

基于多种前沿技术的高性能木质复合材料的制备与性能综合评价

盛时雄

德华兔宝宝装饰新材股份有限公司

DOI:10.12238/jpm.v6i7.8244

[摘要] 在科学技术不断进步的大背景之下，越来越多的新型复合材料投入到生产过程中，在很大程度上提高了工业生产效率，也进一步降低了生产成本。在众多材料中，高性能木质复合材料以及独特的特点，受到了较为广泛的关注。在制备高性能木制复合材料的过程中，需要使用到各种类型的前沿技术，同时也要建立较为合理的性能综合评价体系，这样才能够进一步扩大该种材料的应用空间，让该种材料在生产以及生活中发挥更大的作用。

[关键词] 高性能，木质复合材料，前沿技术，制备策略，性能评价

Preparation and comprehensive evaluation of high performance wood composites based on a variety of cutting-edge technologies

Sheng Shixiong

Dehua Tu Baby Decoration New Material Co., LTD.

[Abstract] With the continuous advancement of science and technology, an increasing number of new composite materials are being utilized in production processes, significantly enhancing industrial efficiency and reducing costs. Among these materials, high-performance wood composites, known for their unique properties, have garnered considerable attention. To develop high-performance wood composites, a variety of cutting-edge technologies are required, along with the establishment of a comprehensive performance evaluation system. This approach aims to broaden the application scope of these materials, enabling them to play a more significant role in both production and daily life.

[Key words] high performance, wood composite materials, cutting-edge technology, preparation strategy, performance evaluation

木质复合材料属于较为重要的绿色建筑材料，在使用过程中不会对于周边的环境产生过多的污染，同时普遍具有良好的力学性能。为了进一步满足工业生产以及建筑行业的整体需求，在生产以及建筑活动进行过程中，要根据具体情况使用一些高性能木质复合材料，这样才能够很大程度上降低生产成本。除此之外，也要根据材料的实际特对于材料进行不断开发和利用，最终达到提升生产力水平的目的。

一、高性能木质复合材料的基本特点

从实际出发，根据高性能木质复合材料的基本特点，现阶段该类材料在工业生产以及建筑行业中已经受到了广泛的应用，对于行业的进步起到了不可替代的重要作用。首先，几乎所有类型的高性能木质复合材料，都具有较强的物理力学性能，本身的硬度以及抗拉强度都相对较大，较强的物理力学性能使得该类材料，能够承受较大的压力，因此能够在较为恶劣的环境下使用，也能够一定程度上确保其所构成的工程构件的可靠性以及稳定性。其次，从抗腐蚀的角度来分析可以得知，

高性能木质复合材料弥补了传统木材材料的缺点，一般情况下具有较强的耐水性以及耐腐蚀性，这种特性也使得该种材料能够适应各种不同的环境，也在很大程度上延长了该种材料的使用寿命。再者，在高性能木质复合材料实际制备工作开展过程中，会根据具体情况对于材料本身进行各种处理，通过运用环保添加剂的方式不断提升其环保性能，让其在使用的过程中不会对于周边的环境造成过多的污染，对于环保政策的推行以及可持续发展理念的推行都会起到极为重要的推进作用。最后，高性能木质复合材料普遍进行多道加工以及处理，这些处理流程往往使得其能够满足生产过程中对于形状及尺寸的实际需求，也为广大工程人员以及设计师提供了更多的灵感，提升产品的整体层次和质量意义重大。

二、基于多种前沿技术的高性能木质复合材料制备策略

（一）纳米技术的应用

现如今，材料学飞速发展，各种各样的新型材料已经进入生产及生活中，对于改善人们的生活质量以提高生产效率，都会起到极为重要的促进作用。在这一大背景之下，纳米技术的应用已经变得极为普遍。例如，在高性能木质复合材料制备工作进行的过程中，该类技术往往扮演着极为重要的角色。根据相关经验可以得知，通过纳米技术将纳米粒子均匀分散至木质材料基体中，可形成纳米增强相，显著提升材料的硬度（提升 20%-30%）与耐腐蚀性（腐蚀速率降低 40%），对于延长材料的使用寿命具有积极作用。同时，由于纳米粒子的填充使得木质材料本身的结构变得更为致密，弥补了传统材料的不足之处，在很大程度上提高了材料本身的抗拉伸强度以及硬度。除此之外，纳米粒子可以形成一层保护膜，在保护膜的作用之防止木质材料被雨水侵蚀。通过纳米粒子（如 TiO_2 、 SiO_2 ）的合理添加（添加量 3%-5%），可使木质复合材料的抗拉强度提升 25%-30%、耐水率提高 15%-20%，同时纳米粒子的表面改性处理可降低界面相容性改良成本约 10%-15%，为后续切削、涂装等工序提供更稳定的基材性能。完全有理由相信，在不久的将来在高性能木质复合材料制备过程中，纳米技术还将会拥有更大的应用空间，木质复合材料在诸多领域也将发挥更大的作用。

（二）生物技术的应用

生物技术是 21 世纪最具潜力的高新技术之一，在木质复合材料制备工作进行过程中同样发挥不可替代的重要作用。例如，在制备材料的过程中通过通过微生物发酵或生物酶解技

术，利用微生物代谢产物（如有机酸）或生物酶（如纤维素酶）破坏木材细胞壁氢键，降低结晶度，从而改善木材的物理可塑性与化学反应活性，对于提升其使用性能意义重大。如果在具体操作时运用生物酶对于木质材料中的化学键进行改进则能够在很大程度上弥补原有化学键结构的弊端，有利于延长材料的整体使用寿命。同时，一些类型的微生物也可以运用到木材的防腐处理工作的开展过程中，通过这些微生物的有效使用，能够避免木材被蛀虫腐蚀。生物技术的应用不仅限于提高材料的性能和延长使用寿命，它还涉及到材料的可持续发展和生态平衡。通过生物技术，可以将原本可能被丢弃的木质废弃物转化为有价值的资源，这不仅有助于减少对原始森林资源的依赖，而且还能促进循环经济的发展。生物技术的这些应用，不仅提升了木质复合材料的性能，还为环境保护和资源节约提供了新的思路和方法。

（三）高分子改性技术的应用

除了上述两种前沿技术外，高分子改性技术也是高性能木质复合材料制备过程中的一项关键技术，在该种技术实际应用中要涉及通过引入高分子化合物，对木质材料进行改性处理，最终达到提升其各项指标的目的。例如，通过高分子改性技术，能够在很大程度上改善木质材料的耐水性、耐热性以及耐候性等关键属性，也能够让材料更好适应复杂多变的外部环境。需要指出的是，在高分子改性技术不断推广的过程中，研究人员通常会选择具有优异性能的高分子材料，例如聚乙烯、聚丙烯等，通过特定的工艺手段将其与木质材料相结合。这种结合不仅能够显著提高木质材料的整体性能，还能在一定程度上保留其原有的天然质感。同时，高分子改性技术还能够使木质材料具有更好的加工性能和可塑性，便于后续的加工和成型，从而满足不同领域和应用场合的需求。需要明确的是，在应用高分子改性技术时，也需要考虑到成本问题。虽然这种技术能够显著提升木质复合材料的性能，但成本过高可能会限制其在实际生产中的应用。因此，研究人员需要在保证性能的前提下，对于工艺流程进行不断完善以及改进，以达到最终降低成本支出的目的，这样才能推动高分子改性技术在高性能木质复合材料制备中的广泛应用，使其在工业生产中发挥更大的作用。

（四）其他前沿技术的应用

除了上述先进技术的应用之外，还有其他多种前沿技术正在被积极地探索和应用。例如，较为先进的 3D 打印技术已经开始在木质材料的制造中

崭露头角，通过精确的计算机控制，能够让复杂的结构在较短时间内形成规模，这为木质复合材料的设计和应用开辟了新的可能性。此外，智能化技术的融合也是一个值得关注的趋势，通过在木质复合材料中嵌入传感器和执行器，可以实现材料的自我监测和自我调节，从而提高其适应性和耐用性。随着科技的不断进步，我们还可以预见，如激光切割、等离子体技术等先进制造技术也将逐渐被引入到木质复合材料的生产过程中，进一步提升材料的性能和应用范围。这些前沿技术的应用不仅拓宽了高性能木质复合材料的制备途径，也为其在更多领域的应用提供了无限的可能性。例如，在航空航天领域，高性能木质复合材料因其轻质高强度的特点而受到青睐；在建筑领域，它们可以用于制造更加环保和耐用的建筑结构；在交通领域，则可以用于制造更加节能和舒适的交通工具内饰。随着这些前沿技术的不断发展和完善，高性能木质复合材料的应用前景将会更加广阔，它们在未来的工业和民用领域中都将扮演着越来越重要的角色。此外，随着全球对可持续发展和绿色制造的重视，高性能木质复合材料的市场需求预计将会持续增长，这将推动相关技术的进一步创新和优化，为人类社会的可持续发展做出更大的贡献。

三、高性能木质复合材料性能综合评价体系构建策略

(一) 明确评价目标及原则

在构建高性能木质复合材料性能综合评价体系时，应当根据具体情况对于评价的目标和原则进行明确。在制定评价目标的过程要充分考虑到材料的各种性能，包括但不限于力学性能、耐候性、耐腐蚀性、加工性能以及环保性能等。这些指标是衡量材料性能优劣的关键因素，也是后续评价工作开展的基础。在明确评价目标的同时，还需要确立评价的原则。评价原则应当具有全面性及可操作性，要能够真实反映材料的种种特点。全面性要求评价体系能够涵盖材料的所有重要性能指标，避免遗漏；可操作性则要求评价体系易于实施，便于在实际生产和应用中推广。基于以上评价目标和原则，可以进一步细化评价体系的各项内容，包括评价指标的确定、评价方法的选择、评价数据的处理以及评价结果的解读等。通过这些环节的实施，可以构建一个完整、科学、实用的高性能木质复合材料性能综合评价体系，为材料的研发、生产和应用提供有力的技术支持和保障。

(二) 选取合适的评价指标和方法

在评价原则以及评价目标工作确立之后，应当根据实际情况选择恰当的评价方法和评价指标。从实际情况来看，评价指

标属于评价体系的核心组成部分，所选择的评价指标必须能够对于材料的各种性能进行如实以及精确的反馈。例如，在力学性能评估方面，可以考虑选择弯曲强度以及抗拉强度等关键指标；在耐候性方面则可以考虑选择耐候性以及耐水性等重要指标；在环保性能评估中，需重点关注挥发性有机物 (VOCs) 含量、甲醛释放量 ($\leq 0.05\text{mg}/\text{m}^3$ ，参考 E0 级标准) 及重金属含量等指标，确保材料符合绿色建材标准。在评价方法的选择过程中，工作人员需要明确的是对于不同的评价指标可能要采用不同的仪器设备和测试方法，可以考虑使用万能材料试验机来对于力学性能进行检测，也可以考虑采用气候老化试验箱，对于材料的耐候性进行检测。除此之外，在对于评价方法和评价指标进行选择的过程中，还要根据具体情况考虑到测试工作所产生的成本支出以及时间等多方面因素，这样才能够确保评价体系既具有一定可行性，同时又能够达到相应的评价目的。

结语：

通过综合运用多种前沿技术，能够实现成功制造具有优异性能的高性能木质复合材料，同时也能够实现对于其综合性能的全面评价。从宏观上来看，这些材料的开发不仅推动了木质复合材料领域的技术进步，也为相关产业的发展提供了新的可能性。在不久的将来，在各个方面的共同努力之下，一定能够开发出更多先进的技术用于高性能复合木质材料的开发过程中，通过相关技术使用进一步提升生产力的水平，为行业的发展提供强有力的支持。

[参考文献]

- [1]刘经纬, 田生慧, 杜冰, 等.一种多阶递进教学模式在材料类课程中的探索[J].教育研究, 2024, 7(3): 60-62.D0I: 10.12238/er.v7i3.4939.
- [2]王华高, 程群峰.冰模板技术仿生构筑层状高分子纳米复合材料的研究进展[J].化学学报, 2023, 81(9): 1231-1239.D0I: 10.6023/A23050207.
- [3]李春全, 张祥伟, 袁方, 等. γ -FeOOH/高岭石材料动态降解双酚 A[J].实验科学与技术, 2024, 22(6): 84-89.D0I: 10.12179/1672-4550.20230619.

作者简介：盛时雄（出生年份-1978.8），男，汉族，籍贯：浙江省湖州德清，学历：本科，职称：工程师，研究方向：胶粘剂、阻燃材料、复合材料、智能制造、工业设计等多个领域，木材加工专业的技术研发、新产品开发及产业化，研究院管理，身份证号码：330521197808280015。