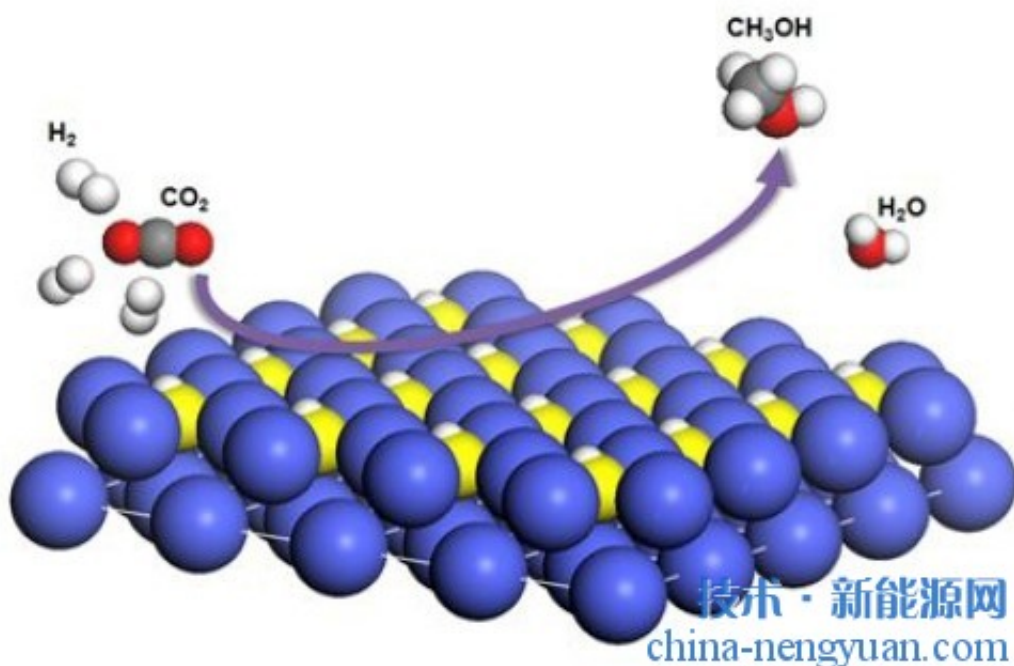


## 中国科大钴基催化剂在二氧化碳加氢反应中的活性物相研究获进展



Co<sub>4</sub>N催化剂CO<sub>2</sub>加氢反应示意图

近日，中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家实验室和化学与材料科学学院教授曾杰课题组，研究钴（Co）基催化剂在CO<sub>2</sub>加氢反应中的活性物相。研究人员将N原子引入到Co催化剂中构筑出Co<sub>4</sub>N催化剂，并通过原位机理研究发现，Co<sub>4</sub>NH<sub>x</sub>是该催化过程中真正的活性物相。研究成果以Incorporating nitrogen atoms into cobalt nanosheets as a strategy to boost catalytic activity toward CO<sub>2</sub> hydrogenation为题，10月9日在线发表在《自然-能源》杂志上。

随着现代科学进步和工业化进程的迅猛发展，人类对能源的需求日益增加。大量使用化石燃料，将面临能源消耗殆尽的一天，也对环境造成

危害。因此，开发可再生能源、提高能源利用效率

迫在眉睫。CO<sub>2</sub>加氢反应一方面可以利用CO<sub>2</sub>合成化工原料，缓解CO<sub>2</sub>的排

放压力，

实现碳能源的循环

利用；另一方面可与新能源电解制氢

、氯碱工业衔接，实现氢资源的储存。CO<sub>2</sub>

加氢反应是碳一化学中的重要反应，对

它的研究可以帮助我们更好地认识CO<sub>2</sub>

在催化剂上的活化与转化，对理解非均相催化剂上表面碳物种的形成以及碳链增长意义重大，并能指导其他含碳物质的转化。

CO<sub>2</sub>加氢转化工艺中存在能耗过大问题。由于CO<sub>2</sub>

的化学惰性，此反应需要在高温高压条件下实现。在过去的几十年里，人们开发出一系列不同的策略，以期提高非贵金属催化剂对CO<sub>2</sub>

加氢反应的活性。迄今为止，对非贵金属催化剂在CO<sub>2</sub>加氢反应中的活性物相研究仍处在初步阶段。

研究人员将N原子引入到Co催化剂中形成Co<sub>4</sub>N催化剂。在CO<sub>2</sub>加氢催化中，Co<sub>4</sub>

N催化剂在32atm和1500C的

条件下，转换频率（TOF）为同等条件下Co催化剂的64倍。Co<sub>4</sub>N催化剂的表观活化能是43.3 kJ mol<sup>-1</sup>，只有Co催化剂（91.4 kJ

mol<sup>-1</sup>）的一半左右。进一步的原位机理研究表明，在H<sub>2</sub>

氛围下，Co<sub>4</sub>N催化剂上的N原子会吸附结合H原子从

而形成Co<sub>4</sub>NH<sub>x</sub>这样一种特殊的物相。Co<sub>4</sub>NH<sub>x</sub>中的氨基H原子直接加到CO<sub>2</sub>

分子上形成HCOO\*物种作为中间产物。此外，反

应过程中吸附的H<sub>2</sub>

O分子通过氢键相互作用促进氨基H的活化和解离，从而加速加氢过程。该工作通过引入N原子，为优化非贵金属催化剂对CO<sub>2</sub>

加氢反应的活性提供了简单有效的方式，加深了

对钴基催化剂在CO<sub>2</sub>加氢反应中活性物相的理解，为今后寻找更廉价、高效的CO<sub>2</sub>加氢催化剂提供了新思路。

研究工作得到了中科院前沿科学重点研究项目、国家重大科学研究计划、国家自然科学基金等的资助。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/115227.html>