

BTH9281 无线蓝牙应用方案

一、系统简介.....	3
1.1、BMS 电源管理.....	6
1.2、LCD 显示屏（含键盘）.....	6
1.3、蓝牙模块.....	8
1.4、WIFI 模块.....	9
二、应用介绍.....	11
2.1、测试程序.....	11
2.2、蓝牙应用一.....	11
2.3、蓝牙应用二.....	13
三、软件应用.....	15
3.1、WIFI 软件应用.....	15
3.1.1、安装驱动.....	15
3.1.2、FTP 应用.....	22
3.1.3、TCP 编程.....	24
3.2、蓝牙软件应用.....	24
3.2.1、基本模式介绍.....	24
3.2.1、Master 模式.....	25
3.2.2、Slave 模式.....	25
四、附录.....	26
4.1、基带的分配编号确定查询访问码和设备 / 服务类别(CoD)字段。.....	26
4.1.1、通用及设备特定的查询访问码(DIAC).....	26
4.1.2、设备 / 服务类别字段.....	27
4.1.3、主要服务类.....	27
4.1.4、主要设备类.....	28
4.1.5、次要设备类字段.....	28
4.1.6、次要设备类字段 - 计算机主要类.....	29
4.1.7、CoD 次要设备类位数.....	29
4.1.8、次要设备类字段 - LAN / 网络接入点主要类.....	30
4.1.9、次要设备类字段 - 音频 / 视频主要类.....	30
4.1.10、次要设备类字段 - 外围设备主要类.....	31
4.1.11、次要设备类字段 - 可穿戴主要类.....	33
4.1.12、次要设备类字段 - 玩具主要类.....	33
4.1.13、次要设备类字段 - 健康.....	33
4.2、蓝牙打印机使用说明.....	34
4.3、蓝牙模块 AT 指令集.....	43

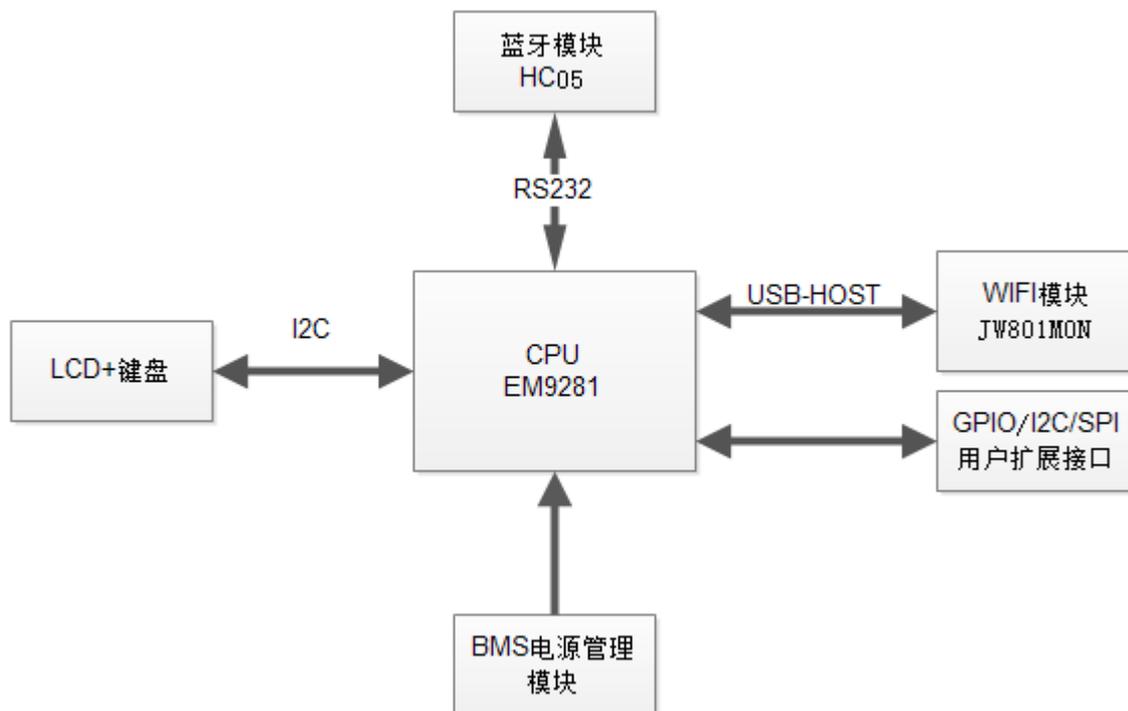
基于 EM9281 的无线蓝牙应用方案

一、系统简介

本方案主要针对智能设备对无线（WiFi）和蓝牙通讯应用的基本需求，以英创的 EM9281 工控主板为核心，构造的一款整机原型应用方案（以下简称 BTH9281）。BTH9281 的基本功能除支持标准的 WiFi（无线局域网）和蓝牙通讯功能外，还带有一个小型的彩色显示界面，以及电池供电工作模式，支持移动便携式应用。本文是对 BTH9281 整机方案的总体介绍，以帮助客户评估测试该整机方案的可行性。整个实验环境由蓝牙打印机，平板电脑，BTH9281 开发板，PC 机，WIFI 局域网组成，如下图所示：



BTH9281 的基本系统构成如下图所示：

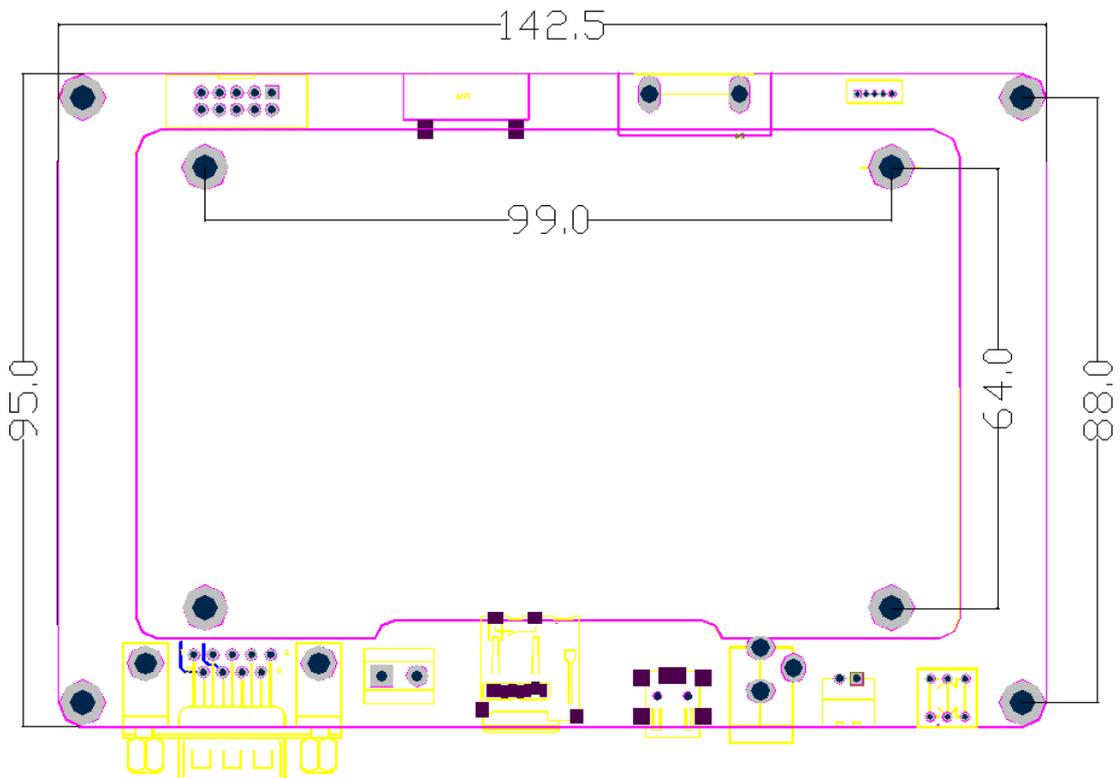


BTH9281 控制板提供了 BMS 电源管理，蓝牙模块，WIFI 模块，LCD 键盘模块等 4 大部分。此外 BTH9281 还预留了标准的 SPI、I2C 接口，以支持客户专用数据接入。这种配置可基本涵盖智能设备大部分的无线应用。

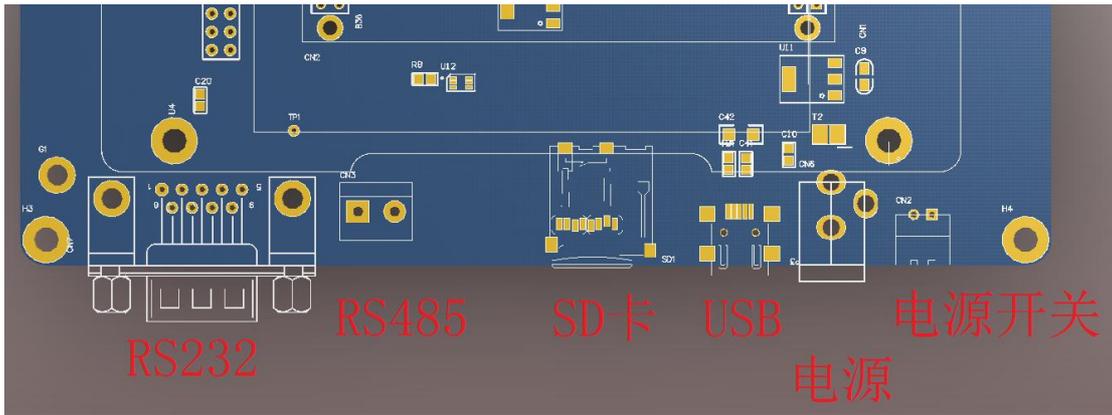
以下是 BTH9281 的实体照片：



BTH9281 的外形尺寸如下图所示：



其外部接口示意如下图所示：



BTH9281 整机指标：

核心主板	EM9281
蓝牙模块	1 路
WIFI 模块	1 路
RS232	1 路
RS485	1 路
调试端口	1 路
SD 卡	支持 TF 卡，SDHC，最大容量 32GB

USB-OTG	1 路
GPIO 端口	8 位，与 SPI、I2C、PWM 复用管脚
LCD 模块	3.5"LCD 和 8X8 键盘，支持键盘背光
内置电池	锂聚合物电池，4.2V/1800mAh
外形尺寸 (mm)	143x95
输入电源	5V±5% / mA
待机功耗	-
环境温度	-25~70°C

1.1、BMS 电源管理 (CPM1A)

BMS 电源管理遵循以下模式（按照优先级排列）：

外部电源->USB 电源->电池供电

- 1、即当有外部电源存在的时候，自动切换到由外部电源供电，同时给电池充电。
- 2、当 USB 电源和外部电源同时存在时，自动切换到由外部电源供电，同时给电池充电。
- 3、当 USB 电源存在，外部电源断开，自动切换到由 USB 电源供电，电池充电禁止。
- 4、当 USB 电源，外部电源都断开时，自动切换到由电池进行供电。

这里的电池可以采用 18650 柱形电池，也可以采用方形的软包电池。电压平台一般选 4.2V 就够了。在该应用中，选用了软包电池作为主电池。以便在小型应用中，这样的设计在体积方面可以获得帮助。

电源模块如下图所示：

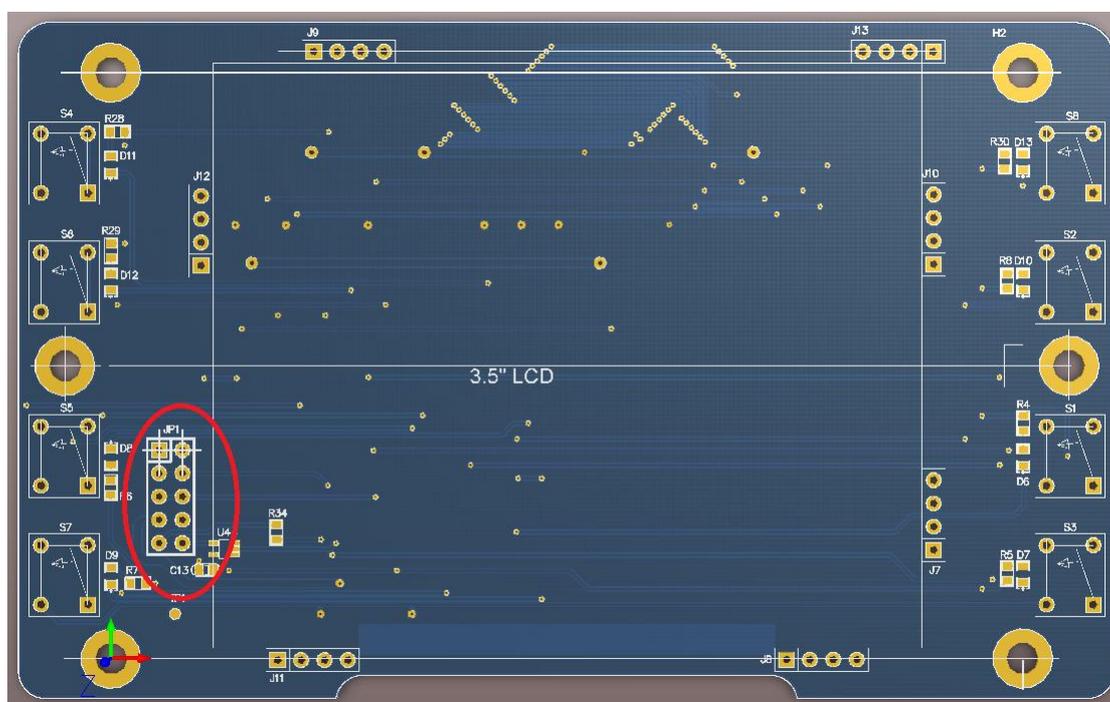
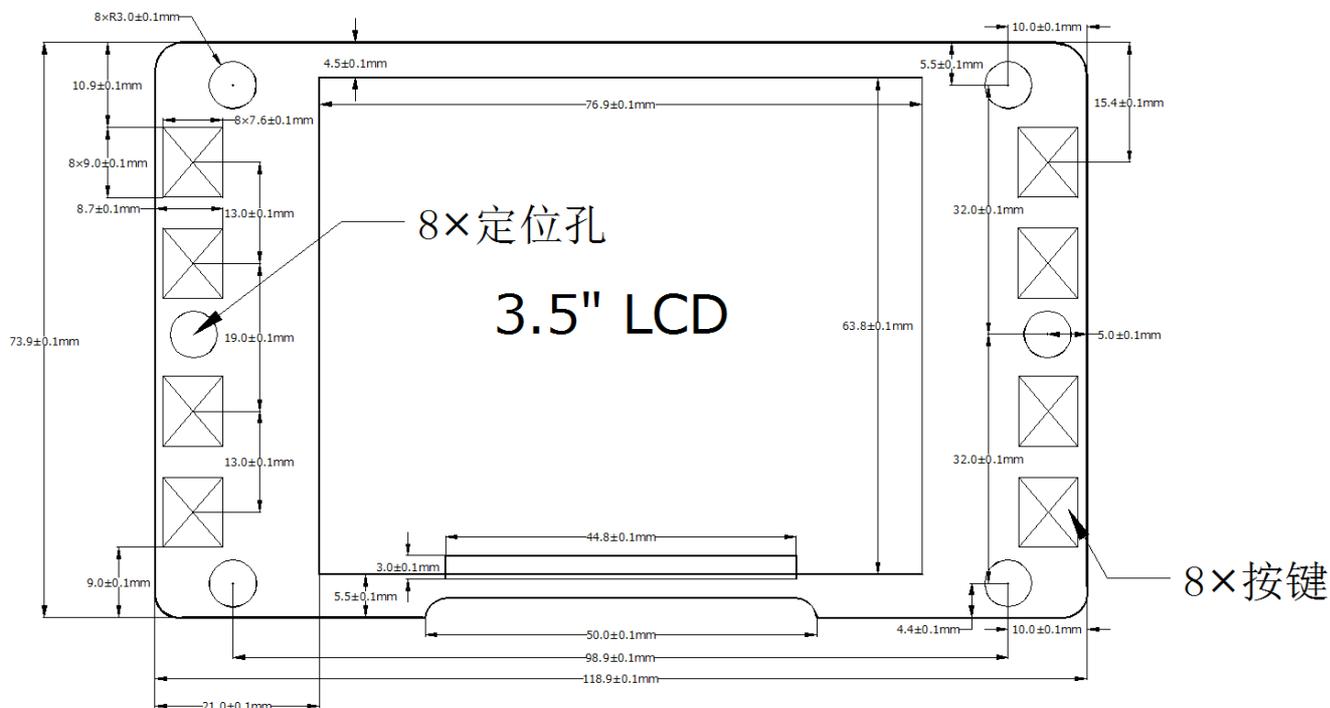


详细定义请参考《CPM1A 电源管理模块数据手册》

1.2、LCD 键盘/显示屏 (CLM350)

LCD 显示屏集成 LCD 模块和 I2C 键盘模块。为保证功耗，该应用中 LCD 屏采用 3.5" TFT 显示屏，键盘采用 8 个按钮键盘作为功能键，其接口为 LCD 的显示屏线和键盘的 I2C 连接线，其外形尺寸如下图所示：

I2C 接口采用双排 2.54 间距双排连接器，和 BTH2981 主板连接，如下图红圈所示：

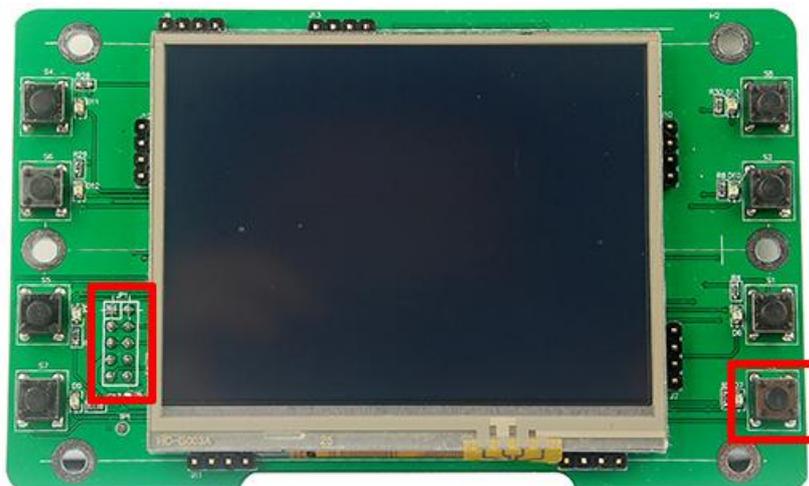


实物如下图所示：

EM9281显示接口



键盘接口



键盘接口

键盘

详细定义请参考《CLM350 键盘显示屏模块数据手册》

1.3、蓝牙模块

蓝牙模块 HC05，支持 USB1.1，内置天线。采用 CSR 的 BC04 系列芯片组，WinCE 内部的蓝牙驱动就是基于 CSR 的蓝牙芯片组，可以和 WinCE 完美结合。低功耗工作，一般工作电流不大于 50mA。模块外形如下图所示：



蓝牙模块的指标如下：

无线收发	灵敏度(误码率)达到-80dBm
	-4 -> 6dBm 功率可调输出
	蓝牙 2.0 带 EDR, 2Mbps-3Mbps 调制度
	内置 2.4GHz 天线, 用户无需调试天线
	外置 8Mbit FLASH
	低电压 3.3V 工作 (3.1V~4.2V) 不大于 50mA
	可选 PIO 控制
	标准 HCI 端口(UART or USB)
	USB 协议: Full Speed USB1.1, Compliant With 2.0
	数字 2.4GHz 无线收发射
	CSR BC04 蓝牙芯片技术
	自适应跳频技术
发射功率	蓝牙 Class 2 功率级别
存储温度	-40 至+85 度, 工作温度: -25 至+75
尺寸	7mmx13mmx2mm

1.4、WIFI 模块

WIFI 模块 JW801M0N, 基于 RT3070 芯片组, 完美支持 WinCE。该芯片组支持 IEEE 802.11n、IEEE 802.11g、IEEE 802.11b 等多种协议, 采用外置天线, 以保证足够传输距离。一般电流 200mA 左右。其模块外形如下图所示:



WIFI 模块的指标如下:

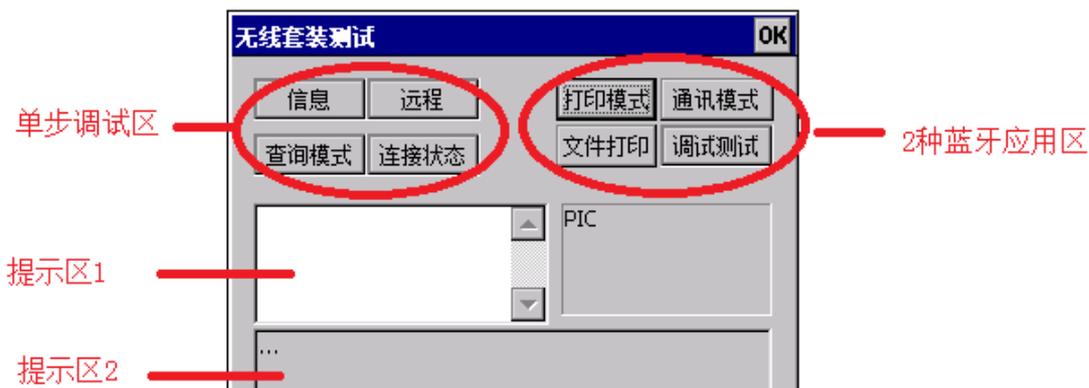
支持的标准和协议	IEEE 802.11n、IEEE 802.11g、IEEE 802.11b
总线类型	USB2.0 接口
频率范围	2.4~2.4835GHz
传输速率	11n: 最高可到 150M (自适应)
	11g: 54/48/36/24/18/12/9/6M (自适应)
	11b: 11/5.5/2/1M (自适应)
工作信道数	14
展频技术	DSSS (直接序列展频)
数据调制	BPSK, QPSK, CCK, OFDM
接收灵敏度	150:-65dBm@10%PER、135:-68dBm@10%PER、 54:-72dBm@10%PER、11M:-88dBm@8%PER、 6M:-90dBm@10%PER、1M:-92dBm@8%PER、256K:-110dBm@8% PER(典型值)
传输距离	室内最远 100 米, 室外最远 200 米
RF 功率	15±1dBm@54Mbps 或 32±7Mw@54Mbps
天线增益	PIFA 或外置天线
LED 指示	数据传输指示
工作电压	3.3V 或 5V 单一电源供电
功耗	典型 0.6W 左右
外型尺寸	42.5*19.5*3.8MM
使用环境	工作温度: -10℃到 60℃

存储温度：-40℃到 80℃
工作湿度：10%到 90%RH 不凝结
存储湿度：5%到 90%RH 不凝结

二、应用介绍

2.1、测试程序

该应用的测试环境需要在 BTH9281 硬件上运行“无线套装测试”程序 (ETHPRN.EXE)，该程序集成了 2 种蓝牙应用模式，将在 2 种应用说明中分别加以说明，下图是该软件的界面图。



单步调试区：用于单步控制蓝牙应用，连接控制等。

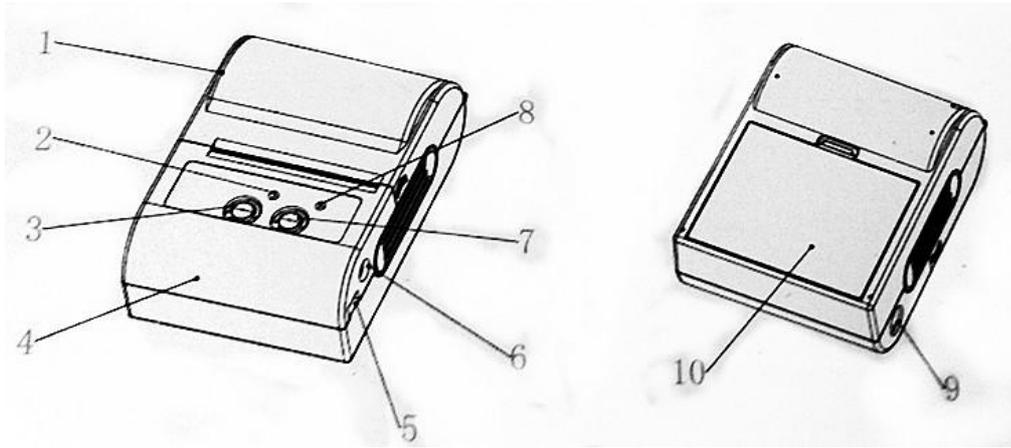
提示区 1：返回测试信息或调试信息。

提示区 2：返回测试信息或调试信息。

2 种蓝牙应用区：分别对应连接外围设备和智能终端 2 种应用。

2.2、蓝牙应用一

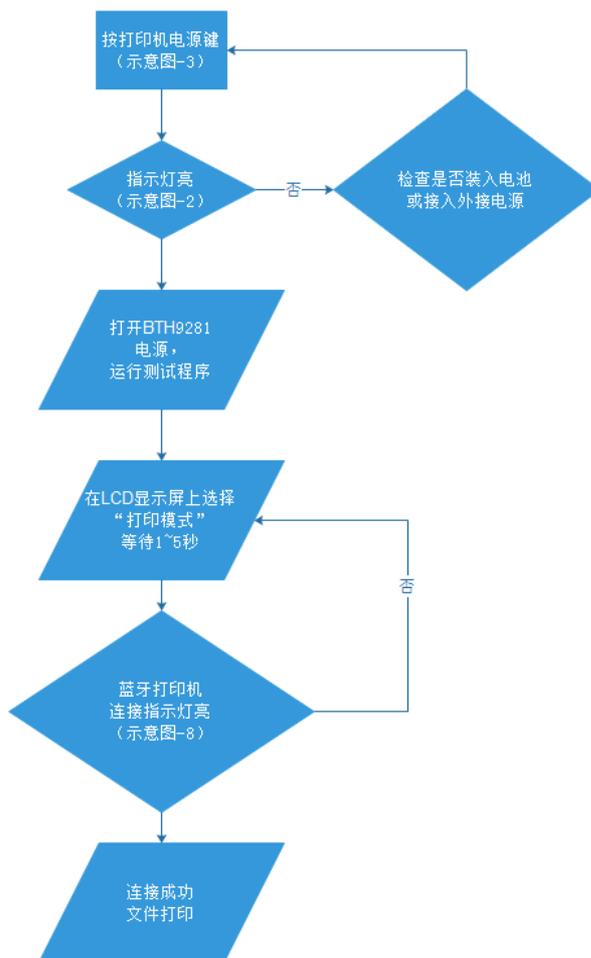
该应用面向智能设备和外围设备（打印机，其他无线控制设备等）等之间的无线连接应用。这里测试应用的对象为可以采用电池供电的便携式小型蓝牙票据打印机，外形如下图所示：



- 01. 纸仓盖;
- 02. 电源指示灯;
- 03. 开关机按键;
- 04. 上盖;
- 05. MINI USB 接口;
- 06. DC 电源接口;
- 07. 走纸按键;
- 08. 充电指示灯;
- 09. DB9 串口;
- 10. 电池;

注意：以下说明中请参考上面的打印机标识。

下图是应用 1 的连接测试步骤：



当运行最后一步时，如果选择测试程序的“调试测试”按钮，蓝牙打印机应打印出“打印测试 ABCD”字样，如果选取“文件打印”，将弹出如下对话框：

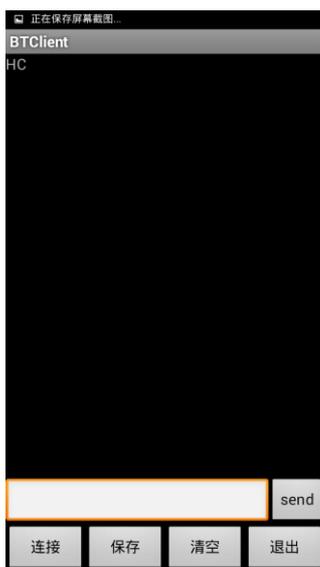


此时请选择一个文本文件即可打印。外部文本文件如何下载到 BTH9281，将涉及到 BTH9281 另外的 WIFI 功能。将在后面的章节进行说明。

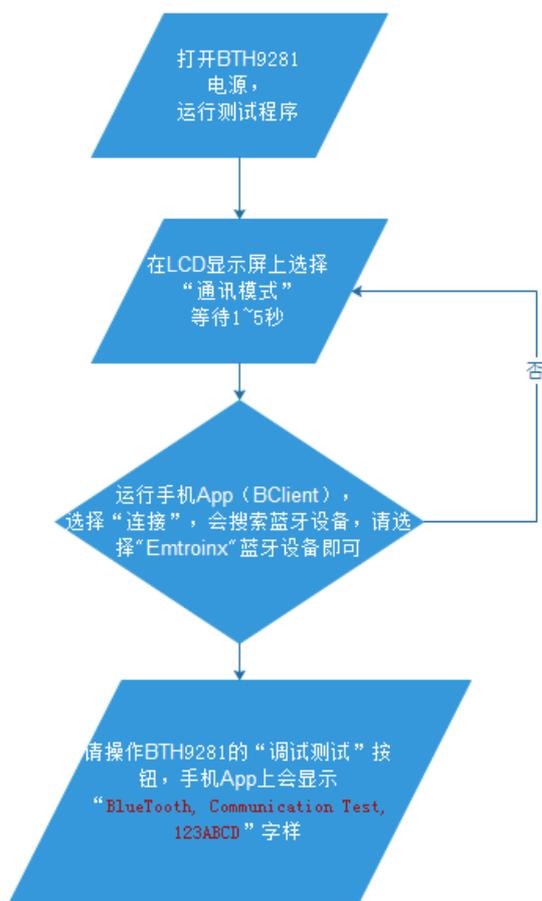
2.3、蓝牙应用二

该应用面向智能设备和智能终端（手机，平板）等之间的无线连接应用。这里测试应用的对

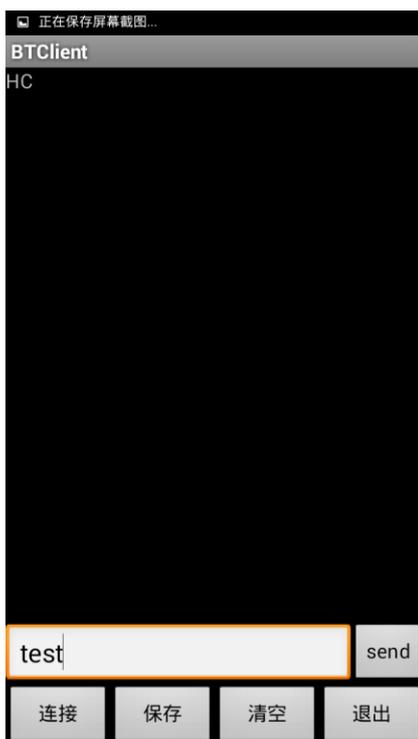
象为采用 Android4.2 的智能手机，手机上的应用截图如下所示：



该应用的连接操作步骤如下：



当操作 BTH9281 上的测试程序上的“调试测试”按钮后，手机 App 上会收到“BlueTooth, Communication Test, 123ABCD”字样，表示 BTH9281 到手机 App 的方向数据传输正确，现在可以在手机 App 上输入测试字符，测试 BTH921 能否收到。如下图：



选择手机 App 上的“send”按钮，检查 BTH9281 上测试程序的提示区 1 和提示区 2，看看手否收到了“test”字样。

三、软件应用

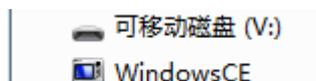
3.1、WIFI 软件应用

前面的应用中，提到了如何将数据文本下载到 BTH9281 中。这个应用主要涉及到 BTH9281 的 WIFI 应用，下面介绍 BTH9281 的 WIFI 无线应用。

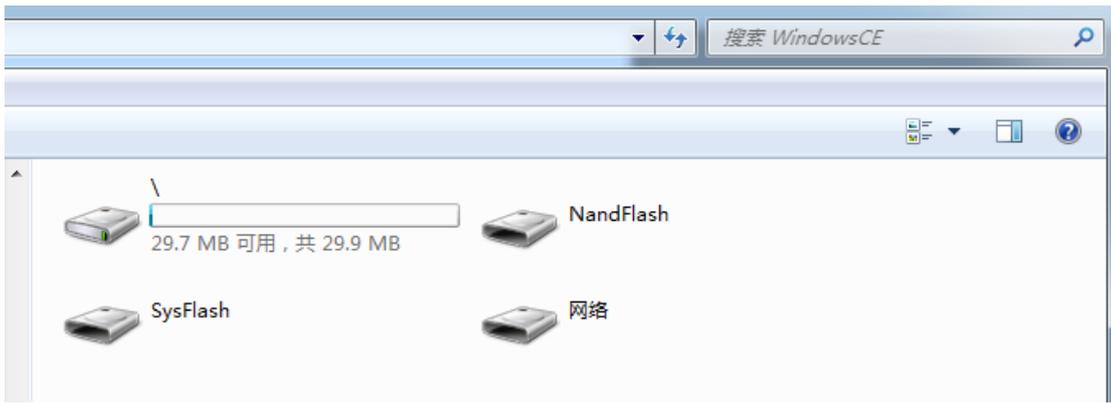
3.1.1、安装驱动

应用 WIFI，首先需要给 BTH9281 安装 RT3070 的驱动，安装过程如下：

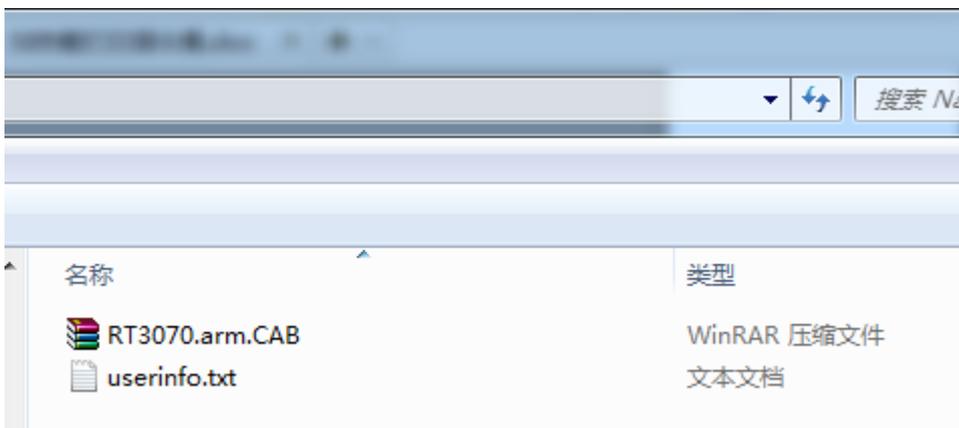
- 1、插入 USB 线到 BTH9281 的 USB_OTG 口上。
- 2、PC 上安装 Activesync 连接软件。
- 3、在 PC 上拷贝 RT3070 驱动到 BTH9281 上，如下图所示：



在“我的电脑”点击 WindowsCE，会连接到 BTH9281 上，如下图：



点击“NandFlash”，进入 BTH9281 的 Flash 盘，将 RT3070.cab 拷贝到 Nandflash 目录，如下图所示：



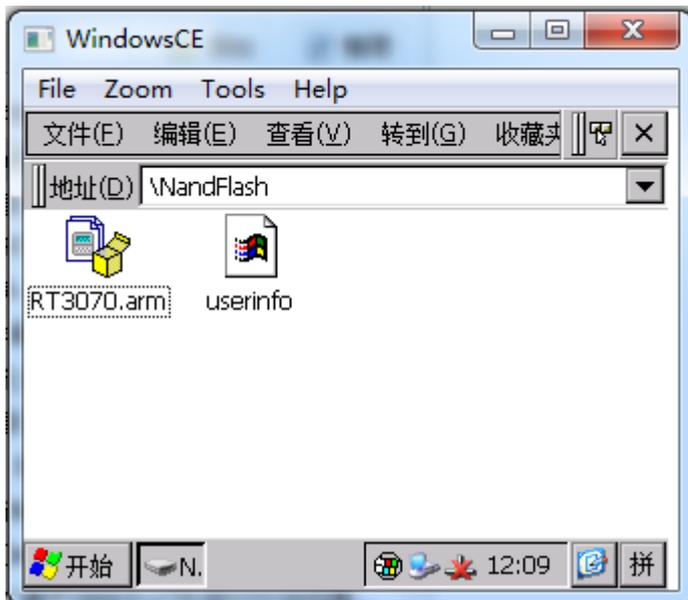
4、在 BTH9281 上安装 RT3070 驱动，如下图：



点击“我的设备”，



点击“NandFlash”，



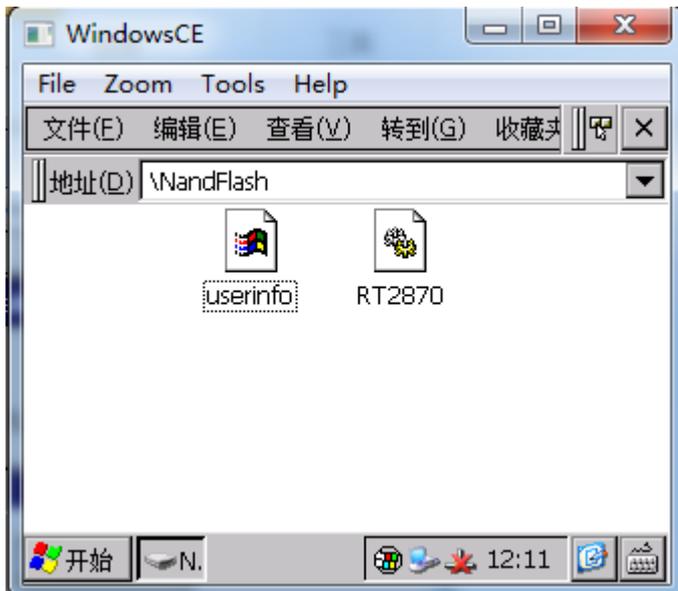
点击“RT3070.arm”，如下图所示：



通过小键盘，选择“回车”，安装进行中...



安装结束，



然后重新启动 BTH9281，配置 DHCP，选择“开始”->“设置”->“控制面板”



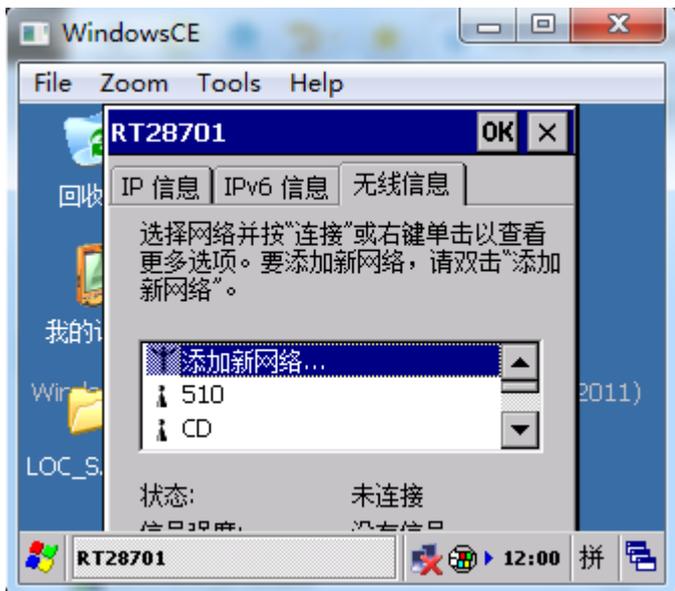
进入网络设置，设置成 DHCP,如下图：



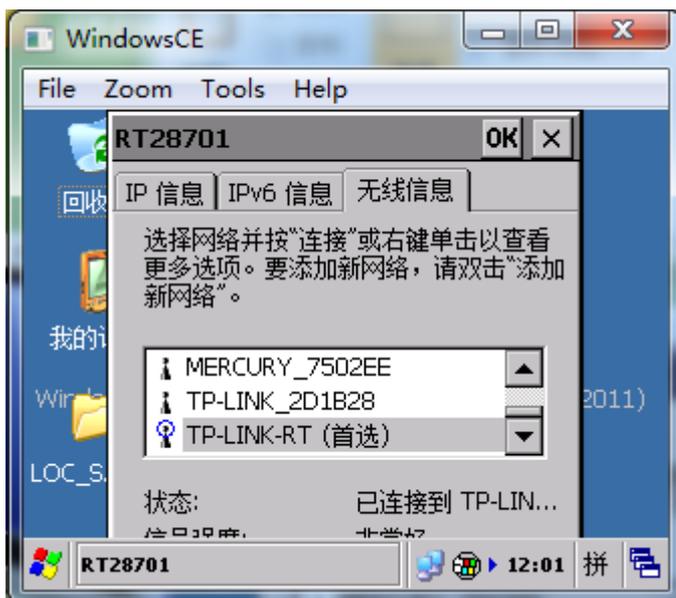
输入 WIFI 密码，选择适当的加密和身份验证方式，如下图：



重新启动 BTH9281，应该看到如下画面：



选择合适的 WIFI 网络即可。连接成功的网络如下图所示：



以后，BTH9281 启动后会自动加载网络。

3.1.2、FTP 应用

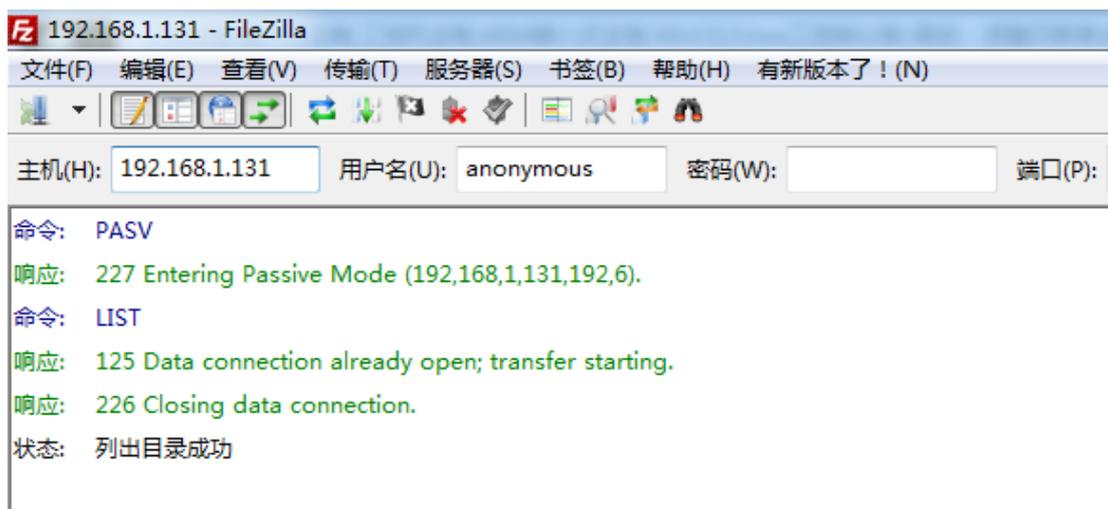
FTP 应用主要是基于 BTH9281 内置的 FPTServer, 客户端这里采用 FileZilla。通过 FTP 协议，运用 Filezilla 将数据文本下载到 BTH9281。

所以首先必须确定 BTH9281 的网络 IP 地址，点击右下角的网络标识，会弹出网络信息对话框，如下图：

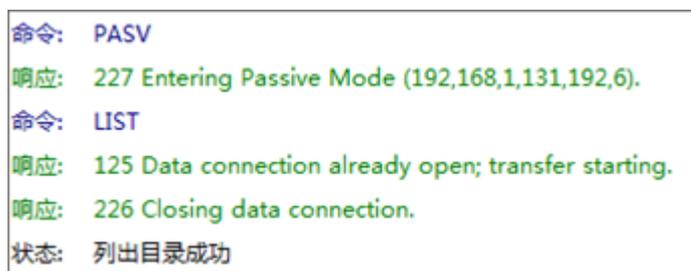


在本文中，可以看到 DHCP 分配的 IP 地址是 192.168.1.131，这里的 IP 将作为 Filezilla 的 FPTServer 地址。

下面是 Filezilla 操作的界面：



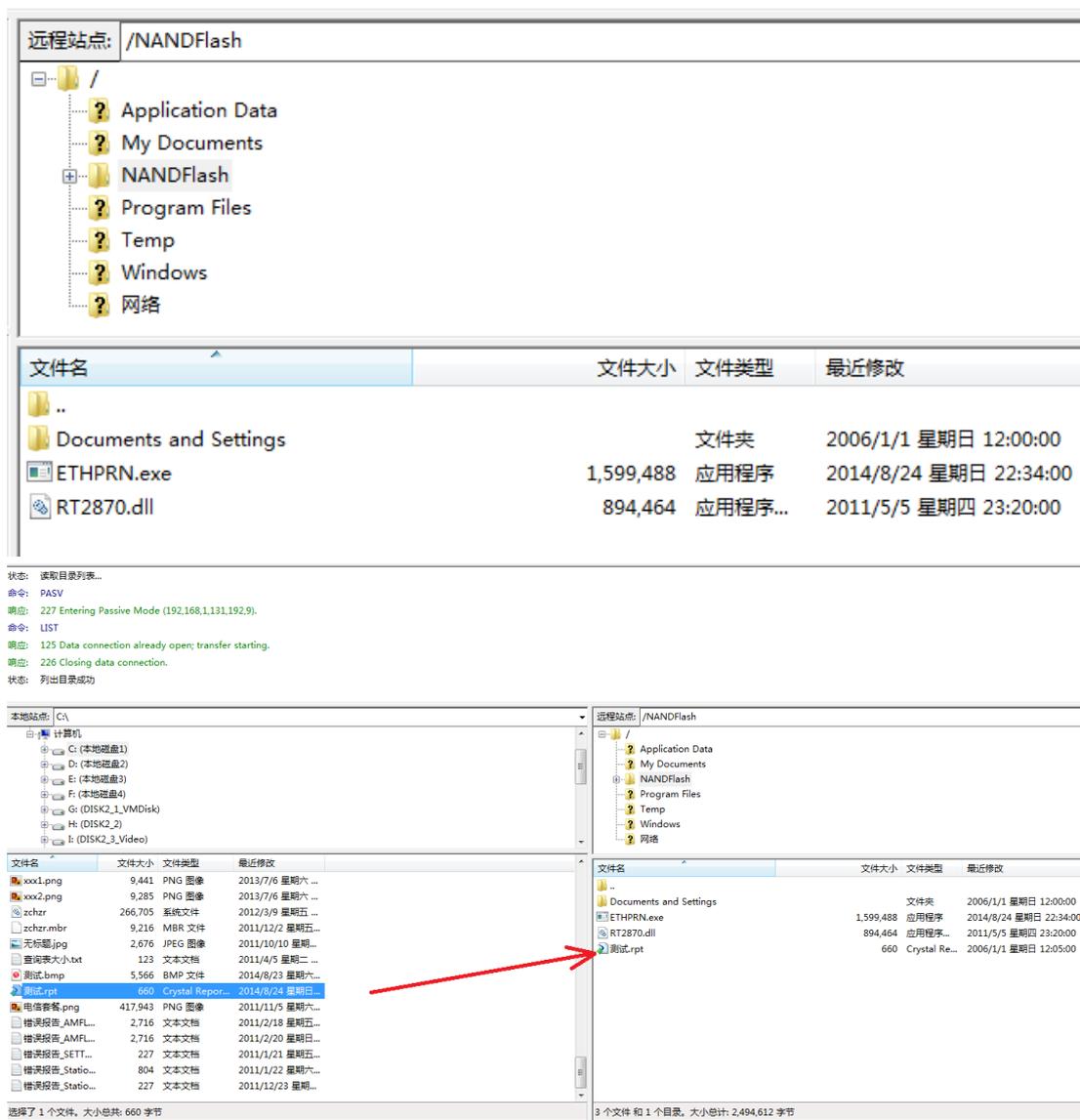
在“主机”栏输入“192.168.1.131”，用户名，密码采用匿名方式，回车确认即可，如果连接成功会在下面的区域出现，如下内容：



连接成功后，就可以访问 BTH9281 的文件系统，如下图所示：



选择“NANDFlash”，即进入 BTH9281 的 NandFlash 目录，



操作 Filezilla 可以将文件下载到 BTH9281 或从 BTH9281 上传数据到 PC。

3.1.3、TCP 编程

TCP 应用主要是基于 BTH9281 的无线网络，采用 Socket 进行编程。基于 Socket 编程有很多的例子，这里不再详细说明。

3.2、蓝牙软件应用

3.2.1、基本模式介绍

该方案的蓝牙软件应用有 2 种模式，其中已经实现的是通过 RS232 实现蓝牙的透明传输功能。另外一种是使用 WinCE 的虚拟串口技术实现蓝牙模块的控制。这里描述第一种实现方案。

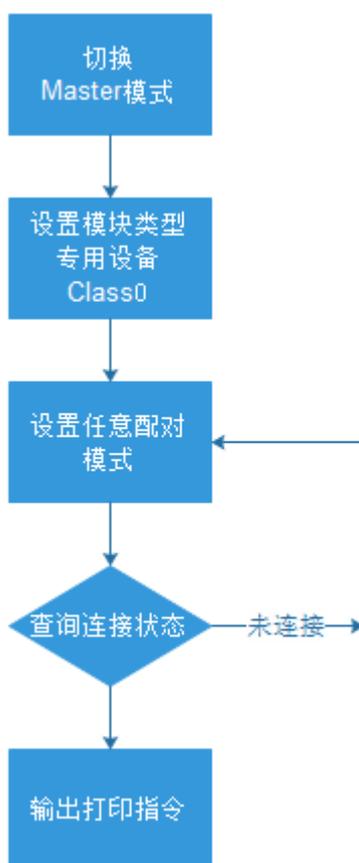
BTH9281 无线套装程序采用了 2 种工作模式，Master（主动连接），Slave（被动连接）来测试蓝牙系统的工作状况。

1、Master: 对于控制打印机等外围设备，BTH9281 是作为 Master，打印机等设备作为 Slave，即打印机作为被动接收设备，BTH9281 作为主动设备搜寻该打印机。

2、Slave: 手机 App 作为 Master，主动查询 BTH9281。而 BTH9281 作为 Slave，等待手机 App 的主动连接。

3.2.1、Master 模式

打印机等设备一般都是作为 Slave 设备出现的,这时候需要将 BTH9281 设置成 Master 模式,才能和打印机等设备连接,下面是 Master 模式的工作流程图:

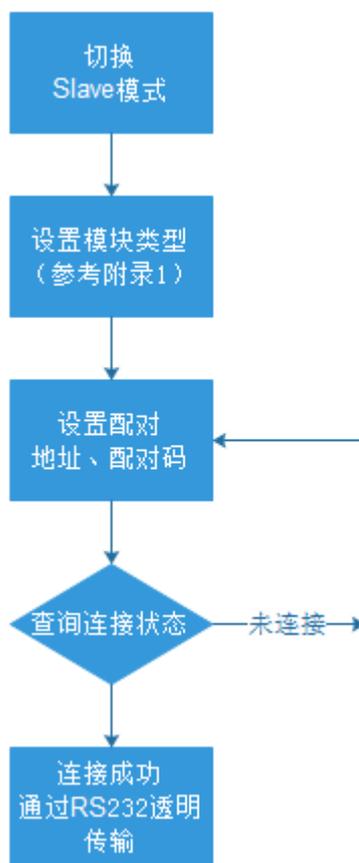


注意: 这里设置任意配对模式,即可以忽略设备的配对密码等要求,以方便连接不同的蓝牙设备。用户也可以根据自己的需要设置配对方式。

3.2.2、Slave 模式

当 BTH9281 作为被连接设备出现的时候,这时候首先需要将 BTH9281 设置成 Slave

模式，设置 BTH9281 蓝牙名称，蓝牙地址，配对码等，当与 Master 连接成功后，蓝牙作为透明传输通道，用户可以直接操作 RS232 即可实现无线蓝牙通讯。下面是 Slave 模式的工作流程图：



为了能有效地对周围诸多蓝牙设备实施过滤，快速查询或被查询自定义蓝牙设备，用户可以将模块设置为非标准蓝牙设备类，如：0x1f1f（十六进制）。

以上关于蓝牙的高级功能，比如设置信任设备，查询访问码等，在这里不再详述。用户可以自行使用 AT 指令控制蓝牙模块。

PC 端测试软件请参考《EM9281 无线蓝牙应用方案测试软件使用说明》。

四、附录

4.1、基带的分配编号确定查询访问码和设备 / 服务类别(CoD)字段。

4.1.1、通用及设备特定的查询访问码(DIAC)

查询访问码(IAC)是寻找蓝牙设备和服务的第一个过滤层。定义多个 IAC 的主要目的是限制查看范围内的设备时响应的数量。

#	LAP 值	用途
0	0x9E8B33	通用 / 无限查询访问码 (GIAC)
1	0x9E8B00	有限的专用查询访问码 (LIAC)
2-63	0x9E8B01-0x9E8B32, 0x9E8B34-0x9E8B3F	留待将来使用

表 1: 查询访问码:

有限查询访问码 (LIAC) 仅用于限定的时段, 在两边均已明确要进入此状态的情况下使用, 通常由用户操作。有关 LIAC 使用的详细说明, 请参考通用访问配置文件。

相反, 允许持续扫描通用查询访问码 (GIAC) 并在查询时响应。

4.1.2、设备 / 服务类别字段

设备 / 服务类别 (CoD) 字段的格式可以改变。格式通过 CoD 中的“格式类型字段”指明。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。

在 CoD 的“format #1” (格式类型字段 = 00) 中, 11 位分配为位掩码 (可以设定多个位), 每个位对应于一个高级别的通用服务类别。当前定义了 7 种类别。主要是“公共服务”属性。其余的 11 位用于指示设备类别和其他的设备特定特性。任何保留的但未分配的位, 如在主要服务类字段中, 应设为 0。

4.1.3、主要服务类

主要和次要设备类用于定义 Bluetooth SIG 成员希望与其应用程序相关联的设备通用系列。不应仅根据主要或次要设备类的分配而作出有关任何应用的特定功能或特性的假设。

位数	主要服务类
13	有限可发现模式[Ref #1]
14	(保留)
15	(保留)
16	定位 (位置标识)
17	网络 (LAN、Ad hoc ...)
18	渲染 (打印、扬声器 ...)
19	捕捉 (扫描仪、麦克风 ...)

20	对象传输 (v-Inbox、v-Folder ...)
21	音频 (扬声器、麦克风、耳机服务 ...)
22	电话 (无绳电话、调制解调器、耳机服务 ...)
23	信息 (WEB 服务器、WAP 服务器)

表 2: 主要服务类

[Ref #1: 请参阅通用访问配置文件 (请参阅相关核心规格中的通用访问配置文件)]

4.1.4、主要设备类

主要设备类段是定义蓝牙设备的最高粒度级别。设备的主要功能用于确定主要类分组。有 32 种不同的主要类。此主要类字段的分配在表中进行了定义。

12	11	10	9	8	主要设备类
0	0	0	0	0	其他 [Ref #2]
0	0	0	0	1	计算机(台式机、笔记本、PDA、organizer)
0	0	0	1	0	电话 (手机、无绳、支付电话、调制解调器 ...)
0	0	0	1	1	LAN / 网络接入点
0	0	1	0	0	音频 / 视频 (耳机、扬声器、立体声、视频显示、VCR.....)
0	0	1	0	1	配件 (鼠标、游戏杆、键盘
0	0	1	1	0	成像 (打印、扫描仪、相机、显示 ...)
0	0	1	1	1	可穿戴
0	1	0	0	0	玩具
0	1	0	0	1	健康
1	1	1	1	1	未分类: 未指定设备代码
X	X	X	X	X	所有其他保留值

表 3: 主要设备类

[Ref #2: 用于更多特定的主要设备类代码不适合的位置 (但仅在此文档中指定)。没有指定主要类代码的设备在“分类”之前可以使用全为 1 的代码]

4.1.5、次要设备类字段

“次要设备类字段”（CoD 中的位 7 至 2）应仅在主要设备类（但独立于服务类字段）环境中解释。因此随着“主要设备类字段”的值变动，位的意义也会改变。当次要设备类字段指示设备类时，则应报告主要设备类，例如也可以用作无绳手持设备的手机应在次要设备类字段中使用“Cellular”。

4.1.6、次要设备类字段 - 计算机主要类

7	6	5	4	3	2	CoD 次要设备类位数
0	0	0	0	0	0	未分类，未指定设备代码
0	0	0	0	0	1	台式机工作站
0	0	0	0	1	0	服务器类计算机
0	0	0	0	1	1	膝上型电脑
0	0	0	1	0	0	手持 PC/PDA (clamshell)
0	0	0	1	0	1	掌上型 PC/PDA
0	0	0	1	1	0	可穿戴计算机（手表大小）
0	0	0	1	1	1	平板电脑
X	X	X	X	X	X	所有其他保留值

表 4：用于“计算机”主要类的子设备类字段

4.1.7、CoD 次要设备类位数

7	6	5	4	3	2	次要设备类字段 - 电话主要类
0	0	0	0	0	0	未分类，未指定设备代码
0	0	0	0	0	1	手机
0	0	0	0	1	0	无绳
0	0	0	0	1	1	智能手机
0	0	0	1	0	0	有线调制解调或语音网关
0	0	0	1	0	1	通用 ISDN 接入
X	X	X	X	X	X	所有其他保留值

表 5：“电话”主要类的子设备类

4.1.8、次要设备类字段 – LAN / 网络接入点主要类

7	6	5	CoD 次要设备类
0	0	0	完全可用
0	0	1	1%至 17%的利用率
0	1	0	17%至 33%的利用率
0	1	1	33%至 50%的利用率
1	0	0	50%至 67%的利用率
1	0	1	67%至 83%的利用率
1	1	0	83%至 99%的利用率
1	1	1	无可用服务
X	X	X	所有其他保留值

表 6: LAN / 网络接入点负载因素字段

精确的负载公式未标准化。依赖每个 LAN / 网络接入点实施来确定报告为利用率百分比的内部条件。对数字仅有的要求是反应方格内通信资源持续增长的利用率。建议：定位多个 LAN / 网络接入点的客户应尝试连接到报告最低负载的一个接入点。

4	3	2	CoD 次要设备类位数
0	0	0	未分类（其他值不适用时使用此值）
X	X	X	所有其他保留值

表 7: LAN / 网络接入点的保留子字段

4.1.9、次要设备类字段 - 音频 / 视频主要类

7	6	5	4	3	2	CoD 次要设备类位数
0	0	0	0	0	0	未分类，未指定代码
0	0	0	0	0	1	可穿戴耳机设备
0	0	0	0	1	0	免提设备

0	0	0	0	1	1	(保留)
0	0	0	1	0	0	麦克风
0	0	0	1	0	1	扬声器
0	0	0	1	1	0	耳机
0	0	0	1	1	1	便携式音频
0	0	1	0	0	0	汽车音频
0	0	1	0	0	1	机顶盒
0	0	1	0	1	0	HiFi 音频设备
0	0	1	0	1	1	VCR
0	0	1	1	0	0	摄像机
0	0	1	1	0	1	便携式摄像放像一体机
0	0	1	1	1	0	视频监控
0	0	1	1	1	1	视频显示器和扬声器
0	1	0	0	0	0	视频会议
0	1	0	0	0	1	(保留)
0	1	0	0	1	0	游戏 / 玩具
X	X	X	X	X	X	所有其他保留值

表 8: “音频 / 视频”主要类的子设备类

4.1.10、次要设备类字段 - 外围设备主要类

7	6	CoD 次要设备类位数
0	0	非键盘 / 非指向设备
0	1	键盘
1	0	指向设备
1	1	键盘 / 指向套装设备

表 9: 外围设备主要类键盘 / 指向设备字段

位 6 和 7 独立地指定鼠标、键盘或鼠标套装/键盘设备。这些可能在多功能设备中通过低位组合在一起。

5	4	3	2	CoD 次要设备类位数
0	0	0	0	未分类设备
0	0	0	1	游戏杆
0	0	1	0	游戏垫
0	0	1	1	遥控
0	1	0	0	传感设备
0	1	0	1	数字转换器表
0	1	1	0	读卡器（例如 SIM 卡读卡器）
0	1	1	1	数码笔
1	0	0	0	掌上条形码扫描仪、无线射频识别等
1	0	0	1	手持手势输入设备（如“手持式操作器(Wand)”）
X	X	X	X	所有其他保留值

表 10：外围设备主要类别的次要类位 2 至 5

次要设备类字段 - 成像主要类

7	6	5	4	CoD 次要设备类 位数
X	X	X	1	显示器
X	X	1	X	相机
X	1	X	X	扫描仪
1	X	X	X	打印机
X	X	X	X	所有其他保留值

表 11：成像主要类位 4 至 7

位 4 至 7 独立地指定显示器、相机、扫描仪或打印机。这些可以组合在一个多功能设备中。

3	2	CoD 次要设备类位数
---	---	-------------

0	0	未分类，默认
X	X	所有其他保留值

表 12: 成像主要类位 2 至 3 位 2 和 3 得到保留

4.1.11、次要设备类字段 - 可穿戴主要类

次要类段是定义蓝牙设备的粒度最低级别。有 64 种不同的次要类。

7	6	5	4	3	2	CoD 次要设备类位数
0	0	0	0	0	1	腕表
0	0	0	0	1	0	寻呼机
0	0	0	0	1	1	夹克
0	0	0	1	0	0	头盔
0	0	0	1	0	1	眼镜
X	X	X	X	X	X	所有其他保留值

4.1.12、次要设备类字段 - 玩具主要类

7	6	5	4	3	2	CoD 次要设备类位数
0	0	0	0	0	1	机器人
0	0	0	0	1	0	车辆
0	0	0	0	1	1	玩具娃娃 / 玩具人
0	0	0	1	0	0	控制器
0	0	0	1	0	1	游戏
X	X	X	X	X	X	所有其他保留值

4.1.13、次要设备类字段 - 健康

7	6	5	4	3	2	CoD 次要设备类位数
0	0	0	0	0	0	未定义

0	0	0	0	0	1	血压监测器
0	0	0	0	1	0	温度计
0	0	0	0	1	1	体重仪
0	0	0	1	0	0	血糖仪
0	0	0	1	0	1	脉搏血氧仪
0	0	0	1	1	0	心率 / 脉搏率监测器
0	0	0	1	1	1	健康数据显示器
0	0	1	0	0	0	计步器
0	0	1	0	0	1	人体成分分析仪
0	0	1	0	1	0	尖峰吐气流速测量仪
0	0	1	0	1	1	药物监测计
0	0	1	1	0	0	假膝
0	0	1	1	0	1	踝关节假体
0	0	1	1	1	0	通用健康管理器
0	0	1	1	1	1	个人移动设备
X	X	X	X	X	X	所有其他保留值

4.2、蓝牙打印机使用说明

一、开机

1、开机

关机状态下，按下电源键【POWER】1秒，打印机开机并进入工作状态，电源指示灯亮。

2、关机

开机状态下，按下电源键【POWER】1秒，打印机关机，所有指示灯熄灭。

3、自检

用户拿到打印机后，可以随时对打印机进行自检，以检测打印机当前的设置和状态。

自检的方法如下：

关机（打印机处于开机状态），按住电源键【POWER】，再按走纸键【FEED】，当走纸指示灯闪烁时，打印机会打印出自检页，自检页中包含当前打印机的状态以及打印机设置和打印的范例，如蓝牙 ID 等。

4、走纸（手动进纸）

打印机在正常工作状态下，按下走纸键【FEED】，打印机开始走纸。

5、充电

将充电器的插头插入 220V、50HZ 的电源插座，然后将充电插头插入打印机的 DC 插座，打印机就开始充电，充电过程中，如打印机开机状态下走纸指示灯会变闪烁直到电池电量充满。

二、打印方式

1、蓝牙连接

将打印机开机后，用安卓端等蓝牙通讯设备搜索打印机，选中对应的打印机后输入密码“1234”进行连接，连接成功后即可正常打印。

2、DB9 串口/USB MINI 接口连接

用串口线将打印机与 PC 端连接后在安装 58MM 打印驱动即可使用，打印驱动向供应商索取。

三、部分开发指令说明

1、ESC 8 N [选择不同点阵汉字打印]

格式:ASCII:ESC 8 n

十进制:27 56 n

十六进制:1B 38 n

说明:

打印机在接收命令之后将根据 n 值选择不同点阵的汉字,在汉字打印方式中,打印机接收的汉字代码是 2 字节对应的机内码可调出一个汉字。打印机先接收内码的高位字节,再接收低位字节。

当 n=1 选择 16*16 点阵汉字打印

当 n=1 选择 8*16 点阵汉字打印

当 n=2 选择 24*24 点阵汉字打印

当 n=3 选择 8*8 点阵汉字打印

当 n=0 选择 12*12 点阵汉字打印

当 n=5 选择 6*12 点阵汉字打印

当 n=6 选择 8*16 点阵汉字打印

2、LF [换行]

格式:ASCII: LF

十进制: 10

十六进制:0A

说明:

打印机打印当前缓冲器里的数据并向前走纸一行,如果缓冲器里没有数据,则只执行向前走纸一行。针打一行为 8+行间距,热敏一行为 16+行间距。

3、ESC 1 [设置 n 点行间距]

格式: ASCII: ESC 1 n

十进制: 27 49 n

十六进制: 1B 31 n

说明:

为换行命令设置 n 点行间距,n 的值应在 0-255 之间,针打默认值 n=3,热敏为 0。

例:观察这个命令效果 C 程序如下:

```
for(i=1;i<11;i=i+2)
{
    Print(0x1b);print(0x31);print(i);           // ESC 1,设置行间距
    Print_chs("MINIPRINTER");                 // 打印字符串
    Print(0X0A);                               // 换行
}
```

上述程序的打印结果如下:

MINIPRINTER

MINIPRINTER

MINIPRINTER

MINIPRINTER

MINIPRINTER

4、ESC SP [设置字间距]

格式: ASCII: ESC SP n

十进制: 27 32 n

十六进制: 1B 20 n

说明:

设置字符之间的空白点数，即打印完一字符打印机自动在字符右侧加入的空白点数。n 的值应在 0-128 之间。默认值为 n=0。

5、ESC F [打印空格或空行]

格式: ASCII: ESC F M n

十进制: 27 102 M n

十六进制: 1B 66 M n

说明:

如果 M=0,ESC f NUL n 命令打印 n 个空格。每个空格的宽度按 12+字间距（热敏）计算，n 的值应在该型号打印机的行宽之内。

如果 M=1, ESC F SOH n 命令打印 n 行空行。每个空行的高度按 16+行间距计算（热敏），n 的值应在 0-255 之间。

例：①在一行中打印 6 个空格字符，命令如下：

ASCII: ESC f NUL ACK

十进制: 27 102 0 6

十六进制: 1B 66 00 06

print_chs("TE") // 打印字符串

print(0X1b);print(0x66);print(0);print(06); // 空六格

Print_chs ("ST") // 打印字符串

Print(0x0d); // 回车

②要打印 6 行空行，命令如下：

```
ASCII:   ESC f  SOH  ACK
十进制:  27  102  1    6
十六进制: 1B  66   01   06
Print_chs("TE") //打印字符串
Print(0x1b);print(0x66);print(0x01); Print(0x06); //6 个回车
Print_chs("ST") //打印字符串
Print(0x0d): //回车
```

6、ESC Q [设置右限]

```
格式: ASCII:  ESC  Q   n
      十进制:   27   81  n
      十六进制: 1B   51  06
```

说明：右限指打印纸右侧不打印的字符数，每个字符的宽度 12+字间距（热敏）计算。n 的值应在 0 到该型号打印机的行宽之内。默认值 n=0，即没有右限。该命令设置的是绝对位置，不受字符放大命令 ESC U 和 ESC W 的影响。该命令设置之后，只要达到右限位置，打印机会自动加入回车换行。

例：要设置右限值为 6，命令如下：

```
ASCII:   ESC  Q  ACK
十进制:  27   81  6
十六进制: 1B   51  06
```

该例子的 C 程序如下：

```
prin_CHS("1234567890123456"); //打印字符串
Print(0X1b);print(0x51);print(0x06); //设置为 6
prin_CHS("12345678901234567890"); //打印字符串
print(0X0d); //回车
```

该程序的打印结果如下：

```
1234567890
1234567890
1234567890123456
```

7、ESC 1 [设置左限]

格式: ESC 1 n

十进制: 27 108 n

十六进制: 1B 6C n

说明:

左限指打印纸左侧不打印的字符数, 每个字符数的宽度按 12+字间距计算, n 的数值应在 0 到该型号打印机的行宽之内。默认值 n=0, 即没有左限.该命令设置的是绝对位置, 不受字符放大命令以 ESC U 和 ESC W 的影响。

例:要设置左限值为 6,你可以发送以下命令;

ASCII: ESC 1 ACK

十进制: 27 108 6

十六进制: 1B 6C 06

```
prin_CHS("1234567890123456"); //打印字符串
```

```
Print(0X1b);print(0X6C);print(0X06); //左限为 6
```

```
prin_CHS("12345678901234567890") //打印字符串
```

```
print(0X0d); //回车
```

8、ESC - [允许/禁止下划线打印]

格式: ASCII: ESC - n

十进制: 27 45 n

十六进制: 1B 2D n

说明:

n=1, 允许下划线打印; N=0, 禁止下划线打印, 上电或初始化后 N=0。允许下划线打印之后的所有字符、汉字包括空格都将打印出下划线。

例: 观察该命令效果的 C 程序如下:

```
Print(0x1b);print(0x57); print(2); //放大两倍
```

```
print_chs("Q S"); //打印字符串
```

```
print(0x1b);print(0x2d);print(1); //允许下划线打印
```

```
print_chs (" ABC"); //ABC 打印下划线
```

print(0x1b);print(0x2d);print(0); //允许下划线打印

print_chs("QS");print(0x0d): //打印字符串

print(0x0d); //回车

打印结果:

QSABCQS

9、ESC 2 [设置字符旋转打印]

格式: ASCII: FS 2 n

十进制: 28 73 n

十六进制: 1C 49 n

说明: 该命令可以旋转字符(注: 一行打印中只能选择其中一种), n 的数据如下:

N	逆时针旋转	打印方向
0	0 度(正向)	由左向右
1	90 度(左旋)	由左向右
2	180 度(反向)	由右向左
3	270 度(右旋)	由右向左

10、ESC @ 【初始化打印机】

格式: ASCII: ESC @

十进制: 27 64

十六进制: 1B 40

说明: 该命令后打印机恢复默认值。

11、ESC I [允许/禁止反白打印]

格式: ASCII: ESC I n

十进制: 27 105 n

十六进制: 1B 69 n

说明:

n=1, 允许白打打印; n=0, 禁止白打打印, 反白打印是在黑色背景下打印白字。正常打

印是在白色背下打印黑字。

当某行最后一个字符是反白字符时，本行与下一行之间的空白由黑线填充。上电或初始化后 $n=0$ 。

例：观察反白打印的 C 程序如下：

```
print(0x1b);print(0x69);print(1);    //允许反白打印
print_chs("MINIPRINTER");    //打印字符串
print(0x0d);                      //回车
```

打印效果：

MINIPRINTER

12、打印图像数据

格式：ASCII: ESC I L Data

十进制: 31 16 XL XH x1 x2 x3 x4xn

十六进制:1F 10 XL XH x1 x2 x3 x4xn

说明：

$n=XL+XH*256;(XH=00)$

$x1...xn$ 为 n 个数据

n 代表数据长度 $n \leq 48$.

例：打印图片数据 C 程序如下：

```
print(0x1f);print(0x10);print(XL);print(XL);print(x1);print(x2);print(x3);print(xn);...
```

13、打印一维码

EAN-8

格式：ASCII: GS I n L Data

十进制: 29 107 2 8 xx xx xx xx xx xx xx xx

十六进制:1d 6b 02 08 xx xx xx xx xx xx xx xx

例：打印 EAN-8 格式的一维码的 C 程序如下：

```
print(0x1d);print(0x6b);print(0x02);print(0x08);print(0xxx);print(0xxx);print(0xxx);
print(0xxx);print(0xxx);print(0xxx);print(0xxx);print(0xxx);
```

EAN-13

格式: ASCII: GS I n L Data

十进制: 29 107 3 13 xx xx

十六进制: 1d 6b 03 1d xx xx

例: 打印 EAN-13 格式的一维码的 C 程序如下:

```
print(0x1d);print(0x6b);print(0x03);print(0x1d);print(0xxx);print(0xxx);print(0xxx);  
print(0xxx);print(0xxx);print(0xxx);print(0xxx);print(0xxx);print(0xxx);print(0xxx);  
print(0xxx);print(0xxx);print(0xxx);
```

14、字体翻倍/还原

格式: ASCII: ESC I n

十进制: 27 87 n

十六进制: 1B 57 n

说明:

n=1 两倍字体大小 n=0 还原字体大小。

例: 字体翻倍/还原 C 程序如下:

```
print(0x1b);print(0x57);print(0x01); //字体翻倍  
print(0x1b);print(0x57);print(0x00); //字体还原
```

4.3、蓝牙模块 AT 指令集

指令详细说明

(AT 指令不区分大小写，均以回车、换行字符结尾\r\n，部分 AT 指令需要对 34 脚一直至高 才有效)

1、测试指令：

指令	响应	参数
AT	OK	无

2、模块复位：

指令	响应	参数
AT+RESET	OK	无

3、获取软件版本号：

指令	响应	参数
AT+VERSION?	+VERSION: <Param>	Param: 软件版本号

举例说明：

```
at+version?\r\n
+VERSION:2.0-20100601
OK
```

4、恢复默认状态：（34 脚至高一次）

指令	响应	参数
----	----	----

AT+ORGL	OK	无
---------	----	---

出厂默认状态:

①. 设备类: 0

②. 查询码: 0x009e8b33 ③. 模块工作角色: SlaveMode

④. 连接模式: 指定专用蓝牙设备连接模式

⑤. 串口参数: 波特率—38400bits/s (为了方便客户用 HC-05 与 HC-06 链接通讯, 我们统一把 出厂的 HC-05 波特率改为 9600, 但是客户用恢复默认状态 AT 指令以后, 模块还是 38400 波特率, 停止位: 1 位; 校验位: 无)

⑥. 配对码: “1234”

⑦. 设备名称: “H-C-2010-06-01”

5、获取模块蓝牙地址:

指令	响应	参数
AT+ADDR?	OK	无

6、设置/查询设备名称:

指令	响应	参数
AT+NAME=<Param>	OK	Param: 蓝牙设备名称 默认名
AT+NAME?	1、+NAME:<Param> OK——成功	

例如:

AT+NAME=Emtronix\r\n ——设置模块设备名

为: “Emtronix”

OK

AT+NAME=“Emtronix”\r\n ——设置模块设备名为: “Emtronix” OK

at+name=chengdu\r\n ——设置模块设备名为: “chengdu”

OK

at+name=“chengdu”\r\n ——设置模块设备名为: “chengdu” OK

at+name?\r\n

+NAME: chengdu

OK

7、获取远程蓝牙设备名称：

指令	响应	参数
AT+RNAME? <Param1>	1、+NAME:<Param2> OK 功 2、FAIL——失败	Param1: 远程蓝牙设备地址 Param2: 远程蓝牙设备地址

蓝牙地址表示方法：NAP：UAP：LAP（十六进制）

例如：

模块蓝牙设备地址为：00:02:72:od:22:24，设备名称为：Bluetooth at+rname? 0002, 72, od2224\r\n

+RNAME:Bluetooth

OK

8、设置/查询—模块角色：

指令	响应	参数
AT+ROLE=<Param>	OK	Param: 参数取值如下：
AT+ROLE?	+ROLE:<Param> OK	0——从角色（Slave） 1——主角色（Master） 2——回环角色（Slave-Loop） 默认值：0

模块角色说明：

Slave(从角色)——被动连接；

Slave-Loop(回环角色)——被动连接，接收远程蓝牙主设备数据并将数据原样返回给远程蓝牙主设备；

Master（主角色）——查询周围 SPP 蓝牙从设备，并主动发起连接，从而建立主、从蓝牙设备间的透明数据传输通道。

9、设置/查询—设备类：(34 脚一直至高)

指令	响应	参数
AT+CLASS=<Param>	OK	Param: 设备类
	1、+ CLASS:<Param> OK——成功 2、FAIL——失败	蓝牙设备类实际上是一个 32 位的参数，该参数用于指出设备类型，以及所支持的服务类型。 默认值：0

为了能有效地对周围诸多蓝牙设备实施过滤，快速查询或被查询自定义蓝牙设备，用户可以将模块设置为非标准蓝牙设备类，如：0x1f1f（十六进制）。

10、设备/查询—查询访问码：（34 脚至高一次或一直至高）

指令	响应	参数
	1、OK——成功	Param: 查询访问码
AT+ IAC?	+IAC: <Param> OK	默认值：9e8b33 具体设置见附件 2：查询访问码说明

访问码设置为 GIAC（General Inquire Access Code:0x9e8b33）通用查询访问码，可用来发现或被发现周围所有的蓝牙设备；为了能有效地在周围诸多蓝牙设备中快速查询或被查询自定义蓝牙设备，用户可以将模块查询访问码设置成 GIAC 和 LIAC 以外的数字，如：

9e8b3f。 举例：

```
AT+IAC=9e8b3f\r\n
```

```
OK AT+IAC?\r\n
```

```
+IAC: 9e8b3f
```

```
OK
```

11、设置/查询—查询访问模式：（34 脚一直至高）

指令	响应	参数
----	----	----

AT+INQM=<Param>,<Param2	1、OK——成功 2、FAIL——失败	Param: 查询模式 0——inquiry_mode_standard
-------------------------	------------------------	---

举例:

AT+INQM=1,9,48\r\n——查询模式设置: 带 RSSI 信号强度指示, 超过 9 个蓝牙设备响应则终止查询, 设定超时为 48s. 28=61.44 秒。

OK AT+INQM\r\n

+INQM:1, 9, 48

OK

12、设置/查询—配对码:

指令	响应	参数
AT+PSWD=<Param>	OK	Param: 配对码 默认名称: “1234”
AT+PSWD?	+PSWD: <Param> OK	

13、设置/查询—串口参数:

14、设置/查询—连接模式:

指令	响应	参数
AT+CMODE=<Param>	OK	Param: 0——指定蓝牙地址连接模式 (指定蓝牙地址由绑定指令设置) 1——任意蓝牙地址连接模式 (不受绑定指令设置地址的约束) 2——回环角色 (Slave-Loop)
AT+CMODE?	+CMODE:<Param> OK	

15、设置/查询—绑定蓝牙地址:

蓝牙地址表示方法：NAP：UAP：LAP（十六进制）

指令	响应	参数
AT+BIND=<Param>	OK	Param——绑定蓝牙地址
AT+ BIND?	+ BIND:<Param> OK	默认绑定蓝牙地址：

蓝牙地址表示方法：NAP：UAP：LAP（十六进制） 绑定指令只有在指定蓝牙地址连接模式时有效！

举例说明： 在指定蓝牙地址连接模式下，绑定蓝牙设备地址:12:34:56:ab:cd:ef 命令及响应如下：

```
AT+BIND=1234, 56, abcdef\r\n OK AT+BIND?\r\n
+BIND:1234:56:ab
cdef OK
```

16、从蓝牙配对列表中删除指定认证设备（AuthenticatedDevice）：

指令	响应	参数
AT+RMSAD=<Param>	OK	Param: 蓝牙设备地址

举例说明：

从配对列表中删除蓝牙地址为：12:34:56:ab:cd:ef 的设备

```
at+rmsad=1234,56,abcdef\r\n
```

OK——删除成功 或

```
at+rmsad=1234,56,abcdef\r\n FAIL——配对列表中不存在
```

12:34:56:ab:cd:ef 蓝牙设备

17、从蓝牙配对列表中删除所有认证设备(AuthenticatedDevice):(34脚至高一次或一直至高)

指令	响应	参数
AT+RMAAD	OK	无

举例说明：

从配对列表中删除所有蓝牙设备

at+rmaad\r\n

OK

18、从蓝牙配对列表中查找指定的认证设备（AuthenticatedDevice）：

指令	响应	参数
AT+FSAD=<Param>	1、 OK——成功 2、 FAIL——失败	Param: 蓝牙设备地址

举例说明： 从配对列表中查找蓝牙设备： 12:34:56:ab:cd:ef

at+fsad=1234,56,abcdef\r\n

OK——配对列表中存在 12:34:56:ab:cd:ef 蓝牙设备。

at+fsad=1234,56,abcde0\r\n

FAIL——配对列表中不存在 12:34:56:ab:cd:e0 蓝牙设备。

19、获取蓝牙配对列表中认证设备数（AuthenticatedDeviceCount）：

指令	响应	参数
AT+ADCN?	+ADCN: <Param>	Param: 配对列表中蓝牙设备数

举例说明：

at+adcn?

+ADCN:0——配对信任列表中没有蓝牙设备

OK

20、获取最近使用过的蓝牙认证设备地址（MostRecentlyUsedAuthenticatedDevice）：

指令	响应	参数
AT+MRAD?	+ MRAD : <Param>	Param: 最近使用过的蓝牙设备地址

举例说明：

at+mrads?

+MRAD:0:0:0——最近没有使用信任蓝牙设备

OK

21、获取蓝牙模块工作状态：

指令	响应	参数
		Param: 模块工作状态 返回值如下： “INITIALIZED”——初始化状态 “READY” ——准备状态 “PAIRABLE”——可配对状态 “PAIRED”——配对状态

举例说明：

at+state?

+STATE:INITIALIZED——初始化状态

OK

22、初始化 SPP 规范库 (Initialisethesppprofilelib) :

指令	响应	参数
AT+INIT	1、OK——成功 2、FAIL——失败	无

23、查询蓝牙设备

指令	响应	参数
	+INQ: <Param1>, <Param2>,	Param1: 蓝牙地址 Param2: 设备类

举例说明1：

at+init\r\n ——初始化 SPP 库（不能重复初始化） OK

at+iac=9e8b33\r\n ——查询任意访问码的蓝牙设备 OK

`at+class=0\r\n` ——查询各种蓝牙设备类

`at+inqm=1,9,48\r\n`——查询模式：带 RSSI 信号强度指示，超过 9 个蓝牙设备响应则终止查询，设定超时为 $48 \times 1.28 = 61.44$ 秒。

`At+inq\r\n` ——查询周边蓝牙设备

```
+INQ:2:72:D2224,3E0104,FFBC
+INQ:1234:56:0,1F1F,FFC1
+INQ:1234:56:0,1F1F,FFC0
+INQ:1234:56:0,1F1F,FFC1
+INQ:2:72:D2224,3F0104,FFAD
+INQ:1234:56:0,1F1F,FFBE
+INQ:1234:56:0,1F1F,FFC2
+INQ:1234:56:0,1F1F,FFBE
+INQ:2:72:D2224,3F0104,FFBC OK
```

举例说明2: `at+iac=9e8b33\r\n`——查询任意访问码 的蓝牙设备 OK

`at+class=1f1f\r\n` ——查询设备类为 0x1f1f 的蓝牙设备 OK

`at+inqm=1,9,48\r\n`——查询模式：带 RSSI 信号强度指示，超过 9 个蓝牙设备响应则终止查询，设定超时为 $48 \times 1.28 = 61.44$ 秒。

`At+inq\r\n` ——过滤、查询周边蓝牙设备

```
+INQ:1234:56:0,1F1F,FFC2
+INQ:1234:56:0,1F1F,FFC1
+INQ:1234:56:0,1F1F,FFC1
+INQ:1234:56:0,1F1F,FFC1
+INQ:1234:56:0,1F1F,FFC2
+INQ:1234:56:0,1F1F,FFC1
```

```
+INQ:1234:56:0,1F1F,FFC1
+INQ:1234:56:0,1F1F,FFC0
INQ:1234:56:0,1F1F,FFC2
OK
```

举例说明3:

```
at+iac=9e8b3f\r\n——查询访问码为 0x9e8b3f 的蓝牙设备 OK
at+class=1f1f\r\n ——查询设备类为 0x1f1f 的蓝牙设备 OK
at+inqm=1,1,20\r\n——查询模式: 带 RSSI 信号强度指示, 超过 1 个蓝牙设备响应则终止查询, 设定超 时为 20x1.28=25.6 秒。
At+inq\r\n ——过滤、查询周边蓝牙设备
+INQ:1234:56:ABCDEF,1F1F,FFC2
OK
```

24、设备配对:

指令	响应	参数
AT+PAIR=<Param1>,<Param2> >	1、OK——成功 2、FAIL——失败	Param1: 远程设备蓝牙地址 Param2: 连接超时 (秒)

举例说明:

与远程蓝牙设备: 12:34:56:ab:cd:ef 配对, 最大配对超时 20 秒

```
at+pair=1234,56,abcdef,20\r\n
```

OK

25、设备连接:

指令	响应	参数
AT+LINK=<Param>	1、OK——成功 2、FAIL——失败	Param: 远程设备蓝牙地址

举例说明:

与远程蓝牙设备：12:34:56:ab:cd:ef 建立连接 at+fsad=1234,56,abcdef\r\n——查询蓝牙设备 12:34:56:ab:cd:ef 是否在配对列表中 OK

at+link=1234,56,abcdef\r\n——查询蓝牙设备 12:34:56:ab:cd:ef 在配对列表中，不需查询可直接连接。 OK

26、断开连接

指令	响应	参数
	1、+DISC:SUCCESS——断开连接成功 OK 2、+DISC:LINK_LOSS——连接丢失 OK 3、+DISC:NO_SLC——没有 SLC 连接	

27、进入节能模式：

指令	响应	参数
AT+ENSNIFF=<Param>	OK	Param: 设备蓝牙地址

28、退出节能模式

指令	参数	响应
AT+EXSNIFF=<Param>	OK	Param: 设备蓝牙地址