

## 工程热物理所低温余热品位提升及能量储存研究获进展

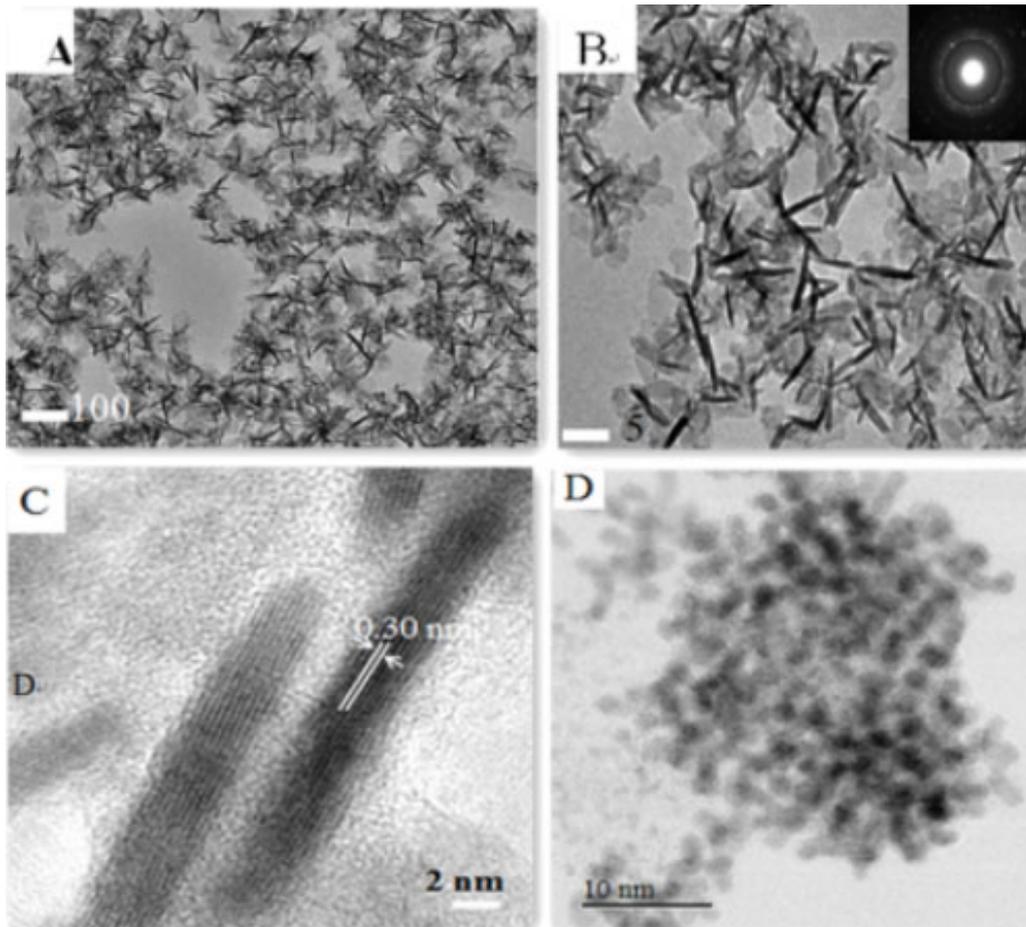


图1 (A-C) 超细铜纳米棒和 (D) 泡沫状铂铜双金属纳米颗粒

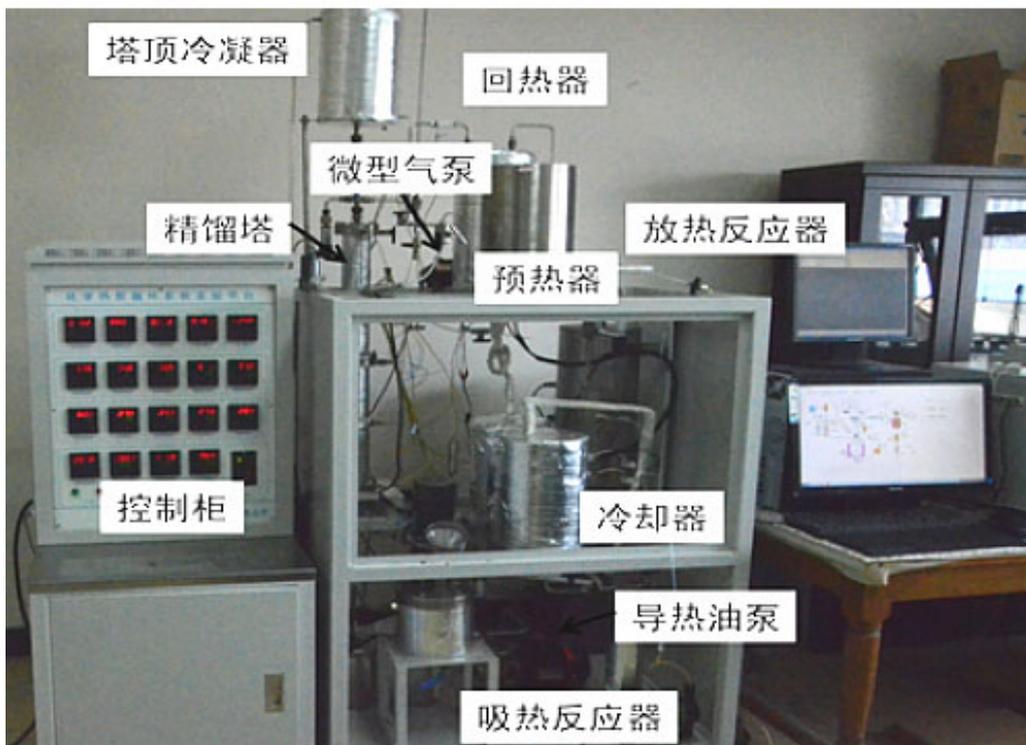


图2 异丙醇-丙酮-氢气化学热泵循环系统样机照片

随着我国经济的快速发展，能源短缺及能源利用过程中产生的环境污染问题日益凸显。工业生产过程中，大量的低温余热不能被利用白白浪费掉，因此，加强低温余热的回收利用是提高能源利用效率及节能减排的重要途径和有效手段。

化学热泵是利用可逆化学反应将低品位热源的热能以化学能的形式回收储存起来，然后在较高温度下释放出来，用于供热、制冷、干燥及发电等，实现能量的品位提升和利用。化学热泵具有温度适应范围宽、温度提升能力高、具备能量储存功能等优点，特别适用于间歇性及不稳定性低温余热资源深度利用，具有广阔应用前景。

中国科学院工程热物理研究所传热传质研究中心研究人员针对间歇性与波动性低温余热资源的深度利用问题，系统开展了化学热泵低温余热品位提升及能量储存相关基础科学问题与关键技术研究：自主研发了适用于化学热泵热化学反应物系的新型高效纳米铂铜催化剂（如图1），大幅提升了反应物系吸/放热反应速率和主反应的选择性，有效抑制了副反应的产生，解决了副产物这一长期制约化学热泵发展和应用的瓶颈问题；创新性将分形理论与LBM相结合，模拟揭示了催化剂孔隙体系内多相多组份热质传递机理与能质转换过程特性及其与反应转化率间的耦合协同效应，建立了热化学反应选择性的调控机制；首次提出了化学热泵系统热力学评价新标准——火积效率，发展了基于遗传算法的多参数优化设计方法，实现了复杂化学热泵系统各部件的优化设计与匹配；建立了化学热泵系统从设计、运行到控制的一套完整理论体系；针对80-130 °C的低温热源，自主研发了国内第一台以异丙醇-丙酮-氢气为反应物系的化学热泵系统样机（如图2），温度提升幅度为70-110 °C，最高放热温度为200 °C，系统热效率达到25%，各项指标均优于国外同类水平。

以上工作得到国家重点基础研究计划和国家自然科学基金的资助，已在Energy, Applied Energy, Ultrasonics Sonochemistry, Applied Thermal Engineering, Industrial & Engineering Chemistry Research和Materials Letters等国际学术期刊上发表论文20余篇。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/89593.html>