



深圳唯创知音电子有限公司

Shenzhen Waytronic Electronic Co., Ltd

# WT2003H4 芯片资料 (B002)

版本号：V1.02



**Note :**

WAYTRONIC ELECTRONIC CO.,LTD. reserves the right to change this document without prior notice. Information provided by WAYTRONIC is believed to be accurate and reliable. However, WAYTRONIC makes no warranty for any errors which may appear in this document. Contact WAYTRONIC to obtain the latest version of device specifications before placing your orders. No responsibility is assumed by WAYTRONIC for any infringement of patent or other rights of third parties which may result from its use. In addition,WAYTRONIC products are not authorized for use as critical components in life support devices/systems or aviation devices/systems, where a malfunction or failure of the product may reasonably be expected to result in significant injury to the user, without the express written approval of WAYTRONIC.



目录

WT2003H4 芯片资料.....	0
(B002).....	0
1. 产品简介.....	2
2. 产品特点.....	2
3. 管脚相关.....	3
3.1. TSSOP24 封装管脚描述.....	3
4. 功能介绍.....	4
4.1. UART 控制协议.....	4
4.1.1. 协议命令格式.....	4
4.2. LED 显示部分.....	4
4.2.1. 数码管显示(0XB0).....	4
4.2.2. 数码管图标显示 (0XB1).....	5
4.3. 按键部分.....	6
4.3.1. 按键获取模式 (0XC0).....	6
4.4. 上位机软件详解.....	7
4.4.1 链表制作.....	8
4.4.2 参数设置.....	13
4.5. 语音命令列表.....	16
4.5.1. 写操作指令.....	17
4.4.2.写操作指令返回码格式.....	17
4.4.3.指定 SPI Flash 根目录索引播放(A0).....	17
4.4.4.Flash 按文件名播放 (A1).....	17
4.4.5. 暂停放音命令(AA).....	17
4.4.6. 停止命令(AB).....	18
4.4.7.下一曲命令(AC).....	18
4.4.8. 上一曲命令(AD).....	18
4.4.9. 音量控制命令(AE).....	18
4.4.10. 指定播放模式(AF).....	19
4.4.11. 插播指令(B1).....	19
4.5.读操作指令.....	19
4.5.1. 查询当前设置音量 (C1).....	19
4.5.2. 读取当前工作状态 (C2).....	20
4.5.3. 查询 SPI Flash 内音乐文件总数 (C3).....	20
4.5.4. 查询当前播放文件曲目(C9).....	20
4.6. TSSOP24 封装电路设计参考.....	21
5. 电气参数.....	22
5.1. 绝对最大额定参数.....	22
5.2. PMU 特性.....	22
5.3. IO 输入/输出电气逻辑特性.....	22
5.4. 模拟 DAC 特性.....	23
6. 封装信息.....	24
6.1. TSSOP24 封装尺寸.....	24
7. 修订版本.....	24

## 1. 产品简介

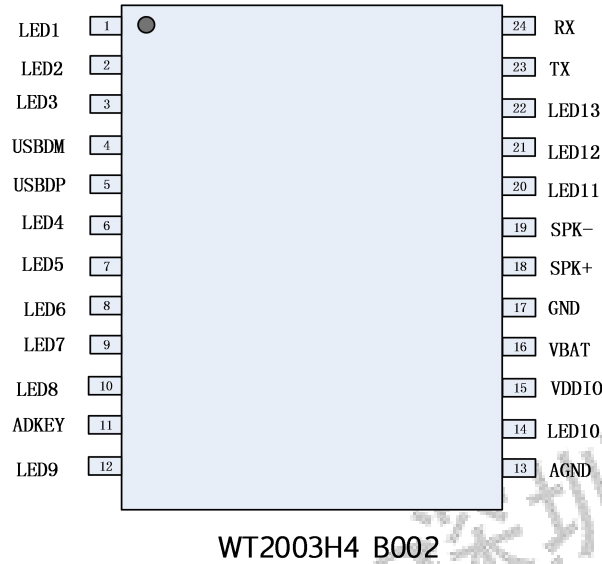
WT2003H4 是一款功能强大的高品质语音芯片，采用了高性能 32 位处理器、最高频率可达 120MHz。具有低成本、低功耗、高可靠性、通用性强等特点，可内置 100 秒\350 秒语音容量。控制方式灵活：支持标准的异步串口通讯（UART）。驱动各种数码管显示。带有文件索引播放、插播、单曲循环、所有曲目循环、随机播放等功能。32 级音量可调。

## 2. 产品特点

- 动态显示扫描控制，直接驱动各种数码管；
- 内置一位 AD 数据读取，用于按键读取方式
- 支持 FAT，FAT32 文件系统；
- 控制方式：标准 UART 通信接口,支持 DMA 和流控制，默认波特率 9600；
- 上电默认不播放；
- 支持语音高品质音频格式，（8kbps~320kbps）声音优美；
- 内置 0.5W D 类功放；
- 音量可调，音量等级 32 级；
- 两个 16 位异步分频器定时器；
- 数字音频流,IIS 支持主机和从机模式；
- 大功率 IO 驱动能力，最高可直接驱动 64mA。

### 3. 管脚相关

#### 3.1. TSSOP24 封装管脚描述



管脚	名称	类型	说明
1	LED1	I/O	控制 LED1 脚
2	LED2	I/O	控制 LED2 脚
3	LED3	I/O	控制 LED3 脚
4	USBDM GR2	I/O	USB DM
5	USBDP GR5	I/O	USB DP
6	LED4	I/O	控制 LED4 脚
7	LED5	I/O	控制 LED5 脚
8	LED6	I/O	控制 LED6 脚
9	LED7	I/O	控制 LED7 脚
10	LED8	I/O	控制 LED8 脚
11	ADKEY	I/O	电压检测脚（用于按键检测）
12	LED9	I/O	控制 LED9 脚
13	AGND	G	DAC 模拟地
14	LED10	I/O	控制 LED10 脚
15	VDDIO	I/O	3.3V 电源输出
16	VBAT	P	VBAT 电源输入
17	GND	G	GND

18	SPK+	I/O	喇叭接线端
19	SPK-	I/O	喇叭接线端
20	LED11	I/O	控制 LED11 脚
21	LED12	I/O	控制 LED12 脚
22	LED13	I/O	控制 LED13 脚
23	TX	I/O	UART 异步串口数据输出
24	RX	I/O	UART 异步串口数据输入

## 4. 功能介绍

### 4.1. UART 控制协议

#### 4.1.1. 协议命令格式

标准 UART 异步串口接口，属于 3.3V TTL 电平接口。通讯数据格式是：起始位：1 位；数据位：8 位；奇偶位：无；停止位：1 位。使用电脑串口调试助手，需要正确设置串口的参数，设置如图：



起始码	长度	命令码	参数	累加和校验	结束码
0X7E	见下文	见下文	见下文	见下文	0XEF

注意：“长度”是指长度+命令码+参数+校验和的长度，“累加和校验”是指长度+命令码+参数的累加和的低字节。

### 4.2. LED 显示部分

#### 4.2.1. 数码管显示(0XB0)

上位机软件发送数码管个数和数码管参数

起始码	长度	扩展	命令	数码管序号	数据	校验码	结束码
7E	XX	B5	B0	CX	XX	XX	EF

➤ 回应:

执行成功

起始码	长度	扩展	命令	功能	校验码	结束码
7E	XX	B5	B0	00	XX	EF

**功能描述:**

当模式设置为 0xB0 时(即是设置成固定地址模式时), 此地址命令可以设置固定的数码管位数。可以同时指定 N 个, 也可以指定其中某几个亮。例如:

7E XX B5 B0 C2 4F XX EF 表示第 3 个数码管显示 3

若设置成为固定地址模式的话, 需要使用

数码管序号+数值+数码管序号+数值+...+数码管序号+数值的指令形式

即是: Cx **XX** Cx **XX** Cx **XX** Cx **XX**

例如: 7E XX B5 B0 C2 4F C0 5B XX EF

表示第 1 个数码管显示 2, 第 3 个数码管显示 3

#### 4.2.2. 数码管图标显示 (0XB1)

起始码	长度	扩展	命令	有效	个数	数据	校验码	结束码
7E	XX	B5	B1	XX	XX	XX	XX	EF

➤ 回应:

执行成功

起始码	长度	扩展	命令	功能	校验码	结束码
7E	XX	B5	B1	00	XX	EF

**功能描述:**

B1 指令是针对图标显示设置模式

因为上位机软件我们会把标准数码管除外的一图标形式展现, 并以序号的标示命名 1、2、3、4、5、  
。。。。所以我们就有了对应的 B1 指令来实现他的点亮功能

有效: 01 代表点亮 00 代码灭

个数: 此时需要点亮多少个图标 (如: 4)

数据: 需要点亮或者灭的图标 (如: 2、3、7、8)

例如: 7E XX B5 B1 01 04 02 03 07 08 XX EF 这样就点亮了图标 2378

### 4.3. 按键部分

#### 4.3.1. 按键获取模式 (0XC0)

起始码	长度	扩展	命令	数据	校验码	结束码
7E	XX	B5	C0	00	XX	EF

➤ 回应:

执行成功

起始码	长度	扩展	命令	按键参数		校验码	结束码
7E	XX	B5	C0	xx	xx	xx	EF

功能说明:

主要是获取 ADKEY 的电压值，电路通过串接不同的电阻值获取不同的电压来判断是哪一位按键值按下

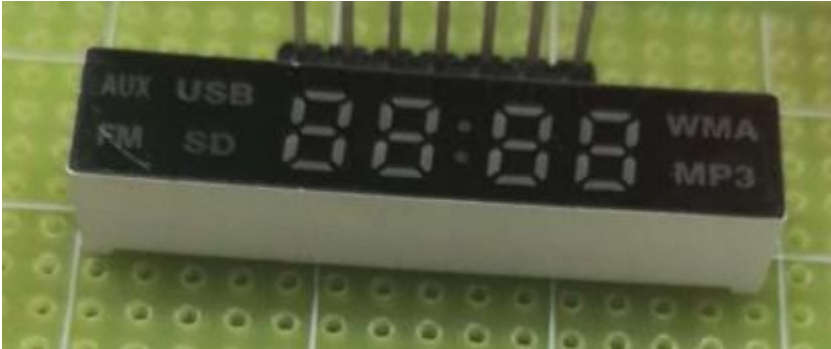
发送: 7E XX B5 C0 00 XX EF

返回: 7E XX B5 C0 00 00 XX EF 看到获取的电压值是 0，说明按键按下并直接到 GND

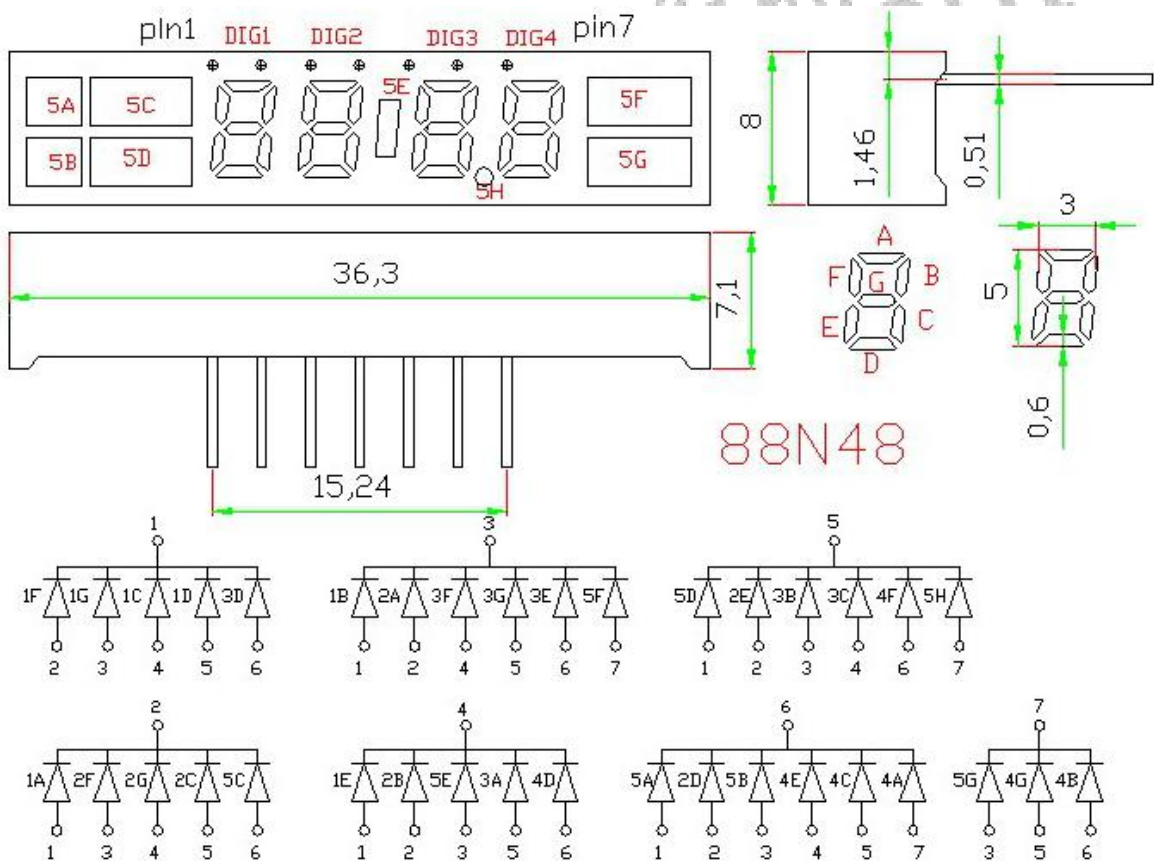
### 4.4. 上位机软件详解

为了方便大家快速理解上位机软件的使用我用一款市面常用的 7pin 的 MP3 数码管进行结合讲解

数码管实物



数码管内部结构图





#### 4.4.1 链表制作

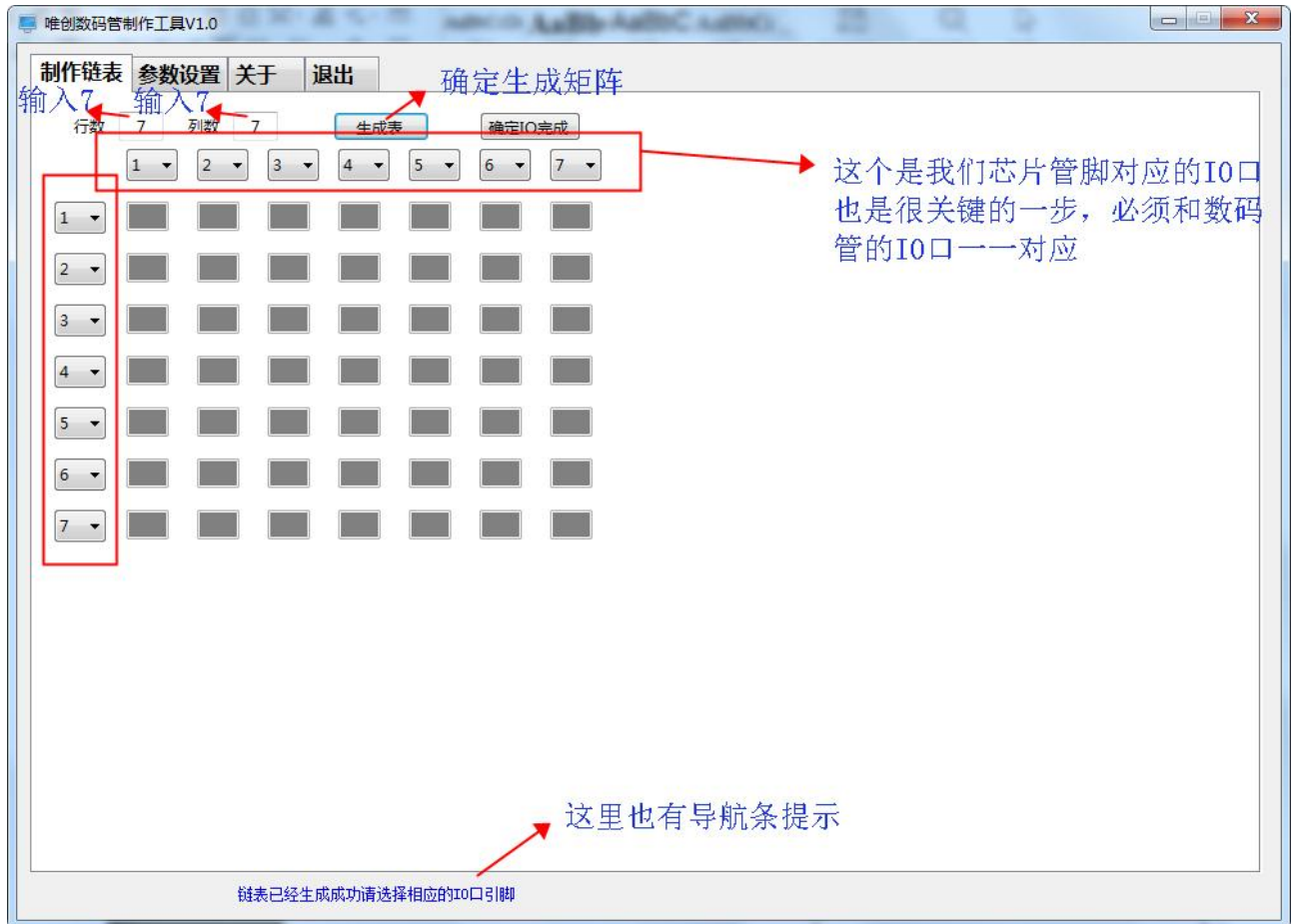


上位机软件主页

#### 一、根据数码管资料形成矩阵

通过上述信息我们了解到该数码管是 7PIN 的并且是共用 IO 的，所以他的行列都是 7 可以得知我们的软件只需要输入行 7 列 7 即可（注：目前该芯片最大支持行 13 列 13 后续会到更多）

如图（1）



当选择了行 7 列 7 后就生成了一个 7\*7 的一个矩阵框，这个应该大家都好理解，管脚选择是比较关键的一步，我这里详细讲述一下。

大家看到图（1）是 1-7 的管脚选择，也就对应的我们芯片的管脚的 LED1 到 LED7 的 IO 管脚，所以这里要选择正确，你也可以吧 7 改成 8，但是你的数码管的第 7 脚也要对应的连接到芯片的第 8 脚

我们的管脚确定 ok 后然后点击确定 IO 口完成

如图（2）



到了这里基本完成数码管的矩阵图框

## 二、数据填入（重要步骤）

这一步关系到你的产品是能正常点亮，而且数据比较大希望在数据填入的时候再核对一遍看看是否有误，当然软件也做了一些基本的错误也会给予提示。先看一下图：

如图 (3)



先看图 (3)，比如第一个为什么输入的是 1F，这里我来给大家讲解一下



这里我把数码管的内部结构截图一部分过来，其实就是一一对应，这里你们一定要记住我们的软件上面一排是对应的阴极，如果你们是阳极数码管那就反过来排序即可。



下面数字又是什么意思呀，其实我们也是考虑到用户方便大家使用，然后就是将标准数码管以外的都当作图标，并命令为 1、2、3、、、、，所以这个 1 也就对应的数码管内部结构的 5C 也就是图标 USB 当你的程序即可这样定义 #define USB\_ICO 1 方便用户使用

当你确定输入无误后，点击[一键校验](#)然后生成数据按钮就可以点击了这时候点击[生成数据](#)

如图 (3)



有这样的提示就可以去参数设置发送数据了

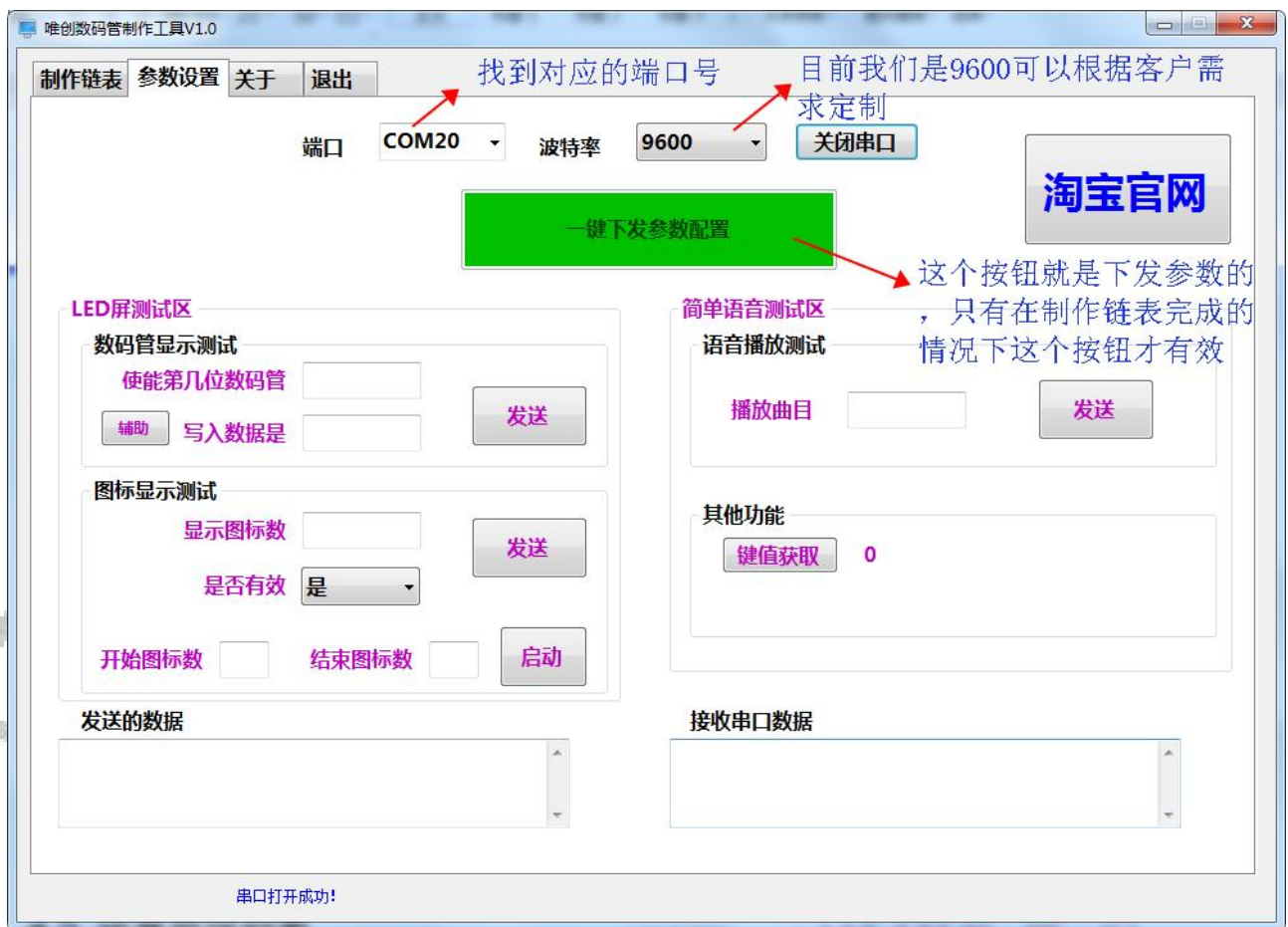
参数填写无误，[一键生成链表吧](#)



### 4.4.2 参数设置

当有了 4.4.1 的链表数据生成后，就可以来参数设置把相关数据发送给我们芯片了

如图（4）

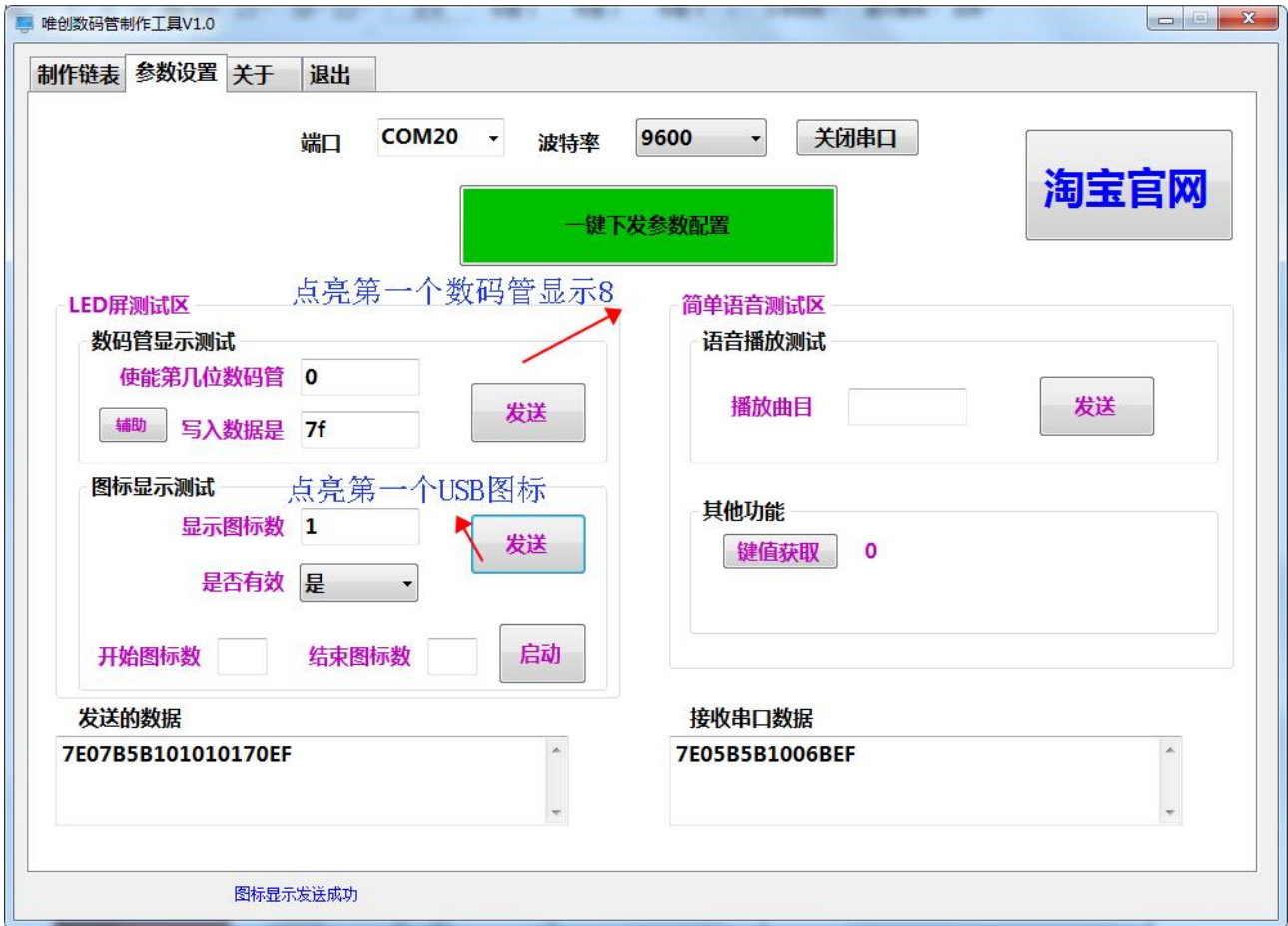


这边就比较简单了，改说明的在上面有讲述

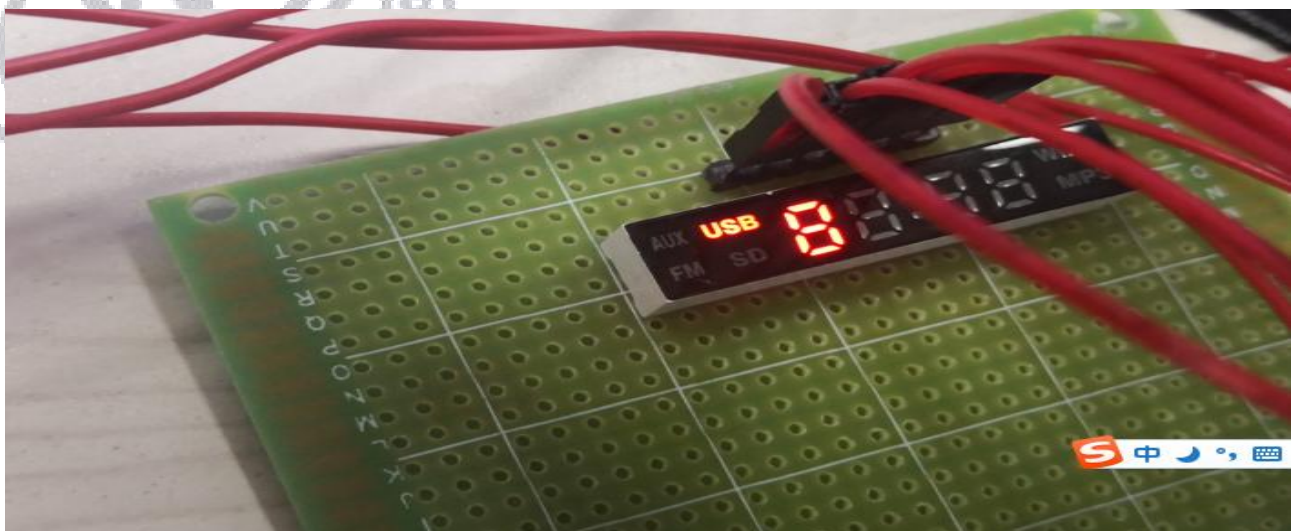
下面的是数据成功后的显示



好了这里就基本完成了所有工作，现在只需要发送 B0 B1 指令就可以完美显示，我们上位机也是做了一个方便客户简单使用的测试，我们现在就来让第一个数码管显示 8 然把我的 USB 图标点亮吧



下面我们来看看实物：



就这么简单成功点亮



## 4.5. 语音命令列表

### 通信控制指令

CMD 详解	对应功能	参数
A0	指定 SPI Flash 根目录索引播放	文件索引
A1	Flash 按文件名播放	文件名
AA	暂停放音命令	无
AB	停止命令	无
AC	下一曲命令	无
AD	上一曲命令	无
AE	音量控制命令	音量级数
AF	指定播放模式	循环模式
B6	音频输出方式切换	无
B7	Flash 引脚加载和释放	无

### 通信查询命令

CMD 详解	对应功能	参数
C1	查询当前设置音量	C1 XX
C2	查询当前工作状态	C2 XX
C3	查询 SPI Flash 内音乐文件总数	C3 XXXX
C9	查询当前播放文件曲目	C9 XXXX
CB	查询当前播放曲目名	CB XX XX

### 4.5.1. 写操作指令

### 4.4.2. 写操作指令返回码格式

注：执行完每条写命令之后，返回该命令相对应

操作码
XX

的一个字节的操作码。

返回码：→: 00 表示：OK 命令执行；

→: 01 表示：FAIL 命令出错，不执行；

→: 02 表示：EMP 无此文件；

### 4.4.3. 指定 SPI Flash 根目录索引播放(A0)

此命令可以指定播放 SPI Flash 内文件,受文件存放的顺序影响。文件排序按照索引顺序。

起始码	长度	命令	曲目高位	曲目低位	校验码	结束码
7E	05	A0	00	01	XX	EF

注意：指定播放时，如果指定的曲目不存在时，不影响当前播放。文件索引的顺序是按照文件拷贝到 SPI 中的顺序排列。

示例：发→◇7E 05 A0 00 01 A6 EF □

收←◆A0 00

### 4.4.4. Flash 按文件名播放 (A1)

此命令可以指定 SPI 中根目录文件名进行播放（文件名必须 4 个字节）

起始码	长度	命令	文件名称（高-低）			校验码	结束码	
7E	07	A1	54 'T'	30( '0' )	30( '0' )	32( '2' )	XX	EF

其中：“54、30、 30、 32”分别为 T002 的 ASCII 码，只有文件名采用 ASCII 码值，其他数据为十六进制值；以上指令表示指定根目录下文件名为“T002.mp3”的音频文件播放。

示例：发→◇7E 07 A1 54 30 30 32 8E EF □

收←◆A1 00

### 4.4.5. 暂停放音命令(AA)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	AA	AD	EF

播放状态下，发送该指令，则暂停播放；暂停状态下，发送该指令，则从暂停处继续播放音乐。

示例：发→◇7E 03 AA AD EF □

收←◆AA 00

#### 4.4.6. 停止命令(AB)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	AB	AE	EF

发送该指令，停止播放当前正在播放的音乐。

示例：发→◇7E 03 AB AE EF □

收←◆AB 00

#### 4.4.7. 下一曲命令(AC)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	AC	AF	EF

该指令能够触发播放下一曲音乐，在播放最后一曲音乐时，发送该指令可触发播放第一曲音乐。

示例：发→◇7E 03 AC AF EF □

收←◆AC 00

#### 4.4.8. 上一曲命令(AD)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	AD	B0	EF

该指令能够触发播放上一曲音乐，在播放第一曲音乐时，发送该指令可触发播放最后一曲音乐。

示例：发→◇7E 03 AD B0 EF □

收←◆AD 00

#### 4.4.9. 音量控制命令(AE)

音量等级共有 32 级，分别为 00~31 (00~1F)，其中 00 为静音，31 级为最大音量。

起始码	长度	命令	音量等级	校验码	结束码
7E	04	AE	1F	XX	EF

范例中为发送最大音量 31 级，本条指令可以实时修改调节音量。

示例：发→◇7E 04 AE 1E D0 EF □

收←◆AE 00

#### 4.4.10. 指定播放模式(AF)

起始码	长度	命令	参数	校验码	结束码
7E	04	AF	00：单曲不循环播放模式(默认)	B3	EF
			01：单曲循环播放模式	B4	
			02：所有曲目循环播放模式	B5	
			03：随机模式	B6	

注意：本条指令在没掉电的情况修改播放模式，掉电后会恢复默认模式。使用本条指令时，建议 MCU 在对模块初始化的时候设置一次就可以实现每次上电都能按设置的方式执行。如果当前播放模式为所有曲目循环，发送 A4/A8 指令指定文件夹中的一曲播放，这时会在当前文件夹中循环播放。

示例：发→◇7E 04 AF 00 B3 EF □

收←◆AF 00

#### 4.4.11. 插播指令(B1)

起始码	长度	命令	标示字	曲目高位	曲目低位	校验码	结束码
7E	06	B1	00	00	01	XX	EF

注：当接受到本条指令时，就暂停正在播放的曲目，然后执行本条指令所指定的播放曲目，当播放完后，接着播放原来暂停的曲目（可以偏差 1 秒以内或者取整秒）。

第一次插播命令未播放完时，发第二次插播命令时，命令无效。要等第一次插播音乐播放完后才可以再一次进行插播，支持同设备或不同设备之间的插播。

标示字：→00；表示：插播 SPI-Flash 内指定索引地址；

示例：发→◇7E 06 B1 00 00 02 B9 EF □

收←◆B1 00

### 4.5.读操作指令

#### 4.5.1. 查询当前设置音量（C1）

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	C1	C4	EF

返回格式

操作码	返回值
0XC1	音量值（00-1F）

示例：发→◇7E 03 C1 C4 EF □ （当前音量为 20）

收←◆C1 14

#### 4.5.2. 读取当前工作状态（C2）

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	C2	C5	EF

返回格式

操作码	返回值
0XC2	01：播放 02 停止； 03：暂停

示例：发→◇7E 03 C2 C5 EF □

收←◆C2 01

#### 4.5.3. 查询 SPI Flash 内音乐文件总数（C3）

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	C3	C6	EF

返回格式

操作码	返回值(2BYTE)
0XC3	文件总数

示例：发→◇7E 03 C3 C6 EF □

收←◆C3 00 04

#### 4.5.4. 查询当前播放文件曲目(C9)

起始码	长度	命令	校验码	结束码
7E	03	C9	CC	EF

返回格式

操作码	文件编号高字节	文件编号低字节
0XC9	XX	XX

示例：发→◇7E 03 C9 CC EF □

收←◆C9 00 02



## 5. 电气参数

### 5.1. 绝对最大额定参数

Symbol	Parameter	Min	Max	Unit
Tamb	Ambient Temperature	-40	+85	°C
Tstg	Storage temperature	-65	+150	°C
VBAT	Supply Voltage	-0.3	5.5	V
V <sub>VDDIO33</sub>	3.3V IO Input Voltage	-0.3	3.6	V

### 5.2. PMU 特性

Symbol	Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions
VBAT	Voltage Input	2.2	3.7	5.5	V	—
V <sub>VDDIO</sub>	Voltage output	2.2	3.0	3.4	V	VBAT = 3.7V, 100mA loading
I <sub>VDDIO</sub>	Loading current	—	—	100	mA	VBAT=3.7V

### 5.3. IO 输入/输出电气逻辑特性

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

## 5.4. 模拟 DAC 特性

Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions
Frequency Response	20	-	16K	Hz	1KHz/0dB 100kohm loading A-Weighted Filter
THD+N	-	-65	-	dB	
S/N	-	95	-	dB	
Output Swing	-	0.54	-	Vrms	
Dynamic Range	-	92	-	dB	1KHz/-60dB 100kohm loading With A-Weighted Filter
Output Resistance	-	8.3	-	K	

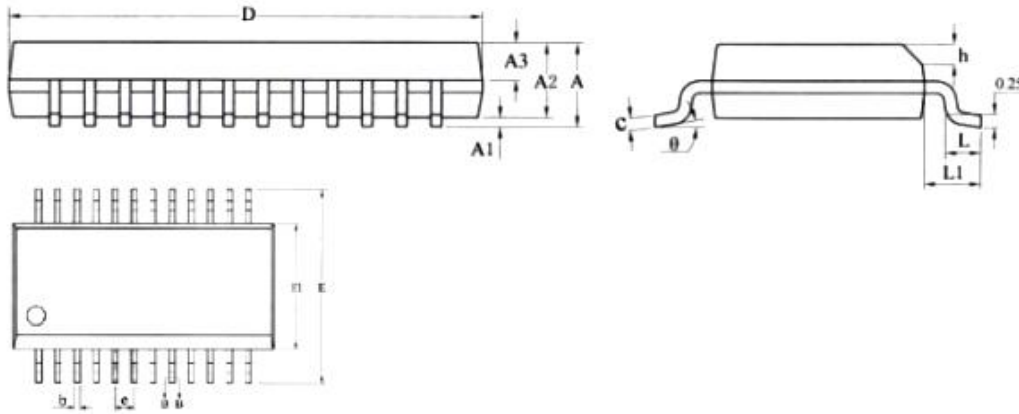




## 6. 封装信息

### 6.1. TSSOP24 封装尺寸

单位: mm



名称	最小值	典型值	最大值
A	-	-	1.75
A1	0.10	0.15	0.25
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.23	-	0.31
b1	0.22	0.25	0.28
c	0.20	-	0.24
c1	0.19	0.20	0.21
D	8.55	8.65	8.75
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
e	0.635BSC		
h	0.30	-	0.50
L	0.50	-	0.80
L1	1.05REF		
θ	0	-	8°

创  
IC

## 7. 修订版本

版本	日期	描述
V1.00	2020-06-02	初版

深圳唯创知音电子有限公司（原名:广州唯创电子有限公司）——于 1999 年创立于广州市天河区，专注于语音技术研究、语音产品方案设计及控制等软、硬件设计的高新技术公司。业务范围涉及电话录音汽车电子、多媒体、家居防盗、通信、家电、医疗器械、工业自动化控制、玩具及互动消费类产品等领域。团队有着卓越的 IC 软、硬件开发能力和设计经验，秉持着「积极创新、勇于开拓、满足顾客、团队合作」的理念，为力争打造“语音业界”的领导品牌。

我公司是一家杰出的语音芯片厂家，从事语音芯片研究及外围电路开发；同时为有特别需求的客户制订语音产品开发方案，并且落实执行该方案，完成产品的研发、测试，声音处理，以及产品的实际应



总公司名称：深圳唯创知音电子有限公司

电话：0755-29605099 0755-29606621 0755-29606993

传真：0755-29606626

全国统一服务热线：4008-122-919

E-mail：[WT1999@waytronic.com](mailto:WT1999@waytronic.com)

网址：<http://www.waytronic.com>

地址：广东省深圳市宝安区福永镇福安机器人产业园 11 栋 4 楼

分公司名称：广州唯创电子有限公司

电话：020-85638557

E-mail：[864873804@qq.com](mailto:864873804@qq.com)

网址：[www.w1999c.com](http://www.w1999c.com)

地址：广州市花都区天贵路 62 号 TGO 天贵科创 D 座 409 室

分公司名称：北京唯创虹泰科技有限公司

电话：010-89756745

传真：010-89750195

E-mail：[BHL8664@163.com](mailto:BHL8664@163.com)

网址：[www.wcht1998.com.cn](http://www.wcht1998.com.cn)

地址：北京昌平区立汤路 186 号龙德紫金 3 号楼 902 室