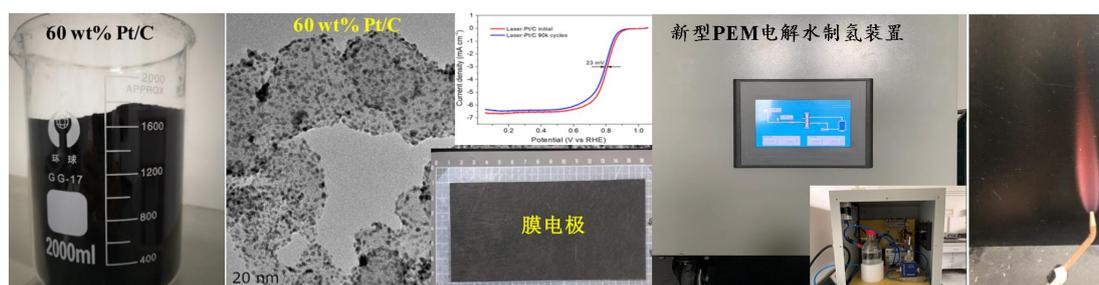


# 高效电解水制氢关键催化剂材料

## 项目背景:

氢能作为一种储量丰富、热值高、能量密度大、来源多样的绿色能源，被益为 21 世纪的“终极能源”和 21 世纪最具发展前景的二次能源。除核燃料外，氢的发热值是所有化石燃料、化工燃料和生物燃料中最高的（120 MJ/公斤或 33.6 kWh/公斤），是汽油的 3 倍（12 kWh/公斤）、酒精的 3.9 倍、焦炭的 4.5 倍。氢能在解决能源危机、全球变暖及环境污染等问题方面将发挥重要的作用，也将成为我国优化能源消费结构、保障国家能源供应安全的战略选择。目前，走向市场应用的电解水制氢技术主要有碱性水电解槽(AE)和质子交换膜水电解槽(PEM)。其中，碱性电解槽技术最为成熟，生产成本较低，国内单台最大产气量为 1000 Nm<sup>3</sup>/h；然而其能耗较高（~5.0 度电/N m<sup>3</sup> H<sub>2</sub>），产氢纯度较低（≥ 99.8 %），是碱水制氢最大的弊端；质子交换膜电解槽流程简单，能效较高，国内单台最大产气量为 500 Nm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>/h，但因使用贵金属电催化剂（如，Pt、Ir 等）和质子交换膜等材料，电解槽成本偏高。因此，为了满足将来氢能市场的巨大需求，发展高效、低成本电解水制氢催化剂材料及工艺技术具有重要的科学价值和社会经济意义。



## Pt 基催化剂及 PEM 制氢装备

### 主要技术指标:

碱水制氢技术过渡金属基催化剂，在 2.0 V 电压下电流密度 ≥ 800 mA/cm<sup>2</sup>，寿命 ≥ 10000 h，能量转换效率 ≥ 60 %；PEM 制氢技术实现低贵金属含量催化剂的工程化制备，Pt/Ir/Ru 含量小于 0.3 mg/cm<sup>2</sup>，在 1.8 V 电压下电流密度 ≥ 1.0 A/cm<sup>2</sup>，寿命 ≥ 80000 h，能量转换效率 ≥ 70 %。

### 应用领域:

应用领域包括：天然气掺氢燃烧减排，氢气燃烧焊接/切割，化工加氢反应，氢燃料电池，氢气燃烧清洁/精炼，保健型富氢水等领域。

### 市场前景:

预计到 2050 年，氢能在中国的能源体系中占比将达到 10%左右，氢气需求接近 6000 万吨，经济产值超过 10 万亿元。