

前 言

21 世纪以来,能源短缺和环境污染是当前人类所面临的重大挑战。实现可持续发展,开发清洁可再生的资源已迫在眉睫。太阳能清洁无污染、分布广泛、取之不尽、用之不竭,但是其能量密度低、分散性强、不稳定、不连续的缺点使得我们至今仍缺乏对其高效、低成本、大规模利用的有效手段。因此,将太阳能转化为化学能,发展高效、低成本、规模化的太阳能燃料制取技术具有重大的社会、经济效益。研究表明,利用太阳能半导体光催化技术制备有机燃料有望从根本上解决能源的可持续发展问题,并实现二氧化碳的减排和利用。其中,利用太阳能光催化分解水制氢被称为“21 世纪梦的技术”,受到了国内外科学家的高度关注。

鉴于我国科技工作者在太阳能燃料领域的发展和在国际上的影响力,根据《影像科学与光化学》编委会决议,受编辑部委托,由我负责组织这期“太阳能燃料”主题专辑。在向国内该领域做出杰出工作的研究人员发出邀请后,得到了积极响应。现将 2 篇综述和 8 篇原始研究论文集成本专辑,希望通过这个相对综合的展示促进我国太阳能燃料研究及应用领域工作的深入开展。

本专刊论文涉及内容广泛,从光催化分解水到二氧化碳还原,从均相催化体系到非均相催化体系,从光催化技术到光电催化技术。南京大学周勇教授等人首先综述了近几年来他们课题组在光催化还原 CO_2 为碳氢燃料方面的一些研究进展,主要涉及半导体催化剂的纳米结构调控及光催化还原 CO_2 性能;中国科学院理化技术研究所李嫒研究员等人综述了近五年来在均相体系中光催化还原 CO_2 制取有机燃料所取得的重要研究进展,并对均相光催化体系发展面临的挑战进行了总结。中国科学院理化技术研究所吴骊珠研究员等人发展了一种新型基于 NiFe 氢化酶催化中心模拟物并实现光诱导产氢;福州大学王心晨教授等人采用氰胺前驱物和二氧化硅纳米管为模板,合成了石墨相氮化碳纳米管,并考察了其可见光分解水制氢性能;中国科学院金属研究所刘岗研究员等人通过在双氰胺前驱体中添加聚乙二醇,在缩聚过程实现碳掺杂形成含氮空位的 $\text{g-C}_3\text{N}_4$ 光催化剂,考察了原位聚合碳掺杂对石墨态氮化碳光催化产氢性能的影响;黑龙江大学井立强教授等人制备了 $\text{TiO}_2/\text{Bi}_2\text{O}_3$ 纳米复合体并探讨了其在可见光下的分解水制氢性能;中国科学院理化技术研究所傅文甫研究员等人以 $[\text{Cu}(\text{THEED})(\text{H}_2\text{O})]\text{SO}_4$ 作为前驱体,通过阳极表面电沉积方法原位得到具有电催化活性的 CuO ,同时实现了电催化的水氧化;华东理工大学张金龙教授等人制备了 Ti^{3+} 掺杂 $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ 二维大孔薄膜,并表现出优异的催化活性;中国科学院理化技术研究所张铁锐研究员等人探讨了 Au 纳米颗粒在等离子共振光催化剂中的作用机理。中国科学院长春光学精密机械与物理研究所孙再成研究员等人设计合成了 CdS 超薄片层包覆 TiO_2 中空结构复合材料,并考察了其可见光催化分解水制氢性能。期待本专辑能给相关研究领域的广大工作者提供一个比较全面、清晰的综合参考,促进太阳能燃料领域的发展和应用。

相信经过科研人员的共同努力,我国在太阳能燃料相关领域中的研究工作会做得越来越好,在国际上的影响力也会越来越大。同时,我国的学术刊物在广大科研工作者的大力支持下也会办得越来越好。

在本专辑出版之际,我要特别感谢主编佟振合院士对我的信任与鞭策!感谢《影像科学与光化学》编辑部张俐等老师对于本专辑每一篇论文所投入的精力与细致!

张铁锐

2015 年 8 月 20 日



张铁锐,男,中国科学院理化技术研究所研究员。

1994 年 9 月~1998 年 8 月,吉林大学化学学院国家理科基地班(免试),获理学学士学位;1998 年 9 月~2003 年 8 月,吉林大学化学学院(免试),获有机化学博士学位;2003 年 9 月~2004 年 9 月,德国 Max Planck Institute of Colloids and Interfaces,“洪堡”学者;2004 年 10 月~2005 年 8 月,加拿大 National Institute for Nanotechnology NRC,NIH 研究员;2005 年 8 月~2007 年 1 月,

美国 University of Arkansas, 博士后;2007 年 2 月~2009 年 10 月,美国 University of California-Riverside, 博士后。2009 年 11 月回国,受聘为中国科学院理化技术研究所“百人计划”研究员。

近年来主要致力于纳米材料的化学控制合成、组装及催化性能等方面的研究,在 *Adv. Mater.*、*Angew. Chem.*、*JACS*、*Adv. Funct. Mater.* 等期刊上发表 SCI 论文 90 余篇,被引用 3000 多次,申请国家发明专利 17 项(已授权 4 项),在国际会议上作特邀报告 20 余次。获德国“洪堡”学者奖、第二届“SCOPUS 寻找未来科学之星”材料领域银奖、中科院“百人计划”-结题优秀、第 44 和 45 届世界化学大会青年化学家旅行奖等奖励。2009 年入选中科院“百人计划”、2012 年入选中组部“万人计划”-首批“青年拔尖人才支持计划”、2013 年获得国家基金委“优青”项目支持。讲授研究生课程《光功能材料(二)》。兼任 *Science Bulletin* 副主编, *Scientific Reports*、*Journal of Nanotechnology and Smart Materials*、*Journal of Materials Sciences and Applications*、*Journal of Nano Studies & Technology (IJNST)*、*International Journal of Carbon Nanotechnology*、*Nanoscience & Nanotechnology-AISA* 等期刊任编委。

现任中国化学会青年工作者委员会委员,中国材料研究学会纳米材料与器件分会理事,中国感光学会光催化专业委员会委员,IAOEES 理事,第五届中国青年科技工作者协会会员等学术职务。

联系地址:北京市海淀区中关村东路 29 号 中国科学院理化技术研究所

邮政编码:100190

E-mail: tierui@mail. ipc. ac. cn