

zigbee 模块在中高压开关柜测温行业中的应用

——Nano 型 zigbee 无线模块应用实例

摘要：随着用电需求的不断增加人们对于用电安全也越来越重视，中高压开关柜的测温一直是人们关注的焦点。开关柜内铜排布局紧凑，没有较大的闲置空间，所以要求温度采集模块的体积做到非常小。同时由于现场取电不方便，温度采集模块常采用电池供电，为了做到绝缘安全都采用胶水封死的方法，不方便更换电池，所以还需要做到超低功耗。常见的无线测温技术通常采用：MCU+zigbee+温度传感器的方案，这种方案体积大、功耗大、开发繁琐。如何才能做到小体积、低功耗、快速开发一直限制着无线测温的应用，Nano 型 zigbee 模块的出现彻底解决了这些问题。

案例方案

为了降低功耗和控制体积，需要删掉额外的 MCU，所有的采集控制都在 zigbee 模块中完成。无线温度采集表带是集成了 Nano 型 zigbee 无线模块和 DS18B20 温度传感器的无线测温产品，产品外观如图 1 所示。



图 1 无线温度采集表带

方案原理：

为了使 zigbee 模块在休眠时最大程度降低整个系统的电能消耗，采用了 DS18B20 温度传感器，该传感器体积小便于安装，可以支持单线通信，不需要额外的电源接口，DS18B20 的单线供电原理图如图 2 所示。

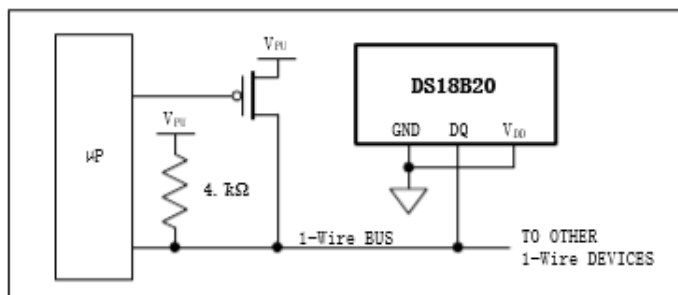


图 2 DS18B20 单线供电

将温度传感器 DS18B20 设置成单线通信模式，当 zigbee 休眠时 DS18B20 不消耗电能；当 zigbee 模块唤醒采集时，zigbee 与温度采集模块通信并同时给温度传感器 DS18B20 中的电容充电。

用户可以通过上位机软件设置休眠唤醒时间，可以按照秒设置也可以按照分来设置。配置好后模块定时休眠，在模块唤醒后将采集到的温度通过 zigbee 网络传送给主节点，传送完成后再次进入休眠。此方案不仅功耗低体积小，而且大大缩短了用户的研发周期，用户只需关注自己主节点的研发，从节点只需通过上位机配置即可。

集成结构：

Nano 型 zigbee 模块、温度传感器以及电池被集成到一个表带当中，然后将表带绑在被测铜牌上，表带背面有开孔方便温度传感器与被测铜牌接触，如图 3 所示。



图 3 温度采集模块结构图

节点网络：

整个网络采用星型网络拓扑结构，开关柜中的智能控制开关作为主节点，温度采集表带作为子节点，子节点定时上传采集到的温度然后再次休眠。主节点之间通过 485 网络相连，然后再通过 GPRS DTU 传送到监控后台，如图 4 所示。

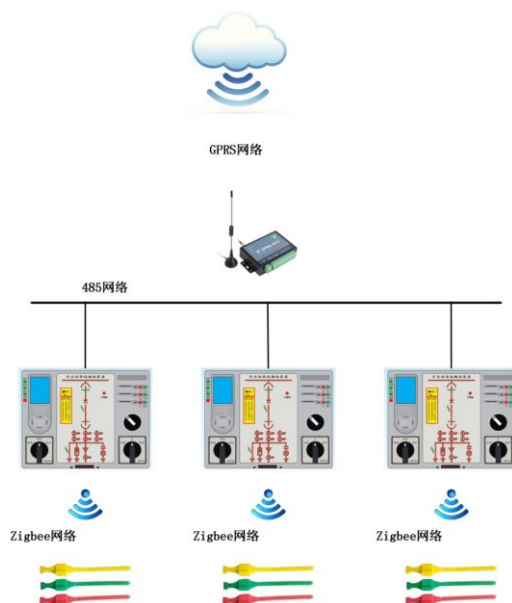


图 4 无线测温系统框图

无线温度采集表带现场安装图片如图 5 所示。

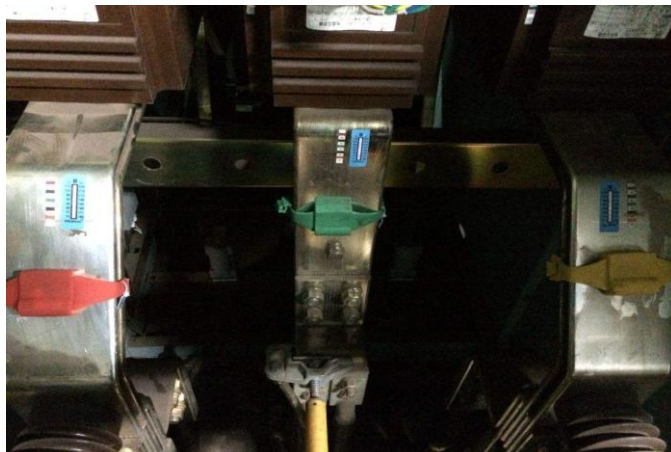


图 5 现场安装图

Nano 型 zigbee 模块的优势

1、超小体积，致远电子研发的 Nano 型 zigbee 模块，如图 6 所示体积只有 13.5mm*16.5mm，整个模块采用邮票孔的方式，厚度也降到了最低。

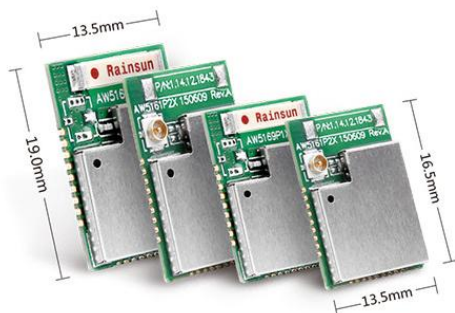


图 6 zigbee 模块体积

2、超低功耗，该模块不仅具有超小体积还具有超低功耗，如表 1 所示小功率模块发送电流只有 20mA，休眠状态下只有 160nA 按照 2 分钟唤醒一次理论可以工作 5-6 年时间。

表 1 zigbee 模块功耗表

工作模式	AW5161P0 系列			AW5169P1 系列			AW5161P2 系列		
	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值
深度睡眠模式	-	160nA	-	-	220nA	-	-	160nA	-
发送模式	20mA	20mA	21mA	19mA	19mA	21mA	29mA	35mA	53mA
接收模式	19mA	20mA	21mA	19mA	19mA	19mA	27mA	28mA	30mA

同类产品的功耗对比如图 7 所示。

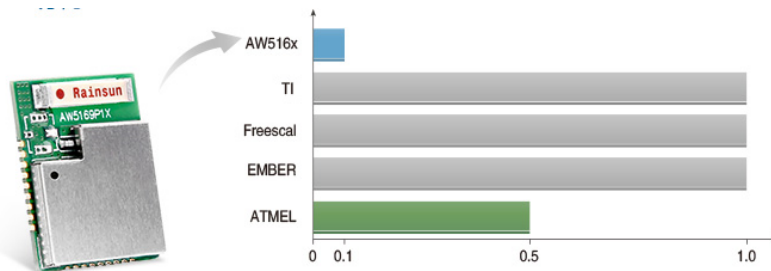


图 7 功耗对比

3、3.6V 供电，致远电子的 Nano 模块支持 3.6V 供电，常用的 ER14250H 电池即可为其供电，无需其他器件从而避免增加功耗增加体积。

4、支持上位机软件配置，产品开发速度快。可以通过上位机设置主节点的 ID 以及休眠采集时间，实现 0 代码控制。