

多微机数据采集存贮系统*

戴 在 平

(华侨大学电子工程系, 泉州 362011)

摘要 介绍以双 8098 为主的多通道高速数据采集、存贮系统. 给出其硬件原理框图及软件流程图; 说明大容量 RAM 的共享原理. 系统可做为虚拟仪器的前端测量机.

关键词 双 8098, 高速数据采集, 共享 RAM, 虚拟仪器, 前端测量机

分类号 TP 274. 2

计算机技术及微机应用日益普及, 对电测及非电量测量的要求也越来越多. 许多场合已由静态、单信号测量方式改变成动态、多信号测量方式. 这对数据采集分析系统或者说虚拟仪器的前端测量机功能要求的更高了, 不但在多通道、高速度方面提高指标, 而且对采集后的数字处理、暂存以及向上位机传送数据也提出了要求^[1].

本文所介绍的多微机、多通道高速数据采集前端机. 是以双 8098 单片机为核心, 可共享大容量存贮器为主导的^[2], 并且与上位机以 DMA 方式传送数据. 由于大容量存贮的工作方式, 前端机也可做为便携记录/检测仪到现场进行数据的采集和存贮.

1 前端机的硬件系统组成

前端机的基本组成是由两片 8098 为核心, 扩展 8279 键盘/显示电路做为便携仪的人机对话界面, 每个 8098 小系统有自身独立的 8 kB RAM 和 8 kB ROM 以及各组 I/O 接口. 同时共享的数据存贮器为 8 MB 使用 SRAM 6281000, 以 32 kB 为一段共有 256 段. 如图 1 所示为前端机基本原理框图.

1.1 双 8098 单片机功能

两片 8098 单片机的设计, 主要是针对前端机除了在一般情况下需要进行人机对话、实时采集数据、与上位机通讯外, 还可能需要对被测对象进行动态激励和数据的实时滤波, 甚至是数据压缩以扩大数据容量. 这时单 CPU 就很难做到实时检测功能了.

与上位机脱机时, 8098(1) 在用户键入参数及命令后, 通过 SIO 与 8098(2) 通讯, 而上位机联机时, 则可由 RS-232 标准总线串行向双 8098 发布命令.

1.2 8098(1) 的小系统组成^[3]

为了简明起见, 仅扼要介绍 8098(1) 的小系统译码电路部分. 如图 2 所示为 8098(1) 的小系统组成译码电路原理图. 8098 的寻址范围为 64 kB; 低 32 kB 做为 8098(1) 独立的寻址空

间,分别作为 RAM 空间 (0000H ~ 1FFFH), 扩展 8 kB 的 6264 芯片; ROM 空间 (2000H ~ 3FFFH), 扩展 8kB 的 EPROM 2764 芯片; 将 $\bar{Y}_2 + A_1$ 做为 8279 键盘/显示电路的片选(即

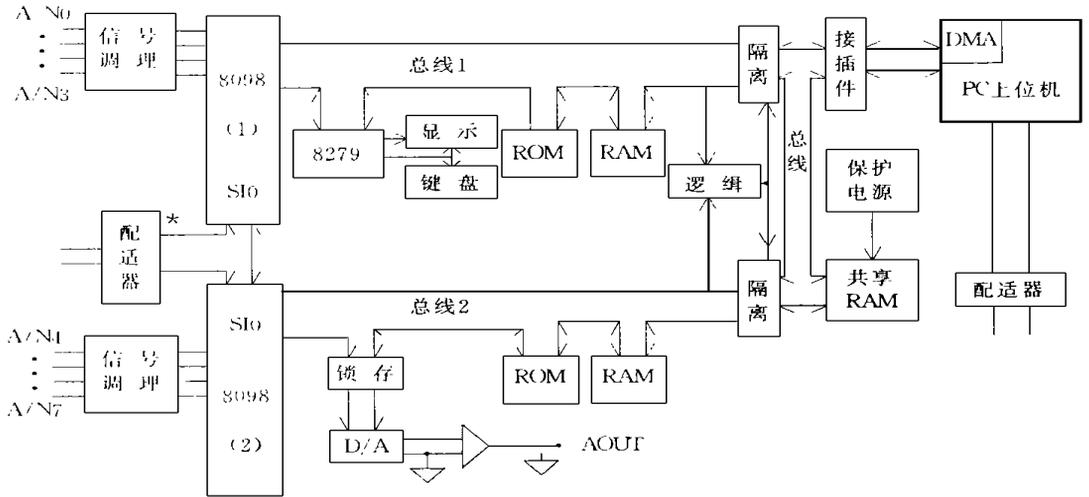


图1 前端机基本原理框图

8279 的口地址为 4FFC_H和 4FFD_H); 将 $\bar{Y}_2 + A_2 + \bar{WR}$ 扩展 273 锁存输出口以取得 $A_{15} \sim A_{22}$ 的高位地址信号(即该口地址为 4FFB_H), 以便与 8098 的高 32 kB 寻址组合成共享 RAM 的寻址空间. 而与 8098(2) 和上位机的联系则通过 SIO 实现.

1.3 8098(2) 的小系统组成

与 8098(1) 类似, 8098(2) 只是将 8279 的键盘/显示部分改为 D/A 7520 接口部分(图 3).

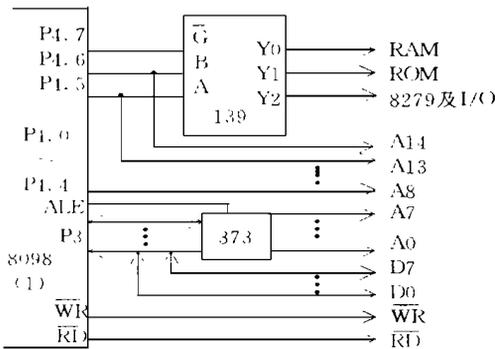


图2 8098(1)译码电路框图

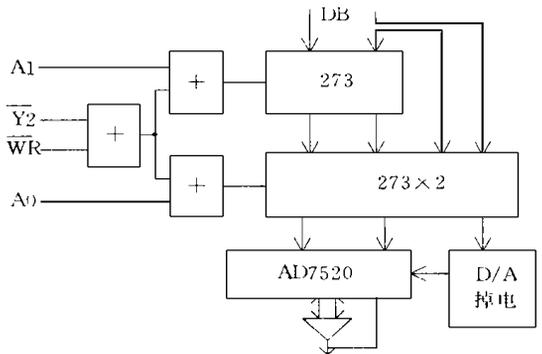


图3 8098(2)扩展十位 D/A 原理图

对于 8098(2) 而言, 仅为 $\bar{Y}_2 + \bar{WR} + A_1$ 扩展 273 锁存器输出口, 以取得 D/A 转换的低 8 位数据(即口地址为 4FFC_H). 而 $\bar{Y}_2 + \bar{WR} + A_0$ 同时选通两片 273 锁存器, 其一为 7520 的低 8 为数据锁存, 另一为 7520 的高两位数据和 D/A 部分的掉电控制信号端(即口地址为 4FFD_H). 这样只需一条指令就可完成 D/A 十位数据的输出.

1.4 共享 RAM 的扩展硬件组成

由于 8098 的寻址范围只有 64 kB, 而共享 RAM 有 8 MB, 所以共享 RAM 的低 15 位地

址由 8098 提供, 而高 8 位地址则由 I/O 口锁存(双 8098 均以 4FFBH 为口地址) 提供. 所以不但要解决地址总线的扩展和总线隔离, 而且还必须解决双 8098 读写数据时的总线冲突和上位机读取数据时的双 8098 总线脱离动作^[1]. 如图 4 所示为共享 RAM 扩展的硬件原理框图. 选用 SRAM 6281000 为 1 MB 数据存贮器, 这样由于共享 RAM 的低 15 位地址是由 8098 所提供, 所以可以连续寻址 32 kB 做为一段, 当一段存贮区使用满了, 则可通过对锁存口地址 4FFBH 的改写, 而修改 A₁₅ ~ A₂₂ 以达到 8 MB 的全域寻址.

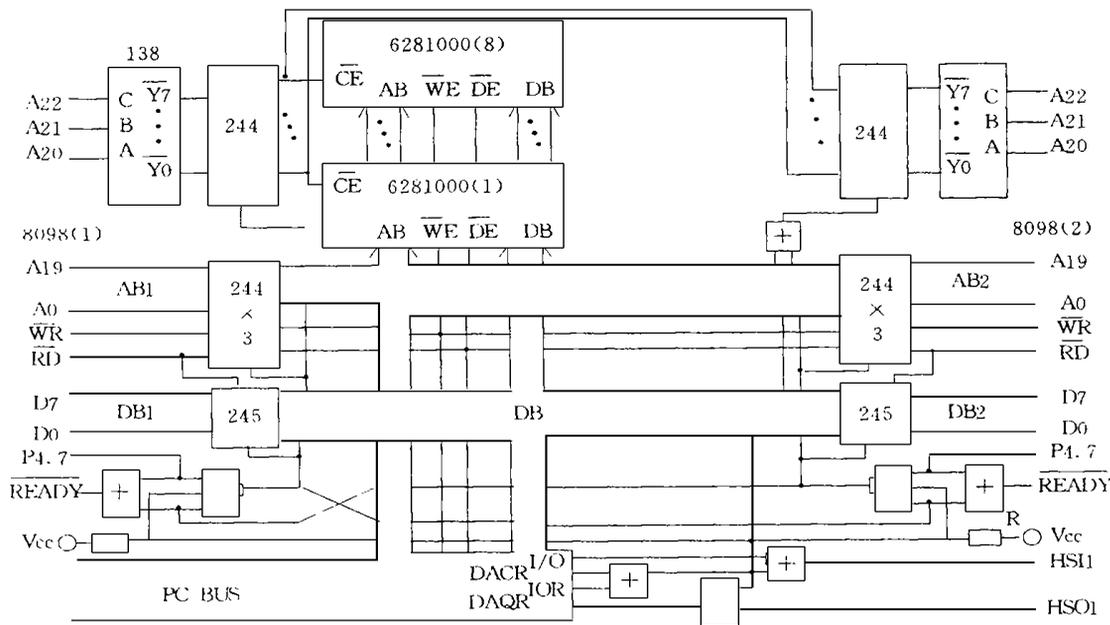


图 4 共享 RAM 的硬件原理框图

然而, RAM 共享必须是一个 CPU 导通时, 另一个 CPU 必须隔离; 而当上位机要获取数据时, 则是必须两个 8098 都要隔离的. 又由于 8098 不具备 DMA 功能, 所以利用 SIO 上位机发出接收共享 RAM 数据的命令时, 8098(2) 则在 HSO₁ 发出 $\overline{\text{DARQ}}_1$ 的 DMA1 请求信号 (一般的 PC 机都为用户保留 DMA1 通道). 同时送出共享 RAM 的片选信号, 等待上位机 DMA 控制器 8237-5 发回 $\overline{\text{DACR}}_1$ 和 $\overline{\text{IOR}}$ 信号以取消 DMA 请求. 当 1 MB 数据块 (8237-5 控制器寻址范围为 1 MB) 传送完毕, 则 8237-5 发出 T/C 信号与 $\overline{\text{DACK}}_1$ 组合触发 8098(2) 的 HSO₁ 并申请中断, 再次触发 $\overline{\text{DARQ}}_1$ 和改变后的共享 RAM 片选信号, 直至全部 8MB 的 RAM 数据送完^[4,5].

2 前端机的系统软件设计

在此, 主要介绍 8098(1) 与 8098(2) 的主程模块、双 8098 高速相关采集模块、8098(1) 数据采集及 8098(2) 输出动态信号模块的基本设计思想.

2.1 双 8098 主程模块

如图 5 所示为两个 8098 的主程框图, 其中 8098(1) 主要完成初始设置、内存自检、8279

初始化、串行口设置并对 8098(2) 发出通讯自检、等待回答; 然后依据双 8098 自检结果, 显示提示符、开中断等待. 对于 8098(2), 则初始设置后, 立即对 D/A 掉电降耗, 然后进行自检、共享 RAM 的读写检查. 串行口设置后等待 8098(1) 发出的自测命令, 然后将自检结果回送 8098(1), 开中断等待.

2.2 双 8098 高速相关采集模块

所谓双 8098 高速相关采集, 是指用户可以在键盘上设定此功能并应将 AIN0 (8098(1) 的 ACH4) 和 AIN4 (8098(2) 的 ACH4) 短接, 则前端机可按最高采样速率 700 kbps 进行单通道的采集数据. 而数据将以 8098(1) 为奇序列值, 8098(2) 为偶序列值顺序存贮在共享 RAM 中, 该功能的键盘命令由串行口传送给 8098(2), 而其它参数则通过共享 RAM 转达. 8098(2) 在接收串行口命令后转跳功能模块、接收共享 RAM 的参数, 并通过其触发 8098(1) 启动 A/D, 本身则在延时时间参数的一半后启动 A/D. 应该说说明 8098 在 12 MHz 的时钟下的 $22 \mu\text{s}$ 完成一次 A/D 转换, 加上存贮等因素一般到 $27 \mu\text{s}$, 在此将时间扩充为 $28 \mu\text{s}$, 即双 8098 时采集速率就可达 700 kbps (采样间隔为 $14 \mu\text{s}$). 如图 6 所示即为高速相关采集模块框图.

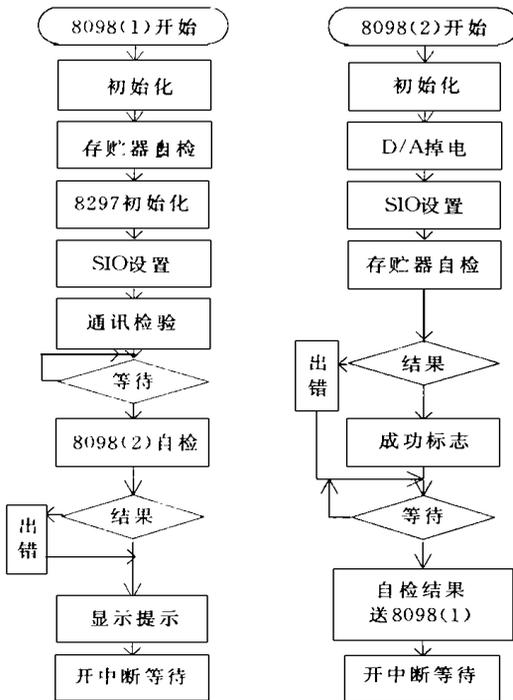


图 5 双 8098 主程框图

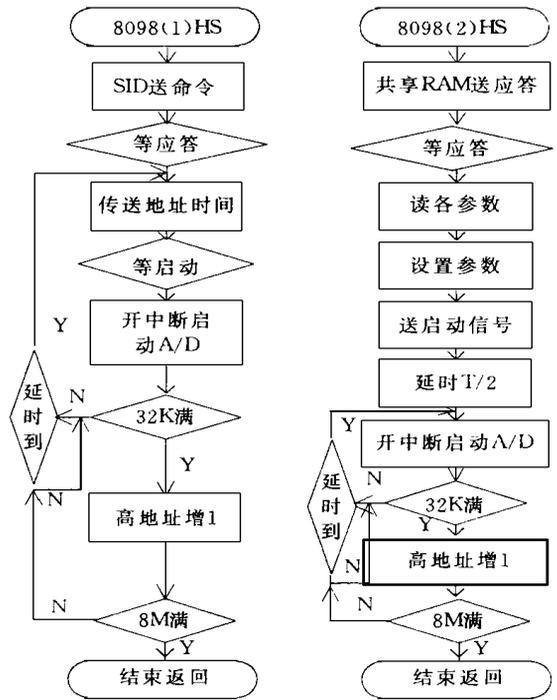


图 6 双 8098 高速相关采集框图

2.3 数据采集同时动态信号发生模块

当选择这种工作模式时, 也是由 8098(1) 串行发出命令格式, 参数则由共享 RAM 转送, 8098(2) 接受命令准备就绪也通过共享 RAM 发出应答, 当即调用波形发生子程. 8098(1) 启动 A/D, 采集被测对象的动态特性数据(图 7), 当采集停止. 8098(1) 立即发串行口命令, 使得 8098(2) 关闭 D/A 电源以降低功耗.

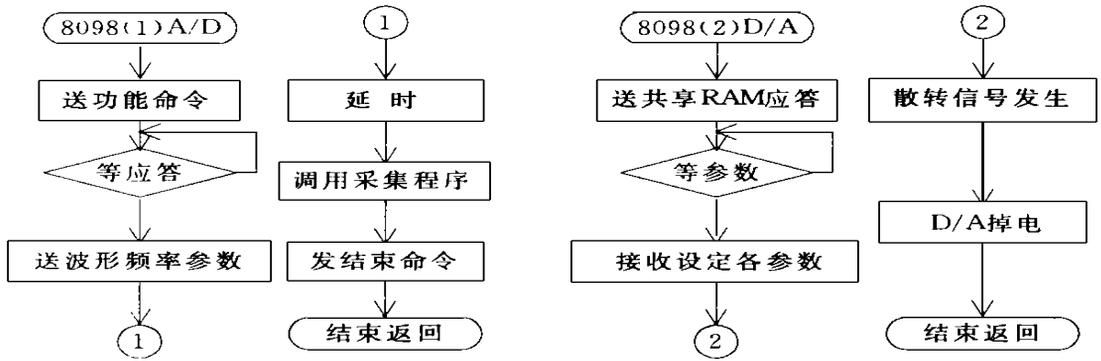


图 7 动态发信数据采集框图

3 结束语

本文介绍的前端测量机对实时测试系统的波形存贮有着重要意义。当前端机做为便携仪时,扩展了 16 个键和 8 个显示器,通过人机对话可以选择五组特殊功能,除已介绍的功能外,还可以检查共享 RAM 的内容,8 通道巡回采样,以及 8098(1) 采集数据 8098(2) 压缩数据。这种实时采集实时压缩技术将为系统节省更多的空间,目前压缩模块还在优化中。

参 考 文 献

- 1 王为民,白铁兵,吴力合. 多通道高速数据采集系统. 电子测量技术, 1997, 1: 33 ~ 36
- 2 何立民. 单片机应用技术选编(一). 北京:北京航空航天大学出版社, 1994. 490 ~ 491
- 3 张毅刚,乔景录. 8098 单片机应设计. 北京:电子工业出版社, 1993. 76 ~ 119
- 4 杨廷善,周 莉. 计算机测控系统总线手册. 北京:人民邮电出版社, 1993. 261 ~ 264
- 5 尤一鸣,傅景义,王俊省. 单片机总线扩展技术. 北京:北京航空航天大学出版社, 1993. 67 ~ 68

Multi-Microcomputer System for Data Acquisition and Storage

Dai Zaiping

(Dept. of Electron. Eng., Huaqiao Univ., 362011, Quanzhou)

Abstract A representation is made on a multichannel system, mainly a dual 8098, for high-speed data acquisition and storage. The functional block diagram of its hardware and flow chart of its software are given; and the principle of its mass storage shared RAM is explained. The system may serve as the front-end measurer for the virtual instrumentation.

Keywords dual 8098, high-speed data acquisition, shared RAM, virtual instrumentation, front-end measurer