

Super SICE
通用单片机
仿真器及其应用

涂时亮 张友德 编著

复旦大学出版社

Super SICE

通用单片机仿真器及其应用

涂时亮 张友德 等编

复旦大学出版社

118593

内 容 简 介

本书共分三个部分。第一篇论述了单片机开发系统的用途、功能和原理,介绍了 Super SICE 的系统结构、特性和系统使用方法。第二篇详细地阐述了 Super SICE-51——MCS-51 系列单片机仿真器的操作原理和它的应用。第三篇论述了 Super SICE-96BH (EM96/98BH)——MCS-96 系列单片机仿真器的操作原理和应用。

本书可以作为从事单片机开发和应用的科技人员以及大专院校师生的参考资料。本书为单片机的用户提供一种单片机开发工具的选择方法,又是 Super SICE 的用户手册。

责任编辑 陆盛强

责任校对 韩向群

Super SICE 通用单片机仿真器及其应用

涂时亮 张友德 等编

复旦大学出版社出版

(上海国权路 579 号)

新华书店上海发行所发行 复旦大学印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 16 字数 389000

1995 年 9 月第 1 版 1995 年 9 月第 1 次印刷

印数 1—6,000

ISBN7-309-01471-5/T·122

定价: 17.00 元

前 言

单片微型计算机的出现为各个行业的技术改造和产品的更新换代提供了一种有力的手段,从它诞生至今短短的十多年之中,发展十分迅速。在我国,这几年来单片机的推广应用工作也取得了很大成绩,获得了明显的社会效益和经济效益,这和国产的单片机研制工具——开发系统的同步发展是分不开的。

Super SICE 是复旦大学计算机科学系和香港昇辉电脑工程有限公司 (Intel 公司代理商) 联合研制的最新型通用单片机仿真器,该机是在原国内唯一获国家级科技进步奖的 SICE 基础上,融目前国内外开发系统的最新技术而向用户隆重推出的 SICE 的升级换代产品,Intel 公司已向用户推荐该产品。

该产品的研制得到了 Intel 公司、香港永新精密机械公司和中国英特尔计算机技术有限公司的支持。

Super SICE 可直接开发 Intel 的 8031, 80C31, 8032, 80C32, 8344, 80C51FH, 以及飞利浦的 40 引脚 80C51 系列单片机, 外接 EM-96 仿真板即可开发 MCS-96(98)/196, 外接 EM-51 仿真板即可开发 8751, 87C51, 87C51FA/FB 等, 外接 8751/87C51/89C51 固化板能固化读出 8751, 87C51FX, 89C51 等单片机。

本书从单片机开发系统的一般工作原理和功能特性着手,详细地介绍了 Super SICE——适合于我国国情的高级单片机开发系统的工作原理、功能特性及其应用。

全书分三篇十四章。第一篇共四章,论述了单片机开发系统的用途、功能和原理,介绍了 Super SICE 的系统结构、特性和系统使用方法。第二篇共六章,详细地阐述了 Super SICE-51——MCS-51 系列单片机仿真器的操作原理和它的应用。第三篇共四章,论述了 Super SICE-96BH(EM96/98BH)——MCS-96/196 系列单片机仿真器的操作原理和它的应用。

本书可作为从事单片机开发应用的科技人员的参考资料。本书也为单片机的用户提供了一种购置单片机开发工具的选择方法。对于 Super SICE 的用户,本书是一本详细的用户手册,其中第一篇是必读材料,后两篇根据所开发的单片机型号选读。

在本书的编写出版过程中得到了复旦大学计算机系领导、微机室同事及复旦大学计科电脑开发公司有关人员的帮助和关心,在此表示感谢。

由于编者水平有限、时间仓促,书中的错误在所难免,望读者指正。

编 者

目 录

前 言

第一篇 Super SICE 通用单片机仿真器系统 1

第一章 单片机的开发与开发系统 1

§ 1.1 单片机的开发与开发工具 1

§ 1.2 单片机开发系统的功能 3

§ 1.2.1 在线仿真功能 3

§ 1.2.2 排错功能 3

§ 1.2.3 辅助设计功能 4

§ 1.3 典型的单片机开发系统 5

第二章 Super SICE 通用单片机仿真器概述 7

§ 2.1 系统结构和功能特性 7

§ 2.1.1 Super SICE 系统结构 7

§ 2.1.2 Super SICE 仿真特性 8

§ 2.1.3 Super SICE 的软件功能 10

§ 2.2 Super SICE(主模块板)的结构和功能 12

§ 2.3 外部设备和接口方法 14

§ 2.3.1 慢速 EPROM 固化/读出器 14

§ 2.3.2 快速 EPROM 固化/读出器 15

§ 2.3.3 8748/8749/8751 固化/读出器 16

§ 2.3.4 87C51/52/FX/GX 固化/读出器 17

§ 2.3.5 E²PROM 外存板 18

§ 2.3.6 快速外存板 19

§ 2.3.7 打印机 20

§ 2.3.8 Super SICE 系统组成 21

§ 2.4 系统连接和一般使用方法 22

§ 2.4.1 系统连接 22

§ 2.4.2 一般使用方法 23

§ 2.5 Super SICE 状态转换 24

第三章 单片机源程序的输入

——FD-EDIT 行编辑使用方法 25

§ 3.1 一般使用方法 25

§ 3.1.1 编辑状态进入方法 25

§ 3.1.2 源程序存放格式	25
§ 3.2 行编辑命令	26
§ 3.3 编辑控制命令	29
§ 3.3.1 主机磁盘操作命令	29
§ 3.3.2 E ² PROM 外存板操作命令	30
§ 3.3.3 快速外存板操作命令	30
§ 3.3.4 其他编辑控制命令	31
§ 3.4 汇编命令	32
§ 3.4.1 MCS-51 汇编命令	32
§ 3.4.2 MBASIC-51 编译命令	33
§ 3.4.3 MCS-96 汇编命令	33
第四章 Super SICE 与主机的连接和使用方法	35
§ 4.1 IBM-PC 通信程序使用方法	35
§ 4.1.1 一般使用方法	35
§ 4.1.2 记盘操作	36
§ 4.1.3 交叉汇编及传送方法	37
§ 4.1.4 宏汇编及传送方法	38
§ 4.1.5 目标程序记盘方法	38
§ 4.1.6 源程序的磁盘操作	39
§ 4.1.7 通信波特率	39
§ 4.2 Super SICE 和 APPLE-II (或中华学习机) 连接使用方法	39
§ 4.2.1 APPLE-II 异步通信卡	39
§ 4.2.2 APPLE-II 通信程序	40
§ 4.2.3 APPLE-II 屏幕编辑	42
§ 4.3 其他计算机通信程序的编制方法	45

第二篇 MCS-51 单片机仿真器

——Super SICE-51 (主模块板)

第五章 Super SICE-51 系统操作命令	46
§ 5.1 操作命令格式	46
§ 5.2 状态和方式转换命令	46
§ 5.3 信息传送命令	48
§ 5.4 读出检查命令	50
§ 5.5 读出修改命令	52
§ 5.6 外部设备操作命令	55
§ 5.6.1 EPROM 固化 / 读出器的连接和操作	55
§ 5.6.2 E ² PROM 外存板的接连和操作	57
§ 5.6.3 快速外存板的连接和操作	58

§ 5.6.4 8748 / 8749 / 8751 固化 / 读出器的连接和操作	58
§ 5.6.5 87C51 / 52 / FX / GX 固化 / 读出器的连接和操作	60
§ 5.7 运行控制命令	62
§ 5.8 EM-51 仿真板使用方法	65
§ 5.8.1 EM-51 中 8255 的编程方法	66
§ 5.8.2 基本系统方式	67
§ 5.8.3 小规模扩展系统方式	68
§ 5.9 符号化调试命令	69
§ 5.9.1 符号化调试命令格式	69
§ 5.9.2 符号化运行控制命令	69
§ 5.9.3 符号化反汇编命令	71
§ 5.9.4 变量读出 / 修改命令	71
第六章 FD-ASM51 扩展汇编使用方法	72
§ 6.1 符号及数据表示方法	72
§ 6.2 伪指令	78
§ 6.3 汇编指令格式	80
§ 6.4 汇编出错信息	81
§ 6.5 FD-ASM51 子程序使用方法	82
§ 6.5.1 浮点数运算简介	82
§ 6.5.2 三字节浮点数运算符程序库	83
§ 6.5.3 四字节浮点数运算符程序库	88
§ 6.5.4 应用举例	91
第七章 MBASIC-51 及其应用	94
§ 7.1 MBASIC-51 简介	94
§ 7.1.1 高级语言	94
§ 7.1.2 MBASIC-51 功能简介	95
§ 7.1.3 MBASIC-51 调试方法	96
§ 7.1.4 MBASIC-51 与 BASIC-52 的对比	96
§ 7.1.5 MBASIC-51 与 PL / M-51 的对比	97
§ 7.2 MBASIC-51 的数据格式	97
§ 7.2.1 数据类型	97
§ 7.2.2 变量	98
§ 7.2.3 常数	99
§ 7.2.4 数据类型转换	99
§ 7.2.5 标号	100
§ 7.3 MBASIC-51 表达式	100
§ 7.3.1 运算	100
§ 7.3.2 表达式	101
§ 7.4 MBASIC-51 函数	102

§ 7.5 MBASIC-51 语句	104
§ 7.6 绝对地址变量数组及其使用方法	106
§ 7.7 MBASIC-51 结构	109
§ 7.8 MBASIC-51 编译使用方法	113
§ 7.9 MBASIC-51 调试方法	116
§ 7.10 MBASIC-51 应用举例	120
§ 7.10.1 简单程序举例	120
§ 7.10.2 计算质数程序	129
§ 7.10.3 多项式计算方法	131
§ 7.10.4 串行口通信程序	133
§ 7.10.5 巡回数据采集系统	137
第八章 MCS-51 应用系统的设计和调试	141
§ 8.1 总体设计	141
§ 8.2 硬件设计	143
§ 8.3 软件设计	145
§ 8.4 硬件调试	145
§ 8.5 程序编辑、汇编的几种方法	146
§ 8.6 程序调试	147
第九章 Super SICE-51 实验	150
§ 9.1 串行口通信实验	150
§ 9.2 简单的 MBASIC-51 程序的输入和调试实验	152
§ 9.3 简单的串行口通信实验	154
§ 9.4 计算器模拟实验	155
§ 9.5 定时器实验	157
§ 9.6 联机开发实验	161
第十章 Super SICE 调试软件	
——Super 51 Debug 使用方法	165
§ 10.1 功能特点	165
§ 10.2 启动方法	165
§ 10.3 窗口功能和操作	167
§ 10.4 SDebug 菜单操作方法	169
§ 10.5 热键——功能键操作方法	176

第三篇 MCS-96 单片机仿真器

——Super SICE-96BH (EM96 / 98BH)	177
---------------------------------	-----

第十一章 Super SICE-96BH 开发系统简介	177
§ 11.1 系统构成	177
§ 11.2 MCS-96BH 简介	177

§ 11.2.1 一般功能	178
§ 11.2.2 809×BH 的增加功能	178
§ 11.2.3 809×BH 使用方法	179
§ 11.2.4 8098 简介	180
§ 11.3 Super SICE-96BH 的特点	180
第十二章 EM-96 / 98BH 硬件结构和使用方法	182
§ 12.1 EM-96 / 98BH 硬件结构	182
§ 12.2 EM-96 / 98BH 硬件使用方法	183
第十三章 Super SICE-96 基本操作命令及其使用方法	186
§ 13.1 系统命令	186
§ 13.2 读出命令	189
§ 13.3 修改命令	192
§ 13.4 传送命令	194
§ 13.5 运行控制命令	196
§ 13.6 Super SICE-96 符号化调试命令及其使用方法	202
§ 13.6.1 符号化调试命令格式	202
§ 13.6.2 符号化调试命令使用方法	203
第十四章 FD-ASM96 汇编使用方法	204
§ 14.1 FD-ASM96 数据格式	204
§ 14.2 伪指令	206
§ 14.3 汇编指令格式	207
§ 14.4 汇编出错信息	208
§ 14.5 扩展宏调用指令	209
§ 14.6 Super SICE-96BH 的 MCS-96 浮点子程序及其使用方法	210
§ 14.6.1 MCS-96 三字节浮点运算子程序	211
§ 14.6.2 MCS-96 四字节浮点运算子程序	218
附录一 Super SICE-51 操作命令分类表	226
附录二 MBASIC-51 简明手册	232
附录三 常见 EPROM 固化电压	235
附录四 MCS-51 指令表	241

第一篇 Super SICE 通用单片机仿真器系统

第一章 单片机的开发与开发系统

§1.1 单片机的开发与开发工具

我们把“一个单片机应用系统(或称目标系统)从提出任务到正式投入运行(或批量生产)的过程”称之为对单片机的开发。

单片机本身只是一个电子器件,只有当它和其他的器件、设备有机地组合在一起,并配置适当的工作程序(软件)后,才能构成一个单片机的应用系统,完成规定的操作,具有特定的功能。因此单片机的开发包括硬件和软件两个部分。

单片机本身没有自开发功能(通用计算机系统具有这种功能,用户可以在上面研制应用软件或对系统进行扩展),必须借助于开发工具来排除目标系统样机中硬件故障,生成目标程序,并排除程序错误。当目标系统调试成功以后,还需要用开发工具把目标程序固化到单片机的内部或外部 EPROM 芯片中。

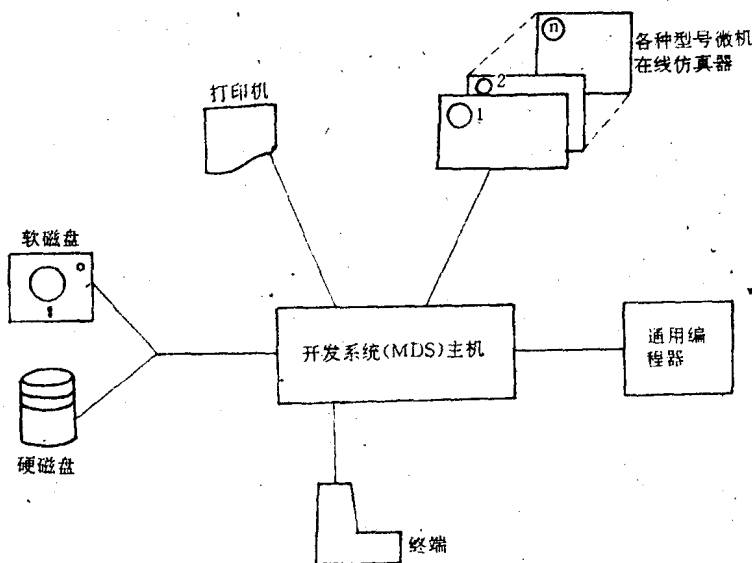


图 1.1 典型的开发系统结构

由于单片机内部功能部件多,结构复杂,外部测试点(即外部引脚)少,因此不能全靠万用表、示波器等工具像调试简单电子产品(例如晶体管收音机等)那样,来测试单片机内部和外部电路的状态。单片机的开发工具通常是一个特殊的计算机系统——开发系统,典型的结构如图 1.1 所示。

近年来,随着 IBM-PC 个人计算机系统的不断普及,国内外推出了不少以 PC 机为基础的单片机开发系统,它们的典型结构如图 1.2 所示。

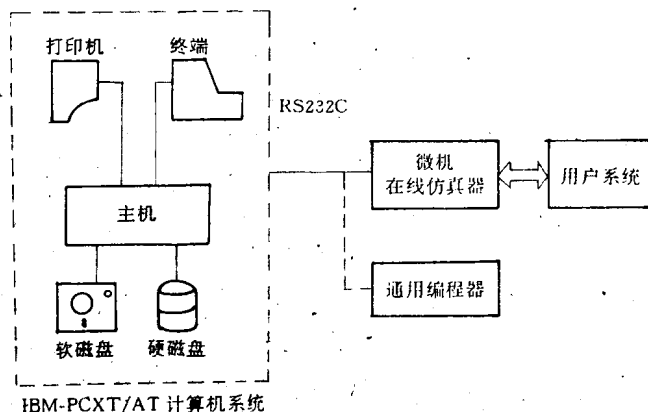


图 1.2 以 PC 机为基础的微机开发系统结构

微机开发系统和一般通用计算机系统相比,在硬件上增加了目标系统在线仿真器、逻辑分析仪、编程器等部件,此外系统软件中除了一般计算机系统所具有的操作系统、编辑程序、编译程序等以外,还增加了目标系统的汇编和编译系统以及调试程序等。

微机开发系统有通用和专用两种类型。通用的微机开发系统配备多种在线仿真器和相应的开发软件,使用时,只要更换系统中的仿真器板,就能开发相应的单片机或微处理器(如 Z-80 等)。

Intel 公司在推出 MCS-48、MCS-51、MCS-96 这三个系列单片机的同时,还及时地推出了 Intel 开发系统和单片机仿真器 ICE-48/49、ICE-51 和 VLSICE-96。

只能开发一种类型的单片机或微处理器的开发系统称为专用开发系统。

Intel 公司为了研制 MCS-51 系列单片机在线仿真器的需要,特地研制了一种 84 引脚的 BANDOUT 芯片 8051E,把仿真时需要的内部控制信号引到扩充的外部引脚上。Intel 公司的仿真器多数是用这类芯片作为 51 系列仿真处理机。Intel 公司的 51 系列开发系统还有 iPDS51 个人型开发系统,它以 EMV-51 作为在线仿真器,后来又推出功能更强的以 PC 为基础的 51 单片机开发系统,它的仿真器是 ICE-5100/252。

国内研制的各种 51 系列仿真器多数是以 8031/8032 作为开发芯片的,它们采用软硬件相结合的方法,达到或接近 Intel 公司的同类产品水平,但它们的性能/价格却比 Intel 公司产品高。

单片机开发工具还包括简易开发装置(如 48 系列的 DPT-35II、DSC-51 等),它们也

具有在线开发单片机应用系统的功能,只是程序输入是以机器码形式进行的,用七段显示器显示目标系统的状态,调试的手段比较落后,从而开发的效率很低。

单片单板机和 Z-80 单板机 TP801 相类似,具有一定的自开发功能。用户可以在单片单板机基础上,扩展一些功能部件,配置适当的应用程序,就可以把它变成用户所需要的单片机应用系统。例如 SBC-51, DVVC-51-I 等都是开发型单片单板机。

§ 1.2 单片机开发系统的功能

用户的单片机应用系统的研制周期和他所选用的单片机开发系统性能优劣密切相关,一个单片机开发系统功能强弱可以从以下几个方面来分析。

- 在线仿真功能;
- 排错功能;
- 辅助设计功能。

§ 1.2.1 在线仿真功能

开发系统中的在线仿真器应能仿真目标系统中单片机并能模拟目标系统的 ROM、RAM 和 I/O 口,使在线仿真时目标系统的运行环境和脱机运行的环境完全“逼真”,以实现目标系统的完全的一次性仿真。仿真功能具体地体现在以下几个方面:

一、单片机仿真功能

在线仿真时,开发系统应能将在线仿真器中的单片机完整地出借给目标系统,不占用目标系统单片机的任何资源,使目标系统在联机仿真和脱机运行时的环境(工作程序、使用的资源和地址空间)完全一致。

单片机的资源包括:片上的 CPU、RAM、SFR、定时器、中断源、I/O 以及外部可扩充的程序存贮器和数据存贮器地址空间。这些资源应允许目标系统充分地自由地使用,不应受到任何限制,使目标系统能根据单片机固有的资源特性进行硬件和软件的设计。

二、模拟功能

在开发目标系统的过程中,单片机的开发系统允许用户使用它内部的 RAM 存贮器和输入输出替代目标系统中的 ROM 程序存贮器、RAM 数据存贮器以及 I/O,使用户在目标系统样机还未完全配置好以前,便可以借用开发系统提供的资源进行软件的开发。

最重要的是目标机和程序存贮器模拟功能。因为用户在目标系统开始的初始阶段,目标程序还未生成,更谈不上目标系统中固化程序,因此用户的目标程序必须存放在开发系统 RAM 存贮器内,以便于在调试过程中对程序的修改。开发系统所能出借的作为目标系统程序存贮器的 RAM 我们常称之为仿真 RAM。开发系统中仿真 RAM 容量和地址映射应和目标机系统完全一致。对于 MCS-51 系列单片机开发系统,最多应能出借 64K 字节的仿真 RAM,地址为 0~65535,并保持原有的复位入口和中断入口地址不变。

§ 1.2.2 排错功能

开发系统对目标系统软硬件的排错功能(也称为调试功能)强弱,将直接关系到开发的效率。性能优良的单片机开发系统应具有下列排错功能:

一、运行控制功能

开发系统应能使用户有效地控制目标程序的运行,以便检查程序运行的结果,对存在的硬件故障和软件错误进行定位。

1. 单步运行功能

使 CPU 从任意的目标程序地址开始执行一条指令后停止运行。

2. 断点运行

允许用户任意设置条件断点,启动 CPU 从规定地址开始运行后,当碰到断点条件(程序地址和指定断点地址符合或者 CPU 访问到指定的数据存储器单元等条件符合)以后停止运行。

3. 连续运行

能使 CPU 从指定地址开始连续地全速运行目标程序。

4. 启停控制

在各种运行方式中,允许用户根据调试的需要,来启动或者停止 CPU 执行目标程序。

二、对目标系统状态的读出/修改功能

当 CPU 停止执行目标系统的程序后,允许用户方便地读出/修改目标系统所有资源的状态,以便检查程序运行的结果、设置断点条件以及设置程序的初始参数。可供用户读出/修改的目标系统资源包括:

(1) 程序存储器(开发系统中的仿真 RAM 存储器或目标机中的 ROM 存储器)。

(2) 单片机上资源:

· 工作寄存器;

· 特殊功能寄存器;

· I/O 口;

· RAM 数据存储器;

· 位单元。

(3) 系统中扩展的数据存储器 I/O 口。

三、跟踪功能

高性能的单片机开发系统具有逻辑分析仪的功能,在目标程序运行过程中,能监督和存储目标系统总线上的地址、数据和控制信号的状态变化,跟踪存储器能同步地记录总线上的信息,用户可以根据需要显示跟踪存储器搜集到的信息,也可以显示某一位总线的状态变化的波形。使用户掌握总线上状态变化的过程,这对各种故障的定位特别有用,从而大大地提高工作效率。

§ 1.2.3 辅助设计功能

软件的辅助设计功能的强弱也是衡量单片机开发系统性能高低的重要标志。单片机应用系统的软件开发的效率在很大程度上取决于开发系统的辅助设计功能。这些功能包括:

一、程序设计语言

单片机的程序设计语言有机器语言、汇编语言和高级语言。

机器语言只在简单的开发装置中才使用,程序的输入、修改和调试都很麻烦。只能用来开发非常简单的单片机应用系统。

汇编语言具有使用灵活、程序容易优化的特点,容易设计出高质量的程序。这是单片机中最常用的程序语言。但是用汇编语言编写程序还是比较复杂,只有对单片机的指令系统非常熟悉,并且有一定的程序设计经验,才能研制出功能复杂的应用软件。

高级语言具有通用性好、功能强,程序设计人员只要掌握该种语言的特点和使用方法,不需要完全掌握具体的单片机指令系统,就可以编程序设计。对于 MCS-51 系列单片机的高级语言有: PL/M51、MBASIC-51 等。解释型高级语言有 BASIC-52、TINY BASEC 等。解释型高级语言必须在解释程序支持下才能运行。编译型高级语言可生成机器码。

二、程序编译

程序输入的方法有机器码输入和利用行编辑或屏幕编辑对目标系统的源程序进行编辑。

机器码输入方式只在简单的开发装置中使用。几乎所有的单片机开发系统允许用户用汇编语言或高级语言编写程序,提供功能很强的编辑程序,例如 PC 机上的 EDLIN 行编辑和 PE、WS 等屏幕编辑程序,使用户方便地将源程序输入到开发系统中,生成汇编语言或高级语言的源文件。然后利用开发系统提供的汇编或编译系统将源程序编译成可在目标机上直接运行的目标程序,并生成程序清单文件供打印。

三、其他软件功能

一些单片机开发系统还提供反汇编功能,并提供用户宏调用的子程序库,以减少用户软件研制的工作量。

单片机开发系统其他的功能指标和一般的计算机系统相类似:例如系统的可靠性、可维护性以及 I/O 的种类存贮器的容量等。

§ 1.3 典型的单片机开发系统

这一节我们简单介绍一个典型的单片机在线仿真器 ICE-5100/252 和所构成的单片机开发系统,使读者对单片机开发系统有一个具体的了解。

ICE-5100/252 是 Intel 公司在 80 年代中期推出的 MCS-51 系列单片机仿真器。它和 IBM-PC/XT、IBM-PC/AT、Intel III/IV 等主机相连,便组成 MCS-51 系列单片机开发系统。典型的结构如图 1.3 所示。

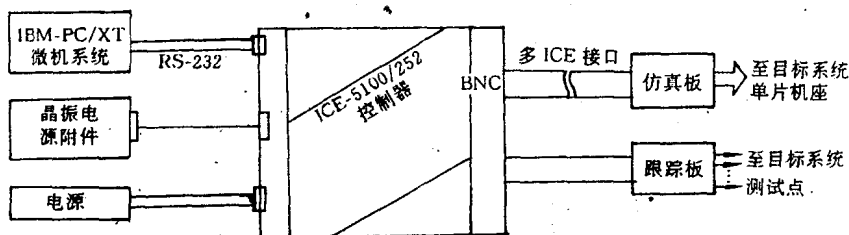


图 1.3 PC 机和 ICE-5100/252 组成的开发系统

ICE-5100/252 控制器内有 64K 字节的仿真存贮器、254 帧跟踪信息缓冲器和一个控制处理机,它的多 ICE 接口可连接多达十个的 ICE 兼容系统,可以实现多个目标系统的同步运行。控制器的 RS-232 串行口,通过串行电缆线和 IBM-PC/XT 等主机相连,控制器

的两个扁平电缆分别连接仿真板和跟踪板。

在仿真板内有仿真处理机和支持映象存贮器、断点仿真和访问/修改寄存器、存贮器的控制逻辑。该板上的目标系统适配器可以直接插目标系统的单片机插座。

跟踪板用于跟踪目标系统的外部事件,跟踪板的探头线可以接到目标系统的测试点。ICE-5100/252 有较强的逻辑分析仪功能。

晶振电源 C.P.A 是可拆卸的。当不需要连接目标系统时,将 C.P.A 和控制器相连,同时将仿真板目标系统适配器接口中 C.P.A 插头线连接,供给仿真处理机工作电源和晶振电路,使仿真处理机能正常工作,以便于在样机未装好之前,便可以单独开发软件。

ICE-5100/252 允许用户 ASM-51 宏汇编语言或 PL/M 高级语言编写程序。在目标系统样机未组装好以前,用户可以借用 ICE-5100/252 控制器内的 64KB 仿真 RAM 存贮器,映象到目标系统的程序存贮器空间(以 4K 字节以为一块),就可以着手软件研制。

ICE-5100/252 可以在目标系统的硬件环境下或模拟与目标系统完全相同的环境下控制以单拍、断点、跟踪、连续方式运行目标程序(即仿真)。

ICE-5100/252 断点运行的功能特别强,提供多种说明断点条件的方法:可以用一条可执行的语句或程序标号来说明断点地址;也可以任意指定一个程序地址范围,当 PC 值进入或退出这个范围时,使仿真处理机停止执行目标程序(称为区域断点),用户的程序存贮器可分为 256 个页(一页 256 个字节),可以控制目标程序运行到某一个页面时停下(页面断点)。

在全速跟踪运行过程中碰到断点条件满足时停止执行,并将 254 帧信息记录在缓冲器内,每帧信息为 24 位,16 位为程序地址,6 位为收集到的外部事件信息。

在程序停止执行后,可以读出/修改所有的目标系统资源状态,可以修改程序的符号值与程序语句。

ICE-5100/252 价格昂贵,因此国内用户较少。

第二章 Super SICE 通用单片机仿真器概述

Super SICE 通用单片机仿真器是开发和维修单片机应用产品的理想工具。

Super SICE 和终端或任何具有 RS232 串行口的计算机系统(如 PC 机、APPLE II、中华学习机等)相连就构成通用单片机开发系统,它可开发国内外应用最广的 Intel 公司的 MCS-51、MCS-96 系列单片机的应用系统。

Super SICE 具有完善的仿真功能,联机在线调试用户样机时,不占用用户系统的任何资源和存储器空间,使用户系统联结 Super SICE 和脱离 Super SICE 独立运行时的运行环境一致、执行的程序一致、资源使用一致。Super SICE 具有对样机硬件故障的诊断命令和单拍、断点、连续运行用户机程序的命令,排除硬件故障和软件错误迅速、方便。

Super SICE 具有极强的软件功能,内部具有固化的行编辑程序、MCS-51 / MCS-96 汇编程序、ASM51 子程序以及 MBASIC-51 高级语言编译程序。用户可以用汇编语言编写程序,可以宏调用各种子程序,也可以用 MBSIC-51 高级语言编程序,这为用户研制目标机应用软件提供灵活而有效的手段,有利于提高开发新产品的速度。

Super SICE 在联机调试用户应用系统时,不仅可将机内的仿真单片机(51、96 单片机)完整地出借给用户系统,而且可以出借仿真 RAM 作为用户的目标程序存储器或数据存储器,此外,Super SICE 内部还具有 56KB 的源程序存储器,用于存放用户汇编语言或高级语言源程序。仿真存储器和源程序存储器都具有掉电保护功能,使机内的用户目标程序或源程序不因掉电而丢失,保持用户研制工作的连续性。

§ 2.1 系统结构和功能特性

§ 2.1.1 Super SICE 系统结构

Super SICE 系统由 Super SICE 主模块板、EM-96BH 扩展仿真板、输入/输出设备、固化器以及终端或主计算机等所组成,用户可以根据所需开发的目标系统的机种和条件酌情选用适宜的模块或设备以组成最佳的单片机开发系统,Super SICE 系统框图如图 2.1 所示。

Super SICE 主模块板是单 CPU 方式的 8031 / 8032 / 8344 / 80C51FA / FB 等单片机仿真器,将这些单片机的应用系统通过 40 芯的仿真插头和 Super SICE 仿真接口(CN1)相连,就可以在线仿真调试。

MCS-96 系列单片机采用双 CPU 仿真方式,Super SICE 主模块板作为主控机,在它的仿真接口(CN1)外接扩展仿真板(如含有相应仿真处理机的 EM-96BH),通过仿真板再和相应的单片机应用系统相连,实现一次性在线开发用户系统。

Super SICE 具有 RS232 串行接口插座 CN4,它具有波特率自动检测、设置的功能,可以和任何具有 RS232 串行口的终端或主机相连,用户便可在终端或主机上操作,输入各种

命令,进行用户系统的软件调试。

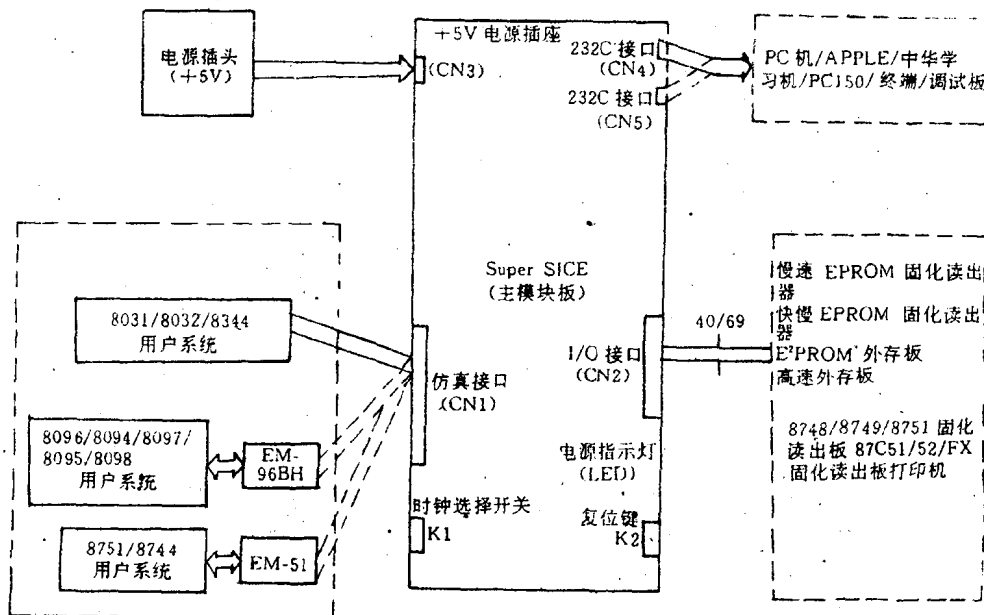


图 2.1 Super SICE 系统结构

对于采用主机系统的用户可以借用主机的显示器、磁盘、打印机及各种软硬件资源,可以利用 Super SICE 的行编辑功能,也可以用主机上原有的屏幕编辑程序生成源程序文件,可以利用主机的交叉汇编先将源程序编译成目标程序文件再将目标程序传送到 Super SICE 进行调试,也可以将源程序先传到 Super SICE 的源程序存储器,再用 Super SICE 的汇编程序将源程序编译成目标程序[注:对于用 MBASIC-51 高级语言编写的程序或宏调用 Super SICE ASM51 子程序时必须采用 Super SICE 的汇编和编译],再装入仿真 RAM 进行调试,生成的打印清单文件可以传送到主机存盘,并可利用主机的打印机打印出来。

Super SICE 具有一个通用的 40 芯的输入/输出接口 (CN2),根据操作需要外接相应的设备,其中通用 EPROM 固化板是必备的部件,因为最后调试好的目标程序文件都要固化到 EPROM 中;而打印机、快速外存板、E²PROM 外存板仅对没有主机或主机上没有打印机、磁盘驱动器的用户才是必须配备的,8748/8749/8751 固化读出板仅仅对于开发这些单片机的用户才是必须配置的。这些输入/输出部件解决了终端或主机功能之不足,使用户能灵活地配置成一个功能齐全的通用单片机开发系统。

Super SICE 本身只需单一的+5V 电源即可工作,但在固化时,固化板需要固化电源 V_{PP} , V_{PP} 电压随待固化的芯片类型不同而不同(见附录四),Super SICE 专用电源提供 5V 和 0~30V 可调的电源。

§ 2.1.2 Super SICE 仿真特性

一、MCS-51 仿真特性

Super SICE 主模块板可以直接通过仿真插头和 8031/8032/8344/80C51FA/FB