



《新型炭材料》丛书

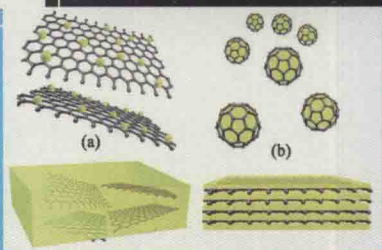
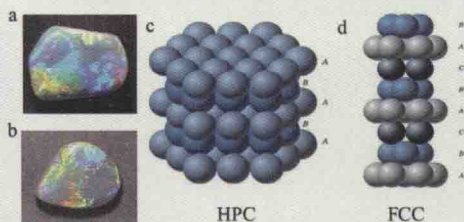
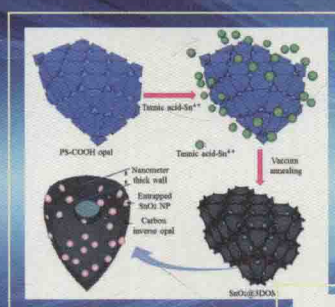
■ 宋怀河 总主编 ■

New Carbon Material Series

多孔炭材料

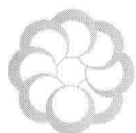
Porous Carbon Materials

郑经堂 黄振兴 编著



化学工业出版社

本书由中国石油大学(华东)
“211工程”建设学术专著出版基金资助出版



《新型炭材料》丛书

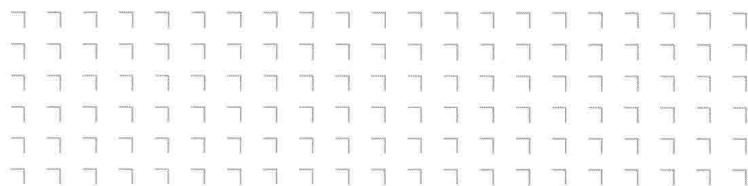
■ 宋怀河 总主编 ■

New Carbon Material Series

多孔炭材料

Porous Carbon Materials

郑经堂 黄振兴 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书主要阐述了多孔炭材料的性能、改性方法、制备及其应用,全书共分为十二章。结合编著者多年在此领域的研究经验、技术积累以及国内外的最新进展,就活性炭,介孔炭,炭分子筛,球形活性炭,核壳结构纳米炭,三维有序大孔炭,以及活性炭纤维的制备、性能、微观结构调控、吸附理论以及其在能源、环境等领域的应用进行了较详细的论述,同时对活性炭纤维与高级氧化技术协同作用和炭基吸附材料的应用前景进行了论述。

本书内容全面,图文并茂,深入浅出。希望能激发出读者的研究热情,为从事炭材料研究的人员提供研究思路和技术方法。

本书适用于对吸附材料有着广泛兴趣的读者,以及从事炭材料研究的科研工作者,本书也可作为大专院校炭材料专业的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

多孔炭材料/郑经堂,黄振兴编著. —北京:化学工业出版社, 2015. 10

(新型炭材料/宋怀河总主编)

ISBN 978-7-122-24487-1

I. ①多… II. ①郑…②黄… III. ①多孔炭-炭材料-改性方法-制备及应用 IV. ①TM242

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 146583 号

责任编辑:翁靖一 夏叶清
责任校对:王素芹

装帧设计:韩 飞

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷:北京永鑫印刷有限责任公司

装 订:三河市宇新装订厂

710mm×1000mm 1/16 印张39 字数829千字 2015年10月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:160.00 元

版权所有 违者必究

《新型炭材料》 丛书

编著人员

丛书高级顾问： 成会明 院士

丛书总主编： 宋怀河 教授

丛书总副主编： 邱介山 教授，康飞宇 教授

分册编著人员：

《炭材料基础》 宋怀河 陈晓红 编著

《纳米炭材料》 邱介山 编著

《多孔炭材料》 郑经堂 黄振兴 编著

《炭基能源材料》 康飞宇 杜鸿达 黄正宏 编著

《高性能炭纤维》 吕永根 编著

《炭基复合材料》 罗瑞盈 编著

《沥青基炭材料》 王成扬 编著

《特种石墨材料》 杨俊和 等编著

《超硬炭材料》 王艳辉 臧建兵 编著

《炭材料分析与表征》 杨全红 李 峰 编著

总序

炭材料是一种既古老又新颖的材料。自 19 世纪以来,炭材料已广泛应用于钢铁、汽车、电子、化工、能源、医疗、航空航天、国防等领域,石墨电极、炭黑、焦炭、活性炭、碳纤维及其复合材料等材料早已大规模工业化生产。近 30 年来,以富勒烯、碳纳米管、石墨烯为代表的纳米炭材料在世界范围内引领着纳米材料的发展,在众多领域的应用日益受到关注,将为新技术革命奠定材料基础。炭及其复合材料将成为继金属、陶瓷、聚合物之后的人类所必需的一大类原材料。

鉴于国内外新型炭材料的发展十分迅速、学界和企业界热切期望一部能够全面反映新型炭材料发展的图书的现状,化学工业出版社特别组织国内长期从事新型炭材料教学、研究和开发的中青年专家共同编写了《新型炭材料》丛书(共十册),包括《炭材料基础》、《纳米炭材料》、《多孔炭材料》、《炭基能源材料》、《高性能碳纤维》、《炭基复合材料》、《沥青基炭材料》、《特种石墨材料》、《超硬炭材料》和《炭材料分析与表征》。该丛书的主要特点如下。

(1) 内容丰富 既包含碳科学基础理论知识、炭材料性能及表征分析方法等方面的内容,又有特种石墨材料、多孔炭材料、碳纤维及其复合材料、沥青基炭材料、纳米炭材料等按照炭材料类别的专论,同时并没有忽略碳的一个主要同素异形体—— SP^3 型金刚石材料。基于炭材料在能源存储和转化领域的优越性能和广泛应用,本丛书还特别编写了《炭基能源材料》专册,介绍新型炭材料在一次电池、二次电池、电化学电容器、燃料电池、氢气和甲烷储存、催化、核能等领域的最新应用进展。

(2) 资料齐全、新颖 本丛书各分册既有基本原理和基础知识的介绍,又反映了编著者多年来在本领域的科研成果和经验积累。同时所引用的文献包括了本领域最新发表在国内外重要期刊的资料,代表了本领域的最新进展,资料权威性高,数据可信。

(3) 适用读者群广泛 既可作为大学高年级学生和研究生的教学用书,又可作为科研人员的参考用书,并对在企业中从事炭材料工程技术和产品开发的人员具有重要的指导价值。该书还可作为高端科普读物,引导对新型炭材料科学与技术感兴趣的读者深入学习。

炭材料与资源、能源、环境、健康等人类最关心的根本问题息息相关。我们预期这套丛书的出版将对炭材料领域的原始创新、技术进步及国民经济的发展发挥积极的促进作用,进一步提升我国炭材料研究与开发的国际地位,推动

炭材料学科的全面发展。我们相信本系列丛书的出版必将吸引更多有志之士参与到炭材料的教学、科研、开发和生产中来，共同推进这种既古老又新颖材料的更大发展，为人类的科技进步做出更大贡献。



成会明
中国科学院院士
第三世界科学院院士
中国科学院金属研究所研究员
《新型炭材料》主编
《Carbon》副主编
《Energy Storage Materials》主编
2015年5月28日

前言

作为大自然最神奇的物质，炭材料具有耐酸碱、耐腐蚀、耐高温、耐低温和生物相容性等一系列优异特性。特别是通过其 sp 电子轨道杂化，可以变异衍生出成千上万种不同形态和性能的物质材料：炭材料可以成为世界上极硬的材料，也可以变为极软的材料；可以成为极好的导电材料，也可以变为半导体和良好的绝缘材料；可以成为极好的导热材料，也可变为热保温隔热材料；可以是黑色的不透明材料，也可以是清澈的透明材料；可以成为强度极高的材料，也可变为强度极低的材料；可以成为密度极大的材料，也可变为密度极低的材料；可以成为柔性极好的材料，也可以变为刚度极大的材料；可以是尺度最小的零维形态材料，也可以是最薄的一维和二维材料。

多孔炭材料作为炭材料大家庭的主要成员，在漫长的历史长河中，随着人类文明的进程，起着极其重要的作用。在每一历史阶段，都有着独特的表现形式。特别是自人类发明了火以来，都在自觉和不自觉地应用着多孔炭材料。如由最初的木炭止血、烟灰止血疗伤、泡酒到止血绷带、无菌床单、人体骨骼、体内重金属消除；从社会环境的大气和水体污染物修复到污染物中宝贵资源的回收利用；从日常生活中衣食住行的除味消毒到居室场所的环境深度净化；从人体健康防护到航天军工领域的生命防护材料；从个人空间的防护逃生材料到公共场所的安全防护材料；从工业品的提纯材料到食品的安全储存材料；从血液净化材料到防毒防化材料；从工厂车间的环境防护材料到冷库、屠宰场所的异味消除材料；从电子元件生产环境的防护材料到有机溶剂的回收再利用材料等。

继煤和石油的出现以及现代化工业的迅速发展，煤基活性炭应运而生，伴随着不断出现的工业需求，不同种类的煤基活性炭、性能优良的木质炭、石油基活性炭、球形活性炭、炭分子筛、介孔炭、三维有序大孔介孔炭、核壳结构炭和活性炭纤维相继出现，在一定程度上满足了工业的应用和需求。

然而，多孔炭的宏观应用至今无法获得较精准的规律性和指导性，已不能满足日益出现的市场需求。为了探索材料宏观性能的缘故，对构成多孔炭材料的微晶结构的研究，包括基本结构、微晶组成、微观性能及微结构调控方法的研究都在深入广泛地进行中。对多孔炭材料构成的微观空隙结构，包括不同尺度的空隙、性能及对宏观材料的调控研究也在不断深入研究中。通过对材料表面存在的官能基团及其种类和性质的研究，以及纳米微孔结构设计和调控方法的规律性研究，可揭示微观性能对材料的宏观性能的作用原理和本质。因此，

微观决定着宏观，微观性能决定了宏观材料的适用性。

在大量微观结构研究的基础上，以及对各种吸附理论的归纳和对比的基础上，微观理论研究不断地得以完善，以期获得更为精准地指导材料的制备。各种新型分析仪器的出现，使得人们对材料的微观组成和结构有了更加直观的了解，这对于材料的微观性能和改性起到了直接加速的作用；以及对吸附理论的进一步完善，起着极其重要的作用。

随着现代工业的加速发展，环境问题表现得日益突出，各种新的有毒有害物质不断出现，空气质量显著下降，水体质量严重恶化，居民对健康生存环境的渴望日益加剧。传统的环境治理技术已无法满足现实需要，许多新型处理技术不断出现，多孔炭材料由于其独特的性能在此起着极其重要的作用。特别是通过对多孔炭材料表面丰富的官能基团进行修饰和改性，可以使材料表面的化学性质发生根本性变化：可由碱性变为中性或酸性，由亲水性变为疏水性，由极性变为非极性等。通过与金属复合可获得具有屏蔽效应的材料；通过表面结构控制获得高功率电极材料；通过纳米微孔控制和设计，可以获得分子筛材料；通过硅化可获得耐高温催化和吸附材料；通过与石墨烯等纳米材料复合，可获得有效防护 $\text{PM}_{2.5}$ 和 H_7N_9 等毒物毒气的呼吸防护型材料；通过表面添加活性组分，可获得高效回收有害物中高附加值的材料；通过负载光催化材料，可以获得原位吸附降解材料；通过材料变形，可以获得不同形态的工艺材料；通过表面负载特定组分，可以获得不同特性的催化材料；通过对纳米微孔的调控，可以获得针对不同污染物分子大小的高效吸附材料；通过对多孔炭材料的功能化改性和负载复合材料的协同作用，可获得用于废水达标排放处理、废水零排放处理和污染土地的修复和保护材料。这些通过对材料结构改造后获得的材料，可以应用于大气环境修复，废水深度处理，饮用水安全净化，环境中有害物的消除与回收，电子电极材料，高效电容器材料，密闭系统中生物异味的高效消除材料，防毒防化和呼吸防护材料，医药卫生材料，食品保存材料，高效杀菌无菌材料，汽车尾气吸附催化材料，工业催化材料，有机污染物的降解与回收利用材料，以及典型污染物如硫化物、氨氮化合物、酚类物质、醛类物质、苯类物质及重金属的无毒化转化消除和回收利用材料，如将剧毒的 6 价铬转变为无毒的 3 价铬，将剧毒的 3 价砷转变为无毒的 5 价砷，将剧毒的汞转变为硫化汞和银化汞……

伴随着更深刻的市场需求，以及对彻底消除污染物并不产生二次污染物的期待，单一材料已经力不从心。不同功能、不同领域交叉学科的复合材料相继出现。高效利用太阳能已成为多孔炭与光催化复合材料的研究热点，是国内外学者研究的主要前沿领域之一。多孔炭/二氧化钛光催化复合材料对太阳能的应用研究已获得较大进展，如通过对纳米二氧化钛的晶格插层改性，可将 200mg/L 的甲基橙在可见光下 45min 内彻底降解，达到了目前国内外最好的研究水平。

利用多孔炭的超强的吸附功能和催化材料有机复合，通过与高级氧化技术

的协同作用，多孔炭材料在废水深度净化和大气有害物处理方面正在发挥着巨大作用。如将功能改性后的活性炭纤维与二氧化钛有机复合，在与光催化氧化技术或高能效等离子体的协同作用下，在不产生二次污染前提下，可将炼油外排废水处理至地表水水质，在真正意义上达到废水资源化。

可以预见，随着现代工业化的日益发展和对材料的深入研究，多孔炭材料必将在人类社会文明和环境保护方面展现出崭新的面貌，焕发出新的活力，绽放出绚丽多彩的光华。

多孔炭材料由于其独特的性能广受国内外学者的关注。特别是在对环境法规日益严格和社会广泛关注的背景下，多孔炭材料在大气环境治理、废水深度处理和饮用水安全保障方面起着极其重要的作用。同时多孔炭材料在食品、医药和人体健康方面也起着重要的作用。由于多孔炭材料有着巨大的比表面积和丰富的纳米微孔，通过对材料微观结构的改性可以制备出成千上万、性能各异的功能性材料，使之逐渐满足工业生产和环境保护的需求。

此外，本书编著过程中还得到了吴明铂、江波、朱超胜、仇实、王涵、方黎洋、孙冠华、袁建军、尹华承等同事、学生的大力支持和帮助；还有王先利、陈珍珍、张露、靳婷婷、陈勋、刘玉坤、曹小青、黄建雨等积极参与了文献整理等工作，在此一并表示感谢。

由于多孔炭材料家族众多（包括活性炭、介孔炭、炭分子筛、球形活性炭、核壳结构纳米炭、三维有序大孔炭和活性炭纤维），涉及面较广，限于水平，书中难免有疏漏和不妥之处，敬请广大读者和同行专家批评指正，以便再版时能得到进一步完善。

最后，真诚地希望本书的出版，能够促进我国多孔炭材料产、学、研的有效结合和快速发展，尽快达到国际先进研究水平，为环境保护、造福人类社会尽微薄之力。

编著者

2015年3月

于中国石油大学（华东）

目 录

第 1 章 绪论

1

参考文献	6
------------	---

第 2 章 活性炭的微观结构及其表面改性方法

7

2.1 活性炭的微晶结构	7
2.1.1 螺层形晶体结构	7
2.1.2 芳族三元结构	11
2.1.3 中间结构	12
2.1.4 活性炭晶体结构带来的启迪	13
2.2 活性炭的孔隙结构	13
2.2.1 大孔	15
2.2.2 过渡孔	15
2.2.3 微孔	16
2.2.4 不同孔隙类型的孔隙结构参数的测定	17
2.2.5 不同类型的孔隙在吸附过程中的作用	35
2.2.6 活性炭实际孔隙结构的特征	39
2.2.7 活性炭孔隙容积分布的一般特征	45
2.2.8 孔隙结构与吸附滞后圈的关系	48
2.3 活性炭表面的化学结构及其性能	52
2.3.1 活性炭的表面化学本能	52
2.3.2 表面氧化物对炭吸附剂的吸附性质的影响	56
2.3.3 活性炭本身的催化作用	59
2.3.4 活性炭作为催化剂载体的应用	61
2.3.5 活性炭浸渍氯化汞制成的催化剂用于聚氯乙烯的 合成	62
2.3.6 在活性炭上浸渍铜、铬、银制备成军用防毒催 化剂	64
2.3.7 在活性炭上负载催化剂	71
2.3.8 在精细化工和制药行业应用	74

参考文献	77
------------	----

第 3 章 活性炭吸附理论

80

3.1 物理吸附和化学吸附	80
3.2 吸附相(表面相)的性质	81
3.3 物理吸附中吸附剂的非均匀性	83
3.4 吸附平衡	84
3.5 毛细凝聚、过渡孔结构和微孔容积充填	85
3.6 吸附等温线方程	89
3.7 气固相单组分在均匀表面上的吸附	90
3.8 杜比宁吸附理论及其发展	99
3.8.1 吸附力的本性	100
3.8.2 波兰尼吸附势理论	102
3.8.3 活性炭-蒸气体系的特性曲线	105
3.8.4 杜比宁-拉杜施凯维奇吸附等温线方程	107
3.8.5 关于在不同温度范围内摩尔体积的修正问题	109
3.8.6 吸附热力学方程式	110
3.8.7 关于微孔容积充填理论	113
3.8.8 活性炭微孔结构的非均相特征	113
3.8.9 描述炭吸附剂不均匀微孔系统的特性曲线方程	114
3.8.10 普遍化的吸附特性曲线方程	118
3.8.11 二元蒸气混合物的吸附	121
3.8.12 活性炭微孔的形状与特征尺寸	122
3.8.13 活性炭微孔几何表面积的计算方法	124
3.8.14 活性炭结构特性参数的校正	124
3.8.15 各国学者对微孔容积充填理论的研究、应用和 发展	125
3.8.16 结束语	128
参考文献	129

第 4 章 粒状活性炭制备工艺

132

4.1 煤的基本性质	132
4.2 原煤的组分及特性对活性炭生产及性能的影响	135
4.3 各种原料特性对活性炭孔隙分布的影响	138
4.4 制备工艺	151
4.4.1 原煤的破碎	151
4.4.2 混捏	162

4.4.3 炭化	171
4.4.4 活化	184

第 5 章 介孔炭材料

203

5.1 介孔炭材料的主要结构特性	203
5.2 介孔炭材料制备方法	204
5.2.1 催化法	204
5.2.2 界面活性炭化法	205
5.2.3 混合聚合物炭化法	205
5.2.4 有机凝胶炭化法	206
5.2.5 模板炭化法	207
5.3 介孔炭材料的改性	211
5.3.1 直接合成法	211
5.3.2 后修饰法	212
5.4 介孔炭材料的应用	212
5.4.1 环境领域	212
5.4.2 催化领域	212
5.4.3 生物领域	214
5.4.4 电化学领域	214
5.4.5 合成新材料	214
参考文献	214

第 6 章 炭分子筛

218

6.1 炭分子筛的物理化学结构	219
6.1.1 炭分子筛的物理结构	219
6.1.2 炭分子筛的化学结构	222
6.2 炭分子筛的筛分机理	223
6.3 炭分子筛的制备	226
6.3.1 炭分子筛的制备原料	226
6.3.2 炭分子筛的制备方法及其工艺	227
6.4 炭分子筛的改性方法	231
6.4.1 孔径调控	231
6.4.2 表面官能基团改性	232
6.5 炭分子筛微结构研究方法	232
6.5.1 吸附法研究孔结构	233
6.5.2 电子显微技术	234

6.5.3	X射线衍射(XRD)	234
6.5.4	小角散射技术	234
6.5.5	红外技术	235
6.5.6	X射线光电电子能谱	235
6.5.7	拉曼光谱	235
6.6	炭分子筛的应用	235
6.6.1	变压吸附和变温吸附技术	235
6.6.2	变电吸附技术	237
6.6.3	气体储存与除杂	237
6.6.4	催化	237
	参考文献	238

第7章 球形活性炭

243

7.1	概述	243
7.2	原料组成及特性	244
7.2.1	沥青基球形活性炭	244
7.2.2	煤基球形活性炭	246
7.2.3	树脂基球形活性炭	247
7.2.4	其他原料	254
7.3	制备工艺及活化方法	255
7.3.1	各向同性沥青球形活性炭的制备工艺	255
7.3.2	中间相沥青基微球活性炭的制备工艺	256
7.3.3	树脂基球形活性炭制备工艺	259
7.4	主要影响因素及控制方法	265
7.4.1	热缩聚法活化工艺参数对中间相炭微球收率和性能的影响	265
7.4.2	球形活性炭活化工艺对活性炭微球孔结构的影响	268
7.4.3	球形活性炭活化工艺对活性炭表面形态结构及表面官能基团的影响	272
7.5	功能化改性及应用	278
7.5.1	吸附领域	278
7.5.2	储能领域	282
7.5.3	医疗领域	287
7.5.4	其他领域	288
	参考文献	289

8.1 绪论	292
8.2 无定形碳基核壳结构纳米材料	293
8.2.1 无定形碳包覆金属核壳材料的制备	293
8.2.2 无定形碳包覆金属核壳材料的应用	308
8.3 结晶性碳基核壳结构纳米材料	315
8.3.1 富勒烯基核壳结构纳米材料	315
8.3.2 CNTs 基核壳结构纳米材料	321
8.3.3 石墨烯基核壳结构纳米材料	329
参考文献	361

9.1 结构特性及表征方法	375
9.1.1 胶晶模板的形貌结构	375
9.1.2 3DOM C 的形貌结构	376
9.1.3 表征方法	381
9.2 制备方法及工艺	385
9.2.1 胶体微球的合成	386
9.2.2 模板结构对性能的影响	401
9.3 分级孔道(介孔)结构的三维有序大孔炭	404
9.3.1 以多级孔道反蛋白石为模板的二次模板法	404
9.3.2 双模板法	407
9.3.3 原位自组装一步合成法	408
9.4 主要影响因素及优化	412
9.4.1 蛋白石模板种类的影响	412
9.4.2 碳源种类的影响	416
9.4.3 其他影响因素	419
9.5 功能化改性方法	421
9.5.1 表面氧化	421
9.5.2 接枝	422
9.5.3 纳米颗粒的负载	422
9.5.4 表面涂覆聚合物	425
9.6 三维有序大孔炭材料的应用	426
9.6.1 吸附分离	426
9.6.2 在光催化中的应用	427
9.6.3 在锂离子电池中的应用	431

9.6.4	在超级电容器中的应用	435
9.6.5	在直接甲醇燃料电池中的应用	438
9.6.6	在太阳能电池中的应用	440
9.6.7	在电化学传感器中的应用	443
9.7	展望	446
	参考文献	447

第 10 章 活性炭纤维

452

10.1	概述	452
10.2	ACF 种类及制备工艺流程	454
10.2.1	黏胶基 ACF	455
10.2.2	酚醛基 ACF	455
10.2.3	PAN 基 ACF	456
10.2.4	沥青基 ACF	457
10.2.5	芳纶基 ACF	457
10.2.6	竹基碳纤维	458
10.2.7	其他基 ACF	459
10.2.8	中孔 ACF	460
10.3	ACF 制备主要工艺环节	461
10.3.1	预处理	461
10.3.2	炭化	463
10.3.3	活化	465
10.3.4	ACF 连续化生产装置	472
10.4	ACF 结构表征	475
10.4.1	晶体结构	475
10.4.2	元素组成	477
10.4.3	表面化学结构	478
10.4.4	孔隙结构	481
10.4.5	表面形态结构	489
10.5	ACF 性能	490
10.5.1	吸附性能	490
10.5.2	电性能和耐热性	493
10.5.3	氧化还原性能	493
10.5.4	催化特性	494
10.6	ACF 改性	494
10.6.1	二次活化法	494
10.6.2	热处理法	496

10.6.3	气相沉积法	497
10.6.4	氧化改性	498
10.6.5	改变亲疏水性	501
10.6.6	改变极性	502
10.6.7	表面负载法	502
10.6.8	等离子体处理法	503
10.6.9	微波辐照法	504
10.7	应用	504
10.7.1	水净化	504
10.7.2	溶剂回收	510
10.7.3	空气净化	517
10.7.4	在食品行业的应用	520
10.7.5	电容器和电池电极材料	521
10.7.6	制备 SiC 材料	522
10.7.7	在医药卫生方面的应用	523
10.7.8	活性载体	524
	参考文献	525

第 11 章 活性炭纤维与高级氧化技术联合应用

531

11.1	炭基光催化材料的制备及其应用	532
11.1.1	炭基光催化材料的作用原理	532
11.1.2	炭基光催化材料的制备方法	533
11.1.3	ACF 基光催化材料的应用	534
11.1.4	其他炭基光催化材料的应用	555
11.2	与等离子体技术的组合及工业化应用	558
11.3	与臭氧化技术的联合应用	570
11.4	与 Fenton 反应的联合应用	573
11.5	与电化学氧化技术的联合应用	576
11.6	与其他材料与技术的联合应用	580
	参考文献	584

第 12 章 炭基吸附材料的应用前景

595

12.1	储能材料	595
12.2	电化学材料	596
12.3	传感器	601
12.4	材料合成与催化	603
	参考文献	604

第 1 章

绪 论

什么是多孔炭？多孔炭是用几乎所有的植物源含碳元素的材料或含碳化合物经过炭化活化或其他特定方法制成的含有多孔的炭材料。它有发达的孔隙结构，巨大的比表面积，是优良的吸附剂，催化剂和催化剂载体。并不是所有的植物源含碳材料都能够制备出性能极佳的多孔炭，好的多孔炭生产的原材料，应具备如下几点性质^[1]：

一是原材料的灰分要低，而且是越低越好；

二是原材料的含碳量越高越好；

三是炭化时不结焦不鼓泡；

四是活化时所得产品的孔隙结构要发达，大、中、微孔体积所占比例要合适。

尽管如此，用于多孔炭生产的原材料来源还是十分丰富的，常用的原材料大体上有如下几大类：①植物原料，如木材、锯末、果壳、果核和一些草本植物类等；②矿物类原料，如各种煤和石油残渣等；③各种工业废弃物，如动物的骨和血、废塑料、废橡胶、废轮胎等；④各种合成的有机纤维，如聚丙烯腈纤维、人造丝、酚醛树脂纤维、沥青纤维等；⑤各种有机合成材料，如聚四氟乙烯、聚偏二氯乙烯、聚氯乙烯、聚氟乙烯、缩甲基纤维素聚甲醛等；⑥各种油类，如绿油、炭黑油、重油、煤焦油、木焦油、糖蜜等。

多孔炭是多孔性含碳吸附剂。它与工业技术中经常采用的如硅胶、分子筛、氧化铝凝胶等其他一些多孔性吸附剂在性质上有本质的不同，最显著的不同有如下几点：

(1) 它有发达的孔隙结构和巨大的比表面积，总孔容积可以大于 2mL/g，其比表面积可达 3000m²/g 以上，这是其他吸附剂难以比拟的；

(2) 由于多孔炭表面是非极性的，因此多孔炭吸附主要是弥散力（色散力）起作用；

(3) 多孔炭是吸附剂，同时它在很多情况下，又可以用作催化剂和催化剂载体；

(4) 多孔炭和其他吸附剂不一样，含有三种类型的孔（大孔、过渡孔、微孔），