

我国木塑复合材料的生产现状及发展趋势

鲁礼娟

(中南林业科技大学, 湖南 长沙 410004)

摘要: 介绍了木塑复合材料的特点和分类以及该材料在我国的生产现状及加工过程中的难点, 并归纳了其应用范围, 展望了其发展趋势。

关键词: 木材; 木塑材料; 生产现状; 发展趋势

中图分类号: TS653

文献标识码: A

文章编号: 1001-036X(2008)06-0040-03

The current production status and development trend of wood polymer composites in china

LU li-juan

(Central South University of Forestry and Technology, Changsha 410004, China)

Abstract: Analyzed the properties and classifications of wood polymer composites, as well as the material in production status and the difficulties of processing, and stated its scope of application and looked forward to the prospects for the development of the material.

Key words: wood; wood polymer composites; production status; development trend

我国是一个森林资源相对贫乏的国家, 据有关部门统计, 我国木材供应每年面临600余万 m^3 的缺口^[1]。与此同时, 我国木材利用率却很低, 在木材加工和使用过程中有20%~30%的木粉和边角余料未被有效利用^[2]。另一方面, 塑料的“白色污染”问题已越来越受到人们的关注。国家经贸委出台的《再生资源回收利用“十五”规划》中提到, 每年约有1400万吨的废纸及大量的废塑料没有回收利用。因此以方便、低成本的工艺将废旧材料生产成高附加值的木材复合材料, 一方面可以使废旧塑料、废旧木材再利用, 减少污染, 另一方面也可以节省和充分利用木材。

1 木塑复合材料的特点和分类

1.1 木塑复合材料的特点

木塑复合材料(wood fiber plastic composite 或者是 wood polymer composite)是以木纤维为主要组分, 经过预处理使之与热塑性树脂复合而成的一

种新型材料。它具有以下优势:(1)易于加工。木塑复合材料内含热塑性树脂和木纤维, 因此具有同木材相类似的加工性能;(2)强度高, 耐用性好。具有与硬木相当的抗压、抗冲击等物理机械性能, 其耐用性明显优于普通木质材料;(3)耐水, 耐腐蚀, 不易被虫蛀;(4)可调整性强。通过加入不同的助剂, 热塑性树脂可以发生聚合、发泡、固化、改性等变化, 从而改变木塑材料的密度、强度、抗老化、防静电、阻燃等性能^[3];(5)原料来源广泛, 价格低廉。

1.2 木塑复合材料的分类

从材料的基体与功能体结合方式来说, 木塑复合材料主要可分为三类:(1)实体木材—塑料复合材料。此类材料以基体与功能体之间或功能体在基体内部的化学合成反应为主要特征;(2)木纤维(木粉)—塑料复合材料。此类材料以木质纤维材料为基体与高分子量塑料直接复合, 其结合方式以两种材料表面(或界面)物理结合为主;(3)木材—塑料合金复合材料。将实体木材或单板用一种聚合物的单体或预燃物浸注, 然后

收稿日期: 2008-01-28

作者简介: 鲁礼娟, 女, 硕士研究生。

再使其在木材中聚合。一般来说,这种聚合物不能进入木材的细胞壁,而是存在于细胞腔内。此种聚合材料比原有材料具有更高的强度、刚度、耐磨性及其它一些优良的物理性能。可制成地板、乐器、运动设备及装饰材料等。

2 我国木塑复合材料的生产现状

2.1 木塑复合材料的生产工艺^[3]

根据木塑复合材料中的木材与塑料的重量比例(简称木塑比),以及木材和塑料的不同形态,归纳起来大概有以下几种:

2.1.1 注入单体聚合

该工艺的历史相对较早。它是将化学单体注入木材,然后再用高能辐射或加热催化等方法制成木塑复合材料,如图1所示。

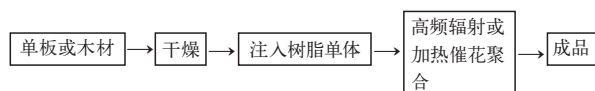


图1 注入单体聚合工艺流程

2.1.2 挤出成型

这种成型工艺主要是采用传统的塑料制品生产工艺,如图2所示。

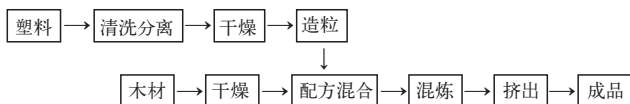


图2 挤出成型工艺流程

2.1.3 压制成型

这种工艺采用类似于普通刨花板或干法MDF生产工艺,通常适合于木塑比较高的复合材料的生产,如图3所示。

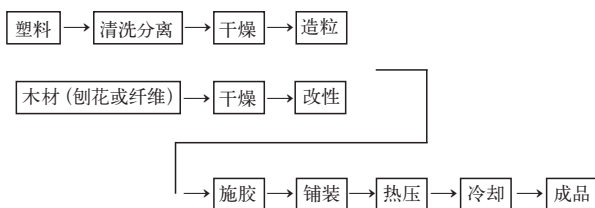


图3 压制成型工艺流程

2.1.4 非气流铺装成型

该工艺将木纤维与塑料或树脂在常温下混合,如图4所示。

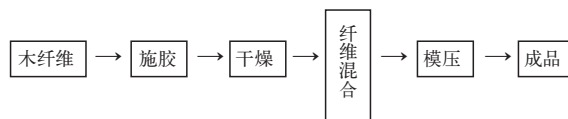


图4 非气流铺装成型工艺流程

2.2 木塑复合材料加工过程中的难点

在木塑复合材料逐渐推广使用之际,生产厂家也遇到了一系列的加工难点:不仅仅是聚合物和木粉的批次不同造成的质量波动问题,还有木粉含量直接影响到最终产品的强度,并且与挤出加工工艺有很大的关系;另外,设计制品的牵引速度必须与挤出速率、熔融温度和压力相匹配等问题;大多数的木塑制品都需着色,这也是影响工艺的一大因素;木质纤维中含有大量水分,容易在制品中产生泡孔,从而降低制品的机械强度;由于木质纤维的体积密度低,存在流动性差以及颗粒尺寸大小不均等问题,在挤出过程中通常难于喂料;由于组成木质材料的纤维素、半纤维素和木素等主要成分中含有大量的极性羟基和酚羟基官能团,其表面表现出很强的化学极性,因此,在进行木质纤维—塑料体系木塑复合材料的研制过程中,需要解决的最大问题是如何使亲水的极性木质表面与疏水的非极性塑料基材界面之间具有良好的相容性,从而使这两种不同性质的材料复合后生产出比原来单一材料性能更加优良的新材料。目前进行的研究是寻找一种比SBS 更好的融合剂,以改善木材与聚乙烯之间的粘合性能。

3 我国木塑复合材料的应用现状

目前,我国木塑复合材料成型的典型制品主要应用于以下几个方面:

(1) 物流用托盘

木塑材料目前应用最广的产品是托盘。无锡市南丰塑业有限公司已研制成功组合型木塑托盘,并已通过了由中国包装协会组织的技术鉴定。上海挤出机械厂在AP PLAS2002展出了最新研制生产的木塑复合材料包装托盘生产线,最高产量达200kg/h。

(2) 铁路轨枕

木塑复合材料铁路轨枕目前用量虽然不大,但却是一个上升较快的应用领域。降低成本是是否能推广应用的关键。

(3) 建筑行业

在建筑行业中,用作室内外各种铺板、建筑模板、防潮隔板、楼梯板、门窗、门、扶手、路板等。木塑异型材在隔热保温、防腐、装饰效果和使用方面都优于传统建材。如沈阳飞科木塑门窗有限公司生产的木塑门窗采用了ACR改性PVC和国际先进的软硬复合成塑挤出技术,充分发挥两种材料的优点^[5]。上海千也化工科技有限公司使用彩色木塑颗粒,通过包容共挤的生产工艺生产了2个系列的型材。

(4) 内装饰件

在我国,木塑材料作为轿车的内装饰基材开始得到应用,如车门板、仪表盘框架、座椅配件、车后窗台板、行李箱衬垫和顶棚等。例如有厂家用木塑复合材生产汽车底座,这种材料木粉和聚乙烯各约50%,添加少量加强型填料,使用特制的双螺旋挤出机把木料和塑料搅拌在一起,并以平板形式挤出,然后经模压成型为底座形状。

(5) 其它方面

木塑材还可用于船舶甲板,码头平台,室外餐桌,工业地板等室外使用的产品,不但维修费用低而且可循环利用,但需要加入紫外光稳定剂以延长使用寿命。复合材在安装操作上与实木完全一样,可钉,可用螺栓固定,可锯割,并易于油漆和染色。另外,木塑复合材料还可用于制作铅笔,照明灯外壳,衣架,门槛,门轨等多种产品。

4 我国木塑复合材的发展趋势

4.1 塑料原料的发展

随着科技的进一步发展,现今非常棘手的固体废弃物的处理问题将会逐步得到缓解。原料选用范围进一步扩大,可将回收的单组分废旧塑料(PE,PP,PVC,ABS等)清洗后,加入特定的改性剂即可用于木塑产品的生产。

4.2 助剂的兴起

木材和塑料组分间的相互作用对复合材料的性能有重要影响。用偶联剂改善木材和塑料间的结合是一个长期研究的课题。可利用物理或化学的方法,对木纤维的表面进行预处理,改变木纤维表面的状态,以达到改善表面相容性的目的。由于配方越来越复杂,偶联剂和其他助剂相互作用也要加以考虑。为了达到所需的加工性、耐久性等要求,能够完成多种功能的助剂的成套化

供应方式正在取得进展。

4.3 革新加工工艺

引入发泡工艺技术,从高泡向低泡,微发泡方向发展。开发专用设备,加工方式由单一的螺杆挤出向其他传统塑料加工方向发展,由水冷成型向空气冷却成型发展,由单一挤出成型材向复合共挤,包裹共挤方向发展。

4.4 发展方向

产品由低附加值(如木塑托盘,仓储地板)向高档方向(如室内装饰材料)发展。其应用领域也由比较简单的低附加值产品向相对复杂的高附加值产品如房屋、建筑、管材等方向发展。木塑复合材料技术也因市场的发展而日趋成熟,特别是在混料、成型、温控、速度、切割、配方等方面进行了大幅度的革新和改进,并有效地提高了材料强度,降低了成本。

5 结语

木塑复合材料的开发已成为废旧木材和塑料有效利用的新途径。由于木塑复合材料具有单纯的木材和塑料无法比拟的诸多优点,正日益受到国内外更广泛的关注。回收利用低成本的废旧木材和塑料,可有效地缓解我国森林资源贫乏、木材供应紧缺的矛盾,也可以有效的保护环境。木塑复合材料是一种极具有发展前途的绿色环保材料,也是一项有生命力的创新技术。因此,深入开发和应用该材料具有广阔的市场前景和良好的经济效益和社会效益。

【参考文献】

- [1]中央电视台,发改委有关负责人谈加快推进木材节约和代用[EB]. www.cctv.com/news/china/2006213/102058.shtml,2006,2,13.
- [2]薛平,丁筠.木塑复合材料发展现状及前景[J].产业解析,2003,19:36-41.
- [3]林铭,谢拥群,饶久平.木塑复合材料的研究现状及发展趋势[J].林业机械与木工设备,2004,32(6):4-6.
- [4]张明珠,薛平.木粉/再生性热塑性塑料复合材料性能的研究[J].塑料,2000,29(5):39-41.
- [5]泽雁.木塑复合共挤型材门窗[J].新型建筑材料,2001,(2):30.
- [6]高黎,王正.木塑复合材料的研究、发展及展望[J].人造板通讯,2005,(2):5-8.
- [7]雷湘军,孙振国.具有发展前途的木塑复合材料[J].国外塑料,2005,(12):32-35.
- [8]刘建勇,钟圣兆,夏成林,李凤仙,王韬.木塑复合材料及其研究进展[J].合成材料老化与应用,2004,(03).
- [9]王恺.木质纤维复合材料——一种有发展前途的复合材料[J].木材工业,1994,8(2):32-35.