纳米固体材料

简介

纳米固体材料的主要特征是具有巨大的颗粒间界面，如5纳米颗粒所构成的固体每立方厘米将含1019个晶界，原子的扩散系数要比大块材料高1014~1016倍，从而使得纳米材料具有高韧性。通常陶瓷材料具有高硬度、耐磨、抗腐蚀等优点，但又具有脆性和难以加工等缺点，纳米陶瓷在一定的程度上却可增加韧性，改善脆性。

如将纳米陶瓷退火使晶粒长大到微米量级，又将恢复通常陶瓷的特性，因此可以利用纳米陶瓷的范性对陶瓷进行挤压与轧制加工，随后进行热处理，使其转变为通常陶瓷，或进行表面热处理，使材料内部保持韧性，但表面却显示出高硬度、高耐磨性与抗腐蚀性。电子陶瓷发展的趋势是超薄型(厚度仅为见微米)，为了保证均质性，组成的粒子直径应为厚度的1%左右，因此需用超微颗粒为原材料。随着集成电路、微型组件与大功率半导体器件的迅速发展，对高热导率的陶瓷基片的需求量日益增长，高热导率的陶瓷材料有金刚石、碳化硅、氮化铝等，用超微氮化铝所制成的致密烧结体的导热系数为100~220瓦/(K · 米)，较通常产品高2 5~5.5倍。用超微颗粒制成的精细陶瓷有可能用于陶瓷绝热涡轮复合发动机，陶瓷涡轮机，耐高温、耐腐蚀轴承及滚球等。

复合纳米固体材料亦是一个重要的应用领域。例如含有20%超微钴颗粒的金属陶瓷是火箭喷气口的耐高温材料;金属铝中含进少量的陶瓷超微颗粒，可制成重量轻、强度高、韧性好、耐热性强的新型结构材料。超微颗粒亦有可能作为渐变(梯度)功能材料的原材料。例如，材料的耐高温表面为陶瓷，与冷却系统相接触的一面为导热性好的金属，其间为陶瓷与金属的复合体，使其间的成分缓慢连续地发生变化，这种材料可用于温差达1000 ° C的航天飞机隔热材料、核聚变反应堆的结构材料。渐变功能材料是近年来发展起来的新型材料，预期在医学生物上可制成具有生物活性的人造牙齿、人遗骨。人造器官，可制成复合的电磁功能材料、光学材料等。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/baike/6182.html