纳米材料的小尺寸效应

产生原因：当颗粒的尺寸与光波波长、德布罗意波长以及超导态的相干长度或透射深度等物理特征尺寸相当或更小时，晶体周期性的边界健将被破坏，菲军碳纳米粒子的颗粒表面层附近的原子密度减少，导致声光电磁热力学等特性呈现新的物理性质的变化

应用：1．光学性质：金属在纳米状态时都呈现黑色，而且尺寸越小颜色愈黑。例如银白色的铂变成铂黑，金属铬变成铬黑。这是因为金属超微颗粒对光的反射率很低，通常低于l％，约几微米厚度就能完全消光。利用此特性可制造高效率光热、光电转换材料，以很高效率将太阳能转变为热能、电能。还可用于红外敏感元件、红外隐身技术等。

2．热学性质：通常晶体具有固定的熔点，当晶体达到纳米尺寸时却截然不同。例如：金的熔点为1064℃，而直径为10nm的金粉熔点降低到940℃，直径为5nm的金粉熔点降低到830℃。此特性可应用于粉末冶金工业。

3．电学、磁学性质：纳米材料的导电性有所改变。例如：铜颗粒达到纳米尺寸就变得不能导电；而绝缘的二氧化硅颗粒在20nm时却开始导电。此外，纳米材料呈现出超顺磁性，科学家发现鸽子、海豚、蝴蝶、蜜蜂以及生活在水中的趋磁细菌等生物体中都存在超微磁性颗粒，使这类生物在地磁场导航下能辨别方向，具有回归的本领。此特性可用于设计新型电路，还可以用于改变某种生物的的回归，以更好的进行保护。

4．力学性质：氟化钙纳米材料在室温下可大幅度弯曲而不断裂。研究表明，人的牙齿具有高强度，是因为它由磷酸钙等纳米材料构成。纳米金属要比传统金属硬3～5倍。金属陶瓷复合纳米材料不但强度高且韧性好，制成的刀具比金钢石制品还要坚硬。此性能可用于合成高强度的新型材料。