国家重点研发计划“氢能技术”重点专项2021年度项目申报指南征求意见

近日，从科技部官网获悉，科学技术部正式发布《关于对“十四五”国家重点研发计划“氢能技术”等18个重点专项2021年度项目申报指南征求意见的通知》（以下简称“《通知》”）。

其中，“氢能技术”方面，2021年度指南部署坚持问题导向、分步实施、重点突出的原则，拟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及“氢进万家”综合示范4个技术方向，启动光伏/风电等波动性电源电解制氢材料和过程基础、
低成本PEM水电解制氢电堆关键材料制备技术、高电解制氢加CO_2制甲醇工程技术及中试装备开发19个指南任务。

以下为原文

“氢能技术”重点专项2021年度项目申报指南建议（征求意见稿）

国家重点研发计划启动实施“氢能技术”重点专项。本重点专项总体目标是：以能源革命、交通强国等重大需求为牵引，系统布局氢能的绿色制取、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，关键产业链技术自主可控，描绘出我国氢能产业发展技术路径的目标愿景。

根据本重点专项工作部署，现提出2021年度项目申报指南建议。2021年度指南部署坚持问题导向、分步实施、重点突出的原则，拟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及“氢进万家”综合示范4个技术方向，启动19个指南任务。

1.氢能绿色制取与规模转存体系

1.1光伏/风电等波动性电源电解制氢材料和过程基础（基础研究类）

研究内容：针对光伏/风电等制氢系统应用所面临的动态适应性和运行可靠性等问题，开展波动电源电解制氢材料和过程基础研究，具体内容包括：研究复杂工况下电解制氢系统动/静态响应特性与建模方法；研究复杂运行工况对电解堆性能和寿命的影响机理与提升技术，包括适应波动性输入的电解堆材料/结构的设计和优化；研究新能源富集地区源/网特征刻画方法及模拟技术，研制电解堆适应性验证平台；研究高比例新能源电网系统中电解堆适应性评价和表征方法；研究适应复杂工况的电解制氢系统配置优化与过程控制技术，研制适应波动性输入的长寿命电解制氢试验装置。

考核指标：电解制氢系统模型动静态误差≤10%；研制适应波动性输入的水电解制氢试验装置：水电解堆在额定电流密度1.5A/cm^2
、额定功率≥100kW、操作压力≥3.5MPa、产氢纯度≥99.99%条件下，5%~200%额定功率范围内连续调节，在模拟华北、西北、东北等典型新能源富集地区电网能量平衡规律下工作5000h，水电解堆衰减率≤10μV/h；构建复杂工况下电解堆适应性验证平台，纹波频率：100~2000Hz，占比1%~10%可调，电流阶跃响应时间≤20ms，复现误差≤1%；建立水电解制氢系统波动电源适应性评价体系；相关标准规范(送审稿)≥3项。

1.2低成本本PEM术水电解制氢电堆关键材料制备技术（共性关键技术类）

研究内容：针对关键材料制备规模小、单位成本高等制约PEM水电解制氢应用和发展的问题，开展低成本电解水制氢用关键材料设计与批量化制备技术研究，具体内容包括：

研究新型低铱（Ir）基/非Ir基催化剂的设计、合成与高一致性批量化制备工艺；研究高电导率、高强度、高稳定性的离子交换树脂及其增强薄膜的设计与制备技术；研究低成本大面积膜电极涂布及成型工艺；研制适于连续工业化生产的质子膜及膜电极制备装备。

考核指标：低Ir催化剂：Ir载量≤0.3mg/cm^2，基于膜电极测试电解电压≥2A/cm^2
@1.9V@80℃，过电势≤200mV@10mA/cm^2
，工作1000h后，电势衰减≤0.5%；非Ir析氧催化
剂：载量≤1.5mg/cm^2条件下，膜电极电解电压≤1.80V@500mA/cm^2

，过电势≤350mV@10mA/cm^2
，酸性条件下10000次循环后过电势衰减≤20mV；质子膜：树脂交换容量(IEC)≥0.9mmol/g，厚度≤80μm、偏差≤±5%(采样面积≥300cm^2
)，质子电导率≥0.1S/cm@80°C，拉伸强度≥50MPa、弹性模量≥300MPa(50%RH，25°C)，面向尺寸变化率≤5%（50%RH至100%RH），成本≤2300元/m^2
；质子膜制备装备：幅宽≥600mm，产能≥10万m^2
/年；膜电极制备装备：单片活性面积≥3000cm^2，产能≥10万m^2/年。

1.3高效大功率碱水电解槽关键技术开发与装备研制（共性关键技术类）

研究内容：针对碱性电解水制氢大功率、高电流密度、低能耗的需求，研发大功率碱性水电解制氢关键技术与系统集成技术，具体内容包括：低成本、高活性、长寿命一体化大面积新型复合电极设计与批量制备技术，功率波动工况下的电极过程动力学特性；大面积、低传质阻抗、高亲水性、高耐热性新型非石棉隔膜批量制备技术；大直径碱性电解槽结构优化设计与集成技术；具有宽功率波动适应性的电解水制氢成套装备的优化设计与集成技术，宽功率波动工况下制氢系统的电-热-质均衡优化技术。

考核指标：电解槽额定产
氢量≥3000Nm3/h，电极小室电压≤1.80V@电流密度500
0A/m^2
；制氢负荷≥80%额定条件下，电解槽直流电耗≤4.3
kWh/Nm3H_2，系统单位能耗≤4.9kWh/Nm3H_2
，2000h后电解槽直流电解效率衰减≤0.1%；电解制氢装备额定功率≥15MW，设备运行压力可调范围≥0.8～1.6MPa
，功率可调范围≥20～110%的额定功率。

1.4电解制氢加CO_2制甲醇工程技术及中试装备开发（共性关键技术类）

研究内容：针对大规模氢气加CO_2
实现碳减排的产业化发展需要，研发电解制氢加CO_2
制甲醇工程技术与中试装备，具体内容包括：构筑用于CO_2高效催化剂体系；研究H_2和CO_2
在催化剂表面的吸附与活化、失效规律以及中间物种的形成和变迁规律；研究粘结剂和催化剂成型方式、催化剂强度及孔结构优化技术；开发工业化规模的换热优化新型反应器及工艺；开发工程化甲醇/水分离关键技术；开发氢气加CO_2制甲醇成套工艺包，实现十万吨级中试。

考核指标：催化剂运行5000h
甲醇收率衰减≤5%；反应器：单塔规模≥十万吨，CO_2
单程转化率≥15%，甲醇选择性
≥90%；有机相中甲醇含量≥99.5%；编制氢气加CO_2
制甲醇十万吨级优化工
艺包，提交能耗、全工艺流程核算报告；建立
十万吨级中试装置，CO_2总转化率≥90%，甲醇总选择性≥95%，稳定运行时间≥3000h。

1.5电解制氢-用低温低压合成氨关键技术及应用（共性关键技术类）

研究内容：针对发展可再生能源与低温低压合成氨互补融合新路径，开展电解制氢-温和条件合成氨关键技术及应用，具体内容包括：探索近常压氢气和氮气合成氨新机制，研发低温低压高效合成氨的催化新材料和副反应的抑制新方法，阐明N≡N键活化和N-H键形成的催化机理；研究高性能热化学合成氨催化剂及批量制备技术；构建可再生能源电解水制氢-低温低压热化学合成氨的模拟仿真平台，开发互补融合系统的成套新技术；设计并建成万吨级可再生能源制氢-低温低压热化学合成氨技术的验证装置。

考核指标：近常压
合成氨催化剂：反应温度≤200°C、反应
压力≤0.2MPa，产氨速率≥100mg.g^{-1}.h^{-1}
；低温低压条件合成氨催化剂
：反应温度≤400°C，反应压力≤7.0MPa、空速≥10000h^{-1}，NH3产率≥15%；可再生能源制氢-低温低压热化学合成氨技术的验证装置：可再生能源制氢电解系统≥3MW，合成氨运行压力≤7.0MPa、反应温度≤400°C，氨净值≥15%，3

000h以上连续稳定运行。

1.6十万吨级可再生能源电解水制氢合成氨示范工程（应用示范类）

研究内容：针对我国西南地区水/光发电消纳困难以及传统合成氨工艺的碳减排等问题，开展十万吨级可再生能源电解水制氢合成氨示范应用，具体内容包括：研究适应可再生能源动态特性的电解水制氢合成氨系统建模与优化配置方法；研究适应柔性生产的合成氨工艺流程优化与调控；研究适应水光互补特性的大规模电解水制氢系统集成与集群控制技术；研究源-网-氢-氨互动的全系统协同控制技术；研究计及电、氢、氨等要素的全方位安全防护与市场运营机制，形成绿氢合成氨相关标准体系。

考核指标：掌握可再生能源电解水制氢合成氨全工艺环节建模技术，动静态模型误差≤5%，开发适应柔性生产的合成氨工艺流程仿真分析软件；建成十万吨级电解水制氢合成氨示范工程：绿氢占比100%，合成氨产能≥10万吨/年，产量调节范围50%~100%；电解制氢系统：规模≥100MW，系统单位能耗≤4.8kWh/Nm3，集群系统调节范围10%~100%，冷启动时间≤30分钟，热启动时间≤30秒，动态调节速率≥20%/分钟；可再生能源消纳能力≥5亿kWh/年；电网调峰指令响应时间≤1s；形成技术标准(送审稿)≥5项。

2.氢能安全存储与快速输配体系

2.1高密度储氢材料及其可逆吸/术放氢技术（基础研究类）

研究内容：针对高密度储氢材料的应用需求，研发具有高质量储氢量的可逆储氢材料、批量制备工艺以及示范储氢系统，具体内容包括：高密度储氢材料的设计和制备；高密度储氢材料吸/放氢热力学和动力学；高密度储氢材料的吸/放氢速率控制；高密度储氢材料循环性能的衰减机制和稳定化方案；以高密度储氢材料为工质进一步研制示范储氢系统，以及释放氢气中杂质的种类、含量及抑制方法等。

考核指标：低于200°C下材料的质量储氢密度≥9.0%wt.，可逆放氢量≥95%，吸/放氢循环寿命（50次）≥90%，储氢压力≤7MPa；示范储氢系统的吸/放氢速率≥3.0/0.3gH_2/min，氢气纯度≥99.99%wt.，杂质气体含量满足燃料电池用氢气品质GB/T37244-2018要求。

2.2氢气液化装置氢膨胀机研制（共性关键技术类）

研究内容：针对液氢规模化、致密化储运所需的低温液化系统核心装备，开展氢膨胀机、低温氢气换热器和正仲氢转化技术研究，具体内容包括：氢液化流程及氢膨胀机组参数优化与动态仿真技术；高效低温氢膨胀机设计方法；低温氢膨胀机变工况与两相膨胀适应性；低温氢膨胀机的密封、绝热技术与制造工艺和可靠性；大型高效低温氢气换热器设计方法与制造工艺；高效正仲氢转化催化剂材料及转化器设计；液氢储罐液位在线精密测量技术；基于氢气膨胀机的氢液化验证装置。

考核指标：研制的氢气膨胀液化装置液化能力≥5吨/天，液氢产品仲氢含量（体积分数）≥97%；氢膨胀机等熵膨胀效率≥80%，启停寿命≥1000次，连续10000h免维护运行；液氢储罐液位测量偏差≤0.5%；开发氢液化流程设计与仿真软件，液化量预测偏差≤15%；建立国家/行业产品标准（送审稿）。

2.3车载复合材料储氢气瓶服役检测监测与诊断评估技术（应用示范类）

研究内容：针对在用车载复合材料高压储氢气瓶的服役性能退化问题和运行维护需求，开展定期检验、检测、监测与安全评估技术研究，具体内容包括：复合材料层与内衬典型损伤的高精度离线扫查、在线检测监测及安全评估技术；复合材料高压储氢系统充装速率监测和氢泄漏感知等技术；复合材料储氢瓶风险早期识别及风险演化规律；复合材料储氢瓶寿命评价与定期检验方法；开发具有损伤早期识别、定量评估、应变监测、安全状况诊断功能的复合材料储氢气瓶结构健康监测系统。

考核指标：建立车载复合材料高压储氢气瓶定期检验、在线检测监测与诊断评估等新技术方法≥8项；开发定期检验、在线检测监测、充装速率监测、泄漏感知相关装备≥6套；车载复合材料储氢气瓶离线扫查系统达到闭合裂纹检测灵敏度≤0.35mm，分层/纤维断裂面积检测灵敏度优于φ4mm；在线监测系统达到开口裂纹检测灵敏度≤0.5mm；寿命预测模型误差＜15%；制修订复合材料高压气瓶定期检验、在线检测监测相关国家/行业标准≥2项。

2.4气氢与液氢容器及管件泄漏、燃烧与爆炸行为分析和材质要求（共性关键技术类）

研究内容：针对氢能及燃料电池产业对储氢装置在生产、储运、加注和使用全链条过程中“耐高压、高密封及燃爆安全”等性能的全面需求，开展氢容器及管件安全健康诊断方法、失效-泄漏-燃烧-爆炸全过程灾害风险演化模型、氢能爆炸时空演化规律、安全防护装备与应急救援研究，具体内容包括：研究氢气泄漏行为的全链条表征与评价，研究高速碰撞下储氢装置的失效破坏模式，提出气氢及液氢泄漏-扩散-爆炸风险全链条预测评估模型；研究适用于加氢站、灌装厂等场景下氢气燃爆发展规律与毁伤机制，揭示氢容器在典型失效条件下的爆炸判据和失效特征；提出氢容器燃烧与爆炸防护基准策略，研制系列爆炸冲击防护材料和隔爆、抑爆材料；研究储氢及临氢装置的本质安全设计方法，形成储氢装置的全面安全健康诊断方法和具有高燃爆防护效应的储氢容器设计准则；研究氢能爆炸事故现场应急处置部署决策技术方案及实现方法，综合提升氢能爆炸应急自救及消防救援能力。

考核指标：构建氢气泄漏检测及氢气火焰识别方法，通风或惰性气体稀释装置的快速联动响应时间≤1s；建立典型公共场所车载高压氢气泄漏扩散预测模型，预测误差≤15%；建立高压氢泄漏自燃的引发机理及判据，泄漏压力≤10 MPa；揭示大尺度开敞空间氢气云爆炸传播特征，超压预测模型精度≥90%；提出氢容器燃烧和爆炸的安全防护方法，设计适用于加氢站和灌装厂的新型抗燃抗爆氢容器，泄漏爆炸不引起临近容器殉爆，爆炸破片速度≥100m/s（动能≥900J）不发生穿透；提出储氢装置安全指标体系，建立储氢装置运行全过程健康诊断评估方法；构建加氢站及灌装厂等典型氢能场景下燃爆风险实时应急预警系统，系统反应时间≤5min。

2.5搭载瓶装氢气燃料电池汽车转运与集中存放技术与规范（共性关键技术类）

研究内容：基于燃料电池车辆应用中车辆停放、跨地域运输需要，研究车辆带氢运输、与燃油车混合运输过程中，在公路隧道、轮船、停车场等封闭、半封闭、开放典型场景下，集中运输和停放技术，具体内容包括：研究轮船吊装过程、服务区和停车厂氢燃料电池汽车停放过程的风险识别与评价技术；研究搭载瓶装氢气燃料电池车辆转运与集中存放安全技术要求；研究停放/运输氢燃料汽车，在典型密闭、半密闭、开放场景下，氢气安全区间快速识别监测、预警、评价技术；研究氢燃料电池汽车高风险场景安全防范技术；研究典型场景氢泄漏扩散仿真与应急救援技术。

考核指标：建立针对车辆带氢运输、存放的安全风险分析与评测方法，并完成示范应用≥5项；形成不同场景下的燃料电池汽车运输、存放、风险评价国家/行业标准报批稿≥2项；建立叠加20至1000辆混合停车场存放或运输的在线监测系统1套，氢燃料电池汽车储氢瓶在线监测系统1套，覆盖泄漏、过载、超温等主要风险点，形成燃料电池汽车储氢瓶在线监测国家/行业标准报批稿≥1项。

2.6中低压纯氢与掺氢燃气管道输送及其应用关键技术（共性关键技术类）

研究内容：针对城镇地区用氢需求，开展中低压纯氢与掺氢（5%-20%）燃气管道输送及其应用关键技术研究，具体内容包括：管材中渗氢扩散机理，管材对纯氢/掺氢输送的相容性研究，纯氢/掺氢输送架空和埋地管道连接工艺；管道中掺氢传质输运机理，多级减压和调压技术，纯氢/掺氢燃气管输工艺，掺氢设备研发；纯氢/掺氢燃气管道和关键设备的安全事故特征和演化规律研究、完整性管理及应急抢修技术；氢气分离工艺与设备研发及末端增压技术；纯氢管道输送试验管线；纯氢/掺氢家用燃烧器、换热器内传热传质机理及结构优化研究、形成家用燃气灶、家用热水器及末端增加装置等试验平台。

考核指标：形成中低压纯氢/掺氢燃气管输工艺行业/国家规范或标准送审稿1~2项，研发流量随动精准掺氢设备1套；开发纯氢及掺氢燃气管道完整性评估软件1套；氢气分离纯度≥99.999%；建成纯氢管道输送试验平台：管径≥300mm，最高压力≤4MPa，长度≥4km，输氢总量≥5000吨/年，气密性试验1.1P下泄漏率＜0.3%/h（试验时间24h），材料满足实际输氢工作条件下抗氢脆等要求；进户压力≥2.0kPa，家用燃氢热水器热效率≥80%，家用燃氢灶具热负荷≥3.0kW，燃烧烟气中的氮氧化物含量≤0.015%；末端增压装置增压至0.2MPa。

3.氢能便捷改质与高效动力系统

3.1跨温区新型全氟质子膜研究（基础研究类）

研究内容：针对燃料电池快速冷启动和系统简化需求，设计具有跨温区工作能力的全氟质子聚合物结构，突破其单体合成、聚合、成膜及工程化制造技术，包括：兼具低温质子传导能力和高温稳定性的离子聚合物结构设计及多元协同质子传导机理；全氟离子功能单体的合成及其聚合技术；宽服役温度、长寿命全氟离子聚合物与增强体的高效复合结构，新型质子交换膜成膜工艺及其工程化制造技术；多元复合全氟质子膜在燃料电池中的应用研究。

考核指标：全氟质子聚合物单体纯度≥99%；聚合物分子量≥25万、交换容量（IEC）≥1.25mmol/g；玻璃化转变温度-12-≥130℃（在相当于60~120℃、50%RH工作条件的水合状态下）、≥160℃（干态条件下），聚合物分子量热分

解
温度
≥350°C
；质子交换膜EW
≤900g/mmol，工作温度范围-30~1
20°C（膜电极实际工作条件），电导率≥45S/cm^2（60~120°C、50%RH）、≥5S/cm^2
（-30~0°C，膜电极实际工作条件），机械强度≥50MPa，干湿循环耐久性≥20000次；批量制造厚度偏差≤±1um、成品率≥99%。

3.2低成本长寿命碱性膜燃料电池电堆研制（基础研究类）

研究内容：针对低成本基站用不间断电源需求，突破千瓦级非铂碱性膜燃料电池电堆、材料及其组件关键技术，具体内容包括：研究高活性阳极非铂催化剂和阴极非贵金属催化剂的制备技术；开发非贵金属催化电极的高效传质结构与制备技术；研究≥80°C工况下碱性燃料电池的水管理技术，实现碱性燃料电池电堆的高性能输出；研究碱性条件下电解质及电极结构对CO_2
的敏感性、自由基对碱性聚电解质的攻击等关键问题，实现氢气/空气条件下碱性燃料电池电堆的长寿命运行。

考核
指标：氢电极
使用非铂催化剂、氧电极使
用非贵金属催化剂，膜电极中贵金属催化剂用量≤0.05m
g/cm^2、氧还原催化剂活性≥0.044A/cm^2@0.9VIR-free；碱性膜电导率≥45S/cm^2
（25-80°C）、氧传输阻力
≤10s/cm；碱性膜燃料电池电堆功率≥2kW、功率密
度≥1W/cm^2，氢气/空气操作寿命≥2000h（实测，性能下降≤10%）。

3.3电站用高效长寿命膜电极技术（共性关键技术类）

研究内容：针对固定式电站对燃料电池长寿命和高效率的应用需求，开展发电用燃料电池膜电极设计、制备及寿命关键技术研究，具体内容包括：膜电极关键材料催化剂、质子交换膜、扩散层在发电工况下的衰减规律与结构强化技术，提升膜电极寿命和抗CO能力；突破电站用膜电极催化层低极化和扩散层高传质技术，降低催化剂用量、提升电池能量转化效率和功率密度；突破膜电极高可靠性一次成型封装结构及其工程化制备技术，提升膜电极产能、批量制备的一致性和可靠性。

考核指标：基于发电稳态工况，膜电极在额定工作点电压衰减率≤10%@40000h（实际测试10000h，性能衰减≤2%
）；膜电极Pt载量≤0.25mg/cm^2，性能≥0.80V@0.4A/cm^2、≥0.70V@1.2A/cm^2
（空气压力≤150kPaabs、氢气CO@5ppm）；基于高可靠性一次成型封装结构，开发的膜电极在设计寿命范围内满足氢气渗透要求、年产能≥30万片，性能偏差≤20mV（1.
2A/cm^2
工况条件，抽检样本≥300片）；建立涵盖催化剂、离聚物、质子交换膜等关键材料的性能衰减预测模型，性能衰减预测误差≤10%。

3.4住宅用质子交换膜燃料电池综合供能系统集成关键技术（共性关键技术类）

研究内容：综合考虑质子交换膜燃料电池（PEMFC）的产电、产热特性以及住宅场景的电、热能需求，开展住宅用PEMFC热电联供系统及其关键技术的研究，具体内容包括：研究典型住宅场景热电用能模式与影响因素，以及燃料电池热电动态耦合运行机制、能量协同管控技术；研究固定式住宅用燃料电池热电联供系统集成优化及运行状态实时监测诊断技术；开发固定式住宅用燃料电池热电联供系统的关键器件及测试评价技术；开发耦合燃料电池的高效余热回收、蓄热及电辅热技术；研究家用燃料电池热电联供系统接入电网技术，研发低成本的自适应并网控制器。

考核指标：基于管道氢燃料的PEMFC热电联供系统中PEMFC电堆功率密度≥0.8kW/L；系统额定功率≥1kW，峰值发电效率≥50%，热电联供效率≥85%；住宅热电需求与燃料电池热电输出功率匹配度≥95%，功率控制响应时间≤100ms，实测寿命≥7500h，目标寿命≥40000h，具备≥5min抗200ppmCO冲击能力，电流过载能力≥2倍@100ms，单一家用电器冲击下电压恢复时间≤10ms，电网控制指令响应时间≤2s，满足家用电气安全、电能质量等相关标准；万套级系统成本≤5000元/kW。

3.5管式固体氧化物燃料电池发电单元及电堆关键技术（共性关键技术类）

研究内容：针对发电供能领域对高效、长寿命固体氧化物燃料电池的需求，开展管式固体氧化物燃料电池用电解质膜、单电池、电堆的制备工艺与工程化研究，具体内容包括：开发针对管式结构特征的致密电解质膜的制备工艺和生产装备；研究兼具高输出功率和高运行可靠性的管式单电池的结构及其制造方法；研究管式单电池及电堆模块的热、电、应力分布规律，确立管式电堆的组堆方式及热管理策略；研究运行条件对电堆效率及运行寿命的影响规律，确立管式固体氧化物燃料电池电堆模块组装技术，同时确立管式电池、电堆的工程化技术。

考核指标：单个管式电池的空载电压大于20V，输出功率密度≥0.4W/cm^2，最大输出功率≥100W，稳定运行工况下每1000h的衰减率≤5%；管式电池支撑体平直度≤2L‰，孔隙率≥25%，抗弯强度≥50MPa，外表面孔径≤50μm；可级联放大的电堆模块功率≥2.0kW，初始电效率≥55%，冷热循环电效率衰减≤0.2%/次@100次，连续运行时间≥1000h（实测），电堆预期寿命≥20000h。

3.6高精度电堆组装及成套批量制造装备技术（应用示范类）

研究内容：针对车用燃料电池电堆高功率密度、长寿命、高效批量化制造需求，突破国产化关键零部件和电堆制造、装配、活化等关键技术，具体内容包括：膜电极高精度、高效率量产工艺及工程化制造装备；金属双极板高精度成形、高稳定性涂层连续化制备工艺及装备；电堆组件的高速堆叠、高精准对位、差异化组件抓取、自动化装配工艺及装备；电堆快速活化技术及装备，形成电堆及其关键组件的自动化、高可靠性批量生产能力。

考核指标：工艺研发对应的电堆产品应满足额定功率≥120kW，支持-30℃低温启动，寿命≥10000h(峰值功率点电压下降20%)；所研制装备膜电极产能≥10万平方米/年、批量制造合格率≥99%、批量制造过程催化剂损耗率≤5%、催化层厚度偏差≤±0.5μm；所研制装备双极板产能≥500万片/年，批量制造合格率≥99%，双极板厚度一致性偏差≤±10μm；所研制装备电堆组件堆叠节拍≤2s/片、组件直接对齐偏差≤±0.08mm、产能≥10000台电堆/年，电堆生产过程能力指数Cpk≥1.33，活化时间≤2h；成套工艺装备输出电堆样本的功率偏差≤2%@额定电流，无故障时间≥5000h。

4.“氢进万家”综合示范

4.1“氢进万家”综合示范工程（应用示范类）

研究内容：针对我国氢的获取途径少、加注成本高、利用方式单一的现状，实施“氢进万家”综合示范工程——选择富氢地区，集成氢能和燃料电池创新链研发成果，包括：氢气纯化、电解水制氢、氢气压缩、各种储氢以及不同类型与功率燃料电池驱动的载运工具、热电联供、备用电源等技术，开展集成工业副产气纯化、风电/光伏电解水等氢能制取方式，储罐存氢、管道输氢、槽车运氢、车辆加氢等氢能储输方式，车辆燃料电池驱动、社区燃料电池供能、通讯燃料电池电源等用氢方式的“制-储-输-用”综合验证示范，具体内容包括：因地制宜的绿色氢源方案及集成，中低压纯氢管网设计、敷设及对应的燃气标准草案，城市燃气天然气掺氢技术、不同掺氢比例对终端设备的影响及对应的燃气标准草案，终端用户安装家用燃料电池系统综合供能及并网技术实证及对应的标准规范，实现氢能驱动的家庭冷热电联供及并网，纯氢管道与加氢站衔接适配技术及加氢母站规范，高速公路零碳排放的氢能高速服务区集成与规范，既要有效支撑燃料电池汽车示范应用，也要探索出更广泛的氢能户用方案，为氢能的大规模推广应用奠定基础。

考核指标：综合示范工程涵盖范围：跨城际、城镇、城乡，制氢能力≥20吨/天、验证期内氢气累计使用量≥1万吨，中低压纯氢管网建设≥100km、部署≥15座加氢站、高速公路零碳氢能服务区≥2个，氢能社区应用覆盖≥10万户、燃料电池热电联供装机≥1万户，支撑燃料电池车辆≥3000辆的验证运行；建成覆盖氢能“制-储-输-用”综合验证示范的数据监控与优化云平台，制订地方/行业/国家标准规范≥20项。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/news/166179.html