



首页 综合新闻

我校青年教授在太阳能水分解制氢研究上取得重要进展

2017-11-02 来源: 材料科学与工程学院/格莱特研究院 作者: 张侃 审核人: 徐宁 编辑: 崔玉萌 阅读: 1792

近日, 我校材料科学与工程学院/格莱特研究院“青年拔尖人才选聘计划”张侃教授与美国斯坦福大学、韩国延世大学、韩国成均馆大学、韩国科学研究院等展开多方合作, 通过缺陷诱导的外延生长法, 成功合成出了[001]取向的MoS₂纳米带/[0001]取向的CdS纳米线的共轴异质结构。这一结果为实现廉价、高效的人工光合作用制氢技术提供新思路, 也为人工光合作用制氢在未来的航空航天、氢能汽车等军民工业领域应用打下基础, 相关结果已发表在Nano Letters上(2017, DOI: 10.1021/acs.nanolett.7b02622), 影响因子13.8。

近年来, 随着人口的增长和技术的进步, 能量和物质的单向流动也在显著增长, 人类正面临着能源供应的缺乏和成本上升带来的威胁。目前, 人类仍主要依赖于化石燃料提供能源, 过度使用化石燃料已造成严重的能源问题和环境问题, 寻求清洁的可再生能源迫在眉睫。

太阳能作为绿色清洁能源, 被广泛认为是最具有开发价值的可再生能源, 吸引着人类对其不断探索。半导体纳米材料, 作为可将太阳光转化为可储存的电能或者化学能的重要媒介, 近些年来一直是基础研究和实际应用的热点和重点。人工光合作用就是一种利用太阳能转换自然界丰富的水和二氧化碳为化学燃料(如氢气和碳氢化合物)的有效手段。如果成功, 人工光合作用将提供高达10⁵ TW 能源, 是一种能够从根本上改变化石燃料的可持续“光子”经济。然而, 人工光合作用过度依赖稀有金属做催化剂, 比如铂、铱和铑。这些稀有金属储量少、价格昂贵, 无法满足工业生产需要。类石墨烯二维材料MoS₂具有较好的催化活性, 且比表面积高和价格低廉, 拥有巨大的商业价值。但是相对于金属铂, MoS₂与光催化剂结合时, 异质界面区域较小且电荷传输迟缓, 如何通过纳米结构的调控提高MoS₂催化活性是推动这种无铂人工光合作用的关键。

我校材料科学与工程学院/格莱特研究院“青年拔尖人才选聘计划”张侃教授与美国斯坦福大学、韩国延世大学、韩国成均馆大学、韩国科学研究院等展开多方合作, 通过缺陷诱导的外延生长法, 成功合成出了[001]取向的MoS₂纳米带/[0001]取向的CdS纳米线的共轴异质结构, 成功攻克这一难题。这种外延的异质结构在420nm下, 达到了79.7%的光生氢气的量子效率, 并在520 nm极限吸收边界下, 仍然拥有9.67%的量子效率。结果表明, CdS纳米线界面的缺陷种类是间隙金属Cd₀, 并集中在CdS的(12 10)晶面上。而CdS(12 10)晶面上的(101 1)的晶格间距与MoS₂(002)晶面的晶格间距匹配度高达99.7%, 通过间隙金属Cd, 成功形成了共轴, 且与轴向成~30°夹角的MoS₂纳米带/CdS纳米线的外延结构。通过低损耗的电子能量损失谱, 进一步证实了一个不同于CdS和MoS₂纳米带的界面组分, 随后的密度泛函理论模拟揭示了这种特殊的界面具有金属特性, 因此促进了电子在界面的低损耗传输。这一结果为实现廉价、高效的人工光合作用制氢技术提供新思路, 也为人工光合作用制氢在未来的航空航天、氢能汽车等军民工业领域应用打下基础。

学校要闻

我校师生热议习近平总书记

学校庆祝2018年教师节暨

校领导赴教学、科研一线

百舸争流千帆竞 乘风破浪

我校举行2018级研究生开

“逐梦新时代 奋斗担大任”

我校召开2018级本科生开

我校在第四届全国高校青年

综合新闻

白俄罗斯驻上海总领事马

我校举办迎接校庆65周年

我校引进的三位海外优秀

淮阴工学院来校调研交流

泰州科技学院举行2018级

我校举办首届校友乒乓球邀

徐小川博士在《反问题》上

我校承办第11届全国名校

南理工报



南京理工大学