开源共享　　携手共进

深圳普中科技有限公司

官方网站：www.prechin.cn

技术论坛：www.prechin.net

技术 QQ：2489019400

咨询电话：0755-61139052

PZ-SIM800C GSM-GPRS 模块开发手册

本手册我们将向大家介绍 PZ-SIM800C GSM-GPRS 模块及其在普中 STM32F1 开发板上的使用。本章分为如下几部分内容：

1 PZ-SIM800C GSM-GPRS 模块介绍

2 硬件设计

3 软件设计

4 实验现象

1 PZ-SIM800C GSM-GPRS 模块介绍

1.1 特性参数

PZ-SIM800C GSM-GPRS 模块是深圳普中科技推出的一款高性能工业级 GSM/GPRS 模块（开发板）。PZ-SIM800C GSM-GPRS 模块板载 SIMCOM 公司的工业级四频 GSM/GPRS 模块： SIM800C，工作频段四频：850/900/1800/1900MHz，可以低功耗实现语音、 SMS(短信)、 MMS(彩信)、蓝牙数据信息的传输。

PZ-SIM800C 模块支持 RS232 串口和 LVTTL 串口(即支持 3.3V/5V 系统)，并带硬件流控制，支持 5V~24V 的超宽工作范围，使得本模块可以非常方便的与您的产品进行连接，从而给您的产品提供包括语音、短信、彩信、蓝牙和 GPRS 数据传输等功能。

PZ-SIM800C GSM-GPRS 模块的特性如图所示：

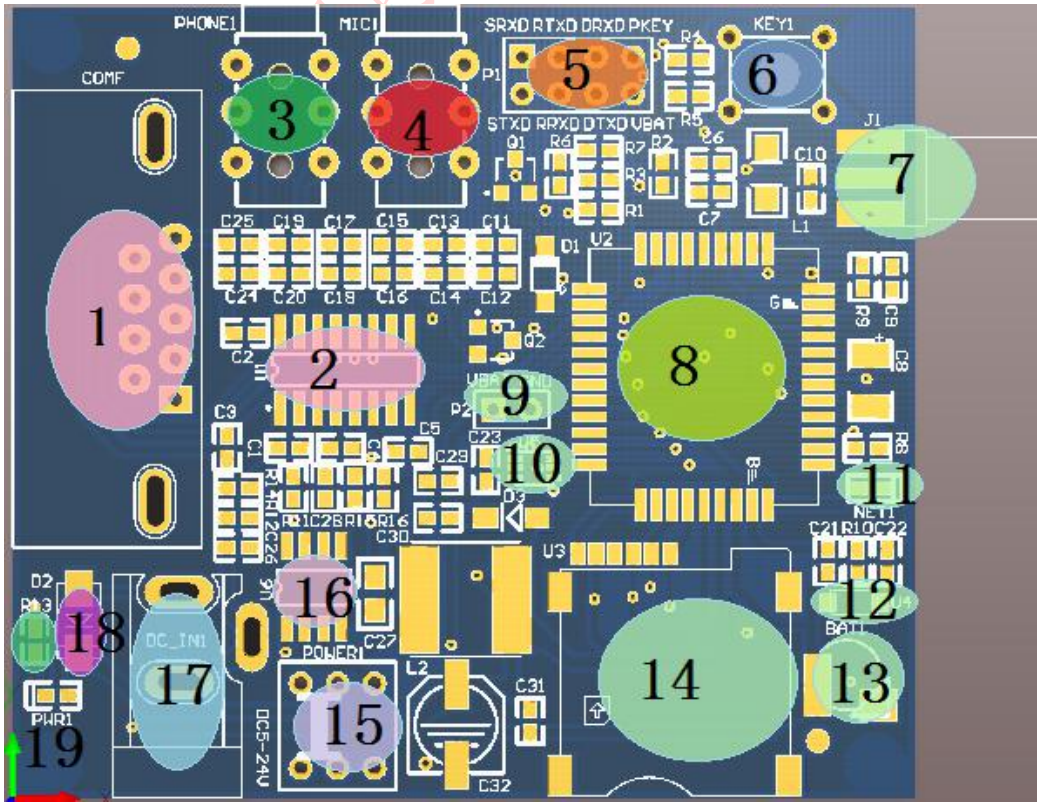
项目	说明
通信接口	RS232 串口/LVTTL 串口、 支持 AT 命令控制（ 3GPP TS 27.007， 27.005 和 SIMCOM 增强 AT 命令集）、 支持 RTS/CTS 硬件流控控制、 支持符合 GSM 07.10 协议的串口复用功能 支持从 1200bps 到 115200bps 的自动波特率检测功能、 支持软件升级
语音接口	3.5mm 耳机+麦克风座
天线接口	SMA 接口，自带 GSM（ 850M/900M/1800M/1900M）专用小辣椒天线， 2.4G 蓝牙陶瓷天线
电源接口	DC005-2.1mm 直流电源座
SIM 卡接口	支持 1.8/3V SIM 卡
工作频段	四频： GSM850M、 EGSM900M、 DCS1800M、 PCS1900M 自动搜索 4 个频段
发射功率	Class4(2W)： GSM850M、 EGSM 900M Class1(1W)： DCS1800M、 PCS1900M
GPRS 连接特性	GPRS 时隙缺省为等级 12 GPRS 时隙 class8, 10, 12 可选 GPRS 移动台等级 B
工作温度	-40℃~+85℃
模块尺寸	62mm*54.38mm（仅PCB部分）
电源供电	DC5~24V

IO 电平	Voh(max) 2.8V、 Vol(min) 0V（对于通信接口（即： STXD/SRXD/PKEY 等接口）， 可以兼容 3.3V/5V 单片机系统）
功耗	12~90mA@12V
GPRS 数据特性	下行传输速率：最大 85.6kbps 上行传输速率：最大 85.6kbps 编码格式： CS-1、 CS-2、 CS-3 和 CS-4 支持通常用于 PPP 连接的 PAP（密码验证协议）协议 内嵌 TCP/IP 协议 支持分组广播控制信道（ PBCCH）
音频特性	支持半速率、全速率、增强型全速率、自适应多速率 等编码模式 支持回音消除功能 支持噪声抑制功能
短信（ SMS）	支持 MT/MO/CB/TEXT 和 PDU 模式 短信存储设备： SIM 卡
其他功能	彩信、 DTMF、 TTS、录音、蓝牙串口
通信录管理	支持类型： SM/FD/LD/RC/ON/MC
SIM 应用工具包	支持 SAT class3， GSM 11.14 Release 99
实时时钟（ RTC）	支持，并带后备电池（ XH414H-IV01E）供电
软件升级	通过全功能串口升级软件

1.2 模块说明

1.2.1 模块简介

PZ-SIM800C GSM-GPRS 模块是深圳普中科技开发的一款高性能工业级 GSM/GPRS 模块（开发板），功能完善，尤其适用于需要语音/短信/GPRS 数据/蓝牙通信服务的各种领域，其资源图如图所示：



从图中可以看出， PZ-SIM800C 模块不但外观漂亮，而且功能齐全，模块尺寸（不算天线部分）为 62mm*54.38mm，并带有安装孔位，非常小巧，并且利于安装，可方便应用于各种产品设计。

PZ-SIM800C GSM-GPRS 模块（开发板）板载资源如下：

标号	名称
1	RS232串口
2	SP3232芯片
3	耳机接口
4	麦克风（MIC）接口
5	RS232 选择和PKEY 引出接口
6	开机/关机按键
7	SMA天线接口
8	SIM800C模块
9	锂电池接口
10	SMF05C ESD保护
11	网络状态指示灯
12	2.4G陶瓷蓝牙天线
13	RTC后备电池
14	自弹式Micro SIM 卡座
15	电源开关
16	MP2303芯片
17	电源输入接口
18	电源防反接保护二极管
19	电源指示灯

PZ-SIM800C GSM-GPRS 模块（开发板）采用工业级标准设计，特点包括：

1）板载 RS232 串口（支持硬件流控制），方便与 PC/工控机等设备连接；

2）板载 3.5mm 耳机和麦克风座，方便进行语音通信开发；

3）板载高效同步降压电路，转换效率高达 90%，支持超宽电压工作范围（ 5~24V），非常适合工业应用；

4）板载电源防反接保护， SIM 卡 ESD 保护，保护功能完善；

5）板载 RTC 后备电池（ XH414H-IV01E），无需担心掉电问题；

6）板载小辣椒天线和陶瓷天线，能有效提高信号接收能力；

7）采用国际 A 级 PCB 料，沉金工艺加工，稳定可靠；

8）采用全新元器件加工，纯铜镀金排针，坚固耐用；

9）人性化设计，各个接口都有丝印标注，使用起来一目了然；接口位置设计安排合理，方便顺手。

10）PCB 尺寸为 62mm*52.5mm，并带有安装孔位，小巧精致；

1.2.2 模块硬件资源详解

（1）GSM 模块(U2)

PZ-SIM800C 所选择的 GSM 模块为 SIMCOM（希姆通）公司的 SIM800C 模块，该模块为 SIMCOM 公司推出的一款紧凑型产品，完全采用 SMT 封装形式，其性能稳定，外观精巧，性价比高。 SIM800C 采用工业标准接口，工作频率为 850/900/1800/1900Mhz,内嵌 TCP/IP 协议，可以低功耗实现语音， SMS(短信)、MMS(彩信)、蓝牙数据信息的传输。

（2）RTC 后备电池(BAT1)

PZ-SIM800C 板载了 RTC 后备电池，采用 SIMCOM 公司推荐的 XH414H-IV01E 作为 SIM800C 模块的 RTC 后备电池， XH414H 具有尺寸小，容量大，可反复充放电的特点，能维持 RTC 的长时间掉电运行。

（3）麦克风(MIC1)/耳机接口(PHONE1)

PZ-SIM800C 板载一个 3.5mm 麦克风接口（ MIC1）和一个 3.5mm 耳机接口（ PHONE1），用于实现语音通话功能。

（4）功能选择接口(P1)

该接口（ P1，即 RS232 选择和 PKEY 引出接口）用于选择 RS232 串口连接到 SIM800C 的通信端口，或者调试（ Debug）端口，以及设置 SIM800C 上电自动开机。

其中 STXD 和 SRXD，是 SIM800C 的数据通信串口，我们默认发送的 AT 指令以及数据等， 都是通过这两个端口。而 DTXD 和 DRXD，则是调试串口，主要是软件升级时使用，一般用不到，不过我们也留出了，方便大家后续升级使用。RTXD 和 RRXD 则是 RS232 串口经过 SP3232 芯片转换后的串口端口。VBAT 是供电引脚，当与 PKEY 连接时，模块上电自动开机。

另外， STXD 和 SRXD 做了兼容性处理，支持 LVTTL 电平（即 3.3V/5V）的单片机系统，可以直接将 STXD 和 SRXD 与单片机系统的 RXD 和 TXD 连接，实现与 SIM800C 的通信。

模块默认是将 RS232 串口连接在 SIM800C 的通信端口（即 STXD 与 RRXD

连接，SRXD 与 RTXD 连接）。

（5）RS232 串口(COMF)

该接口（ COMF）为 RS232 串口，用于连接 PC 或工控机等设备的串口，实现对 SIM800C 的控制， PZ-SIM800C 模块选择 SP3232 作为电平转换芯片，实现 SIM800C 的 RS232 串口。

RS232 串口通过 P1 端口，选择连接到 SIM800C 的通信串口，还是调试串口，默认连接的是通信串口。

（6）锂电池接口(P2)

该接口（ P2）用于连接外部锂电池，当外部电源切断的时候，可以由锂电池给模块供电，而当外部电源接上时，该接口还可以给锂电池充电（设计电压 4.016V）。

在不使用锂电池的时候，该接口也可以用来给外部供电（4V），或者外部给模块供电（范围： 3.4V~4.4V）。

（7）电源输入接口(DC_IN)

该接口（ DC_IN）采用 DC005-2.1 座作为模块的直流电源输入接口，支持 DC5~24V 的宽电压输入范围，使得 PZ-SIM800C 模块可以非常方便的与您的设备进行连接。

PZ-SIM800C 模块采用的是 MPS 公司的高效同步降压 IC： MP2303，可以提供非常高的电源转换效率，以及宽电压输入范围。并且 PZ-SIM800C 模块采用了电源防反接保护保护措施，有效提高模块的可靠性。

（8）电源指示灯(PWR1)

该指示灯（ PWR1），是一颗 0603 封装的蓝色 LED，用于指示模块的上电状态，当模块通电的时候该灯亮，否则灭。

（9）电源开关(POWER1)

这是 PZ-SIM800C 模块的总开关，实现外部电源供电的时候，对模块的上电和断电控制。不过需要注意的是：通过 P2 端口供电的时候，该开关不起作用！

（10）Micro SIM 卡座(U3)

该卡座（ U3）采用进口高质量自弹式 Micro SIM 卡座，用于安装 Micro SIM 卡。卡座铁壳上面和底板背面标有建议操作图，使用非常简单。

（11）SMA 天线接口(J1)

该接口（ J1）采用高质量偏脚 SMA 母座，是 SIM800C 的天线座，用于连接外部天线。PZ-SIM800C 模块默认都是配送有小辣椒天线，连接该接口，可以有效提高 SIM800C 的信号质量。

（12）陶瓷天线接口(U4)

该接口（ ANT）采用高质量 2.4G 陶瓷天线，用于 SIM800C 的蓝牙天线，空旷地通信有效距离 10~15m 左右。

（13）开机/关机按键(KEY1)

该按键（KEY1）连接 SIM800C 模块的 PWRKEY 引脚，实现对模块的开关机控制。按下该键 3 秒，然后释放，可以实现开启模块。同样，在模块开启的情况下，按下该键至少 3 秒，即可关闭模块。

PZ-SIM800C 模块上电后，SIM800C 模块默认是关闭的，需要长按（1S 左右）该键，才能开启 SIM800C 模块。

（注意：必须断开 P1 排针 VBAT 与 PKEY 的连接，否则 PWR_KEY 按键无效！！）

（14）网络状态指示灯(NET1)

该指示灯（ NET1）是一颗 0603 封装的红色 LED，用于指示网络状态。其工作状态指示如图所示：

NET 状态	工作状况
熄灭	关机
64ms 亮/800ms 灭	没注册到网络
64ms 亮/3000ms 灭	注册到网络
64ms 亮/300ms 灭	GPRS 通信

通过该指示灯的闪烁情况，我们可以很方便的判断 SIM800C 模块的工作状态。

1.3 模块使用

本文档我们将介绍大家如何通过 PZ6808L-F4 开发板连接 PZ-SIM800C 模块，实现：拨号测试（电话的拨打和接听）、短信测试（读短信和写短信）和 GPRS 测

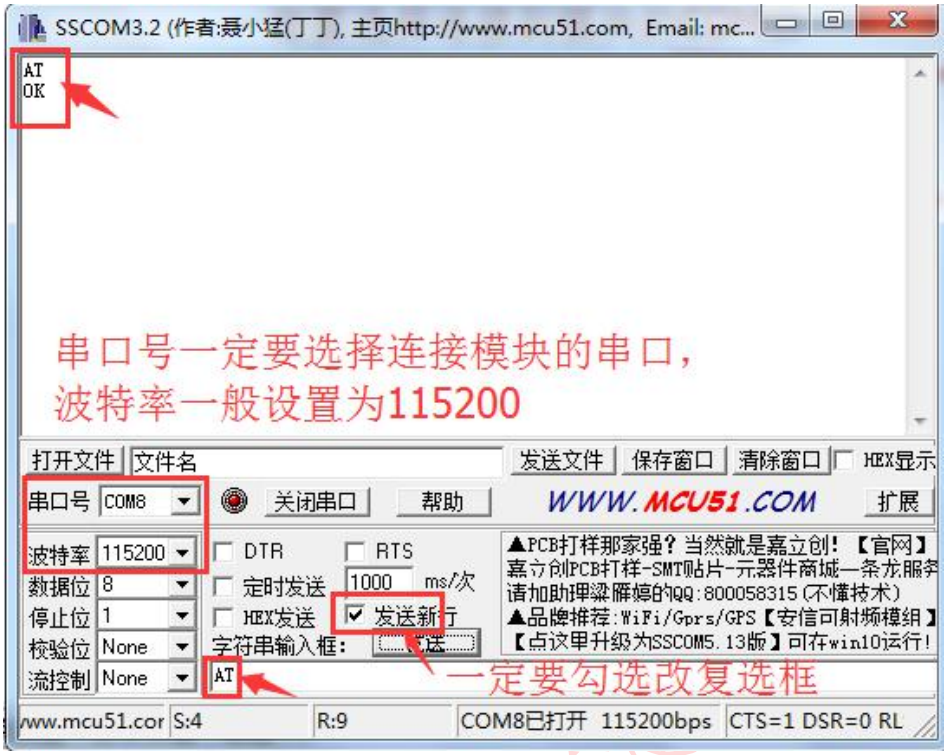
试（ TCP 通信和 UDP 通信）、蓝牙测试（ SPP 通信） 等 4 大功能，本节我们将介绍要实现这些功能所需要的相关知识。

1.3.1 AT 指令简介

AT 即 Attention， AT 指令集是从终端设备(Terminal Equipment， TE)或数据终端设备(DataTerminal Equipment， DTE)向终端适配器(Terminal Adapter， TA)或数据电路终端设备(DataCircuit Terminal Equipment，DCE)发送的。通过 TA，TE 发送 AT 指令来控制移动台(Mobile Station，MS)的功能，与 GSM 网络业务进行交互。用户可以通过 AT 指令进行呼叫、短信、电话本、数据业务、传真等方面的控制。

AT 指令必须以"AT"或"at"开头，以回车（ <CR>）结尾。模块的响应通常紧随其后，格式为： <回车><换行><响应内容><回车><换行>。

我们通过串口调试助手来测试一下（可使用一根 USB 转串口线，一端连接电脑一端连接模块 RS232 口），打开： PZ-SIM800C GSM/GPRS 模块配套资料“PZ-SIM800C GSM-GPRS 模块\调试工具\串口调试助手”，选择正确的 COM 号（连接到 PZ-SIM800C 模块的 COM 端口，我电脑是 COM8），然后设置波特率为 115200， 勾选发送新行（必选！即该软件自动添加发送回车换行功能），然后发送 AT 到 PZ-SIM800C 模块，如图所示：



上图中我们发送了 1 次 AT 指令，如果第一次看到有乱码，这是因为模块上电后，还没有实现串口同步，在收到第一次数据（不一定要 AT 指令）后，模块会自动实现串口同步（即自动识别出了通信波特率），后续通信就不会出现乱码了。因为 SIM800C 具有自动串口波特率识别功能（识别范围：1200-115200），所以我们的电脑（或设备）可以随便选择一个波特率（不超过识别范围即可），来和模块进行通信，这里我们选择最快的 115200。

从上图中可以看出，我们现在已经和 SIM800C 模块进行通信了，我们通过发送不同的 AT 指令，就可以实现对 SIM800C 的各种控制了。

SIM800C 模块提供的 AT 命令包含符合 3GPP TS 27.005、 3GPP TS 27.007 和 ITU-TRecommendation V.25ter 的指令，以及 SIMCOM 自己开发的指令。接下来我们介绍几个常用的 AT 指令：

1， AT+CPIN?

该指令用于查询 SIM 卡的状态，主要是 PIN 码，如果该指令返回：+CPIN:READY,则表明 SIM 卡状态正常，返回其他值，则有可能是没有 SIM 卡。

在模块出现问题的时候，一定要先发送： AT+CPIN?，查询一下，看看是不是 SIM 卡和 SIM 卡座没有接触好？如果返回 ERROR，则说明可能是 SIM 卡没接触好，用纱布擦一下 SIM 卡座和 SIM 卡的接触焊盘，然后重装 SIM 卡，重

启，一般就可以解决。

2， AT+CSQ

该指令用于查询信号质量，返回 SIM800C 模块的接收信号强度，如返回：+CSQ： 24,0，表示信号强度是 24（最大的有效值是 31）。如果信号强度过低，则要检查天线是否接好了。

3， AT+COPS?

该指令用于查询当前运营商，该指令只有在连上网络后，才返回运营商，否则返回空，如返回： +COPS:0,0,”CHINA MOBILE”,表示当前选择的运营商是中国移动。

4， AT+CGMI

该指令用于查询模块制造商，如返回： SIMCOM_Ltd，说明 SIM800C 模块是 SIMCOM 公司生产的。

5， AT+CGMM

该指令用于查询模块型号，如返回： SIMCOM_SIM800C，说明模块型号是 SIM800C。

6， AT+CGSN

该指令用于查询产品序列号（集 IMEI 号），每个模块的 IMEI 号都是不一样的，具有全球唯一性，如返回： 866104023267696，说明模块的产品序列号是：866104023267696。

7， AT+CNUM

该指令用于查询本机号码，必须在 SIM 卡在位的时候才可以查询，如返回：

+CNUM:””,”13579079501”,”129”,7,4，则表明本机号码为： 13579079501。另外，不是所有的 SIM 卡都支持这个指令，有个别 SIM 卡无法通过此指令得到其号码。

8， ATE1

该指令用于设置回显模式（ 默认开启），即模块将收到的 AT 指令完整的返回给发送端，启用该功能，有利于调试模块。如果不需要开启回显模式，则发送 ATE0 指令即可关闭，这样收到的指令将不再返回给发送端，这样方便程序控制。

9， AT+CGMR

该指令用于查询固件版本序列号，如返回：Revision:1418B05SIM800C24_BT，说明模块的固件版本序列号是 1418B05SIM800C24_BT， flash 大小是 24Mbit、支持蓝牙通信功能。

以上就是我们介绍的几个常用的 AT 指令，当然还有其他一些常用的 AT 指令，比如 ATD/ATA/ATH 等，我们在后面的章节会慢慢介绍。关于 SIM800C 详细的 AT 指令介绍，请参考：PZ-SIM800C GSM-GPRS 模块\SIM800C 模块资料\SIM800 Series_AT CommandManual_V1.09.pdf 这个文档。

发送给模块的指令，如果执行成功，则会返回对应信息和”OK”，如果执行失败/指令无效，则会返回”ERROR”。

1.3.2 拨打/接听电话/DTMF 检测

使用 PZ-SIM800C 模块，我们可以很方便的进行电话的拨打与接听。

本节，将要用到的指令有：

ATE1/ATD/ATA/ATH/AT+COLP/AT+CLIP/AT+VTS/AT+DDET 等 8 条 AT 指令。

ATE0，用于关闭回显，在通过电脑串口调试助手调试的时候，我们发送：ATE1，开启回显，可以方便调试，但是我们通过单片机程序控制的时候，用不到回显功能，所以发送： ATE0，将其关闭。

ATD，用于拨打任意电话号码，格式为： ATD+号码+;，末尾的’;’一定要加上，否则不能成功拨号，如发送： ATD10010;，即可实现拨打 10010。

ATA，用于应答电话，当收到来电的时候，给模块发送： ATA，即可接听来电。

ATH，用于挂断电话，要想结束正在进行的通话，只需给模块发送： ATH，即可挂断。

AT+COLP，用于设置被叫号码显示，这里我们通过发送： AT+COLP=1，开启被叫号码显示，当成功拨通的时候（被叫接听电话），模块会返回被叫号码。

AT+CLIP，用于设置来电显示，通过发送： AT+CLIP=1，可以实现设置来电显示功能，模块接收到来电的时候，会返回来电号码。

AT+VTS，产生 DTMF 音，该指令只有在通话进行中才有效，用于向对方发送

DTMF 音，比如在拨打 10010 查询的时候，我们可以通过发送： AT+VTS=1，模拟发送按键 1。

AT+DDET，用于设置 DTMF 解码功能，该指令要在电话连接之前发送才有效，通过发送 AT+DDET=1，开启在通话中进行 DTMF 的检测，比如，在通话中，对方在移动手机设备上按下数字 1 时，这时模块会返回按下的数字 1。

以上就是在拨打/接听电话时经常用到的几条指令，通过这几条指令，就可以实现电话的拨打和接听了，不过首先要保证模块成功接入到 GSM 网络，通过发送： AT+COPS?，如果返回： +COPS: 0,0,"CHN-UNICOM"，则说明模块成功连接到了 GSM 网络，可以正常使用了，网络运营商为"CHN-UNICOM"（中国联通）。

这些指令的具体使用可以参考“PZ-SIM800C GSM-GPRS 模块\SIM800C 模块资料\SIM800 Series_AT CommandManual_V1.09.pdf ”这个文档。

1.3.3 短信的读取与发送

使用 PZ-SIM800C 模块，我们可以很方便的进行中英文短信的读取与发送。短信的读取与发送将用到的指令有： AT+CNMI/ AT+CMGF / AT+CSCS / AT+CSMP / AT+CMGR/AT+CMGS/AT+CPMS 等 7 条 AT 指令。

AT+CNMI，用于设置新消息指示。发送： AT+CNMI=2,1，设置新消息提示，当收到新消息，且 SIM 卡未满的时候， SIM800C 模块会通过串口输出数据，如：+CMTI: "SM",2，表示收到接收到新消息，存储在 SIM 卡的位置 2。

AT+CMGF，用于设置短消息模式， SIM800C 支持 PDU 模式和文本（ TEXT）模式等 2 种模式，发送： AT+CMGF=1，即可设置为文本模式。

AT+CSCS，用于设置 TE 字符集，默认的为 IRA,国际标准字符集，在发送纯英文短信的时候，发送： AT+CSCS="GSM"，设置为缺省字符集即可。在发送中英文短信的时候，需要发送：

AT+CSCS="UCS2"，设置为 16 位通用 8 字节倍数编码字符集。

AT+CSMP，用于设置短消息文本模式参数，在使用 UCS2 方式发送中文短信的时候，需要发送： AT+CSMP=17,167,2,25，设置文本模式参数。

AT+CMGR，用于读取短信，比如发送： AT+CMGR=1，则可以读取 SIM 卡存储在位置 1 的短信。

AT+CMGS，用于发送短信，在"GSM"字符集下，最大可以发送 180 个字节的英文字符，在"UCS2"字符集下，最大可以发送 70 个汉字（包括字符/数字）。

AT+CPMS,用于查询/设置优选消息存储器，通过发送： AT+CPMS?，可以查询当前 SIM 卡最大支持多少条短信存储，以及当前存储了多少条短信等信息。如返回：+CPMS:”SM_P”,1,50,”SM_P”,1,50,”SM_P”,1,50,表示当前 SIM 卡最大存储 50 条信息，目前已经有 1 条存储的信息。

以上就是短信读取与发送需要用到的一些 AT 指令，这些指令的使用可以参考“PZ-SIM800C GSM-GPRS 模块\SIM800C 模块资料\SIM800 Series_AT CommandManual_V1.09.pdf ”这个文档。

为方便实现中英文短信的读取与发送，本文档例程采用文本模式（AT+CMGF=1）、UCS2 编码字符集（AT+CSCS="UCS2"），这样电话号码和短信内容，全部是采用 UNICODE 编码的字符串。在读取短信的时候，需要将模块返回的 UNICODE 编码字符串转换为 GBK/ASCII 码，以便显示（我们的例程只支持 GBK/ASCII 编码的汉字/字符显示）。而在发送短信的时候，需要将 GBK/ASCII 编码的电话号码和短信内容转换为 UNICODE 编码的字符串，发送给 PZ-SIM800C 模块，实现中英文短信的发送。调试模块的时候可使用“PZ-SIM800C GSM-GPRS 模块\调试工具\汉字 Unicode 互换工具”软件完成 UNICODE 编码的转换。

前面短信的中英文读取与发送我们使用了一个汉字 Unicode 互换工具的软件来实现汉字和 UNICODE 的互换，而在本文档例程里面，我们要在开发板液晶上面显示短信内容，而液晶只支持 GBK 编码的汉字显示，所以我们需要一个 GBK/UNICODE 互换编码表，通过查表来实现 UNICDOE 和 GBK 的互换。这里我们利用 FATFS 提供的 cc936.c 里面的数组 uni2oem 来实现。通过 FATFS 文件系统内的 ff_convert 函数，我们可以实现 UNICODE 码和 GBK 码的互换，不过都是十六进制格式的，但是 PZ-SIM800C 模块接受的 UNCODE 编码，都是采用字符串格式的形式，所以需要做一下字符串/十六进制格式转换。

比如汉字“好”的 GBK 编码是 0XBAC3，我们需要先将其转换为 UNCODE 编码：0X597D,然后再转换为 UNICODE 字符串”597D”,最后再发送给 ATK-SIM800C 模块，才可以正常使用。而相反的，我们的程序在收到模块发过来的 UNICODE 字

符串”597D”后，必须先将其转换为 16 进制的 UNICODE 编码： 0X597D，然后再将其转换为 GBK 编码： 0XBAC3，最后送给汉字显示函数，才能在 LCD 上面显示出“好”这个汉字。

1.3.4 GPRS 通信

PZ-SIM800C 模块内嵌了 TCP/IP 协议，通过该模块，我们可以很方便的进行 GPRS 数据通信。本文档例程我们将实现模块与电脑的 TCP 和 UDP 数据传输。将要用到的指令有：

AT+CGCLASS/AT+CGDCONT/AT+CGATT/AT+CIPCSGP/AT+CIPHEAD/AT+CLPORT/AT+CIPSTART/AT+CIPSEN/AT+CIPSTATUS/AT+CIPCLOSE/AT+CIPSHUT 等 11 条 AT 指令。

AT+CGCLASS，用于设置移动台类别。 SIM800C 模块支持类别"B"、 "CG"和”CC”，发送：AT+CGCLASS="B"，设置移动台台类别为 B。即，模块支持包交换和电路交换模式，但不能同时支持。

AT+CGDCONT，用于设置 PDP 上下文。发送： AT+CGDCONT=1,"IP","CMNET"，设置 PDP 上下文标标志为 1，采用互联网协议（ IP），接入点为"CMNET"。

AT+CGATT，用于设置附着和分离 GPRS 业务。发送： AT+CGATT=1，附着 GPRS 业务。

AT+CIPCSGP，用于设置 CSD 或 GPRS 链接模式。发送： AT+CIPCSGP=1,"CMNET"，设置为 GPRS 连接，接入点为”CMNET”。

AT+ CIPHEAD，用于设置接收数据是否显示 IP 头。发送： AT+CIPHEAD=1，即设置显示 IP 头，在收到 TCP/UDP 数据的时候，会在数据之前添加如：+IPD:28，表示是 TCP/UDP 数据，数据长度为 28 字节。通过这个头，可以方便我们在程序上区分数据来源。

AT+CLPORT，用于设置本地端口号。发送： AT+CLPORT="TCP","8888"，即设置 TCP 连接本地端口号为 8888。

AT+CIPSTART，用于建立 TCP 连接或注册 UDP 端口号。发送：AT+CIPSTART="TCP","219.137.88.114","8086"，模块将建立一个 TCP 连接，连接目标地址为：219.137.88.114，连接端口为 8086，连接成功会返回： CONNECT OK。

AT+CIPSEND，用于发送数据。在连接成功以后发送： AT+CIPSEND，模块返回： >，此时可以输入要发送的数据，最大可以一次发送 1352 字节，数据输入完后，同发短信一样，输入十六进制的： 1A（ 0X1A），启动发送数据。在数据发送完成后，模块返回： SEND OK，表示发送成功。

AT+CIPSTATUS，用于查询当前连接状态。发送： AT+CIPSTATUS，模块即返回当前连接状态。

AT+CIPCLOSE，用于关闭 TCP/UDP 连接。发送：AT+CIPCLOSE=1，即可快速关闭当前 TCP/UDP 连接。

AT+CIPSHUT，用于关闭移动场景。发送： AT+SHUT，则可以关闭移动场景，关闭场景后连接状态为： IP INITIAL，可以通过发送： AT+CIPSTATUS，查询。另外，在连接建立后，如果收到： +PDP: DEACT，则必须发送： AT+CIPSHUT，关闭场景后，才能实现重连。

以上就是 GPRS 通信（ TCP/UDP）将要用到的一些 AT 指令的简介，这些指令的具体使用可以参考“PZ-SIM800C GSM-GPRS 模块\SIM800C 模块资料\SIM800 Series_AT CommandManual_V1.09.pdf ”这个文档。

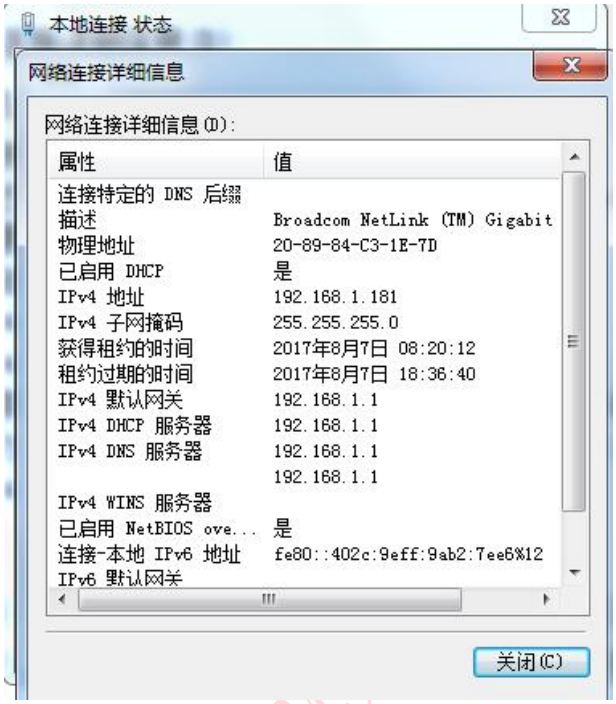
另外，要实现模块与电脑的 GPRS 通信，需要确保所用电脑具有公网 IP，否则无法实现通信，推荐在 ADSL 网络下进行测试，并最好关闭防火墙/杀毒软件。

对于 ADSL 用户（没用路由器），直接拥有 1 个公网 IP，你可以通过百度，搜索： IP，第一个条目，就是本机 IP，如图所示：

该 IP 将与你的电脑 IP（双击本地连接图标→支持选项卡，即可查看）是

一致的。

对与使用了路由器的 ADSL 用户，那么电脑 IP 与你百度到的公网 IP 是不一样的，如图所示：

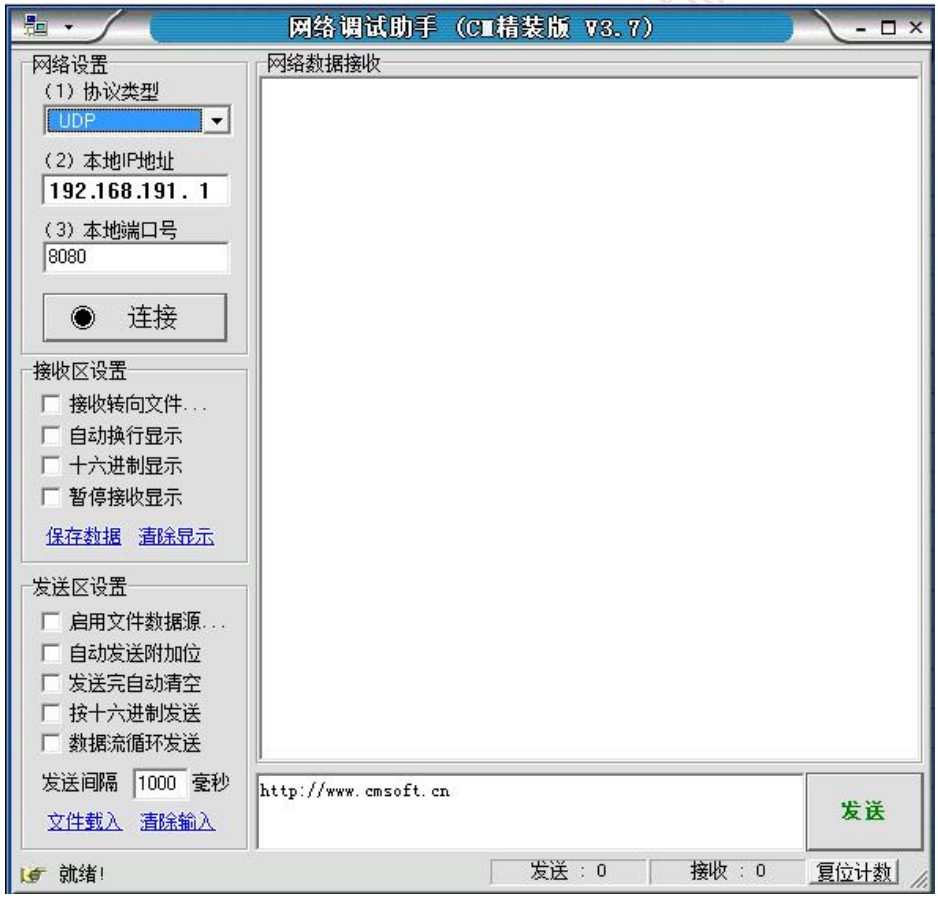


可以看到，我们电脑 IP 为 192.168.1.181，与公网 IP 不一致，此时我们需要对路由器进行一下转发规则设置：登录路由器控制页面，然后选择→LAN 接口配置→DMZ 配置，如图所示：

然后设置启用 DMZ 主机，并设置 DMZ 主机 IP 地址为所用电脑的 IP 地址，本机 IP 为：192.168.1.181，如图所示：

然后保存。这样我们就把内网 IP（192.168.1.181）映射到了外网，相当于经过路由器的电脑，拥有了一个公网 IP。

最后，我们在电脑上，还需要用到一个软件：网络调试助手，来协助验证 GPRS 通信，该软件启动界面如图所示：



该软件的使用非常简单，我们将在第四节配合我们的例程向大家介绍该软件的使用。

1.3.5 蓝牙通信

PZ-SIM800C 模块集成了蓝牙 3.0，通过该模块，我们可以很方便的进行蓝牙数据通信。本文档例程我们将实现模块与手机蓝牙数据传输。将要用到的指令有：

AT+BTPOWER/AT+BTHOST/AT+BTSCAN/AT+BTUNPAIR/AT+BTPAIR/AT+BTACPT/AT+BTSPPSEND/AT+BTDISCONN 等 8 条 AT 指令。

AT+BTPOWER,用于设置开启或关闭蓝牙电源，当发送 AT+BTPOWER=1，返回 OK，表示开启蓝牙电源；发送 AT+BTPOWER=0,返回 OK，表示关闭蓝牙电源。

AT+BTHOST，用于查询和设置当前模块蓝牙设备名，当发送 AT+BTHOST? 时，返回该设备的蓝牙名字和地址，设置当前模块蓝牙设备名时，命令格式为 AT+BTHOST=<name> ,name 为你要设置的设备名。

AT+BTSCAN,用于设置蓝牙搜索参数，发送 AT+BTSCAN=1,10 ，开启扫描设备，时间为 10s，搜索到设备返回例如：+BTSCAN: 0,1,"Meizu MX4 Pro",22:22:5f:b8:e9:af,-79，表示设备 1,名称：Meizu MX4 Pro， 地址：22:22:5f:b8:e9:af， 信号： -79。

AT+BTUNPAIR 用于删除蓝牙设备配对信息，发送 AT+BTUNPAIR=0，删除所有已配对的蓝牙设备信息。（ 注意：上次配对过的设备，下次进行配对前必须删除配对信息）

AT+BTPAIR 用于实现蓝牙配对，发送:AT+BTPAIR=0,1，向设备 1 发起配对请求。

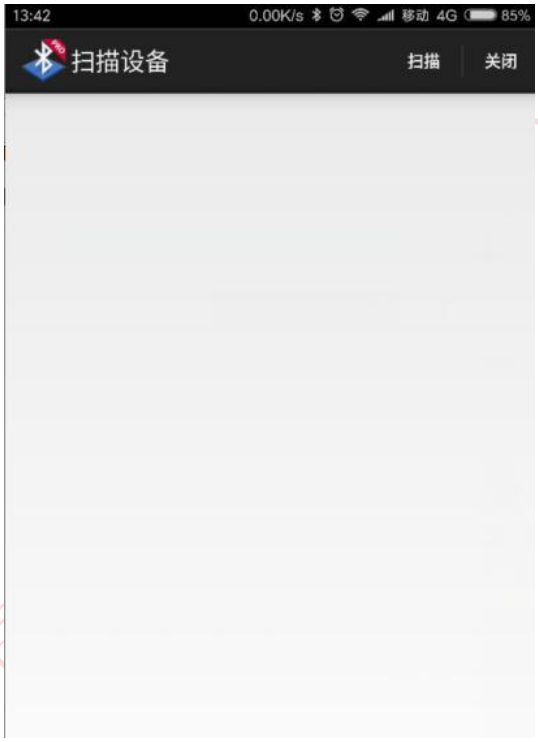
AT+BTACPT 用于接收配对的蓝牙设备的连接请求，发送 AT+BTACPT=1，接收连接请求，发送 AT+BTACPT=0，拒绝连接请求。

AT+BTSPPSEND 用于蓝牙串口发送数据，发送数据有两种方式，定长与非定长。在连接成功以后发送： AT+CIPSEND，模块返回： >，即非定长模式下，此时可以输入要发送的数据，最大可以一次发送 1024 字节，数据输入完后，同发短信一样，输入十六进制的： 1A（ 0X1A），启动发送数据。在数据发送完成后，模块返回： SEND OK，表示发送成功。 关于定长模式，请参考文档《 PZ-SIM800C 蓝牙功能_AN1708C.pdf》，文件路径： PZ-SIM800C GSM-GPRS 模块\PZ-SIM800C 蓝牙功能_AN1708C.pdf。

AT+BTDISCONN 用于断开已连接的蓝牙设备服务，发送 AT+BTDISCONN=1，断开与设备 1 服务的连接。

以上就是蓝牙通信将要用到的一些 AT 指令的简介，这些指令的使用示例可以参考《 PZ-SIM800C 蓝牙功能_AN1708C.pdf》或《SIM800 Series_AT Command Manual_V1.09.pdf》。

另外，要实现模块与手机的蓝牙通信，需要在手机端安装一个软件：蓝牙串口助手增强版 _Bluetooth_spp_pro，该软件你可以在豌豆荚市场搜索到，也可以在我们提供的PZ-SIM800C 配套软件资料中找到（蓝牙串口助手 V0.16.apk）。该软件启动界面如图所示：



该软件的使用非常简单，我们将在后面配合我们的例程向大家介绍该软件的使用。

1.3.6 TTS 文本转语音

关于 TTS 文本转语音的使用说明请查看《 PZ-SIM800C TTS 功能_AN1708.pdf》，文件路径： PZ-SIM800C GSM-GPRS 模块\PZ-SIM800C TTS 功能_AN1708.pdf，在这里我们就不做出介绍了。

2 硬件设计

本实验功能简介：本实验用于测试 PZ-SIM800C GSM/GPRS 模块，总共包括四大项测试：

1，拨号测试—通过按 K_RIGHT 按键进入此项测试。进入测试后， 屏幕将虚拟一个键盘，通过键盘输入电话号码，即可进行拨号。如果有电话打进来，则会显示来电号码，并可以通过键盘实现来电接听。

2,短信测试—通过按 K_DOWN 按键进入此项测试。此项测试包含 2 个子项：读短信测试和发短信测试。按 K_RIGHT 进入读短信测试，屏幕将显示 SIM 卡当前存储的信息条数以及总共可以存储的信息条数，并在屏幕上虚拟一个键盘，通过键盘输入，即可读取指定条目的短信，并且语音报读，其内容将显示在 LCD 上面。按 K_DOWN 进入发短信测试，屏幕将显示一条固定的短信内容，并虚拟一个键盘，通过键盘输入目标手机号码，即可执行发送，将固定内容的短信发送给目标手机，并带状态提示。

3， GPRS 测试—通过按 K_UP 按键进入此项测试。此项测试又包含 2 个子项： TCP 测试和 UDP 测试。默认为 TCP 连接，通过按 K_UP 按键，可以在 TCP/UDP 之间切换。此项测试需要输入 IP 地址（要连接的目标 IP 地址，必须为公网 IP），端口号固定为： 8086。在设定好连接方式和 IP 地址之后，即可进行连接，连接成功后，则可以和目标进行 GPRS 数据通信。本测试， 我们在电脑和 PZ-SIM800C 模块之间实验，电脑端需要一个软件：网络调试助手，来实现和模块的 TCP/UDP 数据通信测试。

4，蓝牙测试—通过先按 K_LEFT 按键，然后按 K_RIGHT 进入此项测试。此项测试又包含 2 个子项：发起配对请求和接收配对请求模式的通信，按 K_LEFT 进入发起配对请求，然后通过扫描搜索到手机设备，建立连接后，手机端打开蓝牙调试助手与模块再一次进行 spp 连接，然后手机看到模块发送的数据，屏幕也显示手机端发送过来的数据。按 K_RIGHT 进入接收配对请求模式，手机端连接搜索到模块设备，然后进行连接， spp 的连接和数据通信和前面的效果一样。

本实验使用到硬件资源如下：

（1）PZ6806L-F1 或 PZ6806D-F1 开发板一块

（2）PZ-SIM800C GSM/GPRS 模块一个

（3）直流稳压电源 1 个（推荐 12V 1A 电源）

（4）中国移动/联通 GSM SIM 卡一张（未停机，开通 GPRS 业务）

（5）耳机一副（带麦克风功能，用于通话测试）

（6）一台支持蓝牙的手机设备（安卓系统）

要完成本文档例程的所有功能测试，请大家务必准备好以上硬件，否则有些功能可能无法完成。

PZ-SIM800C 所有的控制与数据，都是通过串口来传输的，所以我们的开发板与模块连接，只需要连接串口即可（当然还需要共地）。接下来，我们看看 PZ6806L-F1/PZ6806D-F1 开发板与 PZ-SIM800C 模块的连接方式，本例程通过开发板的串口 2 连接 PZ-SIM800C 模块，连接方式如下：

1，通过杜邦线连接。

这种方式通过杜邦线连接，需要将 PZ-SIM800C 模块 P1 的两个跳线帽拔了（SRXD、STXD 短接的两个）。然后，用 3 根杜邦线，按如下所示关系与 PZ6806L-F1/PZ6806D-F1 开发板连接：

PZ-SIM800C GSM 模块与开发板连接关系			
PZ-SIM800C 模块	GND	STXD	SRXD
PZ6806L-F1/PZ6806D-F1开发板	GND	PA3	PA2

注意，图中的 GND，大家可以在开发板和 PZ-SIM800C 模块上面，随便找一个 GND 标号的排针，连接在一起即可。

为了方便连接我们推荐采用第 1 种方法来连接 PZ6806L-F1/PZ6806D-F1 开发板和 PZ-SIM800C 模块，最后，特别提醒：PZ-SIM800C 模块必须由单独的电源供电（推荐 12V1A 电源），开发板则可以通过 USB 插电脑供电，不过切记要共地哦！！

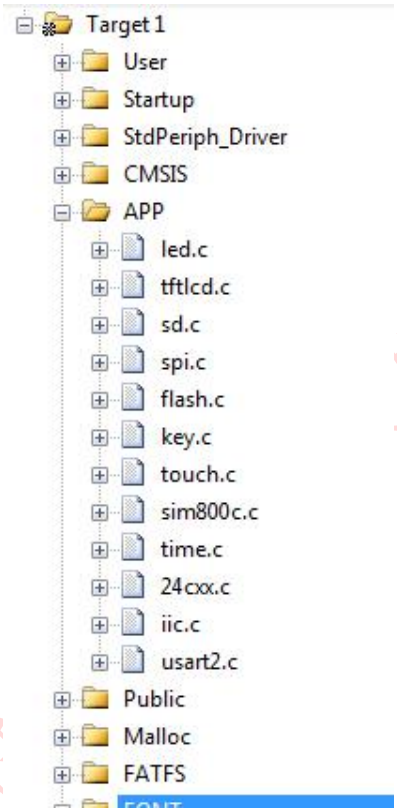
3 软件设计

本实验，在 PZ6806L-F1/PZ6806D-F1 开发板的 FLASH 字库实验基础上进行修改，在 APP 文件夹里面新建 usart2 文件夹，存放 usart2.c 和 usart2.h 两个文件。并在工程 APP 组里面添加 usart2.c，并添加 usart2 文件夹到头文件

包含路径。

在工程目录 APP 中添加 sim800c 文件夹，新建 sim800c.c 和 sim800c.h 两个文件，存放在 sim800c 文件夹内，将 sim800c.c 加入 APP 工程组，并添加 sim800c 文件夹到头文件包含路径。

我们去掉原工程的一些未用到的.c 文件，最终的工程如图所示：



usart2.c 在之前的例程（详见：PZ-HC05 蓝牙串口模块使用说明）已经有介绍过，这里，我们主要看 sim800c.c 和 main.c 的代码，首先是 sim800c.c，该文件是 PZ-SIM800C 模块的驱动代码， sim800c.c 里面的代码如下：

```
#include "sim800c.h"
#include "usart.h"
#include "SysTick.h"
#include "led.h"
#include "key.h"
#include "tftlcd.h"
#include "flash.h"
#include "touch.h"
```

```
#include "malloc.h"
#include "string.h"
#include "font_show.h"
#include "usart2.h"
#include "ff.h"
#include "time.h"



u8 Scan_Wtime = 0;//保存蓝牙扫描需要的时间
u8 BT_Scan_mode=0;//蓝牙扫描设备模式标志



//ATK-SIM800C 各项测试(拨号测试、短信测试、GPRS 测试、蓝牙测试)共用代码
//SIM800C 发送命令后,检测接收到的应答
//str:期待的应答结果
//返回值:0,没有得到期待的应答结果
//其他,期待应答结果的位置(str 的位置)
u8* sim800c_check_cmd(u8 *str)
{
   char *strx=0;
   if(USART2_RX_STA&0X8000)  //接收到一次数据了
   {
       USART2_RX_BUF[USART2_RX_STA&0X7FFF]=0;//添加结束符
       strx=strstr((const char*)USART2_RX_BUF,(const char*)str);
   }
   return (u8*)strx;
```

```
}

//向 SIM800C 发送命令
//cmd:发送的命令字符串(不需要添加回车了),当 cmd<0XFF 的时候,发送数字(比如发送 0X1A),大于的时候发送字符串.
//ack:期待的应答结果,如果为空,则表示不需要等待应答
//waittime:等待时间(单位:10ms)
//返回值:0,发送成功(得到了期待的应答结果)
//       1,发送失败
u8 sim800c_send_cmd(u8 *cmd,u8 *ack,u16 waittime)
{
    u8 res=0;
    USART2_RX_STA=0;
    if((u32)cmd<=0XFF)
    {
        while((USART2->SR&0X40)==0);//等待上一次数据发送完成
        USART2->DR=(u32)cmd;
    }else usart2_printf("%s\r\n",cmd);  //发送命令

    if(waittime==1100)                  //11s 后读回串口数据(蓝牙测试用到)
    {
        Scan_Wtime = 11;                //需要定时的时间
        TIM7_SetARR(10000-1);           //产生 1S 定时中断
    }
    if(ack&&waittime)                   //需要等待应答
    {
        while(--waittime)               //等待倒计时
        {
```

```
            if(BT_Scan_mode)          //蓝牙扫描模式下
            {
                res=KEY_Scan(0);     //返回上一级
                if(res==KEY_DOWN) return 2;
            }
            delay_ms(10);
            if(USART2_RX_STA&0X8000)//接收到期待的应答结果
            {
                if(sim800c_check_cmd(ack))break;//得到有效数据
                USART2_RX_STA=0;
            }
        }
        if(waittime==0)res=1;
    }
    return res;
}


//测试界面主 UI
void sim800c_mtest_ui(u16 x,u16 y)
{
    u8 *p,*p1,*p2;
    p=mymalloc(SRAMIN,50);//申请 50 个字节的内存
    LCD_Clear(WHITE);
    FRONT_COLOR=RED;
    LCD_ShowFont12Char(10,y,"PZ-SIM800C GSM/GPRS 测试程序");
    LCD_ShowFont12Char(x,y+25,"请选择:");
    LCD_ShowFont12Char(x,y+45,"K_RIGHT:拨号测试");
    LCD_ShowFont12Char(x,y+65,"K_DOWN:短信测试");
```

```
        LCD_ShowFont12Char(x,y+85,"K_LEFT:蓝牙测试");
        LCD_ShowFont12Char(x,y+105,"K_UP:GPRS 测试");
        FRONT_COLOR=BLUE;
        USART2_RX_STA=0;
        if(sim800c_send_cmd("AT+CGMI","OK",200)==0)           //查询制
造商名称
        {
            p1=(u8*)strstr((const char*)(USART2_RX_BUF+2),"\r\n");
            p1[0]=0;//加入结束符
            sprintf((char*)p,"制造商:%s",USART2_RX_BUF+2);
            LCD_ShowFont12Char(x,y+110+25,p);
            USART2_RX_STA=0;
        }
        if(sim800c_send_cmd("AT+CGMM","OK",200)==0)           //查询模
块名字
        {
            p1=(u8*)strstr((const char*)(USART2_RX_BUF+2),"\r\n");
            p1[0]=0;//加入结束符
            sprintf((char*)p,"模块型号:%s",USART2_RX_BUF+2);
            LCD_ShowFont12Char(x,y+130+25,p);
            USART2_RX_STA=0;
        }
        if(sim800c_send_cmd("AT+CGSN","OK",200)==0)           //查询产
品序列号
        {
            p1=(u8*)strstr((const char*)(USART2_RX_BUF+2),"\r\n");//查
找回车
            p1[0]=0;//加入结束符
            sprintf((char*)p,"序列号:%s",USART2_RX_BUF+2);
```

```
            LCD_ShowFont12Char(x,y+150+25,p);
            USART2_RX_STA=0;
        }
        if(sim800c_send_cmd("AT+CNUM","+CNUM",200)==0)          //查询本机号码
        {
            p1=(u8*)strstr((const char*)(USART2_RX_BUF),",");
            p2=(u8*)strstr((const char*)(p1+2),"\"");
            p2[0]=0;//加入结束符
            sprintf((char*)p,"本机号码:%s",p1+2);
            LCD_ShowFont12Char(x,y+170+25,p);
            USART2_RX_STA=0;
        }
        myfree(SRAMIN,p);
    }

    //NTP 网络同步时间
    void ntp_update(void)
    {
        sim800c_send_cmd("AT+SAPBR=3,1,\"Contype\",\"GPRS\"","OK",200);//配置承载场景 1
        sim800c_send_cmd("AT+SAPBR=3,1,\"APN\",\"CMNET\"","OK",200);
        sim800c_send_cmd("AT+SAPBR=1,1",0,200);//激活一个 GPRS 上下文
        delay_ms(5);
        sim800c_send_cmd("AT+CNTPCID=1","OK",200);//设置 CNTP 使用的 CID
        sim800c_send_cmd("AT+CNTP=\"202.120.2.101\",32","OK",200);//设置 NTP 服务器和本地时区(32 时区 时间最准确)
        sim800c_send_cmd("AT+CNTP","+CNTP: 1",600);//同步网络时间
    }
```

```
//将收到的 AT 指令应答数据返回给电脑串口
//mode:0,不清零 USART2_RX_STA;
//      1,清零 USART2_RX_STA;
void sim_at_response(u8 mode)
{
    if(USART2_RX_STA&0X8000)                //接收到一次数据了
    {
        USART2_RX_BUF[USART2_RX_STA&0X7FFF]=0;//添加结束符
        printf("%s",USART2_RX_BUF);             //发送到串口
        if(mode)USART2_RX_STA=0;
    }
}

//键盘码表
const                                                    u8*
kbd_tbl1[13]={"1","2","3","4","5","6","7","8","9","*","0","#","DEL"};
const                                                    u8*
kbd_tbl2[13]={"1","2","3","4","5","6","7","8","9",".","0","#","DEL"};
u8** kbd_tbl;
u8* kbd_fn_tbl[2];

//加载键盘界面（尺寸为 240*140）
//x,y:界面起始坐标（320*240 分辨率的时候，x 必须为 0）
void sim800c_load_keyboard(u16 x,u16 y,u8 **kbtbl)
{
    u16 i;
    FRONT_COLOR=RED;
    kbd_tbl=kbtbl;
```

```
    LCD_Fill(x,y,x+240,y+140,WHITE);
    LCD_DrawRectangle(x,y,x+240,y+140);
    LCD_DrawRectangle(x+80,y,x+160,y+140);
    LCD_DrawRectangle(x,y+28,x+240,y+56);
    LCD_DrawRectangle(x,y+84,x+240,y+112);
    FRONT_COLOR=BLUE;
    for(i=0;i<15;i++)
    {
        if(i<13)

LCD_ShowFont12Char(x+(i%3)*80+30,y+6+28*(i/3),(u8*)kbd_tbl[i]);
        else

LCD_ShowFont12Char(x+(i%3)*80+30,y+6+28*(i/3),kbd_fn_tbl[i-13]);
    }
}


//按键状态设置
//x,y:键盘坐标
//key:键值（0~8）
//sta:状态，0，松开；1，按下；
void sim800c_key_staset(u16 x,u16 y,u8 keyx,u8 sta)
{
    u16 i=keyx/3,j=keyx%3;
    if(keyx>15)return;
    if(sta)LCD_Fill(x+j*80+1,y+i*28+1,x+j*80+78,y+i*28+26,GREEN);
    else LCD_Fill(x+j*80+1,y+i*28+1,x+j*80+78,y+i*28+26,WHITE);
    if(j&&(i>3))
```

```
LCD_ShowFont12Char(x+j*80+30,y+6+28*i,(u8*)kbd_fn_tbl[keyx-13]);
    else
        LCD_ShowFont12Char(x+j*80+30,y+6+28*i,(u8*)kbd_tbl[keyx]);

}

//得到触摸屏的输入
//x,y:键盘坐标
//返回值：按键键值（1~15 有效；0,无效）
u8 sim800c_get_keynum(u16 x,u16 y)
{
    u16 i,j;
    static u8 key_x=0;//0,没有任何按键按下；1~15，1~15 号按键按下
    u8 key=0;
    tp_dev.scan(0);
    if(tp_dev.sta&TP_PRES_DOWN)          //触摸屏被按下
    {
        for(i=0;i<5;i++)
        {
            for(j=0;j<3;j++)
            {

if(tp_dev.x[0]<(x+j*80+80)&&tp_dev.x[0]>(x+j*80)&&tp_dev.y[0]<(y+
i*28+28)&&tp_dev.y[0]>(y+i*28))
                    {
                        key=i*3+j+1;
                        break;
                    }
```

```
            }
            if(key)
            {
                if(key_x==key)key=0;
                else
                {
                    sim800c_key_staset(x,y,key_x-1,0);
                    key_x=key;
                    sim800c_key_staset(x,y,key_x-1,1);
                }
                break;
            }
        }
    }else if(key_x)
    {
        sim800c_key_staset(x,y,key_x-1,0);
        key_x=0;
    }
    return key;
}

//GSM 信息显示(信号质量,电池电量,日期时间)
//返回值:0,正常
//其他,错误代码
u8 sim800c_gsminfo_show(u16 x,u16 y)
{
    u8 *p,*p1,*p2;
    u8 res=0;
    p=mymalloc(SRAMIN,50);//申请 50 个字节的内存
```

```
        FRONT_COLOR=BLUE;
        USART2_RX_STA=0;
        if(sim800c_send_cmd("AT+CPIN?","OK",200))res|=1<<0;  //查询SIM
卡是否在位
        USART2_RX_STA=0;
        if(sim800c_send_cmd("AT+COPS?","OK",200)==0)      //查询运营商
名字
        {
            p1=(u8*)strstr((const char*)(USART2_RX_BUF),"\"");
            if(p1)//有有效数据
            {
                p2=(u8*)strstr((const char*)(p1+1),"\"");
                p2[0]=0;//加入结束符
                sprintf((char*)p,"运营商:%s",p1+1);
                LCD_ShowFont12Char(x,y,p);
            }
            USART2_RX_STA=0;
        }else res|=1<<1;
        if(sim800c_send_cmd("AT+CSQ","+CSQ:",200)==0)     //查询信号质
量
        {
            p1=(u8*)strstr((const char*)(USART2_RX_BUF),":");
            p2=(u8*)strstr((const char*)(p1),",");
            p2[0]=0;//加入结束符
            sprintf((char*)p,"信号质量:%s",p1+2);
            LCD_ShowFont12Char(x,y+20,p);
            USART2_RX_STA=0;
        }else res|=1<<2;
        if(sim800c_send_cmd("AT+CBC","+CBC:",200)==0)     //查询电池电
```

```
量
        {
            p1=(u8*)strstr((const char*)(USART2_RX_BUF),",");
            p2=(u8*)strstr((const char*)(p1+1),",");
            p2[0]=0;p2[5]=0;//加入结束符
            sprintf((char*)p,"电池电量:%s%%  %smV",p1+1,p2+1);
            LCD_ShowFont12Char(x,y+40,p);
            USART2_RX_STA=0;
        }else res|=1<<3;
        if(sim800c_send_cmd("AT+CCLK?","+CCLK:",200)==0) //查询电池电
量
        {
            p1=(u8*)strstr((const char*)(USART2_RX_BUF),"\"");
            p2=(u8*)strstr((const char*)(p1+1),":");
            p2[3]=0;//加入结束符
            sprintf((char*)p,"日期时间:%s",p1+1);
            LCD_ShowFont12Char(x,y+60,p);
            USART2_RX_STA=0;
        }else res|=1<<4;
        myfree(SRAMIN,p);
        return res;
    }

    //SIM800C 拨号测试
    //用于拨打电话和接听电话
    //返回值:0,正常
    //    其他,错误代码
    u8 sim800c_call_test(void)
    {
```

```
    u8 key;
    u16 lenx;
    u8 callbuf[20];
    u8 pohnenumlen=0;//号码长度,最大 15 个数
    u8 *p,*p1,*p2;
    u8 oldmode=0;
    u8 cmode=0;    //模式
                //0:等待拨号
                //1:拨号中
                  //2:通话中
                //3:接收到来电
    LCD_Clear(WHITE);
    //if(sim800c_send_cmd("AT+CTTSRING=0","OK",200))return 1;   //
设置 TTS 来电设置 0：来电有铃声 1：；来电没有铃声
    //if(sim800c_send_cmd("AT+CTTSPARAM=20,0,50,70,0","OK",200))re
turn 1;//设置 TTS 声音大小、语调配置
    if(sim800c_send_cmd("AT+CLIP=1","OK",200))return 1; //设置来
电显示
    if(sim800c_send_cmd("AT+COLP=1","OK",200))return 2; //设置被
叫号码显示
    p1=mymalloc(SRAMIN,20);                              //申请 20 直接
用于存放号码
    if(p1==NULL)return 2;
    FRONT_COLOR=RED;
    LCD_ShowFont12Char(10,30,"PZ-SIM800C GSM/GPRS 拨号测试");
    LCD_ShowFont12Char(40,70,"请拨号:");
    kbd_fn_tbl[0]="拨号";
    kbd_fn_tbl[1]="返回";
    sim800c_load_keyboard(0,180,(u8**)kbd_tbl1);
```

```
        FRONT_COLOR=BLUE;
        while(1)
        {
            delay_ms(10);
            if(USART2_RX_STA&0X8000)     //接收到数据
            {
                sim_at_response(0);
                if(cmode==1||cmode==2)
                {
                    if(cmode==1)if(sim800c_check_cmd("+COLP:"))cmode=2;
    //拨号成功
                    if(sim800c_check_cmd("NO CARRIER"))cmode=0;   //拨号
失败
                    if(sim800c_check_cmd("NO ANSWER"))cmode=0;    //拨号
失败
                    if(sim800c_check_cmd("ERROR"))cmode=0;    //拨号失
败
                }
                if(sim800c_check_cmd("+CLIP:"))//接收到来电
                {
                    cmode=3;
                    p=sim800c_check_cmd("+CLIP:");
                    p+=8;
                    p2=(u8*)strstr((const char *)p,"\"");
                    p2[0]=0;//添加结束符
                    strcpy((char*)p1,(char*)p);
                }
                USART2_RX_STA=0;
            }
```

```
        key=sim800c_get_keynum(0,180);
        if(key)
        {
            if(key<13)
            {
                if(cmode==0&&pohnenumlen<15)
                {
                    callbuf[pohnenumlen++]=kbd_tbl[key-1][0];

    usart2_printf("AT+CLDTMF=2,\"%c\"\r\n",kbd_tbl[key-1][0]);
                    delay_ms(55);//延时

    usart2_printf("AT+CTTS=2,\"%c\"\r\n",kbd_tbl[key-1][0]); //TTS 语
音
                }else if(cmode==2)//通话中
                {

    usart2_printf("AT+CLDTMF=2,\"%c\"\r\n",kbd_tbl[key-1][0]);
                    delay_ms(100);

    usart2_printf("AT+VTS=%c\r\n",kbd_tbl[key-1][0]);
                    LCD_ShowChar(40+56,90,kbd_tbl[key-1][0],16,0);
                }
            }else
            {

    if(key==13)if(pohnenumlen&&cmode==0)pohnenumlen--;//删除
                if(key==14)//执行拨号
                {
```

```
                if(cmode==0)//拨号模式
                {
                    callbuf[pohnenumlen]=0;          //最后加入结束符
                    delay_ms(200);
                    usart2_printf("ATD%s;\r\n",callbuf);//拨号
                    cmode=1;                         //拨号中模式
                }else
                {
                    sim800c_send_cmd("ATH","OK",200);//挂机
                    cmode=0;
                }
            }
            if(key==15)
            {
                if(cmode==3)//接收到来电
                {
                    sim800c_send_cmd("ATA","OK",200);//发送应答指令
                    LCD_ShowFont12Char(40+56,70,callbuf);
                    cmode=2;
                }else
                {
                    sim800c_send_cmd("ATH",0,0);//不管有没有在通话,都结束通话
                    break;//退出循环
                }
            }
        }
```

```
    if(cmode==0)//只有在等待拨号模式有效
    {
        callbuf[pohnenumlen]=0;
        LCD_Fill(40+56,70,239,70+16,WHITE);
        LCD_ShowFont12Char(40+56,70,callbuf);
    }
}
if(oldmode!=cmode)//模式变化了
{
    switch(cmode)
    {
        case 0:
            kbd_fn_tbl[0]="拨号";
            kbd_fn_tbl[1]="返回";
            FRONT_COLOR=RED;
            LCD_ShowFont12Char(40,70,"请拨号:");
            LCD_Fill(40+56,70,239,70+16,WHITE);
            if(pohnenumlen)
            {
                FRONT_COLOR=BLUE;
                LCD_ShowFont12Char(40+56,70,callbuf);
            }
            break;
        case 1:
            FRONT_COLOR=RED;
            LCD_ShowFont12Char(40,70,"拨号中:");
            pohnenumlen=0;
        case 2:
            FRONT_COLOR=RED;
```

```
                    if(cmode==2)
                        LCD_ShowFont12Char(40,70,"通话中:");
                    kbd_fn_tbl[0]="挂断";
                    kbd_fn_tbl[1]="返回";
                    break;
                case 3:
                    FRONT_COLOR=RED;
                    LCD_ShowFont12Char(40,70,"有来电:");
                    FRONT_COLOR=BLUE;
                    LCD_ShowFont12Char(40+56,70,p1);
                    kbd_fn_tbl[0]="挂断";
                    kbd_fn_tbl[1]="接听";
                    break;
            }
            if(cmode==2)
                LCD_ShowFont12Char(40,90,"DTMF 音:");//通话中,可以通过键盘输入 DTMF 音
            else LCD_Fill(40,90,120,90+16,WHITE);
            sim800c_load_keyboard(0,180,(u8**)kbd_tbl1);     //显示键盘
            oldmode=cmode;
        }
        if((lenx%50)==0)led1=!led1;
        lenx++;
    }
    myfree(SRAMIN,p1);
    return 0;
}
```

```
//将 1 个字符转换为 16 进制数字
//chr:字符,0~9/A~F/a~F
//返回值:chr 对应的 16 进制数值
u8 sim800c_chr2hex(u8 chr)
{
    if(chr>='0'&&chr<='9')return chr-'0';
    if(chr>='A'&&chr<='F')return (chr-'A'+10);
    if(chr>='a'&&chr<='f')return (chr-'a'+10);
    return 0;
}

//将 1 个 16 进制数字转换为字符
//hex:16 进制数字,0~15;
//返回值:字符
u8 sim800c_hex2chr(u8 hex)
{
    if(hex<=9)return hex+'0';
    if(hex>=10&&hex<=15)return (hex-10+'A');
    return '0';
}
//unicode gbk 转换函数
//src:输入字符串
//dst:输出(uni2gbk 时为 gbk 内码,gbk2uni 时,为 unicode 字符串)
//mode:0,unicode 到 gbk 转换;
//     1,gbk 到 unicode 转换;
void sim800c_unigbk_exchange(u8 *src,u8 *dst,u8 mode)
{
    u16 temp;
```

```
u8 buf[2];
if(mode)//gbk 2 unicode
{
    while(*src!=0)
    {
        if(*src<0X81) //非汉字
        {
            temp=(u16)ff_convert((WCHAR)*src,1);
            src++;
        }else          //汉字,占 2 个字节
        {
            buf[1]=*src++;
            buf[0]=*src++;
            temp=(u16)ff_convert((WCHAR)*(u16*)buf,1);
        }
        *dst++=sim800c_hex2chr((temp>>12)&0X0F);
        *dst++=sim800c_hex2chr((temp>>8)&0X0F);
        *dst++=sim800c_hex2chr((temp>>4)&0X0F);
        *dst++=sim800c_hex2chr(temp&0X0F);
    }
}else  //unicode 2 gbk
{
    while(*src!=0)
    {
        buf[1]=sim800c_chr2hex(*src++)*16;
        buf[1]+=sim800c_chr2hex(*src++);
        buf[0]=sim800c_chr2hex(*src++)*16;
        buf[0]+=sim800c_chr2hex(*src++);
        temp=(u16)ff_convert((WCHAR)*(u16*)buf,0);
```

```
            if(temp<0X80){*dst=temp;dst++;}
            else {*(u16*)dst=swap16(temp);dst+=2;}
        }
    }
    *dst=0;//添加结束符
}

//SIM800C 读短信测试
void sim800c_sms_read_test(void)
{
    u8 *p,*p1,*p2;
    u8 timex=0;
    u8 msgindex[3];
    u8 msglen=0;
    u8 msgmaxnum=0;       //短信最大条数
    u8 key=0;
    u8 smsreadsta=0;  //是否在短信显示状态
    p=mymalloc(SRAMIN,200);//申请 200 个字节的内存
    LCD_Clear(WHITE);
    FRONT_COLOR=RED;
    LCD_ShowFont12Char(10,30,"PZ-SIM800C 读短信测试");
    LCD_ShowFont12Char(30,50,"读取:      总信息:");
    kbd_fn_tbl[0]="读取";
    kbd_fn_tbl[1]="返回";
    sim800c_load_keyboard(0,180,(u8**)kbd_tbl1);//显示键盘
    while(1)
    {
        key=sim800c_get_keynum(0,180);
        if(key)
```

```
        {
            if(smsreadsta)
            {
                LCD_Fill(30,75,239,179,WHITE);//清除显示的短信内容
                usart2_printf("AT+CTTS=0\r\n");
                smsreadsta=0;
            }
            if(key<10||key==11)
            {
                if(msglen<2)
                {
                    msgindex[msglen++]=kbd_tbl[key-1][0];

usart2_printf("AT+CLDTMF=2,\"%c\"\r\n",kbd_tbl[key-1][0]);
                }
                if(msglen==2)
                {
                    key=(msgindex[0]-'0')*10+msgindex[1]-'0';
                    if(key>msgmaxnum)
                    {
                        msgindex[0]=msgmaxnum/10+'0';
                        msgindex[1]=msgmaxnum%10+'0';

                    }
                }
            }else
            {
                if(key==10||key==12) usart2_printf("AT+CTTS=0\r\n");
                if(key==13)
```

```
{usart2_printf("AT+CTTS=0\r\n");if(msglen)msglen--;}//删除
                if(key==14&&msglen)//执行读取短信
                {
                    LCD_Fill(30,75,239,179,WHITE);//清除之前的显示

                    sprintf((char*)p,"AT+CMGR=%s",msgindex);
                    if(sim800c_send_cmd(p,"+CMGR:",200)==0)//读取短
信
                    {
                        FRONT_COLOR=RED;
                        LCD_ShowFont12Char(30,75,"状态:");
                        LCD_ShowFont12Char(30+75,75,"来自:");
                        LCD_ShowFont12Char(30,90,"接收时间:");
                        LCD_ShowFont12Char(30,105,"内容:");
                        FRONT_COLOR=BLUE;
                        if(strstr((const
char*)(USART2_RX_BUF),"UNREAD")==0)
                            LCD_ShowFont12Char(30+40,75,"已读");
                        else
                            LCD_ShowFont12Char(30+40,75,"未读");
                        p1=(u8*)strstr((const
char*)(USART2_RX_BUF),",");
                        p2=(u8*)strstr((const char*)(p1+2),"\"");
                        p2[0]=0;//加入结束符
                        sim800c_unigbk_exchange(p1+2,p,0);        //
将unicode字符转换为gbk码
                        LCD_ShowFont12Char(30+75+40,75,p);//显示电话
号码
```

```
                    p1=(u8*)strstr((const char*)(p2+1),"/");
                    p2=(u8*)strstr((const char*)(p1),"+");
                    p2[0]=0;//加入结束符
                    LCD_ShowFont12Char(30+54+15,90,p1-2);// 显 示
接收时间
                    p1=(u8*)strstr((const char*)(p2+1),"\r"); //
寻找回车符
                    sim800c_unigbk_exchange(p1+2,p,0);          //
将 unicode 字符转换为 gbk 码
                    LCD_ShowFont12Char(30+40,105,p);//显示短信内
容
                    usart2_printf("AT+CTTS=2,\"%s\"\r\n",p);
//TTS 读取短信 ASCII 模式
                    smsreadsta=1;                               //标记
有显示短信内容
                }else
                {
                    LCD_ShowFont12Char(30,75,"无短信内容!!!请检
查!!");
                    usart2_printf("AT+CTTS=2,\"无短信内容请检查
\"\r\n");
                    delay_ms(1000);
                    delay_ms(1000);
                    LCD_Fill(30,75,239,75+16,WHITE);//清除显示
                }
                USART2_RX_STA=0;
            }
            if(key==15){usart2_printf("AT+CTTS=0\r\n"); break;}
        }
```

```
            msgindex[msglen]=0;
            LCD_Fill(30+40,50,86,50+16,WHITE);
            LCD_ShowFont12Char(30+40,50,msgindex);
        }
        if(timex==0)      //2.5 秒左右更新一次
        {
            if(sim800c_send_cmd("AT+CPMS?","+CPMS:",200)==0) //查询
优选消息存储器
            {
                p1=(u8*)strstr((const char*)(USART2_RX_BUF),",");
                p2=(u8*)strstr((const char*)(p1+1),",");
                p2[0]='/';
                if(p2[3]==',')//小于 64K SIM 卡，最多存储几十条短信
                {
                    msgmaxnum=(p2[1]-'0')*10+p2[2]-'0'; //获取最大存
储短信条数
                    p2[3]=0;
                }else //如果是 64K SIM 卡，则能存储 100 条以上的信息
                {
    msgmaxnum=(p2[1]-'0')*100+(p2[2]-'0')*10+p2[3]-'0';//获取最大存储
短信条数
                    p2[4]=0;
                }
                sprintf((char*)p,"%s",p1+1);
                LCD_ShowFont12Char(30+17*8,50,p);
                USART2_RX_STA=0;
            }
        }
```

```
            if((timex%20)==0)led1=!led1;//200ms 闪烁
            timex++;
            delay_ms(10);
            if(USART2_RX_STA&0X8000)sim_at_response(1);//检查从 GSM 模块接收到的数据
        }
        myfree(SRAMIN,p);
    }

    //sms 测试主界面
    void sim800c_sms_ui(u16 x,u16 y)
    {
        LCD_Clear(WHITE);
        FRONT_COLOR=RED;
        LCD_ShowFont12Char(10,y,"PZ-SIM800C GSM/GPRS 短信测试");
        LCD_ShowFont12Char(x,y+40,"请选择:");
        LCD_ShowFont12Char(x,y+60,"K_RIGHT:读短信测试");
        LCD_ShowFont12Char(x,y+80,"K_DOWN:发短信测试");
        LCD_ShowFont12Char(x,y+100,"K_UP:返回上级菜单");
    }


    //测试短信发送内容
    const u8* sim800c_test_msg="您好，这是一条测试短信，由 PZ-SIM800C GSM/GPRS 模块发送";
    //SIM800C 发短信测试
    void sim800c_sms_send_test(void)
    {
        u8 *p,*p1,*p2;
```

```
u8 phonebuf[20];       //号码缓存
u8 pohnenumlen=0;      //号码长度,最大 15 个数
u8 timex=0;
u8 key=0;
u8 smssendsta=0;       //短信发送状态,0,等待发送;1,发送失败;2,发送成功
p=mymalloc(SRAMIN,100);  //申请 100 个字节的内存,用于存放电话号码的 unicode 字符串
p1=mymalloc(SRAMIN,300);//申请 300 个字节的内存,用于存放短信的 unicode 字符串
p2=mymalloc(SRAMIN,100);//申请 100 个字节的内存 存放:AT+CMGS=p1
LCD_Clear(WHITE);
FRONT_COLOR=RED;
LCD_ShowFont12Char(30,30,"PZ-SIM800C 发短信测试");
LCD_ShowFont12Char(30,50,"发送给:");
LCD_ShowFont12Char(30,70,"状态:");
LCD_ShowFont12Char(30,90,"内容:");
FRONT_COLOR=BLUE;
LCD_ShowFont12Char(30+40,70,"等待发送");//显示状态
LCD_ShowFont12Char(30+40,90,(u8*)sim800c_test_msg);//显示短信内容

kbd_fn_tbl[0]="发送";
kbd_fn_tbl[1]="返回";
sim800c_load_keyboard(0,180,(u8**)kbd_tbl1);//显示键盘
while(1)
{
    key=sim800c_get_keynum(0,180);
    if(key)
```

```
            {
                if(smssendsta)
                {
                    smssendsta=0;
                    LCD_ShowFont12Char(30+40,70,"等待发送");//显示状态

                }
                if(key<10||key==11)
                {
                    if(pohnenumlen<15)
                    {
                        phonebuf[pohnenumlen++]=kbd_tbl[key-1][0];

usart2_printf("AT+CLDTMF=2,\"%c\"\r\n",kbd_tbl[key-1][0]);
                    }
                }else
                {
                    if(key==13)if(pohnenumlen)pohnenumlen--;//删除
                    if(key==14&&pohnenumlen)            //执行发送短信
                    {
                        LCD_ShowFont12Char(30+40,70,"正在发送");//显示正
在发送

                        smssendsta=1;
                        sim800c_unigbk_exchange(phonebuf,p,1);
    //将电话号码转换为unicode字符串

    sim800c_unigbk_exchange((u8*)sim800c_test_msg,p1,1);//将短信内容
转换为unicode字符串.
```

```
                    sprintf((char*)p2,"AT+CMGS=\"%s\"",p);
                    if(sim800c_send_cmd(p2,">",200)==0)
        //发送短信命令+电话号码
                    {

                        usart2_printf("%s",p1);
        //发送短信内容到 GSM 模块

    if(sim800c_send_cmd((u8*)0X1A,"+CMGS:",1000)==0)smssendsta=2;// 发送结束符,等待发送完成(最长等待 10 秒钟,因为短信长了的话,等待时间会长一些)
                    }
                    if(smssendsta==1)
                        LCD_ShowFont12Char(30+40,70,"发送失败");//显示状态
                    else
                        LCD_ShowFont12Char(30+40,70,"发送成功");
                    USART2_RX_STA=0;
                }
                if(key==15)break;
            }
            phonebuf[pohnenumlen]=0;
            LCD_Fill(30+54,50,239,50+16,WHITE);
            LCD_ShowFont12Char(30+54,50,phonebuf);
        }
        if((timex%20)==0)led1=!led1;//200ms 闪烁
        timex++;
        delay_ms(10);
        if(USART2_RX_STA&0X8000)sim_at_response(1);//检查从 GSM 模块
```

```
接收到的数据
        }
        myfree(SRAMIN,p);
        myfree(SRAMIN,p1);
        myfree(SRAMIN,p2);
    }

    //SIM800C 短信测试
    //用于读短信或者发短信
    //返回值:0,正常
    //其他,错误代码
    u8 sim800c_sms_test(void)
    {
        u8 key;
        u8 timex=0;
        if(sim800c_send_cmd("AT+CMGF=1","OK",200))return 1;          //
设置文本模式
        if(sim800c_send_cmd("AT+CSCS=\"UCS2\"","OK",200))return 2;  //
设置 TE 字符集为 UCS2
        if(sim800c_send_cmd("AT+CSMP=17,0,2,25","OK",200))return 3; //
设置短消息文本模式参数
    //
    if(sim800c_send_cmd("AT+CTTSPARAM=5,0,51,61,0","OK",200))return
1;//设置 TTS 声音大小、语调配置
        sim800c_sms_ui(40,30);
        while(1)
        {
            key=KEY_Scan(0);
            if(key==KEY_RIGHT)
```

```
            {
                sim800c_sms_read_test();
                sim800c_sms_ui(40,30);
                timex=0;
            }else if(key==KEY_DOWN)
            {
                sim800c_sms_send_test();
                sim800c_sms_ui(40,30);
                timex=0;
            }else if(key==KEY_UP)break;
            timex++;
            if(timex==20)
            {
                timex=0;
                led1=!led1;
            }
            delay_ms(10);
            sim_at_response(1);                                    //检查
GSM 模块发送过来的数据,及时上传给电脑
        }
        sim800c_send_cmd("AT+CSCS=\"GSM\"","OK",200);              //设置
默认的 GSM 7 位缺省字符集
        return 0;
    }



    //gprs 测试主界面
    void sim800c_gprs_ui(void)
```

```
{
    LCD_Clear(WHITE);
    FRONT_COLOR=RED;
    LCD_ShowFont12Char(30,30,"PZ-SIM800C GPRS 通信测试");
    LCD_ShowFont12Char(30,50,"K_UP:连接方式切换");
    LCD_ShowFont12Char(30,90,"连接方式:");//连接方式通过 KEY_UP 设置(TCP/UDP)
    LCD_ShowFont12Char(30,110,"IP 地址:");//IP 地址可以键盘设置
    LCD_ShowFont12Char(30,130,"端口:");//端口固定为 8086
    kbd_fn_tbl[0]="连接";
    kbd_fn_tbl[1]="返回";
    sim800c_load_keyboard(0,180,(u8**)kbd_tbl2);//显示键盘
}



const u8 *modetbl[2]={"TCP","UDP"};//连接模式

//tcp/udp 测试
//带心跳功能,以维持连接
//mode:0:TCP 测试;1,UDP 测试)
//ipaddr:ip 地址
//port:端口
void sim800c_tcpudp_test(u8 mode,u8* ipaddr,u8* port)
{
    u8 *p,*p1,*p2,*p3;
    u8 key;
    u16 timex=0;
    u8 count=0;
```

```
const u8* cnttbl[3]={"正在连接","连接成功","连接关闭"};
u8 connectsta=0;          //0,正在连接;1,连接成功;2,连接关闭;
u8 hbeaterrcnt=0;         //心跳错误计数器,连续 5 次心跳信号无应答,则重新连接
u8 oldsta=0XFF;
p=mymalloc(SRAMIN,100);      //申请 100 字节内存
p1=mymalloc(SRAMIN,100); //申请 100 字节内存
LCD_Clear(WHITE);
FRONT_COLOR=RED;
if(mode)
    LCD_ShowFont12Char(30,30,"PZ-SIM800C UDP 连接测试");
else
    LCD_ShowFont12Char(30,30,"PZ-SIM800C TCP 连接测试");
LCD_ShowFont12Char(10,50,"K_UP:退出测试  K_RIGHT:发送数据");

sprintf((char*)p,"IP 地址:%s 端口:%s",ipaddr,port);
LCD_ShowFont12Char(10,80,p);//显示 IP 地址和端口
LCD_ShowFont12Char(10,110,"状态:"); //连接状态
LCD_ShowFont12Char(10,130,"发送数据:");
LCD_ShowFont12Char(10,170,"接收数据:");
FRONT_COLOR=BLUE;
USART2_RX_STA=0;
sprintf((char*)p,"AT+CIPSTART=\"%s\",\"%s\",\"%s\"",modetbl[mode],ipaddr,port);
if(sim800c_send_cmd(p,"OK",500))return;       //发起连接
while(1)
{
    key=KEY_Scan(0);
    if(key==KEY_UP)//退出测试
```

```
            {
                sim800c_send_cmd("AT+CIPCLOSE=1","CLOSE OK",500);    //
关闭连接
                sim800c_send_cmd("AT+CIPSHUT","SHUT OK",500);    //关闭
移动场景
                break;
            }else if(key==KEY_RIGHT&(hbeaterrcnt==0))            //发送
数据(心跳正常时发送)
            {
                LCD_ShowFont12Char(30+30,110,"数据发送中...");//提示数
据发送中

                if(sim800c_send_cmd("AT+CIPSEND",">",500)==0)    //发送
数据
                {
                    printf("CIPSEND DATA:%s\r\n",p1);            //发送
数据打印到串口
                    usart2_printf("%s\r\n",p1);
                    delay_ms(10);
                    if(sim800c_send_cmd((u8*)0X1A,"SEND OK",1000)==0)
                        LCD_ShowFont12Char(30+30,110,"数据发送成功!");//
最长等待 10s
                    else
                        LCD_ShowFont12Char(30+30,110,"数据发送失败!");
                    delay_ms(1000);
                }else sim800c_send_cmd((u8*)0X1B,0,0); //ESC,取消发送
                oldsta=0XFF;
            }
            if((timex%20)==0)
```

```
            {
                led1=!led1;
                count++;
                if(connectsta==2||hbeaterrcnt>8)//连接中断了,或者连续 8
次心跳没有正确发送成功,则重新连接
                {
                    sim800c_send_cmd("AT+CIPCLOSE=1","CLOSE    OK",500);
   //关闭连接
                    sim800c_send_cmd("AT+CIPSHUT","SHUT OK",500);    //
关闭移动场景
                    sim800c_send_cmd(p,"OK",500);                    //
尝试重新连接
                    connectsta=0;
                    hbeaterrcnt=0;
                }
                sprintf((char*)p1,"PZ-SIM800C    %s    测    试        %d
",modetbl[mode],count);
                LCD_ShowFont12Char(30+54,130,p1);
            }
            if(connectsta==0&&(timex%200)==0)//连接还没建立的时候,每 2
秒查询一次 CIPSTATUS.
            {
                sim800c_send_cmd("AT+CIPSTATUS","OK",500);    //查询连
接状态
                if(strstr((const
char*)USART2_RX_BUF,"CLOSED"))connectsta=2;
                if(strstr((const            char*)USART2_RX_BUF,"CONNECT
OK"))connectsta=1;
            }
```

```
            if(connectsta==1&&timex>=600)//连接正常的时候,每 6 秒发送一
次心跳
            {
                timex=0;
                if(sim800c_send_cmd("AT+CIPSEND",">",200)==0)//发送数据
                {
                    sim800c_send_cmd((u8*)0X00,0,0);    //发送数据:0X00
                    delay_ms(20);                       //必须加延时
                    sim800c_send_cmd((u8*)0X1A,0,0);    //CTRL+Z, 结 束 数
据发送,启动一次传输
                }else sim800c_send_cmd((u8*)0X1B,0,0); //ESC, 取 消 发 送


                hbeaterrcnt++;
                printf("hbeaterrcnt:%d\r\n",hbeaterrcnt);//方便调试代码
            }
            delay_ms(10);
            if(USART2_RX_STA&0X8000)     //接收到一次数据了
            {
                USART2_RX_BUF[USART2_RX_STA&0X7FFF]=0; //添加结束符
                printf("%s",USART2_RX_BUF);             //发送到串口
                if(hbeaterrcnt)                         //需要检测心跳应
答
                {
                    if(strstr((const            char*)USART2_RX_BUF,"SEND
OK"))hbeaterrcnt=0;//心跳正常
                }
                p2=(u8*)strstr((const char*)USART2_RX_BUF,"+IPD");
                if(p2)//接收到 TCP/UDP 数据
```

```
                {
                    p3=(u8*)strstr((const char*)p2,",");
                    p2=(u8*)strstr((const char*)p2,":");
                    p2[0]=0;//加入结束符
                    sprintf((char*)p1,"收到%s 字节,内容如下",p3+1);//接
收到的字节数
                    LCD_Fill(30+54,170,239,200,WHITE);
                    FRONT_COLOR=BRED;
                    LCD_ShowFont12Char(30+54,170,p1);//显示接收到的数据
长度
                    FRONT_COLOR=BLUE;
                    LCD_Fill(30,190,210,319,WHITE);
                    LCD_ShowFont12Char(30,190,p2+1);//显示接收到的数据
                }
                USART2_RX_STA=0;
            }
            if(oldsta!=connectsta)
            {
                oldsta=connectsta;
                LCD_Fill(30+30,110,239,80+12,WHITE);
                LCD_ShowFont12Char(30+30,110,(u8*)cnttbl[connectsta]);
//更新状态
            }
            timex++;
        }
        myfree(SRAMIN,p);
        myfree(SRAMIN,p1);
    }
```

```
//sim800c GPRS 测试
//用于测试 TCP/UDP 连接
//返回值:0,正常
//其他,错误代码
u8 sim800c_gprs_test(void)
{
    const u8 *port="8086";  //端口固定为 8086,当你的电脑 8086 端口被其他程序占用的时候,请修改为其他空闲端口
    u8 mode=0;              //0,TCP 连接;1,UDP 连接
    u8 key;
    u8 timex=0;
    u8 ipbuf[16];           //IP 缓存
    u8 iplen=0;             //IP 长度
    sim800c_gprs_ui();      //加载主界面
    LCD_ShowFont12Char(30+72,90,(u8*)modetbl[mode]);//显示连接方式
    LCD_ShowFont12Char(30+40,130,(u8*)port);//显示端口

    sim800c_send_cmd("AT+CIPCLOSE=1","CLOSE OK",100);    //关闭连接
    sim800c_send_cmd("AT+CIPSHUT","SHUT OK",100);     //关闭移动场景
    if(sim800c_send_cmd("AT+CGCLASS=\"B\"","OK",1000))return 1;
        //设置 GPRS 移动台类别为 B,支持包交换和数据交换
    if(sim800c_send_cmd("AT+CGDCONT=1,\"IP\",\"CMNET\"","OK",1000))return 2;//设置 PDP 上下文,互联网接协议,接入点等信息
    if(sim800c_send_cmd("AT+CGATT=1","OK",500))return 3;
    //附着 GPRS 业务
    if(sim800c_send_cmd("AT+CIPCSGP=1,\"CMNET\"","OK",500))return 4;     //设置为 GPRS 连接模式
```

```
        if(sim800c_send_cmd("AT+CIPHEAD=1","OK",500))return 5;
            //设置接收数据显示 IP 头(方便判断数据来源)
        ipbuf[0]=0;
        while(1)
        {
            key=KEY_Scan(0);
            if(key==KEY_UP)
            {
                mode=!mode;         //连接模式切换
                LCD_ShowFont12Char(30+72,90,(u8*)modetbl[mode]);// 显 示
连接模式
            }
            key=sim800c_get_keynum(0,180);
            if(key)
            {
                if(key<12)
                {
                    if(iplen<15)
                    {
                        ipbuf[iplen++]=kbd_tbl[key-1][0];

    usart2_printf("AT+CLDTMF=2,\"%c\"\r\n",kbd_tbl[key-1][0]);
                    }
                }else
                {
                    if(key==13)if(iplen)iplen--;    //删除
                    if(key==14&&iplen)              //执行 GPRS 连接
                    {
                        sim800c_tcpudp_test(mode,ipbuf,(u8*)port);
```

```
                    sim800c_gprs_ui();          //加载主界面

    LCD_ShowFont12Char(30+72,90,(u8*)modetbl[mode]);//显示连接模式
                    LCD_ShowFont12Char(30+40,130,(u8*)port); //显示端口
                    USART2_RX_STA=0;
                }
                if(key==15)break;
            }
            ipbuf[iplen]=0;
            LCD_Fill(30+56,110,239,110+16,WHITE);
            LCD_ShowFont12Char(30+56,110,ipbuf);//显示IP地址

        }
        timex++;
        if(timex==20)
        {
            timex=0;
            led1=!led1;
        }
        delay_ms(10);
        sim_at_response(1);//检查GSM模块发送过来的数据,及时上传给电脑
    }
    return 0;
}
```

```
//蓝牙 SPP 测试主界面
void sim800c_spp_ui(u16 x,u16 y)
{
   LCD_Clear(WHITE);
   FRONT_COLOR=RED;
   LCD_ShowFont12Char(40,y,"PZ-SIM800C 蓝牙测试");
   LCD_ShowFont12Char(x,y+40,"请选择:");
   LCD_ShowFont12Char(x,y+60,"K_LEFT:发起配对请求模式");
   LCD_ShowFont12Char(x,y+80,"K_RIGHT:接收配对请求模式");
   LCD_ShowFont12Char(x,y+100,"K_DOWN:返回上一级");
}



//接收 SIM800C 返回数据（蓝牙测试模式下使用）
//request:期待接收命令字符串
//waittimg:等待时间(单位：10ms)
//返回值:0,发送成功(得到了期待的应答结果)
//       1,发送失败
u8 sim800c_wait_request(u8 *request ,u16 waittime)
{
    u8 res = 1;
    u8 key;
    if(request && waittime)
    {
       while(--waittime)
       {
          key=KEY_Scan(0);
          if(key==KEY_DOWN) return 2;//返回上一级
          delay_ms(10);
```

```
            if(USART2_RX_STA &0x8000)//接收到期待的应答结果
            {
                if(sim800c_check_cmd(request)) break;//得到有效数据
                USART2_RX_STA=0;
            }
        }
        if(waittime==0)res=0;
    }
    return res;
}


//SIM800C 蓝牙连接模式测试
//用于模式连接和串口透传
//mode(模式):0,接收配对模式
//           1,寻找设备模式
//返回值:0,正常
//      其他,错误代码
u8 sim800c_spp_mode(u8 mode)
{
   u8 *p1,*p2;
   u8 key;
   u8 timex=1;
   u8 sendcnt=0;
   u8 sendbuf[20];
   u8 res;

   LCD_Clear(WHITE);
   FRONT_COLOR=RED;
```

```
        LCD_ShowFont12Char(40,20,"PZ-SIM800C 蓝牙测试");
        LCD_ShowFont12Char(40,60,"K_DOWN:返回上一级");
        if(mode==0)//接收配对模式
        {
            do
            {
                LCD_ShowFont12Char(40,30+60,"等待连接请求...");
                res     =     sim800c_wait_request("+BTPAIRING:",600);
//等待手机端蓝牙连接请求 6s
                if(res==1)
//手机端连接请求
                {
                    delay_ms(10);
                       sim800c_send_cmd("AT+BTPAIR=1,1","BTPAIR:",500);
//响应连接
                }
                else          if(res==2)          return          0;
//按键返回上一级
                LCD_ShowFont12Char(40,30+60,"                    ");
                delay_ms(50);
                led1=!led1;
                   }while(strstr((const    char*)USART2_RX_BUF,"+BTPAIR:
1")==NULL); //判断是否匹配成功
            USART2_RX_STA=0;
        }
        else if(mode==1)//寻找设备模式
        {
            BT_Scan_mode=1;
//设置蓝牙设备扫描标志
```

```
        do
        {
            LCD_ShowFont12Char(40,30+60,"搜索设备中...");
            res=sim800c_send_cmd("AT+BTSCAN=1,11","+BTSCAN:
1",1100);//搜索附近的蓝牙设备,搜索 11s(重新配置定时器分频系数，定时为
1S 中断，蓝牙扫描结束后重新配置为 10ms 定时中断)
            if(res==2){BT_Scan_mode=0;return                    0;}
//按键返回上一级
            LCD_ShowFont12Char(40,30+60,"                ");
            delay_ms(100);
            led1=!led1;
        }while(strstr((const          char*)USART2_RX_BUF,"+BTSCAN:
0")==NULL);//判断是否扫描到设备
        USART2_RX_STA=0;
        do
        {
            LCD_ShowFont12Char(40,30+60,"发现设备");
            res=
sim800c_send_cmd("AT+BTPAIR=0,1","+BTPAIRING:",400);//连接搜索到的第
一个设备
            if(res==2){BT_Scan_mode=0;return                    0;}
//按键返回上一级
            delay_ms(100);
            LCD_ShowFont12Char(40,30+60,"正在连接中.....");
            sim800c_send_cmd("AT+BTPAIR=1,1","BTPAIR:",500);
//响应连接，如果手机长期不确认匹配，SIM800C 端蓝牙 30S 后才会上报配对失
败
        }while(strstr((const          char*)USART2_RX_BUF,"+BTPAIR:
1")==NULL);//判断是否匹配成功
```

```
            USART2_RX_STA=0;
            BT_Scan_mode=0;
//清除蓝牙设备扫描标志
        }
        LCD_ShowFont12Char(40,30+60,"蓝牙连接成功          ");
        do
        {
            if(!led1)
                LCD_ShowFont12Char(40,120,"等待 SPP 连接");
            else
                LCD_ShowFont12Char(40,120,"              ");
            res          =          sim800c_wait_request("SPP",120);
//等待手机端 SPP 连接请求
            if(res==2)return                                    0;
//按键返回上一级
            else                  if(res==1)                   break;
//SPP 连接成功
            led1=!led1;
        }while(1);
        if(!sim800c_send_cmd("AT+BTACPT=1","+BTCONNECT:",300))
//应答手机端 spp 连接请求 3S
        {
            LCD_ShowFont12Char(40,120,"SPP 连接成功");
            delay_ms(1000);
            LCD_ShowFont12Char(40,120,"              ");
            LCD_ShowFont12Char(10,140,"发送数据:");
            LCD_ShowFont12Char(10,200,"接收数据:");
        }
        else
```

```
        {
            LCD_ShowFont12Char(40,120,"SPP 连接失败");
            return 0;//若一段时间内没有应答，则需要重新连接蓝牙!
        }
        while(1)
        {
            key = KEY_Scan(0);
            if(key == KEY_DOWN)  break;                    //按键返回上一级
            if(USART2_RX_STA&0x8000)
            {
                USART2_RX_BUF[USART2_RX_STA&0X7FFF]=0;//添加结束符
                USART2_RX_STA=0;
                p1 =(u8*)strstr((const char*)USART2_RX_BUF,"DATA: ");
                if(p1!=NULL)
                {
                    p2 = (u8*)strstr((const char *)p1,"\x0d\x0a");
                    if(p2!= NULL)
                    {
                        p2 =(u8*)strstr((const char *)p1,",");
                        p1 =(u8*)strstr((const char *)p2+1,",");
                    // printf("接收到的数据是：");
                    //                              printf("%s\r\n",p1+1);
//打印到串口
                        LCD_Fill(90,200,320,480,WHITE);
//清除显示
                        LCD_ShowString(90,200,150,119,16,(u8*)(p1+1));
//显示接收到的数据

                    }
```

```
                }
                else
                {
                    p1                                  =(u8*)strstr((const
char*)USART2_RX_BUF,"+BTDISCONN: ");//判断是否断开连接
                    if(p1!=NULL)
                    {
                        LCD_ShowFont12Char(40,30+60," 蓝 牙 连 接 断 开
");
                        LCD_Fill(10,140,240,320,WHITE);
//清屏
                        delay_ms(1000);
                        delay_ms(1000);
                        delay_ms(1000);
                        break;
//退出
                    }
                }
            }
            timex++;
            if(timex%50==0)
            {
                timex=0;
                sim800c_send_cmd("AT+BTSPPSEND",">",100);
//发送数据
                sprintf((char*)sendbuf,"Bluetooth        test        %d
\r\n\32",sendcnt);
                sendcnt++;
                if(sendcnt>99) sendcnt = 0;
```

```
                res      =      sim800c_send_cmd((u8*)sendbuf,"OK",100);
//发送数据
                if(res==0)
                {
                    LCD_ShowString(90,140,209,119,16,(u8*)sendbuf);
//显示发送的数据
                    led1=!led1;
                }
                else
                {
                    LCD_ShowFont12Char(40,30+60," 蓝 牙 连 接 断 开
");
                    LCD_Fill(10,140,240,320,WHITE);
//清屏
                    delay_ms(1000);
                    delay_ms(1000);
                    delay_ms(1000);
                    break;
//退出
                }
            }
            delay_ms(10);
        }
        return 0;
    }

    //SIM800C 蓝牙连接模式选择
    //返回值:0,正常
    //      其他,错误代码
```

```
u8 sim800c_spp_test(void)
{
    u8 key;
    u8 timex=0;
    if(sim800c_send_cmd("ATE1","OK",200))          //打开回显失败
    {
       //printf("打开回显失败");
        return 1;
    }
    delay_ms(10);
    if(sim800c_send_cmd("AT+BTPOWER=1","AT",300))   //打开蓝牙电源 不判断OK，因为电源原本开启再发送打开的话会返回error
     {
        sim800c_send_cmd("ATE0","OK",200);         //关闭回显功能
        return 1;
    }
    delay_ms(10);
    sim800c_spp_ui(40,30);
    while(1)
    {
        key=KEY_Scan(0);
        if(key==KEY_DOWN)
          {
            sim800c_send_cmd("ATE0","OK",300);          //关闭回显功能
                break;
        }
        else if(key==K_LEFT)
        {
```

```
                sim800c_spp_mode(1);//寻找设备模式
                sim800c_spp_ui(40,30);
                sim800c_send_cmd("AT+BTUNPAIR=0","AT",120);//删除配对
信息
                timex=0;
            }
            else if(key==K_RIGHT)
            {
                sim800c_spp_mode(0);//接收配对模式
                sim800c_spp_ui(40,30);
                sim800c_send_cmd("AT+BTUNPAIR=0","AT",120);//删除配对
信息
                timex=0;
            }
            timex++;
            if(timex==20)
            {
                timex=0;
                led1=!led1;
            }
            delay_ms(10);
            //sim_at_response(1);                    //检查 GSM
模块发送过来的数据,及时上传给电脑

        }
        return 0;
    }
```

```
//SIM800C 主测试程序
void sim800c_test(void)
{
    u8 key=0;
    u8 timex=0;
    u8 sim_ready=0;
    FRONT_COLOR=RED;
    LCD_ShowFont12Char(10,30,"PZ-SIM800C GSM/GPRS 测试程序");
    while(sim800c_send_cmd("AT","OK",100))//检测是否应答 AT 指令
    {
        LCD_ShowFont12Char(40,55,"未检测到模块!!!");
        delay_ms(800);
        LCD_Fill(40,55,200,55+16,WHITE);
        LCD_ShowFont12Char(40,55,"尝试连接模块...");
        delay_ms(400);
    }
    LCD_Fill(40,55,200,55+16,WHITE);
    key+=sim800c_send_cmd("ATE0","OK",200);//不回显
    sim800c_mtest_ui(40,20);
    ntp_update();//网络同步时间
    while(1)
    {
        delay_ms(10);
        sim_at_response(1);//检查 GSM 模块发送过来的数据,及时上传给
电脑
        if(sim_ready)//SIM 卡就绪.
        {
            key=KEY_Scan(0);
            if(key)
```

```
        {
            switch(key)
            {
                case KEY_RIGHT:
                    sim800c_call_test();//拨号测试
                    break;
                case KEY_DOWN:
                    sim800c_sms_test();  //短信测试
                    break;
                case KEY_UP:
                    sim800c_gprs_test();//GPRS 测试
                    break;
                case KEY_LEFT:
                    sim800c_spp_test();//蓝牙 spp 测试
                  break;

            }
            sim800c_mtest_ui(40,30);
            timex=0;
        }
    }
    if(timex==0)      //2.5 秒左右更新一次
    {
        if(sim800c_gsminfo_show(40,225)==0)sim_ready=1;
        else sim_ready=0;
    }
    if((timex%20)==0)led1=!led1;//200ms 闪烁
    timex++;
}
```

}

此部分代码比较多，我们挑几个重要的函数进行讲解一下。

首先，是检测模块应答函数： u8* sim800c_check_cmd(u8 *str)，该函数用于检测 PZ-SIM800C 模块发送回来的应答/数据，其中 str 为期待应答字符串，返回值如果为 0，则表示没有收到期待应答字符串，否则为期待应答字符串所在的位置。

第二个函数是： u8 sim800c_send_cmd(u8 *cmd,u8 *ack,u16 waittime)，该函数用于向 PZ-SIM800C 模块发送命令。 cmd 为命令字符串，当 cmd<=0XFF 的时候，则直接发送 cmd，比如短信发送结束的时候，需要发送 0X1A，也可以通过该函数发送。ack 为期待应答字符串，waittime 为等待时间（单位： 10ms）。由于在蓝牙 SPP 测试，寻找设备模式下，扫描时需要 11S 时间后才会有返回的设备信息，所以在这函数中,我们做了 waittime 判断，当设置 waittime 等待时间等于 1100(即 11S)时，会调用 TIM7_SetARR()函数，重新设置定时器的预装载周期值，设置为 1S 的更新中断，当时间累加到 11S 时，定时器才重新设置为默认的 10ms 更新中断，继续实现两个字符接收间隔以 10ms 为标准。（具体的请查看 time.c 中 TIM7_IRQHandler()定时器 7 的中断服务函数和 usart3.c 中 USART3_IRQHandler 串口 3 的中断服务函数）

第三个函数是： u8 sim800c_wait_request(u8 *request,u16 waittime)，该函数用于等待 PZ-SIM800C 模块命令返回。 ack 为期待应答字符串，waittime 为等待时间（单位： 10ms）。该函数在蓝牙 SPP 测试中使用到。

第四个函数是： void sim800c_unigbk_exchange(u8 *src,u8 *dst,u8 mode)，该函数用于将输入字符串 src 转换为 UNICODE 编码字符串或者 GBK 内码，通过 dst 输出转换结果。 mode 用于控制是 unicode 转换为 gbk（ mode=0），还是 gbk 转换为 unicode（ mode=1）。该函数通过调用 FATFS 提供的 ff_convert 函数实现 UNICODE 码与 GBK 码转换。

第五个函数是： u8 sim800c_call_test(void)，该函数用于拨号测试。通过虚拟键盘（在 LCD 上触摸屏输入，下同）， 可以输入任意电话号码，实现拨打电话功能，并且在收到来电的时候，可以通过虚拟键盘接听/挂断来电。

第六个函数是： void sim800c_sms_read_test(void)，该函数用于读短信

测试。该函数可以读取中英文短信，通过虚拟键盘输入要读的短信编号，即可读取短信，并且语音报读，其内容并显示在 LCD 上，还可以显示短信状态（已读/未读）、短信发送方号码、接收时间等信息。

第七个函数是： void sim800c_sms_send_test(void)，该函数用于发短信测试。该函数可以向任意号码，发送一条固定内容（存放在 sim800c_test_msg）的中英文短信。通过虚拟键盘输入电话号码，即可实现短信发送。

第八个函数是： void sim800c_tcpudp_test(u8 mode,u8* ipaddr,u8* port)，该函数用于 TCP/UDP 通信测试。 ipaddr 和 port 分别是目标 IP 地址及其端口号， mode 为 0 的时候，进行 TCP 测试， mode 为 1 的时候进行 UDP 测试。该函数在连接成功后，就可以实现和目标 IP 地址进行 TCP/UDP 数据通信，收到的数据会显示在 LCD 上，另外也可以通过按键 K_RIGHT 向目标 IP 地址发送数据。该函数还带有心跳和自动重连功能，可以实现长时间维持连接，具有很高的实用价值。

第九个函数是： u8 sim800c_gprs_test(void)，该函数用于 GPRS 测试。通过 K_UP 按键，可以设置连接方式（ TCP/UDP），通过虚拟键盘可以输入需要连接的目标 IP 地址，端口号固定为： 8086。该函数通过调用 sim800c_tcpudp_test 函数实现 TCP/UDP 连接测试。

第十个函数是： u8 sim800c_spp_mode(u8 mode)，该函数用于蓝牙不同模式连接下的 SPP 通信， mode 为 0 的时候进行接收配对连接， mode 为 1 的时候进行寻找设备连接，连接成功后，就可以实现和手机端蓝牙 app 进行数据通信了，收到的数据会显示在 LCD 上，另外模块会自动发送数据到手机端 app 上。

第十一个函数是： u8 sim800c_spp_test(void)，该函数用于蓝牙连接模式选择。通过按 K_LEFT 按键，设置寻找设备模式，按 K_RIGHT 按键，设置为接收配对模式，选择好模式后通过调用 u8 sim800c_spp_mode(u8 mode)函数实现蓝牙 SPP 数据通信。

最后要介绍的函数是： void sim800c_test(void)，该函数是本 PZ-SIM800C 模块测试的主函数，该函数将在 LCD 上面显示：制造商、模块型号、序列号、本机号码、运营商、信号质量、电池电量和日期时间等参数。通过按键 K_RIGHT，

可以进入拨号测试功能；按键 K_DOWN，可以进入短信测试功能；按键 K_UP，可以进入 GPRS 测试功能；按键 K_LEFT，可以进入蓝牙 SPP 测试功能。

sim800c.c 我们就介绍到这里，我们再来看看 main.c，该文件里面就一个 main 函数， main 函数代码如下：

```
#include "system.h"
#include "SysTick.h"
#include "led.h"
#include "usart.h"
#include "tftlcd.h"
#include "key.h"
#include "malloc.h"
#include "sd.h"
#include "flash.h"
#include "ff.h"
#include "fatfs_app.h"
#include "key.h"
#include "font_show.h"
#include "touch.h"
#include "usart2.h"
#include "sim800c.h"



int main()
{
   u8 key;

   SysTick_Init(72);
   NVIC_PriorityGroupConfig(NVIC_PriorityGroup_2);  //中断优先级
```

分组 分 2 组

```
    LED_Init();
    KEY_Init();
    USART1_Init(9600);
    TFTLCD_Init();    //LCD 初始化
    EN25QXX_Init();   //初始化 EN25Q128
    tp_dev.init();          //初始化触摸屏
    USART2_Init(115200);
    my_mem_init(SRAMIN);    //初始化内部内存池
    FATFS_Init();                       //为 fatfs 相关变量申请内存

    f_mount(fs[0],"0:",1);                  //挂载 SD 卡
    f_mount(fs[1],"1:",1);                  //挂载 FLASH.
    key=KEY_Scan(1);
    if(key==KEY_UP)
    {
        LCD_Clear(WHITE);                       //清屏
        TP_Adjust();                            //屏幕校准
        TP_Save_Adjdata();
        LCD_Clear(WHITE);                       //清屏
    }
    EN25QXX_Init();   //初始化 EN25Q128
    FRONT_COLOR=RED;//设置字体为红色
    sim800c_test();                             //GSM 测试

}
```

此部分代码比较简单， main 函数初始化硬件之后，由于使用到了触摸屏功能，所以开机时候可按下 K_UP 键强制校准，然后调用 sim800c_test 函数完成 PZ-SIM800C 模块的功能测试。

4 实验现象

首先，请先确保硬件都已经连接好了：

1， 给 PZ-SIM800C 模块装上 SIM 卡，并插好耳机和麦克风。

2， 连接 PZ-SIM800C 模块与 PZ6806L-F1/PZ6806D-F1 开发板（连接方式前面已介绍）。

3， 给 PZ-SIM800C 模块上电（按 POWER1，电源指示灯亮）。

4， PZ-SIM800C 模块开机（ 长按 KEY1 键开机 或 用跳线帽短接 P1 口的 PKEY 与 VBAT 实现上电自动开机，红色 NET1 指示灯闪烁）。

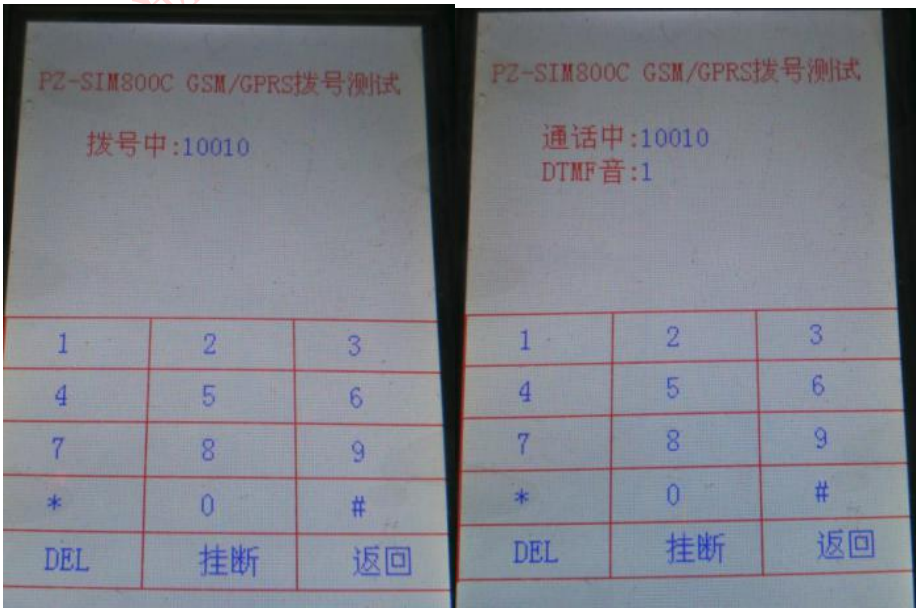
在代码编译成功之后，我们下载代码到我们的 STM32 开发板上， LCD 显示如图所示界面：

可以看到， LCD 上面显示了：制造商、模块型号、序列号、本机号码、运营商、信号质量、电池电量以及日期时间等信息。 注意：必须等到屏幕显示运营商后，才可以通过 K_UP/K_DOWN/K_LEFT/K_RIGHT 这四个按键选择不同的测试项目进行测试。

4.1 拨号测试

在主界面，按 K_RIGHT，则可以进入此项测试，此项测试我们可以测试 PZ-SIM800C 模块的拨打电话或者接听来电等功能。拨号测试主界面如图所示：

在此界面，我们可以输入您要拨打的电话号码进行拨号。比如拨打 10010，输入 10010，然后点击“拨号”，就可以进行拨号了，如图所示：



图中，左侧图片为正在拨号中的界面，在拨号接通后，界面如图右侧图片所

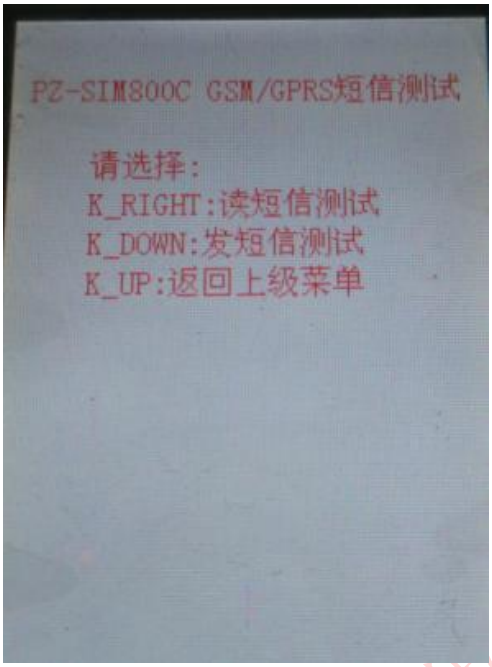
示，此时，我们可以通过键盘输入数字，来产生 DTMF 音，实现数字输入。比如图中我们点击数字 1，可以查询话费余额等。

在拨号测试主界面，如果有电话接入，则会提示有来电，并显示来电电话号码，如图所示：

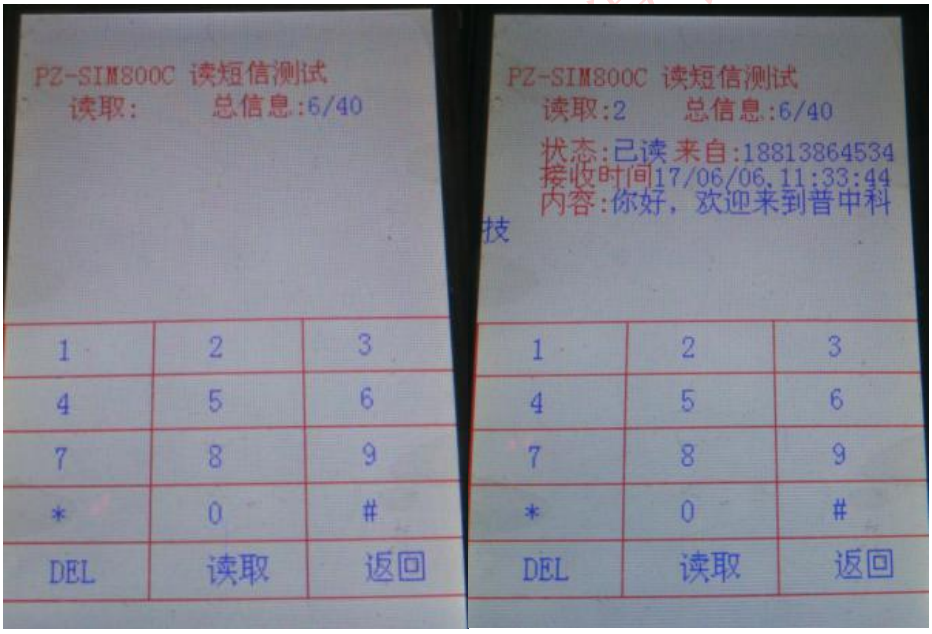
图中为来电提醒图片，此时可以在耳机听到来电铃声，我们通过点击“接听”即可接听来电，或者点击“挂断”，拒绝接听。在接通来电后，我们就可以和对方进行通话了。最后，按“返回”键，可以返回主界面。

4.2 短信测试

在主界面，按 K_DOWN，则可以进入此项测试，此项测试我们可以测试 PZ-SIM800C 模块的短信读取与短信发送功能。短信测试主界面如图所示：



在此界面，我们按 K_RIGHT 可以进入读短信测试，如图所示：



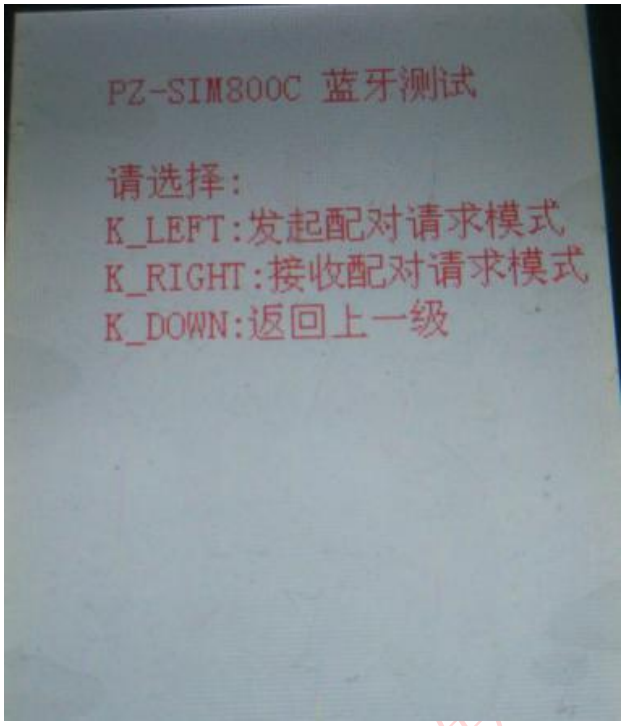
图中，左侧图片为刚进入读短信测试时候的界面，此时可以看到总信息提示，当前 SIM 卡中有 6 条短信，最多存储 40 条。我们通过键盘输入 2，点击“读取”，即可显示第 2 条短信，如右侧图片所示，图中不仅显示了读取到的短信内容，还显示了当前短信的状态为：已读，来自： 18813864534，接收时间为： 2017 年 6 月 6 号， 11:33:44 等信息。

回到短信测试主界面，按 K_DOWN，可以进入短信发送测试，输入对方手机号码，我们就可以将一条固定内容的短信，发送到对方手机，如图所示：

图中我们给自己发送了一条短信，左侧为短信发送时的界面，发送成功后如图片所示。

4.3 蓝牙测试

在主界面，按 K_LEFT，则可以进入此项测试，此项测试我们可以测试 PZ-SIM800C 模块的蓝牙通信功能。蓝牙测试主界面如图所示：



在上图所示界面，我们可以通过按键 K_LEFT 和 K_RIGHT 分别选择连接的模式，我们按 K_LEFT 可以进入发起配对请求模式，如图所示：

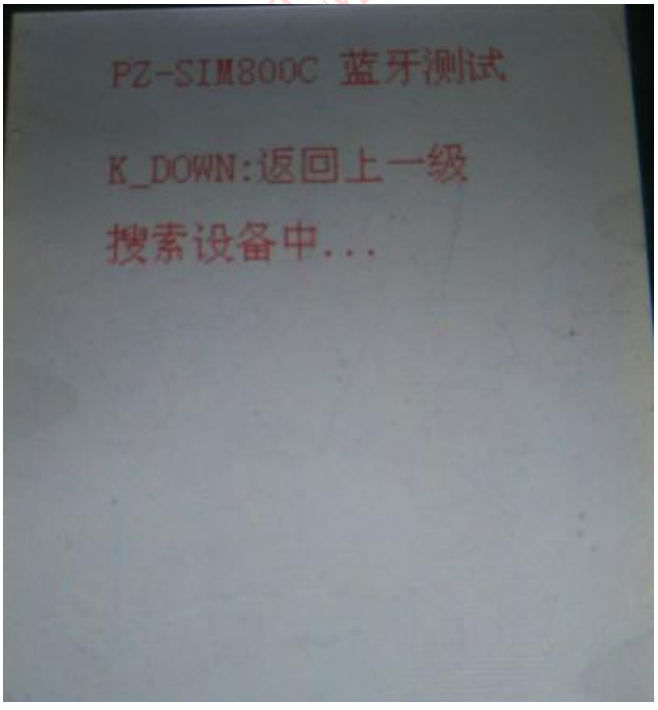
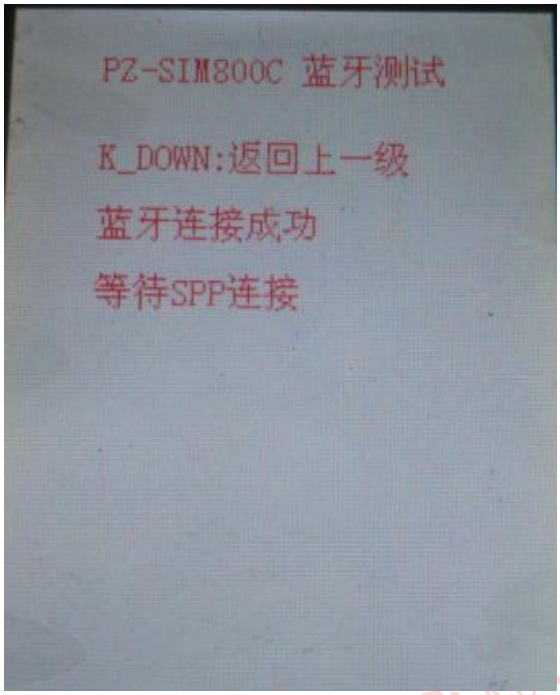
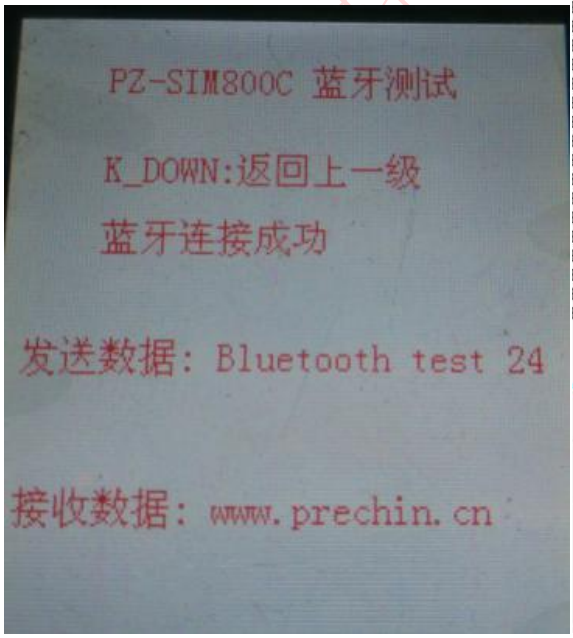
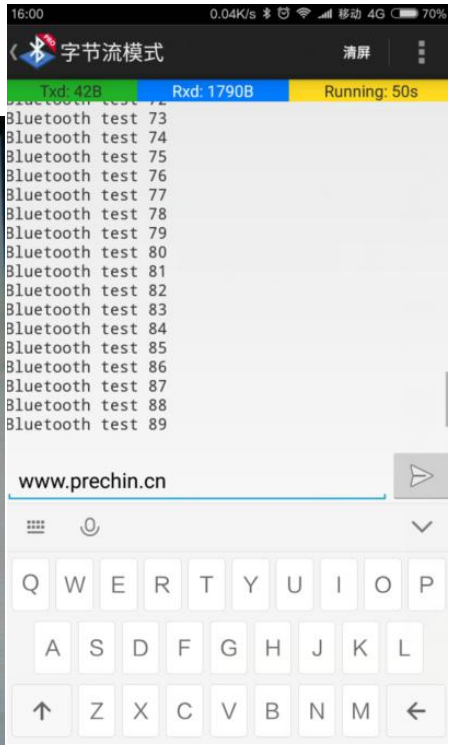


图 中，模块正显示搜索设备中，这时手机端开启蓝牙设备，然后手机端接收到模块的连接请求后，配对连接成功后，这时显示等待 SPP 的连接，如图所示：

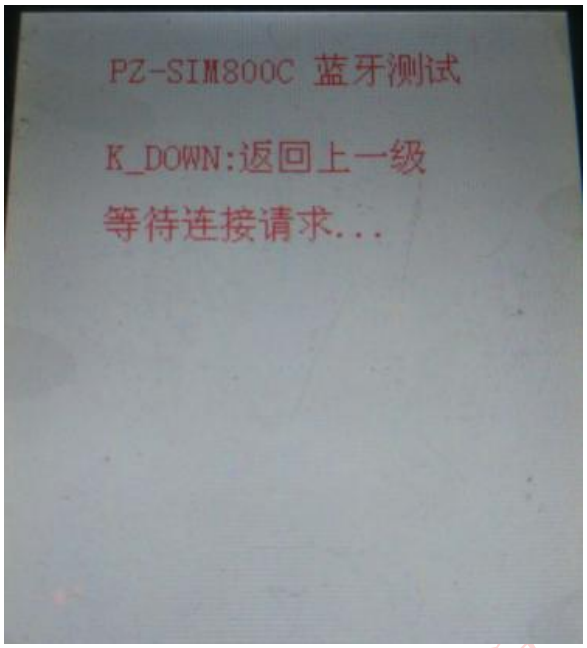


手机端打开已经安装好的蓝牙串口助手增强版 APP 这个软件（蓝牙串口助手 V0.16.apk）,扫描并且连接 SIM800C 模块，连接配对成功后，手机端点击字节流模式、液晶显示屏显示模块发送给手机端的数据，而且，手机端发送的数据会在液晶显示屏上显示， 如图所示：





回到蓝牙测试主界面，按 K_RIGHT 可以进入接收配对请求模式，如图所示：



图中，模块正显示等待连接请求，手机端通过进入（设置->蓝牙），去连接可用设备 SIM800C，配对连接成功后，显示等待 spp 的连接，如上图所示， spp 的连接以及数据通信与上面的发起配对请求模式步骤和效果一样。