

ECLIPSE MV系列机资料

32位 ECLIPSE
系统的操作原理

苏州电子计算机厂情报室

(14-000704-01

内部发行

出版说明

ECLIPSE MV系列计算机是美国DG公司1980年4月宣布的32位超级小型机,时至今日先后完成生产和投放市场的有ECLIPSE MV/4000, MV/6000, MV/8000和MV/10000等4种机型。该系列无论在软件和硬件方面都有其特点,并在继续向前发展。

为了满足ECLIPSE MV系列机用户的需要,我们组织力量对MV系列机的资料进行了翻译,并取名为《ECLIPSE MV系列机资料译丛》,作为内部资料发行。

资料所涉及的范围十分广泛,说明清晰和具体,第一批资料共计30余种。本译丛并将追踪该系统的发展、新资料的发行,陆续翻译并发行。

第一批资料包括:

- (1) MV系列机的操作原理,并按机型有单行本的说明
- (2) 先进的带虚拟存贮的操作系统(AOS/VS)。它包括操作系统的生成、运行和程序人员手册等。
- (3) 各种高级语言。包括各种常用的高级语言的新品种和新版本,如FORTRAN77、COBOL、PASCAL和PL/1以及其他一些常用高级语言。
- (4) 系统检查、诊断和维护手册。包括现场维修手册、系统练习程序及可靠性检查有关资料。
- (5) 其他。包括各种服务性程序及用户手册等。

《ECLIPSE MV系列机译丛》不仅是ECLIPSE MV系列机的系统管理人员、系统操作人员程序设计人员和用户所必须阅读资料。而且对于从事计算机工作的科技人员和有关专业的大专院校师生都有很好的参考价值。

参加编译的单位有：计算机管理总局 清华大学 西南师范学院 成都科技大学 山东海洋学院 华中师范学院 陕西师大 东北师大 北京第七建筑设计院 上海冶金所 苏州电子计算机厂等。

编辑部成员：

总 编： 房家国（清华大学）

副总编： 李宏信（成都科技大学）

邱玉辉（西南师范学院）

刘连棣（天津计算机研究所）

编 委 吴 奇（计算机管理局）

李帮凡（华中师院）

曹豫莪（陕西师大）

刘长欢（东北师大）

徐 斯（山东海洋学院）

姚林声（上海冶金所）

责任编辑：金传祚（苏州电子计算机厂）

限于译者水平，加之时间紧促，缺点错误在所难免，敬请读者及时提出批评指正。

ECLIPSE MV系列机资料译丛编辑部

序 言

32位ECLIPSE系统操作原理手册阐明处理机独有的概念、功能和汇编程序员用的指令组。处理机有关的资料可在本手册的姐妹篇——处理机特有的功能特性手册中得到。

该姐妹篇含有诸如实际存贮器大小和指令执行时间等资料，它的组成结构与32位ECLIPSE^(R)系统操作原理的组成结构相似。相似的结构使得查找相互有关的资料比较容易。

章节安排

32位操作原理手册包含10章。

第1章描述系统概况。

第2—9章描述（以功能结构方式）处理机独有的概念、功能和指令组。各章阐明：

- 定点运算
- 浮点运算
- 堆栈管理
- 程序流管理
- 队列管理
- 设备管理
- 系统和存贮器管理
- ECLIPSE C/350兼容指令

第10章给出指令字典（以字母顺序为序）

附录A—F为指令摘要、特殊项目、ASCII码、2的方幂表、故障码和术语词典。

标准符号

手册中使用了一些约定和缩写

[] 方括号指出一个任选参量。当用汇编语言语句来包括一个任选参量时，方括号可省掉。

大写和/或黑体字大写或黑体字指出汇编语句中的文字参量。当汇编语句包括一个文字参量时，应用这种准确的形式。

小写和/或斜体字指出汇编语句中的可变的参量。当汇编语句包括此种参量时，就用文字值来代替可变参量。

* * 号表示乘。例如， $2 * 3$ 意味着2乘3。

ac 缩写ac表示定点累加器

acs 缩写acs表示称为源累加器的定点累加器。

acd 缩写acd表示称为目的累加器的定点累加器。

fac 缩写fac表示浮点累加器

facs 缩写facs表示称为源累加器的浮点累加器。

facd 缩写facd表示称作目的累加器的浮点累加器。

目 录

一	系统概述.....	(1)
	功能.....	(1)
	定点运算.....	(1)
	浮点运算.....	(2)
	堆栈管理.....	(3)
	程序流管理.....	(4)
	队列管理.....	(4)
	设备管理.....	(4)
	系统管理.....	(5)
	存贮器管理.....	(5)
	ECLIPSE C/350 兼容指令.....	(6)
	访问存贮器.....	(6)
	当前段 (Curent Segment).....	(6)
	其它段.....	(7)
	存贮器访问指令.....	(7)
	寻址方式.....	(8)
	间接地址和有效地址.....	(9)
	操作数访问.....	(10)
	保护能力.....	(12)
	小结.....	(13)
二	定点运算.....	(14)
	概述.....	(14)
	二进制操作.....	(14)
	数据格式.....	(14)
	传送指令.....	(15)
	算术指令.....	(15)
	进位操作.....	(18)
	移位指令.....	(19)
	跳步指令.....	(20)
	溢出故障.....	(22)
	处理机状态寄存器.....	(23)
	逻辑操作.....	(24)

	数据格式.....	(24)
	逻辑指令.....	(24)
	移位指令.....	(24)
	跳步指令.....	(24)
	十进制和字节操作.....	(26)
	数据格式.....	(26)
	传送指令.....	(28)
	算术指令.....	(31)
	移位指令.....	(33)
	跳步指令.....	(33)
	数据类型故障.....	(33)
	十进制运算举例.....	(33)
三	浮点运算.....	(36)
	概述.....	(36)
	数据格式.....	(36)
	传送指令.....	(38)
	浮点运算操作.....	(38)
	附加保护位.....	(39)
	对尾数.....	(39)
	计算和规格化结果.....	(39)
	截尾或舍入结果.....	(39)
	存贮结果.....	(40)
	算术指令.....	(40)
	加.....	(40)
	减.....	(40)
	乘.....	(41)
	除.....	(41)
	跳步指令.....	(42)
	故障和状态.....	(43)
四	堆栈管理.....	(45)
	概述.....	(45)
	宽堆栈 (Wide Stack) 操作.....	(45)
	宽堆栈寄存器.....	(45)
	宽堆栈基址.....	(45)
	宽堆栈界.....	(46)
	宽堆栈指针.....	(46)
	宽帧指针.....	(46)
	宽堆栈寄存器指令.....	(47)

(宽堆栈数据指令	(47)
(初始化宽堆栈	(49)
(宽堆栈故障	(50)
五 程序流管理	(52)
(概述	(52)
(程序流	(52)
(有关的指令组	(52)
(49 执行累加器	(52)
(88 转移	(53)
(10 跳步	(53)
(子程序	(55)
(把程序控制转移到另一段	(57)
(子程序调用	(59)
(子程序返回	(61)
(故障处理	(62)
(78 定点溢出故障	(63)
(78 浮点上溢和下溢故障	(63)
(88 十进制和ASCII 数据故障	(64)
(88 堆栈故障	(67)
六 队列管理	(71)
(队列	(71)
(101 建立队列	(71)
(101 队列描述符	(72)
队列的建立和修改	(72)
举例	(72)
队列指令	(75)
七. 设备管理	(76)
概述	(76)
设备访问	(76)
通用 I/O 指令	(78)
中断	(79)
开中断标志	(79)
指令中断	(80)
中断屏蔽	(80)
中断服务	(80)
向量中断处理	(81)
基本级(Base - hevel)中断处理	(82)
中级(Intermediate - level)中断处理	(83)

总中断处理.....	(83)
八 存贮器和系统管理.....	(86)
概述.....	(86)
段访问和地址转换.....	(86)
段基址 (Segment Base) 寄存器.....	(86)
页表.....	(88)
地址转换.....	(89)
页访问.....	(91)
中央处理机识别.....	(93)
保护违章.....	(94)
九 C/350程序设计.....	(96)
概述.....	(96)
C/350 寄存器.....	(96)
C/350 堆栈.....	(96)
C/350 故障和中断.....	(97)
扩充 ECLIPSE C/350 程序.....	(97)
扩充 ECLIPSE C/350 子程序.....	(97)
C/350 指令.....	(98)
C/350 存贮器访问指令.....	(98)
定点指令.....	(102)
浮点指令.....	(103)
程序流指令.....	(104)
堆栈指令.....	(104)

第一章 系统概述

功能

ECLIPSE 32位中央处理机—以下称作处理机—提供管理数据、访问存贮器和控 制 程序流的设备（见图1.1）

处理机能进行定点或浮点运算，也能进行堆栈、程序、队列、设备、系统和存贮器管理。另外，处理机含有ECLIPSE C/350兼容指令以便于16位程序开发和向上程序兼容。

这一章“系统概述”提供处理机功能，存贮器地址空间和系统保护能力等的简要说明。

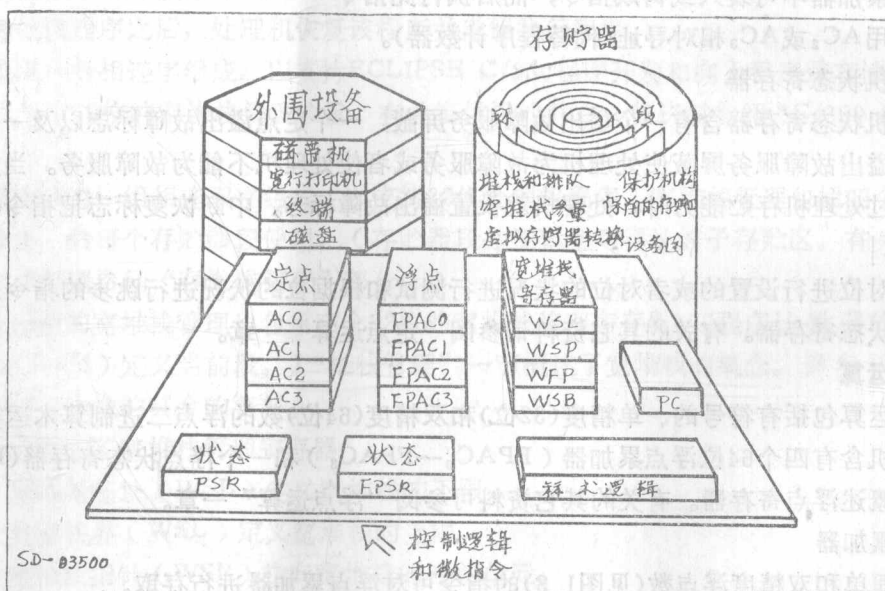


图1.1 功能元部件

定点运算

定点运算由有符号的和无符号的16位和32位数的定点二进制算术运算构成。处理机还执行十进制算术运算、逻辑操作，并且处理 8 位的字节。

处理机包含四个32位定点累加器（AC₀—AC₃）和一个处理机状态寄存器（PSR）。下面两节概述定点寄存器。其它一些资料请参阅“定点运算”一章。

注：寄存器的较低编号的位（例如 0 位）是最高有效位。较高编号的位（例如 31 位）是最低有效位。

定点累加器

用管理位、字节、字、或者双字（见图1.2）的指令可对定点累加器进行存取。

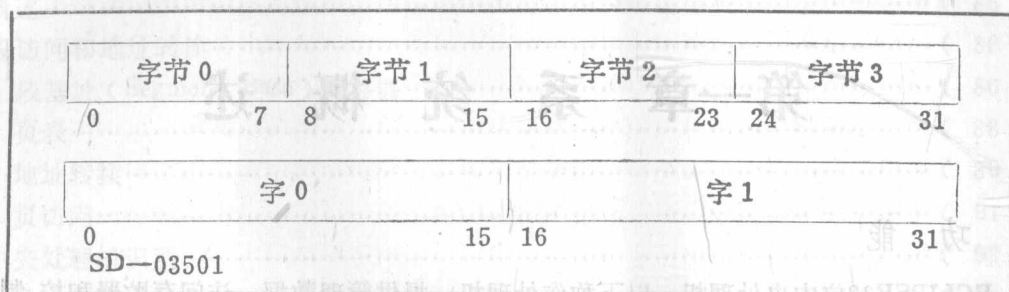


图1.2 定点累加器

字或双字操作数必须在字边界开始（位0或位16）；字节必须在字节边界开始。

除了用累加器来作定点运算外，还有：

- 从AC₁中能读出故障码，此码是由处理机存于累加器中的。
- 在累加器中可装入或构成指令，而后执行此指令
- 可用AC₂或AC₃相对寻址（代替程序计数器）。

处理机状态寄存器

处理机状态寄存器含有一个溢出故障服务屏蔽，一个定点溢出故障标志以及一个中断恢复标志。溢出故障服务屏蔽使处理机为故障服务或者使处理机不能为故障服务。当定点运算的结果超过处理机存贮能力时，处理机就设置溢出故障标志。中断恢复标志把指令状态报告到处理机。

使用对位进行设置的或者对位的状况进行测试和根据位的状况进行跳步的指令就可以存取处理机状态寄存器。有关的其它资料请参阅“定点运算”一章。

浮点运算

浮点运算包括有符号的、单精度(32位)和双精度(64位)数的浮点二进制算术运算。

处理机含有四个64位浮点累加器（FPAC₀—FPAC₃）和一个浮点状态寄存器(FPSR)。

下面两节概述浮点寄存器。有关的其它资料可参阅“浮点运算”一章。

浮点累加器

用管理单和双精度浮点数(见图1.3)的指令可对浮点累加器进行存取。

一个单精度数需要一个双字（两个连续的字），而一个双精度数需要两个双字（四个连续的字）。

浮点状态寄存器

浮点状态寄存器含有上溢和下溢故障标志、故障服务屏蔽、尾数状态标志、舍入标志以及处理机状态标志。

当浮点运算结果超过处理机存贮能力时，处理机就设置上溢或下溢故障标志。故障服务屏蔽使处理机能为故障服务或者使处理机不能为故障服务。其余标志提供处理机的状态。

用予置寄存器的指令或对某一条件进行测试并跳步的指令就能对寄存器的内容进行存取。

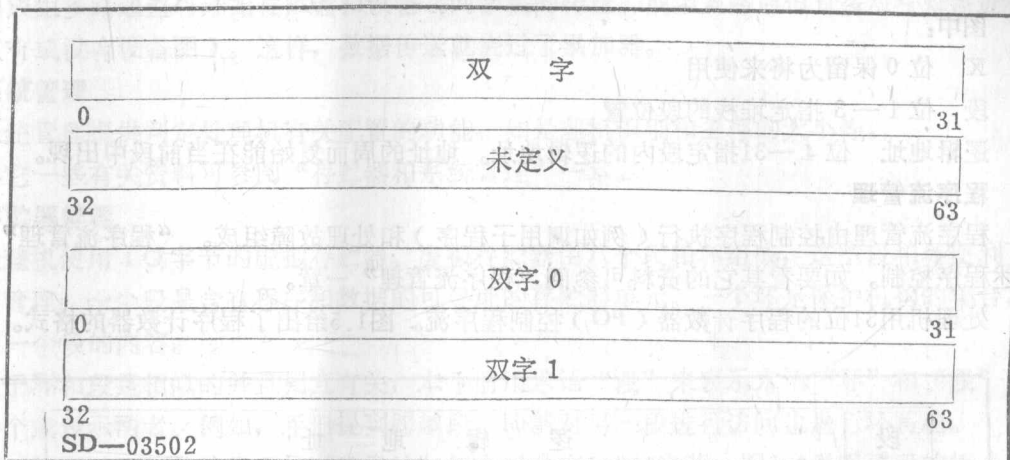


图1.3 浮点累加器

堆栈管理

处理机含有窄和宽堆栈管理的设备。堆栈是一串连续的存储器单元。典型情况是程序用堆栈来传递子程序调用之间的参量并且在程序服务于故障时保存程序状态。在执行了子程序或故障处理程序之后，处理机恢复该程序并继续执行程序。

窄堆栈由一组相连字组成，以支持ECLIPSE C/350程序开发和向上程序兼容性。窄堆栈管理包括三个16位的窄堆栈管理参量。有关窄堆栈的其它一些资料参阅“C/350 程序设计”一章。

宽堆栈由一组相连双字组成，以支持32位处理机程序。宽堆栈管理包括四个32位宽堆栈管理参量，供每个存储器段使用。（存储器段是逻辑上可寻址的子存储区。有关存储器和段的其它资料请参阅“存储器管理”部分。）

当前段的宽堆栈管理也包括四个32位的宽堆栈管理寄存器。〔程序计数器的“段”字段 Segment field）定义当前段。〕“堆栈管理”一节概述了宽堆栈的概念。请参阅“堆栈管理”一章有关宽堆栈的其余的资料。

下表概述了宽堆栈管理寄存器

- 宽堆栈基址（WSB）定义宽堆栈的下限。
- 宽堆栈界（WSL）定义宽堆栈的上限。
- 宽堆栈指针（WSP）指向宽堆栈的当前单元。
- 宽堆栈帧指针（WFP）定义参考点。

用装入或存储寄存器值的指令可存取堆栈管理寄存器。

当在段之间改变程序流时，处理机存取堆栈管理寄存器以保存或恢复这些堆栈寄存器的内容。图1.4表示了寄存器的格式。

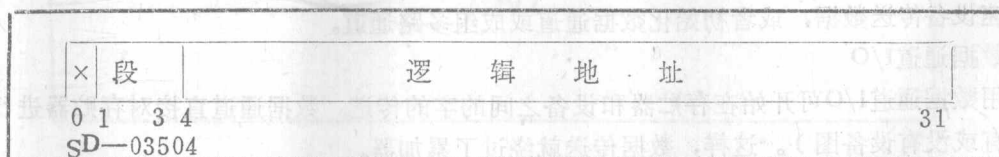


图1.4 宽堆栈管理寄存器格式

图中:

X 位 0 保留为将来使用

段 位 1—3 指定堆栈的段位置

逻辑地址 位 4—31 指定段内的逻辑地址。地址的周而复始能在当前段中出现。

程序流管理

程序流管理由控制程序执行 (例如调用子程序) 和处理故障组成。“程序流管理”一节概述程序控制。如要看其它的资料可参阅“程序流管理”一章。

处理机用 31 位的程序计数器 (PO) 控制程序流。图 1.5 给出了程序计数器的格式。

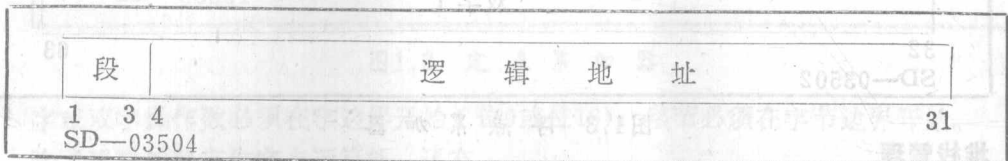


图 1.5 程序计数器格式

图中:

段 位 1—3 指定当前段。

关于修改当前段的信息, 处理机提供有专门的方法。

逻辑地址位 4—31 指定在段内的逻辑地址。

在正常程序流期间, 处理机使程序计数器的 4—31 位递增。这样, 地址周而复始地在当前段内出现。

队列管理

队列管理包括队列中插入, 删除和寻找队列中的数据元素组成。一个队列是一个可变长度的连接的入口表。典型地, 操作系统使用队列来跟踪它必须运行的多个过程, 例如, 在宽行打印机上打印文件。

有关队列设备 and 管理的更详细的资料可参阅“队列管理”一章。

设备管理

设备管理承担在存储器和设备之间传送数据。处理机用程序 I/O、数据通道 I/(DCH)、或者成组多路通道 (BMC) 能传送数据 (字节、字、或者字块)。“设备管理”这一节概述这三种传送方法。

三种传送方法的共同点是 I/O 指令、变换的或非变换的存储器寻址、以及中断系统。有关使用 I/O 指令和中断系统的其它的资料可参阅“设备管理”一章。

程序控制 I/O

用程序控制 I/O 方法, 可在累加器和设备之间传送字节或字。使用程序控制 I/O 方法能与低速设备传送数据, 或者初始化数据通道或成组多路通道。

数据通道 I/O

用数据通道 I/O 可开始在存储器和设备之间的字的传送。数据通道直接对存储器进行访问 (有或没有设备图)。这样, 数据传送就绕过了累加器。

成组多路通道

用成组多路通道可开始存贮器和设备之间字块的传送。成组多路通道直接对存贮器进行访问（有或没有设备图）。这样，数据传送就绕过了累加器。

系统管理

系统管理提供判定处理机有关配置的功能，如处理机识别和主存的大小等。

其它一些有关资料可参阅“存贮器和系统管理”一章。

存贮器管理

处理机使用4G字节的虚拟存贮器。虚拟存贮器由八个段和环组成，这些段和环便利了存贮器管理。一个段是含有程序和数据的可寻址的存贮器单元。一个环是保护机构的集合，它保护一个段的内容。

由于环和段是相似的并且相互有关，本手册用术语“段”来表示术语“环”和“段”中的任一个或表示两者。例如，手册提到跨越段，即能对另一段进行访问也进行环跨越。

处理机通过0—7的编号系统对段寻址，每个段含有512M字节。图1.6说明了段的概念，各段的内容是：

- 段0

处理机执行作为核心操作系统的特权的和非特权的指令。

- 段1—7

处理机执行段1—7中的非特权指令。段的有关用法可参阅合适的操作系统程序员手册。

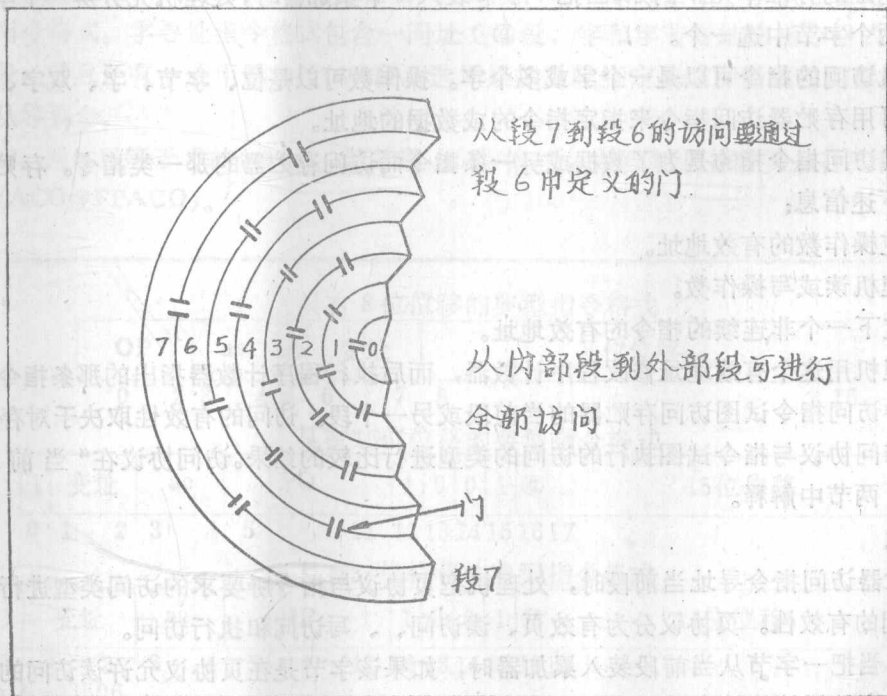


图1.6 虚拟地址空间