



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材



国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材

全国高等学校教材

供医学检验技术专业用

临床检验仪器与技术



主 编 樊绮诗
钱士匀

副主编 贺志安
郑峻松
郑 芳
姜晓峰



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



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材



国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材

全国高等学校教材
供医学检验技术专业用

临床检验仪器与技术

主 编 樊绮诗 钱士匀

副主编 贺志安 郑峻松 郑 芳 姜晓峰

编 者 (以姓氏笔画为序)

王菊香 (河北工程大学医学院)

施新明 (上海交通大学医学院)

石继飞 (包头医学院)

姜晓峰 (哈尔滨医科大学)

宋玉国 (北华大学医学检验学院)

贺志安 (新乡医学院)

张明亮 (山西医科大学汾阳学院)

钱士匀 (海南医学院)

易 斌 (中南大学湘雅医院)

程 江 (石河子大学医学院)

郑 芳 (武汉大学中南医院)

谢圣高 (湖北中医药大学)

郑峻松 (第三军医大学)

谢国明 (重庆医科大学)

郑培丞 (福建医科大学)

樊绮诗 (上海交通大学医学院)

侯 艳 (佳木斯大学检验医学院)

秘 书 施新明 (兼)

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

临床检验仪器与技术/樊绮诗,钱士匀主编.—北京:人民卫生出版社,2015

全国高等学校医学检验专业第六轮暨医学检验技术专业第一轮规划教材

ISBN 978-7-117-20229-9

I. ①临… II. ①樊…②钱… III. ①医学检验-医疗器械-医学院校-教材 IV. ①R446②TH776

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第027989号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询,在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导,医学数据库服务,医学教育资源,大众健康资讯

版权所有,侵权必究!

临床检验仪器与技术

主 编:樊绮诗 钱士匀

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:北京人卫印刷厂

经 销:新华书店

开 本:850×1168 1/16 印张:17 插页:1

字 数:456千字

版 次:2015年3月第1版 2015年3月第1版第1次印刷

标准书号:ISBN 978-7-117-20229-9/R·20230

定 价:45.00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)

全国高等学校医学检验专业第六轮暨医学检验技术专业第一轮 规划教材 修订说明

我国高等医学检验教育始于 20 世纪 80 年代中期,经过近 30 年的发展,至今已有上百所院校开设了医学检验普通本科及高职本科专业。全国高等学校医学检验专业原卫生部规划教材自 1989 年首次出版以来,经过五轮教材的修订和 25 年全国广大院校实际教学的使用,对医学检验教育各个亚学科体系逐渐形成和发展起到积极的促进作用,极大地推动了我国高等医学检验教育的发展。

2012 年,教育部颁布了新的《普通高等学校本科专业目录》,原有的五年制医学检验专业(归属临床医学与医学技术类,授予医学学士学位),统一调整为四年制医学检验技术专业(归属新单独设立的医学技术类,授予理学学士学位)。因此,医学检验专业的学科内涵发生了根本的转变,在培养过程中更加注重技术属性。

为了顺应医学教育综合改革的发展趋势,推动我国医学检验技术专业的发展和学科建设,针对四年制医学检验技术专业人才的培养目标和培养模式,贯彻四年制教育思想,体现适合四年制教学需求的课程体系建设,教育部高等学校教学指导委员会医学技术类专业教学指导委员会、全国高等医学院校医学检验专业校际协作理事会、全国高等医药教材建设研究会、人民卫生出版社在全国广泛调研的基础上,共同决定成立全国高等学校医学检验技术专业教学教材建设指导委员会,并根据教育部确定的四年制医学检验技术专业教学标准,启动全国高等学校医学检验专业第六轮暨医学检验技术专业第一轮规划教材的编写修订工作。

本轮教材的修订和编写特点如下:

1. 创新教材体系,促进学科发展 本套教材兼具医学检验专业第六轮教材修订与医学检验技术专业首轮教材编写的双重任务,成为切实推进医学检验高等教育学科发展方向、体现四年制课程体系与教学方法的改革成果、着力培养医学检验技术类人才的重要抓手与载体。教材的创新建设,在满足当前教学需求的同时,承担起推动整个学科发展的重要作用。

2. 明确培养目标,突出专业特色 为适应新一轮教育改革、国家经济发展和社会需要,医学检验技术专业的培养目标是旨在培养品德高尚、基础扎实、技能熟练、素质全面的德、智、体、美全面发展的应用型医学检验专门人才。因此,针对新的培养目标,本套教材的编写充分借鉴了国内外精品教材按检测项目、检测技术为主线的编写模式,充分体现本专业基本理论、基本知识和基本技能,在不遗漏重要知识点的基础上,摒弃既往教材编写中求多求全的痼疾,突出“医学检验技术专业”的学科特色。同时,通过创新编写模式与优化内容编排,加强对自主学习与创新能力、解决问题能力的培养。

3. 坚持编写原则, 确保教材质量 在整套教材编写的过程中, 始终坚持本科教材“三基、五性、三特定”的编写原则, 始终坚持科学整合课程、淡化学科意识、实现整体优化、注重系统科学、保证点面结合的编写理念, 以确保教材编写质量。同时, 为配合学制改革与学时压缩, 进一步精简教材字数, 突出重点, 强调理论与实际相结合。

4. 优化编写团队, 树立精品意识 技术类专业人才的培养, 既需要学校教师的理论讲授, 又需要临床一线专家的实践经验。因此, 本套教材在编写队伍的组建上, 不但从全国各高等院校遴选具有长期从事医学检验教学的一线教师, 同时还注意吸收医院检验科具有实践经验的临床专家参与编写, 在确保教材理论概念清晰的同时, 使内容更加贴近临床检验实践。

5. 完善配套教材, 提升数字出版 为满足教学资源的多样化, 实现教材系列化、立体化建设, 本轮理论教材均配有丰富的网络增值服务及配套的学习指导与习题集, 大部分核心课程还配有相应的实践指导, 方便教师教学与学生自主学习。

6. 加强版式设计, 提升阅读兴趣 本套教材通过设置丰富多样的编写模块, 大开本、双色排版方式, 以及便于记录随堂笔记的页边空白等, 在方便教学的同时提高学习效率、提升阅读体验。尤其是理论教材中的章前问题、章后小结, 实践指导中的自主创新性试验, 学习指导与习题集中的学习目标等, 将各专业知识融会贯通。

本套医学检验技术专业教材共有 10 种理论教材和 17 种配套教材。为满足教学需求, 本次将寄生虫学相关的检验技术并入《临床基础检验学技术》, 并增加《临床医学概要》。本套教材均为“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材、国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材, 并将于 2015 年春季陆续出版发行。希望全国广大院校在使用过程中能够多提供宝贵意见, 反馈使用信息, 以逐步修改和完善教材内容, 提高教材质量。

全国高等学校医学检验专业第六轮暨医学检验技术专业第一轮 规划教材 目录

理论教材目录

序号	书名	主编		副主编			
1	临床生物化学检验技术	尹一兵	倪培华	刘新光	陈筱菲	徐克前	左云飞
2	临床微生物学检验技术	刘运德	楼永良	王 辉	孙自镛	吴爱武	
3	临床免疫学检验技术	李金明	刘 辉	邵启祥	王 辉	吴俊英	
4	临床血液学检验技术	夏 薇	陈婷梅	王霄霞	岳保红	章 西	
5	临床分子生物学检验技术	吕建新	王晓春	周 钦	黄 彬	钱 晖	
6	临床基础检验学技术	许文荣	林东红	李 山	郑 磊	丁 磊	
7	临床输血学检验技术	胡丽华		王学锋	阎 石		
8	临床检验仪器与技术	樊绮诗	钱士匀	贺志安	郑峻松	郑 芳	姜晓峰
9	临床实验室管理	杨 惠	王成彬	潘世扬	李 艳	张莉萍	
10	临床医学概要	陈尔真	刘成玉	府伟灵	李 艳		

实验指导目录

序号	书名	主编		副主编	
1	临床生物化学检验技术实验指导	倪培华		赵云冬	梅传忠
2	临床微生物学检验技术实验指导	楼永良		邵世和	张玉妥
3	临床免疫学检验技术实验指导	刘 辉			
4	临床血液学检验技术实验指导	陈婷梅			
5	临床分子生物学检验技术实验指导	王晓春		赵春艳	王志刚
6	临床基础检验学技术实验指导	林东红		刘成玉	吴晓蔓
7	临床输血学检验技术实验指导	胡丽华			

学习指导与习题集目录

序号	书名	主编		副主编	
1	临床生物化学检验技术学习指导与习题集	陈筱菲			
2	临床微生物学检验技术学习指导与习题集	吴爱武		罗 红	
3	临床免疫学检验技术学习指导与习题集	王 辉			
4	临床血液学检验技术学习指导与习题集	王霄霞			
5	临床分子生物学检验技术学习指导与习题集	钱 晖		郑 芳	
6	临床基础检验学技术学习指导与习题集	丁 磊			
7	临床输血学检验技术学习指导与习题集	张循善			
8	临床检验仪器与技术学习指导与习题集	郑 芳			
9	临床实验室管理学习指导与习题集	王成彬		杨 惠	李 艳
10	临床医学概要学习指导与习题集	刘成玉			

第一届全国高等学校医学检验技术专业 教学教材建设指导委员会

主任委员

樊绮诗 尹一兵

副主任委员

吕建新 刘运德 许文荣 杜 贤

委 员 (以姓氏笔画为序)

王 辉(女)	王 辉	王兰兰	王晓春	毕胜利	
刘 辉	刘新光	李 山	李 艳	李 燕	杨 晋
杨红英	杨国珍	吴俊英	张 展	张进顺	林东红
郑 磊	郑峻松	胡丽华	姜 恺	姜晓峰	钱士匀
郭晓临	康熙雄	续 薇	谢鑫友	潘世扬	魏 军

秘 书

倪培华 陈婷梅 邬 洁

前 言

2012年教育部公布了新的“普通高等学校本科专业目录”,将“医学检验”专业归类于专业目录中一级学科“医学技术类”,不再隶属于“临床医学”,学制和所授学位亦有相应改变。为适应新一轮的教育改革,适应国家经济发展和社会需要,医学检验专业的培养目标和办学方向做了相应调整:旨在培养品德高尚、基础扎实、技能熟练、素质全面的德、智、体、美全面发展的应用型医学检验专门人才。为此,教育部高等学校医学技术类教学指导委员会、全国高等医学院校医学检验专业校际协作理事会和人民卫生出版社共同组织全国医学检验专家和工作在医学检验教育第一线的教师,策划和编撰了“全国高等学校医学检验专业第六轮暨医学检验技术专业第一轮规划教材”。

编撰本套教材的指导思想是贯彻四年制医学检验技术人才的培养目标,体现四年制教育的培养模式、课程体系、教学内容和教学方法的改革要求,尤其注重培养学生的学习能力、创新能力、解决问题的能力。在不遗漏重要知识点的基础上,摒弃既往教材编写中求多求全的痼疾,突出“医学检验技术”的专业特色。

《临床检验仪器与技术》是本套教材中的一本。自现代医学诞生以来,医学检验专业发展最突出的标志,当属医学检验的自动化取代了传统的手工操作,克服了手工分析测定精密度低、速度慢和难以标准化的缺点,开始了医学检验自动化操作的新时代。在医疗机构以及独立的商业化实验室,各种现代化的用于分析或测定的仪器和设备几乎覆盖了医学检验的所有专业。因此,学习医学检验常用仪器的工作原理和相关技术、掌握仪器的主要结构及其性能特点、了解仪器的操作及日常保养,是医学检验专业学生必需掌握的知识。

本教材在内容上由两部分组成。第一部分介绍了临床实验室常用的经典实验技术,临床检验仪器和设备的技术原理或工作原理;第二部分介绍了临床实验室常用仪器,系统地介绍了仪器的性能结构、工作原理、使用规范和临床应用。除了介绍经典技术和目前临床检验实验室常用仪器设备,编者还用适当的篇幅介绍了一些先进的检验技术和代表专业领域发展趋势的相关仪器和设备。通过本课程与本教材的学习,希望学生能为今后在相关领域的工作打下良好的基础。

本教材力求做到重点突出、图文并茂、生动活泼、精练易懂。在每章内容前列出思考题,使学生带着问题学习,并在学习后通过思考、归纳和总结,能够找到并掌握该章的主要知识点,从而能够解答思考题。除了文字理论教材外,本套教材还通过采用包含在网络增值服务中的扩展阅读、图片以及与理论教材相匹配的学习指导与习题集等配套教学资料,方便学生自主学习。

参加编写本教材的17名编委来自国内16所高等院校,他们以高度的责任感完成了各自承担的编写任务。在本教材的编写过程中,得到了大连医科大学、温州医科大学和哈尔滨医科大学附属第四医院的大力支持,在此表示感谢!

限于编者的水平和对“医学检验技术”专业的理解,也限于相对紧迫的编写时间,书中难免存在不足,敬请同行专家、使用本教材的师生以及其他读者批评指正。

樊绮诗 钱士匀

2015年1月

第一章 绪论	1
第一节 临床检验仪器的相关技术及其应用	1
一、光谱分析技术	1
二、电化学分析技术	2
三、色谱分析技术	2
四、质谱分析技术	3
五、电泳分析技术	3
六、流式细胞分析技术	4
七、标记免疫技术	4
八、分子生物学技术	5
第二节 临床检验常用仪器的发展趋势	6
一、自动化	6
二、一体化	7
三、全实验室自动化	7
四、小型化	8
五、高通量化	8
第三节 临床检验仪器的使用与管理	9
一、临床检验实验室常用的仪器	9
二、临床检验仪器的使用	11
三、临床检验仪器的管理	11
第二章 光谱分析仪器与技术	14
第一节 吸收光谱分析仪器与技术	14
一、紫外-可见分光光度分析仪器与技术	14
二、原子吸收分光光度分析仪器与技术	21
第二节 发射光谱分析仪器与技术	23
一、原子发射光谱分析仪器与技术	23
二、荧光分析仪器与技术	26
第三节 散射光谱分析仪器与技术	28
一、散射光谱技术基本原理	28
二、常用浊度法分析仪器	30
第三章 电化学分析仪器与技术	32
第一节 电位分析技术原理	32

一、化学电池	32
二、参比电极与指示电极	33
三、离子选择电极	34
四、直接电位分析法与电位滴定分析法	37
第二节 电解质分析仪	38
一、电解质分析仪的分类与工作原理	38
二、电解质分析仪的基本结构	39
第三节 血气分析仪	40
一、血气分析仪的工作原理	40
二、血气分析仪的基本结构	42
第四章 色谱分析仪器与技术	45
第一节 色谱法的原理与分类	45
一、色谱法的基本原理	45
二、色谱法的分类与特点	46
三、色谱分析的常用术语和参数	47
第二节 气相色谱仪	48
一、气路系统	48
二、进样系统	49
三、气相色谱柱与温度控制	49
四、程序升温控制系统	50
五、气相色谱仪常用检测器	51
六、气相色谱仪的工作原理	52
第三节 高效液相色谱仪	53
一、溶剂输送系统	53
二、进样系统	54
三、分离系统和温度控制系统	55
四、检测器	56
五、操作条件的选择	57
第四节 色谱仪的数据处理系统	57
一、数据处理系统	58
二、计算机在色谱仪中的功能	58
第五节 色谱仪在临床实验室的应用	58
一、气相色谱仪在临床实验室的应用	58
二、高效液相色谱仪在临床实验室的应用	58
第五章 生物质谱仪器与技术	61
第一节 质谱仪	61
一、质谱仪的工作原理	61
二、质谱仪的组成	62
三、质谱仪的分类	66
四、质谱仪的性能指标	66
第二节 质谱联用技术	68

一、气相色谱-质谱联用技术	68
二、液相色谱-质谱联用技术	68
三、毛细管电泳-质谱联用技术	69
四、串联质谱技术	69
第三节 质谱仪在生物医学领域的应用	70
一、小分子生物标志物检测	70
二、大分子生物标志物检测	70
三、微生物鉴定	72
四、治疗药物监测	73
第六章 电泳仪器与技术	74
第一节 电泳技术的基本原理与分类	74
一、基本原理	74
二、影响因素	76
三、分类	77
第二节 常用电泳分析方法	78
一、醋酸纤维素薄膜电泳	79
二、琼脂糖凝胶电泳	79
三、聚丙烯酰胺凝胶电泳	79
四、毛细管电泳	83
第三节 电泳仪的基本结构	85
一、常用电泳仪的基本结构	85
二、毛细管电泳装置的基本结构	86
第四节 电泳技术在临床检验中的应用	87
一、血清蛋白电泳	87
二、尿蛋白电泳	88
三、血红蛋白电泳	88
四、糖化血红蛋白电泳	88
五、免疫固定电泳	88
六、同工酶电泳	88
七、脑脊液蛋白电泳	88
八、脂蛋白电泳	88
九、毛细管电泳	89
第七章 流式细胞分析仪器与技术	91
第一节 流式细胞仪的工作原理	91
一、分析型流式细胞仪的工作原理	91
二、分选型流式细胞仪的工作原理	92
第二节 流式细胞仪的基本结构	92
一、液流系统	92
二、光路系统	93
三、信号检测系统	94
四、数据分析与显示系统	94

	五、分选系统	95
第三节	流式细胞仪的主要性能指标	96
	一、灵敏度	96
	二、分辨率	96
	三、表面标志物检测准确性与重复性	97
	四、分析速度	97
	五、分选指标	97
	六、其他指标	97
第四节	流式细胞仪应用的技术要点	97
	一、样品制备	98
	二、荧光素标记	98
	三、对照设置	98
	四、仪器操作	99
第五节	Luminex 技术	100
	一、基本原理	100
	二、技术特点	100
	三、应用	101
第六节	流式细胞术的应用	101
	一、生物医学研究中的应用	101
	二、临床诊断中的应用	102
	三、其他应用	103
第八章	临床血液学检验仪器与技术	104
第一节	血细胞分析仪	104
	一、血细胞分析仪的检测原理	105
	二、血细胞分析仪的基本结构	110
	三、血细胞分析仪的性能指标与评价	111
第二节	血液凝固分析仪	113
	一、血液凝固分析仪的检测原理	114
	二、血液凝固分析仪的基本结构	115
	三、血液凝固分析仪的性能指标与评价	116
	四、血液凝固分析仪的应用	119
第三节	血液流变分析仪	119
	一、血液黏度计的工作原理与基本结构	119
	二、血液黏度计的主要技术指标与性能评价	121
	三、血液黏度计的应用	122
第四节	自动红细胞沉降率测定仪	123
	一、自动红细胞沉降率测定仪的工作原理	123
	二、自动红细胞沉降率测定仪的基本结构与性能	124
	三、自动红细胞沉降率测定仪的应用	124
第五节	血小板聚集仪	125
	一、血小板聚集仪的检测原理	125
	二、血小板聚集仪的基本结构	125

	三、血小板聚集仪的性能与应用	126
第六节	自动血型鉴定仪	126
	一、自动血型鉴定仪的工作原理	126
	二、自动血型鉴定仪的基本结构	127
	三、自动血型鉴定仪的性能特点	129
	四、自动血型鉴定仪的应用	130
第九章	临床尿液检验仪器与技术	133
第一节	尿液干化学分析仪	133
	一、尿液干化学分析仪的分类	134
	二、尿液干化学分析仪的检测原理	134
	三、尿液干化学分析仪的基本结构	136
	四、尿液干化学分析仪的临床应用	137
第二节	尿液有形成分自动分析仪	137
	一、流式细胞技术原理的尿液有形成分分析仪	138
	二、智能显微镜技术的尿液有形成分分析仪	140
	三、尿液有形成分分析工作站	142
	四、尿液有形成分分析仪的临床应用评价	143
第十章	临床生物化学检验仪器与技术	145
第一节	自动生化分析仪的分类与原理	145
	一、分立式自动生化分析仪	146
	二、干化学式自动生化分析仪	149
第二节	自动生化分析仪相关参数的选择	150
	一、测定波长与温度	150
	二、样品量与试剂量	151
	三、试剂	151
	四、分析方法	151
	五、校正方法	153
	六、分析时间	153
	七、线性范围	153
第三节	自动生化分析仪的维护与保养	153
	一、一级维护与保养	153
	二、二级维护与保养	154
	三、三级维护与保养	154
第四节	自动生化分析仪的性能评价	154
	一、检测准确度	154
	二、自动化程度	154
	三、分析效率	155
	四、应用范围	155
	五、其他性能	155
第五节	自动生化分析仪的临床应用	155
	一、临床化学检验中的应用	156

	二、临床免疫学检验中的应用	156
	三、药物浓度监测中的应用	156
第十一章	临床免疫学检验仪器与技术	157
第一节	免疫荧光分析仪器与技术	157
	一、免疫荧光染色仪器与技术	158
	二、时间分辨免疫荧光分析仪器与技术	160
第二节	散射比浊分析仪器与技术	161
	一、散射比浊法技术原理	162
	二、散射比浊技术的分类	162
	三、定时散射比浊分析仪的基本结构与性能	163
	四、速率散射比浊分析仪的基本结构与性能	164
	五、散射比浊分析仪的性能要求	165
第三节	酶免疫分析仪器与技术	165
	一、酶联免疫吸附试验	165
	二、酶标仪	166
	三、全自动酶免疫分析系统	167
第四节	化学发光免疫分析仪器与技术	168
	一、化学发光免疫分析技术原理与分类	168
	二、化学发光免疫分析仪器的基本结构与性能要求	170
第五节	自动化免疫分析仪的临床应用	172
	一、免疫荧光染色技术的应用	172
	二、时间分辨免疫荧光分析仪的应用	172
	三、散射免疫比浊分析仪的应用	172
	四、酶免疫分析仪器的应用	172
	五、化学发光免疫分析仪器的应用	172
第十二章	临床微生物检验仪器与技术	174
第一节	自动化血培养仪	174
	一、自动化血培养仪的检测原理	175
	二、自动化血培养仪的基本结构	178
	三、自动化血培养仪的性能特点	178
第二节	自动化微生物鉴定与药敏分析系统	179
	一、自动化微生物鉴定与药敏分析系统的检测原理	179
	二、自动化微生物鉴定与药敏分析系统的基本结构和性能特点	181
第三节	自动化细菌分离培养系统	183
	一、全自动细菌分离培养系统的工作原理	183
	二、全自动细菌分离培养系统的基本结构	184
	三、全自动细菌分离培养系统的性能特点	184
第十三章	临床即时检验仪器与技术	186
第一节	即时检验的技术原理与特点	186
	一、POCT 的概念	186

	二、POCT 的分类与特点	187
	三、POCT 的技术原理	187
第二节	常用即时检验仪器	189
	一、血糖测定仪	189
	二、血气分析仪	191
	三、免疫分析仪	194
	四、微流控芯片技术相关的 POCT 分析仪	196
第三节	即时检验仪器的应用	197
	一、心血管疾病中的应用	197
	二、血液相关疾病中的应用	198
	三、感染性疾病诊断的应用	198
	四、糖尿病诊治的应用	198
	五、院外 POCT 的应用	198
第四节	即时检验存在的问题	199
	一、组织管理	199
	二、质量控制	199
	三、检验费用	199
	四、结果报告	200
第十四章	临床分子生物学检验常用仪器与技术	201
第一节	PCR 扩增仪	201
	一、PCR 扩增仪的分类与 PCR 技术的基本原理	202
	二、PCR 扩增仪的结构与工作原理	203
	三、PCR 扩增仪的性能与临床应用	205
第二节	全自动 DNA 测序仪	208
	一、全自动 DNA 测序仪的检测原理	208
	二、全自动 DNA 测序仪的结构	210
	三、全自动 DNA 测序仪的临床应用	211
第三节	核酸自动化提取系统	212
	一、核酸自动化提取系统的工作原理	212
	二、核酸自动化提取系统的种类与结构	213
	三、核酸自动化提取系统的应用	213
第四节	蛋白质测序仪	213
	一、蛋白质自动测序仪的工作原理	214
	二、蛋白质自动测序仪的结构与功能	214
	三、蛋白质自动测序仪的应用	215
第十五章	实验室自动化系统	216
第一节	实验室自动化系统概况	216
	一、实验室自动化的类型与定义	216
	二、实验室自动化系统的临床应用优势	217
第二节	实验室自动化系统的基本构成与功能	218
	一、分析前自动化系统	218

	二、分析中自动化系统	220
	三、分析后自动化系统	222
	四、全实验室自动化系统	222
第三节	实验室信息系统在实验室自动化中的作用	223
	一、条形码技术	223
	二、实验室信息系统	224
	三、临床实验室中间件系统	226
第十六章	临床检验实验室通用设备	228
第一节	移液器	228
	一、移液器的结构与规格	228
	二、移液器的使用	229
	三、移液器的校准	230
第二节	离心机	230
	一、离心技术原理	230
	二、离心机基本结构与分类	231
	三、常用离心方法	234
	四、离心机的应用	236
第三节	生物安全柜	236
	一、生物安全柜的工作原理	237
	二、生物安全柜的分类	237
	三、生物安全柜的结构与功能	239
	四、生物安全柜的应用	240
第四节	培养箱	241
	一、电热恒温培养箱	241
	二、二氧化碳细胞培养箱	242
	三、厌氧培养箱	244
第五节	实验用水制备系统	244
	一、水制备系统及其工作原理	245
	二、实验室用水标准	246
	三、实验室用水监测指标与监测方法	248
参考文献	251
中英文名词对照索引	253

通过本章学习,你将能够回答下列问题:

1. 为什么要学好“临床检验仪器与技术”这门课程?
2. 临床检验常用仪器的原理是基于哪些主要实验技术?
3. 自动化分析的优势体现在哪里?
4. 医学检验实验室一般具有哪些常用的分析仪器? 它们各自的功能是什么?
5. 使用临床检验仪器时应关注哪些问题?

医学检验专业是用化学病理学、细胞病理学和分子病理学等技术观察、分析、测定人体血液和体液内各种宏量、微量乃至痕量物质的综合性学科,也是目前医学领域发展最快的学科之一。

医学检验以生物化学、免疫学、血液学、体液学、病原生物学、细胞生物学、分子生物学等学科为主干,整合了化学、生物物理学、自动化技术、计算机技术、电子信息技术等学科的理论成就和高新技术。因此,现代医学检验专业的快速发展,完全得益于学科间的交叉和互相渗透,体现了医学与理学、工学的完美结合。

自现代医学诞生以来,医学检验专业发展最突出的标志,当属医学检验的自动化取代了传统的手工操作,克服了手工分析测定精密度低、速度慢和难以标准化的缺点,开始了医学检验自动化操作的新时代。在医疗机构和独立的商业化实验室,各种现代化的用于分析或测定的仪器和设备几乎覆盖了医学检验的所有专业。因此,掌握医学检验常用仪器的工作原理和相关技术,熟悉仪器的主要结构及其性能特点,了解仪器的操作及日常保养,是医学检验专业学生的必修课。

第一节 临床检验仪器的相关技术及其应用

尽管目前临床检验所用仪器的种类、品牌和规格繁多,但是这些仪器的形成无不基于相关技术的产生和完善,即在实验室检测和分析技术的基础上,结合了自动化技术、光学技术、电子信息技术、生物传感器技术、计算机技术等,逐步发展成规模的、系统的、能满足临床医疗服务需要的现代化仪器和设备。

一、光谱分析技术

光与物质之间的相互作用是自然界普遍发生的物理现象。借助这两者间发生相互作用时所产生的吸收、发射或散射光谱的波长或强度对物质进行定性、定量分析的技术,就是光谱分析(spectrum analysis)技术。根据光谱的产生方式,光谱分析技术可分为吸收光谱分析、