

2017-2022年中国碳纳米管市场运行态势及发展规划分析报告

报告大纲

观研报告网

www.chinabaogao.com

一、报告简介

观研报告网发布的《2017-2022年中国碳纳米管市场运行态势及发展规划分析报告》涵盖行业最新数据，市场热点，政策规划，竞争情报，市场前景预测，投资策略等内容。更辅以大量直观的图表帮助本行业企业准确把握行业发展态势、市场商机动向、正确制定企业竞争战略和投资策略。本报告依据国家统计局、海关总署和国家信息中心等渠道发布的权威数据，以及我中心对本行业的实地调研，结合了行业所处的环境，从理论到实践、从宏观到微观等多个角度进行市场调研分析。

官网地址：<http://baogao.chinabaogao.com/xincailliao/287583287583.html>

报告价格：电子版: 7200元 纸介版：7200元 电子和纸介版: 7500

订购电话: 400-007-6266 010-86223221

电子邮箱: sale@chinabaogao.com

联系人: 客服

特别说明：本PDF目录为计算机程序生成，格式美观性可能有欠缺；实际报告排版规则、美观。

二、报告目录及图表目录

碳纳米管是以sp²杂化为主，混合有sp³杂化所构筑的纳米管状材料，分为单壁碳纳米管和多壁碳纳米管，直径为0.2~50nm，具有巨大的比表面积。

受量子物理的影响，随网络结构及直径不同，造就了特殊的电学性质。此外碳纳米管与石墨烯结构相似，同样由碳碳双键组成，是中空的笼状物并具有封闭的拓扑结构，所以具有优越的机械力学性能以及导热性能。伴随着科技的发展，利用碳纳米管的特殊性能，将其应用到功能复合材料中，提升材料的各方面物理化学性能。

1碳纳米管复合材料的制备方法

1.1熔融聚合

熔融聚合是将碳纳米管与聚合物在高温条件下熔融共混，在熔融状态下物质间相互聚合的反应。

熔融聚合因为是在不加任何介质的情况下功能单体之间的相互反应，所以合成出来的物质具有纯度高等优点。但是在反应过程中，需要在高温和氮气保护下进行，反应条件相对比较苛刻，使其在生产过程中受到一定的限制。

1.2非共价聚合

非共价修饰主要是采用反应物之间的静电吸引力、范德华力、氢键、 π - π 电子等的相互作用，在碳纳米管的表面进行化学改性，成功的将功能单体修饰在碳纳米管表面。该过程属于物理改性，此法优点是完好的保留碳纳米管的原有结构和性能，从而不会影响其优异的电学、热学和机械性能。基于碳纳米管的CH- π 相互作用，在碳纳米管表面引入超支化聚乙烯共聚物，为碳纳米管表面无机纳米粒子非共价修饰提供研究基础。

1.3共价接枝聚合

碳纳米管共价接枝聚合，主要包括两种方法，一种方法是将碳纳米管进行预处理(如液相氧化或气相氧化)使其表面产生羧基、羟基等功能性官能团，通过酯化、胺化等反应在其表面接枝功能性单体，再加入交联剂交联聚合，制备出碳纳米管复合材料。

另一种方法是在碳纳米管表面与功能分子直接发生加成反应，如亲核加成反应、亲电加成反应、1,3-偶极环加成、Diels-Alder环加成、自由基加成反应等。两种方法都能在碳纳米管表面修饰上一层稳定的功能单体，有效地改善碳纳米管的性能，提高其应用价值。以碳纳米管为载体，乙烯胺为介质，通过自由基加成反应制备出乙烯化碳纳米管，然后以偶氮二异丁腈为引发剂，林丹(1-六氯环己烷)为模板，丙烯酸为功能单体制备出对模板分子林丹具有特异识别性能的印迹传感器。

2碳纳米管复合材料的应用

2.1电化学传感器应用

碳纳米管因其独特的结构、机械、电子及化学特性，科技工作者潜心研究，在化学改性电极、扫描显微镜探针、生物传感器等方面取得突破性进展。其中电化学分析家，改性碳纳米管，在表面修饰上功能单体，并将其修饰在电极上制备出高性能的电化学传感器，目前已经在这方面取得巨大成就。

采用本体聚合法，以Fe₃O₄/碳纳米管为基质，卡那霉素为模板，甲基丙烯酸为功能单体，制备出一种新型磁性印迹电化学传感器，应用伏安循环法检测其性能，结果表明，在最佳条件下，响应电流的磁印迹电化学传感器表现出对卡那霉素浓度的负对数线性关系，在实际应用中对模板分子检测的回收率达92.5%~105.3%。将半胱氨酸修饰上硫化镉量子点，利用壳聚糖的成膜性，将碳纳米管/半胱氨酸/硫化镉修饰在玻碳电极上，制备出对华法林阻聚剂具有很好检测效果的电化学传感器。检测其性能，发现该传感器在碳纳米管的加入下，提高电极的电子传输性能，对华法林阻聚剂的浓度线性范围宽为0.05~80 μmol/L和检测限为8.5 μmol/L，传感器具有良好的稳定性、重复性和再生性，被成功应用到实际检测中。

以上研究表明，由于碳纳米管优异的导电性，具有信号放大效应，使碳纳米管复合材料修饰的电极具有较高的灵敏度，并且研究者还将电化学测试技术与印迹技术结合，提高传感器的选择性，为新型传感器的制备提供了新思路。

2.2载药微球的应用

癌症是21世纪威胁人类健康的三大杀手之一，目前的发病率已经呈现年轻化和上升趋势。到目前为止，各种癌症的治疗手段主要包括手术、化疗、放疗、基因治疗和免疫治疗。但是，化学治疗和手术都有严重副作用，因此，在以后研究中提高载药微球对药物的靶向性，提高药物的疗效以及最大限度地降低药物的毒副作用是一个趋势。

碳纳米管由于其独特的物理化学结构性能，在新型的纳米载药微球的应用研究方面具有广阔的前景。以碳纳米管为基质，棕榈壳聚糖和羧甲基壳聚糖为载体，将阿霉素负载在纳米微球上，通过叶酸靶性制备出靶向性能好的碳纳米管基载药微球。壳聚糖修饰的碳纳米管增强了碳纳米管的分散性和生物相容性，在叶酸的配合下能够在人体环境内对癌细胞有效地释放抗癌药物阿霉素。采用共价接枝法，在氧化后的羧基碳纳米管上接枝功能单体，通过乙二醇将抗癌药物健择负载到功能化碳纳米管上制备出载药微球，研究发现该载药微球缓蚀性能好、稳定性高、毒性低，被成功应用在治疗胰腺癌。

以上研究表明，碳纳米管虽然具有优异的物理结构性能，但是生物相容性差，在载药微球方面的应用受到限制，目前研究者已经通过在碳纳米管表面修饰上壳聚糖或者海藻酸钠等天然有机物，大大改善其生物相容性，提高了使用价值，使碳纳米管在载药微球的开发具有很好的前景。

2.3固相萃取的应用

固相萃取(简称SPE)，是一种由液固萃取和柱液相色谱技术相结合发展而来的样品预处理技术，近年来得到广泛发展与应用。萃取过程近似看做是一个简单的色谱过程，应用液相色谱的分离原理来实现样品的分离与纯化，与传统的液液萃取法相比较可以提高分析物的回收率，更有效地将分析物与干扰组分分离，减少样品预处理过程，操作简单、省时、省力。以 Pb^{2+} 为模版离子，以4-乙烯吡啶为功能单体，乙二醇二甲基丙烯酸酯为交联剂，磁性碳纳米管为载体，制备出新型离子印迹固相萃取剂，对铅离子有很好的选择吸附性能，被成功地应用在水中的铅离子的检测。利用电纺丝技术制备了碳纳米管/二氧化硅微固相萃取材料，并成功的与气相色谱仪连用，有效地分析检测农药中的有机磷成分含量，该材料的检测限为 $0.010 \sim 0.050 \mu g/L$ 。

碳纳米管在SPE领域的应用与日俱增，成功地应用在有机物和金属离子的提取和分析，可是大多处于试验阶段，它的工业化应用相对较少，但是其作为新型固相萃取材料，在未来产业化仍然具有很高的商品价值和前景。

2.4印迹吸附材料的应用

印迹吸附材料是一种新型的吸附材料，对目标物质具有较高的选择吸附性能，被有效地运用到生产实践中，是未来研究的新兴方向。碳纳米管具有优越的力学性能和巨大的比表面积，并且经过强氧化剂氧化可在其表面产生羧基，增强了可修饰性。以氧化后碳纳米管作为

载体，接枝功能单体，可制备吸附性能好、识别性高的印迹高分子材料。

目前已有许多科研工作者用氧化后的碳纳米管制备了一系列的分子(离子)印迹材料。

以包裹二氧化硅的碳纳米管为基质，2,4-二氯苯氧乙酸为模板，二甲基丙烯酸乙二醇酯(EGDMA)为交联剂，偶氮二异丁腈(AIBN)为引发剂，采用共沉淀聚合法制备新型分子印迹聚合物。

实验表明碳纳米管的接枝率达80%，且印迹聚合物在水环境中对模板分子具有较强的选择吸附能力。

以对硝基苯酚为模板分子，采用共价接枝法在氧化的碳纳米管上接枝功能单体4-乙烯基吡啶，制备出对硝基苯酚分子印记材料。运用共价接枝聚合法，在有机溶剂中将壳聚糖修饰到碳纳米管表面，制备出对铅离子具有很好的选择性能的印迹材料。采用溶胶-凝胶法制备二氧化钛/羧基碳纳米管(TiO₂/MWNTs-COOH)，在其表面接枝壳聚糖并通过乙烯基三甲氧基硅烷化反应制备生物碳基质功能单体-乙烯基碳纳米管双功能基壳聚糖。利用Cu²⁺为模板离子，通过交联反应制备生物基质新型离子印迹聚合物。原子吸收法分析印迹材料和非印迹材料的离子识别性能，结果表明，其对Cu²⁺的特异识别性明显优于非离子印迹聚合物，识别理论符合静态等温吸附方程。

研究表明，碳纳米管具有多孔结构和巨大的比表面积等特点，使其制备的印迹材料吸附性能优越，但是在其吸附机理方面的研究仍旧欠缺，仍然需要更进一步探索。

2.5催化材料的应用

近几年，非金属催化材料作为绿色催化剂引起了广泛的关注，碳纳米管就是重要的非金属催化材料之一。碳纳米管作为催化材料主要存在两种方式，一种是直接用作催化材料，另一种是作为载体或者辅助材料，与功能催化材料复合实现催化，但目前的催化剂研究工作主要集中在后者。

将磁性金属铁、钴、镍纳米晶体封装在掺氮的碳纳米管上，制备出高性能催化剂。研究表明由于金属晶体与碳纳米管之间的协同作用，该催化剂对有机染料有较高的催化降解性能，并且催化降解过程是一个类Fenton反应过程。将金属钨纳米粒子负载到碳纳米管表面，利用其电子协同作用，成功制备高电催化活性的催化剂。电化学测试表明该催化剂的催化性能明显高于单一的金属纳米粒子。

研究者将碳纳米管与金属纳米颗粒复合，由于电子的协同效应，使其制备的催化材料具有很高的催化活性，促进碳纳米管在催化材料方面的应用，但是目前鉴于成本问题，大部分催化剂还处于基础研究阶段，所以在研究低成本碳纳米管复合催化剂具有很好的研究前景。

3小结

碳纳米管因其优异的物理性能和化学性能成为纳米复合材料的理想基质。通过与有机和无机材料的修饰，来弥补其结构和性能上的缺陷，使其在应用上更为广泛，提升了碳纳米管在电学传感器、固相萃取、吸附材料、催化材料的应用方面的潜力。就目前的研究情况，碳纳米管复合材料的研究在应用方面取得了巨大的进步，但是还有很多理论和机理以及产品的工业化仍然需要不断的探究。在今后的研究领域需要从以下几点着手。

第一，碳纳米管在传感器的应用研究已经相对较多，但是将碳纳米管复合印迹材料与电化学测试技术结合制备印迹传感器是近几年新兴方向，具有很好的应用前景，在后续的研究中可以集中研究印迹传感器的作用机理，为其应用提供理论支持。

第二，目前碳纳米管在载药微球的研究在国内研究相对较少，未来的研究应改善碳纳米管的生物相容性，提高其在有机介质中的分散性，从而提升其在载药微球方向上的应用价值。

第三，应用密度泛函数模拟探究碳纳米管复合材料能量和电子的走势，为碳纳米管复合材料制备提供理论依据和预见性。

第四，深入研究碳纳米管和催化材料的协同作用机理，开发价格低廉的新型催化剂，提高其实际应用价值。

虽然碳纳米管在生产和应用方面具有很多问题，但是作为一种新型的纳米碳材料，自身具有很多的物理和化学性能优点，在未来的应用研究和工业化中具有广阔的前景。

中国报告网发布的《2017-2022年中国碳纳米管市场运行态势及发展规划分析报告》内容严谨、数据翔实，更辅以大量直观的图表帮助本行业企业准确把握行业发展动向、市场前景、正确制定企业竞争战略和投资策略。本报告依据国家统计局、海关总署和国家信息中心等渠道发布的权威数据，以及我中心对本行业的实地调研，结合了行业所处的环境，从理论到实践、从宏观到微观等多个角度进行市场调研分析。它是业内企业、相关投资公司及政府

部门准确把握行业发展趋势，洞悉行业竞争格局，规避经营和投资风险，制定正确竞争和投资战略决策的重要决策依据之一。本报告是全面了解行业以及对本行业进行投资不可或缺的重要工具。

本研究报告数据主要采用国家统计局数据，海关总署，问卷调查数据，商务部采集数据等数据库。其中宏观经济数据主要来自国家统计局，部分行业统计数据主要来自国家统计局及市场调研数据，企业数据主要来自于国统计局规模企业统计数据库及证券交易所等，价格数据主要来自于各类市场监测数据库。

报告目录\REPORTDIRECTORY

第一章碳纳米管产业概述

1.1碳纳米管定义及产品技术参数

1.2碳纳米管分类

1.3碳纳米管应用领域

1.4碳纳米管产业链结构

1.5碳纳米管产业概述

1.6碳纳米管产业政策

1.7碳纳米管产业动态

第二章碳纳米管生产成本分析

2.1碳纳米管物料清单（BOM）

2.2碳纳米管物料清单价格分析

2.3碳纳米管生产劳动力成本分析

2.4碳纳米管设备折旧成本分析

2.5碳纳米管生产成本结构分析

2.6碳纳米管制造工艺分析

2.7中国碳纳米管价格、成本及毛利

第三章中国碳纳米管技术数据和生产基地分析

3.1中国碳纳米管各企业产能及投产时间

3.2中国碳纳米管主要企业生产基地及产能分布

3.3中国主要碳纳米管企业研发状态及技术来源

3.4中国主要碳纳米管企业原料来源分布（原料供应商及比重）

第四章中国碳纳米管不同地区、不同规格及不同应用的产量分析

4.1中国不同地区（主要省份）碳纳米管产量分布

4.2中国不同规格碳纳米管产量分布

4.3中国不同应用碳纳米管销量分布

4.4中国碳纳米管主要企业价格分析

4.5中国碳纳米管产能、产量（中国生产量）进口量、出口量、销量（中国国内销量）、价格、成本、销售收入及毛利率分析

第五章碳纳米管消费量及消费额的地区分析

5.1中国主要地区碳纳米管消费量分析

5.2中国碳纳米管消费额的地区分析

5.3中国碳纳米管消费价格的地区分析

第六章中国碳纳米管产供销需市场分析

6.1中国碳纳米管产能、产量、销量和产值

6.2中国碳纳米管产量和销量的市场份额

6.3中国碳纳米管需求量综述

6.4中国碳纳米管供应、消费及短缺

6.5中国碳纳米管进口、出口和消费

6.6中国碳纳米管成本、价格、产值及毛利率

第七章碳纳米管主要企业分析

7.1Unidym

7.1.1公司简介

7.1.2碳纳米管产品图片及技术参数

7.1.3碳纳米管产能、产量、价格、成本、利润、收入

7.1.4UnidymSWOT分析

7.2Nanocyl

7.2.1公司简介

7.2.2碳纳米管产品图片及技术参数

7.2.3碳纳米管产能、产量、价格、成本、利润、收入

7.2.4NanocylSWOT分析

7.3Cnano

7.3.1公司简介

7.3.2碳纳米管产品图片及技术参数

7.3.3碳纳米管产能、产量、价格、成本、利润、收入

7.3.4CnanoSWOT分析

7.4SouthWestNanoTechnologies

7.4.1公司简介

7.4.2碳纳米管产品图片及技术参数

7.4.3碳纳米管产能、产量、价格、成本、利润、收入

7.4.4SouthWestNanoTechnologiesSWOT分析

7.5Canatu

7.5.1公司简介

7.5.2碳纳米管产品图片及技术参数

7.5.3碳纳米管产能、产量、价格、成本、利润、收入

7.5.4CanatuSWOT分析

7.6NanoIntegris

7.6.1公司简介

7.6.2碳纳米管产品图片及技术参数

7.6.3碳纳米管产能、产量、价格、成本、利润、收入

7.6.4NanoIntegrisSWOT分析

7.7Toray

7.7.1公司简介

7.7.2碳纳米管产品图片及技术参数

7.7.3碳纳米管产能、产量、价格、成本、利润、收入

7.7.4ToraySWOT分析

第八章价格和利润率分析

8.1价格分析

8.2利润率分析

8.3不同地区价格对比

8.4碳纳米管不同产品价格分析

8.5碳纳米管不同价格水平的市场份额

8.6碳纳米管不同应用的利润率分析

第九章碳纳米管销售渠道分析

9.1碳纳米管销售渠道现状分析

9.2中国碳纳米管经销商及联系方式

9.3中国碳纳米管出厂价、渠道价及终端价分析

9.4中国碳纳米管进口、出口及贸易情况分析

第十章中国2021年碳纳米管发展趋势

10.1中国2021年碳纳米管产能产量预测分析

10.2中国2021年不同规格碳纳米管产量分布

10.3中国2021年碳纳米管销量及销售收入

10.4中国2021年碳纳米管不同应用销量分布

10.5中国2021年碳纳米管进口、出口及消费

10.6中国2021年碳纳米管成本、价格、产值及利润率

第十一章碳纳米管产业链供应商及联系方式

11.1碳纳米管主要原料供应商及联系方式

11.2碳纳米管主要设备供应商及联系方式

11.3碳纳米管主要供应商及联系方式

11.4碳纳米管主要买家及联系方式

11.5碳纳米管供应链关系分析

第十二章碳纳米管新项目可行性分析

12.1碳纳米管新项目SWOT分析

12.2碳纳米管新项目可行性分析

第十三章中国碳纳米管产业研究总结

图表目录\CHARTDIRECTORY

图碳纳米管产品图片

表碳纳米管产品技术参数

表碳纳米管产品分类

图中国不同种类碳纳米管销量市场份额

表碳纳米管应用领域

图中国不同应用碳纳米管销量市场份额

图碳纳米管产业链结构图

表中国碳纳米管产业概述

表中国碳纳米管产业政策

表中国碳纳米管产业动态

表碳纳米管生产物料清单

表中国碳纳米管物料清单价格分析

表中国碳纳米管劳动力成本分析

表中国碳纳米管设备折旧成本分析

表碳纳米管生产成本结构

图中国碳纳米管生产工艺流程图

表中国碳纳米管价格（元/吨）

表中国碳纳米管成本（元/吨）

表中国碳纳米管毛利

表中国主要企业碳纳米管产能（吨）及投产时间

表中国碳纳米管主要企业生产基地及产能分布

表中国主要碳纳米管企业研发状态及技术来源

表中国碳纳米管主要企业原料来源分布（原料供应商及比重）

表中国不同地区碳纳米管产量（吨）

表中国不同地区碳纳米管销量市场份额

图中国不同地区碳纳米管销量市场份额

图中国不同地区碳纳米管销量市场份额

表中国不同规格碳纳米管产量（吨）

表中国不同规格碳纳米管产量市场份额

图中国不同规格碳纳米管产量市场份额

图中国不同规格碳纳米管产量市场份额

表中国不同应用碳纳米管销量（吨）

（ GYZJY ）

图表详见正文

特别说明：中国报告网所发行报告书中的信息和数据部分会随时间变化补充更新，报告发行年份对报告质量不会有任何影响，请放心查阅。

详细请访问：<http://baogao.chinabaogao.com/xincailliao/287583287583.html>