

第四章 寻址方式与指令系统

- **指令系统**—CPU所能执行的各种指令的集合。
- M68HC08系列单片机共有**140**条基本指令，加上寻址方式可以形成**270**条具体指令。

- **指令**是对数据的操作。
- **操作数**—指令中所要操作的数据。
- HC08所需的**操作数**来自：
 - 1) **寄存器** 如: A、HX等
 - 2) **指令代码** 隐含在代码中
 - 3) **存储单元** 如: RAM区
- **寻址方式**—寻找指令中所需操作数的各种方法。

- 学习重点:

- 1)理解寻址方式

- 2)记住保留字

- Motorola数据表示方法:

- 1、数字前加\$—表示16进制;

- 2、数字前加%—表示二进制

- 3、数字无前缀—表示十进制

第三章 寻址方式与指令系统

- 3.1 寻址方式
- 3.2 数据传送类指令
- 3.3 算术类指令
- 3.4 逻辑运算类指令
- 3.5 位操作类指令
- 3.6 移位类指令
- 3.7 程序控制类指令
- 3.8 其他指令

3.1 寻址方式

- (1) 内在寻址方式—INH(Inherent addressing mode)

- 指令中已经包含了操作数；指令中没有明显指出操作数的指令，即操作数由指令隐含。单字节指令。

- 例：INCA 或RTI或STOP

- (2) 立即数寻址方式—IMM(Immediate addressing mode)—指令中直接给出操作数。双字节指令。

- 第一个字节是操作码，第二个字节是操作数。

- 例：LDA # $\$5D$;把16进制数据 $\$5D$ 放入累加器A中

■ (3) 直接寻址方式—DIR (Direct)

- 直接寻址的指令字长2字节，它可以对存储器的首部256个地址进行访问。
- 指令的第一个字节是操作码，第二个字节是操作数地址。

■ 例：LDA \$50 ; 把存储器单元\$50中的数取到累加器A中

- BRSET和BRCLR是2条很特别的3字节指令，它们用直接寻址方式取得操作数，用相对寻址方式指明转移目的地址。

- BRCLR 3,\$50,AAA ;若存储器单元\$50的第3位=0
- 则转至标号AAA处执行
- BRSET 3,\$50,AAA ;若存储器单元\$50的第3位=1
- 则转至标号AAA处执行

扩展寻址方式

- 扩展寻址方式—EXT
- 扩展寻址的指令是三字节指令，它可以访问存储器中的任何一个地址。
- 在这种指令中，第一个字节是操作码，第二个字节是操作数的高字节地址，第三个字节是低字节地址。
- *LDA \$023D ; 把存储器单元\$023D中的数取到累加器A中*
- 扩展寻址，是指相对于直接寻址方式而言的。
- **特别说明：**实际编程时，程序员不必考虑是直接寻址还是扩展寻址，汇编程序会自动识别，它们的主要区别在于汇编会产生指令长度不同。

(4) 变址寻址

■ (i) 无偏移量变址寻址—IX 单字节指令

■ 变址寄存器IX中的内容是操作数的地址。可以对\$0000~\$FFFF地址进行寻址。

■ *LDA ,X ;从变址寄存器IX指向的存储器单元中取数到累加器中。*

■ (ii) 8位偏移量变址寻址—IX1 双字节指令

■ CPU把变址寄存器IX的内容和指令第三个字节内容相加，其和便是操作数地址。下列指令属于IX1寻址方式：

■ *STA \$80, X ;把A中的内容存放到以 (HX) 加上\$80为地址的存储器单元中*

(4) 变址寻址

- (iii) 16位偏移量变址寻址—IX2
- 三字节指令，它可以在存储器的任何地址存取数据。
- CPU把变址寄存器IX的内容和指令的第二、三个字节内容相加，得到的和是操作地址。
- `STA $280,X` ; 把A中的内容存放到以 (IX) 加上\$280为地址的存储器单元中
- **特别说明：**实际编程时，程序员不必考虑是哪种偏移量变址寻址，汇编程序会自动识别，它们的主要区别在于汇编会产生指令长度不同。

(5) 相对变址寻址方式—REL

- 相对变址只用于转移指令。
- 当转移条件满足时，CPU就把指令中的偏移量和程序计数器PC中的内容相加，得出转移的目的地址。
- 如果转移条件不满足，则CPU执行下一条指令。

BRA AAA ;无条件转向标号AAA处执行

BSR LLI ;调用标号LLI处的子程序

(6) 存储器

a) 直接地址—直接地址寻址方式—DD

需传送的数据从源存储单元直接送向目的存储单元，中间不需经过寄存器中转。源地址与目标地址由指令直接给出。

例: `MOV $80,$90` ; 把存储器单元\$80的内容送入存储器单元\$90中

b) 立即数—直接地址寻址方式—IMD

`MOV #86,$123` ; 将立即数86放入存储器\$123中

c) 直接地址—变址后加1寻址方式—DIX+

`MOV $80,X+` ; 把存储器单元\$80中的数送入(HX)中，再把(HX)+1→(HX)

d) 变址后加1—直接地址寻址方式—IX+D

`MOV X+,$123` ; 把(HX)中的数据送入存储器\$123中，再把(HX)+1→(HX)

3.1 寻址方式

- (7) 无偏移量变址后加1寻址方式—IX+
- *CBEQ X+,S11* ;若A={HX}指向的存储器单元的内容则转移到标号S11处执行;再把(HX)+1→(HX)
- 8位偏移量变址后加1寻址方式—IXI+
- *CBEQ \$80,X+,S11*;若A={HX+\$80}指向的存储器单元的内容则转到S11处执行;再把(HX)+1→(HX)
- (8) 8位偏移量堆栈寻址方式—SP1
- *LDA \$80,SP* ;把地址\$80+SP中的数取到A中
- 16位偏移量堆栈寻址方式—SP2
- *LDA \$230,SP* ;把地址\$230+SP中的数取到A中



3.2 数据传送类指令

❖ 3.2.1 取数指令

❖ (1) 取存储器中的数到累加器A中 -- LDA

	编号	指令	操作	寻址方式
1	(1)	LDA #opr8	#opr8 → A	IMM
2	(2)	LDA addr8	(addr8) → A	DIR
	(3)	LDA addr16	(addr16) → A	EXT
3	(4)	LDA addr16, X	(addr16+(X)) → A	IX2
	(5)	LDA addr8, X	(addr8+(X)) → A	IX1
	(6)	LDA ,X	((X)) → A	IX
4	(7)	LDA addr8, SP	(addr8+SP) → A	SP1
	(8)	LDA addr16, SP	(addr16+SP) → A	SP2

❖ 这组指令将取出的数送入累加器，同时将按取出的数来改变N、Z标志，当取出的数为负（最高位为1）时，则负标志位N=1，当取出的数为0时，则零标志位Z=1。对其它标志位没有影响。

3.2 数据传送类指令

指令举例如下：

- 1 **LDA #3E** ;把十六进制数3E取到累加器A中
- 2 { **LDA \$16** ;把存储器\$16号单元的内容取到累加器A中
LDA \$023F ;把存储器\$023F号单元的内容取到累加器A中
- 3 { **LDA \$200,X** ;把以X中的数加上\$200为地址的存储器单元的内容取到累加器A中
LDA \$10,X ;把以X中数加上\$10为地址的存储器单元的内容取到累加器A中
LDA ,X ;把以X中的数为地址的存储器单元的内容取到累加器A中
- 4 { **LDA \$10,SP** ;把以SP加上\$10为地址的存储器单元的内容取到累加器A中
LDA \$300,SP ;把以SP加上\$300为地址的存储器单元的内容取到累加器A中

3.2 数据传送类指令

- ❖ (2) 取存储器中的数到寄存器X中 --LDX

编号	指令	操作	寻址方式
(9)	LDX #opr8	#opr8 → X	IMM
(10)	LDX addr8	(addr8) → X	DIR
(11)	LDX addr16	(addr16) → X	EXT
(12)	LDX addr16, X	(addr16+(X)) → X	IX2
(13)	LDX addr8, X	(addr8+(X)) → X	IX1
(14)	LDX , X	(X) → X	IX
(15)	LDX addr8, SP	(addr8+SP) → X	SP1
(16)	LDX addr16, SP	(addr16+SP) → X	SP2

- ❖ 这组指令与上组指令的唯一区别在于目的寄存器由累加器变为变址寄存器X，它将取出的数送入X中，对标志位的影响同LDA指令。

3.2 数据传送类指令

- ❖ (3) 取存储器中的数到寄存器HX中 --LDHX

编号	指令	操作	寻址方式
(17)	LDHX #opr16	#opr16 → H:X	IMM
(18)	LDHX addr8	(addr8: addr8+1) → H:X	DIR

- ❖ LDHX #\$36EF ;把十六进制数36EF放入H:X中
- ❖ LDHX \$0058 ;把\$0058、\$0059两个存储器单元的内容取到H:X中

- ❖ **注意:** 指令LDHX \$0058的功能是一次读取两个内存单元\$0058、\$0059中的数放入HX中, 其中内存单元\$0058中的数被放入H中, 内存单元\$0059中的数被放入X中

3.2 数据传送类指令

❖ 3.2.2 存数指令

- ❖ (1) 将累加器A中的数存储到存储器单元中 --STA

编号	指令	操作	寻址方式
(19)	STA addr8	A→addr8	DIR
(20)	STA addr16	A→addr16	EXT
(21)	STA addr16, X	A→addr16+(X)	IX2
(22)	STA addr8, X	A→addr8+(X)	IX1
(23)	STA , X	A→(X)	IX
(24)	STA addr8, SP	A→addr8+SP	SP1
(25)	STA addr16, SP	A→addr16+SP	SP2

- ❖ 这组指令将寄存器X中的数存储到存储器单元中，对标志位的影响同上。

3.2 数据传送类指令

- `STA $10` ;把A的内容存储到存储器第\$10号单元中
- `STA $300` ;把A的内容存储到存储器第\$300号单元中
- `STA $10,X` ;把A的内容存储到以(X)加上\$10为地址的存储器单元中
- `STA $300,X` ;把A的内容存储到以(X)加上\$300为地址的存储器单元中
- `STA ,X` ;把A的内容存储到以(X)为地址的单元中
- `STA $10,SP` ;把A的内容存储到“SP+存储器\$10中的内容”所指的存储器单元中
- `STA $300,SP`;把A的内容存储到“SP+存储器\$300中的内容”所指的存储器单元中

3.2 数据传送类指令

- ❖ (2) 将寄存器X中的数存储到存储器单元中 --STX

编号	指令	操作	寻址方式
(26)	STX addr 8	(X) → addr 8	DIR
(27)	STX addr 16	(X) → addr 16	EXT
(28)	STX addr 16, X	(X) → addr 16 + (X)	IX2
(29)	STX addr 8, X	(X) → addr 8 + (X)	IX1
(30)	STX , X	(X) → (X)	IX
(31)	STX addr 8, SP	(X) → addr 8 + SP	SP1
(32)	STX addr 16, SP	(X) → addr 16 + SP	SP2

- ❖ (3) 将H:X中的数存储到存储器单元中 --STHX

编号	指令	操作	寻址方式
(33)	STHX addr 8	(H:X) → addr 8 : addr 8+1	DIR

- ❖ STHX \$00ED ;把H:X的内容存储到存储器第\$00ED、\$00EE单元中

3.2 数据传送类指令

❖ 3.2.3 堆栈操作指令

❖ PSHA --A进栈; $(SP-\$01) \rightarrow SP$

❖ PULA --A出栈; $(SP+\$01) \rightarrow SP$

编号	指令	操作	寻址方式
(34)	PSHA	A 进栈; $(SP-\$01) \rightarrow SP$	INH
(35)	PSHH	H 进栈; $(SP-\$01) \rightarrow SP$	INH
(36)	PSHX	X进栈; $(SP-\$01) \rightarrow SP$	INH
(37)	PULA	A 出栈; $(SP+\$01) \rightarrow SP$	INH
(38)	PULH	H 出栈; $(SP+\$01) \rightarrow SP$	INH
(39)	PULX	:X出栈 $(SP+\$01) \rightarrow SP$	INH

3.2 数据传送类指令

❖ 3.2.4 寄存器间数据传送指令

(40)	TAP	(A) →CCR	INH
(41)	TPA	(CCR) →A	INH
(42)	TAX	(A) →X	INH
(43)	TXA	(X) →A	INH
(44)	TXS	(H:X) →SPH:SPL	INH
(45)	TSX	(SPH:SPL) →H:X	INH

❖ TSX --(SPH:SPL) H:X

❖ TXS -- H:X (SPH:SPL)

3.2 数据传送类指令

❖ 3.2.5 存储器间数据传送指令

- 1) MOV addr源,addr目的
- 2) MOV addr,X+
- 3) MOV #opr8,addr
- 4) MOV X+,addr

❖ 这组指令为存储器单元之间数据的直接传送，对标志位的影响情况是按传送的数来改变N、Z标志，当传送的数为负（最高位为1）时，则负标志位N=1，当传送的数为0时，则零标志位Z=1。对其它标志位没有影响。



3.3 算术类指令

- ❖ 算术类指令有加、减、乘/除、加1/减1、求补/求反、比较及综合等7种类型。
- ❖ 3.3.1 加法指令
- ❖ (1) 不带进位加法--ADD
- ❖ (2) 带进位加法 --ADC

编号	指令	操作	寻址方式
(50)	ADD #opr8	$(A) + \#opr8 \rightarrow A$	IMM
(51)	ADD addr8	$(A) + (addr8) \rightarrow A$	DIR
(52)	ADD addr16	$(A) + (addr16) \rightarrow A$	EXT
(53)	ADD addr16, X	$(A) + (addr16 + (X)) \rightarrow A$	IX2
(54)	ADD addr8, X	$(A) + (addr8 + (X)) \rightarrow A$	IX1
(55)	ADD , X	$(A) + ((X)) \rightarrow A$	IX
(56)	ADD addr8, SP	$(A) + (addr8 + SP) \rightarrow A$	SP1
(57)	ADD addr16, SP	$(A) + (addr16 + SP) \rightarrow A$	SP2

3.3 算术类指令

- 这组指令把累加器A中的内容加上存储器单元的内容（第一条为立即数）再送到累加器中，根据运算结果改变**V、H、N、Z、C**标志位：
 - **V** 若溢出，则置位，否则清零。
 - **H** 若有从位3的进位，表示有产生半字节进位，则置位，否则清零。
 - **N** 若结果的最高位为1，表示在有符号运算中的结果为负，则置位，否则清零。
 - **Z** 若结果为0，则置位，否则清零。
 - **C** 若有最高位的进位，则置位，否则清零。

3.3 算术类指令

❖ 3.3.2 减法指令

❖ (1) 不带借位减法 `--SUB`

❖ (2) 带借位减法 `--SBC`

编号	指令	操作	寻址方式
(66)	SUB # <i>opr8</i>	$(A) - \#opr8 \rightarrow A$	IMM
(67)	SUB <i>addr8</i>	$(A) - (addr8) \rightarrow A$	DIR
(68)	SUB <i>addr16</i>	$(A) - (addr16) \rightarrow A$	EXT
(69)	SUB <i>addr16</i> , X	$(A) - (addr16 + (X)) \rightarrow A$	IX2
(70)	SUB <i>addr8</i> , X	$(A) - (addr8 + (X)) \rightarrow A$	IX1
(71)	SUB , X	$(A) - ((X)) \rightarrow A$	IX
(72)	SUB <i>addr8</i> , SP	$(A) - (addr8 + SP) \rightarrow A$	SP1
(73)	SUB <i>addr16</i> , SP	$(A) - (addr16 + SP) \rightarrow A$	SP2

这组指令把累加器A中的内容减去存储器单元的内容（第一条为立即数）再送到累加器中,根据运算结果改变**V**、**H**、**Z**、**C**标志位。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/538137072126006037>