

<<生物医用磁性纳米材料与器件>>

图书基本信息

书名：<<生物医用磁性纳米材料与器件>>

13位ISBN编号：9787122162953

10位ISBN编号：7122162958

出版时间：顾宁、等 化学工业出版社 (2013-06出版)

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

<<生物医用磁性纳米材料与器件>>

前言

对磁和电，特别是磁现象的发现与观察，可上溯至人类最早的一些记录。不断激发起的对磁的奥秘的好奇与探究，也逐渐在日常生活、生产等活动中获得许许多多的应用。毋庸置疑，磁学属于最古老的学科之一，同时也始终充满活力，其发展经历了最早期的观察与猜想。从我国东汉时期的司南，到18世纪的奥斯特发现电流产生磁场，法拉第发现的电磁感应效应（法拉第效应）以及安培定律等共同构成了电磁学的根基，奠定了以电动机、发电机等为核心的现代电气工业的重要基础。

20世纪以来的诸多发现与发展，如磁畴的发现与分子场假说、巴克豪森效应、基于海森堡模型解释分子场起源、基于显微镜对磁畴的观测及研究、含钴的永磁铁氧体的发现、软磁铁氧体的发明、核磁共振效应的发现、亚铁磁理论的建立、穆斯堡尔效应的发现、稀土永磁材料的发现与不断加工制造获得更高的磁学性能等，为现代信息技术社会的发展起到了巨大的推进作用。

特别是近年来，高温超导体研究的快速进展、对巨磁电阻、庞磁电阻以及隧道磁电阻的发现及深入研究，为自旋电子学的提出与发展打下了基础，展现出新一代信息学发展的光明前景。

磁学发展的勃勃生机，彰显其是一个既古老又年轻、充满生命活力的学科。

纵观磁学的发展历程，一个重要的特点或发展的主线是其紧密围绕相关磁性材料与器件的研究与发展，同时相关的理论与实验技术等也即时跟进并与之相辅相成。

纳米技术的出现与快速发展，为磁性材料及相关器件乃至系统的进步带来了新的机遇，展现出广阔的发展前景。

不同维度的磁性纳米材料不断被制备出来，其依赖尺度的磁学特性为相关器件与系统的发展注入了强大的活力。

磁性纳米材料与器件已经并将更多地电子信息、生物医药、航空航天、交通运输、环境与能源等众多领域中获得应用。

这其中，磁性纳米材料与器件在生物与医药领域中的发展前景更是引人入胜。

除了磁性纳米材料具有新奇的磁学特性之外，由于氧化铁纳米材料以及一些贵金属磁性纳米材料具有很好的生物相容性，使其在肿瘤的磁致热疗、药物的人体内磁靶向输送、医学图像增强与分子影像、生物分子与细胞的磁分离、生物与医学传感器等许多方面都将获得重要的运用。

目前，相关的研究论文与专利已呈逐年快速上升之势。

纳米材料与器件应用于生物与医药的崭新方向，引发越来越多研究者的工作热情。

2010年在武汉参加全国纳米生物与医学学术会议期间，应化学工业出版社李晓红编辑的热情邀约，希望将具有生物与医药应用前景的磁性纳米材料与器件的有关研究进展进行归类整理与分析，为相关研究人员、学生提供一本研究与教学的参考书。

本书主要分成四大部分：第一部分主要涉及磁性纳米材料与结构的制备与表征，由于目前采用物理方法制备的磁性纳米材料应用于生物医药方面的研究相对较少，所以，在第1章中主要介绍磁性纳米材料的化学合成，第2章为磁性纳米材料的生物方法合成，第3章为磁性纳米材料的仿生方法制备，第4章为磁性纳米材料的宏量制备与质量控制，第5章则重点介绍利用电子束技术对磁性纳米材料与结构的分析与表征；第二部分主要介绍磁性纳米材料因其不同的化学组成与表面化学修饰等，在与生物作用过程及之后出现的一些效应、生物安全性及相关机理等，其中第6章磁性纳米材料对生物膜的作用，第7章为磁性纳米材料的生物安全性研究进展，第8章为氧化铁纳米材料的模拟酶特性；第三部分主要介绍磁性纳米材料在生物医学检测与诊断、治疗等方面的内容，包括第9章基于磁性纳米材料的生物体外检测，第10章生物医学影像中的磁性纳米探针，第11章为基于磁性纳米材料的肿瘤热疗等；第四部分包括第12、13章，主要介绍基于磁性纳米材料与结构的生物传感器，以及磁性纳米材料在生物技术与农业等方面的应用基础研究等。

本书专门邀请了一些非常知名的学者参与编著，主要包括：中国科学院生物物理所阎锡蕴研究员、北京大学侯仰龙教授、中国农业大学李颖教授、中国科学院地球所潘永信研究员、复旦大学车仁超教授、清华大学任天令教授、东南大学唐萌教授等，他们均在各自的研究方向上做出了重要的贡献。

此外，参与编撰的还包括我的同事，东南大学的张宇教授、杨芳副教授、柳东方博士、熊非博士、何

<<生物医用磁性纳米材料与器件>>

世颖博士、南通大学陈忠平博士等。

参与这项工作的还包括阎锡蕴研究员的研究生高利增、庄洁；李颖教授的研究生张维佳、孙建波、陈彦平；潘永信研究员的研究生曹长乾、田兰香、蔡焱；唐萌教授的研究生孔璐、刘晓闰等；以及我的研究生陈忠文、林旭波、柏婷婷等。

东南大学的研究生陈忠文、董金来、李杨等同学在书稿的整理与修校等方面做了大量细致的工作。

在此，我要特别感谢大家在百忙中为这本书所做出的努力，使之能如愿呈现给各位读者。

顾宁2013年1月20日

<<生物医用磁性纳米材料与器件>>

作者简介

顾宁，教育部长江学者特聘教授，国家杰出青年基金获得者。

东南大学生物科学与医学工程学院院长、超细材料制备与应用教育部重点实验室学术委员会委员、中国生物医学工程学会理事等。

主要研究兴趣在分子功能材料薄膜、纳米加工以及纳米材料制备、表征、及其在生物医（药）学领域中的应用研究。

研究制备出一系列磁性的核/壳纳米复合材料，研究将其应用于临床诊断（如医学分子医学影像）与治疗（如热疗）肿瘤的功能、相关器械以及设备；等等。

<<生物医用磁性纳米材料与器件>>

书籍目录

第1章磁性纳米材料的化学合成1 1.1磁性材料的纳米尺度效应1 1.2纳米颗粒的形核和生长4 1.3磁性纳米颗粒的化学合成6 1.3.1共沉淀法6 1.3.2热分解法9 1.3.3微乳液法11 1.3.4水热法和溶剂热法13 1.3.5化学还原法15 1.4磁性纳米材料的保护和稳定16 1.4.1金属氧化物保护17 1.4.2表面活性剂和聚合物保护17 1.4.3贵金属保护18 1.4.4二氧化硅保护18 1.4.5碳保护19 1.5形貌各向异性磁性纳米结构的化学合成19 1.5.1零维磁性纳米结构20 1.5.2一维磁性纳米结构21 1.5.3二维磁性纳米结构22 1.6磁性纳米异质结构的化学合成22 1.6.1异质结构形成过程中的能量平衡23 1.6.2异质形核24 1.6.3核壳异质结构纳米晶26 1.6.4异质二聚物和低聚物27 1.6.5以一维纳米结构为基础的磁性纳米异质结构29 1.7小结与展望30 参考文献31 第2章细菌合成的磁性纳米材料35 2.1趋磁细菌的发现及生理特点35 2.1.1趋磁细菌的发现及定名35 2.1.2趋磁细菌的分类35 2.1.3趋磁细菌细胞的生理特点39 2.2磁小体的种类及特征40 2.2.1磁小体的种类40 2.2.2磁小体的物理、化学性质41 2.3趋磁细菌的培养42 2.3.1人工培养趋磁细菌存在的问题42 2.3.2趋磁细菌的深层培养43 2.3.3趋磁细菌的半连续培养44 2.4趋磁细菌细胞内磁小体合成机制44 2.5纳米磁小体的纯化与质量检测45 2.5.1趋磁细菌的细胞破碎方法46 2.5.2磁小体的纯化步骤及设备46 2.5.3纳米磁小体的质量标准48 2.6纳米磁小体的应用基础研究52 2.6.1磁小体的生物相容性52 2.6.2磁小体与肿瘤治疗53 2.6.3磁小体与基因传递55 2.6.4磁小体与病原物检测56 2.7小结与展望57 参考文献59 第3章磁性纳米材料的仿生合成61 3.1铁蛋白的结构与生物功能61 3.1.1铁蛋白壳的构象与功能61 3.1.2铁蛋白核的成分与精细结构63 3.1.3铁蛋白在生物体内的分布与功能63 3.2铁蛋白的生物矿化机理64 3.2.1铁蛋白壳介导的Fe²⁺的进入64 3.2.2铁蛋白壳上氧化酶位点与铁催化64 3.2.3铁蛋白壳控制铁核的结晶65 3.3反铁磁性铁蛋白核的重构与应用66 3.3.1铁蛋白的去核与核的重构66 3.3.2超反铁磁性重构铁蛋白的磁学性质66 3.3.3反铁磁性铁蛋白在环境催化领域的应用69 3.4亚铁磁性铁蛋白的仿生合成及应用69 3.4.1亚铁磁性铁蛋白的仿生合成69 3.4.2亚铁磁性铁蛋白的磁学性质70 3.4.3亚铁磁性铁蛋白在动脉粥样硬化MRI诊断中的应用72 3.4.4亚铁磁性铁蛋白在肿瘤早期MRI诊断中的潜在应用74 3.5其他金属纳米材料的铁蛋白仿生合成与应用75 3.6以其他笼形蛋白为模板的磁性纳米材料的仿生合成及应用75 3.7小结与展望76 参考文献76 第4章磁性纳米材料的宏量制备与质量控制80 4.1引言80 4.2生物医用磁性纳米材料的宏量制备技术81 4.2.1磁共振成像造影剂的制备技术81 4.2.2磁感应肿瘤热疗发热剂的制备技术84 4.2.3生物分选用磁性微球的制备技术86 4.3生物医用磁性纳米材料的质量控制91 4.3.1生物医用磁性纳米材料的关键纳米特性91 4.3.2生物医用磁性纳米材料质量控制的环节与技术93 4.3.3生物医用磁性纳米材料的标准化研究95 4.4小结与展望97 参考文献98 第5章磁性纳米材料与结构的高分辨电子束分析100 5.1高分辨透射电镜成像与电子全息100 5.1.1透射电子显微镜的基本原理100 5.1.2高分辨电子全息的原理103 5.2磁性纳米颗粒的显微结构分析110 5.2.1金属填充碳纳米管的制备110 5.2.2金属填充碳纳米管的分析112 5.3磁性纳米颗粒的电子能量损失谱学分析123 5.3.1电子能量损失谱的作用原理123 5.3.2磁性纳米颗粒的能量损失谱分析123 5.4磁性纳米颗粒的电子全息分析130 参考文献134 第6章磁性纳米材料的表面修饰及其对生物膜的作用139 6.1磁性纳米材料的表面修饰139 6.1.1纳米材料表面修饰的一般方法139 6.1.2氧化铁纳米颗粒的若干种表面修饰141 6.1.3其他磁性纳米颗粒表面的分子修饰145 6.2磁性纳米颗粒相关制剂146 6.2.1磁性纳米颗粒制剂的研究进展146 6.2.2磁性纳米颗粒制剂的体内外要求148 6.3磁性纳米材料对生物膜的作用152 6.3.1生物膜简介152 6.3.2影响纳米材料对生物膜作用的主要因素154 6.3.3磁性纳米材料对生物膜的作用156 6.4小结与展望159 参考文献160 第7章磁性纳米材料与结构的生物安全性165 7.1纳米材料生物安全性研究的重要意义与国内外概况165 7.1.1国际研究概况165 7.1.2我国研究现状166 7.2氧化铁磁性纳米材料的生物安全性167 7.2.1研究概况167 7.2.2动物实验研究168 7.2.3体外实验研究172 7.3复合磁性纳米材料的生物安全性176 7.3.1动物实验研究176 7.3.2体外实验研究179 7.4植入器件纳米化表面的生物相容性181 7.4.1概况181 7.4.2实验研究181 7.5小结与展望183 参考文献184 第8章氧化铁纳米颗粒的模拟酶特性188 8.1氧化铁纳米颗粒模拟酶的发现及催化机理188 8.1.1氧化铁纳米颗粒催化活性的发现188 8.1.2氧化铁纳米颗粒模拟酶的催化动力学190 8.1.3氧化铁纳米颗粒模拟酶催化机理191 8.2氧化铁纳米颗粒模拟酶中的纳米效应192 8.2.1尺寸效应192 8.2.2表面修饰193 8.3氧化铁纳米颗粒模拟酶的特点195 8.3.1氧化铁纳米颗粒模拟酶的制备195 8.3.2氧化铁纳米颗粒模拟酶的稳定性195 8.3.3氧化铁纳米颗粒模拟酶的磁学性能196 8.4氧化铁纳米颗粒模拟酶的应用197 8.4.1在免疫检测中的应用197 8.4.2在葡萄糖检测中的应用198 8.4.3在干细胞研究

<<生物医用磁性纳米材料与器件>>

中的应用198 8.4.4在环境监测中的应用198 8.4.5氧化铁纳米颗粒模拟酶在污水处理中的应用199 8.5小结与展望200 8.5.1非氧化铁纳米颗粒模拟酶200 8.5.2纳米模拟酶的提出及意义200 参考文献201 第9章基于磁性纳米材料的体外检测202 9.1引言202 9.2体外检测用磁性纳米材料及表面分子设计203 9.2.1体外检测用磁性纳米材料的特性203 9.2.2磁性纳米颗粒的制备与表面分子设计204 9.2.3磁性微球的制备与表面分子设计206 9.3以磁性纳米材料为信号标记物的体外检测207 9.3.1基于巨磁阻原理的磁性生物芯片检测技术207 9.3.2基于交流磁化率的免疫与分子检测技术210 9.3.3基于磁性纳米颗粒模拟酶的检测技术213 9.4以磁性纳米材料为载体的体外检测215 9.4.1基于磁性微球的液相芯片技术215 9.4.2基于磁流体与微流控的检测技术218 9.4.3基于磁性材料的飞行时间质谱技术220 9.4.4基于磁性纳米颗粒的色谱检测技术222 9.4.5基于免疫磁分离的全自动管式化学发光检测技术223 9.4.6基于磁性微球分离技术的条形码与免疫PCR检测225 参考文献227 第10章生物医学影像用磁性纳米探针231 10.1医学影像增强与分子影像231 10.1.1医学影像增强与基于纳米材料的影像对比剂232 10.1.2分子影像学概要239 10.1.3分子探针与纳米探针241 10.2磁性纳米材料应用于磁共振影像的增强244 10.2.1纳米颗粒尺寸对MRI的影响247 10.2.2纳米颗粒表面修饰对MRI的影响248 10.2.3MRI分子与细胞成像250 10.3磁性纳米材料对超声、CT等影像的增强252 10.3.1超声显影增强253 10.3.2CT显影成像253 10.4基于磁性纳米材料或结构的多模态影像探针与诊疗器件254 10.4.1多模态磁性纳米材料影像探针254 10.4.2基于磁性纳米材料或复合结构的医学诊疗器件257 10.5小结与展望259 参考文献260 第11章基于磁性纳米材料的肿瘤热疗264 11.1磁性材料在交变磁场作用下的产热机制264 11.2磁致肿瘤热疗的原理266 11.2.1磁致肿瘤热疗的概念266 11.2.2热疗用磁性材料267 11.2.3磁致肿瘤热疗的治疗方式270 11.2.4热疗剂量的确定271 11.2.5磁介导热疗与其他治疗方法的联合应用273 11.3磁致肿瘤热疗的临床进展275 11.4小结与展望277 参考文献277 第12章生物医用磁性微纳传感器280 12.1引言280 12.1.1生物医学传感器简介280 12.1.2磁性微纳传感器简介282 12.1.3磁性微纳传感器在生物医学中的应用284 12.2巨磁电阻 (GMR) 传感器及其在生物医学方面的应用287 12.2.1GMR传感器简介287 12.2.2GMR传感器在生物医学中的应用294 12.3超导量子干涉仪及其在生物医学方面的应用298 12.3.1SQUID简介298 12.3.2SQUID在生物医学中的应用301 12.4其他生物医用磁性传感器304 12.4.1霍尔传感器及其在生物医学方面的应用304 12.4.2各向异性磁阻 (AMR) 传感器及其在生物医学方面的应用307 12.4.3隧道磁电阻 (TMR) 传感器及其在生物医学方面的应用311 12.4.4巨磁阻抗 (GMI) 传感器及其在生物医学方面的应用314 12.5小结与展望318 参考文献319 第13章生物技术中的磁性纳米材料与方法326 13.1磁性纳米材料在发展食品先进技术方面的作用326 13.1.1磁性纳米材料在食品安全检测方面的应用326 13.1.2磁性纳米材料在食品工业中的其他应用328 13.2磁性纳米材料应用于生物分离过程328 13.2.1磁分离的基本原理329 13.2.2用于生物分离的磁性纳米材料的特点330 13.2.3磁性纳米材料在生物分离中的应用332 13.3磁性纳米材料在环境生物技术与生物反恐等方面的应用340 13.3.1生物技术处理、净化废污水中的磁性纳米材料340 13.3.2磁性纳米材料应用于治理空气污染342 13.3.3污染土壤的生物修复中磁性纳米材料的应用342 13.3.4磁性纳米材料在先进肥料与农药等方面的应用前景344 参考文献347

<<生物医用磁性纳米材料与器件>>

章节摘录

版权页：插图：2.5.1趋磁细菌的细胞破碎方法 Li等探讨并合作完成了细胞破碎、纯化及质量检测指标的前期探讨。

确定了趋磁螺菌磁小体纯化步骤。

趋磁螺菌经过发酵罐培养后，离心收集菌体细胞，以19菌泥比10mL缓冲溶液（10mmol / L PBS，pH 7.4）的比例悬浮细胞，用超声破碎仪或是高压均质机破碎细胞，从而释放磁小体。

超声波破碎仪适于小量细胞的破壁。

超声波是物质介质中的一种弹性机械波，它既是一种波动形式，又是一种能量形式。

其破碎机理可能与空化现象引起的冲击波和剪切力有关。

超声波破碎细胞的工作条件为：功率200W，工作4s，间歇6s，60～80个循环，每次破碎100mL的菌液；3～4次能够破壁完全。

超声波破碎细胞的操作简便，但其工作体积较小，不适用于大量磁小体的制备。

与之相比，高压均质机的工作体积较大，RT作效率高，适合纯化大量磁小体时使用。

高压均质机工作时的压力为120～140MPa，每小时可破碎1～2L的细胞悬液。

高压均质机中有一个或数个往复运动的柱塞，细胞悬液在柱塞作用下进入可调节压力大小的阀组中，经过特定宽度的限流缝隙（工作区）后，瞬间失压的物料以极高的流速（1000～1500m / s）喷出，碰撞在碰撞阀组件之一的冲击环上，产生三种效应：空穴效应、撞击效应、剪切效应。

经过这三种效应处理过后，细胞碎片粒径均匀，破碎率可达100%。

2.5.2磁小体的纯化步骤及设备 经过高压均质机破壁后，利用磁性色谱分离系统分离磁小体和细胞碎片，同时伴随低功率的超声波击打。

当上清液基本透亮后，使用磁铁吸附，弃去上清液，再悬浮于PBS缓冲液中，用超声波轻微击打（80W，工作4s，间歇6s，30～60个循环），磁铁吸附，重复此步骤，直至上清液透亮。

用分光光度计测上清液的OD280nm和OD260nm，利用公式蛋白含量（mg / mL）=（1.45 × OD280nm — 0.74 × OD260nm）× 样品稀释度，计算上清液中的蛋白含量。

为了除去吸附在磁小体表面的残留蛋白，避免使用时产生免疫原性，可用蛋白酶K进行消化，消化温度50℃，保温1～3h，然后进行电洗脱去除残留核酸，洗脱电流是100～400mA。

最后用无菌去离子水洗涤三次，去除盐离子，经真空冷冻干燥，获得纯净磁小体。

整个纯化流程如图2—6所示。

图2—6中 为磁性色谱装置。

在一个空的超声波清洗器（内槽：168mm × 90mm × 63mm）中放入直径为3mm的不锈钢珠，填充的不锈钢珠厚度约为20mm。

加上盖子压紧不锈钢珠，然后放入电磁铁的两个极头中间，便制成磁性色谱装置。

使用时将电磁铁通电产生磁性从而磁化铁珠，流入槽内的磁小体被吸附在铁珠上，而其他的破碎物流出。

<<生物医用磁性纳米材料与器件>>

编辑推荐

《生物医用磁性纳米材料与器件》编辑推荐：国家科学技术学术著作出版基金资助出版的优秀图书。

<<生物医用磁性纳米材料与器件>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>