



TQ315
2=2

普通高等教育“十一五”部委级规划教材(本科)

高分子材料生产加工设备

(第2版)

徐德增 主 编

刘维锦 副主编



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书介绍了高分子材料加工设备的结构特点、工作原理和应用,内容包括聚合反应器、化纤加工设备、塑料加工设备和橡胶加工设备,其中化纤加工设备是本书的重点。

本书为高等院校高分子材料专业教材,也可作为高分子材料加工及制造企业的技术人员和科研人员在设备选型和技术改造时参考。

图书在版编目(CIP)数据

高分子材料生产加工设备/徐德增主编.—2版.—北京:中国纺织出版社,2009.3

普通高等教育“十一五”部委级规划教材.本科

ISBN 978-7-5064-5414-8

I. 高… II. 徐… III. 高分子材料-生产设备-高等学校-教材 IV. TQ315

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第202294号

策划编辑:朱萍萍 责任编辑:赵东瑾 责任校对:楼旭红

责任设计:李 歆 责任印制:何 艳

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街6号 邮政编码:100027

邮购电话:010-64168110 传真:010-64168231

http://www.c-textilep.com

E-mail:faxing@c-textilep.com

三河市华丰印刷厂印刷 三河市永成装订厂装订

各地新华书店经销

1999年4月第1版 2009年3月第2版

2009年3月第6次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:23.75

字数:435千字 定价:45.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

全面推进素质教育,着力培养基础扎实、知识面宽、能力强、素质高的人才,已成为当今本科教育的主题。教材建设作为教学的重要组成部分,如何适应新形势下我国教学改革要求,与时俱进,编写出高质量的教材,在人才培养中发挥作用,成为院校和出版人共同努力的目标。2005年1月,教育部颁发了教高[2005]1号文件“教育部关于印发《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》”(以下简称《意见》),明确指出我国本科教学工作要着眼于国家现代化建设和人的全面发展需要,着力提高大学生的学习能力、实践能力和创新能力。《意见》提出要推进课程改革,不断优化学科专业结构,加强新设置专业建设和管理,把拓宽专业口径与灵活设置专业方向有机结合。要继续推进课程体系、教学内容、教学方法和手段的改革,构建新的课程结构,加大选修课程开设比例,积极推进弹性学习制度建设。要切实改变课堂讲授所占学时过多的状况,为学生提供更多的自主学习的时间和空间。大力加强实践教学,切实提高大学生的实践能力。区别不同学科对实践教学的要求,合理制定实践教学方案,完善实践教学体系。《意见》强调要加强教材建设,大力锤炼精品教材,并把精品教材作为教材选用的主要目标。对发展迅速和应用性强的课程,要不断更新教材内容,积极开发新教材,并使高质量的新版教材成为教材选用的主体。

随着《意见》出台,教育部组织制定了普通高等教育“十一五”国家级教材规划,并于2006年8月10日正式下发了教材规划,确定了9716种“十一五”国家级教材规划选题,我社共有103种教材被纳入国家级教材规划。在此基础上,中国纺织服装教育学会与我社共同组织各院校制定出“十一五”部委级教材规划。为在“十一五”期间切实做好国家级及部委级本科教材的出版工作,我社主动进行了教材创新型模式的深入策划,力求使教材出版与教学改革和课程建设发展相适应,充分体现教材的适用性、科学性、系统性和新颖性,使教材内容具有以下三个特点:

(1) 围绕一个核心——育人目标。根据教育规律和课程设置特点,从提高学生分析问题、解决问题的能力入手,教材附有课程设置指导,并于章后附有复习指导及形式多样的思考题等,提高教材的可读性,增加学生学习兴趣和自学能力,提升学生科技素养和人文素养。

(2) 突出一个环节——实践环节。教材出版突出应用性学科的特点,注重理论与生产实践的结合,有针对性地设置教材内容,增加实践、实验内容。

(3) 实现一个立体——多媒体教材资源包。充分利用现代教育技术手段,将授

课知识点制作成教学课件,以直观的形式、丰富的表达充分展现教学内容。

教材出版是教育发展中的重要组成部分,为出版高质量的教材,出版社严格甄选作者,组织专家评审,并对出版全过程进行过程跟踪,及时了解教材编写进度、编写质量,力求做到作者权威,编辑专业,审读严格,精品出版。我们愿与院校一起,共同探讨,完善教材出版,不断推出精品教材,以适应我国高等教育的发展要求。

中国纺织出版社
教材出版中心

本书自1999年4月出版以来,已成为众多高分子材料专业院校师生的教科书和教学参考书。经过多年的教学实践考验,作者听取了教师和学生等各方面的宝贵意见,收集了大量新型高分子材料加工设备资料,对初版书进行了修订。

修订后,本书继续保持化纤机械的特色,新增加了双螺杆挤出机、吹塑成型设备和纺前加工设备等新内容,拓宽了知识面,体现了高分子材料加工设备的新成果,使读者对高分子材料加工设备的新进展有更多的了解。

本书在各章后增加了复习指导,引导学生把握重要知识点。在全文正文前增加了课程设置指导,可供相关教师参考。

本书修订工作具体分工为:第二篇第一章、第五章、第七章由王瑶负责;第二章由张宇峰负责;第三章由徐德增负责;第三篇由刘维锦负责。全书的统稿工作由徐德增、郭静完成。

张瑞志老师在本书修订过程中做了大量的协调和指导性工作,在此表示特别感谢。

由于水平有限,书中的疏漏在所难免,恳切希望读者批评指正。

编者
2008年12月

本书为全国高校统编教材,由纺织高等院校化学纤维专业委员会组织编写,供高等院校高分子材料专业高年级学生学习专业课时使用,并兼顾企业工程技术人员的需要。本教材除保持化纤设备的特色外,为适应国民经济的发展对人才的多方位的需求,相应拓宽到塑料和橡胶加工设备。

全书分为四篇。其中:第一篇由陈玉顺、何进章编写;第二篇第一章、第七章由张瑞志编写;第二章由张宇峰、张瑞志编写;第三章、第四章由徐德增编写;第五章由张德庆、张瑞志编写;第六章由蔡玉华编写;第三篇由刘维锦编写;第四篇由徐德增、郭静编写。

全书由张瑞志统稿,王希岳、吴舜英审核。另外,张麟峰、张浴晖、刘建波等同志也参加了本书的编写工作,特此致谢。

由于水平所限,书中的不足之处恳请广大读者批评指正。

编者



课程设置指导

课程名称 高分子材料生产加工设备

适用专业 高分子材料与工程

总学时数 48

课程性质 本课程为高分子材料本科专业的专业主干课,是必修课。

课程目的

- 1.掌握单工序高分子材料生产加工设备的工作原理、结构和计算方法。
 - 2.掌握高分子材料生产加工系列设备的组合原理及方法。
 - 3.通过对设备工作原理的掌握,具备对专业设备重要部件的创新设计能力。
-

课程教学的基本要求 教学环节包括课堂教学、作业、课堂练习、阶段测验和考试。通过各教学环节重点培养学生对理论知识理解和运用能力。

1.课堂教学

在讲授基本概念的基础上,采用启发、引导的方式教学,举例说明设备改造和创新在生产实际中的应用,及时补充最新的发展动态;在讲授过程中给出各章节主要专业名词的英文表述。

2.课外作业

选择每章书后复习题,尽量系统反映该章的知识点,布置适量书面作业。

3.考核

采用课堂练习、阶段测验进行阶段考核,以考试作为全面考核。考核形式根据情况采用开卷或闭卷笔试方式,题型一般包括填空题、名词解释、判断题、论述题、计算题。



课程设置指导

教学学时分配

章 数	讲 授 内 容	学时分配
第一篇	聚合反应器	3
第二篇	化纤机械	23
第一章	绪论	1
第二章	纺前设备	2
第三章	纺丝设备	7
第四章	卷绕机构	5
第五章	长丝后加工设备	3
第六章	短丝后加工设备	3
第七章	非织造布生产设备	2
第三篇	塑料加工设备	13
第一章	绪论	1
第二章	挤出成型设备	3
第三章	注射成型设备	3
第四章	压延成型设备	1
第五章	塑料液压压机	2
第六章	塑料吹塑成型设备	3
第四篇	橡胶加工设备	9
第一章	绪论	1
第二章	原料加工设备	1
第三章	胶浆搅拌机	1
第四章	炼胶机	1
第五章	帘布浸胶机	1
第六章	压延机	1
第七章	裁布机	1
第八章	轮胎成型加工设备	2
	合 计	48

第一篇 聚合反应器

第一节 概述	1
一、聚合反应器在 高分子合成工业中的作用	1
二、聚合反应器的型式及特点	1
第二节 搅拌釜式反应器	2
一、釜体	2
二、搅拌装置的型式与选择	2
三、密封装置	9
四、传动装置	11
五、传热装置	11
六、其他型式的搅拌反应器	12
第三节 管式反应器	13
一、管式反应器的工作原理	13
二、管式反应器的结构	14
第四节 卧式反应器	15
一、卧式反应器的工作原理	15
二、卧式反应器的结构	16
复习指导	19
习题	19

第二篇 化纤机械

第一章 绪论	21
第一节 化纤工业的发展	21
一、世界化纤工业的发展	21
二、我国化纤工业的发展	24
第二节 化纤设备的分类	25
一、长丝生产设备	25
二、短纤维生产设备	27

第二章 纺前设备	29
第一节 切片的输送与干燥	29
一、切片输送	29
二、切片干燥	31
三、空气除湿技术	35
四、切片干燥设备	35
第二节 原液混合与脱泡设备	54
一、混合设备	54
二、脱单体、脱泡设备	55
第三节 熔体混合和过滤设备	56
一、静态混合器	56
二、熔体预过滤器	58
复习指导	59
第三章 纺丝设备	60
第一节 单螺杆挤出机	60
一、螺杆挤出机的工作原理和结构	60
二、挤出机主要参数的确定	64
三、挤出机产量的计算及其影响因素	67
四、套筒的加热方式	69
五、挤出机的传动	70
六、新型螺杆	71
第二节 双螺杆挤出机	75
一、双螺杆挤出机的分类	76
二、双螺杆挤出机的主要技术参数	76
三、螺杆的基本尺寸	77
四、双螺杆的啮合原理	78
五、双螺杆的挤出原理	79
六、机筒元件	82
七、双螺杆挤出机的传动系统	83
八、双螺杆挤出机的推轴承	85
九、双螺杆挤出机的流量计算	87
第三节 计量泵	88
一、计量泵的结构与工作原理	89
二、计量泵的流量计算	90

三、叠泵和复合泵的结构	92
四、计量泵传动方式和功率计算	94
五、计量泵的检验与使用	94
六、计量泵的维护与清洗	95
第四节 纺丝箱	96
一、纺丝箱的作用与结构	96
二、纺丝箱的加热方式	97
三、纺丝箱加热功率及分配	97
第五节 纺丝组件	99
一、纺丝组件的作用与结构	99
二、复合纺丝组件	101
第六节 喷丝板	103
一、喷丝板的形状和结构	103
二、喷丝板的主要参数	103
三、湿法纺丝喷丝帽	105
四、喷丝板的使用与清理	107
第七节 热拉伸辊	107
第八节 冷却吹风系统	108
一、吹风装置的结构	108
二、新型冷却吹风装置	110
复习指导	111
习题	111
第四章 卷绕机构	112
第一节 卷绕的基本原理	113
一、长丝卷绕机	113
二、变频式导丝机构	118
三、变幅式导丝机构	120
四、卷取机构	126
第二节 短纤维卷绕机构	131
一、圈条原理	131
二、高速喂丝机构	133
三、卷绕机技术参数	135
复习指导	137
习题	137

第五章 长丝后加工设备	139
第一节 牵伸加捻机	139
一、牵伸加捻机的丝路	139
二、喂丝部分	140
三、牵伸机构	142
四、加热器	142
五、加捻机构	143
六、新型牵伸卷绕机	146
七、牵伸卷绕机的主要参数	147
第二节 牵伸变形机	148
一、假捻变形的基本原理	149
二、牵伸变形机的丝路	150
三、牵伸变形机的类型	151
四、喂给装置	151
五、假捻器	153
六、加热器与冷却区	157
七、新型牵伸变形机	159
第三节 空气变形机	165
一、空气变形纱生产工艺流程	165
二、空气变形纱的变形原理	166
三、空气变形机的组成	167
四、多功能变形机	173
五、热流体喷射装置	175
六、空气变形机的技术参数	177
复习指导	177
习题	177
第六章 短纤维后加工设备	179
第一节 短纤维后加工联合机	179
一、联合机的组成	179
二、联合机的传动	180
第二节 牵伸机	180
一、牵伸机的组成	180
二、拉伸点的控制	182
三、加热器	182

第三节 卷曲机	183
一、卷曲的目的和方式	183
二、卷曲的原理	184
三、蒸汽预热箱	185
四、堵塞箱式卷曲机	185
第四节 烘焙热定型机	188
一、链板式松弛热定型机	188
二、圆网式烘焙机	191
三、紧张热定型机	192
第五节 切断机	193
一、沟轮式切断机	193
二、转轮式切断机	195
第六节 打包机	196
一、打包称量机	196
二、皮带输送机	196
三、打包主机	197
复习指导	199
习题	199
第七章 非织造布生产设备	201
第一节 概述	201
一、世界非织造布的发展	201
二、我国非织造布工业的发展	202
三、非织造布的分类	202
第二节 纺粘法非织造布	203
一、概述	203
二、纺粘法非织造布生产特点	204
三、纺粘法非织造布生产工艺	205
四、典型的工艺与设备	211
五、纺粘法非织造布的应用与前景	212
第三节 熔喷法非织造布	212
一、概述	212
二、熔喷工艺流程与设备	213
三、几种典型的技术与设备	214
复习指导	216

习题	216
----	-----

第三篇 塑料加工设备

第一章 绪论	217
第一节 概述	217
第二节 塑料成型设备的分类	218
第三节 塑料成型材料及加工方法	218
复习指导	219
第二章 挤出成型设备	220
第一节 挤出成型设备的组成及分类	220
一、挤出成型设备的组成	220
二、挤出机的分类	220
第二节 挤出机机头	221
一、机头的作用与分类	221
二、吹塑薄膜机头	221
三、管材机头	225
四、板材、片材挤出机头	226
第三节 挤出成型辅机	229
一、辅机的分类与组成	229
二、吹塑薄膜辅机	229
三、挤管辅机	232
四、板材、片材辅机	233
第四节 其他类型挤出机	234
一、排气式挤出机	234
二、两级式挤出机	236
复习指导	237
第三章 注射成型设备	238
第一节 注射机的分类与组成	238
一、注射机的分类	238
二、注射机的组成	239
第二节 注射机的工作过程	240
一、加料预塑化	240
二、闭模和锁紧	240

三、注射装置前移和注射	240
四、保压	240
五、制品冷却定型	241
六、注射装置后退和开模顶出制品	241
第三节 注射机的主要工作参数	241
一、注射量	241
二、注射压力	242
三、注射速度、注射速率和注射时间	242
四、塑化能力	243
五、合模力	243
六、合模装置的基本尺寸	243
七、移模速度	244
八、空循环时间	244
第四节 注射装置	244
一、往复螺杆式注射装置的基本形式	244
二、塑化部件	246
第五节 合模装置	249
一、全液压合模装置	250
二、液压机械式合模装置	252
三、调模机构	254
四、顶出机构	256
第六节 注射模具	257
一、注射模的结构	257
二、注射模的分类	259
复习指导	260
第四章 压延成型设备	261
第一节 压延机的结构	261
第二节 压延机的主要技术参数	262
一、辊筒直径和长度	262
二、辊筒线速度与调速范围	263
三、辊筒速比	264
四、传动功率	264
第三节 压延机的主要零部件	264
一、辊筒	264

二、挠度补偿装置	264
三、调距装置	266
四、传动装置	267
第四节 压延机辅机	268
一、供料装置	268
二、辊筒加热、冷却装置	268
三、制品冷却装置	269
四、卷取装置	269
复习指导	269
第五章 塑料液压机	270
第一节 液压机的的工作原理	270
第二节 液压机的结构与分类	271
一、按动作方式分类	272
二、按机身结构分类	272
三、按操纵方式分类	272
第三节 液压机的主要技术参数	273
一、最大总压力	274
二、工作压力	274
三、最大回程力	274
四、升压时间	274
第四节 液压机的主要零部件	275
一、机身	275
二、活动横梁	276
复习指导	277
习题	277
第六章 塑料吹塑成型设备	278
第一节 吹塑成型设备的分类和特点	278
第二节 挤出吹塑成型设备	278
一、挤出吹塑成型的基本过程	278
二、挤出吹塑设备的基本结构	279
三、多层共挤出吹塑成型设备	284
第三节 注射吹塑成型设备	286
一、注射吹塑成型过程及挤出吹塑设备的分类	286

二、注射吹塑成型设备的基本结构	288
第四节 拉伸吹塑成型设备	290
一、挤出拉伸成型设备	291
二、注射拉伸成型设备	293
第四篇 橡胶加工设备	
第一章 绪论	297
复习指导	298
第二章 原材料加工设备	299
第一节 概述	299
第二节 卧式液压切胶机	299
一、切胶机的作用	299
二、切胶机的结构	299
三、主要技术参数	301
第三节 粉碎机	301
一、圆盘粉碎机	301
二、翼轮粉碎机	302
三、锤式粉碎机	302
第四节 筛选机	304
一、圆鼓筛	304
二、立式圆筒筛	305
三、振动筛	306
复习指导	308
第三章 胶浆搅拌机	309
第一节 立式胶浆搅拌机	309
第二节 卧式胶浆搅拌机	310
一、机器结构	310
二、主要技术参数	311
复习指导	311
第四章 炼胶机	312
第一节 密闭式炼胶机	312
一、作用与分类	312