

研究与应用

中纤板热压机微机测控系统的研究

曾钦志¹, 吴纯初¹, 王宜怀²

(1. 福建农林大学, 福建南平 353001; 2. 苏州大学, 江苏苏州 215006)

摘要: 采用单片机与台式微机结合构成中纤板热压机微机测控系统, 用 MCS-51 汇编语言和基于 Windows98 的 Visual Basic 6.0 分别编写单片机数据采集与控制程序和微机主控程序, 具有数据处理能力强、数据存储量大、操作界面直观方便等优点。系统设计中考虑了系统的可扩展性和通用性, 便于系统扩展和移植。

关键词: 中纤板; 热压机; 测控系统; 微机

中图分类号: TS653.6, H164 文献标识码: A 文章编号: 1001-8654(2001)02-0011-03

Study on Microcomputer Measurement and Control System for Hot-press of MDF

ZENG Qin-zhi¹, WU Chun-chu¹, WANG Yi-huai²

(1. Fujian Agriculture and Forestry University, Nanping 353001, Fujian; 2. Suzhou University, Suzhou 215006, Jiangsu)

Abstract: Microcomputer measurement and control system for hot-press of Medium density fiberboard (MDF) was designed integrated with one-chip microcomputer and personal computer. The software of the system was programmed with MCS-51 assemble language and Visual Basic 6.0 for Windows 98, which was visualization and object oriented programming. It provides some merit, such as strong ability of processing data, big capacity of storage data, and visual and convenient windows etc. The system can be expended and transplanted easily.

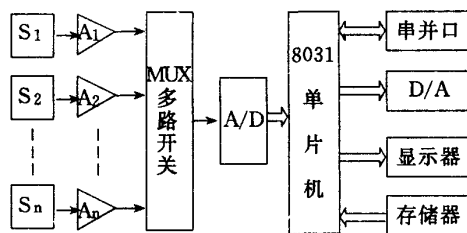
Key words: Medium density fiberboard MDF; Hot-press; Measurement and control system; Microcomputer

热压是中密度纤维板生产过程中的一道重要工序, 对产品质量起决定性的作用。为获得高质量的中密度纤维板, 须按一定工艺过程和参数控制热压^[1]。

本系统采用与 MCS-51 系列单片机完全兼容的 AT89C51 和台式微机构成小型测控系统, 单片机与微机间通过串口进行通讯, 提高控制系统数据处理能力和储存量, 可设置适合各种生产情况的热压曲线, 为操作人员提供丰富的信息和直观的人机对话界面。

1 测控系统结构

一般单台或一些小型设备的测控系统多采用单片机为核心的小型测控系统。单片机测控系统一般由数据采集器、单片微型计算机和输出、输入部件组成, 如图 1 所示。



$S_1 \sim S_n$ —传感器; $A_1 \sim A_n$ —信号调理电路;
A/D—模数转换器; D/A—数模转换器

图 1 测控系统的硬件组成

Fig. 1 Hardware composition of control system

小型测控系统所完成的任务是采集数据, 而后进行必要的数据处理, 并由数码管显示, 且将数据保存在 RAM 中。也可通过简单的处理之后控制调控设备, 实现简单的控制。

单片机通常都配有通信接口(并行、串行), 当单

收稿日期: 2000-08-11

第一作者: 曾钦志(1969-), 男, 福建农林大学讲师, 硕士。

万方数据

片机的数据处理能力和数据存储能力不能满足需要时,可与台式微型计算机联通,组成两级管理。单片机作为系统的前级,主要用于数据采集(包括物理量和开关量)与执行控制指令。为减少单片机的数据处理量,不需对采集到的物理量的 AD 值进行标度变换,而通过串行口或并行口直接传送给后台系统微机,由系统微机对接收来的数据进行必要的处理如标度变换等,并按程序设定过程或计算处理方法产生相应控制指令或控制输出量后,传送给单片机。单片机接收到控制指令或控制输出量后,从输出通道送执行单元,达到控制设备的目的。

2 硬件设计

本控制系统选用与 MCS-51 系列单片机完全兼容的 AT89C51 为核心,由 AT89C51、可编程并行接口芯片 8255 及锁存器 74LS373、地址译码器 74LS138 等构成单片机主电路;由键盘/显示器控制器 8279 与 AT89C51 接口,控制 8 位 LED 显示器,构成显示电路;由串行接口 11 通道 12 位 A/D 转换器 TLC2543N 与 AT89C51 接口,构成模拟量输入通路,循环采集压板温度、油缸压力、蓄压器压力和油缸行程等 4 路模拟量;由 MAX232 将 AT89C51 串行口的 TTL 电平与 RS-232C 标准电平转换,构成单片机与微机串行通讯的接口电路^[2,3]。系统硬件结构示意图如图 2 所示。

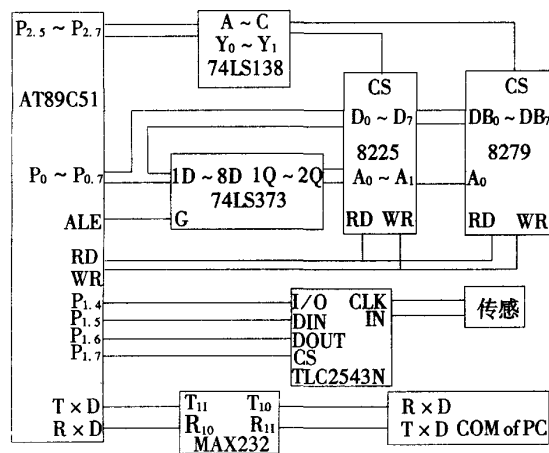


图 2 硬件结构示意图

Fig. 2 Hardware structure of control system

3 软件设计

控制程序分成两部分:即单片机程序和微机控制系统程序。单片机程序采用 MCS-51 单片机汇编程序编写,经编译后固化到 AT89C51 片内 FPEROM

中;微机控制系统程序采用基于 Win95/98 的 Visual Basic 6.0 开发语言编制。

3.1 单片机程序

单片机程序的任务是采集参数和执行控制指令,实现热压机的控制。主要由单片机及外围可编程芯片的自检及初始化模块、参数显示模块、模拟量/开关量采集模块、控制运行模块、串行通讯模块等组成。

单片机及外围可编程芯片的自检及初始化模块完成开机时单片机及外围可编程芯片的自检,并将相应错误代码显示于 LED 显示器,便于硬件维护;完成自检后对外围可编程芯片初始化,如对片内定时器、串行口、中断控制系统、键盘/显示器控制芯片 8279、并行接口芯片 8255 的工作模式进行设置。

参数显示模块 将需显示数据转换为显示码,送入 8279 显示缓冲区,由 8279 控制和扫描 LED 显示器。

模拟量/开关量采集模块 控制 TLC2543N 将各输入端口的模拟量转换为数字量(简称模拟量 AD 值),并通过接口读出,经中值滤波和均值滤波后存于内存中;从 8255A 口采集开关量。

控制运行模块 将来自微机的控制指令经必要的处理后,从 8255B 口、C 口发出对电磁阀组、泵组的运行控制。

串行通讯模块 实为串行中断服务子程序,微机通过串行口向单片机发出串行中断请求信号,单片机响应串行中断后,执行串行通讯模块,接收来自微机的控制指令或数据,并将模拟量/开关量采集模块采集到的模拟量 AD 值和开关量发送给微机。

3.2 微机控制系统程序

Visual Basic 6.0 是基于 Windows98 面向对象编程的程序开发语言,具有友好的用户 Windows 界面和强大的数据处理和数据库编程功能^[4]。微机控制系统程序由参数设置、模拟量校正、单执行元件输出测试、成组模拟测试、蓄压器自动蓄压、热压机自动运行、数据查询、数据备份与恢复、帮助等几大部分组成,各模块功能如下:

参数设置 选择、删除、增加、修改存储于数据库中的热压参数,可设置热压过程控制所需的各相关参数,如各阶段的压力、油缸行程、时间、温度等参数。

模拟量校正 对各模拟量 AD 值与实际物理值进行标度变换,由于模拟量 AD 值与实际物理值间的关系并不是线性的或线性度不理想,在本系统中模拟量标度变换采用查表与分段线性插值相结合的方法。

单执行元件输出测试和成组模拟测试 用于设备安装、检修时进行调试,检查系统设备问题。

蓄压器自动蓄压和热压机自动运行 是控制系统的核心部分,蓄压器自动蓄压用于不需进行热压操作时对蓄压器补充压力;热压机自动运行模块,按照参数设置模块设置的热压参数自动完成热压操作。

数据查询 热压过程中系统将过程参数按热压周期记录于数据库中,在本模块中可查询热压过程历史数据,为热压工艺参数分析提供依据。

数据备份与恢复 工艺参数、模拟量标度表、热压过程参数等数据作备份,便于在系统重装或数据丢失后恢复,也可将数据备份到其它非控制计算机中分析处理。

帮助 提供 HTML 格式的系统帮助,便于操作人员学习使用本系统。

4 结束语

本控制系统采用计算机(PC)与单片机接口的测控系统结构,单片机只需完成前端数据采集与控制,数据处理等由 PC 完成,减少了单片机的数据处理量,提高了单片机的速度;数据存储于 PC 中,数据存

(上接第10页)

严重,导致板性能下降。

由表2还可看出,3-4,3-5号纤维板的性能较差,即使增加施胶量到16%,板性能也未达标,这与纤维的处理条件有关。4号纤维是在 $(140\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 下预热处理3 min,进入热磨机热磨,纤维分离软化的程度不够,致使纤维分离困难,纤维粗且粉尘多,造成纤维板强度低;5号纤维在 $(180\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 下预热处理5 min,麦秆中的木素几乎全部熔融,胞间层破裂,纤维被分离的同时,木素熔出而附着于部分纤维表面,随着温度的下降,木素转变为玻璃态,在纤维表面形成一层结壳物质;同时由于麦秆中纤维素的聚合度较木材中纤维素的聚合度低,因此在这种较高的温度下长时间软化,很有可能部分纤维素会发生热降解、分解^[4],而使单纤维强度下降,在一定的范围内即使增加施胶量,也不能使板性能达到使用要求。

中密度纤维板的强度决定于单纤维本身的强度和纤维之间的结合强度,单纤维本身的强度对板强度影响明显。单纤维的强度除了与纤维素的聚合度和结晶度有关外,与其本身的微观形态也有直接的联系。纤维素是组成纤维细胞的骨架和主体,是决定板强度的根本因素,同时细胞壁的厚度、壁腔比越大,强度越高。麦秆等农作物秸秆,纤维素含量低、杂细胞含量多,同时细胞壁薄、长度短,这都是麦秆制板性能差的内在原因。因此,在制造麦秆纤维脲醛树脂胶中密度

储量大,可设置适合各种型号中纤板或各种情况下的热压参数,便于操作人员快速选择;PC与单片机间通过串行口实现通讯,降低了成本;硬件、软件设计过程中,考虑了一定扩展性,只需增加通讯控制器,并对程序稍作修改,可与其他工序或设备的控制系统进行通讯,实现网络化控制;同时也考虑了其通用性,稍作修改即可用于其他型号或板种的热压机的测控。

本系统已在中密度纤维板生产线试用,运行情况良好,降低了次、废品率,降低了中纤板的厚度偏差,断面密度分布和板的物理力学性能得到改善。

参考文献:

- [1] 徐咏兰. 中密度纤维板制造[M]. 北京:中国林业出版社,1995.
- [2] 李朝青. 单片机原理及接口技术[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,1999.
- [3] 王宜怀,等. FL-I型热压机微机控制系统的研制[J]. 木材工业, 1999,13(4):24~26.
- [4] Brian Siler, et al. Visual Basic 6.0 开发使用手册[M]. 北京:机械工业出版社,1999.

纤维板时,掌握麦秆纤维的处理条件极为重要,同时需要通过增加施胶量来弥补麦秆的内在缺陷,使胶粘剂浸入纤维束的导管、筛管和薄壁细胞等的空腔中,这样在麦秆纤维与脲醛树脂胶的结合过程中,除了增加了由胶粘剂所产生的纤维之间的结合外,同时也增加了单纤维的强度,从而在现有的生产条件下,来获得满足使用要求的产品。

3 结论

- 1) 预热温度、预热时间对麦秆纤维的化学性质有一定的影响,在上述的几种预热处理条件中,较适宜的处理条件为 $(160\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 、5~7 min;
- 2) 麦秆纤维中的溶剂抽出物对板性能有明显的影响;
- 3) 施胶量增加,板的性能有显著增加,当施胶量达到16%时,2、3号纤维制得的板的各项物理力学性能均可达到国家标准。

随着试验条件的改善,麦秆纤维的预热处理条件还将深入研究。

参考文献:

- [1] Pande H. Non-wood Fiber and Global Fiber Supply[J]. Unasylva 193 (49), 1998.
- [2] 徐咏兰,等. 中密度纤维板制造[M]. 北京:中国林业出版社, 1995.
- [3] 凯西J P. 制浆造纸化学工艺[M]. 北京:中国轻工业出版社,1988.
- [4] 郭义明. 植物纤维化学[M]. 北京:中国轻工业出版社,1995.