



全国高等医药院校医学检验技术（医学检验）专业规划教材

临床检验仪器

（第2版）

主编 ② 邹雄 李莉



中国医药科技出版社

· 全国高等医药院校医学检验技术(医学检验)专业规划教材 ·

临床检验仪器

(第2版)

主 编 邹 雄 李 莉

编 者 (以姓氏笔画为序)

王昌富 (长江大学荆州临床学院)

丛玉隆 (中国人民解放军总医院)

许 雯 (上海交通大学附属第一人民医院)

孙桂荣 (青岛大学医学院附属医院)

杨 柳 (第四军医大学西京医院)

李 莉 (上海交通大学附属第一人民医院)

李永哲 (中国医学科学院北京协和医院)

邱 玲 (中国医学科学院北京协和医院)

张 义 (山东大学齐鲁医院)

张时民 (中国医学科学院北京协和医院)

陈 辉 (重庆医科大学附属第一医院)

陈 瑜 (浙江大学医学院第一附属医院)

邹 雄 (山东大学齐鲁医院)

沈 霞 (上海交通大学医学院附属新华医院)

郑 磊 (南方医科大学南方医院)

胡志东 (天津医科大学总医院)

郝晓柯 (第四军医大学西京医院)

梁茂植 (四川大学华西临床医学院)

谢 风 (吉林大学中日联谊医院)

秘 书 张 义 (山东大学齐鲁医院)

中国医药科技出版社

内 容 提 要

本书是全国高等医药院校医学检验技术（医学检验）专业规划教材之一，全书共 18 章，主要介绍了临床检验仪器的历史和发展展望、仪器的基本结构和检测原理、仪器的种类及特点、仪器的功能和应用以及质量管理与维修保养。各章均有学习要求，包括学生应该重点掌握、熟悉和了解的内容，以指导学生提纲挈领、掌握重点。

本书供高等医药院校医学检验技术（医学检验）专业及相关专业本科、专科和成人教育（专升本）各层次学生用作教材，也可作为临床检验人员日常工作、继续教育和职称考试的参考书。

图书在版编目（CIP）数据

临床检验仪器/邹雄，李莉主编. —2 版. —北京：中国医药科技出版社，2015. 8

全国高等医药院校医学检验技术（医学检验）专业规划教材

ISBN 978 - 7 - 5067 - 7591 - 5

I. ①临… II. ①邹… ②李… III. ①医用分析仪器 - 医学院校 - 教材 IV. ①TH776

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2015）第 188607 号

美术编辑 陈君杞

版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲 22 号

邮编 100082

电话 发行：010 - 62227427 邮购：010 - 62236938

网址 [www. cmstp. com](http://www.cmstp.com)

规格 889 × 1194mm¹/₁₆

印张 20¹/₄

字数 499 千字

初版 2010 年 3 月第 1 版

版次 2015 年 8 月第 2 版

印次 2015 年 8 月第 1 次印刷

印刷 三河市百盛印装有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978 - 7 - 5067 - 7591 - 5

定价 45.00 元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

全国高等医药院校医学检验技术（医学检验）专业规划教材

建设委员会

主任委员	丛玉隆（中国人民解放军总医院）
副主任委员	（以汉语拼音为序） 樊绮诗（上海交通大学医学院） 胡丽华（华中科技大学同济医学院） 刘新光（广东医学院） 吕建新（温州医学院） 王 前（南方医科大学） 吴忠道（中山大学中山医学院） 姚 智（天津医科大学） 尹一兵（重庆医科大学）
委 员	（以汉语拼音为序） 陈育民（河北工程大学医学院） 洪秀华（上海交通大学医学院） 胡建达（福建医科大学） 胡翊群（上海交通大学医学院） 李咏梅（北华大学医学部） 刘 辉（大连医科大学） 刘成玉（青岛大学医学院） 吕世静（广东医学院） 王 辉（新乡医学院） 徐克前（中南大学湘雅医学院） 姚群峰（湖北中医药大学） 张进顺（河北北方学院） 吴俊英（蚌埠医学院） 郑铁生（江苏大学医学院）
秘 书 长	匡罗均（中国医药科技出版社）
办 公 室	罗万杰（中国医药科技出版社） 尚亭华（中国医药科技出版社）

全国高等医药院校医学检验技术(医学检验)专业规划教材

出版说明

全国高等医药院校医学检验专业规划教材,于20世纪90年代开始启动建设。是在教育部、原国家食品药品监督管理局的领导和指导下,在广泛调研和充分论证基础上,由中国医药科技出版社组织牵头江苏大学、温州医科大学、中山大学、华中科技大学同济医学院、中南大学湘雅医学院、广东医学院、上海交通大学医学院、青岛大学医学院、广西医科大学、南方医科大学、301医院等全国20多所医药院校和部分医疗单位的领导和专家成立教材建设委员会共同规划下,编写出版的一套供全国医学检验专业教学使用的本科规划教材。

本套教材坚持“紧扣医学检验专业本科教育培养目标,以临床实际需求为指导,强调培养目标与用人需求相结合”的原则,10余年来历经二轮编写修订,逐渐形成了一套行业特色鲜明、课程门类齐全、学科系统优化、内容衔接合理的高质量精品教材,深受广大师生的欢迎,为医学检验专业本科教育做出了积极贡献。

本套教材的第三轮修订,是在我国高等教育教学改革的新形势和医学检验专业更名为医学检验技术、学制由5年缩短至4年、学位授予由医学学士变为理学学士的新背景下,为更好地适应新要求,服务于各院校教学改革和新时期培养医学检验专门人才需求,在2010年出版的第二轮规划教材的基础上,由中国医药科技出版社于2014年组织全国40余所本科院校300余名教学经验丰富的专家教师不辞辛劳、精心编撰而成。

本轮教材含理论课程教材10门、实验课教材8门,供全国高等医药院校医学检验技术(医学检验)专业教学使用。具有以下特点:

1. 适应学制的转变 第三轮教材修订符合四年制医学检验技术专业教学的学制要求,为目前的教学提供更好的支撑。

2. 坚持“培养目标”与“用人需求”相结合 紧扣医学检验技术专业本科教育培养目标,以医学检验技术专业教育纲要为基础,以国家医学检验技术专业资格准入为指导,将先进的理论与行业实践结合起来,实现教育培养和临床实际需求相结合,做到教师好“教”、学生好“学”、学了好“用”,使学生能够成为临床工作需要的人才。

3. 充实完善内容,打造教材精品 专家们在上一轮教材基础上进一步优化、精炼和充实内容。坚持“三基、五性、三特定”,注重整套教材的系统科学性、学科的衔接性。进

一步精简教材字数，突出重点，强调理论与实际需求相结合，进一步提高教材质量。

编写出版本套高质量的全国高等医药院校医学检验技术（医学检验）专业规划教材，得到了相关专家的精心指导，以及全国各有关院校领导和编者的大力支持，在此一并表示衷心感谢。希望本套教材的出版，能受到全国本科医学检验技术（医学检验）专业广大师生的欢迎，对促进我国医学检验技术（医学检验）专业教育教学改革和人才培养做出积极贡献。希望广大师生在教学中积极使用本套教材，并提出宝贵意见，以便修订完善，共同打造精品教材。

全国高等医药院校医学检验技术（医学检验）专业规划教材建设委员会

中国医药科技出版社

2015 年 7 月

前言

近 20 年来检验医学快速发展,从检验项目、质量管理和标准化等方面为临床提供了规范、全面和高度准确的检验数据,在人们的健康保健、疾病预测、病因和发病机制研究以及临床诊断、预后判断、疗效观察和复发监测中发挥着日益重要的作用。检验医学之所以能够从化验室有限的手工数据发展到如今集临床检验、生物化学、免疫学、微生物学和分子生物学多专业齐备的学科,得益于体外诊断仪器和试剂的发展,自动化、信息化和流水线彻底改变了实验诊断的模式。为了满足门诊急诊、住院病人各种需求,临床检验仪器,包括显微镜、流式细胞仪、高通量测序仪和质谱仪等,它们的结构和工作原理各不相同,型号、种类、方法学种类繁多。因此,临床检验仪器学已经成为检验专业学生、检验工作者、临床医生、仪器工程师和相关管理者的必修课。检验工作者应该了解临床检验仪器的种类、基本工作原理、使用方法、质量管理程序和应用范围的重要知识。

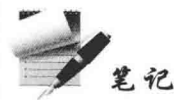
随着检验医学的发展,许多医学院校增加了检验专业,而检验仪器的课程设置也应运而生。为了能够为检验专业的学生、检验技术工作者、仪器维修工程师提供学习蓝本,老一代检验专家和学者开创性地编写了《临床检验仪器》,本书出版 6 年来,为广大检验人员从检验仪器入门到深入了解和拓宽知识提供了启蒙工具。

在上一版的基础上,再版中编委们根据检验专业学生的需求,临床仪器的更新、升级和新型仪器的出现,调整了结构比例,新增了章节,图文并茂,力求在保证基本仪器内容的基础上,尽可能做到新而全,以满足检验仪器的学习需求。全书以仪器的基本功能为依据分为 18 章,详细介绍了所涉及仪器的历史和发展展望、仪器的基本结构和检测原理、仪器的种类及特点、仪器的功能和应用以及质量管理与维修保养。各章均有学习要求,包括学生应该重点掌握、熟悉和了解的内容,以指导学生提纲挈领、掌握重点。为清晰明了仪器的发展史,书中以编年史形式列出。有关仪器应用的质量管理将在本套教材的《临床实验室管理》一书中详细介绍。

愿本书能够成为临床检验学子的良师益友和得心应手的工具。

编者
2015 年 5 月

目录



第一章 概论	(1)
第一节 技术和仪器在检验医学中的重要作用	(1)
一、仪器是完成实验室工作的主要工具	(1)
二、选择合适的项目和仪器是实验室重要工作	(3)
三、选择合适仪器是实验室水平和质量的保证	(3)
第二节 仪器引进的准备工作	(3)
一、仪器引进的常用评估指标	(3)
二、选择引进仪器的基本考虑	(5)
第三节 新仪器运行前必须做的工作	(6)
一、科室在仪器的引进中的作用	(6)
二、基本步骤	(6)
三、仪器进入科室后要经过严格验收	(6)
四、仪器验收后除建立档案外，必须就项目作方法学验证	(7)
五、标准化操作程序(SOP)的撰写	(7)
第四节 临床实验室质量管理	(8)
一、室内质量控制	(8)
二、室间质量评价	(10)
第二章 医用显微镜	(12)
第一节 概述	(12)
一、显微镜发展简史	(12)
二、显微镜的分类	(13)
第二节 普通光学显微镜	(13)
一、原理和结构	(13)
二、方法学评价	(16)
三、应用注意事项	(19)
第三节 组合式光学显微镜	(21)
一、原理和结构	(21)
二、方法学评价	(22)
三、应用注意事项	(23)
第四节 电子显微镜	(25)
一、原理和结构	(25)
二、方法学评价	(26)
三、应用注意事项	(26)



第三章 血细胞分析仪	(28)
第一节 概述	(28)
一、血细胞分析仪发展简史	(28)
二、血细胞分析仪发展前景展望	(29)
第二节 血细胞分析仪分析技术原理	(30)
一、电阻抗法血细胞分析仪检测原理	(30)
二、流式法血细胞分析仪检测原理	(33)
三、血红蛋白测定原理	(43)
四、血细胞分析流水线	(44)
第三节 血细胞分析仪的管理要求及相关程序	(45)
一、血细胞分析仪的性能评价	(45)
二、血细胞分析仪的全面质量管理要求	(46)
第四节 血细胞分析仪分类及技术要求	(48)
一、血细胞分析仪分类	(48)
二、技术要求	(49)
三、可提供的测量参数	(50)
四、数据显示形式	(51)
第四章 血栓与止血分析仪	(54)
第一节 概述	(54)
一、血凝分析自动化的发展简史	(54)
二、血小板聚集仪的发展简史	(55)
三、血液流变学自动分析的发展简史	(56)
第二节 血液凝固分析仪	(57)
一、血凝分析仪的分类、结构及检测原理	(58)
二、血凝分析仪的性能评价与临床应用	(66)
三、自动血凝分析的全面质量管理	(68)
第三节 血小板聚集仪	(70)
一、血小板聚集仪的分类、结构与检测原理	(71)
二、血小板聚集仪方法学评价	(75)
三、血小板聚集仪的全面质量管理	(76)
第四节 血液流变分析仪	(77)
一、血液黏度仪的分类、结构及检测原理	(77)
二、血液黏度仪的性能特点和应用评价	(78)
三、血液黏度仪的质量管理	(78)
第五章 流式细胞仪	(80)
第一节 概述	(80)
一、流式细胞仪发展简史	(80)
二、流式细胞仪展望	(81)
第二节 流式细胞仪的构成及原理	(82)
一、液流系统	(82)



二、光学系统·····	(83)
三、电子系统·····	(87)
四、数据处理与分析系统·····	(90)
五、细胞分选系统·····	(92)
第三节 流式细胞仪的相关管理要求与程序·····	(94)
一、样本管理要求·····	(94)
二、仪器管理相关要求·····	(97)
第四节 流式细胞仪分类与应用范围·····	(98)
一、流式细胞仪的分类·····	(98)
二、流式细胞仪临床应用范围·····	(99)
第六章 尿液分析仪器·····	(105)
第一节 概述·····	(105)
第二节 尿液干化学分析仪·····	(106)
一、尿液干化学分析仪的分类·····	(106)
二、尿液干化学分析仪的工作原理·····	(107)
三、尿液干化学分析仪组成·····	(108)
四、尿液干化学分析仪的应用意义与价值·····	(108)
五、应用的局限性及注意事项·····	(109)
第三节 尿液有形成分分析仪·····	(110)
一、仪器分类·····	(110)
二、分析系统构成及检测原理·····	(110)
三、尿有形成分分析仪的临床应用·····	(117)
四、应用的局限性及注意事项·····	(117)
第七章 生化分析仪·····	(120)
第一节 概述·····	(120)
一、生化分析仪的发展史·····	(120)
二、生化分析仪的种类·····	(121)
第二节 生化分析仪的基本结构及工作原理·····	(123)
一、普通生化分析仪的基本结构及工作原理·····	(123)
二、干式生化分析仪的基本结构及工作原理·····	(128)
第三节 生化分析仪的检测原理与性能评价·····	(130)
一、生化分析的常用方法·····	(130)
二、生化分析的光学原理·····	(132)
三、生化分析的测定原理·····	(132)
四、生化分析仪实验参数的设置·····	(133)
五、生化分析仪的性能评价·····	(134)
第四节 自动生化分析仪应用的注意事项·····	(135)
一、自动生化分析仪的校准·····	(135)
二、自动生化分析仪器的使用和维护·····	(137)
附：水处理机·····	(139)



一、水中污染物的分类及实验室纯水的定义	(139)
二、纯水机的一般结构及其制水原理	(140)
三、纯水机的日常维护	(141)
四、实验室整体供水系统	(141)

第八章 血气和电解质分析仪

第一节 血气分析仪	(142)
一、概述	(142)
二、血气分析仪的结构及原理	(143)
三、血气分析仪的性能参数及校准维护	(147)
四、血气分析仪应用注意事项	(149)
第二节 电解质分析仪	(150)
一、概述	(150)
二、电解质分析仪分类及原理	(151)
三、电解质分析仪性能评价	(153)
四、电解质分析仪应用注意事项	(154)

第九章 电泳分析仪

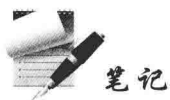
第一节 概述	(156)
第二节 电泳分析仪的基本原理及影响因素	(157)
一、电泳技术的基本原理	(157)
二、电泳条件及其对电泳迁移率的影响因素	(157)
第三节 电泳分析仪的结构及性能特点	(157)
一、手工电泳分析装置	(157)
二、半自动电泳分析仪	(158)
三、全自动电泳分析仪	(159)
四、高效毛细管电泳仪	(160)
第四节 电泳技术的临床应用	(162)
一、血清蛋白电泳	(162)
二、同工酶电泳	(163)
三、等电聚焦电泳	(164)
四、聚丙烯酰胺凝胶电泳	(164)
五、免疫固定电泳	(166)
六、高效毛细管电泳仪的临床应用	(166)

第十章 色谱分析仪

第一节 概述	(170)
一、色谱技术的起源和发展	(170)
二、色谱法基本概念及原理	(171)
三、色谱法的分类及特点	(172)
四、色谱分析仪的定性和定量输出参数	(172)
第二节 气相色谱仪	(173)



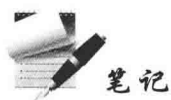
一、仪器构造与工作原理	(173)
二、气相色谱仪性能参数及其评价	(176)
三、气相色谱仪应用注意事项	(177)
第三节 高效液相色谱仪	(178)
一、仪器构造与工作原理	(178)
二、高效液相色谱仪性能参数及其评价	(181)
三、高效液相色谱仪应用注意事项	(181)
第四节 色谱-质谱联用仪	(182)
一、质谱仪构造及其工作原理	(182)
二、气相色谱-质谱联用仪	(183)
三、高效液相色谱-质谱联用仪	(184)
四、液相色谱(离子色谱)-电感耦合等离子体质谱联用仪	(186)
第五节 超高效合相色谱仪	(188)
一、仪器构造与工作原理	(189)
二、超高效合相色谱仪性能参数及其评价	(190)
三、超高效合相色谱仪应用注意事项	(190)
第十一章 原子光谱分析仪	(191)
第一节 原子发射光谱法	(192)
一、发展历史	(192)
二、基本原理	(192)
三、原子发射光谱仪结构	(193)
四、测定技术和质量控制	(194)
第二节 原子吸收光谱仪	(196)
一、原子吸收光谱法发展简史	(196)
二、基本原理	(197)
三、仪器结构	(197)
四、定量分析方法	(200)
五、检测注意事项	(202)
第十二章 酶免疫分析仪	(205)
第一节 概述	(205)
一、历史	(205)
二、酶免疫分析技术的基本原理	(206)
三、酶免疫分析技术的分类	(208)
第二节 普通酶标仪	(208)
一、工作原理、结构和分类	(208)
二、主要性能指标	(210)
第三节 全自动酶免疫分析仪	(211)
一、全自动酶免疫分析仪机型	(211)
二、仪器的性能、维护、保养和校正	(212)
第四节 方法学评价	(214)



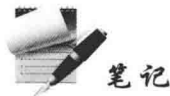
一、ELISA 测定结果的表示方法和判定	(214)
二、ELISA 测定的质量管理	(215)
三、临床应用	(216)
第五节 生物素 - 亲和素系统	(216)
一、生物素和亲和素的生物学特性	(217)
二、生物素 - 亲和素系统检测的基本方法	(217)
三、生物素 - 亲和素系统检测的优势	(218)
第十三章 化学发光和荧光免疫分析仪	(219)
第一节 概述	(219)
第二节 化学发光免疫分析技术	(220)
一、基本原理与分类	(220)
二、仪器的检测原理	(225)
三、临床应用	(227)
第三节 电化学发光仪	(227)
一、基本原理	(227)
二、仪器的检测原理	(229)
三、临床应用	(229)
第四节 时间分辨免疫分析仪	(229)
一、基本原理与分类	(229)
二、仪器的检测原理	(230)
三、临床应用	(231)
第五节 荧光偏振光免疫分析仪	(231)
一、基本原理和分类	(231)
二、仪器的检测原理	(232)
三、临床应用	(232)
第六节 流式点阵发光免疫分析仪	(233)
一、基本原理	(233)
二、仪器的检测原理	(234)
三、临床应用	(234)
第七节 仪器的使用	(234)
一、仪器操作	(234)
二、校准和质量控制	(234)
三、仪器使用注意事项、保养及维修	(234)
第十四章 免疫比浊分析仪	(236)
第一节 免疫比浊分析仪发展概况	(236)
一、概述	(236)
二、免疫比浊分析仪临床应用状况	(237)
三、免疫比浊分析仪展望	(237)
第二节 免疫比浊分析仪分类及原理	(237)
一、免疫检测的特点	(238)



二、免疫比浊分析仪的光学基础	(238)
三、免疫比浊技术分类及原理	(240)
第三节 免疫比浊分析仪应用技术特征及影响因素	(242)
一、速率散射比浊仪技术特征	(243)
二、定时散射比浊仪技术特征	(245)
第四节 免疫比浊分析仪的临床应用及校准	(245)
一、免疫比浊分析仪的临床应用	(246)
二、免疫比浊分析仪的校准	(246)
第十五章 微生物培养与鉴定系统	(249)
第一节 自动血培养系统	(249)
一、概述	(249)
二、结构原理	(250)
三、性能特点	(251)
四、仪器应用注意事项	(252)
第二节 微生物鉴定和药敏分析系统	(252)
一、概述	(252)
二、结构原理	(253)
三、功能特点	(254)
四、仪器应用注意事项	(255)
第三节 微生物质谱鉴定仪	(255)
一、概述	(255)
二、结构原理	(256)
三、性能特点	(256)
四、仪器应用注意事项	(257)
第十六章 核酸检测分析仪	(258)
第一节 概述	(258)
第二节 聚合酶链反应仪	(259)
一、PCR 技术基本原理	(259)
二、PCR 仪分类	(260)
三、PCR 仪的使用与管理	(262)
第三节 核酸分子杂交仪	(263)
一、核酸分子杂交技术的原理	(263)
二、核酸分子杂交模式	(264)
三、核酸分子杂交仪的应用及展望	(267)
第四节 基因测序仪	(267)
一、基因测序仪的发展历史	(267)
二、基因测序仪的技术原理	(268)
三、基因测序仪的应用和展望	(269)
第五节 基因芯片仪	(269)
一、基因芯片技术的原理	(269)



二、基因芯片检测系统主要环节	(270)
三、基因芯片仪的特点	(270)
四、基因芯片仪的应用和展望	(270)
第十七章 POCT 分析仪	(272)
第一节 概述	(272)
一、POCT 的定义	(272)
二、POCT 的发展	(272)
第二节 POCT 的检测技术与设备	(273)
一、POCT 常用检测技术	(273)
二、POCT 仪器概况与工作原理	(277)
第三节 POCT 的质量控制环节与展望	(279)
一、POCT 的质量控制环节	(279)
二、POCT 仪器的发展方向	(280)
第十八章 实验室自动化与信息化系统	(282)
第一节 概述	(282)
第二节 分类与原理	(283)
一、分类及特点	(283)
二、构成和原理	(284)
第三节 全实验室自动化系统的应用与管理	(290)
一、安装确认	(290)
二、性能确认	(291)
三、维护保养	(291)
第四节 微生物检测自动化系统	(291)
一、概述	(291)
二、分类、特点及功能	(292)
第五节 实验室信息系统	(294)
英文索引	(297)
中文索引	(299)
参考文献	(301)



第一章 概 论

学习要求

掌握 仪器和设备是检验科的主要工具，仪器原理和操作是检验系每个学生必需掌握的基本知识。

熟悉 仪器引进前后必做的工作；有关检验质量控制相关内容。

了解 室内质控和室间质评。

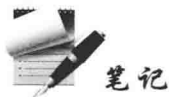
第一节 技术和仪器在检验医学中的重要作用

2014年10月《财富》杂志公布了是年400强富豪名单，其中最引人注目的是30岁女性富翁，人称医疗界的乔布斯——伊丽莎白·霍尔姆斯（Elizabeth Holmes）。她认为：人人都关注健康问题，而70%的诊断取决于检验，检验技术和仪器是实验室工作人员的主要工具，她创立了Theranos公司，为得到快速准确价廉的检测结果，她发明了一种更好的检测方法，改进了仪器。一般医院测定生育酚要2000美金，Theranos仅要35美金。Holmes凭她的仪器受到了人们的欢迎，Theranos熠熠生辉的董事会成员有基辛格、甲骨文的CEO埃里森、前国务卿乔治·舒尔茨；三位部长、两位参议员、两位上将，公司的价值也升至90亿美元，每年完成检测数达100亿次，是美国主要的实验室Quest工作量的一倍。她曾阐述自己的理想：我希望我的发明能颠覆整个医疗系统的生态，能让不同种族、性别的所有人都可以受惠，享受高品质的医疗资源。Holmes用新的检验方法推动了检验界的进步，推动了医疗界的改革，彰显了仪器在医疗中的重要作用。

一、仪器是完成实验室工作的主要工具

人体是一个复杂的有机体，含有成千上万种物质。临床检验诊断的目的是通过仪器和各种方法，分离、分析在某一特定疾病时，体内特别是体液中出现的某些指标量或质的异常，帮助临床诊断、治疗和预防疾病，是医学中不可或缺的一个重要分支。学术界也把实验室工作称“临床实验诊断学”。

近20年来，随着基础医学和临床医学的发展，分子生物学、流式细胞术、免疫学、蛋白组学、生物芯片等新理论、新技术不断涌现，推动了检验医学的发展。计算机技术、生物传感技术、信息技术、自动化的结合使新技术和新方法常常以新型仪器的形式出现在实验室。仪器是实验室完成检测的主要工具。比如PCR（聚A酶链反应）是一种检测基因的方法，PCR仪亦是根据PCR原理设计的仪器，使手工单个DNA测定可用于多样本同时扩增和测定。计算机又使操作简易、统一、快速。以后进一步发展出现了荧光PCR法，随即诞生了可定性或定量测定基因片段的荧光PCR仪。一般来说，是先出现需要检测的项目，然后发明了检测项目的多种方



法，确定检测这一项目的最佳方法，当这一方法为公众认可后，才出现新的仪器，使方法标准化、快速化或称计算机化，操作更简易（图 1-1）。

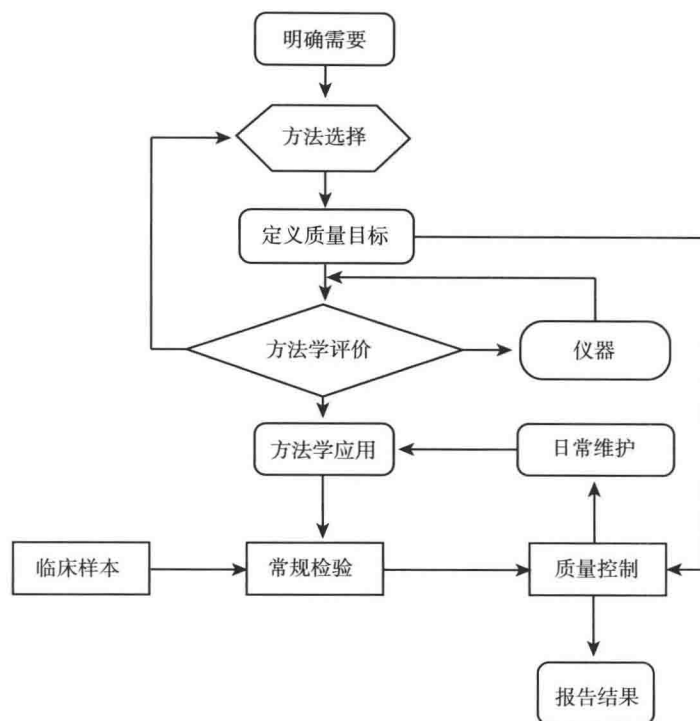


图 1-1 检验从检验项目申请至报告发出的工作流程示意图

在一个现代化的实验室，从管理层到每一位员工的日常工作就是通过各种各样的仪器完成的。工作人员的技术水平，精湛与否体现在是否熟练地应用和操作仪器。目前临床实验室常用的仪器主要有形态学分析的显微镜包括普通光学显微镜、相差显微镜和具有图像获取和处理功能的图像分析系统以及电子显微镜，血细胞分析仪包括三分类和五分类血细胞分析仪，各种血栓与止血功能检测仪器如凝血仪、血小板聚集仪、血流变检测仪，尿液分析仪包括尿干化学和尿沉渣分析仪，生化分析仪包括干式生化分析仪和大型生化分析仪，免疫分析仪包括半自动的酶标读数仪和洗板机、全自动酶标仪、各种化学发光和荧光免疫分析仪，微生物培养和鉴定仪以及药敏分析仪，流式细胞仪，PCR 扩增仪、实时荧光定量 PCR 仪、DNA 测序仪、核酸杂交仪，血气和电解质分析仪，免疫浊度分析仪包括散射比浊和透射比浊仪，电泳分析仪，色谱和质谱分析仪包括色谱仪、气相色谱仪、高效液相色谱仪和色谱-质谱联用仪和原子光谱仪等，连接样本前处理和复检、储存等后处理以及生化免疫分析仪的自动化流水线，连接血细胞分析仪、自动推染片机甚至细胞图像分析系统的血液分析流水线，更有全自动采血系统和样本传送系统实现了采血管准备、标签粘贴、样本传送至实验室甚至自动化流水线的全自动化。这些仪器和自动化流水线逐渐走进临床实验室，已经成为临床检验不可或缺的工具，为实验诊断、健康监测和医疗保健提供及时、快速和越来越全面的诊断参考依据。

实验室工作人员，首要的是了解测定某一物质的项目和方法，包括原理、基本操作步骤、影响结果的干扰因素、参考值范围、结果的解释。然后还必须了解选择什么仪器来测定这一项目，仪器参数设置，操作步骤，仪器的维护保养，故障的处理。只有了解熟悉了上述诸点，才能成为一个合格的实验室工作者。临床检验仪器学讲述的内容是检验工作人员基本知识的重要组成部分。