

ECLIPSE MV系列机资料

ECLIPSE MV/4000

功 能 特 性

苏州电子计算机厂情报室

ECLIPSE MV系列机资料译丛

ECLIPSE MV/4000
系统功能特性

吴元岭

肖尚云

刘曦红

吴桂英 译

李瑞亭

校

ECLIPSE MV系列机资料译丛编辑部

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超级小型机，时至今日先后完成和投放市场的有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列的发展、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。

(3) 各种高级语言。包括各种常用高级语言的新品种和新版本，如FORTRAN 77、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、系统练习程序可及靠性检查有关资料。

(5) 其他。包括四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）

李邦几（华中师院）

曹豫菽（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

本手册是为熟悉“32位ECLIPSE®系统操作原理手册”的广大汇编语言程序员提供的，为便于使用，本手册将“32位ECLIPSE®系统操作原理手册”按章节进行了编制。

手册的组织

手册的各章节和附录的内容如下：

第一章，“技术概要”，介绍ECLIPSE MV/4000计算机的系统部件和功能。

第二章，“定点指令概要”，概述定点格式及其指令

第三章，“浮点指令概要”，概述浮点格式及其指令。

第四章，“堆栈管理指令摘要”，概述宽栈指令。

第五章，“程序流管理”，解释程序流，中断处理和故障处理过程。

第六章，“排队管理指令梗概”，说明排队指令。

第七章，“设备管理”说明MV/4000I/O设备和可用的指令。

第八章，“内存和系统管理”，介绍MV/4000为操作系统程序员提供的特权指令及其相关资料

第九章，“C/350程序设计”，解释ECLIPSE C/350程序设计的兼容性。

附录A，“指令摘要”，按字母顺序列出MV/4000特有指令集

附录B，“指令执行时间”，介绍MV/4000每条指令典型执行时间。

附录C，“寄存器字段”，介绍程序员可访的各类寄存器格式数据

附录D，“约定内存单元和连接块格式”，列出另页的约定内存单元，並图示出连接块的格式。

附录E，“标准I/O设备码”，列出标准DG设备码

附录F “故障代码”，这是有保护的故障和非保护故障时累加器1的信息格式。

附录G，“装入控存指令”，介绍了这条指令的操作和格式

有关手册

和MV/4000计算机有关的其它有用手册如下：

程序员参考手册，32位ECLIPSE系统操作原理分册（DGCNo.014—000704）

ECLIPSE MV/4000™产品介绍（DGCN0014—000708）

程序员参考手册，智能异步控制器分册（DGCNo.014—000703）

ECLIPSE®MV/系列指令参考手册（DGCNo.14—000702）

DG通讯子系统产品介绍手册（DGN0.014—000635）

程序员参考手册—外设部分（DGCNo.015—00021）

学习使用AOS/VS（DGC.No.069—000031）

AOS/VS宏汇编参考手册（DGCNo.093—000242）

约定和缩写

本手册使用下面的约定和省略符号

[]

方括号表明一个可选参考数，当汇编语句含有可选参数时，方括号省略

大写和（或）粗体字

大写或粗体字符表明汇编语句中的文字参量，但汇编语

小写和（或）斜体

ae

acs

acd

fac

facs

facd

加句入所附的文字参量时，应使用确切的形式。

小写或斜体字符表明语句中的一个可变参量、当你加入汇编语所附的参量时，则用字母数代替可变参量。

缩写ac表明定点累加器

缩写acs表示定点源累加器。

缩写ac 表示定点目标累加 。

缩写fac表示浮点累加器

缩写facs表示浮点源累加器。

缩写facd表示浮点目标累加器。

说 明

这是美国数据通用公司 (DGC) 为DG公司工作人员, 有许可证的, 和广大用户准备的一种文件, 因文件中所包含的数据, 说明等方面的资料属于DG公司专有, 没有DG公司预先书面批准, 将不得全部或部分地进行复制。

DG公司还保留未经事先通知对这个文件中的技术条件和资料作某些修改的权利。

限定出售DG公司硬件产品和DG公司软件许可证的条款和条件仅能由DG公司和用户之间所签合同的机关部分组成。

本文中说明和其它主要结构, 包括 (但又不限于) 产品能力, 响应时间特性, 使用或操作适宜性方面的叙述, 在任何情况下, 都不能认为是DG公司提出的保证, 或是DG公司承担此类问题的义务。

DASHER, DATAPREP, ECLIPSE, ENTERPRISE, INFOS, Micro NOVA, NOVA, PROX1, SUPER NOVA, PRESENT, ECLIPSE MV/6000, ECLIPSE MV/8000, TRENDVIEW和MANAP为美国DG公司的注册商标, 而AZ—TEXT, DG/L, ECLIPSE MV/4000, REV—UP, SWAT, XODIAC, GENAP, DEFINE, CEO, SLATE, micro ECLIPSE, BusiPEN, BusiGEN和BusiTEXT为美国公司的商标。

图 解

图号 标题

1.1	ECLIPSE/4000系统
5.1	中断时序
5.2	不可中断指令的中断时序
5.3	可再启动指令的中断时序
5.4	可返回指令的中断时序
7.1	DCH/BMC寄存器
8.1	页故障时序
G.1	微码文件的通用格式
G.2	微码块通用格式

表 标题

2.1	定点精度的转换
2.2	定点数传送指令
2.3	定点加指令
2.4	定点减指令
2.5	定点乘指令
2.6	定点除指令
2.7	予置进位指令
2.8	定位条件跳步指令
2.9	定点字增1或减1和跳步指令
2.10	逻辑指令
2.11	逻辑移位指令
2.12	定点逻辑跳步指令
2.13	PSR控制指令
2.14	定点字节传送指令
2.15	定点至浮点转换、存贮指令
2.16	装入效字地址和字节地址指令
2.17	编辑子程序指令
2.18	BCD算术指令
2.19	十六进制移位指令
3.1	浮点加指令
3.2	浮点减指令

- 3.3 浮点乘指令
- 3.4 浮点除指令
- 3.5 浮点条件跳步指令
- 3.6 浮点二进制转换指令
- 3.7 浮点十进制转换指令
- 3.8 浮点数传送指令
- 3.9 FPSR指令
- 4.1 宽栈寄存器指令
- 4.2 宽栈双字存取指令
- 4.3 宽栈返回块指令
- 4.4 多字宽栈指令
- 5.1 可再启动或可返指令
- 5.2 PSR的2·3位状态
- 5.3 累加器操作指令
- 5.4 转移指令
- 5.5 跳步指令
- 5.6 子程序指令
- 5.7 段传送指令
- 5.8 子程序列指令
- 6.1 排队指令
- 7.1 标准I/O指令
- 7.2 通用设备的设备标志
- 7.3 跳步指令的设备标志
- 7.4 CPU的I/O指令
- 7.5 PIT的I/O指令
- 7.6 RTC的I/O指令
- 7.7 TTI和TTO的I/O指令
- SCP指令
- 7.9 设备图寄存器 (0000—7777范围)
- 7.10 DCH/BMC图指令
- 7.11 UPSC的I/O指令
- 7.12 UPSC故障码
- 8.1 内存系统管理指令
- 9.1 C/350定点计算指令
- 9.2 C/350浮点计算指令
- 9.3 C/350程序浮点管理指令
- 9.4 C/350栈管统指令
- D.1 另段另页的单元
- D.2 1—7 段另页的单元
- E.1 连接块格式

- E.1 标准I/O设备
- F.1 保护性故障码
- F.2 页故障码
- F.3 堆栈故障码
- F.4 十进制/ASC II 故障

目 录

一、技术概要

系统概貌

中央处理部件

指令处理器

运算器

地址转换器

内存系统

I/O系统

I/O传输

通讯控制器

通用电源控制器

系统控制程序

C/350兼容性

寄存器组

初始化

加电

系统微码的装入

IORST指令

二、定点指令概要

定点数格式

定点指令

处理器状态寄存器

十进制/字节操作

三、浮点指令概要

浮点数格式

浮点指令

浮点状态寄存器

四、堆栈管理指令摘要

五、程序流管理

程序计数器

寻址空间

中断

中断流程

中断一个指令

程序流指令

故障处理

特权故障

非特权故障

六、排队管理

指令概要

七、设备管理

标准I/O指令

中央处理器

设备标志

CPL指令

程序可编间隔记时器

设备标志

PIT指令

实时时钟

设备标志

RTC指令

主异步入出栈

设备标志

TTI/TTO指令

系统控制程序

设备标志

SCP指令

数据通道，成组多路转接通道

DCH/BMC图

DCH/BMC寄存器

PCH/BMC图指令

通用电源控制器

设备标志

YPSC指令

八、内存和系统管理

地址变换器

访问位和修改位

有效性保护

内存/系统管理指令

特权故障

页故障

地址保护故障

约定的内存

九、C 350程序设计

寄存器组

指令的兼容性

程序流

故障处理
约定的内容
CPU标识

附录A、指令摘要

附录B、指令执行时间

附录C、寄存器字段

程序计数器
处理器状态寄存器
浮点状态寄存器
段基值寄存器
DCH/BMC状态寄存器
CPU标识
LCPID和ECPID指令
NCLID指令

附录D、约定内存单元和连接块格式

约定内存单元
另段另页单元
1~7段的另单元
连接块格式

附录E、标准I/O设备码

附录F、故障代码

保护性故障
页故障
栈故障
十进制/ASC II 故障

附录G、装入控存指令

微码文件格式
微码块格式
LCS执能
微码块
错误返回
内核功能

附录H、程序编制的成点考虑

当前执行页
双字的紧排

第一章 技术概要

ECLIPSE MV/4000™计算机系统是32位通用数字处理系统，支持“32位ECLIPSE系统操作原理手册”介绍的全部32位指令集。此外，ECLIPSE计算机系统还与16位ECLIPSE系统大量的硬件和软件保持兼容，但是，不支持16位机的内核操作系统指令（如SYC、VCT和LMP）

MV/4000系统接“32位ECLIPSE操作原理手册”介绍的方式进行操作。

本章叙述MV/4000物理（裸机）系统和处理器启动条件。

系统概貌

MV/4000物理系统由4个主系统组成（如图1.1）：

- 中央处理器，其组成是：指令处理器，对指令译码并执行指令；运算器，处理数据；地址转换器，执行逻辑地址到物理地址的变换。
- 内存系统，由存贮控制器和多达4块的存贮模块组成，每个模块容量为0.5MB~2MB。
- 入/出系统，其组成是：集成化的成组多路转接通道/数据通道/和程序I/O控制的控制器，足量的标准DG外设。
- 系统控制程序，这是一个微码软系统控制台，能完成诊断和由操作员控制的功能

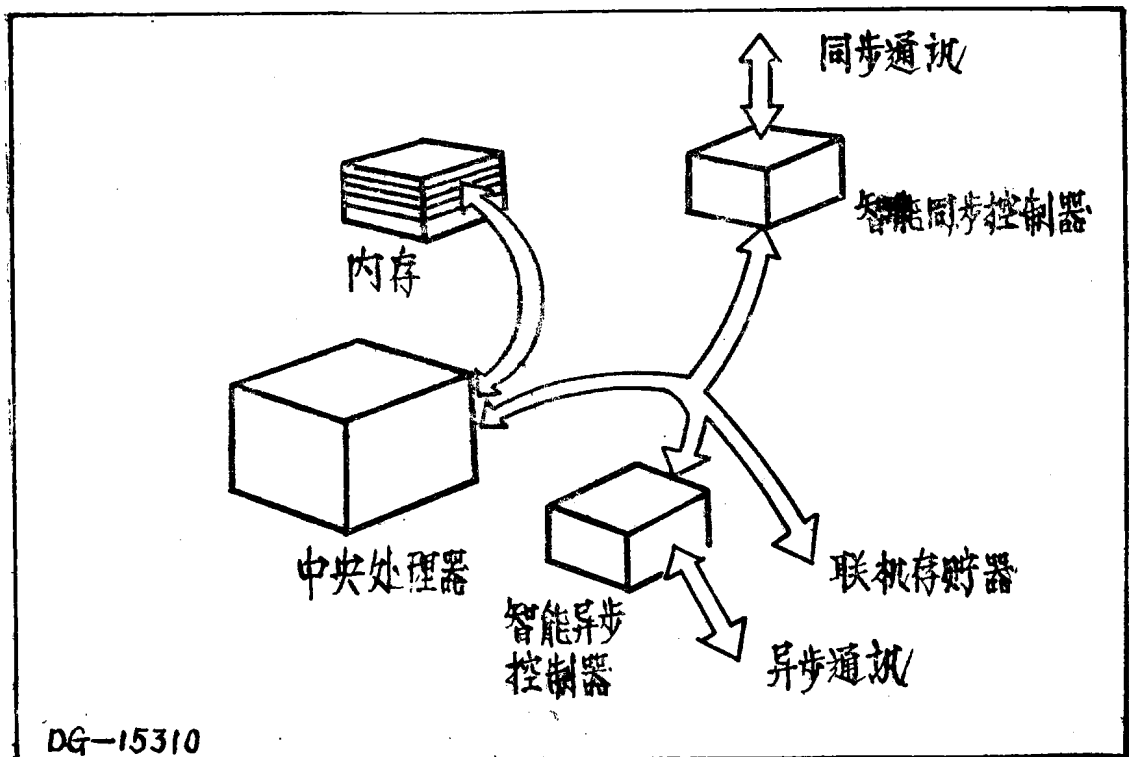


图 1.1 ECLIPSE MV/4000系统

中央处理部件

MV/4000系统中央处理部件由流水线指令处理器，高速运算器，地址转换器组成。

指令处理器

指令处理器对执行的指令译码，按下述四步执行指令：

1. 从内存取指。
2. 分解指令操作代码以获得微程序的启动地址，并推断出运算数信息。
3. 分解出信息后，等待执行（这时它又分解一条新指令）。
4. 启动微指令执行。

这四级序列，在任何时间都允许有四条指令同时存在流水线上（每步有一条16位的指令）。

运算器

运算器处理浮点数，定点数和地址

MV/4000系统有4个32位定点累加器、ECLIPSE C/350 16位定点累加器与MV/4000系统的16—31位相对应。

程序计算器有31位宽。1—3位指定当前执行段，4—31位指定段内的一个地址。

四个浮点累加器，含有一个单精度或一个双精度浮点运算数的符号，指数和尾数部分，每个累加器有64位宽。它们与5 C/350浮点累加器相同。MV/4000系统的浮点状态寄存器有64位宽。

四个32位寄存器：宽指针（WSP），宽帧指针（WFP）宽栈限界（WSL）和宽栈基值（WSE），管理着MV/4000宽堆栈。以硬件处理堆栈加速了栈管理操作。

地址转换器

MV/4000计算机具有4 GB逻辑内存和0.5 MB~8 MB的物理内存。因逻辑地址空间较物理地址空间大得相当多，所以MV/4000计算机采用页面请求系统，以这种方式可以将逻辑内存块（称为页）存贮在磁盘上，一直到进程需要的时候。当进程访问磁盘上的某一页缘（2 KB），则将该页传送到物理内存以供操作，除页交换机构外，系统还有地址转换器，它将内存逻辑地址转换为内存物理地址。

地址控制器还控制着每一页两个内存管理位：修改位和访问位。页故障期间操作系统使用这些位。

地址转换器对所有硬件按保护系统的要求执行检查，其中包括访问有效性、页有效性、跨环有效性等。若某项检查失效，地址转换器向操作系统发出一个保护性故障信号，有关上述各种形式保护性检查的更详细情况，请参见“32位ECLIPSE系统操作原理手册”。

内存系统

MV/4000内存系统可支持多达四个动态随机存贮内存（RAM）模块。每个模块容量可高达2 MB，每个2 MB内存模块包含512 K双字，每个双字有4个字节长。

1 MB（或2 MB）内存模块由两块独立板子组成，每块板包含0.5 MB（或1 MB）双字。每块板包含相间的双字，例如用2 MB内存模块，0号板包含0—1，4—5双字；1

号板包含 2—3, 6—7 双字; 等等。这种安排允许对内存进行连续双字的重叠操作。

MV/4000 计算机以 13.3MB/S 的速度传输数据。

ECLIPSE MV/4000 内存系统具有对内存读出的或内存刷新操作期间存取的每个双字进行错误检查和错误纠正能力。从内存读数时, 内存系统用错误检查和纠错逻辑 (ERCC) 检测内存错误 (内存控制器计算送到内存模块的每个双字并将 7 位 ERCC 码附加到该字后面), 每次控制器从内存模块读一个双字, 它就检查 ERCC 码, 若检测到错误, 在数据传送到 CPU 或 I/O 入口前, 就纠正 1 位错误, 系统控制程序能记录全部 ERCC 错误。

当内存控制器执行刷新工作时 (动态随机存取内存模块 (RAM) 需要刷新), 内存控制器亦检查内存的错误 (这种操作称为嗅探)、嗅探检验全部内存单元, 校正单位错误, 即使不是程序正使用的内存单元也包括在内。这就防止不使用的内存区形成累积的单元错误, 也防止因不能纠正的多位错误形成的间歇的单位错误。系统控制程序能记录全部嗅探错误。

I/O 系统

MV/4000 I/O 系统和 ECLIPSE C/350 在电气和程序方面兼容。这意味着 MV/4000 计算机支持使用高速成组多路转接通道 (BMC) I/O, 数据通道 (DCH) I/O, 程序控制 I/O (PIO) 全部标准 DG 系列的外设。

I/O 传输

使用 MV/4000 CPU 的 BMC 和数据通道的通路将数据直接传输到系统内存或从系统内存直接传输出去。

注: 因 MV/4000 用其微码执行 BMC (或 DCH) 操作, 所以当 BMC (或 DCH) 传输数据时, CPU 操作必须停止。

- BMC 以高达 5.0MB/S 的输出速度将数据块传输到内存, 以高达 5.0MB/S 的输入速度从内存传输数据块。

- 数据通道以高达 1.25MB/S 输出速率和高达 2.5MB/S 的输入速率操作。

- 程序控制 I/O 系统在累加器和 I/O 设备间以传输整个字或部分字。这些传输用来为高速通道建立传输参量。MV/4000 计算机像 ECLIPSE C/350 那样正确地执行多数 C/350 程序 I/O 指令。

注: MV/4000 计算机处理设备码 3 和 4 的 I/O 指令和处理其它外围设备的 I/O 指令一样 (而不是按 ECLIPSE C/350 内部设备处理)。

通讯控制器

有两个处理器控制同步和异步通讯, 智能异步控制器 (IAC) 处理异步通讯, 智能同步控制器 (ISC) 处理同步通讯 (ISC 能处理异步通讯或同步通讯)

智能异步控制器:

IAC 是连向 MV/4000 计算机的 16 位处理器, 它有标准设备的特点, 如累加器, 堆栈, 标准 I/O 总线, ECLIPSE C/350 指令子集, 一个中断优先级系统等, MV/4000 计算机若配 4 块 ZAC, 它可支持多达 64 路异步线。

MV/4000 中央处理器和 IAC 要相应通讯必须去协调它们之间的操作, 例如 IAC 完成了一项任务或需要更多信息时, 它必须用信号通知主机。IAC 的内存管理的保护部件及两组专用指令但为 MV/4000 计算机和 IAC 提供了必要的通讯能力。

- 更进一步的介绍, 请参考 “智能异步控制器手册”

智能同步控制器:

IAC是连向MV/4000计算机的16位处理器。它有着标准设备的特点。如果加器,堆栈,标准I/O总线,ECLIPSE C/350指令子集,一个中断优先级系统等,ISC还能处理两路异步或两路同步通讯线。

在MV/4000中央处理器和ISC之间通讯必需协调它们的操作,例如ISC完成一个任务或需要更多信息时,它必须向主机发送信号。而ISC的内存管理和保护部件,两组专用指令为MV/4000计算机和ISC提供了必要的通讯能力,

通用电源控制器

通用电源控制器是一个执行诊断功能的微处理器控制的电源系统。USPC执行加电诊断自测试,监督系统电源,并向MV/4000计算机报告故障,问题和状态。USPC是可编程的可响应状态要求,如允许,能产生一个中断请求。

至于更详细介绍,参见设备管理一章

系统控制程序

系统控制程序(SCP)是一个系统软控制台,它还能执行诊断功能,MV/4000以其微码模拟SCP操作。所以SCP起作用时,MV/4000计算机暂停CPU的操作,而执行SCP的功能。

在操作员控制下,SCP作为软系统控制台执行系统控制台的功能,允许操作员执行装入或显示和修改主存和处理器状态的操作。

SCP操作员终端允许操作员通过向系统送命的方法去控制MV/4000系统,还提供直接回答和有关报告。

更详细情况,参阅设备管理一章。

C/350 兼容性

对于C/350上执行的大多数指令的助记符和二进制操作代码,MV/4000计算机是完全支持的,这意味着C/350计算机上执行的大多数程序亦可在MV/4000计算机上执行,而不需要再进行编辑或汇编。

这说明处理累加器间数据的C/350指令(不访问内存),可不加修改地用于MV/4000系统专用程序。

“32位ECLIPSE操作原理手册”介绍了和C/350兼容的指令,数据类型和格式附录A包含有MV/4000特有指令所完成的功能表。

寄存器组

MV/4000系统提供下述寄存器,“32位ECLIPSE系统操作原理手册”详细地介绍了这些寄存器:

- 四个64位浮点累加器
- 四个32位定点累加器