

附件

吉林省氢能产业综合研究院科技专项 2026 年度项目申报指南

制氢材料、部件与系统领域

项目一：基于 PEM 电解水的电氢醇耦合技术与经济可行性验证平台

一、研究内容

针对绿氢制取过程中风光等波动性电力利用率低、制氢合成甲醇生产效率不足等问题，开展基于 PEM 电解水的电氢醇耦合技术与经济可行性验证研究，具体包括：构建高耐波动性 PEM 电解水制氢技术及装置，开发动态特性匹配电氢能量耦合智能控制技术，构建电-氢协同调控全模态实证平台，完成离网绿电制氢-合成甲醇技术技术与经济可行性综合验证。突破风光非平衡工况下电堆内电-质-热传递过程强化、电氢醇互动耦合协同优化控制等关键技术，为氢能产业高质量发展、规模化应用提供有力支撑。

二、考核指标

基于自主开发催化剂、膜电极等材料与部件研制的 PEM 电解水制氢电解槽功率 $\geq 1\text{MW}$ ，风光电力功率适应范围 5%~150%，制氢直流电耗 $\leq 4.2\text{kWh/Nm}^3$ ，耐久性 $\geq 50000\text{h}$ （运行 1000h 后电解槽制氢能耗增加 $\leq 1.5\%$ ）；建立 1 个验证平台，风光电解制氢能量管控响应时间 $\leq 1\text{s}$ ；离网绿电制氢合成甲醇产能超过 500 吨/年，风光电就地消纳率达到 80%及以上。申请发明专利 ≥ 5 件，形成可落地转化的关键技术 2-3 项。

三、执行周期

2 年。

四、经费预算

总预算 2000-3000 万元，其中省级财政资金 1000-1500 万元，企业配套经费比例不低于 1:1。

储运氢材料、部件与系统领域

项目二：高密度固态储氢装置关键技术开发与应用

一、研究内容

围绕吉林省“氢能发展规划”战略目标和能源转型，面向交通运输、智能电网和规模化绿氢储存等领域对高效的氢储运技术的

迫切需求，亟需开发在安全性、体积储氢密度以及公辅设施等方面具有优势的固态储氢装置。针对固态储氢装置面临的能量密度低、充放氢效率慢以及动态热管理技术欠缺等问题，开展固态储氢装置集成的研究，突破储氢装置高效热质管理、批量化以及集成化技术。具体包括：开展高储氢利用率、充放氢稳定的固态储氢单元床体设计制备技术研究；获得储氢单元材料在床体中的热物性，进而构建耦合储氢材料单元床体在服役条件下能质传递数值模型；获得固态储氢装置的结构优化设计与动态响应调控技术；开展对储氢装置系统吸/放氢过程能量管理的技术攻关；最终形成绿氢存储用固态储氢装置批量化生产技术及能力。

二、考核指标

(1) 研制的储氢装置单元床体的体积储氢密度 $\geq 65 \text{ kg/m}^3$ ，质量储氢密度 $\geq 1.4 \text{ wt.}\%$ ，单元床体 1000 次吸/放氢循环后储氢容量保持率循环 $\geq 95\%$ ；研发出床体充/放氢过程中质能传递仿真模型，传热量预测与实验结果误差 $\leq 10\%$ ；开发出 100 kg 氢容量的固态储氢装置，工作压力 0.1~6.0 MPa，供氢纯度 $\geq 99.99\%$ ；充氢压力 $\leq 6 \text{ MPa}$ ，稳定充氢速率 $\geq 1000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ；对外供氢压力 $\geq 1.0 \text{ MPa}$ ，稳定供氢速率 $\geq 700 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ；固态储氢装置充/放氢温度 $\leq 80 \text{ }^\circ\text{C}$ ；

(2) 获得固态储氢床体以及装置的先进技术 ≥ 2 项；建成年

产 10 吨级氢气容量的固态储氢装置示范生产线 1 条，储氢装置的成本 ≤ 10000 元/kg H₂，产值 ≥ 5000 万元；固态储氢装置在移动或者固定式氢能设备上获得示范应用 ≥ 2 台（套）；申请国家发明专利 ≥ 5 项。

三、执行周期

2 年。

四、经费预算

总预算 2000 万元，其中省级财政资金 1000 万元，企业配套经费比例不低于 1:1。

用氢材料、部件与系统领域

项目三：面向轨道交通应用的安全便捷模块化智能氢气供应技术研究

一、研究内容

针对轨道交通领域当前储加氢安全风险高、基础建设难、加注效率低等问题，开展面向轨道交通的模块化换氢技术研究，具体包括：开发站内用固体聚合物电解水原位制氢技术；构建运载式储换氢模块集成与高可靠性快换接口设计技术；开发自动化快速换氢智能装备；完成模块化换氢站系统集成；建立涵盖换氢接

口、换氢机构、换氢信息等技术规范与安全标准。形成运载式快换储氢模块开发、自动化智能换氢装备制造等可落地转化的核心关键技术，为轨道交通氢能车辆快速补能需求提供技术支撑，加速氢能轨道交通技术的产业化进程。

二、考核指标

研制模块化“站内制氢-模块化储氢-智能装备换氢-母站集中补能”系统 1 套，其中地面站内用固体聚合物电解水原位制氢模块制氢能力 $\geq 260\text{kg/天}$ ；储氢母站系统总储氢量 $\geq 200\text{ kg}$ ，运载式储换氢模块储容量 $\geq 20\text{ kg}$ ，基于固态储氢瓶的运载式储换氢模块循环使用寿命 > 1000 次；开发自动化换氢智能装备样机 1 套，换氢装备单模块更换过程 ≤ 20 分钟，换氢装备定位与对接精度 $\leq \pm 1.0\text{ mm}$ ；整体设施适应环境温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ ；起草换氢系统技术规范与安全标准 1 项。形成可落地转化核心关键技术 2-3 项。

三、执行周期

2 年。

四、经费预算

总预算 2000-2400 万元，其中省级财政资金 1000-1200 万元，企业配套经费比例不低于 1:1。

项目四：热电耦合氨分解技术与系统产业化示范

一、研究内容

针对吉林省“绿电→绿氨”零碳产业链中绿氨绿色溢价高、规模化消纳场景未打通的问题，以及“氨-氢”高效经济安全转换的核心技术需求，开展氨分解制氢及系统集成研究，具体包括：研究兼具低温高活性、强抗毒化性与长寿命的氨分解催化剂；开发催化剂加工工艺，建立中试生产线；创新反应器结构，研究与波动性可再生能源的高效集成技术，研制满足快速启停和变工况稳定运行需求的模块化氨分解器，实现与燃料电池的集成验证。

二、考核指标

聚焦“低温氨解制氢催化剂性能突破-可再生能源适配”的协同创新路径，形成零碳能源驱动的热电耦合氨分解制氢及产业上下游配套的2-3项核心关键技术；创制在400℃，0.1 MPa，空速1000 L/(kg·h)条件下，氨分解效率 $\geq 95\%$ ，能耗 ≤ 3 kWh/m³的低温、高效氨现场制氢技术及成型催化剂；攻克催化剂加工工艺，建立中试生产线，实现成型催化剂产能 ≥ 10 公斤/批次，氨分解效率的批次相对标准偏差 $\leq 10\%$ ；具备模块化氨分解仪器的研制能力，满足冷态快速启动要求，启动时间 ≤ 10 min，氨气处理能力 ≥ 100 Nm³/h，产氢能力 ≥ 120 Nm³/h；适配可再生波动电力零碳场景，支持500次重复启停及累计运行时间 ≥ 500 h；

申请发明专利 ≥ 6 件，研发 2 类氨分解制气装置，经纯化后分解气氨浓度 $\leq 1\text{ppm}$ ，实现可集成于燃料电池的系统示范应用。

三、执行周期

2 年

四、经费预算

总预算 2000-2400 万元，其中省级财政资金 1000-1200 万元，企业配套经费比例不低于 1:1。