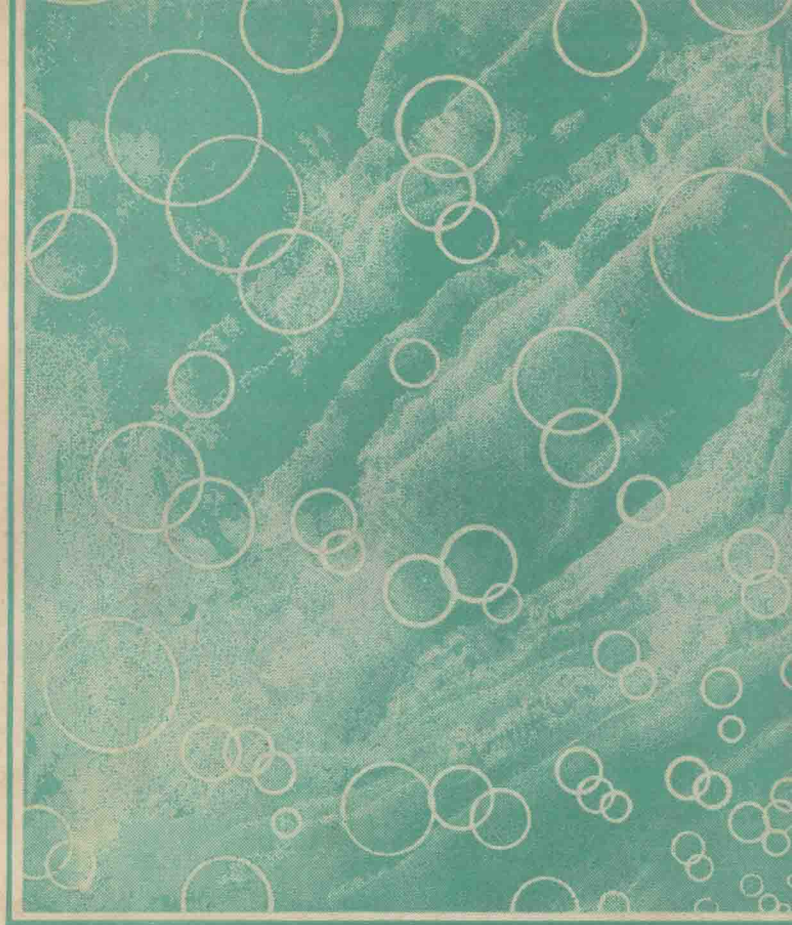


纺织工业经济丛书



电脑在纺织工业上的应用

纺织工业经济研究中心

纺织工业经济丛书

电脑在纺织工业上的应用

中国纺织工程学会

计算机学术讨论会论文选集

第 6 辑

纺织工业经济研究中心

1984.10

电脑在纺织工业上的应用

纺织工业部纺织工业经济研究中心编辑出版部

编辑·出版·发行

定价：1.45元

（内部发行）

前 言

我国纺织工业使用电子计算机大约从1975年开始，以后逐步扩大应用于科学计算、监测、企业管理、控制、仪器仪表以及辅助设计等方面。其中有很多已用于实际，并取得了较好的经济效益。目前，在新的技术革命的洪流中，电子计算机作为一项新技术，必将对我国纺织工业的发展起着十分重要的促进作用。

为了推广新技术、交流研究成果，中国纺织工程学会于1984年4月在抚州市召开第一次电子计算机学术讨论会。会议收到了近年来有关电子计算机应用的成果和学术论文76篇，我们选择其中较有代表性的16篇资料，并按内容分四大类编辑成这本书，以供借鉴参考。

编 者

1984年10月

目 录

一、监测与控制

1. 二级分布式微型计算机监测系统
.....北京纺织科学研究所 钱 霖 李盛来 (1)
2. 织机计算机监测系统的研制和发展
.....上海市纺织科学研究院 吴振惠 (17)
3. 细纱计算机监测系统
.....纺织部纺织科学研究院 细纱监测课题组 (28)
4. 分布式微型电子计算机布机监测系统
.....湖北省纺织工业公司 王浩章 (43)
5. 印染厂成品管理的微型计算机监测系统
.....华东纺织工学院 黄润发
上海第一印染厂 叶 乐 (59)
6. 织机可编程序控制器
.....中国纺机总公司设计研究所 陆宗源
白银纺织机械厂 赖荣昌 (73)
7. 采用微型机的高性能温度巡控装置
.....中国纺机总公司设计研究所
王文威 陈大军 夏 翔 (85)

二、企业管理

8. 微型计算机库存管理系统
.....纺织部设计院 魏福源 阴亚伟 庞大军 (95)
9. 计算机配棉管理系统
.....纺织部设计院 魏福源 阴亚伟 陈永乾 (104)

10. 计算机配棉管理系统

.....天津国棉二厂、
天津计算机应用技术研究所(114)

11. 微型机在纺机生产计划统计中的应用

.....中国纺机总公司设计研究所
王文威 余斯芳 程千果(121)

三、辅助设计

12. CAD花型图案设计在针织中的应用

.....华东纺织工学院 曹寿珍(134)

13. Z—80单板机软件开发的新方法

.....华东纺织工学院测试中心
荣广颐 于 娅 朱建华(143)

14. 计算机花型准备系统及其在纺织工业中的应用

.....华东纺织工学院自动化研究室
许鹤群 朱安邦 杨家明(192)

15. 微型计算机在针织提花上的应用

.....保定市纺织工程学会 阎秀芝(204)

四、预测及优化

16. 应用计算机的优选法

.....天津纺织工学院自动化系
吴翼平 许 澎(214)

17. 计算机在棉纺科学计算中的应用

.....华东纺织工学院纺织系
丁寿基 王建华(225)

一、监测与控制

二级分布式微型计算机织机监测系统

北京纺织科学研究所 钱 霖 李彥来

一、概 述

(一) 计算机监测系统的发展

第一台电子计算机于1946年问世,而电子计算机进入纺织工业部门是五十年代中的事。那时也只是用在单纯的科学计算方面,后来逐渐发展到生产的经营管理方面。六十年代开始,随着小型计算机的出现和不断发展,促进了在纺织工业中的应用,除经营管理外,逐渐发展到生产的监测和控制方面。其中布机监测开始较早,后来发展到细纱、络筒等工序。七十年代初,大规模集成电路的出现,导致了微型计算机的迅速发展。由于它体积小、价格低、功能强、灵活性大、性能稳定可靠等一系列优点,更促进了计算机在纺织工业中的应用。七十年代后期,微型机系统逐渐取代了原来的小型机系统。例如瑞士的Zellweger Uster公司就以LOOMDATA系统代替了原来的Monitex S1201系统,并且推出了系列化的产品RINGDATA、CONEDATA等,分别用于布机、细纱、络筒等工序的监测

① ②。

国内的发展情况也是如此，只是起步较国外晚。七十年代末，小型计算机布机监测系统首先取得了突破，投入了生产使用，并反映出了较明显的经济效益，引起了人们的关注。近年来又自然地转向了微型计算机监测系统的研究和应用。这种想法实际上在1979年初即已提出^③，只是限于当时的条件还不可能实现。但是，小型机监测系统的研究和应用已经为微型机监测系统积累了经验，作了必要的技术准备。例如，本文阐述的分布式微型机监测系统就是在原来的CLM织布生产计算机监测系统的基础上发展起来的^{④⑤⑥⑦}。

（二）布机计算机监测系统

我们知道，织布生产是纺织生产中的一道成品工序，是纺织厂中的关键性环节。过去，织布车间的生产数据往往不及时、不准确、不系统、不齐全，因而给生产管理的现代化带来一定的困难。采用计算机监测系统可以自动检测每台织机的停车原因、停车次数、停车时间、织机速度、产量、效率等项目，自动处理输出显示和打印报表，随时可查询织布生产状况，提供给生产管理人员以及及时的、准确的、系统的生产数据，使管理人员及时发现生产中的薄弱环节，采取相应的措施，从而提高织机的效率和产量、改善质量、做好经济核算、促进生产管理。

计算机监测系统对于小批量、多品种、频繁翻改新品种的毛纺织、丝织等行业的生产管理更为重要。

（三）微型机监测系统的类型

织机监测系统采用微型计算机，可以有以下几种形式：

1. 一级单机集中监测系统。这种系统只有一台主机 同时担任巡回检测、采集数据和数据处理、打印输出各类报表等任务。

主机采用一台微型计算机系统或一台功能比较齐全的单板机 通过主机输入/输出接口与巡检控制器（信号站）连接，再从巡检控制器连到各台织机的发讯装置上。

工作时，由主机的程序控制巡检装置采集现场织机的各种数据。当一个班的数据采集完毕，需要打印输出时，主机一方面不停地进行下一个班收集数据的工作，另一方面对上一个班的数据进行处理和打印输出各种报表。这种数据后处理采用的是联机形式。

这种系统比较简单，适用于织机台数不多的纺织厂，但它有两个不足之处：（1）当织机台数增多时，需要主机有较大的内存贮器，这样普通的8位微型机难以满足这一要求；（2）数据不能长期保存，原始数据一般只能保存一个班的时间。

2. 二级机集中监测系统。这种系统介于上述系统和二级分布式系统之间。下级机是一台单板机或专用机，用于巡检收集数据；上级机是一台微型机系统，用作脱机数据处理和打印报表。它解决了数据长期保存的问题，但实质上仍然属于单机集中监测系统的类型。

3. 二级分布式监测系统。为了提高系统的可靠性和扩大系统的功能，当织机台数增多时，以采用二级分布式系统为宜，其中下级机担负巡检和收集数据的任务，上级机（主机）担负数据处理和打印输出的任务。

上级机采用一台微型机作脱机数据处理用，它通过主机的输入/输出接口与数台单板机（下级机）连接，由单板机与各自独立的巡检装置连接，巡检装置与某一区（例如200~500多台）织机的发讯装置相连。

工作时，可由主机启动系统，各个单板机开始各自的巡检。交接班时，单板机把数据传送到主机，主机把原始数据存入磁

盘，然后再根据需要进行数据处理，打印出各种报表。

这种系统的二级机的独立性强，互不影响，比较可靠。主机用于数据处理和打印报表时间短，空余时间可用于其他一些生产管理的数据处理任务。

二、系统的功能和技术经济效果

纺织厂的织机台数一般是从几百台到几千台，考虑到各方面的通用性，监测系统采用了主从分布式微型机系统。主机采用一台8位的微型计算机系统，分布式系统由结构相同而互相独立的硬件模块组成。硬件模块由单板机、巡检控制器组成，每个模块担负56~512台织机的监测任务。整个系统最多可容纳6个模块，随纺织厂机台数而增减。由于各个子系统（硬件模块）互相独立，因此，整个系统的可靠性大大提高。

（一）系统的功能

织机计算机监测系统，实质上是一个对数千个点的数据进行自动收集和处理的实时系统，它的主要功能如下：

1.数据的自动收集。每台织机上可安装六个发讯装置，即经停、纬停、开车/其他停、布长、计划停台、拆布等六个讯号。发讯装置能够通过微动开关、干簧管和机械联动装置等自动传送不同的信息。单板机通过巡检控制器每5秒自动收集一次每台织机的信息状态，收集的数据自动存入单板机中的随机存储器RAM中。

2.数据的自动处理。（1）在运行过程中，单板机每次巡检即将收集的信息进行数据预处理，如产量、各种原因的停车次数和时间、各种故障信息等数据。（2）交接班时，单板机将数据自动送到主机，主机自动将各种原始数据进行一次后处

理以后，存入外存贮器——软盘中。需打印报表时，主机能将存在软盘上的各种数据再进行后处理，供输出打印或边处理边输出打印。（3）根据实际使用提出的要求 结合故障诊断发现的故障点和出错类型，可以通过软件对出错数据进行必要的修正处理，以提高数据的相对准确性。

3.数据的自动输出。（1）输出数字显示：生产现场每个挡车工在巡回工作过程中随时可以看到自己当时的累计产量，计算机自动输出，每60秒变化一次；机房内操作人员通过CRT显示器可随时查询正在运行的各种单机台和挡车工的有关数据；单板机箱体面板上可自动显示各种故障信号。（2）输出打印报表：交接班时，单板机自动、快速地将当班数据传送到主机，由主机存盘后再打印出单机台、挡车工、小组、车间、故障诊断、装纬工、保养工、拆布工、各种停次超标准机台号、连续三个班停次超标准机台号、换经轴预报、经纱盘存等12种报表、100多种生产数据。

4.数据的自动存贮。（1）存贮器存贮数据：单板机内的随机存贮器RAM自动存贮收集到的织机的各种停次、停时、布长等当班原始数据。（2）外存贮器：这里采用软磁盘，主要用来存贮每个班的原始数据，以便长期保留，并可在16位微型机或其他小型机上进行数据批处理，作出生产的周报、旬报、月报等，以供统计分析用。

5.故障的自动诊断。（1）微型机诊断：单板机和微型机自动通过诊断程序，发现故障，以便及时维修。（2）巡检控制器硬件故障诊断：通过软件和部分自检电路实现巡检控制装置中硬件电路故障检查，以便及时处理。（3）现场发讯装置检查：由单板机控制巡检装置，可对现场发讯装置实现自动检测，找出故障，及时通过报警显示，通知维修人员修理。（4）

断电故障检测和数据保护：对于断电故障可以采取保护措施。这可以通过硬件的方式对断电故障进行检测，一旦断电发生时，自动切换电源，以保证单板机内收集的原始数据的安全转移和保存。

（二）技术经济效益

在纺织厂实行织机监测系统，可以获得明显的经济效益。利用监测系统及时获得的准确数据，通过生产管理人员的应用，加强生产、技术、设备、计划等各方面的管理，一般可使生产水平显著提高。对于普通的纺织厂来讲，生产效率提高的幅度可在2%至8%之间，这里有一个简单的公式可作为参考^①：

$$\text{生产效率提高的幅度} = \frac{100\% - \text{原生产效率}}{2}$$

假如原来的生产水平较高，譬如生产效率达92%，那么可提高4%左右，一般至少可提高2%以上。

采用织机计算机监测系统，可从以下几个方面获得明显的技术经济效益：

1. 提高织机效率和产量。根据监测系统提供的数据，可以对高停次机台、低效率机台进行针对性分析，重点维修保养以及调整车速等参数，从而达到提高效率和产量的目的。例如某纺织厂288台织机，在初步利用监测系统、加强数据应用之后，织机生产效率提高2~3%，涤棉混纺布一年增产24万米，产值63万元，年纯利润12万元。

2. 应用数据可以对挡车工、修机工、装纬工等各种人员进行考核，切实反映各工种的操作水平和生产水平，加强了责任制，从而有力地促进生产。

3. 利用计算机监测系统测得的各种原始数据，可作为工艺

试验的有力工具。如选择合理的浆纱工艺和浆料配方，或对车间温湿度等参数进行优选等。

4.迅速发现生产中的薄弱环节，降低机台经停、纬停等次数，可及时改进产品质量，提高成品等级。

三、系统硬件组成和工作原理

监测系统采用二级主从分布式结构，各分系统均以单板机和巡检控制装置为核心组成硬件模块，每个模块具有独立的数据采集和预处理功能。一般每个模块可担负织布车间一个区（200~500多台）织机的数据采集任务，1000多台织机可以由四个模块组成。上级机采用一台8位的微型计算机系统，进行各种数据后处理和打印报表等工作。

（一）系统硬件组成

整个系统硬件组成如下（见图1）。

1.微型计算机：采用BCM—Ⅱ微型机，该机CPU是Z—80芯片，时钟频率为2兆赫，内存有64K字节的随机存储器，主机还可带扩展接口，采用CP/M操作系统。

2.CRT显示器：采用普通12吋电视机，可显示24行，每行80个字符。

3.键盘：采用标准的ASCII键盘。

4.软磁盘机：采用8吋双面单密度驱动器，每片容量为500K字节。

5.打印机：24针点阵式、132行宽行打印机，可进行汉字或各种字符打印。

6.扩展接口：四个双向并行输入/输出接口，可进行主机与四个单板机的数据传送。

7. 单板机：采用TP—801单板机进行扩充。
 CPU：Z—80芯片，字长8位，时钟为2兆赫；
 RAM：随机存储器10K字节；
 EPROM：可改写的只读存储器6K字节；

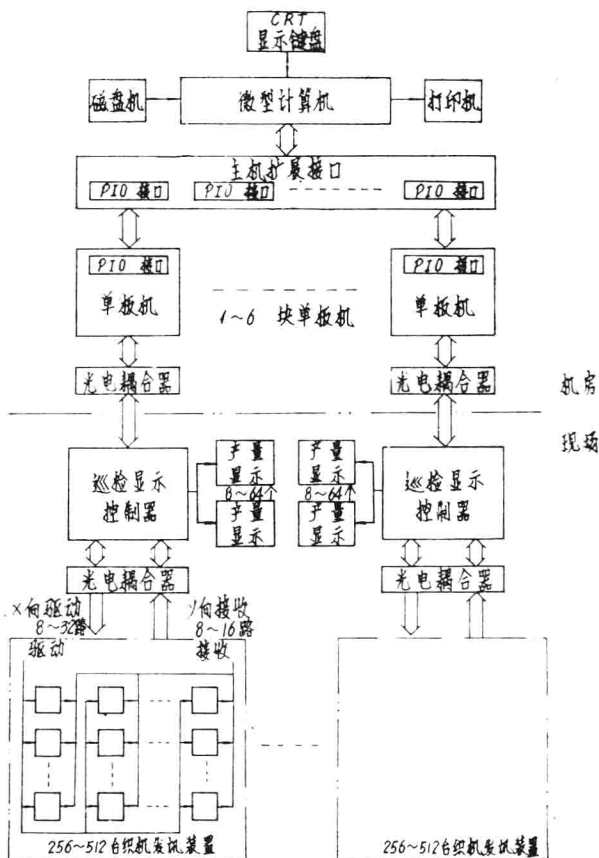


图1 微型计算机监测系统框图

并行接口：PIO接口芯片2个；
计数器/定时器：CTC芯片1个。

8.巡检显示控制器：可对256~512台织机进行巡回检测，对12~64个挡车工的产量显示器进行显示控制。它在单板机程序控制下，进行开关量（经停、纬停、开车/其他停、计划停、布长、拆布等开关信号）巡回检测。

9.产量显示器：每个挡车工有一个产量显示器，由单板机控制输出显示产量，每一分钟更新一次。

10.传感器：它是织机监测系统的基础，每台织机装有六个发讯装置，即经停、纬停、开车/其他停、计划停、布长、拆坏布等。

（二）巡检显示控制器

整个装置采用积木式结构，由四种不同类型的模块任意构成256~512台织机的巡检，每台织机允许4~8个发讯装置。整个系统采用1~6个整体模块（由单板机——巡检装置组成），可以实现监测200~2000台织机。

巡检显示控制器的原理（见图2）与一般的多路并行选择地址的巡检方式不同，它采用了分别多路驱动，多路分别接收的原理，线路简单，仅利用8~32路驱动器和8~16路接收器，与现场的发讯装置、矩阵译码方式相结合，一个巡检控制装置就可以实现4000多个开关点的巡回检测。

1.驱动、接收、显示。由单板机发出地址数据，经过输入/输出接口，送到选择译码，分别产生X方向驱动、Y方向接收、Z方向显示的控制信号，在这些信号的控制下，完成巡检装置采集数据的主要任务。

2.矩阵译码。采用这种方式可以使现场的布线大大减少，与巡检装置的线路密切配合，可以适应织布车间的各种布局。

3.检查。巡检控制装置设有各种检查电路,它可以对多路驱动器、接收器、现场发讯装置、二极管矩阵等进行各种检查。由单板机发出各种不同的地址码,便可分别实现各类检查诊断功能。

4.光电隔离。多路驱动器、多路接收器、反向检查、检查接收器等均采用光电耦合器与现场隔离。这样可以防止工业现场的各种干扰,提高系统的可靠性。考虑到实际工作频率不高,可采用型号为GB—311、GB—312的光电耦合器。

(三) 基本工作原理

1.系统启动:由于本系统由几套独立的巡检子系统组成,在系统投入正常工作时,由主机启动各个子系统,主机把有关初始化信息送往各单板机,再由各单板机各自开始某一个班的正常数据采集。

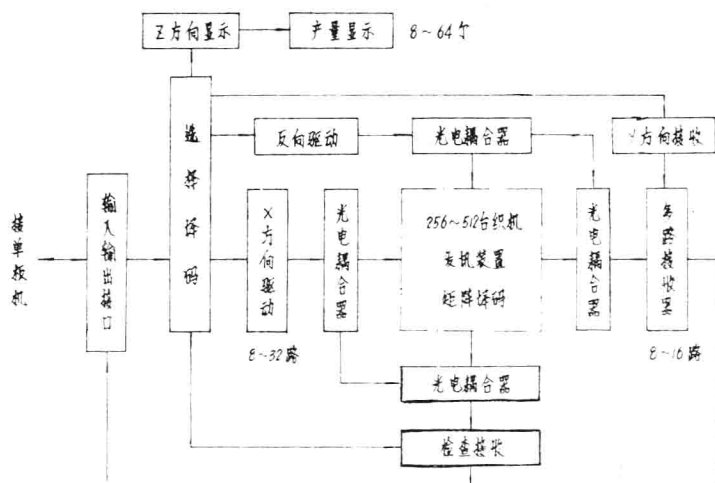


图2 巡回检查控制装置示意图

2.巡检和显示：单板机以时钟信号作为主控信号，按一定周期（例如5秒）进行巡检。在每个周期内，首先由单板机通过巡检控制器发出多路驱动信号，并行驱动8~16台织机的发讯点，每8~16台织机公用一组信号返回线，将织机上的信息送回巡检控制器，然后再送到单板机进行分析处理。挡车工的产量显示，每分钟变化一次，由单板机把各挡车工的总产量处理后输出到各车位的产量显示器上。

3.数据处理和打印报表：交接班时，通过键盘输入传送数据命令，由主机向单板机发出交换中断申请，单板机收到该信号后，将数据传送到主机内存中，分期分批存入磁盘，然后再进行数据处理和打印各种报表。

四、数据结构和软件

整个系统由硬件和软件两大部分组成，这是紧密联系、不可分割的两大部分。硬件系统提供了简单、实用的多点巡回检测装置，软件系统密切配合硬件提供各种功能，它保证了巡检装置在单板机的程序控制下，现场采集织机的各种数据。

一般来说，软件包括数据结构和程序处理方法两部分。根据不同的系统功能要求，确定不同的数据结构，而程序则在这种数据结构下，通过各种处理方法去完成系统的要求。

（一）数据结构形式

监测系统从织机的经停、纬停、开车/其他停、计划停、布长、拆布等发讯点上采集原始数据，另外还从巡检电路的检错电路上收集一部分故障信息。因此，监测系统的数据大致可由三部分组成：

1.单机台原始数据。这是监测系统收集的最多的一部分数