



# NVD 系列语音芯片

(NV040D/NV080D/NV170D/NV340D)

## 数据手册

Version Number	Reverse Date	Remark
1.0	2016.12.21	第一版本
1.1	2017-08-08	整理了 MCU 一线串口时序图
1.15	2018-04-20	新增带连码一线串口程序以及 NVD 语音 NVDW 封装管脚修正
1.16	2018-07-09	新增测试代码，修正时序
1.17	2018-12-04	修正 NVD 一线串口带连码版忙信号 IO 为 IOA1
1.18	2019-04-01	取消带头码版程序，增加语音芯片通信适配电压（8 页）
1.19	2020-03-10	取消 NV340DW 资料，新增上电初始化时间建议（8 页）



## 目 录

1 概述.....	3
2 功能特点.....	3
3 选型指南.....	4
4 芯片内部结构图与应用范围.....	4
4.1 芯片应用范围.....	4
4.2 芯片内部结构图.....	4
5 芯片管脚图及封装引脚对应表.....	5
5.1 芯片管脚图.....	5
5.2 封装引脚对应表.....	5
6 电气参数及环境极限绝对系数.....	6
6.1 电气参数.....	6
6.2 环境极限参数.....	6
6.3 芯片电压与频率变化的对应图表.....	7
7 控制模式.....	8
7.1 MCU 一线串口控制（带连码功能）.....	8
7.2 MCU 二线串口控制（带连码）.....	10
8 芯片典型应用电路图.....	14
8.1 NV040D/NV080D/NV170D/NV340D 一线串口应用电路图.....	14
8.2 NV040D/NV080D/NV170D/NV340D 两线串口应用电路图.....	14
9 封装及引脚配置.....	15
10 命名规则.....	15



## 1 概述

NVD 系列语音芯片是广州九芯电子科技最新推出的一款适合工厂量产型的**工业级** OTP 语音芯片。它具有成本低，性能稳定，音质高，控制方便，电路简单等诸多显著优点。NVD 系列语音芯片的推出，以近似于当前业界掩膜的价格，但无最小量的限制，弥补了目前产业界的一个不足，适合低成本快速投产，最快仅需一天即可出货。

NVD 是一款性能稳定的语音芯片，无需任何外围电路，在极其恶劣的噪声环境下都可正常工作，它具有宽泛的耐温和耐压范围，正常工作范围宽达 **2V~5V**，弥补了目前市面上语音芯片抗干扰能力较差的缺陷。

NVD 系列语音芯片有一组 **PWM 输出口**，可以直推 **0.5w** 喇叭，音质清晰。内置 LVR 复位，无需外加复位电路。内置精确的内阻频率振荡器（最大仅+1%的误差），无需外接电阻。NVD 一个很明显的优势是 OTP 烧录程式可以和 MASK 掩膜无缝对接，也就是说，产品前期试产阶段用户可以 OTP 试产，试产成功后进入大规模生产时，可以直接按 OTP 样品投产 MASK 掩膜以降低成本，客户无需二次确认样品。

NVD 系列语音芯片具有多种按键触发方式，且可以输出多种形式的电平信号，可以设定按语音的起伏节奏变化。另外 NVD 支持主控 MCU 一线串口控制，可以任意控制多段语音触发，是市面上唯一 8 脚芯片支持 **223 段声音** 的语音芯片。

NVD 系列语音芯片具有多种实用的封装形式：**SOP8、COB** 等，外围电路仅需一电源耦合电容即可，工作稳定，宽泛的工作电压，超低的待机功耗以及宽耐温性能都使 NVD 系列语音芯片在广泛的应用领域中拥有一流的性价比优势。

## 2 功能特点

- OTP 存储格式，生产周期快，最快仅需一天，下单无最小量限制；
- 灵活的多种按键操作模式以及电平输出方式供选择（边沿按键触发、电平触发、随机按键播放、顺序按键播放）；
- 简单方便的一线 MCU 串口以及控制方式，用户主控 MCU 可控制任意段语音的触发播放及停止；
- 语音时长 40 秒、80 秒、170 秒、340 秒；
- 内置一组 PWM 输出器可直推 0.5W 喇叭；
- 支持 16 级音量调节，支持循环播放等多种功能；
- 灵活的放音操作，通过组合可节省语音空间，最多可播放 220 个语音组合；
- 音质优美，性能稳定，物美价廉，静态电流小于 2uA；
- 内置 LVR 自复位电路，保证芯片正常工作；
- SOP8 以及 COB 封装可供选择，使用方便，应用灵活；
- 支持 4 和弦 MIDI 播放，音质非常优美；
- 外围电路简单，仅需一耦合电容；
- 工作电压范围：2V~5V。
- IO 口丰富，内置 MCU，可以定制各种特殊功能；



### 3 选型指南

型号	电压范围	静态电流	语音长度	采样范围	放音方式	封装形式
NV040D	2V~5V	2uA	40 秒 (6K)	6K~44K	PWM	SOP8
NV080D	2V~5V	2uA	80 秒 (6K)	6K~44K	PWM	SOP8
NV170D	2V~5V	2uA	170 秒 (6K)	6K~44K	PWM	SOP8
NV340D	2V~5V	2uA	340 秒 (6K)	6K~44K	PWM	SOP8

备注：1.语音长度全部基于 6K 采样率计算的，一般应用中采样率是大于 8K 的，所以语音长度仅作参考。

- 2. 所有各秒数的 IC 都支持播放和弦。
- 3.电源 5V 音量会比 3.3V 稍微大一点点。

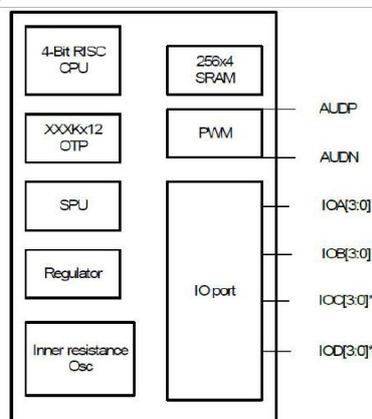
### 4 芯片内部结构图与应用范围

#### 4.1 芯片应用范围

NVD 系列语音芯片可用于各种语音提示的场合，例如：血压计、考勤机、血糖仪、医疗器械、按摩器、足浴盆、门铃提示器，语音玩具，语音报警器，智能锁汽车电子，小家电，念佛机，游戏机，工艺礼品 等等。

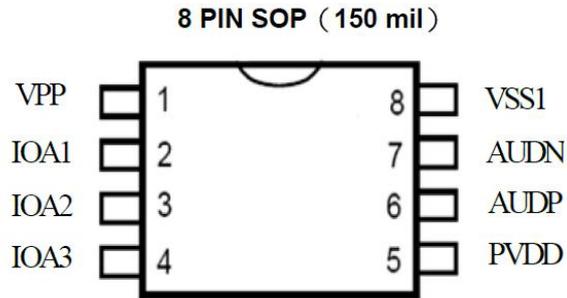


#### 4.2 芯片内部结构图



## 5 芯片管脚图及封装引脚对应表

### 5.1 芯片管脚图



NV040D/NV080D/NV170D/NV340D SOP8 封装管脚图

### 5.2 封装引脚对应表

表一：NV040D/NV080D/NV170D/NV340D 管脚对应表

封装引脚	引脚标号	简述	功能描述
1	VPP	编程电源	烧录电源，使用时可以悬空
2	IOA1	I/O 口	可以作 BUSY 信号输出口，按键输入口
3	IOA2	I/O 口	可以作一线串口数据口，二线串口时钟口，按键输入口
4	IOA3	I/O 口	按键输入口，二线串口的数据口
5	PVDD	电源	电源脚，2V-5 输入
6	AUDP	喇叭	喇叭直推 0.5W
7	AUDN	喇叭 I/O 口	喇叭直推 0.5W
8	VSS1	地	地



## 6 电气参数及环境极限绝对系数

### 6.1 电气参数

Symbol	Parameter	VDD	Min.	Typ.	Max.	Unit	Condition
VDD	Operating voltage	--	1.6	3.0	6.4	V	1.54MHz
I <sub>SB</sub>	Standby current	3.0		0.1	0.5	uA	LVR and POP disabled
		4.5		0.1	0.5		
		3.0		0.7		uA	LVR or POP enabled
		4.5		1.7			
I <sub>OP</sub>	Operating current	3.0		1.0		mA	No load.
		4.5		1.1			
I <sub>IH</sub>	Input current (1.5M ohms pull-low)	3.0		2		uA	V <sub>IL</sub> =VDD
		4.5		5			
	Input current (300K ohms pull-low)	3.0		30		uA	
		4.5		85			
I <sub>OH</sub>	Output drive current	3.0		-7		mA	V <sub>OH</sub> =2.0V
		4.5		-11			V <sub>OH</sub> =3.5V
I <sub>OL</sub>	Output normal sink current	3.0		22		mA	V <sub>OL</sub> =1.0V
		4.5		33			
	Output large sink current	3.0		58		mA	
		4.5		83			
	Output constant sink current	3.0		20		mA	
		4.5		21			
I <sub>PWM</sub>	PWM output current (Normal)	3.0		60		mA	Load=8 ohms
		4.5		100			
	PWM output current (Large)	3.0		70		mA	
		4.5		117			
ΔF/F	Frequency deviation by voltage drop	3.0		0.3		%	$\frac{F_{osc}(3.0v)-F_{osc}(2.4v)}{F_{osc}(3v)}$
		4.5		-0.1			$\frac{F_{osc}(4.5v)-F_{osc}(3.0v)}{F_{osc}(4.5v)}$
	Frequency lot deviation	--	-1		1	%	$\frac{F_{max}(VDD)-F_{min}(VDD)}{F_{max}(VDD)}$
Fosc	Oscillation Frequency	--	1.31	1.54	1.60	MHz	VDD=1.6~6.4V

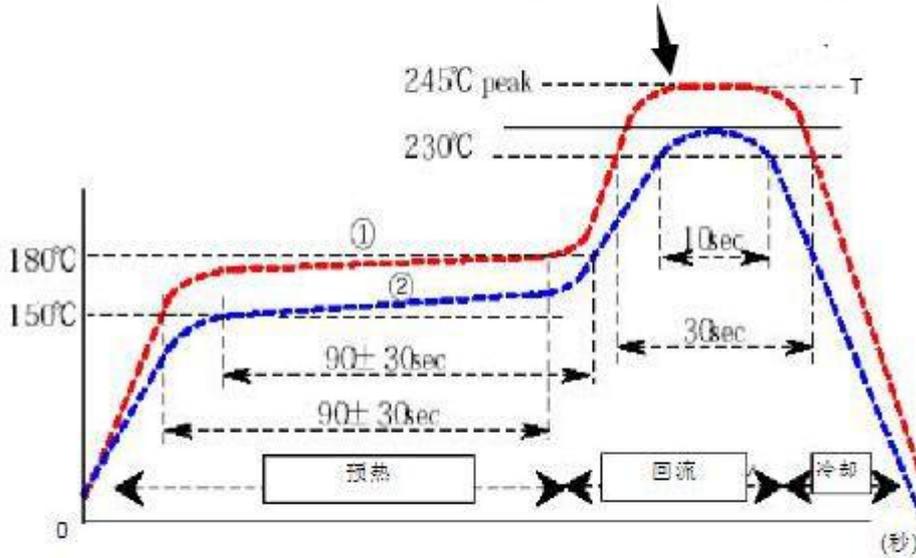
### 6.2 环境极限参数

Symbol	Rating	unit
VDD~GND	-0.5~+7.0	V
Vin	GND-0.3<Vin<VDD+0.3	V
Vout	GND<Vout<VDD	V
Top(Dies)裸片	0~70	° C
Top(operating)	-40~+85	° C
Tst(storage)	-55~+150	° C
SMT 贴片温度	≤260	° C



### 无铅回流焊炉温曲线标准 (Sn-3.0Ag-0.5Cu)

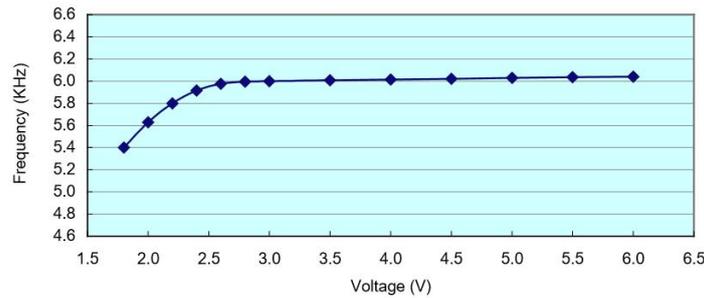
T=10°C, 最大不超过260°C



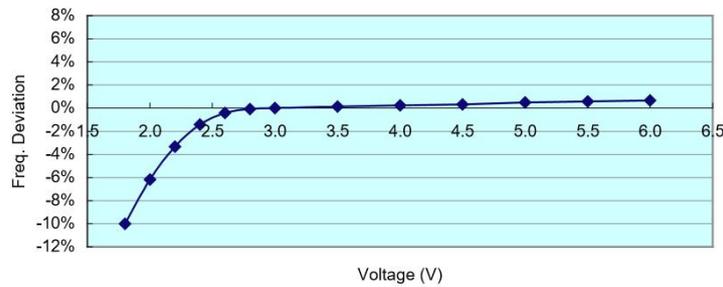
- ① 热容量小的部品 (上限)
- ② 热容量大的部品 (下限)

### 6.3 芯片电压与频率变化的对应图表

Voltage vs Frequency (6.0KHz@3V)



Voltage vs Freq. Deviation (6.0KHz@3V)





## 7 控制模式

NVD 系列语音芯片目前开发的是 MCU 一线串口控制模式，二线串口控制模式后续更新中。当 IO 口被分配为 MCU 一线触发时，不能同时作为按键来触发，支持用户程序定制各种特殊功能。

**通信匹配最低要求： $U(\text{mcu}) \geq 0.7 \times U(\text{语音 ic})$ ，单片机通信电压为 3.3V，则语音芯片供电电压不能高于 4.7V，否则可能会造成识别不了。**

上电后建议保留 200~300ms 时间作为芯片初始化时间，由于每一批芯片批次差异，可能的芯片会几十 ms 就完成初始化，有的会长一点，为了整体稳定性，请尽量延长，条件允许可以加宽到 500ms。

### 7.1 MCU 一线串口控制（带连码功能）

MCU 一线串口控制是指主控 MCU 通过 DATA 数据线来控制任意一段语音的触发播放及停止。时序采用下列时序。

#### 7.1.1 端口的分配

封装形式	管脚							
	---	---	---	---	---	---	IOA1	IOA2
SOP8	----	----	----	----	----	----	BUSY	SDA

#### 7.1.2 数据与语音的对应关系

可支持 223 段声音以及命令的发送。语音地址发送和命令发送格式是一样的，发送之间相互独立。

串口命令	功能
00H	播放第 1 段语音
01H	播放第 2 段语音
· XXH ·	· 播放第 N 段语音 ·
DFH	播放第 223 段语音
E0H~E7H	控制 8 级音量，E0 音量最小，E7 音量最大，默认最大
F1H	连码头码命令
F3H	连码尾码命令
F4H	连码静音命令，F1 后面跟一个字节，代表静音时间，10ms 为单位。
F2H	循环指令，播放时发此指令循环该段语音。

备注：音量命令，循环命令，停止命令都是单个字节发送。静音命令在连码才有效。

#### 7.1.3 一线串口时序图（带连码播放）

SDA 为数据发送端口，发送语音地址。命令+地址发送：先发送低位，再发送高位。SDA 数据端口须固

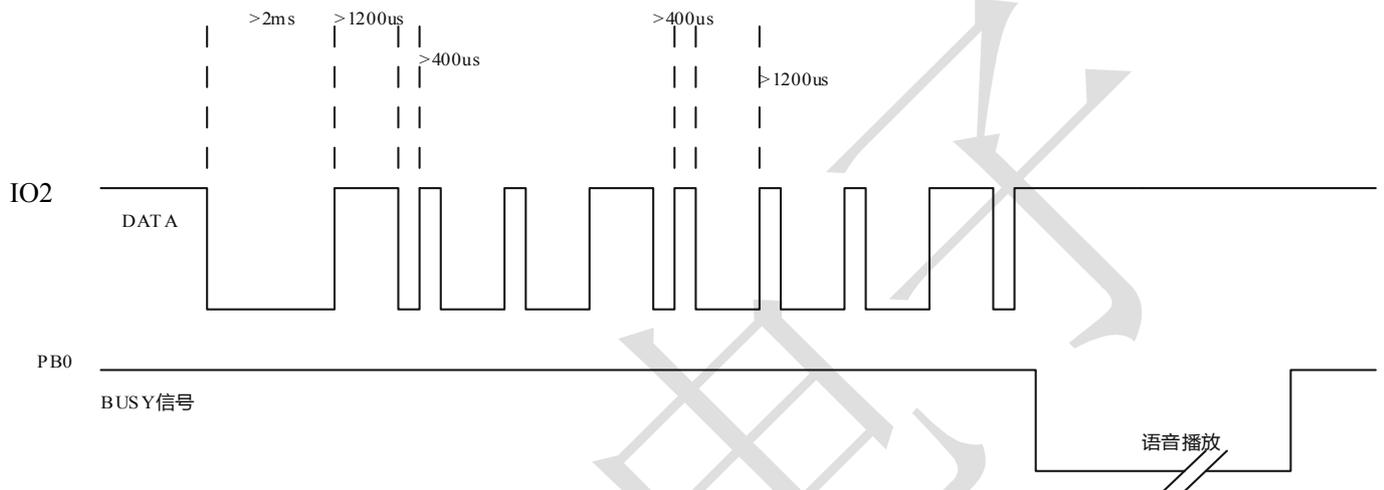


定为PORTx.2口(x=A,B,C,D),原因: 外部中断脚解码实时响应和睡眠唤醒效率更高。语音组合功能只需在MCU检测到BUSY信号为LOW时, 连续发码即可! (BUSY=1时候音源切换默认打断) 如果有FE停止指令或者发码播放另一段语音, 循环命令即失效。语音IC上电无动作或者音源响完立即睡眠, 静态电流1-2微安。

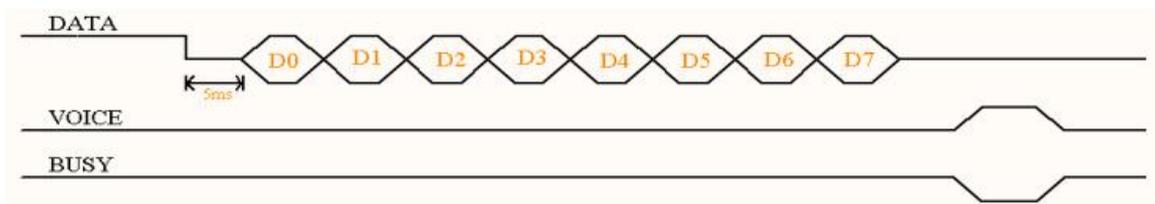
一线串口单字节发送模式

串口单字节发送 00-DF 为单个播放语音地址命令。发一个地址播放一次停止。正在播放时可以被新的命令打断, 播放新的地址。播放期间接收到循环命令则循环当前语音。接收到 FE 停止命令则停止播放并清除循环标志。音量命令 E1-E7 也是单字节接收。可以在播放的时候接收也可以在待机的时候接收。

下图范例发送的是89H, 时序为400us : 1200us, 具体如下:



一线串口时序图:



一线串口只通过一条数据通讯线控制时序, 依照电平占空比不同来代表不同的数据位。先将数据信号拉低 5ms, 然后发送数据。高电平与低电平数据占空比 1: 3 即代表数据位 0, 高电平与低电平数据位占空比为 3:1 代表数据位 1。高电平在前, 低电平在后。数据先发低位再发高位, D0~D7 表示一个地址或者命令数据, 数据中的 00H~EFH 为地址指令。F2H 为循环播放当前曲目命令, FEH 为停止当前语音播放命令。

注: 通讯 IO 口平时为高, 发完数据之后应拉高。



注: BUSY 为语音芯片输出忙信号输出, 数据成功发送和等待 250us, BUSY 输出将作出响应。BUSY 输出 25ms 后, 语音输出将做出响应。DATA 拉低时间范围: 4-6ms; 一线串口高低电平 1:3 时序范围: 350us : 1.05ms~1.2ms: 3.6ms, 推荐使用 1:3 比例为 400us:1.2ms。

一线串口串口连码时序说明

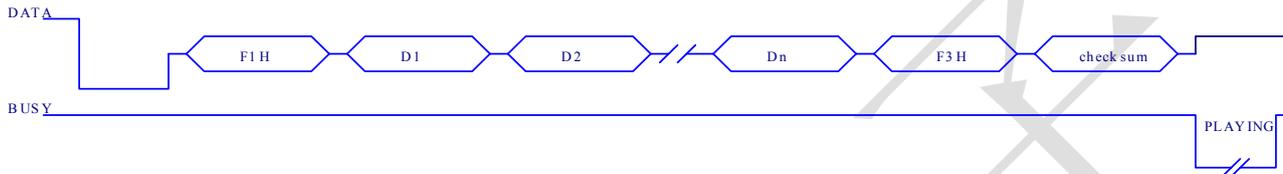


连码就是单片机连续发出数据串组合播放。语音芯片接收到数据串后，组合播放出来。单片机可以组合播放不同地址语音，中间也可以插入静音。数据结构如下。

[F1H]+[D1]+[D2]+.....[Dn]+[F3H]+[checksum]。

解释如下：头码 F1+第一个语音地址+第二个语音地址+……，接收到 F3H 代表数据接收完成，再接收一个校验和核对。数据校验和是所有字节的数据校验和取低 8 位。收到 F3H 后，再接收校验数据核对，数据成功收后将所有地址按顺序播放。收到正确校验码才确认本轮数据接收成功。Checksum 包含 F1,F3 等所有数据校验和。

连码数据与数据之间的最大间隔不得超过 50ms，超过则丢弃本轮接收。仅仅第一个字节需要起始位，后面的字节不需要起始位。图示如下：



如果需要插入静音，F4+xx，如果 xx 为 02H 的话，相当于延时 20ms。连码播放期间可以被单码播放打断，也可以被连码打断，播放新的语音。

#### 7.2.4 一线串口参考代码：

```

sda=0;
wait(300); /*>2ms*/
for(i=0;i<8;i++)
{
    sda=1;
    if(addr&1)
    {
        wait(15); /*>2400us*/
        sda=0;
        wait(5); /*>800us*/
    }
    else
    {
        wait(5); /*>800us*/
        sda=0;
        wait(15); /*>2400us*/
    }
    addr>>=1; /*地址值右移一位*/
}
sda=1;
    
```

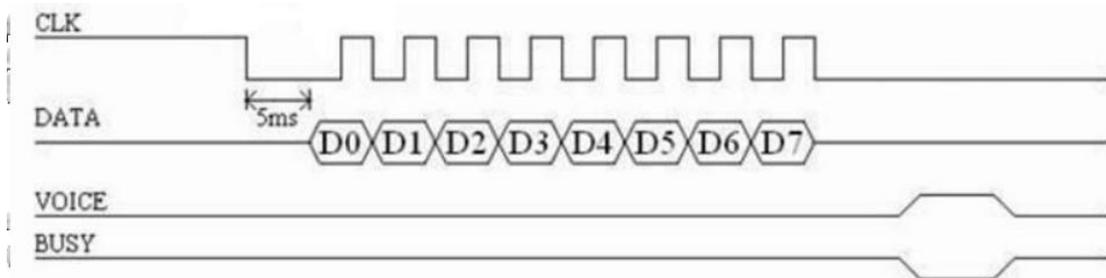
## 7.2 MCU 二线串口控制（带连码）

封装形式	管脚
------	----



	---	---	---	---	---	IOA1	IOA3	IOA2
SOP8	----	----	----	----	----	BUSY	SDA	SCK

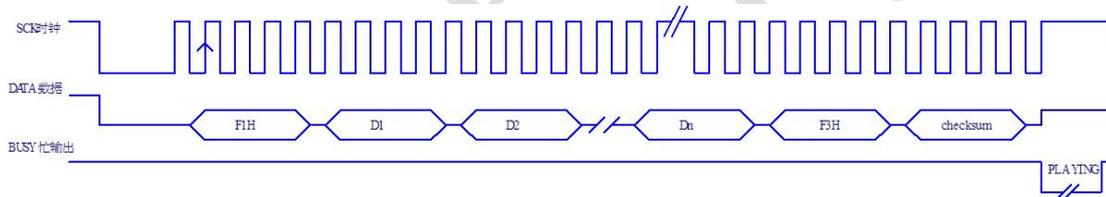
### 7.2.1 二线串口单字节发送模式。



二线串口控制模式由片时钟 CLK 和数据 DATA 进行控制操作，每发一个字节数据，时钟信号 CLK 拉低 2ms 至 6ms，推荐使用 5ms 以唤醒语音芯片，接收数据低位在先，在时钟的上升沿接收数据。时钟周期介于 200us~4ms 之间，推荐周期使用 300us。发数据时先发低位，再发高位。数据中的 00H~DFH 为语音地址指令，E0H~E7H 为音量调节命令，F2H 为循环播放命令，FEH 为停止播放命令。

### 7.2.2 二线串口连码发送模式。

二线串口时序图如下：



连码就是单片机连续发出数据串组合播放。语音芯片接收到数据串后，组合播放出来。单片机可以组合播放不同地址语音，中间也可以插入静音。数据结构如下。

[F1H]+[D1]+[D2]+.....[Dn]+[F3H]+[checksum]。

解释如下：头码 F1+第一个语音地址+第二个语音地址+.....，接收到 F3H 代表数据接收完成，再接收一个校验和核对。数据校验和是所有字节的数据校验和取低 8 位。收到 F3H 后，再接收校验数据核对，数据成功收后将所有地址按顺序播放。收到正确校验码才确认本轮数据接收成功。Checksum 包含 F1,F3 等所有数据校验和。

连码数据与数据之间的最大间隔不得超过 50ms，超过则丢弃本轮接收。仅仅第一个字节需要起始位，后面的字节不需要起始位。

### 7.2.3 参考代码：(MCU：MC96F8316，指令兼容 51.内部震荡 16M)

```
void send_2line(uchar *addr_l, uchar dat_len) //二线串口子程序
{
    uchar temp,temp1;
    uchar len;
    len=dat_len;
```



```
temp=send_2line_Value( addr_l, dat_len );
temp1=Condition_BUSY ( );
while ( temp1) { temp1=Condition_BUSY ( ); }
SDA_H;
SCK_L;
Delay(3300); //5ms
send_2line_Byte( Preamble );
for (;len>0;len-- )
{
    send_2line_Byte( *(++addr_l) );
}
send_2line_Byte( Trail_Yard );
send_2line_Byte( temp );

SCK_H;
SDA_H;
Delay(3000); //20ms
}

//发送一个字节
void send_2line_Byte ( uchar dat )
{
    uchar i;
    for ( i=0;i<8;i++)
    {
        if ( dat&0x01 ) SDA_H;
        else SDA_L;
        dat>>=1;
        SCK_H;
        Delay(200); //400us
        SCK_L;
        Delay(200); //400us
    }
}

uchar send_2line_Value( uchar *addr_l, uchar dat_len )
{
    uint xianyan=0;
    uchar temp;
    uchar i;
    for ( i=dat_len;i>0;i-- )
    {
        xianyan+=*(++addr_l);
    }
}
```



```
xianyan=xianyan+Preamble+Trail_Yard;
temp=(uchar)(xianyan&0x00ff);
return temp;
}
```

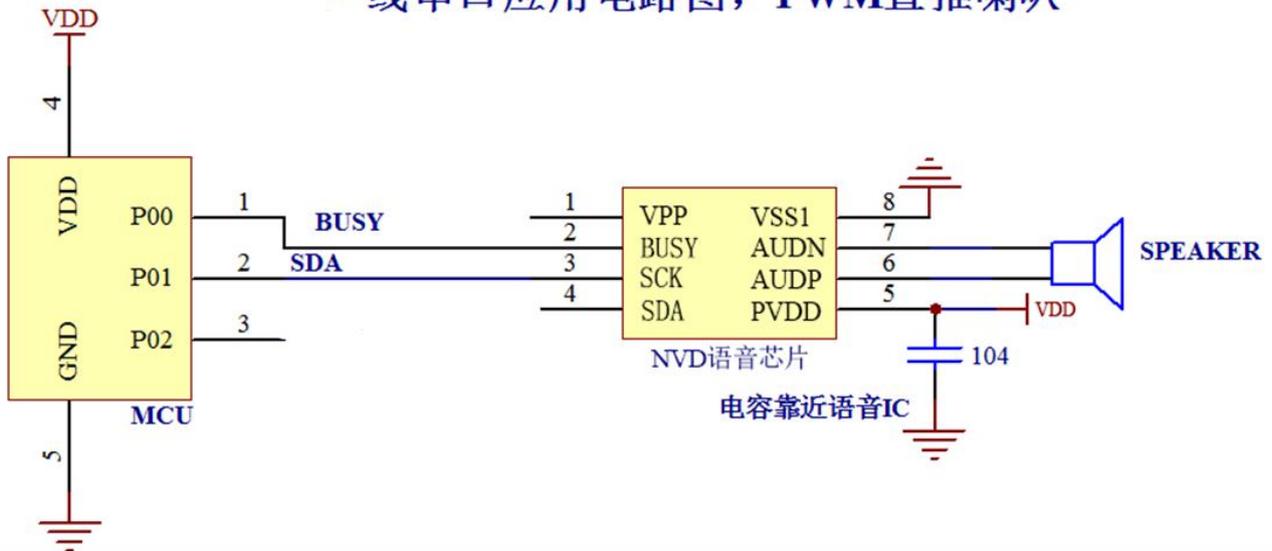
```
uchar Condition_BUSY ( )
{
    if ( P1 & BIT1 ) {return BUSY_ON;}
    else {return BUSY_OFF;}
}
```

```
//Delay(3300); //5ms
void Delay(unsigned int time)
{
    while(time--)
    {
        _nop_();
    }
}
```

## 8 芯片典型应用电路图

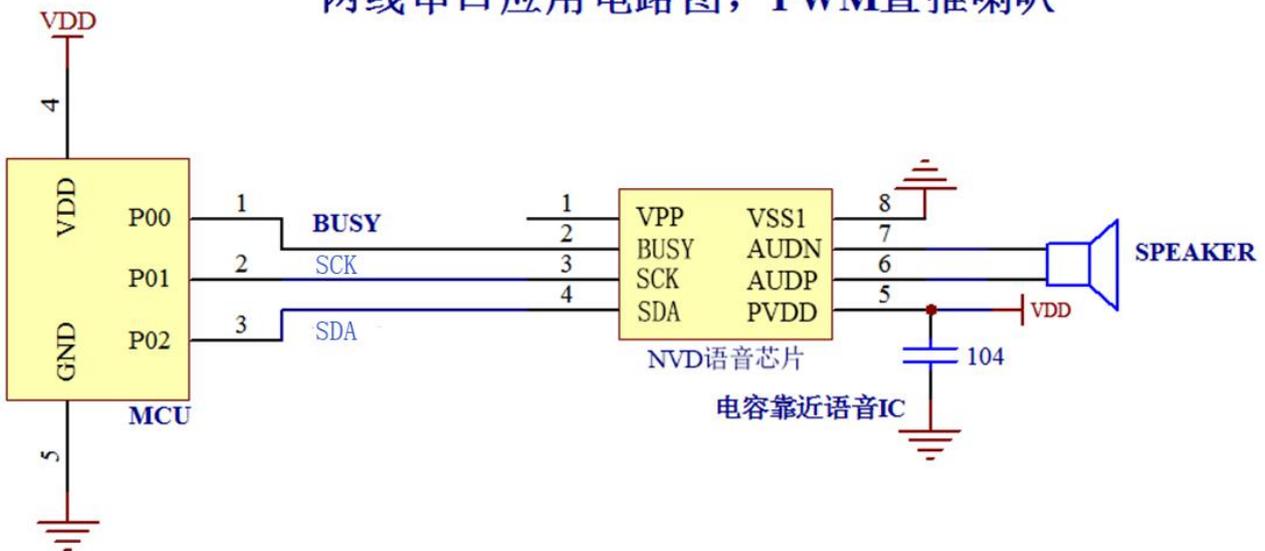
### 8.1 NV040D/NV080D/NV170D/NV340D 一线串口应用电路图

一线串口应用电路图，PWM直推喇叭



### 8.2 NV040D/NV080D/NV170D/NV340D 两线串口应用电路图

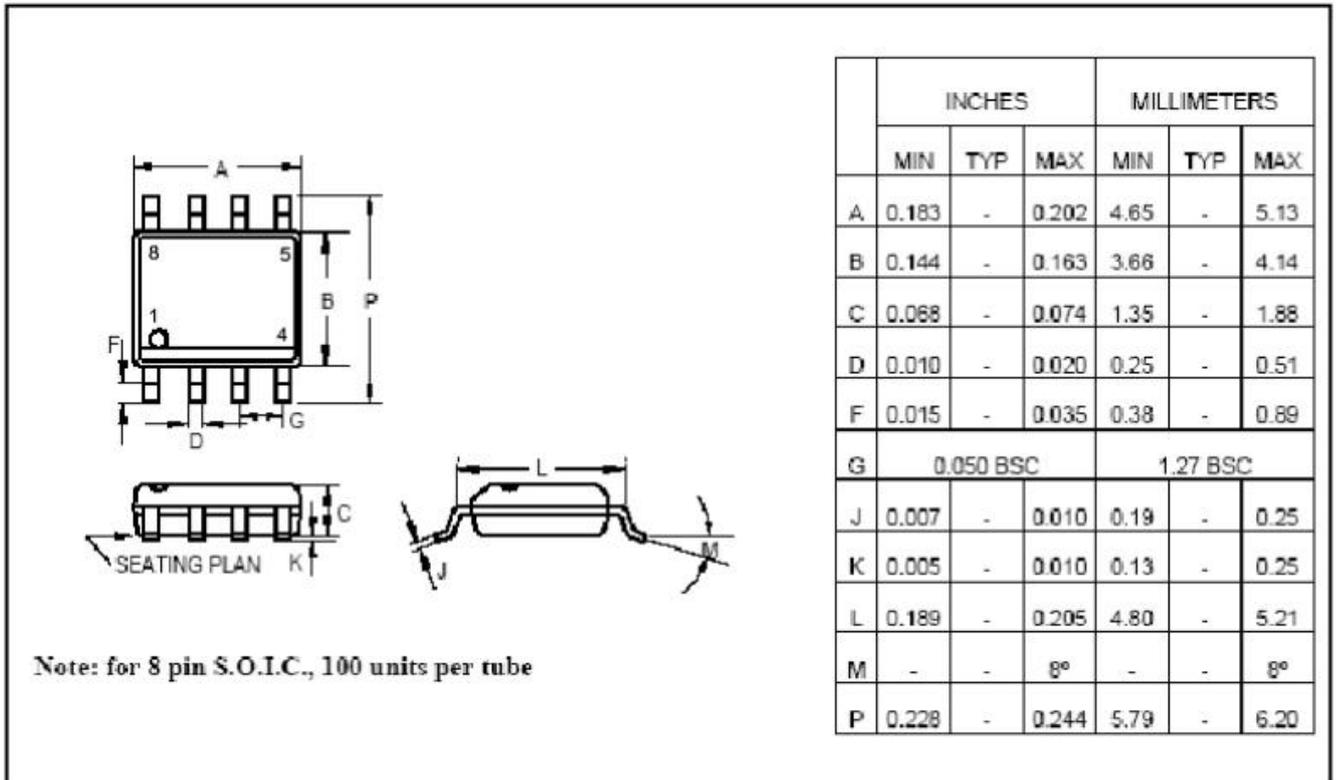
两线串口应用电路图，PWM直推喇叭





## 9 封装及引脚配置

### 8-Pin Plastic SOP (150 mil)



## 10 命名规则

**N V XXX D**

N 品牌代码

V 代表语音系列

040 代表 40 秒

080 代表 80 秒

170 代表 170 秒



340 代表 340 秒

D 代表芯片系列

#### 11 技术支持联系信息

##### 广州九芯电子科技有限公司

公司地址：广州市天河区广棠西路 8 号 F 栋 3 楼

业务电话：020-32037227

业务传真：020-32037227

产品主页：[www.vic18.com](http://www.vic18.com)

##### 免责声明

本公司有能保留任何时候在不事先声明的情况下对相关文档的修改权力。