

临床医学高级研修书系

ADVANCED STUDY SERIES
OF CLINICAL MEDICINE

现代心脏内科学

第二版·上册

Modern Cardiology

[中]陈国伟 [美]郑宗铿 / 主编

湖南科学技术出版社



临床医学高级研修书系

ADVANCED STUDY SERIES
OF CLINICAL MEDICINE

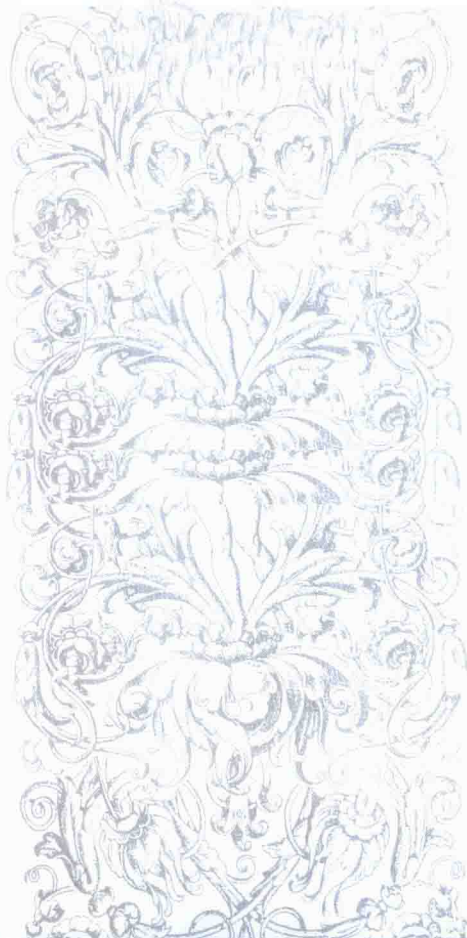
现代心脏内科学

第二版·上册

Modern Cardiology

[中]陈国伟 [美]郑宗锴 主编

湖南科学技术出版社



临床医学高级研修书系

现代心脏内科学 第二版·上册

主 编:[中]陈国伟 [美]郑宗锷

责任编辑:张碧金 王一方

出版发行:湖南科学技术出版社

社 址:长沙市湘雅路280号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系:本社直销科 0731-4375808

印 刷:长沙鸿发印务实业有限公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址:长沙县高桥镇

邮 编:410145

经 销:湖南省新华书店

出版日期:2002年8月第2版第7次

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:51.25

插 页:11

字 数:1285000

书 号:ISBN 7-5357-1393-9/R·282

两本套书定价:200.00元

(版权所有·翻印必究)

总结实践经验，提高
理论水平，为防治心
血管病不断作出新
贡献。

陈敏章

一九九三年十月

To 《Modern Cardiology》

Sum up our practical experience, raise our academic level and keep making fresh contribution to the prevention and treatment of cardio-vascular diseases.

Minister of Public Health Ministry of the P.R. CHINA

Prof. Chen Minzhang

Minzhang Chen

原中华人民共和国卫生部陈敏章部长为本书的题词

主编简介



陈国伟

陈国伟 中山大学第一附属医院内科学教授、博士生导师，国务院学位办和国家教育部七年制医学教学和学位授予质量评估专家组成员，国务院有突出贡献专家。祖籍浙江鄞县，1940年生于上海，1963年毕业于上海第二医学院。1989年和1992年两次应邀赴澳门镜湖医院，任该院心脏科主任，开展心血管病防治工作，获澳门同胞好评。曾多次赴美、英、法、奥等国参加国际心血管学术会议。先后在全国20多家医学杂志发表各类论著及科普文章共500多篇。曾先后主编《实用超声心动图学》《现代临床实验诊断学》《新内科手册》《高级临床内科学》等专著10余部，其中《现代临床实验诊断学》和《现代急诊内科学》先后获广东省卫生厅、高教厅科技进步二等奖和广东省科技进步三等奖及中南

五省优秀科技图书一等奖；《现代心脏内科学》获1995年第九届中国图书奖和1996年卫生部科技进步二等奖。历任中华医学会急诊学会全国委员、中南地区中华医学会急诊学会常务理事，现任中山大学第一附属医院心血管医学部学术委员，中国心力衰竭协会副主任委员，《现代医学仪器与应用杂志》主编，《国际心血管病杂志》副总编，《美国中华心血管病杂志》副主编，《中国实用内科杂志》常务编委，《国外医学内科分册》和《新医学》杂志特约编委，《中国心血管杂志》《中国基层医学杂志》《中国实验诊断学杂志》编委，《家庭医生杂志》专家组成员和特约编辑等。

Tsung O. Cheng (郑宗锜) 医学

博士，教授。1926年生于上海，1950年上海圣约翰大学医学博士，1951年赴美国宾夕法尼亚大学医学院进修，1956年获医学硕士学位，1954~1959年分别在西北大学、霍浦金斯大学、哈佛大学医学院等院校任心血管病研究组成员，曾在世界著名的心脏病专家保罗·怀特教授指导下工作。1959~1970年在纽约州大学Downstate医学院任内科副教授，1972年至今任乔治·华盛顿大学医学院内科教授。

自1970年后担任以下重要杂志的顾问、评议人：《美国心脏杂志》《美国心脏病学杂志》《脉管学》《心导管术与心血管诊断》《美国心脏病学会杂志》《循环》《新英格兰医学杂志》《柳叶刀》等。1999年后任《Catheterization and Cardiovascular Interventions》常务编审，

《美国中华心血管病杂志》总编辑等。

自1962年后，他具有多个国际学术团体的会员资格，并多次被载入美国及世界名人录和辞典。迄今已发表论文1130余篇，主编医学专著13部，世界性权威著作《国际心脏病学》为其代表作。

郑教授学术造诣极深，医学成就卓著，应世界上许多国家邀当客座教授或名誉教授，包括英国牛津大学，法国巴黎大学，南非Witwatersrand大学、Cape Town大学等，意大利罗马天主教大学心血管病研究所、米兰市国家科学院，德国Düsseldorf大学等，土耳其Istanbul大学，希腊Athens大学，西班牙Cordoba大学等。1999年被选为英国伦敦皇家医学会会员。又被中国多所高等医药院校和研究所聘请为名誉院长、所长和名誉教授。



郑宗锜

ZBM 70/04

副主编简介



王新房

王新房 1934年生, 1958年毕业于同济医科大学。现为华中理工大学同济医学院协和医院暨心血管疾病研究所教授、博士生导师及中华医学会超声医学学会副主任委员。自1961年起从事超声诊断研究, 先后发表《超声波在肝脓肿诊断上的应用》《胎心超声反射检查法》《正常人超声心动图及二尖瓣狭窄时的改变》《双氧水心脏声学造影》《肺小动脉嵌顿注射双氧水进行左心声学造影》《经食管超声心动图》等论文70余篇, 其中9篇发表于《中华医学杂志英文版》, 2篇发表于《美国心脏杂志》, 其余发表于国内外刊物及国内外超声学术会议论文集上。所提出的方法与论点

曾被国内外学者在工作与论著中广泛引用。主编有《超声心动图学》(第1版, 第2版)《超声心动图谱》《心脏声学造影》《彩色多普勒诊断学》4部专著。他所主持的超声医学研究工作曾获国家科委科技进步三等奖, 国家教育部科技进步二等奖, 卫生部科技进步一等奖、二等奖、三等奖(2项), 湖北省科技进步一等奖(2项)。1979年被国务院授予“全国劳动模范”称号, 1988年在华盛顿由世界超声医学生物学会联合与美国超声医学研究会主席签名授予“超声医学历史先驱者”奖状。



方卫华

方卫华 1965年毕业于上海第一医学院, 同年分配于北京中国医学科学院心血管研究所、阜外医院工作, 历任该院内科主任、研究室副主任及副研究员。1993年被聘于深圳孙逸仙心血管医院内科主任、教授至今。从事心血管疾病的临床、科研、教学30多年, 特别在心律失常、心力衰竭、心肌病等研究方面取得卓越成就。先后在国内外刊物发表论著100多篇, 主编和参编《现代心脏内科学》《充血性心力衰竭》等专著11部, 并获得多项成果奖, 如国际生物无机化学家奖学会“Schwarz”奖、中国医学科学院科技进步奖(2项)。培养研究生数名。现被聘任心力衰

竭学会, 全国无创性心功能学会, 全国中青年心律失常、电生理学学会副主任委员, 上述学会刊物副主编等。广东省心血管学会委员, 广东省介入性心脏病学会顾问。



邓开伯

邓开伯 1934年生, 1959年毕业于河北医学院, 曾为河北省医院内科教授、主任医师, 最近奉调协和医科大学北京医院。国家有突出贡献专家, 并兼任中国无创性心功能研究会副主任委员、国家医药总局专家评审委员、太平洋国际心血管病协作委员会常务理事等职。20世纪60年代在国内率先开展无创性自动检测研究。70年代中期又首先将阻抗微分波用于心血管病人的血流动力学监测, 并对其原理进行了深入的研究, 曾获科技成果二等奖; 80年代初期将二维超声用于左冠脉主干的观测, 并率先使用彩色编码超声心动图对心肌疾病进行研究, 提出了“无创性心内膜活检”的新概念, 开拓了“超声心肌病理学”的研究领域。获科技成果二等奖。1984年创造了经肠腔进

行静脉造影新技术, 为肝血流动力学观测提供了一个非创伤性方法。90年代初, 将彩色多普勒超声用于心肌再灌注研究, 从而获得直接观测冠脉血流的新指标。此外, 在临床电生理领域也多有开创性成果。邓教授不仅成果多(获省以上成果12项), 著述也多, 曾在国内外专业刊物上发表论文124篇, 出版专著12本。



刘豫阳

刘豫阳 1963年毕业于上海第二医科大学儿科系。现任上海医科大学儿科医院教授、博士生导师,上海医科大学妇产科医院院长,中华儿科学会心血管学组秘书,全国人大代表。国务院有突出贡献专家。长期从事小儿心血管专业临床、教学及科研工作,研究重点为小儿先天性心脏病。先后发表专业论文60余篇。担任副主编、编委和编者的医学专著有《实用新生儿学》《现代儿科学》等10部。先后参加和主持卫生部课题有“九省市病毒性心肌炎发病率调查”、“婴幼儿先心病的病因、超声及手术研究”、“缺氧时人心肌细胞

内外游离钙的变化及机制的研究”等。先后获卫生部科技成果二等奖1次和三等奖2次。



朱纯石

朱纯石 江苏无锡人。1963年毕业于上海第二医科大学,现为中山大学孙逸仙纪念医院内科教授、心血管科主任、中华医学会广东省心血管学会副主任委员、中国心脏起搏技术委员会委员。20世纪70年代即从事内科心血管临床和研究工作,侧重于人工心脏起搏和心脏电生理方面。1983年主编《人工心脏起搏和电复律》一书,并先后发表论文60多篇,获广东省卫生厅科技进步二等奖。近年来全力投入“紧急床边心脏起搏和导管消融治疗快速性心律失常”的专题研究,首先倡导用自制的带有指引钢丝经临时颈静脉心内

膜起搏电极(获专利权)、左锁骨下静脉作紧急床边心脏起搏,以及用自制的细钢丝钩状电极经胸壁穿刺做紧急床边心脏起搏等新方法,取得了较好的临床效果。1992年主编《实用人工心脏起搏和电复律》一书。



张子彬

张子彬 1937年生,山东寿光人。1963年毕业于青岛医学院。现任国际卫生医学研究院(IHMA)(NET)一级教授、博士生导师,滨州医学院附属医院内科教授、主任医师。兼任中国心力衰竭协会主任委员(创始人之一)、《美国中华心血管病杂志》副主编、国际中华名医协会理事、中华当代医学家学会名誉会长、香港世界传统医药研究会国际学术顾问等职。编著《充血性心力衰竭》《现代心脏内科学》《心电信息学》等医学专著27部。在国内外医学期刊发表论文100多篇。获世界传统卫生组织(WTHO)、美国人体科

学研究院、中国卫生部、山东省及滨州医学院科研成果及科技进步奖共28项。在国内讲学100多次,组织和主持第一至第五届全国心力衰竭学术交流会。山东省卫生科技拔尖人才(1992)。国务院有突出贡献专家(1993),WTHO圣塔莫尼卡明星人才医学科学家奖(1999)。中国心力衰竭协会杰出贡献奖牌(1999)。中华当代医学家学会授予“'99中华当代百名优秀医学家”称号。



张文博

张文博 1933年生,山东烟台人,1956年毕业于山东大学医学院。1983年晋升内科主任医师,1987年晋升教授。现任滨州医学院心血管病研究室主任,《实用心电杂志》副主编,《山东医药》编委。从事内科临床、教学及科研工作40余年,对心律失常及心电图有深入的研究,曾主编《心律失常的诊断和治疗》《心电图鉴别诊断学》等10部专著,参编《急性中毒》《内科难症笔谈》等10部专著,在省级以上杂志发表论文100余篇。曾多次获山东省教育厅科技进步奖。1992年山东省

卫生科技拔尖人才,1993年开始享受国务院特殊津贴。



张开溢

张开溢 主任医师。1937年生，祖籍山东莱阳，世医出身。1962年毕业于哈尔滨医科大学。现任中国心力衰竭协会副主任委员、中国心电信息学分会主任委员、中国无创心功能学会委员、中华医学会辽宁省遗传学会常务委员，《美国中华心血管病杂志》副主编，《中国实用心电杂志》及《中国优生与遗传杂志》编委等。

长期从事心内科医、教、研工作，尤在遗传性心血管病、心电信息学和心肺脑复苏方面有一定造诣。勤于笔耕，迄今已在《美国医学杂志》《美国心脏杂志》及国内医学期刊发表论文160余篇，在7个国际医学会议上交流论文9篇，译文10篇。主编及合编医学专著16部，代表作有：

《心血管遗传病学》《心搏骤停与现代复苏》《猝死诊断防治学》和《心电信息学》等。获市、省科技进步奖6项。国务院有突出贡献专家，享受政府特殊津贴。



郑振声

郑振声 博士生导师。1955年毕业于中山医科大学，留校从事心内科医、教、研工作，现为心血管内科及生物医学工程学教授。20世纪70年代起专致于辅助循环研究，包括主动脉内气囊反搏、体外反搏、人工心肺机的助搏器、左心辅助泵、复苏装置等。其发明的增强型体外反搏装置由于能明显提高各器官的灌注压，从辅助循环发展为治疗心、脑、肾、肝等器官的缺血性疾病的专用设备，近年来还应用于微循环障碍性疾病的治疗。目前，该装置已在全国4000多家医院推广使用。先后获全国科学大会一等奖，卫生部甲等奖，国家科技进步二等奖；1986年获《医学论坛

报》年度医生奖赴美考察及讲学；1988年被美国加州州立大学（石溪）聘为客座教授，与该校开展科研合作及反搏器在美的推广开发，取得良好效果。通过合作，已研制成功第三代体外反搏器，临床疗效得到进一步提高。



赵水平

赵水平 博士生导师，教授，主任医师。1954年生，湖南湘潭人。1976年毕业于湖南医学院。1990年获荷兰莱顿大学博士学位。现任中南大学湘雅二医院心血管内科主任。主要研究方向为血脂代谢异常与动脉粥样硬化。已发表科研论文190余篇，其中30余篇发表在SCI收录的国际期刊上。主编专著6部，其中《临床血脂学》获国家自然科学基金专著基金和卫生部1999年度科技进步奖著作二等奖（一等奖缺）；参编著作10部。获部级以上有关血脂科研基金8项，其中国家自然科学基金2项、国际临床流行病学基金1项，国家教育部科研基金2项，卫生部科研基金3项。多次在全国各地进行有关血脂与冠心病新进展学

术讲座，牵头主办国家级医学教育项目——临床血脂学培训班。



胡大一

胡大一 1946年生，河南开封人。1970年毕业于北京医学院。现任北京大学人民医院内科教授、主任医师、心电生理室主任。并兼任许多国内外专业学术团体的评审委员、委员和专业期刊的编委、副主编。1985~1987年在美国纽约州立大学和伊利诺大学芝加哥校区专修细胞电生理和临床心脏电生理。1988~1992年多次在德国柏林洪堡大学和汉堡大学短期考察与研修生理性起搏和心律失常介入性治疗。在专业领域，积极倡导并开展生理性起搏研究；是国内最早开展室性心动过速电生理药物筛选的研究者之一；率先开展射频导管消融治疗心律失常的研究，并致力于推广该项技术；在心室晚电位、P波叠加、心率变

异、倾斜试验、在体导管法记录单向动作电位和心律失常的触发机制等多方面进行了有益的探索。近5年主编专著3部，参与写作7部，在国内外杂志上发表论文200多篇。



韦文航

韦文航 江苏常州人，1937年生，1960年毕业于上海第二医学院，现任上海第二医科大学内科教授、附属瑞金医院主任医师、心脏科主任、内科副主任。1980~1982年在美国印地安那州立大学医学院 Krannert 心血管研究所作访问学者，1982年获该医学院荣誉证书。1988年5~9月应邀担任联邦德国 WurgGarg 大学医学部内科学院客座教授。1988年为“欧洲心脏病学会”会员。1989年任美国纽约科学院院士。1983年以来共发表论著80篇。其中T波电传性改变、无痛性心肌缺血的内啡肽机制、触发活动性心律失常及洋地黄中毒细胞内游离钙水平等研究均为国内首先报

道。现为中华医学会全国内科学会及上海心血管病、内科等7个专业学会的委员；《临床心电学杂志》副主编及《中国实用内科学杂志》等6种医药学专业杂志的编委。



戴汝平

戴汝平 1939年生，1962年毕业于北京医学院。1980~1982年赴美国罗马林达大学医学院进修冠状动脉造影、诊断及心血管介入放射学。现任中国医学科学院阜外医院放射科主任、研究员、博士生导师。兼任《中华放射学杂志》副总编，中华放射学会介入放射学副组长，《临床放射学杂志》编委。在国内最早开展大组冠状动脉造影技术、诊断研究，获1986年卫生部成果奖。参加“非发绀型先心病X线诊断研究”获卫生部成果奖。承担“七五”课题与清华大学共同完成“IA-87医学图像处理仪”及“左室及冠状动脉图像处理及定量研究”达到国际先进水平，1991年获国家科技成果奖。开创了心血管介入放射学临床及研究工作；1982年在国内最先开展经皮穿

刺血管成形术；1984年在国内首先开展冠状动脉溶栓术治疗急性心肌梗死；1986年在国内较早开展了经皮穿刺球囊瓣膜成形术；1987年在国内最先开展了栓塞术治疗多发性肺动静脉瘘；近年来率先开展动脉斑块切除术等新技术。经过10年努力，培养和建立了心血管介入放射学队伍及专业，现承担多项自然科学基金、卫生部基金课题。曾参加《中国医学百科全书·放射学分册》《临床心脏X线诊断学》《介入放射学》《现代内科学》等专著的编写，并担任《放射科管理和技术规程》副主编。共发表专业论文50余篇。



陈源珠 中国工程院院士，教授，博士生导师。1924年生，1949年毕业于中正医学院。现任复旦大学附属中山医院内科学教授，上海市心血管病研究所所长，国家教育部重点学科和上海市领先专业的学科带头人，WHO 专家咨询委员会委员、心血管病研究和培训合作中心主任，卫生部学位委员会委员，全国心血管病防治研究领导小组成员，中华医学会心血管病学会顾问，上海心血管病学会名誉主任委员，中华医学杂志、中华心血管病杂志和中华内科杂志顾问，其他 10 余种杂志的顾问、编委或评审人，北美起搏和电生理学学会、纽约科学学会、国际心血管药物治疗学会、世界高血压联盟、国际动脉粥样硬化学会等会员。从事心内科医、教、研工作 50 余年，是公认的我国著名心血管病专家。曾 2 次立功，2 次获上海市优秀教学成果一等奖，上海医科大学“伯乐奖”，国家科技进步二等奖 1 项，全国科学大会重大贡献奖 2 项，部、省级科技进步或成果一等奖 3 项、二等奖 1 项、三等奖 4 项。曾多次受到国务院和国家教育部嘉奖，首批国务院确定有突出贡献专家、政府特殊津贴享受者。历年发表医学论文 400 余篇，其中 7 篇在国外发表，32 篇在国际会议上宣读。主编《中国医学百科全书·心脏病学》《实用心脏病学》《内科学》《实用内科学》《心脏导管术的临床应用》等 8 本专著，参编 20 余本参考书。培养博士后 3 名、博士 35 名、硕士 21 名。

序

陈源珠

随着人类社会的进步，保障人民健康的医学正不断地发展。目前医学模式已从传统的“生物医学模式”转向“生物—心理—社会医学模式”。新的医学模式强调了医疗卫生服务目标的整体观，即从局部到整体，从疾病到医人，从个体到群体，从原有的生物医学范畴扩展并进入到社会医学和心理医学这个广阔的领域。临床医学的内容也随着医学模式的转变而变化，并且不断地取得进展。心脏病学作为临床医学一个活跃的领域，近年来所取得的进展，尤其令人瞩目。

作为临床医学的一个重要分支的心脏病学取得显著进展的原因，一方面是由于基础医学的研究已发展到细胞和分子的水平。细胞生物和分子生物研究的进展，使一些累及心血管系统但病因和发病机制都不甚清楚，以致治疗上束手无策的疾病，在细胞的分子水平上逐渐得到阐明，而在诊断、预防和治疗等方面采取针对性的措施成为可能，其效果相应地得到提高。另一方面是由于高尖科学技术的发展，使临床在诊断和治疗心血管系统疾病

中得以应用各种高尖科学技术,包括X线、电子、超声、磁共振、激光、核素、射频、冷冻、光纤、计算机和基因工程等方面的新技术。计算机化X线体层显像,计算机化磁共振体层显像,超声二维、三维和心血管腔内显像,多普勒彩色血流显像,计算机化核素体层显像和心血管纤维内窥镜、心脏电生理、数字减影法心血管造影等技术的发展,使诊断心血管病的水平显著提高,早期而又明确地作出诊断成为可能。激光、射频、冷冻、电子等用于进行腔内消融、起搏、除颤等治疗,通过基因重组技术生产的生物化学药物已用于临床,都使心血管病的治疗效果显著地提高。

心脏病领域的这些发展,为编写心脏病专著提供许多新的资料。20世纪90年代以来国内已有多本关于临床心电图、心脏电生理、心脏导管术诊断和介入治疗、冠心病监护、心律失常、心力衰竭、病毒性心肌炎、心脏急症、遗传性心血管病方面的专著问世。近期也将有几本心脏病学专著和译著出版。中山医科大学陈国伟教授和美国乔治·华盛顿大学郑宗鐸教授,组织了国内从事心血管病临床工作的50多位专家,编写了《现代心脏内科学》一书。书中打破了常规,不按传统的教科书或参考书编写方式编写,对心脏内科疾病的病因、发病机制等不做详细的阐述,而着重论述诊治方法尤其是新的具体的措施,以达到内容新颖而又实用的目的,同时又注意引导读者在诊治心脏内科疾病时掌握正确的临床思维方法。这些特点都将赢得广大内科医师,尤其是心脏科医师及研究生、医学生和有关医务人员的青睐,成为他们的案头书。

遵陈、郑两位教授之嘱,披阅全书,深觉此书内容丰富,具有特色,达到编者原定的编写目标,堪称佳作。故乐为作序,并向读者推荐。

1993年12月27日

序于上海医科大学附属中山医院

前言

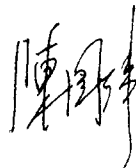
(第2版)

《现代心脏内科学》在广大作者的共同努力下，在湖南科学技术出版社的鼎力支持下，于1994年出版发行。自本书问世以来，读者反应热烈，几年来先后重印6次，印数达2万册，仍不能满足需求，取得了显著的社会效益和经济效益，这是广大读者对我们的信任和支持，也是促使我们再次修订的动力。本书先后荣获1995年第九届中国图书奖和1996年卫生部科技进步二等奖。

鉴于近年来心血管领域无论基础或是临床均有了长足的进步，发展十分迅速，新理论、新知识、新技术不断涌现，《现代心脏内科学》第1版的部分内容渐趋陈旧，已跟不上时代的步伐。为此，广大读者和作者都迫切要求修订，希望充实薄弱章节，增加新内容、新知识和新的诊疗技术，删除陈旧和过时的观点。为此，征得湖南科学技术出版社同意和支持，决定修订第2版。本次修订过程中，广泛听取了广大读者对本书第1版所提出的宝贵意见、建议和要求，同时参考国内外最新资料，结合作者个人的临床实践经验、体会，做了必要的增补和修改，希望在不断修订的基础上，使本书更新颖、更实用、更贴近临床，紧跟医学发展趋势，成为临床医师常备参考书。

基于本书的作者都是国内外著名专家、教授，故本书再版原则上仍以第1版作者为主，适当增加和聘请学有专长并有所建树的中青年学者，以提高本书的质量和学术水平。《现代心脏内科学》的修订工作同样是一项巨大的文字工程，而作者们均肩负着繁重的医疗、教

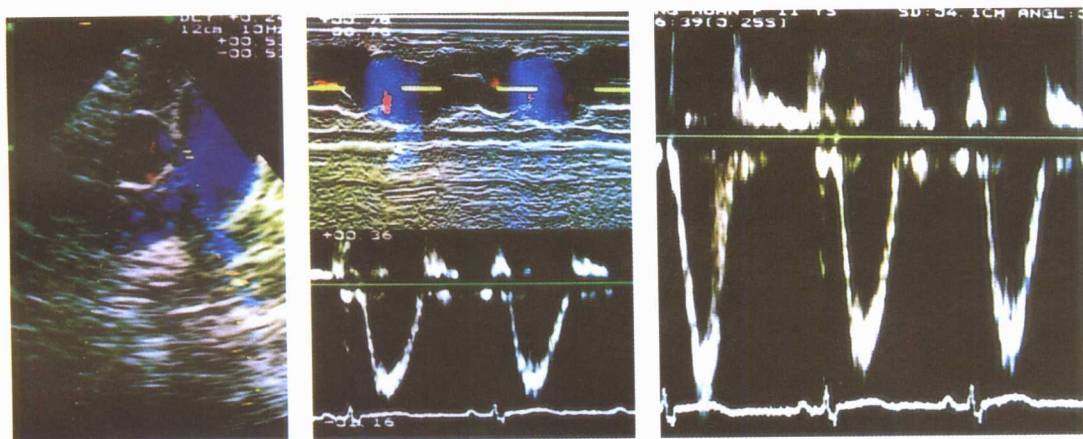
学、科研任务，加上这次修订时间仓促，编写人员分散，编者水平有限，缺点、错误和遗漏在所难免，敬请广大读者批评指正，以便第3版时改进。相信在广大作者和读者共同努力下，将使本书不断完善，成为心脏内科学的经典之作，为促进和发展我国医药卫生事业，尤其是心血管病防治工作作出应有的贡献。

A handwritten signature in black ink, appearing to be '陈国' (Chen Guo), written in a cursive style.

2001年11月1日于
广州中山医科大学第一附属医院心内科

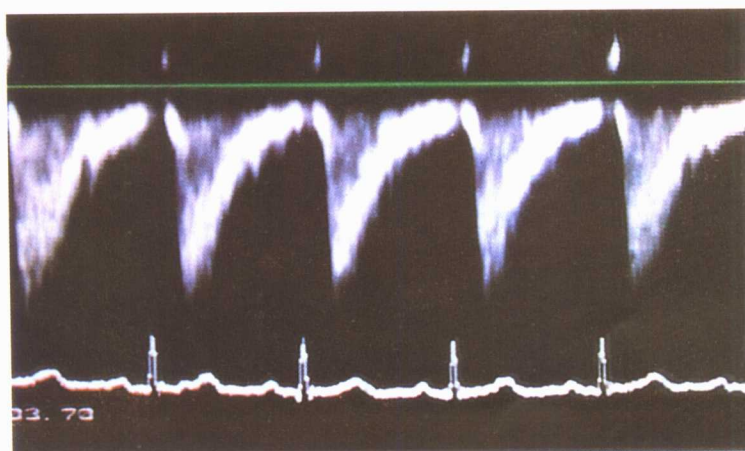


彩图 13-1
胸骨上凹主动脉
弓长轴切面



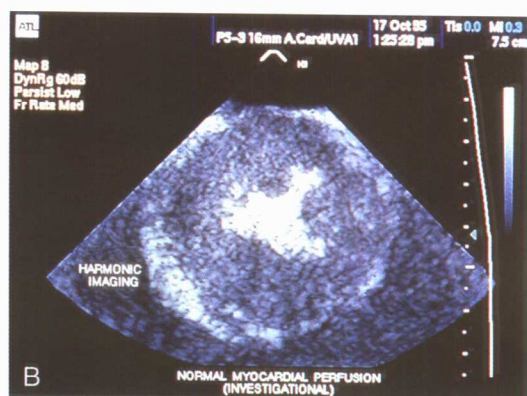
彩图 13-2 层流的彩色多普勒与频谱图

彩图 13-3
湍流的频谱图

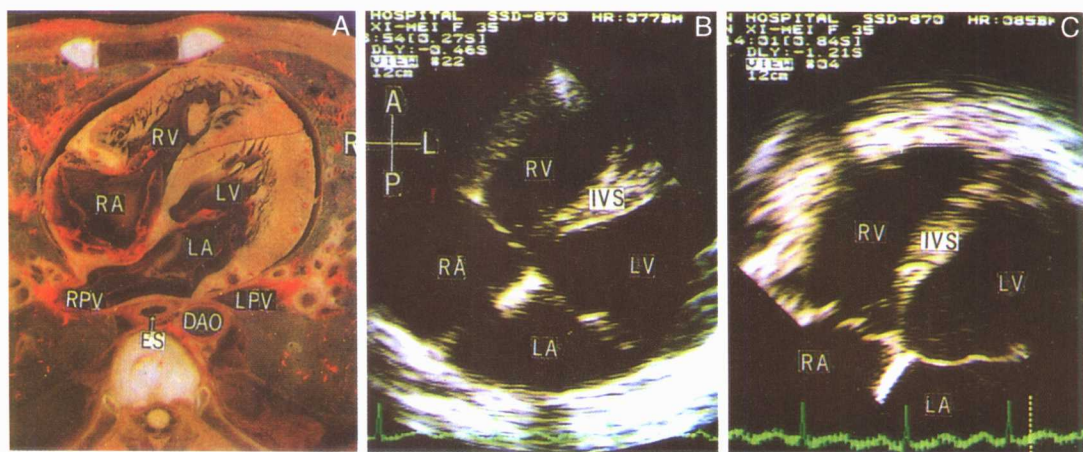




右心声学造影显示房间隔缺损患者右房内
负性造影区 (NCA) 及少量右向左分流的
造影剂

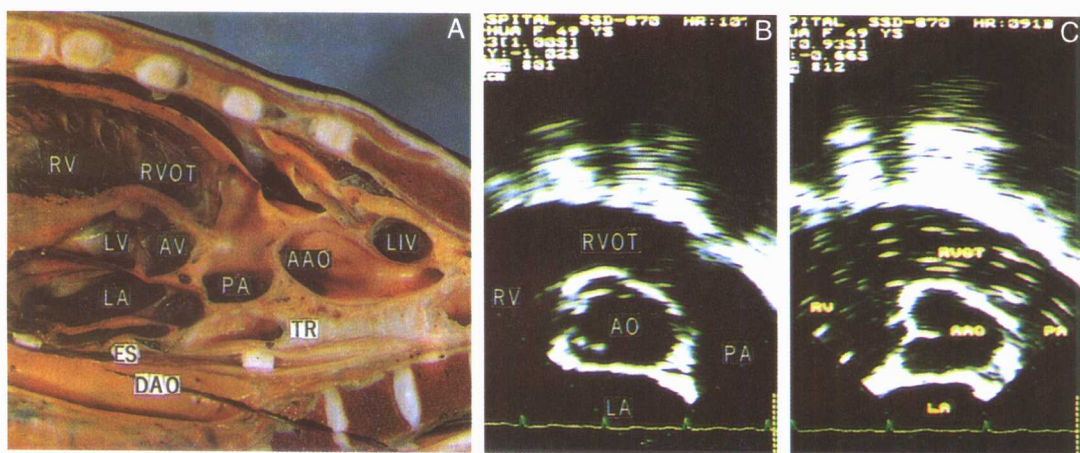


A. 心肌声学造影谐波成像显示正常心肌灌注; B. 心肌声学造影谐波成像显示左回旋支狭窄区域造影剂灌注缺损



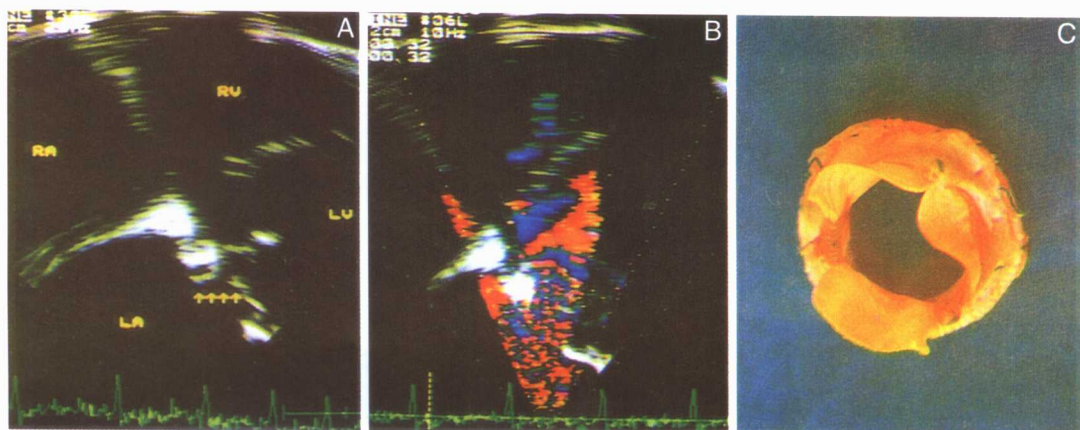
彩图 13-7 四心腔切面

A. 四心腔切面水平的解剖断面；B. 经胸壁超声心动图的四心腔切面；C. 同一患者经食管超声心动图的四心腔切面，由于图像上下反转，故与解剖断面及经胸壁超声心动图的图像一致



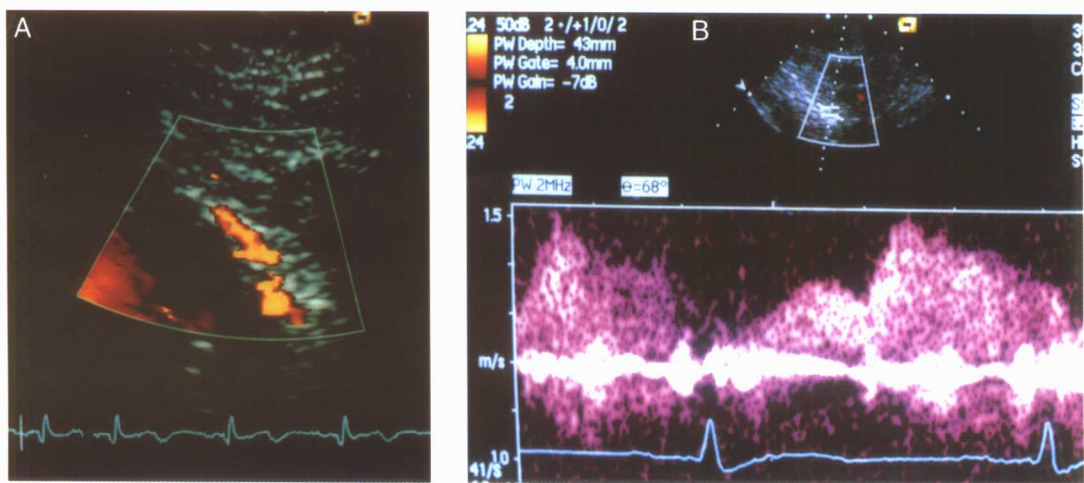
彩图 13-8 右室流出道长轴切面

A. 解剖断面；B. 经食管超声心动图切面；C. 同一切面经周围静脉造影后，见右心系统充盈造影剂



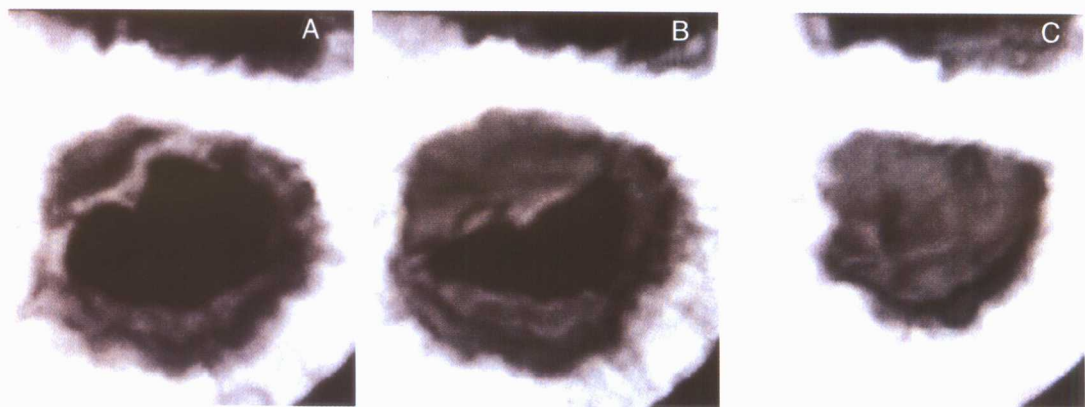
彩图 13-9 功能障碍的生物瓣膜

二尖瓣位人造物瓣，功能有障碍，瓣叶撕裂，收缩期脱入右房，对合欠佳（A，箭头所指处即是），故在彩色多普勒上出现五彩镶嵌的反流束（B）；再换瓣手术时证实超声所见（C）



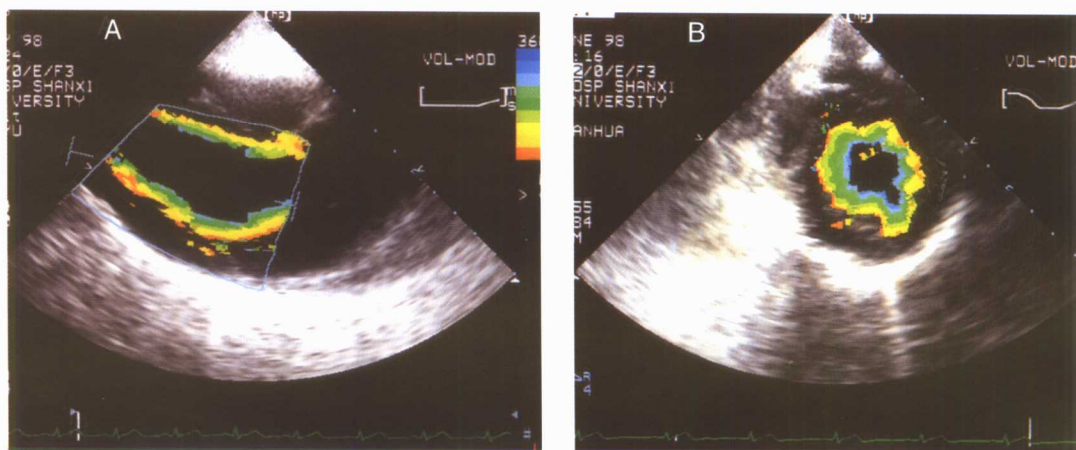
彩图 13-10 冠脉血流显像技术

A. 冠脉血流显像技术显示心外膜前降支冠脉血流; B. 冠脉血流显像技术显示前降支冠脉血流频谱图



彩图 13-11 动态三维超声心动图

动态三维超声心动图分别显示正常二尖瓣口 (A)、开放中的二尖瓣前后叶 (B) 以及关闭的二尖瓣叶 (C) 的鸟瞰观



彩图 13-12 彩色室壁动力技术 (CK 技术)

A. 左室长轴切面 CK 技术显示正常室壁运动; B. 左室短轴切面 CK 技术显示正常室壁运动