

441B-Ⅲ型使用手册

长沙工学院研究所

1973.4.20

441B—Ⅲ型

使用手册

长沙工学院研究所

一九七三年十月

说 明

本手册是根据原441B—Ⅱ使用手册（初稿）改编而成，以帮助在Ⅱ型机上作业的同志，较快地掌握Ⅱ型的使用方法。所以在改编时，关于机器的情况和管理程序的说明都写的比较简单，也没有涉及初学计算机所需要的一些基本知识。

由于我们使用Ⅱ型机时间短，缺乏经验，所以本手册一定有许多缺点错误，请读者在使用过程中多提批评意见。

目 录

§ 1.	441E—Ⅲ型计算机一般介绍	1
§ 2.	Ⅲ型指令系统	6
§ 3.	宏指令与控制字的使用	37
§ 4.	管理程序使用说明	49
§ 5.	标准子程序使用说明	53
§ 6.	怎样编写程序	57
§ 7.	电传打字机的使用说明	63

附表 1:	电传打字机输出信息明细表	71
附表 2:	光电输入机与电传打字机编码表	96
附表 3:	一些常数的Ⅲ型指令形式编码	100

§1.441B-III型计算机一般介绍

441B-III型(以下简称III型)是一台中型通用晶体管数字计算机。浮点运算每秒4~5万次;定点运算每秒5万次以上。它的主要特点:单地址,定、浮点,二进制,字长48位,阶码是补码存储、补码运算,尾数是原码存储,原码运算。本机配有管理程序,能同时容纳四种程序,主机和外部设备能并行工作。变址系统除了一般利用变址存储器变址外,还有间接型,先进后出型和变址系统环中的双地址运算。

本机不允要装配符号语言, 译法语言和相应的管理程序。

一、主机部分

1. 运算器:由累加器L,乘商寄存器S等八个部分组成。
2. 控制器:由中央寄存器J₅₂,上界寄存器J₅,下界寄存器J_x,状态寄存器、道号寄存器、追踪寄存器,第一中断寄存器

(40位)，第二中断寄存器(30位)，电传工作状态寄存器(共2位，第一位故障位，第二位忙闲位，忙时置0，闲时置1)，调试维护控制台等二十个部分组成。

3、存储器

(1) 磁心存储器：容量为32768单元，每个单元24位，存取周期6 μ s。每个单元编一个号，次序为0000—7FFF。每个单元可放一条指令或一个定点数。每相邻两个单元(必须是先偶后奇)可存放一个浮点数。

(2) 变址存储器(又称为C存储器)：容量为64个单元，每个单元为24位。主要用来变址，在24位字长运算时又可用作工作单元。存取周期2.5 μ s。绝对号从00—3F。管理程序占用16个，编号0—F。四通目的程序各占12个单元，编号都是0—B。根据道号寄存器控制访问变址存储器的绝对地址。

二、外部设备

1、磁带存储器：是外存储器。共有四台。现用磁带每盘1024个小区(管理程序规定可用1000个小区，每50小区称为一大区)，每个小区占1024个单元，用户可用一、二、三台，而第四台专用。

来存放管理程序，标准子程序，标准程序库，编辑程序库等。管理程序对一般用户，分配一大区磁带。使用时按小区读写。当目的程序要用磁带时，必须在初始输入的磁带头上填上相应的信息（详见纸带头的说明）。

注：关于磁带读写错误的约定，对每控制字而言，只要磁带不是连续多次（读五次，写三次）错误，就认为正确。若连续读五次（或写三次）都错，才有信息从电传输出。

2、五一八单元光电输入机，共二台。用来输入穿孔纸带。输入方法有直接输入，纸带头输入，中间输入三种。每种都可同时采用指令、浮点、定点、符号四种形式穿孔。

3、窄行打印机四台。用来打印内存内容。

4、笔绘仪一台。

5、宽行打印机一台。

6、穿孔输出机一台。

7、电传打字机一台。它是Ⅲ型主要的人——机通讯工具。作用是：（1）程序送标时，操作人员拍入命令，通知管理程序执行相应

操作：(2) 主机启动以后由于种种需要（如主机、外设或程序，输入命令的检查及处理等）由管理程序将有关信息组合分析处理后，从电传输出，通知外界。

8、时钟：用表计时。

9、辅助设备，如电源，空调等。

各种外设的使用指标列表如下：

指标名称	磁带机	窄打字机	光输入机	笔绘仪	电打字机	计时器
台数	4	4	2	1	1	1
通道	2	4	2	1	2	1
类型号	0 (第4台为30)	4	8	A	E	F
绝对号	0-3	4-7	8-9	A	E	F
与主机交换信息的方式	四种: 磁带、写带、引带、假读。	三种: 指令、译码、定类。	四种: 指令、译码、定类、符号。	插绘	输出输入	二种: 开始、计时、停钟。
控制字所占内存单元号	一通道 20-21 二通道 24-25	28-29, 2A-2B, 2C-2D, 2E-2F.	30-31 32-33	34-35	3C-3D 3A-3B	3E-3F
非自动频率数	12	8	16	3		

说明:

1. 所有外设上都有脱机按钮, 如果某外设不能用, 可手置该按钮。磁带在某些情况下还能自动脱机。
2. 类型号也称相对号, 由计算机人员使用, 绝对号由管理程序使用。

§2. III型指令系统

一、简单介绍

III型指令系统现定义 55 种操作。若包括小操作码，则定义了 70 种操作，其中有：

- 1、算术运算指令 18 种。如各种加、减、乘、除指令。
- 2、存取指令。把信息存入 L、S、 $\bar{S}$ 中，或从中取出信息。
- 3、逻辑运算指令。L 的内容与内存某单元内容作逻辑运算。如逻辑、逻辑加等。
- 4、转移指令。使程序跳跃执行的指令，如正转、负转、无条件转移等。
- 5、变形指令。L 的内容按操作码要求变形。如移位、变符号等。

6、管理程序专用指令。计算机程序不能使用。

7、宏指令。共分三类，简称宏一、宏二、宏三。它的作用相当于一个要求管理程序进行某种处理的申请单，宏指令译出后，管理程序就按本指令的申请作出相应的处理。宏指令本身的操作是很简单。

单的。例如密二是请求使用外设指令，它一出现，立即产生自锁中断，机器自动进入自锁中断总入口并将机器状态改为管理程序状态。到此密二的操作就完成了。以下的事情是由管理程序来完成的。

8、追踪指令。它的设置是为了在调整程序时，能随时打印出程序中某些指令执行后的现场，以便对程序进行检查分析。

追踪指令可预先安排在程序中，或者临时由电传打入追踪命令。追踪操作：它不做任何操作，只使中央计数器加1。它在单元地址码部分可用来存放必要的信息。

关于相对地址和绝对地址的说明：我们在编制目的程序时，用的都是从0000号开始的相对地址，输入以后，管理程序将目的程序分配到以 J_S （上界）为起始地址的一系列内存单元中。则目的程序的第 D 号地址实际上是内存的第 $J_S + D$ 号地址。称 D 为相对地址，称 $J_S + D$ 为绝对地址。

二、符号说明

L : 累加器。共48位

L_j : 累加器的阶码。共7位

L_{j1} : 累加器阶码符号位

Lf: 累加器符号位。第八位。

Lw: 累加器尾数部分。共40位。

Lwl-m: 累加器尾数部分的第l至第m位。

S: 移位寄存寄存器。

Sj、Sj+、Sj-、Sw、Swl-m与L各相应下标符号含义相似。

Jsz: 中央计数器。

S: 变址寄存器单元。

Sj: 变址寄存器的第j个单元。

分: 指令的操作地址, 是经过变址后的相对地址。它还不是内存单元的绝对地址。

C: 指令的操作码。

T: 指令的变址特征位。

Do: 指令的间接访问特征位。

D: 指令的地址码部分。

上述这些符号加上圆括弧“()”, 则表示该部分所存在的内容。

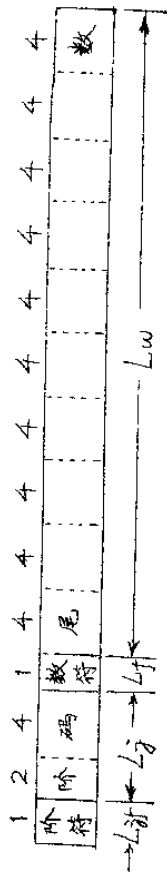
二): 传送。

“0”：机器零或称约定零。阶码为100000，尾数全为0。

“0”：全零。即各位代码全是零。

三数的表示方法

1. 将点数在 L 中的表示如下图：



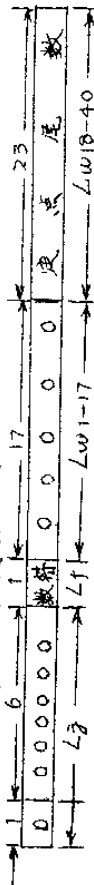
浮点数放在以偶地址开始的相邻两单元中的表示与此相同。

编码举例：十进制数1000的二进制浮点形式是

0, 001010, 0, 1111, 1010, 0000, 0000, 0000, 0000, ..., 0000。编码为0, 0A, 0, FA00000000。

1000的二进制浮点编码为0, 04, 0, 1000000000。

2. 定点数在 L 中表示如图



定点数在内存单元中表示是：第一位是数符，后面 23 位为尾数。

编码举例：十进制数 -0.8125 的二进制定点表示是：

$1.1101, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000, 0000$ 。

编码形式是 $1D000000$ 。

四、字符

用连续六位二进制代码组成一个符号来代表一个字母（如 A、B、C 等）或数码（0, 1, 2, ...）或其他任何符号（如 =、<、+、> 等），不管它代表什么，称这六位代码表示一个字符。六位二进制代码共有 $2^6 = 64$ 种不同组合，可代表 64 个字符。Ⅲ型机每个内存单元可以放四个字符，并命名如下图所示。

0 字符	1 字符	2 字符	3 字符
------	------	------	------

五、指令的表示法

1. 一般型，特征位 $T \equiv 0$ （代码 00）

6	2	1	15
C	T	D ₀	D

其中 D_0 称为间接访问特征位。

若 $D_0 = 0$, 则 $\hat{D} = D$, 表示直接型。

若 $D_0 = 1$, 则 $\hat{D} = (D)_D$, 表示间接型。如 $(D)_D$ 的 D 。还是 1, 则继续间接访问, 直到 D_0 位等于 0 为止, 此时 $\hat{D}$ 还是要取决于 $D_0 = 0$ 这条指令中 T 的值。

2、先进后出型, $T = 1$ (代码 01):

6	2	4	12
C	T	σ	d

(1) 对于双字写入指令 ($L\uparrow, \sigma\uparrow, S\uparrow$):

$$\hat{D} = (\sigma)_D + d + 2, \text{ 且 } (\sigma)_D + 2 \Rightarrow \sigma$$

(2) 对于双字读出指令 ($+, -, \times, \div, +, -, \times, \div, |+, |-, |-, |-, \infty, V, \wedge, \div, \times, \oplus, L\downarrow, L\downarrow, S\downarrow, L\uparrow$)

$$\hat{D} = (\sigma)_D + d, \text{ 且 } (\sigma)_D - 2 \Rightarrow \sigma.$$

(3) 对于单字写入指令 ($L\uparrow, D\uparrow$):

$$\hat{D} = (d)_D + d + 1, \text{ 且 } (d)_D + 1 \Rightarrow d_0$$

(4) 对于单字读出指令 ($\cdot +, \cdot -, \cdot \times, \cdot \div, L\downarrow$,

∞):

$$\hat{D} = (d)_D + d, \text{ 且 } (d)_D - 1 \Rightarrow d_0$$

3. 变址型, $T = 2$ (代码 10);

$$\hat{D} = (d)_D + d_0$$

4. 地址型, $T = 3$ (代码 11):

仅适用于单字长运算及逻辑、运算、全运算指令。其操作为:

$$(d)C(d) \Rightarrow L_f, w_{18 \sim 40} \Rightarrow d,$$

L 其余各位充“0”。当 $d \leq 13$ 时, d 就是 d 存贮器号码。

概括上述各类指令结构及其含义列表如下:

	C	T	$D_0(d)$	$D(d)$	$\tilde{D}$	备 注
第一类	C	0	0	D	D	
	C	0	1	D	$(D)_D$	可多重间接访问
	C 双写	1	d	d	$(d)_D + d + 2$	$(d)_D + 2 \Rightarrow d$
第二类	C 双读				$(d)_D + d$	$(d)_D - 2 \Rightarrow d$
	C 单写				$(d)_D + d + 1$	$(d)_D + 1 \Rightarrow d$
	C 单读				$(d)_D + d$	$(d)_D - 1 \Rightarrow d$
	C	2	d	d	$(d)_D + d$	
	C	3	d	d	d, d	$(d)C(d) \Rightarrow L_{W18-48}$