



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8年制及7年制（“5+3”一体化）临床医学等专业用

核医学

Nuclear Medicine

第3版

主 审 张永学
主 编 安 锐 黄 钢
副主编 匡安仁 李亚明 王荣福

Medical professional
attitude, behavior and ethics

Medical science
foundation

Clinical skills

MEDICAL
ELITE EDUCATION

Communication skills

Group health and health system

Information management capacity

Critical thinking



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8年制及7年制(“5+3”一体化)临床医学等专业用

核 医 学

Nuclear Medicine

第3版

主 审 张永学

主 编 安 锐 黄 钢

副 主 编 匡安仁 李亚明 王荣福

编 者 (以姓氏笔画为序)

马庆杰 吉林大学中日联谊医院

王 铁 首都医科大学附属北京朝阳医院

王全师 南方医科大学南方医院

王荣福 北京大学第一医院

匡安仁 四川大学华西医院

安 锐 华中科技大学同济医学院附属协和医院

李 方 北京协和医院

李小东 天津医科大学第二医院

李少林 重庆医科大学

李亚明 中国医科大学附属第一医院

李思进 山西医科大学

李前伟 第三军医大学西南医院

吴 华 厦门大学附属第一医院

汪 静 第四军医大学西京医院

张 宏 浙江大学医学院附属第二医院

张永学 华中科技大学同济医学院附属协和医院

赵 军 复旦大学附属华山医院

赵长久 哈尔滨医科大学附属第四医院

胡 硕 中南大学湘雅医院

高再荣 华中科技大学同济医学院附属协和医院

黄 钢 上海交通大学医学院

蒋宁一 中山大学孙逸仙纪念医院

韩建奎 山东大学齐鲁医院

学术秘书

兰晓莉 华中科技大学同济医学院附属协和医院

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

核医学 / 安锐, 黄钢主编. —3 版. —北京: 人民卫生出版社, 2015

ISBN 978-7-117-20494-1

I. ①核… II. ①安…②黄… III. ①核医学-医学院校-教材 IV. ①R81

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 057560 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!

核 医 学

第 3 版

主 编: 安 锐 黄 钢

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: 北京铭成印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 850×1168 1/16 印张: 26

字 数: 716 千字

版 次: 2005 年 8 月第 1 版 2015 年 5 月第 3 版

2015 年 5 月第 3 版第 1 次印刷 (总第 7 次印刷)

标准书号: ISBN 978-7-117-20494-1/R · 20495

定 价: 95.00 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)

为了贯彻教育部教高函[2004-9号]文,在教育部、原卫生部的领导和支持下,在吴阶平、裘法祖、吴孟超、陈灏珠、刘德培等院士和知名专家的亲切关怀下,全国高等医药教材建设研究会以原有七年制教材为基础,组织编写了八年制临床医学规划教材。从第一轮的出版到第三轮的付梓,该套教材已经走过了十余个春秋。

在前两轮的编写过程中,数千名专家的笔耕不辍,使得这套教材成为了国内医药教材建设的一面旗帜,并得到了行业主管部门的认可(参与申报的教材全部被评选为“十二五”国家级规划教材),读者和社会的推崇(被视为实践的权威指南、司法的有效依据)。为了进一步适应我国卫生计生体制改革和医学教育改革全方位深入推进,以及医学科学不断发展的需要,全国高等医药教材建设研究会在深入调研、广泛论证的基础上,于2014年全面启动了第三轮的修订改版工作。

本次修订始终不渝地坚持了“精品战略,质量第一”的编写宗旨。以继承与发展为指导思想:对于主干教材,从精英教育的特点、医学模式的转变、信息社会的发展、国内外教材的对比等角度出发,在注重“三基”、“五性”的基础上,在内容、形式、装帧设计等方面力求“更新、更深、更精”,即在前一版的基础上进一步“优化”。同时,围绕主干教材加强了“立体化”建设,即在主干教材的基础上,配套编写了“学习指导及习题集”、“实验指导/实习指导”,以及数字化、富媒体的在线增值服务(如多媒体课件、在线课程)。另外,经专家提议,教材编写委员会讨论通过,本次修订新增了《皮肤性病学》。

本次修订一如既往地得到了广大医药院校的大力支持,国内所有开办临床医学专业八年制及七年制(“5+3”一体化)的院校都推荐出了本单位具有丰富临床、教学、科研和写作经验的优秀专家。最终参与修订的编写队伍很好地体现了权威性、代表性和广泛性。

修订后的第三轮教材仍以全国高等学校临床医学专业八年制及七年制(“5+3”一体化)师生为主要目标读者,并可作为研究生、住院医师等相关人员的参考用书。

全套教材共38种,将于2015年7月前全部出版。

全国高等学校八年制临床医学专业国家卫生和计划生育委员会 规划教材编写委员会

名誉顾问

韩启德 桑国卫 陈竺 吴孟超 陈灏珠

顾问(按姓氏笔画排序)

马建辉 王辰 冯友梅 冯晓源 吕兆丰 闫剑群 李虹
李立明 李兰娟 杨宝峰 步宏 汪建平 张运 张灼华
陈国强 赵群 赵玉沛 郝希山 柯杨 桂永浩 曹雪涛
詹启敏 赫捷 魏于全

主任委员

刘德培

委员(按姓氏笔画排序)

丁文龙 于双成 万学红 马丁 马辛 丰有吉 王杉
王兰兰 王宁利 王吉耀 王宇明 王怀经 王明旭 王建安
王建枝 王庭槐 王海杰 王家良 王鸿利 尹梅 孔维佳
左伋 冯作化 刘艳平 江开达 安锐 许能锋 孙志伟
孙贵范 李和 李霞 李甘地 李明远 李桂源 李凌江
李继承 杨恬 杨世杰 吴江 吴忠道 何维 应大君
沈铿 张永学 张丽霞 张建中 张绍祥 张雅芳 陆林
陈红 陈杰 陈孝平 陈建国 欧阳钦 尚红 罗爱静
金征宇 周桥 周梁 赵旭东 药立波 柏树令 姜乾金
洪秀华 姚泰 秦川 贾文祥 贾弘提 贾建平 钱睿哲
徐志凯 徐勇勇 凌文华 高兴华 高英茂 诸欣平 黄钢
龚启勇 康德英 葛坚 雷健波 詹希美 詹思延 廖二元
颜虹 薛辛东 魏泓

教材目录

	学科名称	主审	主编	副主编
1	细胞生物学(第3版)	杨 恬	左 伋 刘艳平	刘 佳 周天华 陈誉华
2	系统解剖学(第3版)	柏树令 应大君	丁文龙 王海杰	崔慧先 孙晋浩 黄文华 欧阳宏伟
3	局部解剖学(第3版)	王怀经	张绍祥 张雅芳	刘树伟 刘仁刚 徐 飞
4	组织学与胚胎学(第3版)	高英茂	李 和 李继承	曾园山 周作民 肖 岚
5	生物化学与分子生物学(第3版)	贾弘禔	冯作化 药立波	方定志 焦炳华 周春燕
6	生理学(第3版)	姚 泰	王庭槐	闫剑群 郑 煜 祁金顺
7	医学微生物学(第3版)	贾文祥	李明远 徐志凯	江丽芳 黄 敏 彭宜红 郭德银
8	人体寄生虫学(第3版)	詹希美	吴忠道 诸欣平	刘佩梅 苏 川 曾庆仁
9	医学遗传学(第3版)		陈 竺	傅松滨 张灼华 顾鸣敏
10	医学免疫学(第3版)		曹雪涛 何 维	熊思东 张利宁 吴玉章
11	病理学(第3版)	李甘地	陈 杰 周 桥	来茂德 卞修武 王国平
12	病理生理学(第3版)	李桂源	王建枝 钱睿哲	贾玉杰 王学江 高钰琪
13	药理学(第3版)	杨世杰	杨宝峰 陈建国	颜光美 臧伟进 魏敏杰 孙国平
14	临床诊断学(第3版)	欧阳钦	万学红 陈 红	吴汉妮 刘成玉 胡申江
15	实验诊断学(第3版)	王鸿利 张丽霞 洪秀华	尚 红 王兰兰	尹一兵 胡丽华 王 前 王建中
16	医学影像学(第3版)	刘玉清	金征宇 龚启勇	冯晓源 胡道予 申宝忠
17	内科学(第3版)	王吉耀 廖二元	王 辰 王建安	黄从新 徐永健 钱家鸣 余学清
18	外科学(第3版)		赵玉沛 陈孝平	杨连粤 秦新裕 张英泽 李 虹
19	妇产科学(第3版)	丰有吉	沈 铿 马 丁	狄 文 孔北华 李 力 赵 霞

录 目 次

	学科名称	主审	主编	副主编
20	儿科学(第3版)		桂永浩 薛辛东	杜立中 母得志 罗小平 姜玉武
21	感染病学(第3版)		李兰娟 王宇明	宁 琴 李 刚 张文宏
22	神经病学(第3版)	饶明俐	吴 江 贾建平	崔丽英 陈生弟 张杰文 罗本燕
23	精神病学(第3版)	江开达	李凌江 陆 林	王高华 许 毅 刘金同 李 涛
24	眼科学(第3版)		葛 坚 王宁利	黎晓新 姚 克 孙兴怀
25	耳鼻咽喉头颈外科学(第3版)		孔维佳 周 梁	王斌全 唐安洲 张 罗
26	核医学(第3版)	张永学	安 锐 黄 钢	匡安仁 李亚明 王荣福
27	预防医学(第3版)	孙贵范	凌文华 孙志伟	姚 华 吴小南 陈 杰
28	医学心理学(第3版)	姜乾金	马 辛 赵旭东	张 宁 洪 炜
29	医学统计学(第3版)		颜 虹 徐勇勇	赵耐青 杨士保 王 彤
30	循证医学(第3版)	王家良	康德英 许能锋	陈世耀 时景璞 李晓枫
31	医学文献信息检索(第3版)		罗爱静 于双成	马 路 王虹菲 周晓政
32	临床流行病学(第2版)	李立明	詹思延	谭红专 孙业桓
33	肿瘤学(第2版)	郝希山	魏于全 赫 捷	周云峰 张清媛
34	生物信息学(第2版)		李 霞 雷健波	李亦学 李劲松
35	实验动物学(第2版)		秦 川 魏 泓	谭 毅 张连峰 顾为望
36	医学科学研究导论(第2版)		詹启敏 王 杉	刘 强 李宗芳 钟晓妮
37	医学伦理学(第2版)	郭照江 任家顺	王明旭 尹 梅	严金海 王卫东 边 林
38	皮肤性病学	陈洪铎 廖万清	张建中 高兴华	郑 敏 郑 捷 高天文

第三版序言

经过再次打磨,备受关爱期待,八年制临床医学教材第三版面世了。怀纳前两版之精华而愈加求精,汇聚众学者之智慧而更显系统。正如医学精英人才之学识与气质,在继承中发展,新生方可更加传神;切时代之脉搏,创新始能永领潮头。

经过十年考验,本套教材的前两版在广大读者中有口皆碑。这套教材将医学科学向纵深发展且多学科交叉渗透融于一体,同时切合了环境-社会-心理-工程-生物这个新的医学模式,体现了严谨性与系统性,诠释了以人为本、协调发展的思想。

医学科学道路的复杂与简约,众多科学家的心血与精神,在这里汇集、凝结并升华。众多医学生汲取养分而成长,万千家庭从中受益而促进健康。第三版教材以更加丰富的内涵、更加旺盛的生命力,成就卓越医学人才对医学誓言的践行。

坚持符合医学精英教育的需求,“精英出精品,精品育精英”仍是第三版教材在修订之初就一直恪守的理念。主编、副主编与编委们均是各个领域内的权威知名专家学者,不仅著作立身,更是德高为范。在教材的编写过程中,他们将从医执教中积累的宝贵经验和医学精英的特质潜移默化地融入到教材中。同时,人民卫生出版社完善的教材策划机制和经验丰富的编辑队伍保障了教材“三高”(高标准、高起点、高要求)、“三严”(严肃的态度、严谨的要求、严密的方法)、“三基”(基础理论、基本知识、基本技能)、“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性、适用性)的修订原则。

坚持以人为本、继承发展的精神,强调内容的精简、创新意识,为第三版教材的一大特色。“简洁、精练”是广大读者对教科书反馈的共同期望。本次修订过程中编者们努力做到:确定系统结构,落实详略有方;详述学科三基,概述相关要点;精选创新成果,简述发现过程;逻辑环环紧扣,语句精简凝练。关于如何在医学生阶段培养创新素质,本教材力争达到:介绍重要意义的医学成果,适当阐述创新发现过程,激发学生创新意识、创新思维,引导学生批判地看待事物、辩证地对待知识、创造性地预见未来,踏实地践行创新。

坚持学科内涵的延伸与发展,兼顾学科的交叉与融合,并构建立体化配套、数字化的格局,为第三版教材的一大亮点。此次修订在第二版的基础上新增了《皮肤性病学》。本套教材通过编写委员会的顶层设计、主编负责制下的文责自负、相关学科的协调与磋商、同一学科内部的专家互审等机制和措施,努力做到其内容上“更新、更深、更精”,并与国际紧密接轨,以实现培养高层次的具有综合素质和发展潜能人才的目标。大部分教材配套有“学习指导及习题集”、“实验指导/实习指导”以及“在线增值服务(多媒体课件与在线课程等)”,以满足广大医学院校师生对教学资源多样化、数字化的需求。

本版教材也特别注意与五年制教材、研究生教材、住院医师规范化培训教材的区别与联系。①五年制教

材的培养目标:理论基础扎实、专业技能熟练、掌握现代医学科学理论和技术、临床思维良好的通用型高级医学人才。②八年制教材的培养目标:科学基础宽厚、专业技能扎实、创新能力强、发展潜力大的临床医学高层次专门人才。③研究生教材的培养目标:具有创新能力的科研型和临床型研究生。其突出特点:授之以渔、评述结合、启示创新,回顾历史、剖析现状、展望未来。④住院医师规范化培训教材的培养目标:具有胜任力的合格医生。其突出特点:结合理论,注重实践,掌握临床诊疗常规,注重预防。

以吴孟超、陈灏珠为代表的老一辈医学教育家和科学家们对本版教材寄予了殷切的期望,教育部、国家卫生和计划生育委员会、国家新闻出版广电总局等领导关怀备至,使修订出版工作得以顺利进行。在这里,衷心感谢所有关心这套教材的人们!正是你们的关爱,广大师生手中才会捧上这样一套融贯中西、汇纳百家的精品之作。

八学制医学教材的第一版是我国医学教育史上的重要创举,相信第三版仍将担负我国医学教育改革的使命和重任,为我国医疗卫生改革,提高全民族的健康水平,作出应有的贡献。诚然,修订过程中,虽力求完美,仍难尽人意,尤其值得强调的是,医学科学发展突飞猛进,人们健康需求与日俱增,教学模式更新层出不穷,给医学教育和教材撰写提出新的更高的要求。深信全国广大医药院校师生在使用过程中能够审视理解,深入剖析,多提宝贵意见,反馈使用信息,以便这套教材能够与时俱进,不断获得新生。

愿读者由此书山拾级,会当智海扬帆!
是为序。

中国工程院院士

中国医科科学院原院长

北京协和医学院原院长

劉德培

二〇一五年四月

主审简介

张永学,二级教授,博士研究生导师。华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科及 PET 中心主任,协和医院核医学分子影像研究所所长,协和医院学术委员会副主任委员,华中科技大学临床医学专业学位教育指导委员会副主任,湖北省分子影像重点实验室主任。曾任中华医学会核医学分会第六委员会副主委,中国医师协会核医学医师分会副会长,现任中国核学会核医学分会理事长,中华核医学与分子影像杂志副总编,湖北省核学会核医学分会理事长,湖北省核医学质控中心主任等。

1992 年起享受国务院特殊津贴,1998 年获教育部“全国优秀教师”称号,宝钢教育基金会优秀教师奖,华中科技大学特聘教授和教学名师,2014 年获中国医师协会颁发的“中国医师奖”等。发表学术论文 240 余篇,其中 SCI 收录 23 篇,主编专著 13 部,副主编 18 部,参编 28 部。现任高等医药院校研究生《核医学》规划教材主编,面向 21 世纪课程本科生《核医学》规划教材主编。先后主持国家 863 计划项目、国家自然科学基金重点项目、卫生部临床重点学科项目各 1 项,国家自然科学基金面上项目 5 项。获湖北省科技进步一等奖、教育部科技进步二等奖和中华医学科技奖二等奖各 1 项等。



张永学



主编简介



安锐

安锐,二级教授、主任医师、博士生导师。华中科技大学同济医学院附属协和医院副院长。

从事核医学临床、教学、科研、管理及培训等工作 32 年。主要研究方向包括:核素报告基因显像监测肿瘤基因治疗疗效、脑梗塞和肿瘤干细胞治疗的可视化研究、PET/CT 的临床应用研究等。先后在国内外专业学术期刊上发表学术论文 70 余篇,参加 20 余部教材和大型专业参考书的编写工作,其中包括担任全国高等学校 8 年制教材《核医学》第三版主编,参编 7 年制、研究生及本科生规划教材。承担国家自然科学基金课题 4 项、省部级科研课题 5 项。先后获得湖北省科技进步一等奖 1 项、三等奖 2 项,教育部科技进步二等奖 1 项,中华医学科技奖二等奖 1 项。

主要社会任职有:中华医学会核医学分会副主任委员,中国医师协会核医学医师分会副会长,中国医师协会核医学分会副会长,湖北省核医学会主任委员等。担任《中华核医学与分子影像杂志》《中国临床医学影像杂志》《影像诊断与介入治疗》《华中科技大学学报》(医学版)、American Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging(USA)、International Journal of Nuclear Medicine Research(USA)等杂志的编委。



黄钢

黄钢,医学博士,二级教授,博士生导师,上海交通大学医学院副院长,上海交通大学中国医院发展研究院执行院长,临床核医学研究所所长;兼任亚洲核医学学院院长,中华医学会第九届核医学分会主委,上海医学教育学会主委,Clinical Medical education 主编;《中华核医学与分子影像学杂志》《中华生物医学工程杂志》《上海医学教育》《高校医学教育》、Nucl. Sci.& Tech.(SCI 收录杂志)等杂志副主编,Plos One,Am J Nucl Med & Mol images 等 20 余本专业杂志学术编委。影像医学国家临床重点专科、上海市重点学科及上海市一流学科带头人,分别获卫生部有突出贡献中青年专家、“宝钢优秀教师奖”、上海市领军人才等称号。承担国家自然科学基金和重点项目、国家新药创制重大项目 and “973”项目等 30 余项课题;至今在国内外杂志上发表论文二百余篇,其中 SCI 或 EI 收录论文 80 余篇;主编医学院校规划教材及专著 10 余本,其中《影像核医学》获上海市高校优秀教材一等奖;先后获国家科技进步二等奖和华夏医学科技一等奖等十余项奖励,2009 年及 2014 年分别获得国家级教学成果二等奖。

副主编简介

匡安仁,男,1949年11月出生于四川隆昌,四川大学华西医院教授,博士生导师。中华医学会核医学分会第七届委员会主任委员,《中华核医学与分子影像杂志》总编辑,中华人民共和国药典委员会委员,中国医师协会核医学医师分会副会长。从事核医学教学工作27年。主要研究方向为分子核医学和放射性核素靶向治疗。获得部省级科技成果奖8项;作为项目负责人获得国家自然科学基金课题8项;作为主编或副主编或编委,参与了临床医学专业五年制、七年制、八年制《核医学》国家级规划教材的编写工作。



匡安仁

李亚明,二级教授,博士生导师。现任中华医学会核医学分会全国委员会主任委员,中国医师协会核医学医师分会副会长,中国核学会核医学分会副理事长,《中华核医学与分子影像杂志》副总主编,中国医师协会全国医师定期考核编辑委员会常务编委。中国医科大学附属第一医院核医学科主任。1983年起从事核医学教学、科研和医疗工作。主编教育部普通高等教育“十一五”和“十二五”国家级规划教材《核医学教程》(第2版、第3版);副主编全国高等医药建设研究会和卫生部规划教材;承担中华医学会等教学课题多项。主编的教材获“辽宁省精品教材”称号。



李亚明

王荣福,医学和药学博士,二级教授、博士生导师。现任北京大学医学部核医学系主任和北大医院核医学科主任。国家科学技术奖励评审专家,兼任中国核学会核医学分会、中国医学装备协会核医学装备与技术和中国抗癌协会肿瘤影像专业委员会副主任委员及其他多个学术团体常委和国内外多种学术期刊编委和审稿专家。主要从事临床与分子核医学在肿瘤、心脑血管疾病的靶向诊治应用研究。承担多项国家级课题项目,主编核医学教材12部和专著3部。发表400多篇论文(SCI收录40多篇),获3项中国发明专利、北京科学技术进步二等奖、北京市高等教育精品教材、北京大学教学成果一等奖和优秀教学奖、北京大学医学部优秀人才计划奖励和北京市高等教育教学成果二等奖。



王荣福

第3版前言

临床医学八年制作为医学精英教育模式,以培养科学基础宽厚、专业技能扎实、创新能力强、发展潜力大的临床医学高层次专门人才为目标。正是以此目标为导向,全国高等医药教材建设研究会和人民卫生出版社于2005年启动了临床医学八年制教材的编写工作,并于2010年进行了第二轮修订。为了更好地适应医学科学理论和临床诊疗技术的迅速发展以及教学改革的需要,全国高等医药教材建设研究会和人民卫生出版社于2014年启动第三轮教材的修订工作。本轮教材的修订,以“精品战略、质量第一”为宗旨,以高等医学院校临床医学长学制学生为主要教学对象,在坚持“三基”(理论、知识、技能)、“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性和适用性)、“三特定”(对象、要求和限制)的原则基础上,力求系统、完整、先进、科学的统一,以满足21世纪高层次医学人才培养的需要。

本教材作为八年制系列规划教材之一,自2005年第1版问世后,广受师生及核医学同仁的欢迎与高度评价,在书稿形式、内容编排、质量把控、编辑印刷等方面被誉为同类教材的精品。本轮修订的第三版,力求保持前两版的优势与经典特色,同时顺应核医学与分子影像的快速发展,突出诊疗实践与循证依据,强化PET/CT等新技术的临床应用价值,紧扣临床需求,实时更新内容,适应于长学制临床医学专业医学生培养的目标。全书内容共分23章,在多个部分做了与时俱进的修订,删除了部分已淘汰或很少使用的方法,并试图在以下四方面做出探索:①根据医学发展的需要,增加了分子影像与个体化诊疗及分子影像与转化医学的相关章节,强化分子影像在个体化医疗和转化医学中的作用;②编写内容力求图文并茂,图表直观,图表约占全书内容的20%,体现核医学影像的特点,提高可读性;③编写风格彰显核医学在功能、代谢、受体等分子影像以及核素治疗中的独特优势,与其他影像技术的互补互融,力求推动学科间相互了解、合作与提升,培养学生综合掌握影像医学知识、客观理解各种影像的特点,合理使用不同的影像方法;④核素显像临床应用、核素治疗等与目前临床公布的指南或规范接轨,使学生能够更加合理地使用这些方法为临床解决问题。这些探索的目的就是希望增强学生“获取知识、发现问题、解决问题”的能力,而新版引入“转化医学”和“个体化诊疗”理念,不仅是突出核医学的学科特色,更是为“提升学生思维能力”提供支撑,强调以临床为导向的科学研究,培养学生发现问题、解决问题的能力。

本教材的编写委员会由全国21所承担长学制临床医学教育任务的知名大学、以博士研究生导师为主的一线教学名师及骨干教师组成,在上一版的基础上新增4所院校的专家参加,另有3所院校更换了专家。参编委员具有丰富的核医学临床、教学与科研工作经验,能够较好地针对临床医学八年制教学的特点和要求,把握编写的内容与深度,并参考和借鉴国内外近年来出版的多种核医学专著与教材,吸取国内外先进技术和最新成果,博采众长,深入浅出。但由于编写人员均是第一线的专家和学科带头人,工作繁忙,编写时间有限,在编写过程中难免存在诸多不足及缺陷,恳请各医学院校的教师、同学、临床医师和读者给予斧正,在此先致谢意。

安锐 黄钢

2015年4月

目 录

绪论	1
一、核医学的学科内容	1
二、核医学与医学相关学科发展的关系	2
三、核医学发展历史回顾与现状	3
第一章 核医学物理基础	8
第一节 原子的基本概念	8
一、原子结构	8
二、核素、同位素、同质异能素	9
第二节 放射性核衰变	9
一、放射性核衰变的类型	10
二、放射性核素衰变的基本定律	12
第三节 射线与物质的相互作用	14
一、带电粒子与物质的相互作用	14
二、光子与物质的相互作用	15
小结	17
第二章 核医学仪器	18
第一节 核射线探测仪器的基本原理	18
一、核射线探测的基本原理	18
二、核射线探测器的种类	19
三、核探测器的电子学线路	20
第二节 γ 照相机	21
一、准直器	21
二、闪烁晶体	22
三、光电倍增管	22
四、X-Y 位置电路	22
五、脉冲高度分析器	22
六、模-数转换器	23
七、乳腺专用 γ 照相机	23
第三节 SPECT 及 SPECT/CT	23
一、SPECT	23
二、SPECT/CT	25
三、SPECT 的图像采集	25
四、SPECT 的图像重建	26

五、图像的衰减校正	26
六、SPECT 的质量控制和性能评价	26
第四节 PET、PET/CT 及 PET/MR	27
一、PET	27
二、PET/CT	31
三、PET/MR	32
第五节 功能测定仪器	34
一、甲状腺功能测定仪	34
二、肾功能测定仪	34
三、多功能仪	35
四、 γ 探针	35
第六节 体外样本测量仪器	35
一、 γ 计数器	35
二、液体闪烁计数器	36
三、活度计	36
第七节 辐射防护仪器	37
一、场所辐射剂量监测仪	37
二、表面污染检测仪	37
三、个人剂量监测仪	37
小结	38
第三章 放射性药物	39
第一节 基本概念	39
第二节 放射性核素的来源	39
一、核反应堆生产医用放射性核素	39
二、加速器生产医用放射性核素	40
三、发生器生产医用放射性核素	41
第三节 放射性药物的制备与质量要求	42
一、基本要求	42
二、放射性核素标记方法	43
三、放射性药物的质量控制	44
第四节 常用放射性药物	45
一、诊断用放射性药物	45
二、治疗用放射性药物	46
小结	46
第四章 辐射生物效应与辐射防护	47
第一节 辐射生物效应	47
一、辐射剂量单位	47
二、辐射来源	48
三、辐射生物效应及分类	50
第二节 辐射防护与安全	50
一、辐射防护目的及基本原则	50

二、剂量限值	51
三、外照射防护措施	51
四、内照射防护措施	52
第三节 核医学诊治的安全性评估	52
一、核医学检查受照剂量与 X 线检查的比较	52
二、核医学检查受照剂量与天然本底辐射比较	53
三、核医学工作人员所受到辐射剂量分析	54
第四节 核医学诊治的辐射防护要求	54
一、非密封源工作场所的分级	54
二、放射性核素的日等效操作量的计算	55
三、核医学工作场所的放射防护要求	55
四、放射性废物的处理	56
五、核医学相关放射卫生防护的标准	57
小结	57
第五章 放射性核素示踪技术与显像	59
第一节 放射性核素示踪技术	59
一、示踪原理	59
二、基本类型	60
三、方法学特点	63
第二节 放射性核素显像	64
一、方法学原理	64
二、显像剂定位机制	64
三、显像类型与特点	66
四、图像分析要点	68
五、核医学影像与其他影像的比较	70
小结	71
第六章 体外分析技术	73
第一节 概述	73
第二节 放射免疫分析	73
一、基本原理	74
二、基本操作过程	75
第三节 免疫放射分析法	75
一、原理及实验方法	75
二、数据处理	76
三、免疫放射分析的主要特点	76
第四节 受体放射配基结合分析法	76
一、受体的概念和特点	76
二、受体与配基结合的基本特征	77
三、受体放射配基结合分析的基本过程	78
第五节 非放射性标记免疫分析技术	79
一、酶标记免疫分析	79

二、化学发光免疫分析技术	79
三、时间分辨荧光免疫分析	80
第六节 体外分析的质量控制	80
一、室内质量控制	81
二、室间质量评价	81
小结	82
第七章 分子影像概论	84
第一节 分子影像的定义	84
第二节 核医学分子影像的基本理论	86
第三节 核医学分子影像的主要内容	87
一、代谢显像	87
二、受体显像	88
三、反义与基因显像	89
四、报告基因显像	89
五、放射免疫显像	91
六、凋亡显像	91
第四节 核医学分子影像的关键技术	92
一、分子生物学技术	92
二、放射性药物和分子探针的制备	92
三、显像仪器性能的改善与多模式分子影像	93
第五节 相关医学分子影像的发展	93
一、CT 在分子影像中的作用	93
二、磁共振分子影像	94
三、光学分子成像	96
四、超声分子影像	97
五、遗传影像学与分子影像	97
小结	98
第八章 分子影像与个体化医疗	100
第一节 分子影像与个体化医疗	100
一、个体化医疗	100
二、分子影像在个体化医疗中的应用	100
三、核医学分子影像在个体化医疗和药物研发中的作用	101
第二节 生物治疗进展	105
一、细胞治疗	105
二、基因治疗	106
小结	110
第九章 核医学分子影像与转化医学	112
第一节 转化医学的定义与内容	112
一、转化医学的定义	112
二、转化医学的发展历程	113