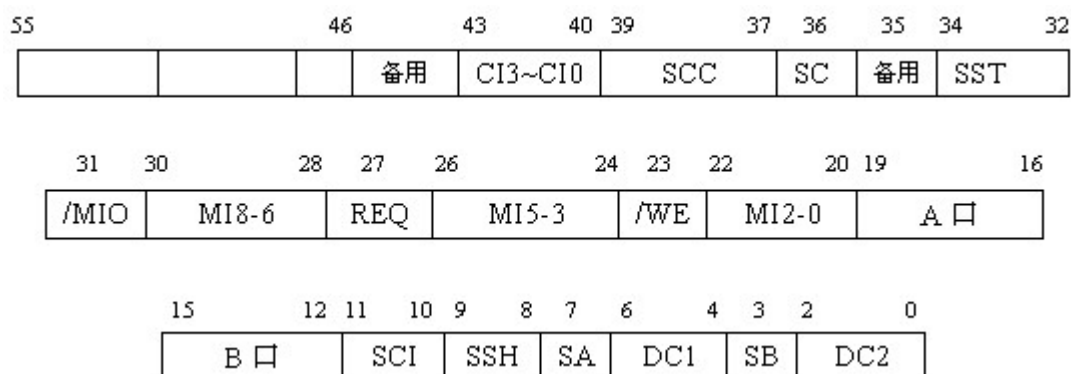


## 微指令格式

每条微指令由56位组成，从高向低各位标记为B55-B0，分为13个字段，如下所示



各字段具体规定如下各表

### 4位CI3~CI0的控制功能

	完 成 功 能	R/C 内 容	R/C 操 作	使 能 信 号	/CCEN			
					/CC 高		/CC 低	
					Y 输出	堆 栈	Y 输出	堆 栈
0	初始化			PL	0	清除	0	清除
1	条件转微子			PL	$\mu$ PC		D	压入
2	指令功能分支			MAP	D		D	
3	条件转移			PL	$\mu$ PC		D	
4	入栈 R/C 装数			PL	$\mu$ PC	压入	$\mu$ PC	压入
6	转中断向量			VECT	$\mu$ PC		D	
8	R/C 非零循环	非零	-1	PL	F		F	
		零		PL	$\mu$ PC	弹出	$\mu$ PC	弹出
10	条件返回 顺序执行			PL	$\mu$ PC		F	弹出
14				PL	$\mu$ PC		$\mu$ PC	
15	三路转移	非零	-1	PL	F		$\mu$ PC	
		零		PL	D	弹出	$\mu$ PC	弹出

### 3位SCC与1位SC的控制功能

SCC	SC	/CC	SCC	SC	/CC
0		0	7	IR10-8	
1		1		0	/C
2	SC=0	/FS1		1	/Z
3	SC=0	/FS2		2	/V
4	SC=0	/FS3		3	/S
5	SC=0	/WAIT		4	C
2	SC=1	/C		5	Z
3	SC=1	/Z		6	V
4	SC=1	/V		7	S
5	SC=1	/S			
6		/INT			

### 3位SST的控制功能

SST 编码			状态位输入				说明
B34	B33	B32	C	Z	V	S	
0	0	0	C	Z	V	S	四位标志位的值保持不变
0	0	1	CY	F=0	OV	F3	接收 ALU 的标志位输出值
0	1	0	IB7	IB6	IB5	IB4	恢复标志位原现场值
0	1	1	0	Z	V	S	置 C 为“0”，另三个标志不变
1	0	0	1	Z	V	S	置 C 为“1”，另三个标志不变
1	0	1	RAM0	Z	V	S	右移操作，另三个标志不变
1	1	0	RAM15	Z	V	S	左移操作，另三个标志不变
1	1	1	Q0	Z	V	S	联合右移，另三个标志不变

## 3位MIO、REQ和WE的控制功能

/MIO	REQ	/WE	操作功能	/MIO	REQ	/WE	操作功能
0	0	0	存储器写	0	1	1	I / 0 读
0	0	1	存储器读	1	0	X	不操作
0	1	0	I / 0 写	1	1	X	装入微码

## 9位MI8~MIO的控制功能

			I8-6		I5-3	I2-0	
0	0	0	F→Q		F	A	Q
0	0	1	无		F	A	B
0	1	0	F→B		A	R-S	Q
0	1	1	F→B		F	RVS	B
1	0	0	F/2→B Q/2→Q		F	R^S	A
1	0	1	F/2→B		F	/R^S	A
1	1	0	2F→B 2Q→Q		F	R⊙S	Q
1	1	1	2F→B		F	R⊙S	0
			寄存器结果选择		Y 输出选择	运算功能选择	R S

## 两位SCI的控制功能

SCI 编码 (B11B10)	00	01	10	11
Cin 取值	0	1	C	TCLK 方波

## 两位SSH的控制功能

2 位控制码		左移		右移		说明
SSH 码编码 B9 B8		RAM0	Q0	RAM15 (RAM7)	Q15 (Q7)	
0	0	0	X	0	X	通用寄存器逻辑位移
0	1	C	X	C	X	通用寄存器与 C 循环移
1	0	Q15 (Q7)	/F15 /F7	CY	RAM0	原码除 (左移) 乘 (右移)
1	1	X	X	F15 (F7) 或 OVR	RAM0	右移用于补码乘法

## 3位DC1的控制功能

DC1 编码			控制端	送往内部总线 IB 的数据
0	0	0	/SWTOIB	开关手拨数据
0	0	1	/RTOIB	运算器的输出
0	1	0	/ITOIB	指令的低 8 位
0	1	1	/FTOIB	状态寄存器
1	0	0	/INTA	中断向量
1	0	1	NC	未使用
1	1	0	/EI	转用于开中断
1	1	1	/DI	转用于开中断

### 3位DC2的控制功能

DC2 编码			控制端	寄存器接收来自 IB 的数据
0	0	0	NC	未使用 (NC)
0	0	1	GIR	指令寄存器 IR
0	1	0	GAR	地址寄存器 AR
0	1	1	GINTP	中断优先级
1	0	0	CPLDR0	LDR6
1	0	1	CPLDR1	LDR5, LDR4
1	1	0	CPLDR2	LDR3, LDR2
1	1	1	CPLDR3	LDR1, LDR0

参考资料:

胡敏、钱兴贤《计算机组成接口与通信实验指导》

软件 Microinstruction Analyzer

### 指令的操作码及微程序入口地址

操作码	IR15-IR8	指令	MAPROM 地址	微程序入口地址
00	000000××	NOP	00H	8CH
04	000001××	ADD DR,SR	01H	1CH
08	000010××	ADC DR,SR	02H	1EH
0C	000011××	SUB DR,SR	03H	20H
10	000100××	SBB DR,SR	04H	22H
14	000101××	CMP DR,SR	05H	52H
18	000110××	PUSH DR	06H	54H
1C	000111××	POP DR	07H	56H
20	001000××	MOV DR,SR	08H	24H
24	001001××	MOV DR,[SR]	09H	26H
28	001010××	MOV [DR],SR	0AH	28H

2C	001011××	MOV DR,DATA	0BH	2CH
30	001100××	MOV DR,[ADR]	0CH	2EH
34	001101××	MOV [ADR],SR	0DH	30H
38	001110××	MOV DR,DATA	0EH	32H
3C	001111××	[SR]	0FH	34H
40	010000××	MOV DATA	10H	38H
44	010001××	[SR],DR	11H	58H
48	010010××	MUL SR	12H	40H
4C	010011××	PSHF	13H	5AH
50	010100××	DIV SR	14H	4AH
54	010101××	POPF	15H	4CH
58	010110××	AND DR,SR	16H	4EH
5C	010111××	XOR DR,SR	17H	50H
60	011000××	OR DR,SR	18H	5CH
64	011001××	TEST DR,SR	19H	5EH
68	011010××	SHL DR	1AH	60H
6C	011011××	ASR DR	1BH	62H
70	011100××	SHR DR	1CH	64H
74	011101××	RCL DR	1DH	66H
78	011110××	RCR DR	1EH	68H
7C	011111××	INC DR	1FH	6AH
80	100000××	DEC DR	20H	6CH
84	100001××	NOT DR	21H	6EH
88	100010××	EI	22H	70H
90	100100××	DI	24H	72H
94	100101××	JP CND SR	25H	74H
98	100110××	JP SR	26H	78H
A0	101000××	CALL SR	28H	7AH
A4	101001××	JR CND ADR	29H	7CH
A8	101010××	JR ADR	2AH	80H
AC	101011××	IN PORT	2BH	84H
B0	101100××	OUT PORT	2CH	86H
B4	101101××	RET	2DH	88H
B8	101110××	IRET	2EH	8AH
BC	101111××	CLC	2FH	8EH
C0	110000××	STC	30H	90H
C8	110010××	HALT	32H	92H
CC	110011××	JP CND ADR	33H	94H
D0	110100××	JP ADR	34H	98H
D4	110101××	CALL ADR	35H	100H
D8	110110××	LDMC	36H	110H
DC	110111××	(未用)	37H	120H
E0	111000××	(未用)	38H	130H
E4	111001××	(未用)	39H	140H
E8	111010××	(未用)	3AH	150H

EC	111011××	(未用)	3BH	160H
F0	111100××	(未用)	3CH	170H
F4	111101××	(未用)	3DH	180H
F8	111110××	(未用)	3EH	190H
FC	111111××	(未用)	3FH	1A0H
		(未用)		
		(未用)		

参考资料：胡敏、钱兴贤《计算机组成接口与通信实验指导》

### TEC-2计算机的微程序清单

微程序地址	十六进制代码	相应的指令
00H	04 0340 B0F0 5002	FS1-3=001 执行程序 FS1-3=000 装入程序
01H	02 8360 9080 0000	
02H	00 0680 9080 0000	
03H	2E 10A0 9080 0000	
04H	2E 10A0 9080 0007	
05H	2E 10A0 9080 0006	
06H	2E 10A0 9080 0005	
07H	00 0E00 9080 0004	
08H	00 0E00 9880 0000	FS1-3=010 写存储器
09H	00 C300 B0B0 5402	
0AH	03 8380 9080 0000	
0BH	2E 01A0 9080 0000	
0CH	00 0E00 1000 0000	FS1-3=011 读存储器(单步)
0DH	02 C300 B0B0 5402	
0EH	2F 01A0 1080 0000	
0FH	03 8300 B0B0 5402	
10H	06 0360 9080 0000	FS1-3=110 单步执行 =111 连续执行
11H	05 C380 80C5 0000	
12H	00 0E00 1080 0000	FS1-3=100 读存储器(连续)
13H	01 8400 9080 0000	
14H	00 0800 30B0 5402	FS1-3=101 从0连续执行
15H	04 8300 30A0 5002	
16H	00 0000 0000 0000	
17H	00 0E00 B195 5000	
18H	00 0E00 B0C5 6072	
19H	00 0E00 30B0 5401	

1AH	00 0200 9080 0000	
1BH	00 0000 0000 0000	
1CH	29 0301 B090 0088	ADD DR, SR
1DH	00 0000 0000 0000	
1EH	29 0301 B090 0888	ADC DR, SR
1FH	00 0000 0000 0000	
20H	29 0301 B190 0088	SUB DR, SR
21H	00 0000 0000 0000	
22H	29 0301 B190 0888	SBB DR, SR
23H	00 0000 0000 0000	
24H	29 0300 B0C0 0088	MOV DR, SR
25H	00 0000 0000 0000	
26H	00 0E00 90C0 008A	MOV DR, [SR]
27H	29 0300 30F0 0088	
28H	00 0E00 90B0 008A	MOV [DR], SR
29H	29 0300 1040 0098	
2AH	00 0000 0000 0000	
2BH	00 0000 0000 0000	
2CH	09 C300 A0B5 5402	MOV DR, DATA
2DH	00 0000 0000 0000	
2EH	00 0E00 A0B5 5402	MOV DR, [ADR]
2FH	09 C300 10F0 0002	
30H	00 0E00 A0B5 5402	MOV [ADR], SR
31H	0A 4300 10F0 0002	
32H	00 0E00 A0B5 5402	MOV DR, DATA[SR]
33H	09 C300 10D0 008A	
34H	00 0E00 A0B5 5402	MOV DATA[SR], DR
35H	00 0E00 10D0 008A	
36H	29 0300 1030 0098	
37H	00 0000 0000 0000	
38H	00 0E00 B190 0000	MUL SR
39H	00 0E03 80C1 0000	
3AH	03 C407 C0B0 0200	
3BH	0F 8350 9080 0000	
3CH	00 0807 C0B0 0200	
3DH	29 0301 B0A0 1000	
3EH	0F 4F27 C090 0280	
3FH	12 0301 B090 0080	
40H	00 0E00 80C1 0000	DIV SR
41H	03 8401 E190 0280	
42H	12 43B0 9080 0000	
43H	00 0801 E190 0280	
44H	11 83B0 9080 0000	
45H	11 C301 B190 0080	
46H	00 0E01 B090 0080	

47H	0F C3B0 E0C0 1200	
48H	29 0301 B0A0 1000	
49H	11 0F21 E090 0280	
4AH	29 0301 B490 0088	AND DR, SR
4BH	00 0000 0000 0000	
4CH	29 0301 B690 0088	XOR DR, SR
4DH	00 0000 0000 0000	
4EH	29 0301 b390 0088	OR DR, SR
4FH	00 0000 0000 0000	
50H	29 0301 9490 0088	TEST DR, SR
51H	00 0000 0000 0000	
52H	29 0301 9190 0088	CMP DR, SR
53H	00 0000 0000 0000	
54H	0D 8300 B1B0 4402	PUSH DR
55H	00 0000 0000 0000	
56H	09 C300 A0B4 4402	POP DR
57H	00 0000 0000 0000	
58H	00 0E00 B1B0 4402	PSHF
59H	29 0300 1000 0030	
5AH	00 0E00 A0B4 4402	POPF
5BH	29 0302 1080 0000	
5CH	29 0306 F0B0 0008	SHL DR
5DH	00 0000 0000 0000	
5EH	29 0305 D0B0 0308	ASR DR
5FH	00 0000 0000 0000	
60H	29 0305 D0B0 0008	SHR DR
61H	00 0000 0000 0000	
62H	29 0306 F0B0 0108	RCL DR
63H	00 0000 0000 0000	
64H	29 0305 D0B0 0108	RCR DR
65H	00 0000 0000 0000	
66H	29 0301 B0B0 0408	INC DR
67H	00 0000 0000 0000	
68H	29 0301 B1B0 0408	DEC DR
69H	00 0000 0000 0000	
6AH	29 0301 B7B0 0008	NOT DR
6BH	00 0000 0000 0000	
6CH	29 4300 9080 0060	EI
6DH	00 0000 0000 0000	
6EH	29 4300 9080 0070	DI
6FH	00 0000 0000 0000	
70H	29 03E0 9080 0000	JP CND SR
71H	29 0300 B0C0 5080	
72H	29 0300 B0C0 5080	JP SR
73H	00 0000 0000 0000	

74H	00 0E00 B1B0 4402	CALL SR
75H	00 0E00 1045 0010	
76H	29 0300 B0C0 5080	
77H	00 0000 0000 0000	
78H	29 03E0 9080 0000	JR CND ADR
79H	29 0300 B0D6 5020	
7AH	29 0300 B0D6 5020	JR ADR
7BH	00 0000 0000 0000	
7CH	00 0E00 90F0 0022	IN PORT
7DH	29 0300 38F0 0000	
7EH	00 0000 0000 0000	
7FH	00 0000 0000 0000	
80H	00 0E00 90F0 0022	OUT PORT
81H	29 0300 1840 0010	
82H	00 0000 0000 0000	
83H	00 0000 0000 0000	
84H	00 0E00 A0B4 4402	RET
85H	29 0300 30F0 5000	
86H	00 0E00 A0B4 4402	IRET
87H	21 0302 1080 0003	
88H	29 0303 9080 0000	CLC
89H	00 0000 0000 0000	
8AH	29 0304 9080 0000	STC
8BH	00 0000 0000 0000	
8CH	29 0300 9080 0000	NOP
8DH	00 0000 0000 0000	
8EH	29 0300 B0C6 5000	HALT
8FH	00 0000 0000 0000	
90H	29 03E0 A0B5 5402	JP CND ADR
91H	29 0300 30F0 5000	
92H	24 4300 A0B5 5402	JP ADR
93H	00 0000 0000 0000	
94H	00 0E00 A0B5 5402	CALL ADR
95H	00 0E00 00F0 0000	
96H	00 0E00 B1B0 4402	
97H	29 0300 2025 5010	
98H	00 0E00 A0B1 1402	LDMC
99H	00 0E00 1080 0007	
9AH	00 0E00 A0B1 1402	
9BH	00 0E00 1080 0006	
9CH	00 0E00 A0B1 1402	
9DH	00 0E00 1080 0005	
9EH	00 0E00 A0B1 1402	
9FH	00 0E00 1080 0004	
A0H	00 0E00 A0B3 3402	



A1H	00 0E01 B1B0 2400
A2H	29 0370 9880 0000
A3H	26 4300 A0B1 1402
A4H	2B 43C0 80F0 0030
A5H	06 4380 B0C5 6002
A6H	2A 03A0 90B0 0008
A7H	06 4300 90B0 0008
A8H	2A 03A0 90B0 0008
A9H	06 43A0 90B0 0008
AAH	06 4380 90B0 0008
ABH	2A 4300 90B0 0008
ACH	00 0000 0000 0000
ADH	00 0E00 9080 0043
AEH	00 0E01 9196 5040
AFH	00 0E00 B0F0 6040
B0H	2C 8370 B1B0 4472
B1H	2C C300 1045 0010
B2H	00 0E00 1045 0410
B3H	00 0E00 B1B0 4402
B4H	00 0E00 1020 0010
B5H	00 0E00 90C6 0002
B6H	29 4300 30F0 5000
B7H	00 0000 0000 0000
B8H	2E 03A0 9080 0000
B9H	00 0AA0 9080 0000
BAH	2E 4300 9080 0000
BBH	00 0000 0000 0000
BCH	2F 03A0 1080 0000
BDH	00 0AA0 1080 0000
BEH	2F 4300 1080 0000
BFH	00 0000 0000 0000

参考资料：胡敏、钱兴贤《计算机组成接口与通信实验指导》