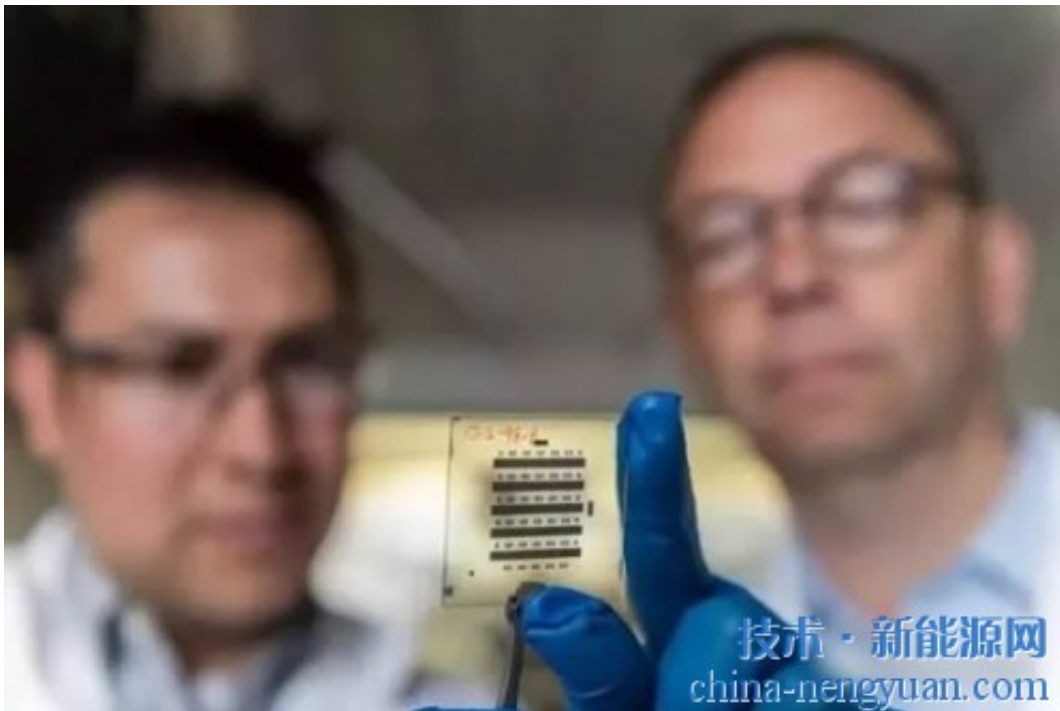


日本东京理工大学研发高电子迁移率单极N型薄膜晶体管



日本东京理工大学的研究人员研发了一种处于世界领先地位的单极N型薄膜晶体管，其电子迁移率可达 $7.16\text{cm}^2/\text{Vs}$ 。这一成就预示着有机电子器件激动人心的未来，包括创新的柔性电子显示器和可穿戴技术的发展。

全世界的研究人员都在寻找能够改善有机电子技术发展的新型材料。Tsuyoshi Michinobu和Yang Wang领导的东京理工大学材料科学与工程系研究小组提出了一种提高半导体聚合物电子迁移率的方法，这在之前被认为是很难实现优化的。这种新型高性能材料实现了 $7.16\text{cm}^2/\text{Vs}$ 的电子迁移率，比之前的结果增加了40%以上。

研究发表在《American Chemical Society》上，研究的重点为提升N型半导体聚合物材料的性能。N型半导体材料具有电子优势，而P型材料具有空穴优势，Michinobu解释说，由于电子与空穴相比，更加的不稳定，因此想要得到稳定的N型半导体聚合物是有机电子器件的一大挑战。

因此，这项研究既解决了这项挑战，同时也是实际的需求。Wang指出，许多太阳能电池由P型半导体聚合物和N型富勒烯衍生物组成。其缺点是成本高、难以合成、与灵活设备不兼容。高性能的N型半导体聚合物非常有希望克服这些缺点，进一步推动聚合物太阳能电池的研究。

研究团队的方法包括使用新的聚合衍生物和优化材料的架构。这种方法通过引入能够与相邻的氟原子和氧原子形成氢键的次亚乙烯基来实现。为了优化反应条件，引入次亚乙烯基需要有高超的技术。

总的来说，合成的材料具有更好的分子结构和更强的强度，这有助于提高电子的迁移率。研究人员证实，使用掠入射广角x射线散射技术，实现了只有3.40埃的极短 π - π 堆积。Michinobu说，对于有机半导体聚合物来说，这个值是最短的。

还有一些挑战，他继续说，我们需要进一步优化主干结构。同时，侧链基在决定半导体聚合物的结晶度方面也发挥着重要作用。我们仍有改进的空间。Wang指出，对于聚合物来说，最低未占有分子轨道（LUMO）能级在3.8eV到3.9 eV之间。他说，LUMO能级越深，电子输运就越快越稳定。因此，引入 sp^2 -N、氟原子和氯原子的进一步设计，将有助于实现更深的LUMO能级。

未来，研究人员们将打算改善N沟道晶体管的稳定性。对于实际应用,例如类似互补金属氧化物半导体（CMOS）的逻辑电路、全聚合物太阳能电池、有机光电探测器和有机热电器件来说，稳定性是一个非常关键的问题。（工业和信息化部电子第一研究所 李茜楠）

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/136269.html>