苹果耳机分析

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 文档名称 |  | 版本号 | 1.00.00 | | |
| 文档编号 |  | | |
| 文档类别 | 使用说明 | 文档阶段 | 初稿 | | |
| 项目名称 | TWS | 作者 | 何继胜 | | |
| 承担部门 | 软件研发部 | 批准 |  | | |
| 文档日期 | 2019-08-28 | 使用范围 | 公司内部 | 页数 | 3 |

目录

[1 文档版本 3](#_Toc13644387)

# 文档版本

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 日期 | 版本号 | 简要描述 |
| 2019-08-27 | 1.00.00 | 初稿 |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# 配对

长按配对建，与Android手机配对。在设备列表中，只添加一个新的设备。

从连接记录上看，发生了一次连接，之后马上断开。

# 盒子

打开盒子，耳机立刻与手机建立连接。这样可以确定，盒子顶部有元器件与芯片连接。

关闭盒子，在5秒中内，耳机与手机断开连接。

# 左右耳切换

## 单只耳机佩戴

疑点：是否在取出耳机的时候，重新伪造了连接。重新进行主从切换。苹果不一定切换，两只耳机共享了Session，只是让哪知耳机去确认蓝牙信息。

|  |  |
| --- | --- |
| 打开盒子  取出左耳机  关闭盒子  盒子放入屏蔽箱  播放音乐 | 手机与耳机建立连接 |
| 未发生重连 |
| 未发生重连 |
| 未发生重连 |
| 音乐正常 |
|  | |
| 打开盒子  取出右耳机  关闭盒子  盒子放入屏蔽箱  播放音乐 | 手机与耳机建立连接 |
| 未发生重连 |
| 未发生重连 |
| 未发生重连 |
| 音乐正常 |

打开盒子，取出耳机的时候，可能发生交换Session。

## 两只耳机佩戴

# 杂论

既然两个耳机之间可以共享连接session信息，那么干嘛不把密钥直接分享给副耳机让它自己偷听呢？

主耳机作为和主设备维护蓝牙连接的负责人，建立标准的蓝牙立体声耳机连接，设备开始放立体声音频，蓝牙的数据包发出去了，两边都收得到，那你管你解码播放左耳，我管我解码播放右耳就是了嘛。

蓝牙协议要求接收方发送确认帧，那只要主耳机发送就是了。

两个耳机之间只以最低的功率和速率交换最低限度的工作同步信息，这个占带宽和耗电都非常低，可以做到耗电速度基本一致，实在有电量不对称的情况，再偷偷商量交换一下角色即可，副耳机接收不良，那么发同步信号给主耳机说别发确认帧，请求主设备重传一下就解决了，实在接收不良，还可以降级成上面说的中继模式当然具体实现这个还是很复杂的。

苹果花了大力气设计W1芯片和对应的私有无线协议（当然好像还是基于PAN），实现两个耳机之间低耗能高精确高实时同步，同时这个同步信号是夹在标准蓝牙帧的夹缝里的，对蓝牙现有的信号影响很小，在技术上是很大的成果。