

项目榜单

榜单名称	高性能制氢膜电极的构筑、关键工程技术与制造装备开发		
行业领域	新型储能	专业方向	氢储能/燃料电池
(计划)启动时间	2025年1月	计划完成时间	2027年12月1日
榜单提出目的	<p>风、光等可再生能源发电，然后通过质子交换膜电解水(PEMWE)生产氢能具有超长时，长距离转运等无可比拟的优势，特别适合电网侧大规模储能；在我国实现“碳中和”战略目标中不可或缺。膜电极是PEMWE制氢的核心部件，决定了电解氢能生产中的能耗和生命周期。尽管世界上已有一些PEMWE制氢的示范项目，但是其膜电极的获得主要还是通过效率不高，成品率低喷涂或转印的方法，完全不能支撑未来大规模电解制氢的需求。开发高性能PEMWE膜电极并实现其规模化制备技术和成套装备成为当前紧迫的需求。</p>		
榜单任务内容	<p>主要解决的问题包括：</p> <p>1)高活性与高稳定性膜电极的设计，包括筛选具有高活性和稳定的析氧，析氢催化剂和对催化层三相界面与微-介观结构设计降低传质阻力；设计消氢催化层减小电解槽低电密氧中氢含量；</p> <p>2)电解水阴，阳极催化剂高效分散关键技术，实现高密度纳米粉体高效低损耗分散；建成20kg/天浆料分散线3条,平均粒径≤2.5μm；</p> <p>3)催化层低应力抗溶胀直涂CCM关键技术开发及装备开发，建成PEMWE膜电极CCM直涂产线，涂布速度≥2m/min,厚度均匀性≤±2 μm,性能≤1.80V@4.0A/cm^2@60℃，PEMWE膜电极Ir催化剂≤0.5mg/cm^2，经3000 h寿命测试后，膜电极稳定的降解速率≤10μV/h @ 2.0A/cm^2；在3MPa的单侧压下，氢气透过率≤0.3%@0.2A/cm^2；</p> <p>4)PEMWE膜电极封装技术与装备开发，实现膜电极高效封装；</p> <p>5)PEMWE膜电极加速耐久性考评策略,在线检测与无损探测技术开发，主要包括高精度，高分辨催化剂载量在线测试，在线缺陷探测与分类及封装完整性探测技术与相关装备。</p>		

<p>榜单效益目标</p>	<p>质子交换膜（PEM）电解水制氢以PEM为电解质，纯水为反应物，加之PEM的氢气渗透率较低，产生的氢气纯度高，仅需脱除水蒸气；电解槽采用零间距结构，欧姆电阻较低，显著提高电解过程的整体效率，体积更为紧凑；压力调控范围大，氢气输出压力可达数兆帕，可以适应快速变化的可再生能源电力输入，是当下主流也是最有前景的电解水制氢技术。</p> <p>2023年中国PEM电解水制氢装备出货量达到0.08GW，膜电极需求量为13000片（活性面积不低于0.2m²），到2030年增长至19GW，膜电极需求量350万片以上，年均增长率为122%。现阶段PEM电解水制氢成本较高，是阻碍市场推广的主要因素。未来随着PEM制氢膜电极和其他核心部件技术提升、PEM制氢设备规模化应用扩大，价格也会大幅降低，市场占比将逐渐提升。</p> <p>随着出货量的提升，2023年预计中国PEM电解水制氢市场规模将有望达到8亿元人民币，膜电极市场规模在2亿元人民币左右；到2030年电解水制氢装备的市场规模将达到480亿元人民币，膜电极市场规模将达到100亿元人民币。随着技术提升、工艺优化，以及市场应用规模的扩大，预计PEM电解槽降本显著，PEM电解槽的商业化应用步伐将显著加快。</p>
---------------	--