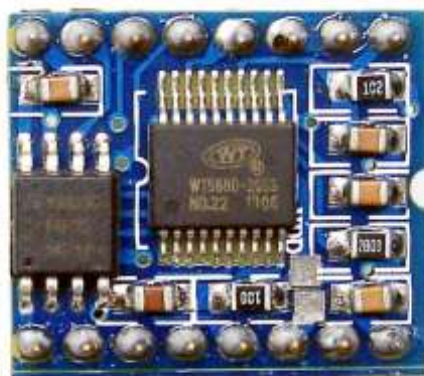


# WT588D 語音模組



## 使用說明書

# 目 錄

1. 功能概述.....	3
2. 應用方塊圖.....	4
3. 模組接腳圖.....	4
4. 控制模式.....	5
MP3 模式.....	5
按鍵控制模式.....	5
一線串口控制模式.....	9
三線串口控制模式.....	11
5. 應用電路.....	13
按鍵控制電路.....	13
MCU 應用電路.....	15
6. 8051 範例程式.....	16

## 1.功能概述

WT588D 語音模組是一款功能強大的可重複擦除燒寫的語音單晶片機。WT588D 讓語音晶片不再為控制方式而尋找合適的外圍單片機電路，高度集成的單晶片技術足於取代複雜的週邊控制電路。

配套 WT588D VoiceChip 燒錄操作軟體可隨意更換 WT588D 語音模組的任何一種控制模式，把資訊下載到 SPI-Flash 上即可。軟體操作方式簡潔易懂，撮合了語音組合技術，大大減少了語音編輯的時間。

完全支持線上下載，即便是 WT588D 通電的情況下，一樣可以通過下載器給關聯的 SPI-Flash 下載資訊，給 WT588D 語音晶片電路重定一下，就能更新到剛下載進來的控制模式。支援插入靜音模式，插入靜音不佔用 SPI-Flash 記憶體容量，一個位址位元可插入 10ms~25min 的靜音。

**MP3 控制模式**下，完全迎合市場上 MP3 的播放/暫停、停止、上一曲、下一曲、音量+、音量-等功能；

**按鍵控制模式**下觸發方式靈活，可隨意設置任意按鍵為脈衝可重複觸發、脈衝不可重複觸發、無效按鍵、電平保持不可迴圈、電平保持可迴圈、電平非保持可迴圈、上一曲不迴圈、下一曲不迴圈、上一曲可迴圈、下一曲可迴圈、音量+、音量-、播放/暫停、停止、播放/停止等 15 種觸發方式，最多可用 10 個按鍵觸發控制輸出。

**3×8 按鍵組合控制模式**下能以脈衝可重複觸發的方式觸發 24 個位址位元語音，所觸發位址位元語音可在 0~219 之間設置，本模組無法使用此模式。

**並口控制模式**可用 8 個控制埠進行控制，僅限於 WT588D-32L、WTW-28P，本模組無法使用此模式。

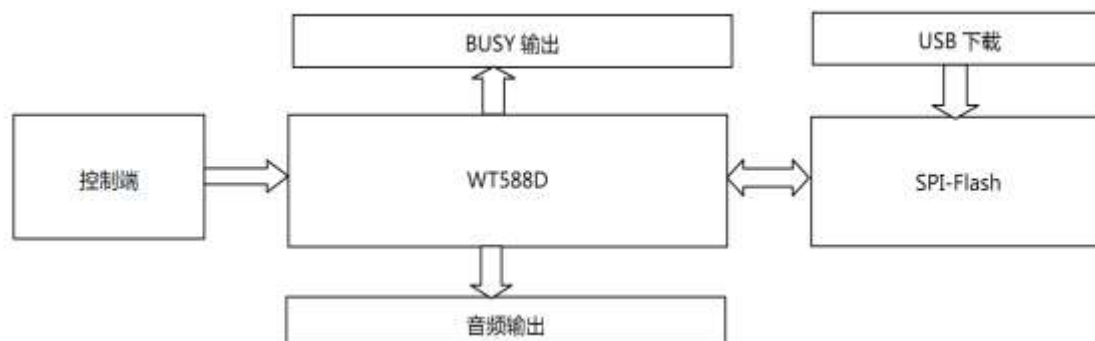
**一線串口控制模式**可通過發碼端控制語音播放、停止、迴圈播放和音量大小，或者直接觸發 0~219 位址位元的任意語音，發碼速度 600us~2000us。

**三線串口控制模式**和三線串口控制埠擴展輸出模式之間可通過發碼切換，三線串口控制模式下，能控制語音播放、停止、迴圈播放和音量大小，或者直接觸發 0~219 位址位元的任意語音，三線串口控制埠擴展輸出可以擴展輸出 8 位元，在兩種模式下切換，能讓上一個模式的最後一種狀態保持著進入下一個模式。

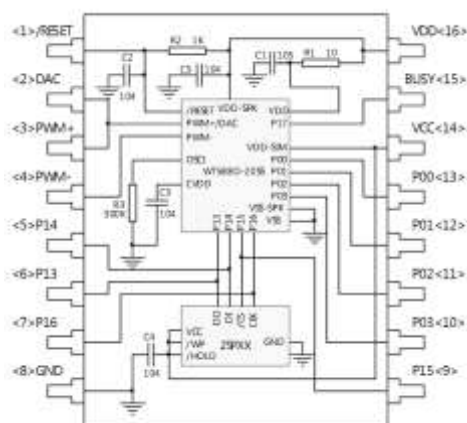
聲音輸出方式為 PWM 和 DAC 輸出方式，PWM 輸出可直接推動 0.5W/8Ω 的揚聲器，DAC 輸出外接功率放大器，音質非常好。

應用範圍廣，幾乎可以涉及到所有的語音場所，如報站器、報警器、提醒器、鬧鐘、學習機、智慧家電、治療儀、電子玩具、電訊、倒車雷達以及各種自動控制裝置等場所，工藝上達到工業應用的要求。

## 2.應用方塊圖



## 3.模組接腳圖



封裝引腳	引腳標號	簡述	功能描述
1	/RESET	/RESET	復位腳，低電平保持≥5ms 有效。
2	DAC	PWM+/DAC	PWM+/DAC 音訊輸出腳，視功能設置而定
3	PWM+	PWM+/DAC	PWM+/DAC 音訊輸出腳，視功能設置而定
4	PWM-	PWM-	PWM-音訊輸出腳
5	P14	DI	SPI-FLASH 通訊資料登錄腳
6	P13	DO	SPI-FLASH 通訊資料輸出腳
7	P16	CLK	SPI-FLASH 通訊時鐘腳
8	GND	GND	地線腳
9	P15	CS	SPI-FLASH 通訊片選腳
10	P03	K4/CLK/DATA	按鍵 4/三線時鐘/一線資料登錄腳
11	P02	K3/CS	按鍵 3/三線片選輸入腳
12	P01	K2/DATA	按鍵 2/三線資料登錄腳
13	P00	K1	按鍵 1
14	VCC	VDD-SIM	串口電源管理腳
15	P17	BUSY	語音播放忙信號輸出腳
16	VDD	VDD	電源輸入腳

## 4.控制模式

### ● MP3 模式

MP3 模式下，WT588D 語音單片機自動預設 6 個控制埠的功能，對應列表如下：

控制埠	P00	P01	P02	P03
功能	停止	播放/暫停	下一曲	上一曲

### ● 按鍵控制模式

所定義的腳位可以直接觸發晶片的一個功能，使晶片動作，每個腳位的觸發方式可單獨設置。按鍵控制模式的按鍵防抖時間為 10ms。

按鍵觸發模式下包括脈衝可重複觸發、脈衝不可重複觸發、電平保持可迴圈、電平保持不可迴圈、電平非保持迴圈、上一曲不迴圈、下一曲不迴圈、上一曲可迴圈、下一曲可迴圈、無效按鍵、播放/暫停、停止、音量+、音量-以及播放/停止等 15 種觸發方式。詳細控制方法見如下觸發時序圖。

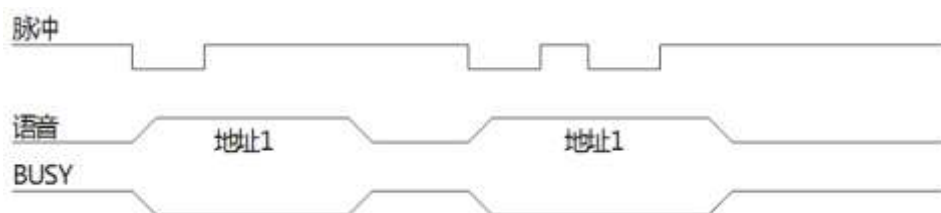
#### 1. 脈衝可重複觸發

負脈衝觸發。當控制埠檢測到有下降沿時（如該控制埠對地短路 25ms 以上），觸發播放語音。在語音播放期間，再檢測到下降沿，晶片會打斷正在播放的語音，重新播放。只要有下降沿信號，就重新播放。



#### 2. 脈衝不可重複觸發

負脈衝觸發。當控制埠檢測到有下降沿時（如該控制埠對地短路 25ms 以上），觸發播放語音。在語音播放期間，再檢測到下降沿時，晶片不動作。直到語音結束後，檢測到的下降沿才有效。



### 3. 電平保持可迴圈

低電平觸發。當控制埠為低電平時，保持播放，高電平則停止。當第一遍播放結束後，還保持低電平，也不會繼續播放，觸發後只播放一次就結束。如果需要重新播放，則需要讓控制埠處於高電平，再拉為低電平，而後保持低電平即可。



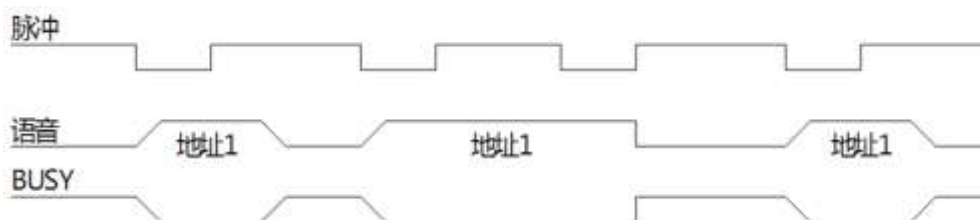
### 4. 電平非保持迴圈

負脈衝/低電平觸發。當控制埠檢測到下降沿時（如該控制埠對地短路 25ms 以上），播放一遍語音然後停止。當控制埠為低電平時，保持播放，播放過程中，就算是給高電平也不停止，直到語音播放結束。當第一遍結束後，如果還保持低電平，則會繼續重複播放，只要不保持低電平且播放完當前語音後才停止。



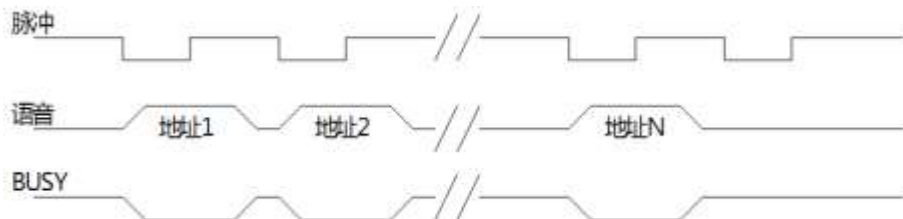
### 5. 播放/停止

負脈衝觸發。控制埠檢測到下降沿時（如該控制埠對地短路 25ms 以上）開始播放，下一個下降沿結音。不管聲音是束放處於播放還是停止狀態，都遵照這個規則。



### 6. 下一曲不迴圈

負脈衝觸發。控制埠檢測到下降沿時（如該控制埠對地短路 25ms 以上）觸發播放下一段語音，下一個下降沿繼續觸發播放下一段，觸發播放完最後一段，則不會再有聲音。



## 7. 上一曲不迴圈

負脈衝觸發。控制埠檢測到下降沿時（如該控制埠對地短路 25ms 以上）觸發播放上一段語音，下一個下降沿繼續觸發播放上一段語音，播放完最前一段，則不再向前觸發播放語音。



## 8. 下一曲可迴圈

負脈衝觸發。控制埠檢測到下降沿時（如該控制埠對地短路 25ms 以上）觸發播放下一段語音，下一個下降沿繼續觸發播放下一段語音，重複操作，播放完最後一段語音，則會點播到第一段語音，如此迴圈觸發播放語音。



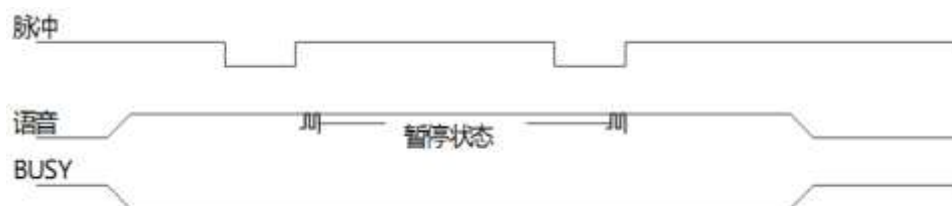
## 9. 上一曲可迴圈

負脈衝觸發。控制埠檢測到下降沿時（如該控制埠對地短路 25ms 以上）觸發播放上一段語音，下一個下降沿繼續觸發播放上一段語音，重複操作，播放完最前一段語音，則會點播到最後一段語音，如此迴圈觸發播放語音。



## 10. 暫停

負脈衝觸發。控制埠檢測到下降沿時（如該控制埠對地短路 25ms 以上）令正在播放的語音處於暫停狀態，下一個下降沿觸發暫停的語音從暫停點繼續播放。BUSY 在暫停狀態一直保持。



## 11. 停止

負脈衝觸發。控制埠檢測到下降沿時（如該控制埠對地短路 25ms 以上）令正在播放的語音停止。語音停止後再次觸發無效。





## ● 一線串口控制模式

通過一根資料線發送串口資料。一線串口可以實現控制語音播放、停止、音量調節和直接觸發語音等功能。P00～P10 的按鍵可以選擇遮罩或者任意觸發方式。**一線串口控制模式下，晶片無休眠狀態，語音停止後電流大約有 5mA，電池供電時請慎用。**

### 1. 埠分配表

封裝形式	模組控制埠			
	P00	P01	P02	P03
WT588D-20SS	按鍵 K1	按鍵 K2	按鍵 K3	DATA

### 2. 命令及語音碼

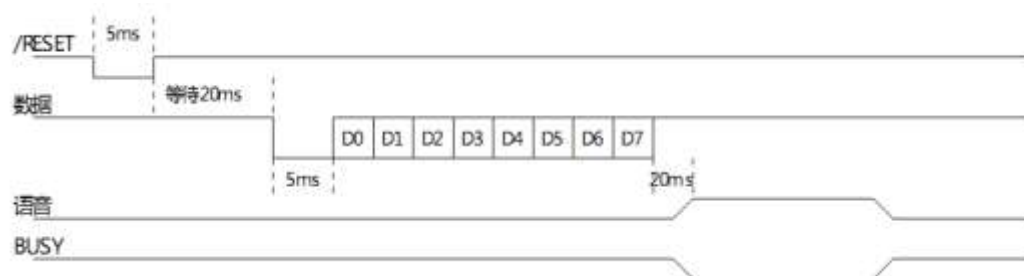
命令碼	功能	描 述
E0H～E7H	音量調節	在語音播放或者待機狀態發此命令可以調節 8 級音量，E0H 最小，E7H 音量最大。
F2H	迴圈播放	在語音播放過程中發送此命令可迴圈播放當前位址語音。
FEH	停止語音播放	停止播放語音命令。

### 3. 語音位址對應關係

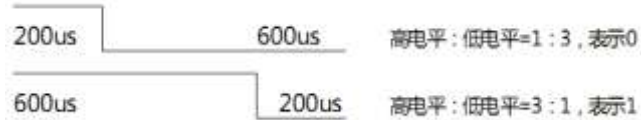
數據（十六進位）	功能
00H	播放第 0 段語音
01H	播放第 1 段語音
02H	播放第 2 段語音
.....	.....
D9H	播放第 217 段語音
DAH	播放第 218 段語音
DBH	播放第 219 段語音

### 4. 控制時序圖

一線串口只通過一條資料通信線控制時序，依照電平占空比不同來代表不同的資料位元。先發拉低 RESET 重定信號 5ms，然後置於高電平等待大於 17ms 的時間，再將資料信號拉低 5ms，最後發送資料。高電平與低電平資料占空比 1：3 即代表資料位元 0，高電平於低電平資料位元占空比為 3：1 代表數據位元 1。高電平在前，低電平在後。資料信號先發低位元再發高位。在發送資料時，無需先發送命令碼再發送指令。D0～D7 表示一個位址或者命令資料，資料中的 00H～DBH 為位址指令，E0H～E7H 為音量調節命令，F2H 為迴圈播放命令，FEH 為停止播放命令。詳細時序請見下圖：

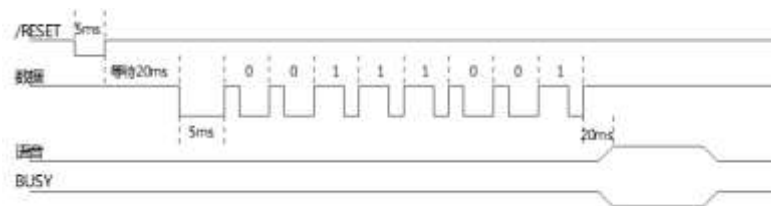


說明：/RESET 為重定信號，發資料前對晶片進行重定，如不是在特殊的工業場合，可以不使用此重定信號。在每次發送資料前，不需要都發送重定信號，直接發送命令碼或者位址資料即可。DATA 為一線串口資料通信線，重定晶片穩定後先拉低 5ms 以喚醒晶片，低位元在前，BUSY 為語音晶片忙信號輸出，資料成功發送後等待 20ms，BUSY 輸出將作出回應。資料位元占空比對應詳見下圖。



## 5. 一線串口控制時序範例

例如，在一線串口控制模式下，發送資料 9CH 的時序參見下圖：



## 6. 範例程式

單晶片：PIC16F54，時脈：4MHz

Send oneline(unsigned char addr)

```
{
    rst=0; /* 對晶片進行重置 */
    delay1ms(5); /* 重定信號保持低電平 5ms */
    rst=1;
    delay1ms(17); /* 重定信號保持高電平 17ms */
    sda=0;
    delay1ms(5); /* 資料信號置於低電平 5ms */
    for(i=0;i<8;i++)
    {
        sda=1;
        if(addr & 1)
        {
            delay1us(600); /* 高電平比低電平為 600us : 200us，表示發送資料 1 */
            sda=0;
            delay1us(200);
        }
        Else
        {
            delay1us(600); /* 高電平比低電平為 200us : 600us，表示發送資料 0 */
            sda=0;
            delay1us(200);
        }
        addr>>=1;
    }
    sda=1;
}
```

## ● 三線串口控制模式

三線串口控制模式由三條通信線組成，分別是片選 CS，資料 DATA，時鐘 CLK，時序根據標準 SPI 通信方式。通過三線串口可以實現語音晶片命令控制、語音播放。三線串口模式下，所有按鍵均無效。

### 1. 埠分配表

封裝形式	模組控制埠			
	P00	P01	P02	P03
WT588D-20SS	——	DATA	CS	CLK

### 2. 命令及語音碼

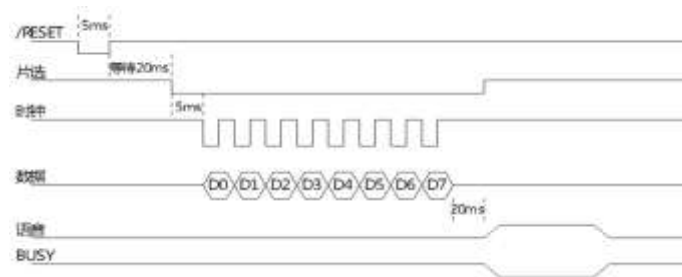
命令碼	功能	描 述
E0H~E7H	音量調節	在語音播放或者待機狀態發此命令可以調節 8 級音量，E0H 最小，E7H 音量最大。
F2H	迴圈播放	在語音播放過程中發送此命令可迴圈播放當前位址語音。
FEH	停止語音播放	停止播放語音命令。
F5H	進入控制埠擴展輸出	在常規三線串口模式下，發送此命令可進入控制埠擴展輸出狀態。
F6H	退出控制埠擴展輸出	在控制埠擴展輸出狀態下，發送此命令可進入常規三線串口控制模式

### 3. 語音位址對應關係

數據（十六進位）	功能
00H	播放第 0 段语音
01H	播放第 1 段语音
02H	播放第 2 段语音
.....	.....
D9H	播放第 217 段语音
DAH	播放第 218 段语音
DBH	播放第 219 段语音

### 4. 三線串口控制時序

三線串口控制模式由片選 CS、時鐘 CLK 和資料 DATA 腳組成，時序仿照標準 SPI 通信方式，重定信號在發碼前先拉低 5ms，然後拉高等待 17ms。工作時 RESET 需要一直保持高電平。片選信號 CS 拉低 5ms~10ms 以喚醒 WT588D 語音晶片，推薦使用 5ms。接收資料低位元在先，在時鐘的上升沿接收資料。時鐘週期介於 300us~1ms 之間，推薦使用 300us。資料成功接收後，語音播放忙信號 BUSY 輸出在 20ms 之後做出回應。發資料時先發低位元，再發高位。發碼完成後 DATA、CLK、CS 均要保持高電平。在發送資料時，無需先發送命令碼再發送指令。D0~D7 表示一個位址或者命令資料，資料中的 00H~DBH 為位址指令，E0H~E7H 為音量調節命令，F2H 為迴圈播放命令，FEH 為停止播放命令，F5H 為進入三線串口控制埠擴展輸出命令，F6H 為退出三線串口控制埠擴展輸出命令。詳細時序圖如下：



說明：重定信號僅是在外因干擾比較強烈的環境中使用，如不是特殊的工業場合，不需要發送此重定信號，直接發送片選、時鐘和資料信號即可。

## 5. 命令碼發送時間

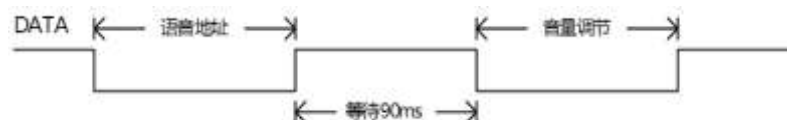
**迴圈播放命令 F2H**：迴圈播放命令需要在發送語音位址信號或者其他命令 30ms 之後、語音停止播放前發送，否則語音晶片不能有效接收。



**停止播放命令 FEH**：在語音播放的過程中發送此命令可以停止播放語音，在發送 DATA 信號 1ms 之後、語音停止前發送此命令則有效。



**音量調節命令 E0H~E7H**：在語音晶片工作狀態中發送此命令可以調節音量大小，不管語音晶片是否處於語音播放還是語音停止狀態。如果是先觸發位址語音或者其他的命令，則需要等待 90ms 才能發送音量調節命令，否則無效。



## 6. 範例程式

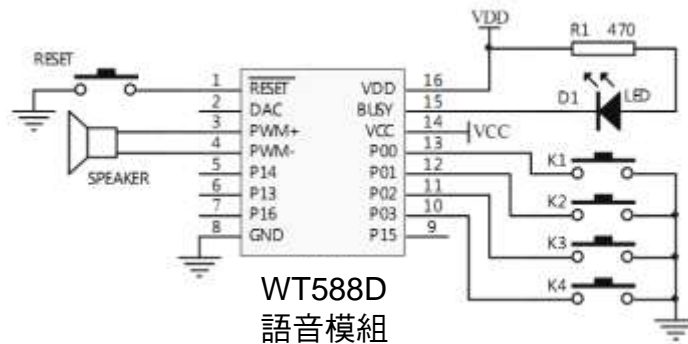
(主控單片機 PIC16F54，系統頻率 4MHz)

```
Send threelines(unsigned char addr)
{
    rst=0;          /* 對晶片進行重定 */
    delay1ms(5);    /* 重定信號保持低電平 5ms */
    rst=1;
    delay1ms(20);   /* 重定信號保持高電平 20ms */
    cs=0;
    delay1ms(5);    /* 片選信號保持低電平 5ms */
    for(i=0;i<8;i++)
    {
        scl=0;
        if(addr & 1)sda=1;
        else sda=0;
        addr>>=1;
        delay1us(150); /* 時鐘週期 300us */
        scl=1;
        delay1us(150);
    }
    cs=1;
}
```

## 5.應用電路

### 按鍵控制電路

#### A. 按鍵控制 PWM 輸出應用電路



**軟體設置：**按鍵控制模式。

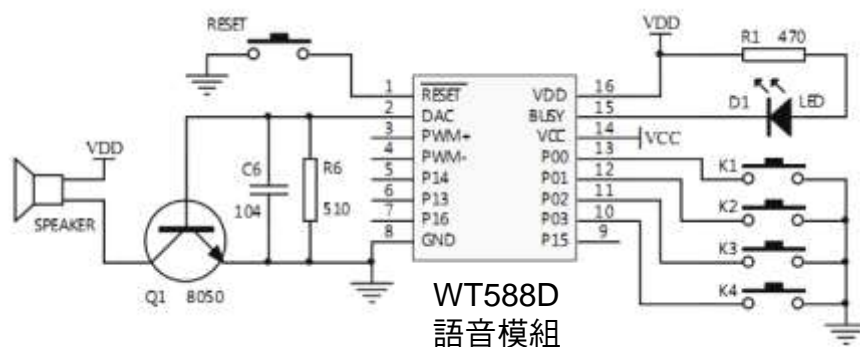
**控制埠定義：**選取控制埠 P00、P01、P02、P03 作為觸發埠，在燒錄軟體編輯 WT588D 語音專案時，把觸發埠的按鍵定義為可觸發播放的觸發方式，即可進行工作。

**BUSY 輸出：**工作信號輸出端，可從燒錄軟體端設置為播放狀態輸出為高電位或低電位。高電位時電壓接近 VDD 供電電壓，用于接 LED 做放音狀態指示或工作信號判斷。

**供電電壓：**VDD=DC2.8~5.5V，VCC=DC2.8~3.6V。採用 DC3.3V 供電時，可以直接短接 VDD 跟 VCC。採用 DC5V 供電時，VDD 端接 5V，VCC 端需要從 VDD 端串接兩個二極體以提供工作電壓。

**音訊輸出：**PWM 輸出方式，直接接喇叭。此種輸出方式下，PWM+、PWM-均不能短接到地或者接電阻電容到地。

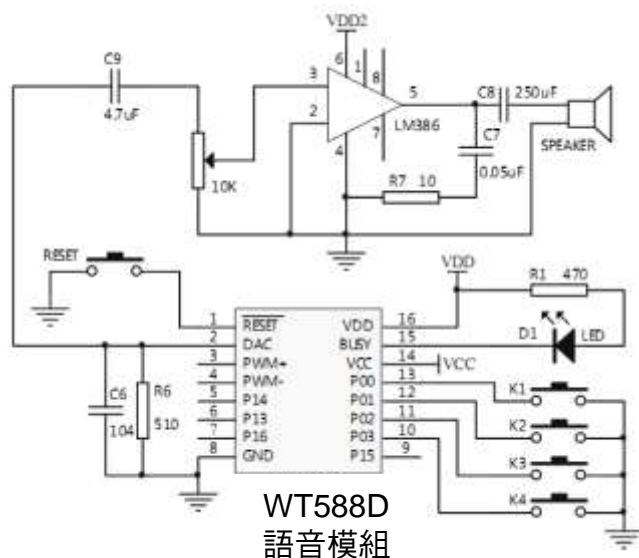
#### B.按鍵控制 DAC 輸出（外接電晶體）應用電路



軟體設置、控制埠定義、BUSY 輸出與供電電壓設置皆與 PWM 輸出應用電路一樣。

**音訊輸出：**DAC 輸出方式，利用 NPN 電晶體將音訊信號放大再輸出給喇叭。R6 為分流電阻，設定值為 270Ω~1.2KΩ，阻值越大則輸出聲音越大。

### C.按鍵控制 DAC 輸出（接功放）應用電路



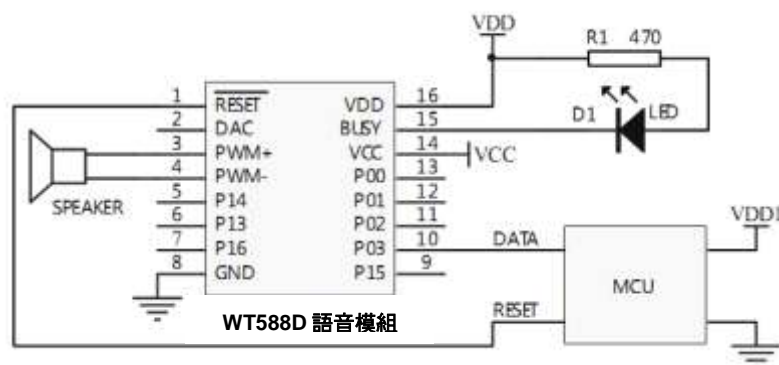
軟體設置、控制埠定義與 BUSY 輸出設置皆與 PWM 輸出應用電路一樣。

**供電電壓：**VDD=DC2.8~5.5V，VCC=DC2.8~3.6V。採用 DC3.3V 供電時，可以直接短接 VDD 跟 VCC，採用 DC5V 供電時，VDD 端接 5V，VCC 端需要從 VDD 端串接兩個二極體以提供工作電壓。VDD2 為功放工作電壓。

**音訊輸出：**DAC 輸出方式，音訊信號從 PWM+/DAC 端輸出，經過 R6、C6、C9 後輸出到功放。R6 為分流電阻，取值 270Ω~1.2KΩ，阻值越大則輸出聲音越大。

## MCU 應用電路

### 一線串口控制 PWM 輸出應用電路



範例程式可參考 P17。

**軟體設置：**一線串口控制模式。

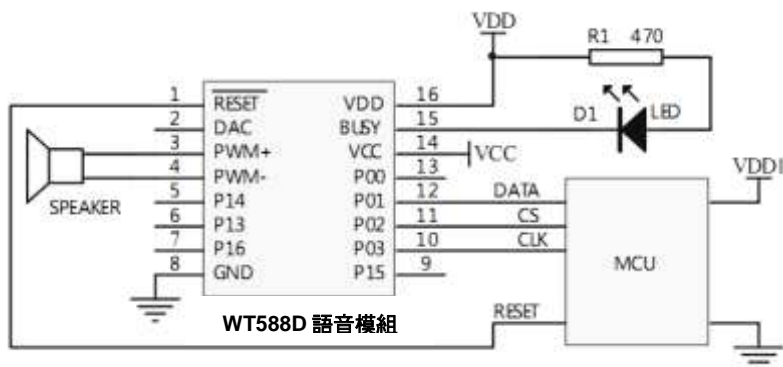
**控制埠定義：**P03 為 DATA 輸入腳，由 MCU 發送資料對 WT588D 語音模組進行控制。P00～P02 可以當作按鍵使用。

**BUSY 輸出：**工作信號輸出端，可從燒錄軟體端設置為播放狀態輸出為高電位或低電位。高電位時電壓接近 VDD 供電電壓，用于接 LED 做放音狀態指示或工作信號判斷。

**供電電壓：**VDD=DC2.8～5.5V，VCC=DC2.8～3.6V。採用 DC3.3V 供電時，可以直接短接 VDD 跟 VCC；採用 DC5V 供電時，VDD 端接 5V，VCC 端需要從 VDD 端串接兩個二極體以提供工作電壓。VDD1 為 MCU 工作電壓。如果 VDD1 跟 VDD 存在壓差，則需要在 MCU 跟 WT588D 語音模組的通信線 DATA 上串接電阻。

**音訊輸出：**PWM 輸出方式，直接接揚聲器。此種輸出方式下，PWM+、PWM-均不能短接到地或者接電阻電容到地。

### 三線串口控制 PWM 輸出應用電路



範例程式可參考 P18。

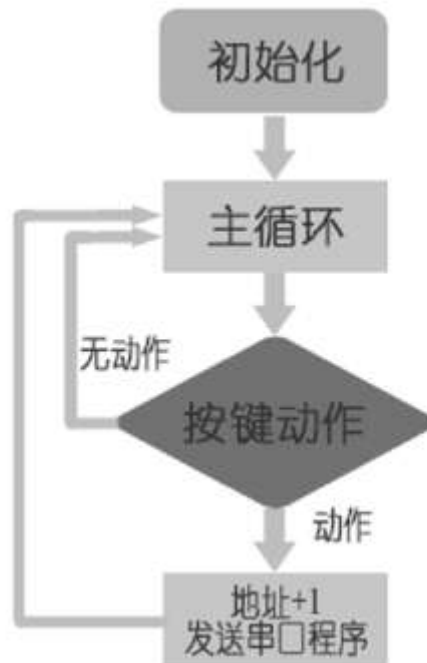
**軟體設置：**三線串口控制模式。

**控制埠定義：**P01 為 DATA，P02 為 CS，P03 為 CLK。由 MCU 發送資訊對模組進行控制。

**供電電壓：**VDD=DC2.8～5.5V，VCC=DC2.8～3.6V。採用 DC3.3V 供電時，可以直接短接 VDD 跟 VCC，採用 DC5V 供電時，VDD 端接 5V，VCC 端需要從 VDD 端串接兩個二極體以提供工作電壓。VDD1 為 MCU 工作電壓。如果 VDD1 跟 VDD 存在壓差，需要在 MCU 跟 WT588D 語音模組的通信線 DATA、CS、CLK 上串接電阻。

## 6.8051 範例程式

### 程式流程圖





## 一線串口控制 C 語言程式

說明：此程式與 P15 的一線串口控制模式應用電路相互對應。  
測試晶片：AT89S51。

```
#include <AT89X51.H>
sbit KEY=P1^1;    /*P1_1 為 P1 的第 2 腳*/
sbit RST=P1^4;    /*P1_4 為 P3 的第 3 腳*/
sbit SDA=P3^0;    /*P3_0 為 P3 的第 4 腳*/
void delay1ms(unsigned char count)          //1MS 延時副程式
{
    unsigned char i,j,k;
    for(k=count;k>0;k--)
        for(i=2;i>0;i--)
            for(j=248;j>0;j--);
}
void delay100us(unsigned char count)        //100US 延時副程式
{
    unsigned char i;
    unsigned char j;
    for(i=count;i>0;i--)
        for(j=50;j>0;j--);
}
Send_online(unsigned char addr)
{
    unsigned char i;
    RST=0;
    delay1ms(5);          /*reset 延時 5MS*/
    RST=1;
    delay1ms(20);         /* delay 20ms */
    SDA=0;
    delay1ms(5);          /* delay 5ms */
    for(i=0;i<8;i++)
    {
        SDA=1;
        if(addr & 1)
        {
            delay100us(6);    /* 600us */
            SDA=0;
            delay100us(2);    /* 200us */
        }
        else
        {
            delay100us(2);    /* 200us */
            SDA=0;
            delay100us(6);    /* 600us */
        }
        addr>>=1; }
    SDA=1;
}
main()
{
    unsigned char FD=0;
    P3=0XFF;
    while(1)
    {
        if(KEY==0)
        {
            delay1ms(10);
            if(KEY==0)          //通過按鍵 P1.1 來進行發碼值的遞增
            {
                Send_online(FD);
                FD++;
                if(FD==220) //一線串口時,語音段暫時最多為 220 段
                {
                    FD=0;
                }
                while(KEY==0); //等待按鍵釋放,以免一次按鍵誤判成幾次
            }
        }
    }
}
```

### 三線串口控制 C 語言程式

說明：此程式與 P15 的一線串口控制模式應用電路相互對應。

測試晶片：AT89S51。

```
#include <AT89X51.H>
sbit KEY=P1^1;    /*P1_1 為 P1 的第 2 腳*/
sbit RST=P1^4;    /*P1_4 為 P3 的第 3 腳*/
sbit CS=P3^1;     /*P3_1 為 P3 的第 4 腳*/
sbit SCL=P3^2;    /*P3_2 為 P3 的第 5 腳*/
sbit SDA=P3^0;    /*P3_0 為 P3 的第 6 腳*/
//sbit DENG=P3^7; /*P3_5 為 P3 的第 6 腳*/
void delay1ms(unsigned char count) //1MS 延時副程式
{
    unsigned char i,j,k;
    for(k=count;k>0;k--)
        for(i=2;i>0;i--)
            for(j=248;j>0;j--);
}
void delay150us(void)    //150US 延時副程式
{
    unsigned char j;
    for(j=75;j>0;j--);
}
Send_threelines(unsigned char addr) //三線發碼副程式
{
    unsigned char i;
    RST=0;
    delay1ms(5);
    RST=1;
    delay1ms(20);    /* reset 拉高 20ms*/
    CS=0;
    delay1ms(5);    /* 片選拉低 5ms */
    for(i=0;i<8;i++)
    {
        SCL=0;
        if(addr & 1)SDA=1;
        else SDA=0;
        addr>>=1;
        delay150us();    /* 150us */
        SCL=1;
        delay150us();
    }
    CS=1;
}
main()
{
    unsigned char FD=0;
    P3=0XFF;
    while(1)
    {
        if(KEY==0)
        {
            delay1ms(20);
            if(KEY==0)    //通過按鍵 P1.1 來進行發碼值的遞增
            {
                Send_threelines(FD);
                FD++;
                if(FD==220)//三線串口時,語音段暫時最多為 220 段
                {
                    FD=0;
                }
                while(KEY==0); //等待按鍵釋放,以免一次按鍵誤判成幾次
            }
        }
    }
}
```