# RTK代码烧录流程

1. 使用McuConfigTool设定MUC相关设定；
   1. 选择IC对应的型号；
   2. 导入对应IC的config bin文件；
   3. 在UI界面设定参数；
   4. 调整完毕后通过“export 🡪 save as”保存成 .rcfg文件；
2. 使用DspConfigTool设定DPS相关设定；
   1. 选择IC package型号；
   2. 调整各项参数或导入其他bin文件的设定；
   3. 通过“save config”将结果保存为bin文件；
3. 使用MPPackTool打包所有配置文件；
   1. 将原厂提供的4个image文件和前两步生成的配置文件放在同一目录；
   2. 第一次打开软件时选择“RTL8763 V1”;
   3. 通过“Browse”按键选择所有配置文件；
   4. 勾选左下角的“save path”；
   5. 点击左下角的“. . .”设定最终生成的Bin文件路径；
   6. 点击“confirm”生产Bin文件；
4. 使用MPPGTool烧录软件到IC上；
   1. PC通过连接板与IC相连；
   2. 在“MP setting”中设定第三步打包生成的Bin文件路径，然后点击lock；
   3. 设定蓝牙地址；（可选）
   4. 在“MP download”中选择“All Erase”将IC flash擦除；
   5. 将IC断电后重连；
   6. 点击“download”下载程序到IC上；

# McuConfigTool使用

## HW feature

主要用于选择硬件功能与引脚复用设定，设定值会影响其他设置标签中的功能。

* **Charger Thermistor detection**

设定是否需要启用IC内部电热调节器，用于检测电池温度，充电时如果温度超过0~45°则会停止充电。

* LED

设定需要控制的LED数量，会影响LED标签内容。

* Buzzer

设定是否需要蜂鸣器功能。

* NFC

设定是否需要支持NFC功能。

* **UART interface for UART command set**

设定是否需要通过串口与MUC或Flash通信。

* **GPIO KEY**

设定需要使用的外部按键数量。

* Output indication support

设定是否需要输出指示。

* I2S

设定是否需要支持I2S接口功能。

* External analog Audio amplifier control

设定是否需要控制外部音频功放。

* MIC1 \ MIC2

设定麦克风支持与类型。

* Speaker1\ Speaker2

设定扬声器类型。

* Aux in

设定是否支持音频线路输入侦测。

* SPDIF

设定是否支持SPDIF接口。

* IAP

设定支付支持IOS IAP。

* **GPIO power on\off function**

设定是否支持GPIO Pin控制开关机。

* **ChargerBoxDetect**

设定电池电压检测方式‘

* Log output selection

设定是否需要通过UART或MCU输出DSP记录。

* Pin Mux

设定Pin脚功能复用设定，依据上面的其他设定在此处分配各功能到各引脚上。

## General

设定产品的一般信息。

* Device name

设定蓝牙设备在用户界面上显示的名称。

* Class of device (CoD)

格式类型字段的长度为变量，以不同于“11”的两位数结束。版本字段从 CoD 的最低有效位开始，并向上延伸，每位分别代表一个分类，可设定多类。

* Power on/off

设定开关机的按键设置。

* Link back and pairing

设置回连（连接之前连接的蓝牙设备）与配对超时设定。

* Multi-link

设定是否支持同时连接多个链路与回连、意外断开时的处理方式。

## System configuration

* Bluetooth stack

设定蓝牙协议栈的基本设定。

* Profile

设定其他协议的设定。

* OTA

空中下载技术，用于无线网络升级。

* **Voltage Setting**

设定内部LDO输出电压值。

## Legacy

设定相关协议的支持与具体设定。

## LE

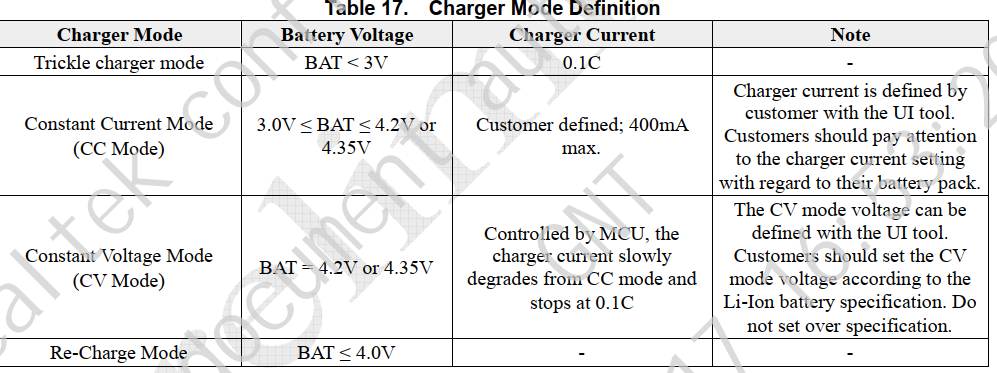
设定低功耗LE相关设定。

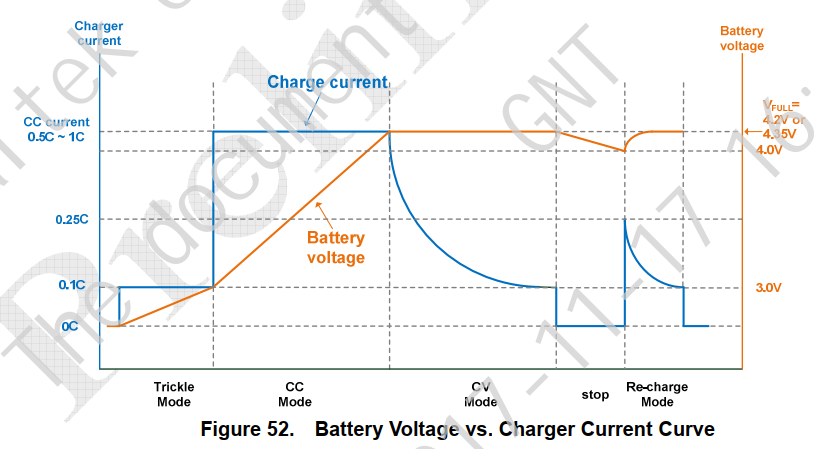
## CODEC DSP

设定数字信号处理器编解码器相关的设定，如是否支持I2S输出率转换、外部功放设定、音量调节是否循环等。

## Charge

1. Pre-charge定义trickle mode阶段超时时间，如果超过则会停止充电。
2. Fast-charge定义CC mode阶段的超时时间，如果超过则会停止充电。
3. “reference battery resistance”定义了电池阻抗，不匹配可能会导致电池充不满电，如果没有提供就用默认值。
4. 充电模式如下：



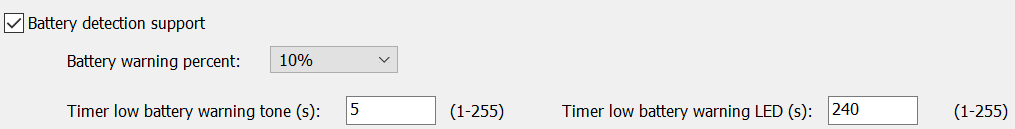


注意：图中C表示电池实际的毫安时，如1200mAh的1C表示1200mA。

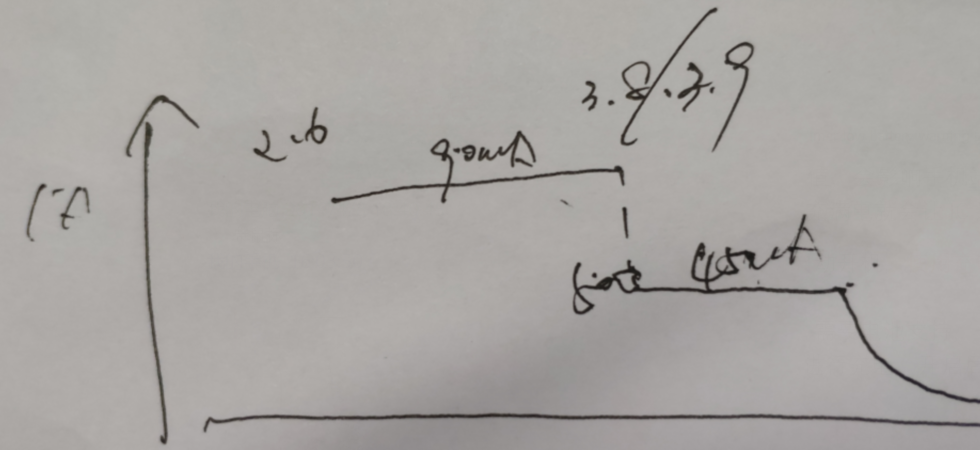
1. 温度保护设定效果如下：



1. Battery detection support定义了电量报警的提示方式，下发的选项是提示的间隔，每到一个提示周期就会触发一次提示，之后会恢复原状态的LED等设置，所以无法设定当达到某个电压后一直处于某种LED状态中。



1. Reference battery voltage定义了电池的电压阈值，会影响手机端显示的蓝牙电量。
2. “enter power down mode…………”开启后，如果充满电就会让IC进入极低功耗状态，此时充电电流约为4uA左右，拔出充电器后会自动开机，使用充电盒的设备默认都会开启，否则可能会耗尽充电盒的电量。
3. “rapid charge enable”用于开启急速充电功能，需要电池支持，一般电池只能支持最大1C的电流，特别的电池可以用大于1C的电流进行充电。开启后会以下面的曲线代替fast-charge阶段的曲线。



## Peripheral

设定UART、NFC、Buzzer、USB相关设定。

## Ringtone

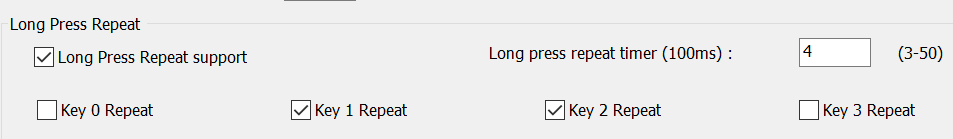
设定各种情况下的提示音，可用内置的提示音也用自制的音频文件作为提示音。

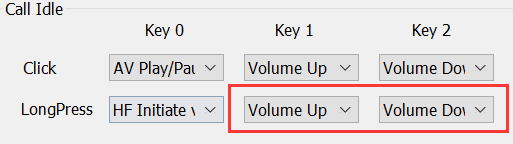
主要事件情况：

1. Power on ：开机时
2. Power off：关机时
3. Pairing：开始配对时
4. New device connected：在手机或PC连接后触发

## KEY

1. 如果将active电压会改变该Pin悬空时的电平。
2. 如果开启Long press repeat功能，则需要设定对应的Long press动作。





1. EQ效果切换可以通过Audio effect next/previous调整。



* 常见情况：

1. Call idle：播放音乐时的行为；
2. Voice dial：语言拨号界面，如Siri。
3. Incoming call：接到外部来电时；
4. Outgoing call：向外拨打电话时；
5. Call active：通话中，不论接听还是拨打；
6. Call active with call waiting：正在通话中有第三方电话呼叫时；
7. Call active with call hold：正在通话中，而且有第三方来电已经被保留；
8. Mutil-link call active with call waiting：多方链接正在通话中时有其他来电等待处理；
9. Multi-link Call Active with Call Hold：多方链接正在通话中时有其他来电已经被保留；

* 常见动作：

1. AV Play/Pause：播放/暂停音乐；
2. AV Stop：停止播放音乐；
3. AV forward：前一首音乐；
4. AV backward：下一首音乐；
5. Mic mute toggle：
6. HF initial voice dial：将切换至voice dial环境；
7. HF cancel voice dial：将离开voice dial切换至call idle；
8. Switch next voice prompt language：切换至下一个语言的提示音；
9. Normal factory rest：设置复位；
10. Legacy enter pairing mode：进入配对模式；
11. Audio effect next/previous：切换EQ音效；

## LED

1. LED行为：（on duty + off duty） \* blink count + interval

* 常见状态：

1. Connected single link：两个蓝牙设备单独链接时触发；

## RWS

真无线立体声蓝牙相关设定，设定超时时间、扬声器通道、扮演的角色等。

## RF TX

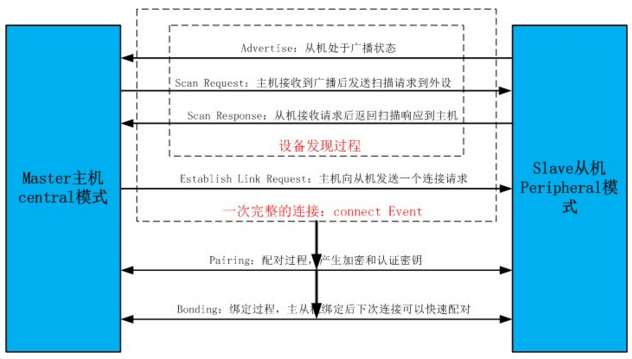
射频发送相关设定。

# 注意事项

1. power key默认为key0，如需使用其他按键作为power key只需将其映射为key0即可。
2. 充电前先确认电池电压，大于3.7V可以先不充电，小于3.7V时可以按4.3V 1.2A设定电源充电，待电流下降至600~700mA即可停止。
3. 如果关闭里按键控制快关机功能就需要外部充电盒来唤醒开机。
4. RTK的IC时依据上电时P20 Port的电平来决定是否进入烧写模式，所以需要让P20为0.
5. IC在待机状态下（没连上其他设备也没处于pairing mode），触发“AV Play/pause”会自动回连上一个设备。
6. IC默认存储有8个已配对设备的信息，且新设备接入后会替代掉最旧的那个设备信息。
7. 一个蓝牙耳机最多可连接2个手机。

# 基本知识点

## 蓝牙连接过程



## 蓝牙模块主要组成

* 1. UI包含：HSP（音频）、HFP（音频）、A2DP（音频）、AVRCP（控制）、SPP（数据）、BLE（数据）。

其中SPP在iPhone上使用时需要添加MFY认证IC，所以在iPhone上多用BLE传输数据文件。

* 1. Audio包含：通话、音乐两大类。



* 1. RF包含：功率、频偏两类。

功率部分蓝牙主要工作在class2（-6db ~ 4db），频偏主要通过调整IC内部电容以补偿频率偏移。

## RF主要测试内容

gain、offset、sensitive。Sensitive表征蓝牙模块能接到到的最小信号的能力，灵敏度越高，能识别的信号幅度越小。

## 蓝牙工作频段

在2.4GHz ISM频段上，不同国家或地区会有些不同，我国的蓝牙频率在2.402GHz～2.483GHz,蓝牙每个频道的宽度为1MHz，为了减少带外辐射的干扰，保留上、下保护为3.5MHz和2MHz，79个跳频点中至少75个伪随机码跳动，30S内任何一个频点使用时长不能超过0.4S。



## **发射功率**

蓝牙是能工作在以下三种功率级下的短距离无线网络技术：

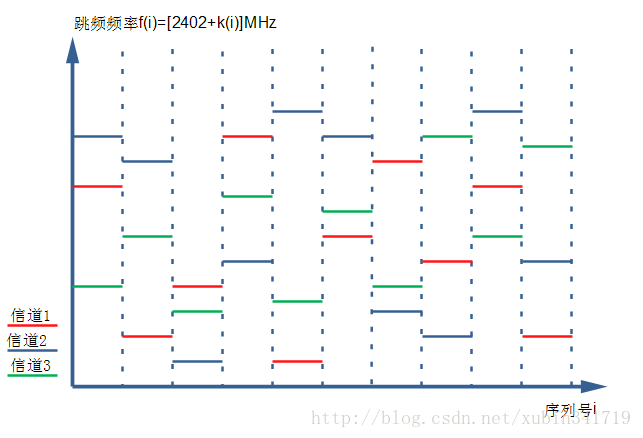
功率级1(最高功率电平+20dBm，有效范围100m), 即0.1W 是GSM手机最大功率的1/20。

功率级2(最高功率电平+4dBm，有效范围20m), 即2.5mW 是蓝牙耳机常用功率等级.

功率级3(最高功率电平0dBm，有效范围10m)。 即1mW是GSM手机最大功率的1/2000。

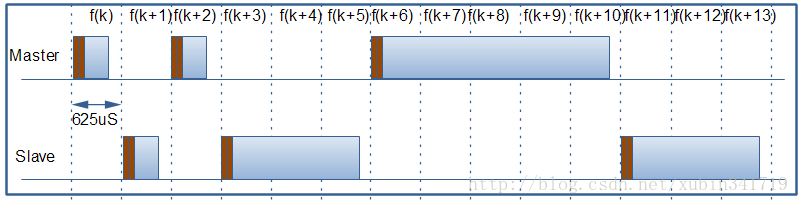
## **物理信道**

蓝牙物理信道有伪随机序列控制的79个跳频点构成，不同跳频序列代表不同的信道。



## **时隙**

蓝牙跳频速率为1600次/s,每个时间为625uS(1S/1600)称为一个时隙。



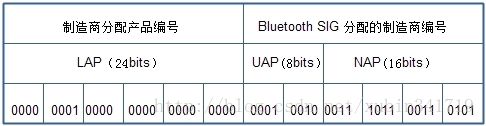
## **蓝牙地址**

BD\_ADDR：BluetoothDevice Address；

LAP:LowerAddress Part 低地址部分，是制造商可以自己分配的；

UAP: UpperAddress Part 高地址部分，由SIG分配；

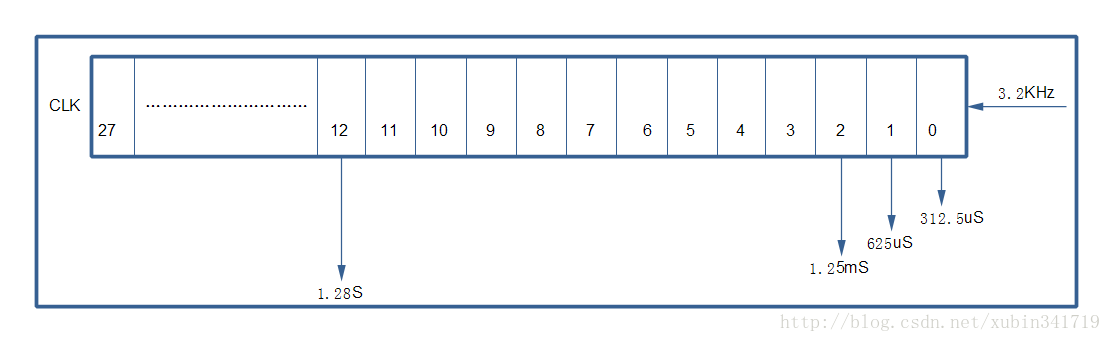
NAP: Non-significantAddress Part 无效地址部分，由SIG分配。

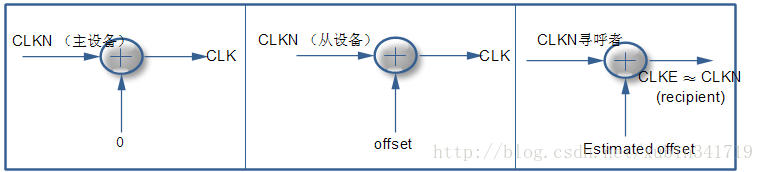


## **蓝牙时钟**

每个蓝牙设备都有一个独立运行的内部系统时钟，称为本地时钟（Local Clock），决定定时器的收发跳频。为了与其他设备同步，本地时钟要加一个偏移量（offset），提供给其他设备同步。

蓝牙基带四个关键周期：**312.5uS、625uS、1.25mS、1.28S**。



**CLKN：**本地时钟：  
**CLKE:**预计时钟，扫描寻呼过程中用到；  
**CLK：**设备实际运行的时钟频率。  
CLKE、CLK由CLKN加上一个偏移量得到的。  


## **蓝牙物理链路**

通信设备间物理层的数据连接通道就是物理链路。

ACL（Asynchronous Connectionless）异步无连接链路；对时间要求不敏感的数据通信，如文件数据、控制信令等。

SCO（Synochronous Connection Oriented）同步面向连接链路；对时间比较敏感的通信，如：语音；最多只支持3条SCO链路，不支持重传。

ACL用于数据传输；

## **蓝牙基带分组**

基带分组至少包括：接入码、分组头、有效载荷。



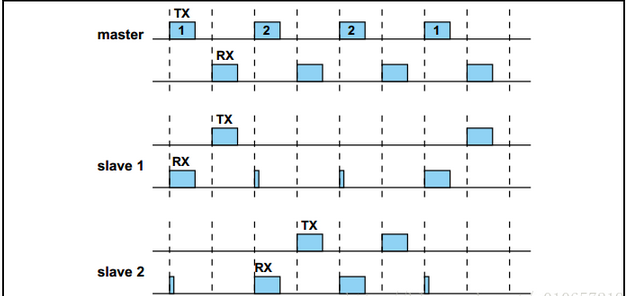
## 链路控制器状态

1. 寻呼page： 向远端蓝牙设备发起蓝牙连接请求。
2. 寻呼扫描page scan：蓝牙设备开启page scan模式，才能够相应其他蓝牙设备的连接请求。例如蓝牙耳机只有处于page scan才允许其他设备来连接。
3. 查询inquiry：开始发起搜索周围的蓝牙设备
4. 查询扫描inquiry scan：蓝牙设备开启inquiry scan模式，才能够被别的蓝牙设备搜索到。
5. 主设备相应Master Response：master收到slave response的msg后，他就会进入到master response的状态，同时他会发送一个FHS的packet。
6. 从设备相应Slave Response：这个就是在page的过程中，slave收到了master的page msg，它会回应对应的page response msg，同时自己就进入到了slave response的状态。
7. 查询相应inquiry response：就是在inquiry scan的设备在收到inquiry的msg后，就会发送inquiry response的msg，在这之后它就会进入到了inquiry response的状态了。

## 蓝牙连接状态

1. 激活模式active

在主动模式下，在微微网内部所有的从设备都可以和主设备通信，最多只能有七个从设备。所有的通信都有主设备来主导。微微网所有的从设备都会在主设备-> 从设备时隙上监听数据包。如果一个从设备没有被寻址，它将等待下一个数据传输。从设备能从主设备传输的包头获取传输占用的时隙，在此期间没有被寻址的设备将会等待传输时隙。具体可以查看下图,多从设备传输时序图：



1. 呼吸模式sniff

如果在主动模式下，从设备要时刻监听主设备发送过来的数据包，但是在Sniff模式下不需要，从而降低设备的功耗。在sniff模式下主设备将每隔Tsniff向从设备发送数据包，所以每隔Tsniff去监听主设备的数据包即可！slave就是只在下图中所示的sniff anchor point时监听。sniff mode只能应用于异步传输，不能应用于同步逻辑传输。

1. 保持模式hold

从机和主机协商一个保持时间，在此期间从设备进入低功耗模式但仍然保持LT\_ADDR。异步传输在此模式下，不响应当然微微网的任何数据包。但在同步传输模式下(SCO,eSCO)需要支持保留时隙的数据包。在此模式下的设备可以scanning, paging, inquiring, 或者加入其它的微微网。

1. 休眠模式park

当一个从设备不需要一直参与微微网的信道，但是却需要保持跟信道的同步时，从设备可以进入Park state。处于Park state状态下的从设备只有很少的活动，它会选择放弃它的逻辑传输地址 LT\_ADDR,取而代之的是，它会使用两个新的地址：

PM\_ADDR: 8-bit Parked Member Address

AR\_ADDR: 8-bit Access Request Address

另外，为了达到低功耗的目的，在Park state下，一个master可以连接多于七个slaves. 在一时刻， 只有七个slaves可以开始连接状态。但是，通过交换active slave 和park slave, 在微微网中的slaves的数目可以达到更多（255 如果PM\_ADDR被使用的时候，并且如果用了BD\_ADDR,这个数目还可以随机大）；

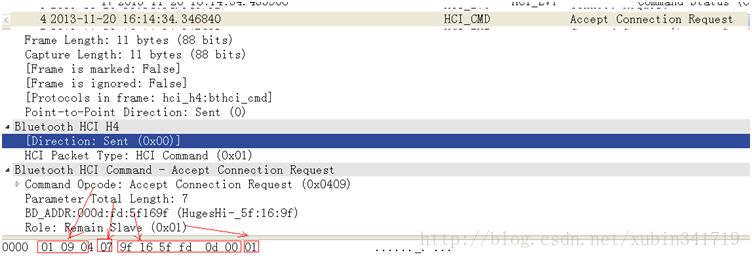
1. 待机状态

待机状态是蓝牙设备缺省低功耗状态，此状态下本地时钟以低精度运行。蓝牙从待机转入寻呼扫描状态，对其他寻呼进行响应成为从设备；也可以从待机状态进入查询扫描状态，完成一个完整的寻呼，成为主设备。

## HCI数据分组

### **指令分组**

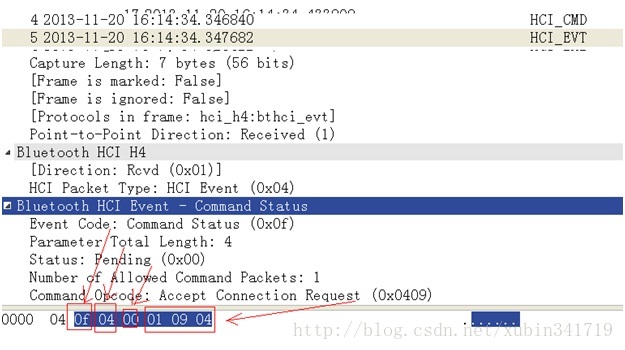
****



如：Accpet Connection Request  
Opcode为：0x0409  
参数长度为: 07   
参数中蓝牙地址为：00:0d:fd:5f:16:9f   
角色为：从设备  0x01  
大端数据模式  
指令为：09 04 07 9f 16 5f fd 0d 00 01

### 事件分组





如上图：  
Opcode :0x0409  
状态： 0x00  
总长度： 4字节  
命令状态：0x0f

### **数据分组**



## L2CAP指令

### 指令格式



### **信令指令代码**



### 示例

代码：06 00 01 00 0a 01 02 00 02 00

解析：



# 常见词汇

## Core Specification

核心规范，用于规定蓝牙设备必须实现的通用功能和协议层次。它由软件和硬件模块组成，两个模块之间的信息和数据通过主机控制接口（HCI）的解释才能进行传递。 **这个是必选**。

## Profiles

蓝牙应用规范，它从应用场景的角度为蓝牙技术的使用制定了不同的规范。这也是和大众日常生活接触最多的一部分，**profile是可选**。

## Attribute protocol（ATT）

属性协议，实现了属性客户端和服务器之间的点对点协议。ATT客户端给ATT服务器发送请求命令，ATT服务器端向ATT客户端发送回复和通知。

## Advances Audio Distribution Profile**（A2DP）**

高质量音频分发规范，定义了如何将立体质量的音频通过流媒体的方式从媒体源传输到接收器上，A2DP使用Asynchronous Connectionless Link（ACL，蓝牙异步传输）信道传输高质量音频内容，它依赖于Generic Audio/Video Distribution Profile（GAVDP，通用音频/视频分发规范）。A2DP必须支持低复杂度及Sub-bandCodec（SBC，低带宽编解码），可选支持MPEG1，2音频，MPEG2、4AAC。

## Audio/Video Remote Control Profile（AVRCP）

音频*/*视频远程控制配置文件。

*AVRCP*设计用于提供控制*TV*、*Hi-Fi*设备等的标准接口。此配置文件用于许可单个远程控制设备（或其它设备）控制所有用户可以接入的*A/V*设备。它可以与*A2DP*或*VDP*配合使用。

　　AVRCP 定义了如何控制流媒体的特征。包括暂停、停止、启动重放、音量控制及其它类型的远程控制操作。AVRCP 定义了两个角色，即控制器和目标设备。控制器通常为远程控制设备，而目标设备为特征可以更改的设备。在 AVRCP 中，控制器将检测到的用户操作翻译为 A/V 控制信号，然后再将其传输至远程 Bluetooth 设备。对于“随身听”类型的媒体播放器，控制设备可以是允许跳过音轨的耳机，而目标设备则是实际的播放器。常规红外遥控器的可用功能可以在此协议中实现。

AVRCP 协议规定了AV/C 数字接口命令集（AV/C 命令集，由1394 行业协会定义）的应用范围，实现了简化实施和易操作性。此协议为控制消息采用了AV/C 设备模式和命令格式，这些消息可以通过音频/视频控制传输协议 (AVCTP) 传输。

## Alternate Media Access Control（MAC）/PHY（AMP）

当两个BR/EDR蓝牙设备L2CAP连接建立后，AMP管理器能检测到另外一个设备的AMP管理器。当两个蓝牙设备都有AMP控制器，蓝牙核心系统提供一种机制，让数据流从主要控制器迁移到次要控制器。

## Dial-up Networking Profile (DUN)

拨号网络配置文件，实现一台蓝牙设备通过另外一个带无线功能的蓝牙设备共享上网。



## Enhanced Data Rate（EDR）

蓝牙增强速率，大大提高了蓝牙技术的数据传输速率，达到了2.1Mbps ；



## Generic Access Profile（GAP)

通用访问配置文件，GAP是所有其他配置文件的基础,它定义了在蓝牙设备间建立基带链路的通用方法.除此之外,GAP还定义了下列内容:

　 ① 必须在所有蓝牙设备中实施的功能

　 ② 发现和链接设备的通用步骤

　 ③ 基本用户界面术语.

GAP确保了应用程序和设备间的高度互操作性,还允许开发人员利用现有的定义更加容易地定义新的配置文件.GAP处理未连接的两个设备间的发现和建立连接过程.此配置文件定义了一些通用的操作,这些操作可供引用GAP的配置文件,以及实施多个配置文件的设备使用.GAP确保了两个蓝牙设备可通过蓝牙技术交换信息,以发现彼此支持的应用程序.不符合任何其他蓝牙配置文件的蓝牙设备必须与GAP符合以确保基本的互操作性和共存.

## Generic attribute profile（GATT）

通用属性规范，表示服务器属性和客户端属性，描述了属性服务器中使用的服务层次，特点和属性。BLE设备使用它作为蓝牙低功耗应用规范的服务发现。

## Generic Object Exchange Profile（GOEP）

通用对象交换。它定义的是数据的传输，包括同步，文件传输，或者推送其它的数据。可以理解为与内容无关的传输层协议，可以被任何应用用来传输自己定义的数据对象。

## Human Interface Device Profile（HID）

人机接口设备协议，

## **Basic Rate（BR）/Low Energy（LE）**

**BR是经典蓝牙，蓝牙4.0之前的蓝牙的统称。LE是低功耗蓝牙，蓝牙4.0之后才支持的，这两种技术，都包括搜索（discovery）管理、连接（connection）管理等机制，相互独立的；**

## Logical Link Control and Adaptation Protocol（L2CAP）

逻辑链路控制和适配协议，L2CAP负责适配基带中的上层协议，它同LM并行工作，向上层协议提供面向连接和无连接的数据服务，并提供多路复用，分段和重组操作，允许高层次的协议和应用能够以64KB的长度发送和接收数据包(L2CAP Serveice Data Units, SDU)。

## Link Management Protocol（LMP）

链路管理协议，负责蓝牙各设备间连接的建立和设置。LMP通过连接的发起，交换和核实进行身份验证和加密，通过协商确定基带数据分组大小；还控制无线设备的节能模式和工作周期，以及微微网络内设备单元的连接状态。

## Generic Object Exchange Profile(GOEP)

通用对象交换配置文件，GOEP可用于将对象从一个设备传输到另一个设备.对象可以是任意的.如:图片,文档,名片等.此配置文件定义了两个角色:提供拉提或推送对象位置的服务器及启动操作的客户端.使用GOEP的应用程序假定链路和信道已按GAP的定义建立.GOEP依赖于串行端口配置文件.

GOEP为使用OBEX协议的其他配置文件提供了通用蓝图,并为设备定义了客户端和服务器角色.对于所有的OBEX事务.GOEP规定应由客户端启动所有事务.但是此配置文件并没有描述应用程序就如何定义要交换的对象或如何实施交换.这些细节留给属于GOEP的配置文件.即OPP,FTP和SYNC去完成.通常使用此配置文件的蓝牙设备为笔记本电脑,PDA,手机及智能电话.

## Service Discovery Application Profile（SDAP)

服务发现应用配置文件，SDAP描述了应用程序如何使用SDP发现远程设备上的服务.由于GAP的要求,任何蓝牙设备都应能够连接至其他蓝牙设备.基于此,SDAP要求任何应用程序都应当能够发现它要连接的其他蓝牙设备上的可用服务.此配置文件可承担搜索已知和特定服务及一般的任务.SDAP涉及了称为“服务发现用户应用程序”的一个应用程序,这是蓝牙设备查找服务所必需的.此应用程序可与向/从其他蓝牙设备发送/接收服务查询的SDP相接.SDAP依赖于GAP,并可以重新使用部分GAP.

## Security manager protocol（SMP）

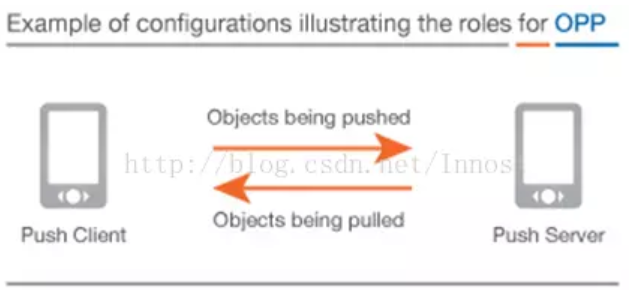
安全管理协议，用于生成对等协议的加密密钥和身份密钥。SMP管理加密密钥和身份密钥的存储，它通过生成和解析设备的地址来识别蓝牙设备。

## Serial Port Profile（SPP)

串行端口配置文件，SPP定义了如何设置虚拟串行端口及如何连接两个蓝牙设备.SPP基于ETSI TS 07.10规格,使用RFCOMM协议提供串行商品仿真. 能在蓝牙设备之间创建串口进行数据传输的一种设备.SPP依赖于GAP.

## **Object Push Profile（**OPP**）**

对象推送规范，定义了推送服务器和客户端之间基于Generic Object Exchange Profile（GOEP，通用对象交换规范）进行对象交换的规范，主要用于手机与手机或者手机与电脑之间通过蓝牙进行文件操作；



## HCI

主机控制接口

## **Internet Of Things（IOT）**

全联网

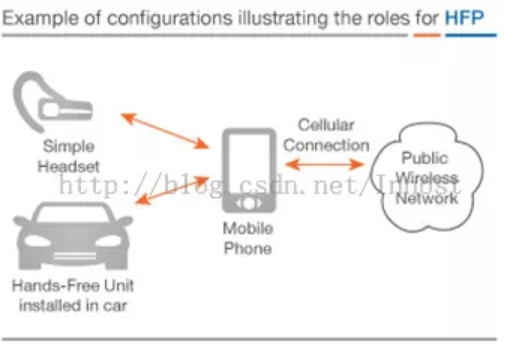
* 声压

主要由输出电信号的电压、喇叭、腔体构造决定。

# 常用协议

## **Hands-free Profile（HFP）**

免提规范，定义了蓝牙音频网关设备如何通过蓝牙免提设备拨打和接听电话。



HFP包括两个角色：

* Audio Gateway（AG，音频网关）和Hands-Free Unit（HF，免提设备）。AG是音频输入和输出的设备，典型的AG设备是手机。HF是执行音频网关的远程音频输入输出设备。
* HFP常见的场景是汽车上的车载套件，当车载套件和耳机通过蓝牙方式连接到手机时，通过无线蓝牙耳机拨打和接听电话。

# 参考资料

1. 蓝牙Profile的概念和常见种类：<https://blog.csdn.net/daydayupfromnowon/article/details/6041988>
2. 蓝牙核心技术了解（蓝牙协议、架构、硬件和软件笔记）：<http://www.cnblogs.com/shaobojiao/p/7883330.html?tdsourcetag=s_pcqq_aiomsg>
3. 蓝牙技术谈之跳频技术：<https://blog.csdn.net/dxdxsmy/article/details/9968247>
4. 蓝牙核心技术概述：<https://blog.csdn.net/xubin341719/article/details/38145507>