

STD 总线工业控制微机在 粮食烘干生产线上的应用

杨成毅 赵艾军

(哈尔滨船舶锅炉涡轮机研究所)

〔摘要〕本文结合哈尔滨八区粮库的粮食烘干生产线微机测控系统的设计、调试和使用效果,介绍了在严重粉尘和电器干扰环境中如何进行微机选型和接口设计的工作。

关键词 粮食烘干 微机控制 STD 工控机

分类号 TP273

1 前言

哈尔滨八区粮库是一个规模较大的粮食加工储运工厂,1990年为了提高生产的产量和质量,投资400多万元对烘干生产线进行了大规模改造,并在监测、调节和控制等方面采用了微机系统,不但使热风锅炉的进、排气温度以及各个烘干塔内的升温情况都能通过微机进行观察并由程序控制,还能根据粮食不同的烘前水分对各个烘干塔的提升机进行自动控制,使塔内粮食料位稳定在预定高度。由于该生产线的工作环境较差,如粉尘、大功率的电动提升机和排粮机等电器干扰,不利于普通微机系统的正常工作,尤其是生产季节往往是停人不停机,也就是要求微机能在一个月甚至几个月内连续运行无故障,如一旦发生程序跑飞或卡死等现象,应能对所有执行机构实行现场保护并自动恢复运行。为此,我们选用了适合工业现场使用的国产STD总线工业控制机,并自行设计、制造了一些接口,下面结合一些主要特点和经验做简单介绍。

2 系统简介

2.1 结构

微机系统的主要结构为标准STD总线机架,配以两套电源,即主机开关电源和光隔离接口板的线性电源。另外还配有彩色显示器、80列打印机和通用微机键盘等,系统的框图如图1所示。

为了适应现场震动大、多粉尘的环境,这套系统主要采用了以下措施:

2.1.1 不配置软盘驱动器,(因为磁盘不适合在多粉尘环境中工作)而采用由大规模集成电路组成的存贮器扩展接口板,并由“虚拟DOS”进行管理,降低了故障率。

2.1.2 这套系统中的A/D、D/A、D/I和D/O接口板一律采用光电隔离处理,不但减少了外部设备对主机的冲击和干扰,也防止了主机程序出现意外故障时引起执行机构的混乱。

2.1.3 在温度测量方面采用了‘主机/单片机’分级工作的方式,当单片机把一批数据采

收稿日期 1993 04 06 收修改稿 1993 07 31

本文联系人 杨成毅 男 41 工程师 150001 哈尔滨 78 信箱

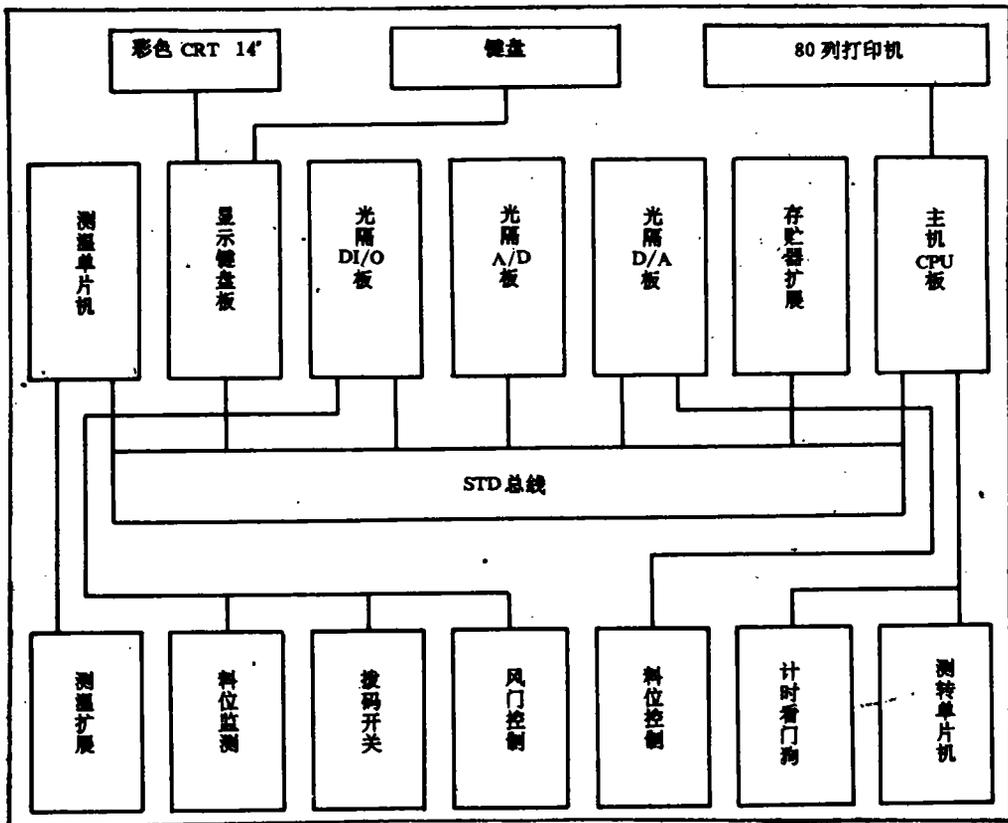


图 1 系统方框图

集完之后,再集中传送给主机,这样就减少了主机的负担,可以更主动地监控调节方面的内容.单片机在采集温度信号时,除了通过电缆屏蔽、RC 滤波来减少干扰外,还在软件上安排了数字滤波程序。

2.1.4 为了抗干扰,自制了一套‘看门狗’电路,其原理是用 555 集成电路组成一个振荡器,输出的脉冲经计数器后到双稳态电路,然后到主机 CPU 的复位端,微机在每一个采集周期都要发出一个对计数器清零的脉冲,由于微机的采集周期比计数器短,所以计数器在正常工作的时候总计不满,也就没有输出;而当微机的程序意外卡死时,计数器的输出脉冲经双稳态使 CPU 复位,程序从头运行,因为各控制输出端是经光隔后自锁的,不会发生扰动现象。

2.2 工作性能

这套系统在开机上电后,由 CRT 显示出图 2 所示主菜单。

操作者可以根据需要键入相应数字,即转入该项功能,如需要改换另一功能时,按“X”键退回菜单,再进行新的选择。

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1、显示烘干生产模拟图 2、显示烘干生产温度表 3、打印生产班报表 4、打印生产温度表 |
|--|

图 2 系统主菜单

当选择显示烘干生产模拟图时,除标出一,二,三号烘干塔和两个冷塔的模拟图及主要监测点之外,还动态显示各塔内上、下料位器的工作情况,当粮食到达某料位器高度时,该标志显示红色实线,粮食没到时显示红色虚线。

图中还显示了由人工拨盘开关设定的烘干前水分和烘后要求水分等生产指令性参数,使操作者和生产管理人员能一目了然。

当进行报表打印时,除进行菜单选择外,还要根据微机的汉字提示进行人机对话操作,输入一些非测量数据,最后打出完整报表。

3 接口配接

系统中各种接口的特点很多,除了以上介绍的光电隔离和单片机分级处理以外,我们还设计了一些专用接口,现举例介绍如下:

3.1 温度测量单片机扩展

由于本系统的温度测量全部采用铜、康铜热电偶绝缘封装的屏蔽电缆,而测温单片机 STD 的小板结构又不能安装太多的输入插座,为了引入粮食烘干生产线所需的几十路温度测量信号,我们专门设计制造了由 4097 集成开关组成的扩展板,采用双端输入切换依次进入单片机,并在热电偶与插座的连接位置安装铂电阻温度传感器进行冷端补偿。

在 1990 至 1993 年度烘干生产过程中,温度测量系统工作可靠,误差不大于 1℃。

3.2 料位监测接口

在每个粮食烘干塔中设置了上、下两个料位器,生产操作人员能通过微机模拟图清楚看到粮食的传送加工情况;还作为微机系统对塔内料位进行自控调节的主要传感元件。配合料位器的开关信号,我们设计了料位器变送接口,当塔内无粮时,料位器触点接通,形成电流 I,此电流经电缆串接在具有光隔离性能的 D/I 接口板输入端,经光隔离锁存,由微机读入后进行图形显示和调节处理。

3.3 拨码开关输入接口

在工业控制中,为了使一些生产数据的输入更直观,采用拨码开关是比较方便的,本

系统中共采用了十六位 BCD 拨码开关,分别用来输入六种不同的指令性参数,我们设计的拨码开关接口电路工作于纵横线扫描方式,由主机 CPU 在主程序的每个循环周期内依次读入各开关数值并存贮,供显示和控制处理时调用,电路设计上用纵线扫描字位,用横线读数据,每个纵、横线的交叉点都用二极管进行隔离。

3.4 转速报警单片机

该工厂的转速报警目的是监测各烘干塔提升机的转速,以确保整个生产线上十台提升机运行安全,当上料发生堵塞时,报警器发出声响和设备号灯光指示,提醒操作者进行应急处理。单片机设计工作在计数方式,由多路电子开关对十路转速传感器的频率信号进行切换、巡回检测和判断,由数码管显示设备号和转速。当某路在预定的时间内收到的频率脉冲信号少于下限时,说明提升机发生堵转,于是程序中断,输出报警信号和设备号后再继续巡回检测其它点。该报警信号和设备号送到一台由我们自行设计制造的 BJ-030 专用报警仪锁存,不但发出声响,还由发光二极管指示出故障设备号。

3.5 锅炉进风阀门控制接口

为了控制热风温度,我们设计制造了一套锅炉进风翻板阀的控制器和微机接口,通过手动或微机自动控制两种方式对锅炉进风量进行调节。因为锅炉的进风由室外空气和烘干塔回风两部分组成,所以阀门的开度与生产当时的气温、原粮湿度及锅炉状态都有关,我们设计的翻板阀门开度在水平(0°)和垂直(90°)位置之间分五个点,以干簧管作为定位敏感件,以减速齿轮盘上的磁钢寻位反馈,无论自动和手动的工作方式均一致;先设位置数,再发起动命令,执行电机运转,经皮带轮、蜗轮蜗杆减速机、链条齿轮三级减速后,一方面带动直径 1.5 米的翻板阀门旋转,另一方面带动磁钢寻位,一旦找到位置,立即

反馈给阀门控制器,使执行电机的电源切断。
 由于该控制器的起动需要位置数和起动命令
 两个条件,所以不受干扰。

整个系统的运行程序采用工控机专用
 BASIC 语言与 Z80 机器语言混合方式,兼顾
 了速度和便于用户修改两方面,主要结构见
 图 3。

4 软件设计

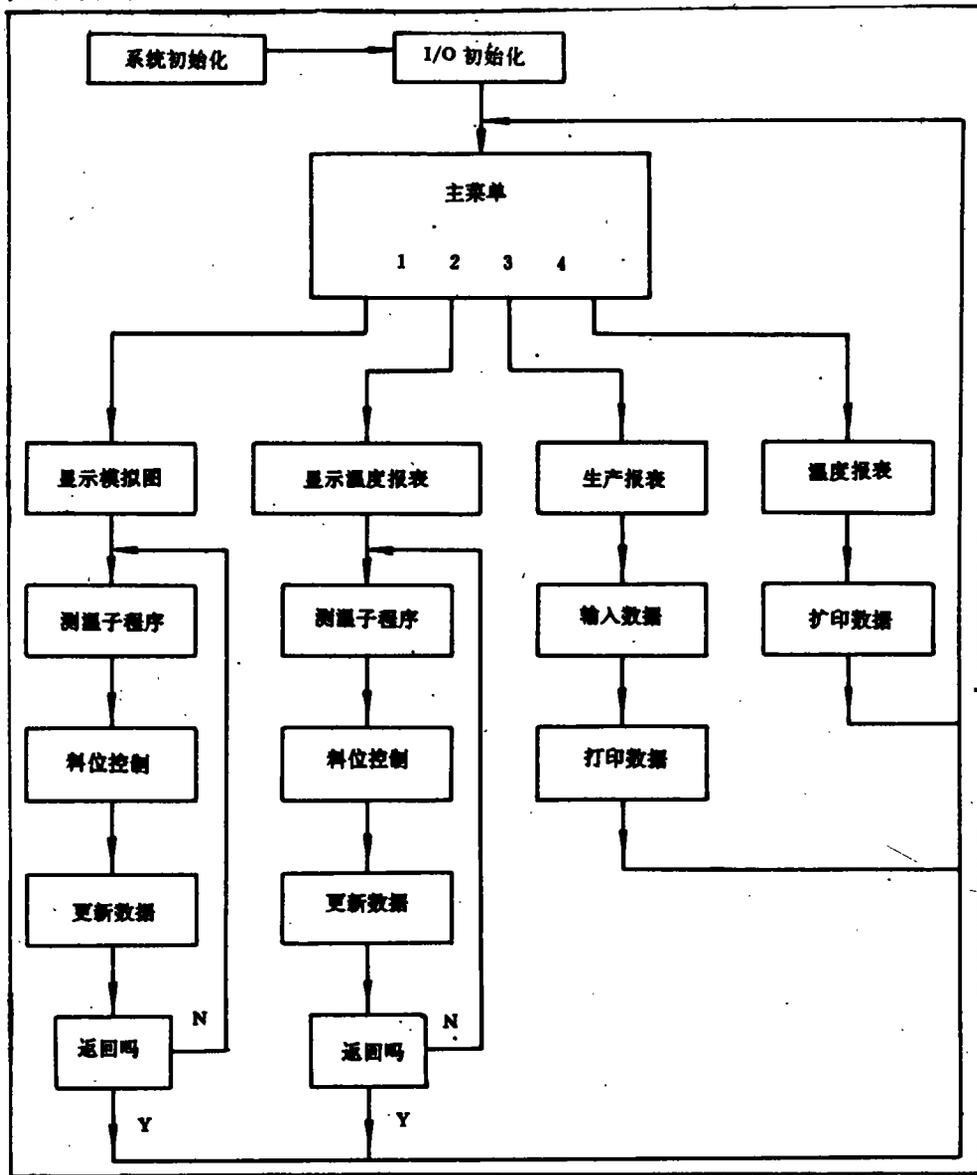


图 3 系统软件结构

参考文献

- 1 [日]蒲生良治著,王洪晏译,微型计算机检测电路及其接口,科学出版社,1987年
- 2 陆道政,季新宝,自动控制原理及设计,上海科学技术出版社,1980年
- 3 孙育才, MCS 51 系列单片微型计算机及其应用,南京工学院出版社,1987年

and rear arch can be considered as proper. Tests have shown that in such a case the a-shaped combustion flame will result. **Key words:** *combustion, grate firing furnace, furnace arch design*

(285) Optimization Design of a Power Plant Thermodynamic System by Using "Process Energy Combination" Method..... Zhang Yongde (*Northwestern Electric Power Design Institute*)

A so-called "Process Energy Combination" method is employed to improve the design of a thermodynamic system for a cogeneration power plant, which plays a significant role in enhancing energy-saving effects. **Key words:** *thermodynamic system, Process energy combination, heater*

(290) A Study on the Optimization for Preliminary Design of a Nuclear Power Plant Steam Generator Shi Hongshen (*Shanghai Naval Standards and Specifications Design Institute*), Chen Lingen, Zong Qingchang (*Naval Engineering Academy*)

With the minimum total weight of a steam generator set as a target function the authors have proposed a method for optimizing the preliminary design of a nuclear propulsion plant steam generator. Given in the paper are the optimization and sensitivity analysis results. The computation results have substantiated the validity of the recommended method. **Key words:** *steam generator, design optimization, sensitivity analysis*

(297) The Specific Features of Industrial Steam Turbines and Their Technical Retrofitting..... Luo Yigen, Lan Ruji, Zhang Zhitong (*Harbin Marine Boiler & Turbine Research Institute*)

The present paper briefly deals with the design features of mechanical — drive industrial steam turbines and the experience gained by the authors in recent years in the course of implementing the technical modification of steam turbines for some domestic petrochemical enterprises. Proceeding from the specific conditions existing in Chinese petrochemical works the authors have proposed some feasible measures and approaches for conducting energy-saving and power uprating-oriented modifications of industrial steam turbines. **Key words:** *industrial steam turbines, high efficiency, energy-saving, power uprating*

(300) The Application of STD Bus Microcomputer-based Industrial Control Unit on a Grain Drying Production Line Yang Chengyi, Zhao Aijun (*Harbin Marine Boiler & Turbine Research Institute*)

In connection with the design, commissioning tests and operational effectiveness of a microcomputer-based monitoring and control system installed on a grain drying production line of District NO. 8 Grain Depot in Harbin city the authors make some observations on the proper selection of microcomputer type and the method of interface design when such factors as serious dust-borne surroundings and electric appliance interference are to be taken into account. **Key words:** *grain drying, microcomputer-based control, STD industrial control unit*

(304) An Exploratory Study on a Thermistor Nonlinearity Correction Method..... Zhang Guodong (*Harbin Marine Boiler & Turbine Research Institute*)

Three practical methods are proposed for correcting the nonlinearity of thermistors, namely: optimum parameter method, transformation function method and similarity function method. Theoretically, the above-cited methods are also suitable for the correction of nonlinear hardware