



**九芯电子**  
NINE CHIP ELECTRONICS

# NVD-S 系列语音芯片 数据手册



版本号 V1.00

网址: [www.n-ec.cn](http://www.n-ec.cn)

广州市九芯电子科技有限公司



广州市九芯电子科技有限公司

标题

NVD-S 系列语音芯片

文档类型

数据手册

版本号

V1.00

文档摘要

本手册提供 NVD-S 芯片的功能特点，芯片概述以及使用简介

# 目 录

1 系统概述.....	6
1.1 芯片简介.....	6
1.2 芯片语音长度选型.....	6
1.3 功能特性.....	6
1.4 芯片应用范围.....	7
2 管脚说明.....	7
2.1 管脚排列.....	7
2.2 管脚说明.....	7
3 芯片架构.....	8
3.1 芯片架构图.....	8
3.2 芯片电源管理.....	8
4 电器参数及环境极限绝对系数.....	8
4.1 极限参数.....	8
4.2 直流特性.....	9
4.3 交流特性.....	10
5 应用电路.....	10
5.1 PWM 应用电路.....	10
5.2 DAC 应用电路.....	11
6 控制模式.....	11
6.1 一线串口控制模式.....	11

6.1.1 一线串口通讯引脚 .....	11
6.1.2 一线串口时序图 .....	11
6.1.3 一线串口命令 .....	12
6.1.4 一线串口注意事项 .....	13
6.1.5 一线串口连码使用 .....	13
6.1.6 一线串口控制程序 .....	14
6.2 二线串口控制模式 .....	15
6.2.1 二线串口引脚 .....	15
6.2.2 二线串口时序图 .....	15
6.2.3 二线串口命令 .....	16
6.2.4 二线串口注意事项 .....	17
6.2.5 二线串口连码使用 .....	17
6.2.6 二线串口控制程序 .....	17
6.3 按键控制模式 .....	17
6.3.1 按键模式引脚 .....	19
6.3.2 按键功能 .....	19
6.4 一线串口控制模式（多通道） .....	19
6.4.1 一线串口引脚（多通道） .....	19

6.4.2 一线串口时序图（多通道） .....	20
6.4.3 一线串口命令（多通道） .....	20
7 SMT 贴片温度曲线图 .....	21
8 封装及引脚配置 .....	22
9 芯片标识规则 .....	22
11 包装与运输 .....	23
11.1 包装 .....	23
11.2 ESD 防护 .....	23
12 文件更新记录 .....	23
13 联系方式 .....	24
14 免责声明 .....	24

# 1 系统概述

## 1.1 芯片简介

NVD-S 系列产品为 OTP 语音芯片，NVD-S 系列主推出 NV040D-S, NV080D-S, NV170D-S, NV340D-S 四款芯片，支持音量多级控制，PWM 输出和 DAC 输出两种音频输出方式，具备超低功耗待机，宽电压工作，可多样式控制方式，可选多通道同时播放，主要适合应用在不需修改语音、语音长度的场合（语音长度分别为 40 秒、80 秒、170 秒、340 秒）。该系列语音芯片的特点是单芯片方案、生产周期短、适合大中小型批量生产，即便是小数量生产也可以及时拿货。广泛应用于智能家居、家用电器、医疗器械、安防报警等产品上。

## 1.2 芯片语音长度选型

芯片型号	NV040D-S	NV080D-S	NV170D-S	NV340D-S
语音长度（按 6K 采样率）	40S	80S	170S	340S

## 1.3 功能特性

- 电源管理
  - 支持 DC 2.0V 至 5.2V 电压供电，典型供电为 3.3V
  - 简洁的电源电路，最少只需要一个 104 耦合电容即可
- 工作电流
  - 静态电流  $< 5\mu\text{A}$  (@3.3V)
  - 工作电流  $< 200\text{mA}$  (@3.3V)
- 音频输出
  - 12 位 PWM 纯音频输出，可直接驱动 8 $\Omega$ /0.5W 喇叭和蜂鸣器
  - 支持 DAC 音频输出，外接功放。
- 支持 BUSY 状态输出
- 控制方式
  - 一线串口
  - 二线串口
  - IO 按键触发
- 音频采样率 ADPCM 最大 16K，PCM 最大 32K
- 音量 8 级控制

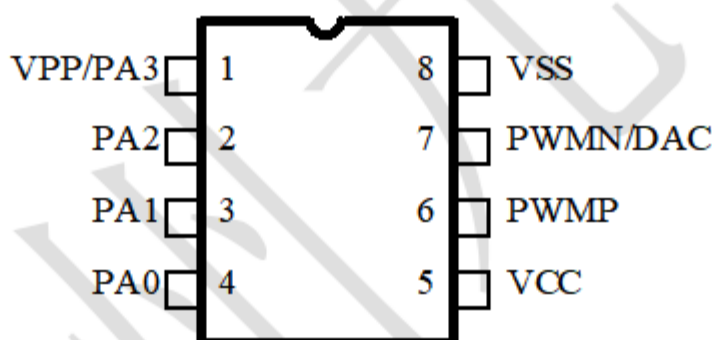
- 支持 3 通道 MIDI 播放器
- 内置 LVR 低电压复位电路 (1.75V 低电压复位)

## 1.4 芯片应用范围

NVD-S 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，工艺礼品 等等。

## 2 管脚说明

### 2.1 管脚排列



芯片管脚排列图

### 2.2 管脚说明

引脚序号	引脚标号	简述	功能描述
1	VPP /PA3	I/O	可编程输入/输出端口
2	PA2	I/O	可编程输入/输出端口, BUSY 忙信号输出
3	PA1	I/O	可编程输入/输出端口, 一线串口数据输入 二线串口时钟输入
4	PA0	I/O	可编程输入/输出端口, 二线串口数据输入
5	VCC	Power	电源输入
6	PWMP	O	数字 PWM 输出 (+)
7	PWMN/DAC	O	数字 PWM 输出 (-) /DAC 输出引脚
8	VSS	Power	接地输入

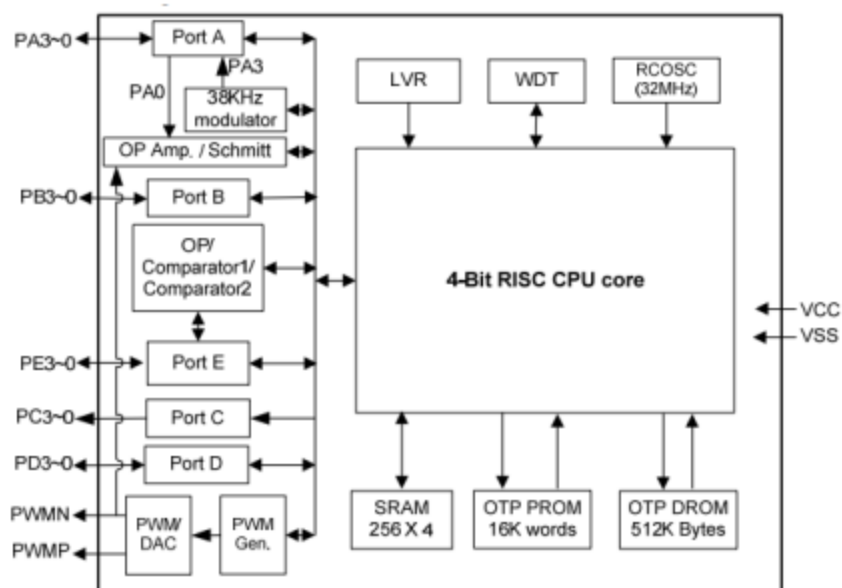
# 广州九芯电子工作单

工程编号:	N23051201D	公司名称:	公版样品
工程负责人:	沈工	业务负责人:	胥工
制单时间:	2023-05-10	预计完成时间:	
控制方式:	一线串口	校验码:	731C-5B9C-C013
芯片型号:	NV040DS	封装形式:	SOP8
喇叭参数:	0.5W 8欧姆 直径2cm	语音输出方式:	PWM
SLEEP:	Y	BUSY:	L
特殊功能要求	5个芯片一个测试版		
地址	数据	语音内容	备注
00H	1	“门铃声-叮咚”.wav	
01H	2	0.3秒滴.wav	
02H	3	06-滴水按键音.wav	
03H	4	6. 按键.wav	
04H	5	门铃声-叮咚 (2).wav	
05H	6	哇唔哇唔报警.wav	
06H	7	现在温度	
07H	8	摄氏度	
08H	9	金额	
09H	10	元	
0AH	11	点	
0BH	12	1	
0CH	13	2	
0DH	14	3	
0EH	15	4	
0FH	16	5	
10H	17	6	
11H	18	7	
12H	19	8	
13H	20	9	
14H	21	拾	
15H	22	百	
16H	23	仟	
17H	24	万	
18H	25	欢迎使用我公司产品	
19H	26	谢谢使用	
1AH	27		
1BH	28		
1CH	29		
1DH	30		
1EH	31		



## 3 芯片架构

### 3.1 芯片架构图



### 3.2 芯片电源管理

芯片电压范围为 DC2.0V~5.2V,供电电流不小于 250mA。靠近 VDD 与 GND 中间需要一个 104 的耦合电容和一个电解电容,电解电容不小于 100uF。芯片播放结束后会自动进入低功耗待机模式。

## 4 电器参数及环境极限绝对系数

### 4.1 极限参数

Parameters	Symbol	Value	Unit
VDD~GND 电源输入	Vcc	-0.5 to 5.2	V
Vin 电源输入	Vin	GND-0.5 to Vcc+0.5	V
工作温度	Ta	-20 to +85	°C
存储温度	Tstg	-25 to +125	°C

## 4.2 直流特性

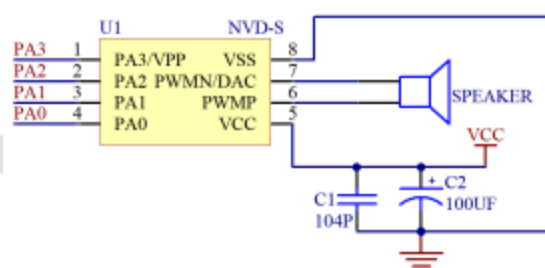
Parameters	Symbol	Minimum	Typical	Maximum	Condition
Power supply range	Vcc	2.0 V	3.3V	5.2 V	
OTP Programming Power	Vpp	9.5 V	10 V	10.5 V	VCC = 4.8V
Supply current	Iop		5mA		System clock 8.192MHz, PWM disabled
Stand-by Current	ISTBY		3uA		VCC=5.0V, MCU halt System clock off
Input high voltage	Vih	0.8 VCC			
Input low voltage	Vil			0.2 VCC	
Input leakage current	Iik		0.1 uA		
Output high voltage	Voh	0.95 VCC			no load
Output low voltage	Vol			0.05 V	no load
Output high current in high source capacity mode	Ioh0		20mA		Vout=2.0 all ports High source capacity
Output low current in high sink capacity mode	Iol0		20mA		Vout=1.0 all ports High sink capacity
Output high current in normal source capacity mode	Ioh1		4mA		Vout=2.0 all ports Normal source capacity
PWM output load		-		8 ohm	Speaker impedance
Pull up resistor of PB3, PC3	Rrst	-	50K Ohm	-	Pins with pull up PB3 or PC3 reset pins Vin=0V
Pull-down resistance	Rpd1	-	50K Ohm	-	Pins with pull-down PA, PB, PD and PE Vin=3.0V
Pull-down resistance	Rpd2		220K Ohm		Pins with pull-down PA, PB, PD and PE, Vin=3.0V
Pull-down resistance	Rpd3		1M Ohm		Pins with pull-down PA, PB, PD and PE, Vin=3.0V
Threshold voltage of low voltage reset circuit	Vlvr		1.75V		Low voltage reset circuit can't be disabled

## 4.3 交流特性

Parameters	Symbol	Minimum	Typical	Maximum
Operating Frequency( RC Oscillator)	Fsys	7.946MHz	8.192 MHz	8.43MHz
RC reset time-constant	Trrc	-	10 us	-
Data ROM data ready time	Tdrr	-	-	2/Fsys

## 5 应用电路 1 系统概述

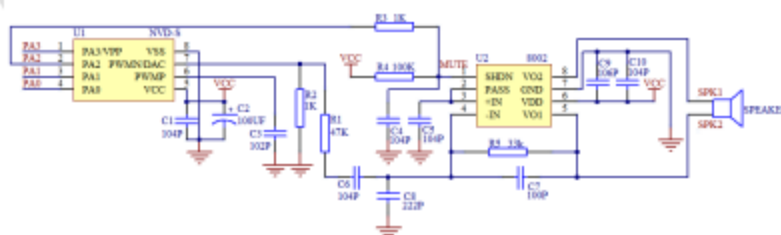
### 5.1 PWM 应用电路



PWM 应用电路

备注：PWM 可以直推 0.5W 的喇叭，布局 C1 时需要尽量靠近 NVD-S 芯片，小于 1CM。C12 不小于 100UF。

### 5.2 DAC 应用电路



NVD-S DAC 输出模式外接 8002 功放电路

备注：PA2 为 busy 忙信号输出，可以用来控制功放 MUTE 引脚。

## 6 控制模式

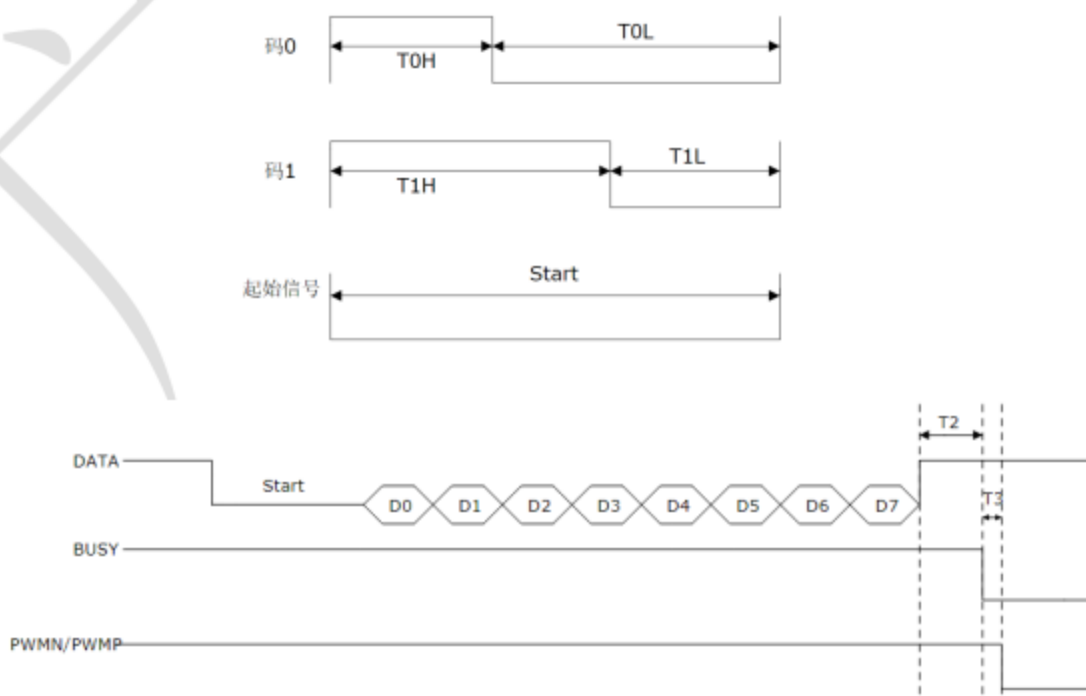
NVD-S 语音芯片目前可选择配置的控制模式有：一线串口控制模式，二线串口控制模式，按键控制模式。控制模式在出厂前配置好。用户只能选择单一的控制模式。如：出厂前选择配置的是一线串口模式。那么 MCU 只能通过一线串口控制 NVD-S 语音芯片，其他控制方式无效。语音芯片上电初始化为 20ms，建议上电 20ms 后再给语音芯片发指令，小于这个时间芯片会接收不到指令。

### 6.1 一线串口控制模式

#### 6.1.1 一线串口通讯引脚

封装引脚	引脚标号	Type	功能描述
2	PA2	I/O	BUSY 信号输出端
3	PA1	I/O	一线串口输入端
4	PA0	I/O	未使用到

#### 6.1.2 一线串口时序图



先把数据(DATA)拉低 5ms(Start 起始时间),发送 8 位数据,先发低位,再发高位。

描述	标注	典型值	最小值	最大值	单位
码 0 的高电平时间	T0H	400	100	2000	us
码 0 的低电平时间	T0L	1200	300	6000	us
码 1 的高电平时间	T1H	1200	300	6000	us
码 1 的低电平时间	T1L	400	100	2000	us
开始码时间	Start	5	2	20	ms
发码结束—忙信号输出开始时间	T2	4	×	×	ms
忙信号输出开始—语音 IC 音频输出开始时间	T3	1	×	×	ms

建议码值 1: 600us(H)+200us(L); 1200us(H)+400us(L) ; 2400us(H)+800us(L);

建议码值 0: 200us(H)+600us(L); 400us(H)+1200us(L) ; 800us(H)+2400us(L);



第一帧数据与第二帧数据之间间隔至少 20ms。

### 6.1.3 一线串口命令

串口命令 (用户发送)	命令类型	实现功能
00H	单/连码	播放第 1 段语音
01H	单/连码	播放第 2 段语音
XX	单/连码	播放第 XX 段语音
DFH	单/连码	播放第 224 段语音
E0H~E7H	单码	控制 8 级音量, E0 音量静音, E7 音量最大, 默认最大
F1H	连码	连码头码命令
F3H	连码	连码尾码命令
F4H	连码	连码静音命令, F4 后面跟一个字节, 代表静音时间, 10ms 为单位。
F2H	单码	循环指令, 播放时发此指令循环该段语音。
FEH	单码	静音指令, 停止所有声音。
F5H	单码	连码循环指令, 连续码循环播放。

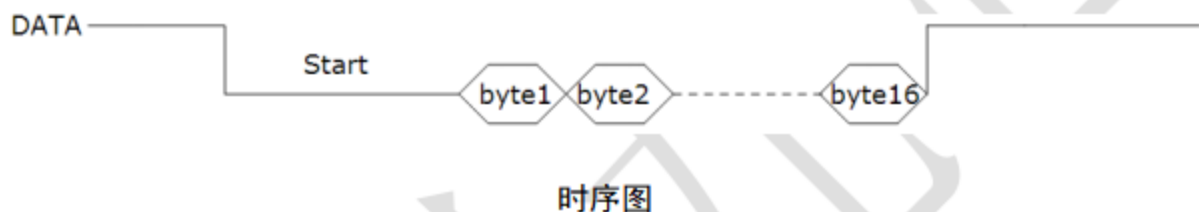
#### 6.1.4 一线串口注意事项

单码指令类型不能用于连码中，连码指令不能单码发送，连码一次最多只能发送 32 个字节，超过会无法识别出错。

由于 NVD-S 语音 IC 内部无上拉电阻，请用户在不发数据的情况下，信号脚输出高电平，保证 NVD-S 进入低功耗。如果用户情况不允许，请在信号脚外接一个 10K 的上拉电阻。

#### 6.1.5 一线串口连码使用

##### 一线串口连码



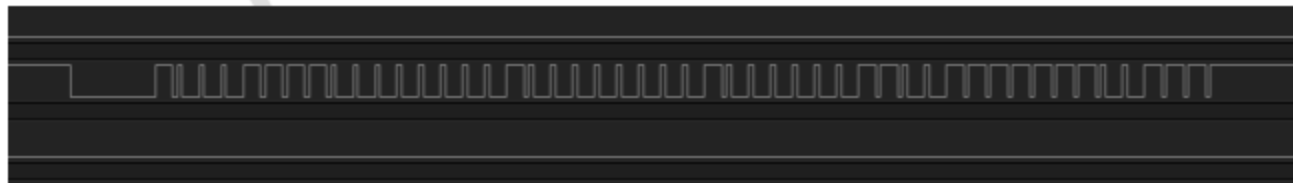
连码就是单片机连续发出数据串组合播放。语音芯片接收到数据串后，组合播放出来。用户单片机可以组合播放不同地址语音，中间也可以插入静音指令，来调整语音与语音之间的播放时间。连码之间每一帧数据之间需要大于 20ms 延时间隔，连码的每个 byte 之间时间间隔为零。

实例：[F1]+[01]+[02]+[F4]+[0A]+[03]+[F3] +[E8]

分析：F1（连码头码）+ 01（第 2 段语音地址）+ 02（第 3 段语音地址）+ F4（静音指令）+ 0A（静音时间：0AH \* 10ms = 100ms）+ 03（第 4 段语音地址）+ F3（连码尾码）+ E8（校验码：所有值相加的低 8 位）。

实际效果：播放第 2 段语音地址，再播放播放第 3 段语音地址，静音 100MS 后，再播放播放第 4 段语音地址。

使用逻辑分析仪获得的实际连码，播放前 3 首 (F1+00+01+02+F3+E7)



### 6.1.6 一线串口控制程序

```
#define u8 unsigned char
#define DATA P00
u8 ManyByte[16]={0xf1,0x00,0x01,0xf4,0x0A,0x02,0x03,0x04,0x05,0x06,0x07,0x08,0x09,0x0a,0xf3,0x19};

void Start_OneLine()
{
    DATA = 0;
    Delay_ms(5);
}

void SendByte_OneLine(u8 SendByte)
{
    u8 i;
    for(i=0;i<8;i++){
        {
            If(SendByte&0x01)//低位在前 SendByte&0x80(高位在前)
            {
                DATA = 1;
                Delay_us(1200);
                DATA = 0;
                Delay_us(400);
            }else
            {
                DATA = 1;
                Delay_us(400);
                DATA = 0;
                Delay_us(1200);
            }
            SendByte = SendByte>>1;
        }
        DATA = 1;
    }
}

void SendManyByte_OneLine(u8 *addr, u8 nums)
{
    u8 j;
    Start_OneLine();
    For(j=0;j< nums; j++){
        {
            SendByte_OneLine (addr[j]);
        }
    }
}
```



```

void main()
{
    //发送单码
    Start_OneLine();
    SendByte_OneLine(0x00);
    //一帧数据与一帧数据之间间隔至少 10MS，建议 20ms
    Delay_ms(10);
    //发送连码
    SendManyByte_OneLine(&ManyByte,16);
    While(1);
}

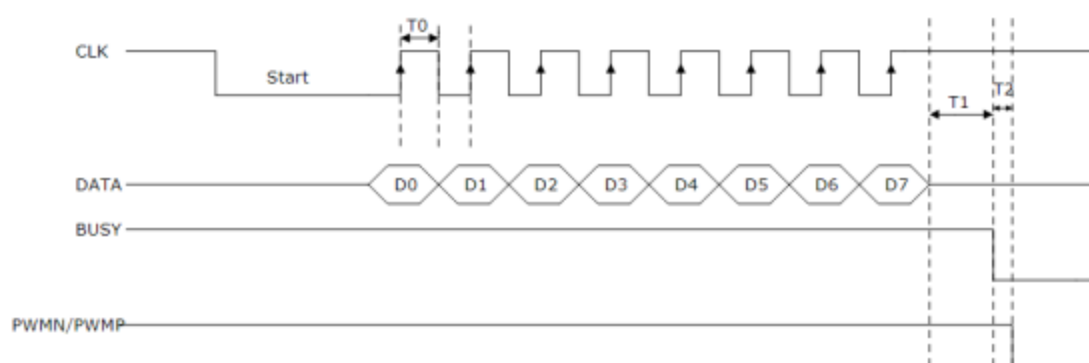
```

## 6.2 二线串口控制模式

### 6.2.1 二线串口引脚

封装引脚	引脚标号	Type	功能描述
2	PA2	I/O	BUSY 信号输出端
3	PA1	I/O	二线串口时钟输入端
4	PA0	I/O	二线串口数据输入端

### 6.2.2 二线串口时序图

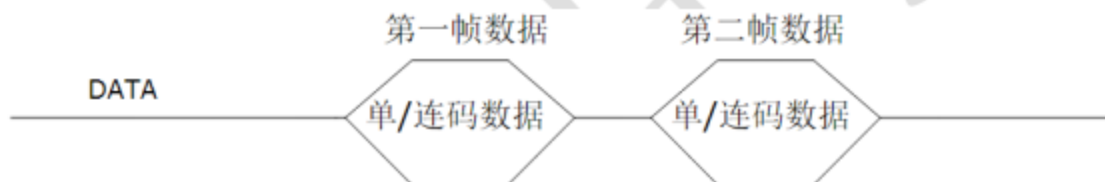


先把数据(DATA)拉低 5ms,发送 8 位数据,先发低位,再发高位。



描述	标注	建议值	最小值	最大值	单位
CLK 脉冲时间	T0	600	200	10000	us
开始码时间	Start	5	0.5	10	ms
发码结束—忙信号输出开始时间	T1	4	×	×	ms
忙信号输出开始—音频输出开始时间	T2	1	×	×	ms

两线串口控制模式由时钟 CLK (PA1) 和数据 DATA (PA0) 进行控制操作, 5ms 低电平开机唤醒, 每发一个字节数据前, 时钟信号 CLK 先拉低 600us, 再拉高, 此时用户输出数据 (上升沿: 语音 IC 读取信号), 在保持 600us 高。如果用户需要快速通讯, 建议至少 200us 的高低保持时间, 以便语音 IC 的顺利读取。



第一帧数据与第二帧数据之间间隔至少 20ms。

### 6.2.3 二线串口命令

串口命令 (用户发送)	命令类型	实现功能
00H	单/连码	播放第 1 段语音
01H	单/连码	播放第 2 段语音
XX	单/连码	播放第 XX 段语音
DFH	单/连码	播放第 224 段语音
E0H~E7H	单码	控制 8 级音量, E0 音量最小, E7 音量最大, 默认最大
F1H	连码	连码头码命令
F3H	连码	连码尾码命令
F4H	连码	连码静音命令, F4 后面跟一个字节, 代表静音时间, 10ms 为单位。
F2H	单码	循环指令, 播放时发此指令循环该段语音。
FEH	单码	静音指令, 停止所有声音。
F5H	单码	连码循环指令, 连续码循环播放。

## 6.2.4 二线串口注意事项

单码指令类型不能用于连码中，连码指令不能单码发送，连码一次最多只能发送 31 个 BYTE，超过会无法识别出错。

由于 NVD-S 语音 IC 内部无上拉电阻，请用户在不发数据的情况下，时钟脚输出高电平，保证 NVD-S 进入低功耗。如果用户情况不允许，请在时钟脚外接一个 10K 的上拉电阻。（功耗 7.6UA）

## 6.2.5 二线串口连码使用

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。用户单片机可以组合播放不同地址语音，中间也可以插入静音指令，来调整语音与语音之间的播放时间。

实例：[F1]+[01]+[02]+[F4]+[0A]+[03]+[F3] +[E8]

分析：F1（连码头码）+ 01（第 2 段语音地址）+ 02（第 3 段语音地址）+ F4（静音指令）+ 0A（静音时间：0AH \* 10ms = 100ms）+ 03（第 4 段语音地址）+ F3（连码尾码）+ E8（校验码：所有值相加的低 8 位）

实际效果：播放第 2 段语音地址，再播放第 3 段语音地址，静音 100MS 后，再播放第 4 段语音地址。

使用逻辑分析仪获得的实际连码，播放前 3 首（F1+00+01+02+F3+E7）



## 6.2.6 二线串口控制程序

```
#define u8 unsigned char
#define DATA P00
#define CLK P01
u8 ManyByte[16]={0xf1,0x00,0x01,0xf4,0x0A,0x02,0x03,0x04,0x05,0x06,0x07,0x08,0x09,0x0a,0xf3,0x19};

void Start_TwoLine()
{
    CLK = 0;
    Delay_ms(5);
```

```

}

void SendByte_TwoLine(u8 SendByte)
{
    u8 i;
    for(i=0;i<8;i++);
    {
        CLK = 0;
        Delay_us(300);

        If(SendByte&0x01)//低位在前 SendByte&0x80(高位在前)
            DATA = 1;
        Else
            DATA = 0;

        Delay_us(300);
        CLK = 1;
        Delay_us(600);
        SendByte = SendByte>>1;
    }
    DATA = 1;
    CLK = 1;
}

void SendManyByte_TwoLine (u8 *addr, u8 nums)
{
    u8 j;
    Start_TwoLine ();
    For(j=0;j< nums; j++)
    {
        SendByte_TwoLine (addr[j]);
    }
}

void main()
{
    //发送单码
    Start_TwoLine ();
    SendByte_TwoLine (0x00);

    //一帧数据与一帧数据之间间隔至少 10MS, 建议 20ms
    Delay_ms(10);

    //发送连码
    SendManyByte_TwoLine (&ManyByte,16);

    While(1);
}

```

## 6.3 按键控制模式

### 6.3.1 按键模式引脚

封装引脚	引脚标号	Type	功能描述
1	PA3	I/O	KEY4 输入端
2	PA2	I/O	KEY3 输入端
3	PA1	I/O	KEY2 输入端
4	PA0	I/O	KEY1 输入端

### 6.3.2 按键功能

名称	触发方式	实现功能
KEY1	高电平触发	上一曲
KEY2	高电平触发	下一曲
KEY3	高电平触发	单曲循环
KEY4	高电平触发	停止播放

备注：按键模式也可以定制用户需要的操作功能。

## 6.4 一线串口控制模式（多通道）

### 6.4.1 一线串口引脚（多通道）

封装引脚	引脚标号	Type	功能描述
2	PA2	I/O	BUSY 信号输出端
3	PA1	I/O	一线串口输入端
4	PA0	I/O	未使用到

## 6.4.2 一线串口时序图 (多通道)

同 6.1.2 一线串口时序图。

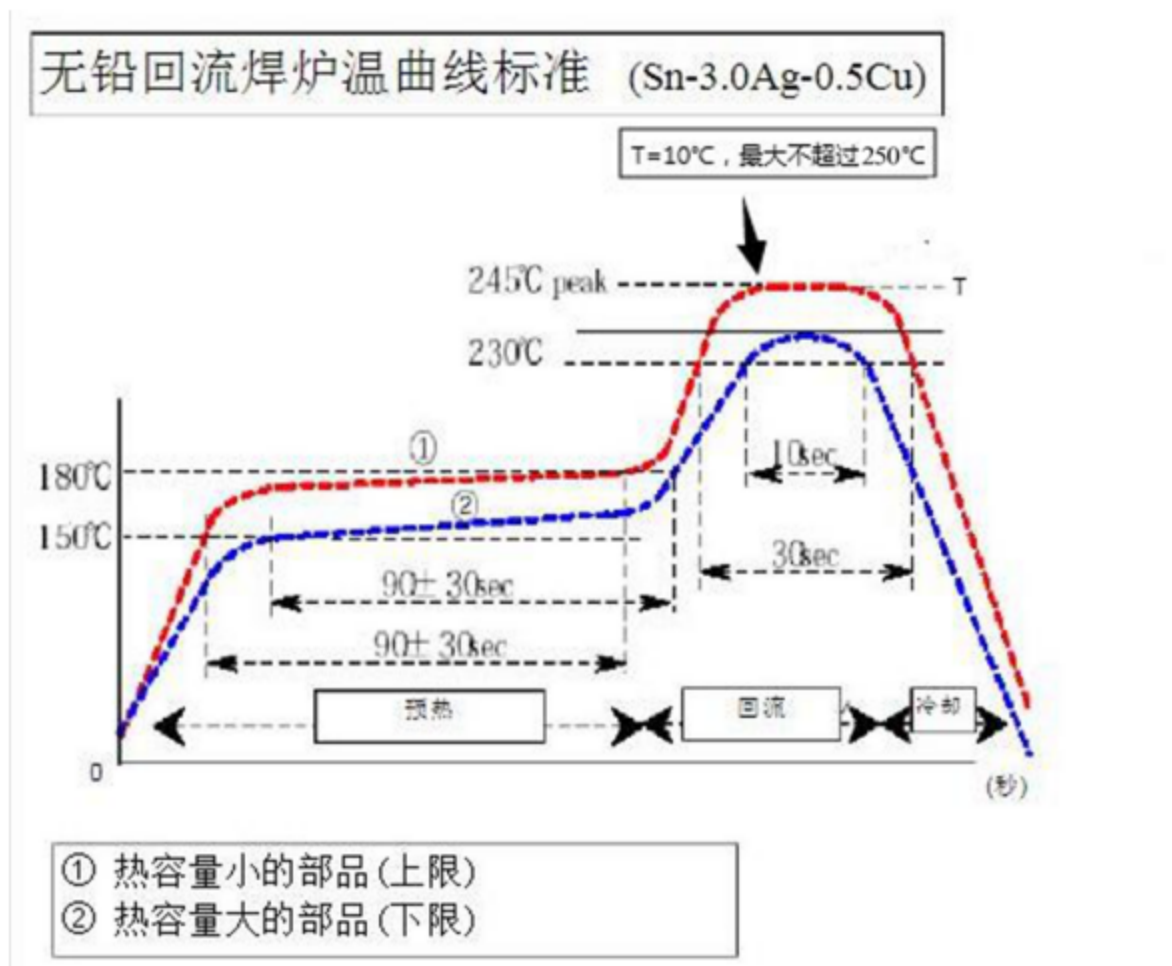
## 6.4.3 一线串口命令 (多通道)

串口命令 (用户发送)	实现功能
F0H+XXH	第 1 个通道播放第 XX 段语音
F1H+XXH	第 2 个通道播放第 XX 段语音
F2H+XXH	第 3 个通道播放第 XX 段语音
F0H+F9H	停止第 1 通道播放
F1H+F9H	停止第 2 通道播放
F2H+F9H	停止第 3 通道播放
F0H+FAH	循环第 1 通道播放
F1H+FAH	循环第 2 通道播放
F2H+FAH	循环第 3 通道播放
FBH	停止所有通道播放

命令介绍:

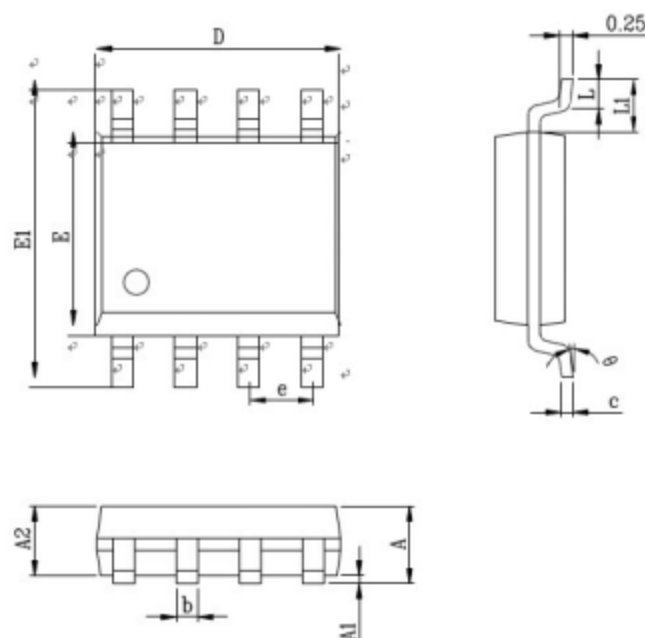
00H-0DFH	指令功能
F0H	播放第一通道
F1H	播放第二通道
F2H	播放第三通道
F9H	停止播放
FAH	循环播放
FBH	停止所有通道播放, 目前最大支持 3 通道同时播放, 同时播放最大支持 8K 采样

## 7 SMT 贴片温度曲线图



备注：SMT 回流焊温度禁止超过  $250^{\circ}\text{C}$ 。

## 8 封装及引脚配置



Symbol	Dimensions In Millimeters	
	Min	Max
A	1.35	1.75 <sup>+</sup>
* A1	0.10	0.23
A2	1.30	1.50
* b	0.39	0.45
c	0.21	0.26
D	4.70	5.10
E	3.70	4.10
* E1	5.80	6.20
* e	1.24	1.30
* e1	0.50	0.80
* L	0.99	1.10
* L1	0.99	1.10
* $\theta$	0°	8°

注:1.标注“\*”尺寸為測量尺寸

## 9 芯片标识规则

**N V XXX DS**

代号		说明
N		品牌代码
V		单语音播放系列
XXX	040	40秒
	080	80秒
	170	170秒
	340	340秒
DS		芯片系列



## 11 包装与运输

### 11.1 包装

NVD-S 系列芯片采用防静电防潮真空包装。

### 11.2 ESD 防护

请注意在芯片运输和生产过程中防静电和防潮



**CAUTION! ESD SENSITIVE DEVICE!**

请注意使用、包装和运输过程中的静电防护!

## 12 文件更新记录

版本	修订说明	日期
V1.00	初稿	2022/03/29



# 13联系方式

工厂地址：广州市增城区太平洋工业区七路24号B栋4楼

# 14免责声明

## 1 开发预备知识

产品将提供尽可能全面的开发模版、驱动程序及其应用说明文档以方便用户使用；但也需要用户熟悉自己设计产品所采用的硬件平台及相关 C 语言以及编程知识。

## 2 产品功能一致性

我司产品在单独工作情况下稳定正常，在集成方案中要注意保持其相对独立性，做好防护、隔离，减少干扰。

## 3 EMI 和 EMC

芯片机械结构决定了其 EMI 性能必然与一体化电路设计有所差异。芯片的 EMI 能满足绝大部分应用场合，用户如有特殊要求，必须事先与我们协商。

芯片的 EMC 性能与用户底板的设计密切相关，尤其是电源电路、I/O 隔离、复位电路，用户在设计底板时必须充分考虑以上因素。我们将努力完善芯片的电磁兼容特性，但不对用户最终应用产品 EMC 性能提供任何保证。

## 4 修改文档的权力

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

## 5 ESD 静电放电保护

产品部分元器件内置 ESD 保护电路，但在使用环境恶劣的场合，依然建议用户在设计底板时提供 ESD 保护措施，特别是电源与 IO 设计，以保证产品的稳定运行，安装产品为确保安全请先将积累在身体上的静电释放，例如佩戴可靠接地的静电环，触摸接入大地的自来水管等。