

单片机在塑料带捆扎机中的应用

温州市电子技术研究所 朱丰毅 张淑萍

温州包装机械总厂 朱政明 蔡一非



朱丰毅

一、概述

SK-1A 塑料带自动捆扎机系采用扁平机用塑料打包带,在包件之外的环形轨道内绕行一周,用卡头夹紧带头一端,将带从轨道的弹性叶片中抽出并绕包件拉紧,然后用电热烫头将带头熔化、粘合,最后切断剩余塑料带,并使机器复原,整个过程约 2.6 秒左右。

SK-1A 机的控制器,要对捆扎过程的四个动作:送带、抽紧、热合、切带按规定要求进行控制。此外,控制器还要对预选带、烫头加热进行控制,并提供调车功能。

我们采用微机控制捆扎机,研制成功 SK-1W 捆扎机,它大大增加了捆扎机的功能,使得一些用继电器逻辑、分立元件逻辑电路往往很难实现的功能亦得以实现。在 SK-1W 机中,实现了下列功能:

① 具有原 SK-1A 机固有的全部控制功能,并为今后机械动作速度的进一步提高保留了充分的余地。

② 具有故障报警功能,包括捆扎动作中任何一步失误等十二种故障的报警。在故障发生时自动停车,发出报警声并显示故障代号。

③ 能进行多道、多组捆扎的设定及控制,以及任意设置捆扎节拍,适应多种用户的需要。

④ 具有外触发捆扎功能,便于与自动生产流水线同步配合。

⑤ 具有捆扎道数、件数自动计数及显示功能。

⑥ 用数字式时间比例控温方式取代原模拟电路反馈控温。

⑦ 开机预热期间,发电子音乐声,进行计时显示,并防止误操作。

⑧ 具有慢速调车功能。

以上这些功能,均在单片机 8035 的控制下得以实现。

二、单片机及控制器硬件

采用 Z-80 单板机构成上述功能的控制系统,至少必须配置 CPU、RAM、ROM、CTC、PIO 等大规模集成电路。这一系统必定庞杂而不经济。同时,Z-80 单板机在工业现场的抗干扰能力不够理想。

对于简单的工业顺序控制,一位机是合适的候选对象。但是其功能有限,对于定时、计数、显示、报警等往往必须依靠外部电路来实现,使控制器的功能受到了很大的限制。当附加电路的成本大大超过 CPU 的成本时,就失去了它与功能更强的微机的竞争能力。

通过实际应用研究工作,我们体会到,在智能仪表、单机自动控制、简单生产过程控制中,8 位单片机,特别是 Intel MCS-48 系列单片机是最合适的控制机。

单片微计算机(Single-chip Microcomputer)是将中央处理器、程序存储器、数据存储器、I/O 接口、定时/计数器等集中于单片的微计算机,因而“麻雀虽小,五脏俱全”。MCS-48 系列单片机是 Intel 公司在 8080、8085 之后推

钉、插入插头插座,无需再动用烙铁。这种组装方式使电控箱的安装工时减少了好几倍,因而降低了工时成本,给安装、维修带来了很大方便,同时可靠性有了很大提高。微机控制带来了很强的控制功能,从而SK-1W机的微机控制取得较好的性能/价格比。

三、软件设计思想

本机的控制器主要是对“温度控制”、“预送带管理”及“捆扎任务处理”这三大任务进行处理,这是独立性较强而又需要同时处理的三项控制任务(见图2)。

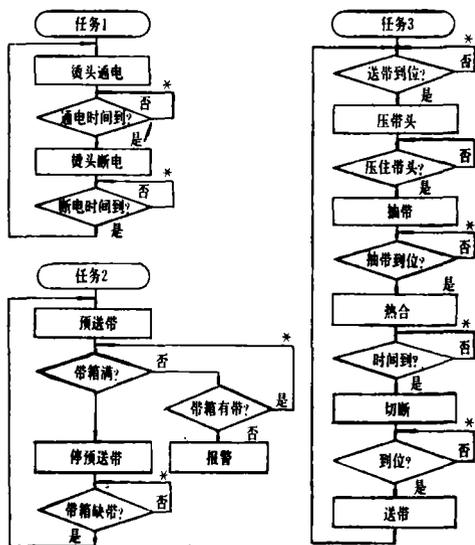


图2 三项控制任务的简化框图

在原来的SK-1A机中,它们分别由三个独立的控制回路来完成。除此之外,我们还要密切“注视”随时可能出现的按键命令,对它迅速作出相应的反应。计算机对于多任务的处理,一般均采用分时的方式来实现。但是,这几项任务中都含有大量的延时和等待外部限位开关到位,而限位开关测试中又包含防抖延时。若采用简单的分时方式,则在前一任务执行完毕时,必定延误了下一任务的动作时机。我们不能把某一任务嵌入另一任务的延时程序中执行,因为各任务的延时几乎具有相同的数量

级。即使可能的话,各任务的互相嵌入、调用,势必使整个程序的结构复杂和混乱。事实上我们也很难把上面三个大环切断,互相并接成一条长链,因为它们是异步工作的。

本程序中分时多任务处理的设计思想,采用了类似“多路时间分割采样保持”的思想方法。当每一任务执行到需要延时或等待限位开关到位时(图2中*处),我们就设立相应标志,将该任务的有关状态信息保存在标志中,然后立即转入下一任务执行(见图3)。这样,我们就把各任务之间的环打开,而“串联”起来。通过定时器中断的方法,把它们作为前台任务来处理。各任务下一轮的处理,只需查看标志即可决定转入哪一步继续执行。这样一来,各任务间没有转移、调用的关系,因此在流程图上各任务间不存在分支联线,从而保持了各任务模块的原有结构,各自的独立性很强,整体结构非常清晰,给程序设计、检查、修改带来极大方便。模块间必要的联系,亦是通過标志交换信息,而不搞直接转移。这样,每次定时中断时,只执行每一任务中必要的—个“任务段”。“任务段”的执行时间一般都只有几十条指令。此后,马上转入下一任务,执行它的一个“任务段”。因此“速动性”极好。各任务中的延时,则集中于“专职”管理,时间到时,提供一个相应的标志。由于各模块中往往都需要测试各自的工作开关状态,并显示各自的有关信息。我们提取了这些“公因式”,将所有的“测键”集中于前,并进行防抖处理,确定是否已稳定,实行“一次批发,分期零售”,而不再在各任务中各自“测键”;同时,将“显示”集中于后,实行“零存整取”。这样都有利于提高整个程序的效率。简化的程序框图简化的程序框图(略)。

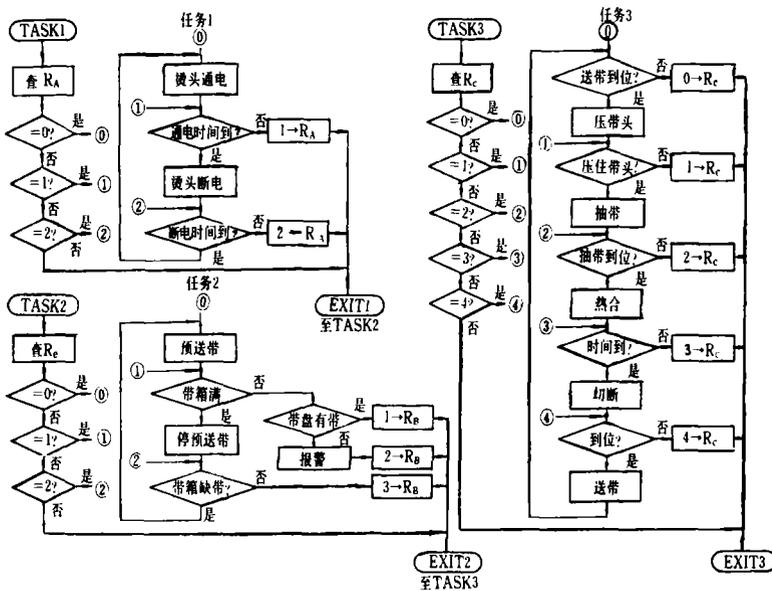


图3 三项任务分时处理框图

(上接第 32 页)

决定选用国外已普遍应用的导电塑料电位器代替线绕滑线电阻,使寿命增长 100 倍,提高可靠性。

为了提高电源指示灯的使用寿命,选用了民用产品中发展成熟、耗电省、寿命长的发光二极管。

(3) 在放大电路中,为了减小体积、减轻重量、提高集成密度,采用光电耦合管达到输入回路与输出回路的隔离,避免采用变压器隔离的方法。

六、结 论

1. 可靠性试验及现场使用寿命,由于采用

了可靠性设计技术及可靠性增长分析方法,该产品在设计阶段的缺陷大多得到暴露和改进,产品可靠性得到认真考虑,使产品明显地比过去类似产品有很大改善。估计对产品及早投入市场,使用户得到较高可靠性的产品,能产生较大的社会效益。

2. 由于在设计中采用了三次设计方法,找到最佳参数组合,降低了对元件的精度要求,节省了筛选工时,提高了可靠性,直接提高了经济效益。

3. 由于在结构设计中考虑了较多因素,使仪表整体刚性加强,明显地提高了开箱率及可靠性。

自动化仪表敬告作者

为了适应形势发展的需要,鼓励发明创造,推动技术进步,促进我行业企业间的技术交流,增进我国企业与国外同行在技术和生产方面的国际交往,推动我国自动化仪表行业的发展,本刊自本期起增辟“专利介绍”栏目,欢迎我行业的发明者、设计人踊跃撰稿。为使科学技术成果尽快真正成为现实的生产力,凡属已获批准的专利稿件均予优先刊登。

本刊编辑部

本期内容摘要

我国钨铼热电偶的现状与建议

李宝章 马政林

《自动化仪表》1986年第十二期 P.1~2

钨铼热电偶是高温测量的重要元件。近廿年来,我国科学工作者先后就钨铼热电偶及其应用技术做了大量的研究工作,取得了可喜成果。本文对此作了介绍,并对今后工作提出了建议。

采用单片计算机实现自动化仪表智能化

向婉成 李天兵

《自动化仪表》1986年第十二期 P.7~10

文中论述了在自动化仪表智能化的设计中,单片计算机可以满足多种功能的要求,提出了采用单片计算机的智能化仪表的优点和设计原则,并举例加以说明。

陀螺测油重装置

王宗衍

《自动化仪表》1986年第十二期 P.14~16

陀螺测油重装置是一种计量石油重量的新装置,具有精度高、响应快、与被测介质密度无关等特点。文中介绍了该装置的原理和用途、结构和组成,并对几个关键技术问题作了阐述。

固态压阻压力传感器的设计与应用

王文襄

《自动化仪表》1986年第十二期 P.17~18

本文介绍了固态压阻压力传感器的敏感芯片、工艺制作、装配结构设计思想和主要技术性能,并对这类压力传感器的应用作了简要说明。

单片微机在塑料带捆扎机中的应用

朱丰毅等

《自动化仪表》1986年第十二期 P.21~24

本文介绍了用单片微机 8035 控制的 SK-1W 型塑料带自动捆扎机,描述了系统的硬件组成和软件设计思想。文中第二部分对国外单片微机的分类和简单情况作了介绍,并提出功能部件式的设计思想。

可靠性设计在仪器仪表新产品研制中的应用

刘建侯等

《自动化仪表》1986年第十二期 P.28~32

可靠性设计是新产品研制过程中的一个重要环节,在我国仪器仪表行业是一项新工作。本文以 X₀ZE 系列中园图自动平衡记录调节仪表研制过程中的可靠性设计为典型实例,介绍了仪器仪表行业如何进行产品可靠性设计方法,并列出了有数据,可供对其他仪表进行可靠性设计时参考。

(上接第 39 页)

构较复杂,价格较高,这是尚待解决的问题。

这种传感器的工作原理是,由两个以上不同原子构成的气体分子,具有偶极矩,当红外波段的光线照射它时,产生核间隔振动性的变化运动和整个分子绕一个轴作回转运动的能级迁移,吸收取决于该分子结构的特定波长的光,测这种吸收光谱可判别气体分子的种类,测吸收强度可知道被测气体的浓度。

如图 5 所示,传感器由两个并列的结构相同的光学系统组成,一个叫比较腔,另一个叫测量腔,两腔以一定周期同时或交替开闭光路,在测定腔光路中导入被测气体,在此,被测气体特有的波长被吸收,从而使透过测定腔这一光路而进入红外检测器的光通量减少,气体浓度越高,透过的光通量的减少也愈多,入射到传感器内的光通量也就愈少,由于透过比较腔一侧的光通量一定,进入传感器的光通量也一定,因此,被测气体浓度愈高,透过测量腔和比较腔的光通量差也越大,由于测定腔和比较腔以一定周期同时开闭,这个光通量差作为光通量振动的振幅射入到传感器。光通

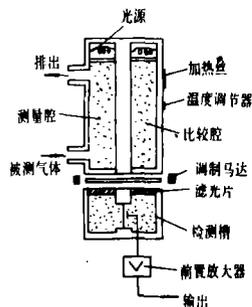


图5 红外气体传感器

量的振动被传感器内封入的气体吸收变成温度的周期变化,而在密闭容器内又变成压力的周期变化,这种压力变化用电容式微音器来探测,再经放大、整流,最后由电流计指示出气体浓度。

4. MOS-FET 气敏传感器

大家知道,绝缘栅场效应晶体管(IGFET)的栅极偏压 V_{GS} 产生的纵向表面电场能有效地调制 S 与 D 之

(下转第 36 页)

Abstracts of Main Articles in This Issue

The Present Status of Chinese Made Wolfram-Rhenium Thermocouples and Some Proposals for

Their Future Development

Li Bao-zhang Ma Zheng-ling

The wolfram-rhenium thermocouple is one of the most important thermometric elements. For the last 20 years, considerable research work has been done by Chinese scientific workers and brilliant achievements have been procured, for which a general description has been given in this paper and some proposals for future development are presented.

Intelligent Automation Instrumentation Based on Single-Chip Computers

Xiang Yuan-cheng Li Tian-bing

In designing the intelligent automation instrumentation, the single-chip computer is capable of satisfying the requirements of a number of functions. The advantage and design principle in utilizing the single-chip computer are presented and illustrated with examples.

The Gyroscopic Oil Weight Measuring Apparatus

Wang Zhong-yan

The gyroscopic oil weight measuring apparatus is a new instrument for measuring the weight of petroleum, which features high accuracy, fast response and immune to the density of the measured media. The working principle, construction and application of the apparatus are described. Some key problems are explained.

The Design and Application of a Solid-State Pressure-Resistance Type Pressure Sensor

Wang Wen-xiang

The pressure-sensitive chip, manufacturing technology, design concept and main technical data of a solid-state pressure sensitive type pressure sensor are presented. A brief descrip-

tion of the application of this type of pressure sensor is also given.

The Application of Single-Chip Microprocessor in the Plastic Strip Baling Machine

Zhu Feng-yi et al.

A SK-1W type plastic strip automatic baling machine controlled by single-chip microprocessor 8035 is introduced, with a description of the system hardware configuration and software design concept. The second part of this paper gives a brief introduction to the present status and categorization of single-chip microprocessors of foreign make. The design concept of functional components is also given.

The Reliability Design in the Development of New Instrumentation Products

Liu Jian-hou et al.

The reliability design is a key link in the development of new products. It is a new job for the instrument industry in China. Taking the development of the round-chart self-balancing recorder-controllers of XWZE and XQZE series as examples, the way of carrying on reliability design in the instrument industry is introduced. Design data are given, which may serve as reference for the similar job in instrument industry.

欢迎邮购一九八六年度 《自动化仪表》精装合订本

本刊一九八六年度精装合订本即将装订, 每本定价 13.20 元。需要者请写明个人姓名或单位名称、地址和本数。来款一律邮汇, 切勿随信夹寄。一俟合订本装订就绪即作印刷品挂号寄发, 不另收费!

本刊编辑部