

SWTD470

串行无线终端

使用说明书

珠海中慧微电子有限公司

2012年8月

版权所有：珠海中慧微电子有限公司 © Copyright 2012
珠海中慧微电子有限公司保留随时修改本说明书的权利

SINOWELL 是珠海市中慧微电子有限公司的注册商标。

本说明书中出现的其它商标，归商标所有者所有。

说 明

本说明书对应的产品为 SWTD470 串行无线终端

本说明书的使用对象为系统工程师、开发工程师以及测试工程师

由于产品版本升级或其它原因，本手册的内容会在不预先通知的情况下进行必要的修改

珠海中慧微电子有限公司为客户提供全方位的技术支持，如有任何疑问请联系您的客户经理

目 录

1	概述	- 1 -
2	技术规格	- 1 -
3	功能特点	- 1 -
4	产品外观图	- 2 -
5	原理框图	- 3 -
6	内部结构及接口说明	- 3 -
6.1	内部结构及功能模块说明.....	- 3 -
6.2	功能接口应用介绍	- 4 -
6.2.1	程序下载调试接口.....	- 4 -
6.2.2	调试灯与调试按键.....	- 6 -
6.2.3	功能引脚外扩接口.....	- 7 -
6.2.4	供电开关	- 7 -
7	操作指南	- 8 -
7.1	使用说明	- 8 -
7.2	串口配置	- 8 -
7.2.1	USB 串口配置.....	- 8 -
7.2.2	RS232 串口配置.....	- 9 -
7.2.3	串口通信软件使用.....	- 10 -
7.3	AT 指令使用说明.....	- 10 -
8	储存和运输	- 14 -

1 概述

串行无线终端是珠海中慧研制的工作于国家开放民用无线电计量仪表 470~510MHz 频段的终端产品，可进行点对点、点对多点和 MESH 网络通信。

串行无线终端性能优越，发射功率最大可达 20dBm，接收灵敏度优于-108dBm，并采用高斯频移键控（GFSK）调制方式，具备极强的通信可靠性和抗干扰能力。

该产品具有 USB-B 接口、RS-232 接口、程序下载接口、镍氢电池接口、功能引脚外扩接口及内置一次性电池，以此提供完善的应用环境，方便用户使用。

2 技术规格

项	指标与规格
调制方式	GFSK
工作频段	470~510MHz
中心频点	503.17MHz
频率偏差	±5KHz（全温度范围）
最大发射功率	20dBm±1dBm
接收灵敏度	-108dBm@9600bps
误码率	≤0.1% at 600m@1200bps
工作电压	4.4~7.2V，推荐电压 5.0V
工作电流	≤100mA
工作温度	-40℃~+80℃
存储温度	-40℃~+85℃
工作湿度	10%~90%相对湿度，无凝结
模块尺寸	120×78×28mm（长×宽×高）
RS-232 串口	母头，波特率：9600bps、N、8、1
USB-B 型接口	母头，波特率：9600bps、N、8、1

3 功能特点

主要功能：

- ❑ 自组织网络通信：可进行点对点、点对多点和 MESH 网络通信
- ❑ 支持 AT 指令：用户可通过 PC 机输入 AT 命令，实现特定的功能
- ❑ 配置程序下载调试接口：串行无线终端设有程序下载接口，通过烧写器下载程序与调试
- ❑ USB 接口供电：串行无线终端可使用 USB 接口供电
- ❑ 功能引脚外扩引出：串行无线终端内部设有功能引脚插针，将微功率无线通信模块的引脚扩展引出，方便用户开发调试使用

主要特点:

- 采用 SWM470 微功率无线通信模块设计
- 工作于 470~510MHz 开放频段
- 接收灵敏度优于-108dBm
- 发射功率可调，最大可达 20dBm
- 支持程序下载及软件调试
- 支持多种供电方式
- 具有内置电池供电
- 外形小巧，便于携带

4 产品外观图

SWTD470 串行无线终端正面指示如图 1 所示:



图 1 串行无线终端正面图

5 原理框图

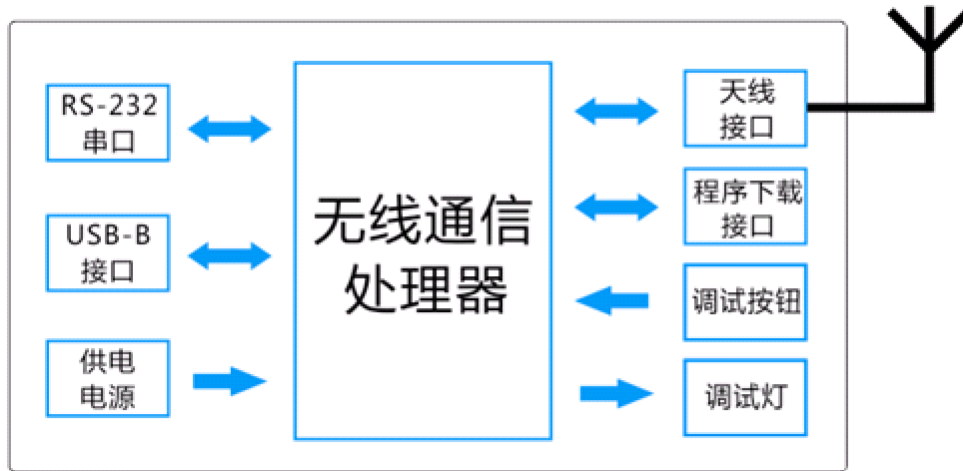


图 2 串行无线终端原理框图

6 内部结构及接口说明

6.1 内部结构及功能模块说明

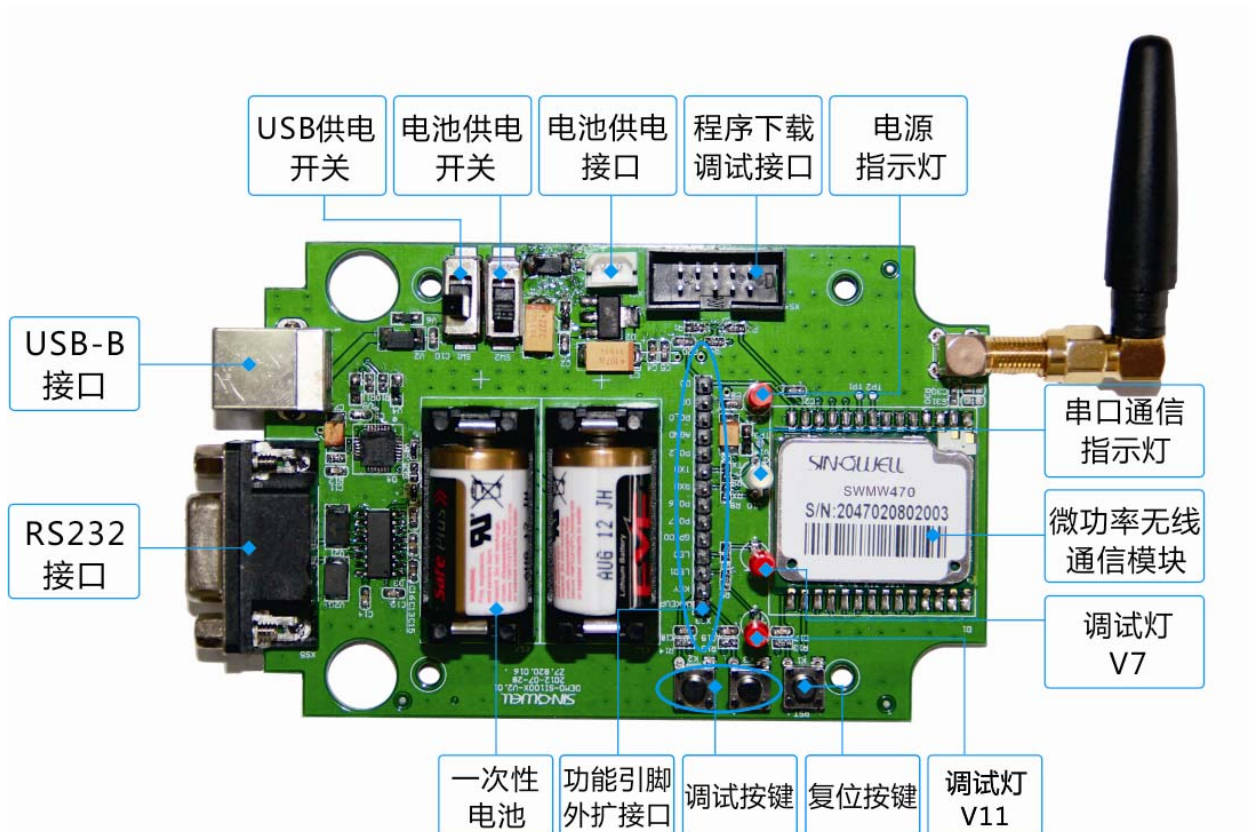


图 3 内部结构说明图

6.2 功能接口应用介绍

6.2.1 程序下载调试接口

SWTD470 串行无线终端提供 C2 双线模式的 ISP 调试下载口，原理图如图 4 所示。用户可使用特定的 USB 调试器进行程序下载与调试。

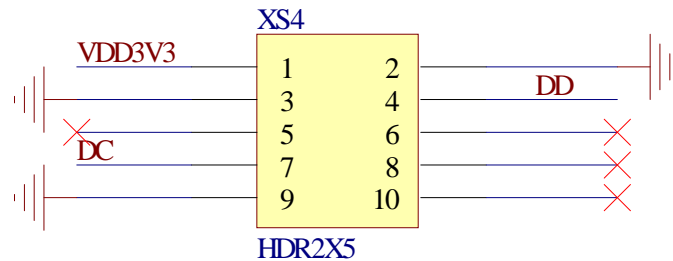


图 4 ISP 调试下载接口原理图

在进行程序下载时，USB 调试器一端通过 USB 线与 PC 机连接，另一端与串行无线终端的程序下载调试接口连接，如图 5 所示：

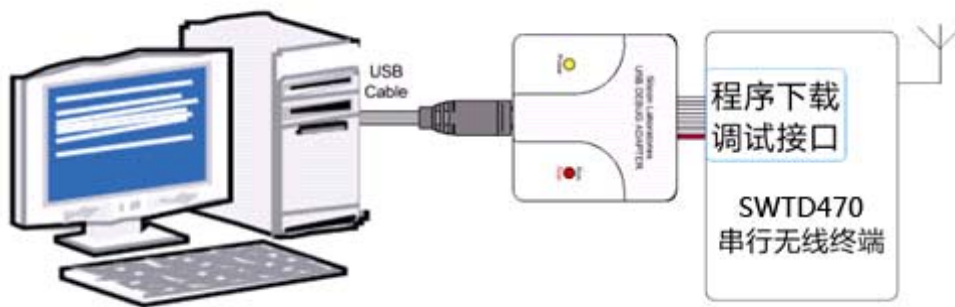


图 5 程序下载连接图

正确连接 USB 调试器后，双击打开调试软件，出现图 6 所示窗口，并按图示设置串口属性。

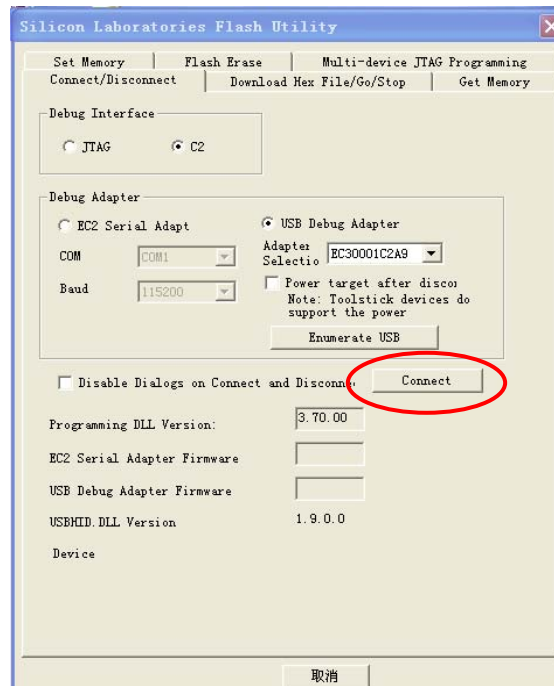


图 6 调试软件界面

单击 Connect 按钮，出现连接成功指示窗口，如图 7 所示。



图 7 连接成功指示窗口

单击“确定”按钮，并选择“Download Hex File/Go/Stop”菜单，如图 8 所示。

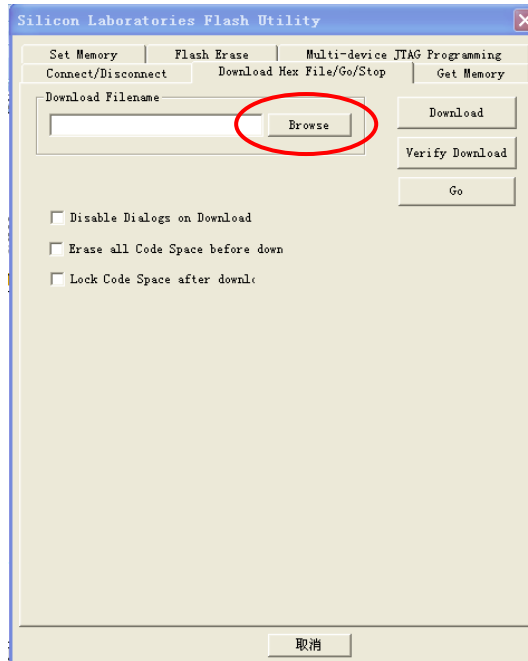


图 8 程序下载窗口

通过“Browse”按钮选择需下载的程序，如图 9 所示。



图 9 选择程序窗口

选择程序文件后，单击“打开”按钮，并单击“Download”按钮，开始程序下载，如图 10 所示。

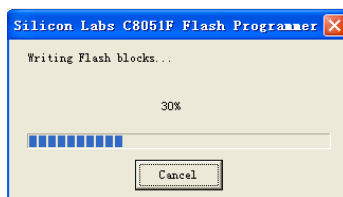


图 10 程序下载

程序下载成功后，出现图 11 窗口。

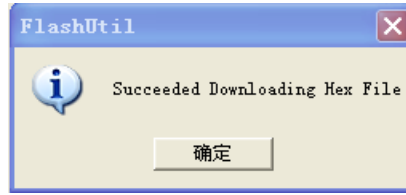


图 11 程序下载成功窗口

6.2.2 调试灯与调试按键

SWTD470 串行无线终端提供一个电源指示灯，一个红绿双色的信号收发指示灯以及两个外扩调试灯，原理图如图 12 所示：

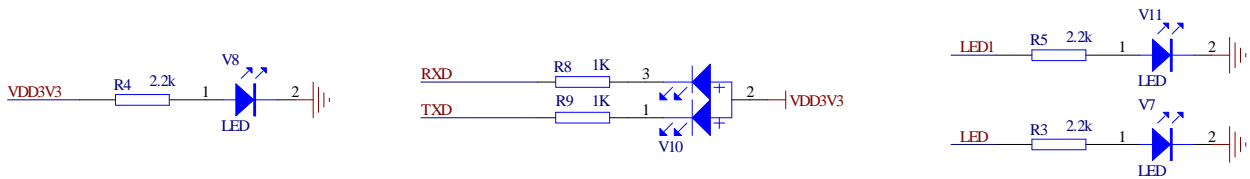


图 12 指示灯原理图

SWTD470 串行无线终端提供复位按键 K1。按下此按键时，串行无线终端进入复位状态，其原理如图 13：

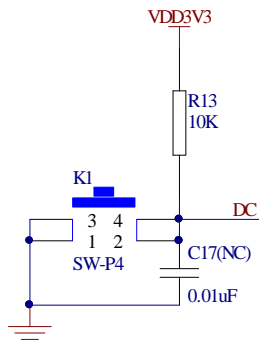


图 13 复位按键

SWTD470 串行无线终端另外配有两个外扩调试按键 K2 和 K3。K2 与 K3 分别与功能引脚外扩接口的 KEY、WAKEUP 插针相连，用户可通过杜邦线与其它信号引脚相接，通过按键开关 K2、K3 控制信号引脚的状态。

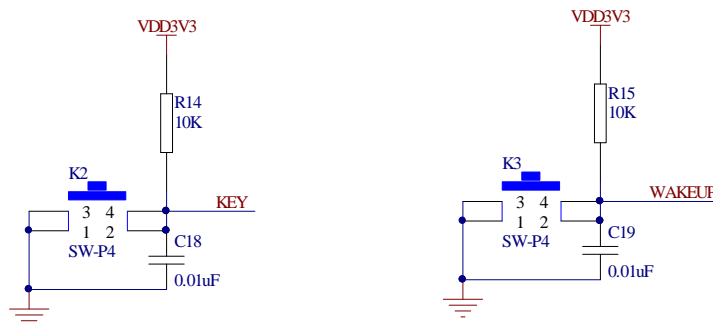


图 14 按键原理图

6.2.3 功能引脚外扩接口

SWTD470 串行无线终端提供微功率无线通信模块的引脚外扩接口，方便用户做程序开发与调试使用。接口原理图如图 15 所示：

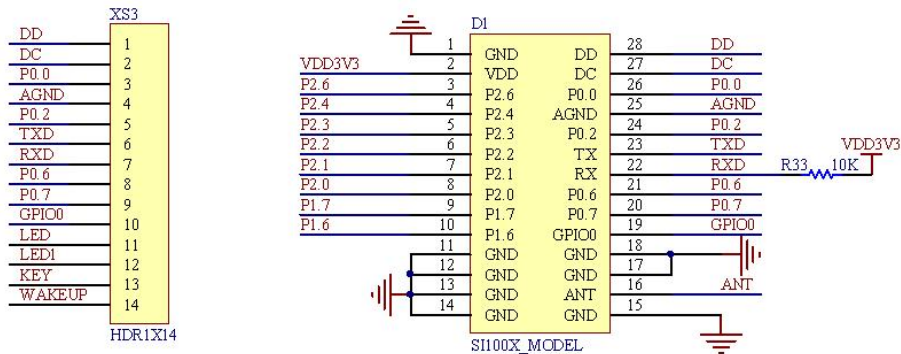


图 15 外扩引脚部分原理图

外扩引脚功能说明：

接口名称	对应模块引脚号	主要功能
DD	28	通用 GPIO、DEBUG 数据接口
DC	27	复位、DEBUG 时钟接口
P0.0	26	通用 GPIO 和 A/DC、比较器、外部中断、外部参考电压输入
AGND	25	模拟地输入
P0.2	24	通用 GPIO 和 A/DC、比较器、外部中断输入
TXD	23	UART 发送信号引脚
RXD	22	UART 接收信号引脚
P0.6	21	通用 GPIO 和 A/DC、比较器、外部中断输入
P0.7	20	通用 GPIO 和 A/DC、比较器、外部中断、参考电流输入
GPIO0	19	射频部分 GPIO
LED	无对应	此引脚可通过杜邦线与信号引脚相接，通过 LED 灯 V7 观察信号引脚状态
LED1	无对应	此引脚可通过杜邦线与信号引脚相接，通过 LED 灯 V11 观察信号引脚状态
KEY	无对应	此引脚可通过杜邦线与信号引脚相接，通过按键开关 K2 控制信号引脚的状态
WAKEUP	无对应	此引脚可通过杜邦线与信号引脚相接，通过按键开关 K3 控制信号引脚的状态

6.2.4 供电开关

SWTD470 串行无线终端提供 USB 供电方式与内部电池供电方式，分别由 SW1 与 SW2 两个开关控制。如图 16 所示：

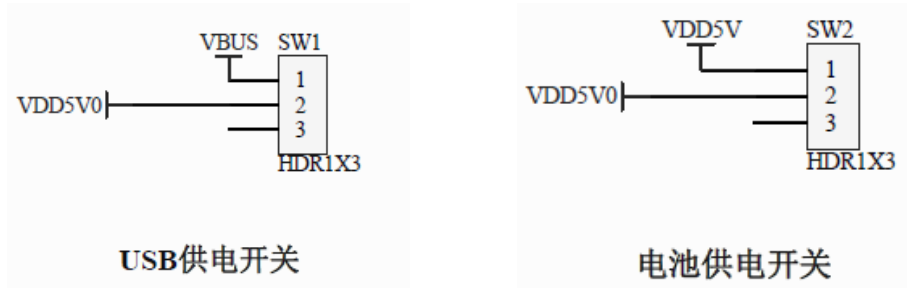


图 16 供电开关原理图

供电方式	开关模式
内部电池供电	SW1、SW2 两开关同时往板边方向拨，为内部电池供电方式
USB 供电	SW1、SW2 两开关同时往电池座方向拨，为 USB 供电方式

7 操作指南

7.1 使用说明

1. 所需硬件：SWTD470 串行无线终端一台，串口线或 USB-B 转 USB-A 线一根，PC 机一台。
2. 所需软件：《串口调试软件》或者《串口调试助手》等串口通信软件。
3. 选择供电方式：若使用 USB 接口供电，需将 SW1、SW2 两开关同时往电池座方向拨；若使用内置电池供电，需将 SW1、SW2 两开关同时往板边方向拨。
4. 串行无线终端与 PC 机连接，用户需选择合适的数据线，如 RS-232 数据线、USB-B 型转 USB-A 型数据线等。USB 连接需安装 CP210X USB 驱动。


7.2 串口配置

在运行《串口调试软件》或者《串口调试助手》等串口通信软件前，需要安装串口驱动。下面分别对其作出说明。

7.2.1 USB 串口配置

初次使用 USB 连接时，用户要安装 CP210X USB 驱动，具体步骤如下：

获取 CP210X USB 驱动  CP210x USB驱动 (用户可向供应商索取，或从网站下载) ——双

击 PreInstaller  PreInstaller MFC... ——弹出 Install Driver 窗口，如图 17 所示：

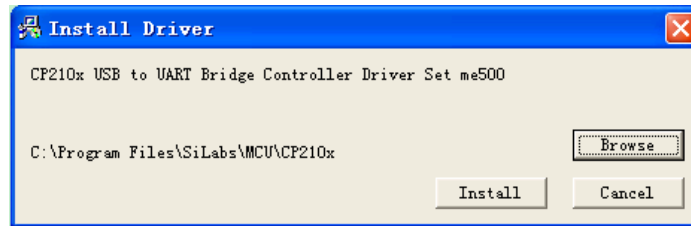


图 17 Install Driver 窗口

点 Browse 键——选择合适的安装路径（如图 18 所示）——确定



图 18 安装路径的选择

点 Install 键——显示如图 19 窗口时，表示安装成功。



图 19 成功安装

安装成功后，可通过右击我的电脑——属性——硬件——设备管理器——双击端口（COM 与 LPT），查看所配置的 USB 接口号，如图 20 所示：

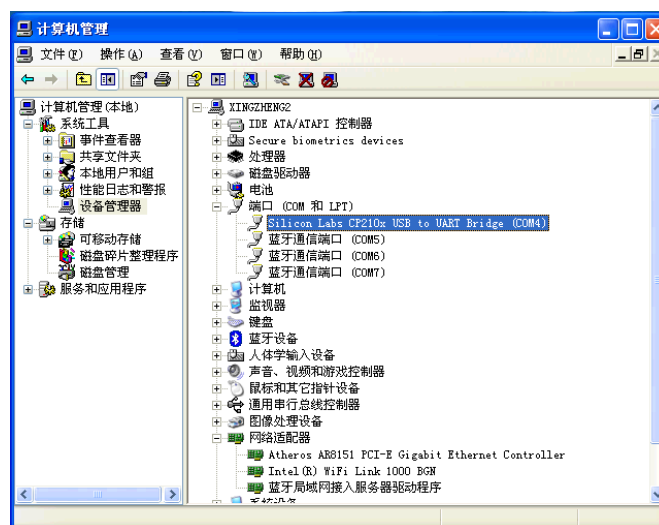


图 20 查看 USB 接口号

7.2.2 RS232 串口配置

与 7.2.1 步骤相似，用户要先安装相关型号的连接线驱动。

安装完成后，右击我的电脑——属性——硬件——设备管理器——双击端口（COM 与 LPT）。

可查看通信数据线所对应的串口号，界面如图 21 所示：

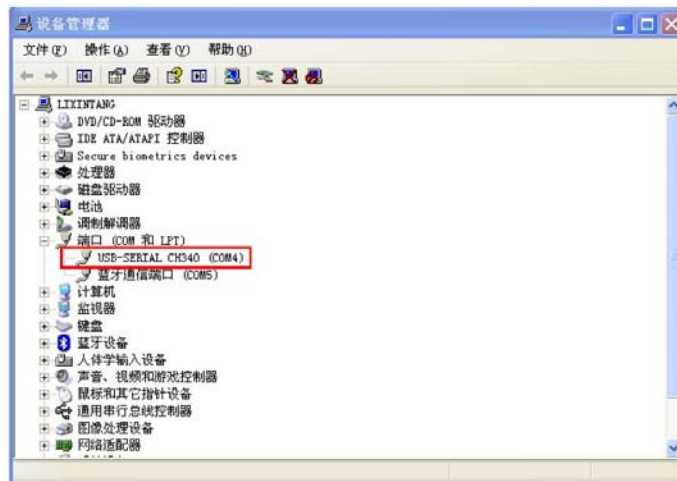


图 21 串口查看界面

7.2.3 串口通信软件使用

本说明书选用《串口调试软件 4.5》作为通信软件。

双击打开《串口调试软件 4.5》软件，选择正确的端口号。波特率：9600；数据位：8；校验位：无；停止位：1。单击打开串口号按钮。如图 22 所示：



图 22 串口调试软件界面

用户可在 3 个发送区中分别输入 AT 指令，如上图所示。其中，发送区属性中需取消选择“16 进制”。

7.3 AT 指令使用说明

SWTD470 串行无线终端支持《微功率无线通信模块 AT 指令集》。用户可在串口通信软件中输入 AT 指令，以下对 AT 指令作详细说明。

1、AT 检测当前串口状态

指令名称	作用	响应
AT	检测当前串口状态	1、 串口连接正常，回复——OK 2、 若超过 10 秒没响应，则说明硬件串口有问题。

2、AT+SRDEEPROM? 获取当前 EEPROM 状态

指令名称	作用	响应
AT+SRDEEPROM?	获取当前 EEPROM 状态	1、EEPROM 状态正常, 回复——OK 2、EEPROM 状态异常, 回复——ERRO

3、AT+SRDVersion? 获取当前软件版本号

指令名称	作用	响应
AT+SRDVersion?	获取当前软件版本号	1、正常回复——当前软件版本号+OK 如: WHCi05-1-0-0 OK 2、异常回复——ERRO

4、AT+SRDFIRM? 获取固件版本号

指令名称	作用	响应
AT+SRDFIRM?	获取固件版本号	1、正常回复——固件版本号+OK 如: V01.00-110701 OK 2、异常回复——ERRO

5、AT+SRDSN? 获取模块序列号

指令名称	作用	响应
AT+SRDSN?	获取模块序列号	1、正常回复——模块序列号+OK 如: E0111070100001 OK 2、异常回复——ERRO

6、AT+SRDRSSI? 获取信号强度

指令名称	作用	响应
AT+SRDRSSI?	获取信号强度	1、正常回复——信号强度值+OK 如: +SRDRSSI: 54 OK 2、异常回复——ERRO 说明: 信号强度值范围为 0-230, 其中 0 表示无检测到任何信号。

7、AT+SRDCHA 获取/设置 RF 信道(设置获取信道)

指令名称	作用	响应
AT+ SRDCHA?	获取 RF 信道	1、正常回复——RF Channel+OK 如: +SRDCHA: 0 OK 2、异常回复——ERRO 说明: RF 信道范围为 0-9
AT+SRDCHA= <channel>	设置 RF 信道	1、设置成功回复——OK 2、设置失败回复——ERRO 说明: RF 信道设置范围 0-9, 默认 0 信道

8、AT+SRDPAGE 获取/设置频率缺省频段

指令名称	作用	响应
AT+ SRDPAGE?	获取频段页码	1、 正常回复——SRDPAGE +OK 如: +SRDPAGE: 0 OK 2、 异常回复——ERRO 说明: 频段范围为 0-3
AT+SRDPAGE= <channel>	设置频段页码	1、 设置成功回复——OK 2、 设置失败回复——ERRO 说明: 频段范围设置范围 0-9, 默认 0 频段范围

注: page 数从 0 开始编号,第一个 page 是 CH0 对应的频点是 503.17MHz, 对应的 AT 命令是 AT+srpage=0; page1 是 499.17 MHz、page2 是 490.17 MHz、page3 是 480.17 MHz、page4 是 470.17 MHz。

9、AT+SRDTPWR 获取/设置发送功率

指令名称	作用	响应
AT+ SRDTPWR?	获取发送功率	1、 正常回复——SRDTPWR+OK 如: +SRDTPWR: 7 OK 2、 异常回复——ERRO 说明: 发送功率等级范围为 0-7, 默认等级 7
AT+SRDTPWR= <channel>	设置发送功率	1、 设置成功回复——OK 2、 设置失败回复——ERRO 说明: 发送功率等级范围 0-7, 默认等级 7

10、AT+SRDPARAM 获取参数

指令名称	作用	响应
AT+ SRDPARAM?	获取参数	1、 正常回复——SRDPARAM+OK 如: 1. RF IC: xx...x 2. f0:xxx 3. bandwidth:xxx 4. hardware version: xx...x 5. S/N: xx...x 6. frequency parameter: xx...x 7. temperature parameter: xx...x OK 2、 异常回复——ERRO

11、AT+SRDSEND 发送数据

指令名称	作用	响应
AT+ SRDSEND =<data>	发送数据	1、 发送方式：AT+SRDSEND=<发送内容> 2、 正常发送回复——OK 3、 异常发送回复——ERRO 说明：一次发送数据长度应小于 64

12、AT+SRDFO? 获取/设置负载电容值（register 09H）

指令名称	作用	响应
AT+SRDFO?	获取负载电容值	1、 正常发送回复——SRDFO+OK 如：+SRDFO: 109 OK 2、 异常发送回复——ERRO 说明：负载电容值范围为 0-255
AT+SRDFO= <mode>	设置负载电容值	1、 设置成功回复——OK 2、 设置失败回复——ERRO 说明：负载电容值范围 0-255

13、AT+TEST=3 进入CW模式(测发射功率)

指令名称	作用	响应
AT+TEST=3	进入 CW 模式，测试发射功率	1、 正常发送回复——OK 2、 异常发送回复——ERRO 说明：发射功率大小可通过 at+srdtxpwr 指令修改

14、AT+TEST=7 进入 PN9 模式(测接收灵敏度)

指令名称	作用	响应
AT+TEST=7	进入 PN9 模式，测试接收灵敏度	1、 正常发送回复——OK 2、 异常发送回复——ERRO 说明：接收灵敏度受发射功率影响，通过 at+srdtxpwr 指令可改善接收灵敏度。

15、AT+SRDREG? 获取SI1000指定寄存器值

指令名称	作用	响应
AT+SRDREG?	获取 75/76/78 寄存器值	1、 正常发送回复——指定寄存器值+OK 如：Register75: 61 Register76: 27 Register77: A0 OK 2、 异常发送回复——ERRO

16、AT+SRDPIN? 获取引脚的状态, GPIO 管脚配对测试

指令名称	作用	响应
AT+SRDPIN?	获取无线通信模块 b0/b1/b2/b3 引脚的状态值	1、正常发送回复——引脚状态值+OK 如：0000 OK 2、异常发送回复——ERRO 说明：bi 取值为 0 或 1。

17、AT+SRDPOWER=0 模块功耗测试

指令名称	作用	响应
AT+SRDPOWER=0	设置模块进入功耗测试模式	1、正常发送回复——OK 2、异常发送回复——ERRO 说明：该项操作在测试最后进行，执行完该项操作以后，如需执行其他操作，需将模块重启。

8 储存和运输

- ❑ 产品在运输和拆封时不应受剧烈冲击，并根据 GB/15464-1995《仪器仪表包装通用技术条件》的规定运输和存储；
- ❑ 因本产品属电子器件，故搬运、取放时应尽量避免重物撞击和磕碰；
- ❑ 在搬运、取用、安装过程中受到剧烈撞击或高空跌落造成外壳有明显损毁痕迹时，请不要对该仪器加电，并尽快联络供应商；
- ❑ 保存、安装地点周围尽量避免有化学品泄露或高电磁辐射干扰；
- ❑ 推荐保存地点环境温度应为 0~40℃，相对湿度不超过 85%，且在空气中不含有足以引起腐蚀的有害物质。