



国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材
全国高等中医药教育教材

供 中 药 学、药 学 等 专 业 用

主 编
尹 华
王 新 宏

仪器分析



第 2 版

 人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE





国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材

全国高等中医药教育教材

供中药学、药学等专业用

仪器分析

第2版

主 编 尹 华 王新宏

副主编 万 丽 张 丽 张振秋 张 祎 范卓文

编 委 (按姓氏笔画为序)

万 丽 (成都中医药大学)

王新宏 (上海中医药大学)

韦国兵 (江西中医药大学)

尤丽莎 (上海中医药大学)

尹 华 (浙江中医药大学)

许佳明 (长春中医药大学)

李小蓉 (陕西中医药大学)

杨 琴 (湖北中医药大学)

邹 莉 (浙江中医药大学)

张 丽 (南京中医药大学)

张 祎 (天津中医药大学)

张振秋 (辽宁中医药大学)

陈 晖 (甘肃中医药大学)

陈 慧 (湖南中医药大学)

范卓文 (黑龙江中医药大学)

袁瑞娟 (北京中医药大学)

麻秀萍 (贵阳中医学院)

程旺兴 (安徽中医药大学)

潘海峰 (承德医学院)

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

仪器分析/尹华,王新宏主编.—2版.—北京:人民卫生出版社,2016

ISBN 978-7-117-22526-7

I. ①仪… II. ①尹…②王… III. ①仪器分析-医学院校-教材 IV. ①O657

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 148119 号

人卫智网	www.ipmph.com	医学教育、学术、考试、健康, 购书智慧智能综合服务平台
人卫官网	www.pmph.com	人卫官方资讯发布平台

版权所有,侵权必究!

仪器分析
第 2 版

主 编:尹 华 王新宏

出版发行:人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址:北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编:100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线:010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷:北京机工印刷厂

经 销:新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:26

字 数:599 千字

版 次:2012 年 6 月第 1 版 2016 年 8 月第 2 版

2016 年 8 月第 2 版第 1 次印刷(总第 7 次印刷)

标准书号:ISBN 978-7-117-22526-7/R·22527

定 价:49.00 元

打击盗版举报电话:010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

《仪器分析》网络增值服务编委会

主 编 尹 华 王新宏

副主编 万 丽 张 丽 张振秋 张 祎 范卓文

编 委 (按姓氏笔画为序)

万 丽 (成都中医药大学)
王新宏 (上海中医药大学)
韦国兵 (江西中医药大学)
尤丽莎 (上海中医药大学)
尹 华 (浙江中医药大学)
许佳明 (长春中医药大学)
李小蓉 (陕西中医药大学)
杨 琴 (湖北中医药大学)
邹 莉 (浙江中医药大学)
张 丽 (南京中医药大学)
张 祎 (天津中医药大学)
张振秋 (辽宁中医药大学)
陈 晖 (甘肃中医药大学)
陈 慧 (湖南中医药大学)
范卓文 (黑龙江中医药大学)
袁瑞娟 (北京中医药大学)
麻秀萍 (贵阳中医学院)
程旺兴 (安徽中医药大学)
潘海峰 (承德医学院)

修订说明

为了更好地贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020)》《医药卫生中长期人才发展规划(2011-2020)》《中医药发展战略规划纲要(2016-2030年)》和《国务院办公厅关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》精神,做好新一轮全国高等中医药教育教材建设工作,全国高等医药教材建设研究会、人民卫生出版社在教育部、国家卫生和计划生育委员会、国家中医药管理局的领导下,在上一轮教材建设的基础上,组织和规划了全国高等中医药教育本科国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材的编写和修订工作。

本轮教材修订之时,正值我国高等中医药教育制度迎来60周年之际,为做好新一轮教材的出版工作,全国高等医药教材建设研究会、人民卫生出版社在教育部高等中医学本科教学指导委员会和第二届全国高等中医药教育教材建设指导委员会的大力支持下,先后成立了第三届全国高等中医药教育教材建设指导委员会、首届全国高等中医药教育数字教材建设指导委员会和相应的教材评审委员会,以指导和组织教材的遴选、评审和修订工作,确保教材编写质量。

根据“十三五”期间高等中医药教育教学改革和高等中医药人才培养目标,在上述工作的基础上,全国高等医药教材建设研究会和人民卫生出版社规划、确定了首批中医学(含骨伤方向)、针灸推拿学、中药学、护理学4个专业(方向)89种国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材。教材主编、副主编和编委的遴选按照公开、公平、公正的原则,在全国50所高等院校2400余位专家和学者申报的基础上,2200位申报者经教材建设指导委员会、教材评审委员会审定和全国高等医药教材建设研究会批准,聘任为主审、主编、副主编、编委。

本套教材主要特色包括以下九个方面:

1. **定位准确,面向实际** 教材的深度和广度符合各专业教学大纲的要求和特定学制、特定对象、特定层次的培养目标,紧扣教学活动和知识结构,以解决目前各院校教材使用中的突出问题为出发点和落脚点,对人才培养体系、课程体系、教材体系进行充分调研和论证,使之更加符合教改实际、适应中医药人才培养要求和市场需求。

2. **夯实基础,整体优化** 以培养高素质、复合型、创新型中医药人才为宗旨,以体现中医药基本理论、基本知识、基本思维、基本技能为指导,对课程体系进行充分调研和认真分析,以科学严谨的治学态度,对教材体系进行科学设计、整体优化,教材编写综合考虑学科的分化、交叉,既要充分体现不同学科自身特点,又应当注意各学科之间有机衔接;确保理论体系完善,知识点结合完备,内容精练、完整,概念准确,切合教学实际。

3. **注重衔接,详略得当** 严格界定本科教材与职业教育教材、研究生教材、毕业后教育教材的知识范畴,认真总结、详细讨论现阶段中医药本科各课程的知识 and 理论框架,使其在教材中得以凸显,既要相互联系,又要在编写思路、框架设计、内容取舍等方面有一定的

区分度。

4. 注重传承,突出特色 本套教材是培养复合型、创新型中医药人才的重要工具,是中医药文明传承的重要载体,传统的中医药文化是国家软实力的重要体现。因此,教材既要反映原汁原味的中医药知识,培养学生的中医思维,又要使学生中西医学融会贯通,既要传承经典,又要创新发挥,体现本版教材“重传承、厚基础、强人文、宽应用”的特点。

5. 纸质数字,融合发展 教材编写充分体现与时代融合、与现代科技融合、与现代医学融合的特色和理念,适度增加新进展、新技术、新方法,充分培养学生的探索精神、创新精神;同时,将移动互联、网络增值、慕课、翻转课堂等新的教学理念和教学技术、学习方式融入教材建设之中,开发多媒体教材、数字教材等新媒体形式教材。

6. 创新形式,提高效用 教材仍将传承上版模块化编写的设计思路,同时图文并茂、版式精美;内容方面注重提高效用,将大量应用问题导入、案例教学、探究教学等教材编写理念,以提高学生的学习兴趣和学习效果。

7. 突出实用,注重技能 增设技能教材、实验实训内容及相关栏目,适当增加实践教学学时数,增强学生综合运用所学知识的能力和动手能力,体现医学生早临床、多临床、反复临床的特点,使教师好教、学生好学、临床好用。

8. 立足精品,树立标准 始终坚持中国特色的教材建设的机制和模式;编委会精心编写,出版社精心审校,全程全员坚持质量控制体系,把打造精品教材作为崇高的历史使命,严把各个环节质量关,力保教材的精品属性,通过教材建设推动和深化高等中医药教育教学改革,力争打造国内外高等中医药教育标准化教材。

9. 三点兼顾,有机结合 以基本知识点作为主体内容,适度增加新进展、新技术、新方法,并与劳动部门颁发的职业资格证书或技能鉴定标准和国家医师资格考试有效衔接,使知识点、创新点、执业点三点结合;紧密联系临床和科研实际情况,避免理论与实践脱节、教学与临床脱节。

本轮教材的修订编写,教育部、国家卫生和计划生育委员会、国家中医药管理局有关领导和教育部全国高等学校本科中医学教学指导委员会、中药学教学指导委员会等相关专家给予了大力支持和指导,得到了全国 50 所院校和部分医院、科研机构领导、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!希望各院校在教学使用中以及在探索课程体系、课程标准和教材建设与改革的进程中,及时提出宝贵意见或建议,以便不断修订和完善,为下一轮教材的修订工作奠定坚实的基础。

全国高等医药教材建设研究会

人民卫生出版社有限公司

2016年3月

全国高等中医药教育本科 国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材 教材目录

1	中国医学史(第2版)	主编 梁永宣
2	中医各家学说(第2版)	主编 刘桂荣
3	* 中医基础理论(第3版)	主编 高思华 王 键
4	中医诊断学(第3版)	主编 陈家旭 邹小娟
5	中药学(第3版)	主编 唐德才 吴庆光
6	方剂学(第3版)	主编 谢 鸣
7	* 内经讲义(第3版)	主编 贺 娟 苏 颖
8	* 伤寒论讲义(第3版)	主编 李赛美 李宇航
9	金匱要略讲义(第3版)	主编 张 琦 林昌松
10	温病学(第3版)	主编 谷晓红 冯全生
11	* 针灸学(第3版)	主编 赵吉平 李 璞
12	* 推拿学(第2版)	主编 刘明军 孙武权
13	* 中医内科学(第3版)	主编 薛博瑜 吴 伟
14	* 中医外科学(第3版)	主编 何清湖 秦国政
15	* 中医妇科学(第3版)	主编 罗颂平 刘雁峰
16	* 中医儿科学(第3版)	主编 韩新民 熊 磊
17	* 中医眼科学(第2版)	主编 段俊国
18	中医骨伤科学(第2版)	主编 詹红生 何 伟
19	中医耳鼻咽喉科学(第2版)	主编 阮 岩
20	中医养生康复学(第2版)	主编 章文春 郭海英
21	中医英语	主编 吴 青
22	医学统计学(第2版)	主编 史周华
23	医学生物学(第2版)	主编 高碧珍
24	生物化学(第3版)	主编 郑晓珂
25	正常人体解剖学(第2版)	主编 申国明

26	生理学(第3版)	主编 郭健 杜联
27	病理学(第2版)	主编 马跃荣 苏宁
28	组织学与胚胎学(第3版)	主编 刘黎青
29	免疫学基础与病原生物学(第2版)	主编 罗晶 郝钰
30	药理学(第3版)	主编 廖端芳 周玖瑶
31	医学伦理学(第2版)	主编 刘东梅
32	医学心理学(第2版)	主编 孔军辉
33	诊断学基础(第2版)	主编 成战鹰 王肖龙
34	影像学(第2版)	主编 王芳军
35	西医内科学(第2版)	主编 钟森 倪伟
36	西医外科学(第2版)	主编 王广
37	医学文献检索(第2版)	主编 高巧林 章新友
38	解剖生理学(第2版)	主编 邵水金 朱大诚
39	中医学基础(第2版)	主编 何建成
40	无机化学(第2版)	主编 刘幸平 吴巧凤
41	分析化学(第2版)	主编 张梅
42	仪器分析(第2版)	主编 尹华 王新宏
43	有机化学(第2版)	主编 赵骏 康威
44	*药用植物学(第2版)	主编 熊耀康 严铸云
45	中药药理学(第2版)	主编 陆茵 马越鸣
46	中药化学(第2版)	主编 石任兵 邱峰
47	中药药剂学(第2版)	主编 李范珠 李永吉
48	中药炮制学(第2版)	主编 吴皓 李飞
49	中药鉴定学(第2版)	主编 王喜军
50	医药国际贸易实务	主编 徐爱军
51	药事管理与法规(第2版)	主编 谢明 田侃
52	中成药学(第2版)	主编 杜守颖 崔瑛
53	中药商品学(第3版)	主编 张贵君
54	临床中药学(第2版)	主编 王建 张冰
55	中西药物配伍与合理应用	主编 王伟 朱全刚
56	中药资源学	主编 裴瑾
57	保健食品研发与应用	主编 张艺 贡济宇
58	*针灸医籍选读(第2版)	主编 高希言
59	经络腧穴学(第2版)	主编 许能贵 胡玲
60	神经病学(第2版)	主编 孙忠人 杨文明

61	实验针灸学(第2版)	主编 余曙光 徐 斌
62	推拿手法学(第3版)	主编 王之虹
63	* 刺法灸法学(第2版)	主编 方剑乔 吴焕淦
64	推拿功法学(第2版)	主编 吕 明 顾一煌
65	针灸治疗学(第2版)	主编 杜元灏 董 勤
66	* 推拿治疗学(第3版)	主编 宋柏林 于天源
67	小儿推拿学(第2版)	主编 廖品东
68	正常人体学(第2版)	主编 孙红梅 包怡敏
69	医用化学与生物化学(第2版)	主编 柯尊记
70	疾病学基础(第2版)	主编 王 易
71	护理学导论(第2版)	主编 杨巧菊
72	护理学基础(第2版)	主编 马小琴
73	健康评估(第2版)	主编 张雅丽
74	护理人文修养与沟通技术(第2版)	主编 张翠娣
75	护理心理学(第2版)	主编 李丽萍
76	中医护理学基础	主编 孙秋华 陈莉军
77	中医临床护理学	主编 胡 慧
78	内科护理学(第2版)	主编 沈翠珍 高 静
79	外科护理学(第2版)	主编 彭晓玲
80	妇产科护理学(第2版)	主编 单伟颖
81	儿科护理学(第2版)	主编 段红梅
82	* 急救护理学(第2版)	主编 许 虹
83	传染病护理学(第2版)	主编 陈 璇
84	精神科护理学(第2版)	主编 余雨枫
85	护理管理学(第2版)	主编 胡艳宁
86	社区护理学(第2版)	主编 张先庚
87	康复护理学(第2版)	主编 陈锦秀
88	老年护理学	主编 徐桂华
89	护理综合技能	主编 陈 燕

注:①本套教材均配网络增值服务;②教材名称左上角标有“*”者为“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材。

第三届全国高等中医药教育教材 建设指导委员会名单

顾 问 王永炎 陈可冀 石学敏 沈自尹 陈凯先 石鹏建 王启明
秦怀金 王志勇 卢国慧 邓铁涛 张灿理 张学文 张 琪
周仲瑛 路志正 颜德馨 颜正华 严世芸 李今庸 施 杞
晁恩祥 张炳厚 栗德林 高学敏 鲁兆麟 王 琦 孙树椿
王和鸣 韩丽沙

主任委员 张伯礼

副主任委员 徐安龙 徐建光 胡 刚 王省良 梁繁荣 匡海学 武继彪
王 键

常务委员 (按姓氏笔画为序)

马存根 方剑乔 孔祥骊 吕文亮 刘旭光 许能贵 孙秋华
李金田 杨 柱 杨关林 谷晓红 宋柏林 陈立典 陈明人
周永学 周桂桐 郑玉玲 胡鸿毅 高树中 郭 娇 唐 农
黄桂成 廖端芳 熊 磊

委 员 (按姓氏笔画为序)

王彦晖 车念聪 牛 阳 文绍敦 孔令义 田宜春 吕志平
安冬青 李永民 杨世忠 杨光华 杨思进 吴范武 陈利国
陈锦秀 徐桂华 殷 军 曹文富 董秋红

秘 书 长 周桂桐(兼) 王 飞

秘 书 唐德才 梁沛华 闫永红 何文忠 储全根

全国高等中医药教育本科 中药学专业教材评审委员会名单

顾 问 陈凯先 颜正华 高学敏

主任委员 匡海学 廖端芳

副主任委员 彭 成 段金廛 武继彪

委 员 (按姓氏笔画为序)

孔令义 石任兵 刘 文 刘红宁 李玛琳 吴 皓 张荣华

张艳军 殷 军 陶建生 康廷国 赖小平 熊耀康 滕佳林

秘 书 蒋希成

前 言

《仪器分析》(第2版)是全国高等中医药教育本科国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材,与本教材配套的有《仪器分析》网络增值服务和《仪器分析实验》教材。本版教材体现以学生为中心的编写理念,合理准确定位中药学专业的《仪器分析》教材(应用型、实用性),科学整合、优化仪器分析课程体系,提升学生设计分析方案和解决实际分析问题的能力,达到知识点、创新点、执业点三点结合。

本教材的编写突出专业特点,内容更切合专业及教学大纲的要求,编写简明扼要,对基本知识、基本理论进行了提炼,对各章内容进行了必要的取舍,对教材编写体系和内容进行了科学整合,强调各仪器分析方法的应用技术,尤其强化2015年版《中国药典》收录的分析方法及应用实例。新增电感耦合等离子体原子发射光谱法(ICP)、近红外分光光度法(NIR)、高效液相色谱-电感耦合等离子体质谱法(HPLC-ICP-MS)、二维液相色谱(2D-HPLC)等分析方法,进一步优化和完善各章“分析方法或分析条件的选择”内容,注重使学生掌握仪器分析方法并能实际应用,这是本版教材的创新点也是亮点之一,体现了中药、药学应用学科的特色;并将《中国药典》及中药新药质量标准研究对分析方法的要求和更改充实到教材的相应章节,提升了教材的实用性、适用性和参考价值。各章均按原理、仪器、分析方法、应用或谱图解析阐述,规范了教材结构体系,编写中尽可能将仪器分析与分析化学、中药分析学等相关课程教材较好地衔接,并注意引进学科的前沿知识,体现教材的先进性,实际教学中各校可根据学时、专业等情况选择课堂讲授或学生自学。教材中专业术语、计量单位表述更为规范。

为了便于教学和学生自主学习,本版教材在编写体例上做了较大的创新,设置了导学(学习目的、学习要点),知识链接、知识拓展、学习小结(学习内容、学习方法)等相对统一的模块,利用图表解析编写内容,增加了教材的可读性和生动性。同时,新增了教材配套的网络增值服务,配套与纸质教材对应的教学课件PPT、纸质教材复习思考题答案、章后自测题、模拟试卷及参考答案、知识拓展和图片视频等,更加丰富教材内容,便于在线学习。

全书共十五章,以光学分析法、色谱分析法和联用技术为主,限于篇幅,其他仪器分析方法只在绪论中做适当介绍。每章附有复习思考题,附录和参考文献附于全书后。

本教材是仪器分析的基本教材,供全国高等院校中药学专业使用,也可供药学、药物制剂、制药工程、食品科学、生物科学、生物技术等其他相关专业使用,可用作药学类专业的自学考试用书和研究生入学考试参考书,还可供药品质量检验部门及有关科研单位的科研、技术人员参阅。

本教材及配套教材的编写得到了各编委所在院校的大力支持,本书得以顺利出版,人民

卫生出版社相关编辑倾注了大量的心血,在此一并致谢。

为了进一步提高本书质量,以供再版时修改,因而诚恳地希望各位读者、专家提出宝贵意见。

编者
2016年3月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 仪器分析的任务、特点和作用	1
一、仪器分析的任务	1
二、仪器分析的特点	1
三、仪器分析的作用	2
第二节 仪器分析方法的分类	3
一、光学分析法	4
二、色谱分析法	4
三、电化学分析法	4
四、质谱分析法	4
五、热分析法	5
六、放射化学分析法	5
第三节 仪器分析的发展	5
一、仪器分析的产生和发展	5
二、仪器分析的发展趋势	7
第二章 光谱分析法概论	9
第一节 电磁辐射及其与物质的相互作用	9
一、电磁辐射的波动性和微粒性	9
二、电磁波谱	10
三、电磁辐射与物质的相互作用	10
第二节 光学分析法的分类	11
一、光谱法与非光谱法	11
二、原子光谱法和分子光谱法	12
三、吸收光谱法和发射光谱法	14
第三节 光谱分析仪器	14
一、辐射源	15
二、分光系统	15
三、样品容器	15
四、辐射的检测	15
五、数据记录及处理系统	16
第四节 光谱分析法的发展概况	16

第三章 紫外-可见分光光度法	18
第一节 紫外-可见分光光度法的基本原理	18
一、紫外-可见吸收光谱	18
二、朗伯-比尔定律	25
第二节 紫外-可见分光光度计	30
一、主要部件	30
二、分光光度计的类型	33
三、光学性能与仪器校正	35
第三节 紫外-可见分光光度法分析条件的选择	36
一、检测波长的选择	36
二、溶剂的选择	37
三、参比溶液的选择	37
四、溶液吸光度的范围及测定	37
五、显色反应及显色条件的选择	38
第四节 紫外-可见分光光度法的应用	39
一、定性分析	39
二、纯度检查	39
三、定量分析	40
四、结构分析	43
五、应用与示例	43
第四章 荧光分析法	46
第一节 荧光分析法的基本原理	46
一、分子荧光的产生	46
二、激发光谱与荧光光谱	48
三、荧光与分子结构的关系	49
四、影响荧光强度的外部因素	51
第二节 荧光分光光度计	52
一、荧光分光光度计	52
二、荧光分析新技术简介	53
第三节 荧光分析法分析条件的选择	54
一、激发波长与荧光波长的选择	54
二、空白溶液的选择	55
三、荧光强度与浓度的关系	55
四、定量分析方法的选择	56
五、荧光衍生法	56
第四节 荧光分析法的应用	57
一、定性分析	57
二、定量分析	57

三、应用与示例	58
第五章 红外吸收光谱法	61
第一节 红外吸收光谱法的基本原理	61
一、振动能级	62
二、振动形式	64
三、振动自由度	65
四、红外吸收光谱的产生条件	66
五、吸收峰的强度	66
六、吸收峰的分类	67
七、吸收峰的峰位及影响因素	68
第二节 红外吸收光谱仪	71
一、傅里叶变换红外光谱仪的主要部件	71
二、傅里叶变换红外光谱仪的工作原理	73
三、傅里叶变换红外光谱仪的特点与性能	73
四、红外光谱的测定条件	74
第三节 有机化合物的典型红外光谱	74
一、脂肪烃类化合物	75
二、芳香烃类化合物	76
三、醇和酚类化合物	77
四、醚类化合物	78
五、羰基类化合物	78
六、羧酸类化合物	80
七、酯类化合物	80
八、酸酐类化合物	80
九、含氮化合物	81
第四节 红外吸收光谱法的应用	83
一、定性分析	83
二、结构分析	83
第五节 近红外光谱法简介	87
一、近红外光谱法基本原理	87
二、近红外光谱仪	87
三、近红外光谱法的应用	88
第六章 原子光谱法	92
第一节 原子吸收光谱法的基本原理	93
一、共振吸收线	93
二、Boltzmann 分布定律	93
三、原子吸收谱线的轮廓	94
四、原子吸收值与原子浓度的关系	95

第二节 原子吸收光谱仪	97
一、仪器的主要部件与工作原理	97
二、原子吸收光谱仪的类型	100
第三节 原子吸收光谱法分析条件的选择	101
一、测定条件的选择	101
二、干扰及其消除方法	103
第四节 原子吸收光谱法的应用	104
一、定量分析	104
二、应用与示例	106
第五节 原子发射光谱法简介	106
一、原子发射光谱法的基本原理	106
二、原子发射光谱仪	107
三、原子发射光谱法的应用	109
第七章 核磁共振波谱法	112
第一节 核磁共振波谱法的基本原理	113
一、原子核的自旋与磁矩	113
二、核磁矩的空间量子化与原子核的自旋能级裂分	114
三、原子核的共振吸收	115
四、原子核的自旋弛豫	116
第二节 化学位移	117
一、化学位移的产生	117
二、化学位移的表示方法	118
三、化学位移的影响因素	119
四、不同类别质子的化学位移	121
第三节 自旋偶合与自旋系统	122
一、自旋偶合与自旋裂分	122
二、偶合常数及其影响因素	124
三、核的等价性质	125
四、自旋系统分类	126
五、核磁共振氢谱的类型	126
第四节 核磁共振波谱仪	128
一、核磁共振波谱仪	128
二、样品的制备	129
三、核磁共振谱图的简化方法	130
第五节 核磁共振氢谱的解析	133
一、 ¹ H-NMR 谱图提供的主要信息	133
二、核磁共振氢谱解析的一般程序	133
三、解析示例	134