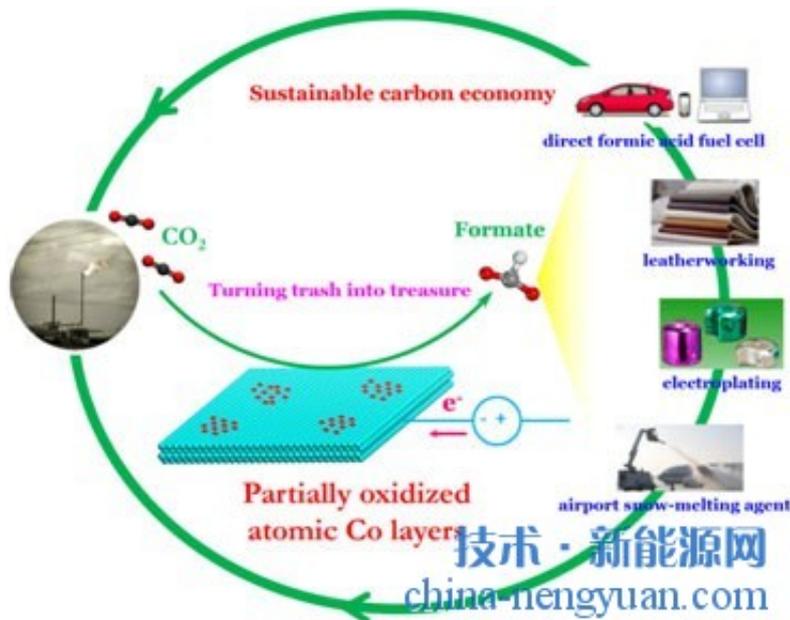


## 中国科大杂化二维超薄结构电催化还原二氧化碳研究获进展



近日，中国科学技术大学教授谢毅、特任教授孙永福课题组在杂化二维超薄结构的合成及应用领域取得重要进展。该课题组设计了一种杂化模型体系用来研究金属表面氧化物对其自身金属电催化性能的影响，该研究成果发表在1月7日出版的Nature上(2016, 529, 68-72, DOI 10.1038/nature16455)。

通过电催化过程将CO<sub>2</sub>还原成碳氢燃料分子不仅有助于降低CO<sub>2</sub>的负面影响，而且还可以获得甲烷、甲酸、甲醇等燃料。然而，电还原CO<sub>2</sub>过程的一个瓶颈是如何将高稳定性的CO<sub>2</sub>活化，这往往需要非常高的过电位；而过电位的存在不仅浪费大量的能源，还往往导致还原产物选择性的降低。

已有报道显示金属电极通常具有较高的电还原CO<sub>2</sub>活性，尤为有趣的是通过金属氧化物还原得到的金属比通过其它方法制备的金属催化活性要高，甚至能将CO<sub>2</sub>的还原电位降低到热力学的最小值。但是金属表面氧化物对其自身金属电还原性能的影响机制还不清楚，这主要是因为以前制备的催化剂中含有大量的微结构如界面、缺陷等，这些微结构的存在很容易掩盖住表面金属氧化物对其自身金属催化性能的影响。

为了揭示金属表面氧化物对其自身金属电还原CO<sub>2</sub>性能的影响，研究人员构建了一种杂化模型材料体系，即数原子层厚的金属/金属氧化物杂化超薄结构。以六方相Co为例，他们通过配体局限生长的方法制备了4原子层厚的Co/Co氧化物杂化结构。电化学比表面积矫正的Tafel斜率和法拉第转换效率结果揭示出局限在超薄结构中的表面Co原子，比块材中的表面Co原子在低的过电位下具有更高的本征催化活性和更高的产物选择性，Co原子层的部分氧化进一步增加了其本征催化活性，进而在只有0.24 V的过电位下于40 h内获得10 mA cm<sup>-2</sup>的稳定电流和90%的甲酸选择性。

该研究工作展示了金属原子在位于特定的排列方法和氧化价态时，可能具有更高的催化转化活性，即超薄二维结构和金属氧化物的存在提高了催化还原CO<sub>2</sub>的能力。该工作有助于让研究者重新思考如何获得高效和稳定的CO<sub>2</sub>电还原催化剂，也对推动电催化还原CO<sub>2</sub>机理研究具有重要的意义。

谢毅课题组近年来一直从事低维固体的电声输运行为调控与能量转化应用这一交叉领域研究，在无机二维超薄材料的精细结构、电子结构与光、电催化性能的调控规律方面开展深入研究，相关工作在国际重要刊物上发表了系列论文，是目前国际上在该领域持续活跃的几个主要研究小组之一。由于在该领域的进展，谢毅应邀为Nature杂志撰写了2015年的新年展望(Nature 2015, 517, 16)，该展望阐述了交叉学科的重要性，强调了跨学科的研究对能源转化研究的促进作用。

该研究工作得到了基金委、科技部、中科院、教育部和校重要方向项目培育基金等项目的资助。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/88398.html>