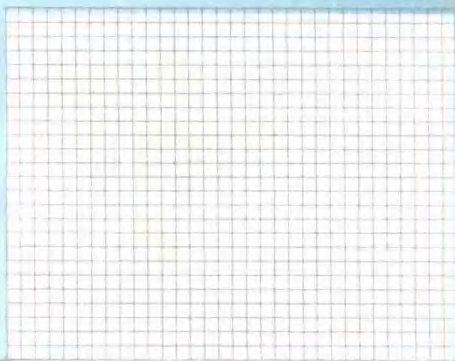
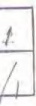


单片机开发应用十例

李兰友 王勇才 傅景义 主编



電子工業出版社



77268.1

LLY/1

单片机开发应用十例

李兰友 王勇才 傅景义 主编



电子工业出版社

0026334

(京)新登字 055 号

内容简介

本书共收集十篇较成熟的单片机应用研究成果。内容详实完整,硬件线路、软件框图、程序清单等资料齐全,对轻纺行业及其它行业的技改工作有一定参考价值。

该书将单片机原理、应用于一体,为读者在开发单片机微机化仪器设备时提供了可借鉴的实例,适用于从事微机应用、智能化仪器领域的设计、维修人员阅读和参考。

JS283/20

单片机开发应用十例

李兰友 王育才 傅景义 主编

责任编辑:王惠民 杨连仪

电子工业出版社出版(北京市万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

北京市顺义县天竺镇华印刷厂印刷

开本:787×1092毫米 1/16 印张:15.5 字数:395千字

1994年2月第1版 1994年2月第1次印刷

印数:8000册 定价:13.80元

ISBN7-5053-2194-3/TP·564

前 言

近年来,单片机在纺织工业的各个行业中得到越来越多的应用,极大地促进了纺织工业自动化的进程;对提高产品的质量,减轻工人劳动,提高经济效益,实现纺织工业现代化发挥了重要作用。

目前,单片机在纺织工业上的应用尚处于起步阶段。一些应用成果表明,单片机应用于纺织工业,具有广泛的前景和深远的影响。许多从事纺织工业自动化技术工作的同志,迫切希望了解在纺织工业中如何应用单片机。致力于单片机在纺织工业中应用研究的同志,希望能提供一些应用成熟的详细材料,以便在工作中参考。为适应形势的发展,更好地促进单片机在纺织工业中的应用。我们选了十个比较成熟的地区性研究成果汇集出版。

本书收集的题目,大多数是经过鉴定,或已在生产实际中应用并有成效的课题。

书中每篇的作者均是课题的研制者。他们毫不保留地将课题的设计思想、硬件线路、软件框图及全部程序清单都贡献出来,有的还提供了印刷电路板图和器件排列图。内容详细完整,参考价值大。我们感谢这些作者为促进单片机在纺织工业中应用所做的无私奉献。

本书的编辑出版得到全国单片机学会的指导和帮助,特致衷心的感谢。

由于编者水平所限,在全书编辑过程中难免有不妥之处,敬请读者教正。

编 者

1992.7

目 录

织机车间计算机监测系统.....	彭文浩、王永昌、刘文菊(1)
织机定位刹车装置.....	常子胜、马建华(43)
浆纱长度自动检测系统	王利人(50)
单片机染整控制仪	吴兆时(79)
织物漂练过程酸浓度的检测与控制	荆榛、胡定波(127)
JFY—1 型涂层织物透气性测试仪	胡振民、安志泉、张建华(177)
纱线张力、摩擦系数测试仪	万振凯(187)
缝纫线可缝性测定仪	贾国米、李春颖(204)
梳棉机间歇式吸落棉控制器	吴茂夫、戎建平(215)
PWM 变频调速多电机同步传动系统	陈素波、胡积元(221)

织机车间计算机监测系统

彭文浩 王永昌 刘文菊

在纺织企业中,织机车间(分厂)是成品部门,其特点是多机台(数千台)、多品种(同时投产几个品种),其产品产量、质量既与前工序纺纱、整经浆纱有关,又与本工序的维修、保养、挡车技术及生产管理、工种配合等有密切联系。由人工不可能及时统计每台织机运行状况。仅就产量统计为例,挡车工不知织了多少布,更无法定量地统计每台织机的停车性质与停车次数、时间,车间管理者也就不能及时准确地获取生产数据,无法掌握生产进程。

计算机监测系统是动态反映每台织机生产状态数据的现代化测试手段,对于发现故障,及时维修,减少低效机台、提高车间织机整体效率,提高产品产量和质量都有实用意义。此外,还能长期记录生产状况,为现代化管理建立准确的数据库。

以下仅就该系统的有关技术问题,加以介绍。例如:

一台纬编的有梭织机反映运行状况的主要参数有:布长(产量)、停车(总停),这是两个互斥的量。而进一步反映停车性质的有经停、纬停,此两参数用来定位故障的部位,是诊断织机的“病灶”信号。

每台织机运行状况参数——布长、总停、经停、纬停等是由安装在织机上相应部位的传感器发出,送计算机储存,处理后,可反映出任一台织机的运行状态。

一 织机状态参数及传感器

1. 状态参数

(1)“布长”B——织机的产量指标,选择织机刺毛辊转动一圈,对应布长 $B_0 = \pi D$ (D为刺毛辊直径)。如我们令刺毛辊转一圈发四个脉冲,则有布长信号的脉冲当量为 $B_0/4$ 。

(2)“停车”Z——织机总停信号,因经线断头、纬线断头等原因,织机停止运行,发出Z信号。

(3)“经停”J——织机运行过程中,任一根经线断,通过停经片下落,发出了信号,同时发出总停信号Z。

(4)“纬停”W——运行中,梭中纬线断,发此信号,同时发出总停信号Z。

织机当J或W出现,机械上联锁产生Z。一般同时经、纬停的概率极小,这些信号逻辑上的制约关系为信号编码的正确性识别提供了条件。因此,JZ(有经无总)、WZ(有纬无总)、及JWZ(三停)都是非法信号编码,为现场传感器故障维修提供诊断信息。

2. 传感器

布长的脉冲信号及停车信号,都来自织机上相应发信件机械移动的位置变化,由传感器感知后转变为相应电平信号。80年代初期主要采用有触点的微动开关,簧管为传感器,但因为器件本身的触点老化,金属簧片疲劳等原因造成失效率高。本系统选用无触点的霍尔器件克服了上述弊病。

(1)霍尔器件:霍尔器件H具有下述特性:

霍尔器件(见图1)由电源E通过电阻 R_1 提供控制电流 I , B 为外加磁场, 磁力线方向垂直入纸, 则在 OUT_1-OUT_2 两端得到霍尔电势 U_H , 当 $I=\text{const}$ 时, B 变化导致 U_H 改变。将霍尔元件产生的霍尔电势 U_H 加以放大、整形, 可构成开关型集成霍尔器件, 其参考原理电路如图2。

本系统采用的是将上述霍尔集成电路芯片封装在铜套壳中的霍尔接近开关, 它与高磁性材料的磁钢(如钕铁硼材料等)配合使用, 当磁钢接近或离开HK时改变 U_H , 导致最后级工作状态变化, 发出相应的信号。

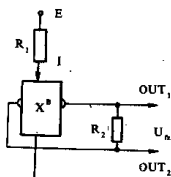


图1 霍尔元件工作原理

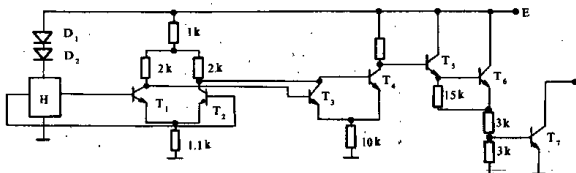


图2 HK开关型集成霍尔传感器电路

我国自行生产的HK系列霍尔元件, 其寿命达数万小时, 是理想的传感器。

二 系统组成及功能指标

本系统采用两级分布式结构。如图3所示

1. 系统组成

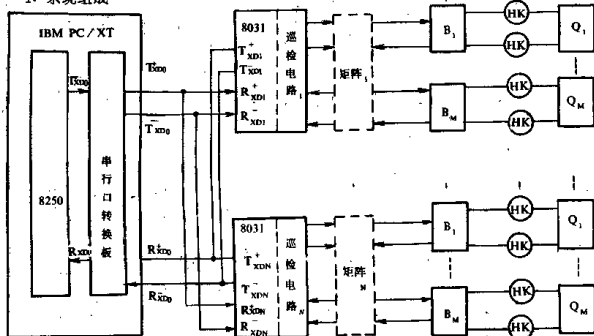


图3 系统结构框图

(1) 上位机选用 IBM PC/XT 或兼容机。

① T_{XD0} 、 R_{XD0} ——上位机异步通信适配器的数据发送端、数据接收端,为标准的 RS232C 串行接口信号。

② T_{XD0}^+ 、 T_{XD0}^- 及 R_{XD0}^+ 、 R_{XD0}^- ——经过接口转换卡后的双路数据发送端及双路数据接收端,即为 RS422 接口信号。

③ N ——分布系数,一台上位机可同时“挂”上 N 个下位机(智能站)。 N 可取 2、3、4……。

(2) 下位机为自行研制的专用机(智能机)

① B ——信号保持板,将织机 Q 上安装的传感器 HK 所发出的信号进行锁存转换,以备采集。

② HK ——霍尔接近开关,每台织机可安装 4 个左右,分别代表织机生产运行的状态参数:布长、经停、纬停,总停等。

③ M ——织机数,代表一台下位机可巡检采集的织机数量。它的选取根据是:目前,我国一个织机车间安装千台织机的较多。为了保持 N 值在 4 左右, M 取 128~256 为好。

两级分布式系统结构的选取是根据纺织厂生产组织为四班三运转而定的。即上位机离线工作方式,在每班结束时调本班数据,进行数据的后处理,打印相应的统计报表;而下位机 24 小时在线运行,不断地及时采集每台织机的运行状态参数,进行累计预处理。并进行信号非法编码的识别与记录。下位机保存所有被采集机台的本班及上班数据。

2. 系统指标

下位机 CPU 选取 MCS-51 系列 8031 单片机。时钟频率 $f=6\text{MHz}$,巡检周期 4s;上下位机采用改进的 RS422 型串行接口进行通信,波特率 1200baud。并具有长距离多路通信功能,上下位机位置间距设置可达 200m 以上。串行通信大大减少了上下位机间的通信线路数量(只需两对电缆)。

采用全集成电路设计,提高系统可靠性,平均无故障运行时间大于 1000h。

每台下位机可采集 128 台织机或 256 台织机的信号(1024 个开关量)。

上位机与 N 台下位机组成主-从式分布式系统。若每台织机监测 4 个信号,且令 $N=4$,本系统可监测 1024 台织机的 4096 个开关量。

系统软件采用模块结构,汉字菜单显示,操作人员很容易掌握。通过 8 种联机通信命令,实现上下位机间数据通信。系统管理软件提供用户 16 种生产报表,取代了全部人工报表。

3. 采集矩阵

织机生产状态信号 B 、 J 、 W 、 Z 等由传感器 HK 发出,经保持电路和传输线送至下位机的巡检电路。要兼顾减少传输线数量和便于故障查找。为此采用矩阵方式。现以布长信号为例:

各织机布长信号为 B_{ij} ,为三态门电路输出,其控制端接 D_j , D_j 为 4-16 译码器(74LS154)加功放输出,对于确定的 a_j 编码只有唯一的 D_j 选中,即对应码有列 B_{1j} 至 B_{8j} 被选中。8 台织机的 B 信号同时送到选择电路(74LS151)的输入端 $S_1 \sim S_8$, S 输出是 A_i 的函数,例:当 $A_i=000$,则 $S=S_1$ 。

这种选择矩阵的好处是:连线较少,规整,易扩展,通用。其中连线数 $r=i \cdot j \cdot q$ (q 为每台织机的信号个数)。且 $M=i \cdot j$ 为固定。所以一般取 j 大于 i 可导致 r 值小。但 j 大,要考虑挂在同一 S_j 上的 j 台信号门电路出现故障时,查找困难的因素。如图 4 所示。

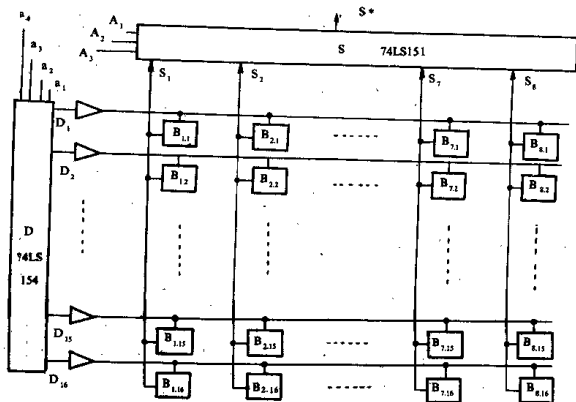
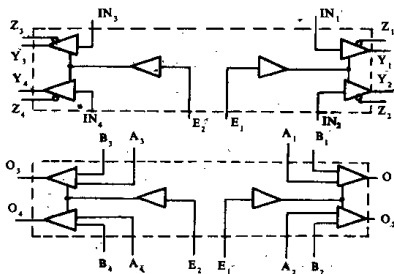


图4 8×16采集矩阵

4. 多路长距离串行通信

本系统为主从式两级分布系统,上下位机间为串行通信方式,实现时要解决下列问题:

(1)RS232C到RS422的转换:为提高可靠性及长线通信能力,在上下位机的接口间改成差分信号传输,以求提高抗共模干扰能力。选用长线驱动器和接收器即可实现,其型号为J272、J273或SN75174、SN75175,前者为国产型号,逻辑图及真值表如图5所示。



IN		OUT	
E	IN	Y	Z
H	H	H	L
	L	L	H
L	x	z	z

IN		OUT
E	B-A	
H	≥ 0.2V	H
	< 0.2V	L
L	x	z

图5 上图 SN75174 长线驱动器、真值表

下图 SN75175 长线接收器、真值表

值得强调的是上位机串行接口输入、输出端为 $\pm 12V$ 的电平,而长线驱动器输入为TTL标准电平,需要加电平恢复电路。

(2) 1对N通信的实现

MCS-51单片机串行接口有四种工作方式,其中方式二、三有多机通信功能。方式二数据格式设置1位起始位、8位数据位、1位可编程的 TB_8 和1位停止位,共11位。 TB_8 为标志本次传送为数据字节(TB_8 为0),还是地址字节(TB_8 为1)的特征位。

接收端,串行接口的状态寄存器设置 SM_2 ,配合传送端发送来的 TB_8 实现多机通信控制。

本系统上位机为PC/XT,必须赋予它多机通信功能,以便实现异型机种间的“1对N”通信。可利用上位机串行接口传输数据时可设置奇偶校验位恒“0”或恒“1”的特性,从而等价于MCS-51串行接口的 TB_8 。

多机通信串行数据格式如:

PC	D_0	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	P_0
MCS-51	D_0	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	TB_8

则下位机51接收到PC发来的 P_0 ,若为0,被认为本次传送的数据帧,若为1被认为地址帧。51机串行口控制器设置 SM_2 位,当 $SM_2=0$ 时,可接收到数据字节; $SM_2=1$ 时,传送来的数据丢掉。

“1”对“N”多机通信示意图如图6所示。

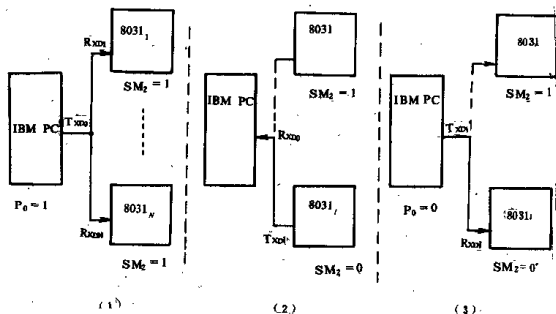


图6 多路通信过程示意图

初始状态: N 台 51 机的 SM_2 位设为“1”。各自运行自己的巡检采集程序。

第一步: 上位机“呼叫”, 即发出目的下位机的台号(地址 i)。因为 $P_0=1$, N 台下位机全都接收此地址帧, 中断各自的运行程序, 转入核对地址的中断服务程序。

第二步: 只有地址符合的下位机修改自己串行口控制器的 SM_2 为 0, 以便为下面实现“1”对“1”的数据通信作准备, 并发回答信号。如图 6②, 设地址为 i, 则 T_{x0} 应答。

第三步: 上位机接应答信号后即发数据字节。如图 6③, 此时, 所有的 R_{x0} 都接收到此数据帧, 唯有 8031_i 接收数据(因为 $SM_2=0$), 其余 8301 因 $SM_2=1$ 而不响应数据传送。

直至此次数据传送结束后, 恢复 SM_2 为 1 为下次通信作准备。

分析上述三步后, 得出结论: 多机通信的过程是: 从“1”对“N”发地址开始, 借助 P_0 和 SM_2 的配合, 核对完地址后即过渡到“1”对“1”的通信。或者这样理解: 对地址帧而言是“1”对“N”; 对数据帧而言, 实质上是“1”对“1”。

三 专用计算机(智能站)

1. 硬件部分:

用 8031 构成的智能站(专用计算机), 直接安装在现场, 每个智能站可采集 128 台织机的数据。专用机有电复位手动复位功能, 因故障断电复位后, 专用机可自动复位工作。本专用机以 6MHz 频率工作, 有一个标准 RS422 接口。RS422 接口与 RS232 接口相比, 具有传送距离远, 抗干扰强等特点, 它属于差分平衡数据传送系统, 传送信号具有抗共模干扰的特点, 所以, 传送距离可达几公里, 接口芯片采用 75107 和 75109, 或者是 J272 和 J273, 驱动器 75109(J272)为差分恒流输出 6mA, 有输出控制端, $\pm 5V$ 供电, 输出共模电压范围为 $-3V \sim +10V$ 。接收器 75107(J273)可抑制 $\pm 3V$ 的共模干扰, 差分输入灵敏度为 3mV, 输出与 TTL 兼容, 也是 $\pm 5V$ 供电。75LS109 的输出控制端接到 8051 的 P1 口, 并接一上拉电阻, 以防止加电时影响其它智能站和上位机(PC)的正常工作, 具有上电自动隔离功能, 以便于实现多机通信。

智能站配置 4K EPROM, 用来存放监控程序、巡检程序及通信程序, 还配有 8K RAM 作为采集数据存放区, 此区分两部分, 一部分为目前采集的数据区(存放本班数据), 一部分为保存区(存放上班数据), 每班数据可保存 8 小时, 即可有两班数据同时在智能站中存放。为了便于调整和维修, 本机还带有 8 个 LED 发光二极管, 用以显示程序的运行情况, 并带有设备码开关和测试开关, 由设备码开关的设定来标识本机的设备号, 因此智能站之间除了用来标识自身的设备号不同(设备开关的设定不同)以外, 其软硬件完全相同, 所以智能站之间可随意互换, 出现故障时, 更换方便, 便于系统的维修, 测试开关包括巡检开关及清内存开关, 在系统的调试和测试中起很重要的作用。

本机扩展一片 8255 并行接口芯片连接现场, 与现场有关的信号全部经过光电隔离, 以减少现场对本机的干扰, 8255 的 PB 口输出机台地址, 然后译码驱动, 送至现场织机, 现场采用矩阵译码方式, 其优点是现场的连线较少, 回收的数据经多路开关送至 8255 的 PA 口, 然后由 CPU 取走。驱动线与回收的数据线共计 80 根, 可检测到 1024 个开关量。每个织机按 8 个信号分配, 每台智能站可巡检 128 台织机, 智能站安装在车间织机附近, 这样既减少了信号传输的干扰, 又可直接采用 TTL 电平传输织机信号。由于 8031 具有多机通信功能,

所以一台主机(IBM—PC)可联接多台智能站,主机可放在远离现场的计算机房内。

在 IBM PC/XT 的扩展槽上插上 RS422,接口板就可直接用双绞线联到现场的智能站上,RS422 接口板实现将 PC 机的 RS232 接口转换成 RS422 接口。

此智能站体积小(18cm×26cm),系统安装方便,调试简单、抗干扰能力强、造价低,便于推广使用。具体电原理图如图 7 所示。

2. 专用机软件部分:

专用机软件分两大部分,即巡检部分和通信部分。

在软件设计中采用模块化子程序结构,并针对纺织厂织布车间具体情况采取了一些编程技巧和措施,下面分别介绍,程序的总体情况见专用机软件流程图及程序清单。

首先要保证数据回收的可靠性,由于车间电机等电器的启停有时会干扰回收的数据,所以在采集数据时,连续回收三次,若发现不等再重复进行,直到三次回收的数据相等为止,这样即可预防瞬间的扰动,又可防止在采集数据的同时,机台信号的正确的跳动所引起的错误。在 CPU 发出现场机台地址以后延时一段时间,以保证取得的数据是机台电路稳定后的结果,为了节约时间,在处理 A 号机台的数据之前,即收到 A 号机台的数据以后,马上把 A+1 号机台的地址发出去,然后再处理 A 号机台的数据,等到 A 号机台的数据处理完,就可马上回收 A+1 号机台的数据,把 A 号机台的处理数据时间,作为 A+1 号机台的地址延迟时间。布机监测的巡检间隔为 4s,8031 内部定时器最长的延时为 131.072ms,所以,采用了软硬件相结合的办法来实现 4s 延时,将 8031 定时器时间定为 $129.03ms$,定时器的初值为 $TL_0 = FCH, TH_0 = C3H$,软件计数次数为 31 次,这样就实现了 $2\mu s \times 31 \times 64516 = 4s$ 的定时,时钟单元分别为秒、分、时单元,为了保证时钟单元的可靠性,分别在 8031 内部 RAM 和外部 RAM 开辟了三个相同的时钟存储区,每隔 1min 比较二个区的内容,当有不相等时,按少数服从多数的原则将其调整一致,在秒、分、时、进位时三个单元同时调整,这种方法比单一的时钟区可靠性要高得多。为了防止严重干扰时“飞”程序,在每个子程序之间安放软陷阱,即在各子程序模块之间放入三条 NOP 指令,然后再放入 JMP 000H,这样,可发现异常并自动引导到 0000H,开始从头执行。

软件各模块流程见图 8~图 19。

(1) 初始化模块

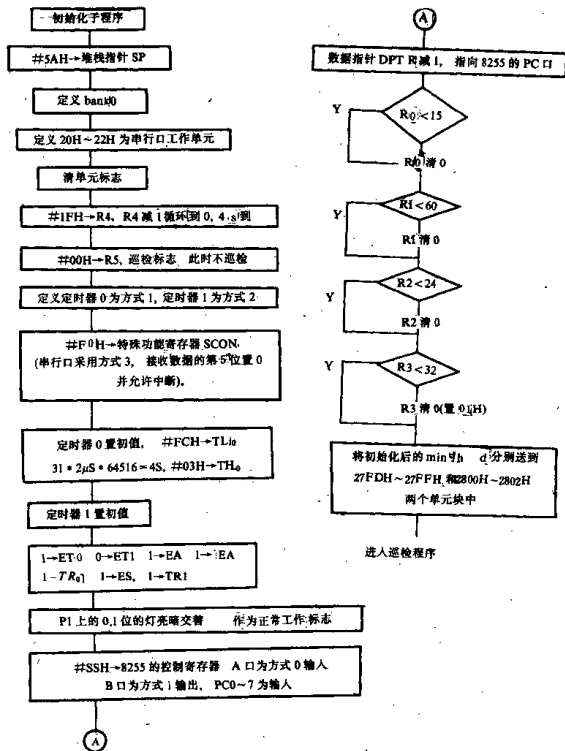


图 8

(2) 时钟调整模块

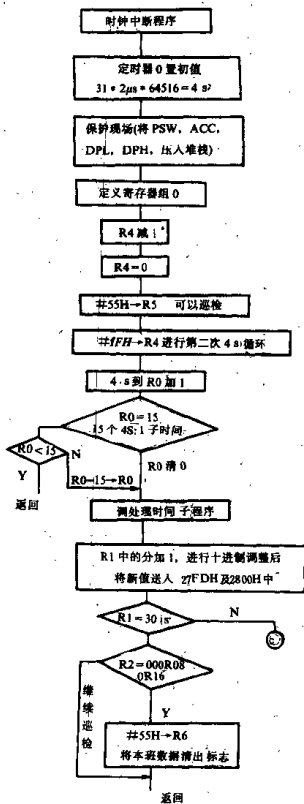


图 9

(3) 检查时钟干扰模块 COMPare

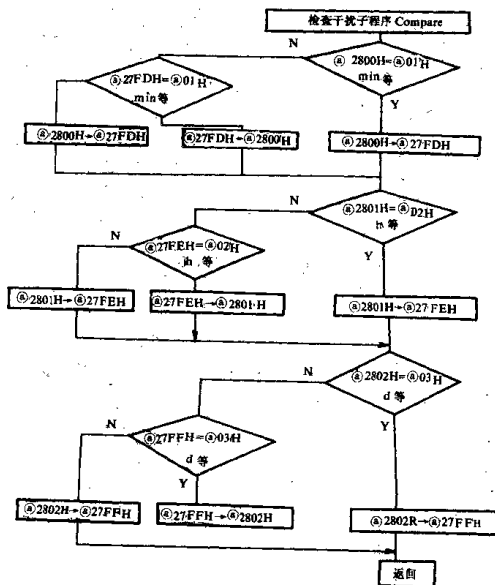


图 10

(3) 巡检程序

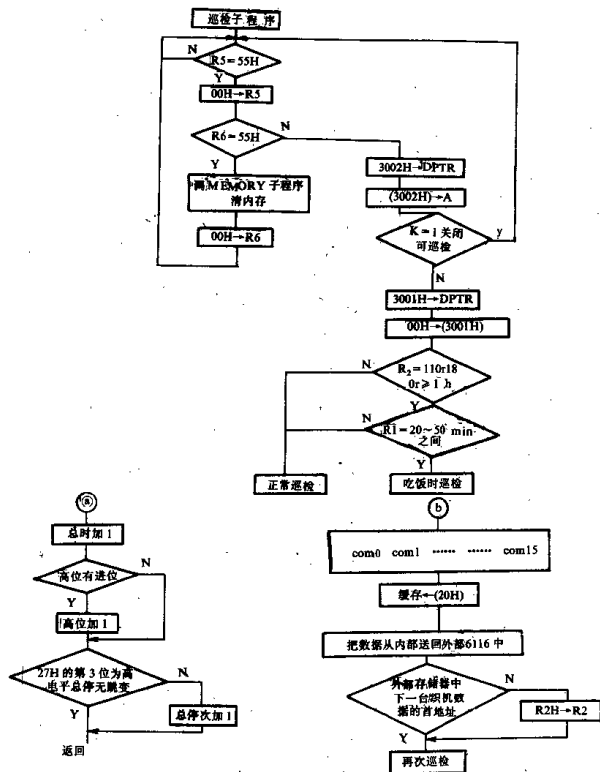


图 11