



全国高职高专药品类专业卫生部“十一五”规划教材

供化学制药技术、生物制药技术、药物制剂技术、中药制药技术专业用

化工制图

主编 孙安荣 刘德玲



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
供化学制药技术、生物制药技术、药物制剂技术、中药制药技术专业用

化 工 制 图

主 编 孙安荣 刘德玲

编 者 (以姓氏笔画为序)

朱国民 (浙江医药高等专科学校)

刘德玲 (广东食品药品职业学院)

孙安荣 (河北化工医药职业技术学院)

张 英 (河北化工医药职业技术学院)

聂延敏 (石家庄市工业职业技术学校)

崔京华 (河北化工医药职业技术学院)

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

化工制图/孙安荣等主编. —北京: 人民卫生出版社,
2009. 1

ISBN 978-7-117-10924-6

I. 化… II. 孙… III. 化工制药机械—机械制图—高等
学校: 技术学校—教制药 IV. TQ050. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 181564 号

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

化 工 制 图

主 编: 孙安荣 刘德玲

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

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 北京市燕鑫印刷有限公司 (万通)

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 16.75

字 数: 386 千字

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

标准书号: ISBN 978-7-117-10924-6/R · 10925

定 价: 26.00 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、中药制药技术
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

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	药品经营与管理、药学专业
29	药品市场营销学	董国俊	药品经营与管理、药学、药物制剂技术、化学制药技术、生物制药技术、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	药品经营与管理专业及药学专业药品经营与管理方向
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》; ** 《实用药理学基础》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

本书是在卫生部教材办公室组织下,按照高职高专教育的培养目标和特点,融合编者长期的教学经验编写的。主要适用于高等职业技术学院、高等工程专科学校的医药、化工类专业的制图教学,也可供化工、医药行业员工培训使用和参考。建议教学时数 40~60 学时。

本书的主要内容包括:制图基本知识(第一章),介绍制图有关标准和尺规作图、徒手作图的方法;投影作图基础(第二、三、四章),介绍点、线、面、基本体、组合体的投影作图、尺寸标注,包括轴测图、截交线、相贯线;机械图(第五、六、七、八章),介绍图样画法、标准件、零件图、装配图等机械图样;化工图(第九、十章),介绍化工设备图及化工工艺图。

在内容处理上,以满足专业需要及职业岗位(群)的需要为目标,阐述识图与绘图的基本理论和方法,突出看图能力的培养与训练。编写上力求文字叙述通俗易懂、由浅入深、重点突出、理论联系实际。

为便于教学和自学,教材中设立若干编写模块。章首的“学习目标”模块,提出本章的学习目的、知识要求和能力要求;章末的“学习小结”模块,总结本章的学习内容,并从学习方法上给予指导;在各章中还设有“实例训练”模块,提高看图、绘图技能;设有“知识链接”模块,补充与本章节有关联的内容,增强知识的渗透与联系。

本书采用了最新的《技术制图》、《机械制图》及其他相关国家标准和行业标准。

本书绝大部分插图采用计算机绘制,可为制作课件、电子挂图等提供素材。

与本教材配套的《化工制图绘图与识图训练》(孙安荣、刘德玲主编)同时出版,其编排顺序与教材体系保持一致,便于使用。

参加本书编写工作的有:孙安荣(第九、十章、附录)、刘德玲(绪论、第一、二、六章)、朱国民(第七、八章)、张英(第五章)、崔京华(第四章)、聂延敏(第三章),由孙安荣统稿。

本书的编写自始至终得到各参编人员所在学校的大力支持,保证了编写的顺利完成,在此表示感谢。由于编者水平有限,书中难免有错误和疏漏,恳请读者批评指正。

编者

2008 年 10 月

目 录

绪论	1
第一章 制图的基本知识	3
第一节 国家标准关于制图的基本规定	3
第二节 绘图的基本方法	13
第二章 投影基础	25
第一节 正投影法及三视图	25
第二节 形体上点、直线、平面的投影	30
第三章 基本体	44
第一节 平面立体	44
第二节 回转体	48
第三节 截交线	52
第四节 相贯线	58
第五节 轴测图	61
第四章 组合体	69
第一节 组合体的形体分析	69
第二节 组合体三视图的画法	72
第三节 组合体的尺寸标注	76
第四节 组合体视图的识读	82
第五章 机件的表达方法	90
第一节 视图	90
第二节 剖视图	95
第三节 断面图	104
第四节 其他表达方法	107
第五节 表达方法综合运用	110
第六章 标准件和常用件	114
第一节 螺纹和螺纹紧固件	115
第二节 键连接和销连接	127
第三节 齿轮	129

第四节 滚动轴承	133
第七章 零件图	138
第一节 零件图的视图选择和尺寸标注	139
第二节 零件图的技术要求	148
第三节 读零件图	156
第八章 装配图	160
第一节 装配图的作用和内容	160
第二节 装配图的表达方法	163
第三节 读装配图	165
第九章 化工设备图	171
第一节 化工设备图概述	172
第二节 化工设备图的视图表达	176
第三节 化工设备图的标注	178
第四节 阅读化工设备图	180
第十章 化工工艺图	187
第一节 化工工艺流程图	187
第二节 设备布置图	194
第三节 管路布置图	199
附录	208
一、螺纹	208
二、常用标准件	211
三、极限与配合	221
四、常用材料及热处理	225
五、化工设备的常用标准化零部件	228
六、化工工艺图的代号和图例	236
主要参考文献	237
化工制图教学大纲（供化学制药技术、药物制剂技术专业用）	238
化工制图教学大纲（供生物制药技术专业用）	244
化工制图教学大纲（供中药制药技术专业用）	249

绪 论

一、图样及其在生产中的作用

图样是根据投影原理、标准或有关规定,表达工程对象的结构形状、尺寸大小、技术要求等内容的图。图样常被人们称为“工程语言”,它是人类用以表达、构思、分析和交流技术思想的重要工具,是设计、制造、使用部门的一项重要技术文件。在现代生产活动中,设计者通过图样来表达设计思想;制造者通过图样来了解设计要求,并依据图样加工制造;使用人员通过图样来了解机器的结构和使用性能。因此,每个工程技术人员都必须具有绘制与阅读图样的能力。

二、本课程的性质、任务和基本内容

本课程是一门既有理论又有很强实践性的技术基础课,是研究绘制和阅读图样的基本原理和方法的一门课程。主要任务是:

1. 学习投影法的基本理论及应用,培养空间想象能力、空间分析能力。
2. 学习、贯彻制图的国家标准及有关规定,培养标准化意识和查阅标准、手册的能力。
3. 具备绘制和阅读机械图、化工设备图及化工工艺图的能力。
4. 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

本课程包括以下主要内容:

1. 制图基本知识和技能 学习基本制图标准、绘图工具、仪器的使用方法及几何作图等知识。
2. 投影基本原理 学习图示原理和方法。
3. 机械制图 学习绘制和阅读零件图和装配图的基本知识、方法和技能。
4. 化工制图 学习绘制和阅读化工设备图、化工工艺图,使学生对化工图样的画法和标准有一定认识。

三、本课程的特点和学习方法

本课程的空间概念很强。培养空间想象能力是学习本课程的关键所在。学习投影理论要注重对基本概念、基本规律的理解,理论联系实际,图物对照,多画、多看、多想,反复练习,循序渐进,逐步提高和发展空间想象能力和空间分析能力。

本课程的规范性很强。工程图样是现代生产活动中必不可少的技术资料,国家标准对其格式、画法等都有统一规定。每个学习者都必须认真学习并严格遵守《机械制图》、《技术制图》等国家标准,树立标准化意识,认真细致,一丝不苟。

本课程的实践性很强。只有通过大量的绘图、识图实践,才能不断提高画图和读图能力。所以,学习本课程一定要认真听课,课后及时复习,独立完成一定数量的练习和作业;同时,注意正确使用绘图工具和仪器,认真画图,保证作业质量,不断提高绘图和识图技能。

第一章 制图的基本知识

学习目标

学习目的

本章学习国家标准《技术制图》和《机械制图》的若干规定、绘图仪器和工具的使用、绘图方法与步骤、几何作图和徒手绘图的基本方法等内容,为后续学习投影作图、绘制和阅读机械图样打下良好的基础。

知识要求

掌握《技术制图》和《机械制图》国家标准中关于图线的画法、尺寸注法;熟悉图纸幅面及格式、比例、字体等基本规定;能正确应用于绘图。

掌握常用几何作图的方法,掌握平面图形的尺寸分析和线段分析方法,按正确的方法和步骤绘制图形;熟悉基本绘图工具的种类及使用方法,熟悉徒手绘制草图的技巧。

能力要求

熟练掌握国家标准对图线、尺寸标注等有关规定;

学会绘制简单的平面图形,所绘制图形的图线和尺寸等要符合国家标准的要求。

第一节 国家标准关于制图的基本规定

为了适应现代化生产、管理的需要和便于技术交流,国家标准对制图作出了一系列统一规定,每个工程技术人员都必须严格遵守。本节主要介绍《技术制图》和《机械制图》国家标准中关于图纸幅面、比例、字体、图线和尺寸注法等基本规定。

一、图纸幅面及格式(GB/T 14689—1993[◆])

(一) 图纸幅面尺寸和代号

图纸幅面尺寸是指绘制图样所采用的纸张的大小规格。绘制图样时,应优先采用五种基本幅面,代号为 A0、A1、A2、A3、A4,尺寸见表 1-1。

◆ 国家标准简称“国标”,用“GB”表示。“GB/T 14689—1993”表示推荐性国家标准,标准批准顺序号为 14689,发布年号为 1993 年。