

电气自动化计算机控制系统在相关人造板设备中的应用解析

何映彬

广东开平市五联人造板有限公司，广东开平，529300；

摘要：随着科学技术的迅速发展，人造板生产过程中电气自动化计算机控制系统的应用越来越广泛。本文对该系统在人造板设备上的技术原理、应用方法和优点进行了深入的分析，并用实例和数据进行了说明，以期为人造板生产工业的智能化和高效化提供技术支持。

关键词：人造板设备；自动化；计算机控制系统

DOI：10.69979/3041-0673.25.11.033

引言

人造板是建筑业的重要组成部分，也是家具工业的重要组成部分。然而，传统的人造板加工设备普遍存在着生产效率不高，质量波动大的问题。在人造板生产过程中，采用微机自动控制系统，使人造板生产实现了精密控制和高效率运行。

1 人造板机械设备现状和挑战

1.1 生产性能瓶颈

传统设备在不同工作环节存在着效率低下问题，例如干燥温度不符合标准，很难蒸发刨片内部的水分，对整体产品质量造成影响。此外设备缺乏可靠性，具有较高的故障率，出现停机情况将会影响整体生产效益，同时会增加生产能耗。

1.2 智能化水平不足

在很多生产线仍旧习惯利用人工操作，同时没有做到实时监测，不利于满足个性化需求，也很难开展柔性生产^[1]。电机负载具有较大的波动性，因此降低了系统能效。

2 电气自动化计算机控制系统详述

2.1 系统构成

整个系统分为两个部分：硬件部分和软件部分。在硬件方面，主要包括工控机，PLC，传感器和执行器等。以工业计算机为核心的计算单元，担负着数据处理和决策的重任；采用 PLC 进行逻辑控制及信号传递，能对各种控制命令做出快速响应；通过传感器实时获取设备的工作参数，如温度，压力，速度等；执行机构根据控制信号进行相应的动作，如电动机的启停、阀门的开闭等。

软件部分主要包括操作系统，控制软件和监控软件。操作系统创造了一个稳定的运行环境；控制软件按照预

先设定的程序及收集到的数据，精确地控制设备，实现生产过程的自动控制；监控软件通过可视化的界面将设备的运行状况和生产数据等信息显示出来，方便操作者对生产情况进行实时的了解^[2]。

2.2 工作原理

传感器不断地采集人造板设备运行过程中的各种物理量，把这些物理量转换成电信号传送给 PLC。PLC 经初步处理、逻辑判断，并将其上传到工控机上。工业计算机根据预定的控制算法和生产工艺要求，对数据进行深度分析，并产生相应的控制命令，通过 PLC 将其发送到执行器，从而精确地调整设备的操作参数，保证生产过程的稳定和高效。比如，在板材的热压过程中，利用温度传感器对热压板的温度进行实时监控，当温度与设定值发生偏差时，系统就会自动调节加热设备的功率，让温度快速地回到设定的范围内。

电气自动化计算机控制系统无需工作人员的参与，可以根据预定程序完成生产。在生产和加工板材的过程中，因为原材料具有不同的挤出机材质，因此需要设定不同的自动化运行程序，二者可能会存在兼容问题。在加工原木板材的时候，需要根据预设尺寸开展切割工作，在加工人造板的时候，需要根据不同工序落实预热和加温以及冲压等环节，当外部环境达到预设标准之后，将会自然终止运行程序，进入到电气自动化计算机自动化控制模式。如图 1 所示。在工作过程中，需要利用自动调节器来下达和传输 I/O 指令，自动调节器接受变送器的信号之后，再用 KM1 通路发送信号，对比其他工艺参数确定排泥池大之后，结合运算规律计算结果，主控中心的计算机处理器对比和监测相关的参数信号和预设标准值之后，确定符合标准化生产作业标准轴，可以发送特定信号。

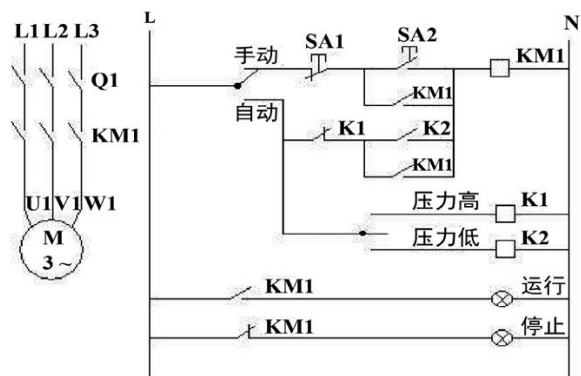


图 1 电器自动化控制系统在人造板材加工中的工作原理图

3 在人造板设备中电气自动化计算机控制系统的具体技术

3.1 控制系统的应用

为了一次性地成型板材加工，相关工作人员需要做好调配和改造，推广利用多功能的数控开料机。可以根据截图对生产工艺，自由切换直排式刀具和圆盘式刀具，避免因刀具更换而增加爱半成品板材的运输成本，顺利完成各项加工工作。

在应用这项技术的过程中，保证深加工的剪裁精密程度符合预设尺寸，在进出料运输阶段，需要控制粉尘污染问题。在板材加工的时候会产生木屑，技术人员需要利用磁力感应控制器控制送料小车，在进料口布置手动拉线紧急停车装置，出料口配置光电感应装置，保障整体生产的安全性^[3]。为了优化加工效果，需要严格控制加工过程的气压，如果压力比较大将会影响到裁切精度。

3.2 PLC 技术

在数控加工设备中利用 PLC 技术，可以提高加工精度，同时利用数控管加工可以减少人为因素的干扰，保障整体板材质量。简单的数控加工设备，在实际使用过程中只是重复操作运行程序和指令，无法根据外部环境来修正工作指令和程序，如果大幅度地改变外部环境，这些设备仍旧执行固定程序，大致加工成品无法达到标准要求，同时会提高次品率和废品率。

利用 PL 技术可以发挥出微处理器的数字化运算能力，实现人造板材加工设备的升级改造，可以高效生产橱柜和木地板等量化生产的人造板。

3.3 机、电、计算机一体化模式

在机械加工设备技术创新过程中，注重发挥出计算机微电脑控制作用。我国不断提高微处理器的生产制造水平之后，开始加大力度改造人造板加工设备。有利于

实现人造板生产制造的机、电、计算机一体化控制，可以减少人力资源的投入，利用履带式自动传输进料口，不仅可以减少生产风险，减少人力资源投入，形成完整的生产链，利用微处理器控制生产过程，提高人工智能水平。

在实际生产过程中利用先进技术，通过平模块状和压轮的挤压力以及模孔摩擦力的作用，完成物料成型，利用 PLC 程序控制成型过程，以物料实际状态为基础，执行生产工艺的指令，在实际生产过程中利用计算机分析大量数据，有利于保障产品质量，通过利用一体化控制模式，可以保障整体产品质量。

3.4 智能生产流程优化

综合利用 PLC 和 DCS 精准地控制旋切机和预压机以及砂光机等设备，可以使整体加工精度得以提升，同时可以保障生产效率。在实际生产过程中利用传感器网络对温度和湿度以及压力等数据进行采集，再利用 AI 算法对热压时间和涂胶量等参数进行调整，有利于提高产品质量。

3.5 能效管理和故障诊断

利用电动动态补偿技术，利用进相器动态化补偿绕线式异步电机，提高功率因数超过 0.95，降低定子电流在 10%~20%范围内，可以显著控制无功损耗。此外落实预测性维护，通过综合利用物联网和大数据分析技术，可以对设备振动和电流等信号进行实时监测，可以提前发现轴承磨损等故障，减少停机时间。

3.6 数字化管理平台

利用 MES 系统集成，实现计划调度和物料追踪的数字化，使整体生产的透明度得以提升，同时可以提高生产效率。利用数字孪生技术构建生产线虚拟模型，可以对不同工艺参数的影响进行分析，结合分析结果对设备布局和生产结构进行调整。

4 电气自动化计算机控制系统在人造板设备中的具体应用

4.1 木材削片设备

在削片过程中，利用传感器对切片机的喂入速度和刀盘转速进行实时监控。当进料速度出现波动时，自动调整进料马达的速度，以保证进料速度均匀。同时，该系统能根据木材的材质及切片厚度的要求，自动调节刀盘的转速，以确保切片质量的稳定性。例如，某人造板工厂采用本系统对板材切片进行加工，切片合格率由 80%提高到 95%，生产率提高 40%。。

表 1 电气自动化计算机控制系统赋能木材削片设备成效表

应用系统前后对比	削片合格率	生产效率提升比例
应用前	80%	-
应用后	95%	40%

4.2 纤维制备设备

对于纤维制备设备，如热磨机，电气自动化计算机控制系统可精准控制蒸汽压力、磨盘间隙等参数。通过实时监测蒸汽压力，系统自动调节蒸汽阀门开度，保障热磨过程中蒸汽压力稳定，为纤维分离创造适宜的热环境。同时，根据纤维质量要求，系统自动调整磨盘间隙，确保纤维的长度、粗细等指标符合标准。在实际应用中，采用该系统的热磨机生产出的纤维质量稳定性大幅提高，优质纤维产出率从原来的 70% 提升至 85%。

4.3 板材成型设备

在板材成型阶段，系统主要控制铺装头的布料速度、角度以及成型网的运行速度。通过精确控制铺装头的动作，使纤维或刨花均匀分布在成型网上，形成厚度均匀、密度一致的板坯。同时，根据板材规格要求，系统自动调整成型网运行速度，确保板坯尺寸精准。例如，某企业在板材成型设备中应用该系统后，板坯厚度偏差可控制在 $\pm 0.5\text{mm}$ 以内，极大地提高了后续热压工序的产品质量稳定性。

4.4 热压设备

热压是人造板生产过程中的一个重要环节，其自动化程度高、自动化程度高、自动化程度高。该系统能准确地控制热压板的温度和压力，并能准确地控制热压时间。在热压时，利用温度传感器对热压板的温度进行实时监控，一旦温度发生波动，则自动调整加热设备的功率，将温度控制在设定值 $\pm 2^\circ\text{C}$ 以内。压力传感器对热压过程中的压力进行实时监控，并对液压系统进行控制，使压力稳定在设定的 $\pm 5\%$ 以内。另外，系统严格按预先设定的热压时间控制，确保胶接充分，性能达标。采用本系统可使热压工序废品率下降 60%，热压周期缩短 20%，使生产率和产品质量得到明显提高。

5 应用案例分析

某大型人造板生产企业引入电气自动化计算机控制系统对原有设备进行升级改造。改造后，生产效率有了很大的提高，日产人造板产量由原来的 500 立方米增加到 800 立方米，增幅达 60%。产品质量有了明显提高，

次品率从百分之十下降到百分之三。在人力成本上，一线操作工由 80 人减为 48 人，节省人力成本 40%。根据设备运行数据分析，优化生产工艺，节能降耗，每吨人造板能耗降低 15% 以上。采用了电气自动化计算机控制系统，大大提高了企业的经济效益和生产管理水平。

6 发展趋势与展望

随着人工智能，大数据，物联网等技术的不断发展，人造板电气自动化的计算机控制系统将向智能化和集成化方向发展。在未来，该系统将具有更强的数据分析和决策能力，可以根据市场需求以及原料特性，对生产过程进行自动优化，达到真正的智能制造。与此同时，利用物联网技术，可以更好地实现设备与设备和企业管理系统之间的互联互通，建立一个高效、智能的生产生态系统，促进人造板生产产业的高质量发展。在今后发展过程中需要深度融合 AI 和自动化技术，通过利用深度学习算法对生产参数给予有害，再结合边缘计算实时控制生产过程。此外需要加大力度推广绿色制造，不断实现能效优化，积极开发各种新能源驱动系统，例如可以集成利用光伏+储能，利用碳足迹追踪系统实现人造板行业碳中和目标。在人造板行业中需要推进柔性生产和个性化定制，利用数字孪生技术建立模块化生产线，提高生产规格水平，可以快速生产小批量、多品种的产品。

7 结束语

综上所述，电气自动化计算机控制系统应用于人造板生产设备，对人造板制造工业产生了诸多好处，使生产效率和质量得到了极大的提高，降低了工人的劳动强度，降低了成本。随着技术的不断进步，本系统将会在人造板生产中扮演越来越重要的角色，帮助企业进行智能化转型升级，将人造板生产产业推向一个新的高度。

参考文献

- [1] 朱唐群. 人造板生产线机电一体化安装技术的优化研究[J]. 模具制造, 2024, 24(10): 266-268.
- [2] 盛振湘. 大型人造板生产线装备改进与技术创新探讨[J]. 中国人造板, 2024, 31(08): 16-24.
- [3] 李亦珂. 自动化计算机控制系统在相关人造板设备中的应用分析[J]. 林产工业, 2020, 57(04): 109-112.

作者简介：何映彬(1968.11-), 男, 汉族, 四川省遂宁市射洪市人, 大专, 初级工程师, 研究方向：人造板行业。