

## 广州能源所在生物质全组分高值化利用领域取得进展

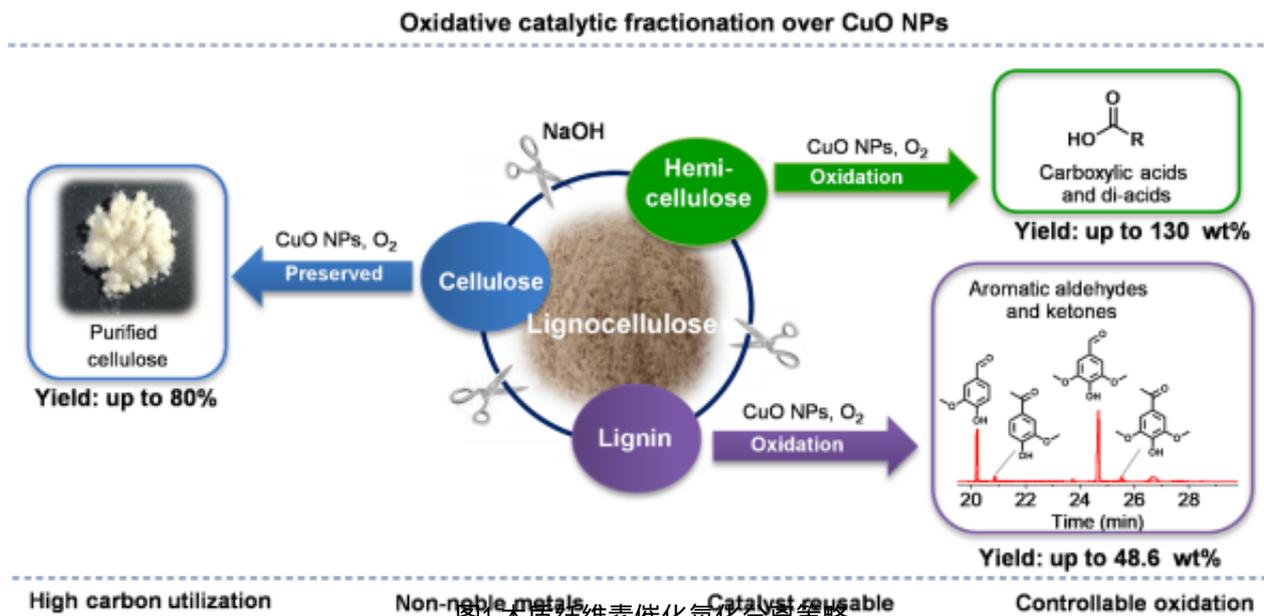
近日，中国科学院广州能源研究所生物质催化转化研究室研究员王晨光与比利时鲁汶大学教授Bert F. Sels合作，在生物质全组分高值化利用方面取得重要进展。5月30日，相关研究成果以Oxidative Catalytic Fractionation of Lignocellulose to High-Yield Aromatic Aldehyde Monomers and Pure Cellulose为题，以长文（Research Article）形式，在线发表在《ACS催化》（ACS Catalysis）上。

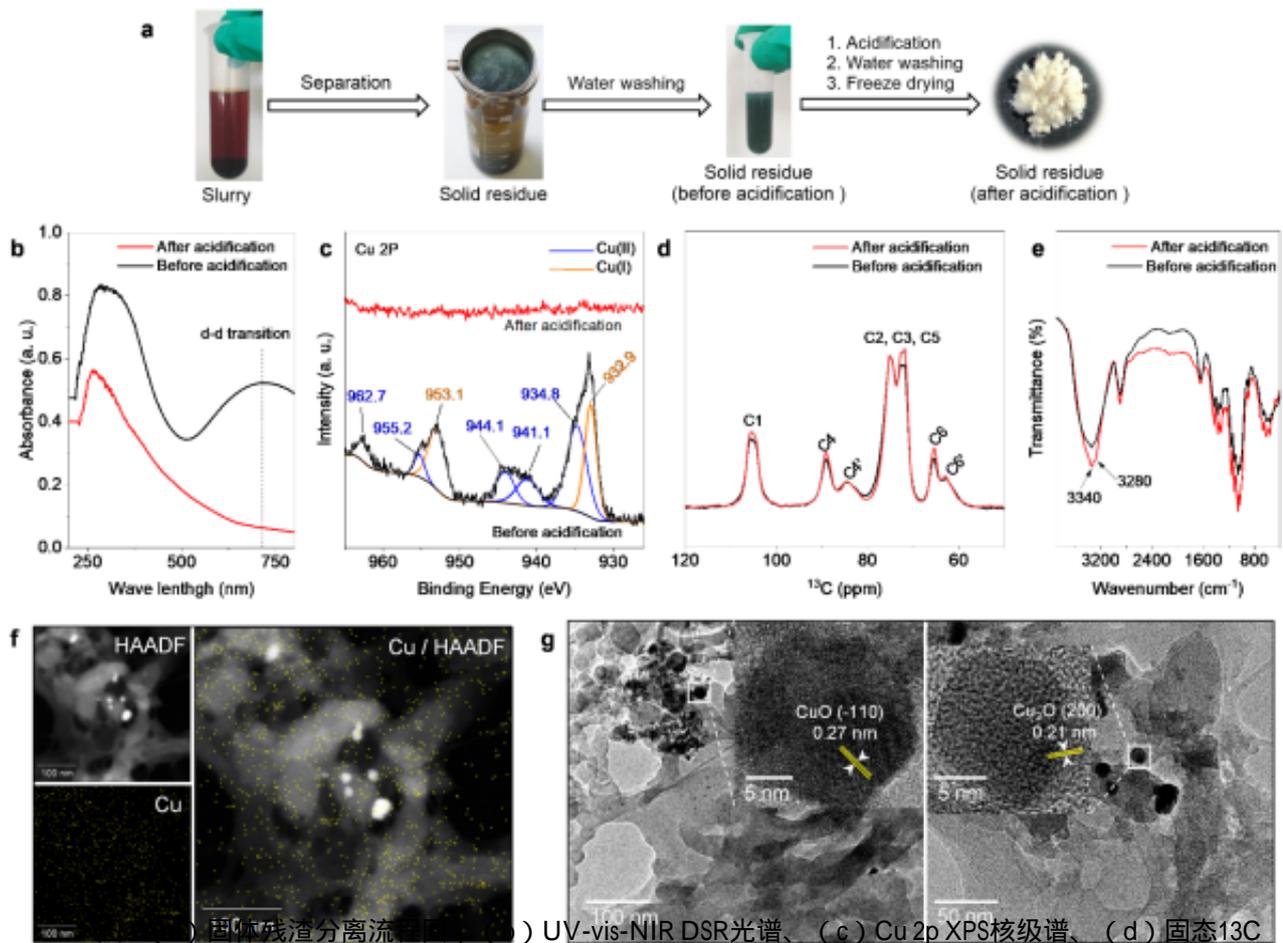
温和氧化是具有应用前景的生物质催化转化技术，可将木质纤维素类生物质转化为高价值的化学品和纤维素。然而，在这一过程中，碳水化合物的溶解和转化以及木质素和单酚类物质的缩聚和降解限制了整体碳效率的提高。

该研究针对上述技术瓶颈，借鉴传统酸碱法造纸除木质素工艺，基于木质素优先利用思路提出催化氧化分离策略并应用于木质纤维素组分分离，同时将木质素氧化转化为高附加值单酚。研究发现，温和条件下成本较低的纳米氧化铜颗粒（CuO NPs）表现出优异的催化氧化分离性能，在将木质素催化氧化为芳香醛酮的同时抑制了纤维素水解。该方法获得的高附加值单体和材料（纤维素）的碳效率达80%（图1）。其中，木质素被转化为芳香单体（主要为香兰素和丁香醛），转化率达48.6 wt%。研究通过“分离-氧化”两步实验和模型反应发现，CuO NPs能高效催化木质素苯丙烷侧链C-C键和C-O键断裂，促进木质素氧化中间体亚甲基醌自由基向目标产物芳香醛酮的转化，使单酚收率超过理论值（基于-O-4键的含量）；半纤维素则选择性转化为草酸为主的水溶性小分子脂肪酸；80%的纤维素以白色固体残渣（纤维素纯度高达95%）形式保留。研究通过模型物反应及<sup>13</sup>C NMR等表征手段证明，铜阳离子与纤维素的葡萄糖链上的羟基及吡喃环的氧原子的强烈络合作用是抑制纤维素水解的主要原因（图2）。

该研究提出的催化氧化分离策略普遍适用于木本和草本生物质的催化转化，为未来生物质温和全组分高值化利用提供了指导思路，并进一步促进从化石经济向利用生物质生产化学品的更可持续的生物经济的过渡。

研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金和广东省重点领域研发计划项目的支持。





(a) 固体残渣分离流程图、(b) UV-vis-NIR DSR光谱、(c) Cu 2p XPS核级谱、(d) 固态<sup>13</sup>C NMR谱图和 (e) FT-IR spectra of SRs, (f) 酸化前固体残渣的EDX mapping和 (g) TEM图。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/197189.html>