

何立民 主编

DANPIANJI YINGYONG JISHU XUANBIAN

# 单片机 (1)

## 应用技术选编

DANPIANJI YINGYONG JISHU XUANBIAN

北京航空航天大学出版社

# 单片机应用技术选编

〈1〉

何立民 主编

北京航空航天大学出版社

(京)新登字 166 号

## 内 容 简 介

《单片机应用技术选编》系技术文摘性质,选编了 1989~1991 年间国内主要期刊杂志中有关单片机应用系统的通用技术、实用技术以及相关领域中的新器件、新技术等 177 篇文章,反映了现阶段国内单片机应用、开发的先进水平,具有重要参考价值。

全书八章共分六个部分,即单片机系统的综合应用技术;单片机应用系统的接口技术;单片机网络、通讯控制与多机系统;电源相关技术;系统抗干扰技术及典型应用实例。

本书具有重要实用意义,书中所提供的新型软、硬件技术有助于减少研制过程中的重复劳动,是从事单片机开发应用专业工程技术人员应普遍了解的重要参考资料。

### 单 片 机 应 用 技 术 选 编(1)

DANPIANJI YINGYONG JISHU XUANBIAN

主 编 何立民

责任编辑 杨昌竹

北京航空航天大学出版社出版

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经售

朝阳区科普印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张: 45.75 字数: 117 千字

1993 年 2 月第 1 版 1993 年 3 月第 1 次印刷

印数 1—7000 册

ISBN 7-81012-351-3/TP·078

定价: 40 元

## 序 言

目前,我国已形成了一股稳定而持续发展的单片机(microcontroller)技术热潮。单片机已成为工业测控领域中最理想的控制用计算机;单片机应用、开发技术已成为工程技术人员,特别是从事电子技术、控制工程、仪器仪表、测试技术专业的工程技术人员不可回避的一项重要技术手段。

自1986年大面积推广单片机技术以来,我国在单片机应用、开发方面积累了丰富的实践经验,培养和造就了大批技术人才。在全国单片机学会、各地分会的组织倡导下,每年都要组织有关单片机及其相关技术的大型学术讨论会、专题研讨会、报告会,交流技术成果,出版学术论文集等。这些活动大大地推动了我国单片机应用技术的发展。

由于单片机本身的技术特点,广泛的应用领域,以及蓬勃发展的技术队伍,使得近年来各种技术报刊、杂志竞相刊登有关单片机应用开发技术及其相关技术的各种类型文章。不少以电子技术、仪器仪表、自动控制、电机电器、无线电技术、计算机应用技术为主要内容的期刊、杂志,都把单片机的开发、应用作为一项重要内容,设立专门栏目,出版专辑,重点组织有关单片机技术的稿件。通过编辑人员和作者的共同努力,使我国单片机技术图书的出版跨进了一个持续稳定发展的历史新阶段。

与这种形势相配合,北京航空航天大学出版社为满足单片机应用技术深入发展阶段上日益增长的需要,先后出版了反映国内单片机主流技术,保持较好的完整性、实用性、透明性、系统性的《单片机应用文集(一)》;组织专家系统介绍某一技术专题的《单片机应用技术丛书》。这次,我们又为广大读者汇编了《单片机应用技术选编(1)》一书,希望能对单片机的应用开发起到推动作用。

《单片机应用技术选编(1)》(以下简称《选编(1)》)系技术文摘性质。将散见于各种期刊杂志中有关单片机应用系统中的通用技术、实用技术、相关领域中的新器件、新技术等文章进行了选编。选编的重点则侧重于在单片机应用系统开发中的一些共同性问题,以及新器件、新技术的推广使用。《选编(1)》力求反映国内单片机现阶段应用、开发水平,使读者尽可能在已掌握的技术基础上向纵深发展中减少重复性劳动。

如何将类型繁多的入选文章进行较为科学的分类,既便于读者查找,又能符合单片机技术发展的客观规律,是一件不易做好的工作。本次选编的177篇文章大致可分为以下六个部分:

一、单片机系统的综合应用技术(第一章)。主要介绍单片机系统中的一些共性技术问题,如复位、启动、存储系统设计、I/O口的扩展技巧、中断源的扩展方法,以及一些新器件如实时时钟、汉字库ROM。这部分还包括有开发环境、软件设计等内容。

二、单片机应用系统的接口技术(第二、三、四章)。分别为传感器与前向通道接口、控制系统和后向通道接口以及人机对话通道接口技术,它们是单片机应用系统中的三个典型通道接口,具有明显的技术特征。由于单片机应用系统中的相互通道接口不具有独立的应用环境,故这部分不独立成章,其内容体现在网络与多机系统中。

三、网络、通讯控制与多机系统。这是单片机应用技术进一步发展的热点之一。目前关心

的技术主要是单片机系统与通用计算机之间的通讯接口软、硬件设计,数据共享与传输方式等。

四、电源相关技术(第六章)。目前主要关心的内容是电源变换芯片、基准电源等。另外,将电源电压监视器件及其技术也放入此章。

五、系统抗干扰技术(第七章)。主要包含软、硬件抗干扰技术及电源的监视与干扰抑制。

六、典型应用(第八章)。这类文章在各种技术期刊中占有较大比例,但本书选入比例较小。编入的文章尽可能考虑到在系统的软、硬件技术上具有特色;或者,大多数读者较为生疏、而该系统又代表了某一技术领域的方向,如 CCD 测量技术,这次集中编入了四篇文章。

此次收集文章共 412 篇,分别选自 1989~1991 年的 23 种期刊杂志。由于篇幅所限,本集只选择了其中的 177 篇;又由于水平所限,肯定有大量的、有重要参考价值的文章漏选。今后,我们将继续出版《选编》,希望得到广大读者和作者的关心与支持,欢迎大家不断地向我们推荐有关期刊杂志上刊登的具有重要参考价值的好文章。

为了尊重原作者的意愿和保证《选编(1)》文章的质量,在编辑过程中,凡有通讯地址,或能查到通讯地址的作者,我们都发函征求意见,他们回信都热情地支持这项工作,给我们极大鼓舞,增强了我们的信心。不少作者再次认真校对了原稿,并提出了不少宝贵意见和建议,在此深表谢意。

本书由何立民任主编,负责文稿的收集、筛选、整理修改和整体结构设计等;杨昌竹除任责任编辑外,还总抓了成书过程的组织协调和统编审定等;王海云具体分工描图、植字、与作者联络、信函管理和善后工作。

最后,再次声明:由于本书涉及作者很多,尽管千方百计地进行联络,由于种种原因,至今还有部分作者未能与之取得联系。我们希望这部分同志尽快来函,详细写明您现在的通信地址、姓名、邮政编码、联系电话以及《选编(1)》中的文章名称等,以便处理善后事宜和继续联系合作。

本社地址:北京市海淀区学院路 37 号 北京航空航天大学出版社编辑部

联系人:王海云

邮政编码:100083

电报挂号:0085

联系电话:2017251-546

《单片机应用技术选编》组

主编 何立民

1992 年 7 月

# 目 录

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| <b>第一章 单片机系统综合应用技术</b> .....                               | 1   |
| 1.1 使用 8098 单片机的几点体会.....                                  | 2   |
| 1.2 单片机的冷启动与热启动 .....                                      | 3   |
| 1.3 大容量动态存储器在单片机系统中的应用.....                                | 11  |
| 1.4 MCS-51 单片机系统中动态 RAM 的刷新技巧 .....                        | 14  |
| 1.5 MCS-51 单片机系统中外 RAM 空间超 64kB 的扩展方法 .....                | 16  |
| 1.6 8031 单片机 P <sub>0</sub> 口和 P <sub>2</sub> 口的应用开发 ..... | 18  |
| 1.7 74LS164 在 8031 单片机中的两种用法 .....                         | 26  |
| 1.8 用于 8031 单片机的快速 I/O 接口 .....                            | 28  |
| 1.9 MCS-51 定时器定时常数初值的精确设定法 .....                           | 30  |
| 1.10 8253 的翻转问题及 MC6840 的替代方法 .....                        | 32  |
| 1.11 MCS-51 单片机外部中断源的扩展设计 .....                            | 35  |
| 1.12 MCS-51 单片机多外中断扩展方法 .....                              | 40  |
| 1.13 用优先权编码器 74LS348 扩展 51 系列单片机的外中断源 .....                | 42  |
| 1.14 用优先权编码器 74LS148 扩展 51 系列单片机的外中断源 .....                | 47  |
| 1.15 8031 单片机与 BG5119A 汉字库的接口方法 .....                      | 52  |
| 1.16 可背插 SRAM 的日历时钟 DS1216 及其应用 .....                      | 55  |
| 1.17 实时日历时钟集成电路 MSM5832 及其时序 .....                         | 60  |
| 1.18 实时日历时钟集成电路 MSM5832 的接口技术 .....                        | 63  |
| 1.19 实时时钟/日历芯片 MC146818 及其应用 .....                         | 67  |
| 1.20 与 SICE 仿真器通讯的 IBM-PC 机通讯程序的改进 .....                   | 74  |
| 1.21 代码形式参数汇编子程序的应用 .....                                  | 82  |
| 1.22 单片机应用系统中的查表程序设计 .....                                 | 86  |
| 1.23 用状态综合法设计键盘监控程序 .....                                  | 90  |
| 1.24 单片机系统程序的加密技术 .....                                    | 96  |
| 1.25 MCS-96 单片机程序保密的几种方法 .....                             | 100 |
| 1.26 GAL 输出宏单元原理及使用 .....                                  | 105 |
| 1.27 通用阵列逻辑 GAL 应用于步进电机控制实例 .....                          | 110 |
| <b>第二章 传感器与前向通道接口技术</b> .....                              | 117 |
| 2.1 集成温度传感器 LM134 及其应用 .....                               | 118 |

|      |                                             |     |
|------|---------------------------------------------|-----|
| 2.2  | AD590 集成温度-电流传感器原理及应用 .....                 | 124 |
| 2.3  | 集成温度传感器 AD590 的应用 .....                     | 129 |
| 2.4  | GS-800 和 GS-130 可燃气体传感器 .....               | 133 |
| 2.5  | 集成化霍尔开关传感器 .....                            | 135 |
| 2.6  | 一种新颖实用的氧气/频率转换电路 .....                      | 139 |
| 2.7  | MCS-51 单片机与数字式温度传感器的接口设计 .....              | 142 |
| 2.8  | 数字式温度传感器 SWC 与 8031 的接口及应用 .....            | 145 |
| 2.9  | 低成本高精度压力传感器微机接口设计 .....                     | 147 |
| 2.10 | 峰值检测电路原理及应用 .....                           | 151 |
| 2.11 | 用 LF398 制作的实用峰值和谷值保持电路 .....                | 153 |
| 2.12 | AD637 集成真有效值转换器 .....                       | 156 |
| 2.13 | 传感器信号调理模块 2B31 .....                        | 162 |
| 2.14 | 2B31 模块在称重智能仪表中的应用 .....                    | 166 |
| 2.15 | 传感器信号调理模块 2B30/2B31 及其应用 .....              | 169 |
| 2.16 | 高精度光纤位移测量系统的电路设计 .....                      | 175 |
| 2.17 | 集成电压-电流转换器 XTR100 的工作原理及应用 .....            | 179 |
| 2.18 | 传感器信号变送器 F693 及其应用 .....                    | 185 |
| 2.19 | 一种用两片 VFC32 构成的隔离放大器电路 .....                | 191 |
| 2.20 | 实用线性隔离放大器 .....                             | 192 |
| 2.21 | 电桥放大电路中 7650 的一些应用问题 .....                  | 194 |
| 2.22 | A/D 转换器 ICL7109 的应用研究 .....                 | 196 |
| 2.23 | 5G14433 模数转换器的启停控制 .....                    | 200 |
| 2.24 | ADC1130 模数转换器及其使用 .....                     | 204 |
| 2.25 | 16 位 A/D 转换器 ADC1143 及其与 80C31 单片机的接口 ..... | 208 |
| 2.26 | 串行 I/O 口 A/D 转换器与单片机的接口 .....               | 213 |
| 2.27 | 单片机应用系统中的数字化传感器接口技术 .....                   | 216 |
| 2.28 | ADVFC32 A/D 转换接口技术 .....                    | 220 |
| 2.29 | V/F 和 F/V 转换器 TD650 原理与应用 .....             | 224 |
| 2.30 | AD650 与 MC-51 单片机的接口技术 .....                | 230 |
| 2.31 | 利用 VCO 电路与单片机接口实现 A/D 转换 .....              | 235 |
| 2.32 | LM2907/2917 系列 F/V 变换器在汽车检测中的应用 .....       | 238 |
| 2.33 | 单信号多通道输入法改善 A/D 转换器性能 .....                 | 241 |
| 2.34 | 用多片 A/D 转换芯片提高 A/D 转换速度 .....               | 245 |
| 2.35 | 实时数控增益调整与浮点 ADC 电路 .....                    | 249 |
| 2.36 | 电荷耦合器件的单片机驱动 .....                          | 253 |
| 2.37 | 电荷耦合器件的结构原理与单片机的软件定时驱动 .....                | 258 |
| 2.38 | 利用模数转换器提高转换信号的线性度 .....                     | 262 |
| 2.39 | 利用微型机解决转换中的非线性问题 .....                      | 268 |
| 2.40 | 利用非线性曲线存储实现线性化的方法 .....                     | 270 |

|            |                                 |            |
|------------|---------------------------------|------------|
| 2.41       | 输出无非线性误差的可变电压源单臂电桥              | 274        |
| <b>第三章</b> | <b>控制系统与后向通道接口技术</b>            | <b>279</b> |
| 3.1        | DAC1231 与单片机 8031 的接口技术         | 280        |
| 3.2        | 单路及多路 D/A 的光电隔离接口技术             | 284        |
| 3.3        | 光电隔离高压驱动器                       | 290        |
| 3.4        | TRAIC 型光耦在 8031 后向通道接口的应用分析     | 291        |
| 3.5        | GD-L 型光控晶闸管输出光耦合器               | 296        |
| 3.6        | 用于晶闸管过零触发的几种方式                  | 300        |
| 3.7        | 固态继电器                           | 304        |
| 3.8        | 固态继电器在交流电子开关中的应用                | 308        |
| 3.9        | JCG 型参数固态继电器                    | 312        |
| 3.10       | JCG 型参数固态继电器的应用                 | 315        |
| 3.11       | 介绍几种适用于印刷电路板的超小型电磁继电器           | 319        |
| 3.12       | 用 TWH8751 集成电路构成微机控制的三步进电机驱动电源  | 322        |
| 3.13       | 3-4 相步进电机控制器 5G8713             | 325        |
| 3.14       | 5G0602 报警电路及应用                  | 328        |
| 3.15       | 两种新型温控光控 IC 的应用                 | 330        |
| <b>第四章</b> | <b>人机对话通道接口技术</b>               | <b>333</b> |
| 4.1        | 单片机键盘接口设计                       | 334        |
| 4.2        | 由电话机集成电路构成的单片机键盘接口电路            | 336        |
| 4.3        | 用 GAL 设计的一种编码键盘接口               | 338        |
| 4.4        | 用 CMOS 电路构成的非编码触摸键盘             | 342        |
| 4.5        | 设计薄膜开关应注意的一些问题                  | 345        |
| 4.6        | 触摸式电子开关集成电路 5G673 及其应用          | 350        |
| 4.7        | 8279 用于拨码盘及显示器的接口设计             | 354        |
| 4.8        | LED 数码管的构造与特点                   | 358        |
| 4.9        | LED 数码管的集成驱动器及配套器件              | 362        |
| 4.10       | 8279 芯片的显示接口分析及 32 位数码管显示驱动电路设计 | 366        |
| 4.11       | 用三端可调稳压块代替 LED 显示器的限流电阻         | 370        |
| 4.12       | 液晶显示器件的构造与特点                    | 371        |
| 4.13       | LCD 七段显示器与单片机的接口                | 374        |
| 4.14       | 液晶显示器与单片机的接口技术                  | 376        |
| 4.15       | 可编程 LCD 控制驱动器 $\mu$ PD7225      | 381        |
| 4.16       | 微机总线兼容的四位 LCD 驱动电路 TSC7211AM    | 387        |
| 4.17       | 使用 8255 的双极性归零脉冲驱动液晶显示器接口       | 391        |
| 4.18       | DMC16230 型 LCD 显示模块的接口技术        | 395        |
| 4.19       | 点阵式液晶显示器原理及应用                   | 403        |

|            |                              |            |
|------------|------------------------------|------------|
| 4.20       | 实用液晶显示电路                     | 409        |
| 4.21       | 8031 控制的 CRT 显示控制接口          | 414        |
| 4.22       | 用 8031 控制多台彩色显示器的实现方法        | 419        |
| 4.23       | 高级语言处理器——T6668 的结构与典型电路      | 423        |
| 4.24       | 延长 T6668 语言电路录放时间的方法         | 429        |
| 4.25       | T6668 高级语音开发站                | 432        |
| 4.26       | 语言处理器 T6668 在电话报警系统中的应用      | 435        |
| 4.27       | 新型语音处理器 YYH16                | 439        |
| <b>第五章</b> | <b>网络、通讯控制与多机系统</b>          | <b>441</b> |
| 5.1        | IBM-PC/XT 和单片机通讯系统的设计        | 442        |
| 5.2        | IBM-PC/XT 微机与单片机的两种通讯接口      | 448        |
| 5.3        | MCS-51 单片机与 IBM-PC 微机的串行通讯   | 452        |
| 5.4        | 中央控制端与 MCS-51 单片机间的数据通讯      | 459        |
| 5.5        | IBM-PC 机与 MCS-51 单片机的快速数据通讯  | 466        |
| 5.6        | 8031 单片机与 PC-1500 计算机的通讯     | 473        |
| 5.7        | 多片 MCS-51 系统的一种串行通讯方式        | 477        |
| 5.8        | 多单片机处理系统并行通讯的实现              | 481        |
| 5.9        | 半双工远距离电流环多机通讯接口电路            | 485        |
| 5.10       | 多微机系统共享 RAM 电路               | 490        |
| 5.11       | 串行通讯中的波特率设置                  | 492        |
| 5.12       | 在 MCS-51 单片机的串行通讯中实现波特率的自动整定 | 496        |
| 5.13       | J274 和 J275 在微机分布式测控系统中的应用   | 500        |
| 5.14       | 单电缆传送双向数据                    | 504        |
| 5.15       | 新颖的多路遥控 IC 编译码器              | 505        |
| 5.16       | DTMF 在单片机无线数据通讯中的应用          | 508        |
| 5.17       | MCS-8031 单片机在红外遥控装置中的应用      | 515        |
| 5.18       | 一种实用光纤数字遥测系统                 | 518        |
| 5.19       | 智能仪表通讯系统中一种冗余通道的设计           | 524        |
| 5.20       | EIA RS-232-C 接口使用中的几个问题      | 528        |
| <b>第六章</b> | <b>电源、电源变换与电源监视</b>          | <b>531</b> |
| 6.1        | 电源扩展电路                       | 532        |
| 6.2        | 一种简单的直流三倍压电路                 | 533        |
| 6.3        | 直流电源变换集成电路                   | 535        |
| 6.4        | 直流电压变换器 ICL7660 的应用          | 537        |
| 6.5        | 一种廉价高精密基准电压源                 | 540        |
| 6.6        | 精密可调基准电压源及其应用                | 541        |
| 6.7        | 引脚可编程精密基准电压源 AD584 及其应用      | 549        |

|            |                                         |            |
|------------|-----------------------------------------|------------|
| 6.8        | 几种新型恒流源集成电路 .....                       | 553        |
| 6.9        | CW334 三端可调恒流源及应用 .....                  | 557        |
| 6.10       | 电源电压监视用芯片 TL7705CP 简介 .....             | 560        |
| 6.11       | 电源电压监视用芯片 TL7700 简介 .....               | 564        |
| 6.12       | WMS7705B 电源监视用芯片简介 .....                | 567        |
| 6.13       | 具有 HMOS 结构的 MCS-51 系列单片机提供后备电源的方法 ..... | 570        |
| <b>第七章</b> | <b>系统抗干扰技术</b> .....                    | <b>575</b> |
| 7.1        | 微型计算机系统的抗干扰措施 .....                     | 576        |
| 7.2        | 计算机应用系统抗干扰问题 .....                      | 579        |
| 7.3        | 微机在工业应用中的抗干扰措施 .....                    | 586        |
| 7.4        | 利用电源监视 TL7705 芯片的抗电源干扰新方法 .....         | 591        |
| 7.5        | 利用电源监视芯片 WMS7705 的抗电源干扰新方法 .....        | 594        |
| 7.6        | 具有浪涌抑制能力的 TVP .....                     | 601        |
| 7.7        | 瞬变电压抑制二极管 TVP 的特性及应用 .....              | 604        |
| 7.8        | 单片机实时控制软件抗干扰编程方法的探讨 .....               | 607        |
| 7.9        | 一种简单实用的微机死机自复位抗干扰技术 .....               | 610        |
| 7.10       | 单片机程序的监视保护 .....                        | 612        |
| 7.11       | 软件 WATCHDOG 系统 .....                    | 615        |
| 7.12       | 一种实用的“看门狗”电路 .....                      | 618        |
| 7.13       | 高电压下测量系统的抗干扰措施 .....                    | 619        |
| <b>第八章</b> | <b>应用实例</b> .....                       | <b>621</b> |
| 8.1        | 单片机在多功能函数发生器中的应用 .....                  | 622        |
| 8.2        | 单片机波形发生器 .....                          | 629        |
| 8.3        | 单片机控制的调幅波发生器 .....                      | 633        |
| 8.4        | 用 8031 单片机解调时统信号 .....                  | 636        |
| 8.5        | 具有 114dB 动态范围的浮点数据采集系统 .....            | 641        |
| 8.6        | 电热恒温箱单片微机控制系统 .....                     | 646        |
| 8.7        | 智能 L、C、R 测试仪的原理及设计 .....                | 652        |
| 8.8        | 采用 LMS 算法的单片机数字交流电桥 .....               | 656        |
| 8.9        | 单片微机的数字相位测试仪 .....                      | 659        |
| 8.10       | 单片机的气体流量测量 .....                        | 662        |
| 8.11       | 单片机的相关流量仪 .....                         | 668        |
| 8.12       | 723 型可见分光光度计 .....                      | 675        |
| 8.13       | 多功能微电脑电子秤 .....                         | 679        |
| 8.14       | 智能路面回弹检测仪 .....                         | 683        |
| 8.15       | 使用 CCD 的单片机动态布面检测系统 .....               | 687        |
| 8.16       | 使用 CCD 的单片机激光衍射测径系统 .....               | 690        |

---

|      |                              |     |
|------|------------------------------|-----|
| 8.17 | 使用 CCD 的单片机动态线径测量仪 .....     | 695 |
| 8.18 | 使用 CCD 的单片机中型热轧圆钢直径检测仪 ..... | 701 |
| 8.19 | 用 MCS-51 单片微机实现织布机的监测 .....  | 705 |
| 8.20 | 单片机在工频参量测试中的应用 .....         | 709 |
| 8.21 | 单片机 8098 在直线电机控制中的应用 .....   | 715 |

# 第一章

## 单片机系统综合 应用技术

## 1.1 使用 8098 单片机的几点体会

西安空军电讯工程学院计算机系      王卫海   谢   华

### 一、RESET 时序

8098 单片机支持多种总线工作时序以简化总线接口需求和准备就绪控制。在 8098 单片机内部设有芯片配置寄存器(CCR)，用来记录用户设置的总线工作模式，当 RESET 线电平变高以后，8098 首先要读取总线上 2018H 单元的内容并存入 CCR 中。此后，8098 将以 CCR 所指定的总线时序工作。

那么，当 RESET 线电平变高以后，8098 是按什么样的总线时序读取 2018H 单元的内容呢？关于这一点，INTEL 手册中并没有提到。我们使用逻辑分析仪对 8098 的复位时序进行了测试后发现，8098 单片机复位后的第一次读操作（即读 2018H 单元）数据总线是按 16 位方式工作的。也就是说此时 P<sub>1</sub> 口的高八位地址并不稳定，而是与低八位地址线一样，在 ALE 下降沿过后不久就转变成数据线。图 1 是总线复位时序。

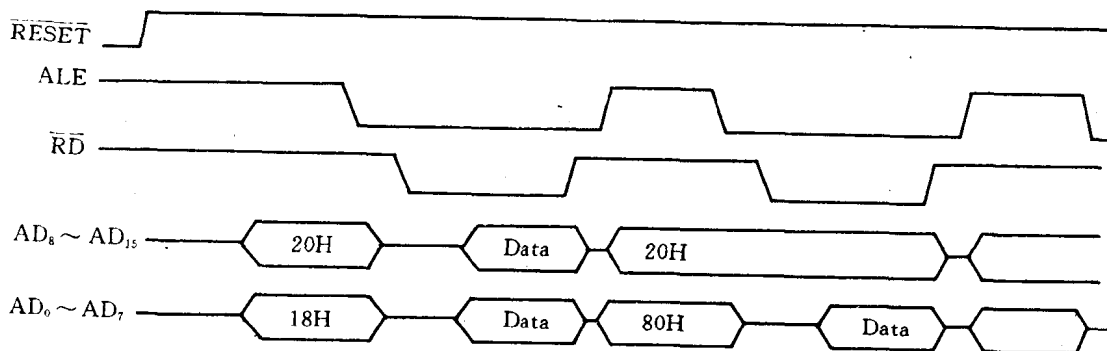


图 1 8098 总线复位时序

如果在复位时，2018H 单元的总线宽度选择位（即第 1 位）为 0，并且被 8098 正确的读入，那么系统将会按照八位数据总线的方式工作，并且自动锁存高八位地址。

在分析中还发现，如果 2018H 单元的总线宽度选择位为 1，那么 8098 将按照 16 位数据总线方式工作。

因此我们建议，在构成 8098 硬件系统时，应使用两片 74LS373 分别锁存高八位和低八位地址，以保证可靠的读出 2018H 单元的内容。

在一些关于 8098 的书籍中给出的 8098 的最小系统如图 2 所示。

通过多次试验证明，这种电路是不能稳定工作的，因为当读信号到来时，高位地址线上的地址信息已消失，不能保证正确的读出 2018H 单元的内容。

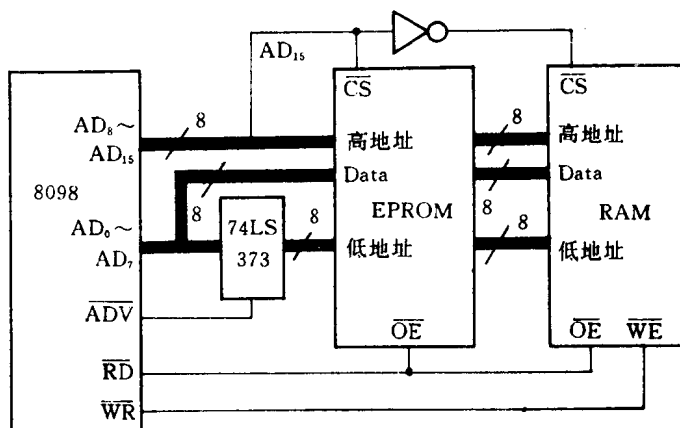


图 2 8098 的最小系统

## 二、读写周期

8098 单片机与 8051 单片机的工作时钟频率范围一样,都是 6~12MHz,但是它们的读写时序却有很大的区别,这一点在硬件设计时应十分注意,特别是当 8098 工作在 12MHz 时钟的情况下。

工作在 12MHz 时钟的 8031 单片机,对数据区的读写脉宽为 500 微秒,对程序区读脉宽约 250 微秒,能够满足绝大多数存储芯片和接口芯片的时序要求。例如 8255 的读脉冲宽度最小为 300 微秒,写脉冲宽度最小为 400 微秒。

但是,工作在 12MHz 时钟的 8098 单片机,读脉冲宽度为 220 微秒,写脉冲宽度最小为 131 微秒,最大为 203 微秒,显然 8098 的读写脉冲宽度已不能满足许多接口芯片的时序要求。这时应考虑使用 8098 的内部 READY 控制功能。

8098 的内部 READY 控制功能可以简化接口设计,并可以根据需要设定等待周期为 1, 2, 或 3,每增加一个等待周期,读写信号脉宽增加 250 微秒。如果只有一个芯片需要系统等待,可将此芯片的片选信号直接连到 8098 的 READY 端,并且按最慢的芯片设定等待周期数即可。

## 三、转移指令

8098 的指令系统支持四种跳转方式,即:

- ①在 -128~+127 范围内相对转移。如 JBC, JH, JE, DJNZ 等指令。
- ②在 -1204~+1023 范围内的相对转移,。如 SJMP, SCALL 指令。
- ③在 0000H~0FFFFH 范围内的相对转移。如 LJMP, LCALL 指令。
- ④在 0000H~0FFFFH 范围内的绝对转移。如 BR 指令。

其中方式(1)与 51 系列单片机所对应的转移指令是一致的。但是,8098 的 LJMP 和 LCALL 指令却与 8051 完全不同,8098 的长转移指令是一种能覆盖 64k 范围的相对转跳指令。8098 的 SJMP 和 SCALL 指令是一对在 2k 范围内使用的相对转移指令,它们也不同于

8051 的 AJMP, ACALL 和 SJMP 指令。这些区别必须得到编程人员的充分注意。如果在一个程序模块中, 全部使用相对转移指令, 那么这个模块就可以加载到存储空间的任何位置运行。这也许是 8098 采用相对转跳的原因所在。

下面是两个用 8098 指令实现的 N 路散转的例子:

**例一: 实现小范围内的散转。入口参数存于 AL 寄存器, 取值范围从 0 到 7。**

```

RSEG AT 20H
AX: DSW 1
AL =AX,BYTE
AH =AX+1,BYTE
CSEG AT 1000H; Command Number From 0 to 7
LDB AL, #2; AL: Command Number
    LDB AH, #1
    SHLB AH, AL
    JBS AH, 0, PR0C0
    JBS AH, 1, PR0C1
    JBS AH, 2, PR0C2
    JBS AH, 3, PR0C3
    PR0C0:
    ; .....
    PR0C1:
    ; .....
    PR0C2:
    ; .....
    PR0C3:
    ; .....
    RET
END

```

**例二: 实现 64k 范围内的散转。入口参数存于 AX 寄存器, 取值范围是从 0 开始的整数。**

```

RSEG AT 20H
AX: DSW 1
CSEG AT 1000H
    LD AX, #2H
    SHL AX, 1
    ADD AX, #TAB
    LD AX, [AX]
TAB: DCW PR0C0
    DCW PR0C1
    DCW PR0C2
    DCW PR0C3
    DCW PR0C4
    ; .....
    PR0C0:
    ; .....
    PR0C1:
    ; .....
    PR0C2:
    ; .....
    PR0C3:
    ; .....
    PR0C4:
    ; .....
    RET
END

```

```
PROC1:
```

```
....
```

```
PROC2:
```

```
....
```

```
PROC3:
```

```
....
```

```
PROC4:
```

```
....
```

```
END
```

#### 四、间接寻址

8098 是一种内部具有 16 位处理能力的单片机,它支持按字和字节访问存储器。不过在按字访问存储器时,必须保证地址是偶数。但是在实践中,这种情况往往容易被忽略而造成错误,特别是采用间接寻址、变址寻址时,请看下列程序:

```
RSEG  AT      20H
AX:    DSW     1
CX:    DSW     1
NUM    EQU     2
CSEG   AT      1000H
        LD     AX, #TAB
        LD     CX, #NUM
        SHL    CX, #1
        ADD    AX, CX
        LD     AX, [AX]
        NOP
        NOP
TAB:    DEB     '0123456789'
        END
```

这是一个查表程序,在 CX 寄存器中存有查表索引值,表格中存放有 0~9 十个字符的 ASCII 码值。查得的结果送到 AX 寄存器中。此程序中查表索引值为 2。

按常规程序应将表格中第 5 和第 6 个字符送到 AX 寄存器中。但事实并非如此,执行此程序后 AX 中并没有得到预期的结果。错误的原因在于,本例中的表格 TAB 是从内存奇地址开始的(位于 1013H)。当执行到指令 LD AX, [AX]时,AX 的内容为奇数才导致错误。解决这个问题的方法是使用 DCW 伪指令定义表格。

那么当进行按字访问存储器操作并且起始地址为奇数时会导致什么样的结果呢?关于这一点,在 INTEL 手册上并没有予以说明。我们用自行开发的 DEBUG98 动态调试软件进行分析后得到了如下结果:

##### 1. 对片内 RAM 的按字访问

当按字间接访问片内 RAM(即 00H~OFFH 单元)时,如果间接寻址寄存器的内容为奇

数,那么 8098 将其减去 1 变成偶数,然后进行寻址操作,间接寻址寄存器的内容保持不变。如果是自增量间接寻址,间接寻址寄存器的内容每次加 2。

下面是测试程序及运行结果:

#### TEST1

u1000 16

1000 A1410020 LD 20, #0041

1004 A22030 LD 30, [20]

—

—t=1000 2

0020 41 00 31 E4 41 3A 7B 74-49 F2 12 2A CF DA 46 00

0030 00 00 00 00 00 3B 4B E6-00 00 00 00 B8 70 7F 8F

0040 11 22 33 44 55 66 77 87-DF FE 6A D2 5E DB 29 D7

IP=1004 SP=0100 PSW=00000010-10000000

1004 A22030 LD 30, [20]

0020 41 00 31 E4 41 3A 7B 74-49 F2 12 2A CF DA 46 00

0030 11 22 00 00 00 3B 4B E6-00 00 00 00 B8 70 7F 8F

0040 11 22 33 44 55 66 77 87-DF FE 6A D2 5E DB 29 D7

IP=1007 SP=0100 PSW=00000010-10000000

1007 A22030 LD 30, [20]

TEST1 程序仅有两条语句,以 20H 单元作为间接寻址寄存器并将其初始化为 41H。第二条指令执行后,30H 单元的内容为 11H, 31H 单元的内容为 22H。显然此段程序是将 40H 开始的两个单元的内容传送到 30H 开始的两个单元。

#### TEST2

—u1000 19

1000 A1410020 LD 20, #0041

1004 A22130 LD 30, [20]+

1007 A22130 LD 30, [20]+

—

—t=1000 3

0020 41 00 31 E4 41 3A 7B 74-49 F2 12 2A CF DA 46 00

0030 00 00 00 00 00 3B 4B E6-00 00 00 00 B8 70 7F 8F

0040 11 22 33 44 55 66 77 87-DF FE 6A D2 5E DB 29 D7

IP=1004 SP=0100 PSW=00000010-10000000

1004 A22130 LD 30, [20]+

0020 41 00 31 E4 41 3A 7B 74-49 F2 12 2A CF DA 46 00

0030 00 00 00 00 00 3B 4B E6-00 00 00 00 B8 70 7F 8F

0040 11 22 33 44 55 66 77 87-DF FE 6A D2 5E DB 29 D7

IP=1007 SP=0100 PSW=00000010-10000000

1007 A22030 LD 30, [20]+

0020 41 00 31 E4 41 3A 7B 74-49 F2 12 2A CF DA 46 00