

MC68302

集成多协议处理器用户手册

陈晓华 张志雨 朱晓明等译

010011001001010010011010100100101



MOTOROLA

人民邮电出版社

communication
computer
controller

MC68302

集成多协议处理器用户手册

陈晓华 张志雨 朱晓明 等译

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书详尽地介绍了 MC68302 的特性及使用方法。全书共包括 7 章及 7 个附录,正文包括 MC68302 概述、MC68000/MC68008 内核、系统集成模块(SIB)、通信处理器(CP),以及 MC68302 管脚、电特性及机械数据信息等。7 个附录分别介绍了 SCC 性能、MC68302 开发工具及支持、RAM 中的 RISC 微代码、MC68302 使用方法、SCC 编程参考等。

Copyright 1997, Motorola, Inc.

人民邮电出版社在 Motorola 公司授权下出版

MC68302 集成多协议处理器用户手册

◆ 译 : 陈晓华 等

责任编辑: 梁海滨

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京崇文区夕照寺街 14 号
北京顺义向阳印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 24.25

字数: 605 千字 1997 年 8 月第 1 版

印数: 1—3 000 册 1997 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-06502-0/TN·1199

定价: 36.00 元

出版前言

MC68302 集成多协议处理器(IMP)是一种超大规模集成电路,它包括了用于设计多种控制器的主要标准部件,该器件特别适用于通信工业。IMP 是第一个具有紧密耦合的器件,其由 M68000 微处理器、系统集成块(SIB)和通信处理器(CP)组成,具有灵活的通信结构,可以通过配置支持许多流行的通信接口,例如可用于综合业务数字网(ISDN)基本速率和终端适配器。数据集中器、线路卡、调制解调器、网桥和网关等均为该器件的典型应用。

由于 MC68302 集成多协议处理器有着广泛、重要的应用,因此我们在获得 Motorola 公司的许可后,决定翻译、出版此手册,以满足国内相关的科研开发人员的迫切需求。本书译者包括:陈晓华、张志雨、朱晓明、刘振山、郑文忠、刘晓文、高连生、郑延宾、刘柏等。

目 录

第一章 概述	(1)
1.1 框图	(1)
1.2 特性	(2)
1.3 MC68302 系统结构	(4)
1.4 NMSI 面向通信的环境	(4)
1.5 基本速率 ISDN 或数字化语音/数据终端	(5)
第二章 MC68000/MC68008 内核	(9)
2.1 编程模式	(9)
2.2 指令集概述	(9)
2.3 地址空间	(13)
2.4 异常处理	(15)
2.5 中断处理	(17)
2.6 与 M68000 信号的区别	(18)
2.7 MC68302 IMP 配置控制	(18)
2.8 MC68302 存储映射	(20)
2.9 事件寄存器(EVENT REGISTERS)	(24)
第三章 系统集成模块(SIB)	(26)
3.1 DMA 控制	(26)
3.2 中断控制器	(37)
3.3 并行 I/O 口	(47)
3.4 双端口 RAM	(51)
3.5 定时器	(52)
3.6 外部片选信号和等待逻辑	(57)
3.7 片内时钟发生器	(62)
3.8 系统控制	(62)
3.9 动态 RAM 刷新控制器	(74)
第四章 通信处理器(CP)	(78)
4.1 主控制器	(78)
4.2 SDMA 通道	(80)
4.3 命令集	(81)
4.4 串行通道物理接口	(83)
4.5 串行通信控制器(SCC)	(96)
4.6 串行通信口(SCP)	(184)
4.7 串行管理控制器(SMC)	(187)

第五章 信号描述	(193)
5.1 功能组	(193)
5.2 电源管脚	(195)
5.3 时钟	(195)
5.4 系统控制	(196)
5.5 地址总线管脚(A23—A1)	(197)
5.6 数据总线管脚(D15—D0)	(198)
5.7 总线控制管脚	(198)
5.8 总线仲裁管脚	(200)
5.9 中断控制管脚	(201)
5.10 MC68302 总线接口信号总结	(202)
5.11 物理层串行接口管脚	(203)
5.12 典型的串行接口管脚配置	(203)
5.13 NMSI1 逻辑或 ISDN 接口管脚	(204)
5.14 NMSI2 口或 A 口管脚	(206)
5.15 NMSI3 或 A 口或 SCP 管脚	(207)
5.16 IDMA 或 A 口管脚	(208)
5.17 IACK 或 PIO B 口管脚	(209)
5.18 定时器管脚	(210)
5.19 带有中断能力的并行 I/O 管脚	(210)
5.20 片选管脚	(211)
5.21 无连接脚	(211)
5.22 何时使用上拉电阻	(211)
第六章 电特性	(213)
6.1 极限参数	(213)
6.2 热特性	(213)
6.3 能量考虑	(214)
6.4 功耗	(214)
6.5 直流电特性	(215)
6.6 直流电特性——NMSI1 在 IDL 方式下	(216)
6.7 交流电特性——时钟时序	(216)
6.8 交流电特性——IMP 总线主控周期	(216)
6.9 交流电特性——DMA	(223)
6.10 交流电特性——外部主控内部异步读/写周期	(225)
6.11 交流电特性——外部主控内部同步读/写周期	(228)
6.12 交流电特性——内部主控内部读/写周期	(230)
6.13 交流电特性——内部主控片选时序	(231)
6.14 交流电特性——外部主控片选时序	(232)
6.15 交流电特性——并行 I/O	(234)
6.16 交流电特性——中断	(234)

6.17	交流电特性——定时器	(235)
6.18	交流电特性——串行通信口	(236)
6.19	交流电特性——IDL 定时	(237)
6.20	交流电特性——GCI 时序	(239)
6.21	交流电特性——PCM 时序	(241)
6.22	交流电特性——NMSI 时序	(242)
第七章	机械数据与排序信息	(244)
7.1	管脚分布	(244)
7.2	封装尺寸	(246)
7.3	排列信息	(249)
附录 A	SCC 性能	(250)
附录 B	开发工具及支持	(253)
B.1	MOTOROLA 软件概述	(253)
B.2	MOTOROLA 软件模块	(253)
B.3	第三方软件支持	(257)
B.4	电路仿真支持	(257)
B.5	ADS302 开发系统	(257)
附录 C	RAM RISC 微代码	(259)
C.1	SS7 协议支持	(259)
C.2	CENTRONICS™ 发送控制器	(260)
C.3	CENTRONICS 接收控制器	(260)
C.4	PROFIBUS 控制器	(261)
C.5	自动波特率支持包	(261)
C.6	RAM 初始化序列的微代码	(262)
附录 D	MC68302 应用	(263)
D.1	最小系统配置	(263)
D.2	利用 MC68302 切换外部 ROM 和 RAM	(266)
D.3	MC68302 缓冲区处理及中断处理	(268)
D.4	配置 MC68302 上的 UART	(278)
D.5	MC68302 的独立 DMA	(284)
D.6	连接到 IDL 总线形式及 ISDN 语音/数据终端的 MC68302 多协议控制器	(289)
D.7	接口一个主控 MC68302 至一个或更多从机	(298)
D.8	使用 MC68302 透明方式	(303)
D.9	一个与 MC68302 及 MC68195 的 APPLE TALK 结点	(322)
附录 E	SCC 编程参考	(325)
E.1	HDL C 编程参考部分	(325)
E.2	UART 编程参考部分	(338)
E.3	透明编程参考部分	(353)
附录 F	设计检查表	(366)
附录 G	缩略词表	(370)

第一章 概 述

MC68302 集成多协议处理器(IMP)是一种超大规模集成(VLSI)器件,它包括了用于设计多种控制器的主要标准部件,该器件特别适用于通信工业。IMP 是第一个具有紧密耦合的器件,其内含 M68000 微处理器,具有灵活的通信结构;IMP 可以通过配置支持许多流行的工业接口,例如,可用于综合业务数字网(ISDN)基本速率和终端适配器。通过结构与编程特征的结合易于实现不同协议的并行操作。数据集中器、线路卡、调制解调器、网桥、网关等均为该器件的典型应用。

IMP 是一种高集成度的互补金属氧化物半导体(HCMOS)器件,由 M68000 微处理器内核、系统集成块(SIB)和通信处理器(CP)组成。

1.1 框图

MC68302 框图见图 1.1。

将串行口(在 CP 中)、系统外围电路(在 SIB 中)与微处理器内核集成后,IMP 便可以处理诸如所有 ISDN 基本速率(2B+D)存取任务那样的复杂任务了。例如,IMP 结构和串行通信控制器(SCC)口能支持 S/T 收发器接口及低级(按位处理)ISO/OSI 第 2 层功能,其它的第 2 层功能和更高协议层则可通过 M68000 内核执行的软件来完成。

利用基于存储器的灵活的 IMP 缓冲结构,终端适配器可以通过在三个 SCC 口和串行通信口(SCP)之间转换和共享数据缓冲信息而获得支持。每个 SCC 通道均可以用于 HDLC/SDLC™、UART、BISYNC、DDCMP™、V.110 或透明操作。IMP 为不同的速率匹配技术提供许多选择,同时可用于完成诸如终端控制器、多路复用器或集中器等功能。

MC68302 也可用于板级工业控制器,通过将局域控制总线与 X.25 报文分组网络连接来完成实时控制任务。当通过 X.25 报文分组网络执行远距离监视和通信时,该系统向发出申请的外设提供实时响应信号。

注:SDLC 是 IBM 公司的商标。

DDCMP 是 DEC 公司的商标。

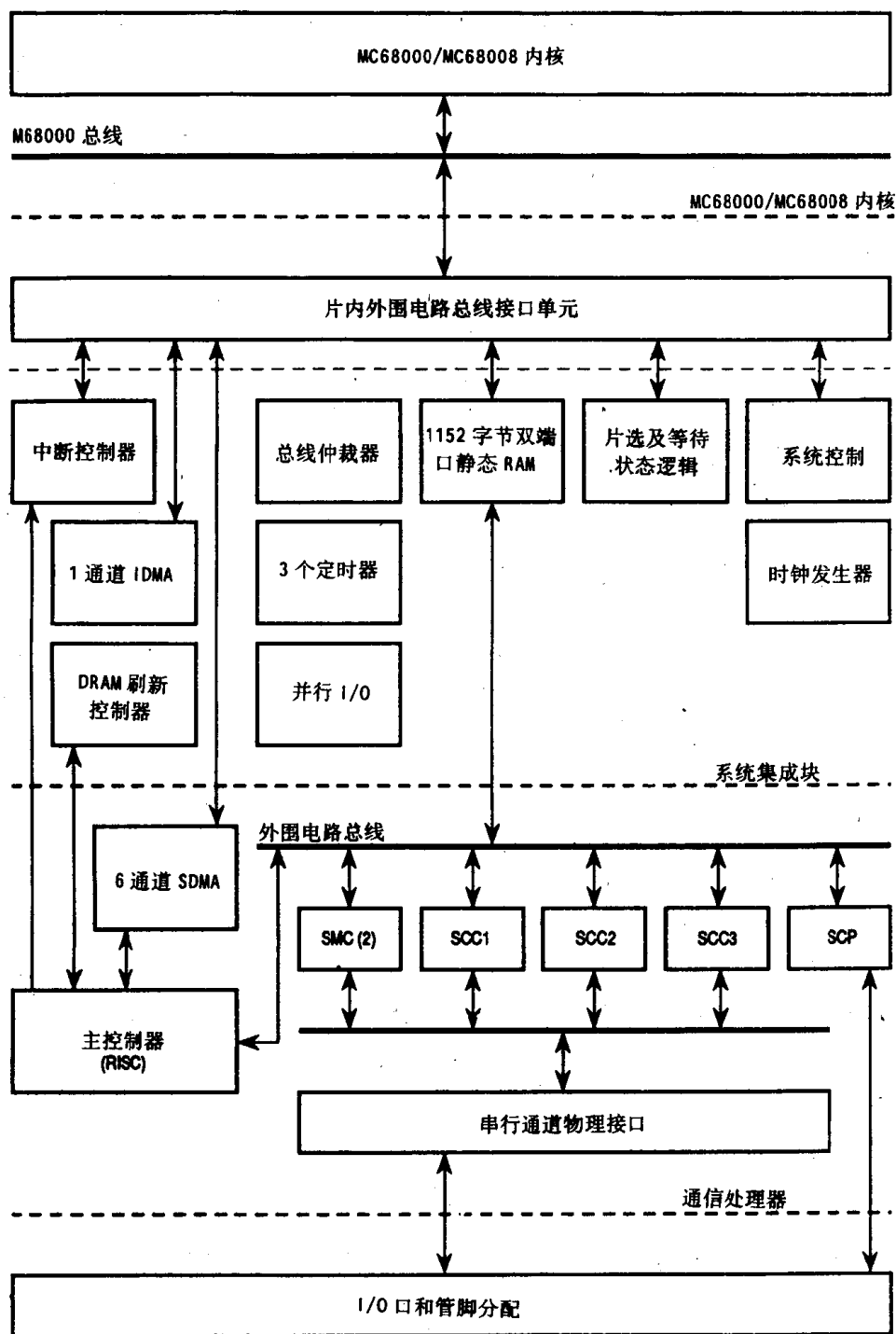


图 1.1 MC68302 框图

1.2 特性

IMP 的特性介绍如下:

- 片内 HCMOS MC68000/MC68008 内核支持 16 位或 8 位 M68000 系列系统。
- SIB 包括:
 - 独立的直接内存存取 (IDMA) 控制器, 有三个握手信号: $\overline{DREQ}$ 、 $\overline{DACK}$ 和 $\overline{DONE}$ 。
 - 中断控制器, 有两种操作模式
 - 并行输入/输出 (I/O), 某些 I/O 口有中断功能
 - 片内 1152 字节双端口 RAM
 - 三个定时器, 包括一个看门狗定时器
 - 四个可编程片选线, 带有 Wait 状态信号发生逻辑
 - 双端口 RAM 和 IMP 寄存器的可编程地址映射
 - 片内时钟发生器, 可以输出信号
 - 系统控制:
 - 有低级中断等待支持的总线仲裁逻辑
 - 系统状态和控制逻辑
 - 禁止 CPU 逻辑 (M68000)
 - 硬件看门狗
 - 低功耗 (备用) 模式
 - 便于调试的冻结控制
 - DRAM 刷新控制器
- CP 包括:
 - 主控制器 (RISC 处理器)
 - 三个独立的全双工串行通信控制器 (SCC)
 - 支持各种协议:
 - 高级/同步数据链路控制 (HDLC/SDLC)
 - 通用的异步接收器、发送器 (UART)
 - 二进制同步通信 (BISYNC)
 - 同步/异步数字数据通信消息协议 (DDCMP)
 - 透明模式
 - V.110 速率适配器
 - 服务于三个 SCC 的六个串行 DMA 通道
 - SCC 可访问的灵活的物理接口包括:
 - Motorola 片间数字链路 (IDL)
 - 通用电路接口 (GCI, 也叫 IOMTM-2)
 - 脉冲编码调制 (PCM) 总线接口
 - 实现标准调制解调信号的非多路复用串行接口 (NMSI)
 - 服务于同步通信的 SCP
 - 支持 IDL 和 GCI 辅助通道的两个串行管理控制器 (SMC)

注: IOM 为西门子公司的商标。

1.3 MC68302 系统结构

许多通用的微处理器系统均采用一种结构:即将所有外设连在一个微处理器总线上(见图 1.2)。

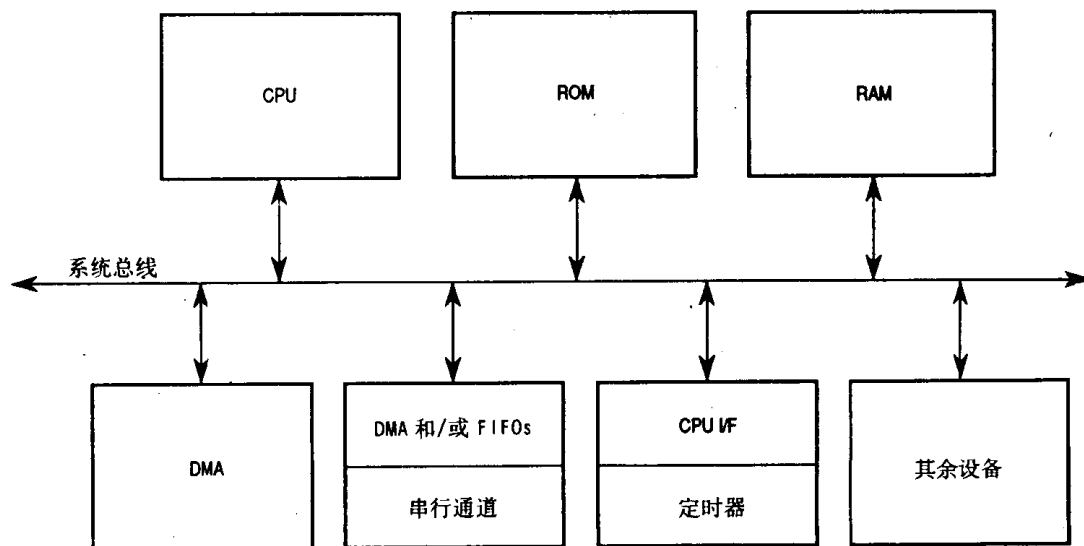


图 1.2 通用微处理器系统设计

MC68302 的微处理器结构见图 1.3,在该结构中,外部器件通过一双端口存储器而独立于系统总线。不同参数、计数器和所有存储缓冲区描述表均驻留在双端口 RAM 中。接收或发送数据的缓冲区可设置于片内 RAM 或片外系统 RAM 中。六个 DMA 通道分配给六个串行口(服务于三个 SCC 通道的接收或发送)。若提供给 SCC 通道的数据在外部 RAM 区被编程,则 CP 在请求存取时将使用相应的 DMA 通道,而忽略双端口 RAM。若数据驻留在双端口 RAM 中,则 CP 将用一个时钟周期进行 RAM 的存取而不需仲裁等待。

在微处理器和双端口 RAM 之间使用仲裁和同步数据传送时将给 MC68000 微处理器内核一个零等待操作信号。一旦每个时钟周期既用于读又用于写操作时,CP 主控制器(RISC)就可访问双端口 RAM。当 M68000 内核存取双端口 RAM 数据时,每一次存取均遵循着 CP 存取,故读或写数据不会冲突。其缺点是每次 M68000 内核存取的 CP 主控制器不能单独访问存储器。

MC68302 的缓冲区存储器结构可以配置得与 I/O 通道请求十分紧密的方法是:认真地选择缓冲区大小和缓冲区链路。中断也可以被编程,所以片内的 M68000 处理器能从外设位处理功能中卸载,以便进行更高层的软件处理或协议处理。

1.4 NMSI 面向通信的环境

当设备或专用网络接口需要利用标准控制和数据信号时,MC68302 可以通过编程设置成

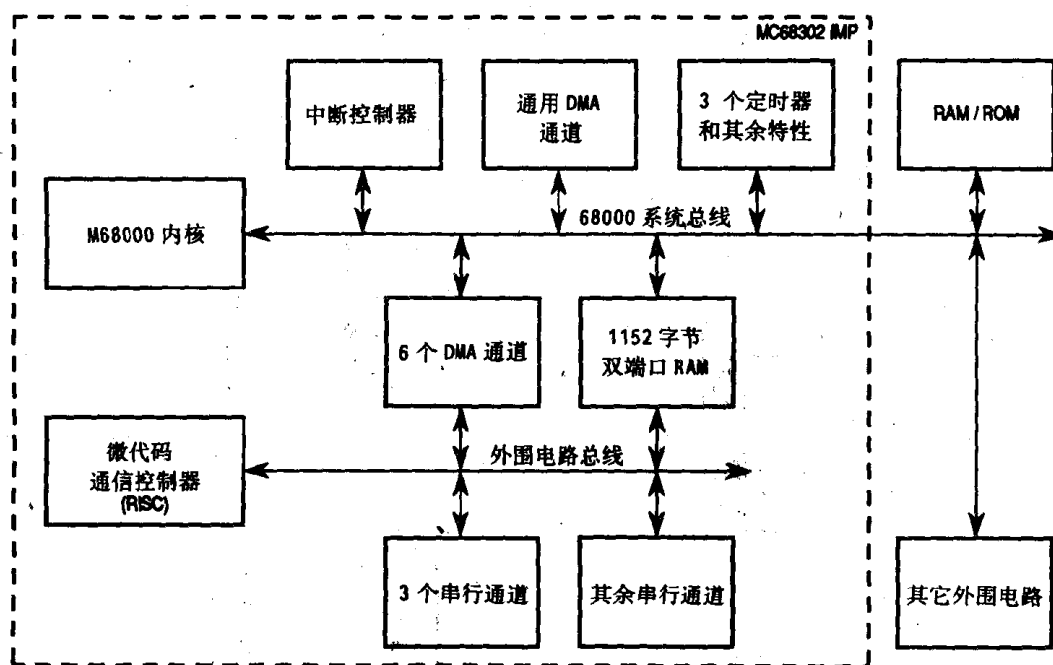


图 1.3 MC68302 系统设计框图

非多路复用串行接口 (NMSI) 模式。当其它端口使用了一个多路复用接口模式 (IDL、GCI 或 PCM 总线) 时, 才能选择 NMSI 模式, 而且它可用于一个、两个或三个 SCC 端口。

图 1.4 给出一个例子, 表明了一个 SCC 通道通过 NMSI 模式连到商用分组数据网络上。该连接可用于远程状态监视或系统维护。另一个 SCC 通道连到一个局域异步终端。其他 SCC 通道用作局域同步通道, 它可以与另一台计算机或子系统连接。SCP 通道可以用于基于 MC68302 的系统的外围电路或接口电路间的局部互连。

1.5 基本速率 ISDN 或数字化语音/数据终端

一个基本速率 ISDN (2B+D) 或数字化语音/数据终端可以利用 MC68302 芯片系列来制造。参考图 1.5 的基本速率 ISDN 语音/数据终端例子, 在该终端中, CP 可以直接支持 2B+D 通道, 并完成 V.110 或 V.120 速率匹配。物理层串行口连接于局域互连总线上 (图 1.5 中 IDL, 但 GCI 和 PCM 总线也可以被支持)。该系统支持 B 通道的语音传送 (直接连于物理总线上)。D 通道包括一个 SCC 口, 另一个 B 通道通过第二个 SCC 口用于数据传送。数据可利用 NMSI 模式通过第三个 SCC 口输送到终端 (RS-232 型), 在这种情况下, SCP 功能作为控制通道服务于 IDL 总线。

某些 ISDN 物理层设备支持 D 通道的信号发送和帧功能。在这些情况下, D 通道可以通过微处理器接口与物理层设备连结, 其余的 SCC 口可用于另一个 B 通道来进行数据传输。

相对于微处理器总线来说, 局域互连总线的优点是能降低管脚数 (见图 1.5)。它也可容易地不同接口芯片间保持较低的管脚数, 如 MC145554 PCM 编译码器/滤波器单一电路和 MC145474 S/T 发送接收器。

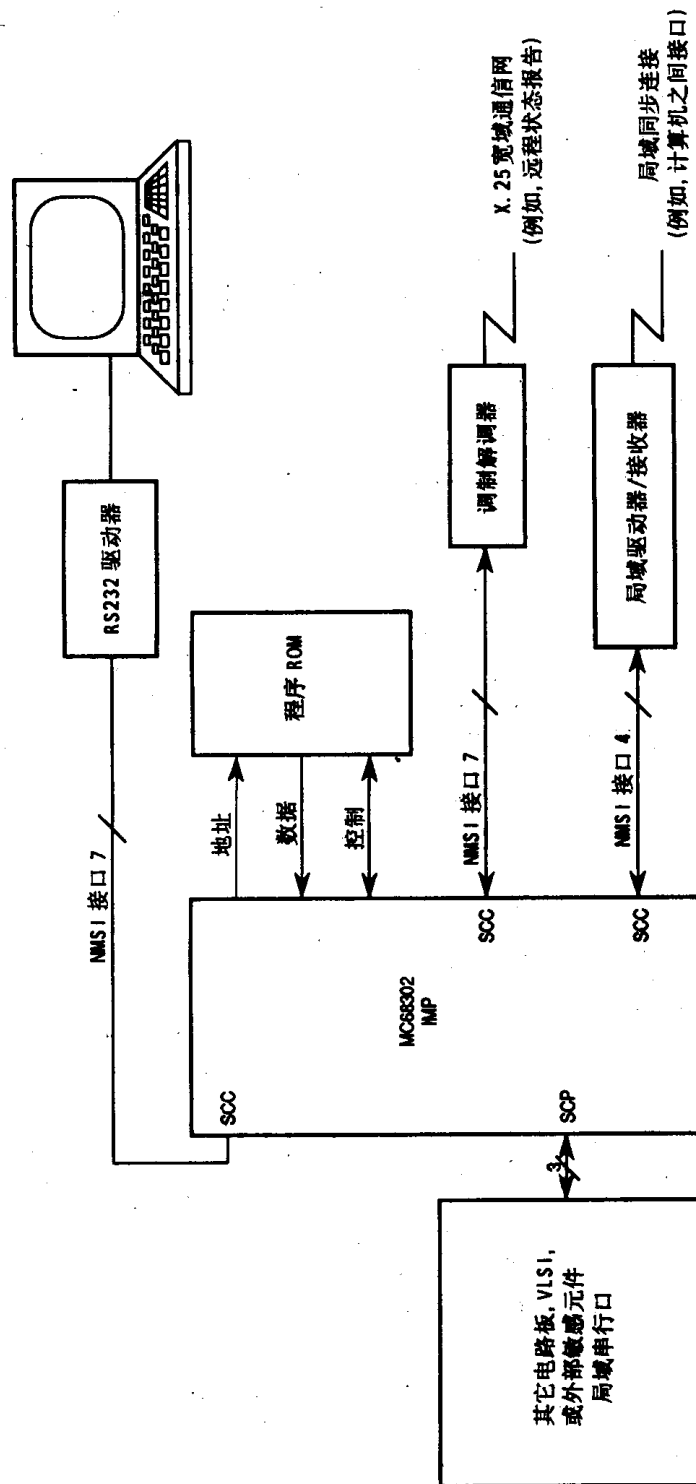


图 1.4 NMSI 面向通信的电路板设计

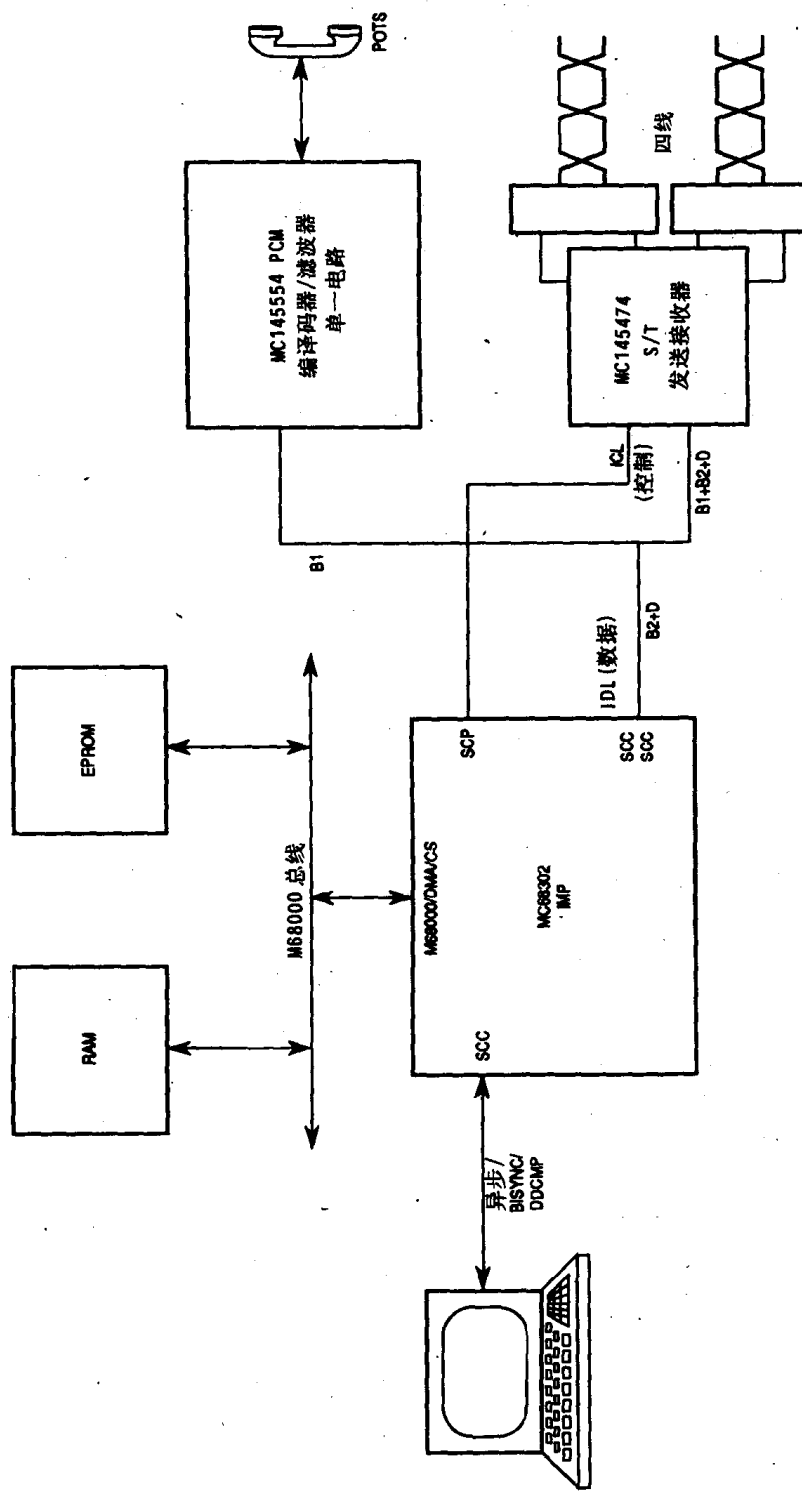


图 1.5 ISDN 中基本速率 IDL 语音/数据终端

MC68302 将 M68000 与许多外围电路集成起来,应用于通信控制。M68000 内核通过片内的双端口 RAM 和内部寄存器来管理 CP。双端口 RAM 和内部寄存器的基地址通过基地址寄存器来选择。下面列举的其它外设也是通过内部寄存器来存取和控制的,其中包括 IDMA 控制器、三个定时器、I/O 口以及中断控制器。

第二章 MC68000/MC68008 内核

MC68302 集成了高速的 M68000 处理器和许多通信外围电路。直接存储器访问(DMA)控制和带有串行口的链路层管理,为密集通信所需的高速数据传送提供了条件,如基本速率综合业务数字网(ISDN)。

MC68302 可以通过置总线宽度(BUSW)管脚为低电平而使其工作于 16 位数据总线 MC68000 模式或 8 位数据总线 MC68008 模式。当工作于 MC68008 模式时, $\overline{UDS}/A0$ 功能选 $A0$, $\overline{LDS}/\overline{DS}$ 功能选 $\overline{DS}$ 。

注意: BUSW 管脚是静态的,故不可用作动态总线宽度选择。若 BUSW 的状态在 MC68302 工作期间被改变,将产生误操作。

参考 MC68000UM/AD、M68000 8/16 /32 位微处理器用户手册,可获得片内微处理器的更全面的细节知识。本手册中,符号 M68000 意味着所有硬件设备均属于该系列微处理器,符号 MC68000、MC68008 则表示专门的微处理器产品。

2.1 编程模式

M68000 微处理器用两种模式执行指令:用户程序(user)或管理程序(supervisor)。用户程序模式为大多数应用程序提供执行环境。管理程序模式——允许一些额外的指令和特权——专门用于操作系统或其它系统软件。

图 2.1 表明,当运行于用户程序空间时,M68000 内核编程模式提供 16 位、32 位通用寄存器(D7—D0, A7—A0),一个 32 位程序计数器(PC)和一个 8 位条件编码寄存器(CCR)。前一组 8 个寄存器(D7—D0)用作对字节(8 位)、字(16 位)、长字(32 位)操作的数据寄存器;其他 7 个寄存器(A6—A0)和堆栈指针(USP 在用户空间)可用作基地址寄存器和软件堆栈指针。另外,地址寄存器可以用作字或长字操作。所有的 16 个寄存器均可以用作变址寄存器。管理程序编程模式包括辅助寄存器,其中有管理程序堆栈指针(SSP)和状态寄存器 SR(见图 2.2)。SR 含有中断屏蔽(可有 8 级屏蔽)以及下面的条件编码:溢出(V)、零(Z)、负(N)、进位(C)、扩展(X)。其余状态位指出处理器是跟踪(T)模式和/或监控(S)模式。

2.2 指令集概述

以下列举的五种数据类型在 MC68302 中的 M68000 得到支持,其中包括:位(bit)、二进制编码的十进制数(BCD)(4 位)、字节(8 位)、字(16 位)以及长字(32 位)。

另外,基于其它数据类型的操作,如存储器地址、状态字数据等,均有相应的指令。表 2.1 表明,14 种灵活的寻址模式可归纳为 6 种基本类型:

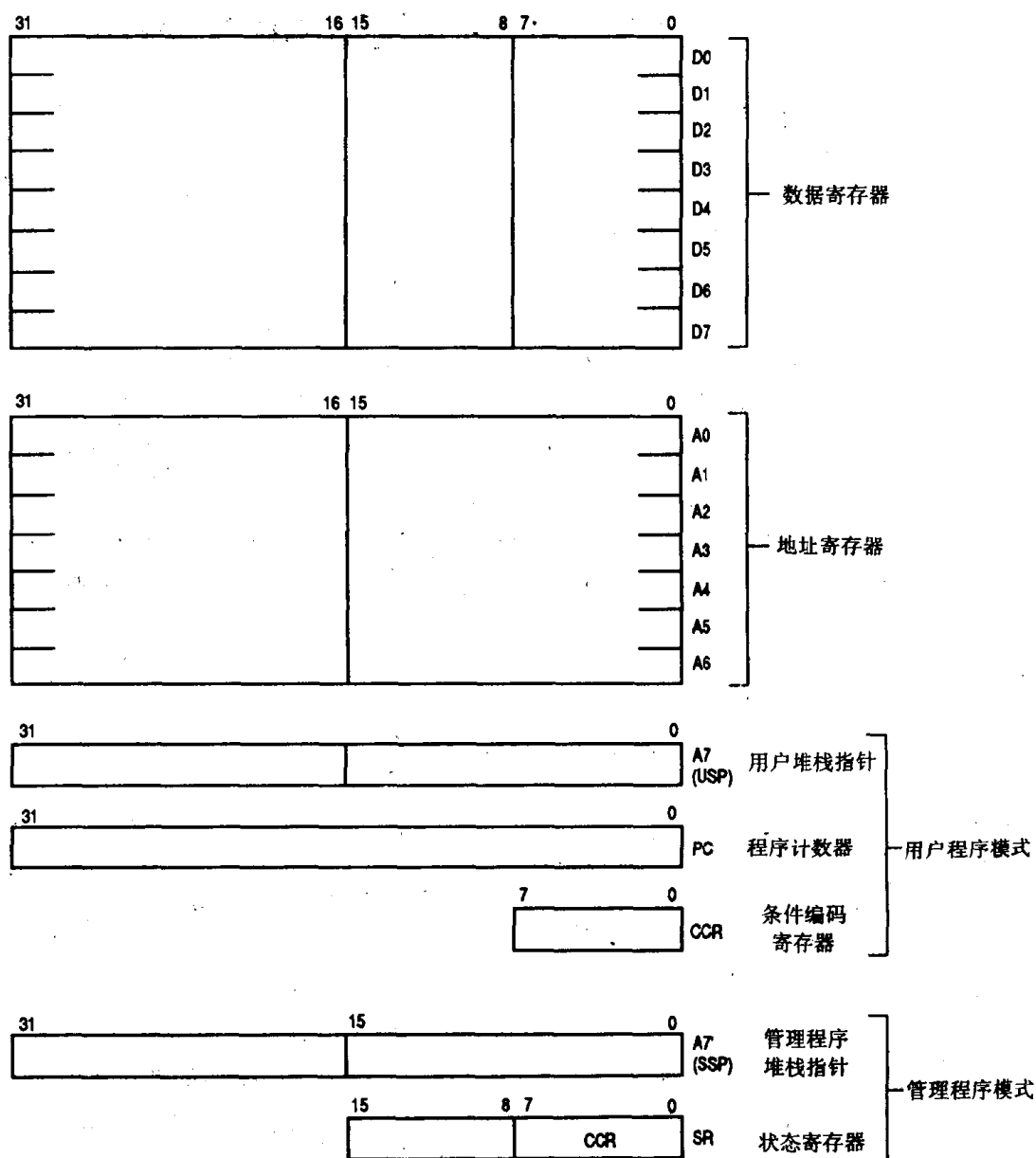


图 2.1 M68000 编程模式

- 寄存器直接寻址(Register Direct)
- 寄存器间接寻址(Register Indirect)
- 绝对寻址(Absolute)
- 立即寻址(Immediate)
- 程序计数器相对寻址(Program Counter Relative)
- 隐含寻址(Implied)

后加、先减、偏移和索引功能均包括在寄存器间接寻址模式中。程序计数器相对模式也可以通过索引和偏移来修改。

M68000 指令集示于表 2.2。

一些基本指令也可有不同形式,见表 2.3。