

国家重点研发计划“氢能技术”重点专项 2025 年度项目申报指南

为落实“十四五”期间国家科技创新有关部署安排，国家重点研发计划启动实施“氢能技术”重点专项。根据本重点专项实施方案的部署，现发布 2025 年度项目申报指南。

本重点专项总体目标是：以推动能源革命、建设能源强国等重大需求为牵引，系统布局氢能绿色制取、安全致密储输和高效利用技术，贯通基础前瞻、共性关键、工程应用和评估规范环节，到 2025 年实现我国氢能技术研发水平进入国际先进行列。

2025 年度指南部署坚持问题导向、分步实施、重点突出的原则，围绕氢能绿色制取与规模转存体系、氢能安全存储与快速输配体系、氢能便捷改质与高效动力系统 3 个技术方向，拟启动 3 项任务、安排国拨经费 2000 万元。其中，拟部署 2 项青年科学家任务，拟安排国拨经费 600 万元。企业牵头申报项目配套经费与国拨经费比例不低于 2:1。

项目统一按指南二级标题（如 1.1）的研究任务申报。除特殊说明外，每个任务拟支持项目数为 1~2 项，实施周期不超过 2.5 年。申报项目的研究内容必须涵盖二级标题下指南所列的全部研究内容和考核指标。基础研究类项目下设课题不超过 4 个，项目参与单位总数不超过 6 家；共性关键技术类和应用示范类项目下设课题数不

超过 5 个，项目参与单位总数不超过 10 家。项目设 1 名项目负责人，每个课题设 1 名课题负责人。

青年科学家项目不再下设课题，项目参与单位总数不超过 3 家。项目设 1 名项目负责人，青年科学家项目负责人年龄要求：男性应为 1985 年 1 月 1 日以后出生，女性应为 1983 年 1 月 1 日以后出生。原则上团队其他参与人员年龄要求同上。

指南中“拟支持数为 1~2 项”是指：在同一研究任务下，当出现申报项目评审结果前两位评价相近、技术路线明显不同的情况时，可同时支持这 2 个项目。2 个项目将采取分两个阶段支持的方式。第一阶段完成后将对 2 个项目执行情况进行评估，根据评估结果确定后续支持方式。

1. 氢能绿色制取与规模转存体系

1.1 水电解槽与燃料电池多场智能仿真技术（基础研究类，青年科学家项目）

研究内容：针对水电解槽和燃料电池中多场耦合作用机制复杂、跨尺度求解困难、高保真度与计算效率难以兼顾的瓶颈问题，开展智能仿真技术研究、发展新型智能仿真范式。具体包括：依托理论模型、高保真数值模型、半经验模型与实验测试数据，建立多场训练集；构建加速多场耦合仿真的深度机器学习框架，发展嵌入物理方程约束的人工智能算法；开展静态、动态条件下装置性能的快速准确预测技术研究；发展实验验证技术，完成智能仿真技术的全面验证。

考核指标：智能仿真技术适用于碱水电解槽、质子交换膜电解

堆、质子交换膜燃料电池堆等三种以上装置，至少能快速模拟装置内的电流密度、温度、工质流速、反应物与产物浓度等 5 种以上物理场及其耦合关系；相比传统方法，智能仿真方法加速比不低于 10，仿真结果与实测数据的偏差均不高于 10%。

关键词：碱水电解制氢，质子交换膜电解水制氢，质子交换膜燃料电池，多场数值仿真，人工智能

2. 氢能安全存储与快速输配体系

2.1 交通氢燃料供-用体系全流程能碳仿真与评价技术（基础研究类，青年科学家项目）

研究内容：针对可再生能源制氢及副产氢等多种氢来源的交通氢燃料供-用体系（包括制-储-输-用各环节）中变化因素多、耦合关系复杂、规划决策困难等问题，开展交通氢燃料全流程多目标最优规划、运行策略与评价方法研究。具体内容包括：研究典型能量流、物质流及其相互转化的统一建模方法，构建考虑不同技术路线的全流程能耗与碳排放动/静态仿真模型，开展供-用体系配置方案与运行策略优化；构建计及能耗与碳排放的交通氢燃料供-用体系经济性评价模型，建立面向客运、货运等应用场景的评价准则（如技术成熟度、技术指标及成本等）。

考核指标：仿真模型中“制-储-输-用”各环节应涵盖 5 种以上主流技术路线，电解、压缩及输送等关键部件动/静态性能仿真误差不高于 10%；提出交通氢燃料计及碳排放与能效的经济性评估指标，指标数不少于 6 种，关键部件经济参数溯源至部件；评估并

优化交通氢燃料供-用体系的运行经济性，优化后经济性在碳排放相同或更低的基础上提升不低于 3%；完成覆盖不少于 3 个地理区域中 5 个城市的交通氢燃料供-用体系经济性评价报告，形成相关标准（送审稿）2 项。

关键词：交通氢燃料，系统规划，全流程仿真，能碳效益，经济性评估

3. 氢能便捷改质与高效动力

3.1 工业用氨进料零碳高效燃烧关键技术及应用（共性关键技术类）

研究内容：针对高温工业对清洁减碳、高效燃烧的重大需求，聚焦零碳燃料可靠点火、稳定燃烧等共性关键问题，开展高能量密度氨进料在线高通量改质、高效稳定燃烧及低成本排放控制技术研究。具体包括：氨在线高效率、高通量改质成氨-氢混合燃料技术；氨-氢燃烧过程演化与强化技术、数值模拟与功率调控技术；燃烧过程与建材烧制品的组织及成分相关性研究；燃烧炉多理化量多位点在线高灵敏监测技术；氨-氢高效燃烧及污染物排放控制技术；基于系统能量综合优化的建材工业应用示范。

考核指标：氨-氢燃烧火焰温度、燃烧产物浓度的测量值与模型预测值间误差不高于 10%；氨进料在线改质模块产氢量不低于 10 标准立方米（燃料气体）/小时/升（改质模块体积），改质能量损耗不高于 10%，改质后燃料组分实时监测误差不高于 5%、响应时间不高于 5 秒；单支燃烧器额定热负荷不低于 200 千瓦，点火成功率不

低于 99%，稳定燃烧前提下燃烧器功率调节范围 20%~100%；燃烧炉燃烧效率不低于 99.9%，多理化量多位点在线高灵敏监测位点不少于 10 个、响应时间不高于 5 秒，其中排放烟气监测系统满足氨、氢气、一氧化氮、二氧化氮、一氧化二氮、氧气等主要物质浓度、通量实时检测需求，测量误差不高于 10%；完成不少于 1 个建材工业氨进料零碳燃料燃烧应用示范，示范线最大热负荷不低于 1 兆瓦，氮氧化物排放不高于 50 毫克/立方米（折算基准氧含量 18%），零碳燃烧制品符合国家建材标准，示范线无故障稳定运行不低于 500 小时。

关键词：氨分解制氢，清洁燃烧，污染物控制，建材制品