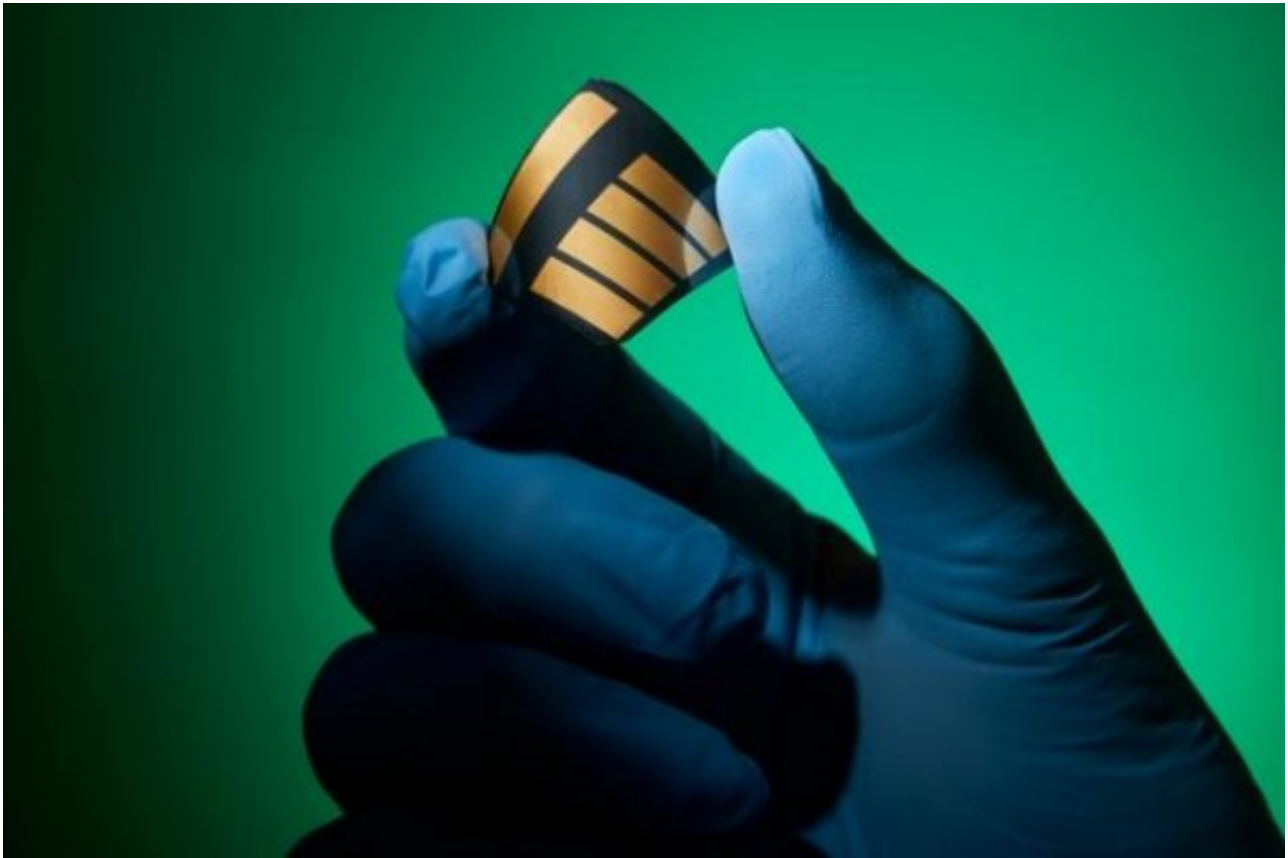


挖掘“钙钛矿”用于太阳能电池的巨大潜力



由钙钛矿制成的太阳能电池前途无量，部分原因是它们可以很容易地在柔韧的基底上制成，就像这个实验电池。形象：肖·理查森

钙钛矿是一类具有相同晶体结构的化合物，由于其低成本、灵活性和相对容易的制造工艺，作为一种潜在的新型太阳能电池材料受到了广泛关注。但是，关于它们的结构细节，以及在材料中取代不同金属或其他元素的效果，还有很多未知之处。

由硅制成的传统太阳能电池必须在1400摄氏度以上的温度下加工，使用昂贵的设备限制了其扩大生产的潜力。相比之下，钙钛矿可以在低至100度的液态溶液中加工，使用廉价的设备。更重要的是，钙钛矿可以沉积在各种各样的基底上，包括柔性塑料，这使得钙钛矿有了各种各样的新用途，而这在更厚、更硬的硅片上是不可能实现的。

现在，研究人员已经能够解释钙钛矿行为的一个关键方面，它是由不同的配方制成的：在某些添加剂中，存在一种“甜蜜点”，在这种“甜蜜点”上，添加更多的钙钛矿会提高性能，而添加更多的钙钛矿会开始降低性能。

这一发现发表在《科学》杂志上，由麻省理工学院前博士后胡安-帕布罗·科利亚-巴埃纳、麻省理工学院教授托尼奥·布纳西和蒙古·巴旺迪以及麻省理工学院、加州大学圣地亚哥分校和其他机构的18位教授共同撰写。

钙钛矿是一类具有三部分晶体结构的化合物。每个部件都可以由许多不同的元素或化合物中的任意一个组成，从而产生非常广泛的可能公式。Buonassisi将设计一个新的钙钛矿比作从菜单中点菜，从每一列a、B和(按照惯例)X中选择一个(或多个)。

“你可以混合搭配，”他说，但到目前为止，所有的变化都只能通过反复试验来研究，因为研究人员对材料中发生的事情没有基本的了解。

此前，瑞士洛桑联邦理工学院(Ecole Polytechnique Federale de Lausanne)的一个研究小组发现，在钙钛矿混合物中加入某些碱金属，可以提高这种材料将太阳能转化为电能的效率，从19%左右提高到22%左右。科里亚-巴埃纳也参与了这项研究。但当时没有解释这种改进，也不知道这些金属在化合物中到底做了什么。

“关于微观结构是如何影响性能的，我们知之甚少，”Buonassisi说。

现在，利用高分辨率同步加速器纳米x射线荧光测量技术进行的详细测绘揭示了这一过程的细节，为进一步改善这种材料的性能提供了潜在线索。

事实证明，在钙钛矿化合物中加入诸如铯或铷等碱金属，可以帮助其他成分更顺利地混合在一起。正如该团队所描述的，这些添加剂有助于混合物的“均质化”，使其更容易导电，从而提高其作为太阳能电池的效率。但是，他们发现，这只能在一定程度上起作用。超过一定浓度后，这些添加的金属会聚集在一起，形成干扰材料导电性的区域，并在一定程度上抵消最初的优势。他们发现，在这两者之间，对于这些复杂化合物的任何给定配方来说，都是提供最佳性能的最佳点。

说：“这是一个很大的发现Correa-Baena,1月份成为助理教授乔治亚理工大学材料科学与工程,研究人员发现,三年后的工作在麻省理工学院和加州大学圣地亚哥分校的合作者是“当你添加这些碱金属和性能提高的原因。“他们能够直接观察到材料组成的变化，揭示出均匀化和结块的抵消效应。”

Correa-Baena说：“根据这些发现，我们现在知道，我们应该研究类似的体系，比如加入碱金属或其他金属，或者改变配方的其他部分。”

尽管钙钛矿相对于传统的硅太阳能电池有很大的优势，尤其是在建立工厂生产钙钛矿的低成本方面，但它们仍需要进一步的工作来提高整体效率和寿命，而后者远远落后于硅电池。

尽管研究人员已经澄清了钙钛矿材料在添加不同金属时发生的结构变化，以及由此导致的性能变化，“我们仍然不明白这背后的化学原理，”corria-baena说。

这是该小组正在进行的研究课题。根据Correa-Baena的数据，理论上这些钙钛矿太阳能电池的最大效率约为31%，迄今为止的最佳性能约为23%，因此仍有很大的改进空间。

尽管钙钛矿可能需要数年时间才能充分发挥其潜力，但至少有两家公司已经在建立生产线，他们希望在明年左右开始销售首批模块。其中一些是小型的、透明的、彩色的太阳能电池，设计用于集成到建筑的立面上。

“这已经发生了，”Correa-Baena说，“但是要使这些更耐用，还有很多工作要做。”

Buonassisi说，一旦大规模可制造性、效率和耐久性的问题得到解决，钙钛矿可能会成为可再生能源行业的主要参与者。

他表示：“如果他们成功地制造出可持续、高效的模块，同时保持制造成本低廉，那可能会改变游戏规则。”“这将使太阳能的扩张速度比我们所见的要快得多。”

钙钛矿太阳能电池“现在是商业化的主要候选。因此，正如这项工作中所做的那样，提供更深入的见解有助于未来的发展，”瑞士弗里堡大学(University of Fribourg)软物质物理学高级研究员迈克尔·萨利巴(Michael Saliba)表示。他没有参与这项研究。

Saliba补充说：“这是一项伟大的工作，它揭示了一些最受研究的材料。以同步加速器为基础的新技术与新材料工程的结合是最高质量的，值得在这样一份高级期刊上发表。

他补充说，这个领域的工作“正在迅速进展”。因此，拥有更详细的知识对于解决未来的工程挑战将是非常重要的。

这项研究除了麻省理工学院和加州大学圣地亚哥分校的研究人员外，还包括普渡大学和阿贡国家实验室的研究人员。研究得到了美国能源部、国家科学基金会、斯科尔科沃科学技术研究所和加州能源委员会的支持。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/135372.html>