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 | 新型零碳氨燃料的火焰传播及反应动力学机理 |
| 提名等级 | 一等奖 |
| 提名书  相关内容 | 代表性论文专著目录（不超过8篇）  见附表  主要知识产权和标准规范目录（不超过5件）  见附表 |
| 主要完成人 | 王智化，排名1，教授，浙江大学；  何 勇，排名2，教授，浙江大学；  韩昕璐，排名3，副教授，中国石油大学（华东）；  王式兴，排名4，研究员，浙江大学；  翁武斌，排名5，研究员，浙江大学。 |
| 主要完成单位 | 浙江大学 |
| 提名单位 | 浙江大学 |
| 提名意见 | 全球气候变化及国家“双碳”战略对我国能源、交通、建材、冶金等行业的绿色低碳转型提出了明确要求，发展新型的零碳清洁高效燃烧技术迫在眉睫。氨是氢最有效的载体，是当前最具工业应用前景的新型零碳燃料之一。但氨及多元掺混燃料的火焰传播特性认识不足，缺乏准确描述其燃烧过程的反应动力学机理。创新点如下：  （1）发明了兆帕级高压氨燃料热流量测速新方法，获得了兆帕级压力下低速、易猝熄含氨燃料的一维绝热无拉伸平面火焰，测量的绝热层流火焰传播速度精度达到国际领先水平。  （2）获得了不同当量比、温度、压力下NH3、H2、CH4、H2/CO、CH3OH等多元掺混燃料的火焰传播特性，首次发现氨燃料的超富燃现象，揭示了超富燃区存在的活化能突变、链反应载体转变的化学本质，对发展新型的氨燃料低氮燃烧技术具有重要的理论价值。  （3）耦合C1-C4、H2/CO与含N基元反应，采用敏感性分析优化反应路径，更新反应速率常数、压力依赖系数及碰撞因子，提出氨及多元掺混燃料燃烧的CEU-NH3反应动力学机理模型，实现高温高压条件下氨及多元掺混燃料火焰传播特性的高精度预测，成为当前主流的氨燃烧反应动力学机理之一。  项目在氨的高温高压火焰传播特性及反应动力学机理模型方面具有原创性和国际引领性。8篇代表作WOS核心数据库他引1500余次，单篇最高他引552次；4篇ESI高被引。相关成果得到瑞典两院院士Marcus Aldén、新西兰两院院士Dan Zhao等高度评价，CEU-2022机理被匈牙利ELTE研究所评价为“性能最佳（the best performing model）”。 |

## 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） | 检索数据库 |
| 1 | Experimental and kinetic modeling study of laminar burning velocities of NH3/air, NH3/H2/air, NH3/CO/air and NH3/CH4/air premixed flames /COMBUSTION AND FLAME | 2019年206卷214-226页 | 2019年05月 | 王智化 | 韩昕璐 | Han, Xinlu;Wang, Zhihua;Costa, Mario;Sun, Zhiwei;He, Yong;Cen, Kefa | 《Web of science》核心合集 |
| 2 | Experimental and kinetic modeling study of laminar burning velocities of NH3/syngas/air premixed flames / COMBUSTION AND FLAME | 2020年213卷1-13页 | 2019年11月 | 王智化 | 韩昕璐 | Han, Xinlu;Wang, Zhihua;He, Yong;Zhu, Yanqun;Cen, Kefa | 《Web of science》核心合集 |
| 3 | Experimental and kinetic study on the laminar burning velocities of NH3 mixing with CH3OH and C2H5OH in premixed flames /  COMBUSTION AND FLAME | 2021年229卷 | 2021年02月 | 何勇 | 王智化 | Wang, Zhihua;Han, Xinlu;He, Yong;Zhu, Runfan;Zhu, Yanqun;Zhou, Zhijun;Cen, Kefa | 《Web of science》核心合集 |
| 4 | Experimental study and kinetic analysis of the laminar burning velocity of NH3/syngas/air, NH3/CO/air and NH3/H2/air premixed flames at elevated pressures / COMBUSTION AND FLAME | 2020年221卷270-287页 | 2020年08月 | 王智化 | 王式兴 | Wang, Shixing;Wang, Zhihua;Elbaz, Ayman M.;Han, Xinlu;He, Yong;Costa, Mario;Konnov, Alexander A.;Roberts, William L. | 《Web of science》核心合集 |
| 5 | The temperature dependence of the laminar burning velocity and superadiabatic flame temperature phenomenon for NH3/air flames /  COMBUSTION AND FLAME | 2020年217卷314-320页 | 2020年04月 | 王智化 | 韩昕璐 | Han, Xinlu;Wang, Zhihua;He, Yong;Liu, Yingzu;Zhu, Yanqun;Konnov, Alexander A. | 《Web of science》核心合集 |
| 6 | Investigation of combustion enhancement by ozone additive in CH4/air flames using direct laminar burning velocity measurements and kinetic simulations / COMBUSTION AND FLAME | 2012年159卷120-129页 | 2011年06月 | Li, Zhongshan | 王智化 | Wang, Zhihua;Yang, Li;Li, Bo;Li, Zhongshan;Sun, Zhiwei;Alden, Marcus;Cen, Kefa;Konnov, Alexander A. | 《Web of science》核心合集 |
| 7 | Effect of H2/CO ratio and N2/CO2 dilution rate on laminar burning velocity of syngas investigated by direct measurement and simulation/ FUEL | 2015年141卷285-292页 | 2014年10月 | 王智化 | 王智化 | Wang, Zhihua;Weng, Wubin;He, Yong;Li, Zhongshan;Cen, Kefa | 《Web of science》核心合集 |
| 8 | Parametrization of the temperature dependence of laminar burning velocity for methane and ethane flames / FUEL | 2019年239卷1028-1037 | 2019年03月 | 王智化 | 韩昕璐 | Han, Xinlu; Wang, Zhihua; Wang, Shixing; Whiddon, Ronald; He, Yong; Lv, Yu; Konnov, Alexander A. | 《Web of science》核心合集 |
|  | 合计 | | | | | |  |

## 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 |
| 授权发明专利 | 一种基于热流量法的气/液燃料层流火焰速度测试方法 | 中国 | ZL 2022 1 0447905.8 | 2025.08.01 | 8125400 | 浙江大学 | 朱燕群;朱润凡;徐超群;王书婕;何勇;王智化 | 有效 |
| 授权实用新型专利 | 一种基于热流量法的测试气/液燃料层流火焰速度的装置 | 中国 | ZL 2022 2 0999198.9 | 2022.04.26 | 17542071 | 浙江大学 | 朱燕群;朱润凡;徐超群;王书婕;何勇;王智化 | 有效 |