



## 大化所发表“助催化剂在光催化中的作用”综述文章

文章来源：大连化学物理研究所

发布时间：2013-05-16

【字号：小 中 大】

近年来，中科院大连化学物理研究所李灿院士领导的催化基础国家重点实验室分子催化与原位表征研究组及洁净能源国家实验室太阳能部研究团队在基于“结”与“助催化剂”构建光催化体系方面的系列研究工作受到了国际同行的广泛关注。近日，该团队受邀撰写的综述文章 *Roles of Cocatalysts in Photocatalysis and Photoelectrocatalysis*（《助催化剂在光催化和光电催化中的作用》）在 *Accounts of Chemical Research* 上发表（Jinhui Yang, Donge Wang, Hongxian Han, and Can Li, *Acc. Chem. Res.*, Article ASAP, DOI: 10.1021/ar300227e）。

自从上世纪70年代Fujishima和Honda发现TiO<sub>2</sub>能够用于光催化分解水制氢以来，太阳能光催化分解水的研究就被认为是解决未来可再生能源的最佳途径之一，各国都投入了大量的研究，并成为目前热门的研究课题之一。因为能够利用自然界丰富的太阳能制氢，有望解决未来的洁净能源问题，因此光催化分解水被认为是“科学界的圣杯”；但同时因为光催化分解水是一个多电子转移的能量爬坡过程，是动力学和热力学上都比较难以实现的反应，因此又被喻为“科学界的哥德巴赫猜想”。

40多年的研究经验表明，单一的催化剂很难高效地光催化分解水；构建复合的光催化体系是实现高效光催化分解水的必然之路。虽然目前报导的一些光催化剂和体系能够全分解水，但是效率还是很低，主要是因为一些关键科学问题还没有很好地解决，这些问题包括：光的有效吸收、光生电子和空穴的有效分离、有效的氧化和还原表面催化反应等。为了进一步认识和解决这些问题，李灿院士研究团队提出了基于“结”与“助催化剂”构建复合光催化体系光催化分解水制氢的构想，并取得了一系列的研究成果（*Nature Commun.*, 4, 1432, 2013; *Angew. Chem. Int. Ed.*, 51, 13089, 2012; *J. Catal.*, 290, 151, 2012; *J. Phys. Chem. C*, 116, 5082, 2012; *ChemSusChem*, 5, 849, 2012; *Energy Environ. Sci.*, 5, 6400, 2012; *J. Catal.*, 281, 318, 2011; *J. Phys. Chem. C*, 114, 12818, 2010; *J. Catal.*, 266, 165, 2009; *J. Am. Chem. Soc.*, 130, 7176, 2008; *Angew. Chem. Int. Ed.*, 120, 1766, 2008）。

本综述文章比较系统地总结了李灿研究团队近年在发展光催化和光电催化助催化剂方面的研究进展。对于半导体基的光催化和光电催化体系来说，适当的助催化剂的负载，尤其是氧化和还原助催化剂的负载，能够大大提高半导体光催化体系光催化分解水的活性。这是因为：1. 助催化剂能够提供有效的表面反应活性位，使表面催化反应易于发生；2. 通过光生电荷向助催化剂的迁移，进一步抑制光生电子和空穴的复合以及反应过程中活性物种和产物之间逆反应的发生；3. 助催化剂能够加速反应进行，及时消耗掉光生电荷，尤其是空穴，从而避免光催化体系的光腐蚀氧化，提高光催化体系的稳定性；4. 助催化剂能够降低催化反应的活化能，提高反应活性；5. 通过双助催化剂的负载，能够实现类似于自然光合作用体系中PSII和PSI有效分离的Z-型机制，在空间上实现氧化和还原反应位的分离，从而提高光生电子和空穴的利用效率。因此，基于“结”与“助催化剂”构建复合光催化体系光催化分解水制氢的构想是一个发展高效光催化分解水体系的有效途径。

近几年来，在光催化分解水研究领域，人们已经逐渐意识到助催化剂的作用，但认识还不是很深刻。本篇综述文章是第一篇比较系统地阐述光催化和光电催化体系中助催化剂作用的文章，对未来开发出更为有效的光催化分解水体系具有非常重要的指导意义。

该项目得到了国家自然科学基金委员会、国家科技部“973”项目、中国科学院太阳能行动计划、大连市科技局等资助。

[文章链接](#)

打印本页

关闭本页