



秸秆成型材料的低成本发酵法制造

发布时间：2020-12-04 供稿部门：产业合作部

项目概况

“秸秆成型材料”是以秸秆、木屑等可再生的木质纤维素类碎屑为主原料，固态发酵培养霉菌（大型真菌），霉菌在模具中生长的纤维状的菌丝形成立体网状，将木质纤维素类碎屑固定结合成一个整体，干燥定型得到的一种块状的新型生物基复合材料，是环境友好的可降解材料。

减少石油等矿物资源的消耗、减少碳排放、减少白色污染等不可降解的有机物，以及可持续利用固体废弃物，是当前人类社会面临的重大环境问题。秸秆成型材料以废弃的秸秆等可再生的生物质资源替代石油等不可再生的化石资源，原料的来源广，不与人畜争粮争地，生产成本低，具有优异的生物降解性、较低的密度、较好的保温和吸声性能、适宜的吸湿和放湿性能、较好的吸油性能，可以替代某些领域应用的石油基有机材料。

材料的性能和应用前景

该材料可染色，可涂层。表观密度 $160\sim 240\text{ kg/m}^3$ ，吸水饱和后，仍然浮于水面。以豆秸为主原料的“豆秸-菌丝复合材料”的最终生物分解率（180 d）为75%，超过GB/T 20197-2006《降解塑料的定义、分类、标志和降解性能要求》对混合物的技术要求。

该材料具有较高的压缩强度，材料压缩50%时，压缩应力一般在0.45 MPa以上。依照GB/T17657-2013《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》测定的材料内结合强度为0.18~0.22 MPa，握钉力为45~48 N。

根据GB/T 10294-2008《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》测定，豆秸-菌丝复合材料的导热系数（平均温度 25°C ）为 $0.05\sim 0.07\text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ，是较好的保温材料【通常将导热系数小于 $0.25\text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 的称为保温材料，小于 $0.05\text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 的材料称为高效保温材料】。

根据GB/T 18696.1-2010《声学 阻抗管中吸声系数和声阻的测量 第1部分：驻波比法》测定，该材料的降噪系数NRC（刚性壁）为 $0.35\sim 0.7$ ，根据标准GB/T 16731《建筑吸声产品的吸声性能分级》判定该材料为较好的吸声材料。

该材料一般能吸收其质量四倍以上的油。吸湿和放湿性能与木材大致相当。

按照GB 8624-2012《建筑材料及制品燃烧性能等级》的划分，该材料属于可燃材料。以GB/T 8627-2007《建筑材料燃烧或分解的烟密度试验方法》测定的烟密度是51.2，产烟毒性按照GB/T 20285-2006《材料产烟毒性危险分级》的划分是安全级（AQ2）。

该材料可替代部分石油基有机材料，减少白色污染，减少碳排放，减少石油资源的消耗，比如：用作绿色包装材料、三维立体可降解调湿材料、环境友好的吸油材料、可降解花盆、临时标志、会展和商店橱窗布展材料、衬垫、吸声保温板、水面漂浮物等。

技术特点

开创了以“无灭菌敞开式深层发酵”制备液体菌种的方式——一种简单开放的深层液态发酵方式，发酵罐或发酵槽、发酵培养基无需灭菌，不添加抗菌剂、抑菌剂或消毒剂，发酵过程中发酵罐或发酵槽无需密封，甚至可以是敞开的。

首创了材料制造的“开放式生料固态发酵”工艺，该工艺是一种简单开放的固态发酵方式，发酵原料不经灭菌或消毒处理，不经堆肥预处理，不添加抗菌剂、抑菌剂或消毒剂，发酵过程不需要无菌环境和无菌操作。

由于不需无菌操作，原料无需高温灭菌，发酵及其相关设备的投资少，操作简单。由于模具无需灭菌，模具材质的选择范围宽，增加了模具材质选择的灵活性，降低模具的成本。

原料安全环保。主原料是秸秆等可再生的木质纤维素类天然产物，不仅无害而且有助于固体废弃物的可持续利用。不添加甲醛、挥发性有机物（VOCs）等有毒有害的化学品，不使用胶水等人工聚合物。为适应国情，不与其他行业争原料，不使用木屑、棉籽壳、麻类、谷

物，而是选用废弃的秸秆作为主原料，辅料尽可能使用废弃物、副产物、下脚料。比如，将某些废菌糠的使用量提高到40%以上，用废弃硫酸钙代替了商品石膏。

生产安全环保。生产过程以固态发酵为主，生产条件温和，无高温高压，废水、废气以及废渣的产生量少，生产的安全成本和环保成本低。原料是碳中性的，生产过程碳排放少。

不使用酶制剂糖化，无需单独的糖化工艺；生产工艺、操作、控制和管理较简单，生产设备投资较少，能耗和水耗低，生产成本低，约2750元/吨。

材料安全环保。对人无毒无害，使用和废弃后易处理，可腐烂降解，可焚烧。

该技术还能在某些植物提取物工厂、中药厂、特定工业园区的木质纤维素类固体废弃物、某些废菌糠提供一种低成本的绿色利用方式。

该技术已经完成了每批0.2 m³规模的制备中试。菌种和制备技术已获得发明专利授权，将继续挖掘该材料的新用途，进一步扩展保护范围，完善专利布局。

联系电话

022-84861990

[【打印】](#) [【关闭】](#) [【返回】](#)



Copyright 2012 All Rights Reserved 中国科学院天津工业生物技术研究所 版权所有

通讯地址：天津空港经济区西七道32号，邮编：300308

电话：022-84861997/84861977，传真：022-84861926，邮箱：tib_zh(AT)tib.cas.cn

京ICP备05002857号