

## 卓万科技低功耗 Zigbee 串口透传方案

### 用于 SHT10 可休眠温湿度采集方案快速搭建手册

#### 手册内容

本手册用卓万科技串口透传解决方案搭建和低功耗温湿度采集网络。可同时无线采集多个低功耗终端的温湿度数据汇总到主机。在小功率模块 30 秒采集一次传感器数据上传的情况下，两节碱性电池可持续工作 2 年！

#### 优化改进

与之前推出的 DS18B20 温度采集范例相比，本范例有如下改进

- 新增支持 SHT10 传感器，温度采集精度更高，且能采集湿度。
- 保持 DS18B20 采集功能与采集接口，且与 SHT10 采集可同时工作，一套底板，两种功能，可灵活选择加载某种传感器或同时加载两种传感器。
- SHT10 与 DS18B20 传感器均加入异常检测，当某个传感器异常或接触不良或未加载时自动跳过其采集，避免异常状况程序空转造成电池持续掉电。
- 上位机输出改用字符串显示，更加直观。
- 加入每天一次的 zigbee 模块自动重启控制，可避免长期异常且手动重启不便导致的长期掉电。
- 提供外围采集与通信的全套硬件设计资料与软件代码，并有详细注释。方便快速应用与量产时改动设计。

我们提供完整的外围设计范例，已投入大量工程应用且证明实用。我们只赚取少量硬件加工差价，量大价格具有行业极大竞争力。您可以很快搭建出比市面上更低价更稳定更省电的各种物联网传感器采集方案！

#### 透传网络

本方案所采用透传网络由一个主机设备（Coordinator），0 个或多个路由设备（Router）和多个终端设备（EndDevice）组成，工作在点对点模式，低功耗终端平时处于休眠状态，并定期唤醒采集温湿度数据上传。组网相关详细内容可参考《ZAUZx\_T 系列低功耗 Zigbee 无线网络串口透传解决方案》与《串口透传方案快速上手指南》。

## 模块底板

本方案主机设备与路由设备采用通用简化底板。通用简化底板未引出 IO 地址口，因此路由设备无 IO 设置的地址，如需设置地址请用串口设置方式。在本方案中路由器只作为跳传节点，无需发送接收数据，因此可以不需设置自身地址。

终端设备采用带 SHT10 与 DS18B20 的温度传感器采集底板。该底板带有一片超低功耗低价的 STM8L101F3 单片机作为温度采集芯片并负责与透传方案的终端设备模块进行通信<sup>1</sup>。

## 主机设备/路由设备搭建

将主机设备与路由设备焊接好 DIP 转接板后接入通用简化底板，大功率与小功率的模块焊接方法略有不同，详见《DIP 底板焊接调试说明》。

以大功率模块为例，连接完毕的模块如下图所示。



如图所示，将模式拨码开关拨至“10”以选择点对点模式。

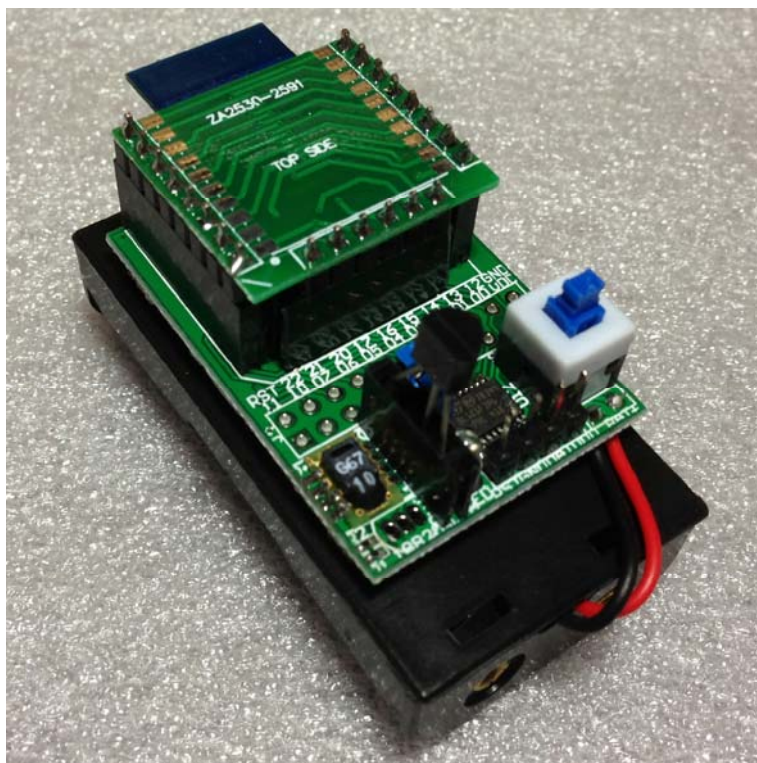
<sup>1</sup> 关于采用该芯片是否会增加功耗是否有必要的问题，在此可进行初步比较。如果用 Zigbee 芯片 CC2530 直接采集传感器信息，在每次采集时需要至少 100 毫秒采集时间，此时芯片一般不进入睡眠，等待电流消耗将达到 24 毫安。而 STM8L101F3 的等待电流约 0.6 毫安，睡眠电流 2 微安。经过程序优化后在传感器采集时芯片可进入睡眠，因此相比之下增加采集芯片不但极大方便了编程，也减小了电池消耗。

将主机设备的 DB9 接头接入电脑，主机设备和路由器接+5V 适配器供电。网络搭建成功后通用简化底板的 LED 指示灯将常亮。

### 终端设备搭建

将终端设备焊接好 DIP 转接板后接入温度采集底板。

以小功率不带功放的模块为例，连接完毕的模块如下图所示。



其中左下角是 SHT10 温湿度传感器，其右侧立起的是 DS18B20 温度传感器，两个传感器可同时工作，也可仅加载任意一个传感器。

装入两节 5 号碱性电池（SHT10 与 DS18B20 工作电压都在 3V 以上，两节充电电池电压仅 2.4V 无法正常工作，故不可使用充电电池）。按下开关后终端设备自动寻找网络加入，此时 LED 指示灯频繁闪动。正常入网后 LED 指示灯将根据唤醒工作状态闪动，LED 亮时模块处于唤醒工作状态，熄灭时模块处于睡眠状态。因此常见为较规则的慢速闪动。当节点工作正常后，可将 LED 指示灯边上的跳线帽移除以断开 LED 进一步节约功耗。

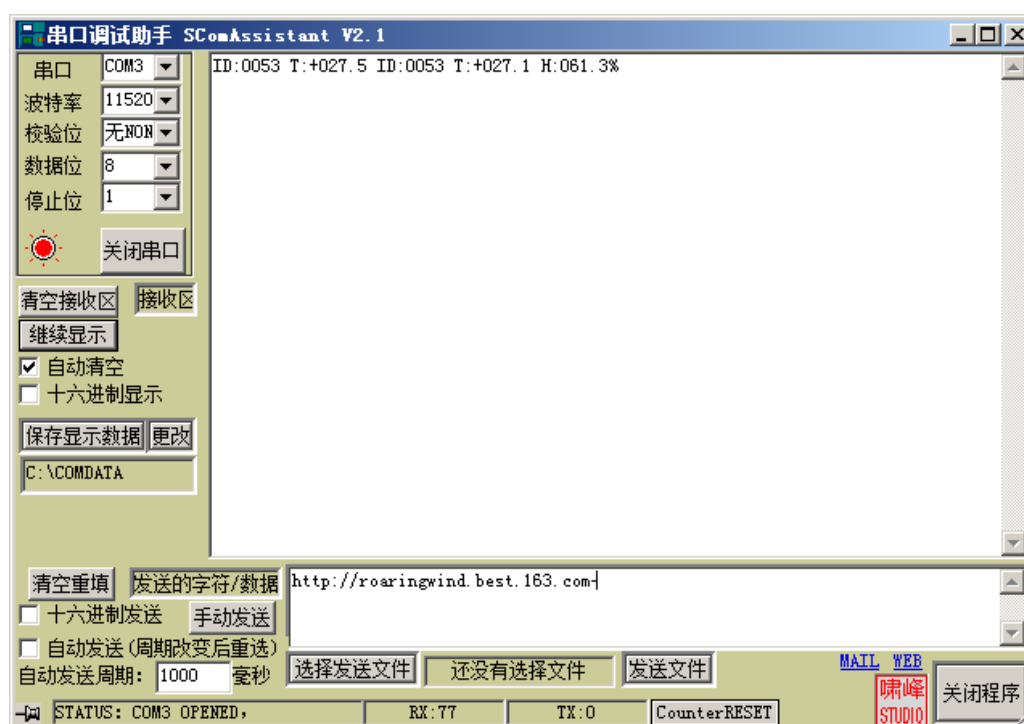
### 数据通信

终端温湿度节点默认 30 秒上传一次采集信号，可修改源代码来改变采集与上传频率。温湿度采集工程是开源工程，具体请参考附带的 STM8L101F3 工程文件

源代码与注释。

终端底板的 STM8L101F3 定期采集节点传感器值，并通过发送数据包 0xAA 0x00 0x00 0x55+传感器数据来向主机设备报告所采集的传感器信息。其中的 0xAA 0x00 0x00 0x55 是透传方案点对点模式的主机地址。数据包中的本机地址 STM8L101F3 芯片 96bit 唯一 ID 中的某几个 bit，用于设置终端设备透传模块地址并向主机报告。

主机设备所连接的电脑每 30 秒可由串口调试助手收到如下数据包。

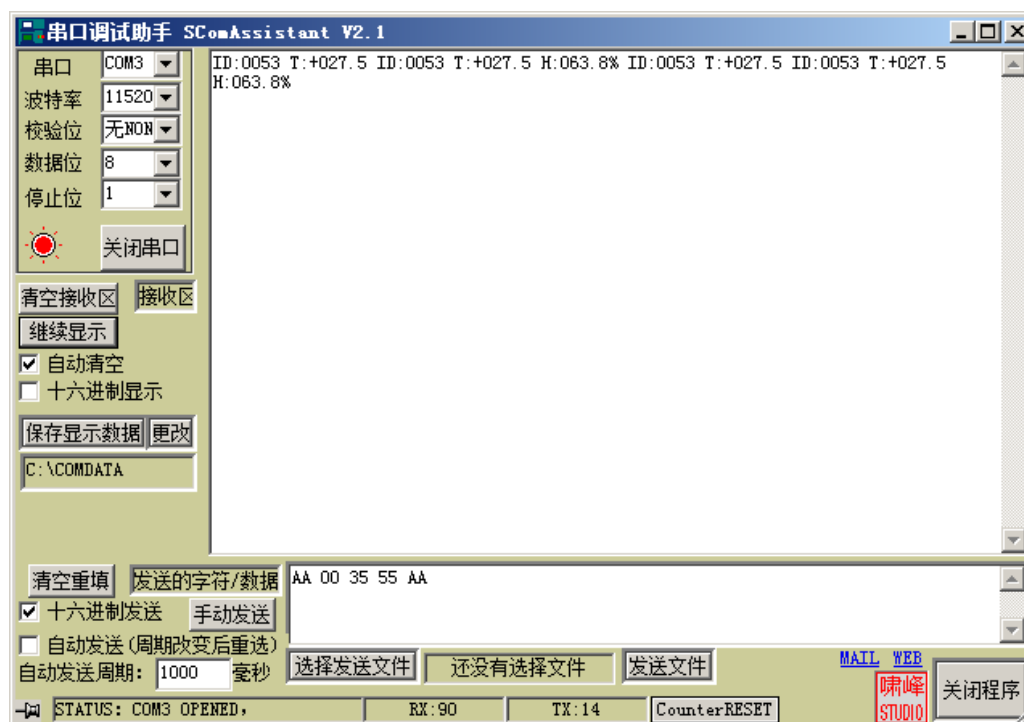


其中包含一次采集所上传的两个数据包，前一个数据包是 DS18B20 采集结果，显示当前温度 27.5℃，后一个数据包是 SHT10 采集结果，显示当前温度 27.1℃，湿度 61.3%，ID 号 0053 是 STM8L101F3 根据自身全球唯一 ID 的某几个 bit 所设置终端设备透传模块地址。

主机设备也可主动唤醒终端设备以使终端设备立即进行采集。

主机设备通过发送 16 进制数据包 AA 地址高位 地址低位 55 +任意字符可唤醒对应地址的终端立即进行数据采集。其原理是通过向指定地址的终端设备模块发送一字节任意字符改变 S\_OUT 输出电平来唤醒 STM8L101F3。具体可参考开源工程源代码与注释。

例如在上述例子中，电脑通过串口调试助手发送 16 进制字符给主机设备 0xAA 0x00 0x35 0x55 + 0xAA 后，可以唤醒地址为 0x0035 的终端设备立即进行采集温度数据并上传，0x0035 对应于 10 进制地址 0053，也就是唤醒本例的终端进行采集。



由于在本例中用到了主机设备与终端设备双向通信，需要根据要求的终端设备响应时限设置终端设备的 POLL\_RATE 值。终端设备长期处于休眠状态，仅按一定周期查询网络接收属于自己的数据。而 POLL\_RATE 值正是定义了终端设备定时唤醒并查询数据的周期毫秒数。定义该值时间较短时可以缩短终端设备响应时间，但会增大功耗。因此建议终端设备不需要接收数据仅需发送数据（如温度采集任务只需要上传采集数据不需要接收指令）时可将该值设为 0 以关闭定期唤醒。详细设置方法见《ZAUZx\_T 系列低功耗 Zigbee 无线网络串口透传解决方案》。

采用小功率透传模块 ZAUZL\_TEN 的终端节点，在 POLL\_RATE=0，仅加载 SHT10 或 DS18B20 其中一个传感器，每 30 秒采集上传一次数据并关闭 LED 的情况下，两节碱性电池可供终端采集节点工作约二年以上时间。



采用大功率模块 ZAuZH\_TEN 的终端节点，POLL\_RATE=0，在同等条件下可工作约一年以上时间。

采用大功率模块 ZAuZH\_TEN 的终端节点，POLL\_RATE=3000，在同等条件下可工作约半年以上时间。