2.2.1 TEC-2 机指令系统综述

TEC-2 机类 PC 机基本指令系统, 采用 6 位操作码, 故最多支持 64条基本指令,其

中53条指令已由设计者实现, 其相应微程序固化在 ROM 芯片中, 其余 11 条将留给实验人员自行实现。已实现的指令与实验人员实现的指令能方便地用在同一实验程序中,为控制器部件的实验带来很大方便。

TEC-2 机的基本指令的格式比较固定。从指令长度区分, 有单字指令和双字指令,

用户也可以实现三字指令;从操作数的个数区分,有无操作数指令、单操作数指令和双

操作数指令, 从支持的基本导址方式区分, 有寄存器导址, 寄存器间按寻址, 立即数寻

址、变址寻址、相对寻址、绝对寻址和堆栈寻址等方式; 从指令功能上看, 最常用的指令类型和运算还是比较齐全的。TEC-2 机上现有的软件, 包括监控程序, 都是用已实现的53 条指令 设计完成的, 而且在 PC 机上实现的 TEC-2 机的交叉汇编程序, 能在 PC 机中直接汇编生成出 TEC-2 机的指令代码, 即 TEC-2 机上的执行程序。为了便于理解与记忆, 我们把 TEC-2 机的指令格式归纳为如下形式：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 操 作 码 | 条件码 | 目的寄存器号 | 源寄存器号 |
| 入、出端口地址/相对转移的位移量 | |

|  |
| --- |
| 立即数/绝对地址/变址位移量 |

单字指令仅用一个指令字。

双字指令用两个指令字,此时第二个指令字的内容可能是立即数、一个绝对地址或个变址位移量。

第一个指令字分为三个主要部分。

最高6位是操作码。从这个意义上讲,TEC-2机的基本指令是固定长度的操作码结构,最多支持 64 条基本指令。

中间的两位，即第9、8两位是条件码。目前我们只把它用作条件转移指令的判断条件。这两位的值为00、01、10和11时,分别选择以处理机状态字中的C、2、V和S的值作为判断条件。从这个意义上讲,我们也可以认为这两位是指令的扩展操作码。由于除了条件转移指令之外，其余指令均不使用这两位，故我们可以用这两位扩展新的指令，而不会影响原来的指令功能。

最低的8位有多种用法:

(1)这8位用于给出入/出指令的入/出端口地址。例如，已规定第一个串行口地址为80h和81h，第二个串行口地址为82h和83h。并行口、DMA口等都可以被分配几个合理的地址，以实现入/出接口的各项实验。

(2)这8位用于给出相对寻址的位移量，其范围从-128到+127之间，因此相对地址应在当前指令地址向前向后总共256个字的范围之内。实现相对地址计算时，这个位移量的最高位用作符号位，补码形式，与16位的当前指令地址(放在IP寄存器中，即增量前的 PC值)相加时,这一符号位要扩展到15~8这高8位上去。参见硬件逻辑图上的具体实现方案。

(3)这8位被分成两个4位的字段,用于给出所用的通用寄存器编号。对双操作数指令,这里可以给出目的与源两个操作数所在的寄存器编号。对单操作数指令，只用源或目的中的一个操作数,此时，可能用到某一个4位字段，另外一个4位字段则不用。需要强调的一点是，寄存器用于给出操作数、操作数地址，或用作变址寄存器。

掌握 TEC-2机的基本指令格式，对学习TEC-2机指令系统和汇编语言程序设计很有帮助。