



艾凯咨询  
ICAN Consulting

# 2008年中国纳米碳材料应用研究 发展分析报告

## 一、调研说明

《2008年中国纳米碳材料应用研究发展分析报告》是艾凯咨询集团经过数月的周密调研，结合国家统计局，行业协会，工商，税务海关等相关数据，由行业内知名专家撰写而成。报告意于成为从事本行业人士经营及投资提供参考的重要依据。

报告主要可分为四大部分，首先，报告对本行业的特征及国内外市场环境进行描述；其次，是本行业的上下游产业链，市场供需状况及竞争格局从宏观到细致的详尽剖析，接着报告中列出数家该行业的重点企业，分析相关经营数据；最后，对该行业未来的发展前景，投资风险给出指导建议。相信该份报告对您把握市场脉搏，知悉竞争对手，进行战略投资具有重要帮助。

官方网址：<https://www.icandata.com/view/35646.html>

报告价格：纸介版9000元 电子版9000元 纸介版+电子版9200元

订购电话：400-700-0142 010-80392465

电子邮箱：[sales@icandata.com](mailto:sales@icandata.com)

联系人：刘老师

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、摘要、目录、图表

近年来，碳纳米技术的研究相当活跃，多种多样的纳米碳结晶、针状、棒状、桶状等层出不穷。2000年德国和美国科学家还制备出由20个碳原子组成的空心笼状分子。根据理论推算，包含20个碳原子仅是由正五边形构成的，C60分子是富勒烯式结构分子中最小的一种，考虑到原子间结合的角度、力度等问题，人们一直认为这类分子很不稳定，难以存在。德、美科学家制出了C60笼状分子为材料学领域解决了一个重要的研究课题。碳纳米材料中纳米碳纤维、纳米碳管等新型碳材料具有许多优异的物理和化学特性，被广泛地应用于诸多领域。

《2008年中国纳米碳材料应用研究发展分析报告》是在中心“十一五”纳米材料研究组课题研究成果基础上，结合我们对纳米碳材料应用和市场研究分析的基础上撰写而成。

本研究报告依据中国微米纳米技术协会、国务院发展研究中心、国家信息中心和国家统计局等权威渠道数据，同时采用中心大量产业数据库以及我们对全球纳米碳材料研究现状所进行的归纳与总结，综合运用定量和定性的分析方法对该行业的发展方向进行了预测分析。在报告的成稿过程中得到业内的专家、领导的耐心指导和建议，在此一并表示感谢。

本报告主要面向纳米碳材料相关企业和研究单位，同时对于产业研究规律、产业政策制定和欲进入的金融投资集团具有重要的参考价值。

### 【 目录 】

#### 第一章 纳米碳材料概述

##### 第一节 纳米碳材料的定义及分类

###### 一、纳米碳粒子的发现

###### 二、纳米碳材料的定义

###### 三、纳米碳材料的分类

###### 四、决定纳米碳材料性质的因素

##### 第二节 纳米碳材料的合成方法

##### 第三节 纳米碳材料的应用研究

一、碳黑

二、C60及其衍生物

三、纳米碳催化剂

四、纳米碳管

第四节 国内纳米碳材料的研究动态与方向

第二章 纳米碳球

第一节 纳米碳球概述

一、定义

二、制备

第二节 台湾研发出高纯度纳米碳球

第三节 纳米碳球的应用

第三章 碳纳米管

第一节 碳纳米管简介

一、定义

二、碳纳米管的结构与性能

三、碳纳米管的制备

四、生长机理及纯化

第二节 碳纳米管的应用

一、场致发射材料

二、纳米电子器件

三、纳米机械

四、碳纳米管复合材料

五、储氢材料

六、锂离子电池电极材料

七、超级电容器电极材料

八、催化剂材料

九、特殊吸附材料

十、吸波材料

第三节 国内外最新研究现状及展望

## 第四章 碳纳米管的生产和应用情况

### 第一节 碳纳米管的生产情况

### 第二节 碳纳米管的应用情况

## 第五章 碳纳米管行业动态分析

### 第一节 高强度新型碳纳米管纤维研制成功

### 第二节 日开发出高纯单层碳纳米管批量生产技术

### 第三节 美科学家在碳纳米管上首次成功繁殖骨骼细胞

### 第四节 多壁纳米碳管医药领域应用潜力无限

### 第五节 美国科学家利用纳米碳管制作微型光学致动器

### 第六节 碳纳米管超疏水材料在家电行业中的应用前景

## 第六章 碳纳米纤维

### 第一节 碳纳米纤维概述

#### 一、定义

#### 二、C60的发现

### 第二节 制备碳纳米纤维的常用方法

#### 一、气相生长法制备碳纳米纤维

#### 二、聚合物混掺熔融纺丝法制备碳纳米纤维

#### 三、静电纺丝法制备碳纳米纤维

### 第三节 碳纤维的结构模型

#### 一、条带模型

#### 二、微原纤结构模型

#### 三、皮芯结构

#### 四、碳纤维的三维结构模型

#### 五、葱皮结构

### 第四节 碳纳米纤维的性质

#### 一、碳纳米纤维的特点

#### 二、碳纳米纤维的特点

#### 三、电纺丝法碳纳米纤维与普通碳纤维的性能比较

#### 四、不同方法所制备的碳纳米纤维的比较

### 第五节 碳纳米纤维的应用

- 一、作为储氢材料
- 二、催化剂和催化剂载体
- 三、作为场电子发射材料
- 四、作为电容器电极材料
- 五、作为增加电导率的附加剂
- 六、作为改进力学性能的增强剂
- 七、作为控制热膨胀系数的添加剂

## 第七章 碳纳米材料研究动态

### 第一节 纳米碳材料场发射特性研究进展

- 一、场发射材料性能的评价指标
- 二、碳纳米材料的场发射特性研究进展
- 三、存在的问题及前景

### 第二节 纳米碳材料改善电化学电容器性能研究

### 第三节 纳米碳材料在锂离子蓄电池负极材料中的应用

- 一、纳米碳管
- 二、纳米碳纤维
- 三、应用前景

## 第八章 纳米碳材料发展前景分析

### 第一节 纳米材料与技术发展趋势分析

### 第二节 纳米碳材料发展中现存问题分析

### 第三节 纳米碳材料发展前景分析

## 附表

表1.1 生产不同碳材料的控制因素和结构/特性关键点

表1.2 《新型碳材料》有关纳米碳材料论文统计

表1.3 国内有关纳米碳材料的主要研究课题

表5.1 紧密排列碳纳米管膜A及柱状阵列碳纳米管膜B的静态接触角及滚动角的测量结果

表6.1 CNFs与T300型CF的性能比较

表6.2 静电纺丝法CNFs与CVD法CNFs比较

表7.1 不同材料的Eto和Ethr

表7.2 添加不同导电剂的模拟电容器充放电效率比较

表7.3 两种纳米碳管的结构参数

表7.4 两种纳米碳管的电化学性能

表7.5 碳电极材料的测试结果

## 附 图

图1.1 多壁碳纳米管 ( MWNTs )

图1.2 单壁碳纳米管 ( SWNTs )

图1.3 纳米碳粒子

图1.4 传统碳材料和新型碳材料

图2.1 含有氯化钠、铁镍盐催化剂的脱铁蛋白的TA-DTA曲线

图3.1 碳纳米管参数的几何意义

图3.2 直流电弧法工艺流程简图 ( 虚线内箭头为冷却水流向 )

图3.3 催化裂解法制备碳纳米管工艺简图

图3.4 根部和顶部生长模型示意图

图4.1 韩国三星公司采用纳米碳管做的平板显示器实物照片和结构示意图

图4.2 纳米碳管场发射显示的二极管和三极管工作方式原理示意图

图4.3 纳米碳管发光元件的结构 ( 左为平面发光, 右为管状结构 )

图4.4 日本Ise Electronic Co.制造的纳米碳管场发射光源实物图和其结构示意图

图4.5 纳米碳管冷源X射线管结构示意图。纳米碳管薄膜作为场发射阴极, 加速后的电子束在铜靶上产生X射线, 从铍窗口出射

图4.6 激光烧蚀法合成的随机分布的单壁纳米碳管薄膜在不同阴阳极距离下, 在10~8Torr真空下的伏安特性曲线, 以及 $\ln(I/V^2)$ 与 $1/V$ 曲线 ( 左 ), 随机分布的单壁纳米碳管薄膜在不同辐射电流密度及电场下的稳定性测试结果 ( 右 )

图4.7 几种放电保护器的短路电压

图4.8 纳米碳管为N型受体的有机太阳能电池结构示意图, 1: 玻璃或塑料, 2: 便宜且无需真空处理的表面粗糙的透光、导电的金属氧化物阳极, 3: 聚噻吩阻挡层, 防止短路, 4: 纳米碳管/聚噻吩复合材料膜光敏层, 5: 纳米碳管阻挡层, 6: 石墨泥或金属电镀层组成的阴极, 7: 连接电线

图4.9 用AFM探针测量单个纳米碳管力学性能的结构示意图 ( 左 ), 该装置可以同时用来测试纳米碳管的电学性能, 右图给出了利用光学蚀刻技术制备的金电极栅, 以及横搭在其上的纳米碳管的SEM照片。

图4.10 用两个AFM探针测量单个多壁纳米碳管力学性能的SEM照片。多壁纳米碳管粘在上面的探针上，下面用来确定力的探针的活动的探针。

图4.11 利用AFM探针将一个410纳米长的多壁纳米碳管放在预先布好的电极上的SEM照片。

图4.12 纳米碳管探针的SEM照片（图中标尺为1微米），以纳米碳管为探针的纳米碳管的SFM照片（中）以及纳米碳管的普通AFM照片（右）

图4.13 用脉冲电场将纳米碳管粘在探针架上的示意图

图4.14 在磁场中粘贴纳米碳管探针（左）的示意图和CVD法生长的探针的SEM的照片（右）

图4.15 纳米碳管构成的最灵敏的秤的TEM照片

图4.16 纳米碳管内包覆一维纳米材料示意图，强酸氧化打开纳米碳管管帽的高分辨TEM照片，纳米碳管将熔融的铅吸入管内的TEM照片。

图4.17 纳米齿轮示意图

图6.1 乱层结构示意图

图6.2 石墨晶体结构示意图

图6.3 喷淋法制备碳纳米纤维的设备简图

图6.4 导电性各向异性的聚丙烯腈/多壁碳纳米管复合碳纳米纤维膜

图6.5 由含有40%乙酰丙酮铁的聚乙烯醇纳米纤维所制得的碳纳米纤维

图6.6 Perret和Rulan提出碳纤维结构的条带模型

图6.7 碳纤维的微原纤结构模型

图6.8 由Bennett和Johnson根据电镜观察得出的皮芯结构示意图

图6.9 碳纤维的理想结构模型

图6.10 高模量碳纤维的结构模型

图6.11 碳纤维的葱皮结构

图7.1 SEM图像

图7.2 稀疏型VACNFs的SEM图像

图7.3 密集型、稀疏型和阵列型碳纳米纤维场发射I-E曲线（插入的小图为F-N曲线）

图7.4 不同金刚石发射体的J和应用电场强度

图7.5 添加不同电子导体的模拟电容器交流阻抗测试结果

图7.6 添加不同电子导体的模拟电容器在不同电流密度下的单电极比容量变化曲线

图7.7 电子导体CB的透射电镜照片

图7.8 电子导体NCB的透射电镜照片

图7.9 掺杂NCB电子导体的电极表面形态扫描电镜图

图7.10 掺杂G电子导体的电极扫描电镜图



图7.11 不同电流密度下添加较小比例CB与NCB模拟电容器的单电极质量比容量变化

图7.12 添加较小比例CB和NCB导电剂模拟电容器交流阻抗图

图7.13 电极中添加Ni粉后模拟电容器交流阻抗图

详细请访问：<https://www.icandata.com/view/35646.html>

### 三、研究方法

- 1、系统分析方法
- 2、比较分析方法
- 3、具体与抽象方法
- 4、分析与综合方法
- 5、归纳与演绎方法
- 6、定性分析与定量分析方法
- 7、预测研究方法

### 四、数据来源

对行业内相关的专家、厂商、渠道商、业务（销售）人员及客户进行访谈，获取最新的一手市场资料；

艾凯咨询集团长期监测采集的数据资料；

行业协会、国家统计局、海关总署、国家发改委、工商总局等政府部门和官方机构的数据与资料；

行业公开信息；

行业企业及上、下游企业的季报、年报和其它公开信息；

各类中英文期刊数据库、图书馆、科研院所、高等院校的文献资料；

行业资深专家公开发表的观点；

对行业的重要数据指标进行连续性对比，反映行业发展趋势；

中华人民共和国国家统计局 <http://www.stats.gov.cn>

中华人民共和国国家工商行政管理总局 <http://www.saic.gov.cn>

中华人民共和国海关总署 <http://www.customs.gov.cn>

中华人民共和国商务部 <http://www.mofcom.gov.cn>

中国证券监督管理委员会 <http://www.csrc.gov.cn>

中华人民共和国商务部 <http://www.mofcom.gov.cn>

世界贸易组织 <https://www.wto.org>

联合国统计司 <http://unstats.un.org>

联合国商品贸易统计数据库 <http://comtrade.un.org>

## 五、关于艾凯咨询网

艾凯咨询网（[www.icandata.com](http://www.icandata.com)）隶属艾凯咨询集团（北京华经艾凯企业咨询有限公司），艾凯咨询集团专注提供大中华区产业经济情报，为企业商业决策赋能，是领先的市场研究报告和竞争情报提供商

艾凯咨询集团为企业专业投资咨询报告、深度研究报告、市场调查、统计数据等。艾凯咨询网每天更新大量行业分析报告、图表资料、竞争情报、投资情报等，为用户及时了解迅速变化中的世界和中国市场提供便利，为企业商业决策赋能。

### 研究力量

高素质的专业的研究分析团队，密切关注市场最新动向。在多个行业，拥有数名经验丰富的专业分析师。对于特定及专属领域，我们有国内外众多合作研究机构，同时我们聘请数名行业资深专家顾问，帮助客户分清市场现状和趋势，找准市场定位和切入机会，提出合适中肯的建议，帮助客户实现价值，与客户一同成长。

### 我们的优势

权威机构 艾凯咨询集团二十年深厚行业背景；

数量领先 囊括主流研究报告和权威合作伙伴；

服务齐全 促销、推荐指数、积分、网上支付等；

良好声誉 广泛知名度、满意度，众多新老客户。