



MOTOROLA 32 位单片机

MC68332 单片机 结构与应用

张 宁 等 编著



北京航空航天大学出版社

MC68332 单片机结构与应用

张 宁 赵泽良 编著
唐为民 王云霞

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

MC68332 单片机是 1989 年美国 Motorola 公司推出的 32 位单片机。它的数据处理能力达 16 位,寻址空间达 16M 字节。它具有较高的执行速度和较强的功能,可满足高技术领域内多方面的应用要求,在许多方面代表了单片机今后的发展方向。

本书分 14 章介绍了这种 32 位单片机的基本硬、软件结构和基本的开发与应用技术。

本书可供高等院校有关专业作为单片机课程教学参考书,也可供教师和工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

MC68332 位单片机结构与应用/张宁等编著. —北京:
北京航空航天大学出版社, 1995. 12

ISBN 7-81012-632-6

I. M… II. 张… III. 单片微型计算机, MC68332-系统结构 IV. TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 22871 号

- 书 名: **MC68332 单片机结构与应用**
MC68332 DIANPANJI JIEGOU YU YINGYONG
- 编 著 者: 张 宁 等
- 责任编辑: 肖之中
- 责任校对: 李宝田
- 出 版 者: 北京航空航天大学出版社
- 地 址: 北京学院路 37 号(100083)
- 电 话: 2015720(发行科)
- 印 刷 者: 蓟县新潮印刷厂印装
- 发 行: 新华书店总店科技发行所
- 经 售: 全国各地新华书店
- 开 本: 787×1092 1/16
- 印 张: 20.75
- 字 数: 531 千字
- 印 数: 4000 册
- 版 次: 1996 年 4 月第 1 版
- 印 次: 1996 年 4 月第 1 次印刷
- 书 号: ISBN 7-81012-632-6/TP·202
- 定 价: 28.00 元

前言

控制器(Microcontroller Unit),在我国习惯上称为单片机,是采用超大规模集成电路技术在一个芯片上集成了CPU、存储器和I/O接口三部分而形成的一个单片微计算机系统。由于本低、体积小、功能强、工作可靠,从70年代问世以来得到了飞速发展。目前单片机已广泛应用在家用电器、工业控制和日常生活的各个方面。在发达国家,几乎每一个家庭中都至十个单片机在工作。象家用锅炉自动控制系统、微波炉、电冰箱、自动洗衣机、手持电话、备、汽车发动机自动控制系统等,都使用着不同类型和功能的单片机。目前世界上生产机数量已达几十亿片。

Motorola 公司是世界上著名的微处理器和单片机生产公司。Motorola 生产的单片机不仅品种最多,而且功能很强。采用 HCMOS 技术生产的高性能的 M68HC05 和 M68HC11 单片机分别有 80 多个和 40 多个品种。

为适应科学技术发展的需要,1989 年 Motorola 公司推出 M68300 系列 32 位单片机,其代的产品是 MC68332。它具有较高的执行速度、较完善的系统保护功能、较强的 I/O 功能和数据处理能力。MC68332 是世界上最早进入应用领域的 32 位单片机之一,它已被广泛地应用于多高技术领域,其应用范围还在不断扩大。在许多方面,它代表了单片机今后的发展方向。

作者张宁在美国工作期间,从 1992 年底开始研究 Motorola MC68332 单片机并着手将这最先进的单片机介绍给祖国。在美期间曾得到 Motorola 公司的 Mr. Terrence M. S. Heng 和 Judy Racino 的支持和帮助。之后,又得到 Motorola 半导体亚太区总部黄耀君(Y. K. ong)先生、Motorola(中国)电子有限公司半导体产品部王翔先生、邓志宏先生的支持,特别得到了梁天波先生许多具体的帮助。事隔三年,终于将这本书献给了读者。

本书共分为 14 章和附录 A,B。其中第 1 章为概论;第 2~6、8~12 章介绍 MC68332 基本的硬、软件结构;第 7,13,14 章介绍基本的开发与应用技术。

需要说明的是,对于 Motorola 公司经多年研究而推出的高性能 32 位单片机 MC68332,一本书是很难全面介绍它的技术特性和开发技术的。为更好地推广 Motorola 的 32 位单片机,首先应介绍它的基本原理,基本的硬、软件结构和基本的开发知识,使读者能初步了解 MC68332,这也是本书的主要目的。接着再详细介绍它的功能和技术条件、技术数据以及开发与应用示例。如果条件许可,我们将按照这个思路,逐步完整、准确地将 Motorola 公司的新技术介绍给广大读者。

参加本书起草的还有赵泽良(第 11,12,13 章),唐为民(第 4,5,6,7,9 章),王云霞(第 10 章)。参加研究和审校等工作的还有苏玉英、陈继东、张籍、丁申、晓阳等同志。全书由张宁统一修改、补充、定稿。

由于时间和作者水平所限,书中难免存在许多不足之处,望读者批评指正。

作者
一九九五年九月

1995.5.16

目 录

1 概 论

- 1.1 Motorola 微处理器和单片机 (1)
- 1.2 MC68332 主要特性及组成模块 (2)
 - 1.2.1 MC68332 主要特性 (2)
 - 1.2.2 MC68332 的组成模块 (3)

2 MC68332 引脚信号和硬件配置

- 2.1 引脚信号 (8)
 - 2.1.1 地址总线(Address Bus)A23~A0 (9)
 - 2.1.2 数据总线(Data Bus)D15~D0 (9)
 - 2.1.3 功能码(Function Code)FC2~FC0 (10)
 - 2.1.4 芯片选择(Chip Selects) $\overline{CS10} \sim \overline{CS0}$, $\overline{CSBOOT}$ (11)
 - 2.1.5 总线控制信号(Bus Control Signals) (11)
 - 2.1.6 总线仲裁信号(Bus Arbitration Signals) (11)
 - 2.1.7 中断请求优先级(Interrupt Request Level) $\overline{IRQ7} \sim \overline{IRQ1}$ (12)
 - 2.1.8 异常情况控制信号(Exception Control Signals) (12)
 - 2.1.9 时钟信号(Clock Signals) (12)
 - 2.1.10 测试信号(Test Signals) (13)
 - 2.1.11 定时处理器信号(Time Processing Unit Signals) (14)
 - 2.1.12 队列串行模块信号(Queued Serial Module Signals) (14)
 - 2.1.13 RAM 后备电源(Standby RAM) V_{STBY} (15)
 - 2.1.14 合成器电源(Synthesizer Power) V_{DDSYN} (15)
 - 2.1.15 系统电源和地(System Power and Ground) V_{DD} , V_{SS} (15)
- 2.2 硬件配置 (15)
 - 2.2.1 电源配置和引脚电特性 (16)
 - 2.2.2 系统时钟 (16)
 - 2.2.3 外部复位与低电压保护 (17)

3 CPU 和存储器

3.1 CPU32 结构	(20)
3.2 CPU32 寄存器	(21)
3.2.1 数据类型	(22)
3.2.2 数据寄存器	(22)
3.2.3 地址寄存器	(23)
3.2.4 程序计数器	(24)
3.2.5 栈	(24)
3.2.6 变址寄存器	(25)
3.2.7 状态寄存器和条件码寄存器	(25)
3.2.8 向量基址寄存器	(26)
3.2.9 辅助功能码寄存器	(27)
3.3 存储器	(27)
3.3.1 存储器寻址空间	(27)
3.3.2 存储器的逻辑组织	(28)
3.4 CPU32 的工作状态和特权级	(30)
3.4.1 CPU32 的 4 种工作状态	(30)
3.4.2 特权级与其变换	(32)
3.4.3 MC68332 地址空间	(33)

4 CPU32 的寻址方式

4.1 寄存器直接寻址和绝对寻址	(37)
4.1.1 寄存器直接寻址	(37)
4.1.2 绝对寻址(短地址)	(37)
4.1.3 绝对寻址(长地址)	(38)
4.2 寄存器间接寻址	(38)
4.2.1 地址寄存器间接寻址	(39)
4.2.2 带偏移量的地址寄存器间接寻址	(39)
4.2.3 带变址和 8 位偏移量的地址寄存器间接寻址	(40)
4.2.4 带变址和基址偏移量的地址寄存器间接寻址	(41)
4.2.5 先置减量和后置增量地址寄存器间接寻址	(42)
4.3 程序计数器相对寻址	(44)
4.4 立即寻址	(44)
4.5 隐含寻址	(45)
4.6 寻址方式小结	(45)

5 指令系统

5.1 概述	(46)
5.1.1 指令格式	(46)
5.1.2 数据表示法与符号定义	(48)
5.1.3 条件码	(49)
5.2 数据传送类指令	(50)
5.2.1 传送指令(MOVE)	(50)
5.2.2 快速传送指令(MOVEQ)	(51)
5.2.3 多项传送指令(MOVM)	(51)
5.2.4 地址传送指令(MOVEA)	(52)
5.2.5 外设数据传送指令(MOVED)	(52)
5.2.6 数据交换指令(EXG 和 SWAP)	(53)
5.2.7 装入有效地址指令(LEA)	(54)
5.2.8 有效地址压栈指令(PEA)	(54)
5.2.9 连接堆栈指令(LINK)	(54)
5.2.10 解除堆栈连接指令(UNLK)	(54)
5.3 算术运算类指令	(55)
5.3.1 加法指令(ADD)	(55)
5.3.2 减法指令(SUB)	(56)
5.3.3 乘法指令(MUL)	(57)
5.3.4 除法指令(DIV)	(57)
5.3.5 符号扩展指令(EXT)	(58)
5.3.6 取补指令(NEG)	(59)
5.3.7 扩展精度的整数算术运算指令	(59)
5.3.8 十进制值算术运算指令	(60)
5.3.9 CLR 指令	(61)
5.4 逻辑运算指令	(61)
5.5 移位和循环指令	(62)
5.6 位操作指令	(64)
5.7 程序控制指令	(65)
5.7.1 比较和测试指令	(65)
5.7.2 测试和置位指令(TAS)	(66)
5.7.3 无条件转移指令	(67)
5.7.4 条件转移指令(Bcc)	(67)
5.7.5 DBcc 指令	(68)
5.7.6 条件设置指令(ScC)	(68)
5.7.7 子程序调用及返回指令	(68)

5.7.8	NOP 指令	(69)
5.8	系统控制指令	(69)
5.8.1	特权指令	(69)
5.8.2	修改条件码寄存器的指令	(70)
5.8.3	陷阱生成指令	(70)
5.9	查表和插值指令	(73)
5.9.1	基本原理	(73)
5.9.2	指令格式	(74)
5.9.3	应用	(75)
5.10	CPU32 汇编语言伪指令	(76)

6 异常情况处理

6.1	异常情况分类	(78)
6.2	异常情况处理过程	(79)
6.3	异常情况向量和优先级	(81)
6.3.1	异常情况向量表	(81)
6.3.2	异常情况优先级	(82)
6.4	异常情况栈帧	(83)
6.4.1	4 字栈帧	(84)
6.4.2	6 字栈帧	(84)
6.4.3	总线错误(BERR)栈帧	(85)
6.5	异常情况处理程序设计	(85)
6.6	几种异常情况的处理	(86)
6.6.1	TRAP 指令	(86)
6.6.2	程序错误检测异常情况	(89)
6.6.3	调试用异常情况	(91)
6.6.4	中断异常情况	(93)
6.6.5	系统错误异常情况	(97)
6.7	异常情况处理返回	(99)

7 编程技术

7.1	数据结构	(100)
7.1.1	数组	(100)
7.1.2	字符串	(103)
7.1.3	队列	(103)
7.1.4	堆栈	(104)

7.1.5	链表	(104)
7.2	位置无关编程	(105)
7.2.1	使用 PC 相对寻址的位置无关编程	(105)
7.2.2	基址寄存器寻址	(107)
7.3	子程序的用法和参数传送	(107)
7.3.1	寄存器传送	(107)
7.3.2	堆栈传送	(108)
7.3.3	内存参数区	(108)
7.3.4	直接编码	(109)
7.4	管理方式和用户方式下的编程	(109)

8 总线操作

8.1	总线传送信号	(112)
8.1.1	总线控制信号	(113)
8.1.2	功能码(FC2~FC0)	(113)
8.1.3	地址总线(A23~A0)	(113)
8.1.4	地址选通($\overline{AS}$)	(113)
8.1.5	数据总线(D15~D0)	(114)
8.1.6	数据选通($\overline{DS}$)	(114)
8.1.7	总线周期终止信号	(114)
8.2	数据传送类型	(115)
8.3	数据传送周期	(118)
8.3.1	读周期	(118)
8.3.2	写周期	(120)
8.3.3	读-改-写周期	(121)
8.4	CPU 空间周期	(123)
8.4.1	断点响应周期	(123)
8.4.2	LPSTOP 周期	(125)
8.4.3	中断响应周期	(126)
8.5	总线异常情况控制周期	(128)
8.5.1	总线错误	(129)
8.5.2	再运行操作	(129)
8.5.3	暂停操作	(131)
8.5.4	双总线故障	(132)
8.6	总线仲裁	(133)
8.6.1	总线仲裁概述	(133)
8.6.2	总线请求	(134)
8.6.3	总线允许	(134)

8.6.4 总线允许响应.....	(135)
8.6.5 显露周期.....	(135)

9 系统集成模块 SIM

9.1 系统配置和保护子模块	(139)
9.1.1 模块配置和测试.....	(140)
9.1.2 总线监视器.....	(142)
9.1.3 软件看门狗.....	(142)
9.1.4 系统保护控制寄存器 SYPCR	(143)
9.1.5 周期性中断定时器.....	(144)
9.2 系统时钟	(146)
9.2.1 时钟合成器.....	(146)
9.2.2 时钟合成器控制寄存器 SYNCR	(148)
9.2.3 时钟控制.....	(149)
9.3 片选子模块	(150)
9.3.1 片选逻辑.....	(150)
9.3.2 片选引脚分配.....	(151)
9.3.3 片选地址选择.....	(153)
9.3.4 片选选择寄存器 CSORBT 和 CSOR[10:0].....	(154)
9.3.5 片选操作.....	(157)
9.3.6 MC68332 配置外围芯片的连接示例	(159)
9.4 外部总线接口	(160)
9.4.1 引脚分配寄存器 PEPAR、PFPAR	(161)
9.4.2 E 口、F 口数据方向寄存器 DDRE、DDRF	(161)
9.4.3 E 口、F 口数据寄存器 PORTE、PORTF	(162)
9.4.4 C 口数据寄存器 PORTC	(162)
9.5 系统复位	(163)
9.5.1 复位操作.....	(163)
9.5.2 复位状态寄存器 RSR	(165)
9.5.3 复位时 SIM 的引脚功能	(165)
9.6 系统的初始化	(166)
9.6.1 初始化过程.....	(167)
9.6.2 SIM 初始化	(168)

10 片上 RAM

10.1 编程模型.....	(170)
----------------	-------

10.1.1	RAM 区的寻址	(171)
10.1.2	RAM 模块寄存器	(171)
10.2	操作	(173)
10.2.1	正常操作	(173)
10.2.2	后备操作	(173)
10.2.3	复位操作	(173)
10.2.4	测试操作	(174)
10.2.5	STOP 操作	(175)
10.2.6	TPU 微码仿真操作	(175)

11 队列串行模块 QSM

11.1	串行通信的基本知识	(176)
11.1.1	基本概念	(176)
11.1.2	异步串行通信	(177)
11.1.3	同步串行通信	(178)
11.2	QSM 的结构与特性	(178)
11.2.1	QSM 概述	(178)
11.2.2	QSM 的结构与特性	(179)
11.3	QSM 的存储器和寄存器	(180)
11.3.1	QSM 全局寄存器	(184)
11.3.2	QSM 引脚控制寄存器	(186)
11.4	QSM 的初始化	(187)
11.5	QSPI 子模块	(188)
11.5.1	QSPI 寄存器	(190)
11.5.2	QSPI RAM	(196)
11.5.3	QSPI 的操作	(197)
11.5.4	QSPI 的 I/O 扩展	(203)
11.5.5	QSPI 程序设计	(203)
11.6	SCI 子模块	(206)
11.6.1	数据格式和双缓冲器功能	(207)
11.6.2	SCI 发送器	(208)
11.6.3	SCI 接收器	(210)
11.6.4	SCI 寄存器	(212)
11.6.5	SCI 程序设计	(217)

12 定时处理器 TPU

12.1	TPU 的结构与功能	(222)
------	------------------	-------

12.1.1	TPU 的逻辑结构	(222)
12.1.2	TPU 的主要特性	(224)
12.1.3	TPU 定时器/计数器寄存器 TCR1 和 TCR2	(225)
12.1.4	TPU 的定时功能	(225)
12.2	TPU 寄存器	(227)
12.2.1	概况	(227)
12.2.2	系统配置寄存器	(230)
12.2.3	通道控制寄存器	(232)
12.2.4	通道参数寄存器(RAM)	(237)
12.3	TPU 的初始化操作	(239)
12.3.1	TPU 全局初始化	(240)
12.3.2	TPU 通道初始化	(242)
12.4	输入捕捉/输入跳变计数器(IC/ITC)	(243)
12.4.1	IC/ITC 的 RAM 参数	(244)
12.4.2	输入捕捉功能的程序设计	(245)
12.4.3	输入跳变计数	(248)
12.5	输出比较(OC)	(250)
12.5.1	主机触发脉冲的输出比较	(250)
12.5.2	连续脉冲方式的输出比较	(253)
12.6	周期与脉冲宽度累加器(PPWA)	(255)
12.6.1	周期累加	(257)
12.6.2	脉冲宽度累加	(259)
12.6.3	输入与输出通道的链接	(260)

13 MC68332 应用程序设计

13.1	MC68332 产品设计的特点	(263)
13.1.1	MC68332 时钟和指令时序	(263)
13.1.2	MC68332 定时器选择	(264)
13.1.3	中断和延时	(264)
13.2	应用设计实例	(266)
13.2.1	A/D 转换芯片	(266)
13.2.2	QSPI 操作的基本原理	(267)
13.2.3	基本系统和时序	(269)
13.2.4	QSPI 程序设计	(271)

14 MC68332 的开发及开发工具

14.1	产品的设计与开发步骤	(276)
------	------------------	-------

14.2	MC68332 开发系统的组成和作用	(277)
14.3	MC68332 的开发方法	(279)
14.3.1	跟踪和未实现的指令异常情况	(280)
14.3.2	断点	(280)
14.3.3	显露周期	(281)
14.3.4	操作码跟踪	(281)
14.3.5	后台方式	(281)
14.4	M68332 EVS 评估系统	(284)
14.4.1	M68332 EVS 的组成	(284)
14.4.2	EVS 4 种不同的配置	(286)
14.5	评估工具 EVK	(289)
14.5.1	PFB 底板	(290)
14.5.2	名片计算机 BCC	(299)
14.6	EVK 监控程序 CPU 32 Bug	(302)
14.6.1	操作过程	(303)
14.6.2	监控程序使用的异常情况向量	(304)
14.6.3	监控命令	(304)
14.6.4	汇编/反汇编程序	(307)
14.7	S-记录	(308)
14.7.1	S-记录内容	(308)
14.7.2	记录类型	(309)
14.7.3	S-记录示例	(310)
附录 A	MC68332 引脚配置	(312)
附录 B	CPU 32 指令简表	(313)

概 论

1.1 Motorola 微处理器和单片机

Motorola 是世界著名的集成电路厂商。1974 年该公司首次公布了 8 位 M6800 微处理器 MPU (Microprocessor Unit)。从那时起,20 年来,它不断推出新的微处理器和单片微计算机。微控制器 MCU (Microcontroller Unit),在我国,习惯上简称单片机 (Single-chip Microcomputer),是在一个芯片上集成了 CPU,ROM, RAM, I/O 口, 定时器系统等, 形成一个独立的计算机系统。它特别适用于各种控制系统。

1974 年以来, Motorola 在 M6800 MPU 的基础上, 增加了不同的模块而发展出五个主要的 8 位单片机产品系列: M6801, M6804, M6805, M68HC05, M68HC11。

70 年代末, 通过在 M6800 上增加 RAM、定时器系统、并行 I/O 口、串行通信口和 2K 可编程 ROM 单元等, 形成了 MC6801 单片机。为适应应用的需要, 接着又研制出较简单的 M6805 系列单片机和价格更低的 M6804 系列单片机。大批量生产的这两种单片机广泛地应用在各种工业控制和家用电器中。

1983 年 Motorola 推出了采用高速互补金属氧化物半导体 HCMOS (High-Speed Complementary Metal-Oxide-Semiconductor) 技术的 M68HC05 系列单片机, 不仅提高了执行速度而且降低了功耗。M68HC05 的执行速度比 M6805 提高了 3~4 倍, 增强了 I/O 功能且降低了功耗。

80 年代中期, 采用 HCMOS 技术又生产出高性能的 M68HC11 系列单片机。它的 CPU 和各种 I/O 功能又有了大幅度提高。其性能与 Inter 8096 属于同一档次, 是目前功能最强的 8 位单片机。

这些高性能的 8 位单片机虽然可满足许多控制系统的需要, 但毕竟在功能和速度上受到限制。为适应控制技术发展的需要, Motorola 从 70 年代末开始陆续推出 16 位、32 位的微处理器。在此基础上, 80 年代末又发展出高性能的 32 位单片机 M68300 系列产品。32 位单片机一出现就被应用到汽车仪表和自动控制、数据采集和控制系统、现代测试分析设备、计算机和外部设备控制器、高级通讯设备, 以及航空、航天、机器人等领域, 并且应用范围不断扩大。这些微处理器 MPU 和单片机 MCU 的主要型号和功能特性, 见表 1-1。

表 1-1 Motorola 主要的 16 位和 32 位微处理器、
协处理器和单片机

类别	型 号	功 能 和 特 性
16 位 MPU	MC68000L4 MC68000L6 MC68000L8 MC68000L10 MC68000L12	Motorola 第一种采用 16 根数据线的 MPU, 几种型号 CPU 不同的运算速度由后缀 L4, L6, L8, L10, L12 等来区分(表示每秒时钟周期的百万数)
	MC68008	只有 8 根数据线。简化了接口, 降低了成本, 但保持了 M68000 系列的大多数特性
	MC68010	象 M68000 一样, 具有各种运算速度。此外, 还具有支持虚拟存储器的功能
	MC68020	具有 32 位数据传送和寻址功能的微处理器
	MC68030	增加了片上存储器管理器, 提高了寻址速度
32 位 MPU	MC68040	又增加了片上浮点运算器, 具有浮点运算功能
	MC68851	存储器管理协处理器
	MC68881/ MC68882	分别作为 MC68020/MC68030 的浮点协处理器
	MC68331	具有 CPU、QSM、SIM 和 GPT(通用定时器)
	MC68332	32 位 MCU 的基本型号, 具有 CPU、QSM、SIM、TPU
32 位 MCU	MC68340	具有 CPU、SIM、串行 I/O、定时器和两通道 DMA, 适用于需要高速数据传送的情况

1.2 MC68332 主要特性及组成模块

1.2.1 MC68332 主要特性

Motorola 于 1989 年推出了 32 位微控制器(单片机)——MC68332。它是在 MC68020 MPU 的基础上发展起来的。它采用了 HCMOS 技术和精简指令系统计算机(RISC)技术, 数据处理能力达 32 位, 因而具有较高的执行速度、较高的稳定性和很强的数据处理功能。特别是 MC68332 采用了一个定时处理器 TPU, 可脱离 CPU 而单独工作, 专门处理与定时有关的事件, 可减轻 CPU 的负担, 提高系统的执行速度。

MC68332 的主要特性如下:

1. 低功耗: 最大功耗约 600mW, 后备方式仅 500 μ W 左右。
2. 频率: 5V 电源时为 16.78MHz, 可由软件编程控制。
3. 晶体管数量: 422 000 个。
4. 包装: 132 个引脚, 塑料方扁平组件(PQFP)。
5. 结构: 集成在一个芯片上的模块化结构。
6. CPU: 32 位, 与 M68000 系列软件全兼容。
7. 智能型的 16 位定时处理器:

- 16 个独立的可编程通道和引脚;

- 每一通道可执行任意的定时功能(输入捕捉、输出比较、脉冲宽度调制等);
 - 两个定时器/计数器寄存器(其中包括两位可编程预分频因子);
 - 可选择的通道优先级。
8. 两个串行 I/O 子系统:
- 增强的 M68HC11 类串行通信接口(SCI),带有奇偶校验功能的通用异步收/发器(UART);
 - 增强的 M68HC11 类带有 I/O 队列的串行外围接口(QSPI)。
9. 片上 RAM: 2K 字节静态高速 RAM。
10. 可编程片选逻辑: 有 12 条片选信号线、可编程选择存储器和外部 I/O 设备。
11. 系统出错保护功能:
- M68HC11 类计算机正常工作(COP)看门狗定时器;
 - M68HC11 类周期性中断定时器;
 - M68000 类伪中断、HALT 监视器和总线定时输出监视器。
12. 多达 31 个 I/O 引脚。

1.2.2 MC68332 的组成模块

MC68332 是采用模块化结构的芯片。几个具有不同功能的模块被设计在一个芯片内,形成一个方扁平形的集成块。这些模块主要有:中央处理器 CPU32、系统集成模块 SIM、队列串行模块 QSM、片上存储器 RAM、定时处理器 TPU 等。系统的各组成模块见图 1-1,各模块的功能和特性见表 1-2。

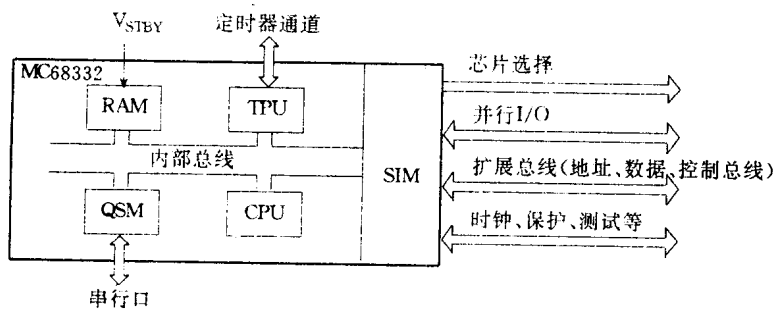


图 1-1 MC68332 的各组成模块

表 1-2 MC68332 的模块特性

模块名称	特 性
CPU32	在 MC68020 基础上发展的 32 位 CPU
系统集成模块 SIM	控制外部总线输入/输出, 芯片选择, 系统时钟, 系统保护, 测试功能
队列串行模块 QSM	进行同步和异步串行通信
RAM 模块	后备电源支持的 2K 片上 RAM
定时处理器 TPU	具有 16 通道定时器、计数器, 用于控制内部和外部定时事件

1. 中央处理器 CPU32

中央处理器 CPU32 管理着 MC68332 和外部设备的全部活动。它通过内部总线与 MC68332 的各模块通信。首先它对各模块进行初始化,一旦初始化后,这些模块就可脱离 CPU 单独执行专门的功能。CPU 32 还可通过外部扩展总线(地址总线、数据总线、控制总线)与外部芯片或外部设备相连接并进行数据传送。

2. 系统集成模块 SIM

系统集成模块 SIM(System Integration Module)是由几个控制系统工作的子模块组成,见图 1-2。这些模块包括时钟合成器、芯片选择、外部总线接口、系统保护和系统测试子模块等,每个子模块都有专门的功能。

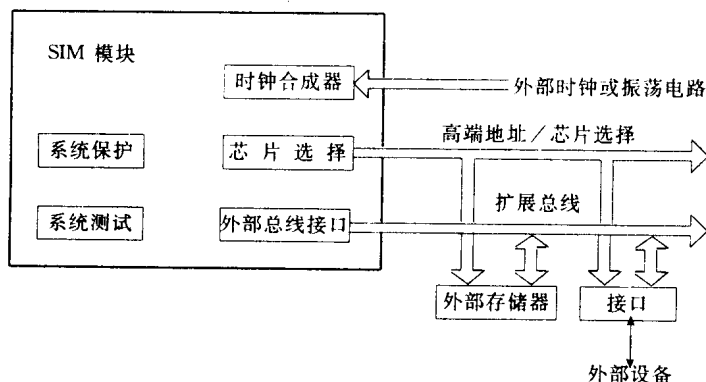


图 1-2 SIM 模块及与外部的连接。

时钟合成器可与外部晶振或外部振荡电路相连接,产生系统时钟信号。系统时钟的频率可通过编程控制。此外,该时钟信号还可从 CLKOUT 引脚输出。

芯片选择子模块在 MCU 扩展系统,增加外部设备或外部芯片时使用。MC68332 共有 12 根芯片选择线,它们都还具有另外一种功能。其中 5 根在不用作芯片选择线时,可作为外部总线的地址线(A19~A23)使用。

外部总线接口 EBI 通过外部扩展总线使外部装置与系统连接。外部扩展总线包括 16 根数据线、24 根地址线和一些用于数据传送、中断请求等功能的控制信号线。

系统保护子模块可监视系统内部模块总线和外部扩展总线的活动。如果一个操作在预先分配的时间内没有完成,保护电路就会向 CPU 发出一个出错信息。硬件看门狗定时器可监视数据传送、中断响应周期和其它总线活动。而软件看门狗定时器可避免程序陷入循环陷阱或其它超时情况。例如,一个程序在预定的时间内没有执行完,则 MC68332 使其强行复位,用这样的方法实施系统保护。

系统测试子模块主要用于产品的调试和测试。原型机的调试和测试是产品开发阶段的重要内容,它们有一些特殊的技术要求。例如在调试和测试时,常常不能使用通用的硬件或软件环境。Motorola 的设计者们专门设计出一些调试和测试工作方式,以供产品开发。系统测试子模块也正是为此目的而设计的。