

基于 Lon Works 技术的行列式 制瓶机计算机控制系统

邱书波, 綦星光

(山东轻工业学院机电工程系, 山东 济南 250100)

摘 要:介绍了 LonWorks 技术在行列式制瓶机控制系统中的应用,分析了其节点和网络组织及行列式制瓶机的连接方式,给出了控制节点的内部结构,以及控制系统的功能。

关 键 词:LonWorks;制瓶机;控制系统;单片计算机

中图分类号:TP273+.5 **文献标识码:**B

随着国内经济的发展,对高质量瓶罐的需求量越来越大,迫使玻璃制瓶行业更改更换较高自动化水平的行列式制瓶机。除行列式制瓶机本身机械结构的精度和速度原因外,制瓶机的计算机控制系统是其关键技术之一。计算机控制系统与传统的转鼓定时系统相比具有无可比拟的优点:定时准确。控制成型动作角度可控制到 0.1 度以下,因而提高了产品的质量,控制参数调节快速方便,大大改善了操作者的劳动条件;各种产品定时参数存储在计算机内,可随时调出,能快速地更换品种。目前国内所出现的制瓶机计算机控制系统以及国外的多数产品,多采用每段一台单片计算机控制,既负责定时时序,又负责接受上位计算机的信息及上传数据任务,必然时常造成通讯阻塞现象而影响定时的精确性及对外部事件的处理速度降低。

本文所述采用 LonWorks 技术解决了段控计算机和上位计算机的通讯问题,每段控制计算机为

LonWorks 神经元芯片+单片计算机定时这种多 CPU 结构,可实现许多实时并发的任务,使可靠性、实时性及系统安装的灵活性大为提高。

1 系统结构

系统的结构为分布式多节点控制系统,最基本的功能是实时控制瓶罐成型过程,并可并发地对运行参数进行调节。该系统能监视多分布电机同步传动信号,并对各电机间相位角进行设定和自动调整,保证计算机成型系统与多分布电机同步传动系统的同步性。系统结构如图 1 所示。

系统由如下节点组成:(1)管理计算机节点;(2)供料分料同步控制节点;(3)供料与推瓶同步控制节点;(4)段间协调控制节点;(5)段控计算机节点,对于 8 段式行列机则有 8 个段控计算机节点,段控计算机节点可扩展。

收稿日期:2000-12-12

作者简介:邱书波(1963—),男,副教授,1989 年硕士研究生毕业,毕业于原山东工业大学(现山东大学),现在本院主要从事工业过程计算机测量与控制方面的科研与工程工作。已完成国家 863 计划项目一项,山东省科技攻关项目多项,并曾获山东省科技进步三等奖,山东省计算机应用成果三等奖各一项。现已出版著作两部,发表论文十余篇。

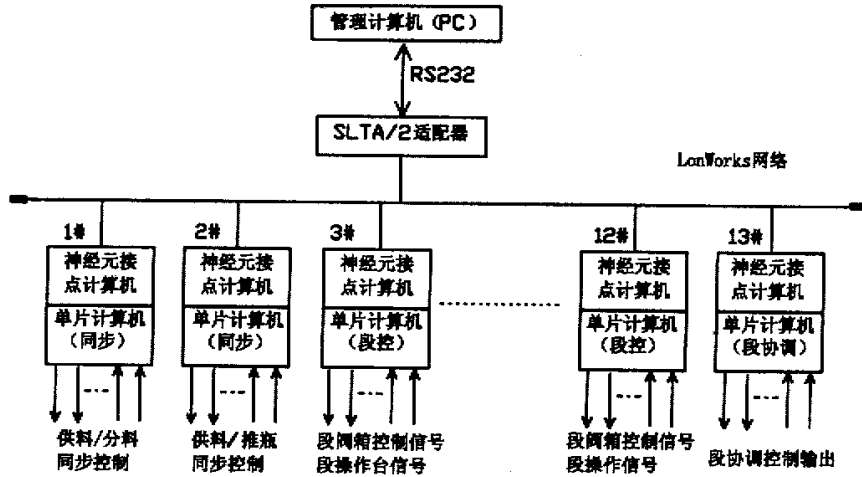


图 1 系统的结构

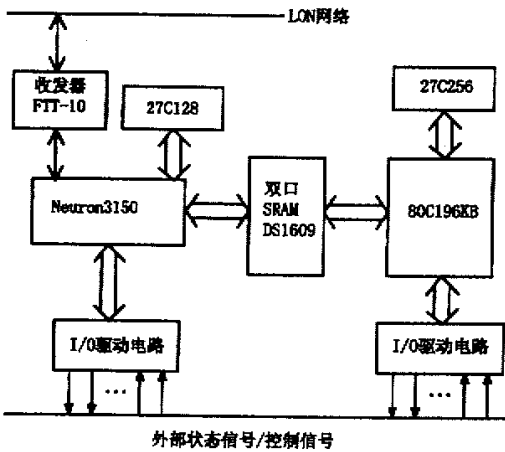


图 2 节点计算机结构框图

2 节点计算机结构

节点计算机结构框图如图 2 所示。系统的各个网络控制节点其结构基本一致,只是输入输出信号的多少不一样。每个节点的核心由 LonWorks 神经元芯片 Neuron3150 和外部控制 I/O 单片计算机 80C196KB 组成。收发器采用自由拓扑结构的 FTR-10 收发器,采用无极性的曼彻斯特编码方式,双绞线传输介质,传输速率为 78 Kbps,在双终端适配

器总线拓扑结构可达 2700 m 传输距离^[1]。在自由拓扑结构时最大传输距离 500 m。根据生产现场的位置情况可选择拓扑结构方式。

PC 节点(管理计算机)通过 RS-232 串行口与 SLTA/2 适配器连接,接入 LonWorks 网络通信,与其它节点是对等的权限。PC 节点可以适时监测网络中的多节点的变化,并进行参数的计算与修改。通过 LonMange DDE Server 实现监控程序与 LonWorks 网络节点数据的变换。

TonTalk 协议提供了 OSI 参考模型所定义的全部 7 层服务。Neuron3150 神经元芯片内有 3 个 8 位的 CPU。第 1 个 CPU 为介质访问控制处理器处理 LonTalk 协议的第 1 和第 2 层,第 2 个 CPU 为网络处理器实现 LonTalk 协议的第 3 层到第 6 层,第 3 个 CPU 是应用处理器执行由用户由 Neuron C 编写的代码,以及用户的代码所调用的操作层服务。本文对其扩展了 16K 程序存储器,512 字节双口 SRAMDS1609,并利用其内部的 512 byte EEPROM 存储数据。

80C196 是 16 位单片计算机,扩展了为 32K 程序存储器,并与 3150 共享 512 byte 的存储器,存取与节点的交换数据信息。

3 供料与分料的同步

滴料式供料机的驱动电机为主电机与成型机的

分料驱动电机必须同步运转。供料机电机经过一级减速而驱动涡轮减速箱,涡轮轴端固定着一个剪刀凸轮及一个伞齿轮。伞齿轮与行星齿轮组啮合构成差动机构。玻璃熔料冲头凸轮安装在它的输出轴上,冲头凸轮相对于剪刀凸轮改变一定的相位,控制两者的相位差即可调节料滴的质量。

节点计算机通过旋转编码器检测主电机的转速和导料机构的驱动电机的转速。通过变频器调节两者的转速。根据工艺参数的要求先将两者调同速度,再调至合适的相位差。在运行时随时跟踪两者的速度和相位差,调节其在允许的误差范围内。

4 供料和输瓶的同步

输瓶机先将成型机各机组制成的经过冷却的瓶罐按一定的间距排列,以一定的速度连续地移向另一传送设备。它必须与供料机或导料机构同步,其逻辑关系保持:(1)先冷却的瓶先送到传送带上;(2)传送带从左到右或从右到左移动时,保证瓶距离相等位置不重叠,即等待时间一致。在传送带上占位唯一,间距相等。节点计算机通过旋转编码器检测供料机的机速,通过变频器调节输瓶机的驱动电机,输瓶机的机速及相位差。

5 段控计算机节点与阀箱

控制行列制瓶机一段中所有动作,单片机 80C196 通过 32 路开关量输出可控制制瓶过程中的 48 个动作或功能。这些信号实际所控的是阀箱。行列机每个机组均由一个独立的控制机构,各个动作都由构造和型式不尽相同的气缸操纵,各路气缸的进气停气有一定的顺序,其顺序由 80C196 单片机按时序分别使用 32 个软件定时器对应完成动作过程。

段控计算机的主要功能为:(1)接收阀箱侧和成型侧控制盘上各种按钮开关信号,实现相应的控制功能,包括开/停机,供料,口模更换等,并通过信号

指示灯指示其所处的工作状态;(2)接收段协调计算机节点发送的段同步信号,由该信号的时序触发段控制的 32 个动作定时器;(3)把剔瓶控制信息和停机开机信号传到段间协调节点计算机上,由段协调控制计算机节点处理,对其是否供料。

6 管理计算机节点(工程师站)的主要功能

(1)编辑每个段计算机节点的制瓶循环的全部动作参数、名称和时序图并发布给各段控计算机;

(2)设定段间动作顺序及时差式相位值;

(3)编制特定功能的有关参数,如停机时刻、口模更换时间等;

(4)设定段协调计算机和同步计算机节点的有关参数,如分料相位差、推瓶相位差、喷水时间值等;

(5)显示机速,制瓶机的过程状态参数和统计报表处理。

7 结 论

基于 LonWorks 技术的行列式制瓶机控制系统其结构具有很好的灵活性,可将段控计算机节点安装在阀箱侧,将机速相位同步节点安装在电机控制柜侧,而管理计算机依现场的位置情况而定,在生产现场值班室、工程师办公室皆可。根据调查,基于 LonWorks 技术的行列式制瓶机控制系统,在国内制瓶厂家和制瓶机制造厂商及检索相关的文献还未见有报导。在该项技术的应用实践中证明这对于行列式制瓶机的产品升级、提高其可造性和易操作性是一种非常好的途径。

参考文献:

- [1] 王俊杰. 基于 LonWorks 技术的监控网络实验模型的研究与实现[J]. 自动化仪表, 2000 Vol 21(7): 51~55
- [2] 张金雄. LonWorks 在生产监控系统中的应用[J]. 工业控制计算机, 2000, Vol 13(2): 11~14
- [3] 孙涵芳. Intel 16 位单片计算机[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1995

Controlling System of the paratactic Bottle Making Machine Based on LonWorks Technology

QIU Shu-bo, QI Xing-guang

(Department of Mechanical and Electrical Engineering, Shandong Institute of Light Industry, Jinan 250100, China)

Abstract: This paper introduces the application of the LonWorks technology in the controlling system of the

paratactic bottle making machine. And, it also analysis the linking mode of its nodes, network organizing and the paratactic bottle making machine, gives out the inner construction of controlling nodes, and the function of the controlling system.

Key words: LonWorks; bottle making machine; controlling system; microcontroller