

刨花板施胶微机控制系统的研制

吴纯初 王宜怀 许若璇

(福建林学院 福建省南平市 353001)

摘要 刨花板施胶由传统的人工操作改为微机自动控制,使刨花板施胶均匀,不仅提高了产品质量,而且使施胶工艺稳定,减少胶粘剂消耗,改善了劳动条件。以8031单片机为核心制成的微机控制系统,可适用于刨花板生产线的改造。

关键词 刨花板;施胶;微机控制系统

我省木材工业中仅在制材摇尺和锅炉节能方面有应用微机的先例,而在刨花板生产中的应用,在省内尚属首创。在刨花板生产过程中,施胶是一个重要工序,施胶的均匀性是决定刨花板质量的主要因素之一,同时也是稳定胶耗量的决定因素。过去采用手工施胶,由于人为因素无法保证施胶均匀度和稳定的施胶量,同时施胶操作人员必须处在充满粉尘的现场中工作。

采用负荷传感器测量料的重量,用电磁调速电动机施胶,利用单片机8031制成了施胶微机控制系统。系统的控制精度为0.1kg,不但能提高产品质量和产量、降低胶的消耗,而且操作人员在控制室内操作,大大改善了操作环境,该控制系统在建瓯木材厂应用过程中有明显的经济效益和社会效益。

1 微机控制系统的主要设备、功能和技术指标

微机控制系统主要由以8031单片机为核心制成的控制器、皮带秤、负荷传感器、施胶电机等部分组成。根据实际分析,采用开环控制以减去一些反馈测量设备,既减少投资又减少了故障率。

1.1 主要功能

1.1.1 系统实时检测料量,进行数字滤波,计算、控制施胶电机的转速。鉴于系统对灵

敏性要求不太高,而现场的振动又很强,因此在软件上采用中值滤波、算术平均滤波、去根值平均滤波联合使用,每0.5秒钟取得一次滤波后的采样值,可满足现场要求。现场采样周期为2秒钟左右。这样的复合滤波方法,可以有效控制50Hz工频干扰及适应较强的振动环境。

1.1.2 实时在各屏显示瞬时料量、瞬时胶量、累计料量、累计胶量和施胶电机转速。

1.1.3 设立功能按键及功能显示屏,在运行状态下可显示和修改标定系数、胶料比值。

1.1.4 具有缺料报警指示,当皮带秤上的料少于一定程度时,缺料报警灯亮,提示操作人员查看现场。

1.1.5 系统可打印施胶过程的有关信息。

1.2 主要技术指标:

电压 $220 \pm 10\text{V}$, 50Hz;

可控电机功率 0.55~30kW;

耗电功率 20~40W;

料量采集精度 0.1kg。

2 硬件设计

2.1 硬件框图(见图1)

2.2 硬件组成

硬件由稳压电源、CPU板、键盘/显示板、扩展接口板,前置放大、驱动电路、功能指示灯等部件组成。

收稿日期:1993-06-15

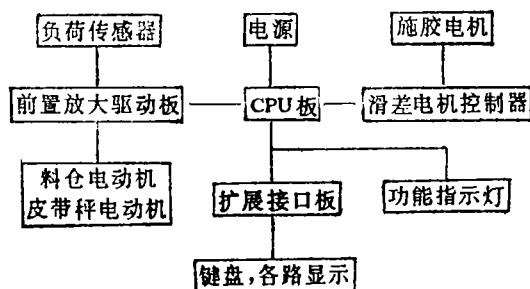


图1 硬件框图

2.2.1 电源 电源采用交流220V, 50Hz供电的直流稳压电源, 输入有四组, 分别为+5V、+12V、-5V、-12V, 总功率为40W, 允许电源电压波动10%。

2.2.2 CPU板 CPU板是本系统的最主要部分,其中包括D/A转换及输入、输出接口芯片,本板采用目前流行的MCS-51系列的8031单片机作为主控芯片,它不仅价格低廉,且性能可靠,是我国近几年大力推广应用的、工业控制的主流机型。A/D转换采用ADC0890, D/A转换采用DAC0832,输入输出接口采用8255。由此组成CPU板。采用晶振8MHz, EPROM为2764, 数据存储器(RAM)为6264(二片)。本板设有四个插

座,插座Ⅰ为电源入口,插座Ⅱ通常接打印机,插座Ⅲ为模拟量输入、输出及8255的A口,在本系统中,8255A口接功能指示灯,插座Ⅳ为扩展口,通过该口与扩展接口板相联,极为方便,这是本系统的特点之一。

2.2.3 键盘/显示板 采用8279为键盘/显示接口芯片设计,其中显示数码管为双位共阴极数码管。单独显示板,只需略去其键盘部分。

2.2.4 扩展接口板 为了能够多组显示,而设计了扩展显示板。从“CPU板”插座Ⅳ引出20条线接入本板入口;本板出口有8个槽口JK0—JK7,可带8个键盘/显示板。原理如图2。

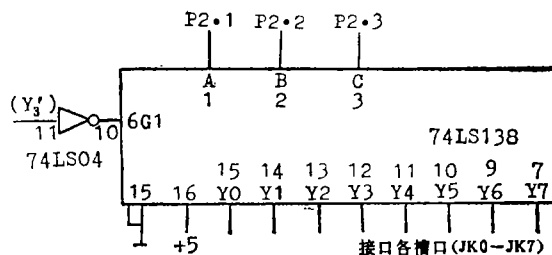


图2 扩展接口板原理图

5 V, 采用741组成的电路。驱动电路将来自8255A口的A6高电平信号经光电隔离后放大成10~12V, 带继电器负载。

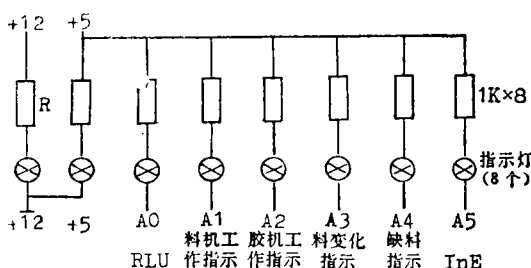


图3 功能指示灯接法

2.3 外围设备

2.3.1 负荷传感器 采用杭州传感器厂生产的MHR-1/3kg负荷传感器,该传感器采用弹性梁作为敏感元件,利用电阻应变原理构成,电器原理如图4。

(1) 测量原理 用四片电阻应变片分别粘贴在梁的上、下平面上, 在电路上连接成惠斯登电桥。当被测的力 F 通过压头直接作用于粘有电阻应变片的弹性梁时, 梁产生弯曲变形, 其大小正比于外加载荷; 电阻应变片同步地产生电阻应变, 且与梁变形成正比。粘贴在梁平面的 R_1 、 R_3 电阻应变片阻值增加, R_2 、 R_4 阻值减少, 故电桥失去平衡, 对角输出端有正比于被测外力的不平衡电压输出。

(2) 主要性能参数 ①测量范围 0 ~

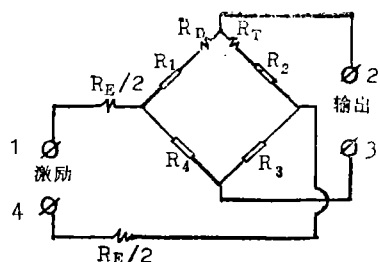


图4 负荷传感器电气原理图

$R_1 \sim R_4$ —为电桥测量电阻应变片， R_D —初始不平衡补偿电阻， R_T —另点温度补偿电阻， R_E —输出灵敏度温度补偿电阻

3kg，②使用温度 $-10 \sim +50^\circ\text{C}$ ，③最大供桥电压12V，④允许过载500% ($R.L$)，⑤输出阻抗350 Ω ，⑥线性误差0.1%，⑦输出灵敏度1.272mV/V，⑧零点不平衡输出0.106mV。

2.3.2 其它外围设备：滑差电机控制器；施胶电动机；打印机。

软件设计

软件划分为主程序和若干个功能子程序，每个子程序功能相对独立，各功能子程序的联系通过系统内参数设定来完成，并分别编制TO定时中断服务程序和键盘中断服务程序。

3.1 主程序

主程序框图如图5，首先它对系统进行初始化，等待开机后系统打开料仓电动机及皮带秤电动机开始投料。按工作键开始工作，系统进入工作循环状态。（如不按工作键延时二分钟系统则自动进入工作循环）。

工作循环系统执行功能子程序，完成采集、计算、控制、显示等任务。若该过程TO产生中断，则执行定时中断服务程序，若有键被按下则执行键盘中断服务程序。

3.2 主要功能子程序

显示子程序；计时子程序；数据输入子程序； A/D 子程序； D/A 子程序；打印子程序；数据处理子程序；数据转换子程序。

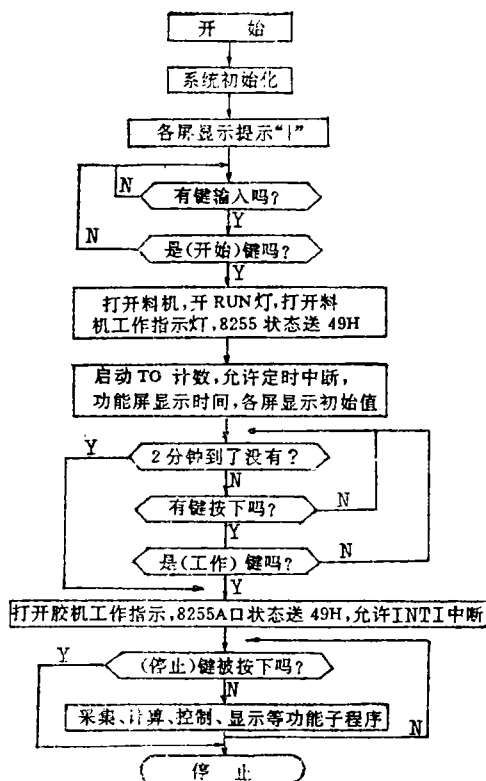


图5 主程序框图

3.3 定时中断服务程序

TO中断服务程序的功能是设置有关时间单元，计算时间，显示时间，定时长度为1/16秒。

3.4 键盘中断服务程序

键盘中断服务程序主要有以下功能：

显示有关信息，如 A/D 值， D/A 值，标定系数，胶料比值等；按键输入标定系数，胶料比值等；设立输入允许键InE；按键打印功能。

键盘中断优先于TO中断，在按键产生中断后执行中断程序，系统外设保持原状。

4 测量与控制原理

当系统进入正常运行后，通过单片机对物料进行实时采样并进行数字滤波，随后将采样值与标定系数进行运算，由此可得瞬时料量采集值，此值乘以胶料比得瞬时胶量，由瞬时胶量的大小乘以相应的系数，送往

DA0832转换成模拟电压信号(0~5V),此电压信号接入滑差电机控制器,滑差电机控制器根据接入的信号控制施胶电动机转速,实现了实时控制的目的。本系统采用开环控制方法,实际控制的量为胶料比值,使之在运行过程中保持恒定,从而使刨花施胶趋于均匀和定量。对提高刨花板质量有重要意义。

系统直接显示的量有瞬时料量、瞬时胶量,累计料量、累计胶量、施胶电动机转速。其中,瞬时胶量、施胶电动机转速由瞬时料量经系数调整而得,累计料量、累计胶量分别由下列算式计算:

$$W_L = \int_0^t W_{Li} dt \approx \sum W_{Li} \Delta T$$

$$W_J = \int_0^t W_{Ji} dt \approx \sum W_{Ji} \Delta T$$

其中: W_{Li} 、 W_{Ji} 为 $t=i \cdot \Delta T$ 时刻瞬时值,本系统 ΔT 取1分钟,显示量的准确性可由现场实测数据校正。料仓电动机、皮带秤电动机由系统控制开启与关闭。

5 经济效益与社会效益

施胶工序在采用微机控制以前,一般工厂均为人工操作,手感控制,不易正确判断且极易受胶粘剂质量、刨花树种等因素影响。长期以来施胶量不均匀问题得不到解决,耗胶量极不稳定,时高时低,每 m^3 板最高用量曾达170kg,最低时为92kg,施胶量大浪费胶料增加成本,施胶量少影响产品质量。应用微机控制后,一年多来统计数字表明,每 m^3 板用胶量控制在125~128kg,施胶均匀性、稳定性和产品质量大大提高,据统计,一级品率提高10%,胶料消耗降低,每 m^3 板节约胶料约10kg。以试验厂为例,年产5000 m^3 刨花板厂每年可增加纯利15万元。

除经济效益外还有明显的社会效益和环境效益。刨花板的施胶工段在生产过程中是全厂生产环境最差的一个工段,生产现场刨花粉尘飞扬,加上游离甲醛对人体的危害,严重影响身心健康。采用微机控制后,操作人员可与现场隔离,只需定时进行清理和测控,大大改善了劳动条件和降低了劳动强度。

6 结论

6.1 刨花板施胶工段微机控制系统在生产中应用是成功的,现已推广应用。

6.2 该系统硬件结构采用“块组合”结构,分为若干功能块,易于维修。

6.3 系统具有打印、显示、数据输入,功能齐全,适用于刨花板、纤维板等施胶过程的自动控制。

6.4 软件设计合理并采用了有效的滤波方法可适用于较强振动的环境。

6.5 投资少,控制部分不足1万元,加上外围设备只需2万元左右。(92年上半年价格)

6.6 采用微机控制系统不仅降低了胶料耗量且提高了产品质量,同时大大改善了工人的劳动条件和减轻劳动强度,具有明显的经济效益和良好的环境效益。

6.7 要注意做好操作人员的培训工作。

7 参考文献

- 1 徐君毅编,单片微型计算机原理与应用,上海科学技术出版社,1988
- 2 吴微文编著,单片机原理及制作,武汉大学出版社,1991
- 3 潘新民、王燕芳编著,微型计算机与传感器技术,人民邮电出版社,1988

(下接51页)

