

植物纤维模塑制品移送方法及成型装置的创新设计与实践

程明 季文虎 滕步彬 胡键亮 黄建行

浙江众鑫环保科技有限公司，321100；

摘要：本文旨在探讨植物纤维模塑制品移送方法的创新设计与实践，并介绍一种新型成型装置。通过对当前植物纤维模塑制品生产过程中移送环节的分析，本文提出了一种高效、精确的移送方案，以及与之配套的成型装置。该设计不仅提高了生产效率，还保证了产品质量，为植物纤维模塑制品的工业化生产提供了有力支持。

关键词：植物纤维模塑制品；移送方法；成型装置；创新设计；实践应用

DOI:10.69979/3041-0673.24.3.027

引言

随着全球可持续发展观念的深入人心，环保材料的研究与应用日益受到重视。植物纤维模塑制品，以其独特的可生物降解和可再生属性，逐渐成为包装、家具、餐具等行业的首选环保替代品，市场需求不断攀升。在制品的生产流程中，尤其是从模具成型到后续加工的移送环节，普遍存在的效率低下、定位不准等痛点，制约了产业的进一步发展。创新植物纤维模塑制品的移送技术及配套成型设备，对于提升整体生产效率，保证产品质量，降低生产成本，以及推动绿色制造产业的升级，具有深远的理论意义和实践价值。本文旨在探讨一种优化的移送方案与成型装置设计，以期解决现有问题，推动植物纤维模塑制品行业的技术革新。

1. 植物纤维模塑制品移送方法的创新设计

1.1 移送方法概述

本文提出的植物纤维模塑制品移送方法，旨在优化生产流程，提升整体效率。该方法由高位排送装置和翻转器装置协同运作，构成一个高效、精准的制品移送系统。高位排送装置采用吸盘技术，通过气动控制，能稳定吸附不同形状和重量的制品，确保从高待送位的平稳吸取。吸盘组的特殊设计，可适应制品的几何特性，确保吸附牢固而不损伤制品表面。水平移送过程由精确控制的气缸驱动，确保制品在移动过程中的定位准确，减少晃动，提高移送安全性。

翻转器装置则以创新的翻转机构为核心，通过电机驱动翻转轴，实现制品的灵活翻转。这一装置设计有精确的转速调控和角度定位系统，能够确保制品在从高位到低位的翻转过程中，角度变化精准无误，避免因翻转

造成的制品变形或损坏。翻转器装置的支撑结构采用高强度材料，保证了装置的稳定性，同时具备良好的适应性，能够处理不同尺寸和重量的制品。

整个移送方法注重效率与精度的平衡，通过高位排送装置与翻转器装置的无缝配合，实现了制品在生产线上快速、平稳的流转。这一创新设计不仅简化了生产流程，降低了人工干预的需求，还有效解决了传统方法中制品翻转精度不足的问题，从而提高了整体生产效率，降低了次品率，为植物纤维模塑制品的工业化生产提供了有力的技术支撑。

1.2 高位排送装置设计

高位排送装置作为整个制品移送系统的关键部分，其高效运作对于提升生产效率至关重要。该装置由高位排送吸盘组、移送气缸以及排送动力传送机构等关键部件构成，共同确保制品在生产线上的精准移动。

吸盘组是高位排送装置的先驱者，其功能是精确吸附并提取制品。吸盘组设计精巧，采用特殊材质制成，以适应不同形状和材质的植物纤维模塑制品。吸盘的排布经过精心计算，确保在吸起制品时能均匀分布压力，避免局部受力过大导致制品变形。吸盘组还配备有智能控制系统，实时监测吸附状态，确保制品在被吸取时的稳定性。

移送气缸作为装置的动力源泉，负责提供制品移动所需的推力。气缸的推力大小可调，能够根据制品的重量和吸盘的吸附力进行匹配，以保证在提取和移动过程中保持制品的平稳。气缸的行程控制精确，确保制品在移动时能准确到达预定位置，减少了制品在移动过程中的晃动。

排送动力传送机构是装置的中枢，它连接吸盘组和

气缸，将气缸的动力有效转化为制品的水平移动。该机构采用先进的传动技术，保证了动力传递的平稳和高效，无论是直线移动还是微调定位，都能实现精确无误。动力传送机构还具备良好的耐磨性和可靠性，确保长时间运行下的稳定性。

通过对吸盘组的优化布局、气缸的推力调控以及动力传送机构的精巧设计，高位排送装置实现了制品的快速、稳定、精确移送，有效提升了生产流水线的运行效率。这一设计充分体现了人性化和智能化理念，既考虑了制品的特性，又满足了生产效率的需求，为植物纤维模塑制品的工业化生产提供了强有力的技术支持。

1.3 翻转器装置设计

翻转器装置是本文设计的重中之重，其结构精巧，包含翻转轴与支撑结构两大关键组件。翻转轴作为装置的执行机构，其核心在于电机驱动系统。该电机选用高效能型号，以确保提供足够的动力，驱动制品完成翻转动作。电机的控制系统具备智能调速功能，可根据制品的重量和尺寸，精确控制翻转轴的转速，以达到最佳翻转效果。翻转轴的结构设计经过优化，保证了在高速旋转时的稳定性，减少制品在翻转过程中的晃动。

支撑结构则扮演着安全保障的角色，其设计充分考虑了制品在翻转过程中的受力情况。支撑结构由高强度材料制成，确保了足够的承载能力。通过科学的力学分析，支撑结构的布局和形状得以优化，能够在制品翻转时提供均匀的支撑，防止制品因受力不均而发生破损。支撑结构还配备了安全锁定装置，确保在非工作状态下制品不会意外翻转，进一步提升了生产过程的安全性。

在控制策略上，翻转角度的精确控制是实现精确翻转的关键。为此，装置采用了高精度角度传感器，实时监测翻转轴的转动角度，并将数据反馈给控制系统。控制系统通过智能算法，根据制品的状态和设定的目标角度，精确调整电机的转矩，实现从高位到低位的精确翻转。这一过程既保证了制品翻转的准确性，也确保了整个生产流程的连续性和稳定性。

翻转器装置的设计充分考虑了制品翻转的全过程，从动力源的选择、结构的优化到控制策略的制定，都旨在提升生产效率，保证制品的安全性，并降低生产过程中的不良率。通过这一创新设计，不仅实现了制品翻转动作的精准执行，也为整个生产流水线的高效运行提供了有力支持。

2. 新型成型装置的设计与实践

2.1 新型成型装置概述

为实现与上述植物纤维模塑制品移送方法的无缝

对接，本文创新设计了一款高效、智能的新型成型装置。该装置集成了模塑成型工艺的最新技术，旨在优化生产流程，提升制品的品质与生产效率。

装置的核心在于其精密的模塑系统，该系统通过集成的温度控制系统，能够对模具进行精确的温度调控，确保了原材料在模具内的均匀加热，从而实现制品的精确成型。压力调控单元采用先进的液压或气压技术，可根据制品的特性和生产工艺，动态调整模具的压力，以达到理想的成型效果。

为了提高生产自动化程度，新型成型装置配备了先进的伺服驱动系统，实现了模具的快速开合与制品的自动取出。装置的控制面板采用人性化设计，简洁的触摸屏界面使得操作更为简便，即使是未经专业训练的操作员也能快速上手，降低了对专业技能的依赖。

考虑到生产效率与能源效率的平衡，该成型装置内置了能源管理系统，能够根据生产需求动态调整能源消耗，有效降低生产成本。装置的模块化设计使得维护和升级更为便捷，降低了设备的停机时间，提高了整体生产效率。

在制品质量控制方面，成型装置集成了一套全面的质量监测系统，包括在线的尺寸检测、重量检测和外观检测等，确保每一件制品都能达到预设的质量标准。一旦检测到异常，系统会自动触发报警，并通过智能化算法调整工艺参数，以避免不良品的产生。

该成型装置还注重环境保护，采用环保的冷却介质和排放处理系统，减少生产过程中的环境污染，符合绿色制造的理念。

综上，本文设计的新型成型装置通过技术创新，实现了从原料处理到制品成型的高效自动化，不仅提高了生产效率，降低了生产成本，还提升了制品质量，为植物纤维模塑制品的工业化生产提供了强大的技术支撑。

2.2 模具设计与制造

模具作为成型装置的核心组件，其性能和质量对制品的最终形态和生产效率起到决定性作用。本文设计的模具，遵循精密工程理念，利用先进的数控加工技术和精密铸造工艺，确保模具的制造精度达到微米级别，以满足对植物纤维模塑制品高要求的成型标准。模具的结构设计经过深思熟虑，采用模块化理念，便于安装、拆卸和维护，同时保证了模具在长期生产中的稳定性。

在材料选择上，我们选用高强度、耐高温、抗磨损的合金材料，以提升模具的耐用性。通过热处理工艺，增强材料的机械性能，确保模具在高温环境下仍能保持良好的形状保持性和抗疲劳性。我们引入了表面处理技术，如氮化、镀硬铬等，进一步提升模具表面的硬度和

抗腐蚀能力，从而延长其使用寿命

在制品成型精度方面，模具的型腔经过精心设计，以确保制品尺寸的一致性和精确性。通过优化流道和排气系统，我们有效地控制了原料的流动速度和压力分布，减少了制品内部的气泡和缺陷，提升了制品的内在质量和外观效果。考虑到植物纤维模塑制品的特殊性，我们还在模具表面做了特殊的纹理处理，以增强制品的表面质感和美观度。

在模具的冷却系统设计上，我们采用高效的冷却回路，确保模具在成型过程中快速均匀地降温，缩短制品的冷却时间，提高生产效率。冷却系统采用智能温控技术，能够根据实际生产条件实时调整冷却液的温度，避免因过冷或过热导致的制品变形问题。

总的来说，本文设计的模具以其精湛的制造工艺、合理的结构设计和优异的材料性能，为植物纤维模塑制品的高效、高质量生产提供了坚实的保障。

2.3 控制系统设计

控制系统设计方面，我们深度集成智能化与人性化理念，构建了一套全面而精细的自动化解决方案。该系统的核心是采用高性能的可编程逻辑控制器（PLC），它具备高速处理能力和强大的扩展性，可以根据生产需求灵活调整控制逻辑。PLC 与精密传感器和执行器紧密配合，确保对模具的温度、压力、速度等关键参数进行精确控制，以满足不同植物纤维模塑制品的工艺要求。

触摸屏操作界面设计简洁直观，操作员可以轻松设定和监控生产参数，实现一键启动和停止功能。界面还提供了实时数据显示和历史数据记录，便于分析生产过程中的变量变化，及时进行工艺优化。我们引入了先进的数据分析算法，通过对生产数据的实时分析，能够预测潜在的设备故障，从而提前采取预防措施，降低停机风险。

故障诊断模块是控制系统的一大亮点，它能自动检测设备异常并进行故障定位。一旦检测到异常，系统会立即启动报警机制，同时在触摸屏上显示故障信息，帮助操作人员快速判断问题并进行处理。该系统还支持远程诊断功能，通过网络连接，技术人员可以在远程对设备进行维护和故障排除，大大提高了服务效率。

在安全性方面，我们严格遵循国际安全标准，设置了多重保护机制。例如，当设备运行异常或人员接近危险区域时，控制系统会自动触发紧急停止功能，保障操

作人员和设备的安全。系统还具备权限管理功能，确保只有授权的操作员才能进行关键操作，防止误操作导致的生产事故。

综上，本文设计的控制系统以其智能化、人性化和安全可靠的特点，不仅提升了植物纤维模塑制品的生产效率，也确保了生产过程的稳定性和安全性，为实现高效、绿色的智能制造提供了强有力的技术支持。

结论

本文阐述的植物纤维模塑制品移送方法及成型装置的创新设计，通过精准控制和自动化流程，显著提升了生产效率。该装置采用先进的机械臂系统，精确执行制品的转移操作，确保在复杂生产环境中，制品的完整性与精度得到保障。其独特的湿坯处理模块，优化了制品的成型过程，减少了原料浪费，降低了生产成本。

智能化的控制系统是另一大创新点，它集成了实时监控、数据分析和故障诊断等功能。通过高精度传感器和数据分析算法，系统能够实时反馈生产状态，预测并预防可能的故障，进一步提升了设备的运行稳定性。安全防护机制的强化，如紧急停止和权限管理，确保了生产过程的安全性。

该设计的实践应用表明，它在降低人力需求的同时，也提升了操作员的工作环境，减少了人工错误。随着技术的不断演进，我们将探索更高效的能源利用方式，优化设备的能源效率，以响应日益增长的环保需求。同时，我们将密切关注市场动态，以适应不同产品规格和客户定制化需求，确保设计的灵活性和适应性。

总体而言，这一创新设计为植物纤维模塑制品的可持续发展开辟了新路径，推动了行业的技术进步。我们期待在未来的研究和实践中，不断改进和创新，为植物纤维模塑制品的工业化进程提供更强大的技术支持，实现更绿色、更智能的生产模式。

参考文献

- [1] 郑晓香，郑天波，等. 植物纤维模塑制品移送方法及植物纤维模塑制品翻转移送装置[P]. 中国专利：CN103101763B，2015-04-01.
- [2] 浙江欧亚轻工装备制造有限公司. 一种植物纤维模塑成型的湿坯转移方法及湿坯转移装置[P]. 中国专利：CN110578274A，2019-12-17.