



全国高职高专药品类专业卫生部“十一五”规划教材

供中药制药技术专业用

中药制药设备

主编 刘精婵



人民卫生出版社

全国高职高专药品类专业卫生部“十一五”规划教材
供中药制药技术专业用

中药制药设备

主 编 刘精婵

副主编 梁伟玲 韩 丽 燕宪海

编 者 (以姓氏笔画为序)

石维廉 (沈阳药科大学高等职业技术学院)

刘精婵 (山西生物应用职业技术学院)

杨宗发 (重庆医药高等专科学校)

吴战库 (陕西杨凌职业技术学院)

张彦军 (山西安特生物制药有限公司)

赵树清 (亚宝药业太原制药有限公司)

钟 珍 (广西药科学校)

梁伟玲 (山东中医药高等专科学校)

韩 丽 (成都中医药大学)

燕宪海 (连云港中医药高等职业技术学校)

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

中药制药设备/刘精婵主编. —北京: 人民卫生出版社, 2009. 6

ISBN 978 - 7 - 117 - 11766 - 1

I. 中… II. 刘… III. 中草药加工设备 - 高等学校: 技术学校 - 教材 IV. TH788

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 052657 号

门户网: www.pmph.com	出版物查询、网上书店
卫人网: www.hrhexam.com	执业护士、执业医师、 卫生资格考试培训

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

中药制药设备

主 编: 刘精婵

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010 - 67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010 - 67605754 010 - 65264830

印 刷: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 18

字 数: 415 千字

版 次: 2009 年 6 月第 1 版 2009 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978 - 7 - 117 - 11766 - 1/R · 11767

定 价: 28.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010 - 87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

全国高职高专药品类专业卫生部“十一五”规划教材

出版说明

在国家大力发展职业教育和高等职业教育办学指导思想不断成熟、培养目标逐步明确的新形势下,为了进一步贯彻落实教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)精神,将教材建设工作与强化学生职业技能培养和以就业为导向的课程建设与改革的工作密切结合起来,使教材建设紧紧跟上课程建设与改革的步伐,适应当前高等职业教育教学改革与发展的需要。因此,在规划组织编写教材之前,在教育部和卫生部的领导下,在教育部高职高专药品类专业教育教学指导委员会专家的大力支持下,首先由卫生部教材办公室组织、全国高职高专药品类专业教育教材建设指导委员会指导、部分院校牵头、全国80余所高职高专院校和20余家医药企业的560余位教师及工程技术与管理有关人员共同参与,历时近2年对高职高专药品类的药品经营与管理、药物制剂技术、化学制药技术、生物制药技术、中药制药技术专业和药学专业的课程体系和课程标准展开了调查分析研究。深入分析研究各专业职业岗位(群)的任职要求和有关职业资格标准,明确各专业职业岗位的知识、技能及素质培养目标,初步构建符合我国职业教育实际、适合专业培养目标要求的课程体系;以适应当前高职高专教学改革实际、突出职业技能培养为核心,分析研究各门课程的课程标准。在此基础上先后起草编制了教学计划和教学大纲草稿。其间多次召开专门会议,就教学计划和教学大纲草稿反复讨论修改,并广泛听取有关学校的意见,几易其稿,使其不断完善。最后,卫生部教材办公室邀请教育部高职高专药品类专业教育教学指导委员会和全国高职高专药品类专业教育教材建设指导委员会的部分专家及教学计划牵头起草负责人参加6个专业教学计划和教学大纲的统稿审定稿会议,对教学计划和教学大纲的内容进行了最后审定,对体例、风格等做了全面统一。

在上述扎实工作的基础上,卫生部教材办公室规划了高职高专教育药品类6个专业69种卫生部“十一五”规划教材,并在全国范围内进行了教材主编、编者的遴选,全国80余所高职高专院校(含中医药高职高专院校)和20余家医药企业的930余位教师及工程技术与管理有关人员积极申报了主编、副主编或编者,通过公开、公平、公正的遴选,近600名申报者被卫生部教材办公室聘任为主编、副主编或编者。然后依据教学计划和教学大纲组织编写了具有鲜明的高职高专教育特色的教材,并将由人民卫生出版社陆续出版发行,供以上6个专业教学使用。下面教材目录中除最后14种仅供中药制药技术专业教学使用的教材将于2009年6月出版外,其余55种教材均将于2008年12月底出版。

本套教材具有以下特点:

1. 科学、规范,具有鲜明的高职高专教育特色,体现课程建设与改革成果

由于本套教材的规划和编写,是建立在科学、深入研究上述6个专业的课程体系和

课程标准之后编制的教学计划和教学大纲基础上,因此编写教材内容科学、规范,而具有鲜明的高职高专教育特色。

2. 简化基础理论,侧重知识的应用,突出培养职业能力

教材基础理论知识坚持“实用为主,必需、够用为度”的原则,不追求学科自身内容的系统、完整,简化理论知识的阐释或推导,注重理论联系实际,充实应用实例的内容,“以例释理”,将基础理论融入大量的实例解析或案例分析中,以培养学生应用理论知识分析问题和解决问题的能力。

3. 教材内容整体优化

专业基础课教材围绕后续课程教材设计编写内容;专业课教材突出实践性,根据岗位需要或工作过程设计内容,与生产实践、职业资格标准(技能鉴定)对接。听取“下家”(包括后续课程和职业岗位一线经验丰富的专家)对教材编写的意见。使教材的内容得到整体优化,围绕后续课程、职业资格标准和职业岗位的需要编写教材。

4. 教材编写形式模块化

(1)理论课程教材:除教材主体内容外,本套教材在各部分内容中设立了“学习目标”、“知识链接”、“课堂互动”、“实例解析(案例分析)”、“知识拓展”、“学习小结”、“目标检测”等模块。以提高学生学习的目的性和主动性,增强教材的知识性和趣味性,强化知识的应用和技能培养,提高分析问题、解决问题的能力。

“学习目标”主要让学生首先了解所要学习的知识、接受训练的技能,与本课程后续内容、与后续课程或职业岗位的联系,并了解在知识、能力方面的要求,增强学生学习的目的性和主动性。

“知识链接”主要是对教材内容的必要补充,介绍学生应当掌握的常识性知识或有利于帮助理解和掌握课堂内容的知识,以便于更好的学习理解、掌握教材内容,而不是随意扩充教材的内容。

“课堂互动”是针对课堂涉及的知识,联系生活实际、岗位实际和社会实际,以老师提问学生回答或学生间相互讨论等多种形式给出题目,在师生或学生之间进行互动,以提高学生理论联系实际和增强学生应用知识分析问题、解决问题的能力,同时激发学生的学习兴趣,提高学生学习的自觉性和目的性。

“实例解析(案例分析)”主要结合基本理论知识,列举实例或案例,既有利于培养学生应用理论知识分析问题和解决问题的能力,又增强教材内容的可读性,收到以例释理的效果。

“知识拓展”适当增补有关进展类知识,让学生了解与职业有关的本学科理论、技术的发展前沿。

“学习小结”分“学习内容”、“学习方法体会”两部分。以图表形式简明归纳各章主要内容;以文字叙述形式简要介绍学习本章内容的方法体会,让学生应用比较恰当的方法学好有关知识、熟练掌握有关技能。

“目标检测”主要包括选择题、简答题、实例分析3种题型,其中适当增加了知识的应用和职业技能操作、训练方面测试的内容。让学生通过练习题形式对学习目标进行检测。

(2)实验实训课程教材:分实训目的、实训内容、实训步骤、实训提示、实训思考、实

训体会、实训报告、实训测试等模块编写。

5. 多媒体教材配套

部分教材因理论性或操作性强,在有条件情况下,组织编写了多媒体配套教材,以便于教学及学生学习掌握有关知识和相关技能。

本套教材的编写,教育部、卫生部有关领导以及教育部高职高专药品类专业教育教学指导委员会领导和专家给予了大力支持与指导,得到了全国数十所院校和部分企业领导、专家和教师的积极支持和参与。在此,对有关单位和个人表示衷心的感谢!希望本套规划教材对高职高专药品类专业高素质技能型专门人才的培养和教育教学改革能够产生积极的推动作用,能够在各校的教学使用中以及在探索课程体系、课程标准和教材的建设与改革的进程中,获得宝贵的意见,以便不断修订完善,更好地满足教学的需要。

卫生部教材办公室
全国高职高专药品类专业教育教材建设指导委员会
人民卫生出版社
2008年11月

附:全国高职高专药品类专业卫生部“十一五”规划教材 教材目录

序号	教材名称	主 编	适用专业
1	医药数理统计	薛洲恩	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
2	基础化学*	陆家政 傅春华	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
3	无机化学 [☆]	牛秀明 吴 瑛	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
4	分析化学 ^{☆☆☆}	谢庆娟 杨其锋	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
5	分析化学实践指导	谢庆娟 杨其锋	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术

序号	教材名称	主 编	适用专业
6	有机化学 [*]	刘 斌 陈任宏	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
7	生物化学	王易振 李清秀	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术
8	药事管理与法规 [*]	杨世民 丁 勇	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
9	公共关系基础	秦东华	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
10	实用写作	刘 静	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
11	文献检索	胡家荣	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
12	人体解剖生理学	郭少三 武天安	药学、药品经营与管理
13	微生物学与免疫学	甘晓玲 黄建林	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、中药制药技术
14	微生物学与免疫学实践指导	甘晓玲 黄建林	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、中药制药技术
15	天然药物学 ^{***}	艾继周	药学
16	天然药物学实训	艾继周 沈 力	药学
17	药理学 [*]	王迎新 弥 曼	药学、药品经营与管理
18	药剂学 [*]	张琦岩 孙耀华	药学、药品经营与管理
19	药剂学实验实训	张琦岩 孙耀华	药学、药品经营与管理
20	药物分析	孙 莹 吕 洁	药学、药品经营与管理
21	药物分析实验实训	孙 莹 吕 洁	药学、药品经营与管理
22	药物化学 ^{***}	葛淑兰 张玉祥	药学、药品经营与管理、化学制药技术

序号	教材名称	主 编	适用专业
23	天然药物化学 [☆]	吴剑峰 王 宁	药学、药物制剂技术
24	医院药学概要	张明淑	药学专业医院药学方向
25	中医药学概论	许兆亮	药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术专业及药学专业医院药学方向
26	药品营销心理学	丛 媛	药品经营与管理专业及药学专业药品经营与管理方向
27	会计学基础与财务管理	邱秀荣	药品经营与管理
28	临床医学概要	唐省三 郭 毅	药学、药品经营与管理
29	药品市场营销学	董国俊	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
30	临床药物治疗学	曹 红	药品经营与管理专业及药学专业医院药学方向
31	临床药物治疗学实训	曹 红	药品经营与管理专业及药学专业医院药学方向
32	药品经营企业管理学基础	王树春	药品经营与管理专业及药学专业药品经营与管理方向
33	药品经营质量管理	杨万波	药品经营与管理
34	药品储存与养护	徐世义	药品经营与管理、中药制药技术专业及药学专业药品经营与管理方向
35	药品经营管理法律教程	李朝霞	药品经营与管理
36	实用物理化学 ^{***}	沈雪松	药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术
37	医学基础	邓步华	药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
38	药品生产质量管理	罗文华	药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
39	安全生产知识	张之东	药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术专业及药学专业药物制剂方向

序号	教材名称	主 编		适用专业
40	实用药理学基础**	丁 丰		药物制剂技术、生物制药技术
41	药物制剂技术***	张健泓		药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术
42	药物检测技术	王金香		药物制剂技术、化学制药技术专业及药学专业药物检验方向
43	药物制剂设备	邓才彬	王 泽	药物制剂技术专业及药学专业药物制剂方向
44	药物制剂辅料与包装材料	王晓林		药物制剂技术、中药制药技术专业及药学专业药物制剂方向
45	化工制图	孙安荣	刘德玲	药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
46	化工制图绘图与识图训练	孙安荣	刘德玲	药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
47	药物合成技术***	唐跃平		化学制药技术
48	制药过程原理及设备	印建和		化学制药技术
49	药物分离与纯化技术	张雪荣		化学制药技术
50	生物制药工艺学	陈电容	朱照静	生物制药技术
51	生物制药工艺学实验实训	周双林		生物制药技术
52	生物药物检测技术	俞松林		生物制药技术
53	生物制药设备***	罗合春		生物制药技术
54	生物药品***	须 建		生物制药技术
55	生物工程概论	程 龙		生物制药技术
56	中医基本理论	唐永忠		中药制药技术
57	实用中药	严 振	谢光远	中药制药技术
58	方剂与中成药	吴俊荣		中药制药技术
59	中药鉴定技术	杨嘉玲	李炳生	中药制药技术
60	中药药理学	宋光熠		中药制药技术
61	中药化学实用技术	杨 红	冯维希	中药制药技术

序号	教材名称	主 编	适用专业
62	中药炮制技术	张中社	中药制药技术
63	中药制药设备	刘精婵	中药制药技术
64	中药制剂技术	汪小根 刘德军	中药制药技术
65	中药制剂检测技术	梁延寿	中药制药技术
66	中药鉴定技能综合 训练	刘 颖	中药制药技术
67	中药前处理技能综合 训练	庄义修	中药制药技术
68	中药制剂生产技能综 合训练	李 洪 易生富	中药制药技术
69	中药制剂检测技能 训练	张钦德	中药制药技术

共 57 门主干教材, 12 门实验实训教材。[☆]为普通高等教育“十一五”国家级规划教材; ^{*}部分专业或院校将无机化学与分析化学两门课程整合而成基础化学, 因此上述《基础化学》、《无机化学》、《分析化学》三种教材可由学校决定使用《基础化学》, 或《无机化学》、《分析化学》; ^{**}《实用药物学基础》由药物化学、药理学、药物治疗学三门课程整合而成编写的教材; ^{***}本教材有配套光盘。

全国高职高专药品类专业教育教材建设指导委员会

成员名单

主任委员

严 振 广东食品药品职业学院

副主任委员

周晓明 山西生物应用职业技术学院

刘俊义 北京大学药学院

邬瑞斌 中国药科大学高等职业技术学院

委 员

李淑惠 长春医学高等专科学校

彭代银 安徽中医学院

弥 曼 西安医学院

王自勇 浙江医药高等专科学校

徐世义 沈阳药科大学高等职业技术学院

简 晖 江西中医学院

张俊松 深圳职业技术学院

姚 军 浙江省食品药品监督管理局

刘 斌 天津医学高等专科学校

艾继周 重庆医药高等专科学校

王 宁 山东医学高等专科学校

何国熙 广州医药集团有限公司

李春波 浙江医药股份有限公司

付源龙 太原晋阳制药厂

罗兴洪 先声药业集团

于文国 河北化工医药职业技术学院

毛云飞 扬州工业职业技术学院

延君丽 成都大学医护学院

前 言

随着药品生产水平的不断提高以及 GMP 认证工作的全面推进,企业对药品生产设备和操作技术的要求越来越高。拥有一批熟练掌握设备管理和规范化操作、维修保养技术的优秀人才,是每一个药品生产企业的迫切需求。本书正是为了满足药品生产企业对制药设备人才的岗位需求而编写的。

目前,国内生产制药设备技术已基本实现了由机械化向自动化的过渡。但是,制药设备教材的建设远远落后于制药设备生产技术的发展。编写制药设备教材,可借鉴的教材范本还为数不多,许多涉及新知识、新技术的第一手资料,都是编者从制药设备生产厂家或药品生产企业搜集来的,几经梳理、斟酌,编入教材。从内容上,反映出我国制药设备的总体水平。

编写《中药制药设备》教材,是一项创新性的工作。我们坚持以“面向企业,服务学生”为指导思想,即以企业对制药设备人才的岗位需求为目标,以有利于学生学习掌握设备知识和操作技术为宗旨,力求使学生毕业之后实现零距离上岗。在内容选择上,坚持“新、够、强”的原则,即知识要新、理论要够、技能要强。在编排上按模块有序递进。从而使本书体现出五个特点:一是为了便于掌握制药设备的结构和原理,增加了机械基础知识部分;二是为了满足企业岗位需求,增加了设备标准化操作规程和设备常见故障排除方法的内容;三是为了增强直观性,编选图片大约 200 幅,做到图文并茂;四是为了增强教材的针对性和实用性,特邀请药品生产企业的管理和技术人员参与编写;五是为了突出设备课程的实践性,专门编入 12 个实践项目。

教材内容共计 15 章,分别划归在七个模块中。其中,模块一为设备知识;模块二为机械基础知识;模块三为药厂通用设备;模块四为生产单元操作设备;模块五为口服固体制剂生产设备;模块六为液体制剂生产设备;模块七为药品包装设备。

本书是团队合作的结晶,编者反复磋商、数易其稿,最终由主编刘精婵修改和统稿。编写人员分工如下:燕宪海(第一章、第十二章)、刘精婵(第二章)、吴战库(第三章、第四章)、韩丽(第五章、第六章)、石维廉(第七章、第十五章)、杨宗发(第八章、第九章)、梁伟玲(第十章、第十三章)、钟珍(第十一章)、刘精婵、赵树清、张彦军(第十四章)。

本书内容丰富,特色鲜明,突出实践,重在应用,充分体现了职业教育的特点。适用于全国高等院校高职高专中药制药技术专业,也可以作为制药类相关专业教材和药品生产企业员工培训教材。

本书是在参考其他同类教材及有关书刊的基础上编写的,在编写过程中得到了卫生部教材办公室、全国高职高专药品类专业教育教材建设指导委员会、编者所在单位领

导及有关药品生产企业领导和技术人员的大力支持,在此谨向这些单位和个人表示诚挚的谢意!

鉴于编者水平有限和编写时间仓促,书中缺点错误在所难免,敬请广大读者及同行专家提出宝贵意见,以便进一步修订完善。

编 者

2009年3月

目 录

模块一 设备知识

第一章 绪论	1
第一节 概述	1
一、中药制药设备课程的内容和任务	1
二、中药制药设备的现状和前沿动态	2
第二节 制药设备的分类与设备材料	2
一、制药设备的分类与产品型号	2
二、设备材料	4
第三节 GMP 与制药设备	5
一、GMP 对制药设备的要求	5
二、GMP 对制药设备管理的要求	6

模块二 机械基础知识

第二章 机械基础概论	13
第一节 概述	13
第二节 机械常用机构	14
一、平面连杆机构	14
二、凸轮机构	18
三、间歇运动机构	19
第三节 机械传动	20
一、带传动	20
二、链传动	23
三、齿轮传动	23
四、蜗杆传动	24
第四节 常用机械零件	25
一、轴	25
二、轴承	26
三、联轴器与离合器	27
四、连接	28

模块三 药厂通用设备

第三章 物料输送设备	35
第一节 液体输送设备	35
一、概述	35
二、离心泵	36
三、往复泵	37
第二节 气体输送设备	39
一、概述	39
二、压缩机	39
三、真空泵	40
四、鼓风机和通风机	42
第四章 机械分离设备	46
第一节 过滤设备	47
一、概述	47
二、加压过滤机	47
三、真空过滤机	48
第二节 离心机	49
一、过滤式离心机	49
二、分离式离心机	50
三、沉降式离心机	51
实践项目一 参观药厂离心泵、往复泵、通风机、鼓风机、压缩机、 真空泵、过滤机、离心机	54

模块四 生产单元操作设备

第五章 粉碎、过筛、混合设备	57
第一节 粉碎机	57
一、概述	57
二、万能粉碎机	57
三、柴田式粉碎机	59
四、球磨机	60
五、超微粉碎机	61
六、气流粉碎机	62
第二节 筛分设备	63
一、概述	63
二、振动筛	63

第三节 混合设备	64
一、概述	64
二、固定型混合设备	65
三、旋转型混合设备	66
实践项目二 粉碎、过筛、混合设备	70
第六章 浸出设备	72
第一节 概述	72
第二节 浸出设备	73
一、煎煮法及设备	73
二、渗漉法及设备	75
三、多级逆流提取设备	75
四、超临界流体萃取设备	76
五、热回流提取浓缩机	78
六、超声提取设备	79
七、微波提取设备	80
八、中药多能提取生产线	81
实践项目三 参观药厂浸提设备	85
第七章 蒸发、蒸馏与干燥设备	87
第一节 蒸发设备	87
一、概述	87
二、蒸发设备	88
三、多效蒸发	91
第二节 蒸馏设备	94
一、概述	94
二、蒸馏设备	95
第三节 干燥设备	97
一、概述	97
二、干燥设备	98
实践项目四 参观药厂蒸发、蒸馏与干燥设备	110
第八章 制药用水生产设备	111
第一节 纯化水设备	111
一、概述	111
二、纯化水设备	112
第二节 注射用水设备	117
一、概述	117
二、汽压式蒸馏水器	118

三、多效蒸馏水器	119
第九章 灭菌设备	123
第一节 概述	123
一、灭菌的含义与目的	123
二、灭菌法的分类	124
第二节 干热灭菌设备	124
一、干热灭菌法原理	124
二、干热灭菌设备	124
第三节 湿热灭菌设备	127
一、湿热灭菌法原理	127
二、湿热灭菌设备	127
第四节 其他物理灭菌设备	131
一、过滤除菌	131
二、紫外线灭菌	131
三、辐射灭菌	132
四、微波灭菌	132
实践项目五 参观药厂制水与灭菌设备	134

模块五 口服固体制剂生产设备

第十章 中药丸剂生产设备	135
第一节 概述	135
第二节 泛制法制备丸剂设备	136
一、泛丸机	136
二、滚筒式筛丸机	136
三、离心式自动选丸机	136
四、水丸连续成丸机	137
第三节 塑制法制备丸剂设备	138
一、捏合机	138
二、丸条机	138
三、轧丸机	139
四、制丸机	140
五、中药自动成丸机	143
第四节 滴制法制备滴丸剂设备	143
实践项目六 中药丸剂设备	148
第十一章 胶囊剂生产设备	149
第一节 概述	149