

耐火材料：高温工业碳中和的绿色基柱

李亚伟¹, 李 勇²

(1. 武汉科技大学材料学部, 武汉 430081; 2. 北京科技大学无机非金属材料系, 北京 100083)

关键词: 绿色低碳; 耐火材料; 极端环境; 功能化设计

中图分类号: TU528 文献标志码: A 文章编号: 0454-5648(2025)08-2537-02

耐火材料作为钢铁、有色、建材等高温工业稳定运行的核心基础材料, 其生产与应用在高温工业能源消耗与碳排放方面占据重要地位。在“双碳”目标下, 高温工业绿色低碳转型迫在眉睫, 耐火材料领域也面临双重挑战: 一方面, 高温高效冶炼、复杂熔渣强化学侵蚀、富氢/富 CO 气氛强还原性气氛等极端服役环境要求材料具备更卓越的稳定性、抗化学侵蚀能力和功能特性; 另一方面, 资源约束趋紧与环保要求提升, 还需大幅降低全生命周期能耗与排放, 亟需优化材料设计如减少关键原料依赖、提升固废利用率、开发绿色低碳制备工艺等, 因此, 深入研究耐火材料新体系、新工艺及其在模拟服役条件下的行为机制, 突破材料技术瓶颈, 推动高温行业绿色低碳变革意义重大。

本专题聚焦“碳中和与耐火材料”前沿, 邀请了来自北京科技大学、武汉科技大学、上海大学、中科院理化技术研究所、西安建筑科技大学、安徽工业大学, 以及中钢集团洛阳耐火材料研究院有限

公司、北京金隅集团股份有限公司、山东耐材集团鲁耐窑业有限公司、国家能源氢能及氨氢融合新能源技术重点实验室等单位的专家学者, 共同撰写了最新研究成果。专题包含 1 篇综述和 6 篇研究论文, 内容涵盖多个关键方向: 高温耐火材料基础研究与性能提升; 新材料设计与合成; 极端环境行为与防护; 功能化与涂层技术等。这些研究展现了我国在耐火材料基础理论、材料创新设计、性能优化及服役行为评价方面的最新进展, 为开发下一代高性能、长寿命、低环境负荷的绿色耐火材料提供了重要的科学依据和技术思路, 助力高温工业的低碳转型与可持续发展。

衷心感谢所有参与本专题撰写的作者、付出辛勤劳动的审稿专家以及为本专题出版提供支持的编辑人员, 期望本专题能为中国耐火材料领域的科学研究、技术创新及工程应用提供有益参考。受限于专题篇幅与编者视野, 所选内容未能覆盖耐火材料绿色低碳发展的所有前沿方向, 疏漏之处, 恳请广大读者和同行专家批评指正。

Refractories: Indispensable Cornerstone for Achieving Carbon Neutrality in High-Temperature Industries

LI Yawei¹, LI Yong²

(1. Faculty of Materials, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan 430081; 2. Department of Inorganic Non-metallic Materials, University of Science and Technology Beijing, Beijing 100083)

Keywords: green and low-carbon technologies; refractory materials; extreme environmental conditions; functional design

※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※



李亚伟，男，武汉科技大学材料学部教授，博士生导师，先进耐火材料全国重点实验室副主任。国务院特殊津贴专家，入选青海省“千人计划”，中国硅酸盐学会理事、中国机械工程学会工程陶瓷专业委员会副理事长，全国耐火材料标准化委员会委员，中国耐火材料行业协会常务理事，国际耐火材料研究与教育联盟成员，国际现代材料与技术大会国际咨询委员会委员、国际陶瓷大会执行委员、中国国际先进陶瓷大会执行委员；耐火材料、硅酸盐学报、硅酸盐通报、*China's Refractories*、*Refractories Worldforum*、*Journal of Ceramic Science and Technology*、*Ceramics International* 编委和 *Int. J. Appl. Ceram. Technol.* 副主编；参与和主持国家自然科学基金（重点）、省部级科研项目以及校企合作项目 80 余项；在国内外学术刊物上发表研究论文 300 余篇，其中 SCI 收录 200 余篇，授权国家发明专利 60 余项；获省部级以上科技奖励 11 项，其中国家科技进步二等奖 1 项和国家技术发明二等奖 2 项，省级科技进步一等奖 5 项。



李勇，男，北京科技大学教授，博士生导师。国务院特殊津贴专家，中国硅酸盐学会耐火材料分会副理事长，中国冶金建设协会工程材料委员会副主任委员，全国耐火材料标准化技术委员会副主任委员；耐火材料、硅酸盐学报、*China's Refractories* 编委；在国内外高水平 SCI/EI 学术刊物上发表研究论文百余篇，授权国家发明专利 50 余项；获国家级/省部级科技奖励 9 项，其中国家科学技术进步二等奖 1 项。