

无线数据通信产品

---

CN51XX系列 NB-IoT无线数传 (DTU)

---

使用说明书 V1. 6

---

东方讯（北京）科技有限公司

© 版权所有 2003-2019

## 重要提示：

### 版权

此文档的版权属于东方讯(北京)科技有限公司，任何个人和单位未经东方讯(北京)科技有限公司的许可，不得随意进行复制、传播、修改和引用，违者将受到法律的制裁。



### 注意：

本文档适用于CN51XX系列产品，包括但不限于以下型号：

型号	NB-IoT	232	485
CN5154	√	√	
CN5156	√	√	√
CN5174	√	√	
CN5176	√	√	√

## 英文缩写对照表

APN	接入点名称 <i>Access Point Name</i>
APP	应用业务 <i>Application</i>
BG	边际网关 <i>Border Gateway</i>
BGP	边际网关协议 <i>Border Gateway Protocol</i>
BSC	基站控制器 <i>Base Station Controller</i>
BSS	基站系统 <i>Base Station System</i>
BSSGP	基站系统NB-IoT协议 <i>BSS NB-IoT Protocol</i>
BTS	基站收发系统 <i>Base Transceiver System</i>
CDR	呼叫详细记录 <i>Call Detail Record</i>
CGF	计费网关功能 <i>Charging Gateway Function</i>
CSD	电路交换数据 <i>Circuit Switch Data</i>
DDN	数字数据网 <i>Digital Data Network</i>
DHCP	动态主机配置协议 <i>Dynamic Host Configuration Protocol</i>
DNS	域名系统 <i>Domain Name System</i>
DSC	数据业务中心 <i>Data Service Center</i>
DTU	数据终端单元 <i>Data Terminal Unit</i>
EGP	外部网关协议 <i>External/Exterior Gateway Protocol</i>
EIGRP	外部Internet组路由协议 <i>External/Exterior Internet Group Routing Protocol</i>
EMC	电磁兼容 <i>Electro Magnetic Compatibility</i>
ESP	静电防护 <i>Electro Static Precautions</i>
ETSI	欧洲电信标准协会 <i>European Telecommunications Standards Institute</i>
GGSN	NB-IoT支持节点网关 <i>Gateway NB-IoT Support Node</i>
GMSC	移动交换中心网关 <i>Gateway MSC</i>
GPRS	通用分组无线业务 <i>General Packet Radio Service</i>
GSM	全球移动通信系统 <i>Global System for Mobile Communications</i>
GSN	NB-IoT支持节点 <i>NB-IoT Support Node</i>
GTP	NB-IoT隧道协议 <i>NB-IoT Tunneling Protocol</i>
GTP-id	GTP标识 <i>GTP Identity</i>
HLR	注册地信息注册器 <i>Home Location Register</i>
HSCSD	高速电路交换数据 <i>High Speed Circuit Switch Data</i>
IGMP	互联网组管理协议 <i>Internet Group Management Protocol</i>
IGRP	互联网网关路由协议 <i>Internet Gateway Routing Protocol</i>
IN	智能网 <i>Intelligent Network</i>
IP	互联网协议 <i>Internet Protocol</i>
ISDN	综合数字业务网络 <i>Integrated Services Digital Network</i>

---

ISP	互联网业务提供商 <i>Internet Service Provider</i>
L2TP	第二层隧道协议 <i>Layer 2 Tunneling Protocol</i>
LA	位置区域 <i>Location Area</i>
LLC	逻辑链路控制 <i>Logical Link Control</i>
MAP	移动应用部分 <i>Mobile Application Part</i>
MDNS	移动域名系统 <i>Mobile Domain Name System</i>
MDTU	移动数据终端单元 <i>Mobile Data Terminal Unit</i>
MIB	管理信息库 <i>Management Information Base</i>
MS	移动台 <i>Mobile Station</i>
MSC	移动交换中心 <i>Mobile Switching Center</i>
MT	移动终端 <i>Mobile Terminal</i>
MTBF	平均故障时间 <i>Mean Time Between Failure</i>
MTTR	平均维护时间 <i>Mean Time To Recovery</i>
N/A	不可用 <i>Not Applicable</i>
NAS	网络接入服务器 <i>Network Access Server</i>
NAT	网络地址转换 <i>Network Address Translation</i>
NB-IOT	基于蜂窝网络的窄带物联网 <i>Narrow Band Internet of Things</i>
NTP	网络时间协议 <i>Network Time Protocol</i>
O&M	运行和维护 <i>Operations &amp; Maintenance</i>
PAP	密码授权协议 <i>Password Authentication Protocol</i>
PDP	分组数据协议 <i>Packet Data Protocol</i>
PDN	分组数据网络 <i>Packet Data Network</i>
PLMN	公众陆地移动网络 <i>Public Land Mobile Network</i>
POS	销售终端 <i>Point of Sales</i>
PTM-G	点对多点群呼 <i>Point-to-Multipoint Group Call</i>
PTM-M	点对多点多播 <i>Point-to-Multipoint Multicast</i>
QoS	服务质量 <i>Quality of Service</i>
RA	路由范围 <i>Routing Area</i>
RADIUS	远程授权拨入用户服务 <i>Remote Authentication Dial In User Service</i>
RIP	路由信息协议 <i>Routing Information Protocol</i>
RSC	注册业务中心 <i>Register Service Center</i>
RTOS	实时操作系统 <i>Real Time Operating System</i>
RTP	实时传输协议 <i>Real-time Transport Protocol</i>
RTU	远方终端单元 <i>Remote Terminal Unit</i>
RSVP	资源预留协议 <i>Resource reSerVation Protocol</i>
SCADA	监控与数据采集系统 <i>Supervisory Control and Data Acquisition</i>
SGSN	NB-IoT服务支持节点 <i>Serving NB-IoT Support Node</i>

---

---

SIM	用户标识模块 <i>Subscriber Identify Module</i>
SMS	短消息业务 <i>Short Message Service</i>
SMSC	短消息服务中心 <i>Short Message Service Center</i>
SNMP	简单网络管理协议 <i>Simple Network Management Protocol</i>
STK	SIM卡工具包 <i>SIM Tool Kits</i>
TCP	传输控制协议 <i>Transmission Control Protocol</i>
TDMA	时分多址 <i>Time Division Multiple Access</i>
TMN	电信管理网络 <i>Telecommunication Managed Network</i>
UDP	用户自带寻址信息协议 <i>User Datagram Protocol</i>
UIM	用户标识模块 <i>User Identify Module</i>
UMTS	通用移动电信系统 <i>Universal Mobile Telecommunication System</i>
USSD	非结构化补充业务数据 <i>Unstructured Supplementary Service Data</i>
UTK	UIM卡工具包 <i>UIM Tool Kits</i>
VLR	访问地注册器 <i>Visitor Location Register</i>
WAN	广域网 <i>Wide Area Network</i>
WAP	无线应用协议 <i>Wireless Application Protocol</i>
WDDN	无线DDN <i>Wireless Digital Data Network</i>

# 目 录

<b>第一章 产品简介 .....</b>	<b>6</b>
1.1 产品特征 .....	7
1.2 原理框图 .....	8
1.3 系统组成 .....	8
1.3.1 硬件 .....	8
1.3.2 串口信号 .....	8
1.3.3 串口通讯参数 .....	8
1.3.4 软件系统 .....	9
1.4 技术规格 .....	9
1.5 技术参数 .....	9
1.5.1 电源 .....	9
1.5.2 指示灯 .....	9
1.5.3 接口定义 .....	10
1.5.4 天线接口 .....	10
1.5.5 安装尺寸 .....	10
<b>第二章 安装 .....</b>	<b>11</b>
2.1 开箱 .....	12
2.2 设备安装与电缆连接 .....	12
2.2.1 安装SIM/UIM卡 .....	12
2.2.2 安装天线 .....	13
2.2.3 安装串口 .....	13
2.3 检测设备状态 .....	13
<b>第三章 参数配置与测试 .....</b>	<b>13</b>
3.1 DTU参数配置工具使用 .....	14
3.2 通讯测试（UDP模式） .....	17
3.2.1 测试前准备工作 .....	17
3.2.2 通讯测试 .....	17
3.3 通讯测试（CoAP模式） .....	20
<b>第四章 高级应用 .....</b>	<b>21</b>
4.1 模拟量采集 .....	21
4.2 GPS功能（可选） .....	23
4.3 高级AT指令扩展 .....	23
<b>第五章 常见问题 .....</b>	<b>23</b>
5.1 面板指示灯的定义 .....	23
5.2 DTU终端使用说明 .....	23
5.3 参数设置的问题 .....	23
5.4 不能进行正常通信 .....	24

# 第一章 产品简介

本章概要的介绍CN51XX系列无线数传（NB-IOT DTU）的构成、特点与工作原理等：

NB-IoT是IoT领域一个新兴的技术，支持低功耗设备在广域网的蜂窝数据连接，也被叫作低功耗广域网（LPWA）。NB-IOT具有以下优势：

1. 海量连接：每区可达10万连接；NB-IoT比2G/3G/4G有50~100倍的上行容量提升，这也意味着，在同一基站的情况下，NB-IoT可以比现有无线技术提供50~100倍的接入数。

2. 超低功耗：电池寿命长达十年；

低功耗特性是物联网应用一项重要指标，特别对于一些不能经常更换电池的设备和场合，如安置于高山荒野偏远地区中的各类传感监测设备，它们不可能像智能手机一天一充电，长达几年的电池使用寿命是基本的需求。在电池技术无法取得突破的前提下，只能通过降低设备功耗以延长电池供电时间。通信设备消耗的能量往往与数据量或速率相关，即单位时间内发出数据包的大小决定了功耗的大小。数据量小，设备的调制解调器和功放就可以调到非常小的水平。NB-IoT聚焦小数据量、小速率应用，因此NB-IoT设备功耗可以做到非常小，可以保障电池5年以上的使用寿命。

3. 深度覆盖：能实现比GSM高20db的覆盖增益；

NB-IoT比LTE提升20dB增益，相当于发射功率提升了100倍，即覆盖能力提升了100倍，就算在地下车库、地下室、地下管道等信号难以到达的地方也能覆盖到。

4. 安全性：继承4G网络安全能力，支持双向鉴权以及空口严格加密，确保用户数据的安全性。

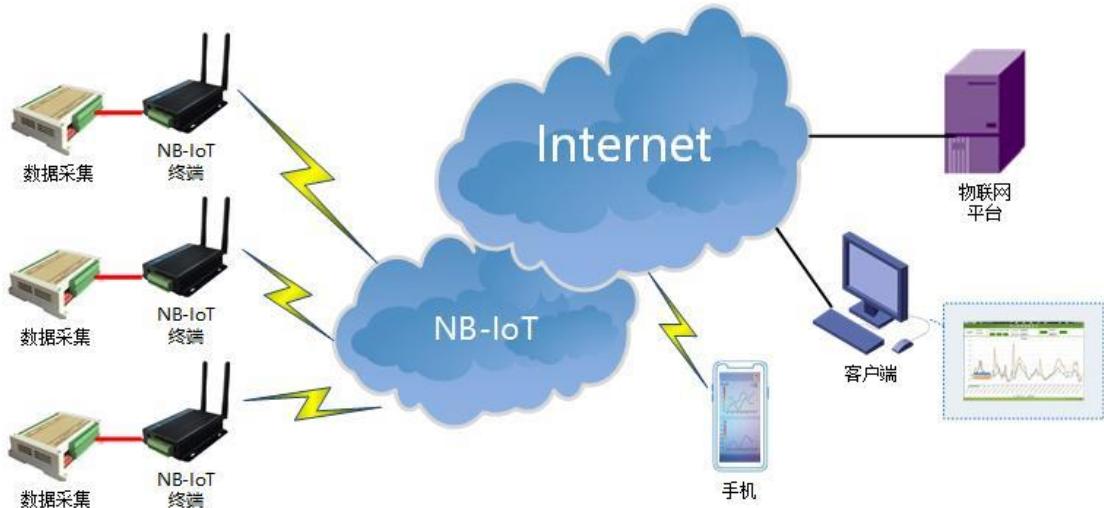
5. 稳定可靠：能提供高级的可靠性接入，有效支撑 IoT 应用和智慧城市解决方案。

NB-IoT直接部署于GSM网络、UMTS网络或LTE网络，即可与现有网络基站复用以降低部署成本、实现平滑升级，但是使用单独的180KHz频段，不占用现有网络的语音和数据带宽，保证传统业务和未来物联网业务可同时稳定、可靠的进行。以智能抄表应用为例，与采用有线PLC抄表数据回收成功率在60%左右相比，NB-IoT可以使数据成功回收率高，可靠性大大提高。

6. 低成本

低速率低功耗低带宽带来的是低成本优势。速率低就不需要大缓存，所以可以缓存小、DSP配置低；低功耗，意味着RF设计要求低，小PA就能实现；因为低带宽，就不要复杂的均衡算法。这些因素使得NB-IoT芯片可以做得很小。芯片成本往往和芯片尺寸相关，尺寸越小，成本越低，模块的成本也随之变低。

CN51XX系列 NB-IoT无线数传（DTU）是以NB-IoT网络为通信平台，提供标准的RS-232/485/TTL接口，按照工业标准设计，可直接与RTU、PLC、智能仪表、单片机控制器等各种工业现场的下位机设备连接。可以让工业用的RS232/RS485串口设备的串口通信立即转换为NB-IoT无线网络通信的双向数据传输设备。CN51XX系列 NB-IoT无线数传（DTU）可采用透明传输的方式，用户不用知道复杂的NB-IoT通讯原理和UDP/COAP协议，不用更改程序即可实现原有串口设备的无线网络连接，节省您宝贵的时间和已有投资，可用于长距离通信或控制。广泛应用于物联网产业链中的M2M行业，如智能电网、智慧交通、智慧农业、工业自动化、消防、公共安全、环境气象监测、数字化医疗、车载定位、智慧园区、资产定位、能源监测等领域。



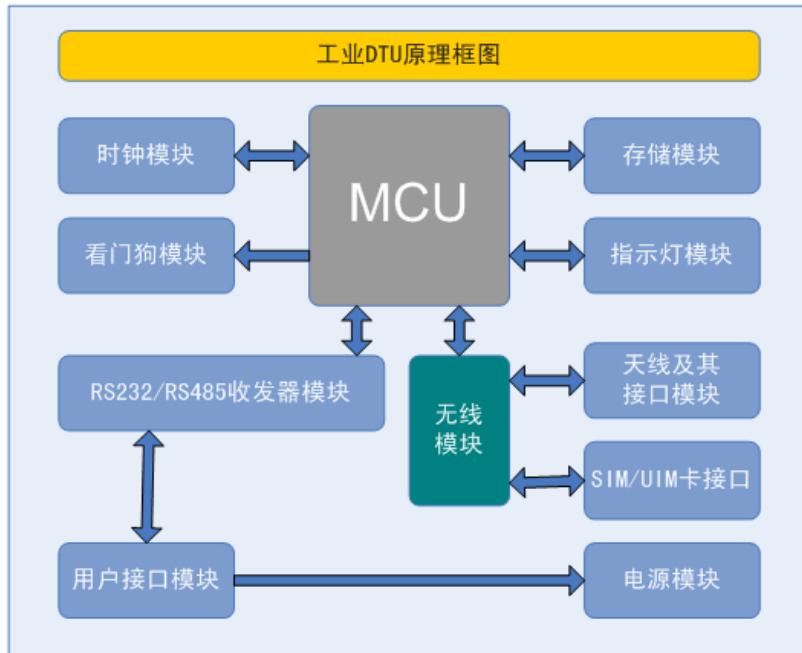
(图1) DTU远程监控系统

如图所示前端数据采集设备通过CN51XX系列 NB-IoT无线数传(DTU)将采集的数据传输到远端中心，相当于延长了串口的通信距离，从而实现串口设备的遥控。

## 1.1 产品特征

- 支持中国三大运营商NB-IoT网络；
- 支持多种上下线出发模式，定时上下线、串口数据触发上下线模式；
- 支持根据IP地址和端口访问中心；
- 内嵌标准的UDP/COAP协议栈，支持透明数据传输
- 支持2路串口（232或485可选），波特率可达230400；
- 支持2路4~20mA模拟量输入（可选）；
- 板载温度监测装置；
- 温湿度一体传感器（可选）；
- 内置多星座 GNSS 接收机（GPS+GLONASS），满足对快速、精准定位的需求（可选）；
- 掉线自动重拨机制（采用自有的状态机算法）；
- 支持6个中心端，可做数据备份；
- 多种工作模式选择(透明和非透明)；
- 软硬件多重看门狗机制；
- 内嵌PPP，TCP/IP协议栈；
- DTU 指令控制，通过指令查询，控制设备通信；
- 可升级固件程序；
- 嵌入式处理器，支持高速处理协议和大量数据；
- 硬件恢复出厂设置。
- 供电：宽电压+6V~35V；
- 耗电：通信模块12V供电、通信状态<15mA
- 工作温度：-40℃ ~ +85℃；
- 防护等级：IP33；

## 1.2 原理框图



(图2) DTU原理框图

## 1.3 系统组成

### 1.3.1 硬件

- ARM-based 32-bit MCU;
- 80K 数据缓存;
- 硬件看门狗;
- 两个 RS232/RS485 串口;
- 2 路 4~20mA 模拟量输入（可选）；
- 温湿度一体传感器（可选）；
- GNSS 定位功能（可选）。

### 1.3.2 串口信号

- RS232 DTE 三线信号 TxD, RxD, GND;
- 或者 RS485 信号 Data+, Data-, GND;
- 所有信号提供 15 KV ESD 保护。

### 1.3.3 串口通讯参数

- 数据位: 7, 8;
- 校验位: 奇, 偶, 无;
- 停止位: 1, 2;
- 波特率: 300~230400。

### 1.3.4 软件系统

- 内置操作系统: μ Cos;
- 网络协议栈: UDP, COAP, IP, ICMP, DNS。

## 1.4 技术规格

功能分类	功能名称	功能名称说明
基本参数	工作电压	宽电压6-35V DC输入（建议12V）
	功耗	<15mA(12V)
	工作温度	-40℃~+85℃
	相对湿度	95%(无凝结)
	看门狗	软硬件双看门狗机制防止死机
	设备尺寸	94mm×85mm×22mm（不包括天线及安装件）
网络参数	NB-IoT网络	BC95-CM: B8 (900MHz) BC95-SL: B5 (850MHz) BC95-VF: B20(800MHz)
	运营商	支持移动、联通、电信NB-IoT网络
	协议支持	PPP点对点拨号协议
	拨号认证	支持PAP和CHAP认证
	数据透传	将应用数据透明双向传输
	长连接模式	可实时连接应用服务器
	多中心支持	可支持1-6个数据中心
	PPP协议	支持，并具备PPP心跳机制防止被基站休眠
	协议支持	支持UDP/COAP
	应用层心跳	支持
功能参数	串口	支持RS232/RS485通信（可选组合）
	串口通信速率	波特率: 300-230400
	串口配置	通过外部串口可进行配置
	IO口	2路4~20mA模拟量输入
	温度监测	板载温度监测装置
	传感器	温湿度一体传感器
	GNSS	内置多星座高精度定位GPS+GLONASS接收器
	硬件恢复出厂	支持恢复出厂设置
	串口数据探测	根据串口数据探测网络异常

## 1.5 技术参数

### 1.5.1 电源

电源规格为6V~35V直流电源输入，建议12V（1A）。

### 1.5.2 指示灯

指示灯有4个，意义分别为：

- POWER 电源指示灯。电源正常时指示灯亮。

- NET 网络状态指示灯。定义如下：

状态	指示灯	定义
慢闪	1000ms 亮/1000ms 灭	正在拨号中，未上网
常亮	一直亮	已拨号上网，但还未建立 UDP/COAP
快闪	200ms 亮/200ms 灭	已建立 UDP/COAP

- DATA 数据活动灯。若有数据收发，则指示灯会闪烁。

- MODULE 模块指示灯。定义如下：

状态	指示灯	定义
常灭	不亮	出于低功耗考虑，目前暂时指示灯不亮。

### 1.5.3 接口定义

产品外壳面板标有接口的符号，定义如下：

符号	全称	说明
DC6~35V	DC	电源输入6~35V（建议12V）
V	VCC	电源输入6~35V（建议12V）
G	GND	电源地（与AI的模拟地共地）
TXD	TXD	RS232串口发送管脚，输出
RXD	RXD	RS232串口接收管脚，输入
T/A	TXD/A(+)	复用接口，RS232串口发送管脚/RS485接线A
R/B	RXD/B(-)	复用接口，RS232串口接收管脚/RS485接线B
AI0	AI	4~20mA模拟量输入
AI0	AI	4~20mA模拟量输入
ANT	ANTENNA	NB-IoT天线接头，50Ω/SMA(阴头)
GPS	GPS	GPS天线接头，50Ω/SMA(阴头)
SIM/UIM	SIM/UIM	SIM/UIM卡抽
R	RESET	恢复出厂设置，加电按下4秒以上，除POWER外所有灯都灭

### 1.5.4 天线接口

天线接口为50Ω/SMA(阴头)，为了达到较好的通讯效果，请将天线在天线接口上拧好，使网络信号尽量好。但注意不要用力过猛，否则会损坏天线接口。

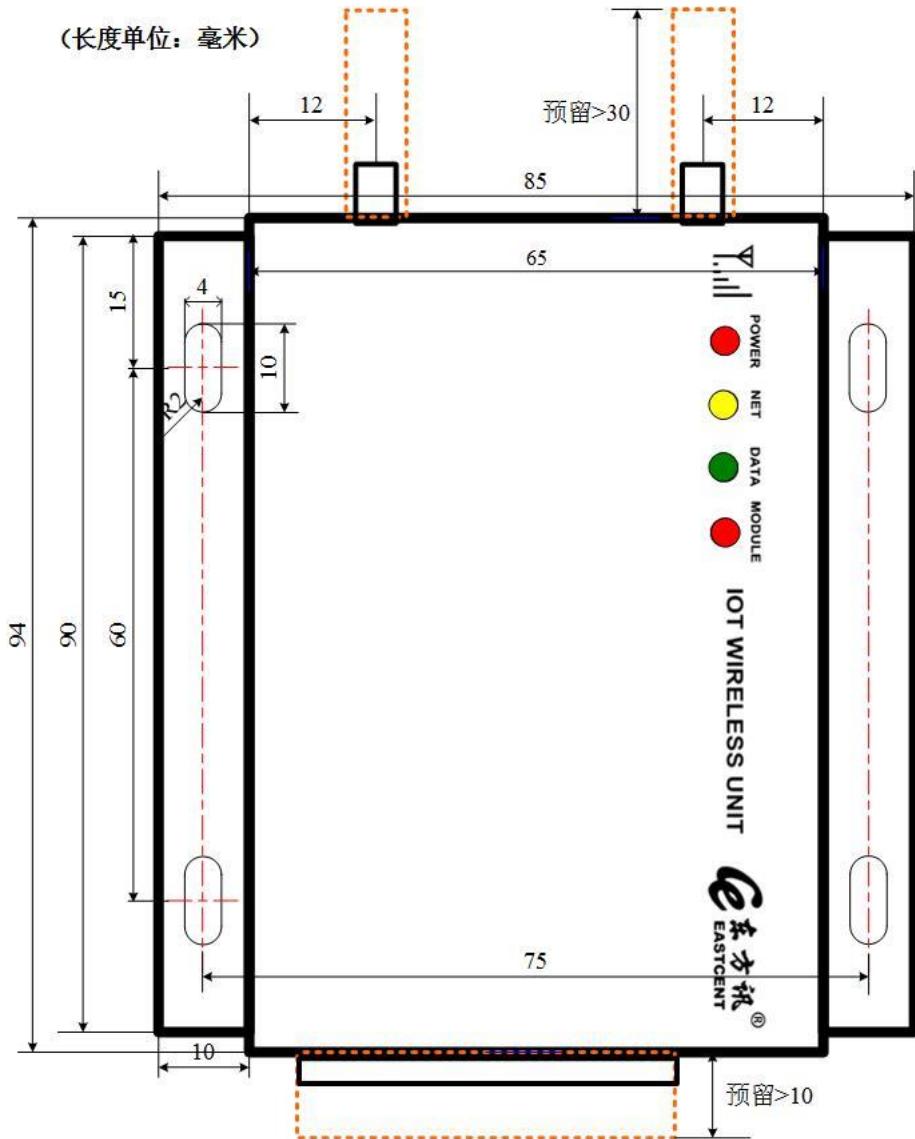
GPS功能为可选功能，默认是不配备的。

**注意：NB-IoT天线和GPS天线不要接反。**

### 1.5.5 安装尺寸

产品外形尺寸如下图所示。

外壳尺寸是：长94mm，宽85mm，高22mm。



(图3) 产品外形尺寸图



注意：天线接头部分由于要接电线，因此要留有一定的裕量，建议在30mm以上；同理接线端子部分建议留空间10mm以上。

## 第二章 安装

本章主要介绍 CN51XX系列 NB-IoT无线数传（DTU）的安装步骤：

CN51XX系列 NB-IoT无线数传（DTU）必须正确安装方可达到设计的功能，通常设备的安装必须在东方讯公司认可合格的工程师指导下进行。



---

注意：请不要带电安装CN51XX系列 NB-IoT无线数传（DTU），否则有烧毁危险。

---

## 2.1 开箱

为了安全运输，CN51XX系列 NB-IoT无线数传（DTU）通常需要合理的包装，当您开箱时请保管好包装材料，以便日后需要转运时使用。开箱后清点物品数量，具体的数量根据用户订货合同包装。CN51XX系列 NB-IoT无线数传（DTU）包括下列组成部分，

CN51XX系列 DTU	1台
吸盘高增益天线	1条
RS232串口线	1条（仅232串口版配备）
端子	1个



---

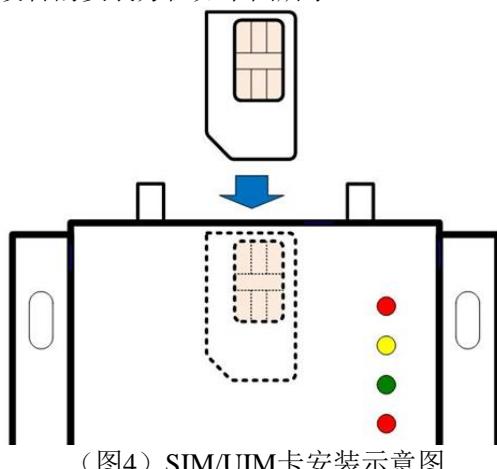
注意：为倡导绿色低碳理念，东方讯公司自2017年9月1日起，不再提供光盘，仅提供百度网盘下载地址 (<https://pan.baidu.com/s/1kVaaD6Z>)。

---

## 2.2 设备安装与电缆连接

### 2.2.1 安装SIM/UIM卡

断电，将设备正面朝上放置，将SIM/UIM卡（仅支持大卡）芯片朝上，豁口朝里，插入SIM/UIM卡槽，用力继续往里按，当听到“咔擦”声并松手，卡不自动弹出，则表示已安装好；如果要拔出卡，则用力按下卡，听到“咔擦”声并松手，卡自动弹出，则卡已卸载，可以拔出了。SIM/UIM卡与设备的安装方位如下图所示：



(图4) SIM/UIM卡安装示意图



**注意：请使用开通了数据业务的手机卡，否则将不能接入NB-IoT网络。一些种类的手机卡只能上WAP网，不能上因特网，详情请咨询当地运营商。**

## 2.2.2 安装天线

将天线拧在天线接头上，拧紧以保证接触良好，但注意不要用力过猛，损坏接头。尽量将天线放置在信号较强的区域。注意NB-IoT天线和GPS天线不要接反。

## 2.2.3 安装串口

RS232的设备用RS232串口线将CN51XX系列 NB-IoT无线数传（DTU）上的串口同下端设备的串口连接起来。RS485的设备请将A、B线分别接在对应的接线柱上。



**注意：请不要在带电状态下插拔串口，这样可能会烧毁串口。**

## 2.3 检测设备状态

连接好电缆并检查无误，连接天线，放入有效的SIM/UIM卡，通过连接电缆向NB-IoT无线数传（DTU）供电，状态指示灯亮，表示正常启动。

(指示灯详细说明参见[1.5.2指示灯](#))



**注意：加电前，务必确认NB-IoT 无线数传（DTU） 电缆连接正确，否则有烧毁的危险！**

**注意：加电前，务必连接天线，以免射频部分阻抗失配，从而损坏模块！**

# 第三章 参数配置与测试

本章主要介绍 CN51XX系列 NB-IoT无线数传（DTU）的配置方式与测试方法：

CN51XX系列 NB-IoT无线数传（DTU）通过Windows应用程序来配置参数，使用时用户计算机应该在Windows XP及其以上的操作系统下进行配置。为了进行测试，用户计算机至少留有一个闲置串口，并确保当地有NB-IoT网络信号。在配置之前，请确认计算机串口已经与NB-IoT无线数传（DTU）串口正确连接，相应管脚一定要连接正确。



**注意：设备加电后默认进入通信状态，当通信状态串口数据位不是8位时，无法配置参数，此时需要恢复出厂设置。出厂设置为：波特率9600，数据位8，停止位1、校验位无。恢复出厂设置的方法见本文档1.5.3接口定义。**

### 3.1 DTU参数配置工具使用

使用网页浏览器访问百度网盘地址（<https://pan.baidu.com/s/1kVaaD6Z>），在“根目录→东方讯光盘目录→02-工业级DTU→配套软件”目录下载“NB-IoT和4G DTU通用配置程序V2.3.zip”压缩文件，下载后解压可直接使用（限Windows7以上系统），如若不能运行，请下载微软最新.NET框架包安装后再尝试。

点击“DTU配置程序(V2.3)”，将出现下图所示初始界面：



（图5）DTU配置程序初始界面

选择与DTU相连的电脑串口号，选择正确的波特率、数据位、停止位、校验位。如果以前没配置过串口或刚刚恢复出厂设置，则选择默认的参数即可，点击“打开串口”，如果串口打开成功，则状态栏中显示串口号和串口已打开。点击“读取参数”按钮，则将向DTU查询当前参数，如果参数读取成功，则状态栏中显示“参数读取完毕”，否则一个错误对话框将会出现。如下图所示：



(图6) DTU配置程序读取参数

注意：界面上按钮区上方是DTU的参数，下方是当前配置参数时与电脑连接的参数。

界面上的操作如下说明：

- **打开串口** 点击此按钮，将打开串口，打开后按钮变成“关闭串口”。
- **关闭串口** 点击此按钮，将关闭串口，并且按钮变成“打开串口”。
- **读取参数** 读取DTU设备的当前参数。

- **保存参数** 将当前的参数写入设备中。用户可以在相应的框中输入想要配置的参数并按下此按钮将参数写入设备。
- **恢复出厂设置** 恢复DTU设备的参数至出厂状态。
- **重启设备** 重新启动DTU。一些参数需要重新启动DTU才能生效。
- **调试>>** 展开右侧串口调试助手窗口，可用于串口数据收调试。

各参数说明如下：

- **设备版本号：**设备固件的版本号。
- **信号强度：**表示当前NB-IoT信号强度，范围是1~31，越大信号越好。
- **网络状态：**表示当前设备是否已经上网，如果上网了，显示“在线”，否则显示“不在线”。
- **本机IP：**显示上网后获得的本机IP地址。
- **APN：**此参数为空则可以自适应卡的APN。
- **用户名：**拨号认证的用户名，默认为空。上专网的时候，运营商可能会提供用户名密码，请将提供的用户名填入此处。如果不上专网，请使用默认的用户名为空。
- **密码：**拨号认证的密码，默认为空。上专网的时候，一般运营商会提供用户名密码，请将提供的密码填入此处。如果不上专网，请使用默认的密码为空。
- **波特率：**DTU在正常通信状态时串口的波特率。
- **数据位：**DTU在正常通信状态时串口的数据位。
- **停止位：**DTU在正常通信状态时串口的停止位。
- **校验位：**DTU在正常通信状态时串口的校验位。
- **设备ID号：**表示设备的标识。此参数不可修改，设备会自动读取模块IMEI号作为ID。
- **心跳包周期：**多长时间发送一次心跳包。在“通讯模式”为“非透明”时有效。
- **网络检测周期：**多长时间检测一次网络状态。如果连续6次检查不通，则认为网络掉线，开始执行重新拨号程序。
- **自动重启周期：**隔多长时间重启一次DTU。
- **通讯模式：**DTU支持透明方式和非透明方式两种，请根据应用情况选择。
- **通讯类型：**目前支持两种通信模式，分别是：CoAP和UDP。
- **定位功能：**是否开启GPS定位功能（仅CN52XX系列产品具备）。
- **打包最大长度：**串口数据字节数超过这个长度则发送。
- **打包最长时间：**串口待发数据等待超过这个时间则发送，单位为毫秒。
- **DNS：**如果有自定义的DNS服务器，请填写；否则请填0，使用运营商分配的DNS。
- **DNS更新周期：**每隔多长时间更新一次域名。
- **远程地址和端口n：**使用远程地址及端口，总共6组，也即6个中心端。远程地址只能填写IP。每一组后面会显示“√”或“×”，指示本组中心端是否已建立连接。对于CoAP模式，只有第1组有效；对于UDP模式，六组都有效，但必须从第一组开始连续填写，中间不可有空地址或端口。



**注意：**每个中心端都有自己的远程地址，远程端口两个选项。如果设置了中心端的这两个选项的信息，那么可以激活此中心端，如果将这两个选项都设置为0或空，那么可以禁止此中心端。注意CoAP模式，只有第1组有效。

## 3.2 通讯测试（UDP模式）

### 3.2.1 测试前准备工作

#### 端口映射

端口映射，又称端口转发、虚拟服务器、端口转换等，在不同的路由器上有不同的称呼，但原理都是一样的。

如果服务器PC机是通过路由器接入因特网，要通过路由器给服务器PC机映射所需要的端口；本地网络连接没有通过路由器就不用做端口映射，因为端口都是默认开放的。开放端口方法以D-LINK路由器为例，如下图所示：



(图7) 端口映射配置

#### 为什么要端口映射？

CN51XX系列 NB-IoT无线数传（DTU）在用UDP通讯协议进行数据通信时，必须使用端口号来与其上层进行通信。建议端口映射选用大于1024的端口，因为小于1024的端口是保留端口（如80端口是为HTTP协议开放的）。

### 3.2.2 通讯测试

根据上面使用指南所描述的配件安装及参数配置方法进行配件安装及参数修改。远程地址填写服务器PC机公网IP地址，本地端口默认不修改，远程端口填写服务器所监听的端口。其他参数没有特殊应用暂不要修改。

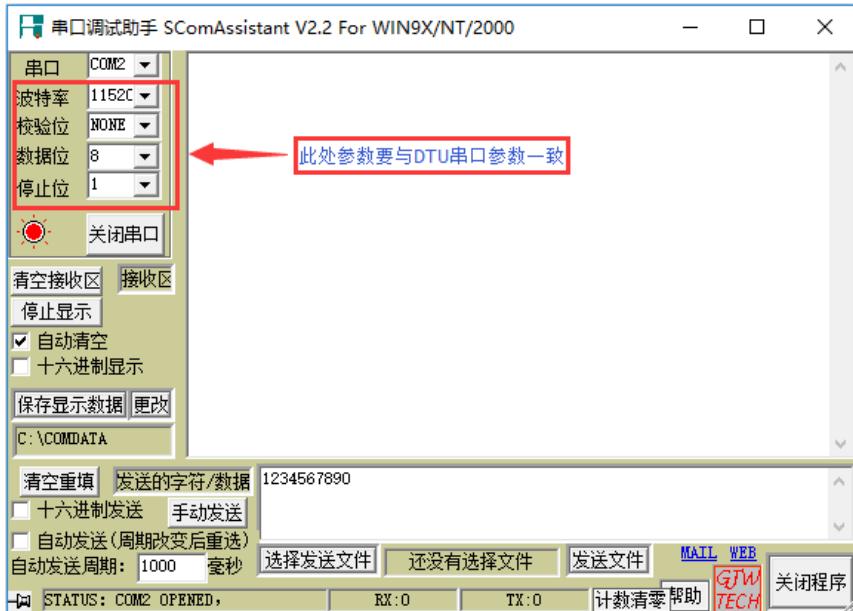


**注意：本产品最多支持6个中心端。您可以通过配置中心端的IP和端口号，来激活此中心端，也可以通过将中心端的IP地址和端口号全部置为0，来删除此中心端。**

## 一、透明方式的测试

下面以一个中心端为例，通讯测试步骤如下：

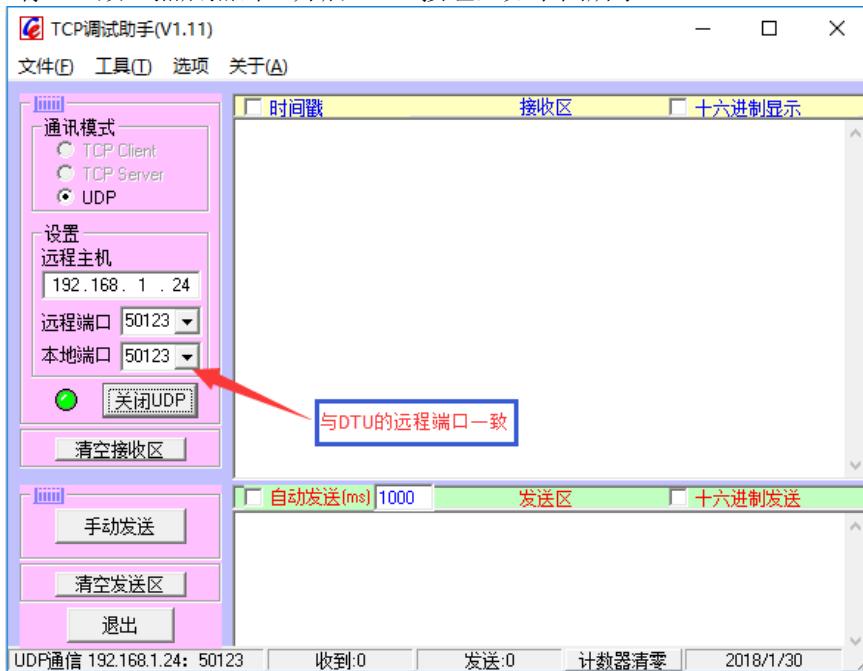
1、打开串口调试助手，修改串口的串口参数如波特率等，如下图所示：



(图8) 串口调试助手

2、选择计算机默认的COM口，点击“打开串口”，使左边指示灯处于红颜色状态。

3、打开TCP调试助手，修改其参数与DTU参数对应。以UDP测试为例，将DTU的通讯模式设置为UDP，TCP调试助手通讯模式选择UDP。远程主机和远程端口默认不填写，本地端口和DTU的远程端口一致。然后点击“开启UDP”按钮，如下图所示：

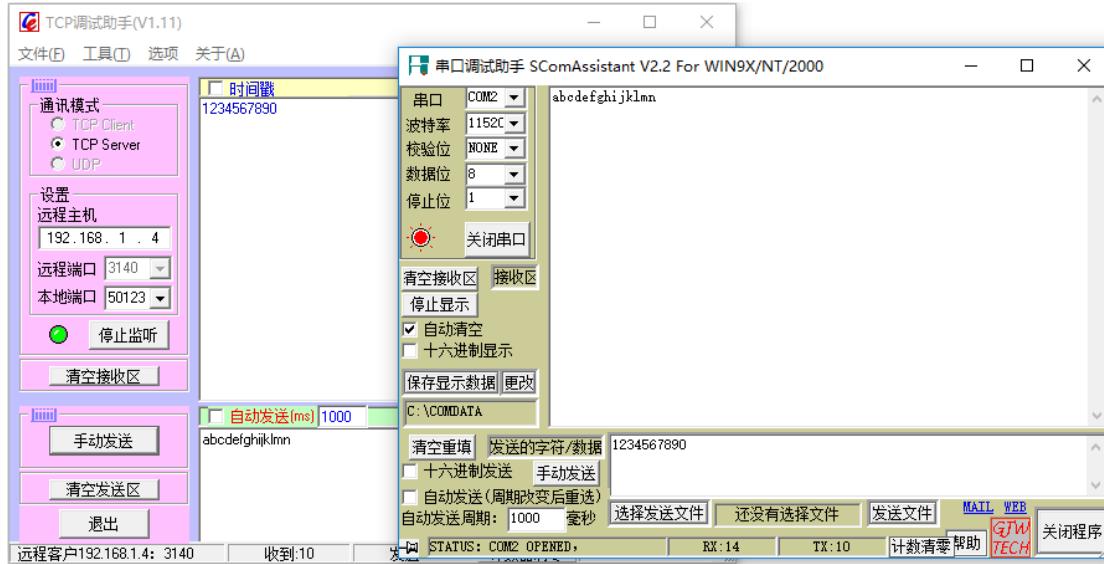


(图9) TCP调试助手

4、等待NET灯有规律快速闪烁时，表示DTU已建立通信通道，进入收据收发状态。

5、在TCP调试助手和串口调试助手发送区输入发送内容，按“手动发送”按钮。

6、在TCP调试助手接受区会接收到串口调试助手所发送过来的内容，串口调试助手会接收到TCP调试助手发送过来的内容。如下图所示：



(图10) 通讯测试

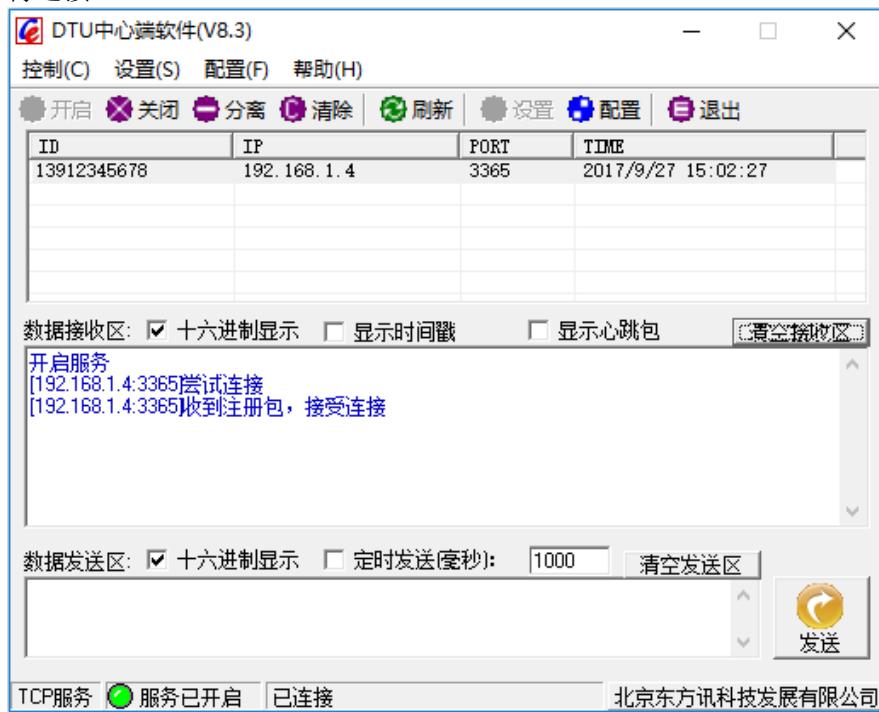
## 二、非透明方式的测试

非透明方式的测试方式和透明方式大体相同。测试非透明方式因为数据部分带有协议，所以需要使用DTU多中心端软件来代替TCP调试助手。

本例中，以DTU作为TC的方式来说明。

您首先需要配置中心端服务。方法如3.1中的方法。选择TCP服务，终端心跳注册时间为20秒。服务端口为您为电脑开放的端口（与配置信息中的远程端口一致）。

1、点击“开启服务”，来开启服务，服务开启后任务栏将提示服务已开启，并且指示灯亮。等待连接。



(图11) DTU中心端软件

如果有连接被允许，那么该连接将会在注册表中显示。如果总是无法连接，且不断出现注册包超时的提示。那么请检查您的配置信息中，是否已经将设备模式设置成非透明的方式，并且填写了硬件ID，和心跳间隔三项信息。

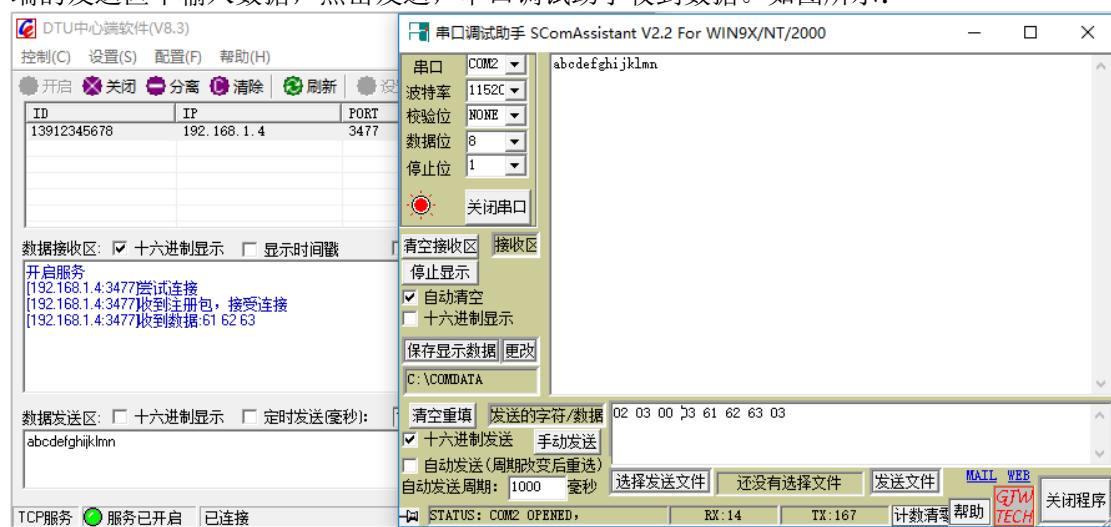
2、打开串口调试助手，修改调试串口的串口参数如波特率等，如下图所示：



(图12) 串口调试助手配置

3、选择计算机默认的COM口，点击“打开串口”，使左边指示灯处于红颜色状态。

4、在串口调试助手的发送区中输入数据，然后点手动发送，此时中心端收到数据。在中心端的发送区中输入数据，点击发送，串口调试助手收到数据。如图所示：



(图13) 通讯测试

### 3.3 通讯测试（CoAP模式）

暂略，请联系东方讯技术支持。

## 第四章 高级应用

本章主要介绍 CN51XX系列 NB-IoT无线数传（DTU）的高级应用功能：

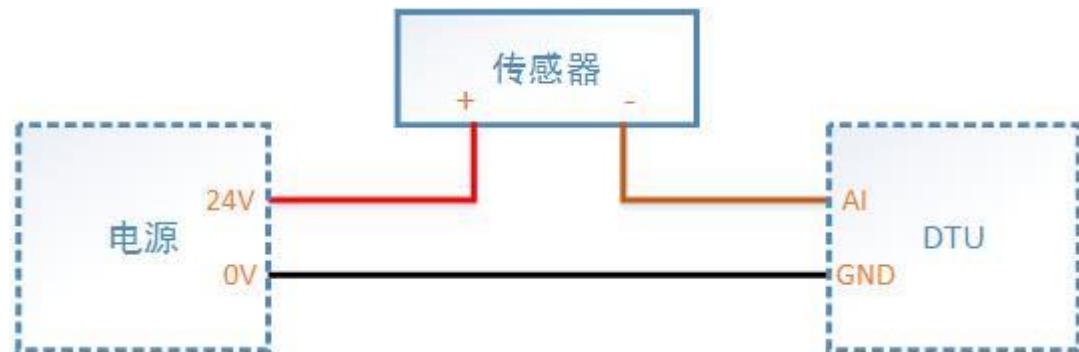
CN51XX系列 NB-IoT无线数传（DTU）具备若干高级应用功能，比如模拟量采集、内部芯片参考温度、内置温湿度传感器采集（可选）、GPS功能（可选）、高级AT指令扩展等。本章对相应的功能做简要介绍，如有更多问题，请向东方讯公司技术人员咨询。



**注意：高级应用应谨慎使用，建议在技术人员指导下进行，以免对设备造成损坏或工作异常。**

### 4.1 模拟量采集

CN51XX系列 NB-IoT无线数传（DTU）支持2路4~20mA模拟量输入，请按照以下示意图连接传感器。



（图8）传感器与DTU连接方式

CN51XX系列 NB-IoT无线数传（DTU）支持内部芯片参考温度测量，此功能默认是开放的，不需要做特别的设置即可查询，可作为设备当前温度的参考值。

CN51XX系列 NB-IoT无线数传（DTU）支持内置温湿度传感器采集（可选）的测量，此功能是可选的，默认并未内置温湿度模块，因此当需要此功能时，需要在订购时说明。

#### 1、东方讯指令协议

通过串口或中心端发送：

DTU+CONFIG=AI?<CR>

设备回应的格式为：

+CONFIG=AI:<AI0>,<AI1>,<CTemp>,<ETemp>,<EHumi><CR>

各字段意义如下：

字段	含义
<CR>	表示回车, ASCII码为0x0D
<AO>	第0路模拟量测量值, 是实际电流的100倍
<AI1>	第1路模拟量测量值, 是实际电流的100倍
<CTemp>	芯片片内温度值, 是实际温度的100倍
<ETemp>	内置传感器(可选)测量温度值, 是实际温度的100倍
<EHumi>	内置传感器(可选)测量相对湿度值, 是实际相对湿度(%)的100倍

举例:

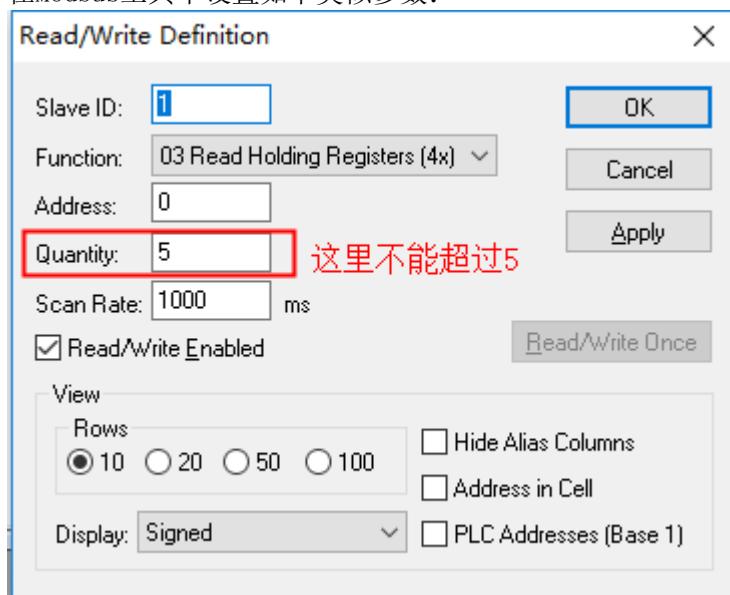
DTU回应: +CONFIG=AI:773, 0, 2629, 2500, 3600

表示第0路电流为7.73mA, 第1路电流为0, 内部芯片参考温度为26.29°C, 内置传感器模块测量温度为25°C, 内置传感器模块测量相对湿度为36%。

## 2、Modbus协议

设备支持Modbus RTU协议。

在Modbus工具中设置如下类似参数:



通过串口或中心端发送下列16进制指令:

01 03 00 00 00 05 85 C9

设备将以Modbus协议回应5个模拟量数值:

01 03 0A 00 00 00 00 0B 71 00 00 00 00 59 C6

5个模拟量分别代表意义如下:

寄存器	含义 (每个寄存器占用2字节)
1	第0路模拟量测量值, 是实际电流的100倍
2	第1路模拟量测量值, 是实际电流的100倍
3	芯片片内温度值, 是实际温度的100倍
4	内置传感器(可选)测量温度值, 是实际温度的100倍
5	内置传感器(可选)测量相对湿度值, 是实际相对湿度(%)的100倍

## 4.2 GPS功能（可选）

请咨询技术支持。

## 4.3 高级AT指令扩展

请咨询技术支持。

# 第五章 常见问题

在进行疑难解答之前，请您首先查看第一章所述的系统要求。在确定符合系统要求的情况下，再参看下面的问题解答。

## 5.1 面板指示灯的定义

请参考本文档[1.5.2指示灯](#)。

## 5.2 DTU终端使用说明

CN51XX系列 NB-IoT无线数传（DTU）属智能性数据通信终端，安装设置完成后，接入用户数据源即可使用，正常运行时无需用户介入，为用户构建透明传输、实时在线的数字数据专用网络。

CN51XX系列 NB-IoT无线数传（DTU）可嵌入用户的使用环境，但必须注意其天线所处的具体位置信号接收情况，在信号接收不良的环境下(如用户的金属机壳内、地下室等)，请使用外接天线。



**注意：使用室外的外接天线时，请注意防雷和外力破坏；有关天线防雷的问题请联系东方讯公司技术支持。**

CN51XX系列 NB-IoT无线数传（DTU）正常运行时，无需日常维护。在许多嵌入式应用环境下通常只需通过数据中心发送检测和维护信息来确认终端是否正常运行。

## 5.3 参数设置的问题

如果不能进行参数设置，请按下面的步骤查看：

- 1、检查串口线是否正确，必须是两端都是孔的全交叉线，建议使用原装配套的串口线。
- 2、检查串口工具或者设置程序是否出错，建议重新启动程序再试。

3、检查串口号、波特率、数据位、停止位、校验位等参数是否正确，必要的时候恢复出厂设置后再进行参数配置。

## 5.4 不能进行正常通信

不能正常通讯的情况比较复杂，请遵循以下步骤查看

1、观察设备的指示灯状态，根据指示灯的状态来判断，参见[1.5.2指示灯](#)。

2、检查POWER灯是否亮，如果是灭的，则重新启动设备。

3、检查串口线是否接好，确认串口接线部分无问题。

4、中心服务器是否获得了广域网IP地址，如果中心服务器通过路由器上网，请在路由器上做给中心服务器做正确的端口映射。此外，中心服务器是否有防火墙，如果有，请开放所需的端口或者关闭防火墙。

5、检查中心服务器上的应用软件是否打开或者运行正常。

6、检查中心服务器的广域网IP是否已经变化。

7、如果上述步骤都没问题，请仔细核对设备的参数配置，确保无误。

8、如果仍有问题，请致电东方讯公司寻求技术支持。