
科学家实现木质素生物质转化与可持续粘合剂生产

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/37738.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

科学家实现木质素生物质转化与可持续粘合剂生产。

将木质素转化为高附加值化学品或材料，对生物质高值化利用及可持续发展具有重要意义。纳米酶作为具有类酶催化活性的纳米材料，兼具天然酶的高效性和纳米材料的稳定性，为绿色降解木质素提供了新途径。然而，纳米酶如何实现对天然酶功能的高效模拟，并克服催化活性与选择性之间的权衡难题，以及如何将木质素降解产物高效转化为高性能、无甲醛的绿色粘合剂，一直是相关领域的研究难点。

近期，中国科学院生物物理研究所等研究团队，受天然漆酶多铜活性中心启发，提出了“自旋工程”策略，即通过精准调控二维金属有机框架（MOF）纳米酶中铜的自旋态，打破了活性与选择性的制约关系，实现了木质素的高效定向降解。基于该策略，研究团队进一步开发出高性能、环保的木质素基环氧粘合剂。

研究团队首先制备了二维铜基MOF（COHB），并利用氧化还原处理和配体交换策略，构建了一系列具有不同铜自旋态的纳米酶衍生物。同时，研究通过结合密度泛函理论计算与电子顺磁共振等实验表征揭示，铜自旋磁矩与漆酶样活性之间呈现明显的“火山型”构效关系。优化后的最佳纳米酶（COHBLO）成功模拟了天然漆酶的多自旋协同催化机制，其最大反应速率是天然漆酶的70倍，比活力提升了5.14倍。

研究团队进一步开发出从木质素降解到粘合剂制备的一体化路径，即利用COHBLO降解产生的富含活性酚羟基的木质素片段作为原料，与环氧源（甘油三缩水甘油醚）发生亲核开环加成反应，制备出具有致密交联网络结构的木质素基环氧粘合剂（CTLA）。实验结果表明，该粘合剂在木材粘接中表现出优异的机械性能，其剪切强度明显优于商业化酚醛树脂和环氧树脂，且无甲醛

释放。同时，CTLA表现出较好的耐水、耐溶剂、耐极端温度及阻燃性能。

该研究验证了通过“

自旋工程”

调控纳米酶活性的可行

性，为高效纳米酶的理性设计提供了新视角，

并为高值化利用木质素和开发绿色、高性能木材粘合剂提供了具有重要转化潜力的技术路线。

相关研究成果发表在《先进材料》（Advanced Materials）上。研究工作得到中国科学院的支持。

[论文链接](#)

自旋工程纳米酶设计及其在木质素降解与绿色粘合剂制备中的应用示意图

研究团队单位：生物物理研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发