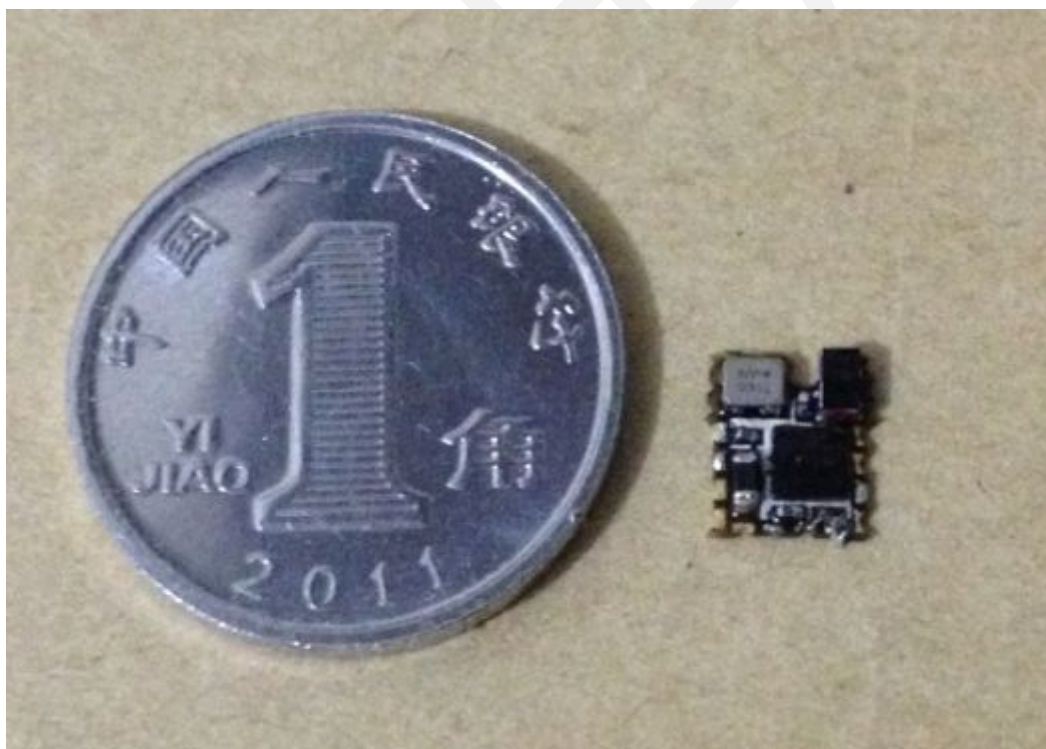


宏佳电子科技 世界上最小的 Dialog 方案 BLE 模块-HJ-580 透传模块 软 件功能文档 V1.1beta

2014 年 12 月 1 日

店铺地址: <http://shop58019203.taobao.com/>



目录

概述.....	- 4 -
~关于 HJ-580 串口透传的说明.....	- 5 -
~唤醒与休眠控制.....	- 6 -
选择进入休眠.....	- 6 -
唤醒进入全速运行.....	- 6 -
~工作模式控制.....	- 7 -
串口数据透传模式.....	- 7 -
串口指令配置模式.....	- 7 -
~连接状态指示.....	- 8 -
~串口指令集 详细说明.....	- 9 -
(一) 指令集说明和注意事项.....	- 9 -
(二) 详细指令集介绍.....	- 10 -
(1) 复位指令.....	- 10 -
(2) 设置波特率指令.....	- 11 -
(3) 读取波特率指令.....	- 11 -
(4) 设置串口停止位个数.....	- 11 -
(5) 读取串口停止位个数.....	- 12 -
(6) 设置串口校验位类型.....	- 12 -
(7) 读取串口校验位类型.....	- 12 -
(8) 广播启动与停止指令.....	- 13 -
(9) 读取广播启停状态.....	- 13 -
(10) 设置普通广播数据.....	- 13 -
(11) 设置 lbeacons 广播数据.....	- 14 -
(12) 设置设备名称.....	- 14 -
(13) 读取设备名称.....	- 14 -
(14) 设置厂家名称.....	- 15 -
(15) 读取厂家名称.....	- 15 -
(16) 设置软件版本.....	- 15 -
(17) 读取软件版本.....	- 15 -
(18) 设置硬件版本.....	- 16 -
(19) 读取硬件版本.....	- 16 -
(20) 设置模块 SN 号.....	- 16 -
(21) 读取模块 SN 号.....	- 17 -
(22) 设置广播间隙.....	- 17 -
(23) 读取广播间隙.....	- 17 -
(24) 设置最大连接间隙.....	- 17 -
(25) 读取最大连接间隙.....	- 18 -
(26) 设置最小连接间隙.....	- 18 -
(27) 读取最小连接间隙.....	- 18 -
(28) 设置连接超时时间.....	- 18 -
(29) 读取连接超时时间.....	- 19 -

(30) 立即断开当前连接.....	- 19 -
(31) 查询蓝牙连接状态.....	- 19 -
(三) 特殊指令.....	- 20 -
(1) 恢复出厂设置指令.....	- 20 -
(2) 唤醒、休眠、进入配置模式和进入数据透传模式 串口数据反馈指示控制指令	- 20 -
~关于 HJ580 的 UUID 定义 和 APP 相关说明.....	- 21 -
(一) 手机 APP 或 BLE 主机 与 HJ-580 透传模块连接通信.....	- 21 -
(二) APP 相关说明.....	- 23 -

概述

HJ-580 为宏佳电子荣誉出品的 世界上最小的 BLE 透传模块，尺寸仅仅 5*6.2MM，BLE 核心选择世界上功耗最低的 DA14580，休眠下电流仅仅 2ua，500ms 的广播间隙，最大电流 80ua 左右，在不广播的时候为 2ua，10ms 连接间隙，最大功耗仅仅 280ua 左右。退出休眠模式，全速工作后，平均电流小于 1.3ma。

HJ-580 透传版模块，能够达到完全意义的透传，在串口波特率 19200bps 以下（包括 19200bps）可以进行 无间隙大数据量数据传输，也就是说，您可以一直给我们的串口透传模块发送数据，不需要跟其他模块一样进行等待，从而从严格意义上实现真正的串口透传，以往的 BLE 透传模块都有字节数限制，无法做到无限制接受发送。

为了将尺寸缩小到极致，我们采用四层板工艺进行设计，在 5*6.2mm 的超小尺寸（这个尺寸比 TI 的 CC2541 的芯片的尺寸还小）下，我们还板载了高性能天线：在室内无遮挡，距离最远 10 米，室外最远可以 20 米；

当然我们还预留了外接天线接口，用户外接天线后，室内无遮挡最远可以到 30 米，室外最远无遮挡能够大于 50 米！

本模块还有一个特点就是 普通广播 与 Ibeacons 广播共存，默认设定为每广播 2 条普通广播数据就进行切换广播 2 条 Ibeacons 数据，我们是无缝切换的，也就是说切换的时候我们不会消耗更多的电量，您可以做对比，有无 Ibeacons 不会增加额外功耗！

我们提供多达几十条串口指令，您可以轻松配置各种参数和管理模块各项功能。

~关于 HJ-580 串口透传的说明

首先从严格意义上讲，我们的 BLE 透传模块为一个基本真正意义的串口无线透传模块。

首先，我们的串口波特率支持从 4800bps 到 256000bps，串口其它参数如停止位、校验位等均可以自由设置。

其次，我们的串口参数可以动态改变，当您设置为新的串口参数后，一定要更换您的 MCU 的串口波特率，否则不能正常通行。

最后，最重要的我们的串口透传模块支持 无限制数据大小时间间隔功能，（注:该功能只支持 19200bps 以下的串口波特率）也就是说，当您唤醒模块以后，您发送数据到 HJ-580 透传模块，可以不必考虑您发送的字节数的多少，同样也不必考虑您发送的每个字节的间隔，您可以联系发送几千个字节，也可以连续发送几万个字节甚至几十万个字节。

市场上大部分 BLE 透传模块，都有单次发送字节数限制，一般提供的单次最大发送的字节数为 200 个字节左右，那么如果您发送几千个字节，您必须要分成几包进行发送，通知您还要考虑接收方组包的问题，所以我们才称之为我们的透传串口是类似真正的串口。

~唤醒与休眠控制

模块默认是工作在休眠状态下，我们提供了一个 IO 用来作为休眠与唤醒的切换控制，该 IO 为 模块的 5 脚 P06，名称为 Wake Up & Sleep Select，我们规定如下：

选择进入休眠

无论模块工作在何状态，当前处于什么工作模式(如果串口正在进行数据传输，那么串口将立刻被停用，您发送任何数据给串口都将无效)，只要 P06 为高电平 1（TTL 3.3V），模块立即会进入休眠模式，如果 休眠串口打印通知开启，串口会打印 <SLEEP>。

休眠后，BLE 将以您设定的广播周期进行周期性的广播和 Ibeacons 广播，在该模式下，最低消耗的电流仅仅 2ua，最大仅仅 100ua 左右。

唤醒进入全速运行

仅仅当模块处于休眠情况下，只要 P06 为低电平 0（TTL 0V），模块立即会进入休眠模式，如果 唤醒串口打印通知开启，串口会打印 <WAKEUP>。

当 P06 被拉低后，模块将在 50us 内唤醒并全速运行，此时消耗的平均工作电流为 1.2ma 左右，此时外部 16MHZ 晶体振荡器全速工作，BLE 所有的外设都全速运行起来。

只有唤醒后，您才可以通过我们的透传模块串口向 APP 或者 BLE 主机发送数据，休眠状态下，无法通过串口向连接的 APP 或者 BLE 主机发送数据。

只有唤醒后，您才能对 BLE 模块进行串口指令配置。

当然也有特例，那就是当连接状态下，APP 或者蓝牙主机向 BLE 模块发送数据，串口会自动被使能并把数据发送出来，只有这一个特例！

~工作模式控制

HJ-580 工作模式有两种：一种为串口数据透传模式；一种为配置模式；这两种工作模式控制靠一个 IO 进行控制，这个 IO 为 P00，名称为 Config Mode.

注： 模块工作模式选择只有在唤醒状态下才有效，在休眠状态下，无论 P00 什么电平状态，模块将始终保持串口数据透传模式。

串口数据透传模式

A、当模块处于休眠状态下，模块将始终保持串口透传模式，当模块被手机 APP 或者 BLE 主机连接后，一旦有数据发送到模块，模块立即将 P03 引脚拉低，并延时 10ms 后立即将串口数据发送出去，与模块相连的 MCU 即可接收主机发送过来的数据。

B、当模块处于唤醒状态下，当 P00 引脚为高电平，则模块将始终保持串口透传模式，模块本身的串口能够接收来自外部的串口数据，同时也可以综 A 所述，手机 APP 或者 BLE 主机发送的数据，也将通过串口正常发出！

串口指令配置模式

A、当模块处于休眠状态下，无论 P00 为什么状态，模块都将工作在串口透传模式。

B、当模块处于唤醒状态下，当 P00 引脚为低电平，模块将立即进入串口指令配置模式，此时您可以通过下面所述的串口指令集对模块进行一些列参数设置。

~连接状态指示

当模块与手机 APP 或者主机**断开连接**时，P11 名称为 Connect State 引脚将始终保持高电平；

当模块被手机 APP 或者主机**正常连接**时，P11 引脚将输出低电平，从而指示模块被正常连接；

~串口指令集 详细说明

特别提示：

在进行串口指令设置时，首先要保证模块处于唤醒的状态，同时一定要让模块进入“串口指令配置模式”，否则您发送的指令将无效。

（一）指令集说明和注意事项

（1）我们为用户提供了简单易懂的 ASCII 码指令集，这些指令通过串口调试助手写入，也可以通过您的单片机串口直接发送到无线模块，可以在数据传输过程中改变参数，由于 DA14580 内部没有 FLASH 存储，所以您设置的所有参数均保存在 RAM 中，掉电即消失，所以您在初始化的时候，一定要首先配置好模块的各项参数。

（2）**说明：**所有指令必须在头尾携带 < 和 > 之间，您可以理解为指令头和尾，如果头尾不正确或者指令错误，无线模块会串口回复错误代码，提示用户错误类型。

（3）模块在刚刚上电或者复位后，模块相关参数配置如下：

参数类型	参数名称	参数值
连接参数	广播间隙	500ms
	最小连接间隙	10ms
	最大连接间隙	10ms
	连接超时时间	5s
串口参数	串口波特率	19200
	校验位	无校验
	停止位个数	1 个停止位
广播数据		
	13 个字节	0x02 0x01 0x06 0x03

		0x03 0x58 0x69 0x05 0xff 0x01 0x02 0x03 0x05
Ibeacons 数据	30 个字节	0x02 0x01 0x06 0x1A 0xff, /*Apple Pre-Amble*/ 0x4C, 0x00, 0x02, 0x15, /*DeviceUUID(16Bytes)*/ 0x52, 0x41, 0x44, 0x49, 0x55, 0x53, 0x4e, 0x45, 0x54, 0x57, 0x4f, 0x52, 0x4b, 0x53, 0x43, 0x4f, /*Major Value (2 Bytes)*/ 0x00, 0x01, /*Minor Value (2 Bytes)*/ 0x00, 0x02, /*Measured Power*/ 0xD2
BLE 名称	10 个字节	'H','J', 'D','A','1','4','5','8','0'

(二)详细指令集介绍

(1) 复位指令

指令	功能	响应
<RESET>	复位 BLE 模块	立即复位，无返回值

(2) 设置波特率指令

指令	目标波特率	响应
<BAUD4800>	4800bps	立即保存配置，但是只能在 P00 引脚变为高电平后生效。（目的是为了保证此次通信可靠）
<BAUD9600>	9600bps	同上
<BAUD19200>	19200bps	同上
<BAUD38400>	38400bps	同上
<BAUD57600>	57600bps	同上
<BAUD115200>	115200bps	同上
<BAUD256000>	256000bps	同上

(3) 读取波特率指令

指令	功能	响应
<COMBAUD>	读取当前波特率	返回<波特率值>，例如当前波特率为 19200，那么将立即返回<19200>

(4) 设置串口停止位个数

指令	停止位个数	响应
<1SB>	1 个停止位	立即保存配置，但是只能在 P00 引脚变为高电平后生效。（目的是为了保证此次通信可靠）
<2SB>	2 个停止位	同上

(5) 读取串口停止位个数

指令	功能	响应
<STOPBIT>	读取当前串口设置的停止位个数	当串口停止位为 1 个时，返回<STOPBIT1>; 当串口停止位为 2 个时，返回<STOPBIT2>;

(6) 设置串口校验位类型

指令	校验类型	响应
<PEVEN>	偶校验	立即保存配置，但是只能在 P00 引脚变为高电平后生效。（目的是为了保证此次通信可靠）
<PODD>	奇校验	同上
<PNO>	无校验	同上

说明：串口校验位与之通信的主 MCU 串口校验类型必须一致，否则将无法正常通信。

(7) 读取串口校验位类型

指令	功能	响应
<PARITY>	读取当前串口校验位类型	如果当前串口无校验时，返回<NOP>; 当串口为偶校验时，返回<EVENP>; 当为奇校验时，返回<ODDP>;

(8) 广播启动与停止指令

指令	功能	响应
<STOPADV>	关闭模块广播	立即执行
<STARTADV>	打开模块广播（上电默认状态）	立即执行

(9) 读取广播启停状态

指令	功能	响应
<ADVSTATE>	查询当前广播启停状态	如果广播开启，返回<ADVON>; 如果广播关闭，返回<ADVOFF>;

广播开启状态下，模块将按照您设置好的广播间隙进行广播，BLE 主机或者手机 APP 都能够扫描搜索到模块，您可以进行连接操作；

如果广播关闭下，模块将进入超低功耗模式，不对外进行广播，但是模块仍然可以被唤醒、配置等操作，此时整机功耗 $\leq 2\mu A$ 。

(10) 设置普通广播数据

指令	功能	响应
<ADVDATAxxxxxxxx>	设置模块的广播数据（x 为您要设置的广播数据），广播数据做多可以设置 22 个字节数据。	广播数据立即被设置，在下一个广播周期的开始广播数据将被更新。

上述指令中，小写字母 x 代表您要写入的广播数据，由于 BLE 协议限制，我们在这里只提供最多 22 个字节广播数据，如果超过字节数，我们会反馈错误提示您，数据设置成功后，将返回<OK>。

(11) 设置 Ibeacons 广播数据

指令	功能	响应
<IBACONxxxxxxxx>	设置模块的 Ibeacons 广播数据 (x 为您要设置的广播数据), Ibeacons 广播数据固定长度为 25 个字节。	Ibeacons 广播数据立即被设置, 在下一个广播周期的开始广播数据将被更新。

上述指令中, 小写字母 x 代表您要写入的广播数据, 苹果指定 Ibeacons 协议规定, Ibeacons 数据固定长度为 25 个字节, 如果超过字节数, 我们会反馈错误提示您, 数据设置成功后, 将返回<OK>。

(12) 设置设备名称

指令	功能	响应
<NAMExxxxxx>	设置模块的设备名称, 名称最长为 18 个字节, 均为字符数据。	如果模块在连接状态下设置, 那么在下次重新连接后生效; 如果模块在断开连接状态下, 立即生效;

(13) 读取设备名称

指令	功能	响应
<MNAME>	读取设备名称	如果设备名称为 DA14580, 则读取会返回 <DA14580>;

(14) 设置厂家名称

指令	功能	响应
<FACxxxxxx>	设置模块的厂家名称，名称最长为 18 个字节，均为字符数据。	如果模块在连接状态下设置，那么在下一次重新连接后生效； 如果模块在断开连接状态下，立即生效；

(15) 读取厂家名称

指令	功能	响应
<FNAME>	读取厂家名称	如果厂家名称为 HongJia，则读取会返回 <HongJia>;

(16) 设置软件版本

指令	功能	响应
<SOFTxxxxxx>	设置模块的软件版本，最长为 18 个字节，均为字符数据。	如果模块在连接状态下设置，那么在下次重新连接后生效； 如果模块在断开连接状态下，立即生效；

(17) 读取软件版本

指令	功能	响应
<SVER>	读取软件版本	如果软件版本为 VER1.1，则读取会返回 <SVER1.1>;

(18) 设置硬件版本

指令	功能	响应
<HARDxxxxxx>	设置模块的硬件版本，最长为 18 个字节，均为字符数据。	如果模块在连接状态下设置，那么在下次重新连接后生效； 如果模块在断开连接状态下，立即生效；

(19) 读取硬件版本

指令	功能	响应
<HVER>	读取硬件版本	如果硬件版本为 VER1.0，则读取会返回 <HVER1.0>;

(20) 设置模块 SN 号

指令	功能	响应
<SNxxxxxx>	设置模块的 SN，最长为 18 个字节，均为字符数据。	如果模块在连接状态下设置，那么在下次重新连接后生效； 如果模块在断开连接状态下，立即生效；

(21) 读取模块 SN 号

指令	功能	响应
<MSN>	读取模块 SN	如果硬件版本为 56789， 则读取会返回<N56789>;

(22) 设置广播间隙

指令	功能	响应
<ADV GAP32> 至 <ADV GAP16000>	设置广播间隙，数值范围 32-16000，对应时间为 20ms - 10s.	立即生效

(23) 读取广播间隙

指令	功能	响应
<AGAP>	读取广播间隙	如果广播间隙为 32，那么 将返回<A32>

(24) 设置最大连接间隙

指令	功能	响应
<CONMAX6> 至 <CONMAX3200>	设置最大连接间隙，数值 范围 6-3200，对应时间为 7.5ms - 4s.	立即生效

最大连接间隙除了要满足范围外，最大连接间隙必须大于等于最小连接间隙。

(25) 读取最大连接间隙

指令	功能	响应
<MAXCGAP>	读取最大连接间隙	如果最大连接间隙为 600，那么将返<CX600>

(26) 设置最小连接间隙

指令	功能	响应
<CONMIN6> 至 <CONMIN3200>	设置最小连接间隙，数值范围 6-3200，对应时间为 7.5ms - 4s.	立即生效

最小连接间隙除了要满足范围外，最小连接间隙必须小于等于最大连接间隙。

(27) 读取最小连接间隙

指令	功能	响应
<MINCGAP>	读取最小连接间隙	如果最小连接间隙为 60，那么将返<CN60>

(28) 设置连接超时时间

指令	功能	响应
<TIMEOUT10> 至 <TIMEOUT3200>	设置最小连接间隙，数值范围 10-3200，对应时间为 100ms - 32s.	立即生效

连接超时时间如果您的系统为IOS 或者安卓,那么连接超时时间不能超过 6s。

(29) 读取连接超时时间

指令	功能	响应
<CTIMEOUT>	读取连接超时时间	如果连接超时时间为100，那么将返<T100>

(30) 立即断开当前连接

指令	功能	响应
<DISCONNECT>	立即断开当前连接	如果当前处于连接状态，那么发送该指令后，将立即断开当前连接。

当处于连接状态下，发送该指令，将立即断开当前连接；
当处于非连接状态下，发送该指令无效。

(31) 查询蓝牙连接状态

指令	功能	响应
<STATE>	查询当前连接状态	如果处于连接状态，则返回<CONNECTED>; 如果处于非连接状态，则返回<DISCONNECTED>

(三)特殊指令

(1) 恢复出厂设置指令

指令	功能	响应
<FACTORY>	串口参数和连接参数恢复出厂设置	立即生效

说明： 执行该指令后，无线所有参数恢复到出厂设置。

恢复如下：

- 串口波特率： 19200bps
- 串口停止位： 1 个停止位
- 串口校验位： 无校验
- 广播间隙： 500ms
- 最大连接间隙： 10ms
- 最小连接间隙： 10ms
- 连接超时时间： 5s

(2) 唤醒、休眠、进入配置模式和进入数据透传模式 串口数据反馈指示控制指令

该功能主要是用来在您控制唤醒与休眠、进入配置模式与进入串口透传模式下，串口自动反馈当前状态的功使能位。

指令	功能	响应
<WSMON>	使能反馈状态提示	立即生效
<WSMOFF>	禁用反馈状态提示	立即生效

当使能该功能后，在以下四个状态切换的时候，串口会自动的发送确认反馈信息给连接的串口设备：

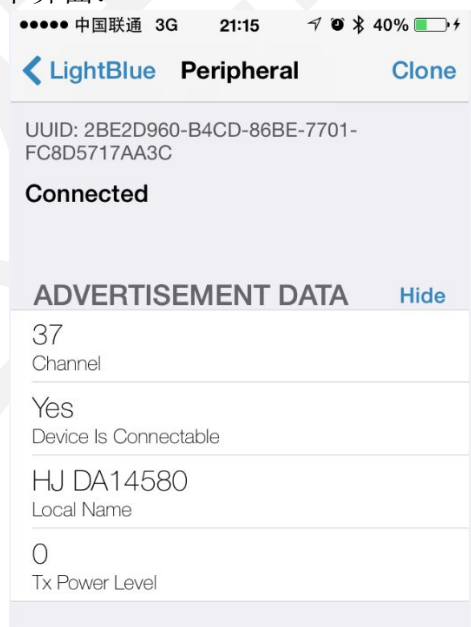
- A、当进入休眠模式后，串口会打印 <SLEEP> 通知进入休眠模式；
- B、当唤醒模块后，串口会打印<WAKEUP>通知已经唤醒模块；

- C、当模块进入配置模式后，串口会打印<CONFIG MODE>;
D、当退出配置模式，进入数据透传模式后，串口会打印<DATA MODE>;

~关于 HJ580 的 UUID 定义 和 APP 相关说明

（一）手机 APP 或 BLE 主机 与 HJ-580 透传模块连接通信

当您用手机连接上 HJ-580 后（这里我们采用 IOS 环境下的 LightBlue 软件进行连接），您可以看到如下界面：





第一个图片为扫描数据，包括设备的名称，广播信道信息还有发射功率信息；

第二个图片为设备信息，包括软硬件版本、设备名称、厂家名称、设备 ID、设备 MAC 地址和 PnP ID 码。（这些信息，我们都提供了接口进行更改，注：这些都不保存，在重启后，都将恢复默认值。）

第三个图片为设备的数据通道，主服务 UUID 为 0XFFF0，主服务下面一共有 3 个子服务，分别为 BLE 数据通道 0XFFF1、APP 或者主机数据通道 0XFFF2 和配置数据通道 0XFFF3（该通道暂时未使用）。

通道名	UUID	HANDLE 值	服务属性	备注
BLE DATA BUFF	0XFFF1	0X21	只读、通知	说明 1
	0XFFF1	0X22	读写	BLE 数据通道通知使能位
CENTER DATA BUFF	0XFFF2	0X25	读写	说明 2
BLE DATA CONFIG	0XFFF3	0X28	读写	说明 3

说明 1:

BLE DATA BUFF 为 BLE 模块即 HJ-580 串口透传的数据通道，也就是说，通过 HJ-580 接收到的外部串口数据，都将以通知的方式（前提是通知要打开）返回到 APP 或者主机，也就是返回到以 0XFFF1 为 UUID 的数据通道，字节数最大为 20 个字节；如果有多于 20 个字节的数据通知发出，那么 HJ-580 会自动分包发送到该通道！

红色部分为通知使能的 UUID 和对应的 HANDLE 值，如果您是 IPHONE 或者安卓手机作为主机，那您只需要通过输入 UUID 0XFFF1 到系统指定的通知使能函数，即可 打开通知，打开通知是接收 HJ-580 串口数据上传的前提！

说明 2:

CENTER DATA BUFF 为手机 APP 端或者 BLE 主机发送数据的通道，也就是说，手机 APP 或者主机向 HJ-580 模块发送数据要通过该通道，单次发送最大字节数为 20 个字节，如果需要发送多于 20 字节的数据，请分成多包发送，HJ-580 接收到数据后，会陆续通过自身的串口 TX 发送出来，供外部设备接收！

说明 3:

该通道暂时未使用，无任何功能！

（二）APP 相关说明

HJ-580 BLE 4.0 透传模块，支持安卓 4.3（最好是安卓 4.4 系统）以上系统，苹果 IPHONE 4s 以上手机或具备 BLE 功能的 Ipad。