

83 新型木质纤维绿碳缓冲材料

项目负责人：李滨

技术联络人：刘超

联系方式：150 5421 2955

电子邮箱：libin@qibebt.ac.cn

关键词：植物纤维、木质纤维素、泡沫材料、多孔材料、缓冲、包装、吸音、隔热保温

技术成熟度：实验室小试（TRL=3-4）

■ 项目简介

具有高孔隙率、低密度、轻质的多孔材料在包装、建筑、医疗卫生、化工、汽车、航天、军工等领域具有广泛的应用前景。根据Global market Insights（GMI）调研报告，至2025年，软质泡沫塑料市值将超过650亿美元。但石油基泡沫塑料存在原料不可再生，生产能耗高、碳排放高，产品不可生物降解等问题，造成了严重的白色污染，已成为全人类可持续生存和发展的痛点。

因此，我国于2008年发布了限塑令，并于2020年升级为禁塑令。欧盟的环境保护产品认证（CEP）与美国的《洁净竞争法案》已竖起环境保护税壁垒，对进入欧美市场的非绿色产品征收高额关税；2023年11月15日，中美两国发表关于加强合作应对气候危机的阳光之乡声明，决心终结塑料污染。而且，苹果、索尼等众多头部企业已开始使用100%可生物降解包装材料，约三分之一欧洲最大的上市公司已承诺到2050年实现净零碳排放。这一趋势是可持续包装材料需求不断增长的关键驱动因素之一，因为企业在其产品中使用优秀的可持续包装有助于实现碳中和。所以，利用可再生、可生物降解的天然木质纤维资源制备多孔材料已成为近年来的研究热点。

研究所建立了具有自主知识产权的仿生交联-湿法成型新技术，开发出系列木质纤维绿碳缓冲材料新产品。这是一种新型木质纤维绿碳环保材料，以天然木质纤维（纸浆、秸秆、蔗渣、竹粉等）为原料，成型机理是，利用生物表面活性剂在木质纤维分散液中发泡，阻止纤维絮聚，形成均匀的多孔结构，滤水干燥后制得泡沫材料。该新型木质纤维绿碳缓冲材料有望替代石化基泡沫塑料用于绿色包装、绿色建筑、车用吸音等领域，其推广应用有助于碳减排，乡村振兴，消除白色污染。相关成果曾被中国科技网和科技日报等报导，曾入围2022年的全国低碳日成果推介活动，获2023年第八届中国创新挑战赛优秀奖。

性能指标：

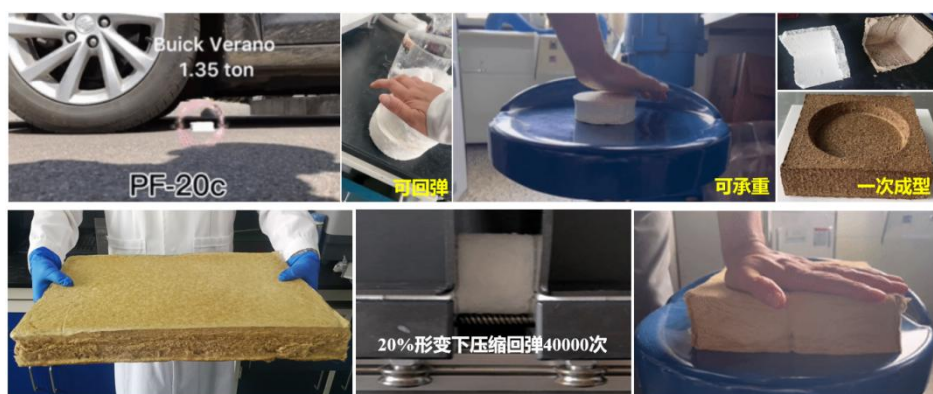
材料制备是在常温常压下发泡，过程清洁、能耗低，易于放大应用；产品可实现功能性定制化加工，可生物降解，成本200-400元/立方米（取决于配方）。该木质纤维绿碳缓冲材料密度低（ $\sim 20\text{-}100\text{ mg/cm}^3$ ），机械强度高（10%应变下的压缩强度可达 $\sim 500\text{ kPa}$ ），且具

有良好的隔热性（导热系数 $\sim 0.06 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ）和广谱吸音性，与普通商业用防火矿棉、多孔无机材料和泡沫玻璃产品相当。据估算，如果用该木质纤维缓冲材料逐步替代EPS泡沫100万吨，预期可实现产值160亿元，减少碳排放约330万吨。该技术灵活度高，易于放大应用。

原材料成本： $\sim 200\text{-}400$ 元/立方米（取决于配方，也可用本色纸浆、废纸浆等）。



纸浆泡沫制备与性能示意图



■ **知识产权情况:**

已授权中国发明专利4项，申请技术秘密保护1件。

■ 应用前景:

有望替代石油基塑料泡沫用于缓冲包装、隔热、吸音等领域，是一种环保新材料。与无机材料复合可直接喷涂于建筑物外墙表面用作保温层，或用于装饰墙等。

■ 合作方式:

合作研发、技术许可等