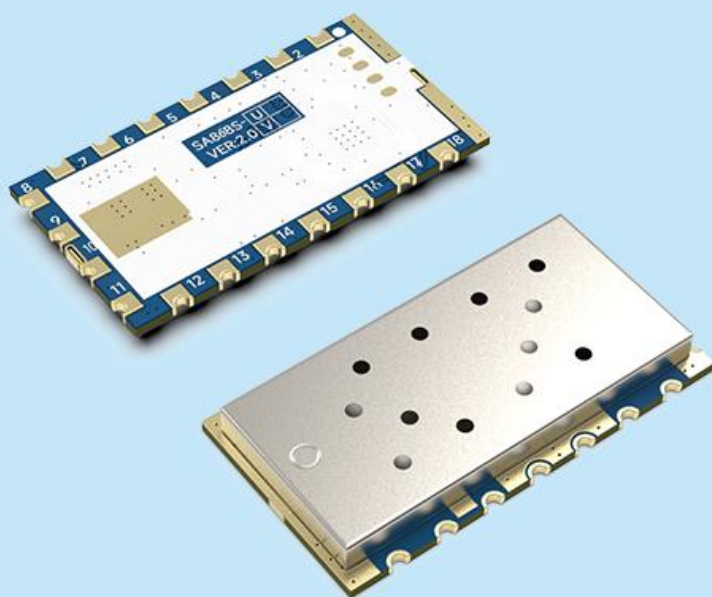


## SA868S

- 2W
- 嵌入式小体积

## 产品规格书



## 目 录

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 一、 产品描述 .....             | 3  |
| 二、 产品特点 .....             | 3  |
| 三、 应用领域 .....             | 3  |
| 四、 内部框图 .....             | 3  |
| 五、 性能参数 .....             | 4  |
| 六、 典型应用电路 .....           | 5  |
| 七、 通讯协议 .....             | 5  |
| 八、 脚位定义 .....             | 8  |
| 九、 机械尺寸(单位: mm) .....     | 9  |
| 十、 常见问题 .....             | 9  |
| 附录 1: DEMO 板 .....        | 10 |
| 附录 2: 哑音在界面显示和发送对应表 ..... | 11 |
| 附录 3: 模拟亚音对照表 .....       | 14 |
| 附录 4: 炉温曲线图 .....         | 14 |

### 注：文档修订记录

| 历史版本号 | 发布时间    | 修改内容   |
|-------|---------|--------|
| V1.0  | 2016-6  | 初次发布   |
| V1.1  | 2019-1  | 修改参数   |
| V1.2  | 2020-12 | 更新汇总描述 |
| V1.3  | 2022-8  | 协议描述修正 |
| V1.4  | 2023-8  | 更新频率范围 |
| V1.5  | 2024-10 | 更新频率范围 |
| V1.6  | 2025-2  | PCB 更改 |

## 一、 产品描述

SA868S 是一款性价比很高的集成专业对讲机模块，内置高速微控制器、高性能射频收发芯片及射频功放，并提供标准串口可与模块进行通讯，从而简单快捷地设置模块的相关参数并对收发功能进行控制。用户只需在此款模块上外接音频功放、麦克风、喇叭，即可作为一个小型的对讲机工作。简化的接口和超小的体积使此款模块得以广泛的应用，亦能方便快捷地嵌入到各项手持设备中，以提高终端产品的综合性能。SA868S 严格使用无铅工艺生产和测试，符合 RoHS、Reach 的标准。

## 二、 产品特点

- UHF 频段 400~480 MHz
- VHF 频段 134~174MHz
- 350 频段：320~400MHz
- 注：以上频段三选一
- 发射接收频率独立
- 带宽 12.5 KHz
- RSSI 信号强度指示
- 开阔地传输距离为 5 公里
- 高接收灵敏度：-124 dBm
- 高集成小体积
- 38 级 CTCSS 模拟亚音频码
- 166 级正相、反相 CDCSS 数字亚音频
- 8 级静噪
- 8 级可调音量
- 高低功率可选（1.6W /1.8W）
- 宽范围工作电压 3.3-5.5 V
- 内置 EEPROM，数据掉电保存
- 采用 1ppm TCXO 晶振，性能稳定

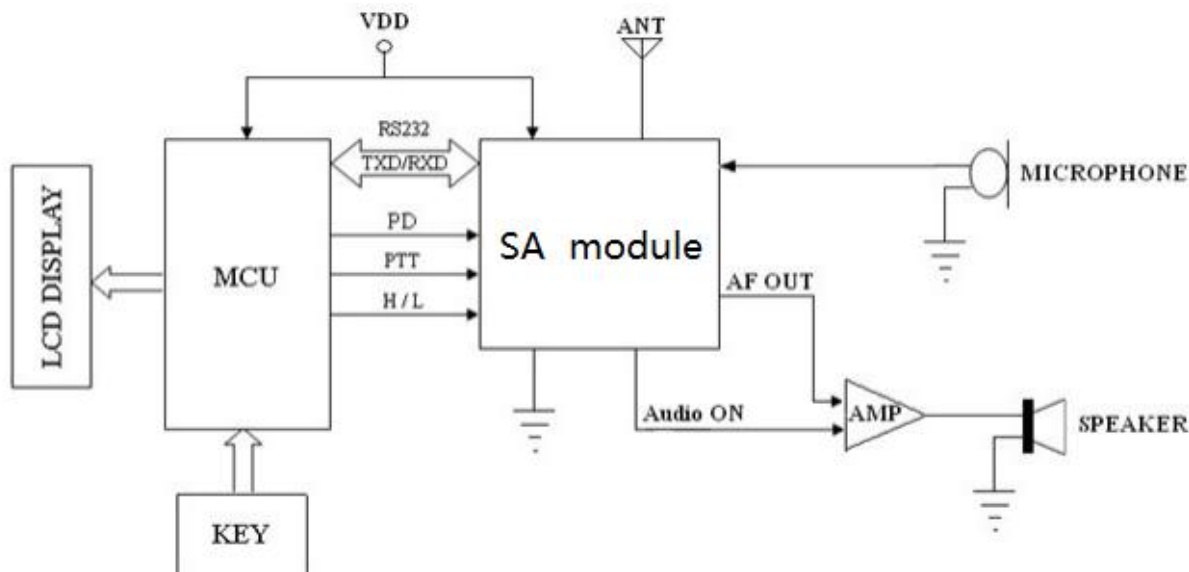
## 三、 应用领域

- 小型对讲机
- 无视对讲系统
- 楼宇小区安防系统
- 户外运动产品
- 音频监听系统

## 四、 内部框图



## 六、 典型应用电路



## 七、 通讯协议

模块提供了良好的用户接口（标准串口），用户可以通过串口发送指令来调节和读取模块的参数。模块内部集成了存储器，配置的相关参数掉电均可存储。

### 指令发送格式：

所有指令都以“AT”开头，以<CR><LF>结束。

模块运行后，通讯串口的标准设置为：

速率：9600 bps      数据位：8 位      停止位：1 位      奇偶校验位：无

### 指令返回格式：

返回跟发送指令相关的字符串，均以<CR><LF>结束。

### 帧格式定义：

通信协议中的所有指令均以 ASCII 码传输。

终端对模块通讯采用形式为：AT+DMOXXX

模块对终端通讯采用形式为：+DMOXXX（注：终端不用再返回）

## 二、 指令说明

### AT+DMOCONNECT 握手指令

描述：握手指令意在证明模块连接及运作正常，终端每发送一次，模块在收到此指令后回复应答指令；如 3 次握手指令没有收到模块应答，则终端应重启模块。

格式: AT+DMOCONNECT

示例: AT+DMOCONNECT



### **+DMOCONNECT 握手应答指令**

描述: 模块握手应答指令, 模块必须在收到 DMOCONNECT 指令后, 第一时间应答。

格式: +DMOCONNECT:0

示例: +DMOCONNECT:0

参数说明: 0 —> 正常工作状态



### **S+扫频命令**

描述: 设置要扫描的频率。

格式: S+scanRF

示例: S+455.2250

参数说明:

scanRF: 要扫描的频率



### **S=扫频应答指令**

描述: 扫频应答指令, 模块收到扫频命令后去扫频, 扫过该频率后返回扫频结果

格式: S=X

参数 X 说明: 0—>要扫的频率有信号 1—>要扫的频率没信号



### **AT+DMOSETGROUP 设置组指令**

描述: 设置模块的工作参数。

格式: AT+DMOSETGROUP=TX Power, TFV, RFV, Tx\_CXCSS, SQ, Rx\_CXCSS

示例 1: AT+DMOSETGROUP=0, 415.1250, 415.1250, 0012, 4, 0013

示例 2: AT+DMOSETGROUP=0, 415.1250, 415.1250, 754N, 4, 445I

参数说明:

GBW: 带宽设置 (0: 12.5K 1: 25K)

TX Power: 高低功率设置 (0: 高功率 1: 低功率)

TFV: 发射频率值 (134.0000M~174.0000M, 400.0000M~470.0000M)

RFV: 接收频率值 (134.0000M~174.0000M, 400.0000M~470.0000M)

(注: 发射频率和接收频率可以相同也可以不同, 但所设置频率必须为 12.5K 和 25K 的整数倍)

Tx\_CXCSS: 发射 CXCSS 值

SQ: 静噪级别(0~8) (0: 监听模式, 扫描模式不能使用 0)

Rx\_CXCSS: 接收 CXCSS 值

(注: 发射和接收可使用不同的 CXCSS 值, 0000: 无编码 0001-0038: CTCSS  
后带字母: CDCSS, 编码见后面附表 1)



### **+DMOSETGROUP 设置组应答指令**

描述: 模块收到设置组指令后, 返回操作结果

格式: +DMOSETGROUP:X

示例: +DMOSETGROUP:0

参数 X 说明: 0 —> 成功, 1 —> 数据设置超出范围



### **AT+DMOSETVOLUME 设置音量指令**

描述: 设置模块的音量级别

格式: AT+DMOSETVOLUME=X

示例: AT+DMOSETVOLUME=1

参数 X 说明: 音量级别参数取值为 1~8 级



### **+DMOSETVOLUME 音量设置应答指令**

描述: 设置模块的音量级别结果应答

格式: +DMOSETVOLUME:X

示例: +DMOSETVOLUME:0

参数 X 说明: 0—>设置成功 1—>设置失败



### **AT+RSSI 读取信号强度指令**

描述: 读取模块的信号强度

格式: AT+RSSI? 示例: AT+RSSI?



### **RSSI=XXX 读取信号强度应答指令**

描述: 读取模块的信号强度结果应答

格式: RSSI:XXX

示例: RSSI:010

参数 X 说明: 当前信号强度值, 数值越大, 信号强度越强



### **AT+SETFILTER 设置滤波器指令**



描述：设置模块的滤波器

格式：AT+SETFILTER=PRE/DE-EMPH, HIGHPASS, LOWPASS

示例：AT+SETFILTER=0, 0, 0

参数说明：PRE/DE-EMPH, 为 0 表示预加重/去加重打开，为 1 表示预加重/去加重关闭；

HIGHPASS, 为 0 表示高通滤波器打开，为 1 表示高通滤波器关闭；

LOWPASS, 为 0 表示低通滤波器打开，为 1 表示低通滤波器关闭；

### ➤ +DMOSETFILTER 滤波器设置应答指令

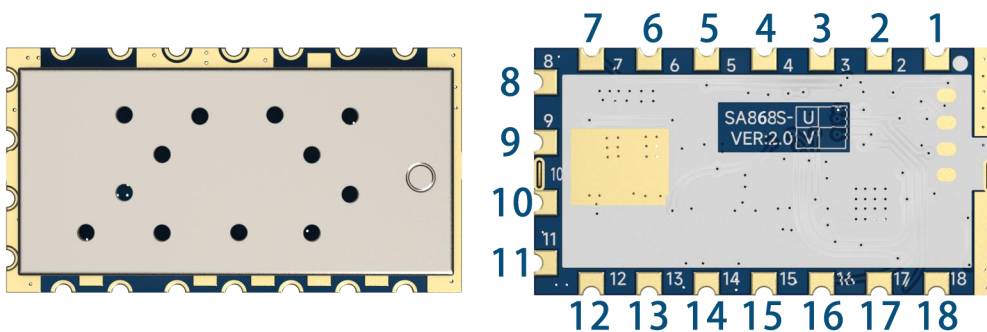
描述：设置模块的滤波器结果应答

格式：+DMOSETFILTER:X

示例：+DMOSETFILTER:0

参数 X 说明： 0—>设置成功 1—>设置失败

## 八、 脚位定义



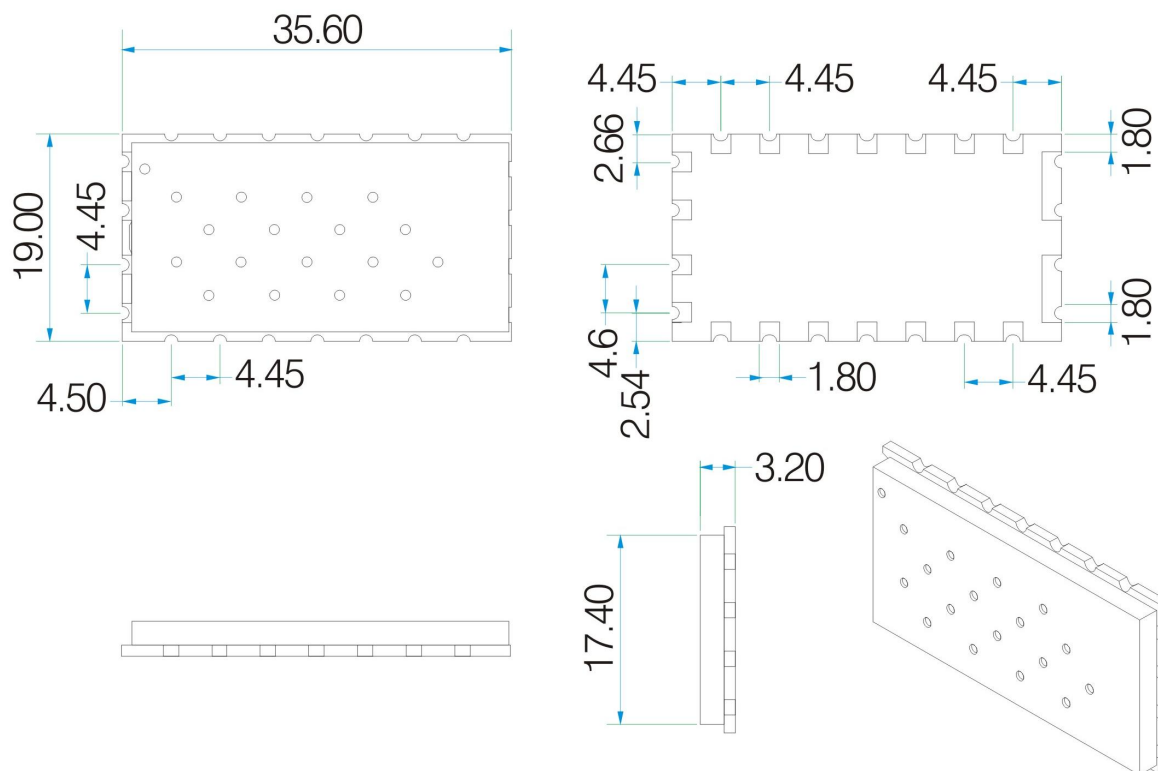
| 脚位编号 | 引脚定义     | 描 述                           |
|------|----------|-------------------------------|
| 1    | Audio ON | 音频功放控制，低电平有效，默认高电平            |
| 2    | NC       | 空脚                            |
| 3    | AF_OUT   | 音频输出                          |
| 4    | NC       | 空脚                            |
| 5    | PTT      | 发射/接收控制脚，“0”为发射；“1”为接收，默认接收模式 |
| 6    | PD       | 模块休眠使能，“0”或者悬空为休眠；“1”为正常工作    |
| 7    | H/L      | RF 高低功率控制；接地为低功率，悬空为高功率，默认高功率 |
| 8    | VBAT     | 接电源正                          |
| 9    | GND      | 接地                            |

V1.6



|    |        |                     |
|----|--------|---------------------|
| 10 | GND    | 接地                  |
| 11 | NC     | 空脚                  |
| 12 | ANT    | 射频输入/输出脚（接 50 欧姆天线） |
| 13 | NC     | 空脚                  |
| 14 | NC     | 空脚                  |
| 15 | NC     | 空脚                  |
| 16 | RXD    | 串口接收数据口             |
| 17 | TXD    | 串口发送数据口             |
| 18 | MIC_IN | 咪头信号输入              |

## 九、机械尺寸(单位: mm)



## 十、常见问题

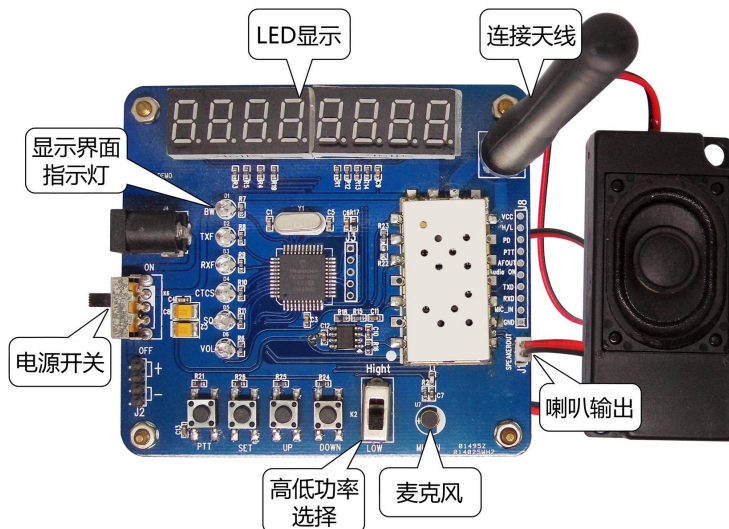
a) 为何模块之间不能正常通讯？

- 1) 电源连接错误，模块未正常工作；
- 2) 模块是否处于正常通讯模式；
- 3) 检查各个模块的频段、信道以及哑音是否设置一致；

- 4) 模块是否损坏。
- b) 为何传输距离不远？
  - 1) 电源纹波过大；
  - 2) 天线类型不匹配或安装不正确；
  - 3) 周边同频干扰；
  - 4) 周边环境恶劣，有强干扰源。

## 附录 1: DEMO 板

模块配有标准的 DEMO 演示版，以供客户调试程序、测试功能与距离等。如下图所示：



用户可以通过按键设置如下相关参数：

- 1) 发射频率：400 ~ 470 MHz
- 2) 接收频率：400 ~ 470 MHz
- 3) 信道带宽：12.5 KHz / 25KHz
- 4) 模拟哑音：0 ~ 38 级
- 5) 数字哑单：0~166 级
- 6) 静噪：0 ~ 8 级
- 7) 音量：1 ~ 8 级

### ➤ 按键操作：

- 1) SET 按键

按键进入设置模式，如设置最后一项参数，则按键跳出设置模式。

## 2) UP/Down 按键

在设置模式下，按键修改相应的设置参数。

## 3) PTT 按键

按住此按键进行通话。

## 4) High/Low 推置

模块高低功率选择开关。

★注：内部带有 FLASH，所有设置的参数掉电均可保存。

## 附录 2：哑音在界面显示和发送对应表

★注：N 码编码为对应 I 码编码按位取反，如 023N 编码为 023I 编码按位取反：

023N= $\sim$ 023I=00110111111000111001000

| Code | Transform Bit Pattern   | Hex Bit Pattern |
|------|-------------------------|-----------------|
| 023I | 11001000000111000110111 | 640E37          |
| 025I | 10101000000111101101011 | 540F6B          |
| 026I | 01101000000110111010011 | 340DD3          |
| 031I | 10011000000111111000101 | 4C0FC5          |
| 032I | 01011000000110101111101 | 2C0D7D          |
| 043I | 11000100000101101101101 | 620B6D          |
| 047I | 11100100000110111111000 | 720DF8          |
| 051I | 10010100000101010011111 | 4A0A9F          |
| 054I | 00110100000100101111011 | 1A097B          |
| 065I | 10101100000110001011101 | 560C5D          |
| 071I | 10011100000110011110011 | 4E0CF3          |
| 072I | 01011100000111001001011 | 2E0E4B          |
| 073I | 11011100000101100111010 | 6E0B3A          |
| 074I | 00111100000111100010111 | 1E0F17          |
| 114I | 00110010000101111010110 | 190BD6          |
| 115I | 10110010000111010100111 | 590EA7          |
| 116I | 01110010000110000011111 | 390C1F          |

|      |                         |        |
|------|-------------------------|--------|
| 125I | 10101010000111011110000 | 550EF0 |
| 131I | 10011010000111001011110 | 4D0E5E |
| 132I | 01011010000110011100110 | 2D0CE6 |
| 134I | 00111010000110110111010 | 1D0DBA |
| 143I | 11000110000101011110110 | 630AF6 |
| 152I | 01010110000100110111100 | 2B09BC |
| 155I | 10110110000110110010001 | 5B0D91 |
| 156I | 01110110000111100101001 | 3B0F29 |
| 162I | 01001110000100111101011 | 2709EB |
| 165I | 10101110000110111000110 | 570DC6 |
| 172I | 01011110000111111010000 | 2F0FD0 |
| 174I | 00111110000111010001100 | 1F0E8C |
| 205I | 10100001000110010111011 | 508CBB |
| 223I | 11001001000101110001011 | 648B8B |
| 226I | 01101001000100001101111 | 34886F |
| 243I | 11000101000111011010001 | 628ED1 |
| 244I | 00100101000101011111100 | 128AFC |
| 245I | 10100101000111110001101 | 528F8D |
| 251I | 10010101000111100100011 | 4A8F23 |
| 261I | 10001101000111101110100 | 468F74 |
| 263I | 11001101000100010111101 | 6688BD |
| 265I | 10101101000100111100001 | 5689E1 |
| 271I | 10011101000100101001111 | 4E894F |
| 306I | 01100011000111110011000 | 318F98 |
| 311I | 10010011000110110001110 | 498D8E |
| 315I | 10110011000101100011011 | 598B1B |
| 331I | 10011011000101111100010 | 4D8BE2 |
| 343I | 11000111000111101001010 | 638F4A |
| 346I | 01100111000110010101110 | 338CAE |
| 351I | 10010111000111010111000 | 4B8EB8 |

|      |                         |        |
|------|-------------------------|--------|
| 364I | 00101111000110100001011 | 178D0B |
| 365I | 10101111000100001111010 | 57887A |
| 371I | 10011111000100011010100 | 4F88D4 |
| 411I | 10010000100101101110111 | 484B77 |
| 412I | 01010000100100111001111 | 2849CF |
| 413I | 11010000100110010111110 | 684CBE |
| 423I | 11001000100110011101001 | 644CE9 |
| 431I | 10011000100110100011011 | 4C4D1B |
| 432I | 01011000100111110100011 | 2C4FA3 |
| 445I | 10100100100100011101111 | 5248EF |
| 464I | 00101100100101111110010 | 164BF2 |
| 465I | 10101100100111010000011 | 564E83 |
| 466I | 01101100100110000111011 | 364C3B |
| 503I | 11000010100101100011110 | 614B1E |
| 506I | 01100010100100011111010 | 3148FA |
| 516I | 01110010100111011000001 | 394EC1 |
| 532I | 01011010100111000111000 | 2D4E38 |
| 546I | 01100110100101111001100 | 334BCC |
| 565I | 10101110100111100011000 | 574F18 |
| 606I | 01100001100110011011101 | 30CCDD |
| 612I | 01010001100110001110011 | 28CC73 |
| 624I | 00101001100110101111000 | 14CD78 |
| 627I | 11101001100111111000000 | 74CFC0 |
| 631I | 10011001100100010100111 | 4CC8A7 |
| 632I | 01011001100101000011111 | 2CCA1F |
| 654I | 00110101100111000011001 | 1ACE19 |
| 662I | 01001101100111100010010 | 26CF12 |
| 664I | 00101101100111001001110 | 16CE4E |
| 703I | 11000011100111010100010 | 61CEA2 |
| 712I | 01010011100110111101000 | 29CDE8 |

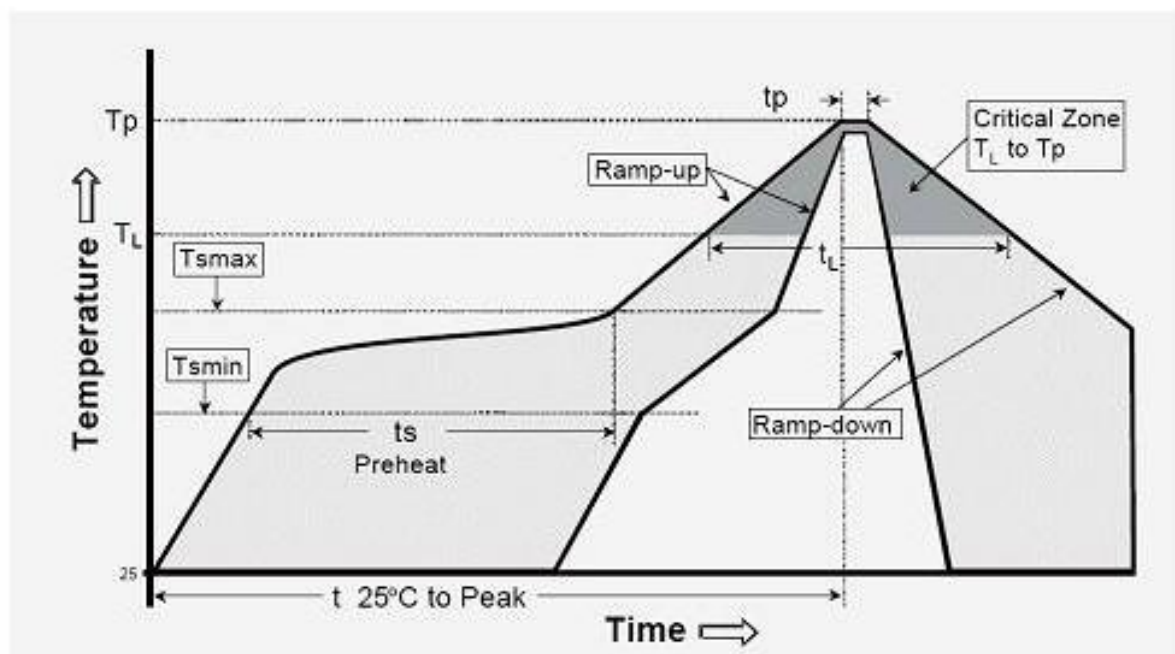
|             |                         |               |
|-------------|-------------------------|---------------|
| <b>723I</b> | 11001011100100011001110 | <b>65C8CE</b> |
|-------------|-------------------------|---------------|

|      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 亚音编码 | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
| 亚音频率 | 67    | 71.9  | 74.4  | 77    | 79.7  | 82.5  | 85.4  | 88.5  | 91.5  | 94.8  |
| 亚音编码 | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    | 19    | 20    |
| 亚音频率 | 97.4  | 100   | 103.5 | 107.2 | 110.9 | 114.8 | 118.8 | 123   | 127.3 | 131.8 |
| 亚音编码 | 21    | 22    | 23    | 24    | 25    | 26    | 27    | 28    | 29    | 30    |
| 亚音频率 | 136.5 | 141.3 | 146.2 | 151.4 | 156.7 | 162.2 | 167.9 | 173.8 | 179.9 | 186.2 |
| 亚音编码 | 31    | 32    | 33    | 34    | 35    | 36    | 37    | 38    |       |       |
| 亚音频率 | 192.8 | 203.5 | 210.7 | 218.1 | 225.7 | 233.6 | 241.8 | 250.3 |       |       |

|             |                         |               |
|-------------|-------------------------|---------------|
| <b>731I</b> | 10011011100100100111100 | <b>4DC93C</b> |
| <b>732I</b> | 01011011100101110000100 | <b>2DCB84</b> |
| <b>734I</b> | 00111011100101011011000 | <b>1DCAD8</b> |
| <b>743I</b> | 11000111100110110010100 | <b>63CD94</b> |
| <b>754I</b> | 00110111100111110000010 | <b>1BCF82</b> |

### 附录 3：模拟亚音对照表

### 附录 4：炉温曲线图



|                                                                   |                                                         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| IPC/JEDEC J-STD-020B the condition for lead-free reflow soldering | big size components<br>(thickness $\geq 2.5\text{mm}$ ) |
| The ramp-up rate (Tl to Tp)                                       | 3°C/s (max.)                                            |
| preheat temperature                                               |                                                         |
| - Temperature minimum (T <sub>min</sub> )                         | 150°C                                                   |
| - Temperature maximum (T <sub>max</sub> )                         | 200°C                                                   |
| - preheat time (t <sub>s</sub> )                                  | 60~180s                                                 |
| Average ramp-up rate(T <sub>max</sub> to Tp)                      | 3°C/s (Max.)                                            |
| - Liquidous temperature(T <sub>L</sub> )                          | 217°C                                                   |
| - Time at liquidous(t <sub>L</sub> )                              | 60~150 second                                           |
| peak temperature(T <sub>p</sub> )                                 | 245+/-5°C                                               |