

一种简便的策略用于制备木质素基热固性树脂作为甲醛基木材粘合剂的替代方案

史霄宇¹, 高士帅¹, 张代晖^{1*}, 王春鹏¹, 储富祥¹

1. 中国林业科学研究院林产化学工业研究所;江苏省生物质能源与材料重点实验室;国家林业和草原局林产化学工程重点实验室;林木生物质低碳高效利用国家工程研究中心, 江苏南京 210042;

摘要: 本文介绍了一种无甲醛木材胶黏剂的制备方法及其在制备刨花板中的应用。目前商业上使用的大部分木材胶黏剂主要是非可再生的石油衍生聚合物, 如三聚氰胺-甲醛 (MF)、脲-甲醛 (UF)、聚乙烯醇 (PVA)、聚合二苯甲烷二异氰酸酯 (pMDI) 树脂和酚醛 (PF) 树脂, 但这些树脂存在着释放游离甲醛导致环境和人体健康危害的问题, 并且依赖于非可再生的化石资源。因此, 开发从生物质资源中制备无甲醛胶黏剂至关重要。目前已经有许多天然聚合物被用作制备基于生物的木材胶黏剂。其中, 木质素是一种具有酚醛结构的广泛存在的可再生天然高分子, 但由于其反应活性相对较低且结构复杂, 对其经济高效利用仍然存在挑战。当前制备木质素基热固性树脂的两种主要策略, 即对木质素进行化学修饰和直接将未经改性的木质素与商业树脂混合。然而, 这些方法都存在一些限制, 如繁琐和能耗高。研究人员提出了一种新的策略, 即直接将碱性木质素和聚丙烯醚双(2-氨基丙基)醚 (D2000) 组合制备无甲醛木质素基热固性树脂胶黏剂, 并将其应用于刨花板的粘接。研究表明, 该方法制备的刨花板具有极高的内结合强度 (1.42 MPa)、75%的木质素含量和无甲醛释放的特点。文章还对不同比例的木质素和交联剂以及热压条件对刨花板性能的影响进行了研究, 并评估了木质素种类和含量对粘接性能的影响。结果表明, 木质素的种类和分子量对刨花板的性能具有显著影响。最后, 通过放大刨花板尺寸并进行了长期的水浸和老化测试, 证明了所制备的刨花板具有优异的水分稳定性和耐久性。该研究提供了一种简便的方法来制备高木质素含量的无甲醛木质素基胶黏剂和刨花板, 为生物基胶黏剂的开发提供了新的思路。

关键词: 木质素; 木材胶黏剂; 热固性树脂; 复合材料