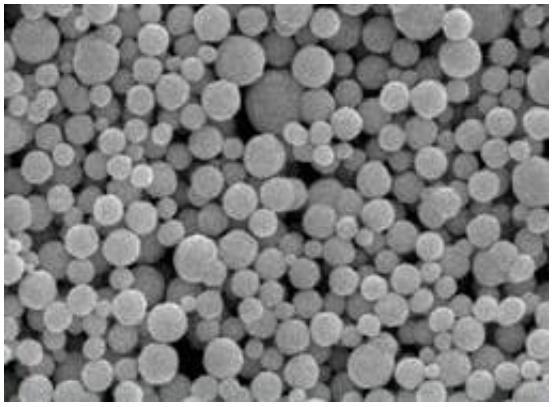
纳米粉体材料



简介

纳米材料分为纳米粉体材料、纳米固体材料、纳米组装体系三类。纳米粉体材料是纳米材料中最基本的一类。纳米固体是由分体材料聚集，组合而成。而纳米组装体系则是纳米粉体材料的变形。

纳米粉体也叫纳米颗粒，一般指尺寸在1-100nm之间的超细粒子，有人称它是超微粒子。它的尺度大于原子簇而又小于一般的微粒。按照它的尺寸计算，假设每个原子尺寸为1埃，那么它所含原子数在1000个-10亿个之间。它小于一般生物细胞，和病毒的尺寸相当。

细微颗粒一般不具有量子效应，而纳米颗粒具有量子效应；一般原子团簇具有量子效应和幻数效应，而纳米颗粒不具有幻数效应。

纳米颗粒的形态有球形、板状、棒状、角状、海绵状等，制成纳米颗粒的成分可以是金属，可以是氧化物，还可以是其他各种化合物。

纳米粉体材料的基本性质

它的性质与以下几个效应有很大的关系：

（1）.小尺寸效应

随着颗粒的量变，当纳米颗粒的尺寸与光波、传导电子德布罗意波长以及超导态的相干长度或透射深度等物理尺寸特征相当或更小时，周期边界性条件将被破坏，声、光、电、磁、热、力等特性均会出现质变。由于颗粒尺寸变小所引起的宏观物理性质的变化成为小尺寸效应。

（2）.表面与界面效应

纳米微粒尺寸小、表面大、位于表面的原子占相当大的比例。由于纳米粒径的减小，最终会引起表面原子活性增大，从而不但引起纳米粒子表面原子输送和构型的变化，同时也引起表面电子自旋构象和电子能谱的变化。以上的这些性质被称为“表面与界面效应”。

（3）量子尺寸效应

当粒子尺寸下降到某一值时，金属费米能级附近的电子能级由准连续变成离散能级的现象成为量子尺寸效应。

具体从各方面说来有以下特性：

（1）热学特性

纳米微粒的熔点，烧结温度比常规粉体要低得多。这是由于表面与界面效应引起的。

比如：大块的pb的熔点600k，而20nm球形pb微粒熔点降低288k，纳米Ag微粒在低于373k时开始融化，常规Ag的熔点远高于1173k。还有，纳米TiO2在773k加热出现明显致密化，而大晶粒样品要出现同样的致密化需要再升温873k才能达到，这和烧结温度有很大关系。

（2）光学特性

宽频带强吸收 当尺寸减小到纳米颗粒时，几乎成黑色，对可见光反射率急剧下降。

有些纳米颗粒如同氮化硅，SiC及三氧化二铝对红外有一个宽频带强吸收谱。而ZnO、三氧化二铁和二氧化钛纳米颗粒对紫外线有一个宽频带强吸收谱。

蓝移和红移 和大块材料相比，纳米微粒普遍吸收带存在蓝移，即吸收带移向短波长方向；而在某些条件下粒径减小至纳米级时吸收带向长波方向转移，即红移。

（3）化学性质

由于表面效应，可以做催化剂，提高反应活力。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/baike/2197.html