



ZSN311 NB.IoT DTU 用户手册



成都众山科技有限公司

目 录

前 言	3
版权声明	3
版本信息	3
相关文档	3
一、NB-IOT 概要	4
二、ZSN311 NB-IOT DTU 产品综述	5
1) ZSN311 DTU 产品特点	5
2) ZSN311 DTU 主要技术参数	6
3) ZSN311 DTU 外观说明	7
4) ZSN311 DTU 物品清单	7
三、ZSN311 DTU 产品尺寸	8
产品尺寸	8
四、ZSN311 DTU 使用指南	9
1、ZSN311 DTU 参数配置说明	13
2、ZSN311 DTU 参数描述	14
3、数据传输测试	19
4、DTU 的状态查询	23
5、 远程参数配置	25
五、数据采集中心二次开发说明	27
附录 A: GSM/GPRS/WCDMA/LTE/NB-IOT 等无线设备安全使用说明	28

前 言

感谢您使用成都众山科技有限公司提供的 ZSN311 DTU产品。

使用前请务必仔细阅读此用户手册，以了解其完整强大的功能和简洁的操作方法。

本设备主要用于GSM/GPRS/CDMA/WCDMA/LTE 无线数据通信，请用户按照手册中的技术规格和性能参数进行使用，同时注意使用移动产品特别是 GSM/GPRS/CDMA/WCDMA/LTE 产品应该关注的一般安全事项(参见附录A)，本公司不承担由于用户不正常操作或不恰当使用造成的财产或者人身伤害责任。

在未声明之前，本公司有权根据技术发展的需要对本手册内容进行更改。

版权声明

本手册版权属于成都众山科技有限公司，任何人未经我公司书面同意复制将承担相应法律责任。

版本信息

文档名称：ZSN311DTU 用户手册

版本： 01.01

修改日期： 2017 年 9 月 5 日

相关文档

- 1、《ZSDXXXX DTU Easy 控件接口说明》
- 2、《众山物联网 SDK 二次开发接口说明》
- 3、《众山物联网使用手册》
- 4、《众山 DTU 组网简介》
- 5、《众山 DTU 本地采集脚本指令使用手册》

一、NB-IoT概要

基于蜂窝的窄带物联网(Narrow Band Internet of Things, NB-IoT)成为万物互联网络的一个重要分支。NB-IoT 构建于蜂窝网络,只消耗大约 180KHz 的带宽,可直接部署于 GSM 网络、UMTS 网络或 LTE 网络,以降低部署成本、实现平滑升级。

NB-IOT 聚焦于低功耗广覆盖(LPWA)物联网(IoT)市场,是一种可在全球范围内广泛应用的新兴技术。具有覆盖广、连接多、速率低、成本低、功耗低、架构优等特点。NB-IOT 使用 License 频段,可采取带内、保护带或独立载波等三种部署方式,与现有网络共存。

NB-IoT 有下列特点:

广覆盖

NB-IoT 技术能实现比 GSM 好 20dB 以上的覆盖增益,覆盖面积扩大 100 倍,在地下车库、地下管道也能覆盖到。

大连接

NB-IoT 单扇区支持 5 万个连接,比现网高 50 倍(2G/3G/4G 分别是 14/128/1200),目前全球有约 500 万个物理站点,假设全部部署 NB-IoT,每站点三扇区可接入的物联网终端数将达 4500 亿个;窄带技术:上行等效功率 36 信道*23dBm,提升信道容量减少空口;信令开销,提升频谱效率基站优化:独立的准入拥塞控制与终端上下文信息存储;核心网优化:终端上下文存储与下行数据缓存。

低功耗

NB-IoT 终端如每天发送一次 200Byte 报文,AA 电池待机时间 10 年,单次的速传时间缩短了,终端 99%的时间都工作在节能模式(PSM),这个节能模式和手机的节能模式不一样,终端仍然注册在网,但信令不可达。终端处于深度睡眠,99%的时间终端的功耗只有 15 微瓦。它的睡眠的时间比较长,能减少终端监听网络的频度。

低成本

目前单个模块做出来的成本不会超过 5 美元,目标是要做到 1 美元左右。180kHz 窄带,降低芯片复杂度;简化协议栈(500Byte),减少片内 Flash/RAM;低采样率单天线、半双工,射频成本低。

二、ZSN311 NB-IoT DTU产品综述

ZSN311 NB-IoT DTU 是一款使用 NB-IoT 网络进行无线数据透传的外置式终端，体积小，多种接口支持在网、IDLE、PSM 三种模式自动切换，实现超低功耗应用，支持 UDP 网络协议，为用户提供全透明数据传输模式。支持自定义心跳包、注册包、数据前导包，支持众山物联云，用户无需组建服务器，全面支持工业组态应用，用户无需关心复杂的网络协议，通过全透明串口，就可以进行无线数据收发，让你的设备能够随时随地接入 Internet。

ZSN311 DTU 支持 UDP 报文格式，用户可以任意进行选择。该产品可以广泛应用于水、电、气远程抄表，电力监控、水文水资源监测、山洪地质灾害监测预警、环保污染监测、气象数据采集、森林防火监控、工业远程数据采集/传输等领域。不需任何布线就可以为你解决野外数据传输的难题。只要有 NB-IoT 网络的地方，ZSN311 DTU 就可以为你提供无线数据传输服务。

1) ZSN311 DTU 产品特点

- | 支持在在线、休眠、PSM 三个模式下自动转换，以实现极致功耗
- | 自动分析处理各种情况，提供稳定可靠的 NB-IoT 网络透传通道
- | 支持 UDP 协议和基于众山封装的 UDP-ZSD 模式
- | 使用众山的 SDK，上位机开发更简单，不会 TCP/IP 编程也能快速建立自己的中心
- | 支持本地、远程参数配置和远程固件升级
- | 支持自定义注册包、心跳包、数据包前导包，方便用户确认数据
- | 全面支持工业组态应用、OPC Server、支持虚拟串口
- | 全面支持众山物联云，用户无需自建服务器
- | 支持手机 web 实时查看设备运行状态
- | 提供 RS232、RS485 通讯接口，波特率从 1200bps 到 38400bps 可选，开始位/停止位/奇偶校验可选
- | 电源、串口采用 TVS 防浪涌保护，保证设备稳定性、可靠性
- | 支持自由配置本地脚本采集指令，实现 DTU 主动采集仪表数据，无需上位机干预

2) ZSN311 DTU 主要技术参数

特征	描述
电源供电 (两个接口只能 2 选 1 使用)	VIN 接口: DC5V~30V
	BAT 接口: 3.5V~4.2V
电源功耗	常规版本: VIN 口, DC12V 供电 收发数据时工作电流: 60mA-150mA 峰值工作电流: 500mA PSM 休眠模式下电流: $\approx 13\text{mA}$
	低功耗版本: BAT 口, 3.7V 锂电池供电 收发数据时工作电流: 60mA-150mA 峰值工作电流: 500mA PSM 休眠模式下电流: $\approx 20\mu\text{A}$
规格/频段	ZSN311-B5: 中国电信 850M ZSN311-B8: 中国移动、中国联通 900M ZSN311-Bx: 国际版本
无线连接	NB-IOT UL/DL : 200kbps/200kbps
SIM 卡接口	标准SIM卡 / 3V
天线接口	SMA 连接头-外螺纹内孔
串行数据接口	RS232、RS485 电平; 速率: 1200-38400bps; 流控: 无; 数据位: 8; 奇偶校验: 无; 停止位: 1 位
温度范围	工作环境温度 -30°C to $+75^{\circ}\text{C}$ 扩展温度 -40°C ~ $+85^{\circ}\text{C}$
湿度范围	相对湿度 95% (无凝结)
物理特性	尺寸: 长: 10.5cm 宽: 6cm 高: 2.2cm

3) ZSN311 DTU 外观说明



LED 指示灯说明:

SYS—设备运行指示，系统灯闪烁表示 DTU 设备正在运行

其闪烁频率表示 DTU 设备处于何种工作模式:

1 秒 1 闪表示正在识别 SIM 卡，2 秒 1 快闪表示识别到 SIM 卡准备开始拨号上网

5 秒 1 闪表示已成功连接到数据中心

NET—预留指示灯-用来指示 DTU 设备登录无线网络的情况

接线端口:

DTU 的 PVC 面板上已标示出各接口的定义，需要注意的是，ZSN311 提供两种电源接口，两种接口只能 2 选 1 使用，不可同时接入

1. VIN+ GND，此接口输入电压范围为 DC5~30V

2. BAT+ BAT-，此接口输入电压范围为 DC3.4~4.2V

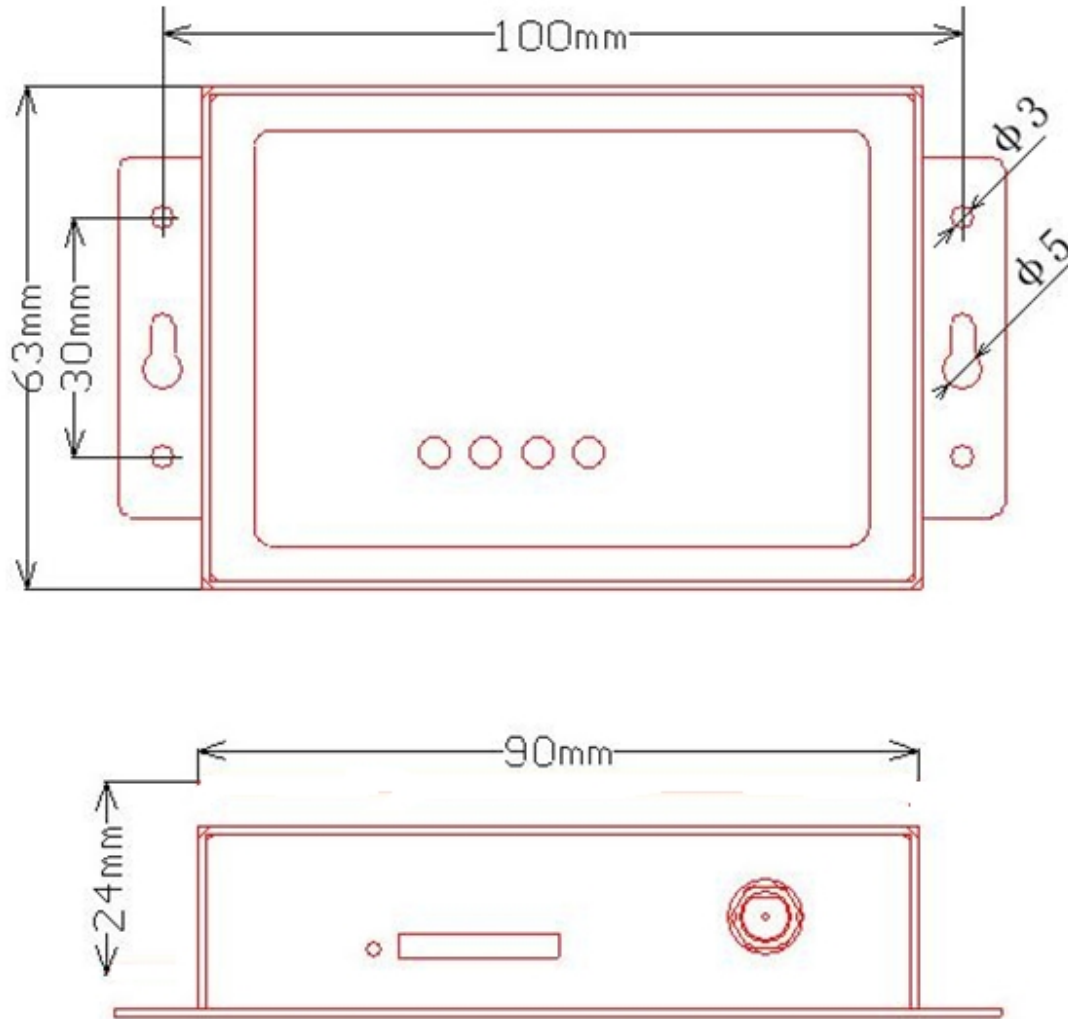
为尽可能的提高锂电池供电的使用效率，BAT+ BAT- 接口没有防反接保护，接线时需注意

*面板上标注的 RS232 接口 (RXD TXD GND)、485 接口，只能 2 选 1 使用

如果同时使用，须保证 DTU 的两种串口在接收客户端的数据时时间上错开，否则会产生冲突

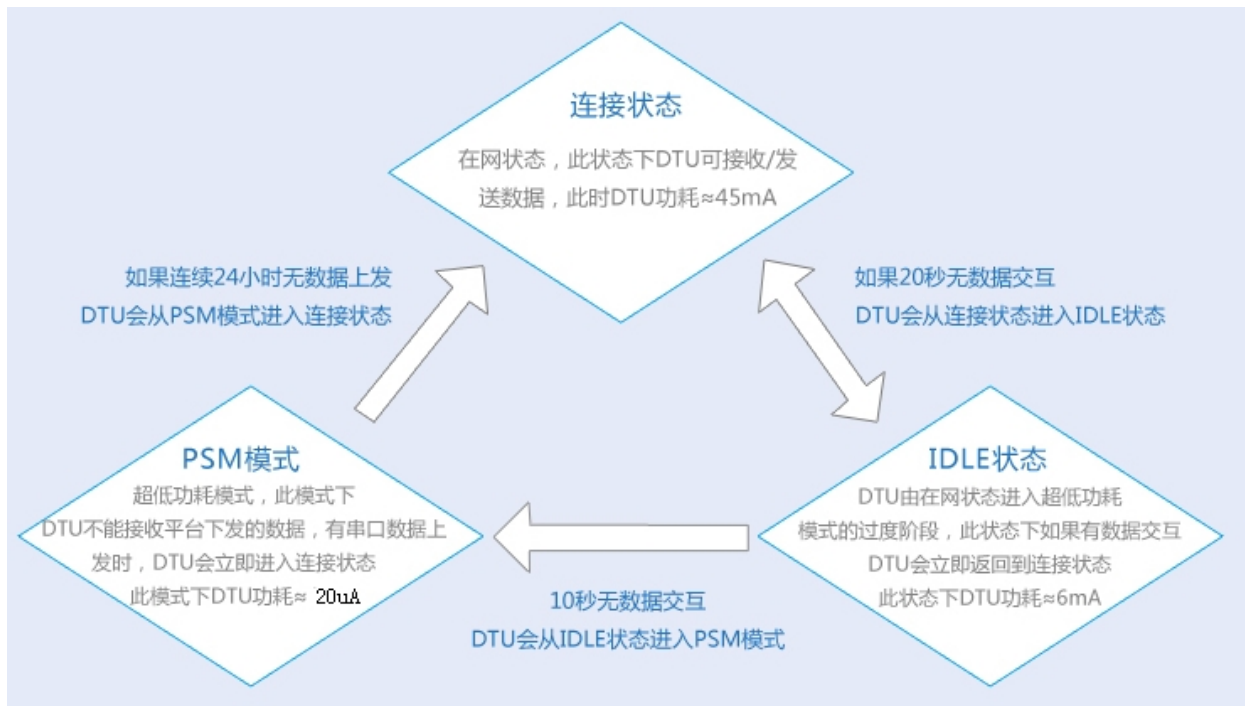
*Reserved Interface : 预留接口

三. 产品尺寸:



四、ZSN311 DTU使用指南

1) ZSN311工作流程框图



ZSN311上电开机后, 会直接进入连接状态, 之后按上图所示流程工作

上图中所提及时间参数 (20s, 10s, 24h), 由运营商基站/核心网决定

所标注的功耗参数是低功耗版本、BAT口4.0V供电条件下测得

NB DTU的功耗会受运营商基站/核心网影响, 建议客户以实地测试为准

***DTU进入IDLE/PSM模式, 完全受NB网络通信基站控制, 应用层无法干预, 要想保持设备长期在线, 只能采用频繁发送心跳包的方式来实现, 但NB网络是按次计费, 由此可能会产生额外的通信费用**

2) ZSN311具体使用说明

ZSN311DTU默认通过众山物联云端口传输数据，用户无需自建服务器，不用关心公网IP地址和端口映射，只要能上网就能通信，具体使用方法请参考《众山物联云使用手册》；如需自建服务器通信（传统DTU方式），请将云DTU开关设为关闭，然后继续按以下方法操作。

ZSN311DTU设备使用前请先插入SIM卡，拧紧天线，用串口线连接用户计算机和众山DTU，如果您的计算机没有DB9串口，请购买使用USB转串口转换器链接，如下图示：



DTU 测试连接示意图

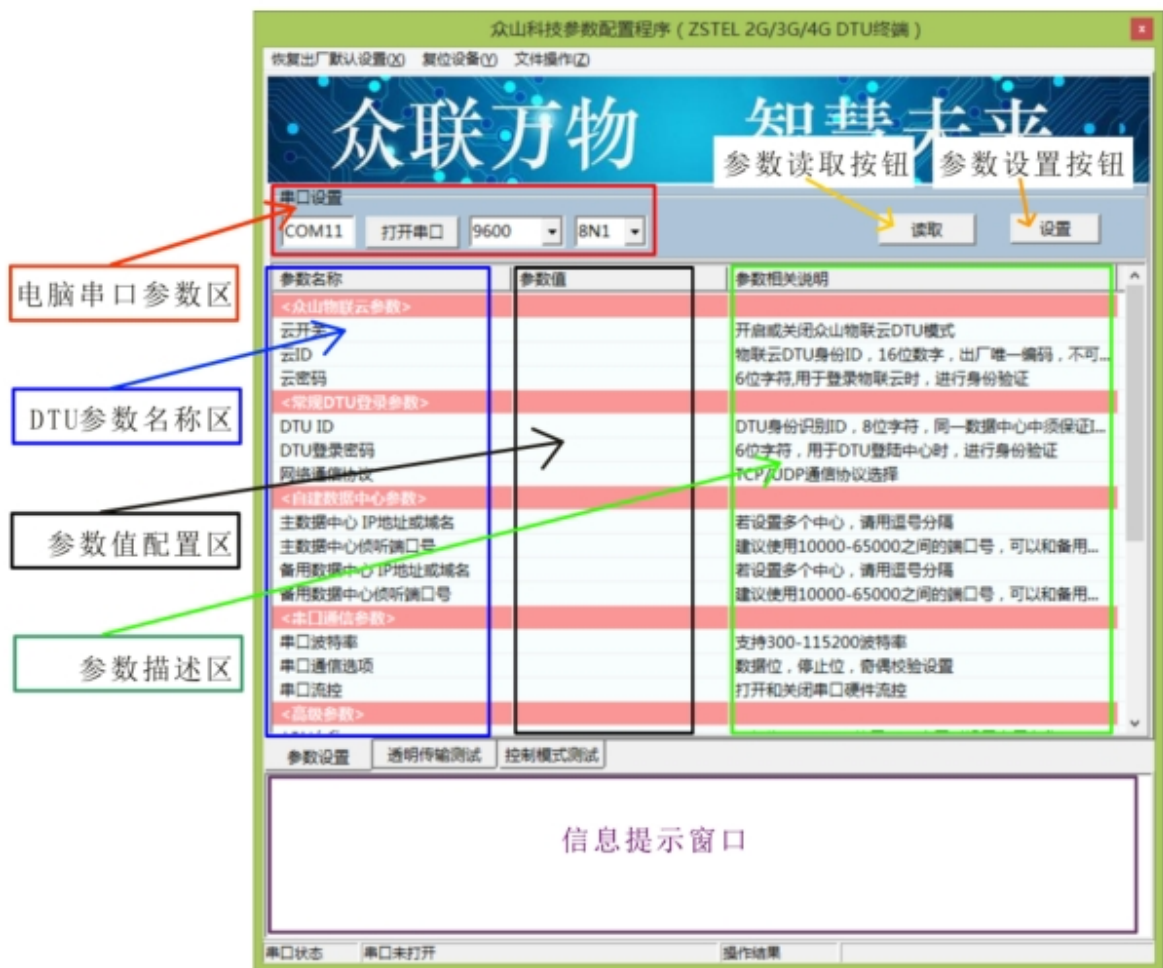
ZSN311 连接示意图

1、ZSN311 DTU 参数配置说明

用户在使用ZSN311 DTU之前，可根据实际情况先对ZSN311 DTU的参数进行配置。

操作过程如下：

- (1) DTU 上电，DTU 的工作指示灯闪烁，表示 DTU 已经开始工作。
- (2) 启动“DTU 设置”软件，该软件由电脑串口参数区、DTU 参数名称区、参数设置区、参数描述区、信息提示窗口、参数读取及设置按钮组成。如下图。



说明:

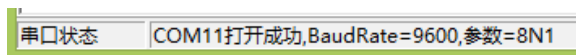
DTU 设置程序可以实现 DTU 参数的读取和设置，并且可以对 DTU 的工作状态进行测试。软件有“参数设置”、“透明传输测试”、“控制模式测试”三个页面，点击某个页面即可进入相应功能界面，DTU 设置程序会自动向 DTU 发送各种工作模式切换命令，以便于 DTU 能够配合该软件进行相应的操作和测试。

DTU 设置程序通过出厂配备的串口线与 DTU 进行通信，从而完成各种操作。应在 DTU 设置程序里面选择正确的串口波特率，以使计算机串口与 DTU 工作在相同的波特率，ZSN311 DTU 出厂时的默认波特率为 9600。

请确定当前所用串口的串口号，修改串口号，并保持串口波特率一致，确认后点击“打开串口”。



串口打开成功后在软件的最下方边沿会显示串口打开成功。



(3) DTU参数的读取

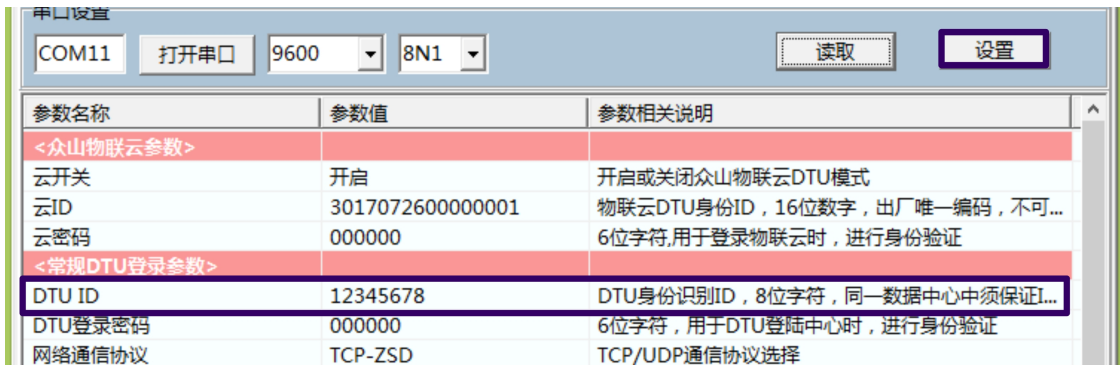
在“DTU参数设置”页中，点击右上角的“读取”按钮，即可显示出DTU内部所有参数值，如下图



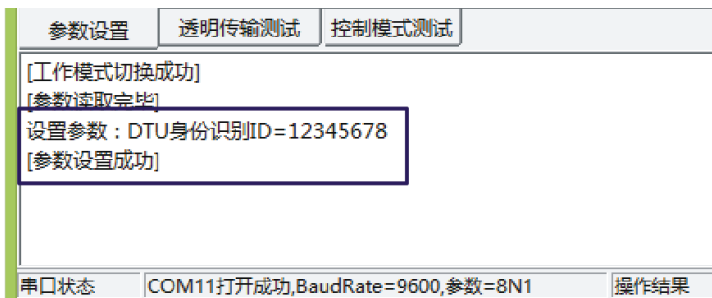
(4) DTU参数的设置

双击要修改的参数值，直接输入或修改相应的参数值，点击右上角的“设置”按钮即可完成参数的设置。

要使新参数生效，必须复位DTU或者给DTU重新上电。



参数设置成功后，在下面的信息窗口中会有提示：



(5) 恢复DTU出厂默认设置

点击“恢复出厂默认设置”，可以使DTU恢复出厂时的参数。

2、ZSN311 DTU 参数描述:

1) 众山物联云参数

参数名称	参数值	参数相关说明
<众山物联云参数>		
云开关		开启或关闭众山物联云DTU模式
云ID		16位数字，出厂唯一编码，不可修改
云密码		云透传的鉴权密码，6位字符，用户可自由设置

I 云开关

此参数为众山物联云的选择开关，开启后DTU直接通过众山物联云交换数据，具体使用方法请参考《众山物联云使用手册》，默认为开，如需自建数据服务器，请设置为关。

I 云ID

DTU登录云平台的身份ID，出厂唯一编码，用户不可修改

I 云密码

此参数为使用物联云透传数据时的鉴权密码，相当于手机蓝牙连接时的配对密码。使用物联云客户端接收DTU数据，客户端处输入的密码必须和此处设置的密码一致，才能实现数据透传，出厂默认为000000，用户可自由设置。

2) 常规 DTU 登录参数

参数名称	参数值	参数相关说明
<常规DTU登录参数>		
DTU ID	12345678	DTU身份识别ID，8位字符，同一数据中心中须保证...
DTU登录密码	000000	6位字符，用于DTU登陆中心时，进行身份验证
网络通信协议	TCP-ZSD	TCP/UDP通信协议选择

I DTU身份识别ID

此参数为DTU登录数据中心的身份证明，只有数据采集中心登记过的ID才允许登录，且应当保证在同一个数据中心中的DTU身份识别ID不重复，参数为8位字符。

I 数据中心登录密码

此参数为登录数据中心的密码，数据中心对比密码一致才允许登录，参数为6位字符。

I 网络通讯协议

ZSN311 仅支持UDP-ZSD、UDP Master两种通信协议。用户可以根据需要选择适合自己的通讯方式（后缀为ZSD的是众山专有协议，众山提供的OCX控件及物联云均采用此协议）

3) 自建中心参数

<自建数据中心参数>		
主数据中心 IP地址或域名		若设置多个中心，请用逗号分隔
主数据中心侦听端口号		建议使用10000-65000之间的端口号，可以和备用...
备用数据中心 IP地址或域名		若设置多个中心，请用逗号分隔
备用数据中心侦听端口号		建议使用10000-65000之间的端口号，可以和备用...

I 主数据中心IP地址或域名

此参数为DTU所登录的主数据中心的外网IP地址或域名，关于DTU组网，请参考文档《DTU组网简介》，ZSN311仅支持与一个数据中心建立连接

I 主数据中心侦听端口号

此参数为主数据中心的侦听端口号，建议设置为大于1024的值。此端口号必须与数据中心中的侦听端口号一致。

I 备用数据中心IP地址或域名

ZSN311不支持备用数据中心

I 备用数据中心侦听端口号

ZSN311不支持备用数据中心

4) 串口通信参数

<串口通信参数>		
串口波特率	9600	支持300-115200波特率
串口通信选项	8N1	数据位, 停止位, 奇偶校验设置
串口流控	关	打开和关闭串口硬件流控

I 串口波特率、串口通信选项、串口留控

此参数为DTU串口通信的波特率，应当与用户设备串口相同。注意：串口通信参数设置完成后，需要复位DTU或者给DTU重新上电后，DTU的串口参数设置才会生效。并且此时也需要修改DTU设置程序程序中的计算机串口与DTU串口通信参数相同才能进行以后的操作。

5) 高级参数

<高级参数>		
本地采集周期		单位秒，DTU执行脚本命令的时间间隔
本地采集脚本		DTU需要执行的指令，编程方式参考“本地脚本采集...”
APN名称		一般为CMNET，使用APN专网时设置专用名称
APN用户名		一般为WAP，使用APN专网时设置专用名称
APN密码		一般为WAP，使用APN专网时设置专用密码
登录包发送内容		HEX格式，最大长度为30字节，仅用于TCP Client模...
数据包前缀内容		HEX格式，最大长度为30字节，仅用于TCP Client模...
心跳模式		只有在网络通信协议选择TCP Client模式及UDP Mas...
心跳包发送内容		HEX格式，最大长度为30字节，只有在网络通信协议...
心跳包接收内容		HEX格式，最大长度为30字节，只有在网络通信协议...
心跳时间间隔		单位秒，NB网络按通信次数计费，此项参数建议保...

I 本地采集脚本

ZSN311 支持本地主动采集仪表数据，无需上位机参与，且采集指令可以自由配置，脚本指令配置格式请参照《众山 DTU 本地采集脚本指令使用手册》

*此项参数值默认为空，若不使用该功能，无需设置

I 本地采集周期

DTU执行本地采集脚本命令的周期

I APN名称

设置网络接入点名称，如果用户申请了专用APN，则设为专用APN名称，DTU默认为“cmnet”

I APN访问用户名

访问用户名，根据当地营运商确定此参数，DTU默认为“WAP”。

I APN访问密码

访问密码，根据当地营运商确定此参数，DTU默认为“WAP”。

I 登录包发送内容

ZSN311 不支持此项参数

I 数据包前缀内容

ZSN311 不支持此项参数

I 心跳模式

此参数有三个选项：无心跳包，有心跳包中心无应答，有心跳包中心有应答

***目前NB网络是按次收费，此项参数建议设置成“无心跳包”**

I 心跳包发送内容

此参数为用户自定义心跳包，用以维持通信链路

I 心跳包接收内容

此参数为用户自定义心跳包，用以维持通信链路

I 心跳包时间间隔

心跳包是为了保持DTU设备长时间在网，在没有应用层数据传输时，DTU保持网络连接有效的一种数据包，ZSN311是基于NB网络进行数据传输，现目前国内运营商的NB网络是按次计费，所以此处的参数建议保持默认，如果设置得过小，就会产生过多的通信次数，对功耗也有影响

I 主DNS IP地址

这里应当填写当地DNS服务器的IP地址。如果数据中心采用固定IP模式，不需要域名解析功能，可以不设置此参数。DTU出厂时的默认DNS为：61.139.2.69

I 副DNS IP地址

此参数为备用DNS服务器的IP地址,默认参数为202.98.96.68

I 自动获得DNS允许

此参数为一开关选项，开启后将优先使用PPP拨号获得的DNS地址，默认开启。

3、数据传输测试

数据传输测试前请设置以下参数并复位或重新上电。

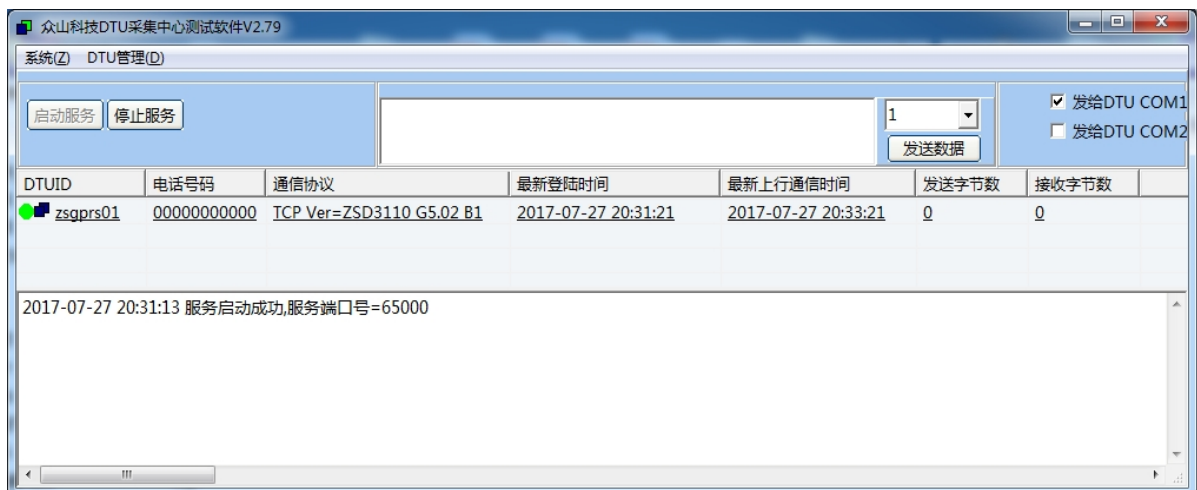
启动DTU设置程序，将DTU的参数进行如下设置：

- a) 云开关 = 关闭
- b) DTU ID = zsgprs01
- c) DTU登录密码 = 123456
- d) 主数据中心IP地址或域名 = 当前计算机在Internet上的真实IP地址
- e) 主数据中心侦听端口号 = 65000
- f) 通信协议 = TCP-ZSD

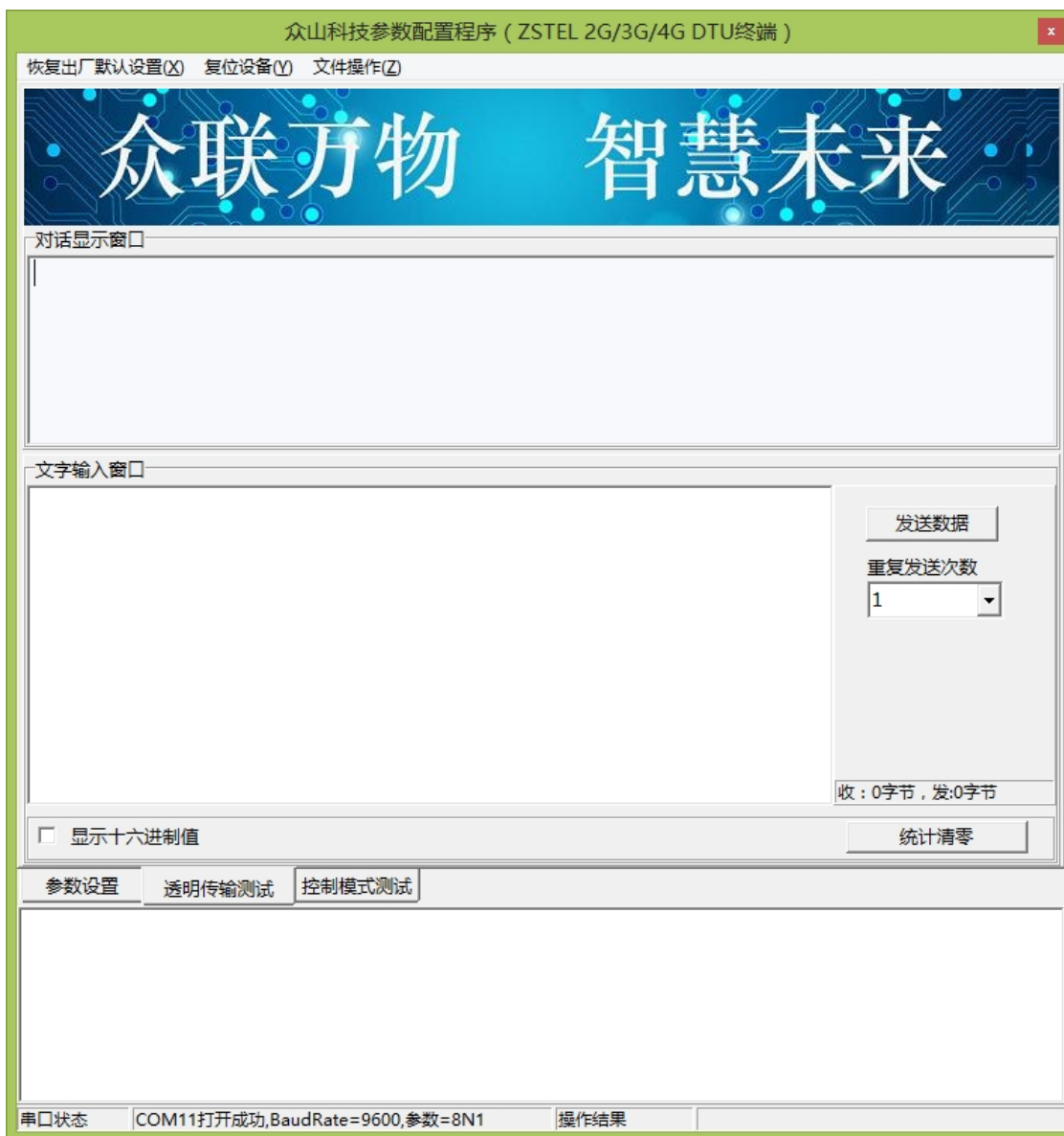
注：以上参数仅是为了配合DTU数据中心测试软件而设置的。

设置完成后，点击复位菜单，对DTU进行复位。点击运行“DTU数据中心软件”，在系统中设置正确的端口号并启动服务。

注：数据中心平台上网通过路由器的，请在路由器上设置端口映射，具体请咨询网管

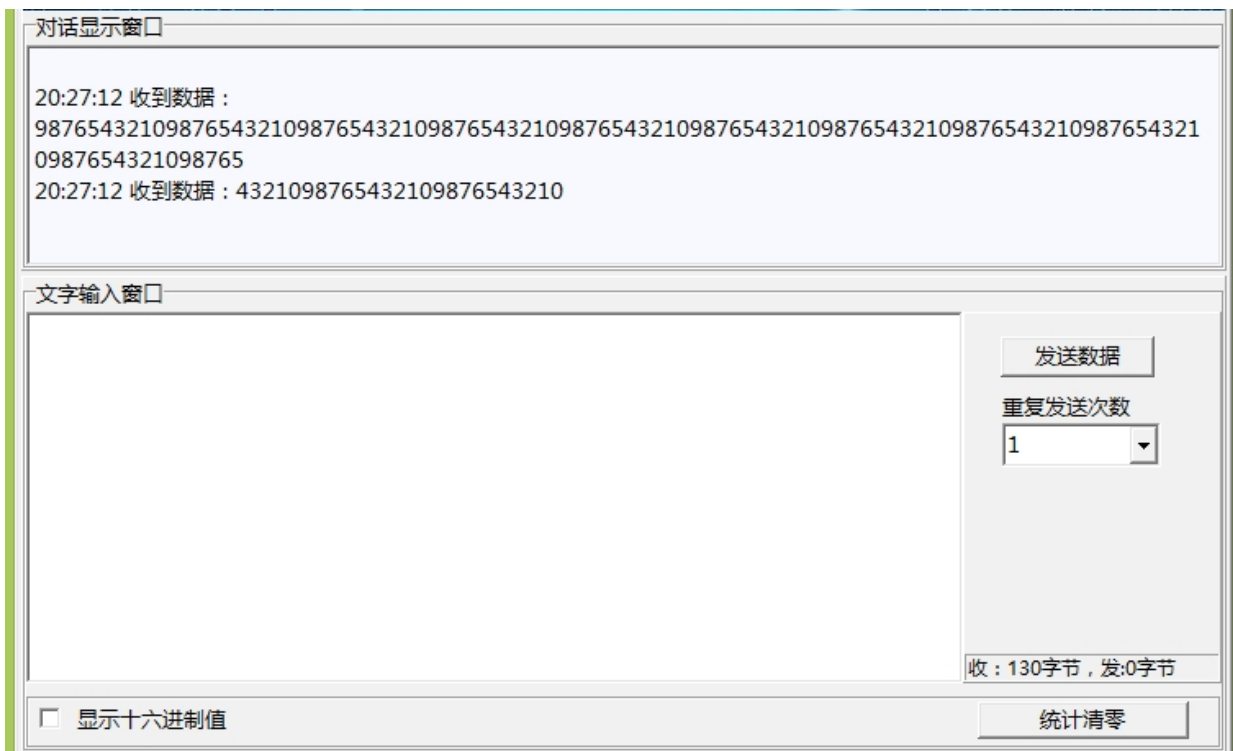
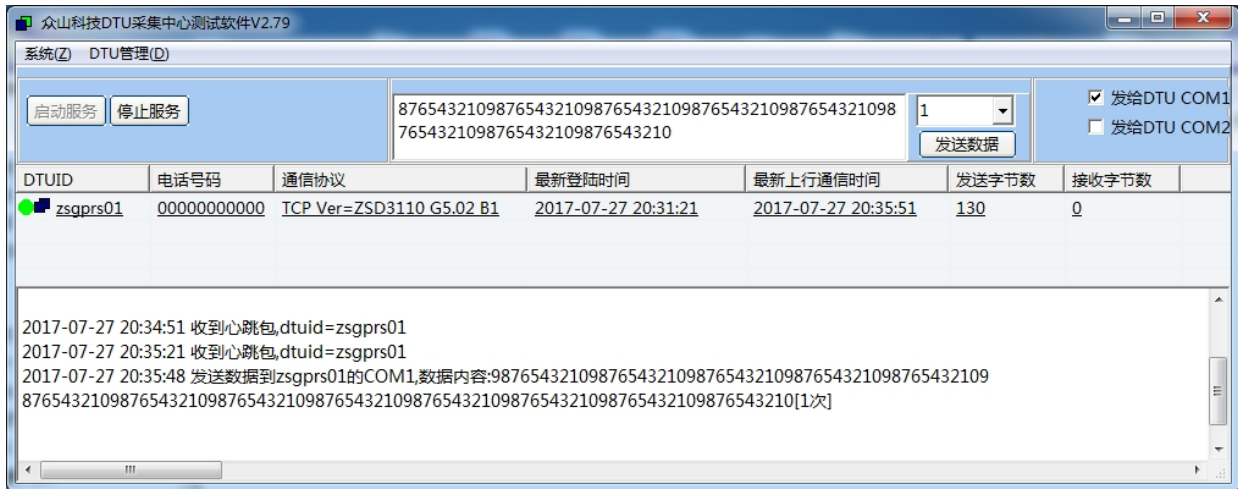


待DTU登录到数据中心后，点击设置程序界面“透明传输测试”进入透明模式界面：

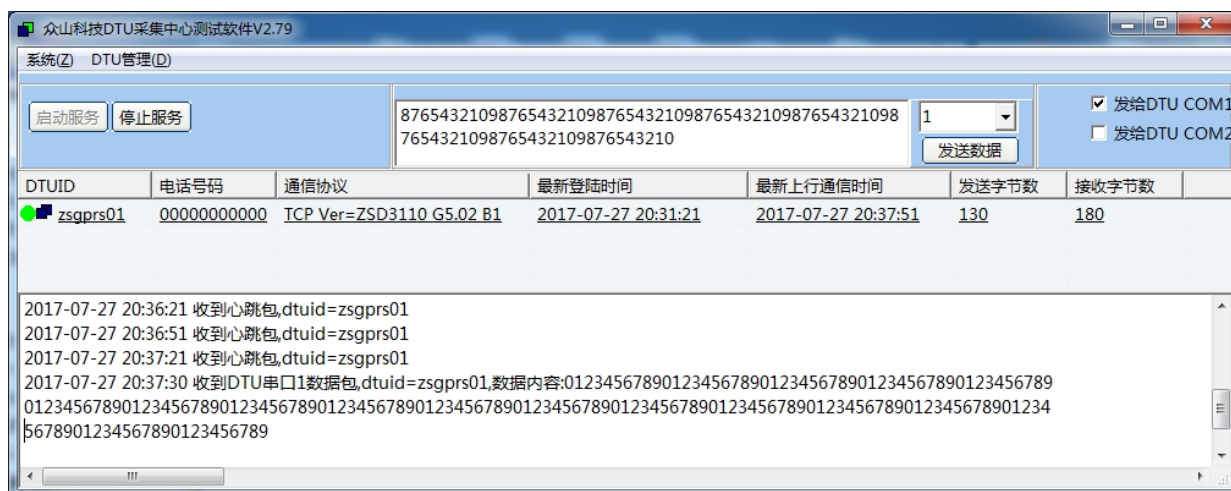


(1) DTU接收数据测试

在数据采集中心的文本框中输入文本字符（如果要输入十六进制字符串，则在“DTU管理”菜单中选择“HEX格式显示”可以十六进制方式输入字符串），选择数据重复发送次数（默认为1次），选中需要接收数据的DTU，点击“发送数据”，即可把数据发送到相应的DTU。



正常情况下，几秒之内DTU就能接收到数据中心下发的数据，用户可以在设置程序对话显示框中查看接收到的数据。



在数据采集中心和DTU设置程序中均提供了收发字节总数的统计显示，通过对比统计结果，可以知道数据采集中心和DTU之间的通信是否完全正确。

4、DTU 的状态查询

为了方便用户了解DTU的当前工作状态，熟悉DTU的工作原理和流程，特别在设置软件上设计了DTU状态查询功能。

DTU状态查询

此命令用于查询DTU的工作状态，具体工作状态如下所述：



状态=0, 掉电状态: 引擎完全关闭, 不能收发任何数据, 相当于DTU关机, 但是DTU可以响应用户机的命令

DTU状态=1, 未注册状态: 此状态为过渡状态, GSM引擎开始工作时需要查找GSM网络, 然后进入待机状态

DTU状态=2，待机状态： GSM在线，没有拨入2G/3G/4G/NB-IoT网络

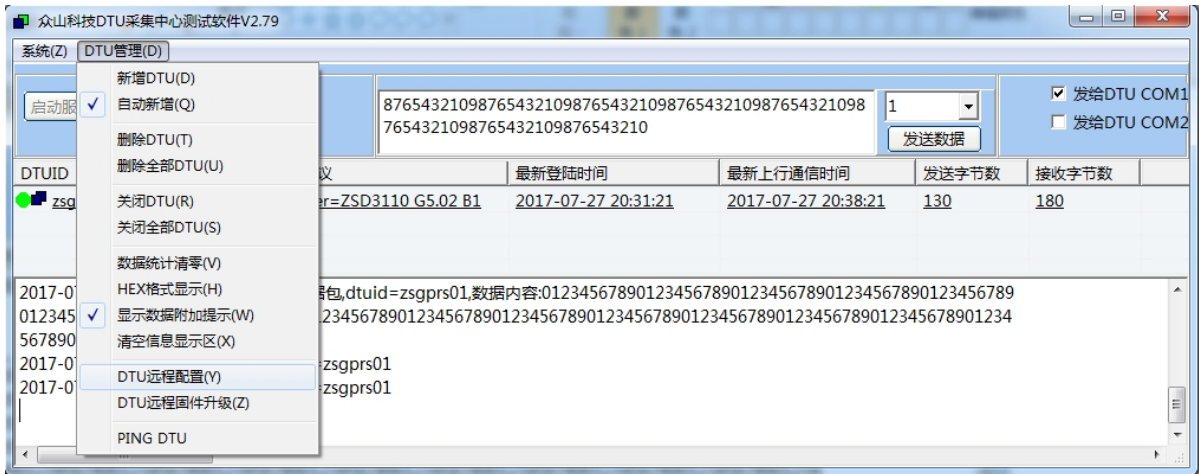
DTU状态=3，PPP拨号状态： 进入2G/3G/4G/NB-IoT状态的过渡状态

DTU状态=4，在线状态，未登录到数据中心： DTU已经拨入2G/3G/4G/NB-IoT网络，但是还没有找到可用的数据采集中心，此时DTU会不断尝试登录到数据中心

DTU状态=5，在线状态，已登录到数据中心： DTU已经拨入2G/3G/4G/NB-IoT网络，已经登录到数据中心，此时DTU可以与数据中心双向收发数据

5、远程参数配置

为了方便用户使用，降低运维成本，众山 DTU 产品均支持数据中心远程配置/修改参数，操作如下：先让 DTU 设备登录数据中心。



点击上方下拉菜单“DTU 管理 (D)”、然后点击“DTU 远程配置 (Y)”出现如下远程参数配置界面，参数配置方法同本地参数配置。



五、数据采集中心二次开发说明

ZSN311 DTU自动拨入NB-IoT网络，并自动与中心建立数据连接通道，串口端对于用户机完全透明，可以看作用户机的串口直接与数据采集中心之间进行连接，用户机串口上收发的是用户自己定义的原始数据。

我们提供了数据中心在

物联网模式下的二次开发包：众山物联云SDK二次开发接口

传统DTU模式下的二次开发包：ZSDXXXX DTU Easy ActiveX控件。

它具备以下特点：

- I 二次开发接口实现了 2G/3G/4G/NB-IoT DTU 在透明传输模式及用户控制模式下，数据采集中心应当具备的底层数据通信功能和设备管理功能。它是 Windows 下的标准 ActiveX 控件，适用于 Windows 平台下多种开发工具集成，以进行透明传输模式数据采集中心的开发。
- I 二次开发接口提供的所有接口均为异步操作方式，容器程序调用函数后立即返回。
- I 二次开发接口内部包含一个DTU设备对列，控件自动维护和更新DTU设备列表中各DTU设备的状态信息。基于DTU的数据收发操作，必须基于DTU设备列表中存在的，并处于在线状态的DTU来进行。

详细接口资料请参考《ZSDXXXX DTU Easy控件接口说明》、《众山物联云SDK二次开发接口说明》

注：在我公司产品控件发布目录下的提供有 VB,VC,Delphi,Cbuilder,C#五种编程开发环境下的数据采集中心例程源代码，可供开发人员参考

附录A: GSM/GPRS/WCDMA/LTE/NB-IoT等无线设备安全使用说明

必须在使用GSM/GPRS/WCDMA/LTE/NB-IoT无线产品时注意下面的安全事项:

- 1) 在医院或者其他敏感的场所, 请观察是否有限制使用无线通信设备的标语。如果有这样的限制, 请不要使用GSM/GPRS/WCDMA/LTE/NB-IoT无线设备。心脏起搏器、助听设备及某些医疗设备在GSM/GPRS/WCDMA/LTE/NB-IoT无线设备距离太近时可能会收到干扰。如果不能确认是否存在潜在的危险, 请与这些医疗设备厂家联系, 确认其设备是否具备必要的屏蔽保护措施。
- 2) 在飞机的飞行及启降过程中均不能使用GSM/GPRS/WCDMA/LTE/NB-IoT设备, GSM/GPRS/WCDMA/LTE/NB-IoT设备发射的电磁波可能对飞机上的仪器或设备产生干扰。
- 3) 在加气站、加油站或其他有易燃易爆物品的场合中不能使用GSM/GPRS/WCDMA/LTE/NB-IoT设备。电子设备在运行过程中产生的细微电火花可能会导致危险。