

数据通信产品

---

RT3888 数据采集模块 (RTU)

---

使用说明书 V3.1

---

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RT3888产品，包括但不限于以下型号:

型号	模拟量输入	开关量输入	开关量输出	232	485
RT3888	8路	8路	8路	1个	1个

## 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4G协议 <i>BSS 4G 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>
RTU	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	4G支持节点网关 <i>Gateway 4G 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	4G支持节点 <i>4G Support Node</i>
GTP	4G隧道协议 <i>4G 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>
MRTU	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>
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	4G服务支持节点 <i>Serving 4G 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	通用移动通信系统 <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 Networ</i>

# 目 录

<b>第一章</b>	<b>产品简介</b>	<b>6</b>
1.1	产品特征	6
1.2	技术规格	6
1.5	技术参数	7
1.5.1	电源	7
1.5.2	指示灯	7
1.5.3	接口定义	7
<b>第二章</b>	<b>数据采集说明</b>	<b>7</b>
2.1	原理说明	8
2.1.1	直流输入	8
2.1.2	温度测量	8
2.1.3	开关量输入	8
2.1.4	开关量输出	8
2.2	通信协议	9
2.3	MODBUS规约	10
2.3.1	在Modbus网络上转输	10
2.3.2	在其它类型网络上转输	10
2.3.3	查询-回应周期	10
<b>第三章</b>	<b>安装</b>	<b>11</b>
3.1	开箱	11
3.2	设备安装与电缆连接	11
3.3	检测设备状态	12

# 第一章 产品简介

本章概要的介绍RT3888无线数采仪(RTU)的构成、特点与工作原理等。

RT3888 数据采集模块(RTU)是一种远程数据采集终端,集成了模拟信号采集、过程IO控制和232/485通信于一体的高性能测控装置,可以直接接入标准变送器信号或仪表输出的模拟信号、电平信号、干触点、脉冲信号等,是小规模过程信号实施无线测控的一种手段。

RT3888 数据采集模块(RTU)内部有一个高性能的微处理器,可以完成模拟信号的采集、量值转换和滤波处理等,监控中心的建立也是非常容易,目前流行的组态软件都可以直接接入,可以满足大多数用户的需求。广泛应用于消防、供水、石化、环保、建筑、电力、交通等各个行业,为众多系统集成商、自动化公司和研究所采用,是一种具有高性格比、稳定可靠的无线数据采集产品。

RT3888 数据采集模块(RTU)可以单独使用,也可以通过485总线进行扩展,建议同一总线内数量低于32套。

## 1.1 产品特征

- 8路模拟量输入,直流采样,可以接各种变送器;
- 8路开关量输入(也可以作为脉冲量输入);
- 8路开关量输出,可以作为遥控、跳闸、告警等功能;
- 1个标准485通信口,1个RS485/232接口,支持MODBUS;
- 贴片安装,无外部总线,可靠性高,抗干扰能力强;
- 螺丝固定、卡式导轨都支持,现场安装更方便;

## 1.2 技术规格

- 输入输出
  - 4路继电器输出,共用公共端,触点容量AC220 3A
  - 4路隔离开关量输入,12~24V电压触发
  - 4路0~5V(4~20Ma)直流模拟量输入,测量精度0.5%
- 通讯接口:
  - 1路隔离RS485通讯接口,通讯波特率9600支持MODBUS RTU 规约
  - P通讯口隔离电压不小于1500V
  - 地址范围1..255
- 供电电源:
  - DC 隔离电源供电24V
  - 功率消耗 正常工作 不大于1W,非正常功耗 不大于2W
- 安装使用:
  - 安装方式: 卡式导轨安装或者底部螺丝固定
  - 工作环境温度 -20℃~65℃
  - 大气压力 86~108Kpa
  - 存贮温度: -40℃~85℃
  - 相对湿度: <85%(20±5℃条件)无凝露

- 工作环境：无爆炸,无腐蚀性气体及导电尘埃, 无严重霉菌存在,无剧烈振动,无冲击源；如果需要在此类环境下工作，请采取相应的防护措施。

## 1.5 技术参数

### 1.5.1 电源

电源规格为9V~30V (2A)（建议24V）直流电源输入。

### 1.5.2 指示灯

指示灯有4个，意义分别为：

- P 电源指示灯。电源正常时指示灯亮。
- R 设备运行指示灯。
- 1 通讯指示灯。
- 2 故障指示灯。

### 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	说明
L	直流电源正极
M(Power)	直流电源负极
M(Data Input)	开关量输入公共端
M(Data Output)	开关量输出公共端
M(Analog Input)	模拟量输入公共地
G	232串口接地端
A1	第一路 232 接口的 RXD 或 485 接口的 A(485 正)
B1	第一路 232 接口的 TXD 或 485 接口的 B(485 负)
A2	第二路 232 接口的 RXD 或 485 接口的 A(485 正)
B2	第二路 232 接口的 TXD 或 485 接口的 B(485 负)
A1~A8	8路模拟量输入
I1~I8	8路开关量输入
O1~O8	8路开关量输出
8位拨码开关	选择本模块的地址（也就是MODBUS规约中的单元地址），便于组网。拨码开关标有数字‘1’的为最低位，标有‘8’的为最高位，ON 的位置为‘1’，单元地址按照二进制表示。单元地址：00或者FF 是广播地址，请勿使用，否则会引起系统故障。

## 第二章 数据采集说明

本章主要介绍 RT3888 数据采集模块（RTU）的数据采集原理及通信协议：

RT3888 数据采集模块（RTU）支持下列输入输出：

- 1、8路直流模拟量输入（0-20mA或0-5V），可以接各种变送器输出。
- 2、8路开关量光耦隔离输入，也可以作为脉冲量输入，带SOE（事件顺序记录）。



3、8路开关量继电器输出，可以作为遥控、跳闸或者告警。  
下面将介绍数据采集部分的原理及通信协议。

## 2.1 原理说明

### 2.1.1 直流输入

直流输入一共是4路，可以作为电压或者电流输入。作为电压输入时，其输入阻抗为170K；作为电流输入时，其输入阻抗为250欧姆。但是需要在订货时说明。

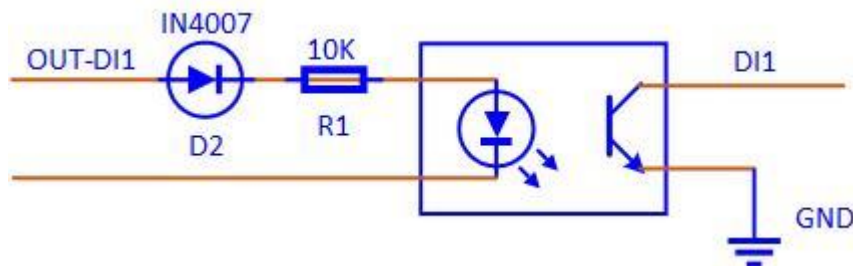
输入的直流信号为了避免电网的干扰，在软件设计时，系统跟踪电网的频率。每个电网周波也作32点采样，对采样值进行平均运算，运算结果作为输入值。这样大大提高了系统对电网干扰的抑制能力。

### 2.1.2 温度测量

温度测量可以采用温度变送器，把热电阻或者热电偶的信号变为直流量送直流输入测量。环境温度的测量是通过单片机内部的温度二极管进行测量的，精度可以达到 $\pm 2$ 度。

### 2.1.3 开关量输入

系统的数字输入采用光电隔离，原理图如下：



(图4) 光电隔离原理图

输入信号为高时，光耦导通， $DI1=0$ 。

单片机监测到信号的变化，产生中断。单片机记下产生中断的时间，并启动一个软定时器计数。如果没有到达设定的时间信号又发生变换，则清除中断时间和事件记录。如果在设定的时间内信号没有发生变化，则作为输入改变，并记录改变的时间作为SOE记录。

开关量的输入是无源的，具有一个公共端子，使用时需要外接电源。每路输入的输入电流不超过5ma，功率消耗很小。

一般情况下，输入的公共端子应该接开关量输入电源的负端，输入电源的正端接待测开关量的一端，另外一端接单元的输入端。

开关量输入不允许交流电源作为开关量输入电源，这有可能导致严重的错误。

### 2.1.4 开关量输出

开关量输出为继电器输出，响应的时间较慢，不适合需要输出快速改变的场合。

继电器的触点是直接连接到输出端子的，没有经过任何的防弧、防短路措施，使用时请多加注意，需要增加保险丝。继电器的输出触点主要用于控制中间继电器或者交流接触器，一般不要用来直接控制功率负载，不适合控制有非常大冲击电流的负载，如开关电源等。

2路开关量共用一个公共点，请在使用时注意。

## 2.2 通信协议

RT3888 数据采集模块(RTU)通信协议采用MODBUS规约。MODBUS规约是MODICOM公司开发的一个为很多厂商支持的开放规约,该规约具有开放性,资料丰富易得,有众多厂商的支持,本身也非常的简单。

Modbus 协议是应用于电子控制器上的一种通用语言。通过此协议,控制器相互之间、控制器经由网络(例如以太网)和其它设备之间可以通信。它已经成为一通用工业标准。有了它,不同厂商生产的控制设备可以连成工业网络,进行集中监控。

此协议定义了一个控制器能认识使用的消息结构,而不管它们是经过何种网络进行通信的。它描述了控制器请求访问其它设备的过程,如果回应来自其它设备的请求,以及怎样侦测错误并记录。它制定了消息域格局和内容的公共格式。

当在Modbus网络上通信时,此协议决定了每个控制器须要知道它们的设备地址,识别按地址发来的消息,决定要产生何种行动。如果需要回应,控制器将生成反馈信息并用Modbus协议发出。在其它网络上,包含了Modbus协议的消息转换为在此网络上使用的帧或包结构。这种转换也扩展了根据具体的网络解决节地址、路由路径及错误检测的方法。根据我们设备的情况,我们仅仅实现了MODBUS的一个小型子集,没有实现其所有内容,但已经能够满足我们所有的需要。

**MODBUS:** MODBUS规约可以在RS232, RS422, RS485等物理层上应用。RT3888 数据采集模块(RTU)有一个7位的MODBUS地址,1~126为有效地址,使用拨码开关1~7设定。

### MODBUS寄存器地址

地址	说明
400021	AI1模拟量校准系数
400022	AI2模拟量校准系数
400023	AI3模拟量校准系数
400024	AI4模拟量校准系数
400025	
400026	

### 03, 04功能码

地址		说明
保持寄存器	输入寄存器	
400001	300001	第一路模拟量AI0输入值
400002	300002	第二路模拟量AI1输入值
400003	300003	第三路模拟量AI2输入值
400004	300004	第四路模拟量AI3输入值
400005	300005	第一路开关量频率测量值
400006	300006	第二路开关量频率测量值
400007	300007	继电器状态及控制,BIT0为DO1, BIT1为DO2 可通过修改保持寄存器控制继电器输出
400008	300008	开关量输入状态,BIT0为DI1, BIT1为DI2

### 01功能码

地址	说明

线圈控制	
000001	第一路继电器状态与控制D01
000002	第二路继电器状态与控制D02

### 02功能码

地址	说明
输入控制	
100001	第一路开关量状态与控制DI1
100002	第二路开关量状态与控制DI2

开关量输出控制01功能码与06功能码互不冲突,可独立操作,但不能同时操作

## 2.3 Modbus规约

### 2.3.1 在Modbus网络上转输

标准的Modbus口是使用RS-232C兼容串行接口,它定义了连接口的针脚、电缆、信号位、传输波特率、奇偶校验。控制器能直接或经由Modem组网。

控制器通信使用主-从技术,即仅设备(主设备)能初始化传输(查询)。其它设备(从设备)根据主设备查询提供的数据做出相应反应。典型的主设备:主机和可编程仪表。典型的从设备:可编程控制器。

主设备可单独和从设备通信,也能以广播方式和所有从设备通信。如果单独通信,从设备返回消息作为回应,如果是广播方式查询的,则不作任何回应。Modbus协议建立了主设备查询的格式:设备(或广播)地址、功能代码、所有要发送的数据、错误检测域。

从设备回应消息也由Modbus协议构成,包括确认要行动的域、任何要返回的数据、和错误检测域。如果在消息接收过程中发生错误,或从设备不能执行其命令,从设备将建立错误消息并把它作为回应发送出去。

### 2.3.2 在其它类型网络上转输

在其它网络上,控制器使用对等技术通信,故任何控制都能初始和其它控制器的通信。这样在单独的通信过程中,控制器既可作为主设备也可作为从设备。提供的多个内部通道可允许同时发生的传输进程。

在消息位,Modbus协议仍提供了主-从原则,尽管网络通信方法是“对等”。如果控制器发送消息,它只是作为主设备,并期望从从设备得到回应。同样,当控制器接收到消息,它将建立一从设备回应格式并返回给发送的控制器。

### 2.3.3 查询-回应周期

#### 1、查询

查询消息中的功能代码告之被选中的从设备要执行何种功能。数据段包含了从设备要执行功能的任何附加信息。例如功能代码03是要求从设备读保持寄存器并返回它们的内容。数据段必须包含要告之从设备的信息:从何寄存器开始读及要读的寄存器数量。错误检测域为从设备提供了一种验证消息内容是否正确的方法。

#### 2、回应

如果从设备产生正常的回应,在回应消息中的功能代码是在查询消息中的功能代码的回应。数据段包括了从设备收集的数据:像寄存器值或状态。如果有错误发生,功能代码将被修改以用于指出回应消息是错误的,同时数据段包含了描述此错误信息的代码。错误检测域允许主设备确认消息内容是否可用。

## 第三章 安装

本章主要介绍 RT3888 数据采集模块（RTU）的安装步骤：

RT3888 数据采集模块（RTU）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RT3888 数据采集模块（RTU），否则有烧毁危险。**

### 3.1 开箱

为了安全运输，RT3888 数据采集模块（RTU）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。RT3888 数据采集模块（RTU）包括下列组成部分，

RT3888 数据采集模块（RTU）	1台
端子	2排



**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>）。**

### 3.2 设备安装与电缆连接

请按照端子标签上的定义正确接线，如果接错，可能会烧毁设备！



**注意：请不要在带电状态下连接端子引线，这样可能会烧毁设备。**

### 3.3 检测设备状态

连接好电缆并检查无误，通过连接电缆向数据采集模块（RTU）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，务必确认数据采集模块电缆连接正确，否则有烧毁的危险！**

---