

纳米碳管 碳纳米管 多壁碳纳米管 单壁碳纳米管

产品名称	纳米碳管 碳纳米管 多壁碳纳米管 单壁碳纳米管
公司名称	秦皇岛市太极环纳米制品有限公司
价格	5.00/克
规格参数	品名:纳米碳管 产地:河北 含量 :99.7 (%)
公司地址	秦皇岛市东港镇黄南村西侧 (原海港乙肝中医研究所附属医院院内5号房)
联系电话	0335-8066238 13833594749

产品详情

产品图片

产品简介

碳纳米管的径向尺寸较小，管的外径一般在几纳米到几十纳米；管的内径更小，有的只有1纳米左右。而碳纳米管的长度和直径的比非常大，可达10³~10⁶，因此，碳纳米管被认为是一种典型的一维纳米材料。管壁由类石墨微晶层与周围三个碳原子完全键合而成的六边形碳环构成。碳纳米管的弯曲部位是由五边形和七边形的碳环组成。当六边形逐渐延伸出现五边形时碳纳米管就会凸出，七边形出现则会使其凹进。如果五边形出现在碳纳米管的管壁上，碳纳米管分单壁和多壁两类：1) 单壁碳纳米管 (single-walled nanotubes, swnts)：由一层石墨烯片组成。单壁管典型的直径和长度分别为0.75~3nm和1~50 μm。又称富勒管 (fullerenes) 2) 多壁碳纳米管 (multi-walled nanotubes, mwnts)：含有多层石墨烯片。形状象个同轴电缆。其层数从2~50不等，层间距为0.34±0.01nm。多壁管的典型直径和长度分别为2~30nm和0.1~50 μm。多壁管在开始形成的时候，层与层之间很容易成为层间缺陷。多壁管的管壁上通常布满小洞样的缺陷。与多壁管相比，单壁管是由单层圆柱型石墨层构成，其直径大小的分布非常均匀一致性。

物理性质

1) 力学性质 碳纳米管的抗拉强度达到50~200GPa,是钢的100倍,密度却只有钢的1/6,至少比常规石墨纤维高一个数量级。在强度与重量之比方面,这种纤维是最理想的。如果用碳纳米管做成绳索,是迄今唯一可从月球挂到地球表面而不会断的绳索。如果用它做成地球——月球载人电梯,人们来往月球和地球就方便了。用这种轻而柔软、结实的材料做防弹背心,其防护性能将比现有的防弹背心高得多。它的高弹性和弯曲刚性估计可以由超过兆帕的杨氏模量的热振幅测量证实。对于具有理想结构的单层壁的碳纳米管,其力学性能的理论计算太复杂,难于给出一确定的值。碳纳米管的结构虽然与高分子材料的结构相似,但其结构

大气氧化条件下，碳纳米管在973k的温度下失重很少，结构基本没有发生变化。碳纳米管在酸、碱的长时间浸泡人们还预言，碳纳米管只会非常高的应变（15%—20%）状况才会破坏。在动力学模拟中，它们的行为象“引起”的畸变，在许多情况下，纳米管可以在卸载时恢复原来的截面，不象石墨纤维，压缩时易破坏。压缩的纳米管，能弹性地松弛。纳米管的这种特性使其在诸如高强度复合材料的制造和纺织原料的纺织中具有极大的吸引力，具有最高比强度的材料。若将碳纳米管与其他工程材料制成复合材料，可对基体起到强化作用。2) 热学性质 碳纳米管具有大量热是沿着长度方向传递的，通过合适的取向，这种管子可以合成高各向异性材料。虽然在管轴平行方向的轴向的热交换性能较低。纳米管的横向尺寸比多数在室温至1500℃电介质的品格振动波长大一个量级，这使得弥散成中是有效的，同时降低了导热性能。适当排列碳纳米管可得到非常高的各向异性热传导材料。3) 光学性质 碳纳米管喇曼散射谱的结果表明：主要由(9,9)和(10,10)单壁碳纳米管构成的束具有许多喇曼活性模，其中频率在10¹³附近的大量振动模与碳纳米管的直径无关，而频率在168cm⁻¹左右的强振动模与直径密切相关[9]。在喇曼散射光谱中，对于径向呼吸振动峰，峰位与单壁碳纳米管半径的关系为[10] $\omega = a/r$ (2) 式中， ω 为径向呼吸振动峰的频率， r 为单壁碳纳米管的半径(nm)， a 为比例参数(cm⁻¹·nm)。对于armchair型单壁碳纳米管 $a = 118$ ，对于zigzag型单壁碳纳米管 $a = 116$ 。上式表明，径向呼吸振动峰的频率反比于单壁碳纳米管的半径。类似的数学关系式也有报道。4) 电学性质 碳纳米管与石墨的片层结构相同，所以具有很好的电学性能。理论预测其导电性能取决于其管径大于6nm时，导电性能就下降；当管径小于6nm时，碳纳米管可以被看成具有良好导电性能的一维量子导线。这是由于电子的量子限域所致，电子有效的运动只能在单层石墨片中沿碳纳米管的轴向方向，径向运动受到限制，因此表明：单壁碳纳米管的电学性质与其手性矢量有关，当式(1)中的 m 和 n 满足 $|m - n| = 3k$ ($k = 0, 1, 2, \dots$) (3) 时，碳纳米管是金属性的，其它类型的单壁碳纳米管是半导体性的。由于碳纳米管的尖端具有纳米尺度的曲率，在代替钨针作发射电极时，只有较低的发射电压和较高的发射电流密度。因为碳纳米管在物理性质上具有明显微电子和光电子器件的基本单元。由公式(3)就其导电性而言，碳纳米管可以是金属性的，也可以是半导体性的不同部位，由于结构的变化，也可以呈现出不同的导电性。此外，电子在碳纳米管的径向运动受到限制，电子在轴向的运动不受任何限制。因此，可以认为碳纳米管是一维量子导线。作为典型的一维量子输运材料，金纳米管表现出典型的库仑阻塞效应。当外电子注入碳纳米管这一微小的电容器（其电压变化为 $v = q/c$ ，其中 q 为注入的电子电荷， c 为电容）如果电容足够小，只要注入1个电子就会产生足够高的反向电压使电路阻断。当被注入的电子穿过碳纳米管后可以继续注入电子了。

应用范围

经过各国科学家十几年的研究，对碳纳米管的物理、化学、导电性能、热学性能、电子学等方面有了较深刻的认识，都取得了重要进展。碳纳米管应用领域十分广泛，具有巨大的商业价值。其高强度的特性使它可作为超细高强度纤维、陶瓷等的增强材料。碳纳米管被认为是复合材料强化项的终极形式，在复合材料的制造领域中有十分广阔的应用。1/3数量的单层碳纳米管可看成这种一维金属；另一类为半导体2/3数量的碳管则可看成一维半导体)使碳纳米管可用于大规模集成电路，超导线材。也可用于电池电极和半导体器件。1) 碳纳米管复合材料 (1) 碳纳米管复合材料 碳纳米管均匀地扩散到塑料中，可获得强度更高并具有导电性能的塑料。可用于静电喷涂和静电消除材料，目前高档汽车的塑料件用普通塑料取代原用的工程塑料，简化制造工艺，降低了成本，并获得形状更复杂、强度更高、表面更美观的塑料件，是塑料业的发展方向。同时由于碳纳米管复合材料具有良好的导电性能，不会象绝缘塑料产生静电堆积，因此是用于静电消除、洁净空间等领域的理想材料。碳纳米管还有静电屏蔽功能，由于电子设备外壳可消除外部静电对设备的干扰，保证电子设备正常工作，因此是用于静电屏蔽材料及隐形材料。由于特殊的结构和介电性质，碳纳米管表现出较强的宽带微波吸收性能，它同时还具有抗氧化性能强和稳定性好等特点，是一种有前途的理想的微波吸收剂，可用于隐形材料、电磁屏蔽材料或暗室吸波材料。碳纳米管对红外和电磁波有隐身作用的主要原因有两点：一方面，碳纳米管的尺寸与红外和微波的波长相当，及雷达波波长，因此纳米微粒材料对这种波的透过率比常规材料要强得多，这就大大减少波的反射率，使得红外探测器探测得很微弱，从而达到隐身的作用；另一方面，纳米微粒材料的比表面积比常规粗粉大3~4个数量级，对红外光和电磁波吸收得多，这就使得红外探测器及雷达得到的反射信号强度大大降低，因此很难发现被探测目标，起到了隐身作用。由于吸收，不产生反射，因此而达到隐形效果。2) 超级电容器 碳纳米管用作电双层电容器电极材料。电双层电容器即可作为储能装置。超级电容器可大电流充放电，几乎没有充放电过电压，循环寿命可达上万次，工作温度范围很宽。电双层电容器可用于视频设备、调谐器、电话机和传真机等通讯设备及各种家用电器中可得到广泛应用。作为电双层电容器电极材料，碳纳米管比表面积大，微孔大小集中在一定的范围内。而目前一般用多孔炭作电极材料，不但微孔分布宽(对存储容量影响大)、结晶度低、导电性差、导致容量小。没有合适的材料是限制电双层电容在更广阔范围内使用的一个重要原因。碳纳米管比表面积高、导电性好，微孔大小可通过合成工艺加以控制，因而是一种理想的电双层电容器电极材料。由于碳纳米管与电解质溶液的电界面形成双电层，从而聚集大量电荷，功率密度可达8000w/kg。其在不同频率下测得的电容容量分

。碳纳米管超级电容器是已知的最大容量的电容器，存在着巨大的商业价值。3) 锂离子电池
碳纳米管可用于锂离子电池负极材料。碳纳米管的层间距为0.34nm，略大于石墨的层间距0.335nm，这有利于 Li^+ 的嵌入与迁出，它特殊的圆筒状构型不仅可使 Li^+ 从外壁和内壁两方面嵌入，又可防止因溶剂化 Li^+ 嵌入引起的石墨。碳纳米管掺杂石墨时可提高石墨负极的导电性，消除极化。实验表明，用碳纳米管作为添加剂或单独用作锂离子电池负极材料的嵌 Li^+ 容量和稳定性。碳纳米管比表面积大，结晶度高，导电性好，微孔大小可通过合成工艺加以控制，材料。在锂离子电池中加入碳纳米管，也可有效提高电池的储氢能力，从而大大提高锂离子电池的性能。根据实验达到385mah/g，单壁管则高达640mah/g，而石墨的理论放电极限为372mah/g。浙江大学物理系wang c. s. 等人用碳纤维活性物质其电池容量超过石墨嵌锂化合物理论容量一倍以上。另外还可作在污水处理时的高效吸附净化剂、微米碳管特别是swnt具有极小的直径，可用作气体凝固吸附材料。4) 场发射管(平板显示器) 在硅片上镀上催化剂，上垂直生长，形成阵列式结构，用于制造超高清晰度平板显示器，清晰度可达数万线。同时也可使碳纳米管在镍、钨上形成阵列式结构，制造各种用途的场发射管。5) 传感器 用碳纳米管去修饰电极，可以提高对 H^+ 等的选择性，纳米管对气体吸附的选择性和碳纳米管的导电性，可以做成气体传感器。不同温度下吸附微量氧气可以改变碳半导体之间转换。在碳纳米管内局部填充碱金属可以形成p - n结。在碳纳米管内填充光敏、湿敏、压敏等材料，可以制成纳米级的各种功能传感器。纳米管传感器将会是由于碳纳米管作为信息写入及读出探头，其信息写入及读出点可达1.3nm(当存储信号的斑点为10nm时，其存储密度，称其为超高密度，比目前市场上的商品高4个量级)，从而实现信息的超高密度存储，该技术将会给信息存储技术带来此外，碳纳米管还可用于制造催化剂和吸附剂、纳米装置(纳米机器人)、原子探针、超大规模集成电路散热衬托、维导线、纳米同轴电缆、分子晶体管、电子开关、美容材料、防弹背心、抗震建筑等。

物流/快递说明

如无特殊说明,我公司产品均为包邮价格,包邮范围为中国大陆地区申通或ems所有可

联系方式

联系地址：河北省 秦皇岛市海港区太阳城25号1-1106

联系电话：0335-8066238 / 15128505802

腾讯qq：360102341

阿里旺旺：nmpt