

浙江省科学技术奖公示信息表（单位提名）

提名奖项：自然科学奖

成果名称	无机固体光催化剂多级结构调控与协同增效机制
提名等级	二等奖
提名书 相关内容	提名书的代表性论文专著目录、主要知识产权和标准规范目录（详见附件）；
主要完成人	李本侠，排名 1，教授，浙江理工大学； 龙 冉，排名 2，教授，中国科学技术大学； 李 灿，排名 3，副教授，中国计量大学
主要完成单位	1.单位名称：浙江理工大学 2.单位名称：中国科学技术大学 3.单位名称：中国计量大学
提名单位	浙江省教育厅
提名意见	该成果主要完成人针对我国“双碳”战略下新能源绿色替代以及化工产业低碳转型的迫切需求，聚焦高性能无机固体光催化材料制备与应用开展了系统性原创基础研究。针对传统光催化剂存在光吸收范围窄、光生载流子复合率高、表面催化活性位点不足三大共性难题，该成果创新发展了纳米结构异质界面构筑方法，精准构建了金属-半导体、半导体-半导体强耦合异质结光催化剂，构筑了定向电荷转移通道，显著提升了光生电荷分离效率；提出了原子位点与缺陷协同调控策略，建立了金属原子-缺陷双向耦合机制，构建了高效催化活性中心，实现了二氧化碳、水、氧气、甲苯、氯苯等惰性小分子的高效活化与定向转

	<p>化; 创立了介观-微观跨尺度多级结构调控方法, 构建了异质界面与异核原子协同增效机制, 实现了高选择性光催化二氧化碳还原制乙烯, 乙烯选择性达到 90%以上, 综合性能达到国际先进水平。</p> <p>该成果系统提升了我国光催化材料精准制备与太阳能高效转化领域的基础研究水平与国际学术影响力, 建立了介观-微观跨尺度协同调控光催化性能的新理论、新方法, 系统阐明了异质界面电荷分离、原子-缺陷协同活化、多级结构协同增效的核心科学原理; 系列催化剂的光转化效率相较于传统材料提升了 5-10 倍, 为高性能光催化剂的迭代研发以及二氧化碳资源化利用、化工小分子增值转化提供了重要的理论依据和技术支撑, 对新能源产业升级和化工行业绿色低碳转型发挥了重要推动作用。</p> <p>提名该成果为省自然科学奖二等奖。</p>
--	---

附件：

六、代表性论文专著目录（不超过 8 篇）

序号	论文专著名称/刊名	年卷页码（xx 年 xx 卷 xx 页）	发表 时间 （年、月）	通讯 作者	第一 作者	所有作者（按排 序）	他引 总次数	检索数 据库
1	Engineering catalytic interfaces in Cu ^{δ+} /CeO ₂ -TiO ₂ photocatalysts for synergistically boosting CO ₂ reduction to ethylene / ACS Nano	2022 年 16 卷 2306–2318 页	2022 年 2 月	黄又举, 柳守杰, 李本侠	王 挺, 陈 靓	王挺, 陈靓, 陈聪, 黄梦田, 黄又举, 柳守 杰, 李本侠	/	/
2	Synergistic Pd single atoms, clusters, and oxygen vacancies on TiO ₂ for photocatalytic hydrogen evolution coupled with selective organic oxidation / Small	2021 年 17 卷 2006255 页	2021 年 1 月	柳守杰, 李本侠	王 挺	王挺, 陶雪钦, 李小丽, 张坤, 柳守杰, 李本 侠	/	/
3	Highly selective ethylene production from solar-driven CO ₂ reduction on the Bi ₂ S ₃ @In ₂ S ₃ catalyst with In–S _v –Bi active sites / ACS Catalysis	2023 年 13 卷 2302–2312 页	2023 年 2 月	陈厚祥 李本侠	闫 珂	闫珂, 吴东海, 王挺, 陈聪, 柳守杰, 胡阳 光, 高超, 陈 厚祥, 李本侠	/	/
4	Optimal construction of WO ₃ •H ₂ O/Pd/CdS ternary Z-scheme photocatalyst with remarkably enhanced performance for oxidative coupling benzylamines / Journal of Catalysis	2019 年 374 卷 378–390 页	2019 年 6 月	李本侠	汪任山, 邱赣华	汪任山, 邱赣 华, 肖依, 陶 雪钦, 彭闻, 李本侠	/	/

5	Constructing interfacial active sites in Ru/g-C ₃ N _{4-x} photocatalyst for boosting H ₂ evolution coupled with selective benzyl-alcohol oxidation / Applied Catalysis B Environmental	2022 年 315 卷 121575 页	2022 年 10 月	李 灿, 李本侠	杨 晴	杨晴, 王挺, 郑自强, 邢兵, 李灿, 李本侠	/	/
6	Anchoring positively charged Pd single atoms in ordered porous ceria to boost catalytic activity and stability in Suzuki coupling reactions / Small	2020 年 16 卷 2001782 页	2020 年 10 月	李本侠, 江瑞斌, 熊宇杰	陶雪钦, 龙 冉	陶雪钦, 龙冉, 武迪, 胡阳光, 邱赣华, 戚泽 明, 李本侠, 江瑞斌, 熊宇 杰	/	/
7	Modulating oxygen vacancies on bismuth-molybdate hierarchical hollow microspheres for photocatalytic selective alcohol oxidation with hydrogen peroxide production / Journal of Colloid and Interface Science	2021 年 592 卷 1-12 页	2021 年 6 月	李本侠	陈聪	陈聪, 邱赣华, 王挺, 郑自强, 黄梦田, 李本 侠	/	/
8	Interfacial synergy of Pd sites and defective BiOBr for promoting the solar-driven selective oxidation of toluene / Journal of Materials Chemistry A	2020 年 8 卷 17657-17669 页	2020 年 9 月	李 灿 李本侠	李小丽, 王 挺	李小丽, 王挺, 陶雪钦, 邱赣 华, 李灿, 李 本侠	/	/
						合计	/	/

八、主要知识产权和标准规范目录（不超过 5 件）

知识产权（标准规范）类别	知识产权（标准规范）具体名称	国家（地区）	授权号（标准规范编号）	授权（标准发布）日期	证书编号（标准规范批准发布部门）	权利人（标准规范起草单位）	发明人（标准规范起草人）	发明专利（标准规范）有效状态
发明专利	一种用于光催化还原二氧化碳生成乙烯的催化剂及其制备方法	中国	ZL202111085945.4	2023 年 1 月 3 日	5677304	浙江理工大学	李本侠, 王挺	有效
发明专利	一种光热催化还原二氧化碳生成乙烯的催化剂及其制备方法	中国	ZL202211192247.9	2023 年 7 月 21 日	6159253	浙江理工大学	李本侠, 闫珂, 陈聪, 王挺	有效
发明专利	一种用于二氧化碳还原的光催化剂及其制备方法与应用	中国	ZL202210066204.X	2023 年 7 月 28 日	6187260	北京东雷恒业环保科技有限公司	李本侠, 陈聪, 王挺	有效
发明专利	一种用于光催化醇水体系产氢的催化剂及其制备方法	中国	ZL202111414340.5	2023 年 1 月 3 日	5678185	北京东雷恒业环保科技有限公司	李本侠, 邢兵, 陈磊, 卢先春	有效
发明专利	一种用于选择性氧化芳香醇生成芳香醛和过氧化氢的光催化剂及其制备方法	中国	ZL202210104893.9	2023 年 7 月 14 日	6144171	北京东雷恒业环保科技有限公司	李本侠, 郑自强, 陈磊, 卢先春	有效