



20 现代医疗

丛书主编 李建中

丛书副主编 谈朗玉 李大东 张令朝

本卷主编 关方霞 王宇明

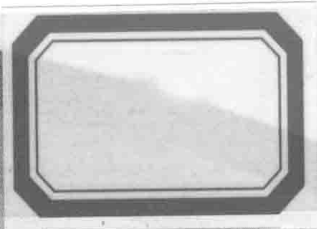


KEPU TONGJIAN
XIANDAI YILIAO



 中国科学技术出版社

 河南科学技术出版社



20 现代医疗

丛书主编 李建中

丛书副主编 谈朗玉 李大东 张令朝

本卷主编 关方霞 王宇明



KEPU TONGJIAN
XIANDAI YILIAO

 中国科学技术出版社

 河南科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

现代医疗/关方霞, 王宇明主编. —郑州: 河南科学技术出版社, 2013. 10
(科普通鉴/李建中主编)

ISBN 978 - 7 - 5349 - 6595 - 1

I. ①现… II. ①关… ②王… III. ①医学 - 普及读物 IV. ①R - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 227555 号

出版发行: 中国科学技术出版社

地址: 北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮编: 100081

电话: (010) 62106522

网址: www.cspbooks.com.cn

河南科学技术出版社

地址: 郑州市经五路 66 号 邮编: 450002

电话: (0371) 65737028

网址: www.hnstp.cn

策划编辑: 李喜婷 冯 英

统筹编辑: 尚伟民 蒋云鹏 徐 涛

责任编辑: 马晓薇

责任校对: 郭 莉

封面设计: 赵 钧

版式设计: 赵玉霞

责任印制: 朱 飞

印 刷: 郑州金秋彩色印务有限公司

经 销: 全国新华书店

幅面尺寸: 185 mm × 260 mm 印张: 13 字数: 201 千字

版 次: 2013 年 10 月第 1 版 2013 年 10 月第 1 次印刷

定 价: 32.00 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系并调换。

《科普通鉴》丛书

主 编 李建中

副主编 谈朗玉 李大东 张令朝

《科普通鉴·现代医疗》编委会

主 编 关方霞 王宇明

副主编 鲁吉珂 忽新刚 李永丽

委 员 (按姓氏音序排列)

陈雪梅 董 娟 关方霞 郭文治

忽新刚 焦晓燕 李 昕 李永丽

刘林蟠 鲁吉珂 马珊珊 王 芳

王建设 王琪影 王宇明 杨艳坤

于建斌 张瑞芳 张一折 赵慧智

序

科技是人类智慧的伟大结晶，创新是文明进步的不竭动力。

回首文明历程，是科技之光涤荡了人类历史上蒙昧的阴霾，是科技之火点燃了人类心灵里求知的火焰，是科技之灯照亮了人类发展中光辉的前程。科学技术的每一次重大突破，每一项发明创造的诞生，都使人类对客观世界的认识发生质的飞跃，都使人类改造世界的能力得到革命性的提升。18 世纪后的几百年，是科学技术突飞猛进的历史时期。数学、物理、化学、天文学、地学和生物学等各个领域的研究均取得了空前成就，并引发了一次又一次重大理论革命，其中，最具划时代意义的莫过于牛顿力学、相对论和量子力学的创立。与此同时，深刻改变人类生存状态和生产、生活方式的发明创造也纷纷问世。在不计其数的发明、发现中，蒸汽机、电话、火车、汽车、医用 X 光片、青霉素、DNA 双螺旋结构、火箭、阿波罗 10 号太空舱、计算机等无疑是改变世界的重大发明、发现与创造。

放眼新的世纪，科技已经成为推动经济社会快速发展的主导力量和创造社会财富的主要源泉，成为国家间、区域间竞争的核心和推动未来发展的决定性力量。为了在竞争中取得优势地位，各国、各地区，特别是发达国家及地区都高度重视科技创新和发展。在此背景下，全球创新浪潮此起彼伏，科技发展日新月异，创新成果大量涌现。人类

基因组序列图完成、细胞重新编程技术、人类最早祖先确定、宇宙存在暗物质的猜想被证实、干细胞研究的新进展、纳米技术研究的新突破、欧洲强子对撞机启动、人类探测器创最远纪录和七大数学难题之一——庞加莱猜想被证明等被认为是近十年来取得的最具科学价值，并可能对人类生存与发展产生重大影响的重大科技成就。

在人类文明的历史长河中，科学技术虽然得到了空前发展，取得了辉煌成就，但在前进的道路上依然有无数难题等待我们去破解，众多未知世界等待我们去认识。随着人口数量的急剧增加，自然资源的逐渐枯竭和生态环境的日益恶化，人类正面临前所未有的生存挑战和危机。毫无疑问，应对挑战、解决危机，只有依靠科技的不断创新与发展。在可以预见的未来，为了拓展生存空间，提高生存质量，必将掀起一场以信息科技革命为先导、新材料科技为基础、生命科技为核心、新能源科技为动力、海洋科技和航天科技为内拓和外延的新的科技创新浪潮。伴随新一轮科技创新浪潮的到来，新的发明创造也必将与日俱增。有科学家预言，未来百年，人体器官克隆再造、灭绝动物复活、战胜癌症、建造星际飞船和太空电梯等梦想可能变为现实。

当前，亿万中华儿女正在为实现中华民族伟大复兴的“中国梦”而努力奋斗。实现这一百年梦想，关键在于弘扬创新精神，增强创新能力，加快创新步伐，让科技之花在创新中萌芽，在创新中成长，在创新中绽放。

发达国家的经验昭示我们，加快科技创新，提高科技水平，既要依靠科技精英们的刻苦攻关，发明创造，也有赖于公民科学素质的普遍提高。有调查显示，我国公民的科学素质水平较发达国家差距甚大，与走中国特色的自主创新之路、建设创新型国家的要求相去甚远。为尽快提升我国公民的科学素质水平，从2006年起我国启动了旨在推动公民科学素质建设的全民科学素质行动计划，希望到2020年，公民科学素质

在整体上有大幅度提高，达到世界主要发达国家 21 世纪初的水平。

科普图书是展示科学技术的重要窗口，是普及科技知识的重要载体，也是传播科技文明的重要途径。国内外都十分重视科普图书的创作出版。在琳琅满目的科普图书作品中，不乏影响深远的精品力作。这些作品为传播科技文明、普及科学知识做出了历史性贡献。时代在进步，科技在发展。紧跟时代步伐，把握科技动态，繁荣科普创作，不断创作出版符合时代特点、反映当代科技发展水平的科普图书精品，不仅是加强公民科学素质建设，提升公民科学素质的迫切要求，也是科技界有识之士的共同心声。

科学技术协会是新中国科普事业的主要开创者和推动者。在开展公民科学素质建设，提高公民科学素质水平的历史进程中，肩负着重要责任和神圣使命。我们组织编写的这部《科普通鉴》丛书既是履行“责任”和“使命”，也是对科技界有识之士呼声的积极响应。

20 世纪中叶以来，科学技术进入了多科交叉、互为渗透、综合发展的历史时期，形成了学科林立、知识纷繁的新格局。面对浩如烟海的科学世界，如何确定这部书的编写原则和选题范围是应当首先解决的问题。经与有关专家学者反复研究论证，我们确定了“通览科技文明，鉴取创新精粹”的编写原则，并确定从理、工、农、医和高新科技五大领域中选取 26 个公众关注度较高的热点选题，按 26 卷组织编写这部丛书。

面向具有中等以上文化程度的青少年、农民、城镇劳动者、城市社区居民、领导干部和公务员等重点人群，弘扬科学精神，传播科学思想，倡导科学方法，普及科学知识是编写本书的出发点和根本目的。考虑到读者对象年龄、职业、身份的多样性和对知识需求的差异性，本书着重介绍具有基础性、通用性、新颖性和前瞻性的知识，读者可以根据自己的需求或兴趣进行阅读；在阐述方法上尽可能做到重点突

出，脉络清晰，尽可能融入人文精神，体现人文情怀，避免科技知识的简单介绍和罗列；在语言风格上力求文笔流畅，深入浅出，生动活泼，雅俗共赏，以达引人入胜的效果。

选择高水平的主编是编好这部丛书的关键。为此，我们发挥科学技术协会学会众多，学科齐全，人才荟萃，联系广泛的优势，面向省内外征集各卷主编候选人。最后经全面比较，优中选优，确定了各卷主编人选，为本书的编写出版奠定了坚实基础。在此我们谨向为本书主编遴选、编写、出版给予大力支持的河南省医学会、气象学会、农学会、地理学会、地震学会、地质学会、机械工程学会、反邪教协会和省气象局、郑州大学、河南大学、河南农业大学、河南工业大学、河南科技大学、河南中医学院、河南科技学院、河南轻工业学院、《太空探索》杂志社、河南科技报社、河南科技活动中心、中国科学技术出版社、河南科学技术出版社等学（协）会和单位表示诚挚的感谢！

作为一部多达 26 卷的大型科普丛书，其涉及领域广，学科多。在内容上为了尽可能避免交叉重复或矛盾冲突，在体例和语言风格上为了尽可能保持相对统一，我们制订了较为详细的编写方案，对各卷的内容范围和全书的体例风格做了必要界定和规范。但是，由于我们学识水平有限，统筹协调不够，编写时间仓促，加之一些担任主编的同志是首次承担科普类作品的编写任务，缺乏相应经验，所以，虽然付出了大量心血，个别卷仍然存在内容取舍不够得当，语言风格不够生动活泼等问题。这些缺憾，我们将在再版重印时加以修订改进。诚恳希望广大读者对本丛书的修订改进提出宝贵意见和建议，以便再版时提高质量。

河南省科学技术协会主席、党组书记 李建中

2013 年 6 月

目 录

引言 / 001

1 发动的引擎——生物技术 / 005

- 1.1 生物技术概述 / 005
- 1.2 近乎万能的细胞——干细胞 / 006
- 1.3 可以复制的生命——克隆 / 017
- 1.4 不孕夫妇的福音——试管婴儿 / 023
- 1.5 可以拆卸的组件——器官移植 / 032
- 1.6 疾病防治的密码——基因治疗 / 042
- 1.7 药物来源的宝库——生物医药 / 049
- 1.8 定制医疗的曙光——生物诊断 / 056

2 腾飞的翅膀——信息技术 / 071

- 2.1 信息技术概述 / 071
- 2.2 交叉领域的花朵——生物信息学 / 072
- 2.3 医生天书的终结者——电子病历系统 / 076
- 2.4 突破时空的诊疗——远程医疗 / 082
- 2.5 转向健康的医学变革——健康物联网 / 088
- 2.6 自由遨游知识的海洋——数字医学图书馆 / 094

3 支撑的骨架——新材料技术 / 101

3.1	新材料技术概述	/ 101
3.2	微观世界的奇迹——纳米材料	/ 102
3.3	人工定制的组织——组织工程材料	/ 107
3.4	智能化的药物分子——药物载体材料	/ 115
3.5	无须开刀的手术——介入诊疗材料	/ 122
3.6	灰姑娘的涅槃——整形美容材料	/ 127
4	神奇的七彩世界——光疗技术	/ 138
4.1	光疗技术的前世今生	/ 138
4.2	皮肤病患者的福音——紫外线技术	/ 140
4.3	医学激光——一种神奇的光	/ 144
4.4	未来的办公室美容——光子嫩肤	/ 149
5	明察秋毫的眼睛——影像技术	/ 154
5.1	影像技术概述	/ 154
5.2	神秘隐形的光线——X线及成像技术	/ 155
5.3	CT	/ 160
5.4	记录磁场下的舞步——磁共振成像	/ 166
5.5	人耳听不到的声音——超声成像及技术	/ 169
	结语	/ 181
	参考文献	/ 185
	后记	/ 195

都可以服务于医学，高新技术自然也不例外。查阅资料，整理材料，删繁就简，斟酌再三，随着时间投入的增多，对其认识也由点到面不断加深，医学高新技术的形象逐渐浮出水面。

现代科技发展日新月异，以生物技术、信息技术、新材料技术、激光技术和影像技术为支撑的高新技术群不断改变着人类社会的面貌，并不断催生着新的人类文明。但高新技术自身的发展不是目的，能够更好地服务人类方是根本。谈到服务，首先要解决人类自身的生存和发展问题，因此前沿高新技术在医学领域的应用显得尤为重要。

如果我们把高新技术在医学中的应用比作一个生命体的话，生物技术及依托生物技术建立的生命科学理论体系即是医学研究的核心命题，是疾病诊疗的基础和关键所在，因此可将生物技术比作跳动的心脏，作为发动引擎发挥着重要作用。

20 世纪 70 年代，以基因工程为核心的生物技术，对现代医学的发展产生了深远影响。DNA 作为生物遗传信息携带者的确认、DNA 双螺旋结构的发现、遗传密码的破译和重组 DNA 技术的出现，解开了“生命之谜”，使现代医学的发展进入分子生物学时代。生物诊断技术中的细菌学诊断、免疫诊断和金标试剂条等，能够方便快捷地诊断疾病发生过程中病原微生物、特征蛋白质及基因变化，从而真正做到对症治疗。生物技术中的克隆技术是有望解决器官移植短缺的有效途径。微生物大规模培养和基因工程技术的发展，为抗生素、疫苗和干扰素等生物医药的研究与制备提供了稳定的来源。分子病理学的崛起为疾病尤其是遗传病的诊疗提供了新的思路和终极解决方案，以基因诊疗、干细胞技术和生物医药为代表的生物技术已成为医学继续发展和完善的理论基础。

以基因工程为核心的生物技术，使得我们不仅能够从分子水平认识自然界和我们自身，并且可以有目的地去改造我们存在的世界，使破解生命的基因密码，揭示大自然进化的奥秘都变得指日可待。

建立在计算机科学和通信技术基础上的信息技术加快了人们获取、传递和处理信息的速度，并使医疗突破了时空的限制，为医学发展插上了腾飞的翅膀。

1946 年第一台计算机在美国诞生，计算机和随后出现的互联网技术革新了

传统的信息处理模式。计算机快速准确的运算提高了医生的工作效率，在海量医学数据处理、生物信息解读和计算、影像数据分析处理等方面显示出巨大的优势。电子病历系统使医生从书写冗长病历的重复劳动中解放出来，也有助于保持个体疾病的连续治疗，还为大规模样本流行病学分析提供了可能。生物信息学重点挖掘生物数据背后的信息，探索疾病的易感因素和发病机制。数字医学图书馆使医学信息的共享和交流更加方便和快捷，无论何时何地，医疗资源触手可及。远程医疗体系突破了时空的限制，医生可对万里之外的病人进行诊断和治疗。信息技术的发展为医学的腾飞提供了新的活力。

新材料技术中的纳米技术、组织工程材料等为再生医学、药物靶向和诊疗提供了犹如骨骼般的坚实支撑。

1980年出现的纳米材料，具有空间尺度小和比表面积大等特点带来的独特物理性能，一经出现就成为医学研究的热点。纳米材料造影剂、纳米金靶向治疗技术、纳米磁性材料诊疗等技术已经取得突破。组织工程材料的出现颠覆了器官和组织移植的模式，可以在体外甚至体内根据病人的组织器官缺损情况，需要什么培养什么，实现按需制造组织和器官。药物缓释控释材料通过药物和载体材料的相互作用，赋予药物以“智能”，使其能够根据特定的需要定速、定时、定位，精确释放。应用介入诊疗材料，可使患者免受开肠破肚之苦，大大降低了手术风险。整形美容材料的应用使越来越多的爱美人士实现了自己的梦想，耳鼻缺损的患者可恢复像常人一样的面容，乳房低平的女性可再现迷人曲线，返老还童的传说也成为现实。新材料技术使得支撑整个人类世界的“骨架”也在发生着改变。

以激光技术为代表的光疗技术，以光子为媒介，实现疾病信息的传输和疾病治疗，宛若保障健康的使者。

1960年，世界上第一台激光器在美国诞生，随后激光被用于治疗皮肤病，拉开了激光诊疗技术革命的序幕。激光具有方向性强、亮度高、单色性好等特征，作用于生物组织后可引起热作用、光压作用、电磁场作用和生物刺激作用，非常适合用于疾病的诊断和治疗。除此之外，紫外线治疗各种皮肤病、光子嫩肤等技术推动了医疗和美容技术的快速发展。光学技术这一物理学前沿科技也不断影响着医学的进程。

影像学利用 X 线、超声及电磁场等能量或成像媒介，研究组织器官的形态、结构及生理功能，好似明察秋毫的眼睛，使疾病无处遁形。

1895 年，德国科学家伦琴发现 X 线，并将其应用于医学，放射诊断学随之诞生。随着 1973 年计算机 X 线体层扫描成像装置的问世，医学成像技术日新月异，磁共振、超声等不断涌现的影像新技术大大推动了医学科学尤其是临床医学的进程，为人类的疾病防治做出了巨大贡献。此外，电子技术在影像学上的交叉渗透使得医学影像的存储、调阅和处理更加方便和快捷，医学影像学发展已进入数字信息网络化时代。

随着高新技术的不断发展和广泛应用，医学的发展步入了崭新的时期。问渠哪得清如许，为有源头活水来。任何一门学科的发展，都依赖于社会文明的整体进步与国民科学素养的稳步提高。而对于我们每一个人来说，了解一些医学知识，提高对医学新技术的认识，不仅可提高自己的科学素养，而且可为社会医学发展奠定文明基础，这也是本书编写的目的所在。相信随着高新技术在医学领域的不断渗透和发展，人类的未来将更加美好。

1 发动的引擎——生物技术

说到医学，估计每一个人都能说出几条自己的认识，如预防和治疗疾病，追求和保障健康等。但医学研究的目标已经不仅是满足人类对疾病防治的需求，而是逐步转向探讨疾病及生命的本质乃至生命科学的研究。为什么是某人而不是其他人得这种病？这一特定病例与病人自身携带的遗传信息及其所处环境是否有关系？这些恼人的疾病该如何诊断和治疗？要认识这些，就不得不提到疾病的本质，疾病的本质到底是什么？

疾病是异常的生命活动过程，是人体在一定病因下表现出来的症状、体征和行为的异常现象。如果你得了流行性感冒，就会有一系列症状，如鼻塞、发烧、流鼻涕，身体不舒服，这是由病毒感染呼吸道引起的一种呼吸道疾病。可见疾病是特定条件下生命活动的变化，如何发现并处理这些生命活动的变化就是医学的主要任务。疾病和医学的本质决定了必须要研究与生命活动相关的技术——生物技术，它与医学密不可分。

1.1 生物技术概述

生物技术是运用现代生物学等相关知识，对生物进行研究改造以服务人类的相关技术。生命现象的研究是医学研究的核心命题，因此将生物技术称为医学发展的引擎并不为过。医学的发展也为生物技术的发展提供了新的应用领域，并为其注入了新的活力。

疾病发生过程中，其相关的病原微生物、特征蛋白质、基因等会发生变化，生物技术中的细菌学诊断、免疫诊断和金标试剂条等能够方便快捷诊断疾病，真

正做到对症治疗。分子诊断技术能够确切判断疾病和相关基因的关系，可在疾病发生之前从基因水平实现疾病预防，或通过疾病相关基因的多态性分析制订个体化医疗方案。

面对疾病引起的器官衰竭，生物技术中的克隆技术为器官移植提供了新的供体来源，是解决人体器官移植供体短缺的有效途径。微生物大规模培养和基因工程技术的发展，使医药生产有了稳定来源。转基因克隆技术可以将外源基因导入受体细胞，再进行克隆培育出优良的“活体生物反应器”，以代替传统的发酵罐生产药物。

面对女性输卵管阻塞或男性少精子症、无精子症引起的不育症，可借助试管婴儿技术，由试管代替输卵管的功能，将卵巢内取出的卵子，在实验室里与精子结合，形成胚胎，然后将胚胎转移到妈妈的子宫内，等待其着床、发育，直至母亲分娩出婴儿。这一技术使生命得以延续，也给无数家庭带来了幸福和欢乐。

生物技术发展日新月异，基因诊断和治疗使我们对疾病的认识直接深入到基因水平。干细胞、克隆和器官移植使人体这个复杂的系统不再浑然天成，试管婴儿技术使得人类已经可以参与上帝的“造人伟业”。以重组蛋白和疫苗为代表的生物制药有望使医药工业进入低价时代。这一切都为医学的未来描绘出宏伟的蓝图，为医学的发展注入了新的活力。

1.2 近乎万能的细胞——干细胞

1.2.1 生物体内的孙悟空——会变化的干细胞

提起万能二字，顾名思义，就是什么都能做。不由得让我们想起《西游记》里的齐天大圣孙悟空，七十二变随心所欲。我们都看过斯皮尔伯格导演的《侏罗纪公园》，电影讲述了人类运用尖端技术对DNA进行合成，复制恐龙，让我们回到了恐龙时代。那么生物体内是否存在这样的“孙大圣”呢？万能的细胞是不是能够变成生物体的各类细胞呢？经过历代科学家在实验室中 year 复一年艰辛而枯燥的探索，“神奇的生命到底是什么？”“人类是从哪里来的？”这些问题已得出答案。

人体由神经细胞、心肌细胞、肝细胞、红细胞等 200 多种细胞构成，这些细胞又组成脑、心肌、肝脏等组织器官，但是你可知道所有这些细胞都是由一个细胞受精卵变来的吗？这个受精卵就是个神奇的万能细胞。受精卵就像悟空一样“变变变”，细胞开始分裂，越来越多，分裂为 32 个细胞的时候看起来像一颗桑葚，所以取名叫桑葚胚。然后这个“小桑葚”来到子宫里住了下来，继续“变变变”变出胳膊腿，变出头和脸，最终变成一个小人，也就是人们常说的胎儿。这就是人类生命产生、发育的过程，一切都是井然有序地，按照时间顺序发生、发展。

然而也有一些细胞中途偷懒，长期保持自己的幼稚状态和分化潜能，就像是一些藏在大人堆里的小孩，平时安安静静地睡觉，当受到一些特殊的理化刺激时，又会活跃起来，开始增殖和分化，就像小孩逐渐长大成熟，变成机体需要的细胞类型，并发挥相应的作用。这类细胞就是干细胞，它们具有“生根发芽长大”的特征，被誉为是近乎万能的细胞。比如，表皮的更新，血细胞的再生，头发、指甲的生长就是因为在我们体内的成体干细胞或增殖出新的干细胞，或按一定程序分化，形成新的功能细胞，从而使我们的组织和器官保持生长和衰退的动态平衡。因此，干细胞是原始且未特化的细胞，它未充分分化，具有再生各种组织器官的潜在功能。干细胞存在于所有多细胞组织里，能经过有丝分裂与分化形成多种特化细胞，而且可以利用自我更新来提供更多干细胞。科学家认为，利用干细胞培育出的组织和器官对于治疗癌症和其他恶性疾病具有重要意义，将为白血病、阿尔茨海默病、帕金森氏症、脊髓受损、心肌梗死和糖尿病等患者等带来福音。

干细胞和受精卵的变化本领虽然都很高强，但它们到底谁更厉害呢？这正如孙大圣永远跳不出如来佛的手心，我们可以把受精卵比作如来佛，千变万化，无所不能，可以发育成完整的生物个体；而干细胞是孙大圣，虽有七十二般变化，但仅能发育成特定的细胞、组织和器官。干细胞有许多种，具有不同的生物学特征和功能。已经分化的体细胞只能增殖和迁移，无法发育成组织器官。我们就明白了，那些将离体的胳膊、腿、心、脑、肾等拼接成生物体的故事，恐怕只会出现于《西游记》《封神演义》《画皮》和《弗兰肯斯坦》之类的神话科幻作品中。