

MCS-51 系列

单片机应用系统设计

系统配置与接口技术

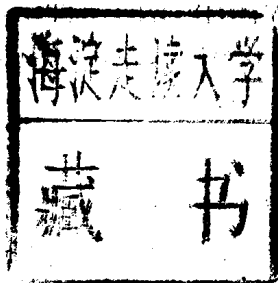
何立民 编著

北京航空航天大学出版社

TP368.1
HLAT/1

MCS-51 系 列
单片机应用系统设计
系统配置与接口技术

何立民 编著



0022807

北京航空航天大学出版社

(京)新登字166号

内 容 简 介

本书较系统、全面地介绍了MCS-51系列单片机应用系统的构成和 design 方法。详细地阐述了应用系统的前向通道(传感器通道接口)、后向通道(伺服驱动、控制通道接口)、人机对话通道和相互通道(单片机应用系统之间的通信接口)的结构设计、电路配置及接口技术;单片机应用系统软件的模块化设计方法以及典型应用程序实例;为保证应用系统的可靠性,还专列一章介绍微机系统的干扰和抗干扰设计。

本书编写过程中大量地参考了近年来单片机开发应用的最新成果,力求实用性强、系统性好、论述面宽、材料新颖,以满足当前国内从事单片机开发、应用工程技术人员的急需。为了节省篇幅,书中只简略地介绍单片机的结构与基本原理。

因此,本书的对象是专门从事单片机应用、开发的技术人员。也可作为各类单片机中、高级培训班教材,或大专院校计算机应用系统设计类课程参考书。

JS783/14

MCS—51 系列
单片机应用系统设计
系统配置与接口技术
DANPIANJI YINGYONG XITONG SHEJI
XITONG PEIZHI YU JIEKOU JISHU

何立民 编 著

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
通县觅子店印刷厂印刷

787×1092 1/16 印张:31.75 字数:813千字

1990年元月第1版 1992年3月第4次印刷

印数:50001—81000 定价:13.50元

ISBN 7-81012-136-/TP·019

前 言

随着近代超大规模集成电路的出现,微处理器及其外围芯片有了迅速的发展。集成技术的最新进展之一是将CPU和外围芯片,如程序存储器、数据存储器、并行、串行I/O口、定时/计数器、中断控制器及其他控制部件集成在一个芯片之中,制成单片计算机(Single-Chip Microcomputer)。而近年来推出的一些高档单片机还包含有许多特殊功能单元,如A/D、D/A转换器、调制解调器、通信控制器、锁相环、DMA、浮点运算单元等。因此,只要外加一些扩展电路及必要的通道接口就可以构成各种计算机应用系统,如工业控制系统、数据采集系统、自动测试系统、智能仪表、智能接口、功能模块等。

8位单片机,特别是高档8位单片机出现是计算机工程应用史上的一个里程碑,这是因为:

- 1.开始结束了计算机专业人员垄断计算机工程应用的年代。计算机在工程中的应用技术开始为非计算机专业的广大工程技术人员敞开大门。计算机软、硬件技术的发展使技术人员掌握计算机应用系统设计、组装、调试等变得十分容易。计算机应用系统有可能成为非计算机专业人员用来实现一些控制功能的常规性工具。

- 2.单片机系统的开发、应用会成为计算机工程应用的一个重要领域,特别是工业测、控系统不再是通用计算机系统和通用微处理器系统的一统天下。单片机的结构,外围器件的配套以及如何更好地满足工程领域、高技术领域形形色色的功能要求,会逐渐形成计算机芯片技术发展的一个重要方面。随着单片机结构的发展与完整,单片机应用系统会向更高层次和更大规模发展。

- 3.单片机已成为高科技领域中的有力工具。目前中、高档单片机,16位、32位单片机,以及一些专用单片机(如数字信号处理、通信控制等)已开始在工业测、控系统,机器人感觉系统,行走系统,分布式测控系统,快速多机实时处理系统和图象系统中成为不可缺少的重要组成部分。

单片机的出现,并在各个技术领域中得到如此迅猛的发展,与单片机构成计算机应用系统所形成的下述特点有关:

- 1.单片机构成的应用系统有较大的可靠性。这些可靠性的获得除了依靠单片机芯片本身的高可靠性以及应用系统有最少的联接外,还可以方便地采用软、硬件冗余技术。

- 2.系统扩展、系统配置较典型、规范,容易构成各种规模的应用系统,应用系统有较高的软、硬件利用系数。

- 3.由于构成的应用系统是一个计算机系统,相当多的测、控功能由软件实现,故具有柔性特征,不须改变硬件系统就能适当地改变系统功能。

- 4.有优异的性能、价格比。

可以说,对于广大的电子应用专业技术人员,目前面临的单片机应用技术,如同60年代面临晶体管技术,70年代面临数字集成电路技术一样。单片机和可编程门阵列相结合,构成新一代电子应用技术是不可能回避的一项新型的工程应用技术。

因此,在高等工科专业教学和成人科技更新教育中普及、培养单片机应用系统设计能力是一项刻不容缓的事情。

本书编写的目的是使读者通过对本书的学习,初步掌握单片机应用系统软、硬件设计的能力。在内容选择上努力做到充实、实用、新颖。

本书选作我校本科生《单片机应用系统设计》和研究生《计算机系统配置与接口技术》课程主要教材,因此,在编写上尽可能做到系统性强和便于自学。为了节省篇幅,突出重点,对于单片机的结构、基本原理,不作详细介绍。

全书按应用系统设计内容分成五个部分:

一、计算机应用系统设计的基本概念。它包括了第一、二章内容,概述了系统的构成,系统的开发过程以及MCS-51单片机的应用特征。

二、单片机的系统扩展。介绍了单片机最基本的扩展方法,如ROM、RAM、I/O口及其它典型外围芯片的扩展方法、扩展电路。

三、单片机的系统配置。这是全书的重点部分,它包括了第四、五、六、七章。作者把应用系统的系统配置分成四个典型通道的配置。

1. 人机对话通道配置:主要是为应用系统与用户之间提供信息交流条件,主要有显示器、键盘、打印机等的通道接口设计。

2. 前向通道配置:主要是传感器接口,是应用系统的感觉通道、是系统中主要的模拟电路部分。

3. 后向通道配置:是应用系统的伺服驱动控制通道,是系统中的主要功率控制部分。

4. 相互通道配置:在应用系统中或应用系统相互之间的单片机需要相互协调、控制时必须配置的信息通道。对于多机系统及分布式测、控系统,相互通道配置设计是不可缺少的重要内容。

四、应用程序设计基础。主要介绍一些与应用程序设计有关的硬件环境、典型程序设计方法、模块化软件结构以及典型子程序设计实例。

五、计算机系统的干扰与抗干扰设计。应用系统的抗干扰设计是一个日益被人们重视的课题,将成为计算机应用系统设计的一个常规设计内容。主要有硬件系统与软件系统的抗干扰设计。

本书是以MCS-51单片机为对象来介绍上述内容的,但其一般规律也适用于一般微处理系统以及其它单片机应用系统。

本书的图稿绘制、校对得到了何华民、符永安、许魁中同志的帮助,在此表示感谢。

编 著 者

1989年4月底于北京航空航天大学

目 录

第一章 绪 论

1.1 计算机应用系统的构成	(1)
1.1.1 通用计算机应用系统	(1)
1.1.2 专用计算机应用系统	(3)
1.1.3 混合型计算机应用系统	(5)
1.2 单片计算机种类、性能及供应状态	(6)
1.2.1 单片机的主流系列	(7)
1.2.2 单片机芯片技术的发展概况	(10)
1.2.3 单片机的供应状态	(12)
1.3 单片机的应用领域与应用模式	(13)
1.3.1 单片机的应用领域	(13)
1.3.2 单片机应用系统的分类	(16)
1.3.3 单片机应用系统构成方式	(18)
1.4 单片机应用系统的软、硬件开发方法	(18)
1.4.1 开发手段的选择	(18)
1.4.2 硬件系统设计原则	(21)
1.4.3 应用软件设计特点	(21)
1.4.4 应用系统开发过程	(23)

第二章 单片机应用系统设计基础

2.1 应用系统 结构与应用系统设计内容	(24)
2.1.1 应用系统结构特点	(24)
2.1.2 应用系统的典型通道接口	(25)
2.1.3 应用系统设计内容	(26)
2.2 MCS-51系列单片机的应用特性	(27)
2.2.1 MCS-51单片机管脚及片外总线结构	(27)
2.2.2 MCS-51单片机片内结构	(28)
一、结构框图	(28)
二、微处理器及其时序	(28)
三、存储器	(30)
四、输入/输出(I/O口)	(36)
2.2.3 复位状态及复位电路	(38)
2.2.4 MCS-51单片机应用系统中的地址译码	(40)
2.3 MCS-51单片机最小应用系统设计	(42)
2.3.1 单片机的时钟设置与应用	(43)
2.3.2 8051/8751最小应用系统	(45)
2.3.3 8031最小应用系统	(45)

2.4 MCS-51单片机最低功耗系统设计.....	(47)
2.4.1 单片机的节电运行功能.....	(47)
2.4.2 CHMOS单片机的节电工作方式.....	(49)
2.4.3 最低功耗应用系统实例.....	(52)

第三章 MCS-51系列单片机的系统扩展

3.1 单片机系统扩展概述.....	(54)
3.1.1 MCS-51系列单片机的外部扩展性能.....	(54)
3.1.2 系统扩展接口的电平转换.....	(56)
3.1.3 总线驱动能力及扩展方法.....	(58)
3.1.4 54/74HC 系列芯片接口	(60)
3.1.5 MCS-51单片机常用系统扩展芯片.....	(66)
3.2 单片机应用系统中的程序存储器扩展.....	(67)
3.2.1 MCS-51单片机程序存储器扩展概述.....	(67)
3.2.2 程序存储器EPROM的扩展方法.....	(69)
3.2.3 程序存储器EEPROM的扩展方法.....	(78)
3.3 单片机应用系统中的数据存储器扩展.....	(82)
3.3.1 MCS-51单片机中数据存储器扩展概述.....	(82)
3.3.2 静态数据存储器扩展.....	(84)
3.3.3 动态数据存储器扩展.....	(85)
3.3.4 作为数据存储器的EEPROM扩展.....	(85)
3.3.5 数据存储器的掉电保护.....	(91)
3.4 单片机应用系统中的I/O口扩展.....	(95)
3.4.1 I/O扩展概述	(95)
3.4.2 8255可编程并行I/O扩展接口.....	(97)
3.4.3 8155可编程并行I/O扩展接口.....	(104)
3.4.4 用TTL芯片扩展简单的I/O接口	(110)
3.4.5 用串行口移位寄存器方式扩展并行I/O接口.....	(112)
3.5 其它功能器件的扩展.....	(114)
3.5.1 8253可编程定时器/计数器扩展接口及其应用	(114)
3.5.2 8259A可编程中断控制器扩展接口及应用.....	(122)
3.5.3 Z80系列外围芯片扩展	(133)

第四章 人机通道配置与接口技术

4.1 单片机应用系统中的人机通道.....	(137)
一、人机通道配置类型	(137)
二、人机对话接口特点	(138)
4.2 按键、键盘及其接口.....	(138)
4.2.1 单片机应用系统中的键输入.....	(138)
一、键输入过程与软件结构	(138)
二、键输入接口与软件应解决的任务	(139)
4.2.2 独立式按键.....	(141)
一、独立式按键结构	(141)
二、独立式按键的软件结构	(141)

4.2.3 行列式键盘	(143)
一、键盘工作原理	(143)
二、键盘工作方式	(144)
三、键盘扫描方式	(148)
四、行列式键盘接口	(149)
4.2.4 8279键盘、显示接口芯片	(149)
一、8279电路工作原理	(150)
二、管脚、引线与功能	(152)
三、命令格式与命令字	(153)
四、状态格式与状态字	(156)
4.3 显示及显示器接口	(157)
4.3.1 LED显示器及显示器接口	(157)
一、LED显示器结构与原理	(157)
二、LED显示器与显示方式	(158)
三、LED显示器接口实例	(160)
4.3.2 液晶显示器(LCD)及显示器接口	(167)
一、LCD的基本结构及工作原理	(167)
二、LCD的驱动方式	(167)
三、LCD接口实例	(169)
4.3.3 应用系统中的典型键盘、显示接口实例	(171)
一、8155扩展I/O口的键盘、显示器接口	(171)
二、串行口扩展的键盘、显示器接口	(174)
三、串行口硬件译码键盘、显示器接口	(178)
四、8279键盘、显示器接口	(180)
4.4 打印及打印机接口	(188)
4.4.1 GP16微型打印机及其接口	(189)
一、GP16微型打印机结构及接口信号	(189)
二、GP16的打印命令和工作方式	(190)
三、MCS-51单片机和GP16的接口	(191)
四、打印程序实例	(192)
4.4.2 TPμP-40A/16A微型打印机及其接口	(195)
一、TPμP-40A主要性能、接口要求及时序	(195)
二、字符代码及打印命令	(197)
三、TPμP-40A/16A与MCS-51单片机的接口	(199)
四、打印程序实例	(200)
4.4.3 PP40描绘器及其接口	(205)
一、PP40接口信号要求及时序	(205)
二、命令及描绘方式	(205)
三、文本模式及图案模式的编码设计	(208)
四、PP40与MCS-51单片机的接口	(211)
五、描绘程序实例	(212)
4.5 其它人机接口	(215)
4.5.1 拨盘及拨盘输入接口	(215)
一、BCD码拨盘	(215)
二、BCD码拨盘与单片机的接口	(216)

三、拨盘输入程序	(216)
4.5.2 CRT显示及其接口	(218)
一、SCIB CRT接口的主要特点及技术参数	(218)
二、SCIB接口板的工作原理	(219)
三、SCIB与MCS-51单片机的接口方法	(221)
四、CRT显示软件设计方法	(221)
4.5.3 语言接口	(223)
一、语言接口芯片及功能电路	(223)
二、语言接口的应用	(224)

第五章 前向通道配置与接口技术

5.1 单片机应用系统中的前向通道	(225)
5.1.1 前向通道的内容与结构特点	(225)
一、前向通道的含义	(225)
二、前向通道的特点	(225)
三、前向通道的结构类型	(226)
5.1.2 前向通道设计中应考虑的问题	(228)
一、信号拾取方式	(228)
二、信号的调节	(229)
三、模拟/数字转换方式选择	(229)
四、电源配置及干扰防治	(229)
5.1.3 前向通道中的先进技术	(230)
一、传感器及传感器接口	(230)
二、先进芯片技术	(231)
5.2 前向通道中的信号调节与信号调节器	(231)
5.2.1 信号调节任务与信号调节器组成	(231)
5.2.2 小信号放大及其芯片技术	(233)
一、测量放大器	(233)
二、小信号双线变送器	(240)
三、数控增益运算放大器与测量放大器	(243)
5.2.3 隔离放大及其芯片技术	(248)
一、变压器耦合两端隔离放大器	(249)
二、变压器耦合三端隔离放大器	(249)
三、光耦合隔离放大器	(252)
5.3 前向通道中的A/D转换与A/D转换接口	(254)
5.3.1 A/D接口设计要点	(254)
一、数据的采集与转换的应用问题	(254)
二、A/D转换的技术指标	(257)
三、A/D转换器的选择原则	(259)
5.3.2 A/D转换器及其应用特性	(259)
一、逐次比较式A/D转换器	(259)
二、双积分式A/D转换器	(265)
三、量化反馈式A/D转换器	(274)
四、并行式A/D转换器	(277)
5.3.3 A/D转换接口技术	(279)
一、双积分A/D转换器接口	(280)

二、逐次比较式A/D转换器接口	(291)
5.3.4 A/D转换器中的应用问题	(298)
一、模拟信号的输入极性变换	(298)
二、模拟信号的多路输入	(301)
三、采样/保持器及其选用原则	(305)
5.4 前向通道中的V/F转换与V/F转换接口	(309)
5.4.1 信号脉冲频率输入通道结构类型	(309)
一、最简信号频率输入通道结构	(309)
二、V/F转换信号频率输入通道结构	(310)
三、RLC/F转换信号频率输入通道结构	(310)
5.4.2 V/F转换原理与V/F转换器	(310)
一、电荷平衡式V/F转换器	(310)
二、V/F转换集成芯片及接口	(312)
第六章 后向通道配置与接口技术	
6.1 单片机应用中的后向通道	(322)
6.1.1 后向通道的特点	(322)
6.1.2 后向通道结构	(322)
6.1.3 后向通道应解决的问题	(323)
6.2 后向通道中的常用器件及电路	(323)
6.2.1 功率开关接口器件及电路	(323)
6.2.2 光电隔离与接口驱动器件	(330)
6.2.3 线性功率驱动接口器件及电路	(333)
6.2.4 F/V转换接口器件及电路	(334)
6.3 后向通道中D/A转换技术及其接口芯片	(335)
6.3.1 D/A转换接口设计的一般性问题	(335)
6.3.2 D/A转换性能指标与集成芯片	(339)
6.4 典型D/A接口电路及应用实例	(345)
6.4.1 AD7520的典型D/A转换接口及应用实例	(345)
6.4.2 DAC0832的典型D/A转换接口及应用实例	(354)
6.4.3 DAC1208、DAC1230系列D/A转换器件及接口	(363)
6.4.4 DAC82及其16路D/A转换接口	(366)
第七章 相互通道配置与接口技术	
7.1 单片机应用系统中的相互通道	(369)
7.1.1 相互通道接口特点	(369)
7.1.2 相互通道的典型结构	(369)
7.1.3 相互通道接口设计应解决的问题	(371)
7.2 MCS-51的串行口及其通信功能	(371)
7.2.1 串行接口的构成与工作方式	(371)
7.2.2 串行口的典型应用	(375)
一、波特率设计	(375)
二、串行发送、接收实例	(376)
三、双机通信	(378)
7.2.3 MCS-51串行口的多机通信	(383)

一、多机通信原理	(383)
二、多机通信程序设计	(383)
三、查询方式的多机通信实例	(384)
四、中断方式的多机通信实例	(387)
7.3 相互通道中的器件与接口电路	(391)
7.3.1 8251及其串行通信接口电路	(391)
7.3.2 RUP1-44 HDLC/SDLC通信控制接口	(399)
7.4 相互通道接口标准及其应用选择	(407)
7.4.1 相互通道接口选择原则	(407)
7.4.2 RS-232C、RS-422A、RS-423A和RS-449标准接口	(407)
7.4.3 20mA电流环路串行接口	(412)
7.4.4 接口信号调整	(413)
7.4.5 光纤通信接口	(416)
第八章 应用程序设计基础	
8.1 应用程序设计的硬件环境	(421)
8.1.1 MCS-51的应用特征	(421)
8.1.2 MCS-51应用系统的硬件环境	(424)
8.1.3 应用程序的开发环境	(425)
8.2 MCS-51指令系统特点及速查表	(426)
8.2.1 指令系统格式及标识	(426)
8.2.2 指令系统分类	(427)
8.2.3 MCS-51指令速查表	(430)
8.3 应用程序设计	(433)
8.3.1 智能仪表的应用程序设计	(433)
8.3.2 MCS-51系统中的典型程序设计	(437)
一、查表程序设计	(437)
二、散转程序设计	(442)
三、输入/输出控制程序设计	(445)
8.3.3 子程序调用时的参数传递方法	(450)
8.3.4 应用程序中的浮点运算	(455)
一、定点数与浮点数的表示方法	(455)
二、多字节浮点数的规格化与对阶	(457)
三、多字节浮点数的四则运算	(462)
第九章 计算机应用系统中的抗干扰设计	
9.1 微机系统中的主要干扰渠道及抗干扰措施	(474)
9.1.1 供电系统干扰及抗干扰措施	(474)
9.1.2 过程通道干扰及抗干扰措施	(476)
9.1.3 空间干扰及抗干扰措施	(481)
9.2 印刷电路板及电路的抗干扰设计	(482)
9.2.1 地线设计	(482)
9.2.2 电源线布置	(483)
9.2.3 去耦电容配置	(483)
9.2.4 印刷电路板的尺寸与器件布置	(484)

9.2.5 其它	(485)
9.3 微机系统的布线设计	(485)
9.4 软件的抗干扰设计	(488)
9.4.1 干扰对测控系统造成的后果	(488)
9.4.2 软件抗干扰的前提条件	(488)
9.4.3 数据采集误差的软件对策	(489)
9.4.4 控制状态失常的软件对策	(490)
9.4.5 程序运行失常的软件对策	(490)
主要参考资料	(492)
芯片索引	(494)
后 记	(495)

第一章 绪 论

依靠自己的技术力量来构成一个计算机应用系统,是广大非计算机硬件专业的工程技术人员梦寐以求的愿望。只有在计算机芯片技术取得令人惊叹发展的今天,这个梦想才得以实现。各种8位单片计算机的推出,以及各种档次开发手段的涌现,使得国民经济各个领域,从民用电器、机电仪一体化产品到航空航天技术,从人工智能、工业机器人到人体工程等的 一个极其广阔的领域中,掀起了一股竞相开发计算机应用系统的热潮。

目前8位、16位、32位单片机以及具有各种优异性能、特殊类型的单片机,如信号处理单片机、网络通信控制单片机、无限外延矩阵结构用单片机等,正等待广大科技工作者去开发。

利用国外最新芯片技术,加上我国广大科技人员的聪明才智,一定能在较短的时间里,在计算机工业测、控系统的开发、应用方面,迅速赶上国外先进水平。

1.1 计算机应用系统的构成

随着计算机硬件技术的发展,计算机芯片技术水平的不断提高,人们构成计算机应用系统的随意性不断加大。目前可以按照各种测量、控制功能要求,构成各种类型的计算机应用系统。

按照硬件系统的组合形式,计算机应用系统的构成,大致有以下几种类型:

1.1.1 通用计算机应用系统

这种系统的计算机部分是通用计算机系统,即利用通用计算机的扩展槽或扩展区,设计应用系统硬件模板,如A/D(模/数)、D/A(数/模)板、I/O扩展板等测、控功能模板,与通用计算机构成一个用于完成某些预定测、控功能的计算机应用系统。一般说来,这种系统都是内总线结构系统。计算机与应用模板避免采用运行速度较慢的外部通信信道协议,因而运行速度较快。例如某个数据采集系统,用RS-232C接口,波特率为9.6kB/s时,数据采集速率为每秒20个信道,而一些与PC机直接连接的总线系统,数据采集速率可达每秒1000个信道以上。

由于这种系统不需要独立的机箱与电源,降低了附加成本,电源从主机获取,方便可靠。当硬件模板直接插入通用计算机机箱时,可以减小应用系统体积。这种计算机应用系统的运行、控制功能以及现场的适应性完全取决于通用计算机系统的水平。

图1.1-1是一个通用计算机

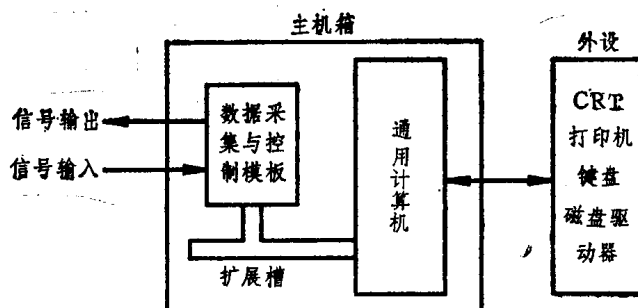


图 1.1-1 通用计算机数据采集系统

的应用系统结构框图,数据采集、控制模板插在通用计算机内的扩展槽中,通过接线板与现场信息、控制通道相连。

这种内总线应用系统中,应用系统模板主要有两类。一类是专用应用系统模板,是用户根据系统的功能要求专门设计的,这种系统缺乏通道扩展能力,无法增添功能。另一类是模块化结构应用系统模板。生产厂家根据应用系统可能的测、控要求设计、生产出一系列的功能模板,用户可根据实际需要,选择一定数量的功能模板来构成一个应用系统。

这种计算机应用系统的特点是:

(1) 系统有较强的软、硬件支持。通用计算机系统的所有软、硬件资源都可以用来支持应用系统进行工作;

(2) 具有自开发能力。应用系统功能模板均由通用计算机的CPU控制。通用计算机都有较强的操作系统及人机对话功能,可用来编制、调试应用系统的应用软件;

(3) 系统的软、硬件的应用/配置比较小,所谓应用/配置比是指为满足应用系统功能要求所必须的软、硬件设置与系统实际具有的软、硬件规模之比。该比值愈小,系统成本愈高,但二次开发时,软、硬件的扩展能力较好;

(4) 在工业环境中运行的可靠性较差。这是由于通用计算机不是专门为工业测、控环境设计的工业控制机。安放环境要求较高;程序是在RAM中运行,易受外界干扰破坏。

这种类型的计算机应用系统较适于小批量系统的开发与应用。对于硬件技术力量较薄弱的单位选用较合适。

这类系统较典型的有美国BB(BURR-BROWN)公司的个人计算机智能仪表系统(PCI-20000)。

该系统采用的计算机是广泛流行的个人计算机,PCI-20000是一系列能与PC机以插件形式构成的智能仪表应用系统功能模块。在软件支持下实现各种类型的应用系统,如数据采集、自动测试系统及工业控制系统等。

PCI-20000与PC机的联接采用内总线形式,在PC机的扩展槽中可插入一个具有总线转换器的底板,如图1.1-2所示。底板上可插入根据应用系统功能要求选择的各种模拟与数字

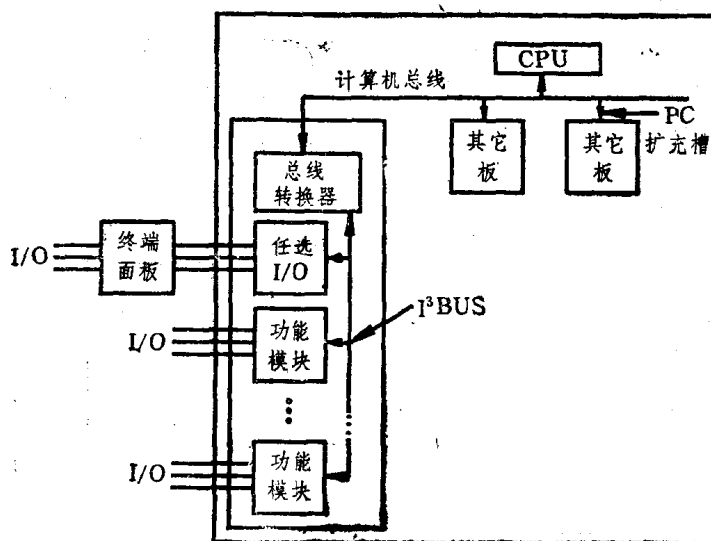


图 1.1-2 PCI-20000的系统结构

系统功能模块。底板和模块通常在PC机内部,而终端面板则安装在外部的机框或固定面板

上。通过终端面板可与现场的模拟通道、数字通道相连。在终端板的外壳里还可以配置有各种信号调节器模块。

总线转换器与各功能模块通过 I^3 总线相连，这是一种专用的智能仪器总线。图 1.1-3 表示了 PCI-20000 系统底板上的总线转换器与各功能模块通过 I^3 总线联接的情况。

PCI-20000 系列在硬件上有 24 种模块插件可供选择，并有多种基础软件及应用软件。可使用 BASIC、C、Turbo Pascal、ASYST 及汇编语言进行编程。

目前国内使用 TP801 单板机构成的各种工业测、控系统也都属于通用计算机应用系统，

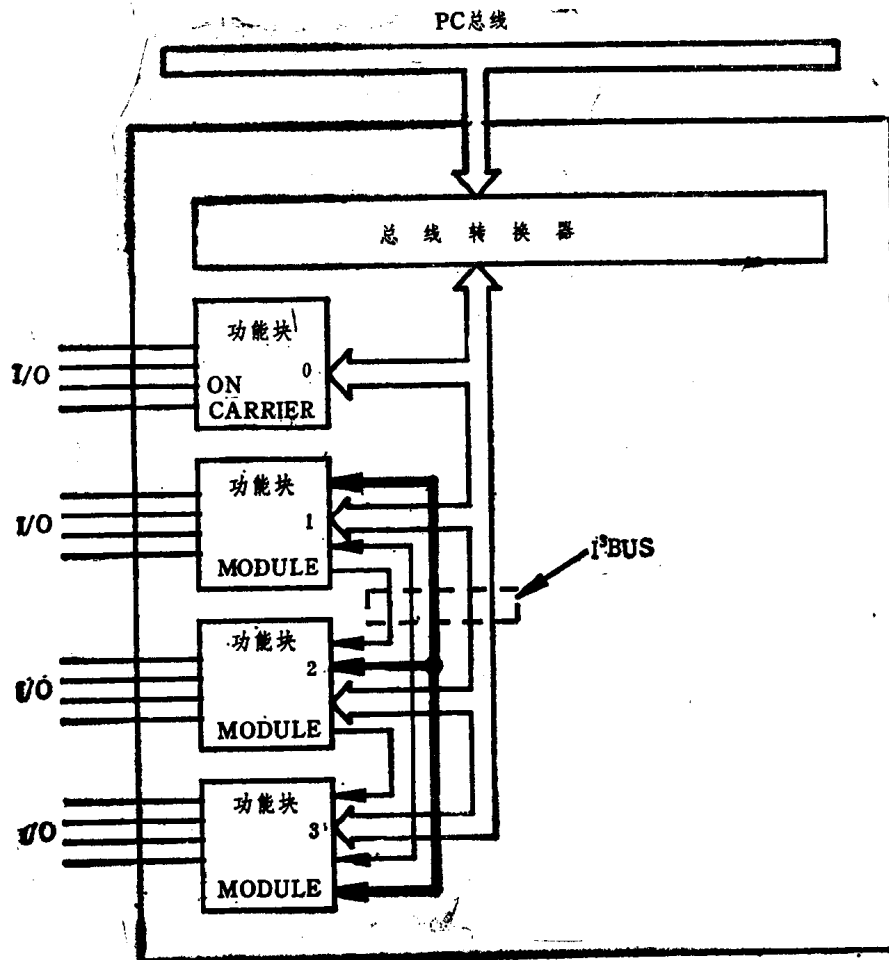


图 1.1-3 PCI-20000 底板上的 I^3 总线结构

也具有一般通用计算机系统的特点。

1.1.2 专用计算机应用系统

专用计算机应用系统的最重要的特征是：系统的全部软、硬件规模完全根据应用系统的要求配置，系统的软、硬件应用/配置比接近于 1。因此系统具有最好的性能/价格比。在大批量定型产品中大量采用这种型式。如小型的计算机应用系统有民用电器设备的电脑控制器；较大型的有各种中、大型机械设备的专用计算机控制系统。专用计算机应用系统要求研

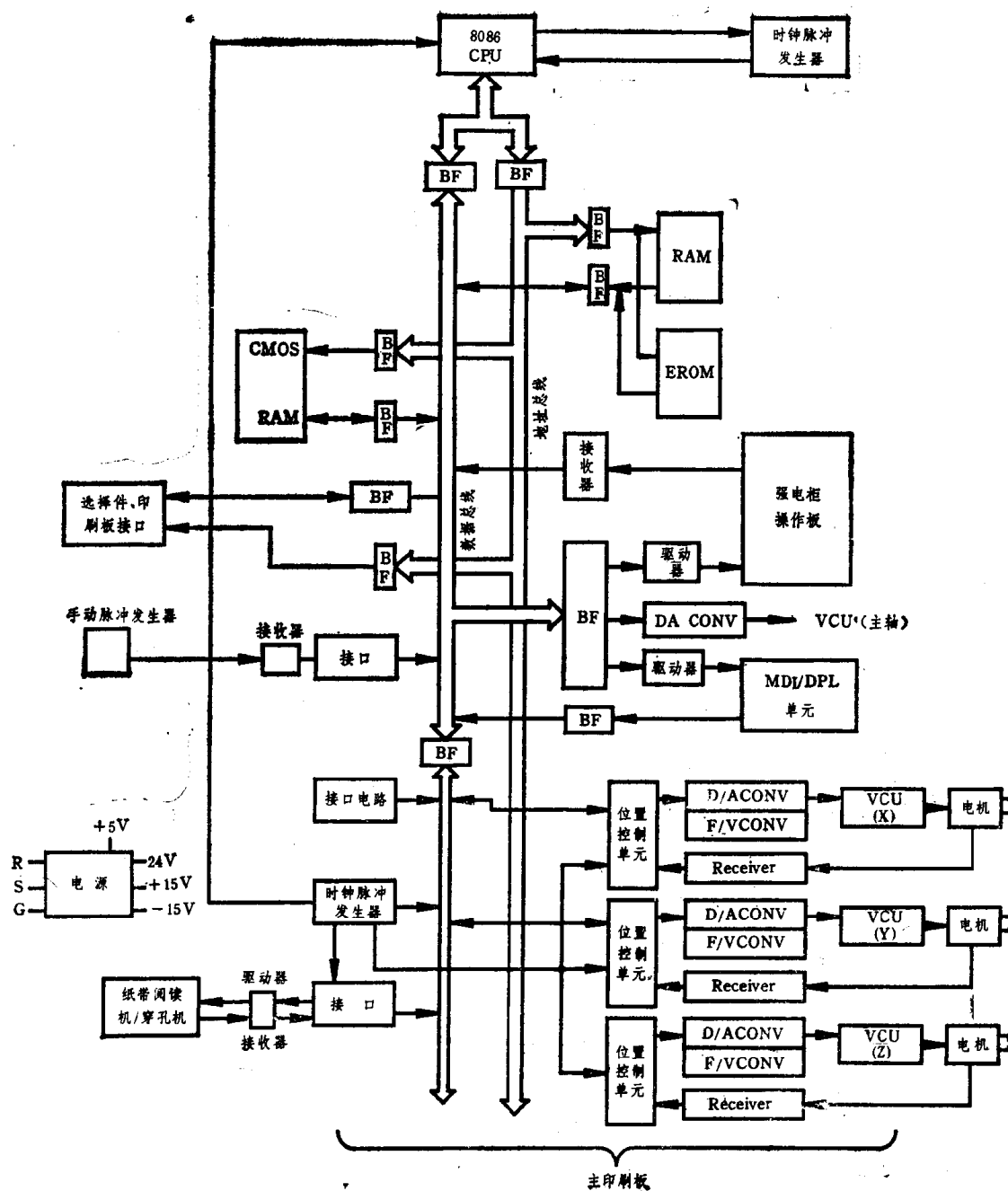


图 1.1-4 FANUC-3M数控控制机专用计算机系统

制单位有较强的软、硬件系统的研制、生产能力。

根据所采用微处理器的不同,专用计算机应用系统可分为通用CPU应用系统和单片机应用系统。

1. 通用CPU应用系统

这种专用计算机应用系统是采用CPU及外围芯片,根据系统功能要求专门设计的。其典型的系统有近年来引进的数控控制机FANUC-3M系统,这是一个由通用CPU8086构成的专用计算机应用系统。如图1.1-4所示。图中的接口、芯片、外围设备以及应用软件完全是根据数控机床的控制要求专门配置的。

国内各单位也成功地利用通用CPU、Z-80、8085等芯片研制了不少计算机应用系统。在8位单片机未大量生产以前,这种应用系统也是一种除通用单板机系统以外的流行系统。

2. 单片机应用系统

这是一种用单片计算机及其外围芯片构成的计算机应用系统,是近年来计算机应用系统发展的新趋势。特别是高档8位单片机出现后,这种趋势得到了进一步推动。与通用CPU应用系统相比,系统测、控功能强,可靠性高。目前由单片机构成的各种类型的应用系统已开始深入到各个技术领域。在电子技术改造,高科技领域中扮演着愈来愈重要的角色。如何用单片机来构成计算机应用系统将是本书的主要任务。

无论是用通用CPU芯片还是用单片计算机构成的专用计算机应用系统,都具有下列特点:

- (1) 应用系统不具有自开发能力。因此,系统的软、硬件开发必须借助于开发工具;
- (2) 系统的硬件、软件的设计与配置规模都是以满足应用系统功能要求为原则,因此,系统的软、硬件应用/配置比接近于1,具有最佳的性能/价格比。系统中的软件一般都是应用程序;
- (3) 系统的可靠性好、使用方便。系统的应用程序在ROM中运行,不会因外界的干扰而破坏,而且上电后系统立即进入用户状态;
- (4) 由于结构规模所限,目前这类应用系统多用于中、小型及大批量使用的计算机应用系统。但随着芯片技术的发展,硬件技术能力的提高,即使是小批量或单件产品也日趋采用这类计算机应用系统。

1.1.3 混合型计算机应用系统

这是一种近年来随着8位单片机出现而在计算机应用领域中迅速发展的应用系统结构形式。它由通用计算机系统与专用计算机系统通过标准总线相连而成。通用计算机系统称为主机。专用机部分是为完成系统的专用功能要求而配置的,如数据采集、对象控制等测、控功能,称为应用系统。主机承担应用系统的人机对话、大容量计算、记录、打印、图形显示等任务。

根据应用系统的特点及连接方式,混合型计算机应用系统有内总线系统与外总线系统两类。

1. 内总线系统

内总线系统的主要特征是:应用系统连接到通用机系统内部总线上。应用系统一般做成标准模板,插在通用计算机的扩展槽中,如图1.1-5所示。这种系统可以充分利用通用计算