

昆山市石墨烯材料力学性质检测

产品名称	昆山市石墨烯材料力学性质检测
公司名称	江苏广分检测技术有限责任公司
价格	.00/个
规格参数	
公司地址	昆山市陆家镇星圃路12号智汇新城B区7栋广分检测
联系电话	18912706073 18912706073

产品详情

石墨烯具有独特的二维结构（由一层密集的、包裹在蜂巢晶体点阵上的碳原子以 sp^2 杂化连接而成的单原子层组成）和优异的电学、光学、热学和机械性能，倍受科研机构的大力关注，并迅速成为材料、化学、物理和工程领域的热

石墨烯独特的二维结构使得它具备了许多特性，石墨烯的理论比表面积高达 $2.6 \times 10^3 \text{ m}^2/\text{g}$ ，优异的导热性能 $3 \times 10^3 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ，力学性能 $1.06 \times 10^3 \text{ GPa}$ ，杨氏模量为 1.0 TPa 。在已知的材料中，石墨烯具有最高的强度 130 GPa ，是钢的 100 多倍

。石墨烯具有稳定的正六边形晶格结构使其具有优良的导电性，室温下的电子迁移率高达 $1.5 \times 10^4 \text{ cm}^2/(\text{V} \cdot \text{s})$ ，比目前使用的半导体材料锑化铟的迁移率高两倍，比商用硅片的迁移率高10倍。此外，石墨烯还具有很高的光透射率(可达 97.7%)、室温量子隧道效应、反常霍尔效应。因此自石墨烯第一次被成功制备以来，就成为了各国科学前沿领域中的研究热点。

1 石墨烯的基本性质

石墨烯是单层原子厚度的石墨，具有二维蜂窝状网络结构。它能分解成零维富勒烯，也能卷曲产生一维碳纳米管，亦能堆积产生三维石墨。独特的二维晶体结构使石墨烯具有优异的力、热、电学性能。

1.1 力学性质

石墨烯中各碳原子之间的连接非常柔韧，当施加外部机械力时，碳原子面就弯曲变形，从而使碳原子不必重新排列来适应外力，也可以保持结构稳定。美国哥伦比亚大学的物理学研究小组经过大量的实验，发现石墨烯是现在世界上已知的最为牢固的材料，并对石墨烯的力学性能进行了全面的研究。实验发现，在石墨烯样品微粒开始碎裂前，它们每 100 nm 距离上可承受的压力居然达到了 $2.9 \mu \text{ N}$ 。

该研究小组认为压力恰恰是微型处理器制造过程中遇到的主要阻力之一，而生产晶体管使用的材料不仅要有出色的电子特性，还要能够承受住生产过程中的压力和反复使用过程中产生的热量。他们强调，在证实了石墨烯的强度之后，可以相信石墨烯能够承受住这种压力

1.2 热学性质

在发现石墨烯以前，大多数物理学家认为，热力学涨落不允许任何二维晶体在有限温度下存在。所以，它的发现立即震惊了凝聚态物理界。虽然理论和实验界都认为完二维结构无法在非绝对零度稳定存在，但是单层石墨烯在实验中被制备出来，这归结于石墨烯在纳米级别上的微观扭曲。迄今为止，研究者仍未发现石墨烯中有碳原子缺失的情况，即六边形晶格中的碳原子全都没有丢失或发生位移。石墨烯本身就是一个良好的导热体，可以很快地散发热量。

1.3 电学性质

稳定的晶格结构使碳原子具有优秀的导电性，石墨烯中的电子，其质量似可不计，且以恒定的速率移动，石墨烯还表现出了异常的整数量霍尔行为，已被科学家解释为电子在石墨烯里有效质量为零，这和光子的行为极为相似；不管石墨烯中的电子带有多大的能量，电子的运动速率都约是光子运动速率的三分之一，为 10^6 m/s。石墨烯的室温量霍尔效应，无质量狄拉克费密子型载流子，高达 $200000 \text{ cm}^2 / (\text{V} \cdot \text{s})$ 的迁移率等新奇物性相继被发现。石墨烯是纳米电路的理想材料，也是验证量效应的理想材料。近来所观测到的显著的量霍尔效应和分数量霍尔效应，证实了石墨烯是未来纳米电子器件的极有前景的材料。

2 石墨烯的制备方法