

探索竹制品高效防霉防腐工艺的新途径

江 琪 周云莹 夏 斌

安吉县质量技术监督检测中心 浙江 安吉 313300

摘 要：本文旨在探索竹制品高效防霉防腐工艺的新途径，以满足日益增长的竹制品市场需求和消费者对产品品质的高要求。通过综合分析现有防霉防腐技术的优缺点，提出结合新型材料应用、复合处理工艺以及智能防霉防腐技术的创新方案。这些新途径不仅能够有效提升竹制品的防霉防腐性能，还能在环保、节能等方面发挥积极作用。本文的研究成果有望为竹制品行业提供技术支持和参考，推动其实现可持续发展。

关键词：竹制品；高效防霉防腐；新途径

1 竹材霉变与腐蚀的生物学基础

1.1 霉菌与腐蚀菌的种类及特性

竹材霉变与腐蚀的生物学基础首先涉及多种霉菌与腐蚀菌的存在。这些菌类主要包括毛霉、青霉、木霉、曲霉、根霉等。毛霉外形呈毛状，具有分解蛋白质的能力，常出现在食品上，可引起食品变质腐败。青霉则呈青色、灰绿色或黄褐色，能生长在各种食品上，引起食品变质，其中有些青霉菌种可制取抗菌素，如青霉素。木霉可使谷物、水果、蔬菜等霉变，也可使木材、皮革与纤维物质霉烂。曲霉依菌种的不同，其菌丝可为黑、棕、黄、绿、红等色，有分解有机物的能力，从而引起许多种类的食品霉腐。根霉形态与毛霉相似，可使淀粉转化为糖，还会引起粮食及其制品霉变。这些霉菌种类多，体积小，但都是由细胞组成的微生物，具有复杂的化合物构成的细胞结构，含有碳、氢、氧、氮和各种矿物质元素。

1.2 霉菌与腐蚀菌的生长环境

霉菌与腐蚀菌的生长环境对其生长繁殖至关重要。这些菌类需要适宜的水分、温度、空气成分和酸碱度等条件。多数霉菌生长的最低相对湿度为80%~90%，而霉菌微生物的生长繁殖有一定的温度范围，超过这个范围其生长会滞缓甚至停止或死亡。低温对霉菌微生物生命活动有抑制作用，能使其休眠或死亡；高温能破坏菌体细胞的组织和酶的活动，使其失去生命活动的能力^[1]。日光中的紫外线能强烈破坏微生物细胞和酶，对多数微生物的生长都有影响。空气成分方面，霉菌微生物分为好氧霉菌微生物、厌氧霉菌微生物和兼性厌氧霉菌微生物，它们对氧气的需求各不相同。

1.3 竹材霉变与腐蚀的化学过程

竹材霉变与腐蚀的化学过程实际上是霉菌与腐蚀菌利用竹材中的营养物质生长繁殖的过程。竹材细胞壁组

成物质含量与木材中的阔叶材相似，但非细胞壁物质含量较阔叶材高，如淀粉、还原糖、蛋白质、脂肪、矿物质等，这些物质为霉菌与腐蚀菌提供了充足的营养物质。霉菌多以非细胞壁物质为养分，对细胞为害轻微，但会在竹材表面形成蓝、褐、灰色霉斑，甚至造成相当深度的染色，影响竹材的天然纹理和色泽。而腐蚀真菌则能分泌纤维素、半纤维素水解酶系，通过降解这些物质来获取营养物质，使竹细胞被摧毁，机械强度降低甚至完全失去使用价值。这些化学过程不仅损害竹材的质量，还降低其使用价值和商品价值。

2 现有防霉防腐工艺分析

2.1 化学处理工艺

化学处理工艺是防霉防腐领域中的一种重要手段，它主要依赖于化学药剂来抑制或杀灭微生物，从而达到防腐防霉的目的。这种工艺具有处理效率高、效果持久等特点，被广泛应用于木材、食品、药品等多个领域。在木材防腐方面，化学处理工艺通常包括浸泡、涂刷、喷淋和真空加压等方法。其中，真空加压法是木材防腐处理中最常用的方法之一。这种方法通过将木材置于密闭处理罐中，先抽真空，然后注入防腐剂并加压，使防腐剂充分渗透到木材内部。这种方法不仅能有效提高防腐剂的渗透深度和均匀性，还能确保木材在使用过程中具有持久的防腐性能。常见的防腐剂包括铜铬砷（CCA）、铜唑（CuAz）和硼化物等，它们对多种微生物具有显著的抑制作用。在食品防腐方面，化学处理工艺则更多地依赖于食品添加剂，这些添加剂通常包括防腐剂、抗氧化剂和抗菌剂等，它们能有效延长食品的保质期，防止食品腐败变质。例如，苯甲酸钠和山梨酸钾是常见的食品防腐剂，它们能抑制微生物的生长和繁殖，从而保持食品的新鲜度和口感。需要注意的是，过量使用化学添加剂可能会对人体健康产生负面影响，因

此在使用时应严格控制剂量。化学处理工艺还存在一些潜在的环保问题,部分化学防腐剂在自然环境中难以降解,可能对土壤和水体造成污染。因此在选择化学处理工艺时,应充分考虑其对环境的影响,并采取措施减少污染物的排放。

2.2 物理处理工艺

物理处理工艺是另一种重要的防霉防腐手段,它主要通过改变物质的物理状态或环境来抑制微生物的生长和繁殖。这种工艺具有无污染、操作简便等优点,被广泛应用于食品、木材、纺织品等领域^[2]。在食品防腐方面,物理处理工艺主要包括低温储存、真空包装、气调包装、干燥和热处理等方法。低温储存能有效减缓微生物的生长速度,延长食品的保质期。真空包装和气调包装则通过降低包装内的氧气浓度或改变气体成分来抑制需氧微生物的生长。干燥方法通过除去食品中的水分来降低微生物的活性,从而延长食品的保质期。热处理则通过加热食品来杀死其中的微生物,达到防腐的目的。然而,需要注意的是,热处理可能会导致食品营养和口感的损失。在木材防腐方面,物理处理工艺主要包括热处理、干燥和辐射处理等方法,热处理通过加热木材来杀死其中的微生物和昆虫,提高木材的稳定性。干燥方法则通过降低木材中的水分含量来抑制微生物的生长。辐射处理则利用 γ 射线、电子束等辐射源来杀死木材中的微生物,延长其使用寿命。这些方法虽然能有效提高木材的防腐性能,但处理成本相对较高,且在某些情况下可能对木材的力学性能和外观产生影响。

2.3 生物防治工艺

生物防治工艺是一种新兴的防霉防腐手段,它主要利用生物或其代谢产物来抑制或杀灭微生物。这种工艺具有环保、安全等优点,被越来越多的领域所关注和应用。在食品防腐方面,生物防治工艺主要包括利用乳酸菌、酵母菌等益生菌来抑制有害微生物的生长。这些益生菌能通过有害微生物竞争营养物质、产生抗菌物质等方式来抑制其生长和繁殖。还可以利用植物提取物、天然抗氧化剂等物质来增强食品的防腐性能。这些物质通常具有广谱抗菌活性,且对人体无害,因此具有广阔的应用前景。在木材防腐方面,生物防治工艺则主要依赖于微生物代谢产物的防腐作用。还可以利用生物酶来降解木材中的有害物质,提高木材的耐腐蚀性。然而需要注意的是,生物防治工艺的处理效果可能受到环境因素的影响,如温度、湿度等,因此在应用时需充分考虑这些因素对处理效果的影响。

3 高效防霉防腐工艺新途径探索

3.1 新型材料应用

在探索高效防霉防腐工艺的新途径中,新型材料的应用无疑是一个充满潜力的方向。这些新型材料不仅具有出色的物理和化学性能,更重要的是,它们往往能够从根本上改变材料的微观结构和表面特性,从而有效提升材料的防霉防腐能力。近年来,纳米材料因其独特的尺寸效应和表面效应,在防霉防腐领域展现出了巨大的应用潜力。例如,纳米银、纳米氧化锌等无机纳米粒子,因其优异的抗菌性能,被广泛应用于各种材料的改性中。这些纳米粒子能够破坏微生物的细胞结构,抑制其生长和繁殖,从而达到防霉防腐的目的^[3]。纳米材料的加入还能显著提高材料的机械强度和耐久性,使其更加适用于各种恶劣环境。除了纳米材料,高分子复合材料也是新型材料应用的一个重要方向,通过在材料中加入具有抗菌活性的填料或添加剂,可以制备出具有优异防霉防腐性能的高分子复合材料。这些复合材料不仅保持了高分子材料的轻质、高强度等优点,还具备了出色的抗菌性能,被广泛应用于食品包装、建筑材料等领域。值得注意的是,新型材料的应用并不仅仅局限于上述两类,随着科技的不断进步,越来越多的新型材料被开发出来,如生物基材料、智能材料等,它们都在防霉防腐领域展现出独特的应用优势。这些新型材料的应用,不仅拓宽了防霉防腐工艺的选择范围,也为实现更加高效、环保的防霉防腐提供可能。

3.2 复合处理工艺

复合处理工艺是将两种或多种不同的防霉防腐方法结合起来,形成的一种高效、全面的处理工艺。这种工艺能够充分利用各种方法的优点,弥补单一方法的不足,从而提高防霉防腐的效果和持久性。在复合处理工艺中,常见的组合方式包括化学处理与物理处理的结合、生物处理与物理处理的结合等。这种复合处理工艺不仅能够有效提升材料的防霉防腐能力,还能在一定程度上减少化学药剂的使用量,降低对环境的污染。复合处理工艺还可以根据材料的具体需求和场景进行定制化设计,例如,对于需要长期暴露在潮湿环境中的材料,可以采用化学处理与防水处理的复合工艺;对于需要承受高温高压的材料,则可以采用化学处理与热处理的复合工艺。这种定制化的设计能够确保处理工艺与材料特性的完美匹配,从而提高防霉防腐的效果和持久性。

3.3 智能防霉防腐技术

智能防霉防腐技术是一种将智能材料与传感器、控制器等元件相结合,实现材料防霉防腐性能实时监测与智能调控的技术。这种技术能够根据材料的使用环境和

微生物的生长情况,自动调节防霉防腐措施,从而达到更加高效、精准的防霉防腐效果。智能防霉防腐技术的核心在于智能材料的应用,这些材料能够根据外界环境的变化,如温度、湿度、pH值等,发生物理或化学变化,从而释放出具有抗菌活性的物质或改变材料的表面特性。例如,某些智能高分子材料能够在微生物生长时释放出抗菌剂,有效抑制其生长和繁殖;而某些智能无机材料则能够通过改变表面电荷或亲疏水性来抑制微生物的附着和生长^[4]。除了智能材料的应用,智能防霉防腐技术还需要借助传感器和控制器等元件来实现实时监测与智能调控。传感器能够实时监测材料的微生物污染情况,将信息反馈给控制器;控制器则根据传感器的信息,自动调节防霉防腐措施,如释放抗菌剂、改变材料表面特性等。这种智能化的调控方式不仅能够提高防霉防腐的效果和持久性,还能在一定程度上降低处理成本 and 环境污染。

4 新工艺的应用前景与推广策略

4.1 加强技术研发与创新能力

新工艺的应用前景广阔,但要充分发挥其潜力,关键在于不断加强技术研发与创新能力。随着科技的飞速发展,新材料、新技术层出不穷,为防霉防腐领域带来了前所未有的机遇。通过加强技术研发,可以不断突破现有工艺的局限,开发出更加高效、环保、经济的防霉防腐新工艺,创新能力是推动工艺进步的重要动力,只有不断创新,才能在激烈的市场竞争中立于不败之地。因此加强技术研发与创新能力,不仅是新工艺应用前景的重要保障,也是推动整个行业持续发展的关键。

4.2 加大宣传力度

新工艺的推广离不开有效的宣传。在信息传播日益便捷的今天,加大宣传力度,提高新工艺的知名度和影响力,是推广新工艺的重要手段。可以通过多种渠道进行宣传,如利用互联网、社交媒体等新兴媒体平台,发布新工艺的相关信息,吸引公众的关注;还可以组织行业交流会、技术研讨会等活动,邀请专家学者、企业代表等共同探讨新工艺的应用前景和推广策略。通过加大

宣传力度,可以让更多的人了解新工艺的优势和特点,从而为其推广打下坚实的基础。

4.3 与相关企业合作

新工艺的推广还需要与相关企业的紧密合作。企业是新工艺应用的主要载体,也是推动新工艺市场化的关键力量。通过与相关企业建立合作关系,可以共同研发、推广新工艺,实现资源共享、优势互补^[5]。这种合作模式不仅可以降低新工艺的研发和推广成本,还可以加速新工艺的市场化进程,提高其市场占有率。与相关企业的合作还可以促进产业链上下游的协同发展,形成良性循环,推动整个行业的持续健康发展。因此与相关企业合作是新工艺推广不可或缺的一环。

结束语

综上所述,探索竹制品高效防霉防腐工艺的新途径对于提升产品品质、满足市场需求具有重要意义。通过本文的研究,提出了一系列创新方案,为竹制品的防霉防腐提供了新的思路和方向。未来,将继续深入研究,不断优化和完善这些方案,以期在竹制品行业中发挥更大的作用,为消费者提供更加优质、环保的产品。

参考文献

- [1]覃道春. 竹材及其人造板环保高效防腐防霉技术研发与应用[J]. 科技成果管理与研究,2016(5):76-77. DOI:10.3772/j.issn.1673-6516.2016.05.028.
- [2]季加贵,娄志超,李延军,等. 动模干式弯曲竹制品制造工艺[J]. 林产工业,2023,60(8):62-66. DOI:10.19531/j.issn 1001-5299.202308011.
- [3]连彩萍,韦佩瑶,庞小仁,等. 竹材在新中式家具中的设计表现[J]. 林产工业,2023,60(3). DOI:10.19531/j.issn 1001-5299.202303013.
- [4]王栋,张小开,孙媛媛. 传统竹家具意象转译与设计实践研究[J]. 家具与室内装饰,2023,30(2). DOI:10.16771/j.cn43-1247/ts.2023.02.003.
- [5]周雪冰,徐俊华,强明礼,等. 乡村振兴背景下圆竹家具产品的设计创新与实践[J]. 家具与室内装饰,2022,29(11). DOI:10.16771/j.cn43-1247/ts.2022.11.008.