

题目：简易电子琴的设计

初始条件：

1. 运用所学的微机原理和接口技术知识；
2. 微机原理和接口技术实验室的实验箱设备。

要求完成的主要任务：（包括课程设计工作量及其技术要求，以及说明书撰写等具体要求）

使用汇编语言设计一个能够用键盘运行的电子琴，（实现一个以上功能）：

1. 弹奏：用户每按一个键盘琴键就弹奏相应的音符；
2. 演奏：按下键盘上某一个指定的键后自动弹奏预存琴谱功能；
3. 变调：按下键盘上某一指定键后，再弹奏和演奏时琴键相应的音符频率变高；

按下另一指定键后，再弹奏和演奏时琴键相应的音符频率变低；

4. 严格按照课程设计说明书要求撰写课程设计说明书。

摘要

随着电子技术的发展，电子琴很为常见，硬件的设计很费人力与物力，因此软件的应用得到了很好的应用，这个简易电子琴设计采用了软硬件结合的方法完成了任务要求。应用了 8255和8253的芯片，利用CPU，8086达到软硬件结合，从而实现电子琴的弹奏和演奏两种方式的应用。可以随心所欲控制电子琴是弹奏还是自动演奏。

此电子琴程序实现了：

1. 弹奏：用户每按一个键盘琴键就弹奏相应的音符；
2. 演奏：按下键盘上某一个指定的键后自动弹奏预存琴谱功能。

k0为控制键：

高电平时自动演奏。打到低电平时停止演奏。

低电平时可弹奏，K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7 分别为 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

前言

第一章 电子琴的设计要求和使用的器件

- 1.1 初始条件
- 1.2 电子琴要完成的主要任务
- 1.3 电子琴课设的使用器件
- 1.4 设计方案的确定

第二章 电子琴的硬件设计

- 2.1 电子琴的硬件框图
- 2.2 8255芯片的资料
- 2.3 8253芯片的资料

第三章 电子琴的软件设计

- 3.1 程序流程图
- 3.2 发音程序
- 3.3 延时程序
- 3.4 停止发音程序
- 3.5 整体的软件汇编程序

第四章 电子琴的调试和设计体会

- 4.1 硬件调试
- 4.2 软件调试
- 4.3 设计体会

第五章 附录

- 5.1 参考文献
- 5.2 乐谱
- 5.3 成绩评定表

前言

随着电子技术的发展，计算机在现代科学技术的发展中起着越来越重要的作用。多媒体技术、网络技术、智能信息处理技术、自适应控制技术、数据挖掘与处理技术等都离不开计算机。本课程设计是基于微机原理与接口技术的简单应用。微机技术目前运用最广泛的就是单片机。单片机是随着大规模集成电路的出现极其发展，将计算机的CPU，RAM，ROM，定时/计数器和多种I/O接口集成在一片芯片上，形成了芯片级的计算机，因此单片机早期的含义称为单片微型计算机(single chip microcomputer)。它拥有优异的性价比、集成度高、体积小、可靠性高、控制功能强、低电压、低功耗的显著优点。主要应用于智能仪器仪表、工业检测控制、机电一体化

化等方面，并且取得了显著的成果.单片机应用系统可以分为：（1）最小应用系统是指能维持单片机运行的最简单配置的系统。这种系统成本低廉，结构简单，常构成一些简单的控制系统，如开关状态的输入/输出控制等。片内有ROM/EPROM的单片机，其最小应用系统即为配有晶振，复位电路，电源的单个单片机.片内无ROM/EPROM的单片机，其最小应用系统除了外部配置晶振，复位电路，电源外，还应外接EPROM或EEPROM作为程序存储器用。（2）最小功耗应用系统是指为了保证正常运行，系统的功耗最小。（3）典型应用系统是指单片机要完成工业测控功能所必须的硬件结构系统。

第一章电子琴的设计要求和使用的器件

1.1初始条件

1. 运用所学的微机原理和接口技术知识；
2. 微机原理和接口技术实验室的实验箱设备；

-0 — 0 — 0 — 0 — 0 — 0 — 0 — 0 — 0 — 0 — 0 — 0 — 0 — 0 —
-0 — 0 — 0 — 0 —

1.2电子琴要完成的主要任务

（包括课程设计工作量及其技术要求，以及说明书撰写等具体要求） 使用汇编语言设计一个能够用键盘运行的电子琴，（实现一个以上功能）：

1. 弹奏：用户每按一个键盘琴键就弹奏相应的音符；
2. 演奏：按下键盘上某一个指定的键后自动弹奏预存琴谱功能；
3. 变调：按下键盘上某一指定键后，再弹奏和演奏时琴键相应的音符频率变高；
按下另一指定键后，再弹奏和演奏时琴键相应的音符频率变低；
4. 严格按照课程设计说明书要求撰写课程设计说明书。

1.3电子琴课设的使用器件

1. 唐都实验箱TDN 86/88
uln2803a , d8255ac-2, d8253ac-2, spk
2. 电脑一台
3. wmd86 软件

1.4设计方案的确定

1. 用试验箱上的晶振输出一个高频的信号，接入8253，用软件给8253和8255进行初始化，8255接开关，由开关取数值，后判断发音的频率，并送此分频数给8253，从8253输出相应的音频后，接一个非门，再接入硬件扬声器，扬声器接受到不同频率的波后发出不同的声音。
2. 用比较语句cmp和跳转指令来实现开关键和音调的一一对应。
3. 用一个按键来控制是自动演奏还是手动弹奏。
为高电平时是自动演奏；
为低电平时是手动弹奏。
4. 其中用一个延时程序，使得发一个音有一定的延时时间。从而能使得可以被听见。
5. 有个停止程序，使得晶振不能使得扬声器发生（在没有按键的情况下）。
6. 用开关控制自动播放的开始和停止。

第二章电子琴的硬件设计

2.1电子琴的硬件框图和硬件连接图

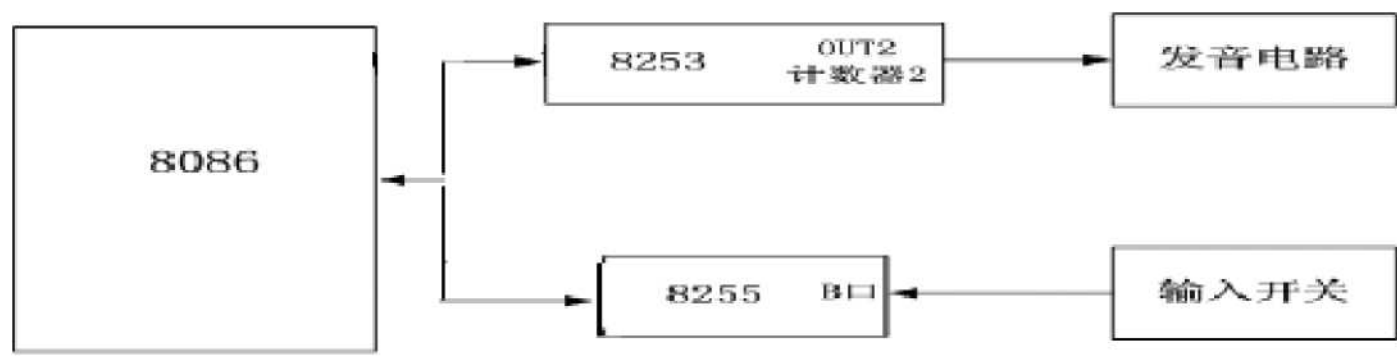


图1硬件框图

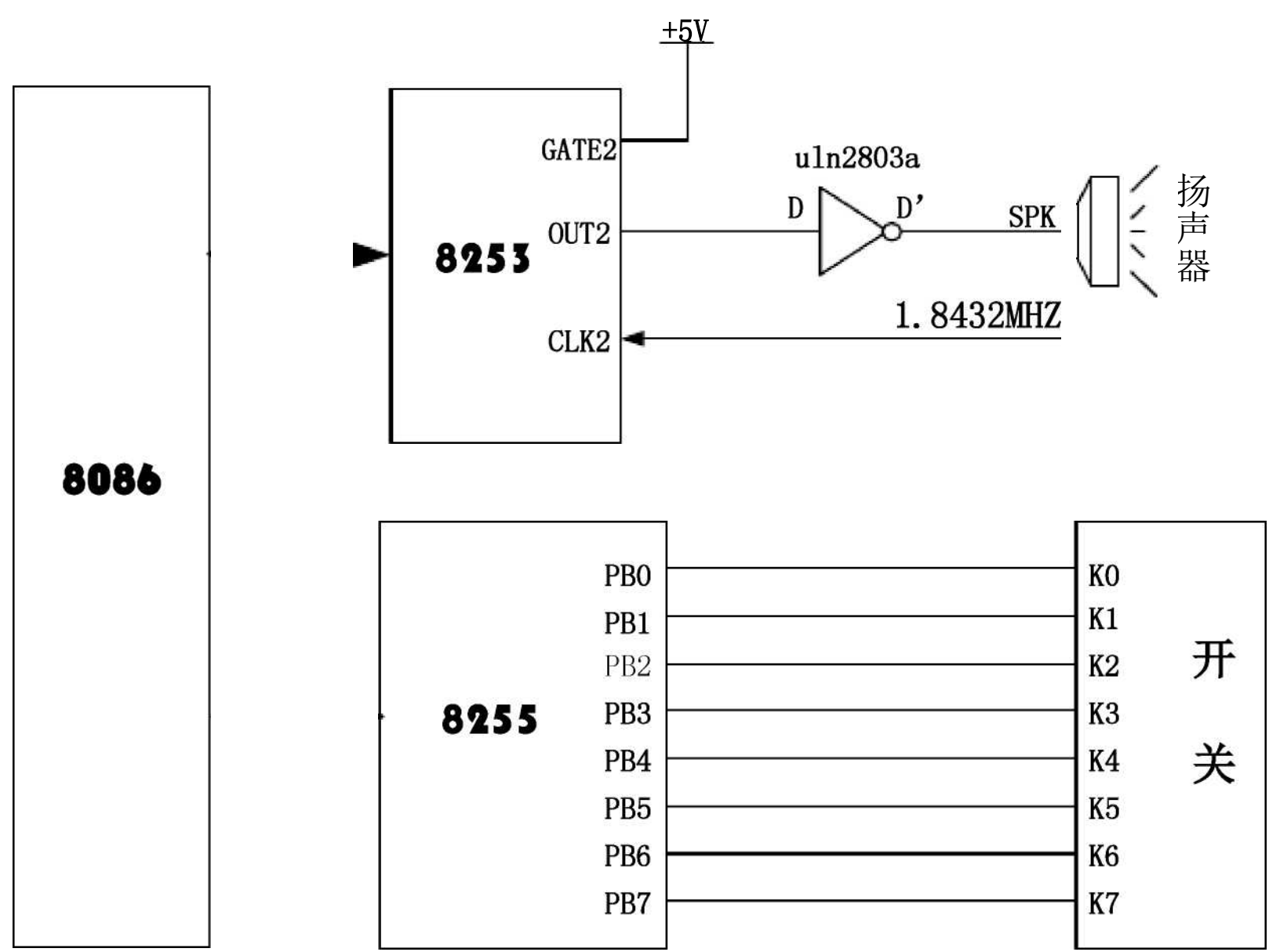


图2电路连接图

8255与开关相连，从开关上获取开关的开启和关闭的信息（即开关的地址），从8255的B 口输入，然后根据8086的程序，将不同的分频数与开关的每一个一

对应，通过程序从8086给8253赋个初值（即不同的分频数），晶振给8253一个固 定的频率，在不同的分频数下得到不同的频率，将频率通过8253的2计数器送给 一个非门，（加非门的原因：因为8253的out2原始状态时一个高点平，若直接与 扬声器相连，一经连接扬声器就会发音，接个非门后使得它的初始状态为低电平， 就能消除困扰。）非门出来接扬声器。不同的频率使得扬声器发出不同音色的声 音。

2.2 8255芯片的资料

1. 8255的内部结构:

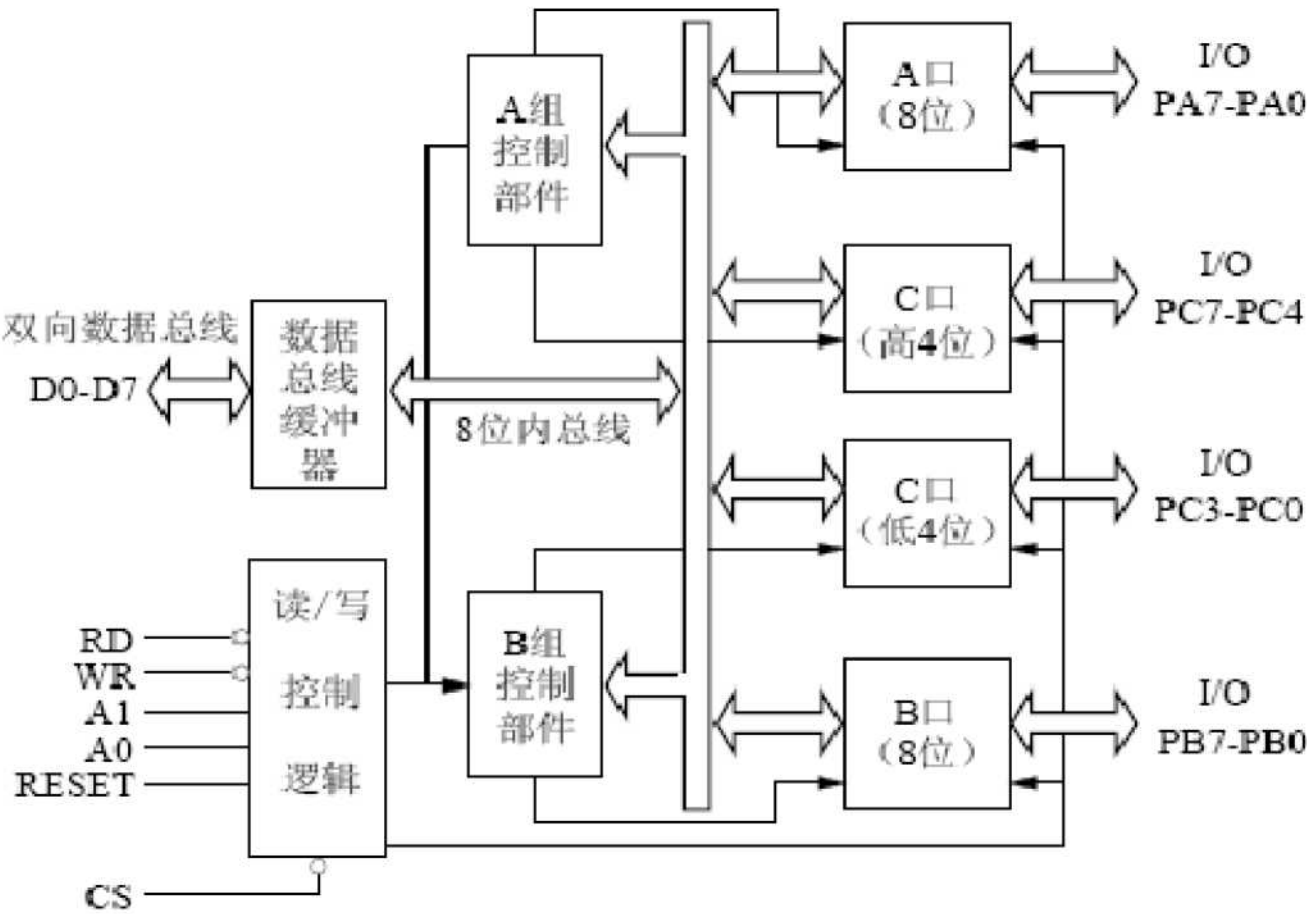
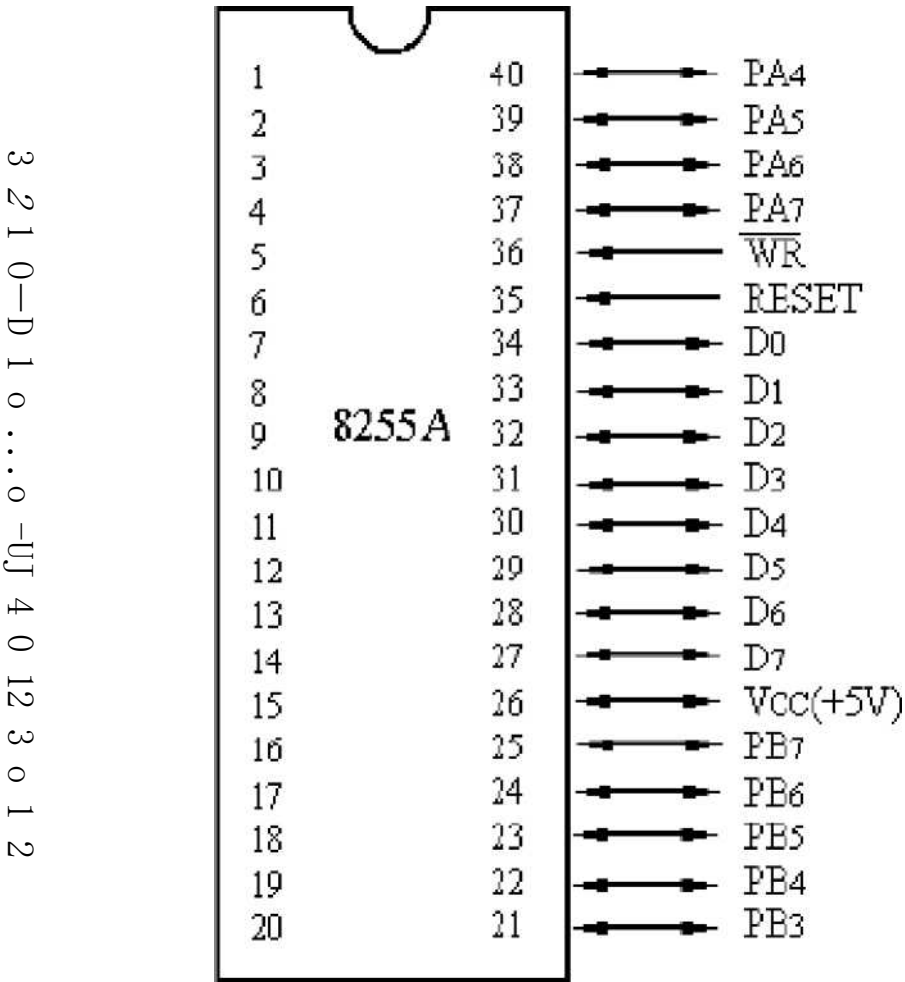


图 三8255内部结构图

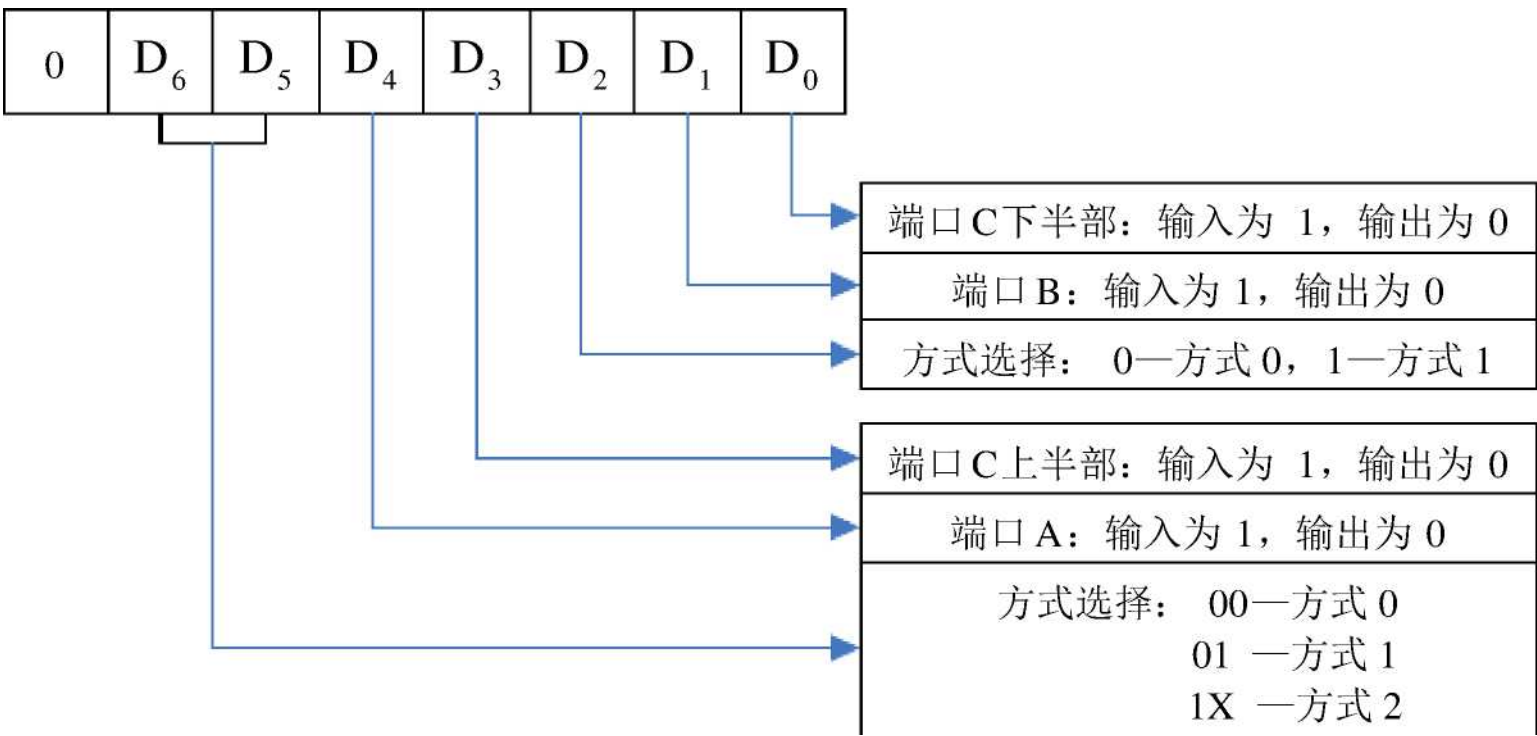
2. 8255的管脚图:



图四8255管脚图

3. 8255的方式选择控制字

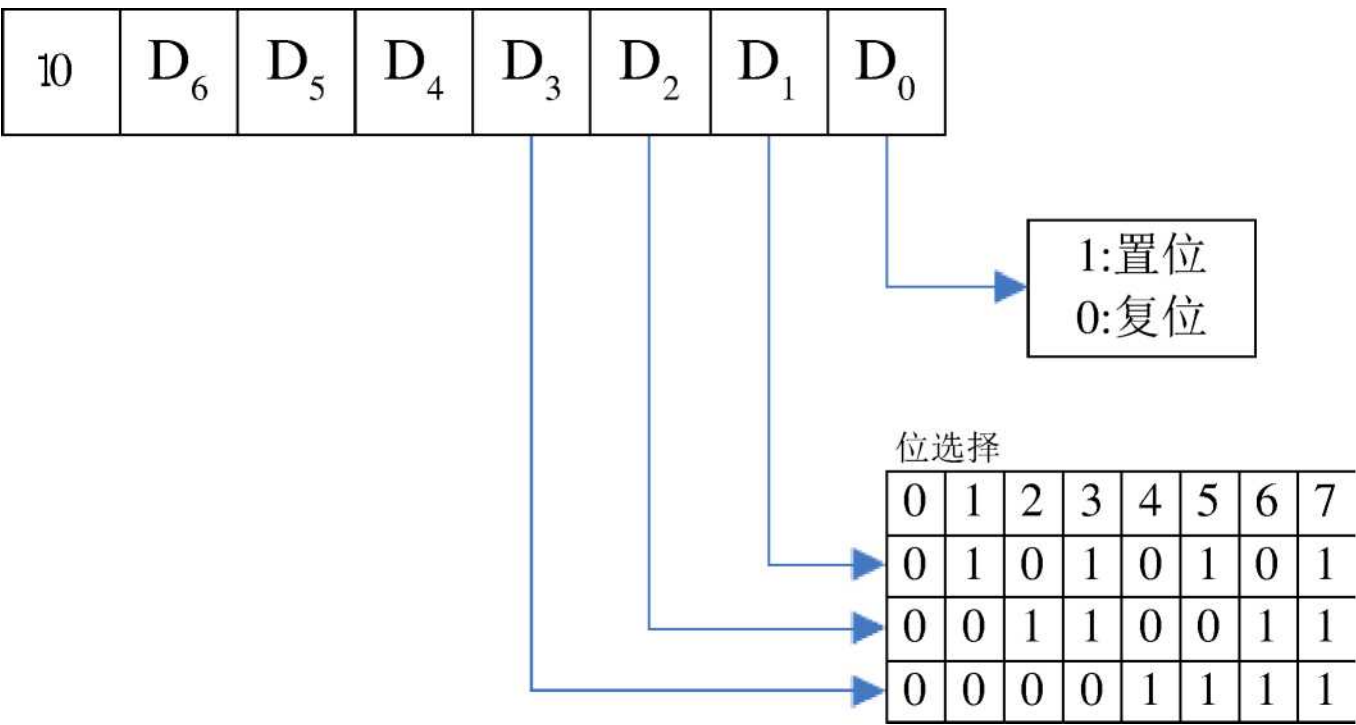
- (1) 方式选择控制字把A、B、C三个端口分为A、B两组来设定工作方式。A组包括端口 A和端口 C的上半部，B组包括端口 B和端口 C的下半部。
- (2) 端口 A可工作于3种方式中的任何一种：端口 B只能工作于方式0和方式1；而端口 C除用作输入、输出口(方式0)外，通常用来配合端口 A和端口 B提供联络控制信号和状态信号。
- (3) 归在同一组的两个端口可分别作为输入端口或输出端口，不要求同为输入或输出。



图五8255方式控制字

4. 8255端口 C按位置位/复位控制字

- (1) 端口 C按位置位/复位控制字尽管是对端口 C进行操作的，但此控制字必须写入控制口，而不写入端口 C。
- (2) 一个控制字只能完成端口 C中某一位置的置1或置0，要对多位置1或置0， 必须使用多个控制字。

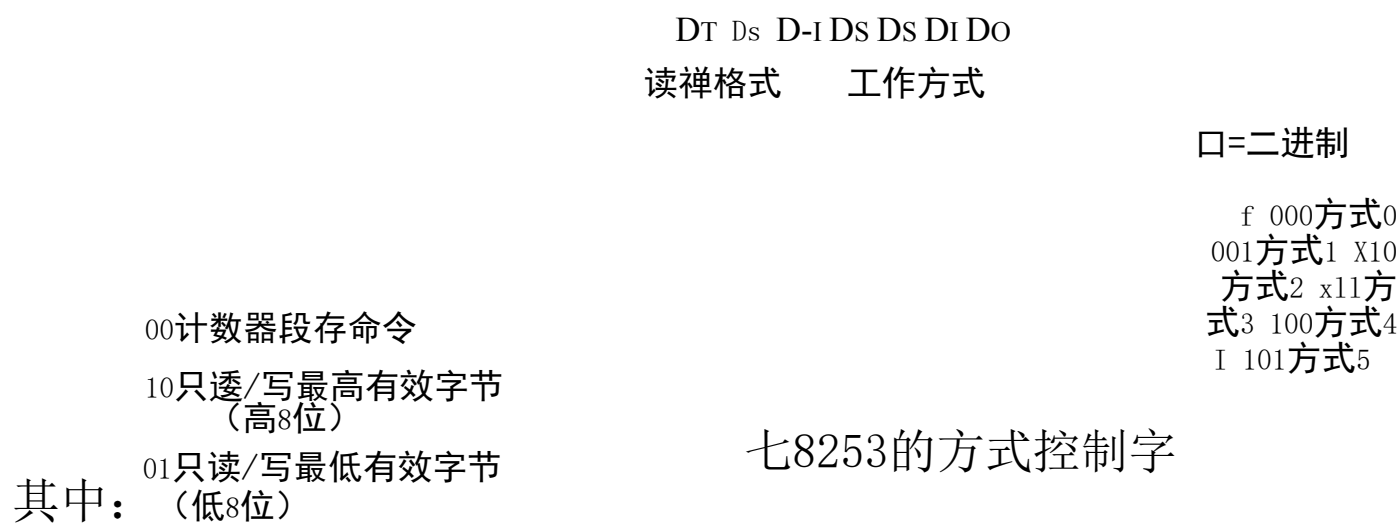


图六C端口的方式控制字

5. 采用的方式控制字
- 使用8255的B 口作为数据输入端，与开关相连接（即D1:1）；
- 使用工作方式0（即D6 D5： 0 0）。
- 综上：8255的方式控制字为：1000 0010 （即82H）

2.3 8253芯片的资料

1. 8253的方式控制字
- 8253有一个8位的控制字寄存器，其格式如下：若计数器2， 11读写，工作方 式3bcd数



- D0：数制选择控制。为1时表明采用BCD码进行定时/计数；否则，采用二进制 进
行定时/计数。
- D3-D1：X作方式选择控制。000， 0； 001， 1； X10， 2； X11， 3； 100， 4；
101， 5；
- 命令；
- 11，先读/写低8位，再读写高8位命令。
- D7 D6：通道选择控制。00 0通道；01， 1通道；10， 2通道；11，非法

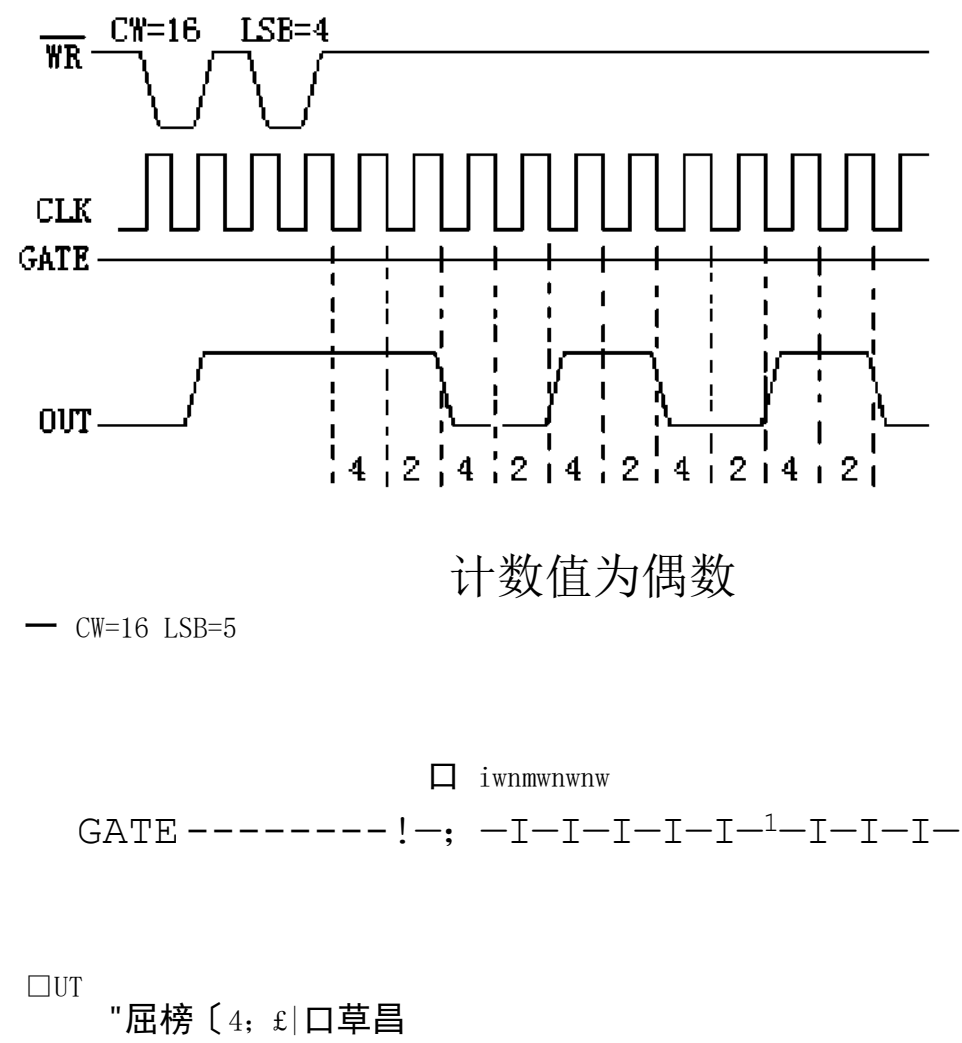
2. 要选用的两种工作方式
- 。方式3一方波速率发生器

方式3的波形如图八所示，这种方式下的输出与工作方式方式2都是周期性的，不同的是周期不同，CPU写入控制字后，输出OUT变高，写入计数值后开始计数， 不同的是减2计数，当计数到一半计数值时，输出变低，重新装入计数值进行减2 计数，当计数到0时，输出变高，装入计数值进行减2计数，循环不止。

在方式3下，8253有下列使用特点：

- ① 通道可以连续工作；
- ② 关于计数值的奇偶，若为偶数，则输出标准方波，高低电平各为N/2个；若为 奇数，则在装入计数值后的下一个CLK使其装入，然后减1计数，（N+1）/2， OUT改变状态，再减至0，OUT又改变状态，重新装入计数值循环此过程，因此， 在这种情况下，输出有（N+1） /2个CLK个高电平，（N—1） /2个CLK个低电 平；

- ③ GATE信号能使计数过程重新开始，当GATE = 0时，停止计数，当GATE变高后，计数器重新装入初值开始计数，尤其是当GATE = 0时，若OUT此时为低，则立即变高，其它动作同上；
- ④ 在计数期间改变计数值不影响现行的计数过程，一般情况下，新的计数值是在现行半周结束后才装入计数器。但若中间遇到有GATE脉冲，则在此脉冲后即装入新值开始计数。



计数值为奇数
图八8253的工作方式3

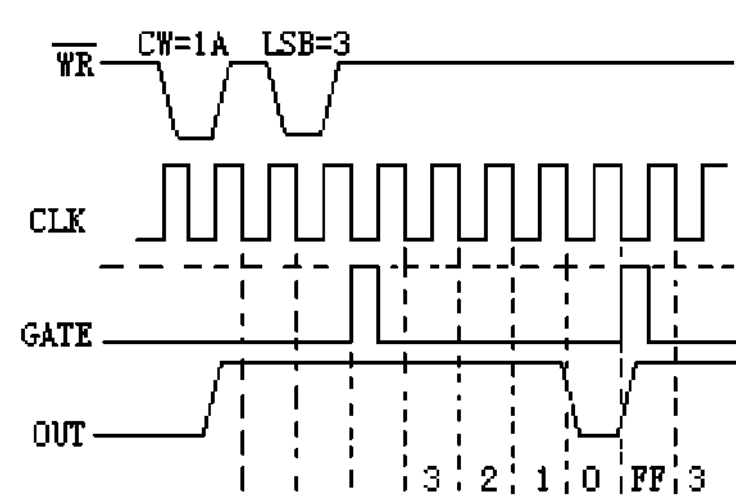
。方式5—硬件触发的选通信号发生器

方式5的波形如图九所示，在这种方式下，当控制字写入后，OUT立刻变高， 写入计数值后并不立即开始计数，而是由GATE的上升沿触发启动计数的，当计数 到0时，输出变低，经过一个CLK之后，输出恢复为高，计数停止，若再有GATE 脉冲来，则重新装入计数值开始计数，上述过程重复。

方式5下，8253有下列使用特点：

- ① 在这种方式下，若设置的计数值是N，则在GATE脉冲后，经过（N+1）个CLK 才一个负脉冲；
- ② 若在计数过程中又来一个GATE脉冲，则重新装入初值开始计数，输出不变，即计数值多次有效；
- ③ 若在计数过程中修改计数值，则该计 数

值在下一个GATE脉冲后装入开始按此值计



数。

图九8253的工作方 式5

3. 8253的工作方式小结

- (1) 方式2、4、5的输出波形是相同的，都是宽度为一个CLK周期的负脉冲，但方 式2连续工作，方式4由软件触发启动，方式5由硬件触发启动。
- (2) 方式5与方式1工作过程相同，但输出波形不同，方式1输出的是宽度为N个 CLK脉冲的低电平有效的脉冲(计数过程中输出为低)，而方式5输出的为宽 度为一个CLK脉冲的负脉冲(计数过程中输出为高)。
- (3) 输出端OUT的初始状态，方式0在写入方式字后输出为低，其余方式，写入控 制字后，输出均变未能高。
- (4) 任一种方式，均是在写入计数初值之后，才能开始计数，方式0、2、3、4都 是在写入计数初值之后，开始计数的，而方式1和方式5需要外部触发启动， 才开始计数。
- (5) 6种工作方式中，只有方式2和方式3是连续计数，其它方式都是一次计数， 要继续工作需要重新启动，方式0、4由软件启动，方式1、5由硬件启动。
- (6) 门控信号的作用：通过门控信号GATE，可以干预8253某一通道的计数过程， 在不同的工作模式下，门控信号起作用的方式也不一样，其中0、2、3、4是 电平起作用，1、2、3、5是上升沿起作用，方式2、3对电平上升沿都可以起 作用。
- (7) 在计数过程中改变计数值，它们的作用有所不同。
- (8) 计数到0后计数器的状态，方式0、1、4、5继续倒计数，变为FF、FE……， 而方式2、3，则自动装入计数初值继续计数。

4. 采用的方式控制字

- (1) 先给8253初始化，使用计数器2（即D7 D6： 1 0）；
先读/写低八位，再读/写高八位（即D5 D4:1 1）；
使用工作方式3（即D3 D2 D1:0 1 1）
使用二进制（即D0： 0）
综上：8253的初始化的方式控制字为：1011 0110（即0B6H）
- (2) 改变8253的控制方式字使得发音停止
使用计数器2（即D7 D6： 1 0）；
先读/写低八位，再读/写高八位（即D5 D4:1 1）；
使用工作方式5（即D3 D2 D1:1 0 1）
使用二进制（即D0： 0）
综上：8253方式控制字改变为：1011 1010（即0BAH）

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/428132015133006050>