

应用技术

PLC 在胶合板热压机电气控制中的应用

李玉廷¹, 卢丽彬²

(1. 临沂师范学院, 山东临沂 276005; 2. 临沂天成机械有限公司, 山东临沂 276005)

摘要: 目前国内胶合板生产企业大多采用多层框架式热压机(贴面压机、预压机工作原理与多层压机相同)。针对现有热压机采用继电器接触控制,使压机的控制线路较为复杂、触点太多而故障率高的问题,提出在热压机控制系统中采用 PLC 控制,可省去部分继电器和闭锁触点,简化控制线路,提高设备可靠性。

关键词: 热压机; PLC; 控制; 可靠性; 安全性

中图分类号: TP273; TS64 文献标识码: B 文章编号: 1001-8654(2007)01-0045-00

Application of PLC in Circuits Controlling of Plywood Hot-presses

LI Yu-ting¹, LU Li-bin²

(1. Linyi Normal University, Linyi 276005, Shandong, China; 2. Linyi tiancheng mechanical LTD, Linyi 276005, Shandong, China)

Abstract: Nowadays, most Chinese plywood manufacturers use multilayer frame hot presses for production. However, that kind of hot press, being controlled by relays and contactors and owing to its complex control circuits and many contacts, is easy to break down. To solve this problem, the authors made an improvement for this hot press by using a PLC in its control system, removing some relays, contactors and a lot of wires, so that the control circuits were simplified, and the reliability of the hot press was improved.

Key words: hot-press; PLC; control; reliability; security

热压机是胶合板生产的关键设备,直接决定胶合板生产的产量和产品质量。传统胶合板热压机的控制系统是以继电器为主控元件,很难满足热压工艺所需的压力和流量的控制,也直接影响热压机的可靠性和安全性。为此,笔者提出采用可编程控制器(PLC)替代现有控制线路,使之系统设计尽量简化,满足企业生产的需求。

1 PLC 在热压机控制系统中的应用

国内胶合板生产一般都采用多层框架式热压机,为使压制的胶合板板面平整、厚度均匀,热压板需采用多只油缸提升,压板过程的闭合、加压、保压及装板机的升降,都是通过液压系统和油缸得以实现,使得控制油路的电磁阀增多;设备中的温度、压力、流量均

采用中间继电器、接触器、时间继电器等控制,使控制线路更为复杂。由于胶合板的热压板采用蒸汽加热,难免有蒸汽泄漏,使车间内湿度增大,造成控制线路故障率高。

为提高生产效益,保证胶合板的质量,必须要求热压机控制系统的自动化程度高、可靠性强、安全性好。在热压机控制系统中采用 PLC 控制,可省去几乎全部的时间继电器、中间继电器,接触器之间的触点联锁也可由 PLC 内部实现。而且,PLC 采用了现代大规模集成电路,及技术严格的生产制造工艺,内部电路采用了先进的抗干扰技术,具有很高的可靠性,平均无故障时间高达 30 万 h^[1]。PLC 的使用,使得热压机控制系统的可靠性大为提高。

2 PLC 控制系统的设计思路

首先要满足设备在生产中的可靠性。因原设备控制部分元件多,控制线复杂,排查故障非常困难,为

收稿日期:2006-03-15; 修改稿:2006-12-26

作者简介:李玉廷(1966—),男,临沂师范学院电气工程教研室主任,讲师。

此,可以考虑热压机油缸升降的控制部分采用 PLC 控制,在满足要求的情况下,尽量减少输入点和输出点,使得整体设备可靠性提高;另外,考虑到设备检修、保养和对新的板种的试生产,需要在控制线路中加入手动、自动转换开关;在检修时,为防止升起的压板因误操作发生位移,加装了保护开关,当开关置于保护状态,即使发生误操作,因有电气互锁,也不至于使压板发生下移。基于以上设计思路,根据压机工作流程,确定了 17 个输入点和 14 个输出点,共 31 个点,采用欧姆龙 C40P 产品(该型产品有 24 个输入点,16 个输出点)^[2]。图 1 示出胶合板热压机的 PLC 输入输出点分配情况。



图 1 PLC 输入输出点分配

结合该系列压机特点,设计了控制线路,并编制了控制程序;输入和输出量编址见表 1。

表 1 胶合板热压机各输入输出编址					
Tab. 1 The input / output address of a veneer hot-press					
输入编址	序号	功能	输出编址	序号	功能
00000	01	启动	01000	01	油泵电源
00001	02	停止	01001	02	Y 输出
00002	03	急停	01002	03	Δ 输出
00003	04	手动自动转换	01003	04	1DT 输出
00004	05	手动上行	01004	05	2DT 输出
00005	06	机上限位	01005	06	3DT 输出
00006	07	小车启动	01006	07	4DT 输出
00007	08	前进限位	01007	08	5DT 输出
00008	09	减速开关	01100	09	6DT 输出
00009	10	后退限位	01101	10	正转前进
00010	11	压板开关	01102	11	快速 45Hz
00011	12	手动下行	01103	12	慢速 25Hz
00100	13	保护开关	01104	13	反转后退
00101	14	压力上限	00105	14	去外部时间继电器
00102	15	机下限位			
00103	16	外部继电器输入			
00104	17	压力下限			

3 工作原理与控制过程

以快速贴面压机为例。该系列热压机共装有 4

个油缸,油缸顶置,液压油路需用 6 只电磁阀控制,因设计的热压机规格不同,油泵电机的功率从 10~22 kW 不等,为减小电机起动电流,设计为 Y/Δ 起动。胶合板板坯采用小车载入,小车承载部分可单方向运动,小车退出时板坯自动滑落在压板上。小车驱动电机由变频器控制,可实现小车快进、慢出。

图 2 为快速贴面胶合板热压机工艺流程,图 3 为 PLC 控制的部分梯形图。

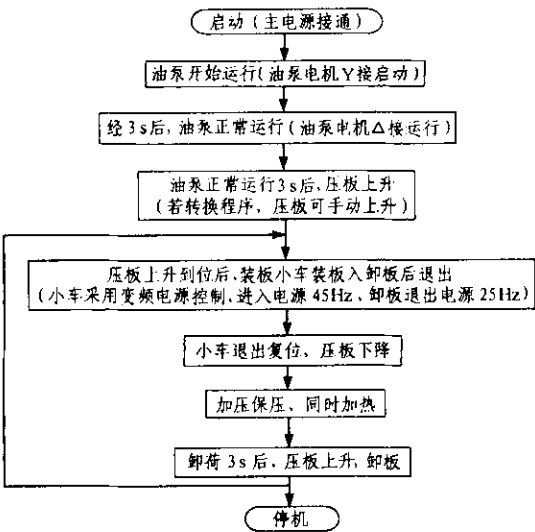
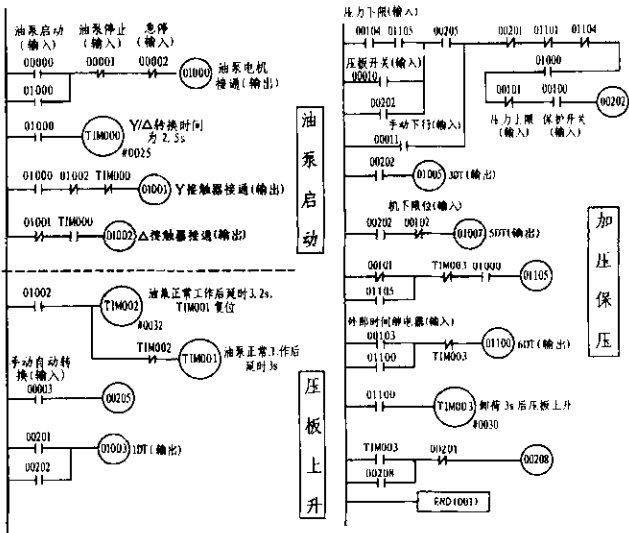


图 2 快速贴面热压机工艺流程

Fig. 2 The technical flow of overlaying hot-presses



进油阀 2DT、4DT, 还有一只总回油阀 6DT。

油缸下部进油, 柱塞上移; 其上部进油, 柱塞下移。即当 1DT、2DT、4DT 工作时, 压板上升, 1DT、3DT、5DT 工作, 压板下降并加压; 6DT 工作时, 油缸卸荷。液压油泵用三相交流异步电动机驱动, 为降低起动电流需要降压, 采用 Y/△方式起动, 转换时间为 2~5 s。油泵工作正常 3 s 时, 压板上升到位(设上限位开关)后, 压板停止上升; 此时装板小车载板坯快速进入, 到达设定位置后, 小车卸板坯并开始后退, 碰到后退限位开关后停止后退。

在小车卸板后退的同时, 压板开始下降, 当碰到下限位开关后, 停止下降, 开始保压并计时, 随着油压的升高, 动、定压板之间压力增大, 当达到设定上限压力时, 电接点压力表上限开关断开, 停止加压。由各组电磁阀自动控制热压时所需压力, 实现保压直到热压结束, 开始卸荷, 3 s 后压板上升。由人工完成卸板。

为了安全起见, 在控制线路中加装转换开关, 在压机上升控制电路中要加入保护装置, 当压板上升到

位时, 手动合上此开关, 检修设备时不会因误动作而使动压板下降伤人。同时, 在加压保压控制电路中, 加入了超压保护开关, 目的是防止油压达到压力上限后继续加压。若超压, 此开关自动断开, 电磁阀失电关闭, 停止加压。当压力下降到许可值时, 此开关重新闭合, 系统控制恢复正常。

4 结语

经过临沂某机械有限公司生产的 20 余台 8~15 层框架式热压机、快速贴面热压机使用 OMRON PLC 控制, 设备运行稳定, 生产效率大幅提高, 取得了良好的经济效益。经过许多用户近 2 年来的使用证明, 压机具有良好的可靠性和安全性。

参考文献:

- [1] 王卫兵, 高俊山, 唐远新, 等. 可编程控制器原理与应用[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004.
- [2] OMRON C20P/ C28P/ C40P/ C60P 产品说明书[Z]. 欧姆龙株式会社, 2004.

(责任编辑 鲍加芬)

行业简讯

新型原木加工高效双轴圆锯

为满足现代木材加工对高效率 and 灵活性的要求, 一种将原木锯解加工成规格锯材和标准方材的新型双轴圆锯被成功开发, 并被广泛用于原木锯解生产。

新型双轴圆锯生产线的采用微机采集原木数据, 配合锯切方案数据库以及变频和伺服控制, 大大提高了加工效率和精度, 使得高速、大量生产成为可能。与传统使用的开料排锯相比, 双轴圆锯机的优势主要表现在:

1) 无需原木径级预分类。双轴圆锯机的上下共有 4 根轴, 轴间距可调整; 每轴装有 6 套位置可调的圆锯片。在接收到计算机发出的指令后, 通过液压伺服机构, 立刻调整锯片锯轴位置, 完全避免因原木直径规格的变化而导致频繁调锯的情况。

2) 加工速度快。以往排锯生产线加工速度受限于 14/min 左右, 而由双轴圆锯机, 结合削片、铣边及裁边设备组成的全自动生产线(见附图), 可使原木加工速度高达 180 m/min, 单线原木加工能力达 100 万 m³/a。

3) 加工能力强。可加工原木的直径范围为 12~70 cm。以 KCSU 型双轴圆锯机制材生产线为例, 通过原木扫描采集数据, 结合客户要求, 计算机自动计算出最高出材率和最佳锯切方案, 并发出指令, 控制原木进料位

置、锯片间距的快速自动调整, 使原木加工在线改变锯材尺寸得以实现, 加工能力约双倍于排锯。

4) 表面精度佳。双轴圆锯的锯切力被平均分配在上下 2 个圆锯片上, 始终沿着原木轴线锯切, 从而保证了高锯切精度和表面光洁度, 锯材表面能够达到刨切加工的精度, 尺寸公差仅 ±0.3mm; 且锯片磨耗均匀, 寿命延长。

双轴圆锯正是因其高效与高精度, 已在欧洲 95% 的锯材加工厂普及使用。如需改造原有的排锯生产线, 只需将排锯换为双轴圆锯机, 其他装置均可保留, 改造工程约 17 天完成。

双轴圆锯不仅适合于加工较大径级的木材, 也是中等规模锯木厂的首选。

德国林克木材加工设备有限公司 宋玉刚

