

XWH-2 型两级微机控制发油系统

冯泽森 吴向前 蒋海涛 张晓军 牛新军 (新疆工学院计算中心)

摘要:本文介绍了两级微机控制发油系统的硬件环境,软件实现及数据格式的转换,重点介绍了上下位机通讯中的有关技术问题。

我们在研制 XWH-1 型微机控制发油系统取得成功以后,为进一步提高加油站的科学管理水平,提出加油控制和管理一体化的要求,及在下位机控制发油机发油的同时,将有关的数据传送到上位机保存、处理,为加油站日常事务管理提供依据,生成各类报表,使加油站的管理进一步科学化、自动化、程序化。为此,提出了两级微机控制发油系统。

一、系统硬件设计

1. 系统总述

XWH-2 型微机发油系统采用上下位机两级的微机发油控制系统,下位机进行信号采集及控制,上位机进行管理工作,上位机通讯软件以后台方式接收下位机的数据,系统框图如下:

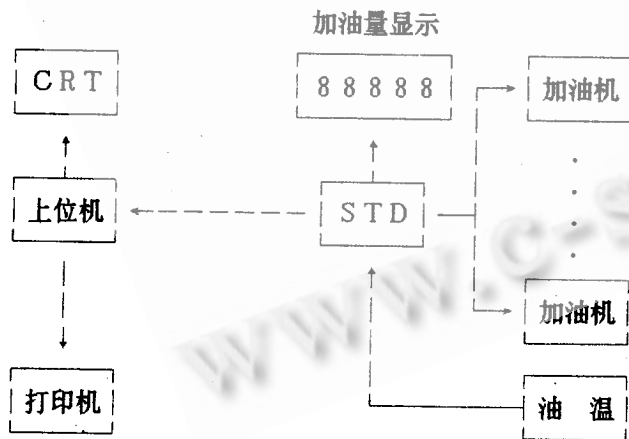


图 1 系统框图

2. 上位机系统

本系统采用 286 主机一台、打印机一台

3. 下位机系统

本系统采用 STD5000 系列控制机,选用 STD5084

CPU 板、STD5774 键盘显示板。STD5799、STD5387 计数板、温度调理板各一块,STD5773 开出板两块等组成。

4. 接口电路

(1)加油机启停控制,本接口选用 STD5373 开出版,作开出控制主体。该板以达林顿管作为输出,可直接驱动继电器,它与总线之间被光耦隔开,有较强的抗干扰特性。本部分以 STD5377 驱动继电器,再以此继电器驱动电动机启停控制继电器。

(2)手动、机控切换。该部分为了适应手动和机控的选择,特在电动机启停控制继电器端加入一个选择开关。当需要手动时,关闭开关可使控制回路短接,使控制部分不起作用。当需要机控时,打开开关即可实现。

(3)计数脉冲接口。本接口以 STD5387 板为计数部件。本接口对加油机来的信号经过 555 时基滤波整形后进行计数。以达到提高抗干扰能力和计数准确性。

(4)温度转换接口。本系统要对油管线上的温度进行测量。选用温度调理板直接可得到温度的数字信号值。该板对采集来的信号进行线性化、求平均数滤波、12BIT A/D 转换可达到很高的精度。

(5)外显示接口。外显示用四个磁反转显示器。每个有五个七段显示块,要两根控制线,一根为信号线,一根为信号选通线。本部分以 STD5373 的一个端口经转换成 TTL 信号后,再经抗尖峰干扰电路直接驱动外显示的信号线。

二、系统软件设计

1. 下位机软件设计

控制机主要完成以下功能:密度跟踪;瞬时加油量的计算及显示;与上位机通讯(数据传送);油品参数和校正

参数的输入;公斤和公升的换算及发油过程的自动计量控制。为了工作需要和将来的发展,本软件具有工作/校正、公斤/公升、定量/不定量等各种发油方式。为统一方便起见,本软件全部用 8088 汇编语言编写。下面就几个问题给以说明:

(1)模块划分。本软件为便于系统扩充、便于阅读修改、使程序结构层次清晰,采用了模块化设计,主要模块有以下几个:

定时中断处理模块。主要工作是每 0.5 秒计算各发油枪的瞬时流量,送计算机屏幕和电磁翻转显示屏显示,同时送往上位机。

定量发油中断处理模块。本系统每天的主要工作是定量发油控制,即按预先输入的发油量发完后加油机自动关机并进行相应处理而无需人工干预。本系统配有两台单泵双枪加油机。共 4 个发油货位。加油机上有脉冲发讯器。本系统使用十二路十六位脉冲量输入板 STD5387 上的 4 个可中断 16 位计数器进行计数,以完成 4 个发油货位的流量计量,对定量发油,发完预定量后自动发中断,通知主机作相应处理。

• 预发量及命令接收模块。本模块接收键盘输入,区分命令键及数字键,是命令键调用相应命令处理模块,是数字键则作为发油输入参数。

• 开始发油命令模块。包括预发参数检查,温度采集,密度计算,公斤公升换算,预置发油脉冲数,预发量送上位机及启动加油机。

• 结束发油命令模块。本模块用于处理不定量发油及定量发油未完的情况。包括关闭加油机,计算最终发油量,显示及数据传送。

• 参数修改模块。用于修改油品参数、标准密度及校正系数。

• 初始化模块。包括数据区、RS232 通讯口、中断控制器 8259、中断向量、计数器、各输出控制口等。

(2)公斤公升换算计算依据。加油机以升为计量单位,而我国现行计量采用公斤制,因此需要换算,计算公式采用 GB-1885-80 推荐的石油质量计算公式:

$$M = V[(1-f(t-20))[p_{20}-0.0011])$$

式中:M:质量单位:kg

Vt:任意温度体积流量 $V_t = N / K$

N:流量变送器输出脉冲数

K:仪表系统(脉冲数/升),本系统 $K = 10$

t:石油实际温度(单位:℃)

P20:石油 20℃ 时的密度(单位:kg/L)

f:石油体积温度系数(1/℃),查表取得

(3)与上位机通讯。下位机发往上位机的数据有三类:(1)、预发量;(2)、瞬时流量;(3)最终发油量。下位机只管通过 RS232 通讯口将数据发往上位机,上位机以后台作业方式接收。前两类数据用于加油过程的模拟显示,后一类数据用于存档管理,汇总结算。

(4)主控程序流程图

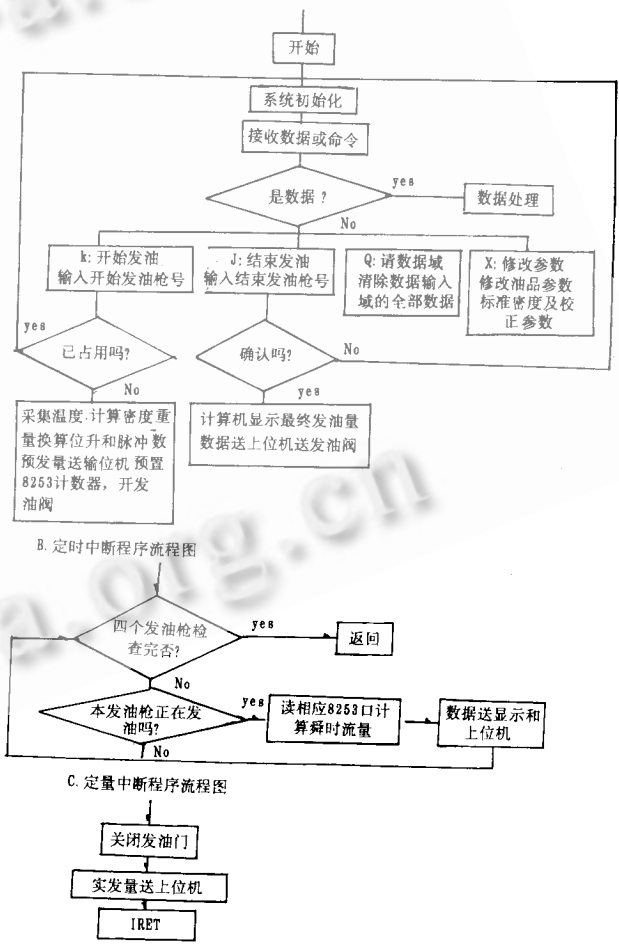


图 2 主控程序流程图

2. 上位机软件设计

上位机软件系一数据管理系统,它接收来自下位机发送来的数据并进行处理。该软件由 FOXBASE 支持。其功能框图如下:

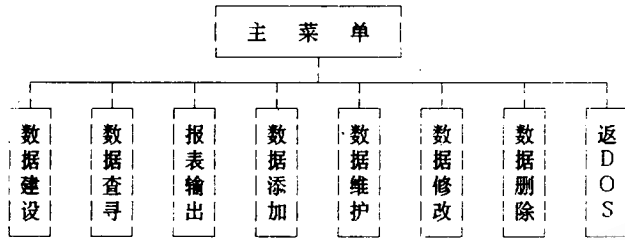


图 3 软件功能框图

三、西山加油站数据转换程序

由 STD 总线传送到 286 机器的数据是以二进制形式存储在磁盘文件中的,这些数据需要经过数据库命令文件处理汇总后才能生成报表和打印,但这个数据文件由于不符合数据库数据文件的结构,不能由数据库直接使用,必需经过转换。该程序的功能就是完成这个转换工作,把磁盘的二进制数据文件转换为标准的 FOX 数据文件。

该程序由 8088 汇编语言编写,由数据库命令文件在需要的时候调用进行数据换。数据库事先已生成。转换程序在取得创建好的数据库结构后,把从二进制文件中读出的数据根据数据库各字段信息的要求,转换成数据库认可的 ASCII 码数据格式直接添加到数据库中。

转化过程中,对数据字段需要二进制到 ASCII 码的转换,对字符字段需要由代码到文字的转换,如加油员代码转换为加油员名字等。

四、通讯问题

由于上位机接收下位机来的数据是随机的,而且上位机不能够一直等待下位机的数据到来而不做除加油以外的工作。系统启动后,下位机向上位机通讯要占上位机 CPU 时间,上位机本身的作业也要占用 CPU 时间,这并不是问题的根本。因为 CPU 可以串行为它们两者服务。重要的矛盾有两个,第一是 STD 来的数据企图

存盘的同时,上位机作业也可能要存盘,其后果是两个作业全部失败。第二是 DOS 操作系统不允许重入,即两个作业不能同时请求 DOS 功能调用。经过以上分析,上位机与下位机之间实现通讯其矛盾有三个:

1. 共同占用上位机 CPU 时间;
2. 共同竞争上位机硬盘资源;
3. DOS 重入。

对于这三个问题的解决,我们采用了以下办法:

为了让上位机能随机的接收来自下位机数据,在上位机上设立了一个后台作业。它完成自动接收下位机数据的任务,并把接收的数据存入一个临时缓冲区。每当接收来的数据满一个磁盘扇区时,就把缓冲区数据写入到硬盘中。这个后台作业的运行是被动的。在 STD 发送数据时,产生 RS-232 串行中断启动,所以上位机用户感觉不到这个后台作业存在,似乎这个上位机仅由其自己使用一样。上位机的前台作业对后台作业存入硬磁盘的数据进行加工处理,完成用户期望的任务。由于后台作业由串行中断信号引起,它靠临时中断前台作业而启动运行后台作业完成数据传递继续运行。因此,上位机的 CPU 就被前台作业与后台作业天然地分时串行利用,这就解决了前面所说的第一个问题。

关于磁盘资源竞争的问题我们是这样考虑的:无论前台作业或后台作业对磁盘操作都是通过软中断 INT13H 进行的。为了控制磁盘资源不被同时侵占,只要控制 INT13H 不被同时调用就有可能。为此设立一个标志,无论是前台作业还是后台作业调用 INT 13H 时,都设立一个 INT 13H 忙标志,当调用结束时,又恢复忙标志为闲。当前台作业调用 INT 13H 时,先建立了忙标志。这样在整个 INT 13H 运行期间可以保证不被后台作业打断。当后台作业调用 INT 13H 时,首先检查 INT13H 忙标志是否建立。若已建立,则等待下一个时机再去查,直到查到闲时,方可进行磁盘读写操作。查标志的时机由时钟中断 INT 1CH 提供。INT 1CH 为一个时钟中断,每秒钟被启动执行 18 次,后台作业若要写磁盘,其必要的条件是写要写磁盘的数据准备好。当 INT 1CH 程序被启动时,若存在写盘数据,便马上查磁盘忙状态标志是否被建立。当标志已被建立时,返回中断,等待下一次时机再试,直到成功。设立这种执行机

(下转第 39 页)

(上接第 46 页)

构,完全要以确保前台的写盘操作不被后台作业打断,使前后台作业有条理的执行。另外,当后台作业执行写盘操作时,上位机的所有资源已被后台任务所占,在后台的本次操作结束以前,前台的写盘请求根本不会被 DOS 接受。

最后,需要介绍 DOS 重入问题的解决方法。大家知道, DOS 为用户提供了一整套文件操作的手段,使编程工作变得异常方便。但由于 DOS 的设计是面向单用户的,它不允许两个以上的作业同进调用 DOS 功能。即 DOS 不许重入。而我们的问题恰恰是必须让前后作业都要进行文件操作,即重入问题是不可避免的。为解决这个问题,本系统采用了一些比较复杂的技术。把 DOS 功能调用留给前台作业使用,后台作业采用其它方法对文件进行访问。我们的要求是所要用的方法必须简单,实用,响应速度快。现把本系统使用的方示简介如下。

首先建立一个定长的文件。一旦这个文件被建立,它所在的磁盘面号,柱号,扇区号就被固定下来了。紧接着把这个文件所在的面号、柱号、扇区号顺序读出建立起这个文件的索引文件。这个索引文件的长度由被建文件的大小来确定。索引文件的每一条记录由三个参数组成,它们是磁盘面号、柱号及扇区号。若所建的文件长度为 2048byte,则须 4 个扇区的长度,所以索引文件的长度就为 12byte 长。当系统启动时,在初始化程序中,把这个索引文件读入内存中,以备后台写盘程序使用。当后台程序接收到了来自 STD 机的数据满一个扇时,就应该把该组数据写入磁盘。这时,后台程序的一个读写扇区指针来指示将要写盘的位置,由该指针确定索引数据,取出合适的面号、柱号、扇区号,直接对磁盘文件进行写操作。这样便避免了通过 DOS 功能调用才写盘的常规,解决了重入问题。

该系统研制成功投入使用一年多以来,运行稳定可靠。但由于我们的水平有限,错误在所难免,请读者批评指正。