



内蒙古商维新材料有限公司
6000 吨 / 年水溶性聚乙烯醇纤维项目

可行性研究报告

神华工程技术有限公司

二〇二二年四月



内蒙古商维新材料有限公司
6000 吨 / 年水溶性聚乙烯醇纤维项目

可行性研究报告

工程编号：1649-21027-15

编制负责人：方士琦
项目审核：张世朋
总工程师：张世朋

神华工程技术咨询有限公司

工程咨询单位甲级资信证书编号：R1110114MA017LLH6Y-20ZYJ20

二〇二二年四月 合肥

工程咨询单位甲级资信证书

资信类别：专业资信

单位名称：神华工程技术有限公司
住 所：北京市昌平区北七家镇未来科技城神华技术创新基地306楼329室
统一社会信用代码：91110114MA017LLH6Y
法定代表人：彭晓春 技术负责人：许朝阳
证书编号：91110114MA017LLH6Y-20ZYJ20
业 务：石化、化工、医药，生态建设和环境工程



发证单位：中国工程咨询协会
2020年11月30日



中华人民共和国国家发展和改革委员会监制

项目名称：内蒙古商维新材料有限公司

6000吨/年水溶性聚乙烯醇纤维项目

工程编号：1649-21027-15

单位公章：神华工程技术有限公司



神华工程技术有限公司

内蒙古商维新材料有限公司

6000吨/年水溶性聚乙烯醇纤维项目主要编制人员名单

序号	姓名	专业	职责	职称/相关注册
1	方士珍	工艺	编制负责人	高级工程师/注册化工工程师
2	石晓慧	技术经济	设计	工程师/注册咨询(投资)工程师
3	王晓艳	总估算	设计	工程师/注册造价工程师
4	高穹	总图	设计	工程师
5	范鑫	总图	校核	工程师
6	范丽君	电气	设计	工程师
7	吴哲新	水道	设计	高级工程师
8	朱凯凤	工艺	校核	高级工程师/注册化工工程师
9	耿业朋	工艺	审核	高级工程师/注册化工工程师
10	高岷	总工	审定	高工/注册咨询(投资)工程师、注册化工工程师

目 录

1 总论.....	5
1.1 概述.....	5
1.2 研究结论.....	8
2 市场预测分析.....	13
2.1 产品市场分析.....	13
2.2 产品的竞争力分析.....	17
2.3 营销策略.....	18
2.4 价格预测.....	19
3 生产规模和产品方案.....	20
3.1 生产规模.....	20
3.2 产品方案.....	20
4 工艺技术方案.....	22
4.1 工艺技术方案的选择.....	22
4.2 工艺流程和消耗定额.....	24
4.3 主要设备选择.....	29
4.4 自动控制.....	33
4.5 标准和规范.....	35
5 原材料、辅助材料、燃料和动力供应.....	37
5.1 主要原材料、辅助材料、燃料的种类、规格、年需用量.....	37
5.2 主要原辅助材料市场分析.....	37
5.3 水、电、汽和其他动力供应.....	37
6 建厂条件和厂址选择.....	39
6.1 建厂条件.....	39
6.2 厂址方案.....	41
7 总图运输、储运、土建、界区内外管网.....	43
7.1 总图运输.....	43
7.2 储运.....	46
7.3 厂区外管网.....	47



7.4 土建.....	48
8 公用工程方案和辅助生产设施.....	55
8.1 公用工程方案.....	55
8.2 辅助生产设施.....	66
8.3 行政管理及生活福利设施.....	67
9 节能.....	68
9.1 编制依据.....	68
9.2 项目用能概况.....	68
9.3 能源供应状况.....	69
9.4 项目节能分析与措施.....	69
9.5 项目能耗指标.....	70
9.6 能耗分析.....	71
9.7 能源计量和管理.....	72
10 节水.....	78
10.1 编制依据.....	78
10.2 项目用水概况.....	78
10.3 水资源供应状况.....	79
10.4 项目节水技术应用与措施.....	79
10.5 工业用水重复利用率指标及计算.....	80
10.6 用水计量与管理.....	80
11 消防.....	82
11.1 工程的消防环境现状及设计依据.....	82
11.2 工程的火灾危险性类别.....	82
11.3 消防设施和措施.....	83
11.4 消防安全可靠性评述.....	85
12 环境保护.....	86
12.1 主要污染物、污染源和处理措施.....	87
12.2 主要污染物、污染源和处理措施.....	87
12.3 设计中采用的环保措施.....	88
12.4 绿化.....	90



12.5	环保费用.....	90
12.6	环境影响预测.....	90
12.7	环境影响预测.....	91
12.8	存在的问题和建议.....	91
13	职业卫生.....	92
13.1	设计中执行的法律法规、部门规章及标准规范.....	92
13.2	职业病危害因素和职业病分析.....	94
13.3	设计中采用的职业卫生防护措施.....	100
13.4	职业卫生管理机构.....	101
13.5	专项投资估算.....	101
13.6	预期效果及建议.....	101
14	安全.....	102
14.1	设计中采取的法律法规、部门规章和标准规范.....	102
14.2	生产过程中可能产生的危险有害因素分析.....	106
14.3	环境危害因素分析.....	107
14.4	设计中采取的安全措施.....	107
14.5	安全管理机构及人员配置.....	112
14.6	安全专项投资估算.....	112
14.7	预期效果及建议.....	112
15	抗震.....	113
15.1	编制依据.....	113
15.2	工程地质地震灾害的概况.....	113
15.3	抗震设防主要参数.....	113
15.4	抗震设计原则及措施.....	113
16	组织结构与人力资源配置.....	115
16.1	企业管理体制及组织机构设置.....	115
16.2	生产班制与人力资源配置.....	115
16.3	人员培训与安置.....	115
17	项目实施规划.....	117
17.1	项目组织与管理.....	117



17.2	实施进度计划.....	117
17.3	项目招标内容.....	119
17.4	主要问题及建议.....	123
18	投资估算和资金筹措.....	124
18.1	投资估算.....	124
18.2	资金筹措.....	125
19	财务、经济评价.....	127
19.1	评价依据及说明.....	127
19.2	财务、经济评价.....	127
20	风险分析.....	131
20.1	风险因素的识别.....	131
20.2	风险程度的评估.....	131
20.3	研究提出风险对策.....	133
20.4	风险分析结果的反馈.....	134
21	结论及建议.....	136
21.1	综合评价.....	136
21.2	研究报告的结论.....	136
21.3	建议及实施条件.....	136

附图：

- 1、内蒙古商维新材料有限公司 6000 吨 / 年水溶性聚乙烯醇纤维项目区域位置图（21027-15-FSR-GP-01）
- 2、内蒙古商维新材料有限公司6000吨 / 年水溶性聚乙烯醇纤维项目总平面布置图（21027-15-FSR-GP-02）
- 3、内蒙古商维新材料有限公司 6000 吨 / 年水溶性聚乙烯醇纤维项目水系统平衡图（21027-15-BED-01）



1 总论

1.1 概述

1.1.1 项目名称、承办单位名称、承办单位性质及法人、投资项目性质

项目名称：6000 吨 / 年水溶性聚乙烯醇纤维项目

主办单位：内蒙古商维新材料有限公司

企业性质：国有企业

法人代表：袁大兵

项目建设地点：内蒙古乌兰察布辉腾锡勒绿色经济开发区商都产业园七台产业区

1.1.2 主办单位基本情况

内蒙古商维新材料有限公司是一家新成立的有限公司，由皖维集团下属皖维高新材料股份有限公司（以下简称“皖维高新”，上市公司股票代码：600063）全资投资人民币 6000 万元，公司注册在内蒙古乌兰察布市商都县。公司成立的目的是依托蒙维科技的原材料 PVA，采用皖维高新先进成熟技术生产水溶性聚乙烯醇纤维，一期生产规模 6000 吨/年，拟招聘生产员工 70 人。

公司经营宗旨：在国家宏观政策调控下，按照股东的授权要求，以市场为导向，充分发掘并利用所处地理环境、资源、技术等优势，发挥集团经济的整体优势和综合功能，使公司成为管理科学、效益上乘、形象良好、实力强劲的高新技术企业，创造出最佳的经济效益和社会效益。

内蒙古蒙维科技有限公司（以下简称蒙维科技）位于乌兰察布市察哈尔右翼后旗白音察干镇蒙维新材料产业园，是由皖维高新于 2008 年投资设立，注册资本 6.13 亿元，现有员工 2000 余人。蒙维科技现具有年产 20 万吨聚乙烯醇的生产能力，占我国聚乙烯醇有效产能的 23%、全球有效产能的 12.5%，产能居我国首位、全球第二位。

1.1.3 项目提出的背景，投资的目的、意义和必要性

1.1.3.1 项目提出的背景

皖维高新聚乙烯醇（PVA）纤维自 1994 年工业化生产以来，年生产能力逐步扩大，至 2018 年已形成 35kt/a 的生产规模，产品国际市场占有率约 40%。皖维凭借稳定的质量和良好的信誉度，其出口量屡创新高，国内出口占有率稳居



70%，是国内最大的聚乙烯醇（PVA）系列纤维的生产企业。为满足新增用户对水溶性聚乙烯醇（PVA）纤维产品需求，发挥皖维纤维品牌优势，占领纤维生产制高点，满足部分高端用户对纤维品质的追求，进一步扩大聚乙烯醇纤维种类及生产规模。根据集团公司五大产业链发展“十四五规划”和国内外聚乙烯醇（PVA）纤维市场分析，本着优化纤维品种结构，生产线高效化、集约化原则，决定在内蒙古乌兰察布市商都县规划布局聚乙烯醇（PVA）纤维生产线，为 PVA 纤维生产方式的创新打好基础。

皖维高新聚乙烯醇纤维是“国家重点新产品”，其生产工艺先进，具有众多独创技术，其中中和水洗装置荣获国家专利。皖维高新现拥有 16 条聚乙烯醇纤维生产线，年生产能力达 3.5 万吨。其品种主要有聚乙烯醇纤维 W1 纤维、聚乙烯醇纤维 W2 纤维、聚乙烯醇纤维 W4 纤维、混凝土专用 PVA 纤维等。产品通过了 ISO9001 质量管理体系和 ISO14001 环境管理体系认证。多年来畅销欧美、东南亚、非洲等 20 多个国家和地区。

此次，内蒙古商维新材料有限公司将规划 20000 吨聚乙烯醇（PVA）纤维布局，一期进行 6000 吨 / 年水溶性聚乙烯醇纤维项目的建设，将采用先进的生产工艺，在节能降耗、技术创新和提高产品质量上下功夫。二期将进行 10000 吨高强高模纤维和 4000 吨特种纤维建设，不断提升产品的核心竞争力，不断增强公司的发展后劲。

1.1.3.2 投资的目的、意义和必要性

目前皖维高新水溶性聚乙烯醇纤维生产工艺已经成熟，具备建设条件。本可行性研究报告研究认为：

（1）内蒙古蒙维科技有限公司是全国最大的聚乙烯醇生产企业，水溶性聚乙烯醇纤维的生产原料充足。

（2）水溶性聚乙烯醇纤维产品，可以延长聚乙烯醇的下游产业链，为扩大 PVA 销售营造良好的外部环境。

（3）加快水溶性聚乙烯醇纤维产品的发展，有利于打破日本产品在国际市场上的垄断地位，因此该项目对于我国产品挤占国际市场，扩大公司产品在国际市场上的份额，对增强企业的出口创汇能力都具有十分重要的意义。

（4）项目产品市场前景良好。随着环境保护，人民生活水平更高的需求，国内纺织市场应用领域的扩大，本项目能提供优良充足的原料。



(5) 本项目生产技术成熟、可靠，生产的水溶性聚乙烯醇纤维产品，成本低、品质优、销售价格较高，经济效益显著。并且投资少，见效快。

1.1.4 可行性研究报告编制的依据、指导思想和原则

1.1.4.1 编制依据

(1) 参照《化工投资项目可行性研究报告编制办法（2012 年修订版）》[中石化联产发〔2012〕115 号文]；

(2) 内蒙古商维新材料有限公司与神华工程技术有限公司签署的“技术咨询合同”；

(3) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令 第 29 号）；

(4) 内蒙古商维新材料有限公司提供的项目基础数据、技术资料和双方来往的传真、邮件。

1.1.4.2 编制的指导思想和原则

(1) 遵循国家经济建设方针，严格控制投资规模和建设标准；

(2) 项目建设必须遵守国家的各项政策、法规和法令，符合国家的产业政策、投资方向及行业和地区的规划；

(3) 认真贯彻国家和省、市的文件精神，保护环境，节省水资源；

(4) 认真贯彻“五化”（工厂布置一体化、生产装置露天化、建构筑物轻型化、公用工程社会化、引进技术国产化）的原则；

(5) 严格执行环保、消防、安全及职业卫生“三同时”的设计原则；

(6) 总图布局中，严格执行消防安全等规范，合理利用厂区地势位差，减少土方工程量和节约用地；

(7) 适度提高生产控制的自动化水平，以减轻操作人员劳动强度和人员总数，提高产品质量；

(8) 采用成熟而先进可靠的工艺生产技术，确保项目投产后操作运行稳定、能耗低、三废排放少、产品质量好；

(9) 以市场为导向，以提高产品竞争力为出发点，选择生产市场适销对路的产品，产品的品种要适应市场需求的变化，产品无论在性能上，还是在价格上均应具有较强的竞争能力；

(10) 科学制订工程建设规划，确保建设质量。以经济效益为中心，加强项



目的市场调研，按照少投入、多产出、快速发展的原则和工厂设计模式改革的要求，在稳妥可靠的前提下，尽可能节省项目建设投资，实事求是地优化各项成本要素，最大限度地降低项目产品生产成本，提高项目经济效益，增强项目产品的竞争能力。

1.1.5 研究范围及内容

本可研报告涉及的主要生产装置、公辅装置范围见下表。

表 1.1-1 生产装置、公辅装置主要范围

序号	主项号	主项名称	火灾危险类别	备 注
一	生产车间			
1	01	原液及凝固浴工段	丙类	
2	02	纺丝、热处理及中和水洗工段	丙类	
3	03	后处理工段	丙类	
二	辅助生产项目			
4	04	动力中心	丙类	含循环水、脱盐水、消防、空压
5	05	综合仓库	丙类	
6	06	控制室	丁类	
7	07	事故水池、雨水池		
三	服务性工程项目			
8	08	办公楼		

本可行性研究报告的研究内容包括产品的市场调查、产品方案和生产规模的确定、生产技术及工艺流程、原料来源、建厂条件、公用工程及辅助生产项目的配套建设（包括总图运输、给排水、供电、供热、土建等）、节能节水状况、环境保护及安全、职业卫生、抗震的措施、消防要求、组织机构与人力资源配置、项目实施计划、投资估算、经济效益分析、风险分析等方面，为有关部门评审提供决策依据。

1.2 研究结论

1.2.1 研究的简要综合结论

1.2.1.1 产业政策：本项目 6000 吨 / 年水溶性聚乙烯醇纤维项目，属于国家发



改委第 29 号令发布的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》“鼓励类：二十、纺织 1、“差别化、功能性聚酯(PET)的连续共聚改性阳离子染料 可染聚酯(CDP、ECDP)、碱溶性聚酯 (COPET)、高收缩聚酯 (HSPET)、阻燃聚酯、低熔点聚酯、非结晶聚酯、生物可降解聚酯、采用绿色催化剂生产的聚酯等]; 阻燃、抗静电、抗紫外、抗菌、相变储能、光致变色、原液着色等差别化、功能性化学纤维的高效柔性化制备技术”类项目，是国家明确鼓励发展的项目；属于国家发改委发布的《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016 版）》“3 新材料产业，3.1 新型功能材料产业，3.1.13 新型化学纤维及功能纺织材料：“耐化学品纤维材料、土工纤维材料、医卫纤维材料、环保滤布材料”类项目，是国家支持发展的战略性新兴产业项目；

1.2.1.2 本项目在消化吸收国内外先进技术和科技成果的基础上，采用成熟、可靠的新型工艺技术、设备和可靠材料，本项目业主具有同类装置生产的成功经验，具备达到提高产品质量，降低生产成本，增强产品市场竞争力和抗风险能力；

1.2.1.3 本项目业主经济实力较强，拥有一批对该项目装置的建设、运营、管理有丰富经验的管理和技术人员，为本工程的顺利实施奠定了坚实的基础；

1.2.1.4 本项目充分利用母公司皖维高新近几年开发成功的 PVA 纤维生产技术及蒙维科技充足的原材料来源，减少原料运输成本，提高项目的经济性；

1.2.1.5 经财务评价，本项目实施后，年均销售收入达 14132.28 万元，年均税后利润为 1410.91 万元，年利税总额 2421.31 万元，全部投资财务内部收益率 13.06%(税后)，投资回收期为 8.04 年(税后，含建设期)，项目抗风险能力较强，经济效益较好。

综上所述，本建设项目工艺技术成熟可靠，产品质量达到国际标准，市场前景广阔，有很大的发展前途。经济效益较好，是一个值得推荐的好项目。

1.2.2 存在的主要问题和建议

1.2.2.1 本项目涉及的原材料硫酸为有毒、腐蚀化学品，企业应加强劳动安全卫生教育，建立严格的安全管理制度。

1.2.2.2 密切注意国际 PVA 纤维市场的变化，加速高端 PVA 纤维的生产与应有技术开发，不断满足国内需求，化解 PVA 产能过剩的局面，为 PVA 生产厂家寻找新的效益增长点。

1.2.2.3 建议项目建设单位制订切实可行的投资规划、周密的合作协议；合作各方



应加强协作，确保项目建设、经营顺利进行；同时，企业应设计和搭建精干、高效的筹建组织机构，以高素质团队来运作项目；拓宽融资渠道，确保资金充实、如期到位。同时抓紧设立安全评价和环境影响评价工作，为本项目的初步设计和施工图设计提供依据。

1.2.3 主要技术经济指标

表 1.2-1 项目主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	生产规模			
1	水溶性聚乙烯醇纤维	t/a	6000	
二	产品方案			
1	水溶性聚乙烯醇纤维	t/a	6000	200kg/袋
三	年操作小时	h	8000	
四	主要原辅材料			
1	聚乙烯醇 (≥94%)	t/a	6360	
2	芒硝 (≥98%)	t/a	960	
3	硫酸 (≥98%)	t/a	60	
4	硫酸锌	t/a	84	
五	公用动力消耗量			
1	供水 (新鲜水)	t/a	384000	依托园区
2	供水 (脱盐水)	t/a	200000	新建
3	供电	万 kw.h/a	1148.6	依托园区
4	天然气	m ³ /a	2877000	依托园区
六	三废排放量			
1	废水	t/a	194480	主要是水洗工序和脱盐水的废水，排入七台镇污水处理厂
2	废气	t/a	68184	主要是纺丝、干燥蒸发的湿热空气，经尾气冷凝器冷凝后高空排放

序号	项 目 名 称	单 位	数 量	备 注
3	生活垃圾	t/a	7.5	生活垃圾外运
4	固体废物	t/a	12	主要为过滤时产生的废 PVA，废丝溶解机溶解后回收处理
七	运输量	t/a	13501.5	
1	运入量	t/a	7479	
2	运出量	t/a	6022.5	
八	全厂定员	人	70	
	其中：生产工人	人	60	
	技术及管理人员	人	10	
九	装置总占地面积	m ²	61365	约合 92.05 亩
1	设计建构筑物占地面积	m ²	29291.04	
2	建构筑物总建筑面积	m ²	71401.09	
3	绿化面积	m ²	7241.1	
4	绿地率	%	11.8	
5	建筑系数	%	47.7	
6	容积率		1.16	
十	综合能耗总量	t 标煤/a	7021.76	等价值
		t 标煤/a	4907.18	当量值
十一	单位产品综合能耗	t 标煤/t 产品	1.17	等价值
十二	万元工业增加值能耗	t 标煤/万元	2.01	等价值
十三	项目总投资			
1	固定资产总投资	万元	13287.39	
(1)	建设投资	万元	12439.00	
(2)	建设期利息及其他融资费	万元		
2	流动资金	万元	848.39	
	其中：铺底流动资金	万元	254.52	企业自有



序号	项 目 名 称	单 位	数 量	备 注
十四	报批项目总投资	万元	12693.51	
十五	年销售收入	万元	14132.28	生产期平均
十六	成本和费用			
1	年总成本费用	万元	11626.88	生产期平均
2	年经营成本	万元	11710.97	生产期平均
十七	年利税总额	万元	11135.22	生产期平均
十八	年销售利润(利润总额)	万元	2421.31	生产期平均
十九	年税后利润	万元	1881.22	生产期平均
二十	财务评价指标			
1	投资利润率	%	14.16	
2	投资利税率	%	18.22	
3	总投资收益率	%	14.16	
4	资本金净利润率	%	10.62	
5	投资回收期	年	8.04	所得税后(含建设期)
6	全投资财务内部收益率	%	17.13	项目融资前税前
		%	13.06	项目融资前税后
7	全投资财务净现值	万元	6479.73	项目融资前税前 ic=13%
		万元	3162.03	项目融资前税后 ic=13%
8	自有资金财务内部收益率	%	13.06	项目资本金税后
9	自有资金财务净现值	万元	2240.71	项目资本金税后 ic=15%
二十一	盈亏平衡点	%	50.63	计算期第 5 年
二十一	工业增加值(项目对 GDP 贡献)	万元	3486.76	



2 市场预测分析

2.1 产品市场分析

2.1.1 产品用途

水溶性聚乙烯醇纤维是一种功能性差别化纤维。它不仅具有理想的水溶温度、强度和伸度，有良好的耐酸、耐碱、耐干热性能，而且溶于水后无味、无毒，水溶液呈无色透明状，在较短的时间内能自然分解，对环境不产生任何污染，是优良的绿色环保产品。

早在 20 世纪 30 年代，最初被开发出来的聚乙烯醇纤维，就是利用它能溶于水这个特点，在德国试制成医用手术用纱和外科缝合线。在第二次世界大战中，美国用聚乙烯醇纤维制成敷设水雷用的降落伞。20 世纪 50 年代末，日本的水溶性纤维产量已占聚乙烯醇纤维总产量的 20%，近 20 年日本在该领域的开发应用处于世界领先，可乐丽公司于 1996 年首次得到完全不用水的、无污染方法生产的水溶性聚乙烯醇纤维。

中文名：水溶性聚乙烯醇纤维

外文名：Water-soluble polyvinyl alcohol fiber

特点：强度高、水溶性好、耐酸、耐碱

类别：功能高分子

应用：医疗卫生、军事、工业生产

产品主要特性：

- 1、在一般温度下就能充分溶解于水；
- 2、在中等湿度的空气中不发生粘并，有较好的稳定性；
- 3、物理机械性能要求不高，但一般有一定的强度和延伸度。

水溶性 PVA 纤维的应用：

1、医疗卫生用途

利用水溶性 PVA 纤维纺纱织布或加工成非织造布，在医疗上已得到广泛的应用。由于水溶性 PVA 纤维在烘干过程中有局部的纤维趋于软化，非织造布的空隙减少，致密度增加，从而提高产品的屏蔽性能。水溶性 PVA 纤维的吸湿性



能较好，用其制成的医用屏蔽材料穿着舒适感较好，使产品的屏蔽性能与舒适性能得到较好的统一。制成的医疗卫生材料具有易水解、无污染的特点，常用作一次性手术衣、帽、围布、粘纱布、外科敷贴材料、医用床单、工作服、工作帽等，一次性使用之后，在 90°C 左右的热水中溶解，然后排出。与同样的棉制品相比，使用效果基本相同，但克服了一些医疗卫生材料用后需焚烧而造成二次污染的弊端，节省大量处理费用，已在美国、英国等一些国家的一些医院中得到应用。

2、纺织用途

a. 伴纺伴织：将水溶性 PVA 纤维作为中间纤维与其他纤维混纺，经纺织加工后溶出水溶性纤维得到高支高档纺织品。水溶性 PVA 纤维与棉、麻等天然纤维混纺可改变纱线内部结构，增大纱线内部纤维间缝隙和毛细孔隙，从而改变织物的透气性；捻度降低使纱线松软、蓬松，织物手感更柔和、悬垂性进一步提高，面料更轻薄，吸湿排汗，衣着更舒适。这种方式纺高支纱，改变了传统精梳纺纱工艺，缩短了工艺流程，用一般的原料即可纺高支纱，大大节约原料成本。水溶性 PVA 纤维在伴纺中所占比例为 10%-20% 比较合适。比例太小，退维后纱支提高不大，效果不明显；比例越大，纱线截面内的纤维根数越多，伴纺纱的支数越低，有利于纺纱生产，但为了使退维后的织物仍有一定的纱条紧密度，必须选用较大的织物紧密度，增加了织造难度。同时水溶纤维在后整理过程中要全部溶掉，其伴纺比例越大，退维难度就越大，产品成本越高，因此在选择伴纺比例时要从生产、质量、成本等方面综合考虑。另一方面，根据“短中加长，粗中加细”的实践经验，可混入少量的水溶性 PVA 纤维，改善纤维的可纺性及纱线的机械物流性质，进而改善纱线的可织性及织物的性能。这是混入量少，在浆纱织物后整理中可以自然溶除一部分，即使有少量的残余，对织物的服用性能影响很小，对人体也不会构成任何危害。

b. 生产超细纤维：将水溶性 PVA 纤维与尼龙、聚酯、聚乙烯、聚丙烯等制成复合纤维，经拉伸处理后，再用水洗去 PVA，就可以获得 0.1dtex 以下的超细纤维。只要选择适当的混合率，可生产出任意纤度的超细纤维。

c. 在刺绣基布中的应用：绣花底布主要作为服装行业绣花的骨架材料，可单独绣花也可与其他服装面料衬在一起使用。在织物与其制成的非织造底布上，绣上所需图案后，再溶去 PVA 纤维成分，使织物获得美观的图案。水溶性非织造布绣花后除去制得花边，使传统的花边制造有了突破性的发展。



d.针织品剪裁: 在针织上使用水溶纤维长丝作为分割纱, 可以做到无刃裁剪。如在织袜过程中, 在 2 只袜子的连接处使用水溶性纤维, 即可以保证织制的连续性, 又可以在织成后经热水处理可将连接的袜子分开。

e.无纺布: 利用水溶性 PVA 纤维的水溶性, 在其他纤维中加入少量的水溶性纤维, 经混梳制成纤维网, 水溶性 PVA 纤维溶化溶胀部分与其他纤维粘合成整体, 制成无纺布。

f.无捻织物的开发: 将水溶性 PVA 纤维与其他单纱合股逆捻, 或采用包缠纱生产技术, 用水溶性 PVA 纤维作为包缠纤维包缠短纤维纱条, 织成织物后溶去水溶性 PVA 纤维部分, 得到织物中纱线的无捻效果。可以制造无捻毛巾、浴巾、婴幼儿用品、宾馆用品、体育用品等, 其应用前景广阔。

g.均匀上浆: 将水溶性 PVA 纤维包缠于纱线表面, 或用 2%-5%的水溶性 PVA 纤维与其他纤维进行混纺, 然后再一定水温下处理, 纱线表面形成一层完整的粘着层, 起均匀上浆作用, 同时提高织物的耐磨, 防止起毛、起球。

h.加工花透织物: 水溶性 PVA 纤维与其他非水溶性纺织纤维混纺或交织, 通过水溶性 PVA 纤维部分的溶解, 可形成花透织物 (亦叫烂花织物), 特别适合于格子组织的花透织物。

3、在造纸行业中的应用

水溶性 PVA 纤维在造纸行业中作粘合剂进行抄纸, 用以提高纸的强度和韧性。PVA 水溶性纤维是一种新型的造纸添加材料, 无毒无害且自然降解, 满足环保要求。水溶 PVA 纤维在造纸中起多方面的作用:

a.由于该纤维强度大大高于任何纸浆纤维, 加之在加工过程中溶化而起到的粘结作用, 极大提高了成品纸张的断裂、撕裂强度, 耐折度及印刷表面强度。

b.PVA 水溶性纤维靠氢键和范德华力结合就把纤维素纤维吸附在水溶纤维周围, 对纸浆纤维有滞留作用。

c.对纸浆进行深度施胶可提高纸张亮度, 改善纸张拒水性、耐折性和表面印刷性能。

d.添加 2%-10%的水溶性纤维后使纸张强力提高, 这就可以添加麦草浆、芦苇浆和废纸浆, 降低木浆用量而不影响纸张性能; 或使用相同的纸浆而降低纸张的重量 15%以上。

f.降低透气性, 减少涂布用量。水溶纤维在育苗纸、过滤纸、电池隔膜纸等



特种纸张中作为粘结增强剂已有较长的历史。近年来，高强薄页包装纸、铜版纸、胶版纸、果袋纸和湿纸巾等也有使用。

2.1.2 国内外市场预测分析

1997 年 4 月，国际羊毛局（IWS）与日本可乐丽公司合作利用新型水溶性 PVA 纤维 K-Ⅱ 在常温下水溶的优异性能，向世界羊毛工业推出“羊毛/聚乙烯醇”的羊毛制造技术。利用支数不高的羊毛与水溶性 PVA 纤维混纺，经纺纱、织造织成坯布后，再在后整理过程中除去 PVA 纤维，从而制得高支、轻薄的高档纯毛面料，开创了低成本高品质纯毛面料新纪元。我国也已采用国内水溶性 PVA 纤维生产成批高档麻织品和高支轻薄纯毛面料。

水溶性纤维用于织物经纱上浆，具有上浆均匀、化学结构稳定、耐腐蚀性好、工艺简单易行等优点。用水溶性纤维作纬纱织造后在热水中溶去纬纱，制成无纬毛毯。这种方法也适合于经编织物织造，有利于衣着针织化。此外，水溶性纤维还应用于生产无捻纱、针织品剪裁、国防上用作特种工作服等。

水溶性非织造布主要作为服装行业绣花的骨架材料，可单独在其上面绣花，也可与其它服装面料衬在一起使用，加工完后只要在热水中处理掉非织造布，即可保留绣制的花形。水溶性纤维的开发与应用在毛纺业尤为重视。现在，日本可乐丽公司把“羊毛/PVA”的羊毛制造技术的有关资料发给世界各地的羊毛制造商。在日本国内，已与 30 家羊毛公司建立了合作，在海外，已与 20 多个国家的 100 多家公司建立了合作。

可乐丽公司的水溶性 PVA 纤维 K-Ⅱ 的销量至 2000 年很快提高到每年 25,000 吨。从统计数据看其销售的一半以上为非纺织应用。据悉，国际羊毛局曾到北京、上海等地举办技术讲座，介绍“羊毛/PVA”制造技术，引起了国内毛纺行业的重视。目前，有关企业对低温水溶性 PVA 纤维的生产和应用表现出极大的兴趣。

此外，可乐丽公司正在研究“可乐纶 K-Ⅱ”易水溶纤维与棉、麻等天然纤维以及聚酰胺纤维、氟纤维、碳纤维等高性能纤维的复合新材料。这些高性能纤维虽具有一些特殊的优异性能，但是，由于这些纤维的卷缩、强度、油剂等方面的原因，在纺纱、织造等的各道工序上会有些困难，通过与“可乐纶 K-Ⅱ”水溶纤维复合，将可以得到改善。同时，可乐丽公司与可乐纺公司共同开发的“可乐纶 K-Ⅱ”水溶纤维与棉纤维的复合中空棉纱取得了成功，用“SPINAIR”的



商品名义开始销售。

我国的水溶性纤维研究从 1979 年才开始，虽然起步晚，却受到各方面越来越多的重视，尤其是近年来特别受毛纺、麻纺、绣花等行业用户的欢迎。我们应该继续加强对生产水溶性纤维的工艺研究，对于水溶性纤维无论从品种、质量，还是从应用方面都需要加强、提高和进一步扩大。水溶性纤维具有很大的市场潜力，为此要通过改造、更新设备及不断调整优化工艺，开发出满足市场需要和性能优异的水溶性纤维，逐步赶上国外水溶性纤维发展的步伐。

2.2 产品的竞争力分析

2.2.1 产品竞争力分析

2.2.2.1 生产工艺方法分析

本项目涉及的水溶性聚乙烯醇纤维生产技术为皖维高新自主研发的技术。皖维高新至 2018 年已形成 35kt/a 的聚乙烯醇纤维生产规模，产品在国际市场上的占有率约 40%。近几年来虽受全球经济下行、少数企业低价倾销、国内市场启动尚缺乏活力的影响，但皖维凭借稳定的质量和良好的信誉度，其出口量仍屡创新高。本次项目采用成熟的湿法纺丝工艺，通过对关键生产工艺-纺丝设备的改进、中和水洗工序改进、干燥设备的改进达到提高产品品质和节能降耗的目的。也进一步满足了部分高端用户对纤维品质的追求，对发挥皖维纤维品牌优势，占领纤维生产制高点具有重要的意义。

2.2.2.2 原材料资源优势分析

水溶性聚乙烯醇纤维利用 PVA 为原料，通过纺丝等一系列过程加工而成。作为成纤高分子材料聚乙烯醇（PVA），主要有石油化工，天然气化工及煤化工三种工艺路线生产。就目前世界上水溶性聚乙烯醇纤维生产商来说，日本采用的是石油路线，川维采用天然气路线，皖维高新采用的是煤化工路线。三种路线对比而言，随着石油、天然气资源消耗量的增加，国际国内油价飞涨，以致采用石油、天然气的企业十分艰难。如日本可乐丽公司，为了维持自身在国际市场上纤维销售订单，不得不采取在中国大陆采购 PVA 的策略来控制 PVA 纤维的加工成本。皖维高新采用煤化工路线，自身矿山石灰石资源十分丰富，特别是蒙维科技年产 20 万吨 PVA 项目的投产，发挥了当地煤、电价格低廉的优势，增强了 PVA 产品竞争力。目前皖维高新主导产品 PVA 年产能达到 35 万吨，市场占有率 30%以上，



位居全国第一；同时 PVA 品种实现差别化，这些都为本项目原材料的供应提供了充足的保障。不仅保证了产品的质量与产量，同时也节约了投资，降低了产品的单位成本，使企业在竞争中更胜一筹。

2.2.2.3 人力资源优势分析

皖维高新经过五十年的发展，现主导产品聚乙烯醇（PVA）年产能达到 35 万吨，市场占有率 30%以上，位居全国第一；聚乙烯醇纤维年产能 3.5 万吨，位居全国同行业之首，部分型号打破了日本可乐丽公司的垄断。产能的扩充均为公司内部工程技术人员自行设计与安装，聚乙烯醇纤维生产更拥有自主开发的专利技术，公司从事生产的员工达 3360 人，工程技术人员达 1087 人，为该项目的设计及项目投产提供充足的人力资源。

2.2.2.4 品种与质量优势

皖维高新一贯坚持“科学治厂”的理念，聚乙烯醇纤维自 94 年开发成功投放市场以来，企业不断地加强内部技改及注重品种开发，先后开发了三个品种、不同规格的纤维来满足用户的需求，而国内其他几个厂家均只有单一品种在市场上销售。在质量上，最具代表性的纤维强度、模量均高于国内其他厂家，与日本持平；纤维其它质量指标及外观也明显优于其他厂家。

2.2.2.5 市场占有率优势

皖维高新聚乙烯醇纤维生产能力占国内生产量的 45%以上，其产品覆盖欧洲、南美洲、非洲、亚洲近 20 个国家。公司拥有自营出口权，同时，还有四家国内外代理商专营皖维聚乙烯醇纤维，如埃特尼德公司、胜戈班公司都是最早从事销售聚乙烯醇纤维的，他们在中国只经销皖维高新的产品。而兰维、川维仅在意大利市场占一席之地，销售渠道十分狭窄。

2.3 营销策略

目前，皖维高新聚乙烯醇纤维的销售渠道有如下：

1、代理出口销售渠道：安徽省华安进出口公司代理我公司水溶性聚乙烯醇纤维、聚乙烯醇两大产品的出口。

主要客户：埃特尼德公司，是世界上最大的 PVA 纤维采购商，与皖维有 18 年的合作历史。

荷兰卡蒂尔公司，欧洲较大的 PVA 贸易公司，与皖维有 15 年的合作历史。



2、人民币买断出口销售渠道：中国国投国际贸易公司和中国纺织机械进出口有限公司直接用人民币购买皖维高新水溶性聚乙烯醇纤维产品出口。

主要客户：意大利兰蒂尼公司和德国赫格勒公司，与皖维有 10 年以上的合作历史。

3、自营出口销售渠道：安徽皖维高新材料股份有限公司利用企业自营进出口权直接开展出口业务。

主要客户：泰国 SCG 公司和巴西埃特公司，分别是所在国家和地区最大的建材生产企业。是 2008 年全球金融危机爆发以来，皖维高新独立开发的新兴市场客户。

公司的营销政策是采取灵活多样的营销手段尽力确保国内优质客户，提升服务质量；同时积极开发国际市场、增加国际市场销售量，真正实现生产技术、生产成本、产品质量、营销服务等在国内外市场具有领先的地位。

2.4 价格预测

因水溶性聚乙烯醇纤维生产技术较为复杂，且市场具有相对较强的垄断性，PVA 纤维的价格较为稳定。由于日本产品成本高，再加上关税成本，目前在欧美市场上，日本水溶性聚乙烯醇纤维售价约 4000 美元/吨。国内的同类产品售价约为 20000 元/吨，出口产品离岸价在 3000 美元/吨左右。

根据本项目的目标产品针对的是高端客户，其售价高出普通纤维 300 美元以上，结合公司现有工艺技术、生产管理水平、生产成本，并分析目前国内外同类产品的销售价格，为稳妥起见，本项目中，水溶性聚乙烯醇纤维价格按 23800 元/吨（200kg//袋）进行有关经济分析和财务、经济评价。



3 生产规模和产品方案

3.1 生产规模

3.1.1 生产规模确定的原则和理由

- 3.1.1.1 根据近期市场的需求；
- 3.1.1.2 根据企业生产发展规划；
- 3.1.1.3 根据项目所需原料的可得性及稳定性；
- 3.1.1.4 根据建设场地、运输条件等因素；
- 3.1.1.5 根据企业配套建设下游产品的原料需求；
- 3.1.1.6 根据企业现有资金能力。

3.1.2 生产规模确定

皖维高新聚乙烯醇纤维凭借稳定的质量和良好的信誉度，其出口量屡创新高。为满足新增用户对水溶性聚乙烯醇纤维产品需求，发挥皖维纤维品牌优势，占领纤维生产制高点，满足部分高端用户对纤维品质的追求，进一步扩大水溶性聚乙烯醇纤维生产规模已迫在眉睫。根据对国内外 PVA 纤维市场分析，本着优化纤维品种结构，生产线高效化、集约化原则，决定在内蒙古乌兰察布市商都县商都产业园七台产业区新增一条 6000t/a 水溶性聚乙烯醇纤维生产线，以此项目建设为 PVA 纤维生产方式的创新打好基础。

3.2 产品方案

3.2.1 产品方案

表3.2-1 产品品种、规格和数量表

序号	产品名称	规格	单位	数量	备注
1	水溶性聚乙烯醇纤维	200kg/袋	t/a	6000	

3.2.2 产品质量标准

安徽皖维高新材料股份有限公司已建立严格的产品质量控制体系，配备各种化验分析设备和检测仪器，以满足本项目投产后对产品质量检验控制的要求。不同规格的水溶性聚乙烯醇纤维产品质量标准为 GB/T30101-2013，详见下表。



表 3.2-2 水溶性聚乙烯醇纤维要求

项 目	指 标					
	S-8			S-9		
	优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品
线密度偏差率, %	±6.0	±7.0	±8.0	±5.0	±5.0	±6.0
长度偏差率, %	±6.0	±7.0	±8.0	±5.0	±5.0	±6.0
溶断温度, °C	76-85			86-95		
断裂强度, cN/dtex ≥	3.8			4.5		
断裂伸长率, %	M±3	M±4	M±5	M±3	M±4	M±5
卷曲数, 个/25mm ≥	3.5					
热水不溶物, % ≤	0.05	0.06	0.08	0.04	0.05	0.06
疵点, mg/100g ≤	-	-	-	10.0	15.0	20.0
注 1: 本表中的“%”为质量分数。 注 2: 线密度偏差以名义线密度为计算依据。 注 3: M 值由供需双方协商确定, 确定后不得任意变更。						

水溶性聚乙烯醇纤维产品的规格有多种, 可根据用户应用领域的不同随时调整纤维粗细度和水中溶解温度, 切断长度主要以 38mm 为主, 也可以切 6~51mm 非常规产品。纤度规格一般为 1.33dtex~1.67dtex, 可根据用户应用领域不同生产 M=1~15dtex 纤维, 以上各种纤维也可直接供长丝束。

4 工艺技术方案

4.1 工艺技术方案的选择

4.1.1 原料路线确定的原则和依据

4.1.1.1 本项目所需的主要原料PVA品质要求高，蒙维科技供应充足；

4.1.1.2 该原料路线应具备工艺成熟、先进，且能耗、物耗均较低，使产品有较强的市场竞争能力；

4.1.1.3 所采用的工艺和设备应满足环境保护、安全生产、职业卫生的要求，设备的生产能力和产品的质量应符合设计要求；

4.1.1.4 该原料路线不应产生较大的环境污染；

4.1.1.5 该原料路线不应使项目投资过大。

4.1.2 国内、外工艺技术概况

近年来，各类水溶性聚乙烯醇纤维的制造方法主要有以下几种：

4.1.2.1 湿法纺丝

将 PVA 水溶液喷入高浓度 Na_2SO_4 溶液中凝固，凝固的纤维在湿热条件下牵伸、干燥，再经干热牵伸，并加以热处理而制得。我国多采用湿法纺丝工艺生产水溶性纤维，由于此法工艺难度大，目前也只生产出水溶温度在 $70^\circ\text{C} \sim 90^\circ\text{C}$ 的水溶性纤维，其它的物理性能有待进一步提高。如上海石化维纶厂已研制开发出水溶温度为 $70 \pm 5^\circ\text{C}$ 的水溶性 PVA 纤维；四川维纶厂也生产出水溶温度为 $60 \pm 5^\circ\text{C}$ 的水溶性 PVA 纤维。

优点：产量高、成本低，使用改性 PVA，也有利于普通 PVA 在原液中改性。

缺点：工艺难度大，有 Na_2SO_4 进入纤维表面，难以生产不含 Na_2SO_4 盐而能溶于 80°C 以下水中的 PVA 纤维，且因凝固溶液中直接除去溶剂而使得纤维表面及内部结构出现不规则缺陷，强度改善受到了限制。

4.1.2.2 干法纺丝

将高浓度的 PVA 纤维溶液喷入热空气中，使溶剂蒸发而凝固成丝，再经干热牵伸、热处理而得到。此法的优点是纺丝工艺简单，易于生产多品种的水溶性长丝，特别适宜生产常温水溶性纤维。然而此法有纤维丝束纤度低、产量低、成本高等不足。



优点：纺丝工艺简单，易于生产多品种的水溶性长丝，特别适宜生产常温水溶性纤维。

缺点：纤维丝束纤度低、产量低、成本高。

4.1.2.3 熔融、半熔融纺丝

加一定量的水使 PVA 增塑，而后在适当的温度（120℃~150℃）下使其成为半熔化状态，以很大的压力从喷丝头中压出，接着在空气中冷却凝固。这种方法可用于纺制单丝或复丝，但至今未见在工业生产上有很大规模的应用。

4.1.2.4 硼酸凝胶纺丝

已添加了硼酸的 PVA 凝胶液，被挤入 NaOH 和 Na₂SO₄ 溶液中进行成型、交联。交联的纤维在湿热条件下经牵伸，中和、水洗、干燥、干热牵伸、热处理而制得。这种纤维的交联可使水溶性 PVA 纤维在中等湿度的大气中具有较好的稳定性，而在水中将很快发生水解而脱开，因此对其水溶性不发生影响。

4.1.2.5 冷冻胶纺丝

日本可乐丽公司最新开发的新型冷冻胶丝方法是用溶解性能相当好的有机溶剂溶解 PVA 作为纺丝原液，从喷丝孔挤入有机溶剂的凝固液中，迅速冷却成凝胶状，使得原液细流在溶剂被除去之前即形成稳定的结构，凝固后的纤维具有均一的圆形截面结构。这种方法可得到低醇解度、高强度、低收缩、不易发生胶粘的 PVA 纤维。该方法的特点是在整个流程中无水存在，所用溶剂及凝固剂等都是有有机溶剂，且溶剂具有较宽的高聚物溶解能力，故同一生产工艺可生产不同种类的高聚物纤维。整个工艺流程是在一个封闭系统中完成的，在此体系中溶液被完全回收循环利用，无废液排出，不污染环境。可乐丽公司已使用此法成功地生产了新型水溶性 PVA 纤维 K-II，其水溶温度在 0~100℃，同时还具有可生物降解性、耐碱性、耐压耐热性、高强度、低收缩性、高阻燃性和易于原纤化等性能。

4.1.2.6 PVAC 醇解直接纺丝法

PVAC 醇解直接纺丝法是用 PVAC 直接喷丝，在纺丝浴中醇解成 PVA 纤维，然后进行再醇解，中和、水洗、热处理。该工艺流程短，原液浓度和纺丝速度高，纤维的强度和模量接近凝胶纺丝的水平，此纺丝方法省去了纺丝前的醇解和甲醇的回收。

上述纺丝方法，归纳起来都有如下共同特点：

①为了在最终纤维中减少因大分子本身末端造成的缺陷的影响，大量采用高



聚合度的聚乙烯醇原料；

②为了控制影响可拉伸性的缠结点的密度偏高，采用凝胶化，以加大分子间的相对滑移；

③所得到的初生凝胶丝在洗涤、干燥后，即可进行超高倍的拉伸。

本项目水溶性聚乙烯醇纤维生产技术将采用公司自有的湿法纺丝工艺技术。即利用 PVA 较好的亲水性的特点，将 16%左右 PVA 水溶液（通常称为原液），经过喷丝头压入以硫酸钠（又称芒硝）或者氢氧化钠作为凝固剂的凝固浴中凝固成初生纤维，再对初生纤维经过一系列的处理而制成纤维。本工艺主要包括 PVA 水洗、溶解、过滤、纺丝、干燥、预热、延伸、收缩、卷绕、切断、热水卷曲、干燥打包等部分。该技术生产效率高、工艺稳定，各项指标波动范围小，产品质量高。

4.2 工艺流程和消耗定额

4.2.1 工艺流程概述

选用符合纤维生产用的聚乙烯醇（PVA）原料，经水洗后，投入溶解机进行溶解。溶解后的原液先经一道过滤进入脱泡桶静置脱泡，脱泡后的原液经二道过滤及纺丝调压槽恒压，通过保温管道送到纺丝机。纺丝原液经纺丝计量泵进行精确计量后，从喷丝板的微孔喷出进入凝固浴中形成初生纤维，初生纤维离开凝固浴后经过第一导辊牵引向后道工序运行。集束后的纤维丝束在各组导辊牵引下按照工艺路线分别在湿热牵伸浴液中通过。纤维丝束进入烘干机进行干燥去除水分，干燥后纤维丝束进入预热机中加热后在延伸机中进行干热高倍拉伸，再进入收缩机进行热定型处理。后用冷却机使纤维丝束温度冷却到常温状态，进入卷绕机进行长丝束卷绕。经检测合格的纤维长丝束用切断机切断成短纤维后，经热水浴液进行卷曲，卷曲好的短纤维进入干燥机烘干，经精开棉后进入打包机，进行定重包装，放入托盘上进行捆扎后作为成品入库。主要工艺过程如下：

1、原液系统

1) 水洗：主要设备有二台立式分隔搅拌浸渍槽、二台胶带式真空吸滤机、二台皮带计量秤及相配套的真空泵、洗涤泵和物料输送泵等。

2) 溶解、脱泡：三台溶解机，溶解能力 2.5 吨 PVA/批（搅拌器型式：叶片式，功率 15KW，变频控制），一台废丝溶解机，溶解能力 1.0 吨废丝/批。预留



一台位置；脱泡桶（24m³）六台，预留六台位置，回收桶（15m³）二台，纺丝调压槽二台（1.7m³）。

3) 过滤：过滤器采用双缸手动金属过滤器，确保整个原液过滤流程无泄漏，达到生产安全和节能环保要求。一道、二道各两台，过滤精度为 70 μm 及 40 μm。

4) 原液辅助设备一套：包括助剂调配、添加水、温水系统等。

2、纺丝系统

本系统采用卧式纺丝机技术：

1) 卧式纺丝机通常为单浴槽式，全机共有 2~3 个单元，一个纺丝单元有 6 个纺丝位，分布在纺丝机的两侧，每侧对应 3 个锭位，共 12~18 个纺丝位，每个纺丝位由一个计量泵、一个烛型过滤器和一个喷丝头构成。

卧式纺丝机设计有两套传动系统，一套为计量泵的传动系统，另一套为牵伸机罗拉的传动系统。在浴中形成的丝束经过浴中导杆和导向罗拉，将每个纺丝单元的三个纺丝部位的丝条汇成一束，通过三辊罗拉拉伸后，再与同侧的其他纺丝单元的丝束汇集成一束总的丝束，由集束机送出。

2) 湿热牵伸设备

本机是 PVA 纤维生产线中的一台联合机，位于纺丝和干燥机之间，其主要用途为：将纺丝机来的各锭位丝束集束并进行定位，在湿热牵伸浴槽之间将丝束进行湿热牵伸。牵伸比为 1.5 左右，对纤维束进行榨液，整形后进入干燥机。

3、热处理系统

1) 工艺流程：

本机是纤维生产线中的一组设备，其用途是将潮湿的丝束进行烘干。进入设备的物料为湿态的纤维丝束，丝束经烘干机进出口传动罗拉往复 6 圈后进入后道烘干机。采用红外加热方式对丝束进行烘干，在每个传动罗拉上分别设置了一套刮板装置。去除水分后的丝束在预热机进一步加热至塑化状态，经延伸机进行干热拉伸，后对拉伸后的丝束进行收缩定型处理，经冷却机将丝束降温进行长丝束卷绕。

2) 设备组成：

(1) 干燥机：去除纤维中的水分。

(2) 预热机：给纤维加热处理。

(3) 延伸机：干热拉伸纤维。



(4) 收缩机：纤维定型。

(5) 冷却机：纤维降温。

(6) 卷绕机：长丝束卷绕。

各设备配套传动系统成。干燥机预热机延伸机收缩机配备温控系统和传动系统。保证丝束按工艺速度运行。

4、凝固浴系统

1) 工艺说明：

本系统是为纺丝成型提供凝固浴液保证。通过蒸发器蒸发掉纤维凝固时析出的水分，保证纤维成型时的凝固浴液在工艺标准范围内运行。

2) 设备组成：

一台六级闪蒸装置（4500kg/h 蒸发量），按 6000 吨/年生产规模配套相应一浴循环系统，二浴循环系统，芒硝溶解系统。

5、成品系统

1) 工艺说明：

本系统将半成品长丝束，按生产要求规格品种切断后送入卷曲机进行热水卷曲，后将湿态的短纤维用干燥机烘干水分，再将短纤维进行开棉处理，送入打包机打包成成品。

2) 设备组成：

切断机六台切断机，热水卷曲机一台，湿开松一台。烘干机四台，开棉机一台，打包机一台，配套 200 辆丝轴车。



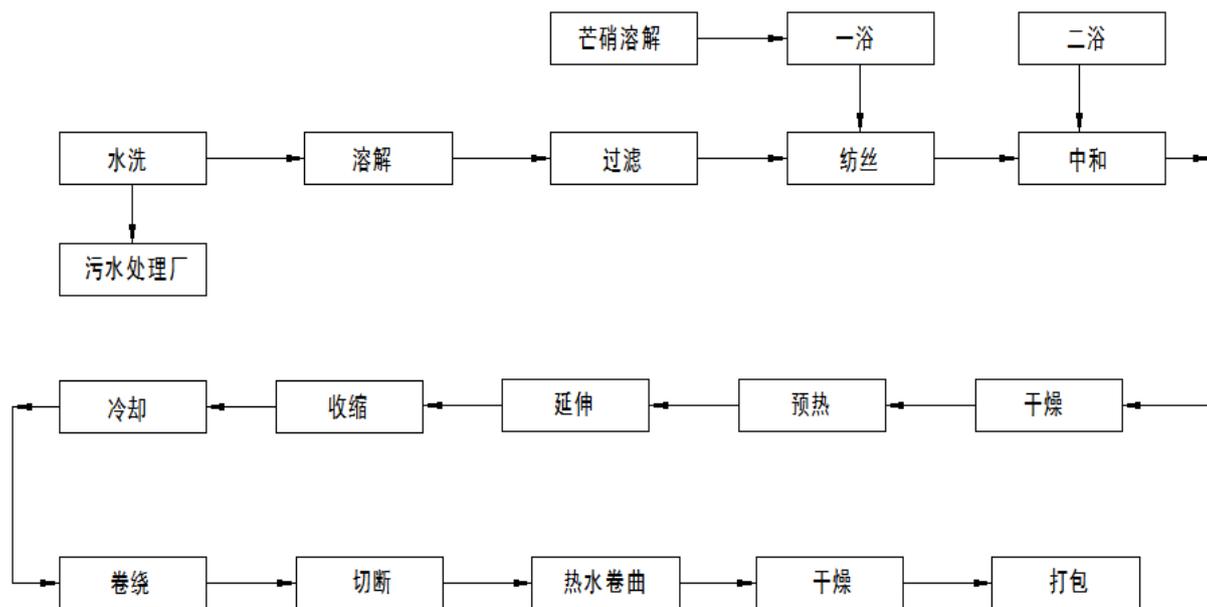


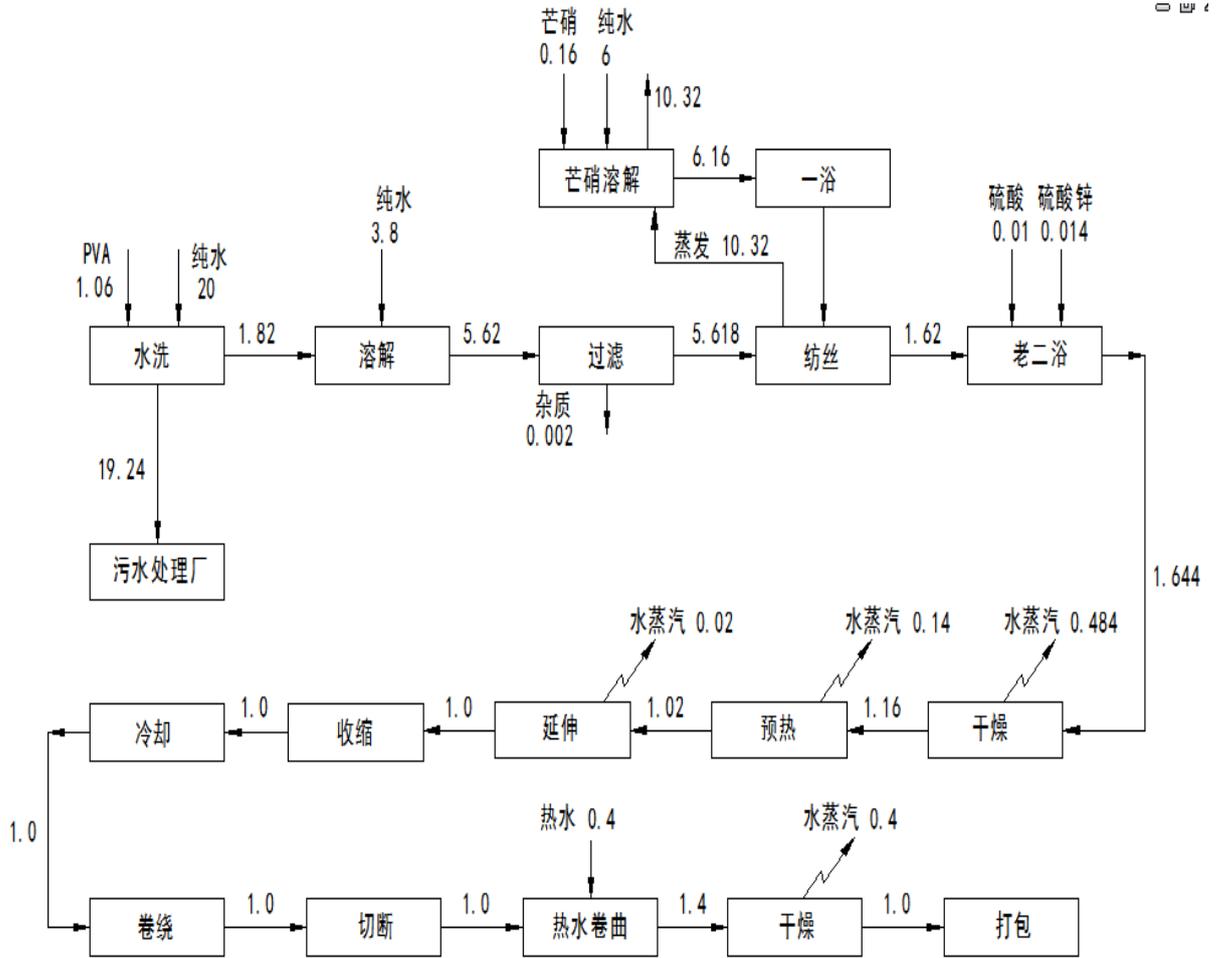
图 4.2-1 水溶性聚乙烯醇纤维工艺流程简图

本项目均为物理变化，无化学反应。

本新型生产线对纺丝设备、中和水洗工序、热处理设备等进行了优化，其先进性分析如下：

- 1、中和水洗分段控制并且水可以套用，利于节水；
- 2、热处理设备由原有的电热干燥改为前段蒸汽加热热风干燥，后段红外干燥，利于节能。

4.2.2 物料平衡说明



说明：过滤杂质为废 PVA。

图 4.2-2 水溶性聚乙烯醇纤维物料平衡图（单位：t/t）

4.2.3 工艺消耗定额

4.2.3.1 水溶性聚乙烯醇纤维消耗定额

表 4.2-1 工艺消耗定额一览表（以 1 吨水溶性纤维计）

序号	名称	规格	单位	消耗定额	备注
一	原辅材料				
1	聚乙烯醇	94%	t/t	1.06	
2	芒硝	≥98%	t/t	0.16	
3	硫酸	≥98%	t/t	0.01	
4	硫酸锌		t/t	0.014	
5	包装袋	200kg/袋	个/t	5	
二	动力				



序号	名称	规格	单位	消耗定额	备注
1	工艺水	0.38MPa	t/t	64.0	
2	纯化水	0.4MPa	t/t	33.33	
3	电 (380V)	50Hz380V	kw. h/t	1600	
4	天然气		Nm ³ /t	480	
5	循环冷却水	32/42℃	t/t	533.3	
6	仪表空气	0.7MPa	Nm ³ /t	100	
7	压缩空气	0.6MPa	Nm ³ /t	40	

4.3 主要设备选择

4.3.1 概述

设备的选型、设计、制造，将根据工艺过程、物料特性、运行工况、造价、使用成本、可靠性、操作性等因素综合考虑，力求做到技术先进、经济合理、操作可靠。设备按国内现行有关标准、规范进行设计、制造和验收。本项目本着节约、降低建设投资的原则，设计中在保证装置安、稳、长、满、优运转的前提下，针对装置各单元不同工况、不同腐蚀介质特性等情况，选用金属，非金属材料，所有非标设备的材料和加工均由国内解决。本项目的大部分定型设备国内采购。

4.3.2 纺丝工艺设备计算

1、纤维技术参数

单丝纤度 $1.5 \pm 0.30 \text{dtex}$ ，熔断温度 $\leq 95^\circ\text{C}$ ，成品丝束含水率 $\leq 0.5\%$ ，含油率 $0.1 \sim 0.5\%$ 。水溶性聚乙烯醇纤维性能：主要成分是聚乙烯醇，聚乙烯醇的熔融温度（ $225 \sim 230^\circ\text{C}$ ），玻璃化温度 85°C ，软化点：干态 $220 \sim 230^\circ\text{C}$ ，熔点： $225 \sim 230^\circ\text{C}$ ；分解点： $200 \sim 220^\circ\text{C}$ 。

2、纤维的质量指标 详见表 3.2-2 水溶性聚乙烯醇纤维要求

3、工艺计算

$$\begin{aligned}
 G &= Q \times d \times c \times N \times 1440 \times 330 \times 4 \times 10^{-6} \\
 &= 1400 \times 1.02 \times 15.5\% \times 16 \times 1440 \times 4 \times 330 \times 10^{-6} \\
 &= 6732 \text{t/y}
 \end{aligned}$$

式中：G—纺丝年理论产量，t/y

Q—原液吐出量，1400mL/min·锭



D—原液比重，1.02

N—每条线纺丝机锭数，16 锭/条

C—原液浓度，15.5%

1440—一天时间，min/d

330—一年时间，d

4—四条生产线，条

10^{-6} —g 与 t 的转换系数

实际计算时，还应考虑到成品中的聚乙烯醇的含量，纺丝机热处理效率。本项目主要设备一览表详见表 4.3-1。

表 4.3-1 聚乙烯醇纤维车间主要设备一览表

序号	名称	规格	材质	数量	备注
1	助剂溶解槽	1.3m ³	316L	1	
2	助剂输送泵	流量 6m ³ /h, 扬程 20m, 功率 2.2KW	316L	2	
3	储料仓	100m ³	304	1	
4	投料斗	2.5m ³	304	1	
5	旋转给料阀	DN150 功率 2.2KW	304	1	
6	吸料斗	0.1m ³	304	1	
7	PVA 分离器	0.75m ³	304	1	
8	真空缓冲罐	6.7m ³	CS	1	
9	水环真空泵	容量: 11.5m ³ /min; 真空度: 48KPa 功率 18.5KW	CS	2	
10	溶解机	24m ³ 、减速机 15KW	316L/CS	3	
11	原液循环泵	流量: 30m ³ /h; 压力: 5 公斤/厘米 ² 功率 15kw	316L	3	
12	一道过滤机	过滤面积: 30m ²	316L	2	
13	脱泡桶	24m ³	316L/CS	6	
14	汽液分离器	0.3m ³	304	1	
15	二道过滤机	过滤面积: 30m ²	316L	2	
16	纺丝调压槽	6m ²	316L/CS	1	
17	废丝溶解机	9m ³ 减速机 11KW	316L/CS	1	



序号	名称	规格	材质	数量	备注
18	废丝液输送泵	流量: 12m ³ /h; 压力: 5 公斤/厘米 ² 11kw	316L	1	
19	废液暂存槽	9m ³	316L/CS	1	
20	废丝过滤机	过滤面积: 30m ²	316L	1	
21	保温水槽	12m ³	CS	1	
22	保温水输送泵	流量: 187m ³ /h; 扬程: 28m 功率 22kw	CS	2	
23	添加水储存槽	15m ³	304	1	
24	添加水输送泵	流量: 32m ³ /h; 扬程: 24m 功率 5.5kw	304	2	
25	添加水循环泵	流量: 32m ³ /h; 扬程: 24m 功率 5.5kw	304	1	
26	全自动洗涤机	外形尺寸: 2700mm× 1570mm×1950mm 功率 7.5kw	304	1	
27	滤框煮沸槽	2m ³	304	1	
28	组件煮沸槽	槽内尺寸: 1000×330 ×500mm	304	1	
29	烛形过滤器煮沸槽	槽内尺寸: 1300×700 ×700mm	304	1	
30	喷丝板煮沸槽	槽内尺寸: 1000×330 ×500mm	304	1	
31	硫酸洗涤槽	槽内尺寸: 700×330 ×500mm	316L	1	
32	喷丝板洗涤槽	槽内尺寸: 1000×400 ×500mm	304	1	
33	超声波清洗机	外形尺寸: 900×680×高 750mm 功率: 12kW	304	1	
34	金板烘干机	烘室尺寸: 600mm×450mm×400m m, 2.2kw	CS	1	
35	芒硝溶解机	有效容积 V=5.5m ³ 功 率 3.7kw	316L	2	
36	移送泵前过滤器	φ 400×500	316L	2	
37	芒硝液移送泵	流量: 25m ³ /h; 扬程: 20m 功率 5.5kw	316L	2	
38	芒硝调配槽	5.5m ²	316L	2	
39	一过滤泵前过滤器	φ 400×500	316L	2	
40	一过滤泵	流量: 12m ³ /h; 扬程: 30m 功率 5.5kw	316L	2	
41	芒硝一过滤机	过滤面积 6 m ²	316L	2	



序号	名称	规格	材质	数量	备注
42	芒硝二过滤机	过滤面积 6 m ²	316L	2	
43	一浴循环槽	59m ³		2	
44	一浴循环泵	Q=150m ³ /h; H=30m, 45kw	316L	2	
45	二过滤泵	Q=28m ³ /h; H=30m, 5.5kw	316L	2	
47	返液槽	25m ³	316L	1	
48	返液泵前过滤器	φ 500×500	316L	2	
49	返液泵	Q=150m ³ /h; H=36m, 45kw	316L	2	
50	一浴加热器	换热面积: 32 m ²	316L	2	
51	二浴循环槽	20m ³	316L	2	预留位置
52	二浴泵前粗滤器	φ 500×500	316L	2	
53	二浴加热器	换热面积: 20 m ²	316L	2	预留位置
54	二浴循环泵	Q=100m ³ /h; H=30m, 30kw	316L	2	预留位置
55	硫酸储槽	20m ³	Q235A	1	预留位置
56	硫酸补正泵	Q=1.8m ³ /h;H=8m.0.5 5kw	304	2	预留位置
57	硫酸补正高位槽	0.1m ³	碳钢	1	预留位置
58	废水池	2000*1200*1200	混凝土	1	
59	废水输送泵	Q=15m ³ /h;H=15m,2.2 kw	304	2	
60	六效闪蒸系统	成套 30+45+18.5=93.5kw	316	1	
61	单轨行车	CD1-1-12,2.2kw	CS	1	
62	卧式纺丝机	总功率 46KW	316L/CS	24	
63	中和水洗联合机	辊子规格: φ 300× 900mm, 传动功率: 5.5kW×6+15kW	904/304/ CS	4	预留位置
64	变位机	变位辊规格: φ 210× 1000、φ 210×900, 电机功率: 3×3kW	304/CS	4	
65	丝束烘干机	导丝辊中心距: 5400 mm5.5, 装机总功率: 180kW	304/CS	4	
66	七辊牵伸机	导丝辊规格: φ 318×1600mm, 电机 功率: 22kW	CS	4	



序号	名称	规格	材质	数量	备注
67	丝束牵伸热箱	烘箱有效长度： 12280mm，总功率： 924kW	CS	4	
68	九辊冷却牵伸机	牵伸辊规格： φ 318×1600mm，功 率：90kW	CS	4	
69	前/后导丝机	导丝辊规格： φ 300×1600，功率： 6kW	904L	4	
70	集束机	规格：Φ215×1600mm	CS	4	
71	皮带输送机	长度：9800mm	CS	1	
72	集束机	规格：Φ215×1600mm	CS	4	
73	曳引张力机	曳引速度：70m/min 传动功率：5.5kW	CS	4	
74	上油机	10m ³ 机械速度：20~ 110m/min		2	
75	切断机	切断机速度： 70m/min，电机功率： 7.5KW	CS	12	
76	精开棉机	1.25T/h, 2.2kw	CS	1	
77	圆网烘干机	1.25T/h, 38.2kw	CS	4	
78	打包机	成包重量准确： ±0.5%, 92kw	CS	1	
79	风送系统	套 37kw	304	1	

4.4 自动控制

4.4.1 概述

本项目自动控制设计范围包括：6000 吨 / 年水溶性聚乙烯醇纤维项目。

为确保工艺生产过程平稳、安全、经济地运行及操作方便，减轻操作人员的劳动强度，便于对全厂生产进行统一调度和管理，本工程采用 DCS 系统对生产各单元过程参数、电气参数及机泵运行状况进行监视、控制、联锁和报警；对系统内报警事件和各类报告、报表进行打印输出。

4.4.2 自控水平和主要控制方案

根据工艺装置的生产规模、流程特点、工艺操作要求，并参考国内同类或类似装置的自动化水平，主要生产车间采用 DCS 集散型控制系统，对生产过程进行集中管理和分散控制。针对重要的工艺参数（如温度、液位、进料流量等）设有



报警或联锁控制，联锁接点采用直接型（如压力开关、物位开关等）和间接型（变送器作用的开关）。联锁系统为故障安全型，所有联锁逻辑功能分别在整个装置的 DCS 内完成，并报警显示。

4.4.3 仪表类型的确定

仪表选型本着安全可靠、维护方便和经济合理、技术先进的原则进行。

4.4.3.1 现场仪表

工业现场仪表的选择不仅考虑满足工艺参数的操作条件，而且考虑工艺介质的不同，选择适当的仪表类型，尽可能地提高仪表的测量精度，延长仪表的使用寿命。所选仪表除满足工艺介质外，还同时满足其环境条件要求。

（1）温度测量仪表

集中监控的温度测量元件选用铠装热电阻；就地指示的温度仪表选用双金属温度计。热电阻及温度计均带有法兰保护套管，以便于在线更换。

（2）压力测量仪表

就地显示的压力仪表，一般介质选用弹簧管压力表，具有腐蚀性、含固、易结晶介质选用隔膜压力表，微压介质选用膜盒或膜片压力表，对泵、风机出口选用耐震型压力表。

（3）流量测量仪表

对于一般非腐蚀性的、洁净的介质流量测量选用孔板或转子流量计；对于腐蚀性、易结晶且导电介质的流量测量选用电磁流量计；就地累积水、蒸汽的流量仪表分别选用水表、分流旋翼式蒸汽流量计。

（4）物位测量仪表

液位测量一般采用磁翻板位计；对于脏污介质、结晶或含有颗粒的介质的液位测量可采用差压或非接触式液位检测仪表。

（5）控制阀

一般流体采用单座控制阀；对于蒸汽等介质采用笼式控制阀；切断阀采用切断球阀；对于腐蚀性介质采用气动衬氟塑切断阀；执行机构采用气动执行机构。

4.4.3.2 控制室仪表

本项目设置控制室，供 DCS 系统用。

（1）分散型控制系统（DCS），完成各工序的基本过程控制、操作、监视及管理。为提高 DCS 控制系统的可靠性，其配置采用以下措施：



a、DCS 控制系统的 CPU 须冗余配置，故障时能自动切换，支持在线更换。
DCS 电源冗余，通信冗余，操作站互为备用。

b、所有控制回路的 I/O 均冗余配置。

c、在整个装置停车时（包括突然停电而紧急停车）控制阀均处于安全开关状态。

d、DCS 系统的供电为冗余供电回路，一路由不间断电源（UPS）供电，一路为市电供电，任何一路电源故障，不影响 DCS 系统的功能和使用。UPS 的后备供电时间不少于 30 分钟。

e、系统具有完善的在线自诊断功能，诊断结果可以显示、报警和打印。

4.5 标准和规范

本工程的设计严格按照国家规定的标准和规范进行设计，各专业主要采用的标准规范如下：

4.5.1 工艺系统与管道专业

- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| 4.5.1.1 《建筑设计防火规范》 | GB50016-2014（2018版） |
| 4.5.1.2 《工艺系统工程设计技术规定》 | HG/T20570-1995 |
| 4.5.1.3 《管道仪表流程图设计规定》 | HG20559-1993 |
| 4.5.1.4 《化工装置设备布置设计规定》 | HG/T20546-2009 |
| 4.5.1.5 《化工装置管道布置设计规定》 | HG/T20549-1998 |
| 4.5.1.6 《特种设备安全法》 | 中华人民共和国主席令 2013 年第 4 号 |
| 4.5.1.7 《工业金属管道设计规范》 | GB50316-2000（2008版） |
| 4.5.1.8 《钢制管法兰、垫片、紧固件》 | HG/T20592~20635-2009 |
| 4.5.1.9 《特种设备生产和充装单位许可规则》 | TSG 07-2019 |
| 4.5.1.10 《压力管道安全技术监察规程——工业管道》 | TSG D0001-2009 |
| 4.5.1.11 《压力管道规范——工业管道》 | GB/T20801.1~1.6-2006 |

4.5.2 设备专业

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| 4.5.2.1 《固定式压力容器安全技术监察规程》 | TSG R0004-2009 |
| 4.5.2.2 《简单压力容器安全技术监察规程》 | TSG R0003-2007 |
| 4.5.2.3 《钢制管壳式换热器》 | GB151-2012 |
| 4.5.2.4 《钢制管法兰、垫片、紧固件》 | HG/T20592~20635-2009 |



4.5.2.5 《钢制焊接常压容器》 NB/T 47003.1-2009(JB/T 4735.1)

4.5.2.6 《机械搅拌设备》 HG/T20569-1994

4.5.3 电气专业

4.5.3.1 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014

4.5.3.2 《建筑照明设计标准》 GB50034-2013

4.5.3.3 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009

4.5.3.4 《低压配电设计规范》 GB50054-2011

4.5.3.5 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010

4.5.3.6 《化工企业静电接地设计规程》 HG/T20675-1990

4.5.4 自控专业

4.5.4.1 《过程测量与控制仪表的功能标志及图形符号》 HG/T20505-2014

4.5.4.2 《自动化仪表选型设计规定》 HG/T20507-2000

4.5.4.3 《自控设计常用名词术语》 HG/T20699-2000



5 原材料、辅助材料、燃料和动力供应

5.1 主要原材料、辅助材料、燃料的种类、规格、年需用量

根据工艺技术和工程方案的优化,确定主要原材料、辅助材料的种类、规格、年需用量,说明其来源以及运输方式。参见表 5.1-1。

表 5.1-1 主要原材料、辅助材料的种类、规格、年需用量及来源表

序号	名称	年需用量 (t/a)	规格	来源	运输方式
1	聚乙烯醇	6360	≥94%	自产	汽车
2	芒硝	960	98%	外购	汽车
3	硫酸	60	≥98%	外购	槽车
4	硫酸锌	84		外购	汽车
5	包装袋	15		外购	汽车

5.2 主要原辅助材料市场分析

本项目主要原料为上述的聚乙烯醇、芒硝、硫酸和硫酸锌。其中聚乙烯醇为本公司提供,芒硝、硫酸和硫酸锌外购,所有原料供应能够得到保障。

5.3 水、电、汽和其他动力供应

内蒙古商维新材料有限公司 6000 吨 / 年水溶性聚乙烯醇纤维项目所需的公用工程消耗表,详见表 5.3-1。

表 5.3-1 公用工程消耗一览表

序号	名称	规格	单位	数量	来源	备注
1	工艺水	0.38MPa	t/a	384000	园区统一供水	含生活用水
2	纯化水	0.4MPa	t/a	200000	新建纯化水站	
3	电	50HZ, 380V	万 kW. h/a	1148.6	园区统一供电	
4	天然气		Nm ³ /a	2877000	园区统一供汽	
5	循环水	0.4MPa	t/h	400	新建循环水站	



序号	名称	规格	单位	数量	来源	备注
6	压缩空气	0.6MPa	Nm ³ /a	240000	新建动力中心	
7	仪表空气	0.7MPa	Nm ³ /a	600000	新建动力中心	



6 建厂条件和厂址选择

6.1 建厂条件

6.1.1 厂址地理位置、地形、地貌概况

6.1.1.1 厂址的地理条件

项目建设场地位于内蒙古乌兰察布辉腾锡勒绿色经济开发区，所占用土地按照国家要求办理相关手续，不会对外界环境造成影响。

乌兰察布辉腾锡勒绿色经济开发区商都版块由三大顷产业园(装备制造业)、七台镇产业园(新材料产业及装备制造业)、小海子产业园(农畜产业加工业)三个片区组成。现入园企业 96 家，其中，规上企业 35 家，规划面积 51.27 平方公里，已建成 31 平方公里。现为内蒙古自治区级二类园区。近年来，紧紧围绕“水、电、路、讯”先后投入 10 亿多元加强园区基础设施建设，形成了特色区域和园中园建设的新格局。园区累计新修道路 42 公里，绿化 2800 多亩，硬化面积 70 万平方米，平整土地 80 多处，新上园区电力主干线 30 公里。通信设施完全配套。园区水厂已开始运行，污水处理厂正在建设。

6.1.1.2 地形、地貌条件

商都县地处内蒙古高原，境内海拔平均为 1400 米。全境地形起伏不平，西高东低，向东南方向倾斜。土壤绝大部分属栗钙土，其余为盐碱土、草甸土、沼泽土、灰褐土。由于地处阴山东西复杂构造带和大兴安岭新华夏隆起带的交汇处，所以形成了多样性的地貌，大体分为缓坡丘陵、浅山丘陵、山间盆地、河谷洼地等。整个地势由西北向东南逐渐低下，西北多浅山丘陵，地势较高；中部多丘陵，地势次之；东南部多滩川、平原，地势较低。全境浅山丘陵占总面积的 64%，滩川平原占总面积的 34%。主要山脉有麻黄山、青石脑包山、元宝山、铜顶山、马鬃山、黄龙洞山、公鸡山、大脑包山等。

6.1.1.3 自然、气象条件

商都县属于中温带半干旱大陆性季风气候。日照充分、热量不足、风多雨少，冷热不匀。因受中纬度及季风的影响，春季干旱多风，夏季短雨量集中，秋季早寒易冻，冬季漫长寒冷，本地区的气象条件数据如下：

年平均气温 3.1℃



极端最高气温	38.1℃
极端最低气温	-32.8℃
年平均降水量	350mm
年平均蒸发量	2048mm
最大积雪深度	16cm
平均相对湿度:	53%
年平均大气压力	856.9hPa
年平均风速	3.3m/s
全年最多风向	WNW
最大冻土深度	2.2m
地震烈度:	6 度
地震动峰值加速度:	0.05g
年雷暴日数:	35.3 天
30 年一遇最大风速:	30.3m/s

6.1.1.4 区域地表水系

商都县地下水资源较为丰富，地下水总储量 5.8 亿立方米，主要分布在盆地及丘间宽谷地带。大气入渗补给量 2.62 亿立方米/年，可开采量 1.22 亿立方米，水质较好，适于农田灌溉和人畜饮用。

6.1.1.5 地震烈度

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）规定，该地区抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

6.1.2 外部交通运输状况

商都县属内蒙古自治区乌兰察布市东北部，地理坐标为东经 113° 08' -114° 15'，北纬 41° 18' -42° 09'。商都县地处集二线边缘，集通铁路、呼海大通道纵贯全境。商张公路与呼海通道成丁字相交，东南距张家口市 180 公路，距北京市 380 公路。西南距呼和浩特市 220 公里，西南 70 公路至乌兰察布市与京包铁路、集宁飞机场相连，西北经县道商一乌线、商一土线与集二线相汇，与 208 道相接到二连浩特市口岸约 300 公路。这些公路、铁路等构成了完整的交通网，从而使商都成为连接河北、山西、经由塞外高原通往东北及蒙古和京津



唐地区的重要交通枢纽。

6.1.3 公用工程条件

6.1.3.1 水源及供排水

本项目总的新鲜水用水量为 $384000\text{m}^3/\text{a}$ ，本项目水源依托商都产业园七台产业区生产、生活供水管网。园区可供本项目新鲜水约 $50\text{m}^3/\text{h}$ ，供水水压 0.38MPa 。水源的水质、水量均能满足本项目用水要求。

本项目纯水用水量为 $200000\text{m}^3/\text{a}$ ，在动力中心新建纯水站。

本项目采用分质供水、雨污分流、清污分流的给排水设计原则。消防系统、生产及生活用水采用独立的供水管网。生活污水、初期雨水均经污水管网收集后排至厂区污水处理站，生产废水排入总污水管网。清洁雨水经厂区雨水排水系统排出厂区外。

本项目产生的污水主要为生产废水。经过预处理后的废水量为 $24.31\text{m}^3/\text{h}$ ，泵送至七台镇污水处理厂进一步处理。

6.1.3.2 电源及供电

本项目供电来自园区供电。目前，商都商都产业园七台产业区内 220KV 变电站 1 座，110KV 变电站 3 座，具备园区项目用电网络，拟建 220KV 变电站 1 座，预计该项目将在 2022 年初投入运营。本项目配电室设在各自的车间，配电室内设 10kV/0.4kV 干式变压器和 0.4kV 低压配电柜，采用 2 台 SCB10-10/0.4kV 1600kVA 干式变压器，可以满足本项目需要。

6.1.3.3 供热

本项目生产需用蒸汽，拟采用天然气锅炉。园区天然气管网已敷设至本项目附近，本项目天然气需要 $2877000\text{Nm}^3/\text{年}$ 。

6.2 厂址方案

6.2.1 厂址方案

本次项目选址在内蒙古乌兰察布辉腾锡勒绿色经济开发区商都产业园七台产业区内，距离蒙维科技约 30 公里，这样既方便集团公司的统一管理，节省运输成本（与运输至皖维高新相比较），又能布局开拓聚乙烯醇纤维北方市场，为项目的投资节约了大量运输费用。

本项目选址在遵照我国现行的卫生、环境保护、城乡规划及土地利用等法规、



标准并结合拟建项目生产过程的卫生特征、有害因素危害状况及建设地点的规划与现状、水文、地质、气象等因素，为保障和促进人群健康需要，进行综合分析而确定的。



7 总图运输、储运、土建、界区内外管网

7.1 总图运输

7.1.1 全厂总图

7.1.1.1 总平面设计依据规范

总平面布置执行现行的国家和行业有关规范和标准，主要有：

- (1) 《建筑设计防火规范》 (GB50016-2014) (2018 版)
- (2) 《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012)
- (3) 《厂矿道路设计规范》 (GBJ 22-87)

7.1.1.2 总平面布置原则

(1) 根据厂区周围的自然条件和交通运输条件进行总体设计，充分利用当地优势资源，合理进行规划建设。

(2) 在满足企业生产的前提下，合理预留现有土地，以保证企业的可持续发展。

(3) 满足生产工艺流程条件下，做到布局合理，分区明确，管线便捷，物流运输顺畅。

(4) 装置区实行人流和货流分离的原则，使人流和货流互不干扰，合理通畅。

(5) 总平面设计严格按照现行的有关设计规范要求，满足防火、防爆及卫生等安全防护要求。

7.1.1.3 总平面布置方案

本项目位于商都产业园七台产业区南侧，紧邻省道。

沿主道路进去，西边布置为主生产车间，包括三个工段，依次为原液、凝固浴工段、纺丝、热处理和中和水洗工段、后处理工段，主生产车间考虑了各自的配电室、控制室及工具间。东边依次布置控制室、办公楼，厂区东南角布置了事故水池和初期雨水池。主生产车间北侧布置为综合仓库，综合仓库往东依次布置动力中心（含循环水池、消防水池）及预留的 LNG 区域。厂区的北侧为预留的主厂房区域。

本项目征地面积为 61365m²，约合 92.05 亩，详见总平面布置图。



(21027-15-FSR-GP-02)。

7.1.2 竖向布置

7.1.2.1 竖向布置原则、布置方式和控制标高的确定

(1) 竖向布置原则

结合厂区周围场地及道路标高、坡向、坡度及汇水区域，合理确定本项目场地标高，力求填挖平衡。

(2) 布置方式

厂区竖向设计根据地形，工艺及生产采用平坡式。竖向布置根据地形特征，城市规划和防洪水要求，有利于厂区内外道路运输，有利于场地排除雨水，合理选定场地标高。

7.1.2.2 排除雨水的方式

根据场地自然地形及全厂的管理需要，雨水采用地表自流入道路边沟汇集排入下水道，排水系统采用暗管方式。

7.1.2.3 土方量及处理意见

根据装置自然地形标高及场地初平标高，设计道路及场地地坪标高，计算场地土方挖填量，力求填挖基本平衡。

7.1.2.4 厂内道路

厂区主干道宽度 9 米，其余道路宽度 7 米和 4 米，车间设有车间引道，能满足生产运输、施工安装、设备检修、环境卫生和消防等要求。道路转弯半径为 9 米，车间引道转弯半径为 2-4 米。

7.1.3 厂内绿化

为改善生产环境减少污染，以利于职工的身心健康和文明生产，采用普遍绿化与重点绿化相结合，在装置区道路两侧与车间周围空地均加以绿化。在厂前区四周进行重点绿化，适当修建一些园林小品，形成美观景区，以达到美化环境、净化空气、陶冶心情的目的，绿化设计主要考虑种植草坪，辅以中低灌木，使装置区形成点、线、面相结合的绿化空间系统，有一个清新、优雅的绿化环境。全厂绿地率约为 11.8%。

7.1.4 总图主要技术经济指标

总图主要技术经济指标见表 7-1:



表 7-1 总图主要技术经济指标表

序号	名称	单位	数据	备注
1	本项目用地面积	m ²	61365	约合 92.05 亩
2	设计建构筑物占地面积	m ²	29291.04	
3	建构筑物总建筑面积	m ²	71401.09	
4	绿化面积	m ²	7241.1	
5	绿地率	%	11.8	
6	建筑系数	%	47.7	
7	容积率		1.16	

注：根据《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）：

- 1、容积率=（总建筑物、构筑物面积+露天堆场及操作场地面积）÷厂区围墙内总面积。
- 2、当层高超过 8m 时，该层建筑面积应加倍计算；高度超过 8m 的装置、容器装置等设施，应加倍计算。

7.1.5 工厂运输

7.1.5.1 货物运输方案的确定

厂区公路运输方便，本项目原料和产品运输以公路运输为主，根据运输距离和地点的不同，物品运输也可采用铁路和公路运输相结合的运输方式。

7.1.5.2 货物运输车辆和设备的选择

货物运输依托社会运输力量解决。

7.1.5.3 运输量

本项目全年运输量为 13501.5 吨，其中年运入为 7479 吨，年运出为 6022.5 吨。详见表 7.1-2 全厂年运输量表。

表 7.1-2 全厂年运输量表

序号	货物名称	运量(t/a)	货物形态	运输方式	备注
一	运入				
1	聚乙烯醇（94%）	6360	固	汽车	
2	芒硝（≥98%）	960	固	汽车	



序号	货物名称	运量(t/a)	货物形态	运输方式	备注
3	硫酸 (≥98%)	60	液	槽车	
4	硫酸锌	84	固	汽车	
5	包装材料及其它	15	固	汽车	
	小计	7479			
二	运出				
1	水溶性聚乙烯醇纤维 (200kg/袋)	6000	固	汽车	
2	包装材料及其它	15	固	汽车	
3	生活垃圾	7.5	固	汽车	
	小计	6022.5			
	合计	13501.5			

7.2 储运

7.2.1 仓库

原材料及产品储运设施是本工程的一部分,为保证生产过程能够均衡、稳定的进行,故考虑一定的储存能力。本项目主要原料PVA来自蒙维科技,距离本项目约30km,故在本项目考虑少量的贮存量用于配料,设置了一座综合库,大小为40×36m,轻钢结构。考虑到建设单位拥有便捷的运输条件,确定成品储存天数为15天,设置了二座成品库,大小为40×36m,轻钢结构。

7.2.2 贮罐

本项目液体硫酸年用量仅 60 吨,由槽罐车运来,卸车后泵送入 20 立方储罐内存放。

7.2.3 其它物料储运

工厂用其他辅助物资,可视物流量,由运输公司代运,或用自备小货车运输。

7.2.4 智能监控系统:

建议在生产车间、仓库、厂区路口、厂区门口、罐区等地方安装摄像头,建立一套智能化监控系统,全面监控生产和物流仓储动态,及时发现安全和生产隐患,杜绝安全事故,确保生命和财产安全。



7.2.5 物流仓储管理

建立现代化物流仓储管理系统，建立完善各种制度和流程，引入 ERP 管理系统，对各种原材料、包装材料、产成品实行智能化动态管理、即时管理，各种原材料、包装材料、产成品的库存、发货情况随时提供，从而保证生产和销售需要。同时以最大速度进行周转，减少库存。

产品存放要进行定位管理，将不同的产品采取品分类、分区管理的原则来存放，区位确定后应制作一张配置图，贴在仓库入口处，以便于存取。仓库内要设有防水、防火、防盗等设施，以保证商品安全。要注意仓储区的温湿度，保持通风良好，干燥、不潮湿。商品进出要注意先进先出的原则。产品进出库要做好登记工作，此外还要适时提出存货不足的预警通知，以防缺货。

7.3 厂区外管网

7.3.1 厂区外管网设计规范

- (1) 《建筑设计防火规范》（GB50160-2008）2018 年版
- (2) 《钢制管法兰、垫片、紧固件》（HG/T20592~20635-2009）
- (3) 《化工装置工艺系统设计规定（一）》（HG20557~20559-93）
- (4) 《化工工艺设计施工图内容和深度统一规定》（HG/T20519-2009）
- (5) 《化工装置设备布置设计规定》（HG/T20546-2009）
- (6) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）
- (7) 《化工装置管道材料设计规定》（HG/T20646-1999）
- (8) 《化工装置管道机械设计规定》（HG/T20645-1998）
- (9) 《工业金属管道设计规范》（GB 50316-2000（2008 版））
- (10) 《化工装置管道布置设计规定》（HG/T20549-1998）
- (11) 《化工设备、管道外防腐设计规定》（HG/T20679-1990）

7.3.2 管廊上管道布置的原则

- (1) 大直径管道应靠近管廊柱子布置；
- (2) 小直径、气体管道、公用工程管道宜布置在管廊中间；
- (3) 工艺管道宜布置在与管廊相连接的设备一侧；工艺管道视其两端所连接的设备管口标高可以布置在上层或下层；
- (4) 需设置“π”型补偿器的高温管道，应布置在靠近柱子处，且“π”型补偿器



宜集中布置；

(5) 低温介质管道，不应靠近热管道布置，也不要布置在供热管道的正上方；

(6) 对于双层管廊，气体管道、热管道、公用工程管道、泄压总管、仪表和电气电缆槽架宜布置在上层；一般工艺管道、腐蚀性介质管道、低温管道等宜布置在下层；

(7) 管廊上管道设计时，应预留 10%~20% 余量。

7.3.3 本项目厂区内外管网

本项目厂区内外管网，主要是联系主生产车间与管廊之间的物料和公用工程管道。主要材质：循环冷却水、蒸汽采用 20# 碳钢管；压缩空气采用镀锌碳钢管；其余物料根据腐蚀性选择 20# 碳钢管、不锈钢管道以及钢衬四氟乙烯等管道。

根据输送量及各种不同介质的经济流速，确定主要管道管径。

除消防水、循环冷却水、新鲜水及排水系统管道外，原则上界区内所有工艺管道及公用工程管道均应架空布置或地上敷设；如确有需要，可埋地或敷设在管沟内。

7.4 土建

7.4.1 设计原则和依据

(1) 建筑设计应贯彻“经济、适用，在可能条件下注意美观”的原则。

(2) 建筑设计应尽量做到标准化、定型化和系列化。

(3) 建筑设计应注意因地制宜，就地取材，积极慎重地采用新技术和新材料。所选用的材料应是经过同类型装置考验过的、能满足设计要求的。

(4) 根据化工生产的特点，应按国家规范，妥善地处理防火、防爆、防腐蚀、防污染、防噪声等的要求。

(5) 结构设计应认真贯彻执行国家的建筑法规，满足合同的要求，做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量。

(6) 结构设计应从工程实际出发，合理选用材料、结构方案，优化结构布置并采取合理的构造措施，以满足生产、使用和检修的要求。

(7) 结构设计应保证结构具有足够的强度、刚度、稳定性和耐久性，并应注意验算结构构件在制作、运输、安装等施工阶段的强度和刚度，从而保证建筑物



或构筑物在建造和使用过程中的安全。对于易燃、易爆、有腐蚀、有振动的厂房，应注意其特殊要求。

(8) 在保证安全适用的原则下，力求经济，不但要注意节省工程造价，而且还要注意节省工程建成后的维护费用。

(9) 应充分考虑施工技术和材料供应的实际情况，使拟定的设计方案切合实际。

(10) 主要装置优先采用整体现浇钢筋混凝土结构和钢结构，次要构件优先采用定型的、标准化的结构构件，以减少制作、安装工作量。

(11) 本工程土建设计均严格执行国家颁发的现行设计规范、规定和法定计量单位、部颁标准及现行的安徽省有关规定、规程。

(12) 本工程土建设计标准图以国家住建部颁发的现行标准图为主，部分采用现行的行业标准图。

7.4.2 工程地质概况

(1) 气象资料见 6.1。

(2) 工程地质条件：目前厂址场地未进行岩土工程勘察工作，待工程进展到一定阶段时，应对本区地质条件做详细勘察，本阶段暂按天然地基设计。

(3) 拟建厂区一带地处内蒙古高原，境内海拔平均为 1400 米。全境地形起伏不平，西高东低，向东南方向倾斜。土壤绝大部分属栗钙土，其余为盐碱土、草甸土、沼泽土、灰褐土。依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）规定，该地区抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

7.4.3 建筑设计

7.4.3.1 建、构筑物的布置

(1) 建、构筑物的平面和空间布置，除应满足工艺生产、工人操作、维修、安全等要求外，尚应综合地结合化工生产的特点，如防火、防爆、防腐蚀、防噪声、防毒等因素合理布置。

(2) 厂房布置应尽可能一体化，生产装置尽可能露天或敞开与半敞开式布置。

7.4.3.2 墙体

(1) 框架结构的填充墙宜采用轻质砌块或空心砖，如加气混凝土砌块。

(2) 墙体的门窗等洞口大于 1000 选用钢筋混凝土过梁。



7.4.3.3 屋面

(1) 屋面排水方式尽可能做成外排水。凡檐高大于或等于 7 米者应做有组织排水；相邻屋面高差大于 3 米者，高处屋面应做有组织排水。

(2) 积灰（尘）较多的屋面宜做无组织排水。

(3) 屋面防水材料可采用高聚物改性沥青卷材防水，屋面保温层采用 1:8 现浇水泥珍珠岩。

7.4.3.4 楼地面

(1) 生产及辅助用房底层室内外地坪高差为 300，有特殊要求者按实际要求设计。

(2) 一般生产厂房则采用水泥砂浆楼地面。办公和卫生用房可用水磨石、陶瓷地砖楼地面。控制室采用抗静电活动地板。

(3) 室外露天设备操作区，应设现浇混凝土地坪，厚度不应小于 150。

7.4.3.5 门窗

本工程建筑物均采用木门和塑钢窗及钢木大门。对洁净度有一定要求的辅助用房，如控制室、配电室等可加设纱窗。

7.4.3.6 装修

(1) 一般生产厂房和辅助用房，天棚宜勾平缝并喷浆，内墙面混合砂浆刷内墙涂料。

(2) 控制室宜采用轻钢龙骨石膏板吊顶，内墙面混合砂浆刷内墙涂料。

(3) 建筑物外墙均采用混合砂浆刷外墙涂料。

(4) 一般钢门窗油漆为红丹打底，刷漆二面，木门刷调和漆一底二面。

(5) 室内外钢平台、钢楼梯及栏杆除锈后红丹打底，刷防锈漆二面。

7.4.3.7 防腐蚀

(1) 凡有腐蚀介质作用的建构筑物都必须按《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046-2008）的要求作防腐蚀处理。

(2) 防腐蚀建构筑物的构造节点以采用国家标准图集《防腐蚀建筑构造》08J333-2 的相关做法。

(3) 有气相腐蚀的建构筑物，其梁、柱及天棚顶面及墙面应刷防腐涂料。

(4) 外露金属构件（如钢平台、楼梯、栏杆等），在除锈、除污、除尘后应刷防腐蚀涂料。



7.4.3.8 防火防爆

(1) 有火灾爆炸危险性的生产厂房，应按《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）的有关条文执行。

(2) 甲、乙类生产厂房应按规定设置泄压面积，优先采用轻质墙体轻质屋盖泄压，作为泄压面积的轻质屋盖和轻质墙体自重不宜超过 120kg/m^2 。其次，采用门、窗泄压。

(3) 甲、乙类生产厂房钢结构承重部分（梁、柱）均按规范条文要求除锈后刷防火涂料。

7.4.3.9 噪声控制

噪声防治按国家颁发的《工业企业噪声控制设计规范》执行。

7.4.3.10 国家标准、规范

- (1) 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）
- (2) 《工业建筑防腐蚀设计规范》GB50046-2008
- (3) 《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087-2013
- (4) 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)
- (5) 《建筑地面设计规范》GB50037-2013

7.4.4 结构设计规定

7.4.4.1 结构设计要求

本工程按结构安全等级为二级，结构重要性系数为 1.0，设计使用年限为 50 年的要求进行结构设计。

7.4.4.2 地震作用和抗震措施

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）规定，厂区抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组第二组。

7.4.4.3 建筑材料

(1) 砌体结构

地面或防潮层以下部分的砌体结构，应用 MU10 的烧结实心砖，以 M7.5 水泥砂浆砌筑。在防潮层以上部分的砌体结构的砖砌体宜采用 MU10 的烧结多孔砖和 M5 混合砂浆砌筑。

对框架填充墙的防潮层以上部分应采用 240 厚烧结空心砖。



(2) 混凝土

基础垫层 C15

建构筑物钢筋混凝土基础 C25、C30

砌体结构条形基础 C15 混凝土基础

设备基础:

配筋 C20; C25

不配筋 C15

二次浇灌 (细石混凝土) 比基础标号高出一级, 但不得低于 C25

现浇钢筋混凝土板、梁、柱 C25; C30; C35; C40

防水混凝土 C25; C30; P6

现浇钢筋混凝土水池 C25; P6

地沟、排水沟 C15; C20

(3) 钢筋和钢材

钢筋:

基础采用 HPB300、HRB335 级钢筋

梁、柱纵向受力钢筋采用 HRB335、HRB400 级钢筋, 构造钢筋和箍筋采用 HPB300、HRB335 级钢筋

板采用 HPB300、HRB335 级钢筋

钢材与焊条:

结构用钢材采用 Q235-B 钢; Q345-B 钢

HPB300 级钢筋和 Q235-B 钢之间采用 E43xx 焊条, HRB335 级钢筋与其他型号钢材之间采用 E50xx 焊条

7.4.4.4 上部结构设计方案

本工程生产厂房采用砼框架结构。

设备支架一般采用钢结构; 池、槽、坑、沟按其尺寸大小和受荷情况分别采用砖结构或钢筋混凝土结构; 塔、炉等设备基础采用钢筋混凝土; 小型设备基础采用混凝土结构; 楼面管道托架及各类操作平台采用钢结构。

7.4.4.5 地基基础处理

根据区域工程地质资料, 设计时应根据地质情况并结合建、构筑物的特点采取适当的地基处理措施。



基础设计时应首先确定土体的稳定性并使本工程的建、构筑物基础置于可靠的地基上, 保证有整体性较好的结构型式, 尽量采用天然地基, 持力层较深或柱下荷载较大时采用桩基。建、构筑物不宜以回填土作为天然地基, 但对于一些小型设备(如小型泵)、小管架、堆载地坪等, 在经夯实处理之后, 可以置于填土上。对填土质量、压实系数应根据承载力要求明确规定。

7.4.4.6 国家标准、规范

- (1) 《工程结构可靠度设计统一标准》GB50153-2008
- (2) 《建筑结构制图标准》GB/T50105-2010
- (3) 《建筑结构荷载规范》GB50009-2012
- (4) 《砌体结构设计规范》GB50003-2011
- (5) 《钢结构设计规范》GB50017-2003
- (6) 《混凝土结构设计规范》GB50010-2010
- (7) 《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011
- (8) 《建筑地基处理技术规范》JGJ79-2012
- (9) 《岩土工程勘察规范》GB50021-2009
- (10) 《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008
- (11) 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB50018-2002
- (12) 《建筑抗震设计规范》GB50011-2010
- (13) 《构筑物抗震设计规范》GB50191-2012
- (14) 《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》GB50453-2008
- (15) 《动力机器基础设计规范》GB50040-2012
- (16) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB50069-2002
- (17) 《化工、石油化工管架、管墩设计规定》HG/T20670-2000

7.4.5 主要建、构筑物的情况

表 7.4-1 主要建（构）筑物一览表

序号	建（构）筑物名称	生产类别	建筑面积 (m ²)	建构筑物大小 (长×宽) (m×m)	层数	占地面积 (m ²)	结构形式	备注
1	原液及凝固浴工段	丙	6660	41×44	2/4	1804	框架结构	
2	纺丝、热处理及	丙	12400	99×44	2/3	5040	框架结构	



序号	建（构）筑物名称	生产类别	建筑面积 (m ²)	建构筑物大小 (长×宽) (m×m)	层数	占地面积 (m ²)	结构形式	备注
	中和水洗工段							
3	后处理工段	丙	7800	104×44	1/2	3900	框架结构	
4	动力中心	丙	5184	66×36	1/3	2376	框架结构	不含室外
5	综合仓库	丙	5040	36×140	1	5040	轻钢结构	
6	控制室	丙	720	24×15	1	360	框架结构	
7	办公楼	丙	2025	45×15	3	675	框架结构	含餐厅、食堂
8	雨水池、事故水池	/	/	/	/	495	地下砼	室外设备



8 公用工程方案和辅助生产设施

8.1 公用工程方案

8.1.1 给水排水

8.1.1.1 概述

(1) 设计依据

设计中采用的给排水标准、规范：

《建筑给水排水设计规范》GB50015-2003（2009 年版）

《室外给水设计标准》GB50013-2018

《室外排水设计规范》GB50014-2014

《工业循环水冷却设计规范》GB/T50102-2003

《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）

《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014

《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005

《泡沫灭火系统设计规范》GB50151-2010

国家现行有关法律、规定及标准。

(2) 设计范围

本设计给水排水系统由生产生活给水、消防给水、循环水、雨水收集、污水处理系统（依托商都污水处理厂）以及厂内给排水管网等组成。

8.1.1.2 设计原则

本项目采用分质供水、雨污分流、清污分流的给排水设计原则。消防系统、生产及生活用水采用独立的给水管网。生活污水、生产废水、初期雨水均经污水管网收集后排至商都污水处理厂。清洁雨水经厂区雨水排水系统排出厂区外。

8.1.1.3 本设计范围内的生活、生产用水排水量及水量平衡方案

详见《水系统平衡图》（21027-15-BED-01）

8.1.1.4 工厂给水

(1) 项目水源及给水系统划分

项目位于商都县商都产业园七台产业区内，园区内给排水管网设施齐全，水源的水质、水量均能满足本项目用水要求。



本项目给水系统包括生产用水系统、生活用水系统、循环水及消防给水系统。本项目实施的新鲜用水总量约 48.00m³/h，其中：生产用水为 32.0m³/h（制脱盐水产水 25.0m³/h），锅炉用水约 5.0m³/h，生活用水约 0.6m³/h，地坪及设备冲洗水约 0.2m³/h，绿化及其他用水约 0.2m³/h。另生产中需要循环水约 400m³/h，循环水补水约 8.0m³/h。

表 8.1-1 项目用水量表（单位：m³/h）

序号	工序名称	脱盐水	新鲜生产用水	循环冷却水	备注
1	工艺生产车间生产用水	25.0	32.0		
	锅炉补水		5.0		
	循环水补水		8.0	400	
2	生活用水		0.6		
	绿化及其他用水		0.2		
3	设备及地面冲洗水		0.2		
	合计	25.0	48.0	400	

（2）各给水系统设计

a 生产用水系统

本系统用水量主要为脱盐水用水、生活用水、地坪及设备冲洗水等，采用与生活给水共用的管网，直接将各补水点与生产管网相接即可。

b 生活用水系统

本系统用水量采用与生产给水共用的管网，直接将厂内的生活用水点与生活管网相连即可。

c 循环水

本工程的循环水量正常为 400m³/h。循环水来自新建的循环水系统。本次循环水站的设计能力为 400m³/h。

设计选用 1 台 400m³/h 钢结构的逆流冷却水塔。

新建循环水系统满足本工程循环水用水要求。

循环水系统主要技术参数为：



供水压力：0.4MPa(G)

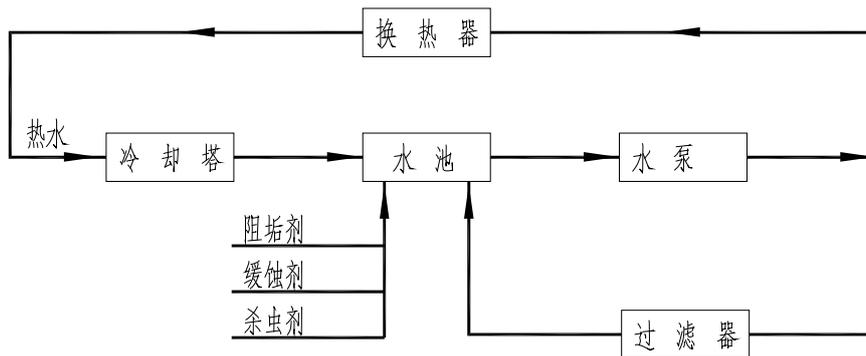
回水压力：0.2MPa(G)

供水温度：30℃

回水温度：40℃

浓缩倍数：N=4~5

为提高循环水循环浓缩倍数，设计中采用水质稳定措施，流程框图如下：



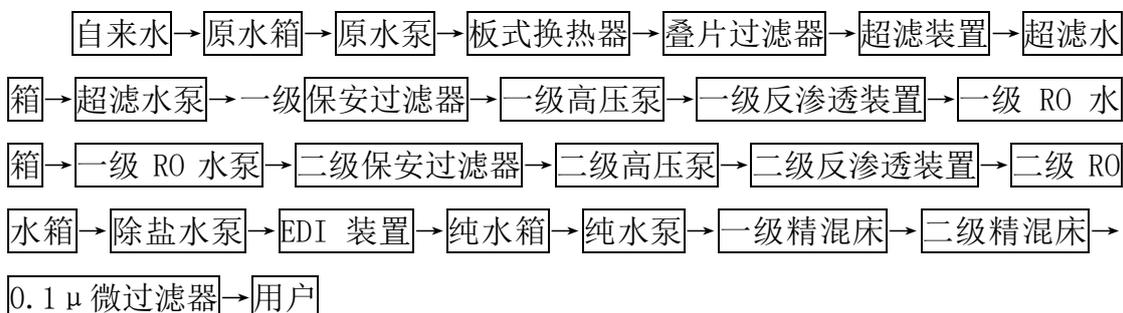
流程简述：从换热器设备回流的热热水，利用余压进入冷却塔的配水装置，热水经冷却后，落入循环水池，水泵从循环水池吸水，循环水经加压后配送到各循环用水点的换热设备，如此反复循环。同时通过加药装置向循环水池投加阻垢剂、缓蚀剂和杀虫剂，设置旁滤设施去除循环水中悬浮物，从而提高循环水浓缩倍数。循环冷却水给水管网系统在生产装置内布置成枝状管网，管径采用：DN≤300 采用无缝钢管，DN>300 采用焊接钢管，焊接或法兰连接。

表 8.1-2 循环水站主要设备一览表

序号	名称	规格	数量	备注
1	冷却塔	温差 10℃，40-30℃ Q=400m ³ /h，P=18.5Kw	1 套	
2	循环水泵	Q=400m ³ /h，H=45m	2 台	1 用 1 备
3	循环水池		1 座	半地下式，钢混结构
4	旁滤装置	Q=30m ³ /h	1 套	
5	加药机	投加量：30~390L/h， P=0.75kW	2 套	

d 本项目脱盐水设计制水量为 25m³/h。

水源为当地合格自来水，预处理无需采用特殊工艺，采用超滤+二级反渗透+EDI 装置+一二级精床，以达到生产用水的水质要求。



e 消防给水系统

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）及《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），本工程同一时间火灾处数为 1 处，火灾时最大消防用水量的地点为丙类仓库，本车间火灾危险性类别丙类，耐火等级二级，室内消火栓用水量为 25L/s，室外消火栓用水量为 35L/s，火灾延续时间为 3h，一起火灾的消防供水量为 50L/s，用水总量为 540m³。

为满足消防要求，同时兼顾公司未来发展，本项目新建一套稳高压消防给水系统，系统流量 50L/s，压力 0.8MPa。新建消防水池有效容积为 540m³。本系统由消防水池、消防泵房、消防机组、消防管网、室内外消火栓等组成。本项目消火栓系统管网在厂区内布置成环状，并严格按照规范要求设置室内外消火栓。

表 8.1-3 消防系统主要设备及建构物一览表

序号	名称	主要参数	数量	备注
1	消防水池	15.0m×12.0m×4.0m V≈720m ³	1 座	半地下式，钢混结构
2	消防泵房		1 座	半地下式，钢混结构 合建
3	消防主泵（电 动）	型号：XBD-8/50-KDL 参数：Q=50L/s, H=80m。 N=90kW	1 台	
4	消防主泵（柴油 机）	型号：XBC8/50 参数：Q=50L/s, H=80m。 柴油机功率：103kW	1 台	备用



序号	名称	主要参数	数量	备注
5	消防稳压泵	型号: XBD9/5-(I)50×6 参数: Q=5L/s, H=90m, N=7.5kW	2 台	1 用 1 备
6	消防稳压罐	隔膜式气压一个 V=450L	1 台	1.6MPa

f 厂区给水管网系统

厂区给水管网系统分为生产生活给水管网系统、循环水管网系统和消防水管网系统。

1、生产生活给水管网系统

本系统主要向厂区提供工艺装置生产用水、绿化用水、道路、各生产装置地坪冲洗用水和厂区生活用水。在厂区内布置成枝状管网，管网供水压力 $\geq 0.3\text{MPa}$ ；管道采用钢丝网骨架聚乙烯复合管（符合生活饮用水卫生标准）电热熔焊接或法兰连接，管道埋地敷设。地上部分采用无缝钢管，丝扣连接或法兰连接、焊接连接。

2、消防水管网系统

本项目消防水依托厂区新建的消防水站，供室内外消火栓系统用水。消火栓沿道路和装置区周边布置，并根据消防要求设置一定数量室外消火栓。消防水管网在生产装置、辅助用房周围布置成环状管网，消防管道采用无缝钢管，连接方式采用焊接或法兰连接。

3、循环冷却水管网系统

循环冷却水给水管网系统在生产装置内布置成枝状管网，管径采用：DN ≤ 300 采用无缝钢管，DN > 300 采用焊接钢管，焊接或法兰连接；装置区内管道埋地敷设。循环水管道在装置内分别装设流量计、压力表和温度计。

消防给水管在各个单体周边环接，形成环状管网供水方式。在室外环状给水管网上设置室外消火栓，其设置的标准为任意两个室外消火栓间距不大于 120m，且考虑各建构筑物障碍，适当增加室外消火栓数量。并在各单体内设置室内消火栓。

8.1.1.5 工厂排水

本项目排水采用清污分流，清污雨水通过雨水排水管网系统收集后排至厂区的市政雨水管网。生产废水与生活污水等其他污水合并预处理后送到商都污水处



理厂处理。

本项目排水总量约 24.31m³/h，其中：生产排水为 14.43m³/h，脱盐水制备排水为 7.0m³/h，生活排水约 0.48m³/h，地坪及设备冲洗水约 0.2m³/h，循环水排污约 2.20m³/h。

(1) 排水系统划分

本项目排水实行清污分流，项目排水分为生产废水、生活污水、雨水等。

表8.1-4 排水量表（单位：m³/h）

序号	排水项目	排放量 (m ³ /h)	主要污染物	备注
1	生活污水	0.48	COD _{Cr} 、BOD	预处理后商都县七台镇污水处理
2	生产废水	14.43	偏酸性，含有少量盐分	预处理后商都县七台镇污水处理
3	设备及地坪冲洗水	0.2	COD _{Cr} 、Na ₂ SO ₄ 等	预处理后商都县七台镇污水处理
4	脱盐水制备排水	7.0	盐分，酸碱	预处理后商都县七台镇污水处理
5	循环水排污	2.20	盐分、SS	预处理后商都县七台镇污水处理
	总计	24.31		

具体排水量详见《水系统平衡图》。

(2) 各排水系统设计

a 生活污水

生活污水经化粪池与生产废水混合，处理达标后排入商都县七台镇污水处理。本项目实施后的生活污水量约 0.48m³/h。

b 生产排水

本项目生产过程中产生的废水主要来自工艺生产装置排水、设备冲洗废水，废水量约为 14.63m³/h。工艺生产装置排水拟预处理后与其他废水一道送至商都县七台镇污水处理。

c 脱盐水制备排水主要为脱盐水制备的排水，废水量约为 7.0m³/h。

d 循环水排水主要为旁滤装置的排水，废水量约为 2.2m³/h。



e 雨水

1) 污染雨水排水

车间的初期雨水和后期雨水在装置排出口设置切换阀, 初期雨水切换排入污水收集管网, 后期雨水切换排入雨水管网。

2) 清净雨水排水

系统用于收集厂区内除污染区初期雨水以外的全部雨水, 以及生产排出的无污染清净下水。

d 事故水收集池

本项目按照火灾持续时间3h, 总的消防用水量约540m³, 考虑泄漏的物料量等, 按最不利情况考虑, 事故水全进入厂区事故水池, 厂区新建一座有效容积800m³的事故水池, 事故水池的布置位置能够确保所有事故排放或泄漏的液体能自流至事故池。事故池采用地下式钢筋混凝土结构, 池壁防腐处理, 池口周边设防护栏, 以防人员跌落, 平时处于空池状态。

8.1.2 供电

8.1.2.1 用电负荷及负荷等级

(1) 用电负荷

本项目工艺新增各类低压用电设备共186台(套), 装机容量约2200kW, 其中常用容量约2000kW, 备用容量约200kW, 单台设备电动机最大功率90kW, 采用软起动器起动。

(2) 负荷等级

本项目工艺设备用电负荷均为三级负荷。

8.1.2.2 供电方案选择与比较

根据工艺生产需要及总图布置方案, 本项目电源引自园区就近的110KV变电站。根据计算负荷容量及负荷类别, 采用2台SCB10-10/0.4kV 1600kVA干式变压器, 可以满足本项目需要。各车间分设配电室, 内设0.4kV低压配电柜。电缆沿电力桥架及管线至各设备供电点。

一级负荷消防泵单台功率为103kW, 稳压泵单台功率为7.5kW(一用一备)。变电所设一台150kW柴油发电机组。火灾报警系统由变配电室直接配电, 在消防控制室火警机柜内设置不间断电源UPS供电装置, 配置的电池组可以满足8h供电使用。在交流电源断电的情况下, 蓄电池可以保证火警设备正常工作。



消防电源监控系统配置蓄电池备用电源，电池备用供电时间不小于 3h。

应急照明控制系统配置蓄电池备用电源，电池备用供电时间不小于 3h。

8.1.2.3 节电措施

(1) 供电电源和配电系统的设计已经进行了多方案比较，做到安全可靠、节约能源、技术先进、经济合理。

(2) 生产装置变配电所的位置应尽量接近负荷中心，以缩短供配电距离，减少线路损耗。

(3) 变压器台数及容量的选择，除满足负荷性质、用电容量、运行方式及电动机自启动要求外，还应对其运行效率进行比较，使投运的变压器效率高，损耗小。

(4) 应严格控制选用电热设备。如必须时，宜采用远红外烘烤设备。

(5) 变配电设备应选用效率高、能耗低、性能先进经国家认证的合格产品。

(6) 生产装置的自然功率因数较低时，应设并联无功补偿装置使功率因数不低于 2.03。

(7) 采用发光率高的照明光源，荧光灯采用电子镇流器。

(8) 建筑物优先考虑自然采光和通风，尽量减少人工照明和机械通风。

8.1.2.4 防雷及防静电措施

(1) 防雷系统

本工程内建筑物为第三类防雷建筑物。

为防雷电感应，在建筑物内设备、管道、构件等金属物应就近接至防雷接地装置。

露天布置的储罐、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时可不设避雷针保护，但必须设防雷接地。

低压配电及信息系统均应根据规范规定安装浪涌保护器 (SPD)。浪涌保护器必须使用经过法定检测机构检测合格的产品。

建筑物电子信息系统雷电防护等级 D 级。

(2) 接地系统

10kV 侧为不接地系统；低压系统为变压器中性点直接接地，采用 TN-S 制接地系统。供电线路长度大于 50m 的，在进建筑物处对 PE 线作重复接地。

电气设备的金属外壳、贮存易燃气体或液体的金属贮罐、容器皆需接地。



对输送易燃气体或液体的管道及管架则按大约每 30m 作防静电接地。

对仪表及计算机等设备的接地系统根据需要可单独设置，并与电气接地系统隔开。其接地电阻值应满足设备的使用要求。

低压变压器中性点接地、电气设备外壳接地、防静电接地及防雷接地共用一个接地系统，其总接地电阻值要求不大于 1 欧姆。

8.1.2.5 设计中采用的主要标准及规范

(1)	《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
(2)	《低压配电设计规范》	GB50054-2011
(3)	《通用用电设备配电设计规范》	GB50055-2011
(4)	《35~110kV 变电所设计规范》	GB50059-2011
(5)	《20kV 及以下变电所设计规范》	GB50053-2013
(6)	《电力工程电缆设计规范》	GB50217-2007
(7)	《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
(8)	《建筑照明设计标准》	GB50034-2013
(9)	《建筑设计防火规范》	GB50016-2014 (2018 版)
(10)	《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB50058-2014
(11)	《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010

8.1.3 电信

根据业主要求和《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013，本项目中的电信系统主要包括以下几项：

- (1) 行政管理电话系统
- (2) 火灾报警系统
- (3) 监控系统

其中行政管理电话系统引自商都县电话网络系统，共约 12 门，火灾报警系统、监控系统为新上，放在控制室内，并入总的网络监控系统中。

表8.1-5 火警主要设备表

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	火灾报警器	二总线制	套	1	
2	手报按钮、警铃等		只	54	



序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
3	呼叫系统		套	1	

8.1.4 供热

本项目生产需用蒸汽，主要是 PVA 溶解、芒硝溶解、干燥用汽，拟采用天然气锅炉。园区天然气管网已敷设至本项目附近，本项目天然气需要 2877000Nm³/年。

1、供热参数

根据热用户需要的参数，供热参数确定为：蒸汽为压力 0.6MPa（G），温度为 165℃。

2、主要设备选型

蒸汽热源机：TEC-1.0T，5 台组合

额定蒸发量：5t/h

蒸汽出口压力：0.6~1.0MPa

给水温度：20℃

纯水机：5T

天然气进气压力：动态 2.0kpa

静态≤3.0kpa

8.1.5 采暖、通风和空气调节

（1）采暖设计

根据当地气象资料，本建设项目位于严寒地区，冬季设集中采暖系统。

本项目采用热水采暖系统，热水设置热水槽，热水经热水循环泵送到各车间及办公区域内部采暖循环系统，采用 75/50℃采暖热水。

各车间内部及办公区域采用散热器采暖，采暖系统形式为上供上回垂直双管异程式系统。采暖散热器采用钢管柱型散热器，落地安装。散热器采用同侧上进下出连接方式，散热器宜靠墙（窗下）安装。非采暖期季节供暖系统应充水保养。

（2）通风及空气调节设计

生产车间及配电室等辅助建筑物的余热、余湿，优先采用自然通风，当自然通风不能满足生产工艺要求或不能满足《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）的要求时，采用机械通风。



对有可能散发有毒、有害物质或易爆物质、火灾危险物质的厂房及生产场所，设置机械通风（或防爆通风）。可能突然放散有害气体和爆炸危险气体的场所设计换气次数不小于 12 次/h 的事故通风系统。设有有害气体报警装置的场所，报警装置应与事故通风机连锁，事故通风机在室内外便于操作的地点设置手动开关。

有爆炸危险的场所采用防爆风机。有湿气或腐蚀性物质的场所采用耐腐蚀风机。

生产或设备工作对环境温度、湿度有要求时设置必要的空调设备，无特殊要求时，原则上不设置舒适性空调。

本项目在生产车间、配电室及动力中心、控制室设置机械通风系统，在办公室内卫生间、更衣室、化验室采用吊顶式换气扇进行通风。PVA 溶解操作区及干燥包装区应设置轴流风机保证通风要求。

8.1.6 空压

8.1.6.1 压缩空气、氮气用量及质量要求

本项目使用压缩空气主要为动力，供输送 PVA 粉体物料及袋式除尘器。同时为了减少劳动强度，部分可以全开、全关的阀门采用气动阀，使用压力为 0.6MPa。本项目拟新上 2 套 3Nm³/min 螺杆压缩机。

(1) 压缩空气质量要求

气源露点：仪表用空气操作压力下的露点温度应比当地外部极端最低温度低 10℃

含油量：≤10mg/m³

含尘量：≤0.1g/m³

含尘粒径：≤3 μm

8.1.6.2 空压的规模和技术方案的确定

本项目空压设施设在新建的动力中心内，提供生产用压缩空气，仪表用气。

根据工艺和仪表用气量，考虑管路损失，为满足用户对压缩空气气质的要求，在压缩机出口管道相应配上空气后处理装置，其中包括 1 套无热再生空气干燥装置相应的空气过滤系统，使空气品质达到无尘、无油、无水(常压露点-40℃)。处理后的压缩空气经空气储罐送至工艺用户。



表8.1-4 空压设备一览表

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	螺杆式空气压缩机	排气量: $Q=3\text{Nm}^3/\text{min}$; 排气压力: $P=0.7\text{MPa}$; 排气温度: $t\leq 45^\circ\text{C}$; 压缩机功率: $N=22\text{KW}$;	台	2	
2	压缩空气储气罐	$V=5.0\text{m}^3$; 工作温度: 常温; 工作压力: 0.7MPa	台	1	
3	仪表空气储气罐	$V=5.0\text{m}^3$; 工作温度: 常温; 工作压力: 0.7MPa	台	1	
4	微热再生吸附式干燥机	额定处理量: $Q=3\text{Nm}^3/\text{min}$; 工作压力: $P=0.7\text{MPa}$; 功率: $N=1.1\text{KW}$	台	1	

8.2 辅助生产设施

8.2.1 维修设施

本项目的维修严格按照安全要求和程序进行维护修理。大修工作委托社会力量解决。

工厂应建立装置预防维护计划,包括预防维护工作的种类,操作程序和维护周期。所有压力容器设备必须定期检测。

8.2.2 分析化验室

本项目在综合楼内建立化验室,负责成品、原料、中间产品、生产控制点的分析。

分析化验室的任务主要有:

- (1) 承担中间产品质量检测;
- (2) 承担生产过程的中控分析任务;
- (3) 承担本装置的循环水、排放污水及废气的环保检测分析;

其仪器配置为满足生产所需,仪器选型做到技术先进、经济合理、性能可靠。为节约投资,在满足测试要求的条件下,部分精密仪器将由公司按实际生产中需要检测的分析项目酌情考虑选购。

化验室内均为水磨石地坪,涂料墙面,设有良好的照明、通风、给排水及用电设施。主要操作室为瓷砖墙裙,并设有通风柜,以排除化验过程中的有毒气体。天平台采用减震材料,仪器室内设置采暖。



8.3 行政管理及生活福利设施

8.3.1 全厂人员组成

据本报告第十一章对企业劳动定员的确定，本项目考虑定员共 70 人。其中：管理和技术人员 10 人，生产人员 60 人。

8.3.2 行政管理设施

本项目主要行政管理设施为办公楼（内设餐厅、食堂）。楼内设生产管理科室等。办公楼占地面积 675m²，共 3 层，总建筑面积 2025m²。



9 节能

9.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》（国家主席令[2007]，第 77 号）
- (2) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（中华人民共和国主席令第 72 号）
- (3) 《清洁生产审核暂行办法》（国家发展改革委、国家环保总局令第 16 号）
- (4) 《重点用能单位节能管理办法》（原国家经贸委令第 7 号）
- (5) 《民用建筑节能管理规定》（建设部部长令第 76 号）
- (6) 《节能中长期专项规划》（发改环资〔2004〕2505 号）
- (7) 《国务院关于发布促进产业结构调整暂行规定的通知》（国发〔2005〕40 号）
- (8) 《产业结构调整指导目录》（2019 年版）
- (9) 《工业企业能源管理导则》GB/T 15587-2008
- (10) 《石油化工厂合理利用能源设计导则》SH3003-2000
- (11) 《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB50264—2013
- (12) 《工业设备及管道绝热工程施工质量验收规范》GB 50185-2010
- (13) 《评价企业合理用电技术导则》GB/T3485-1998
- (14) 《企业合理用热技术导则》GB/Z 18718-2002
- (15) 《蒸汽供热系统凝结水回收及蒸汽疏水阀技术管理要求》GB/T 12712-1991
- (16) 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2002
- (17) 《采暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2003
- (18) 《建筑照明设计标准》GB50034-2013
- (19) 《城市道路照明设计标准》GJJ45-2006
- (20) 《建筑采光设计标准》GB/T 50033-2013
- (21) 《综合能耗计算通则》GB/T 2589-2008
- (22) 《工业企业能源管理导则》GB/T15587-2008
- (23) 《企业能量平衡通则》GB/T3484-2009

9.2 项目用能概况

项目用能概况分析如表 9.2-1。



9.2-1 装置用能概况表

序号	能源种类	单位	数量	备注
1	新鲜水	t/a	384000	
2	电	万 kW.h/a	1148.6	
3	天然气	Nm ³ /a	2877000	
备注：根据《固定资产投资节能报告编制指南》2018 年本要求，耗能工质均不需要计入能耗总量中。				

9.3 能源供应状况

本项目位于商都县商都产业园七台产业区内，公辅设施配套齐全。

本项目供水来自园区内管网，供水压力 0.38MPa。

本项目所需热源为蒸汽，采用天然气锅炉，由园区天然气管网集中供给。

本项目供电由园区供给，能满足本项目供电需求。

9.4 项目节能分析与措施

本项目采用高效节能的先进设备，并在设计中采取了综合有效的节能和计量措施，使本项目能耗指标明显优于行业标准，节能效果明显。主要节能措施如下：

9.4.1 总图布置

总图布置按物料流向布置，设备布局在满足工艺要求前提下，尽可能缩短工艺管线，减少物料的输送、运输距离，节约能源并减少散热损失。

9.4.2 建筑物设计

建筑物在保证室内合理工作、生活环境的前提下，合理确定建筑物体形和朝向、改进围护结构、采用新型墙体材料、选择低耗能设施以及充分利用自然光源等综合措施减少照明、采暖和制冷的能耗。

9.4.3 化工工艺及管道

(1) 热处理设备由原有的电热干燥改为前段蒸汽加热热风干燥，后段红外干燥，干燥的过程中采用自动调节空气温度，对风机采用变频调速，以确保成品有效干燥又不至于热风浪费，从而达到节约蒸汽的目的。每节烘房配电加热管，分三组控制，使用时根据需要通过切换开关任意组合成加热和自动调节部分，达到温度自动控制的目的。



(2) 水洗工序采用分段控制并且水可以套用。

(3) 采用新型高效输送泵，提高泵的使用效率，节约能源。

(4) 设备布置上考虑各物料的流向，尽量利用物料位差输送，以便减少能耗。

(5) 对于表面温度高于 60℃ 的设备和管道采用保温隔热措施，以减少能源损失。特别是热处理部分，主要采用高效新型的保温材料，内壁涂热能反射材料。

9.4.4 自动控制

采用联锁计量投料方式，实现了反应物配料精确化，产品质量稳定，提高了产品的收率，降低了产品成本，简化流程，节约能源。

9.4.5 电气

电气节能主要措施：选用节能型变压器；配电变压器深入用电负荷中心；对大功率用电设备采用变频控制；在配电室内装设各种检测及计量设备，以便监测供配电系统的电压、电流、功率、功率因数、有功和无功电量；照明选用高效节能型光源和灯具。

9.4.6 给排水

给排水节能主要措施：选用节能型给排水器、洁具。

对中和后水洗工序的新鲜水进行分段控制并且套用，此外洗涤 PVA 通过少量多次、超声波、逆流等多种洗涤方式，以达到节约用水的目的。

9.4.7 供热及外管

对有关设备和管道采取有效保温措施，以减少热损失或冷量损失。加强水、电、物料和热能的管理，加强设备的维修保养，杜绝跑、冒、滴、漏。

9.4.8 采暖通风

室外装置采用敞开式框架，充分利用自然通风换气；室内除利用自然通风换气外，强制通风所选择的通风机械亦选择节能型风机。

9.5 项目能耗指标

9.5.1 综合能耗总量



表 9.5-1 装置综合能耗表

序号	能源名称	单位	实物量	当量值			等价值		
				折标系数	折标煤量 (tce)	所占比例 (%)	折标系数	折标煤量 (tce)	所占比例 (%)
一	一次能源								
1	天然气	Nm ³ /a	2877000	1.215kgce/kg	3495.56	71.23	1.215kgce/kg	495.56	49.78
二	二次能源								
1	电	万 kWh/a	1148.6	0.1229kgce/kWh	1411.63	28.77	0.307kgce/kWh	3526.19	50.22
	合计				4907.18	100		7021.76	100

注：各种能源及耗能工质折标煤系数参照《综合能耗计算通则》GB/T2589-2008，电折标煤系数当量值：0.1229kgce/kWh，电折标煤系数等价值：0.307kgce/kWh（按内蒙 2020 年火电发电标准煤耗计算）；天然气折标煤系数：1.215kgce/Nm³。

由上表可知，内蒙古商维新材料有限公司 6000 吨 / 年水溶性聚乙烯醇纤维项目年综合能耗折合 4907.18 吨标准煤（当量值），7021.76 吨标准煤（等价值）。

9.5.2 单位产品综合能耗

本项目主产品产量 6000 吨，则产品的单位产品的综合能耗为：

当量值：4907.18/6000=0.818 吨标煤/吨产品

等价值：7021.76/6000=1.17 吨标煤/吨产品

9.5.3 单位工业增加值能耗分析

本项目工业增加值为 3486.76 万元，则单位工业增加值能耗为：

当量值：4907.18/3486.76=1.407 吨标准煤/万元

等价值：7021.76/3486.76=2.01 吨标准煤/万元

9.6 能耗分析

由于各生产厂的生产工艺不同加之相互间的技术保密，对能源的消耗缺乏统一的比较，但同国内目前小规模的水溶性聚乙烯醇纤维生产厂相比，本生产线项目吨产品能耗约低于同类生产厂的 3%。



9.7 能源计量和管理

9.7.1 能源计量

9.7.1.1 节能计量制度

用能单位能源分级分项考核是用能单位实现能源消耗定量化管理的一种科学能源管理方法,用能单位实行合理用能和节约用能的关键是全面实行能源消耗定量化管理。在各用能单位、各种能源使用过程的各个环节上,合理配置能源计量器具,健全能源消耗统计台账,就可以得到准确的实际能源消耗数据。

通过准确计量,科学计算单耗,制定各种能源消耗定额,实行按能耗定额供应能,按产品单耗能考核各用能单位、各用能环节。实现能源消耗定量化管理后,可有效地促进各用能单位重视合理用能和节约用能,并为分析研究各用能环节能耗变化提供可靠信息,及时总结节约能源的经验,找出浪费能源的原因和薄弱环节。在能源分级分项考核的基础上,制定合理的奖惩制度,并开展多种形式的节能竞赛和奖励活动,从而调动各用能单位节约能源的积极性,增强用能单位的责任感和紧迫感,搞好节约能源工作。

9.7.1.2 能源计量器具的配备

(1) 配备原则

《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006)是指出能源计量器具的配备原则:

- a、应满足能源分类计量的要求;
- b、应满足用能单位实现能源分级分项考核的要求;
- c、重点用能单位应配备必要的便携式能源监测仪表,以满足自检自查的要求;

(2) 计量器具配备的要求

《用能单位能源计量器具配备和管理通则》要求用能单位应加装能源计量器具,这是用能单位最基本的强制性要求。只有用能单位加装了符合要求的能源计量器具才能做到数据源于计量,管理依靠数据。

用能量(产能量或输运能量)大于或等于表 9.7-1 中一种或多种能源消耗量限定值的次级用能单位为主要次级用能单位。主要次级用能单位应按要求加装能源计量器具。



表 9.7-1 主要次级用能单位能源消耗量（或功率）限定值

能源	电 力	天 然 气	蒸 汽、 热 水	水	其 他
种类					
单位	kW	m ³ /a	GJ/a	t/a	GJ/a
限定制	10	10000	5000	5000	2926
注： 1. 表中 a 是法定计量单位中“年”的符号。 2. 表中指在标准状态下。 3. 2926GJ 相当于 100t 标准蒸汽。其他能源应按等价热值折算。					

单台设备能源消耗量大于或等于表 9.7-2 中一种或多种能源消耗量限定值的为主要用能设备。主要用能设备应按表 9.7-3 要求加装能源计量器具。

表 9.7-2 主要用能设备能源消耗量（或功率）限定值

能源	电 力	天 然 气	蒸 汽、 热 水	水	其 他
种类					
单位	kW	m ³ /h	MW	t/h	CJ/h
限定制	100	100	7	1	29.26
注： 1. 对于可单独进行能源计量考核的用能单元（装置、系统、工序、工段等），如果用能单元已配备了能源计量器具，用能单元中的主要用能设备可以不再单独配备能源计量器具。 2. 对于集中管理同类用能设备的用能单元（锅炉房、泵房等），如果用能单元已配备了能源计量器具，用能单元中的主要用能设备可以不再单独配备能源计量器具。					

表 9.7-3 能源计量器具配备率要求

能源种类		进出用能单 位	进出主要次 级用能单位	主要用能设 备
电力		100	100	95
载能工质	蒸汽	100	80	70
	水	100	95	80
气态能源	天然气	100	100	90
可回收利用的余能		90	80	—

注：
1. 进出用能单位的季节性供暖用蒸汽（热水）可采用非直接计量载能工质流量的其他计量结算方式。
2. 进出主要次级用能单位的季节性供暖用蒸汽（热水）可以不配备能源计量器具。3. 在主要用能设备上作为辅助能源使用的电力和蒸汽、水、压缩空气等载能工质，其耗能量很小，可以不配备能源计量器具。

对从事能源加工、转换、输运性质的用能单位（如火电厂、输变电企业等），其所配备的能源计量器具应满足评价其能源加工、转换、输运效率的要求。

（3）能源计量器具的管理

- 1) 用能单位应建立能源计量管理体系，形成文件，并保持和持续改进其有效性。
- 2) 用能单位应建立、保持和使用文件化的程序来规范能源计量人员行为、能源计量器具管理和能源计量数据的采集、处理和汇总。
- 3) 用能单位应设专人负责能源计量器具的管理，负责能源计量器具的配备、使用、检定(校准)、维修、报废等管理工作。
- 4) 用能单位应设专人负责主要次级用能单位和主要用能设备能源计量器具的管理。
- 5) 用能单位的能源计量管理人员应通过相关部门的培训考核，持证上岗；用能单位应建立和保存能源计量管理人员的技术档案。
- 6) 能源计量器具检定、校准和维修人员，应具有相应的资质。

项目建设完成后，企业应备有完整的能源计量器具详表。表中应列出计量器具的名称、型号规格、精度等级、测量范围、生产厂家、出厂编号、用能单位管理编号、安装使用地点、状态（指合格、准用、停用等）。

能源计量器具应实行定期检定（校准）。凡经检定（校准）不符合要求的或者超过检定周期的计量器具一律不准使用。在用的能源计量器具应在明显位置粘贴与能源计量器具一览表编号对应的标签，以备查验和管理。

能源计量器具准确度等级要求应符合表 9.7-4 的要求。

表 9.7-4 能源计量器具准确度等级要求一览表

计量器具类别	计量目的		准确度等级要求
电能表	进出用能单位 有功交流电能计量	I 类用户	0.5S
		II 类用户	0.5
		III 类用户	1.0
		IV 类用户	2.0
		V 类用户	2.0
气体流量计（装置）	进出用能单位的气体能源计量		蒸汽 2.5

计量器具类别	计量目的		准确度等级要求
			天然气 2.0
水流量表（装置）	进出用能单位 水量计量	管径不大于 250mm	2.5
		管径大于 250mm	1.5
温度仪表	蒸汽质量计算相关的温度计量		1.0
压力仪表	蒸汽质量计算相关的压力计量		1.0

根据《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）的有关规定，本项目达到了“主要次级用能单位”和“主要用能设备”的量化指标，因此必须按规定配备能源计量器具。生产和生活、厂内和厂外的用水均分别计量，生产车间和辅助部门均设置用水计量器具。各装置和公用建筑生活用水独立计量。循环冷却水系统计量仪表的设置应符合国家标准《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2007）的有关规定。

9.7.1.3 设置能源计量管理人员

项目建成后应纳入公司专业能源管理，公司计量中心负责能源的计量配备、使用、校准、维修、报废等管理工作，由专人负责用能单位和能源设备计量器具的管理。各管理人员应通过相关部门的培训、考核，持证上岗；用能部位应建立和保存能源计量管理人员的技术档案。能源计量器具检定、校准和维修人员，应具有相应的资质。

9.7.2 能源管理

企业能量管理应按照《能源管理体系要求》（GB/T23331-2009）、《工业企业能源管理导则》（GB/T 15587-2008）、《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）等标准的要求进行管理。

《能源管理体系要求》（GB/T23331-2009）是基于“PDCA”方法的能源管理体系，其运行模式如下图：

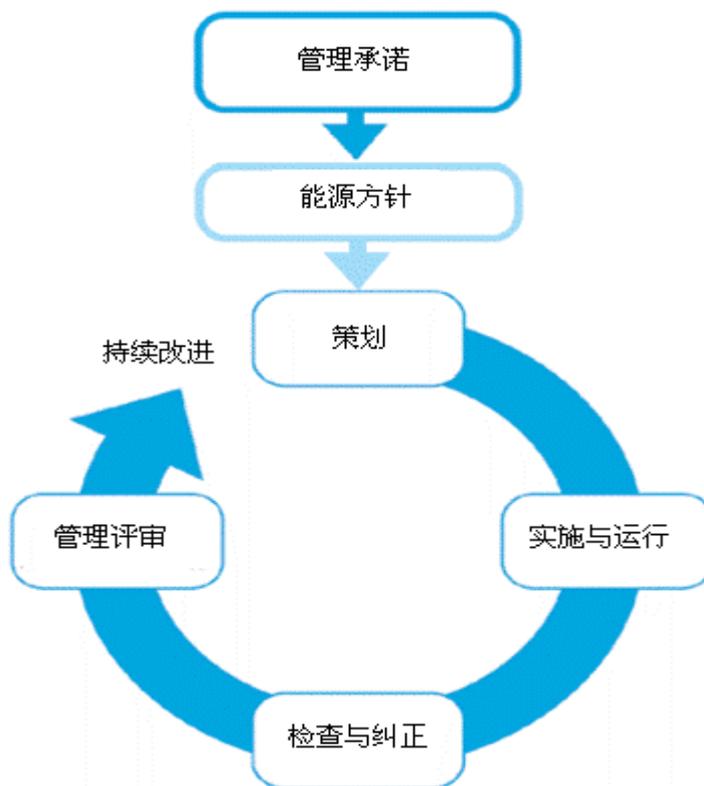


图 9.7-1 能源管理体系运行模式图

《工业企业能源管理导则》要求企业的能源管理包括以下方面：

(1) 能源管理系统

为实施能源管理，企业应建立健全能源管理系统，包括完善组织结构，落实管理职责，配备计量器具，制定和执行有关文件，开展各项管理活动。该系统应能保证安全稳定供应生产所需能源，及时发现能耗异常情况，予以纠正，并不断挖掘节能潜力。

(2) 能源输入管理

企业应对能源输入进行严格管理，保证输入能源满足生产需要，准确掌握输入能源的数量和质量，为合理使用能源和核算总的消耗量提供依据。

(3) 能源转换管理

企业所用能源需经转换时，应重点对转换设备的运行调度、维护监测、定期检修实施管理，以提高转换效率。

(4) 能源分配和传输管理

能源分配和传输管理的目的是保障安全连续供给，降低损耗。企业应制定和执行文件，对内部输配电线路、供水、供气、供汽、供热管道实施管理。

(5) 能源使用管理

能源使用管理是企业能源管理的主要环节，要通过优化工艺、耗能设备经济运行和实施定额管理，合理有效地利用能源。

(6) 能源消耗状况分析

企业应对内部能源消耗状况进行分析，掌握各种影响能耗的因素及其变化规律，挖掘节能潜力。

(7) 节能技术进步

节约能源要依靠技术进步，企业应加强节能技术措施管理，积极推进节能技术进步，提高经济效益，保护环境。

(8) 检查和评价

为了促使能源管理系统正常运行，不断改进，应对能源管理系统进行检查和评价。



10 节水

10.1 编制依据

10.1.1 国家及地方现行的法律、法规、规章及相关文件

- (1) 《中华人民共和国水法》（2002 年 10 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》(2008 年 6 月 1 日)；
- (3) 《入河排污口监督管理办法》（2005 年 5 月 1 日）；
- (4) 《建设项目水资源论证管理办法》（2002 年 5 月 1 日）；
- (5) 中华人民共和国国务院令第 460 号《取水许可和水资源费征收管理条例》；
- (6) 《国家鼓励发展的资源节约综合利用和环境保护技术》（国家发改委 2005 第 65 号）；

10.1.2 管理和设计方面的标准和规范

- (1) 《地面水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (2) 《地下水质量标准》(GB/T14848—93)；
- (3) 《城市给水工程规划规范》（GB50282-98）；
- (4) 《室外给水设计规范》（GB50013—2006）；
- (5) 《节水型企业评价导则》（GB/T 7119—2006）；

10.2 项目用水概况

项目用水概况分析如表 10.2-1。

表 10.2-1 项目用水量表（单位：m³/h）

序号	工序名称	脱盐水	新鲜生产用水	循环冷却水	备注
1	工艺生产车间生产用水	25.0	32.0		
	锅炉补水		5.0		
	循环水补水		8.0	400	
2	生活用水		0.6		
	绿化及其他用水		0.2		
3	设备及地面冲洗水		0.2		



序号	工序名称	脱盐水	新鲜生产用水	循环冷却水	备注
	合计	25.0	48.0	400	

10.3 水资源供应状况

本项目总的新鲜水用水量为 $48\text{m}^3/\text{h}$ ，项目位于商都县商都产业园七台产业区内，园区内给排水管网设施齐全，水源的水质、水量均能满足本项目用水要求。本项目给水系统包括生产用水系统、生活用水系统、循环水及消防给水系统。本项目实施的新鲜用水总量约 $48.00\text{m}^3/\text{h}$ ，其中：生产用水为 $32.0\text{m}^3/\text{h}$ （制脱盐水产水 $25.0\text{m}^3/\text{h}$ ），锅炉用水约 $5.0\text{m}^3/\text{h}$ ，生活用水约 $0.6\text{m}^3/\text{h}$ ，地坪及设备冲洗水约 $0.2\text{m}^3/\text{h}$ ，绿化及其他用水约 $0.2\text{m}^3/\text{h}$ 。另生产中需要循环水约 $400\text{m}^3/\text{h}$ ，循环水补水约 $8.0\text{m}^3/\text{h}$ 。

10.4 项目节水技术应用与措施

10.4.1 生产工艺主要节水措施

- (1) 在满足工艺条件、保证产品质量的前提下，换热器多使用循环冷却水，节约新鲜水；
- (2) 对水洗工序的新鲜水进行分段控制并且套用，此外洗涤 PVA 通过少量多次、超声波、逆流等多种洗涤方式，以达到节约用水的目的；
- (3) 本项目各生产车间均设置了工艺水、循环水的计量装置，要求企业在生产过程对各装置生产用水进行计量，尽量减少水的使用量；

10.4.2 其他主要节水措施

- (1) 选用节能型给排水器、洁具；
- (2) 整个项目中一般所采用的冷却水均采用循环水以节约水资源；
- (3) 各用水点安装计量设备，对用水设备进行流量控制；
- (4) 加强水的梯级利用，提高水的重复利用率；

10.4.3 节水型器具选型

项目使用的器具执行建设部《节水型生活用水器具标准》（CJ164-2002）使用节水型生活器具：

- (1) 节水型水嘴（水龙头）：具有手动或自动启闭和控制出水口水流量功能，



使用中能够实现节水效果的阀类产品。

10.5 工业用水重复利用率指标及计算

工业用水重复利用率指在一定的计量时间（年或月）内，生产过程中使用的重复利用水量与总用水量之比。计算公式：生产用水重复利用率=（循环用水量+复用水量）/（新鲜用水量+复用水量+循环水量）×100%

表 10.5-1 工业用水重复利用率表

序号	名称	单位	数量	备注
1	新鲜水	m ³ /h	48	
2	循环冷却水	m ³ /h	400	
3	复用水量	m ³ /h	0	
4	重复利用率	%	0.9	

10.6 用水计量与管理

为了规范项目用水，用水节约的目的，需加强本项目用水计量与管理。

10.6.1 水计量制度

(1) 应建立水计量管理体系和管理制度，形成文件，并保持和持续改进有效性；

(2) 应建立、保持和使用文件化的程序来规范水计量人员行为、水计量器具管理和水计量数据的采集和处理。

10.6.2 水计量人员

(1) 应设置专人负责水计量器具的管理，负责水计量器具的配备、使用、检定（校准）、维修和报废等管理工作；

(2) 应设置专人负责主要次级用水单位和主要用水设备水计量器具的管理；

(3) 水计量人员检定、校准和维修人员，应具有相应的资质；

(4) 水计量人员应通过相关部门的考核培训，持证上岗，同时应建立和保存水计量管理人员的技术档案。

10.6.3 水计量器具

(1) 用水单位应具备完整的水计量器具一览表，表中应列出计量器具的名称、型号规格、准确度等级、测量范围、生产厂家、出厂编号、用水单位管理号、安



装使用地点、状态（合格、准用、停用等）。主要次级用水单位和主要用水设备应备有独立的水计量器具一览表分表。

(2) 用水单位应建立水计量器具档案，内容包括：

- a) 水计量器具使用说明书；
- b) 水计量器具出厂合格证；
- c) 水计量器具最近连续两个周期的检定（测试、校准）证书；
- d) 水计量器具维修或更换记录；
- e) 水计量器具其他相关信息。

(3) 水计量器具应由专业人员实行定期检定，凡经过检定不符合要求或者超过检定周期的水计量器具一律不准使用。属强制检定的水计量器具、其检定周期、检定方式应遵守有关计量技术法规的规定。

10.6.4 水计量数据

应建立水统计报表制度，水统计报表数据应能追溯至计量测试记录。



11 消防

11.1 工程的消防环境现状及设计依据

11.1.1 概述

本项目严格按照规范要求设计消防设施和健全的消防体系，配置消防器材，厂区内的消防工作坚持“预防为主、防消结合”的方针，坚持“专门机关与群众相结合”的原则。

本项目位于内蒙古乌兰察布辉腾锡勒绿色经济开发区商都产业园七台产业区内，消防依托园区内配备的专职消防队。

11.1.2 设计依据

- (1) 《中华人民共和国消防法》
- (2) 《建筑工程消防监督审核管理规定》（公安部 30 号令）
- (3) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 版）
- (4) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- (5) 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）
- (6) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- (7) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- (8) 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014
- (9) 《泡沫灭火系统设计规范》GB50151-2010

11.2 工程的火灾危险性类别

11.2.1 生产、储存的火灾危险性分类

本工程涉及的原、辅材料中，聚乙烯醇、硫酸、芒硝和硫酸锌均属于非易燃易爆物品，本项目主生产车间生产类别为丙类。建筑物耐火等级为二级。

11.2.2 原料、成品的火灾爆炸危险特性

项目主要可燃物料燃爆特性见下表：



表 11.2-1 主要可燃物料燃爆特性一览表

序号	介质名称	爆炸极限 (%)	闪点 (°C)	火灾危险性类别
1	聚乙烯醇	下限: 125	79	丙类
2	天然气	5-15	气态	甲类

备注: 聚乙烯醇本项目仅是使用, 且在第一工序就溶于水, 车间按丙类考虑。天然气为燃烧。

11.3 消防设施和措施

11.3.1 工艺

对于粉尘操作的场所, 设机械通风或自然通风设施; 所有压力容器的设计均按有关标准、规范执行, 并配有安全阀、爆破片、紧急放空阀、紧急切断装置等超压保护设施; 对于因超温超压可能引起火灾爆炸危险的设备, 设有自动报警信号及自动和手动紧急泄压措施。

11.3.2 电气仪表

各工艺生产场所设安全接地装置, 并与变压器中性点接地极相连, 全厂防雷接地、安全接地以及防静电接地均连成一体。接地电阻不大于 4 欧姆。为防止击雷, 在屋面上易受雷击的部位设置避雷带, 突出屋面的金属设备外壳均应与避雷带相连。根据工艺要求对易产生静电的金属物, 如设备、管道等。

11.3.3 总图

总平面布置严格按照《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) (2018 版) 要求进行设计。

按生产类别及耐火等级不同, 严格控制建筑的防火分区占地面积及防火间距, 并满足安全疏散要求。

各车间周围均设环形消防车道, 且不少于两处与其他车道相通, 消防车道宽度和净容均不小于 4.0m。

11.3.4 建筑

厂区所有火灾危险车间、工段都严格按照《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) (2018 版) 要求, 按火灾危险性类别, 严格控制防火分区, 设置防爆墙、防火门、防火窗以满足防火防爆的要求。

建筑内疏散走道、安全门、防火墙设置, 均满足安全疏散的要求。

车间内的装修按《建筑内部装修设计防火规范》(GB50222-95) 设计, 生



产主车间采用不发火地面。

11.3.5 消防

11.3.5.1 消防设施及措施说明

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）及《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），本工程同一时间火灾处数为 1 处，火灾时最大消防用水量的地点为丙类仓库，本车间火灾危险性类别丙类，耐火等级二级，室内消火栓用水量为 25L/s，室外消火栓用水量为 35L/s，火灾延续时间为 3h，一起火灾的消防供水量为 50L/s，用水总量为 540m³。

为满足消防要求，同时兼顾公司未来发展，本项目新建一套稳高压消防给水系统，系统流量 50L/s，压力 0.8MPa。新建消防水池有效容积为 540m³。本系统由消防水池、消防泵房、消防机组、消防管网、室内外消火栓等组成。本项目消火栓系统管网在厂区内布置成环状，并严格按照规范要求设置室内外消火栓。

表 11.2-2 消防系统主要设备及建构筑物一览表

序号	名称	主要参数	数量	备注
1	消防水池	15.0m×12.0m×4.0m V≈540m ³	1 座	半地下式，钢混结构
2	消防泵房		1 座	半地下式，钢混结构 合建
3	消防主泵（电 动）	型号：XBD-8/50-KDL 参数：Q=50L/s, H=80m。 N=90kW	1 台	
4	消防主泵（柴 油 机）	型号：XBC8/50 参数：Q=50L/s, H=80m。 柴油机功率：103kW	1 台	备用
5	消防稳压泵	型号：XBD9/5-(I)50×6 参数：Q=5L/s, H=90m, N=7.5kW	2 台	1 用 1 备
6	消防稳压罐	隔膜式气压一个 V=450L	1 台	1.6MPa

11.3.5.2 消防排水

本项目生产车间不单独设置消防排水收集池，为确保消防排水进入事故池，生产车间的雨水系统管径设计按雨水量计算管径，并用消防水量校核管径，二者取其大者。



厂区设事故水收集池2个，有效容积为800m³，可满足本项目需要。本项目厂区内雨水排水系统设有切换阀门，以便在消防时收集经雨水管道收集排放的消防水。排往事故池中的消防排水，经检测，若污染用提升泵送本厂区内污水处理站处理，不污染则排入厂外雨水系统。

11.3.5.3 灭火器布置

(1) 为了扑灭初期火灾和小型火灾，本项目在所有建筑物内的必要部位配置建筑灭火器。

(2) 在生产区、办公区等建筑物内配置适量手提式ABC类干粉灭火器和推车式ABC类干粉灭火器。

(3) 在仪表/电气设备房间配置手提式二氧化碳灭火器和推车式二氧化碳灭火器。

(4) 手提式ABC类干粉灭火器及二氧化碳灭火器放置在灭火器箱内。

11.4 消防安全可靠性评述

本项目采用以防为主的方针，从总图布置、火灾危险性的划分、建筑设计上都安全防火为出发点，有系统进行全面考虑，在消防措施上采用水消防与化学消防共用的消防设计原则，可以保证扑灭初期火灾，而遇有较大范围的火灾则应依托本地消防部门的力量，并及时采取扑救措施。



12 环境保护

12.1.1 厂址的地理位置和自然条件

厂址的地理位置和自然条件（详见本报告第六章）

12.1.2 环境质量现状与分析

本项目建厂地址位于商都产业园七台产业区内，厂址周围环境空气质量较好，TSP、SO₂、NO_x 三种污染物的日平均浓度均未超过国家二级标准和《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）表 1 居住区大气中有害物质的最高容许浓度标准。

12.1.3 环境质量标准

（1）环境空气质量标准：环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准，该标准中没有的执行《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)；

（2）《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)居住区大气中有害物质的最高容许浓度限值；

（3）地表水质量标准：地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 II 类标准；

（4）区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准；

（5）《地下水质量标准》(GB/T14848-1993)中的 III 类标准。

12.1.4 污染物排放标准

（1）执行《纺织工业水污染物排放标准》（GB28936-2012），要求本项目污水经预处理后，排入商都县七台镇污水处理；

（2）生产过程中排放的工艺废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 的二级标准，无组织排放废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值标准；

（3）厂界噪声排放执行 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 3 类标准；

（4）施工期噪声执行 GB12523-2011《建筑施工场界噪声排放标准》；

（5）一般工业固废执行 GB18599-2020《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》。



12.1 主要污染物、污染源和处理措施

本项目主要由三座生产车间、公用工程及辅助生产设施等组成。项目的主要污染源及主要污染物如下所述：

12.2 主要污染物、污染源和处理措施

投建后装置年排废水量 194480m³/a。本项目排水采用清污分流，清净雨水通过雨水管网收集后排至所在区域的雨水管网。本项目所产生的废水主要包括生活污水、工艺生产装置排水、设备及地坪冲洗水、脱盐水制备排水、循环水排污。污水由地下排水管网汇入商都县七台镇污水处理。主要污染源、污染物、排放量以及处理措施和去处等的详细情况见表 12.2-1。

表 12.2-1 本项目进园区污水处理厂水质水量表

序号	排水项目	排放量 (m ³ /h)	主要污染物	备注
1	生活污水	0.48	CODcr、BOD	商都县七台镇污水处理
2	生产废水	14.43	偏酸性，含有少量盐分	商都县七台镇污水处理
3	设备及地坪冲洗水	0.2	CODcr、Na ₂ SO ₄ 等	商都县七台镇污水处理
4	脱盐水制备排水	7.0	盐分，酸碱	商都县七台镇污水处理
5	循环水排污	2.20	盐分、SS	商都县七台镇污水处理
	总计	24.31		

12.2.2 废气

本项目废气主要为纺丝工序、预热工序、干燥工序的湿热空气，本项目的废气主要污染源与污染物详见下表。

表 12.2-2 废气排放一览表

序号	排放源	排放量 (t/a)	污染物组成	排放规律	处理方法/排放去向
一	工艺装置				
1	纺丝工序	61920	湿热空气	间歇	经冷凝后高空排放



序号	排放源	排放量 (t/a)	污染物组成	排放规律	处理方法/排放去向
2	干燥工序	5304	湿热空气	间歇	经冷凝后高空排放
3	预热等工序	960	湿热空气	间歇	经冷凝后高空排放
	合计	68184			

12.2.3 废渣与固体废弃物

本项目的固体废物主要是生活垃圾及生产性固废。

本项目最大班定员 45 人,按每人每天约 1.0 斤计,每天产生垃圾 22.5 公斤,全年产生量约为 7.5t。

生产性固废主要是过滤时产生的废 PVA 树脂,产生量 12t/a,经废丝溶解机溶解后再回到原液回收处理。

表 12.2-3 固体废物排放一览表

序号	排放地点	有害物名称	排放规律	排放量 (t/a)	排放去向
1	生产车间	废PVA	间歇	12	回收处理
2	生活垃圾	生活垃圾	间歇	7.5	环卫部门处理
	合计			19.5	

12.2.4 噪声

本项目主要噪声设备为洗涤机、干燥机和各类泵等,它们的噪声强度在 65—98 分贝之间,主要噪声设备设置在室内,一般车间厂房为砖墙结构的建筑,可减少 15 分贝的噪声强度。

表 12.2-4 噪声排放一览表

序号	噪声源	噪声值dB (A)	减(防)噪措施	备注
1	泵类设备	65~80	低噪声设备	
2	洗涤机	75~98	选用低噪声设备,消声器	
3	干燥机	75~90	选用低噪声设备,消声器	

12.3 设计中采用的环保措施

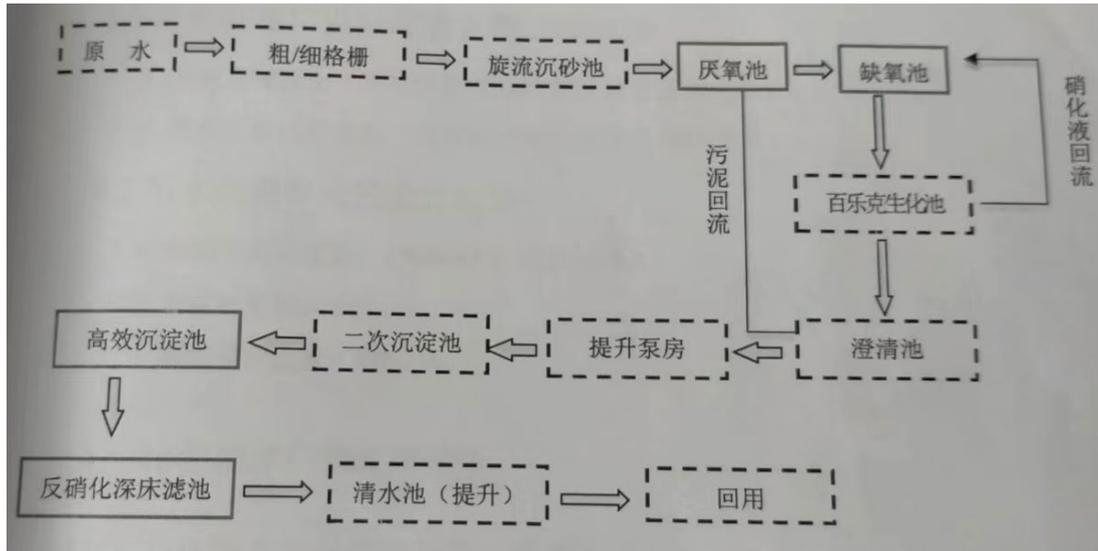
12.3.1 废气治理措施



本项目废气主要为纺丝工序、预热工序、干燥工序的湿热空气。防治措施：将各生产岗位的工艺尾气通过管网收集后经尾气冷凝器冷凝后高空排放。

12.3.2 废水治理措施

商都县七台镇污水处理工艺简介：污水处理设施设计处理能力为：处理水量 15000m³/d。在二级生物处理后增设“高效沉淀池+反硝化深床滤池”工艺路线，出去稳定达到一级 A 标准。具体污水处理工艺如下图：



本项目废水污水由地下排水管网汇入车间附近污水收集池再泵送商都县七台镇污水处理，处理后达标排放。

12.3.3 废渣治理措施

- (1) 生产工艺车间产生的废渣为废 PVA 树脂，回收处理；
- (2) 生活垃圾送由环卫部门处理；

所有固体废物均得到妥善处置，外排量为零。

12.3.4 噪声治理措施

- (1) 本工程在工艺技术条件允许的情况下，尽量选用先进、低噪设备。
- (2) 针对管路噪声，设计时尽量防止管道拐弯、交叉、截面剧变和T型汇流。对与机、泵等振源相连接的管线，在靠近振源处设置软接头，以隔断固体传声；在管线穿越建筑物的墙体和金属桁架接触时，采用弹性连接。
- (3) 严禁夜间施工，加强施工管理，把施工噪声影响降到最低程度，对个别强噪声源如打桩机、汽锤、风钻等，加设隔声减噪装置。

本项目投产后，由于厂区布局合理，治理措施得当，厂界噪声环境较好，基本可以达到 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 II 类标准。

12.3.5 防渗工程处理措施

(1) 在全厂工艺用的混凝土结构的池子、排水设施的转换井均做防渗设施，如罐区、污水检查井。避免污染地下水。

(2) 装置内的地面必须要进行防渗处理，应尽量减少绿地率，增大厂区的硬化面积。

(3) 装置内部的可能造成物料泄漏的场地必须采取防渗处理，防止工业废水渗入地下，污染地下水。

12.4 绿化

为了净化空气，美化环境，充分利用厂区空地绿化；在道路两边种植常青乔木，在建筑物四周及零星空地上种植草坪，树种选用适宜当地气候且含水分较多为宜。

12.5 环保费用

本项目新增环境保护投资 571 万元，占工程建设投资的 4.6%。其中尾气处理设施等投资 260 万元；污水管网投资 300 万元；固体废物收集等投资 5 万元，环境检测仪器费估列 6 万元。

12.6 环境影响预测

12.6.1 环境管理

按照国家环境保护法规与 HSE 管理要求，本项目不需专设环境管理机构，本项目环境管理机构依托原有厂区，新增 1 人兼职来负责全项目的环境管理。

环境保护管理部门的主要职责是坚决执行国家的环保法规，使国家有关环保的方针和政策落实到具体工作中去；保证企业的废气、废水和噪声治理设施的正常运行并检查企业的环境监测工作正常开展；进行企业污染源的调查和建档工作，环保数据的汇总和上报；制定防治污染的对策措施，组织环保技术的攻关工作，包括试验工作、建设施工和投产运行；编制企业的环保规划和目标，对职工进行环保教育和技术培训。

12.6.2 环境监测

根据本项目的排污情况，厂区承担环境监测任务的部门所需仪器按照三级站规格及监测项目实际情况所需配备，负责本项目的安全、“三废”排放及噪声监测，为环境和安全管理、污染源调查提供监测数据。



根据拟建项目建成投产后的工程排污特点及实际情况，列出了环境污染物的监测项目、监测频率和监测方法见表 12.6-1。

表 12.6-1：监测项目概况一览表

序号	类别	监测点位置	监测项目	监测方法	监测频率
1	废水	污水排放口	排水量	流量计自动监测	在线监测
			pH	玻璃电极法	1 次/天
			COD _{Cr}	重铬酸甲法	
			SS	重量法	
2	噪声	厂界外 1m	Leq (A)	噪声统计分析仪	每季 1 次
		车间操作岗位			

12.7 环境影响预测

严格按照“三同时”地要求，外排废水必须达标；对生活垃圾如塑料袋、包装纸等固体废弃物必须有专门的收集措施，不得随意抛弃。

同时对于项目建设过程中破坏地表土层的区域要及时种树种草，减少地面裸露现象，保护好当地的生态环境。

本项目产生的大气污染物配套了治理措施，投产后对大气环境质量影响轻微。产生的各种污水集中收集处理后排至园区污水处理厂，故本项目对当地地表水影响轻微。

拟建项目将尽量选用低噪声设备的同时，对噪声超标设备采取消声、隔音或设隔声操作间等环保措施，故对声环境较好的该区域影响甚微。

12.8 存在的问题和建议

按照《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设建设项目环境保护管理条例》等法规的规定，在本工程的可行性研究阶段应该开展建设项目环境影响评价工作，本项目的污染物排放情况及对区域环境的影响，应以环境影响评价报告书批复为准。



13 职业卫生

13.1 设计中执行的法律法规、部门规章及标准规范

化工建设项目工程设计应贯彻“安全第一、预防为主”的方针，职业安全卫生设施必须遵循与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的“三同时”方针，以保证生产安全和适度的劳动条件，提高劳动生产水平，促进企业生产发展。

本次设计遵循采用的职业卫生标准如下：

13.1.1 国家、地方职业卫生法律法规及部门规章

- (1) 《中华人民共和国劳动法》（国家主席令第 28 号，2009 年修正）
- (2) 《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令第 52 号，2011 年修订）
- (3) 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院国发〔2002〕352 号）
- (4) 《突发公共卫生事件应急条例》（国务院[2003]376 号令）
- (5) 《女职工劳动保护特别规定》（国务院[2012] 619 号令）
- (6) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发改委第 29 号令）
- (7) 《劳动防护用品监督管理规定》（国家安监总局令第 1 号，2005 年）
- (8) 《工作场所职业卫生监督管理规定》（国家安监总局令第 47 号，2012）
- (9) 《职业病危害项目申报办法》（国家安监总局令第 48 号，2012）
- (10) 《用人单位职业健康监护监督管理办法》（国家安监总局令第 49 号，2012）
- (11) 《职业卫生技术服务机构监督管理暂行办法》（国家安监总局令第 50 号，2012）
- (12) 《建设项目职业卫生“三同时”监督管理暂行办法》（国家安监总局令第 51 号，2012）
- (13) 《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]73 号）
- (14) 《企业职工劳动安全卫生教育管理规定》（劳部发〔1995〕405 号）
- (15) 《工业企业职工听力保护规范》（卫法监发〔1999〕620 号）
- (16) 《职业病分类和目录》（国卫疾控发〔2013〕48 号）
- (17) 《高毒物品目录》（卫法监发 142 号文，2003 年）



- (18) 《劳动防护用品配备标准（试行）》（国经贸安全[2000]189 号）
- (19) 《关于规范建设项目职业卫生“三同时”工作的通知》（皖安监健〔2013〕51 号）
- (20) 《防暑降温措施管理办法》（安监总安健〔2012〕89 号）
- (21) 《中华人民共和国环境保护法》（1989 年 12 月 26 日中华人民共和国主席令第 22 号发布）

13.1.2 国家、行业职业卫生标准规范

- (1) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）
- (2) 《所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2007）
- (3) 《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）
- (4) 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）
- (5) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
- (6) 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）
- (7) 《建筑采光设计标准》（GB50033-2013）
- (8) 《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）
- (9) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）
- (10) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801-2008）
- (11) 《采暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2003）
- (12) 《工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范》（GBZ/T194-2007）
- (13) 《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）
- (14) 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013）
- (15) 《个体防护装备选用规范》（GB/T11651-2008）
- (16) 《呼吸防护用品的选择、使用与维护》（GB/T18664-2002）
- (17) 《呼吸防护用品—自吸过滤式防颗粒物呼吸器》（GB2626-2006）
- (18) 《呼吸防护自吸过滤式防毒面具》（GB 2890-2009）
- (19) 《职业健康监护技术规范》（GBZ188-2007）
- (20) 《高毒物品作业岗位职业病危害告知规范》（GBZ/T 203-2007）
- (21) 《高毒物品作业岗位职业病危害信息指南》（GBZ/T 204-2007）
- (22) 《密闭空间作业职业危害防护规范》（GBZ/T 205-2007）
- (23) 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）



- (24) 《工作场所职业病危害作业分级 第 1 部分：生产性粉尘》
(GBZ/T229.1-2010)
- (25) 《工作场所职业病危害作业分级 第 2 部分：化学物》(GBZ/T229.2-2010)
- (26) 《工作场所有毒气体检测报警装置设施规范》(GBZ/T 223-2009)
- (27) 《工作场所职业病危害作业分级 第 3 部分：高温》(GBZ/T229.3-2010)
- (28) 《工作场所职业病危害作业分级 第 4 部分：噪声》(GBZ/T229.4-2012)
- (29) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB50493-2009)
- (30) 《职业安全卫生术语》(GB/T 15236-2008)
- (31) 《安全色》(GB2893-2008)
- (32) 《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)
- (33) 《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-1995)

13.2 职业病危害因素和职业病分析

13.2.1 周边环境职业危害因素分析

本项目位于商都县商都产业园七台产业区内，气候属于中温带半干旱大陆性季风气候。日照充分、热量不足、风多雨少，冷热不匀。因受中纬度及季风的影响，春季干旱多风，夏季短雨量集中，秋季早寒易冻，冬季漫长寒冷。项目所在地自然环境及周边环境无流行病、地区病发生，不会对职业卫生产生影响和危害。

13.2.2 项目生产过程中可能产生的职业病危害因素分析

(1) 劳动过程中的有害因素

本项目建成后拟采用四班三运转作业制度，每班每天工作 8 小时，工人需倒班，有夜班作业、单调作业、空调作业等有害因素。

(2) 生产环境中的有害因素

自然环境因素(如炎热季节的太阳辐射)、不合理生产过程中所致危害等。

(3) 生产过程中的有害因素

本项目采用蒸汽加热，有高温烫伤的危险；另清洗机、泵和搅拌等设备有可能产生噪音危害。

13.2.3 物料固有危险有害因素分析

本项目在生产过程涉及到的有害物质主要有天然气、硫酸、聚乙烯醇。

(1) 硫酸



标识	中文名：硫酸		英文名：Sulfuric acid	
	分子式：H ₂ SO ₄		分子量：98.08	UN 编号：1830
	危规号：81007		RTECS 号：WS5600000	CAS 号：7664-93-9
理化性质	性状：纯品为无色透明油状液体，无臭			
	熔点（℃）：10.5		溶解性：与水混溶	
	沸点（℃）：330		相对密度（水=1）：1.83	
	饱和蒸气压（kPa）：0.13 （145.8℃）		相对密度（空气=1）：3.4	
	临界温度（℃）：		燃烧热（kJ/mol）：无意义	
	临界压力（MPa）：		最小引燃能量（mJ）：无意义	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：助燃		燃烧分解产物：氧化硫	
	闪点（℃）：无意义		聚合危害：不聚合	
	爆炸极限（V%）：无意义		稳定性：稳定	
	自燃温度（℃）：无意义		禁忌物：碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物	
	危险特性：遇水大量发热，可发生沸溅。与可燃物和有机物接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性			
	灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤			
毒性	接触限值：中国 PC-TWA：1mg/m ³ PC-STEL：2mg/m ³ 美国 TLV-TWA（ACGIH）：1mg/m ³ STEL（ACGIH）：3mg/m ³			
对人体危害	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜浑浊，以至失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿而窒息死亡。口服后引起消化道灼伤以至溃疡形成；重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。已被列入可疑致癌物			
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。 如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医			
防护	工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统和眼睛防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤防毒面具（全面）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴供气式呼吸器。身体防护：穿橡胶耐酸碱服和手套			



泄 漏 处 理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴供气式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等。小量泄漏：在地面洒上苏打灰，然后用大量水冲洗，稀释后放入废水系统，大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物收集器内
储 运	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。应与易燃物或可燃物、碱类、金属粉末、卤素等分开存放。不可混储混运。分装和搬运时要注意个人防护。 本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前须报有关部门批准。铁路非罐装运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
包 装	耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱。

(2) 天然气（主要成分为甲烷）

特别警示	极易燃气体。
理化特性	无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04，熔点 -182.5℃，沸点 -161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.6，相对密度（水=1）0.42（-164℃），临界压力 4.59MPa，临界温度 -82.6℃，饱和蒸气压 53.32kPa（-168.8℃），爆炸极限 5.0%~16%（体积比），自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。 主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。 【活性反应】 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氯及其他强氧化剂剧烈反应。 【健康危害】 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩戴供气式呼吸器。进入罐或其他高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。



	<p>(2) 生产区域内, 严禁明火和可能产生明火、火花的作业(固定动火区必须距离生产区 30m 以上)。生产需要或检修期间需动火时, 必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火, 严禁堆放易燃物, 站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。</p> <p>(3) 天然气配气站中, 不准独立进行操作。非操作人员未经许可, 不准进入配气站。</p> <p>(4) 含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测, 应符合以下要求:</p> <ul style="list-style-type: none"> ——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪; ——重点监测区应设置醒目的标志; ——硫化氢监测仪报警值设定: 阈限值为 1 级报警值; 安全临界浓度为 2 级报警值; 危险临界浓度为 3 级报警值; ——硫化氢监测仪应定期校验, 并进行检定。 <p>(5) 充装时, 使用万向节管道充装系统, 严防超装。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。</p> <p>(2) 应与氧化剂等分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应有泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 天然气储气站中:</p> <ul style="list-style-type: none"> ——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置, 应符合国家现行标准; ——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器, 其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定; ——注意防雷、防静电, 应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057) 的规定设置防雷设施, 工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施, 并定期进行检查和检测。 <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准, 运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车和运输卡车要有导静电拖线; 槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。</p> <p>(3) 车辆运输钢瓶时, 瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方, 堆放高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种, 不准在有明火地点或人多地段停车, 停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>(4) 采用管道输送时:</p> <ul style="list-style-type: none"> ——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时, 应采取保护措施并经国家有关部门批准; ——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩; ——输气管道采用地上敷设时, 应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段, 采取保护措施并设置明显的警示标志; ——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查, 及时处理输气管道沿线的异常情况, 并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。
<p style="text-align: center;">应 急 处 置 原 则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>皮肤接触: 如果发生冻伤: 将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感, 就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器, 尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】</p>



	<p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>
--	---

(3) 聚乙烯醇

CAS:	9002-89-5
名称:	聚乙烯醇 polyvinyl alcohol, vinylalcohol polymer
分子式:	[C ₂ H ₄ O] _n
分子量:	44.05 (单体)
健康危害:	吸入、摄入对身体有害，对眼睛有刺激作用。
燃爆危险:	该品可燃，具刺激性。
皮肤接触:	脱去被污染的衣着，用流动清水冲洗。
眼睛接触:	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	拖离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。
食入:	饮足量温水，催吐。就医
危险特性:	粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。加热分解产生易燃气体。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法:	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
应急处理:	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。避免扬尘，小心扫起，置于袋中转移至安全场所。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生粉尘。避免与氧化剂接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
中国 MAC(mg/m ³):	未制定
前 苏 联	10



MAC(mg/m ³):	
TLV-TN:	未制定标准
TLV-WN:	未制定标准
工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
呼吸系统防护:	空气中粉尘浓度超标时, 必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时, 应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜
身体防护:	穿防毒物渗透工作服
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。保持良好的卫生习惯
主要成分:	含量: 工业级 85~115%
外观与性状:	白色片状、絮状或粉末状固体, 无味。
熔点(°C):	230-240°C
沸点(°C):	-34.5
相对密度(水=1):	1.27~1.31
折射率:	1.49~1.52
电阻率: Ω·cm:	(3.1~3.8)×10
比热容 kJ/(kg·K):	1~5
闪点(°C):	79°C
引燃温度(°C):	410 (粉末)
爆炸上限%(g/m ³):	/
爆炸下限%(g/m ³):	125
溶解性:	溶于水, 为了完全溶解一般需加热到 65~75°C。不溶于汽油、煤油、植物油、苯、甲苯、二氯乙烷、四氯化碳、丙酮、醋酸乙酯、甲醇、乙二醇等。微溶于二甲基亚砷。120~150°C可溶于甘油。但冷至室温时成为胶冻
主要用途:	用于制造聚乙烯醇缩醛、耐汽油管道和维尼纶合成纤维、织物处理剂、乳化剂、纸张涂层、粘合剂等。
受热性能:	在空气中加热至 100°C以上慢慢变色、脆化。加热至 160~170°C脱水醚化, 失去溶解性, 加热到 200°C开始分解。超过 250°C变成含有共轭双键的聚合物。

生产过程中有害作业的生产部位:

(1) 水洗工序中有 PVA 溶解, 可能产生有粉尘, 且有刺激性气味。



(2) 硫酸对人体有灼伤等危害。

(3) 干燥风机会产生较大噪声。

13.3 设计中采用的职业卫生防护措施

13.3.1 总平面布置

本项目总图布置在满足生产工艺的要求下已实现功能分区明确合理, 注意风向朝向的影响, 注重工厂的绿化及美化。同时厂区道路环状布置, 符合消防防火的布局要求。总平面布置符合《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010) 的要求。

13.3.2 建筑设计

本项目建筑物、构筑物设计时, 主要采用钢筋混凝土框架结构。

13.3.3 工艺设计

本项目生产工艺先进, 技术路线合理可行。生产过程基本实现机械化、密闭化、管道化和自动化控制操作, 生产工艺符合《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010) 的要求。

13.3.4 暖通设计

本项目生产车间主要采用自然通风, 局部设排风、换气、排毒装置。

13.3.5 照明采光设计

本项目根据厂房结构特征拟分设正常照明、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。所有装置区的灯具均选用能适应本环境特征的灯具及开关。

13.3.6 防噪音设计

本项目将产生噪声和振动的各类输送泵等设备布置在了多层厂房的底层或室外设备区, 干燥设备单独布置, 采用隔声措施。符合《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010) 的要求。

13.3.7 其他措施

制定职业卫生防护设备定期检修制度, 防止跑、冒、滴、漏现象的发生; 为接触毒物的岗位巡检人员配备相应的个人防护用品等。

以上各项措施有效降低了现场各类毒物的散逸浓度, 降低毒物对操作人员的健康损害。



13.4 职业卫生管理机构

公司非常重视劳动安全与职业卫生工作，为完善企业职业卫生管理措施，本项目单位将设置职业卫生管理机构，配备专职职业卫生管理人员分工负责本公司的职业病防治工作，各生产车间配备了一名兼职业卫生管理人员。

由专职职业卫生管理人员负责按照新《职业病防治法》和安监总局 47-49 号令要求编制公司的《职业卫生管理制度》汇编，分管领导审核，职业卫生领导小组组长（总经理）批准实施，印发到相关部门和车间，并在公告栏中悬挂或张贴。《职业卫生管理制度》应包括以下制度和操作规程：

- （1）职业病危害防治责任制度；
- （2）职业病危害警示与告知制度；
- （3）职业病危害项目申报制度；
- （4）职业病防治宣传教育培训制度；
- （5）职业病防护设施维护检修制度；
- （6）职业病防护用品管理制度；
- （7）职业病危害监测及评价管理制度；
- （8）建设项目职业卫生“三同时”管理制度；
- （9）劳动者职业健康监护及其档案管理制度；
- （10）职业病危害事故处置与报告制度；
- （11）职业病危害应急救援与管理制度；
- （12）岗位职业卫生操作规程；
- （13）法律、法规、规章规定的其他职业病防治制度。

13.5 专项投资估算

本项目职业卫生专项资金估列为 10 万元，占工程建设投资比例为 0.08%。

13.6 预期效果及建议

由于本设计严格遵循国家有关职业卫生的政策，并根据实际情况采取了相应的措施，再加上具有一定文化素质，经过专门培训与考核的操作人员及一套职业卫生规程，因此，可预计本设计在职业卫生方面可达到国家规定的要求，能最大限度地改善劳动条件，减少职业病危害，确保职工的人身安全和健康。



14 安全

14.1 设计中采取的法律法规、部门规章和标准规范

14.1.1 国家、行业及地方相关法律、法规、规章及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令第 13 号〔2014〕修改）
- (2) 《中华人民共和国消防法》（国家主席令第 29 号〔2019〕修改）
- (3) 《中华人民共和国劳动法》（国家主席令第 28 号〔1994〕，第 24 号〔2018〕修订）
- (4) 《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令第二十四号，2018 年 12 月 29 日公布，2018 年 12 月 29 日起施行）
- (5) 《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令第 22 号〔2014〕修订）
- (6) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 645 号〔2013〕修订）
- (7) 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令 352 号〔2002〕）
- (8) 《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号〔2018〕修订）
- (9) 《监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号〔2011〕修订）
- (10) 《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号〔2009〕）
- (11) 《产业结构调整指导目录》（2019 年本）（国家发展和改革委员会令第 29 号）
- (12) 《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）
- (13) 国家安监总局、工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》的实施意见（原安监总管三〔2010〕186 号）
- (14) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安监总局令第 45 号〔2012〕）
- (15) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》（原国家安监总局令第 36 号〔2011〕，第 79 号修正〔2015〕）
- (16) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安监总局 40 号令〔2011〕）



- (17) 《生产安全事故应急预案管理办法》（原安监总局令第 17 号〔2009〕）
- (18) 《工作场所职业卫生监督管理规定》（原国家安监总局令 47 号〔2012〕）
- (19) 《劳动防护用品监督管理规定》（原安监总局令第 1 号〔2005〕）
- (20) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安监总局令第 30 号〔2010〕）
- (21) 《爆炸危险场所安全规定》（原劳动部发〔1995〕56 号）
- (22) 《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》（原国家安全生产监督管理局安监总危化〔2006〕10 号）
- (23) 《危险化学品事故应急救援预案编制导则》（单位版）（原国家安全生产监督管理局安监管危化字〔2004〕43 号）
- (24) 《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》（原安监总管三〔2009〕116 号）
- (25) 《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》（原安监总管三〔2013〕3 号）
- (26) 《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》（原安监总管三〔2011〕95 号）
- (27) 《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》（原安监总厅管三〔2011〕142 号）
- (28) 《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》（原安监总管三〔2013〕12 号）
- (29) 《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则》（原安监总厅管三〔2013〕39 号）
- (30) 《危险化学品名录》（2015 年版）
- (31) 《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）
- (32) 贯彻实施《危险化学品安全管理条例》的意见（皖安监三【2011】183 号）
- (33) 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原国家安全生产监督管理局总局令第 41 号）

14.1.2 国家、行业及地方相关标准、规范

- (1) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）



- (2) 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）
- (3) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）
- (4) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）
- (5) 《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-1995）
- (6) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）
- (7) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）
- (8) 《化工装置设备布置设计规定》（HG/T20546-2009）
- (9) 《化工装置管道布置设计规定》（HG/T20549-1998）
- (10) 《设备及管道绝热设计导则》（GB/T8175-2008）
- (11) 《工业设备及管道绝热工程设计规范》（GB50264-2013）
- (12) 《工业金属管道设计规范》（GB50316-2000）
- (13) 《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSGD0001-2009）
- (14) 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSGR0004-2009）
- (15) 《简单压力容器安全技术监察规程》（TSGR0003-2007）
- (16) 《压力容器》（GB150.1~4-2011）
- (17) 《钢制焊接常压容器》（NB/T47003.1-2009）
- (18) 《安全阀一般要求》（GB12241-2005）
- (19) 《工业建筑供暖通风与空气条件设计规范》（GB50019-2015）
- (20) 《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）
- (21) 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）
- (22) 《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）
- (23) 《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046-2008）
- (24) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- (25) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- (26) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- (27) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- (28) 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）
- (29) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB/T50493-2019）
- (30) 《可燃气体报警控制器》（GB16808-2008）
- (31) 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）



- (32) 《化工企业静电接地设计规范》（HG/T20675-1990）
- (33) 《控制室设计规定》（HG/T20508-2014）
- (34) 《自动化仪表选型设计规定》（HG/T20507-2000）
- (35) 《仪表供电设计规定》（HG/T20510-2000）
- (36) 《信号报警、安全联锁系统设计规定》（HG/T20511-2000）
- (37) 《泡沫灭火系统设计规范》（GB50151-2010）
- (38) 《室外给水设计规范》（GB50013-2006）
- (39) 《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2011 年版）
- (40) 《工业循环水冷却设计规范》（GB/T50102-2003）
- (41) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）
- (42) 《工作场所有害因素职业接触限值化学有害因素》（GBZ2.1-2007）
- (43) 《工作场所有害因素职业接触限值物理因素》（GBZ2.2-2007）
- (44) 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）
- (45) 《常用化学危险品储存通则》（GB15603-1995）
- (46) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- (47) 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）
- (48) 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）
- (49) 《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》
（GB4053.3-2009）
- (50) 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）
- (51) 《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》
（GB/T8196-2003）
- (52) 《消防安全标志》（GB13495-1992）
- (53) 《消防安全标志设置要求》（GB15630-1995）
- (54) 《安全色》（GB2893-2008）
- (55) 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）
- (56) 《个体防护装备选用技术规范》（GB/T11651-2008）
- (57) 《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（AQ/T9002-2006）
- (58) 《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T3033-2010）
- (59) 《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）



(60) 《危险货物品名表》(GB12268-2005)

(61) 《建筑防烟排烟系统技术标准》(GB51271-2017)

14.2 生产过程中可能产生的危险有害因素分析

本项目涉及危险化学品有硫酸、天然气。

生产过程中可能产生的危险有害因素主要有火灾爆炸、中毒窒息、危险物质泄漏、粉尘、噪声和机械伤害等。具体情况如下：

火灾爆炸：本项目使用的易燃易爆的物质在输送、储存及生产过程如有泄漏，在空气中达到爆炸极限，可引起爆炸，对人身安全危害较大；压力容器设计不合理，选材不当，制造加工质量差，未使用国家定点生产的合格产品；压力容器安全附件（压力表、液位计、温度计、安全阀）不齐全或未定期检验而显示错误，生产中出现超温、超压等异常现象时，不能自动泄压。

中毒窒息：本项目使用较多的密闭容器如反应釜、储罐等，维修人员在进行维修时，若未清洗置换或容器内残留有毒蒸气，氧含量不符合要求，未采取安全措施，未办理变改手续进设备作业，未严格按照限制性空间作业规定和操作规程执行，可能造成窒息、中毒事故发生；

危险物质泄漏：本项目使用易燃、有毒的液体或气体的危险化学物品，储存、使用和输送这些危险化学品的容器、管道、阀门很多，违反操作规程造成的操作事故或设备设计、施工遗留的缺陷、损伤等任何一种因素都可能引发严重的泄漏事故，由于泄漏事故可造成火灾、爆炸、中毒及其他事故的发生，从而造成人员伤亡和财产损失。

粉尘：生产过程中有固体粉尘投料和半成品干燥，会对操作工造成危害。

噪声：干燥机、清洗机、风机、输送泵等设备在运转过程中产生较大噪声，会对操作工造成危害。

机械伤害：干燥机、清洗机、转动设备会对人体造成机械伤害。

触电：电气设备老化、酸碱的腐蚀均能造成漏电而发生触电事故。

高温烫伤：高温的设备和管道若无适当的防烫保温措施，生产过程中会发生高温烫伤事故。

高处坠落：生产过程中有位于高处的操作平台，在操作及检修过程中会造成高处坠落事故。



14.3 环境危害因素分析

14.3.1 自然条件中主要危险因素及防范措施

气象影响：主要为降雨、季风影响。针对上述特点，厂房设有完善的雨水收集、排放系统，可避免暴雨时房顶、地面大量积水，所有建、构筑物均根据当地最大风速、风压进行设计。

地质影响：厂房根据场地耐力及地质构造进行建、构筑物的基础设计。

地震影响：厂房按地震基本裂度为 6 度地区的标准设防。

雷电影响：厂房所有高大建、构筑物，储罐及用电设备均考虑防雷接地及避雷设施。

14.3.2 厂址的周围条件及其对劳动安全卫生的影响和防范措施

本项目厂址距城市公共建筑和居民区较远，满足职业卫生防护距离的要求。

14.3.3 厂区内通道、运输的劳动安全卫生

本项目装置内道路宽度为 6m，道路转弯半径为 12 米，车间引道转弯半径为 2-4 米。能满足生产运输、施工安装、设备检修、环境卫生和消防等要求。

14.3.4 建筑物的安全距离、采光、通风、日晒等情况，有害气体与主要风向的关系

总图设计中建筑物的安全距离、通风等均按有关规范进行设计。采光一般为自然采光，夜晚灯光照明，在道路及通道旁设照明灯，严格执行《建筑采光设计标准》（GB/T50033-2001）及《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）。建筑物尽量采用南、北向开窗，并设遮阳棚，避免阳光暴晒。

14.4 设计中采取的安全措施

14.4.1 生产过程中采取的自动控制措施

根据工艺装置的生产规模、流程特点、工艺操作要求，并参考国内同类或类似装置的自动化水平，主要生产车间采用 DCS 集散型控制系统，对生产过程进行集中管理和分散控制。

在爆炸危险区域和危险化学品的储存和使用区域，存在可燃气体及有毒气体泄漏的可能。根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019），在易泄漏的释放源处设置相应的可燃、有毒气体检测器，所有信号引入DCS系统并设置独立卡件，在DCS系统进行报警、监控和联动，再



通过通讯方式到生产调度中心报警。

对生产过程中涉及到安全的参数进行联锁控制，主要联锁情况如下：

热处理设备：每节烘房配电加热管，分三组控制，使用时根据需要通过切换开关任意组合成加热和自动调节部分。达到温度自动控制的目的。每节烘房均装有一个 WSS401 型双金属温度计，可现场查看烘房内的温度。

PVA 溶解：溶解机温度高报警；溶解机压力高报警；溶解过滤器前后压差高报警。

水洗：水洗机液位高报警；水洗机搅拌电机电流高报警；水洗泵电机电流高报警；水洗机电流高报警。

14.4.2 防火防爆灭火措施

(1) 本项目主车间按丙类生产类别划分，建筑物设计按《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018版）执行。所有压力容器的设计均按有关规范、标准进行，并配有安全阀、爆破片、紧急放空阀、紧急切断装置等超压保护装置。对于因超温超压可能引起的火灾爆炸危险的设备，设置自动报警信号及自动和手动紧急泄压措施。

(2) 总平面布置上，各装置均按有关规范设计，保证各装置间安全间距、建立环形消防通道。生产装置尽量采用敞开化、露天化布置、保证良好通风和足够的泄爆面积。

(3) 火源的控制与消除：生产中引起火灾的着火源主要有明火火源、电能火源、化学能火源和炽热物体火源等。设计中采取安全有效措施，消除和控制火源。管理上应根据生产工艺过程分别采用系统密闭、通风置换、控制介质温度、压力和流速等措施来消除火灾和爆炸事故的发生。按规范要求设置消防设施，一旦发生火灾时可以及时进行扑救。

(4) 根据原国家安全生产监督管理总局令第 40 号《危险化学品建设项目安全监督管理办法》和安监总管三第 76 号文的相关规定，在项目建设的全过程中需执行项目的安全审查、安全设施设计审查，确保安全生产。

(5) 根据工艺装置的生产规模、流程特点、工艺操作要求，应当按照安监总管三第（2013）76 号文的相关规定，设计院必须有设计甲级资质，必须编制安全设计专篇。



14.4.3 防雷、防静电及静电接地的安全措施

建筑物的防雷接地均按照《建筑物防雷设计规范》中的有关规定设置。具有爆炸危险的工艺生产装置及建、构筑物，均进行了防止击雷及防雷电感应，并做接地体装置，其接地电阻不大于 4 欧姆。其他建筑物已装设避雷网以防直接雷击。

所有工艺生产装置及其管线，按工艺介质特点及生产要求，做防静电接地。生产车间内所有的钢制设备与防雷防静电接地网可靠连接；生产区保护接地、防静电接地、防雷接地及变压器中性点的工作接地共用一个接地系统，其共用接地网的接地电阻值不应大于 4 欧姆，若不能满足要求应增加接地极根数。界区采用 50×50×5(L=2.5m) 镀锌角钢，接地连线采用 40×5 镀锌扁钢。所有的连接采用焊接，并补涂沥青漆。所有接地系统需经有关部门检验合格后，方可使用。

14.4.4 防毒、防腐蚀、防泄漏

(1) 本项目生产岗位严格执行《化工企业安全卫生设计规定》(HG20571-1995) 和《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)，有毒原料均在密闭状态下使用，不与人员接触。对有害气体散发量较少的厂房，厂房内采用自然通风或局部机械通风措施，使有害气体的浓度低于卫生标准。对有可能接触有毒物料的场所，除制定严格的操作规程和加强对职工的教育外，还配备了必要的洗眼器、洗手池、防毒面具及防护手套等，用以保护眼睛和皮肤，避免接触有害物。

(2) 加强个人防护措施，要求职工佩戴好防护用品，如工作服、安全帽、护目镜、胶鞋及围裙、胶手套，进入高浓度环境中要佩戴防毒面具。现场要常备 2%硼酸水和 5%碳酸氢钠溶液，以备事故发生时冲洗。

(3) 有防腐要求的平台、地坪，采用相应的耐腐蚀材料和防腐处理。

(4) 危险物质运输应按危险物品管理条例进行，如发生泄漏应用大量水冲洗或抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉和砂土等扑救。

(5) 依据国家经贸委 19 号令《危险化学品注册管理规定》，使用经登记注册的危险化学品。

(6) 急性中毒的抢救及应急措施：需在医务室中配备常用急救设备和器械、救护人员使用的防毒面具、保护口罩、氧气呼吸器、人工呼吸器等。常用的药品和器材：止血带、洗胃器、洗眼器、受水壶、受水器、甘露醇、葡萄糖、2%硼酸溶液、5%碳酸溶液、1:5000 高锰酸钾溶液。还需呼吸中枢兴奋剂、强心剂、镇静剂和解毒剂等。现场操作人员若呼吸有毒气体太多而中毒时，须将患者急速



离开现场，送急救室抢救，后送医院治疗。

(7) 装置及系统所使用的各种阀门、法兰必须保证质量。重要的阀组要有旁路，设计布局要有利于操作、检修。在生产过程中应加强对各类阀门的日常检查和维修保养，保证阀门严密、防止渗漏、开关灵活。

(8) 公司医务室应 24 小时值班，并配备有各种急救药品，以防患于未然。

(9) 根据《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号〔2011〕），危险化学品应当储存在专用仓库、专用场地或者专用储存室（以下统称专用仓库）内，并由专人负责管理。

14.4.5 防噪声

设计中尽量选用低噪设备，对空压机、泵等较大噪声源可采用基础减振、隔声罩隔声、消声器消声等措施；并且在管道设计中与振动源相连的管线，在靠近振源处应设置柔性接头，以隔断固体传声。经上述治理后，可使设备排放噪声 $\leq 60\text{dB}$ ，工厂各处噪声均符合《工业企业噪声控制设计规范》的要求。另外，这些高噪设备的操作一般均在控制室进行，操作工人仅需按规定进行必要的巡检，巡检时可佩戴防护耳罩、耳塞等劳保用品，以进一步削减噪声，保护工人的身心健康。

14.4.6 防机械损伤、烫伤

机械传动设备采用直联传动，避开使用开式齿轮、皮带轮。各转动设备外露转动部分均用外罩封闭保护。凡外表大于 60 摄氏度或小于 10 摄氏度设备、管道均采用绝热（保冷）材料隔离，以防烫伤、冻伤事故发生。

14.4.7 其他防范措施

(1) 采用先进、可靠的控制技术。采用 DCS 控制技术进行集中监控。对某些与安全生产密切相关的参数采用自动分析、自动调节、自动报警，以确保安全生产。

(2) 无盖水池、吊装孔及所有操作平台应安装防护栏杆，高空作业必须按规定佩戴防护用品。

(3) 凡易发生坠落危险的操作岗位均设有检修平台、栏杆和扶梯，防止坠落伤害。

(4) 各种起重设备的选型、安装执行《起重机械安全规程》的要求，并对其定期进行安全检查、维护保养，以保证起重作业的安全。



(5) 车间采光照明分别按《建筑采光设计标准》和《工业企业照明设计标准》执行，生产现场避免眩光产生；中控室采用大面积发光天棚；变电所及工艺生产装置等重要场所及操作岗位设置应急照明，应急时间 30min。

(6) 对于设备的检修、起吊、安装，均采用电动起重机进行作业。成品的包装、输送及原料的提升均采用机械设备作业，可减轻工人体力劳动强度。

(7) 对有毒气体及粉尘排放岗位设置有气体检测仪及粉尘检测仪，用于生产场所的安全监测及卫生标准的监测。

(8) 所有工人上岗前均按规定进行就业体检，特殊岗位工人需持证上岗。

(9) 设置完善的联络、指示、联锁、报警系统以确保运行安全。在装置区内设置各种安全消防标志。

(10) 各种工艺设备、机电设施等应按顺序编号挂牌，挂于醒目位置，管道应标明流向、介质、阀门应有开关标记，以防止误操作事故的发生。装置内应指示有明确的巡检路线。

(11) 为保证设备的安全运行和监控，生产装置中所配备的各种仪表，在安装使用之前，必须由计量检定部门进行检定，出具鉴定证书，并做好登记。压力容器及管道的设计、施工、购置须符合国家有关管理规定。

(12) 生产装置在投产前应进行清洗、吹扫和气密性试验，应进行试压和试运。

(13) 铅封的阀门（安全阀和放空阀）前后如有盲板或截止阀，应在管道及仪表流程图上注明正常情况下的启闭要求，安装和使用应按设计要求进行。装置内所有设备、管线和生产设施涂刷时，应满足相应的涂色标准要求。

14.4.8 安全色和安全标志

化工装置安全色执行《安全色》规定。消火栓、灭火器、灭火桶。火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏采用红色。车间内安全通道、太平门等采用绿色，工具箱、更衣柜等采用绿色。化工装置的管道刷色和符号执行《工业管路的基本识别色和识别符号》的规定。化工装置安全标志执行《安全标志》规定。在化工装置区、罐区、化学危险品仓库等危险区设置永久性“严禁烟火”标志。



14.5 安全管理机构及人员配置

本项目专门的安全管理机构和相应的安全管理规章制度将在项目成立后陆续建立。本项目车间内设兼职安全管理员，其主要职责是：安全教育、安全措施的落实和维护保养、安全检查、安全监督、劳动保护、抢救病人等。生产操作人员具有一定的文化素质，经过专门培训，熟知各项安全操作规程和各种物料特性，掌握各项安全措施的操作使用。

14.6 安全专项投资估算

本项目安全设施投资估列为 440 万元。

14.7 预期效果及建议

由于本项目严格遵循国家有关安全的规范、政策，并根据实际情况采取了相应的措施，再加上具有一定文化素质、经过专门培训与考核的操作人员及一套完整的安全规程，因此，预计本项目在安全方面可达到国家规定的要求，能最大限度地改善劳动条件，消除不安全因素，不致造成人体伤害，可将中毒、火灾、雷击和机械伤害等事故的几率降到最低程度，确保生产的正常运行，确保职工的人身安全和健康。



15 抗震

15.1 编制依据

- 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）
- 《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）
- 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB50032-2003）
- 《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50453-2008）
- 《工业企业电气设备抗震设计规范》（GB50556-2010）
- 《中国地震动参数区划图》（GB18306—2001）
- 《高压开关设备和控制设备的抗震要求》（GB/T 13540-2009）
- 《抗震结构用型钢》（GB/T 28414-2012）

15.2 工程地质地震灾害的概况

据地质勘探资料，商都县近代地质史上处于相对稳定的地质单元，无明显的构造活动带及断裂破碎带，地质环境未被破坏，无不良地质作用。全境地形起伏不平，西高东低，向东南方向倾斜。土壤绝大部分属栗钙土，其余为盐碱土、草甸土、沼泽土、灰褐土。商都县季节性标准冻深为2.20m。

15.3 抗震设防主要参数

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）规定，该地区抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度值为0.05g。

15.4 抗震设计原则及措施

15.4.1 抗震设防原则

（1）贯彻执行抗震工作以预防为主方针，根据有关规范采取措施，使建筑物经抗震设防后，减轻建筑物的地震破坏，避免人员伤亡，减轻经济损失。

（2）严格按照抗震设计规范要求小震不坏、中震可修、大震不倒的防震原则，使建筑物在遭受低于本地区设防烈度的多遇地震影响时，一般不受损坏或无需修理仍可继续使用，当遭受高于本地区设防烈度的罕见地震时不致倒塌或有危及生命的严重破坏。



15.4.2 抗震设防措施

(1) 抗震设计

根据概念设计的原理，正确解决总体方案、材料使用和细部构造达到合理抗震设计的目的。

(2) 建筑体形设计

建筑平面宜采用规则、对称布置，建筑质量和刚度均匀，对体型复杂的建筑物设置抗震缝将建筑物分成规则的结构体系。

(3) 建筑结构体系

结构设计做到传力明确，结构合理，设置多道抗震防线，根据建筑物重要程度，采取不同的结构形式，对重要建筑物采用钢筋混凝土框架或剪力墙结构等，对次要建筑物采用砌体结构或轻钢结构。



16 组织结构与人力资源配置

16.1 企业管理体制及组织机构设置

本项目组织机构的设置本着精简、高效、有利于生产统一指挥的原则。本项目建成后，采用车间、工段、班组三级管理。

16.2 生产班制与人力资源配置

生产劳动定员的配置参照国家有关企业劳动定员定额标准而编制。因项目装置为连续生产，年工作日333天，年生产小时为8000小时，生产实行四班三运转，每班8小时工作制。管理人员实行一班制，每周工作5天。本项目总定员为70人，其中：生产工人60人，管理技术人员10人。详见表16.2-1。

表 16.2-1 项目总定员表

序号	岗位	定员	班次	合计（人）
1	管理人员	6	1	6
2	技术人员	4	1	4
3	操作人员	15	4	60
	合计			70

备注：维修、安全、环保等由公司统一管理。

16.3 人员培训与安置

16.3.1 人员来源

根据该公司发展战略和化工行业的特点，制定适宜的人力资源计划。根据专业技能、综合素质、历史表现，并进行深入考察，面向集团内部招聘管理、技术及生产人员。

1. 管理、技术人员

企业内部化工化纤生产单位调入，向人才市场招聘。招聘大、中专化工化纤、机电一体化专业人才作为生产车间技术骨干的后备力量。

2. 操作工人

以招收高中毕业生为主，培训合格持上岗证，方能上岗操作。

16.3.2 培训



对全体职工必须培训生产技能和本厂三级安全生产知识和应急措施。根据项目进展及生产经营发展的需要,为增强企业发展后劲,公司将十分重视人才培养,制定合理的培训计划。新员工均必须参加上岗培训,接受企业文化、管理制度、三级安全教育和职业道德培训;根据岗位和职务要求,所有员工必须定期参加岗位专业培训、技术培训、操作培训,对重要岗位和关键岗位,采取请进来、送出去、鼓励自学等方式,提高员工的专业素质和技能。

公司将制定科学的定量和定性业绩考核指标,对全体员工实行全方位的整体考评,使绩效考核不仅能准确地评价员工的工作业绩,还能起到激励员工、宣传企业价值观的作用,并且能及时发现员工存在的问题,积极加以引导和帮助,提高员工的积极性,使员工与公司共谋发展,共铸辉煌。



17 项目实施规划

17.1 项目组织与管理

针对内蒙古商维新材料有限公司自身的特点,本项目组建了一套精干和具有先进施工经验的项目管理班子,实行项目经理责任制,由项目经理、项目技术负责人、各专业施工员、专职质检员、试验员、安全员等组成管理班子。具体项目管理组织机构如下图所示:

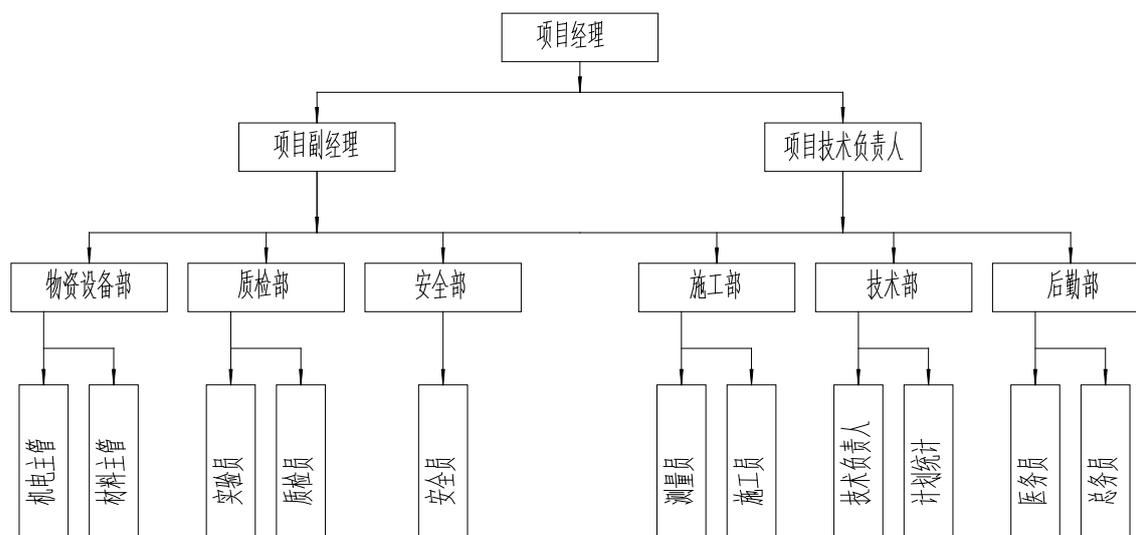


图 17.1-1 项目管理组织机构图

17.2 实施进度计划

17.2.1 建设阶段

项目前期阶段: 可行性研究报告、环境影响评价报告、安全条件评价、安全设施设计专篇、相关技术合同谈判以及其他项目前期准备工作。

工程设计阶段: 初步设计、施工图设计以及施工前的准备工作。

采购、施工阶段: 设备及材料的采购、土建施工、设备及管道的安装、施工工程交接验收等工作。

试车、考核阶段: 单机试车、联动试车、投料试车及生产考核等工作。

17.2.2 建设周期

根据本工程的特点和建设规模,参照设计施工的一般规律,结合内蒙古商维新材料有限公司的实际情况,本项目建设周期初步规划为 18 个月(1.5 年)。

佩戴段实施期间应积极筹措资金,统筹安排,合理交叉,加强对设计、采购、施

工和安装的组织协调，力争项目按时竣工投产。

表 17.2-1 项目实施进度规划表

时间 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
项目																		
项目前期工作																		
施工图设计																		
设备采购																		
土建工程																		
安装工程																		
试生产																		
正式生产																		



17.3 项目招标内容

17.3.1 概述

本项目按照国家工程建设项目有关政策管理规定，在项目建设的执行阶段以招标的方式选择承包人。

通过项目法人与承包方签订明确双方责任、权利、义务的经济合同，将工程项目的实施过程纳入了法治化管理。

17.3.2 发包方式

本项目的工作范围包括可行性研究、安全预评价、环境评价、地质勘察、工程设计、施工监理、建筑工程、定型设备订货、非标设备制造、安装工程等内容。

招标的工作范围即指招标文件中约定承包方完成的工作内容。工作内容可以由一个承包方完成包括可行性研究、勘察、设计、设备订货、施工安装、试运行等全部工程内容，也可以由不同的承包方完成其中的一项或几项工程内容。前者称为工程项目的建设全过程总承包或“交钥匙工程承包”（简称总承包）；后者称为单项工作内容承包。

总承包一般通过招标选择总承包方，再由其组织各阶段的实施工作。一般来说，通常由于总承包方限于专业特点、实施能力等条件限制，合同履行过程中不可避免地要采用分包方式实施，因此承包价格要比单项工作内容招标所花费的投资要略高高。这种发包方式通常适用于业主对项目建设过程中的管理能力较差的中小型工程项目，业主基本不参与建设过程中的管理，只是对项目的建设过程进行宏观的监督控制。

单项工作内容承包一般适用于工程规模大或工作内容复杂的建设项目，业主将需要实施的全部工作内容按照不同阶段的工作、单位工程或不同专业工程的工作内容进行分别招标，分别发包给不同性质的承包商。由于工作内容的单一化，可以吸引更多有资格的投标人参与投标，有助于业主取得有竞争性价格的合同而节约投资。另外，业主直接参与各阶段的实施管理，可以保障项目的建设顺利实施。当然，这也同时要求业主有较强的项目管理能力。

何种发包方式最适合项目的目标，取决于项目的性质和复杂程度，投资来源、业主的技术和管理能力。由于本项目建设内容较为复杂，专业性强，建设要求高，因此采用单项工作内容发包方式较为适合，可委托设计院进行项目管理。



17.3.3 招标组织形式

招标的组织形式有自行招标和委托招标两种形式。具备编制相应招标文件和标底，组织开标、评标的能力的业主可以自行招标；凡不具备条件的业主应当委托具有相应资质证书的建设工程招标投标代理机构代理招标。

根据本项目实际情况，建议委托具有相应资质证书的建设工程招标投标代理机构代理招标。项目业主若拟自行招标，则需要按照《工程建设项目自行招标试行办法》（国家发展计划委员会令第 5 号）的规定向项目审批部门报送书面材料。

17.3.4 招标方式

招标方式可分为公开招标和邀请招标议标两大类型。

（1）公开招标

公开招标又称无限竞争性招标。是指招标单位通过报刊、广播、电视等新闻媒体发布招标公告，凡具备相应资质，符合招标条件的单位不受地域和行业限制均可以申请投标。

这种招标方式的优点是，业主可以在较广的范围内选择承包实施单位，投标竞争激烈，因此有利于将工程项目的建设任务交予可靠的承包商实施，并取得有竞争性的报价。但其缺点是，由于申请投标人的数量多，一般要设置资格预审程序，而且评标的工作量也较大，因此招标的时间长、费用高。因此通常大型工程项目的施工采用公开招标方式选择实施单位，尤其是使用世界银行、亚洲开发银行等国际金融机构贷款建设的工程项目。都必须按照规定通过国际或国内公开招标的方式选择承包商。

（2）邀请招标

邀请招标亦称有限竞争性招标，是指业主向预先选择的若干家具备相应资质、符合投标条件的单位发出邀请函，将招标工程的情况、工作范围和实施条件等做出简要说明，邀请他们参加投标竞争。被邀请单位同意参加投标后，从招标单位获取招标文件，并按规定要求进行投标报价。

邀请投标对象是项目法人对资质信誉、技术水平、过去承担过类似工程的实践经验、管理能力等方面比较了解，信任其有能力完成所委托任务的单位。同时，为了鼓励投标的竞争性，邀请对象的数目以不少于 3 家为宜。与公开招标比较，邀请招标的优点是简化了招标程序，不需要发布招标公告和设置资格预审程序，因此可节约招标费用和缩短招标时间，而且由于对投标人以往的业绩和履约能力



比较了解,减少了合同履行过程中承包方违约的风险。尽管不设置资格预审程序,为了体现投标人资质能力,投标人需在投标书内报送表明其资质能力的有关证明材料,作为评标时的评审内容之一。邀请招标的缺点是,投标竞争的激烈程度相对较差,有可能提高中标的合同价。另外在邀请对象中也有可能排除了某些在技术上或报价上有竞争力的实施单位。

(3) 建议招标方式

由于本项目拟采用单项工作内容发包方式,针对不同的单项工程可以采用不同的招标方式:

设计、监理:本工程具有一定的专业性,需要具有相当工程资质和经验的单位承担,应采用邀请招标。

建筑工程、重要材料及设备订货:拟采用公开招标方式,这样业主能取得有竞争力的合同。

安装工程具有一定的专业性,需要具有相当工程经验的单位进行安装施工,采用邀请招标。

具体招标内容见表 17.3-1《招标基本情况表》。



表 17.3-1 内蒙古商维新材料有限公司 6000 吨 / 年水溶性聚乙烯醇纤维项目招标基本情况表

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式	招标估算金额 (万元)	备注
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标			
设计	√		√			√		283.27	
监理	√		√			√		109.89	
建筑工程	√			√	√			5214.06	
安装工程	√			√		√		1778.28	
设备	√			√	√			3075.20	
其他							√	2371.46	
情况说明： <p style="text-align: right; margin-right: 100px;"> 建设单位盖章 年 月 日 </p>									



17.4 主要问题及建议

(1) 本项目资金投入较大和建设周期较长,存在一定不确定性因素,具有一定的风险性。为使该系统高效协调地运行,必须编制指导和控制该系统运行的施工进度计划。

(2) 在工程施工阶段,施工进度计划是组织和控制工程施工的指导性文件。施工进度计划的编制工作直接关系到工程的成本、工期和质量,工程的预期成本和计划工期要通过施工进度来体现。因此,合理地安排施工进度计划无论对建设单位、设计单位或施工单位都是重要的工作。

(3) 施工进度计划主要研究合理的施工期限和在既定的条件下确定工程施工分期和施工程序,在时间安排上使各施工环节协调一致。施工进度计划的安排,一方面应考虑工程所在地区的自然条件、社会经济资源、工程施工特性和施工期限要求,另一方面应与施工组织设计的其他组成部分(施工方法、技术供应、施工总体布置等)的设计密切联系,综合全面考虑,使整个施工前后兼顾,互相衔接,减少干扰,均衡生产,最大限度地合理使用建设资金、劳动力等资源,确保项目顺利建成达产。



18 投资估算和资金筹措

18.1 投资估算

18.1.1 建设期投资估算

18.1.1.1 投资估算编制依据和说明

- (1) 中石化联产发〔2012〕115 号《化工投资项目可行性研究报告编制办法》。
- (2) 中国石油化工集团公司《石油化工项目可行性研究报告投资估算编制办法》(2006)
- (3) 投资项目可行性研究指南(试用版)

18.1.1.2 单项工程的投资估算

- (1) 主要设备价格系向设备制造厂询价,化工专用设备参考类似工程有关设备价格,其他设备价格参照“机械产品价格”、“仪器仪表产品价格”、“电气产品价格”等,所有设备价格均调整至现价。
- (2) 安装工程材料价格依据:现行市场价格。安装工程施工费依据:石油化工安装工程概算指标(2019)。
- (3) 建构筑物的建筑工程费及装饰费依据:类似工程估算指标。
- (4) 增值税计算及其他不足部分依据《石油化工工程建设费用定额(2018)》中国石化建〔2018〕207 号文。

18.1.1.3 投资估算

- (1) 固定资产其他费用包括建设单位管理费、临时设施费、HAZOP 分析及安全完整性评价费依据石油化工工程建设费用定额(2018))、可研编制评审费依据计价格[1999]1283 号国家计委关于印发《建设项目前期工作咨询收费暂行规定》的通知、环境评价费依据计价格[2002]125 号国家计委、国家环境保护总局关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知、安全预评价及验收费、职业病危害预评价及控制效果评价费依据行业收费指导价。
- (2) 其他资产费用包括生产人员准备费,依据石油化工工程建设费用定额(2018)。
- (3) 无形资产费用包括土地使用权出让金及契税。
- (4) 基本预备费:按固定资产费用和其他资产费用之和的 5%估列。
- (5) 建设投资包括固定资产费用、无形资产费用、其他资产费用和预备费。本



项目投资为 12439.00 万元。本项目可抵扣的增值税为 1073.66 万元。

(6) 建设投资估算分析

设备购置费 3075.20 万元，占建设投资的 24.72%；

安装工程费 1778.28 万元，占建设投资的 14.30%；

建筑工程费 5214.06 万元，占建设投资的 41.92%；

其它建设费 2371.46 万元，占建设投资的 19.06%。

18.1.2 固定资产投资方向调节税估算

根据财税字（1999）299 号《关于暂停征收固定资产方向调节税》的通知，本工程固定资产方向调节税税率为零。

18.1.3 建设期贷款利息计算

本项目无中长期贷款故建设期贷款利息为零。

18.1.4 固定资产总投资估算

固定资产总投资包括建设投资、固定资产投资方向调节税、建设期贷款利息（为零），估算总计为 12439.00 万元。

18.1.5 流动资金估算

采用分项详细估算法，本项目在达纲年需新增流动资金估算为 848.39 万元，其中铺底流动资金为 254.52 万元。

18.1.6 项目总投资

项目总投资由固定资产总投资和新增流动资金两部分组成，合计为 13287.39 万元。

18.1.7 报批项目总投资

报批项目总投资由固定资产总投资和铺底流动资金两部分组成，合计为 12693.51 万元。

18.2 资金筹措

18.2.1 资金来源

本项目总投资为 13287.38 万元，全部为企业自有。

18.2.2 资金运筹计划

固定资产投资在 1.5 年建设期内投入，第一年投入其投资的 70%，余下的 30% 次年投入。

本项目在建设期内注入资本金 12439.00 万元用于建设。投运当年注入资本



金 363.71 万元用于流动资金，第二年和第三年再分别注入资本金 430.16 万元和 54.53 万元用于流动资金。达纲年用于流动资金共计 848.39 万元。

详见第 19 章表 3：项目总投资使用计划与资金筹措表。



19 财务、经济评价

19.1 评价依据及说明

(1) “化工投资项目可行性研究报告编制办法(2012年修订版)”，中石化联产发(2012)115号。

(2) “投资项目可行性研究指南”(试用版)，原国家发展计划委员会办公厅计办投资(2002)15号文。

(3) “中国石油化工项目可行性研究技术经济参数与数据(2019年版)”，中国石油化工集团公司经济技术研究院。

(4) “建设项目经济评价方法与参数”(第三版)，国家发改委、建设部发改投资(2006)1325号文。

(5) 现行国家增值税法、所得税法、中国人民银行最新存贷款利率公告等有关文件和经济法规。

(6) 地方有关其他规定。

(7) 工艺及公用工程等各专业提供的技术数据和参数。

(8) 与项目方共同商定的基本数据。

19.2 财务、经济评价

19.2.1 产品成本和费用估算

19.2.1.1 成本和费用估算依据及说明

(1) 建设期及生产期的确定

建设期预测为1.5年，生产期设定为14.5年，计算期共16.0年。投运当年生产负荷设定为85%，第二年为100%，以后各年的生产负荷均设定为100%。

(2) 投入物与产出物价格依据

投入物的价格均为实际到厂价，产出物的价格为出厂价，财务分析所取的价格均以含增值税的价格作为计算依据。

主要投入物价格详见附表5-1、附表5-2，主要产出物价格详见附表4。

(3) 产出

水溶性聚乙烯醇纤维：6000吨/年。

详见附表4。

(4) 原辅材料、燃料及动力年耗



详见附表 5-1、附表 5-2。

(5) 工资及福利费

该项目计工资的定员统计为 70 人，管理及技术人员平均年工资按每人 8.0 万元计，工人平均年工资按每人 4.0 万元计，工资及福利费计算详见附表 5-5。

(6) 修理费

按固定资产原值(扣除建设期利息)取费，费率取 3.5%。

(7) 折旧费

以分类平均年限法计算折旧，固资残值率取 4.0%。

根据国家最新的营改增税收政策，固定资产（无形资产）投资中所包含的增值税可从企业生产的销项税额中抵扣，购入固定资产（无形资产）发生的增值税进项税额将不进入固定资产原值进行折旧。

详见附表 5-3。

(8) 摊销费

工业土地使用权出让金及契税按 50 年摊销，其他资产按 5 年摊销。

详见附表 5-4。

(9) 营业费用及安全生产费用

按营业收入取费，费率取 1.5%。

详见附表 5。

(10) 其他费用

a、其他制造费

为各生产单位（分厂、车间）为组织和改良生产所发生的相关费用，含机物料消耗、低值易耗品、办公费、差旅费、保险费、劳动保护费、季节性、修理期间的停工损失等。

按固定资产原值(不含建设期利息)取费，费率取 2.5%。

b、其他管理费

企业行政管理部门为管理和组织经营活动的各项费用，含差旅费、保险费、行政管理费、工会经费、职工教育经费、排污费、绿化费、业务招待费、坏账损失等。

按人工工资取费，费率取 80%。

19.2.1.2 生产成本和费用估算



年总成本费用：11710.97 万元；

年经营成本：11135.22 万元。

详见附表 5。

19.2.2 财务评价

19.2.2.1 主要计算报表

(1) 项目投资现金流量表

是以项目融资前的现金流入及流出作为计算基础，取 $I_c=9\%$ 。

详见附表 6。

(2) 项目资本金现金流量表

该表适用于利用自有资金项目，以项目资本金税后的现金流入及流出作为计算基础，该项目资本金计 13287.38 万元，资金全部自筹。取 $I_c=10\%$ 。

详见附表 7。

(3) 利润与利润分配表

本项目实施后，可使企业年新增利税总额 2421.31 万元（生产期平均），新增税后利润 1410.91 万元（生产期平均）。

增值税率及公积金的提取详见附表 4、附表 5-1、附表 5-2、附表 8。

19.2.2.2 财务盈利能力分析

(1) 静态指标

投资利润率：14.16%；

投资利税率：18.22%；

总投资收益率：14.16%；

资本金净利润率：10.62%；

投资回收期（所得税后）：8.04 年。

(2) 动态指标

1)、项目投资财务内部收益率

项目融资前税前：17.13%；

项目融资前税后：13.06%。

2)、项目投资财务净现值（ $I_c=10\%$ ）

项目融资前税前：6479.73 万元；

项目融资前税后：3162.03 万元。



3)、资本金财务内部收益率(税后): 13.06%。

4)、资本金财务净现值(税后、 $I_c=10\%$): 2240.71 万元。

19.2.2.3 不确定性分析

(1) 盈亏平衡分析

在正常生产年份(以计算期第 6 年的数据为计算基准)生产能力达到 50.63% 时可实现盈亏平衡, 该项目对开工不足有一定的抗风险能力。

19.2.3 结论

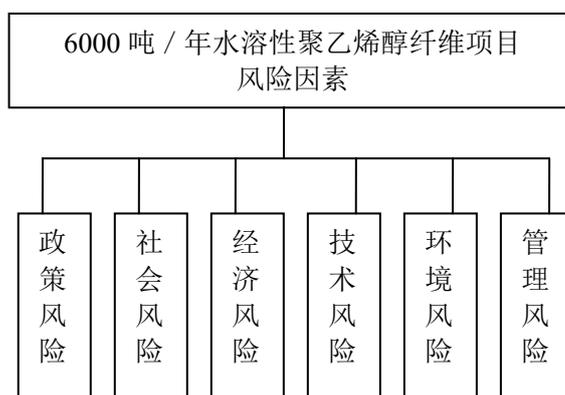
项目实施后, 年均销售收入 14132.28 万元, 年均利税总额 2421.31 万元, 年均销售利润 1881.22 万元, 年均所得税后净利润 1410.91 万元。总投资收益率为 14.16%, 项目资本金净利润率 10.62%, 投资回收期 8.04 年(所得税后)。全投资财务内部收益率(FIRR) 17.13%(所得税前), 盈亏平衡点 50.63%(计算期第 6 年), 项目具有一定的财务生存能力和抗风险能力。



20 风险分析

20.1 风险因素的识别

结合项目全过程的风险管理体系的构想，本项目的风险因素可归纳为六个方面，即政策风险、社会风险、经济风险、环境风险、技术风险和管理风险等风险因素。如下图所示：



20.2 风险程度的评估

依据以上判别的风险因素，对各风险因素评估如下：

20.2.1 政策风险

本项目属于国家产业政策鼓励类项目，企业拥有产品自营进、出口权。项目实施后，可以向市场提供需要的水溶性纤维产品，同时稳定企业的生产经营，保障社会和谐，符合国家发展和谐社会的要求。根据市场调研分析，相关产品市场空间大，需求旺盛，竞争力强，因此政策风险很小。

20.2.2 社会风险

本项目厂址位于内蒙古乌兰察布市商都县商都产业园七台产业区内，该厂址周围环境状况良好，交通便捷。项目所用地为产业园区，不存在政策及土地的纠纷问题。另外，该区社会治安状况良好，民风淳朴。因此，分析该项目的社会风险小。

20.2.3 经济风险

经济因素在项目的全寿命周期内长期存在，影响频率高，交叉作用多见，原因较为复杂。主要有合同风险（如合同履行与变更问题，争议与索赔，合同的条款确定等）、建设成本风险（包括涉及到项目的建设成本的融资问题、财务问题、

利率与汇率波动、通货膨胀和物价波动问题等)、项目的竣工风险(主要是指项目的进度计划和竣工时间的不确定性)、税收政策的风险(指项目在建设期和运营期内负担的税赋和税率、税种变化的不确定性),如下图所示:

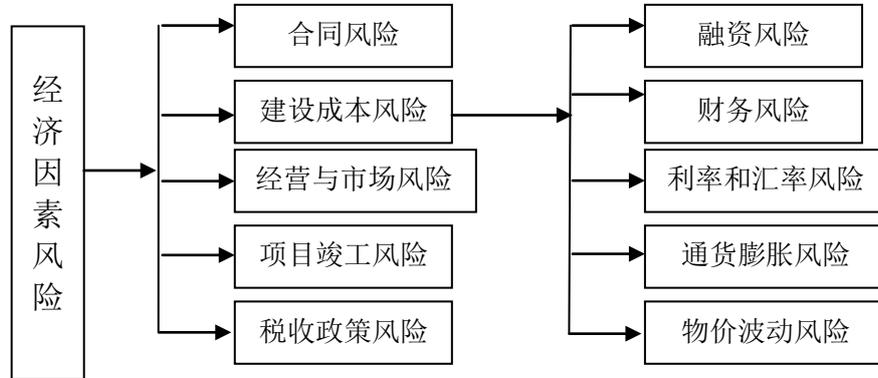


图 20.2-1 项目经济因素风险图

而对于以上各种风险,除非不可抗力的原因造成外,大部分风险是人为可控的,如合同风险、项目竣工风险等通常在执行过程中通过严格的程序化控制,其风险是可以接受的。本节不做分析。其他风险分析如下:

(1) 税收风险:

目前及未来几年,由于国家采用的是刺激消费,造福民生的宏观政策,税收应是越来越宽松的,因此,本项目不存在税收风险。

(2) 利率汇率风险、通货膨胀风险和物价波动风险:

目前世界贸易战已波及全球,对原材料、产品的价格波动会产生一定的影响。这些风险对本项目而言,是可以接受的。

(3) 财务风险:

就项目财务的评价报告可以看出,本项目的静态与动态盈利能力超过了行业的基本标准,财务评价结果是良好的。具体分析如下:

a) 盈亏平衡分析:

据测算,在正常生产年份(以计算期第 5 年的数据为计算基准)生产能力达到 50.63%时可实现盈亏平衡,说明该项目对开工不足有一定的抗风险能力。

(4) 融资风险:

本项目在建设期内注入资本金 12439.00 万元用于建设。投运当年注入资本金 363.71 万元用于流动资金,第二年和第三年再分别注入资本金 430.16 万元和 54.53 万元用于流动资金。达纲年用于流动资金共计 848.39 万元。

(5) 市场风险:

随着我国人民生活水平的不断提高,未来几年国内水溶性聚乙烯醇纤维将会特别受毛纺、麻纺、绣花等行业用户的欢迎,具有巨大的市场潜力。因此,该项目产品生产会有一个较大的发展。因此销售没有压力,市场风险较小。

20.2.4 环境风险

本项目产生的废气主要为纺丝工序、预热工序、干燥工序的湿热空气。将各生产岗位的工艺尾气通过管网收集后经尾气冷凝器冷凝后高空排放,对大气环境质量影响较小。

本项目排水采用清污分流,生活污水、初期雨水均经污水管网收集后排至厂区污水处理站,生产废水排入总污水管网。清洁雨水经厂区雨水排水系统排出厂区外。厂区污水处理厂现有处理能力能够满足本项目排水要求。

本项目生产车间产生的废渣为废 PVA 树脂,回收处理;生活垃圾集中后送至环卫垃圾处理站集中处理。因此,本项目的环境风险较小。

20.2.5 技术风险

本项目产品技术成熟,母公司皖维高新现有 35kt/a 的聚乙烯醇纤维生产规模,借助本次生产契机,对关键生产工艺中和水洗工序改进、干燥设备的改进,不仅降低了产品的生产成本,流程更加合理,工艺安全可靠,而且提高了资源利用率,从而将大大地提升了产品核心竞争力。

因此,本项目的技术风险较小。

20.2.6 管理风险

选聘优秀的管理人才,并施以职业道德、修养、能力等综合方面的教育;同时制定合理高效适用的管理程序和制度,杜绝由于管理制度和措施的不到位、不完善造成的风险。特别是在项目建设过程中应选择具有较好业绩和口碑的设计工程公司、监理公司、施工单位,确保项目按时按质完成建设,及时投运。

20.3 研究提出风险对策

20.3.1 政策风险对策

目前,国内有良好的宏观经济政策,但还需要把握机会,抓住国家目前鼓励符合产业政策项目建设的机会,让项目尽快进入实施阶段。



20.3.2 社会风险对策

加强与当地各级政府部门的沟通，以期获得更好的支持和帮助，为项目的顺利实施提供保障。

20.3.3 经济风险对策

密切关注国际金融和政治环境对本项目产品市场的影响，依据实际情况调整营销策略。另外，企业内部要不断地进行技术改进和管理创新，节能减排，使项目产品成本降至最低限度。同时，与下游客户建立良好的合作关系，形成稳固的销售网络。

20.3.4 环境风险对策

本工程虽有一定的危险性，但在设计中已严格贯彻“安全第一、预防为主”方针，坚持职业安全卫生设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的“三同时”原则，投产后对职工加强安全生产教育，将可以保证生产安全和适度的劳动条件，提高劳动生产水平，促进企业生产发展。

20.3.5 管理风险对策

选聘优秀的管理人才，并施以职业道德、修养、能力等综合方面的教育；同时制定合理高效适用的管理程序和制度，杜绝由于管理制度和措施的不到位、不完善造成的风险。特别是在项目建设过程中应选择具有较好业绩和口碑的设计工程公司、监理公司、施工单位，确保项目按时按质完成建设，及时投运。

20.4 风险分析结果的反馈

本项目风险与对策汇总表见下表：

表 20.4-1 风险与对策汇总表

序号	风险因素	风险对策
1	政策风险：政策风险较小	把握机会尽快实施
2	社会风险：社会风险很小	加强联系和沟通
3	经济风险：加强管理，降低成本	加强企业内部管理，做好节能减排，最大限度降低产品生产成本；建立稳固的销售网络；密切关注国内外金融和政治环境变化，适时调整营销策略。



序号	风险因素	风险对策
4	环境风险：发生泄漏或发生火灾等安全事故，对环境造成的危害	设计中严格贯彻“安全第一、预防为主”方针，坚持职业安全卫生设施与主体工程的“三同时”原则，投产后对职工加强安全生产教育，将可以保证生产安全和适度的劳动条件，提高劳动生产水平，促进企业生产发展
5	管理风险：决策失误，管理疏漏引起的损失。	加强管理队伍的建设；建立合理高效适用的管理程序和制度；项目建设过程中应选择具有较好业绩和口碑的设计工程公司、监理公司、施工单位和项目管理单位。



21 结论及建议

21.1 综合评价

21.1.1 本项目 6000 吨 / 年水溶性聚乙烯醇纤维项目，符合《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016 版）》、《产业结构调整指导目录（2019 年版）》等国家产业政策；该项目的建设符合国家明确鼓励发展“新材料产业”要求。

21.1.2 本项目可以丰富公司的聚乙烯醇纤维产品结构，提高公司的整体技术水平，满足企业建设实行高起点、高标准的规划要求；可以提高整个公司的经济效益，实现产品链配套和共同发展，培植新的利润增长点。

21.1.3 本项目“三废”都经过一定措施处理后达标排放，对环境污染较小。

21.1.4 本项目主要原料 PVA 由皖维高新蒙维科技内部装置供给，供应有保障。

21.1.5 本项目建设投资为 12439 万元，项目投产后，生产期平均年销售收入 14132.28 万元，年利润总额(税后)为 1881.22 万元，投资回收期 8.04 年（含建设期），投资利润率 14.16%，全部投资内部收益率 13.06%（项目融资前税后），项目盈亏平衡点 50.63%。

本项目经济效益良好，抗风险能力较强，故该项目在财务经济上是可行的。

21.2 研究报告的结论

21.2.1 本项目产品方案符合国家产业政策和行业发展规划。

21.2.2 本项目工艺技术先进，产品质量稳定可靠，符合行业产品质量标准。

21.2.3 本项目主要原料供应有可靠的保证。

21.2.4 本项目产品市场潜力较大，市场前景广阔。

21.2.5 公司对建设期和生产经营过程中产生的“三废”进行综合治理达标后排放，符合环境保护、清洁生产、节能减排等标准要求。

21.3 建议及实施条件

项目建设单位应尽快落实项目的前期工作，如环境评价、设立安全评价、职业卫生预评价等工作，企业应设计和搭建精干、高效的筹建组织机构，以高素质团队来运作项目，对项目进度、资金计划、安全质量做强有力的安排，使得项目建设能顺利按期保质完成，使该项目尽早发挥效益。

