

复合半导体纳米线成功整合在硅晶圆上

可用于生产优质高效且廉价的太阳能电池

据美国物理学家组织网11月9日报道，美国科学家开发出一种新技术，首次成功地将复合半导体纳米线整合在硅晶圆上，攻克了用这种半导体制造太阳能电池会遇到的晶格错位这一关键挑战。他们表示，这些细小的纳米线有望带来优质高效且廉价的太阳能电池和其他电子设备。相关研究发表在《纳米快报》杂志上。

III—V族化合物半导体指元素周期表中的III族与V族元素结合生成的化合物半导体，主要包括镓化砷、磷化铟和氮化镓等，其电子移动率远大于硅的电子移动率，因而在高速数字集成电路上的应用比硅半导体优越，有望用于研制将光变成电或相反的设备，比如高端太阳能电池或激光器等。然而，它们无法与太阳能电池最常见的基座硅无缝整合在一起，因此，限制了它们的应用。

每种晶体材料都有特定的原子间距——晶格常数（点阵常数），III—V族半导体在制造太阳能电池的过程中遭遇的最大挑战一直是，这种半导体没有同硅一样的晶格常数，它们无法整齐地叠层堆积在一起。该研究的领导者、伊利诺伊大学电子和计算机工程教授李秀玲（音译）解释道，当晶体点阵排列不整齐时，材料之间会出现错位。此前，科学家们一般将III—V族半导体沉积在一个覆盖有一层薄膜的硅晶圆上方，但晶格失配会产生压力从而导致瑕疵，降低所得到设备的性能。

而在最新研究中，科学家们摒弃了薄膜，让一个细小的、排列紧凑的III—V族化合物半导体组成的纳米线阵列垂直在硅晶圆上生长。李秀玲表示：“这种纳米线几何图形通过使失配应变能真正通过侧壁消失，从而更好地摆脱了晶格匹配的限制。”

科学家们发现了让不同铟、砷、镓组成的III—V族半导体生长所需要的不同环境。最新方法的优势在于，他们可以使用普通的生长技术而不需要特殊的方法让纳米线在硅晶圆上生长，也不需要金属催化剂。

这种纳米线的几何形状能通过提供更高的光吸收效率和载荷子收集效率来增强太阳能电池的性能，其也比薄膜方法用到的材料更少，因此降低了成本。

李秀玲相信，这种纳米线方法也能广泛地用于其他半导体上，使得其他因晶格失配而受阻的应用成为可能。其团队很快将展示优质高效的、基于纳米线的多结点串联太阳能电池。

（来源：科技日报）

中国化工学会

2011年11月14日

[关闭]