

编者按

环境污染问题已成为人类社会发展的最严重的挑战之一。控制和减少污染物排放、保护和改善赖以生存的生态环境、实现社会与经济可持续发展,是人类面临的重要而紧迫的任务。目前我国处在污染物集中爆发阶段,各类污染治理迫在眉睫。环境催化就是一种将环境工程与催化技术相结合的污染物控制科学与技术。环境催化是环境科学与催化科学交叉的新兴学科,它是环境化学、催化化学、环境工程、化学工程及材料化学等多学科的交叉与融合,又是环境保护和绿色化学最重要的科学与技术基础,也是催化领域发展最为迅速的学科方向之一。

环境催化科学与技术主要针对废水、废气和废渣,将有害的物质转化为无害物排放或资源化。污染物涵盖了燃煤烟气和机动车尾气排放的大气污染物(NO_x , SO_2 , CO , CO_2 , CH_4 和 VOCs 等)以及水中污染物硝酸盐、卤代烃、亚硝酸等。为了有效遏制大气二次污染物 O_3 和 $\text{PM}_{2.5}$ 浓度增长,改善区域性空气质量,必须从源头对生成二次污染物的前体物 NO_x 和 VOCs 加以控制。 NO_x 和 VOCs 关键控制技术的原理是基于环境催化科学。 VOCs 种类成千上万,环境催化能够有效地将 VOCs 污染物转化,并最终氧化为 CO_2 。水质催化净化技术包括氧化和还原过程。氧化过程通常称为高级氧化过程,主要包括 Fenton 催化氧化、臭氧催化氧化和光催化氧化。由于氧化过程中能够产生大量的羟基自由基,大多数的有机污染物能够被降解成 CO_2 , 小分子有机酸和无机离子等低毒、易于生物降解的产物。还原过程是利用金属催化还原水体中的卤代化合物和无机污染物,达到脱毒的目的。

围绕环境污染治理的国内外催化会议和学术研讨会非常活跃,中国先后召开了 8 次环境催化与环境材料的学术会议,参会单位和人数逐次上升。2013 年召开的第 8 次会议使活跃在不同领域的环境催化及环境材料的科学家共聚一堂,深入探讨了环境污染净化过程中环境催化和环境材料研究现状、问题和今后学科交叉发展的方向。这次大会主要议题包括光催化的合成及应用、机动车尾气净化、大气挥发性有机物(VOCs)催化净化,新型环境催化材料以及绿色化工过程及绿色化学,关键的科学问题仍然是环境催化材料研发及污染物的迁移转化过程。本次大会邀请报告有 6 人,分别来自中国科学院大连化学物理研究所、中国科学院上海有机化学研究所,及清华大学等高等院校,此外还有 24 个主旨报告,汇报了当前环境催化研究领域的主要研究进展,大家提议将最新的研究成果在《科学通报》上出版。经过半年多的征稿、评审及定稿,本专题最后收录 12 篇文章,包括了大气污染和水污染控制技术以及废物资源化利用等方面。该专题的出版,为该研究领域的科技工作者提供更大范围的创新性成果交流机会,为环境催化科学在环境污染治理领域的应用提供进一步交流空间。

李俊华

(清华大学环境学院,环境模拟与污染控制国家重点联合实验室,北京 100084)