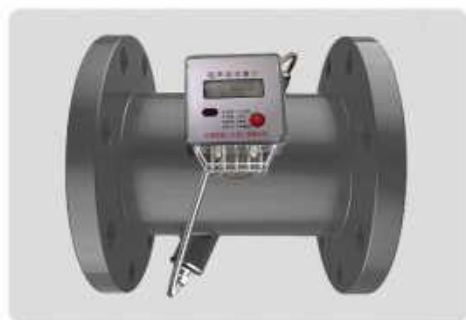




# 智能超声波热量表/流量计 使用说明书



红器自控（江苏）有限公司

# 目 录

|                 |    |
|-----------------|----|
| 一、说明.....       | 1  |
| 二、产品概述.....     | 1  |
| 三、测量原理及特点.....  | 1  |
| 四、热表安装.....     | 2  |
| 五、按键说明.....     | 3  |
| 六、性能参数.....     | 4  |
| 七、关于售后.....     | 4  |
| 附录.....         | 5  |
| Modbus通讯协议..... | 7  |
| T188 通讯协议.....  | 10 |

## 一、说明

本说明书仅适用于管段式超声波冷热量表（ $\geq DN50$ ）

| 型<br>号 | 公称口径    | 最大流量          | 常用流量          | 最小流量          | 阀体总长 |
|--------|---------|---------------|---------------|---------------|------|
|        | DN (mm) | $Q_s (m^3/h)$ | $Q_s (m^3/h)$ | $Q_s (m^3/h)$ | (mm) |
|        | 15      | 3             | 1.5           | 0.03          |      |
|        | 20      | 5             | 2.5           | 0.05          | 130  |
|        | 25      | 7             | 3.5           | 0.07          | 160  |
|        | 32      | 12            | 6             | 0.12          | 180  |
|        | 40      | 20            | 10            | 0.2           | 205  |
|        | 50      | 30            | 15            | 0.6           | 200  |
|        | 65      | 50            | 25            | 1             | 200  |
|        | 80      | 80            | 40            | 1.6           | 230  |
|        | 100     | 120           | 60            | 2.4           | 250  |
|        | 125     | 200           | 100           | 4             | 300  |
|        | 150     | 300           | 150           | 6             | 300  |
|        | 200     | 500           | 250           | 10            | 395  |
|        | 250     | 800           | 400           | 16            | 445  |
|        | 300     | 1200          | 600           | 24            | 495  |
|        | 350     | 1500          | 700           | 30            | 590  |
|        | 400     | 1800          | 900           | 36            | 710  |

## 二、产品概述

超声波冷热量表为智能型热量计量装置，实现对冷、热量的精确计量。该产品具有外型美观、安装方便、计量准确、运行稳定等特点。完全符合CJ128-2007标准及JJG225-2001国家标准检定规程。应用于集中供暖、中央空调和冷热联供等热量计量收费的采暖设施中。

## 三、测量原理及特点

### 1、原理组成

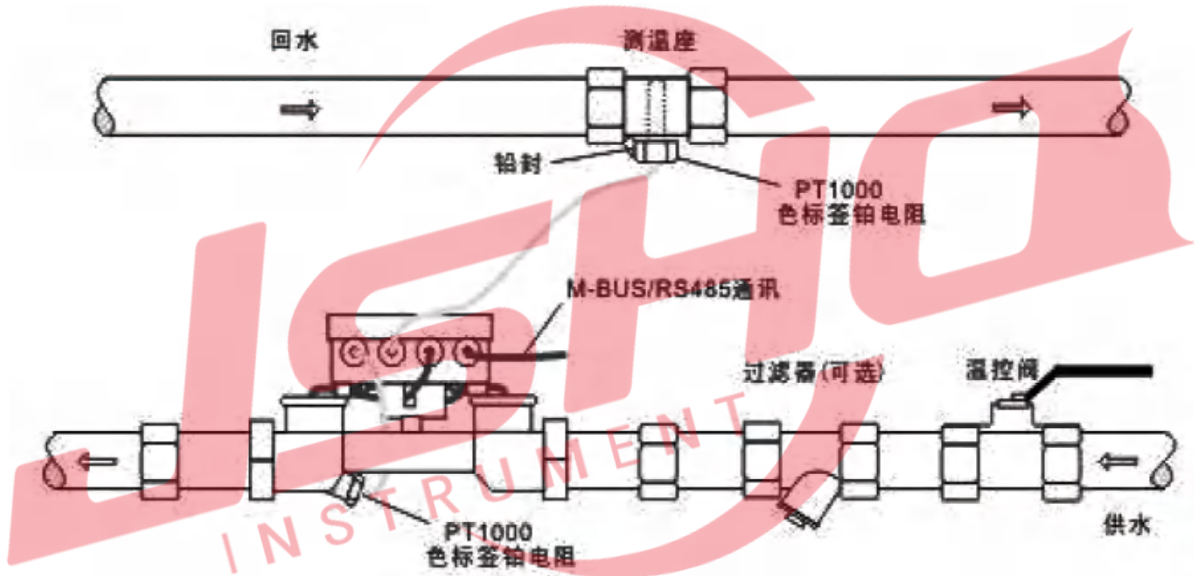
超声波冷热量表用于计量热交换系统释放或吸收的热量，既可以用于采暖供统，也可用于空调制冷系统，该产品主要由配对温度传感器（测量进水与回水的温度）、流量传感器（测量经管道的热水的体积）和计算部分（计算出所使用的冷、热量并显示出来）组成。

### 2、设计及功能特点

- ◆超声波冷热量表通过流经户内的流量及进回水温差来计算单位时间内消耗的热量。
- ◆换能器：作为超声波热量表中的主要信号发生部件，采用进口压电陶瓷片，性能稳定、一致性好，保证超声波热量表实现高精度计量。
- ◆温度传感器：采用PT1000高精度铂电阻，并配置精密测量电路，保证高精度的温度测量。
- ◆自我诊断功能：超声波热量表在稳定运行过程中，若出现通讯不正常、电量不足或人为破坏时，系统会显示相对应的代码，系统自动将数据保存下来，等待故障排除后恢复。
- ◆远传及集中控制功能：具有M-BUS、485接口，可实现数据远传、集中控制
- ◆外型美观，可四个方向任意悬挂，方便读数，操作简单。
- ◆安装方便，具有防尘、防潮、防水、防拆卸及人为破坏等功能。

#### 四、热表安装

总体安装示意图如下：

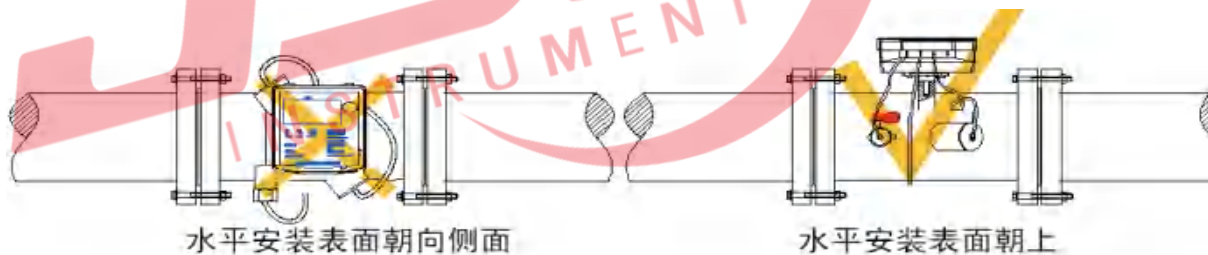


##### 1、安装注意事项：

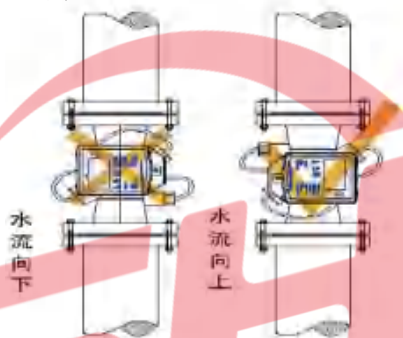
- ◆安装前应彻底清洗管道系统，清除支管内的麻丝、沙石等杂物，以免造成热量表故障。
- ◆热量表可水平或垂直安装，为了便于超标显示窗口可根据安装情况调整位置，水流方向应与热量表上的箭头标示相一致。
- ◆前后管道直径要与热量表口径相符，表前应留5D，表后应留2D的支管段（D为热量表的口径）。
- ◆流量计两端应设置污物过滤器、关闭阀，以便于滤除污物和维修、更换，安装完毕后应在热量表进口连接螺母与、热量表之间、测温球阀与铂电阻之间打铅封。
- ◆带有红色标签的温度传感器安装在热量表的出水口，用来测量进口水温度，带有蓝色标签的温度传感器安装在回水管道，必须安装在专用的测温球阀或测温三通上。

##### 2、安装方式：

- ◆水平管段安装方式：当热量表水平安装时积分仪的方向朝上，如果积分仪方向朝着侧面时两个换能器不在一个水平面上，在高处的那个换能器处可能会聚集空气造成热量表计量不准或不计量，如下图所示：



◆垂直管段安装方式：热量表垂直安装是一定要安装在水流向上的直管道上，因为水流朝下的管道内水无法满管，此时也会影响热量表计量不准甚至造成不计量，如下图所示：



◆“U”型管段安装方式：当热量表安装在U型管道处时需要将热量表安装在最低处，管道高处会有气泡，造成热量表计量不准或不计量，如下图：



## 五、按键说明

系统有两种运行状态：正常运行状态和检定运行状态，运行在正常状态，显示以下菜单。

### 1、正常状态显示内容：

|          |           |          |
|----------|-----------|----------|
| 热量       | 00000000  | kw. h/GJ |
| 冷量       | 00000000  | kw. h/GJ |
| 地址       | 00000001  |          |
| 瞬时热量     | 00000000  | kw/h     |
| 累计工作时间   | 00000-00  | H        |
| 进水温度（入口） | 00.00     | °C       |
| 回水温度（出口） | 00.00     | °C       |
| 温差       | 0.00      | °C       |
| 流速       | 0.000     | m3/h     |
| 流量       | 000000.00 | m3       |

2、在流量菜单状态下长按8秒进入检定状态，检定模式一个小时后自动退出，界面显示如下：

|      |    |           |       |
|------|----|-----------|-------|
| 流速   | 检定 | 00000.00  | m3/h  |
| 流量   | 检定 | 00000.00  | L     |
| 热量   | 检定 | 00000.000 | kw. h |
| 冷量   | 检定 | 00000.000 | kw. h |
| 瞬时热量 | 检定 | 00000000  | kw/h  |

|          |    |       |   |
|----------|----|-------|---|
| 进水温度（入口） | 检定 | 00.00 | ℃ |
| 回水温度（出口） | 检定 | 00.00 | ℃ |
| 温差       | 检定 | 00.00 | ℃ |

3、在地址或时间菜单状态下长按8秒进入前18个月消费热量和流量菜单。

## 六、性能参数

|        |                             |
|--------|-----------------------------|
| 热（冷）载体 | 水/均质液体                      |
| 准确度等级  | 2级/3级                       |
| 量程比    | $Q_p/Q_i=25$                |
| 压力损失   | 小于0.015Mpa                  |
| 公称压力   | 2.5Mpa                      |
| 温度传感器  | PT1000铂电阻 直插式               |
| 温度测量范围 | $1\sim 105^{\circ}\text{C}$ |
| 温差范围   | 3k-75K（热量表）/2k-75k（冷量表）     |
| 温度分辨率  | 0.01℃                       |
| 按键方式   | 按键/磁感/自跳转                   |
| 环境等级   | A类                          |
| 防护等级   | IP65/IP68/防爆                |
| 供电类型   | 3.6V锂电池，使用寿命6年以上            |
| 通讯方式   | 红外（默认）                      |
|        | RS485/M-BUS（默认M-bus）        |
|        | 4-20mA                      |
|        | RF射频                        |
|        | GPRS通讯                      |
| 通讯协议   | Modbus/T188/自定义（默认T188）     |
| 安装位置   | 供水/回水（默认供水）                 |
| 安装方式   | 水平或垂直                       |
| 测温配件   | DN50-DN200配测温座              |

## 七、关于售后

我司冷热量表售后政策为：表计1年内保修，时间以出厂时间计算，维修方式由双方商议决定。

# 附录

## 一、M5311 NB-IoT 通信模组

M5311是一款高性能、低功耗NB-IoT无线通信模组，满足中国移动蜂窝物联网通用模组技术规范。尺寸仅为16mm×18mm×2.2mm，能够最大限度地满足终端设备对小尺寸模块产品的需求，有效地帮助客户减小产品尺寸并优化产品成本。M5311采用LCC封装，可通过标准SMT设备实现模块的快速生产，为客户提供可靠的连接方式，并满足苛刻环境下的应用需求。

M5311 供电电压低至2.1V，支持AA干电池，能够最大限度地利用电池，可以帮助客户获得更长的终端寿命。M5311提供丰富的外部接口并支持多种物联网协议，支持外接传感器设备，为用户的产品开发提供了极大的便利。同时支持 OneNET 云平台协议，真正实现无缝对接，快速开发。

NB 电路板不上传数据时电流约为 20uA-50uA。

例如：上传一次数据需要10s，其中任意一个表最大平均电流为按最大100mA；静态电流按最大处理，因此一小时一抄的平均电流最大为：

$$50\mu\text{A} + (100\text{mA} \times 10) / (60\text{min} \times 60\text{s}) = 328\mu\text{A}$$

假设使用 3.6V/19AH ERUPC341520 锂亚离子电池对 NB 电路板供电，考虑到电池的自放电，不同电流下的容量差异，温度影响甚至每天几次的抄表等情况，按 20%-30% 自放电，则理论上一小时一抄可工作年数为：

$$1900\text{mAh} \times (1 - 30\%) / (328\mu\text{A} \times 24 \times 365) = 4.6 \text{ 年}$$

## 产品优势



超小尺寸



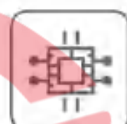
超低功耗



内置  
SIM 芯片



OneNET



通用模组



| 型号       | 频段                  | OpenCPU | 电压范围(V) |
|----------|---------------------|---------|---------|
| M5311-LV | B3/B5/B8            | 支持      | 2.1-3.6 |
| M5311-CM | B8                  | 支持      | 3.0-3.6 |
| M5311-GB | B1/B3/B5/B8/B20/B28 | 不支持     | 2.1-3.6 |

基本特性

|          |               |          |                 |
|----------|---------------|----------|-----------------|
| • 封装     | LCC           | • 工作温度   | -40℃ ~ 85℃      |
| • 尺寸(mm) | 18.0×16.0×2.2 | • NB-IoT | 支持 LTE Cat NB2* |
| • 重量(g)  | 1.4           |          |                 |

## 1. 数据传输

- LTE Cat NB1 速率 (kbps): Single Tone: 15.625 (UL)/21.25 (DL)  
Multi Tone: 62.5 (UL)/21.25 (DL)
- SMS 支持 PDU/TEXT 模式
- 网络协议 IPv4/IPv6/UDP/TCP/CoAP/LwM2M/HTTP/MQTT/TLS

## 2. 接口

- USIM ×1 (1.8V/3.0V)
- I2C ×1
- UART ×2
- ADC ×1 (10bits)
- SPI ×1
- GPIO ×2
- RESET ×1
- 天线 Pads ×1

## 3. 特殊功能

- UART/FOTA 固件升级
- OneNET 协议
- 内置SIM 芯片: DFN8L
- RAI

## 4. 电气特性

- 灵敏度 -114dBm (无重传)      • 耗流 3.3uA@PSM
- 130dBm (开启重传)      0.58mA@1dle mode (DRx=1.28S)
- 输出功率 105mA@Tx (23dBm/15kHz ST)
- 23dBm±2dB      43mA



# Modbus通信协议文件

1、通信设置 2400 E 8 1

2、通信方式RS485

3、Modbus 读功能码 03 写功能码 06

4 扩展广播指令 地址0xAA 功能码 0xAA

格式 0xAA 0xAA 0x00 0x00 0x00 0x 00 0x00 0x09

返回格式:

0xAA 0x03 0x02 0x00 Addr\_A0 0x5c 0x5c

V1.0版本无此指令

5、通信地址

(1) 读寄存器 (16位寄存器)

| 寄存器名称<br>(读寄存器) | 寄存器<br>个数 | 变量名称  | 数据类型  | 说明         |
|-----------------|-----------|-------|-------|------------|
| 0001-0002       | 2         | 瞬时流量  | REAL4 | 单位: 立方米/小时 |
| 0011-0012       | 2         | 瞬时流量  | Long  | 单位: 升/小时   |
| 0003-0004       | 2         | 瞬时流量  | REAL4 | 单位: kw/h   |
| 0015-0016       | 2         | 瞬时流量  | Long  | 单位: kw/h   |
| 0009-0010       | 2         | 正累计流量 | REAL4 | 升          |
| 0013-0014       | 2         | 正累计流量 | Long  | 升          |
| 0017-0018       | 2         | 正累计流量 | REAL4 | GJ         |
| 0023-0024       | 2         | 正累计流量 | Long  | GJ         |
| 0033-0034       | 2         | 进水温度  | REAL4 | 度          |
| 0005-0006       | 2         | 进水温度  | Long  | 度×100      |
| 0035-0036       | 2         | 回水温度  | REAL4 | 度          |
| 0007-0008       | 2         | 回水温度  | Long  | 度×100      |

(2) 写寄存器 ( 8 位寄存器)

| 寄存器名称<br>(写寄存器) | 寄存器<br>个数 | 变量名称     | 数据类型 | 说明          |
|-----------------|-----------|----------|------|-------------|
| 0000-0001       | 2         | 地址       | Int  | 低8位地址       |
| 0002-0005       | 4         | 中流系数低16位 | Long | 除以1000为实际系数 |
| 0006-0009       | 4         | 大流系数高16位 | Long | 除以1000为实际系数 |
| 000A-000D       | 4         | 适时时间     | Long | YMR 另行说明    |
| 000E-0011       | 4         | 适时时间     | Long | HM5 另行说明    |
| 0012-0015       | 4         | 小流量系数    | Long | 除以1000为实际系数 |

Long 型数据，低位在前，高位在后。

读数据举例：

计算机发送命令格式：[设备地址] [命令号03] [起始寄存器地址高8位] [低8位] [读取的寄存器数高8位] [低8位] [CRC校验的低8位] [CRC校验的高8位]

例：[11][03][00][6B][00][03][CRC低][CRC高]

意义如下：

<1>设备地址和上面的相同。

<2>命令号：读模拟量的命令号固定为03。

<3>起始地址高8位、低8位：表示想读取的模拟量的起始地址(起始地址为0)。比如例子中的起始地址为107。

<4>寄存器数高8位、低8位：表示从起始地址开始读多少个模拟量。例子中为3个模拟量。注意，在返回的信息中一个模拟量需要返回两个字节。

设备响应：[设备地址] [命令号03] [返回的字节个数][数据1][数据2]...[数据n][CRC校验的低8位] [CRC校验的高8位]

例：[11][03][06][02][2B][00][00][00][64][CRC低][CRC高]

意义如下：

<1>设备地址和命令号和上面的相同。

<2>返回的字节个数：表示数据的字节个数，也就是数据1，2...n中的n的值。例子中返回了3个模拟量的数据，因为一个模拟量需要2个字节所以共6个字节。

<3>数据1...n：其中[数据1][数据2]分别是第1个模拟量的高8位和低8位，[数据3][数据4]是第2个模拟量的高8位和低8位，以此类推。例子中返回的值分别是555，0，100。

<4>CRC校验同上。

例如读瞬时流量

1、仪表地址为 0x01

2、读发送命令为

|        |      |        |        |      |      |
|--------|------|--------|--------|------|------|
| 0x01   | 0x03 | 0x00   | 0x00   | 0x00 | 0x02 |
| 地址     | 命令   | reg地址高 | reg地址低 | 字节数高 | 字节数低 |
| CRCL   |      | CRCH   |        |      |      |
| CRC校验低 |      | CRC校验高 |        |      |      |

3、返回命令

|        |      |        |      |      |      |      |
|--------|------|--------|------|------|------|------|
| 0x01   | 0x03 | 0x04   | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX |
| 仪表地址   | 命令   | 返回字节数  | reg1 | reg2 | reg3 | reg4 |
| CRCL   |      | CRCH   |      |      |      |      |
| CRC校验L |      | CRC校验H |      |      |      |      |

注意：CRC 校验为专用算法，请遵循校验规则

# T188 通信协议文件

## 第一章 通讯协议

### 1、通讯协议：

M\_BUS通讯采用欧洲EN13757 M-BUS总线标准；

协议采用建设部CJ/T 188-2004《户用计量仪表数据传输技术条件》标准；

### 2、按抄表方式分为以下三种形式

#### 2.1 红外抄表功能

红外抄表—采用红外接收发送管，进行近距离通讯  
介绍：

USB红外读表器—自制

需要安装驱动

USB红外读表器上有发射管（白），接收管（黑）

热量表上有接收管（黑），发射管（白）

两者发射对应接收在40厘米距离内抄表

采用专用软件

#### 2.2 485抄表功能

RS485抄表—利用rs485通讯硬件进行的4线制较远距离的串行通讯；

介绍：

232转485接口—可以买到

总线4根电线—A、B、地、电源5V

热量表上有4根电线—A、B、地、电源5V

两者对应接好（分极性，接错可能烧毁）

在800米以内通讯

最多254个终端

采用专用软件

#### 2.3 M\_BUS抄表功能

M-BUS: Meter（仪表），BUS（总线）是一种欧洲的2线制总线标准，是专门为消耗测量仪器和记数器传

送信息而设计的数据总线标准，一种通讯线路，专门用于远程抄表的高可靠性、高速的远程抄表系统总线。

介绍：

M\_BUS主机

总线2根电线—A、B

热量表上有2根电线—A、B  
 两者对应接好（不分极性）  
 在1000米以内通讯  
 最多400个终端  
 采用专用抄表软件

第二章 热表上传数据格式

1、串口设置

传输速率：传输速率2400bps

校验方式：偶校验

数据位：8位 停止位：1位 16进制发送

2、查询表号代码

FE FE FE FE68 20 AA AA AA AA AA AA AA 23 03 9A 4F 00 34 16  
 返回 FE FE FE 68 20 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7.....

其中 A1-A4 为地址，A5 A6 A7 为厂家代码

3、修改表号代码

FE FE FE FE68 20 11 11 11 11 00 11 11 15 0A A0 18 AA 12 34 56 78  
 修改前表号 表号固定码 修改后的表号  
00 11 11 A5 16

表号固定码 校验和

4、读表代码

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 读表 | 68 | 20 | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | 01 | 03 | 90 | 1F | 00 | CS | 16 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

FE FE FE FE 68 20 78 56 43 21 00 00 00 01 03 90 1F 00 71 16  
 表号 表号固定码 数据长度 校验和

5、上传数据格式

FE FE FE FE FE 68 20 78 56 43 21 00 00 00 81 2E 90 1F 01 56 04  
00 00

前导码 固定起始位 表号 厂家代码 固定码 冷量

05 23 01 00 00 05 00 00 00 00 00 17 00 00 00 00 00 35 89 07

单位 热量 单位 功率 单位 流速 单位 水量

00 00 2C 50 26 00 60 26 00 00 00 00 37 47 21 08 06 10

水量 单位 进水温度 回水温度 工作时间 秒 分 时 日 月 年

20 00 04 83 16 FC FC FC FC

年 状态位 校验和 结束码

解析

厂家代码：00 00 00

表号12345678（12345678一般是条形码号）

冷量：456千瓦时

热量：123KWH

功率：0千瓦

流速：0升/时

水量：7.89 立方米

进水温度：26.50°

回水温度：26.60°

工作时间：0小时

时钟：21点47分37秒

日期：2010年6月8日

状态：无水或断线

附加阀开关命令：

阀开：

FE FE FE FE FE 68 20 01 00 00 00 00 00 00 03 00 B0 55 00 01 06

前导码 固定起始位 表号 厂家代码

66 66 00 00 00 00 00 16 FC FC FC FC FC FC

结束码

阀关：

FE FE FE FE FE 68 20 01 00 00 00 00 00 00 30 0B 05 50 00 01 06

前导码 固定起始位 表号 厂家代码

55 55 00 00 00 00 00 16 FC FC FC FC

结束码

注意：如若输入表显示的地址不能够读取数据，请用读取地址命令读取地址然后按照，A0-A7顺序写入抄表命令，即可读取

## 红器自控（江苏）有限公司

---

地址：江苏省淮安市金湖县戴楼集中工业区润楼路16号

电话：0517-86880701

邮编：211600

网址：<http://www.crown2012.com>

E-mail：[yb86880701@163.com](mailto:yb86880701@163.com)