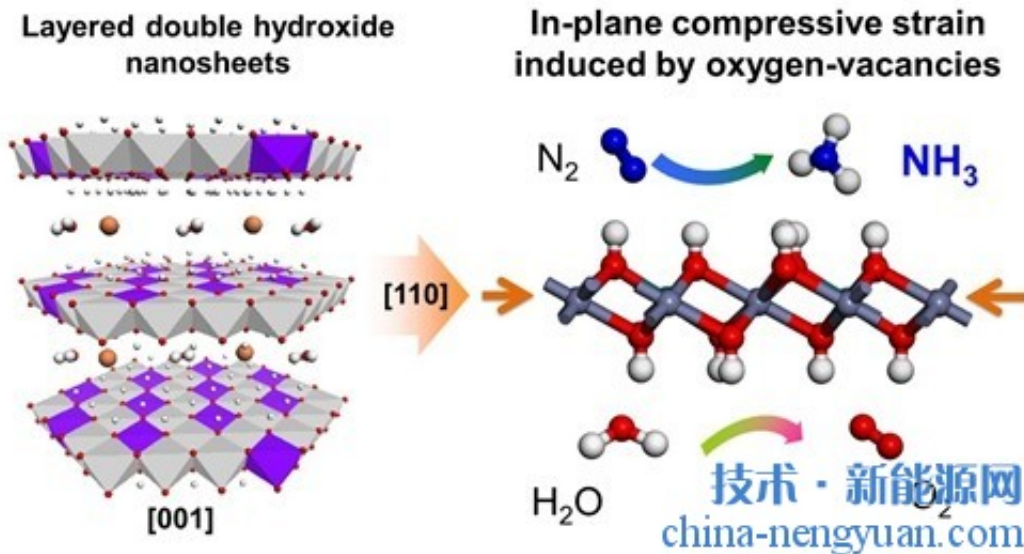


理化所高效可见光合成氨研究取得进展



氨是重要的无机化工产品之一，合成氨工业在国民经济中占有重要地位。液氨可直接用作化肥，农业上使用的氮肥如尿素、硝酸铵、磷酸铵、氯化铵以及各种含氮复合肥，都以氨为原料。合成氨是大宗化工产品之一，世界每年合成氨产量已达1亿吨以上，其中约80%用于化学肥料，20%用作其它化工产品的原料。同时，所有生物体都需要氮元素来建立蛋白质、核酸和许多其他生物分子。

氮气约占地球气体的78%，但不能被大多数生物直接吸收，因为N-N共价三键高的电离能导致其十分稳定。通

过经典的Haber-Bosch工艺将N₂固定在NH₃上必须在铁基催化剂存在的条件下，在苛刻的反应条件下进行（15-25 MPa，300-550℃）。提供反应条件需消耗世界能源供应的1-2%，每年约产生2.3吨二氧化碳。目前，用于NH₃合成的原料氢气主要来自甲烷的重整，每年约消耗世界天然气产量的3-5%，并释放出大量的氧化碳。

鉴于化石燃料短缺和全球气候变化，通过减少能源需求过程的固氮是一项具有挑战性和长期性的目标。利用太阳能光催化技术将太阳能转化为化学能，已被认为是解决未来可再生能源的最佳途径之一。

二维纳米材料因其独特的层板结构，大比例暴露活性位等优势，在光电催化方面展现了优越性能，引起科研人员广泛关注。层状双氢氧化物（水滑石，LDH）因其层板由多种组分构成、层板厚度可调等优势，在催化方面展现了可调控性。中国科学院理化技术研究所研究员张铁锐团队通过简单的共沉淀方法，制备了一系列MIIIMIII-LDH（MII=Mg, Zn, Ni, Cu；MIII=Al, Cr）纳米片光催化剂。X射线吸收精细结构，低温电子顺磁共振和正电子湮灭寿命测量表明，超薄LDH纳米片由于富氧缺陷，结构形变

和压缩应变，增强了对N₂

分子的吸附和光生电子从LDH光催化剂转移到N₂，从而促进了NH₃的有效合成（特别是CuCr-LDH纳米片，其在500nm处量子

产率仍能达到~0.1

0%）。研究工作显示，在常温常压和

可见光或直接太阳辐射下，基于LDH将N₂还原成NH₃是极有潜力和希望的新途径。

研究结果发表在《先进材料》上，相关研究工作得到了科技部国家重点基础研究计划、国家自然科学基金委优秀青年科学基金项目、国家自然科学基金委青年基金项目、国家万人计划-青年拔尖人才支持计划、中科院战略性先导科技专项（B类）的支持。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/115419.html>