



# 成都亿佰特电子科技有限公司

Chengdu Ebyte Electronic Technology Co.,Ltd.

## 低功耗模式的应用方法

## 目录

1.	概述.....	3
2.	需要准备的工具.....	3
3.	前期准备.....	4
4.	Modem-sleep.....	6
4.1.	特性.....	6
4.2.	测试 Modem-sleep 功耗.....	6
4.3.	应用.....	9
5.	Light-sleep.....	9
5.1.	特性.....	9
5.2.	测试 Light-sleep 功耗.....	9
5.3.	应用.....	11
6.	Deep-sleep.....	12
6.1.	特性.....	12
6.2.	测试 Deep-sleep 功耗.....	12
6.3.	应用.....	13
7.	关于我们.....	13

# 1. 概述

E103-W10 模块是成都亿佰特电子科技有限公司有限公司基于 Espressif 公司的 ESP8285N08 芯片研发。模块集成了基础 AT 指令、WiFi 功能指令、TCP/IP 指令、MQTT 指令、HTTP 指令的 AT 指令集。本文档介绍了 E103-W10 低功耗模式及其应用方法。

E103-W10 提供三种睡眠模式，用户可以结合具体需求选择睡眠模式并进行配置。三种睡眠模式分别是 Modem-sleep、Light-sleep、Deep-sleep。

# 2. 需要准备的工具

1. E103-W10 模块一个
2. IPEX 转接线及 2.4G 天线 1 根
3. PC 串口工具，用于向 E103-W10 发送 AT 指令
4. 可上网的路由器 1 个

### 3. 前期准备

1. 所用到的所有 GPIO，如表格 3- 1 所示。

E103-W10 引脚	描述
VCC	3.3V 供电
GND	电源地
TXD0	串口数据输出
RXD0	串口数据输入
GPI00	上拉，模块启动时从 FLASH 启动，否则进入烧录程序模式
GPI016	用于深度睡眠自动唤醒
RST	用于深度睡眠唤醒

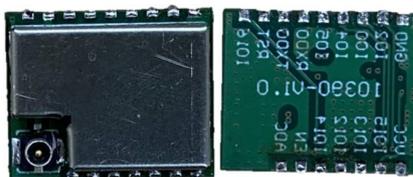
表格 3- 1 引出的 GPIO

除连接 VCC，GND 外，EN 模块内部已默认上拉，为高电平。保证 E103-W10 上电时进入“正常工作模式”，模块上电时的启动模式如下见表格 3- 2。

GPI015	GPI00	GPI02	Boot 模式
0:低电平	1:高电平	1:高电平	正常工作模式
0:低电平	0:低电平	1:高电平	烧录模式

表格 3- 2 启动模式

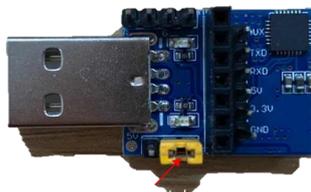
2. 模块正面和背面，如图表 3- 1 所示。



图表 3- 1 模块正面和背面

3. 将上述步骤 1 中的 GPIO 全部引出，

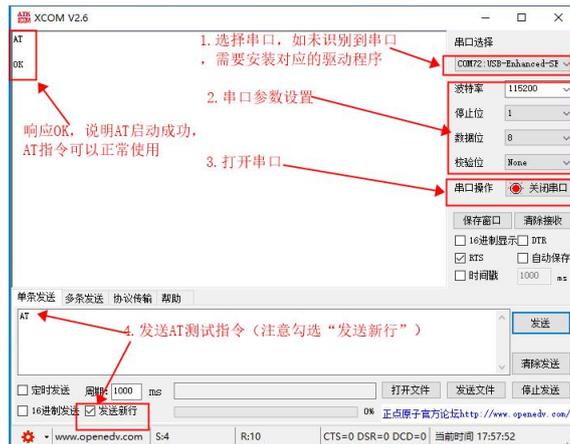
4. 使用 E15-USB-T2 供电和串口通信，如图表 3- 2 所示。



图表 3- 2 E15-USB-T2

接线方式为：模块与 E15-USB-T2 接 3.3V，GND，TXD，RXD，注意是模块的 TXD 接 E15-USB-T2 的 RXD，将模块的 GPI0 0 拉高，其他引脚悬空，IPEX 接口接上天线。然后上电。

5. 打开串口工具，以 XCOM V2.6 为例，验证 AT 指令。如图表 3- 3 所示。



图表 3- 3 验证 AT 指令

如果未识别串口，请按下面的步骤安装相应的驱动。

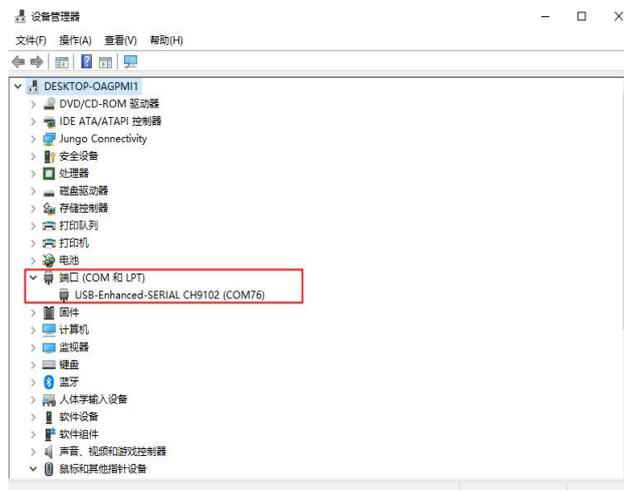
1. 检查并安装串口驱动程序

PC 打开“控制面板”，进入“硬件和声音”，选择“设备管理器”，如图表 3- 4 所示。



图表 3- 4 进入设备管理器

2. 进入“设备管理器”，可以看到设备对应的端口号，如果有多个端口请注意区分，如图表 3- 5 所示。



图表 3- 5 检查是否识别串口

3. 下载驱动

如果未查找到相关端口号，需要安装相关驱动程序。驱动程序下载链接如下，打开后直

接点击下载即可。[http://www.wch.cn/downloads/CH343SER\\_EXE.html](http://www.wch.cn/downloads/CH343SER_EXE.html)。

#### 4. 安装驱动

将下载后的驱动右键->以管理员身份运行->安装，等待安装完成。

## 4. Modem-sleep

### 4.1. 特性

E103-W10 的 Modem-sleep 仅工作在 Station 模式下，连接路由器后生效。E103-W10 通过 Wi-Fi 的 DTIM Beacon 机制与路由器保持连接。一般情况下，路由器的 DTIM Beacon 间隔为 100ms~1000ms。

在 Modem-sleep 模式下，E103-W10 会在两次 DTIM Beacon 间隔时间内，关闭 Wi-Fi 模块电路，达到省电效果，在下次 Beacon 到来前自动唤醒。睡眠时间由路由器的 DTIM Beacon 时间决定。睡眠同时可以保持与路由器的 Wi-Fi 连接，并通过路由器接收来自手机或者服务器的交互信息。

### 4.2. 测试 Modem-sleep 功耗

1. 设置 E103-W10 为 Station 模式，如图表 3- 1 所示。



图表 4- 1 设置 Station 模式

2. 设置睡眠模式为 Modem-sleep，出厂默认也是该睡眠模式，如图表 4- 2 所示。



图 4- 2 进入 Modem sleep 睡眠模式

3. 连接到路由器，以 Wi-Fi 名称为“E880-IR01”，密码为“JSZXE880”的路由器为例，如图表 4- 3 所示。



图 4- 3 连接到指定路由器

4. 连接后，E103-W10 自动进入 Modem-sleep 睡眠模式，也会自动唤醒，如图表 4- 4 所示，最大电流 69.8mA，最小电流 14.4mA，平均电流 17.5mA。

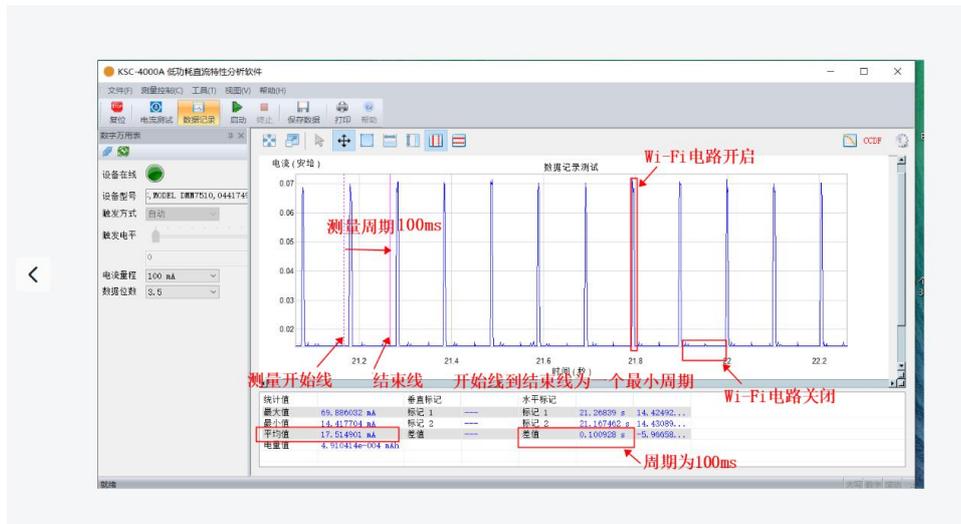
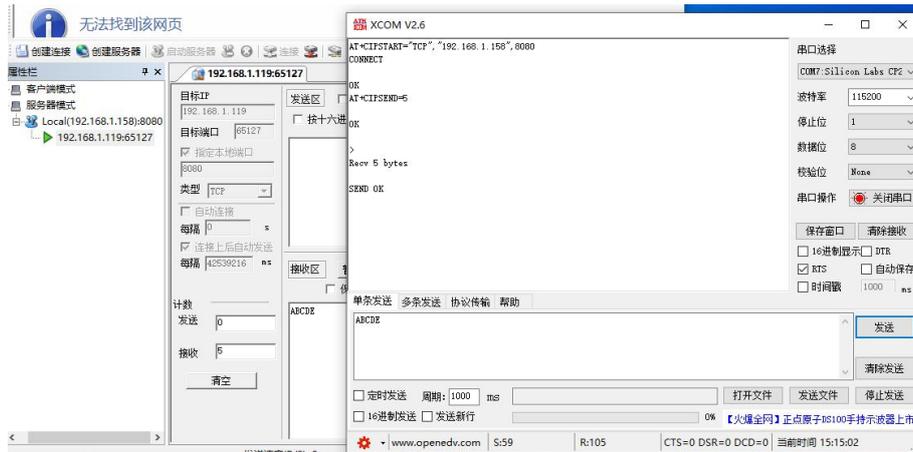


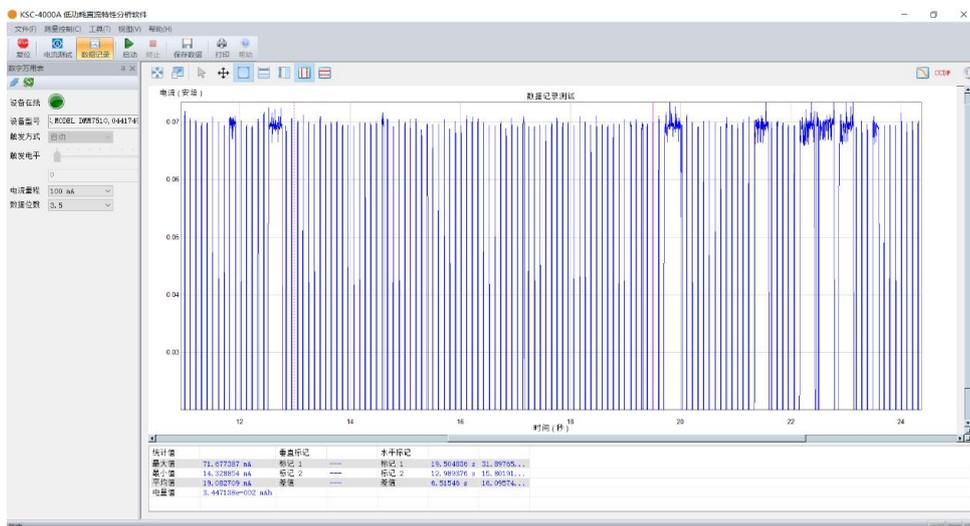
图 4- 4 Modem slepp 功耗

- 进行 TCP client 单连接, 如图表 4- 5 所示。详细步骤参考文档“E103-W10 TCP\_UDP 使用示例”



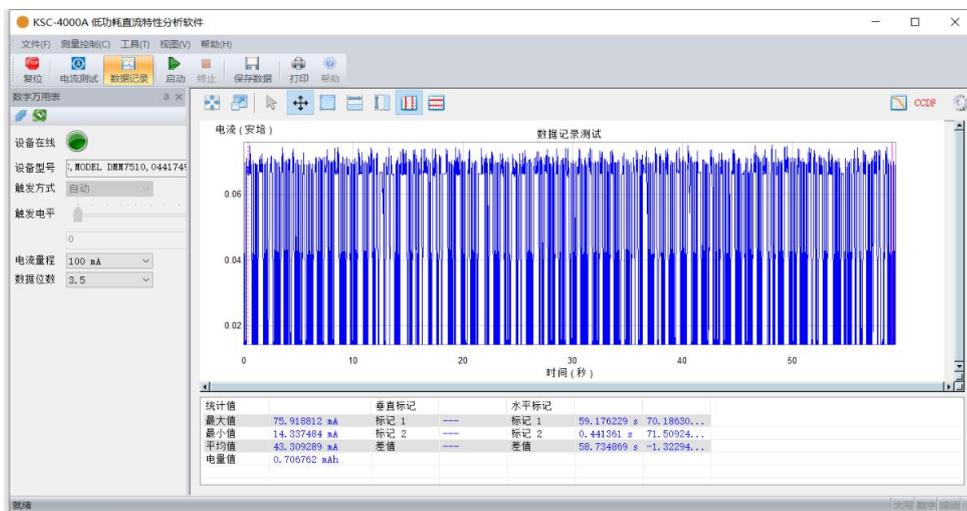
图表 4- 5 TCP 通信示例

- 此时电流消耗如所示, 平均电流增大至 19mA。如图表 4- 6 所示。



图表 4- 6 单 TCP 连接功耗

- E103-W10 进入透传模式, 每隔 1 秒发送 20 字节的电流消耗, 如图表 4- 7 所示。



图表 4- 7 数据传输时功耗

## 4.3. 应用

Modem-sleep 一般用于必须打开芯片 CPU 的应用场景，例如 PWM 彩灯，需要 CPU 实时控制。

## 5. Light-sleep

### 5.1. 特性

Light-sleep 的工作模式与 Modem-sleep 相似，仅工作在 Station 模式下，连接路由器后生效。station 模式不同的是，除了关闭 Wi-Fi 模块电路以外，在 Light-sleep 模式下，还会关闭时钟并暂停内部 CPU，比 Modem-sleep 功耗更低。

在 Light-sleep 模式下，CPU 在暂停状态下不会响应来自外围硬件接口的信号和中断，因此需要通过外部 GPIO 信号将 E103-W10 唤醒，硬件唤醒过程大约为 3ms。由于 Wi-Fi 初始化过程需要大约 1ms，所以建议用户 5ms 之后再对芯片进行操作。

### 5.2. 测试 Light-sleep 功耗

1. 设置 E103-W10 为 station 模式，如图表 5- 1 所示。



图表 5- 1 进入 station 模式

2. 设置睡眠模式为 Light-sleep，如图表 5- 2 所示。



图表 5- 2 进入 Light sleep 睡眠模式

3. 设置 Light-sleep 睡眠模式的唤醒源和唤醒引脚，如图表 5- 3 所示。  
 相关指令如下，以 GPIO 唤醒为例：

AT+SLEEPWKCFCG=0,1000 //定时器唤醒，1000ms 后唤醒  
 AT+SLEEPWKCFCG=2,12,0 //GPIO 12 唤醒，低电平



图表 5- 3 Light sleep 唤醒方式

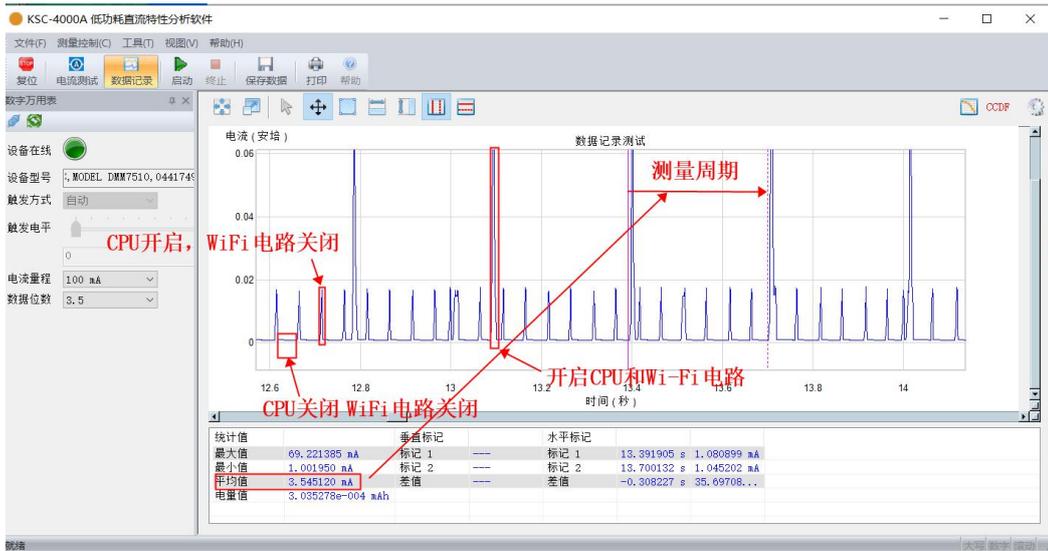
4. 连接到路由器，以 Wi-Fi 名称为“E880-IR01”，密码为“JSZXE880”的路由器为例，如图表 5- 4 所示。



图表 5- 4 连接到指定路由器

5. 连接成功后，CPU 处于空闲状态时，会自动进入 Light-sleep 状态。此时发送 AT 指令

等操作可能失败。此时的功耗如图表 5- 5 所示, 平均电流约 8.5mA。



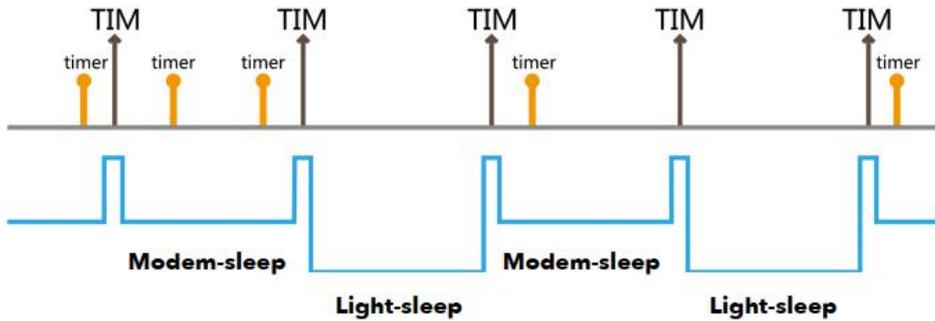
图表 5- 5 Light sleep 功耗

- 将 GPIO 12 保持低电平, 模块被唤醒。将 GPIO 12 保持高电平, 模块会自动进入 Light-sleep 状态。

### 5.3. 应用

Light-sleep 模式可用于需要保持与路由器的连接, 可以实时响应路由器发来的数据的情况。并且在未接收到命令时, CPU 可以处于空闲状态。比如 Wi-Fi 开关的应用, 大部分时间 CPU 都是空闲的, 直到收到控制命令, CPU 才需要进行 GPIO 的操作。

若系统应用中有小于 DTIM Beacon 间隔时间的循环定时, 系统将不能进入 Light-sleep, 如图表 5- 6 所示。



图表 5- 6 Light sleep 进入睡眠条件

## 6. Deep-sleep

### 6.1. 特性

相对于其他两种模式，系统无法自动进入 deep sleep, 需要由用户发送 AT 指令 AT+GSLP 来控制。在该模式下，芯片会断开所有 Wi-Fi 连接与数据连接，进入睡眠模式，只有 RTC 模块仍然工作，负责芯片的定时唤醒。

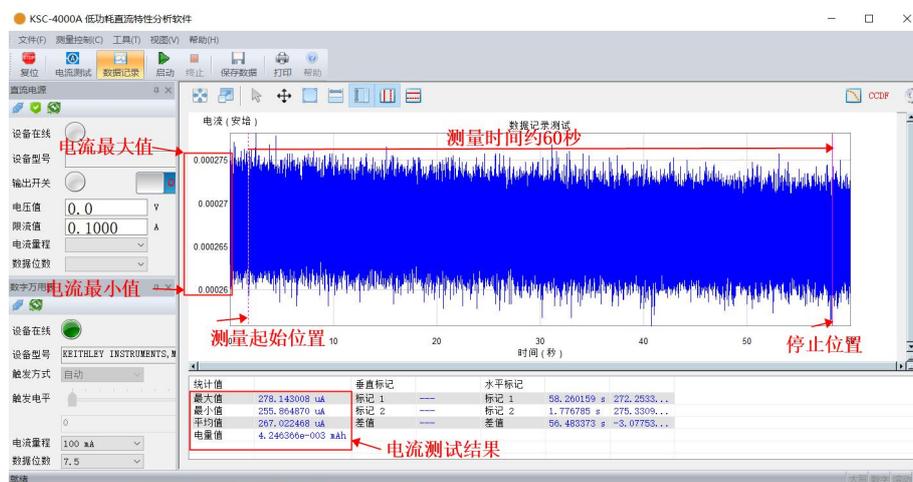
### 6.2. 测试 Deep-sleep 功耗

1. 先将 E103-W10 的 GPIO 16 与 RST 短接，用于 Deep-sleep 自动唤醒。
2. 无论 E103-W10 处于什么 Wi-Fi 模式，Wi-Fi 是否连接，使其进入 Deep-sleep, 如图表 6- 1 所示。



图表 6- 1 进入 Deep sleep 睡眠模式

将 AT+GSLP=900000, 使模块长期处于深度睡眠，便于测试，此时功耗如图表 6- 2 所示，平均电流约 267uA。



图表 6- 2 Deep sleep 功耗

### 3. 自动唤醒

进入 Deep-sleep 10 秒后，模块通过 GPIO 16 给 RST 引脚一个低电平脉冲，模块即可被重启并被唤醒，如图表 6- 3 所示。



图表 6- 3 Deep sleep 自动唤醒

### 4. 外部唤醒

在 Deep-sleep 状态下，可以通过外部 IO 在模块 RST 引脚上产生一个低电平脉冲，模块即可被重启并被唤醒。

## 6.3. 应用

Deep-sleep 可以用于低功耗的传感器应用，或者大部分时间都不需要进行数据传输的情况。设备可以每隔一段时间从 Deep-sleep 状态醒来测量数据并上传，之后继续进入 Deep-sleep。

## 7. 关于我们

成都亿佰特电子科技有限公司是一家专注于物联网应用的高科技公司，国家级高新技术企业。公司在无线通信、传感、采集、控制、云平台等多项领域可以为客户提供完善的解决方案和技术服务，缩短研发周期，减少研发成本。

我司产品目前已广泛应用于消费电子、工控、医疗、安防报警、野外采集、智能家居、高速公路、物业管理、水电气抄表、电力监控等多种应用场景。



销售热线：4000-330-990

公司电话：028-61399028

技术支持：[support@cdebyte.com](mailto:support@cdebyte.com)

官方网站：[www.ebyte.com](http://www.ebyte.com)

公司地址：四川省成都市高新西区西区大道 199 号 B2 栋、B5 栋