

## 研究人员测量出低成本半导体近乎完美的性能

在太阳能电池板、相机传感器和医学成像工具中发现的先进电子产品中，被称为量子点的微小、易于生产的粒子，可能很快就会取代更昂贵的单晶半导体。尽管量子点已经开始以量子点电视的形式进入消费市场，但长期以来，量子点电视的质量一直存在不确定性，阻碍了其发展。现在，斯坦福大学的研究人员开发的一种新的测量技术可能最终会消除这些疑虑。

传统的单晶半导体，在真空中特殊条件下生长。我们可以在弗拉斯克的实验室里大量制造这些晶体，我们已经证明它们和最好的单晶一样好，斯坦福大学化学研究生戴维·哈尼菲(David Hanifi)说。

研究人员专注于量子点如何有效地重新发射它们所吸收的光，这是衡量半导体质量的一个指标。虽然之前对量子点效率的研究暗示了量子点的高性能，但这是第一个自信地证明量子点可以与单晶竞争的测量方法。

这项工作的结果是一个合作的实验室Alberto Salleo斯坦福大学材料科学与工程教授和保罗Alivisatos纳米科学和纳米技术的三星特聘教授，在加州大学伯克利量子点的先驱研究论文的资深作者。Alivisatos强调了测量技术如何能够引领新技术和新材料的发展，而这些新技术和新材料要求我们在很大程度上了解半导体的效率。

### 在99到100之间

能够放弃昂贵的制造设备并不是量子点的唯一优势，甚至在这项工作之前，就有迹象表明量子点的性能可以接近或超过一些最好的晶体。它们也是高度可定制的，改变它们的大小会改变它们发出的光的波长，这对于基于颜色的应用程序来说是一个有用的特性，比如标记生物样本、电视或电脑显示器。

尽管有这些优点，量子点的小尺寸意味着可能需要数十亿个量子点才能完成一个大的、完美的单晶的工作。制造这么多这样的量子点意味着有更多的机会导致某些东西生长不正常，也意味着有更多的机会出现可能妨碍性能的缺陷。以前测量其他半导体质量的技术表明，量子点发出的光超过它们所吸收光的99%，但这还不足以回答关于它们潜在缺陷的问题。为了做到这一点，研究人员需要一种更适合精确评估这些粒子的测量技术。

哈尼菲说，我们想要在99.9%到99.999%的范围内测量发射效率，因为如果半导体能够像它们吸收的每一个光子那样重新发射，你就可以制造出以前从未有过的设备。

研究人员的技术包括检查被激发的量子点产生的余热，而不是仅仅评估光的发射，因为余热是低效发射的标志。这种通常用于其他材料的技术从未被用于以这种方式测量量子点，而且它的精确度是过去其他材料的100倍。他们发现，一组量子点可以可靠地发出它们所吸收光的99.6%(在任何方向上都有0.2%的潜在误差)，这与最好的单晶辐射相当。

与人们的担忧相反，研究结果表明量子点具有惊人的容错能力。该测量技术也是第一个能坚定地解决不同量子点结构之间的比较的方法，量子点具有精确的8个原子层，一种特殊的涂层材料能以最快的速度发光，这是一种卓越质量的指标。Alivisatos说，这些点的形状应该指导新型发光材料的设计。

### 全新的技术

这项研究是由能源资助的能源前沿研究中心的一个部门的一系列项目的一部分，该中心被称为热力学极限光子学。该中心由斯坦福大学材料科学与工程副教授詹妮弗·迪翁(Jennifer Dionne)领导，其目标是创造出光学材料，能以最高效率影响光的流动的材料。

该项目的下一步是开发更精确的测量方法。如果研究人员能够确定这些材料的效率达到或超过99.999%，那就为我们从未见过的技术开辟了可能。这些可能包括新的发光染料，以增强我们在原子尺度上研究生物学的的能力，发光冷却和发光太阳能集中器，这允许相对较小的一组太阳能电池从大面积的太阳辐射中吸收能量。尽管如此，他们已经建立的测量方法是他们自己的一个里程碑，可能会鼓励量子点研究和应用的更直接的推进。

哈尼菲说，从事量子点材料研究的人们十多年来一直认为，量子点可以像单晶材料一样高效，现在我们终于有了证据。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/137463.html>