



九芯电子
NINE CHIP ELECTRONICS

NV400F 系列语音芯片 数据手册



版本号 V1.00

网址:www.n-ec.cn

广州市九芯电子科技有限公司

九芯电子

 广州市九芯电子科技有限公司	标题	NV400F 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 NV400F 芯片的功能特点，芯片概述以及使用简介		

目录

1 系统概述	4
1.1 芯片简介	4
1.2 芯片语音长度选型	4
1.3 功能特性	5
1.4 芯片应用范围	5
2 管脚概述	5
2.1 管脚排列	5
2.2 管脚说明	5
3 电器参数及环境极限绝对系数	6
3.1 极限参数	6
3.2 PMU 特性	6
3.3 输入输出电气逻辑特性	6
3.4 内部电阻特性	6
4 应用电路系统概述	7
4.1 说明及参考电路	7
5 控制模式	7
5.1 一线串口控制模式	8
5.2 二线串口控制模式	11
5.3 按键控制模式	14
5.4 UART 标准串口控制模式	15
5.5 负脉冲数控制模式	16
6 音频更新模式切换说明	16
6.1 掉电离线更新音频切换说明	16
6.2 不掉电更新音频说明	16
7 SMT 贴片温度曲线图	17
8 封装及引脚配置	17
9 包装与运输	18
9.1 包装	18
9.2 ESD 防护	18
10 文件更新记录	18
11 联系方式	19
12 免责声明	19

1 系统概述

1.1 芯片简介

NV400F 系列产品为 Flash 语音芯片，支持音量多级控制，PWM 音频输出方式，具备低功耗待机，软关机，宽电压工作，可多样式控制方式，支持 UART 更新音频，主要适合应用在需要经常修改语音、语音长度小于等于 400 秒的应用场景。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	NV400F
语音长度(按 8K 采样率 8K 码率)	400S

1.3 功能特性

- 电源管理
 - 支持 DC 2.0V 至 5.5V 电压供电，典型供电为 3.7V
 - VBAT 脚电源输入，VDDIO 脚为内置 DC 电源输出 3.3V，最少需要接一个 105 电容
- 工作电流
 - 软关机电流 < 2uA (@3.7V)
 - 工作电流 < 250mA (@3.7V)
 - 停机电流 < 25uA (@3.7V)
- 音频输出
 - 12 位 PWM 纯音频输出，可直接驱动 8Ω/0.5W 喇叭和蜂鸣器
- 支持 BUSY 状态输出
- 支持 UART 串口掉电和不掉电更新音频
- 控制方式
 - 一线串口
 - 二线串口
 - IO 按键触发
 - UART 标准串口
 - 数脉冲
- 音频采样率最大 16K，PCM 最大 32K
- 音量 8 级控制

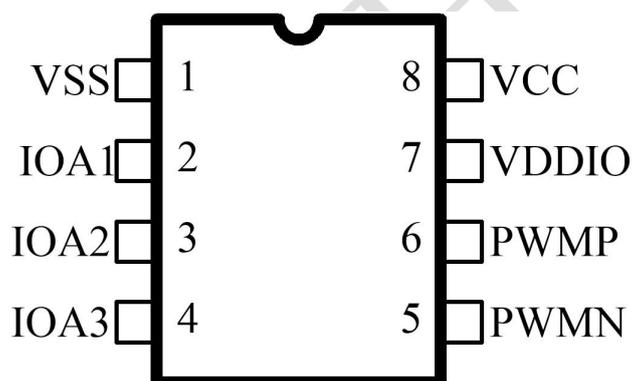
- 支持 4 通道 MIDI 播放器
- 内置 LVR 低电压复位电路 (2V 低电压复位)

1.4 芯片应用范围

NV400F 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 管脚概述

2.1 管脚排列



2.2 管脚说明

引脚序号	引脚标号	简述	功能描述
1	VSS	Power	地
2	IOA1	I/O	忙信号输出/按键输入
3	IOA2	I/O	可编程输入/输出端口，一线串口数据输入/二线串口数据输入/RXD/脉冲输入/按键输入
4	IOA3	I/O	可编程输入/输出端口，二线时钟/TXD/按键输入
5	PWMN	O/IO	数字 PWM 输出 (+) /IO
6	PWMP	O	数字 PWM 输出 (-)
7	VDDIO	Power	芯片内部 DCDC 稳压输出 3.3V (IO 输出电压)
8	VCC	Power	电源输入

3 电器参数及环境极限绝对系数

3.1 极限参数

Parameters	Symbol	Value	Unit
工作温度	Tamb	-40 to +85	°C
存储温度	Tstg	-65~+150	°C
输入电压	VBAT	-0.3~5.5	V
内置 DC 输出电压	VDDIO	-0.3~3.6	V

3.2 PMU 特性

Symbol	Parameter	Minimum	Typical	Maximum	Unit	Condition
VBAT	电源输入	2.0	3.7	5.5	V	-
VDDIO	电源输出	2.0	3.0	3.4	V	VBAT=3.7,100mA loading
IvDDIO	负载电流	-	-	100	mA	VBAT=3.7V

3.3 输入输出电气逻辑特性

IO input characteristics						
Symbol	Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions
V _{IL}	Low-Level Input Voltage	-0.3	-	0.3* VDDIO	V	VDDIO = 3.3V
V _{IH}	High-Level Input Voltage	0.7* VDDIO	-	VDDIO+0.3	V	VDDIO = 3.3V
IO output characteristics						
V _{OL}	Low-Level Output Voltage	-	-	0.33	V	VDDIO = 3.3V
V _{OH}	High-Level Output Voltage	2.7	-	-	V	VDDIO = 3.3V

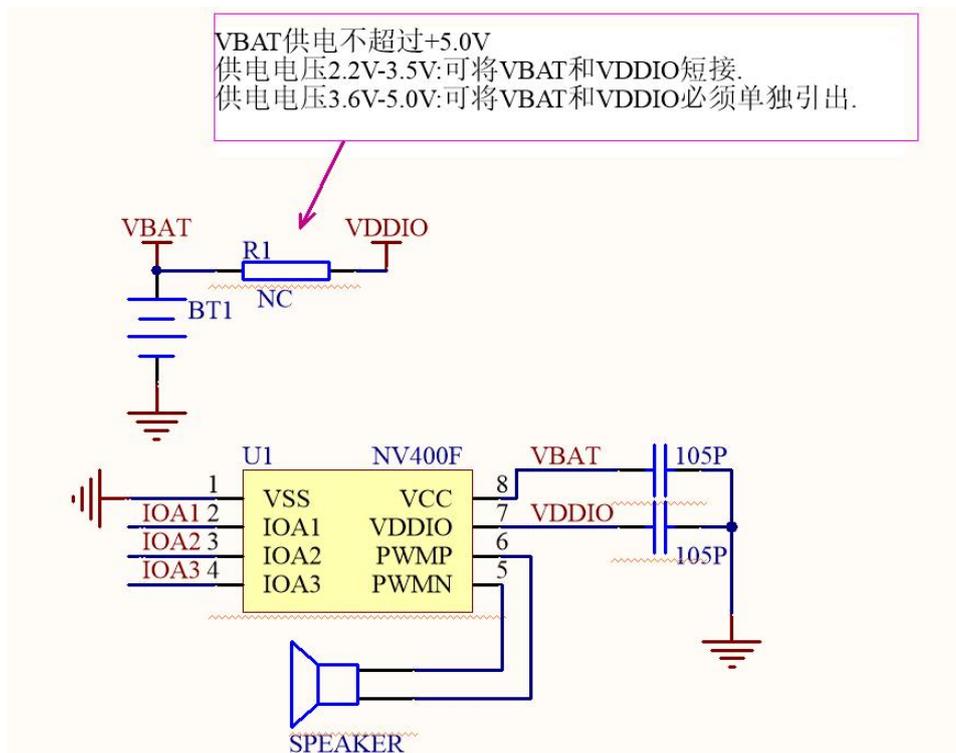
3.4 内部电阻特性

Port	General Output	High Drive	Internal Pull-Up Resistor	Internal Pull-Down Resistor	Comment
IOA3, IOA2	8mA	64mA	10K	60K	1、IOA3 & IOA2 default pull down 2.internal pull-up/pull-down resistance accuracy ±20%
IOA1, PWMN	8mA	-	10K	60K	

4 应用电路

4.1 说明及参考电路

NV400F 芯片只支持 PWM 应用电路，PWM 音频输出方式内置 0.5W 的 D 类功放



备注：1、PWMP 和 PWMN 是 Class-D APA 的输出，可直接驱动扬声器，输出功率最大 0.5W。

2、PWMP 和 PWMN 可以做普通 I/O 的输出，逻辑输出 1 的电压等于 VBAT 输入电压。

5 控制模式

NV400F 语音芯片目前可选择配置的控制模式有：UART 标准串口控制模式，一线串口控制模式，二线串口控制模式，负边沿脉冲控制模式，按键控制模式。控制模式出厂默认为串口控制模式(可修改)，用户可通过 UART 或者离线工具进行配置程序上电即可。用户每次只能选择单一的控制模式。如：选定为 UART 模式，那么 MCU 只能通过 UART 控制 NV400F 语音芯片，其他控制方式无效。**(通信脚串 220R-1K 电阻)**

如开启 5S 无动作自动低功耗后，进入低功耗，再次唤醒，发码的第一个低电平要在最短时间基础上加长 1ms 时间，串口通信需要先发一个无效码，等待 1ms 后再次发送正常码

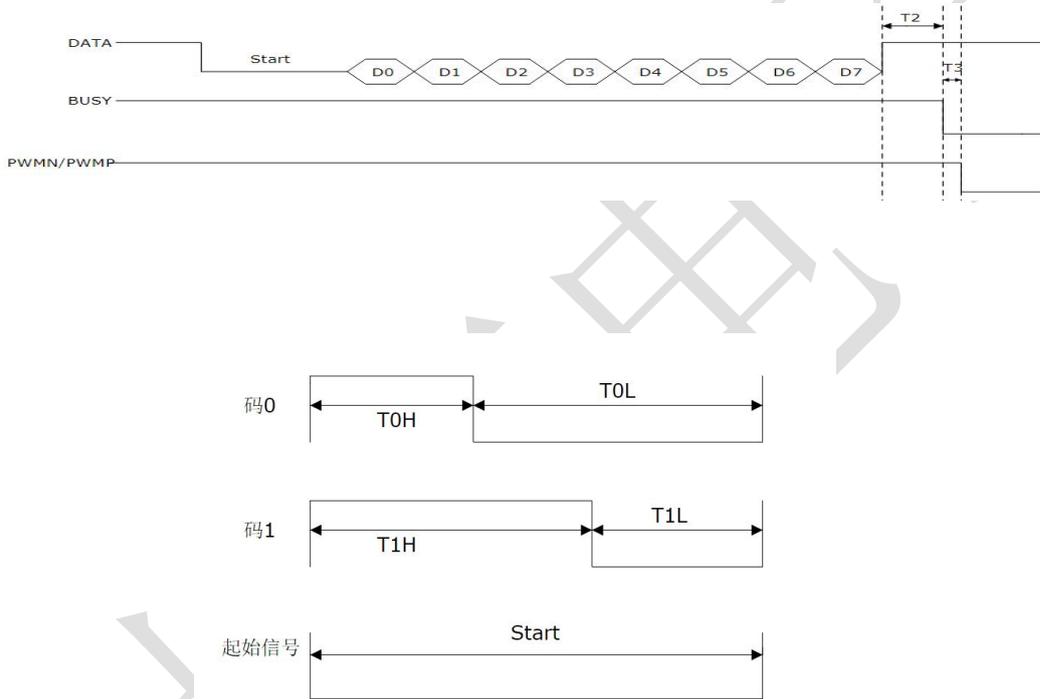
如开启软关机模式后，任意低电平维持 1ms 即可唤醒，唤醒后芯片自动复位，需要等待 200-300ms 后才能开始正常接收

5.1 一线串口控制模式

5.1.1 一线串口通讯引脚

封装引脚	引脚标号	Type	功能描述
2	IOA1	I/O	BUSY 信号输出端
3	IOA2	I/O	一线输入脚
4	IOA3	I/O	未使用到

5.1.2 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	300	1000	us
码 0 的低电平时间	T0L	1200	900	3000	us
码 1 的高电平时间	T1H	1200	900	3000	us
码 1 的低电平时间	T1L	400	300	1000	us
开始码时间	Start	5	3	9	ms
发码结束—忙信号输出开始时间	T2	x	x	x	ms
忙信号输出开始—语音 IC 音频输出开始时间	T3	x	x	x	ms

建议码值 1: 900us(H):300us(L); 1200us(H):400us(L) ; 2400us(H):800us(L);

建议码值 0: 300us(H):900us(L); 400us(H):1200us(L) ; 800us(H):2400us(L);



第一帧数据与第二帧数据之间间隔大于 30ms。

5.1.3 一线串口命令

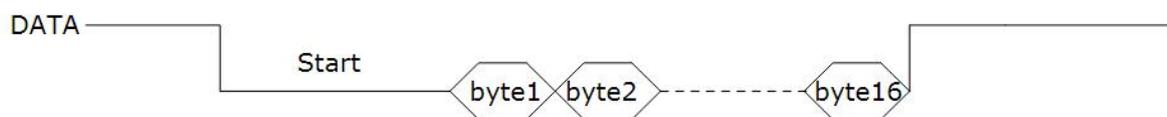
串口命令 (用户发送)	命令类型	实现功能
00H	单/连码	播放第 1 段语音
01H	单/连码	播放第 2 段语音
XX	单/连码	播放第 XX 段语音
DFH	单/连码	播放第 223 段语音
E0H~EFH	单码	控制 16 级音量, E0 音量静音, EF 音量最大, 默认最大
F0H	单码	软关机指令, 进入软关机后, 低电平或任意指令唤醒, 作为唤醒的指令无效唤醒后自动复位, 需等待 300ms 再发码
F3H	连码	连码头码命令, 支持 40 个数据连码
F4H	单码	播放/暂停
F2H	单码	循环播放指令, 在播放时发送, 可循环播放单前语音或当前连码, 也可发连码 F2+地址或者地址+F2 循环播放地址语音
FEH	单码	静音指令, 停止所有声音。
F5H	单码	下一曲
F6H	单码	上一曲

5.1.4 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 41 个字节 (包含头码), 超过会无法识别出错。主要预留唤醒时间

5.1.5 一线串口连码使用

一线串口连码说明如下:



时序图

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。连码之间每一帧数据之间需要大于 30ms 延时间隔。

实例：[F3]+[01]+[02]+[03]

分析：F3（连码头码）+ 01（第 2 段语音地址）+ 02（第 3 段语音地址）+ 03（第 4 段语音地址）

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，再播放播放第 4 段语音地址。

5.1.6 一线串口控制程序

```
#define u8 unsigned char
#define DATA P00
u8 ManyByte[16]={0xf3,0x00,0x01,0x02,0x03,0x04,0x05,0x06,0x07,0x08,0x09,0x0A,0x0B,0x0C,0x0D,0x0E};

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()
{
    Start_OneLine();//发送单码
    SendByte_OneLine(0x00);//一帧数据与一帧数据之间间隔至少 5MS, 建议 10ms
    Delay_ms(10);//发送连码
    SendManyByte_OneLine(&ManyByte,16);
    While(1);
}

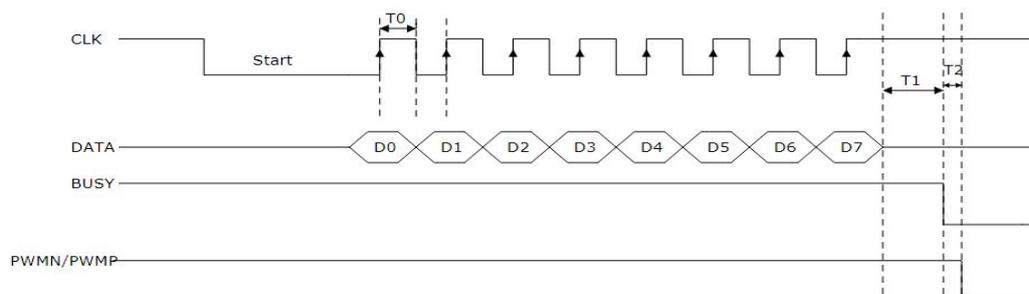
```

5.2 二线串口控制模式

5.2.1 二线串口引脚

封装引脚	引脚标号	Type	功能描述
2	IOA1	I/O	BUSY 信号输出端
3	IOA2	I/O	二线数据
4	IOA3	I/O	二线时钟

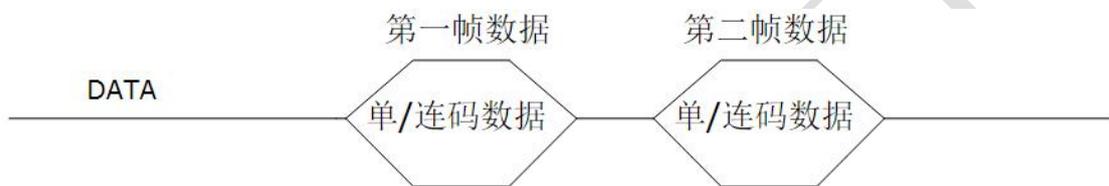
5.2.2 二线串口时序图



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	300	2000	us
开始码时间	Start	5	3	7	ms
发码结束—忙信号输出开始时间	T1	x	x	x	ms
忙信号输出开始—音频输出开始时间	T2	x	x	x	ms

两线串口控制模式由时钟 CLK (IOA3) 和数据 DATA (IOA2) 进行控制操作, 5ms 低电平为起始信号, 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 300us 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 30ms。

5.2.3 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 223 段语音
E0H~EFH	单码	控制 16 级音量, E0 音量静音, EF 音量最大, 默认最大
F0H	单码	软关机指令, 进入软关机后, 低电平或任意指令唤醒, 作为唤醒的指令无效唤醒后自动复位, 需等待 300ms 再发码
F3H	连码	连码头码命令, 支持 40 个数据连码
F4H	单码	播放/暂停
F2H	单码	循环播放指令, 在播放时发送, 可循环播放单前语音或当前连码, 也可发连码 F2+地址或者地址+F2 循环播放地址语音
FEH	单码	静音指令, 停止所有声音。
F5H	单码	下一曲
F6H	单码	上一曲

5.2.4 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 41 个字节(包含头码),超过会无法识别出错,主要预留唤醒时间。

5.2.5 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。连码之间每一帧数据之间需要大于 30ms 延时间隔。

实例: [F3]+[01]+[02]+[03]

分析: F3 (连码头码) + 01 (第 2 段语音地址) + 02 (第 3 段语音地址) + 03 (第 4 段语音地址)

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,再播放播放第 4 段语音地址。

5.2.6 二线串口控制程序

```
#define u8 unsigned char
#define DATA P00
#define CLK P01
u8 ManyByte[16]={0xf3,0x00,0x01,0x02,0x03,0x04,0x05,0x06,0x07,0x08,0x09,0x0a,0x0b,0x0c,0x0d,0x0e};
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 以上
    Delay_ms(10);//发送连码
    SendManyByte_TwoLine (&ManyByte,16);
    While(1);
}

```

5.3 按键控制模式

5.3.1 按键模式引脚

封装引脚	引脚标号	Type	功能描述
2	IOA1	I/O	KEY1 输入端
3	IOA2	I/O	KEY2 输入端
4	IOA3	I/O	KEY3 输入端

5.3.2 按键功能

名称	触发方式	实现功能	
		短按抬起 (10ms<T<1s)	长按 (T=1s)
KEY1	低电平触发	播放/暂停	自动播放第一曲
KEY2	低电平触发	上一曲	前曲目自动循环播放
KEY3	低电平触发	下一曲	重新播放当前曲

备注：因为要兼容其他模式唤醒，所以现在只支持低电平触发方式，按键模式也可以定制用户需要的操作功能。

5.4 UART 标准串口控制模式

5.4.1 UART 标准串口引脚

封装引脚	引脚标号	Type	功能描述
2	IOA1	I/O	忙信号
3	IOA2	I/O	RXD 接客户 MCU 的 TXD
4	IOA3	I/O	TXD 接客户 MCU 的 RXD

5.4.2 UART 标准串口命令

所有串口指令前必须加上 **A5 5A** 头码后再发送下面数据

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 223 段语音
E0H~EFH	单码	控制 16 级音量, E0 音量静音, EF 音量最大, 默认最大
F0H	单码	软关机指令, 进入软关机后, 低电平或任意指令唤醒, 作为唤醒的指令无效唤醒后自动复位, 需等待 300ms 再发码
F3H	连码	连码头码命令, 支持 40 个数据连码
F4H	单码	播放/暂停
F2H	单码	循环播放指令, 在播放时发送, 可循环播放单前语音或当前连码, 也可发连码 F2+地址或者地址+F2 循环播放地址语音
FEH	单码	静音指令, 停止所有声音。
F5H	单码	下一曲
F6H	单码	上一曲

5.4.3 UART 标准串口注意事项

出厂默认波特率 115200, 支持串口不掉电更新音频, 可直接通过 115200 波特率直接更新音频, 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 41 个字节 (包含头码), 超过会无法识别出错。在芯片自动低功耗后, 需要先发一个 1ms 低电平, 等待 3ms 后再发码

软关机后, 可通过任意串口指令唤醒, 作为唤醒的指令当前无效, 或通过下拉一个低电平去唤醒, 唤醒后重启, 需等待 200-300ms 以上才能正常通信。

5.5 负脉冲数控制模式

5.5.1 负脉冲数模式引脚

封装引脚	引脚标号	Type	功能描述
2	IOA1	I/O	忙信号
3	IOA2	I/O	一线脉冲数据接收脚
4	IOA3	I/O	未使用

5.5.2 负脉冲时序说明

如涉及 5s 自动唤醒，则第一个脉冲的脉宽需加宽 1ms，如涉及软关机功能，则需要先唤醒后再操作

描述	标注	典型值	最小值	最大值	单位
脉冲时间	负向脉冲时间	400us	200us	8000	us
脉冲间隔时间	两种脉冲最短间隔	x	>10	x	ms

5.5.3 负脉冲数模式命令

脉冲控制模式只支持单码，连码无效，

单码控制命令和以上模式相同，一个脉冲为 00H 地址，第二个脉冲为 01H 地址，即脉冲数-1=地址

6 音频更新模式切换说明

本芯片支持不掉电更新音频和掉电离线更新音频

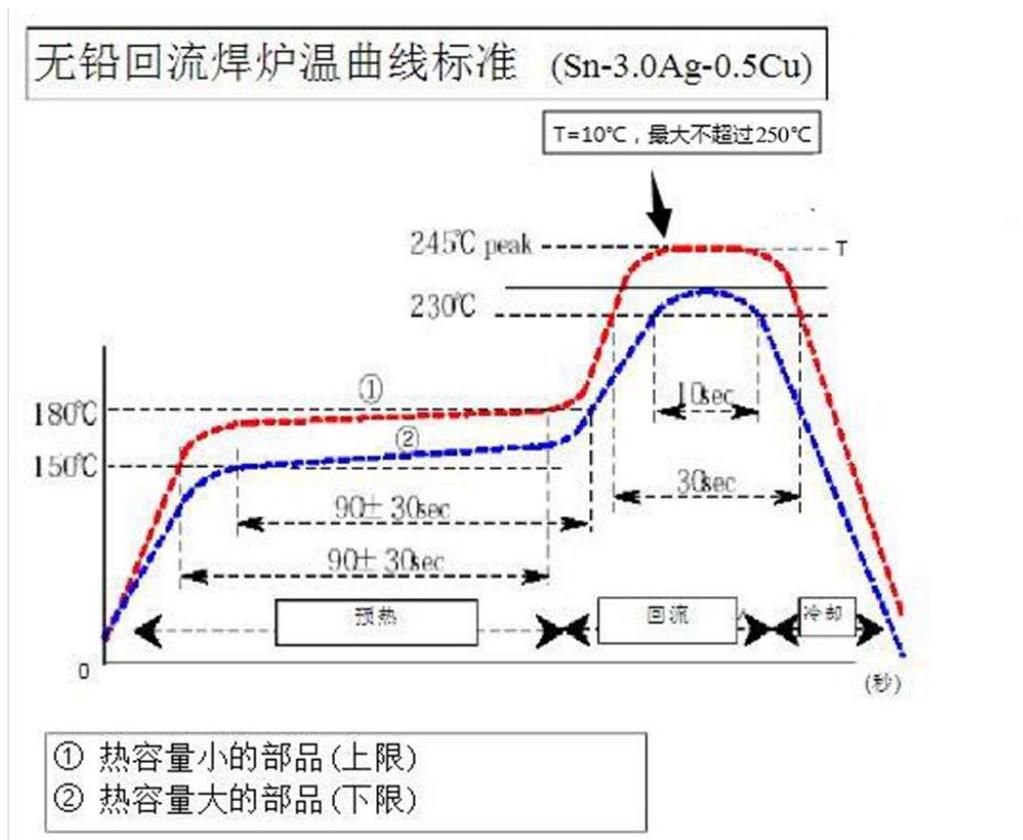
6.1 掉电离线更新音频切换说明

在芯片掉电的情况下，将第 5 脚接地，然后上电，则会自动进入音频更新模式，音频更新模式也是使用 UART 更新，波特率为固定 460800 波特率，该模式下，无法进行任何播放操作，仅能更新音频，该模式可配合我司的离线更新音频工具进行升级音频；详情请查看《音频更新说明文档》

6.2 不掉电更新音频说明

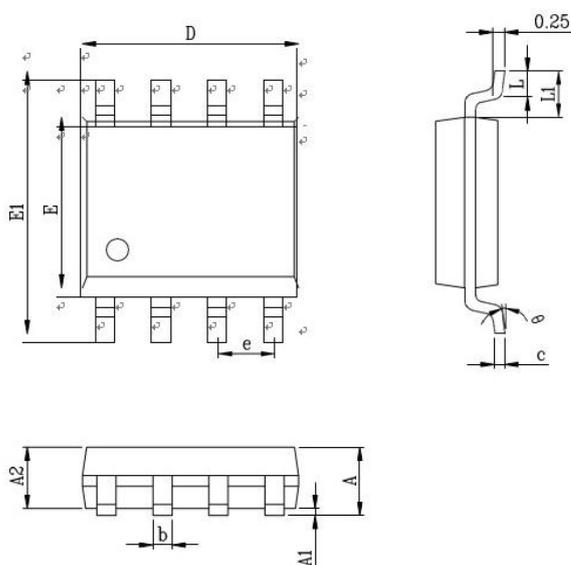
不掉电更新音频功能仅在 UART 控制模式下有效，该功能支持在客户机器在不掉电的情况下完成音频的更新，该功能使用前，需先开启不掉电更新音频使能开关；详情请查看《音频更新说明文档》

7 SMT 贴片温度曲线图



备注: SMT 回流焊温度禁止超过 250°C。

8 封装及引脚配置



Symbol	Dimensions In Millimeters	
	Min	Max
A	1.35	1.75 ⁺
* 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
* L	0.50	0.80
* L1	0.99	1.10
θ	0°	8°

注: 1. 标注 "*" 尺寸为测量尺寸

9 包装与运输

9.1 包装

NV400F 系列芯片采用防静电防潮真空包装。

9.2 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!

10 文件更新记录

版本	修订说明	日期
V1.00	初稿	2023/5/13

11 联系方式

广州市九芯电子科技有限公司

Host: www.n-ec.cn

Guangzhou Nine Chip Electron Science & Technology Co., Ltd.

地址 (Add) : 广州市增城区新塘镇太平洋工业区七路 24 号 B 栋四楼

The fourth floor of Building B, No. 24, Pacific Industrial Zone, Xintang Town,
Zengcheng District, Guangzhou China

电话 (Tel) : 020-32037227

传真 (Fax) : 020-32037227

12 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。

本说明书最终解释权归广州市九芯电子科技有限公司所有