

# 氢进万家专题序 (II)

## ——氢进万家，助力“双碳”目标实现，服务生态文明建设

鲁仰辉\* 赵建福†,\*\*;1)

\* (国家电投集团科学技术研究院有限公司碳中和研究中心, 北京 102209)

† (中国科学院力学研究所微重力重点实验室, 北京 100190)

\*\* (中国科学院大学工程科学学院, 北京 100049)

“氢进万家”，能够推动我国能源结构的绿色转型，助力“双碳”战略目标的顺利实现，服务生态文明社会建设，提升我国能源安全与绿色生态环境水平，提高国民经济竞争力和国际气候治理领导力。

作为“氢进万家”专题的第二部分，本期刊发的几篇论文继续围绕“氢进万家”相关技术方向，交流最新研究成果，分析目前研究现状，研判未来发展趋势。主要内容简介如下。

利用在役天然气管道或管网进行天然气掺氢管道输送，是实现氢气大规模、经济输送的有效方式。天然气掺氢后会导致燃气的燃烧速度、热负荷系数等燃烧指数以及相对密度、传热系数、黏度等水力指数都发生改变，对现有天然气管道输送系统和终端用户都有很大影响。因此，实现掺氢流量跟随天然气流量变化（即随动掺氢），保持掺氢比的稳定，有着重要意义。张立业等从气—气掺混系统原理、结构、测量仪器/系统等方面详细评述了在天然气输送前实现氢气精准掺混技术，重点介绍了三个重要在役天然气掺氢示范项目中随动掺氢系统的组成和运行结果，并对天然气掺氢技术的发展趋势做出了展望。安永伟等对不同掺氢混合器布局下氢气和天然气掺混均匀性及其沿程演化过程进行了数值模拟，相关结果为掺氢浓度检测方案设计及掺氢输运安全管理

等提供可靠指导，也在一定程度上回答并消除了氢气与天然气间显著密度差异是否导致流动分层的疑虑。

“氢进万家，安全第一。”仇文杰等通过室内模拟实验考察了三种输氢钢管材质的氢渗透与腐蚀行为，分析了三种材质的氢扩散系数及腐蚀倾向，可以为输氢管道材质的选择提供一定的参考。万小刚等采用定容燃烧弹研究了掺氢天然气可燃极限和燃爆特性的变化规律，发现掺氢天然气燃爆危险性增强，可燃范围随掺氢比例增加前期变化略缓，高掺氢比例时增长加快，呈指数式升高。结合火焰发展的纹影图片分析，揭示了掺氢不仅提高了天然气层流燃烧速度，同时还增强了火焰面裂纹和细胞状结构，进而缩短爆炸时间，减小热损失，提升爆炸压力。

“氢进万家，用户为上。”杨沐村等系统开展了现役家用燃气灶具使用掺氢天然气的燃烧性能测评和现场示范应用研究，基于掺氢天然气燃烧特性参数的理论分析与计算，结合实验室测试和模拟厨房场景应用测试，研究了家用燃气具使用掺氢天然气的适应性、安全性及相应的热负荷等，分析论证了家用燃气具在不做任何调整的情况下可以承受的掺氢比例，认为 20% 掺氢能满足国家相关标准要求，且对燃气具可以不做调整正常使用。

“氢进万家，计量为基。”王佳香等从亟待发

本文于 2022-07-04 收到。

1)E-mail: jfzhao@imech.ac.cn

引用格式: 鲁仰辉, 赵建福. 氢进万家专题序 (II)——氢进万家, 助力“双碳”目标实现, 服务生态文明建设. 力学与实践, 2022, 44(4): 753-754

Lu Yanghui, Zhao Jianfu. Hydrogen entering myriad homes helps achieving the “double carbon” goal and constructing ecological civilization. *Mechanics in Engineering*, 2022, 44(4): 753-754

展完善的氢流量计量体系和规模化的氢流量计量产业需要出发,归纳了当前国内外低温流量标准装置的测量原理、结构组成和功能特点,基于静态质量法设计了一套液氢流量标准装置,并探讨其工艺流程和可行性,为构建液氢质量流量标准和完善氢流量计量体系提供技术参考,以满足氢能产业的战略发展需要。

此外,程友良等数值模拟了小型储氢罐充气过程中温度、压力和氢吸附效果等变化特征,研究了不同吸附材料、罐内换热肋片布局等对充气过程的影响,发现在储氢罐内部加设换热肋片可以有效降低储氢罐内的温度,抑制热效应和压缩功产生的底部热积聚现象,提升氢气吸附效果,

对解决小型储氢罐在低温吸附过程中的高温积聚问题进行了有益探索。

“双碳”战略目标(即力争于2030年前实现碳达峰,2060年前实现碳中和)的提出,是中国政府对世界做出的庄严承诺。这涉及能源生产、工业用能、交通运输等国民经济支柱的各个领域以及日常民生,是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革,迫切需要跨领域的综合交叉,从战略研究、基础创新、关键核心技术突破、高新技术综合示范、人才培育和国际合作等方面,形成全面支撑我国实现“双碳”目标的技术体系。希望本专题的相关文章能为此做出积极的贡献。

doi: 10.6052/1000-0879-22-395