

# MC145436 DTMF 解码器及其与 8031 单片机的接口设计

南京建筑工程学院(210009) 马小军

**摘要:** 介绍摩托罗拉公司生产的 MC145436 DTMF 解码器工作原理, 给出其与 8031 单片机硬件接口电路及软件程序。

**关键词:** DTMF 解码器 单片机 编程

现代电子技术的发展使通讯事业发生了日新月异的变化。采用双音多频信号器件, 电话机的拨号速度比脉冲式电话机快十倍, 并且抗干扰性增强。因此除有线电话通讯外, 无线通讯网络中选呼控制设备和数据传输等领域现已广泛使用双音多频信号制式。

双音多频的英文缩写为 DTMF。根据国际电报电话咨询委员会(CCITT)的建议, DTMF 信号采取 8 中取 2 的音频方式。八个音频分成两组, 一组为高频组(C1~C4), 另一组为低频组(R1~R4), 两组音频交叉点即为一个号码。号码与频率的对应关系见表 1 所列。一般使用 12 个号码, 对应阿拉伯数字“0~9”、“#”、“\*”。当今是信息时代, 计算机渗透到各个领域。作为现代化先头兵的电话, 更是离不开计算机技术。因此 DTMF 器件的设计就考虑到与计算机配合。利用 CPU 对 DTMF 信号产生与接收器件进行管理, 可以使 DTMF 信号产生/接收器件具有智能性, 并能灵活地设置多种工作状态。常用的 DTMF 器件有加拿大 MITEL 公司的产品 MT5087(编码器)、MT8870(解码器)和 MT8880(编码/解码器)。最近美国摩托罗拉公司生产了一种新型 DTMF 解码器 MC145436, 其功能就是把 DTMF 信号转变成二进制数字信号, 它与 MT8870 相比, 具有成本低廉, 外围电路简单, 输入信号电平范围宽和抗干扰能力强的优点。本文介绍

MC145436 及其与 8031 单片机的接口设计。

## 1 芯片介绍

图 1 是 MC145436 的内部原理框图, 它集频带分离滤波器与数字解码功能为一体, 滤波部分采用开关电容技术, 分成高频群及低频群滤波器, 解码器使用数字技术将 16 个 DTMF 音调信号解码成四位二进制码。解码器的工作过程如下: 从 7 脚输入的 DTMF 信号经高通滤波器及前置放大器进行预处理, 以排除拨号音的干扰, 并将信号频率范围限制在 6kHz 以下, 此时的 DTMF 信号由两个分带滤波器将信号分为高频群和低频群(697Hz~941Hz 为低频群, 1209Hz~1633Hz 为高频群), 这两组信号又通过零交叉检测器转换为矩形波, 然后输送到带通滤波器, 如果从零交叉检测出来的信号频率在某一带通滤波器的带通范围内, 带通滤波器的输出位就会高于振幅检测器的检测阈值。此时逻辑计时电路就可确定模拟电路已检测到有效音对, 而且此有效音对至少持续 40ms 才能启动数据有效端(DV)和解码输出端(D1~D4)。

MC145436 具有两种塑料封装形式, 双列直插 14 脚的 P 型封装和双列超小型 16 脚的 DW 封装, 两者的内部电路及电气性能大致相同。各脚功能如下: 2、1、14、13 脚(D1、D2、D3、D4)为解码输出端, 3 脚(EN)为解码输出控制端(高电平有效), 4 脚(V<sub>DD</sub>)为正电源输入端, 5 脚(GT)为

计时输出端, 6 脚(XEN)为 CLK 信号控制端(高电平有效), 7 脚(AIN)为信号输入端, 8 脚(V<sub>SS</sub>为负电源输入端, 9、10 脚(OSC1、OSC2)两者之间外接一只 3.58MHz 的晶体和 1M $\Omega$  的电阻构成时钟振荡器, 为 IC 内部提供基准

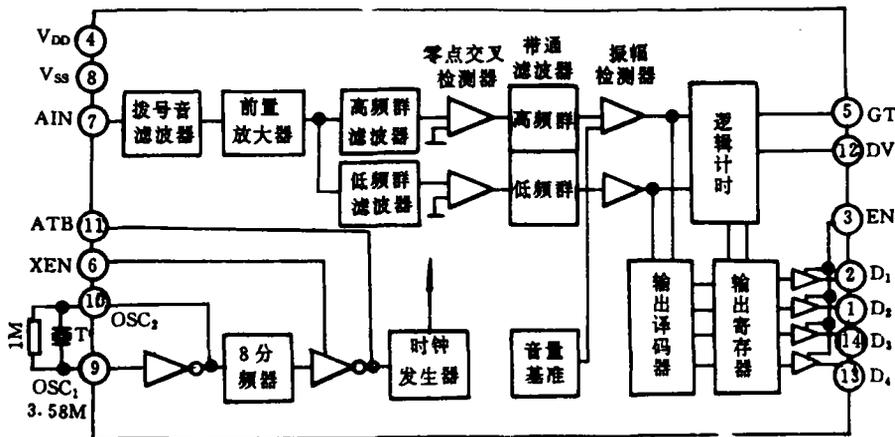


图 1

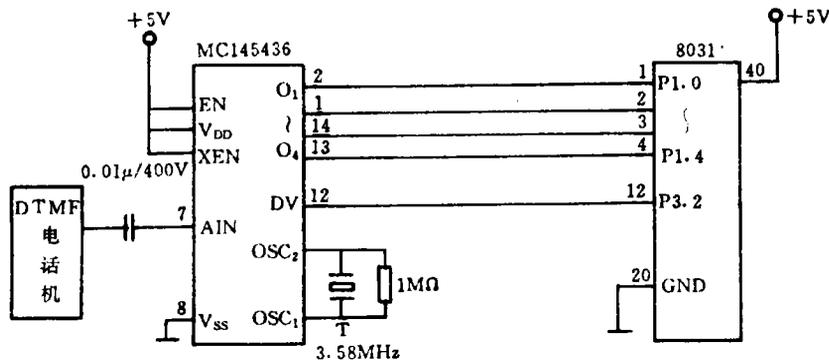


图2

信号,11脚(ATB)为CLK的测试端,12脚(DV)为输出数据有效端,只有当输入的DTMF信号经IC解码延时后该脚转变为高电平,指示输出数据有效。

表1 DTMF信号的频率组合

按键号码	高频群				
	h1 1209Hz	h2 1336Hz	h3 1477Hz	h4 1633Hz	
低频群	11 697Hz	1	2	3	A
	12 770Hz	4	5	6	B
	13 825Hz	7	8	9	C
	14 941Hz	*	0	#	D

## 2 MC145436 在 8031 单片机系统中的应用

### 2.1 硬件设计

由于DTMF解码器能将双音多频信号转换成二进制数字,所以利用它作为单片机系统中的键盘接口器件,图2是MC145436与8031单片机的接口电路。

DTMF信号是由电话机产生的,经耦合电容接到MC145436的输入端AIN(7脚),DTMF解码输出端D1~D4接到8031单片机P1口低4位(P1.0~P1.3),输出数据有效端DV接到8031的P3.2端。

### 2.2 软件编程

把DTMF信号——二进制码,即电话机按键值转换成单片机系统所需的数字,编成子程序,在主程序中循环查讯。具体程序如下:

```

KEY: JB P3.2, IO ; 有无键按下? 有,到IO
      RET ; 没有,返回
IO: JNB P3.2, IO7 ; 按键释放否,是,到IO7
     ACALL TMS ; 否,延时
     SIMP IO ; 再判
IO7: MOV P1, #0FFH ; P1口送全“1”
     MOV A, P1 ; 读DTMF数据口
     CJNE A, #0FAH, CC0 ; 判是否“0”键,否,到CC
     CLR A ; 是
CC0: ANL A, #0FH ; 取低4位
     MOV R2, A ; 送暂存器
     SJMP DDA ; 执行下一个任务
CC: JC CC0 ; 判是否数字键,是,转CC
     AJMP CC1 ; 否,执行获取功能键任务

```

### 参考文献

- 1 李华主编. MCS-51系列单片机实用接口技术. 北京:北京航空航天大学出版社,1993.8
- 2 郭维等编. 中外电信集成电路使用手册. 北京:电子工业出版社,1992
- 3 崔晓林. 双音多频解码器-MC145436及其应用. 现代通信. 1992.6

(收稿日期:1994-12-08)

## ● 传 真

# 美国天腾电脑公司 在中国推出最新型并行服务器

1995年4月5日北京讯:世界著名的容错电脑制造商美国天腾电脑公司今日宣布将其最先进的电脑技术及产品引进中国,以进一步加强对中国银行、证券、电讯、交通等行业及政府的信息管理现代化工程的承诺。

今天,天腾向中国推出其最新型喜马拉雅K2并行服务器及Integrity服务器系列。这种新型服务器比第一代的服务器性能提高三倍,但价格相差不多,因此,极适合更多的公司发展新一代的应用产品。

天腾还改进了新型服务器的并行通讯功能,利用新型ATM技术的优势,并将大量数据输入或输出到服务器上。

“这些新产品的推出进一步巩固了天腾的性能价格比在信息领域中的领先地位。”天腾产品市场经理Tim McSweeney先生说,“我们现全部采用精简指令系统计算机平台(RISC),在价格不变的情况下,仍保持可伸缩性及可靠性的功能。这些新产品使我们在性能价格方面平均每年比竞争者领先50%。”