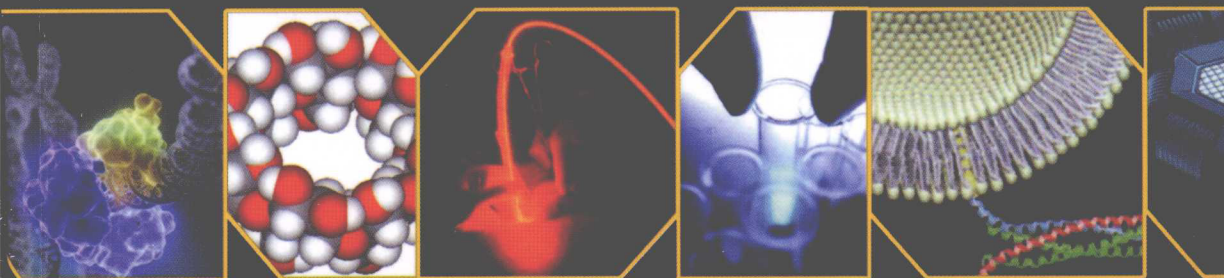


CRC Press
Taylor & Francis Group



医学纳米技术与纳米医学

Medical Nanotechnology and Nanomedicine

[美] 哈里·F·蒂鲍斯 著
张镇西 等译

Harry F. Tibbals



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

Medical Nanotechnology and Nanomedicine

医学纳米技术与纳米医学

(美) 哈里·F·蒂鲍斯 著

Harry F. Tibbals

张镇西 王 晶 董艳花 隆 弢 译
姚翠萍 武亚艳 梅建生 宋璟波



西安交通大学出版社

Xi'an Jiaotong University Press

Harry F. Tibbals

Medical Nanotechnology and Nanomedicine

ISBN: 978-1-4398-0874-0

Copyright ©2011 by Taylor and Francis Group, LLC

CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, an Informa business

All Right Reserved. This translation published under license.

本书中文简体字版由泰勒弗朗西斯集团授权西安交通大学出版社独家出版并限在中国大陆地区销售。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

本书封面贴有 Taylor & Francis 公司防伪标签,无标签者不得销售。

陕西省版权局著作权合同登记号 图字 25-2012-004 号

图书在版编目(CIP)数据

医学纳米技术与纳米医学/(美)蒂鲍斯(Tibbals, H. F.)著;
张镇西等译. —西安:西安交通大学出版社,2013.11
书名原文:Medical nanotechnology and nanomedicine
ISBN 978-7-5605-5799-1

I. ①医… II. ①蒂…②张… III. ①纳米技术-应用-医学 IV. ①R-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 261812 号

书 名 医学纳米技术与纳米医学
著 者 (美) 哈里·F·蒂鲍斯 著
译 者 张镇西 等
责任编辑 鲍 媛

出版发行 西安交通大学出版社
(西安市兴庆南路 10 号 邮政编码 710049)
网 址 <http://www.xjtupress.com>
电 话 (029)82668357 82667874(发行中心)
(029)82668315 82669096(总编办)
传 真 (029)82668280
印 刷 陕西宝石兰印务有限责任公司

开 本 720mm×1000mm 1/16 印张 31.5
印 数 0001~3000 册 字数 537 千字
版次印次 2013 年 12 月第 1 版 2013 年 12 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5605-5799-1/R·381
定 价 73.00 元

读者购书、书店添货、如发现印装质量问题,请与本社发行中心联系、调换。

订购热线:(029)82665248 (029)82665249

投稿热线:(029)82665380

读者信箱:banquan1809@126.com

版权所有 侵权必究

译者序

《医学纳米技术与纳米医学》(*Medical Nanotechnology and Nanomedicine*)是继我们翻译出版 Paras N. Prasad 教授的专著《纳米光子学》后呈现给读者的又一部专著,本书将目前高速发展的纳米材料技术在医学领域中的研究及技术应用进行了汇总。

纳米量级的微观颗粒一般比生物体内的细胞、红血球小许多,这就为生物学、医学及生物医学工程的研究者提供了一个新的研究途径,即利用纳米微粒进行细胞分离、细胞染色,利用纳米微粒制成特殊药物或新型抗体进行局部定向治疗等。纳米技术对医学发展具有重要的推动作用,同时,疾病的诊断、预防和治疗也期望从纳米技术获得更先进的药物传输系统和早期检测与诊疗手段,如早期诊断和预警,代谢产物中的生物标志物的发现,微量、痕迹量或瞬间样品量的检测技术,适于大量或批量的实用检测技术平台,载体的效率和容量,靶向、缓释、可控的药物载体,药靶确证和药物筛选,甚至是突变或个体化差异的检测和诊治等。

纳米技术和纳米医学相互发展利用 DNA 分子的自组装特性,可以获得新型的纳米结构材料,研究发展基因治疗中安全有效的基因运载系统;而利用纳米技术可以发展新型医学传感器;发展新型活细胞检测技术。纳米技术对再生医学的发展也具有重要影响和推动作用,为模仿和构建天然组织里不同种类的细胞外基质提供了全新的视角和方法;纳米技术将有助于探索和确定成体干细胞中的信号系统,以激发成体干细胞中巨大的自我修复潜能;另外,纳米技术在医学科学中的应用也已开展,如单分子、单细胞体内成像应用、单一癌症细胞检测、药物释放直观技术等。这些研究将纳米技术融入医学,同时也按医学需求研究纳米材料和技术,即相辅相成又交叉融合,相信通过本书的介绍给大家展现新技术新思想,并有所启示。

纳米医学的研究目前处于初始阶段,但却有广阔的应用前景。正如 Paras N. Prasad 所说“纳米光子学是一门在世界范围内,激励众多科学和工程人员想象和创造力的一门新型学科领域。该学科必将在全球关注的许多重大议题领域内,诸如能源、卫生保健、环境保护和全球安全,发挥其独特的作用……”。

在我们从事生物医学光学科学技术研究的同时,我们先后翻译出版了《激光与生物组织的相互作用——原理及应用》(西安交通大学出版社,1999)、《医学工作者的因特网》(西安交通大学出版社,2000)、《分子光子学——原理及应用》(科学出版社,2004)、《激光与生物组织的相互作用原理及应用(第三版)》(科学出版社,2005)、《纳米光子学》(西安交通大学出版社,2010)共5部译著,并编著出版了《生物医学光子学新技术及应用》(科学出版社,2008)。从纳米光子学的角度来讲本书的翻译是继上述几本书之后又一本有助于我国生物医学工程科学发展的专著。本书翻译完稿也受到国内同行的鼓励,他们都在生物医学光学领域取得许多研究成果,如华中科技大学骆清铭教授团队、福建师范大学谢树森教授团队、天津大学徐可欣及高峰教授团队、华南师范大学邢达教授团队、电子科技大学尧德中教授团队、清华大学马辉教授团队、浙江大学丁志华教授团队等。我们感谢国家自然科学基金委员会基金项目的资助^①,感谢中国留学基金委与德意志学术交流中心 CSC-DAAD 联合资助两项重点实验室项目(PPP):2006年中德合作科研项目基因转染新方法研究——激光照射金纳米颗粒诱导细胞的选择性吸收;2011年中德合作科研项目跳动心脏的四维高分辨率快速成像等。感谢德意志学术交流中心(Deutscher Akademischer Austauschdienst, DAAD)长期为我们提供书籍资料和其他支持。

借此还要感谢生物医学光子学教育部网上合作研究中心西安交通

^① 基于 ALA 脂类衍生物的光动力疗法对白血病细胞的影响(60178034)、心脏电活动高分辨光学标测技术的研究(60378018)、基于激光技术的微粒辅助基因转染新方法研究(60578026)、基于新型金纳米-ALA 结合体对白血病细胞的灭活效率及机理研究(60878056)、科学仪器基础研究专款:基于多光谱荧光成像的在体三维光学标测系统(60927011)、重大国际合作研究项目:基于新型光穿孔技术的纳米尺度细胞膜微手术研究(61120106013)、光学标测心肌组织深层荧光信息的提取与三维重建方法研究(11274249)、重点项目:光学标测纳米颗粒与细胞膜相互作用的功能信息表征方法研究(61335012)、地区合作与交流项目(合作研究-两岸项目):基于金纳米颗粒的癌细胞多功能光学标记与灭活技术(61361160413)。

大学分部(<http://bmp.xjtu.edu.cn/>)的全体成员,他们的辛勤努力使得本课题组的研究方向不断扩展,研究水平也有了进一步的提高。同时我们所承担的课程“生物医学光子学”也获得陕西省的精品课程的称号(<http://unit.xjtu.edu.cn/bmphoto/bmpjpkc/>)。

本书的初始翻译由2011年秋季入学并选修“生物医学光子学”课程的26位硕士和博士生完成。课题组的在读研究生刘成波、宋璟波、郑诗强、吴洁、陈博、梅曦、王思琪、杨洋、钱康、白桐、宋敏敏等参加了本书的翻译,最后由课题组的博士后王晶,以及董艳花、隆弢、姚翠萍、武亚艳、梅建生等老师完成了翻译定稿和校对工作。

许皓、王斯佳、梁晓轩、梁佳明、王波等博士生在国外学习等未能直接参与翻译出版,但对课题组的研究也做出了贡献。还要感谢生命学院的刘健康和赵军武教授等老师对我们工作的长期支持和鼓励。

西安交通大学出版社的赵丽萍和鲍媛老师对该书中文翻译版的面世给予了极大的配合和支持,在此表示感谢。

特别要感谢得克萨斯大学阿灵顿分校(The University of Texas at Arlington)的本书作者 Harry F. Tibbals 博士给中文翻译版的书撰写了序言和提供了原书中使用的照片。

本书是我们翻译的有关医学纳米技术的又一本专著,希望该书的翻译出版会对我国生物医学纳米光子学领域的发展有所帮助。由于能力所限,翻译中的不妥之处,恳请读者批评指正。

张镇西

于西安交通大学生命科学与技术学院
生物医学分析技术与仪器研究所

zxzhang@mail.xjtu.edu.cn

<http://bmp.xjtu.edu.cn/>

<http://unit.xjtu.edu.cn/bmphoto/bmpjpkc/>

2013年5月15日

中文版前言

当得知我的著作将被译成中文,加入中国文学库成为世界最古老文字知识延续的微小部分,我感到这是一种快乐和荣幸。更有意义的是,我的工作能为当代中国文化中充满生机活力的科学发展做出少许贡献,而且是通过与西安交通大学合作的方式,这些让我很高兴。西安交通大学是C9成员之一,并且是一个以治学严谨、正直诚实、决策果断和忠诚可靠为发展目标的研究型大学。我希望通过本书的介绍并以此为深入参考能够有助于读者发现纳米科学在生物医学中应用的新途径。

这本书是对这个广博且发展迅速学科的概述,涵盖了许多有关医疗保健和生物医学研究的交互知识。为了更好地传播知识和教学,有必要在学术界和出版界设定一定程度的人为界限来定义和组织知识。当前,在纳米尺度上研究物质的知识和能力的提升为医学和医疗保健的进步提供了许多机会。新定义的“纳米科学”领域集合了物理、化学、生物、技术、工程和医学多方面知识,为方便起见,可以利用教育课程、书籍和期刊等手段满足这些新机遇。尽管纳米科学领域或纳米技术领域的定义有点武断,但其在知识进步、技术革新和人类福利等方面取得的成果是非常真实直接的。纳米尺度的视角会产生革命性的技术,它足以改变我们做事情的方式。利用纳米尺度的方法能使非直觉思维见解能力、效率和生产力得到提高。

我想提供一些关于如何阅读和使用这本书的指南。本书的内容是关于这个广泛而快速发展的科学技术领域的一个概观和指导。同样,它也是这一快速发展学科在当今发展现状的写照。当今时代互联网和在线信息如此发达,人们可能会提出一个可能合理的质疑:是否值得编写这样的概述。我认为编写这样一本书是有价值的,因为对于任何一个查询者在遇到问题时,它会是一个牢固的路标。这本书和其他书一样可以

作为定位点,通过纳米技术的推动导向对广阔而迅速的新发展更深层次探索。写作该书至少有以下三个方面的目的。首先,它提供给读者一些可能不会在互联网搜索中随意找到的有关医学纳米技术和纳米医学的新趋势和新动态。从某种意义上说,它通过我对一般信息选择的经验和判断,使读者受益。其次,在这本书中,我引入了一种新颖的方式,我认为这种方式能直接关注机遇和相互关系,这在其他地方不常见。它引领读者以新的非常规的方法来思考医学并为追求新的机遇作好准备。最后,本书列举了很多重大项目的研究人员和技术发展工程,但这并不意味着这些工程的完成,而是需要以其作为起点进一步调查研究。为此,我尽心竭力地选择了有参考意义的文献以供读者前后(使用现代引文索引工具)的引用。

在这样一部宽泛的纵览中,大多数读者在第一部分会了解到一些基本的介绍和概述,并且可以了解到本书其余部分所使用的定义和惯例。尤其是,第1章包括了一些哲学和历史展望,这对于一般读者是非常有用的。第二部分包括6个详细的章节,其中大多数读者会根据他们的专业兴趣选择性地阅读或参考。第三部分是一个简短的探索未来发展方向的介绍,一般读者和非专业人士都会对其感兴趣。

我要感谢所有那些在这本书的编写和制作过程中帮助过我的人,特别是本书译者、编辑和西安交通大学张镇西教授,同时也感谢 Nora Konopka 和 CRC 出版社。

我给出公布在网站上的作者访谈,网址是 <http://www.nanoscienceworks.org/articles/scinewsitem.2010-08-31.6548969712/>。这部分额外的内容可以作为这本书的前言补充。

作者访谈:医学纳米技术与纳米医学

NanoScienceWorks.org 和 H. F. Tibbals 博士的对话(2010)

这本令人期待已久的研究书卷纵览了纳米技术在医学上的应用,包括成像、诊断、监控、药物递送、手术、组织再生,以及假肢。不同于其他只注重技术的书籍,《医学纳米技术与纳米医学》是一本实用的参考书,研究纳米技术在医学和生物医学科学上的影响,以及更广泛的社会和经济影响。Tibbals 博士意图让本书为研究人员、商务工作者、监管部门、行政官员提供一个均衡的、对当前和未来纳米医学的

发展的评估,以帮助这些专业人士制定计划,并做出决策。

NanoScienceWorks.org: 医学纳米技术和纳米医学之间的区别是什么?

Tibbals: 纳米医学和医学纳米技术的含义略有不同,纳米医学是指应用新兴纳米技术用于医学治疗,基于细胞水平的分子过程,为传递药物制造纳米粒子以及影像增强。医学纳米技术是一个广义的术语,它包括纳米尺度广泛组合直接或间接技术的医学应用,其中有许多前期的新范例和近期的纳米技术普及。这些领域包括生物技术、生物纳米技术以及例如修复术和组织工程领域的纳米技术应用。由于纳米尺度现象对细胞信号、酶作用和细胞周期的重要性,几乎所有的纳米技术领域都与医学直接相关。

NanoScienceWorks.org: 您的专业是什么?您是怎么变得对这一领域感兴趣的?

Tibbals: 我的专业是基础科学、数学和语言。我一直对生物学和自然学感兴趣。我的第一次研究经验是关于电化学方面的。在读研究生时,我和放射科医生、病理学家一起工作,获得物理化学和分析化学博士学位。我对电脑和半导体技术很感兴趣,用表面纳米结构来增强化学传感器,尤其对 Smalley 发现的碳纳米结构及其前景很感兴趣。经过一段时间在仪表和半导体技术方面的工作,我第一次有机会把我的经验运用到对环境 and 医疗方面的应用、加入得克萨斯大学西南医学中心以及从 Zyvex 公司、爱尔康、美国航空航天局得到支持。我相信科学的最高宗旨是它的应用可以减少人类的痛苦。

NanoScienceWorks.org: 您的书中有一个非常有趣的一点,就是为什么您认为现在是合适的时间,把医学纳米技术与纳米医学应用到市场中?

Tibbals: 在过去的十年中,纳米医学已被标记为一个成熟的技术。在 2000 年,美国国家科学和技术委员会公布了一份关于纳米技术在未来十年的前景的报告,美国国立卫生研究院发起纳米医学计划,类似的纳米技术和纳米医学的发起活动已在世界各地启动。

现在纳米科学和纳米技术被认为是令人兴奋的、提供了巨大机遇的新兴前沿领域。现在纳米技术正提供更多医学上的应用,并且这种可能性比以往任何时候都迅速地增长。人类基因组的实用性开启了纳米技术在蛋白质组学、治疗诊断科学以及再生医学等领域中的应用。

纳米技术所带来的改进主要体现在性能、成本、功耗需求、灵活的分布式处理、传感、个性化医疗监测的控制以及修复、微创手术方面。

当我们为纳米技术发展的第二个十年做准备时,重要的是大家要意识到基于纳米科学的医学进步的可能性。

NanoScienceWorks.org: 您能不能给我们举一些关于医疗纳米技术和纳米医学为我们做了什么的例子? 我们现今是怎么从纳米技术中获得帮助的?

Tibbals: 纳米科学在细胞处理和新药研发及配方上是一个强有力的生产工具。纳米医学已经应用到经认可的诊断影像增强技术和药物输送等治疗形式中, 最显著的例子是在癌症和慢性炎症疾病领域中, 传统的生化药物已经达到疗效递减的状态。

已经推广出有几十种可用于治疗癌症、炎症性疾病、退行性疾病的纳米粒子增强型的药物制剂, 而且还能克服病原体如葡萄球菌和肺结核的抗药性。纳米医学技术被应用于新型外科胶体、组织支架以及体内微创成像和微创手术的设备。在公共卫生领域, 纳米技术为水净化和环境监测提供了新的方法。

NanoScienceWorks.org: 哪种医生在他们的手术和日常实践中使用纳米技术?

Tibbals: 是那些向顽疾挑战的医生, 如癌症、心血管疾病和退行性疾病领域, 那些衰弱性伤病和状况, 以及难以诊断和监测的患者保健也在优先应用纳米技术之中。在这本书的每一个主要部分(关于成像、药物、手术和设备)列出了医疗特色以及当前正在使用某种形式的纳米医学和医学纳米技术治疗的疾病。

它们包括了几乎所有的医学专业, 以及护理和公共卫生。目前领先的纳米应用领域有癌症治疗(受益于纳米增强成像、靶向目标纳米药物递送、纳米粒子光子疗法)和难度大的手术(受益于纳米传感器的内窥镜检查和内部手术监控)。

NanoScienceWorks.org: 您是如何看待纳米技术正在全球化地改变我们的生活?

Tibbals: 纳米技术是一种颠覆性的技术和经济力量, 为医学发展开辟了新的可能性。纳米技术正在改变现有医疗保健的方式, 它正在改变以往先治疗后预防的错误方式, 融合以往分离的诊断和治疗领域。

纳米医学技术与广泛分布的无线通讯相结合, 通过可穿戴式传感器、利用手机和个人数字助手的医疗监测和有效的咨询, 就有能力使健康服务从医院和诊所走入日常生活。

试点方案和产品的出现使这种情况成为现实。纳米技术引领发展中国家改变以往的做事方式。由于纳米引入新型的智能设备和材料, 并降低了成本, 所以在通信、制造、销售、教育和社会交往中纳米技术正推动着类似的发展。

NanoScienceWorks.org: 对于未来的医学纳米技术, 我们可以期待什么?

Tibbals: 在本书中讨论的许多医疗技术现在只是在“概念验证”阶段。虽然我们已经见到医疗应用药品和医疗器械样品, 但随后的临床试验可能需要几年时间。那些通过安全性和有效性测试的产品会迅速出现在医疗实践中。

在受大脑和神经损伤影响的组织再生、心血管缺血和退行性疾病如阿尔兹海默和肌萎缩侧索硬化症这几个新领域中，纳米技术有特别令人兴奋的发展潜力。

一个是蛋白纳米科学应用到细胞的基因重组。就如在章节中讨论的再生医学，纳米技术被用来从一个人的成熟细胞中消除相应的免疫排斥反应，创建干细胞、胚胎干细胞和医疗用基因工程细胞。另一种有前景的领域是用纳米技术去引导细胞生长、分化、迁移；通过纳米工程化的组织支架去维持干细胞移植，从而获得更为成功的干细胞治疗方案。

另一领域是刚兴起的外科手术所需要的活体组织移植，纳米工程的快速三维组织打印成型系统能够装配生物聚合物和细胞形成组织支架，来实现特殊外科手术所需求的形状、大小和结构。

还有另一个领域是低成本的可穿戴的和可植入智能纳米传感器增长的应用，可以对早期健康状况发出预警、监测治疗的进度和应用纳米活化能或化学药物在体内治疗，它能够自动响应嵌入式控制系统，也可以接受远程监测病人的医疗保健提供者的指令。

在书中讨论的众多例子是真实的实验系统和技术原型。在这本书中，我避免讨论纯粹的纯理论的例子。

NanoScienceWorks.org:这本书适合全球各个领域的应用吗？我们有很多的国际代表在阅读这本书时想着“这本书里的东西能为我的国家做些什么？”

Tibbals:纳米技术中显得卓越和鼓舞人心的一面是它的全球相关性和影响作用。纳米技术是一个真正的颠覆性的技术，它绕过既定的做事方式。

在医学上，就像在能源、制造业、农业、水管理、资源开采、运输、金融交易、配送、通讯和社会交往中一样，纳米技术正在使一些激进的新方法变得可靠实用。

在医学纳米技术与纳米医学中，已经有在发展中国家纳米技术加速治疗和针对那些忽视的困扰发展中国家但若任其发展将成为全球性疾病的开发疫苗的例子。目前以西药的标准，基于纳米技术的新的诊断方法和设备比传统的标准方法更快、更简单、更便宜、并使用较少的能量。

纳米靶向给药提供了一种手段去克服如疟疾等许多区域性疾病的获得性耐药，同时降低了治疗成本，使药物对于外界环境的挑战更稳定。

通过利用无线通信，医疗监测和远程会诊的实施将对全球起到重要的影响。正如大部分发展中国家绕过在有线电话的安装上的投资，而直接投资到手机，整个世界都会受益于无线网络所提供的医疗保健创新所带来的经济效益。通过纳米工程将能量采集和纳米级电子学与风能和太阳能相结合，只需以往旧技术一小部分功率就能运行，且更便宜、更有效。因此，能源发展的障碍将被克服。

如果这个世界只是遵循发达国家的历史,走过时的能源和材料密集型的道路,可持续发展看起来就非常困难。但纳米技术和仿生工程以革命性的方法来解决工程和材料上的挑战。采用新的替代技术的障碍有时在发达国家更为明显,这是由于遗留的投资以及根深蒂固的惯常做法。

今天的每个人都必须意识到一件事,科学和技术连同经济和文化方面,如音乐和体育,是真正的全球性。通讯、交通运输、旅游使很多以前的边界变得模糊。我们正在进入互动的时代,一个充满活力的新的全球思维,取代过去几百年中区域和国家之见。进步将属于那些对全球提供开放最好的国家。

NanoScienceWorks.org: 哪些国家在纳米医学和医学纳米技术方面领先?

Tibbals: 在技术上有许多不同领先,这个不同取决于你是专注于基础研究、应用和开发,还是成果获得经济利益的转化。

在基础研究和专利方面,工业化程度最高的经济体,如美国、欧洲和日本,正在加入领先地位的有中国、印度和较小的国家,如韩国、新加坡、泰国、澳大利亚、加拿大以及其他国家。本书中我会举出来自南美、非洲、中东和其他国家的一些纳米医学开发创新的最佳例子。

要记住的一件事是,社会科学和医学研究是全球性的。不管它们位于何处,领先的研究中心会从世界各地吸引最耀眼和最有创新的思想。考查新兴的和大的生物学公司和研究所的管理层和董事会的简历,将会呈现出不同的来历。一个典型的领导者将会在全球范围内接受教育,进行博士、博士后学位的攻读和获得研究经验。

全球化信息交换的当今与其他人类知识和创新蓬勃发展的时代相类似,例如古典时期、文艺复兴、启蒙时代和许多其他的例子。

工商业的发展日益全球化和跨境化,定将遵循市场和经济的激励。增强的国家和市场间的合作将会让政府适应全球跨国业务的兴起。利益和发展是非洲国家之间的共同市场的发端,也是巴西和非洲国家之间的发展合作、像中国和澳大利亚与非洲等地区一样以重大投资形式联合开发的发端。技术的领导地位将受经济发展影响,且这种影响绝不是一时的。

最近的经济紊乱有加速全球化的趋势。基础研究和教育在经济共同体之间还是有区别的,坚持投资知识的国家将会是未来的领导者。

医疗最终是为那些有需要的人士提供服务。在这方面,以增强国际合作应对疾病和最近美国进行的国家医疗政策扩展为标志。人们越来越认识到纳米医学和纳米技术可以提供更经济、更多增强医疗保健的机会。

前 言

《医学纳米技术与纳米医学》为具有医学背景或者对医学感兴趣的人提供纳米科学和纳米技术的概论。它是一本综述和指南,通过书中的参考文献和关键词,读者可以进一步追踪处于快速发展中的纳米医学和纳米技术领域。本书面向非专业人士,如非医学专家及非专业技术医护人员。

目前已有的关于纳米技术的文献作品和媒体资源在纳米技术对未来医学的影响上各抒己见。本书对纳米技术在医学应用中各方提出的不同甚至冲突的概念进行了概述,同时总结了一些近期的研究进展,进一步阐明了纳米技术在医学中应用的成就和可能性。

就像一般的纳米技术一样,纳米医学的通俗读本中包含各种各样的观点,从对未来和理论上的想象到认为只是现存技术在有限尺度上的直接应用。但是纳米医学和医学纳米技术正行走在一个有趣且有前途的发展方向上。“纳米医学”和“医学纳米技术”这两个术语自从被美国国立卫生研究院(NIH)和世界其他顶级医疗机构纳入重点规划项目之后,就已经正式确立。顶级的制药和医学设备公司已经建立了自己专门的纳米医学研究部门,同时众多新兴企业以及它们身后的投资集团也关注着医学纳米技术方面的投资。

在一个充满纳米技术新闻的环境里,一般读者(包括不了解纳米技术的医学专家)可以从纳米医学的导论开始,也可以从展开的基础内容开始,两者都是可行的。详尽的、面面俱到的涵盖纳米技术在生物医学领域中的应用,不仅超出了导论的范围,而且对于实际的医学实践没有助益。本书力求给那些对纳米医学感兴趣、好奇或困惑的人提供一个实际应用指导,也试图面向非专业人士、病人、执业医师以及希望清晰了解快速发展的纳米技术革命对自身工作领域影响的专家。医学专家习惯

于适应技术和实践的快速甚至变革性进步。计划、投资以及持续的医学教育就是为了应对不断发展的目标。尽管对新观点持有怀疑和保守态度,但医学专家还是力求去评价突破性进展的可能性。

内容及目标读者

本书面向所有关注自身健康和未来健康措施的公众;病人及一些想为自身医护做出明智决定的潜在患者;医学专家,包括医生、心理学家、外科大夫、专科医生、护士、助理、专职医护,以及医学和临床技术专家;医疗保健组织,如医院、诊所及研究机构的管理者和计划者;医疗型企业管理者、投资者和规划人员;政府和社会服务的领导;记者以及关心医疗保健政策和医学科学进步的普通大众。

本书的写作目的是为日程忙碌的人群提供通俗易懂的资源。本书为读者提供一个对纳米医学现状的感性认识并为计划和决策提供一个信息平台。它的文体风格自由,简洁而实例充实并且提供案例概要。在内容叙述中使用了图解说明以避免枯燥并增强对概念的理解。重要的科学家和他们的工作已被简要描述。在纳米技术展望的系列书籍中,本书针对医学方面的纳米技术,对其当前的、未来的以及它的基础开发前景,提供了易于识读的展望。

材料组织

本书内容的组织与先前的系列同步——分为三个部分:历史的展望、当前状态,以及未来前景。第一部分提供了一个历史背景和介绍(包括纳米医学及其相关术语的定义)以及对当前发展趋势和研究热点进行了纵览。第二部分考查了目前纳米技术的状态以及它是如何应用在医学及与之相关的生物医学科学中,综述中包括了主要的发端、顶级实验室以及创始者。同时对政府部门、学术机构以及私人研究所中取得的纳米医学的进展进行了概述。第三部分着重讲述一些项目的未来发展方向以及能力、它们的拥护者和反对者,以及我们在应用纳米技术过程中和医学护理上要面对的选择。最后一部分对持续性和公正性问题进行了简短讨论和总结。

该书是纳米技术展望系列的一部分,该系列主要介绍纳米科学和纳

米技术对社会生活的影响。本书既可以单独作为参考和指导书,也可以作为系列丛书中的一部分。虽然从非专业的层面对技术问题进行了呈现和讨论,但此书的重点还是在于这个已经存在并且迅速发展壮大领域对社会的影响。

总结

本书关注纳米技术在医学中应用及影响,在纳米科学对健康医疗产生的影响方面为非专业人士提供了广识性综述。不同于一份泛泛的纳米医学详细报告,它提供了强化的认识,从而为制定决策和规划提供依据。本书意图为纳米科学的发展和前景提供一个评判的、中立的实际评价。它补充了纳米技术展望系列中探讨的纳米技术的社会影响,该系列提供了多主题的纳米技术综合视角。

序

专业的医学就好比科学中的艺术一样,对生命的关爱、尊重和生活的幸福是誓守的原则。由此作为一个非专业医学人员,我怀着谦卑的心态自作主张地呈现了新技术在医学领域中的应用。作为内科医生和外科医生的工具制造者,我已经成功地将新技术应用在了医学看护和研究之中,开发了医学计算机、电化学和成像仪器,以及提高和扩展了训练行业者感知和能力的设备。所以在这本小书中,我为内科医生及大众简单介绍了医学纳米技术,这其中包括了最新的观测、操控和人体与环境的转化技术。

本书对纳米科学和纳米技术的医学应用作了介绍,主要面向医生和病人、医护人员和非专业人员,以及所有需要对自身健康保健做决定或者只是感兴趣的人员。文章的摘要试图做更加广泛的介绍而不是细节性或专业性的论述。而参考文献和资料来源则是提供给那些想要进一步深入了解此技术、设备和实践应用的人员的。本书对纳米科技在医学、保健管理和药物递送中可能的影响进行了广泛的介绍。同时此书也对纳米技术的历史背景、目前的整体状况、纳米技术潜在的前景和其对医疗与健康的影响进行了广泛而又常识性的概述。

第一到第三部分介绍了历史发展背景,描述和预测了纳米科学在医学上的应用状态和影响。从历史的角度(第一部分)来看,我们发现医学和生物医学学科是推进当前纳米科学快速发展的动力。医学和纳米科学是天生的搭配,这是因为生命基础在于大分子体系的空间尺度。伴随着许多新项目和新创造逐渐显现出新型纳米技术在医学方面的有效应用,这已成为世界共识。第二部分,我们纵览了这些应用,从最简单的纳米材料发展到医学成像和治疗再到复杂的使纳米技术变为可能的医学系统。第三部分,我们讨论了一些未来可以明显地完全整合入医学的纳

米技术发展方向,以及一些在生物分子水平改变和监测我们机体方面研究能力增强的启示。

纳米科学和纳米技术正在呈指数级发展。很多纳米技术的应用还没有被发现。这个简短的导论希望提供进一步深入研究的机会,以获得新的可行性和治愈方法。