

高 等 学 校 教 材

高分子材料 加工厂设计

徐德增 郭 静 冯 钠 主编

化学工业出版社

高等学校教材

高分子材料加工厂设计

徐德增 郭静 冯钠 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书介绍了高分子材料成型工厂设计的原则、步骤和方法。内容包括总论篇、化学纤维工厂设计篇、公用工程篇和塑料厂设计篇。主要阐述了化学纤维工厂和塑料厂设计的特点及设计中对相关的公用工程技术,提供了相关的技术数据和范例。

本书可以作为工科高等院校高分子专业学生的教材,也可以作为从事高分子材料生产工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

高分子材料加工厂设计/徐德增,郭静,冯钠主编. —北京:化学工业出版社,2007.2

高等学校教材

ISBN 978-7-122-00025-5

I. 高… II. ①徐… ②郭… ③冯… III. 高分子材料-加工厂-建筑设计
IV. TU276.99

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第023266号

责任编辑:杨 菁

文字编辑:林 丹

责任校对:宋 夏

装帧设计:潘 峰

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷:北京永鑫印刷有限责任公司

装 订:三河市前程装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张17 $\frac{3}{4}$ 插页3 字数438千字 2007年7月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:35.00元

版权所有 违者必究

前 言

高分子材料广泛地应用于人们生活的衣食住行和各产业领域，成为国民经济的重要组成部分。为了适应高分子材料加工工业的发展和培养高分子材料方面的工程技术人才，结合工厂设计资料和教学经验，编写了这本《高分子材料加工工厂设计》。

工厂设计是基本建设过程中的一个重要环节。高分子材料成型加工工业的建设和发展，首先涉及规划和设计问题。随着高分子材料工业的迅速发展，要使其各种产品工业化，必须有高质量、高速度的设计工作先行，而在生产上的革新、挖潜和技术改造，在很大程度上也依赖于设计工作的支持。科研成果的工业化更需要设计工作的密切配合。因此，做好工厂设计工作对于高分子材料工业的发展具有重要意义。

本书针对培养高分子专业工程技术人才的要求，在高分子加工原理的基础上，介绍了高分子工厂设计中化纤厂和塑料厂的设计基础知识，一般的设计步骤和方法。包括总论篇、化学纤维篇、公用工程篇和塑料篇。介绍了工厂设计中经常采用的相关技术参数。

由于书中的各章之间相对独立，读者可以根据自己的需要取舍，对于非高分子专业的工程技术人员，例如自动化、土建、电力工程、给排水等，可以通过本书将自己的专业与高分子专业相联系，扩大其专业的应用领域，增加学科间的相互协作。

本书可以作为工科高等学校高分子专业学生的教材，也可以作为从事高分子材料生产工程技术人员参考书。由于高分子材料的发展迅速，新技术不断更新，书中的设计数据与现行的生产可能有出入，仅供参考，建议不要作为工厂设计和申请物资的依据。

本书的第一章~第三章，第十章~第十五章，第十七章及设计范例由大连轻工业学院徐德增教授编写，第四章~第九章，第十六章由大连轻工业学院郭静教授编写，第十八章~第二十三章由大连轻工业学院冯钠教授编写。在编写中得到了失显成老师的帮助，在此表示感谢。

工厂设计是一个综合性的工作，涉及各方面的专业内容，限于编者的水平，书中的内容、编排及文字等方面的缺点和错误在所难免，恳请读者批评指正。

编 者
2007 年

目 录

第一篇 总 论

第一章 概述	1
第一节 可行性研究	1
第二节 设计依据和设计程序	3
第三节 高分子材料成型的分类及制造	4
第四节 高分子材料成型工厂设计特点及主要内容	5
习题	6
第二章 厂址选择	7
第一节 基本原则	7
第二节 工作程序	7
习题	9
第三章 总平面设计	10
第一节 概述	10
第二节 厂区总平面布置	10
第三节 竖向布置	14
第四节 管线及绿化	16
习题	18

第二篇 化纤厂设计

第四章 工艺设计概述	19
第一节 初步设计	19
第二节 施工图设计	23
习题	25
第五章 工艺流程设计	26
第一节 生产方法和工艺流程的选择	26
第二节 初步设计中的工艺流程设计	29
第三节 施工图阶段工艺流程设计	31
习题	34
第六章 原料、半成品、成品技术指标	35
第一节 原材料质量与规格	35
第二节 半成品与成品指标	40
第三节 原料、产品的包装、储存与运输	52

习题 52

第七章 设备选型设计与计算 53

 第一节 设备选型的原则 53

 第二节 设备的分类、选型与计算 54

 第三节 专用设备设计 62

 第四节 非定型设备的选型和设计计算 75

 习题 81

第八章 工艺计算 82

 第一节 工艺参数 82

 第二节 物料衡算 90

 第三节 公用工程用量计算 94

 习题..... 101

第九章 车间布置设计..... 102

 第一节 概述..... 102

 第二节 初步设计阶段设备布置图绘制方法..... 108

 第三节 施工图阶段设备布置设计..... 110

 习题..... 111

第十章 管道设计..... 112

 第一节 管道设计的原则和注意事项..... 112

 第二节 设计内容和方法及图纸绘制..... 113

 第三节 管材、管件的选择及管径计算..... 115

 第四节 保温及热补偿..... 117

 第五节 管架设计..... 118

 第六节 管道综合材料表..... 119

 习题..... 120

第十一章 概算..... 121

 第一节 概述..... 121

 第二节 概算的编制..... 121

 第三节 技术经济分析..... 122

 习题..... 127

第三篇 公用工程

第十二章 自控设计..... 128

 第一节 概述..... 128

 第二节 化纤生产中的主要调节系统..... 129

 第三节 设计步骤及内容..... 131

 习题..... 133

第十三章 建筑设计..... 134

 第一节 化纤厂设计的特点及对建筑设计的要求..... 134

 第二节 化纤厂平、剖、立面设计..... 135

第三节	化纤厂附属房屋设计	141
第四节	化纤厂房主要建筑构造要求	144
习题		147
第十四章	结构设计	148
第一节	化纤厂结构特点及型式	148
第二节	化纤厂的荷载	149
习题		150
第十五章	供电设计	151
第一节	变电部分	151
第二节	动力部分	153
第三节	照明部分	154
第四节	接地与防雷部分	155
第五节	厂区供电	158
习题		159
第十六章	化纤厂空气调节	160
第一节	化纤厂空气调节设计应考虑的问题	160
第二节	化纤厂空气调节设计参数确定	161
第三节	化纤厂空气调节过程	164
第四节	局部式空气调节系统	171
第五节	化纤厂空气调节系统控制	172
第六节	化纤厂空调系统的运行调节	173
第七节	化纤厂压缩空气站的设计	178
第八节	化纤厂冷冻站设计	181
习题		185
第十七章	给水与排水	186
第一节	化纤厂给排水系统的划分	186
第二节	给水设计	187
第三节	化纤厂污水处理概述	188
第四节	化纤厂污水处理的主要流程及设计参数	190
习题		191

第四篇 塑料制品厂设计

第十八章	工艺设计概论	192
第一节	生产方法和工艺流程的选择	192
第二节	初步设计中的工艺流程设计	194
第三节	施工图阶段工艺流程设计	199
习题		199
第十九章	原材料的质量、贮存与运输	200
第一节	原材料质量及规格	200
第二节	贮藏与运输	201

第三节 硬 PVC 管材制品的原材料质量及规格	201
习题	206
第二十章 设备选型及计算	207
第一节 设备的分类和选型	207
第二节 设备计算	207
习题	216
第二十一章 物料衡算与能量衡算	217
第一节 物料衡算方法及步骤	217
第二节 物料衡算的具体过程	219
第三节 能量衡算	222
习题	224
第二十二章 车间布置设计	225
第一节 概述	225
第二节 车间布置设计	229
习题	229
第二十三章 分析检验部门设计	230
第一节 建筑条件	230
第二节 卫生条件	231
第三节 电气条件	233
第四节 自动控制条件	235
第五节 非定型设备的机械设计条件	235
习题	237
附 6000t/y 高模量低收缩型涤纶工业用长丝车间设计	238
主要参考文献	275

第一篇 总 论

第一章 概 述

高分子材料加工成型是将合成树脂或天然高分子材料制造成生活中所需要的各种产品的工业生产过程。例如化学纤维、塑料零件、橡胶轮胎等产品的生产加工。它是国民经济的重要组成部分，对于提高人民生活水平，满足工农业生产和国防需要以及发展文化和科学技术都有重要的作用。

我国的高分子材料加工工业是近几十年发展起来的，特别是在改革开放以来，有了长足的进展。塑料、化学纤维、橡胶、胶黏剂、涂料和复合材料，几乎进入了国民经济的所有领域，不仅满足了人们日常生活衣着、装饰、医疗卫生、文化体育等各方面的需要，而且已经成为工农业生产、能源电力、军工国防、航空航天等领域和现代高新科学技术部门中不可缺少的重要材料。

要进行工业化生产，第一步就需要进行工厂设计。工厂设计是基本建设过程中一个重要环节。高分子材料成型加工工业的建设和发展，首先涉及规划和设计问题。随着高分子材料工业的迅速发展，要使其各种产品工业化，必须有高质量、高速度的设计工作先行，而生产上的革新、挖潜和技术改造，在很大程度上也依赖于设计工作的支持。科研成果的工业化更需要设计工作的密切配合。因此，做好工厂设计工作对于高分子材料工业的发展具有重要关系。

工厂设计在实践上的含义是指将一个待建项目（例如一个工厂，一个车间）用图纸、文字和表格详细说明，然后，由施工建设人员完成。工厂设计工作是运用多种科学技术进行有机组合的过程。这是一门政治、经济，技术密切相关的应用科学，是在同一目标下进行的集体性的劳动与创作。高分子材料加工工厂的设计工作，一般会涉及高分子反应工程学、化学工程学、土木工程学、机械工程学、电气工程学、控制工程学、地质工程学以及工程制图、机械制图等专业。在设计工作中，直接为高分子材料加工工艺服务的有建筑、结构、采暖通风、上下水、电气、自控、机械、锅炉、冷冻、概算、电算等部门。将各种专业的设计人员组合在一起，协调工作，最后以图纸和文字的形式表现出来，这就需要有严格的科学态度和一定的设计程序。

本书涉及的高分子材料加工工厂设计主要包括化学纤维工厂设计和塑料制品的工厂设计两个部分。

第一节 可行性研究

一、可行性研究的目的和作用

随着高分子材料加工工厂生产规模的扩大，投资金额的增加，最终产品的多样化，生产技术的复杂化以及生产同一产品的生产技术可有多种选择等情况的出现，建设项目投资前的研究工作即可行性研究工作显得越来越重要。可行性研究的目的在于，一个建设项目在未来

入基本建设计划之前，先从市场需求、工艺技术、投资经济效益三个方面进行全面系统地研究。分析和论证拟建项目能否可行，有无成功的把握，供投资时决策。显然，可行性研究是编制和审查设计任务书的依据。

为适应经济发展的需要，合理运用资金，避免建设项目决策的失误，提高生产建设的经济效益，国务院有关部门已明确规定，所有建设项目都必须进行可行性研究。凡列入基本建设计划的项目，必须以经过审议通过的可行性研究报告作为依据，在可行性研究报告的基础上编制建设项目的任务书，报请审批的大、中型建设项目的设计任务书必须附有可行性研究报告。可行性研究报告的核心内容是回答市场需求、工艺技术和投资的经济效益三个方面问题。

二、工业可行性研究阶段的划分和内容

建设项目的可行性研究，可分为一段或两段进行。一般建设项目只进行可行性研究即可，而重大项目则要分成预可行性研究和可行性研究两段进行。高分子材料加工工厂项目可以根据生产的品种、规模、投资的大小等具体情况而定。具体的可行性报告应包含以下几个方面的内容。

① 总论：说明项目建设的背景（对扩建项要说明企业的现有情况），建设此项目的必要性和意义，可行性研究的依据和范围。

② 需求预测和拟建规模：说明拟建项目中产品的国内外现有生产能力；国内、外市场近期需求和预测；进行价格与产品竞争能力分析，拟建项目的规模，产品方案和发展方向；合理建设规模的技术经济比较和分析；老企业技术改造与新建项目的技术经济比较和分析。

③ 原材料及公用设施情况：说明项目生产中所用原料、辅助材料、化学药品、燃料的种类，数量、主要技术规格、供应来源以及水、电、汽等公用工程的数量、规格、来源和供应方式。

④ 厂址方案和建厂条件：说明拟建项目所在的地理位置和自然、社会经济条件；交通和能源供应现状以及今后发展趋势；厂址方案的比较与选择意见。

⑤ 设计方案：项目的构成范围（指包括的主要单项工程），技术来源和生产方法。主要技术工艺和设备选型方案的比较。引进技术、设备的来源国别。设备的国内外分割或与外商合作制造的设想。包括全厂总体布置和厂内、外交通运输方式的比较和选择：全厂土建结构形式和工程量估算及其他公用设施的考虑等。

⑥ 环境保护和三废治理：用可持续发展的观念，调查环境现状、预测对环境的影响，提出环境保护和三废治理和回收的初步方案，最终做出可靠地评价。

⑦ 生产组织：劳动定员和全厂人员情况。

⑧ 拟建项目的实施计划：包括勘察设计，设备订货与制造，工程施工和安装，调试和投产时间，拟建项目实施的进度方案。

⑨ 投资估算和资金筹措：包括各单项工程及外部协作配套工程的资金估算和建设资金总额，生产流动资金的估算，资金来源，筹措方式、数额和利率估计等内容。投资估算应该有较高的精度，一般要求误差小于 10%。

⑩ 产品成本估算：包括原材料消耗定额、价格、各种费用的定额标准、折旧、税金、利息及总成本与单位成本估算。

⑪ 经济效果评价：包括财务评价（主要是计算项目的内部收益率和资金回收期）、敏感性分析、国民经济评价和评价结论。

承担可行性研究的单位，应按要求对项目进行研究并提出报告。对原始数据、工艺方法、计算方法、经济分析和对项目的结论负有责任。承担可行性研究的单位需经国务院有关部委或省、市、自治区进行资格审定。

第二节 设计依据和设计程序

一、设计任务书

设计工作的依据是设计任务书（或称计划任务书）。它是设计工作的指令性文件。其作用是为拟建项目的设计工作提出有关设计的原则、要求和指示。这些原则和要求应尽可能地规定得明确，具体，以便于设计工作的开展。

设计任务书应在可行性研究的基础上，由筹建单位的上级主管部门编制和下达委托，过程复杂时，也常吸收设计单位参加或委托设计单位进行编制。

高分子材料加工工厂设计的设计任务书，可根据拟建厂的产品类型、生产规模、投资规模等有所不同，主要包含下列内容。

- ① 编制设计任务书的依据（上级领导机关确定拟建项目的文件或筹建单位的指示）。
- ② 建设规模、生产方法或工艺方案，产品规格（产品、副产品名称，规格及年产量）。
- ③ 建设地区或地点占地面积的估算。
- ④ 工厂组成和劳动定员控制数。
- ⑤ 原材料技术规格、燃料种类及其供应情况。
- ⑥ 水、电、汽等动力的主要规格及来源。
- ⑦ 与其他工业企业的协作关系（主要指交通运输）。
- ⑧ 设计分工和进度要求。
- ⑨ 施工单位和建厂期限。
- ⑩ 投资估算和要求达到的经济效益。

设计任务书一般均应有上述诸项的附件，有时还需附有说明书，以论证其中重要的部分。

二、设计的类型和阶段划分

高分子材料成型加工工厂的设计类型可分成三类：新建工厂设计、老厂改建以及局部修建设计。其中以新建工厂设计所涉及的内容全面，有代表性，故为本书的重点。

新建厂的设计采用由浅入深，由原则到具体，分阶段进行的办法。在确定主要的设计原则的基础上，考虑技术上的细节。设计阶段的划分，一般按工程的大小，技术的复杂程度，设计水平高低等因素而定。对于塑料单一产品的生产厂，因为工艺路线和操作过程比较简单，有成熟的工厂作参照，可采用一段式设计。对于化学纤维厂，一般采用两段设计，即初步设计和施工图设计。对于重大项目和特殊项目，根据需要可以增加技术设计阶段。

初步设计的要求是，着重解决设计中各个专业的设计原则和主要技术经济问题。由工艺设计和非工艺设计（土建、给排水、动力、电气、采暖通风等）两部分组成。在初步设计时，对可行性研究报告中的经济效果评价部分如有变化，在设计说明书中还需增加工程经济部分内容（产品成本、贷款偿还平衡表、经济评价等）。完成的初步设计由三部分组成：文字说明（总论说明书及各专业的说明书）；图纸（如总平面布置图、有关专业的工艺流程图、平面布置图及设备布置图等）；表（设备表，定员表、原材料及公用工程消耗量汇总表及总概算表等）。

初步设计的主要内容包括：设计依据和设计指导思想，设计条件和原则，厂址概况，车间组成和设计分工，生产能力，产品方案及发展远景，设备特征及数量，原材料及水、电、汽等公用工程用量，规格及来源，工厂总平面图的布置及原则，厂内外运输方案，主生产车间，辅助车间，生活福利设施建筑物及构筑物的设计原则，厂区供排水，“三废”治理，环境保护的设计原则及方案，供电、供热系统的设计原则，采暖通风设计原则，劳动组织和定员，综合概算基建投资以及存在的主要问题等。

初步设计供筹建单位的主管部门进行设计审查之用。在初步设计审查通过之后，设计中已经确定并审定的原则，便成为下一阶段进行施工图设计的依据。

施工图设计是工厂设计的最后阶段，在已经审批的初步设计的基础上进行。把初步设计的内容进一步具体化。这一设计阶段的成品是工艺设备布置及安装图，管道设计图，建筑、结构等有关专业的施工图，供电、供水等各有关专业的设备，管线施工，安装图及必要的文字说明，以及工程预算书等。施工图设计的成品是施工，安装部门进行施工和安装的唯一依据。

第三节 高分子材料成型的分类及制造

通用型高分子材料主要有橡胶、化纤、塑料三个大方面的产品。本书高分子材料成型加工的工厂主要是化学纤维工厂和塑料加工厂，分别加以介绍。

一、化学纤维工厂

1. 化学纤维的品种和分类

化学纤维品种繁多，目前发展速度最快的是聚酯纤维、聚酰胺纤维、聚丙烯纤维、聚丙烯腈纤维四个大的品种。黏胶纤维、聚乙烯醇纤维等近年来基本上维持在原有的水平上。根据化学纤维生产所用原料性状和加工方法，可以把纺丝过程分成三种类型：熔融纺丝、溶液纺丝和干法纺丝。后两种情况是由于原料的熔点高于分解温度或分子量过大，在熔融条件下仍有很高的黏度，不利于成型，所以不能选择熔融纺丝技术。

2. 化学纤维的制造

化学纤维品种繁多，生产过程也较为复杂。但是，若以制造过程的功能来分，大部分的化纤生产过程都要包括原料准备、纺丝成型和后处理三大部分。

(1) 原料准备 对于不同的纺丝品种原料准备的内容不同，聚丙烯纤维是所有化学纤维生产中原料准备最简单的。对聚丙烯切片进行筛选，除去过大或过小的颗粒和金属等杂质就可以进入挤出机了。聚酯纤维、聚酰胺纤维的原料只要含有少量的水分，在高温下就会产生降解，影响纤维的强度，色泽等多项指标。所以在原料准备中，除了经过筛选以外，除去水分是重要的环节。一般要采用预结晶和充填式干燥机联合干燥，使含水量降低，达到纺丝的要求。对于聚丙烯腈纤维，因为熔点高于分解温度，通常采用溶液把聚丙烯腈的原料溶解，调节成纺丝要求的浓度，完成纺丝的准备工作的。

(2) 纤维的纺丝成型 将成纤固体高聚物经挤出机加工成熔体或经溶剂溶解成溶液，流经纺丝组件和喷丝板形成聚合物细流，细流在凝固浴中凝固或空气中冷却固化制成初生纤维。目前，聚酯纤维、聚酰胺纤维和丙纶纤维的生产，所采用的纺丝方法为熔融法。把准备好的切片导入到螺杆挤出机中，挤压熔融成为聚合物熔体。再经计量泵精确计量，经喷丝板组件过滤和喷丝板孔形成熔体细流，冷却后成为涤纶、锦纶、丙纶的初生纤维。腈纶纤维采用湿法或干法纺丝。纺丝过程是，将聚丙烯腈溶液用计量泵精确计量，经喷丝板组件过滤，

经喷丝帽孔形成溶液细流，进入到凝固浴或甬道中进行质量交换，溶剂进入到凝固浴或挥发到甬道中，溶质制成腈纶纤维。

(3) 后处理 用上述方法得到的纤维，除 FDY 丝以外，都要进行后加工处理。不同的品种后加工处理的方法也不同。短纤维的后处理主要包括集束、拉伸、卷曲、热定型、切断打包等工序。长丝的后加工发展比较快，形式多样。例如拉伸、加捻制成复丝；拉伸假捻变形可以生产成高弹丝或低弹丝；用空气喷嘴生产空气变形丝；也可以使用热蒸汽变形，生产 BCF 纤维。

二、塑料厂

塑料行业近年来发展速度很快，新工艺和新品种不断出现，生产过程变化也比较快。若以制造过程的功能来分，可以分成准备、产品成型两个大的部分。

产品成型时，工艺过程不同成型的方法也不同。对于热塑性塑料零件加工以注塑成型为主。用注塑机完成，属单元操作过程。设计所涉及的内容较少。对热固性塑料，将预聚原料加入到模具中，加热固化成为产品。

第四节 高分子材料成型工厂设计特点及主要内容

高分子材料成型生产兼有化工、轻工和纺织品生产的特征。因此，设计上也兼有化工厂、轻工生产厂和纺织厂的特点。高分子材料成型工厂的设计必须充分反映出这些类型企业的特征。

塑料生产和化纤生产过程中使用大量化工原料和化学药剂。而且塑料和化学纤维其原料本身就是化工产品。生产中还需一定量的溶剂、助剂、添加剂、改性剂、油剂等，绝大部分是化工原材料。例如采用硫氰酸钠 (NaSCN) 法生产腈纶，所用化工原料多达二十余种。化纤生产过程中相当数量副产物是化工产品，如聚酯生产中副产物乙二醇、甲醇，黏胶纤维生产中副产物芒硝 (Na_2SO_4) 等。塑料生产中的添加剂是塑料产品中的重要部分。塑料生产过程的添加剂可以大体上分为有助于加工的添加剂、改进机构性能的添加剂、表面改性剂、光学性能改性剂、防老化剂和阻燃、抗静电等其他功能性添加剂。这些添加剂大部分都是活性物质，保存和使用时有与化工产品相关的保存具体要求。因此，化纤厂设计时必须考虑化工原料和化学药品的使用、运输和贮存。

化纤厂的某些车间，如黏胶纤维厂的二硫化碳 (CS_2) 生产车间，涤纶，锦纶，腈纶等聚合部分完全是化工生产性质，所以有不少国家把包括聚合在内的车间称为化学车间。有些工段，如黏胶纤维和维尼纶生产中凝固浴的精制和调配，涤纶生产中缩聚部分甲醇，乙二醇的回收，聚酯切片的干燥，腈纶生产中溶剂的回收、溶液的精制和单体回收等，则是化工过程中常见的蒸发、精馏、干燥、结晶等单元操作。

由于上述两种情况，高分子材料成型加工的不少车间和工段与化工厂一样，属于易燃、易爆、易腐蚀部门。在厂房设计上要重点考虑防火、防爆、防腐蚀的问题。在生产中用水量较大，对水质有一定的要求，设计时考虑水源和排水的问题。原料和动力费用在总成本中占相当大的比重，在进行设计时，选择原料和公用工程单耗低的生产技术，对于降低生产成本有重要的作用。

塑料和化纤行业的技术更新很快，几乎每隔 5 年就会发生一次跳跃式的变化。例如国内的化纤企业已经有了相当成熟的聚酯直纺技术。改变了原来涤纶生产由聚酯切片开始的工艺流程，省去了筛选和干燥过程，大幅度地降低了成本。这个工艺过程包含较复杂的化工操

作,对苯二甲酸与乙二醇的聚合过程,工艺参数要求严格精确。包含很多先进行化工反应设备和精密的控制设备。给设计带来了一定的难度。

化学纤维生产中的不少工序和纺织厂一样,要求有较高清洁度和稳定温、湿度的操作环境。为达到上述条件,对厂房形式和空调有特殊要求,需要配备较大的空调设施。采暖、通风、空气调节系统的设计和管理在化纤生产过程中同样极为重要。化纤厂的后加工部分,特别是长丝,间歇操作较多,操作人员多,车间内部运输量大,各种运输车辆也较多,在工厂设计时,要从生产管理、生活设施以及安全生产等各个方面充分体现这一特征。

高分子材料成型加工厂的设计内容是比较广的。按功能作用可分为总图设计、生产车间(主厂房)、辅助生产车间、生活福利设施、安全和三废治理等设计,各类设计的内容如下。

① 总图设计:确定各车间相互关系,厂区综合管线以及厂区道路,防洪排涝措施等整个建设范围内地面上的布置原则等。上述设计内容以总平面图的形式体现出来。

② 生产主车间(主厂房)设计:主厂房设计是指原料准备、调配、生产和产品包装的设计。

③ 辅助生产部门设计:指为工艺生产服务的各辅助生产部门的设计,如冷冻站,电站、锅炉房、供排水设施、中心试验室、空调室、成品及原材料库以及机修、电修,仪表检修间等设计。

④ 生活福利设施的设计:通常包括厂部办公楼、食堂、车库、传达室、医务室等。对于规模小而且又位于居民区或者附近有可以协作的厂矿的工厂,拟建工厂的生活福利设施,可视具体情况从简考虑。最好由工厂所在地区的行政部门统筹设置生活福利设施,以实现社会化。

⑤ 安全和三废治理问题的考虑:包括消防系统,污水处理及排气塔等。

习题

1. 可行性研究主要包含哪些主要内容?
2. 可行性研究报告有哪些项目,按名称列表。
3. 写一个有关高分子产品开发的可行性报告。
4. 简单扼要地写出完成一个工厂设计的主要步骤。

第二章 厂址选择

厂址选择是指确定工厂建设的位置，是工厂建设过程中一个重要环节。选择的厂址要与国民经济建设和工业布局相适应。厂址选择工作的好坏对工厂的建设进度，投资数量，经济效益，工厂的后续发展以及环境保护等方面会带来重大的影响。是一项政策性和科学性很强的工作。

第一节 基本原则

- ① 服从国家的总体规划布局的要求，遵守国家法律、法规，坚持基本建设程序。
- ② 合理利用土地，既考虑不占和少占耕地又要照顾到后续发展空间的需求。
- ③ 充分利用地区的有利条件，注意资源合理开发利用，对建厂的基本条件进行科学的分析和比较，应有多个可供选择的方案进行比较和评价。
- ④ 注意选址的自然条件，避开洪水、地震等灾害多发地区。
- ⑤ 注意保护环境，满足可持续发展的要求，尽量减少对生态、自然风景的破坏和影响。
- ⑥ 重视对三废处理场地的确定，防止对周边产生不良影响。

第二节 工作程序

厂址选择工作一般可划分为三个阶段：准备工作阶段，现场工作阶段和编制报告阶段。

一、选厂前的准备

为了避免和减少建厂决策的失误，提高建设投资的综合效益，国家要求工业建设必须做好建设前期工作。在一般情况下，建设前期工作包括项目建议书、可行性研究报告，计划任务书和初步设计各个阶段。厂址选择工作阶段属于建设前期中可行性研究的一个组成部分。在有条件的情况下，编制项目建议书阶段可以开始选厂工作，选厂报告也可以先于可行性研究报告提出，但仍应看作是可行性研究的一个组成部分。可行性研究报告一经批准，便成为编制计划任务书的依据。

厂址选择经常由领导部门组织建设、设计、财经、勘测等有关单位，组成选厂小组到现场实地调研，进行方案比较，然后做出合理的厂址方案，通过方案会审，编制选厂报告，提供上级批准。

近年来，国内采用工业园区和高新技术开发区，集中建厂的方法，是厂址选择的一个较好的做法。在几十公顷到几百公顷的地段内布置若干个同一行业或多种行业的工厂，它们之间在生产上可以协作，同时还可把动力设施、辅助设施、行政办公等生活设施分别按公用独立区的原则规划，从而可节约用地，减少基建投资和生产管理费用。此外，还可统一考虑和居住区之间的环保措施，统一布置绿化带或公园，使工业小区成为城市建设的有机而又良好的组成部分。

开始选厂工作首先要做好必要的准备工作，搜集同类型工厂的有关参考资料，选厂指标的主要内容是根据计划任务书要求估算。

- ① 全厂职工总人数。

② 全厂设备总重量及主要生产设备台数。

③ 全厂建筑面积（分列生产区、仓库区、厂前区、生活区）的建筑面积及主要厂房的尺寸。

④ 厂址总用地面积，并分列生产区、生活区及厂外工程的占地面积。

⑤ 原材料及成品运输量（包括运入及输出量）及运输方式。

⑥ 用电量及规格，用水量及对水质的要求。

⑦ 有害或无害污水排出量，三废处理量。

⑧ 燃料（煤、油）及蒸汽用量。

⑨ 投资估算数。

⑩ 施工期间主要建筑材料（包括地方建筑材料）的运输量。施工用电、用水量及劳动力的需要数量。

二、现场踏勘

现场踏勘的主要任务是按照厂址选择的主要技术条件调查研究和搜集技术资料，具体落实厂址条件。通过资料的整理，确定建厂的可行性。在踏勘中应取得当地政府部门对踏勘和建厂两个方面的支持。同时也要对铁路、公路和航运进行调查。确定最佳的运输方式。

三、编写选厂报告

根据踏勘所取得的资料，进行归纳整理，把几个厂址的自然情况和与建厂有关的情况编写成选厂报告。对可供比较的几个厂址方案进行简单叙述，推荐其中一个作为该厂厂址。选厂报告的内容包括以下几方面。

（1）概述 简述选厂的依据、原则、几个厂址的对比和推荐的厂址。

（2）说明的内容。

① 全厂占地面积（公顷），其中包括厂区占地、生活区占地。

② 全厂建筑面积（ m^2 ），其中包括厂区建筑面积、生活区建筑面积。

③ 全厂职工总人数（人）。

④ 公用工程消耗，包括用电量（kW）、用水量（t/d）、用气量（t/h）、耗煤量（t/a）。

⑤ 运输量（t/a），其中包括运入、运出。

（3）区域位置及厂址状况 说明所选择厂址的地理位置，海拔高度，行政区域，所在县（市）、乡、镇、村和详细地点名称，厂址与周围乡镇的距离及市区条件，与附近工矿企业的协作条件等，并附区域位置图（1：50000~1：100000）。

叙述厂址的地形地貌及可利用场地的面积与形状。根据工厂生产特点，说明拟定的厂区、生活区及三废处理场的规划意见。画出比例为1：5000~1：2000的总平面规划示意图。

（4）估算占地和搬迁居民所需补偿费用。

（5）提供工程地质及水文的分析资料。

（6）地震及洪水情况。

（7）气象资料。

（8）交通运输 说明公路、铁路、航空、水运等交通运输条件及规划发展情况。根据工厂生产规模，提出初步的公路、铁路、水运码头的修建和利用方案及其工程量估算。

（9）给水排水 根据水文地质等条件，提出取水方案及工程量。简述工厂的排水方污水处理与排放意见。

（10）供电及通讯 电力资源及发展情况，简述供电方案及可靠性，施工用电的解决方

案与地方有关供电部门对工厂供电所达成的初步协议（书面协议书作为选厂报告的附件），简单叙述通讯设施及系统方案，提出供电通讯工程量。

（11）原料、燃料、材料的供应及能力 施工力量状况：简述工厂生产及建设所用的原材料、燃料等的可能供应情况、运输里程、运输价格、装卸费用等。介绍当地施工状况、技术力量、施工水平及施工机具配备情况。

（12）社会经济状况 简述厂址附近的乡、镇、村的人口及劳动力，经济收入水平，文教卫生情况。

（13）方案比较 对可供选择的厂址方案列表进行技术经济综合比较，见表 2-1。

表 2-1 厂址方案技术经济比较

序号	比 较 项 目	第 1 方案	第 2 方案	第 3 方案	序号	比 较 项 目	第 1 方案	第 2 方案	第 3 方案
1	区域位置				9	给水排水			
2	附近成区的关系				10	供电及通讯			
3	面积、地形、地貌				11	土方工程量			
4	占地和搬迁居民				12	原材料供应情况			
5	工程地质及水文				13	优点			
6	地震及洪水情况				14	缺点			
7	气象情况				15	综合评价			
8	交通运输情况								

（14）厂址鉴定 通过方案比较，做出鉴定性汇总意见，推荐其中一个，并说明推荐方案的优缺点，建厂后对自然环境、社会环境、交通、公用设施等的影响和发展，供上级批准机关审批。

（15）附件。

- ① 厂址区域位置图（1：50000～1：100000）。
- ② 总平面规划示意图（1：2000～1：5000）。
- ③ 当地领导部门对同意在该地建厂的文件或会议纪要等。
- ④ 有关单位的同意文件、证明材料或协议文件。

习题

- 1. 厂址选择的原则是什么？
- 2. 说明厂址选择的程序。
- 3. 在厂址选择中要收集哪几类资料？
- 4. 怎么样理解对地面的坡度要求？
- 5. 简要说明选择厂址的核心条件。