

布机监测系统中的数据通讯 和数据处理

刘镜年 邵桂凤 娄建朝

摘 要

本文介绍布机监测系统中的数据通讯和数据处理的设计概念及其实现方法。

【关键词】 数据通讯；数据处理；RS-232C接口；虚拟盘

引 言

分布式计算机系统，因微机的廉价和它自身独特的优点得到迅速发展。分布式系统通常有两级层次结构，即由执行局部独立功能的低档机（称前级机）和起协调作用担任控制与管理职能的高档机（称后级机）组成。最近，我们把它应用于布机监测系统中，该系统前级机采用廉价的 TP801 单板机扩展存储器容量和部分接口以后作为数据采集装置，采集的数据通过前、后级之间的通讯接口电路送到后级微机 IBM-PC，经适当处理后，可为工厂管理人员提供产量、产品质量指标、低效率机台、低车速机台及故障性质等信息，为提高生产效率、降低成本提供了可靠的数据，也为制定发展生产的预决策提供了大量的有用信息。

系统的前级机，即数据采集系统已有文章论述（见《武汉测绘科技大学学报》1987年第4期），本文主要讨论布机监测系统中的数据通讯和数据处理。

1 数 据 通 讯

计算机的基本通讯方式有两种：一种是并行通讯，数据的各位同时传送，工作速度快，但传输线较多，化费较大；另一种是串行通讯，数据位是一位一位地顺序传送，可靠性较高，传输线少，化费少，但速度较慢。为了充分利用 IBM-PC 机现有的 RS-232C 标准接口和

本文1987年9月18日收到。

修改稿1988年1月10日收到。

现有组件 SIO，还考虑到用户对通讯速度要求并不苛刻等条件，最后我们选用了串行异步通讯方式。

数据通讯总是在甲、乙两地进行的，双方事先有一个共同约定来协调两方工作，这就是通讯协议。串行通讯的主要概念是所有需要传送的数据和控制信息必须通过单一数据线，一位一位地传送或接收，如图 1 所示。从图中可以看出一位信息紧跟另一位信息，组成一个信息流通过同一根传输线，每一位的时间宽度决定于数据传输速度，它是以每秒传送多少二进制位来测量的，此速度称为波特率。如果通讯线以每秒 300 位传输时，传输的速度就是 300 波特。当线上没有数据传输时，线上保持逻辑“1”，或称“传号”状态。当我们希望传送数据字符时，传输线上传输的头一位是启动位，表示为逻辑“0”，或者称“空号”状态。启动位的持续时间是由波特率决定的。当接收器收到数据线上由传号变为空号时，就意味着接收到了启动位。启动位之后紧接着传送数据位，通讯双方每一个字符的数据位必须相同。在接口初始化时，用户可按实际需要设置数据位的位数，使数据传送的速度更为优化。在传送过程中，数据的最小有效位首先被传送，紧接着顺序传送其它位，在接收一帧终了时要重新装配，以形成数据字符。奇偶校验位紧跟着数据位，在同样的传送中，通讯双方选择的奇偶校验必须一致。如果选择偶校验，数据位逻辑“1”的数目必须是偶数；如果是奇校验，逻辑“1”的个数必须是奇数。接收器会自动检测奇偶校验位，一旦出现奇偶错，通过程序可自动转向奇偶错处理程序。在奇偶校验位后有 1, 1.5 或 2 位传号状态称为停止位。在下一个启动位出现之前，停止位就是在数据线上保持传号的最小时间。在同一传送中停止位数目必须一致。如果传送完一个字符，另一个字符不是立即传送，那么数据线上一直保持传号状态到有另一个字符被传送为止。

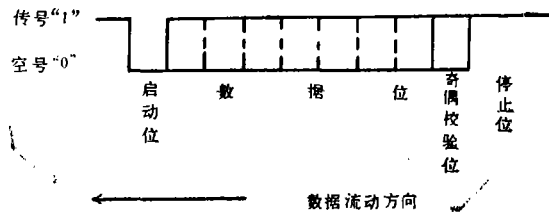


图 1 异步串行数据格式

由于数据字符的启动位和停止位可发生在任何时候，因此上面讨论的串行通讯协议是一个异步协议。每一个字符传送完后在数据线上必定要出现或保留一个传号状态，这是和串行同步通讯不同的。在串行同步通讯的情况下，通讯线上总是在传送数据字符。

在异步协议中传送新字符启动位时，接收器和发送器取得同步。由于接收器和发送器的波特率是相同的，接收器才能在相应的时间域上捕捉到启动位、数据位、奇偶校验位和停止位。在串行异步通讯中，如果发送和接收时钟有一些小的差异，将不会产生错误，因为发送器和接收器在每一个字符开始时要重新同步。

串行异步通讯硬件结构如图 2 所示。TP801 单板机扩展了一个 SIO 接口，IBM-PC 机直接应用 RS-232C 标准接口，由于 RS-232C 通讯接口电平与 Z-80SIO 接口电平不兼容，其间通过电平转换器（用 MC1488 和 MC1489 芯片）实现电平转换达到互连。

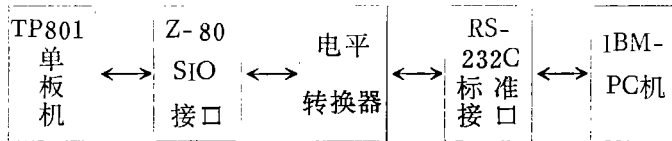


图2 通讯电路硬件连接图

有了硬件电路的支持，按通讯协议进行通讯程序的编制是系统应用软件设计的重要组成部分。在前级机（TP801）中，通讯程序设计成单板机主程序（如图3）的一个子系统，采用中断方式进行数据传送，当后级机发出数据传送请求时，通过通讯接口SIO向CPU发出中断请求，若CPU允许中断，下一周期则进入中断响应周期，然后进入输入/输出周期，即进入SIO的中断服务程序，可传标志FFH送往专用单元并激励一个定时器工作，然后向后级机发送FFH标志（如图4所示）作为IBM-PC机进入接收程序的特征。定时器每隔一段时间发出一次定时中断，发送一个字符后，则返回主程序，其程序框图如图5所示。

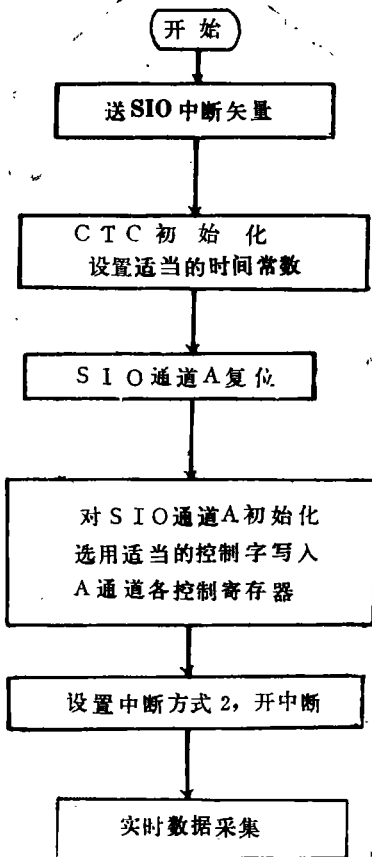


图3 前级机通讯主程序流程图

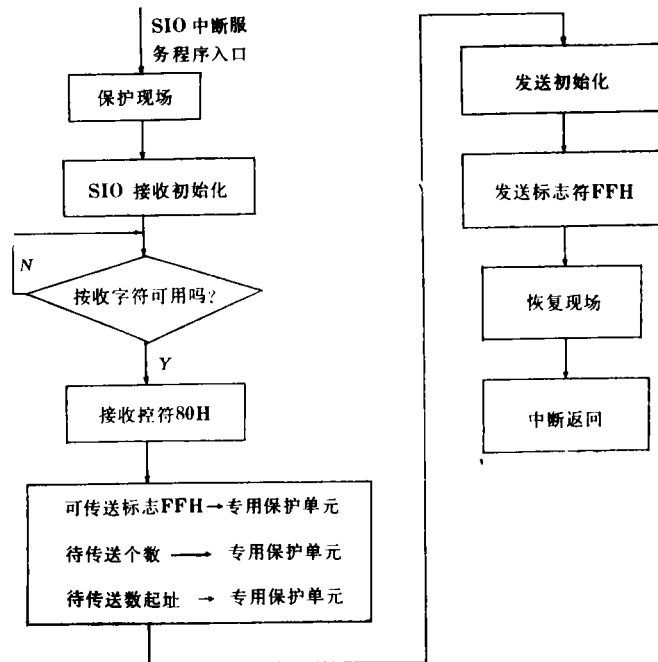


图4 SIO中断服务程序流程图

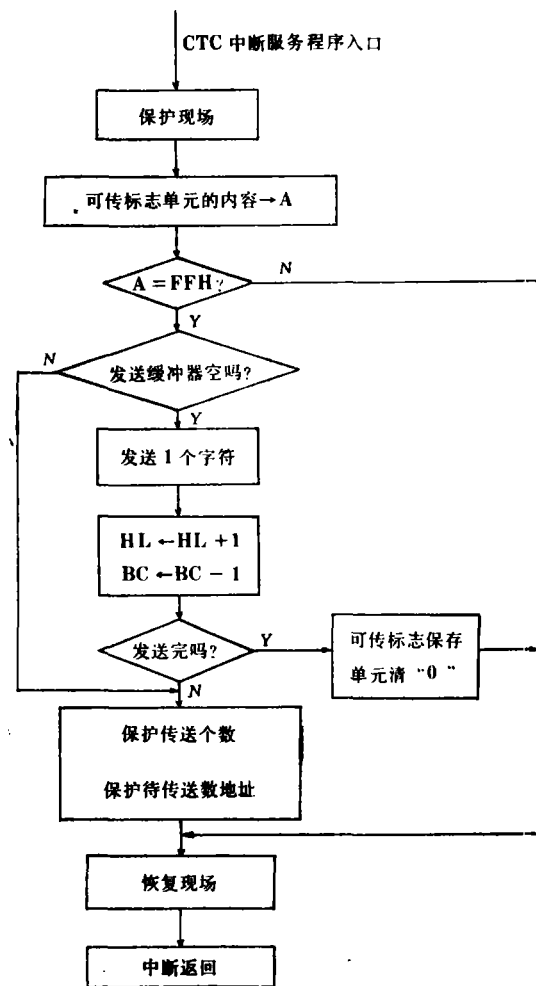


图 5 CTC 定时中断服务程序框图

后级机 (IBM-PC) 的通讯软件与前级机 (TP801) 处理方法不同, 由于后级机有丰富的系统软件, 通讯程序设计成一个独立的模块, 形成一个可执行文件存在软盘或硬盘上。当要通讯时则调用此文件; 通讯结束时把传送到缓冲区的被采集的数据又以数据文件的形式存于磁盘介质中。这样处理, 磁盘介质中的数据可以随时由数据处理部分调用, 方便灵活。为加快通讯速度和控制信息的传送, 我们采用 8086 宏汇编语言程序构成通讯程序模块, 其程序流程图如图 6 所示。数据通讯由后级机 IBM-PC 控制, 当交接班或想查看布机现场参数时, 启动后级机通讯程序向前级机发出传送数据请求后, IBM-PC 即进入接收数据子程序模块, 开始两机的数据通讯。为了做到数据传输正确可靠, 在接收程序中加入了奇偶校验, 当发生传送错误时, 自动显示奇偶错字样, 并转出错处理程序, 重新启动通讯程序, 再传一次, 如果是随机干扰, 即可消除错误。

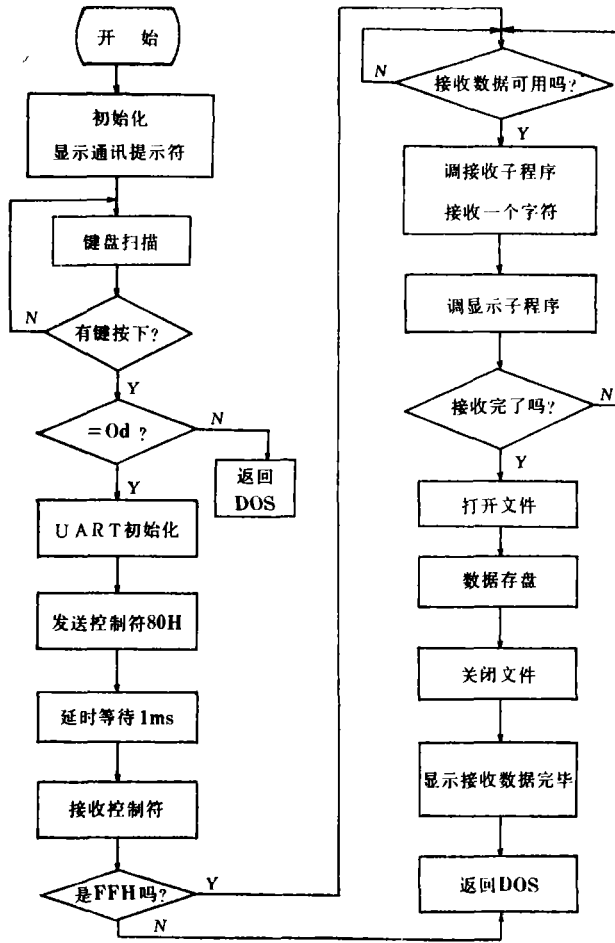


图6 后级机通讯流程框图

2 数据处理

数据处理的对象就是通过通讯电路从单板机传到 IBM-PC 以文件形式存于磁盘介质上的字符串。这些字符是一串连续的十六进制数。它们是有规律排列的，每10个字符是一台布机的布长、额外布长、停车次数、停车时间和故障性质 5 个原始参数的顺序排列，如：

$$a_1 a_2 a_3 a_4 a_5 a_6 a_7 a_8 a_9 a_{10}$$

$$(a_1 \times 16 + a_2) \times 0.2$$

布长 (米)

$$a_3 \times 10 + a_4$$

停车次数

$$(a_5 \times 10 + a_6) + (a_7 \times 10 + a_8) / 60$$

停车时间 (小时)

$$a_9 \times 0.2$$

额外布长 (米)

$$a_{10}$$

故障性质

数据处理就是用计算机对采集数据进行加工处理，然后根据用户的需要，制成10种表格，它

们是：

1. 小组报表；
2. 低效率机台表；
3. 车位报表；
4. 低车速机台表；
5. 品种报表；
6. 高车速机台表；
7. 故障机台表；
8. 车间概况表；
9. 了机台报表；
10. 点机台报表。

数据处理时，使用的是 IBM-PC 机；软件部分主要是 BASIC 语言与 dBASE II 语言的支持。数据处理总流程图如图 7 所示。

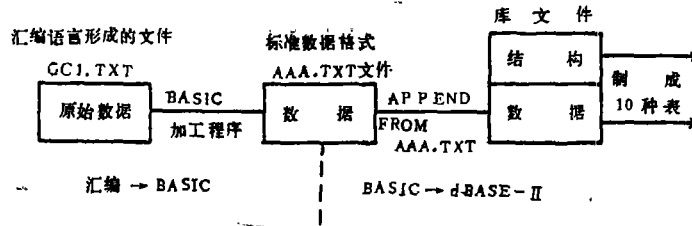


图 7 数据处理总流程图

BASIC 语言加工程序起着桥梁作用，它把传过来的数据文件 GC1.TXT 作为随机文件处理。首先在程序的开始处定义了一个每项长度为 10 的字符串数组，打开 GC1.TXT 后，将它读入字符串数组中，然后按各字符的意义 10 个为一组地处理，然后放到文件 AAA.TXT 中去，这样形成的 AAA.TXT 文件，dBASE II 就可直接使用了。

数据处理的下一步就是数据进库问题。首先建立了两个库结构 AWS.DBF 和 SJ1.DBF。AWS.DBF 中除了包含上述 5 个数据项外，还包含了机台号、品种名称、落布数、上轴 I 号等十几个记录项。SJ1.DBF 中除了 5 个数据项外，还有一个标志着记录号的域 HM。在 dBASE II 中，添加命令是 APPEND，使用格式为：

```
APPEND FROM <文件名.TXT>
```

它的功能是把文件名指出的文本文件中的数据添加到正在使用的库文件中去，由于文本文件设有结构，所以这种添加是按位置而不是按字段名进行的。

因为 APPEND 命令的执行结果是在库中添加新记录，为了保证每次只有所需的记录个数，在用 APPEND 之前，应该使所用的库中设记录，这样在每次运行时，才能保持一致。具体使用的语句如下：

```
USE SJ1.DBF
COPY TO SJ1.STRU
USE SJ1.DBF
APPEND FROM AAA.TXT
```

UPDATE 是 dBASE II 的对库文件的数据进行更新的命令，格式为：

```
UPDATE FROM <文件名.DBF> ON (关键字段名)
REPLACE <字段名表>
```

该命令的功能是用 <文件名.DBF> 指出的文件中的按 <字段名表> 列出的数据替换当前文件

中的数据。所使用的格式为：

```
UPDATE FROM SJ1.DBF ON HM REPLACE <五个数据项>
```

数据流动示意图如图 8。

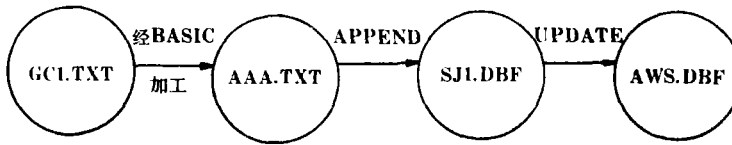


图 8 数据处理过程中数据转移图

数据处理的最后一环是表格输出，它的所有程序都是用 dBASE II 命令编写的。该程序的基本结构是：一个主程序，起着总控的作用，每个表格都用一个功能模块完成，系统的功能框图如图 9 所示。从功能框图的结构看共分 3 层：第 1 层是主控程序模块；第 2 层是标号为 ①，②，③，④，⑤ 子模块；第 3 层标号为 ⑥，⑦，⑧，⑨，⑩，⑪，⑫ 的模块是二级控制模块的子模块。第 2 层的功能模块是频繁使用的，考虑到速度的问题，就把不常使用的功能模块列为第 3 层，统一处理。

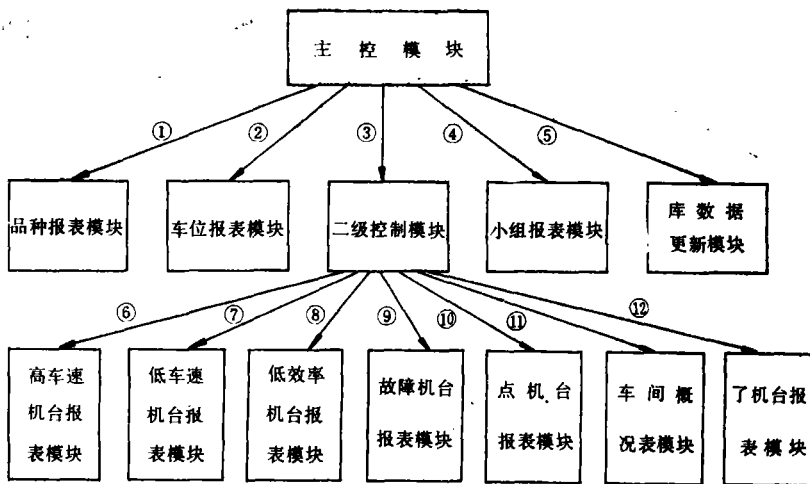


图 9 系统的基本功能框图

我们注意到该系统在编程上的以下两点：1) 采用广泛使用的多级菜单程序，命令简洁，修改方便，使用灵活，通过简单的 1, 2, 3 等数字按键来选择所需功能，操作十分方便；2) 由于数据量大，在数据处理运行中发现速度较慢)为此采用了虚拟盘技术，提高了速度，缩短了处理时间。

此外，还对 BASIC 语言加工程序进行了编译，与后面的程序一起组织了批处理文件，操作又大大地简单化了。

3 結 束 語

我们把分布式计算机结构成功地应用于布机监测系统。该系统前、后级紧密相连。前级机作数据采集，后级机作控制和数据处理。在存贮级上可以共享资源。整个数据通讯和数据处理的程序的编制采用模块化程序结构，各模块之间相互独立，但又通过公用数据文件把各模块紧密联系起来，融为一体。布机监测系统经调试已投入运转，半年来，为厂方提供了大量的有用数据和表格，从中可以了解生产状况、各品种产量、质量指标；可及时发现机台故障和低效率机台等生产中的薄弱环节，及时采取相应的措施，为棉纺企业家组织生产、管理生产、提高生产效率提供了科学依据。1987年12月26日由武汉市经委主持，布机监测系统通过鉴定，到会专家教授一致认为，该系统结构简单、设计合理，软硬件新颖，稳定可靠，经济效益明显，达到了国内先进水平，有很高的推广价值。

在本课题的研究中，得到了沈国健教授的大力支持和热情帮助，特此致谢。

参 考 文 献

- [1] 周明德等，微型计算机 IBM-PC (0520)系统原理及其应用，清华大学出版社，1985。
- [2] 王长胤等，微型计算机原理及其应用，湖北科学技术出版社，1984。
- [3] Karen A. Lemone, *Assembly Language and System programming for IBM-PC and Compatibles*, Boston: Little, Brown, 1985.

The Data Communication and Data Processing Unit in Monitor System for Loom

Liu Jingnian Shao Guifeng Lou Jianchao

Abstract

This paper introduces the design concepts and the realizing method of data communication and the data processing system in the monitor system of the looms.

[Key words] data communication; data processing; RS232C interface; virtual disc