Data Sheet

# R-5081

## 计数/测频数据采集模块

8 通道计数测频输入
3 通道正交编码器输入

DS01010501 V1.00 Date: 2020/09/01

产品数据手册

### 概述

RDAM 是泉州市凌力电子科技有限公司全新系列的基于 RS485 接口的数据采集模块。RDAM 数据采集模块在单个设备中集成了 I/O、数据采集和隔离的 RS485 通讯接口。支持标准的 Modbus-RTU 协议。

R-5081 具有计数、测频、增量型编码器采集功能的数据采集模块，具有 8 路隔离输入的计数/测频通道，3 路隔离输入增量型编码器，适用于采集工业现场的脉冲信号。

R-5081 对输入输出端口采用电气隔离，并采用带隔离的 RS485 通讯及看门狗技术，有效保障设备安全可靠运行。

### 产品特性

- 32 位 ARM 处理器；
- 嵌入式实时操作系统；
- 输入通道：8 路隔离输入
- 最大计数值：32bits
- 计数信号频率：≤1MHz
- 测频信号频率：≤50KHz
- 编码器输入接口：3 路
- 工作温度范围：-35℃~+75℃；
- 工业级塑料外壳，标准 DIN 导轨安装。

### 产品应用

工业现场控制

远程监控与数据采集

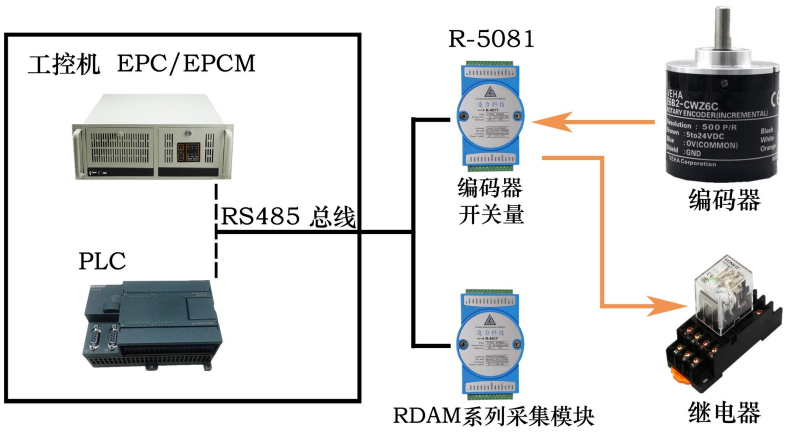
电子产品制造

电机控制……

### 订购信息

| 型号 | 温度范围 | 封装 |
|---|---|---|
| R-5081 | -35°C～+75°C | 塑料外壳 |

### 典型应用



# 目 录

1. R-5081 功能简介 ..... 1
1.1 主要技术指标 ..... 1
1.1.1 测频输入 ..... 1
1.1.2 计数输入 ..... 1
1.1.3 编码器输入 ..... 2
1.1.4 系统参数 ..... 2
1.2 原理框图 ..... 2
1.2.1 端子排列 ..... 3
1.2.2 端子描述 ..... 3
1.3 电气参数 ..... 4
1.1 通信参数设置 ..... 4
1.2 信号指示灯 ..... 4
1.3 电源和通讯线的连接 ..... 5
1.4 机械规格 ..... 6
1.4.1 机械尺寸 ..... 6
1.4.2 安装方式 ..... 6
2. R-5081 的计数测频功能 ..... 8
2.1 计数测频输入 ..... 8
2.2 输入接线 ..... 8
2.3 功能模式选择 ..... 9
2.3.1 计数模式 ..... 9
2.3.2 测频模式 ..... 9
2.4 寄存器资源 ..... 9
2.5 测量值计算 ..... 10
3. 编码器解码功能 ..... 11
3.1 编码器功能定义 ..... 11
3.2 编码器输入接线 ..... 11
3.3 寄存器资源 ..... 13
3.4 测量值计算 ..... 13
4. R-5081 应用示例 ..... 14
4.1 安装设备 ..... 14
4.2 操作设备 ..... 14
4.2.1 RDAM 系列模块通信参数的修改 ..... 14
4.2.2 RS-485 主机通信参数设置 ..... 14

1.1.1 模块信息配置 ..... 17
1.1.2 功能操作 ..... 19
5. R-5081 命令简析 ..... 20
5.1 R-5081 的 I/O 端口资源 ..... 20
5.2 通信协议 ..... 21
5.2.1 MODBUS 协议 ..... 21
6. 免责声明 ..... 22

# 1. R-5081 功能简介

R-5081 是具有计数、测频功能和编码器采集功能的数据采集模块，具有 8 路的计数/测频通道，8 路均为隔离输入通道，适用于采集工业现场的脉冲信号。

R-5081 模块的外观如图 1.1 所示。




图 1.1 R-5081 外观示意图

## 1.1 主要技术指标

### 1.1.1 测频输入

- 输入路数：8 路隔离输入；
- 测频信号频率：≤50KHz；
- 隔离输入电压：低电平：≤+1V 高电平：+3.5~+10V(大于 10V 需要串联 1K 限流电阻)；

### 1.1.2 计数输入

- 输入路数：8 路隔离输入；
- 计数信号频率：≤1MHz；
- 隔离输入电压：低电平：≤+1V 高电平：+3.5~+10V(大于 10V 需要串联 1K 限流电阻)；

### 1.1.3 编码器输入

- 输入路数：3 路隔离输入；
- 测频信号频率：≤1MHz；
- 输入电压：低电平：≤+1V 高电平：+3.5~+10V(大于 10V 需要串联 1K 限流电阻)；
- 编码器 0 和编码器 1 是 32 位计数器，编码器 2 是 16 位计数器，最大计数值不同；

### 1.1.4 系统参数

- CPU：32 位 RISC ARM；
- 操作系统：实时操作系统；
- 供电电压：+10~+30VDC，电源反接保护；
- 工作温度范围：-35℃～+75℃；
- 塑料外壳，标准 DIN 导轨安装；
- 通讯接口：隔离 2500 VDC，ESD、过压、过流保护；

## 1.2 原理框图

R-5081 模块的原理框图如图 1.2 所示。模块主要由电源、计数/测频电路、RS-485 隔离通讯接口以及 MCU 等组成。模块的微控制器采用 32 位 RISC 的 ARM 芯片，具有非常快速的数据处理能力，并采用了看门狗电路，可以在出现意外时将系统重新启动，使得系统更加稳定可靠，可以应用在高性能和高速度的应用环境中。

R-5081 针对工业应用设计，对输入信号采用可配置数字滤波，极大降低了工业现场干扰对模块正常运行的影响，使模块具有良好的可靠性。采用带隔离的 RS-485 通信接口，可以避免工业现场信号对微控制器通讯接口的影响，并具有 ESD、过压、过流保护。

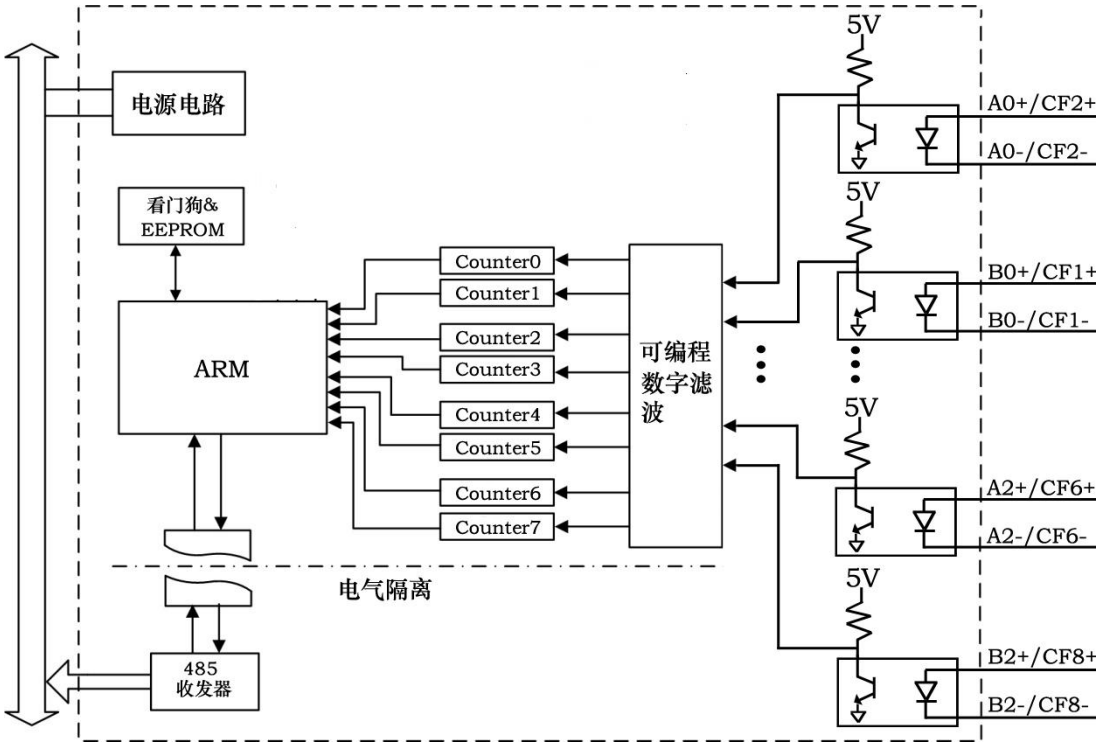



图 1.2 R-5081 原理框图

### 1.2.1 端子排列

R-5081 共有 22 个端子，壳体上端子排列如图 1.3 所示。




图 1.3 R-5081 端子排列

### 1.2.2 端子描述

R-5081 的端子定义说明如下：

- GND，+VIN 为模块的电源输入端，GND 接电源负端，+VIN 接电源正端。
- CFG 为模块的默认通信参数硬件使能端子，当此端子接地，模块将以默认的通信参数进行初始化，并且通信参数可配置。
- 485GND，485A，485B 为隔离的 RS-485 接口端子，485GND 为接口的隔离地，485A 接 RS-485 收发器的 A 端，485B 接 RS-485 收发器的 B 端。
- CF0+/Z0+、CF0-/Z0-分别是计数/测频通道 0 隔离输入和编码器 Z 相输入端子，为湿节点输入方式。
- CF1+/B0+、CF1-/B0-分别是计数/测频通道 1 隔离输入和编码器 B 相输入端子，为湿节点输入方式。
- CF2+/A0+、CF2-/A0-分别是计数/测频通道 2 隔离输入和编码器 A 相输入端子，为湿节点输入方式。
- CF3+/A1+、CF3-/A1-分别是计数/测频通道 3 隔离输入和编码器 A 相输入端子，为湿节点输入方式。
- CF4+/B1+、CF4-/B1-分别是计数/测频通道 4 隔离输入和编码器 B 相输入端子，为湿节点输入方式。
- CF5+/Z1+、CF5-/Z1-分别是计数/测频通道 5 隔离输入和编码器 Z 相输入端子，为湿节点输入方式。
- CF6+/A2+、CF6-/A2-分别是计数/测频通道 6 隔离输入和编码器 A 相输入端子，为湿节点输入方式。
- CF7+/B2+、CF7-/B2-分别是计数/测频通道 7 隔离输入和编码器 B 相输入端子，为湿节点输入方式。

- Z2+、Z2-是码器 Z 相输入端子，为湿节点输入方式。

## 1.3 电气参数

除非特别说明，表 1.1 电气参数所列参数是指 Tamb=25℃时的值。

表 1.1 电气参数

| 参数 | Parameter | 最小值 Min. | 典型值 Typ. | 最大值 Max. | 单位 Unit |
|---|---|---|---|---|---|
| 隔离输入 | Isolated Input | | | | |
| 输入信号频率 | Frequency | 0.02 | | 1M | Hz |
| 上升/下降时间 | Rise/Fall time ($t_{rf}$) | | 0.1 | 0.2 | us |
| 上升延时 | L→H delay time | | 0 | 0.1 | us |
| 下降延时 | H→L delay time | | 0 | 0.1 | us |
| 输入信号高电平 | $V_{InH}$ | 3.5 | 5 | +10 | V |
| 输入信号低电平 | $V_{InL}$ | -10 | 0 | 1 | V |
| 隔离电压 | Isolation Voltage | | 2500 | | Vdc |
| RS-485 接口隔离电压 | RS-485 Isolation Voltage | | 2500 | | Vdc |
| 供电电压 | Power Supply | 10 | | 30 | V |
| 功耗 | Power Consumption | | 2 | | W |

## 1.1 通信参数设置

RDAM 系列模块支持标准的 Modbus-RTU 协议。模块的通信参数如：设备地址、波特率、数据位长度和奇偶校验方式等也可通过配置软件进行配置。通信参数都是保存在模块的 $E^2$PROM 中，用户可以通过 RS-485 接口进行远程软件配置。

要通过配置软件进行修改通信参数，用户首先需要知道该模块的参数配置。由于模块没有诸如拨码开关之类的硬件设置来指示此时的参数配置，可能会存在用户忘了某个 RDAM 模块的通信参数的情况。为了解决此问题，每个 RDAM 模块都有一个硬件使能输入端子 CFG。将此端子连接到 GND 后，给模块上电，模块的通信参数处于确定的状态：

地址：1

波特率：9600bps

通信协议传输模式：MB-RTU

数据格式：无奇偶校验，8 个数据位，1 个停止位

将 CFG 端子与 GND 短接，模块用以上确定的通信参数进行初始化，并不会改变 $E^2$PROM 中保存的配置参数。但只有在这个条件下，通信配置参数才可以进行修改，否则对通信参数的配置命令都将回应异常响应。

通信参数修改后，必须把 CFG 端与 GND 断开连接后，给模块重上电或通过软件复位模块，配置的通信参数才生效。**（完整步骤即断电，短接 CFG 跟 GND，上电，进入软件配置成功后，断电断开 CFG 跟 GND，重新上电生效）**

## 1.2 信号指示灯

RDAM 系列模块具有两个指示灯，PWR 为电源指示灯（红色）和工作状态指示灯 MNS。PWR 在模块内部，需要打开外壳才能看到，此灯亮，表示 RDAM 模块供电正常。MNS 为红绿双色指示灯，可以从外壳面板上看到，用于指示模块的工作状态。

模块上电进行初始化后，将进入正常功能状态，其 MNS 指示灯状态如表 1.2 所示。

表 1.2 MNS 指示灯状态

| MNS 指示灯状态 | 模块的工作及通信状态 |
|---|---|
| 不亮 | 模块没有上电或没有运行 |
| 红灯亮 | 模块初始化出错 |
| 绿灯常亮 | 模块正常运行，未与主机进行过通信 |
| 绿灯闪烁，频率 3Hz | 模块与主机已正常通信，建立连接 |

## 1.3 电源和通讯线的连接

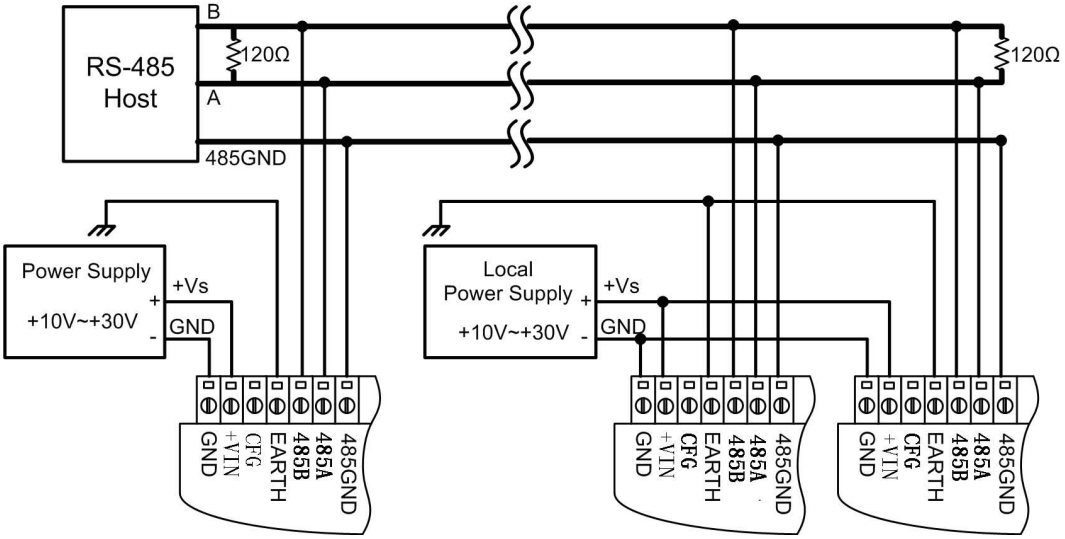



图 1.4 电源和通讯线的连接

模块的电源和 RS-485 通讯线的连接如图 1.4 所示，在接线时，要注意：

模块的+VIN 引脚连接输入电源的正极性端，GND 引脚连接输入电源的负极性端，连接时避免电源连接的极性错误。多个模块连接到同一个电源时，所有的+VIN 引脚连接到电源正端，GND 引脚连接到电源负端。

RS-485 通讯线在连接时，网络上所有的模块 485A 端必须连接到同一根 485A 信号线，所有的模块 485B 端必须连接到同一根 485B 信号线，否则会引起网络的通讯异常。模块的 RS-485 接口为带隔离的总线接口，需要共地时，将模块的 485GND 连接到 RS-485 主机的隔离地上。

RS-485 网络为总线式拓扑结构，建议网路布线时尽可能减小支线长度。在 RS-485 网络的主干线的末端需要接终端电阻。

注意： RS-485 通讯线可以使用双绞线、屏蔽双绞线。若通讯距离超过 1KM，应保证线的截面积大于Φ1.0mm2，具体规格应根据距离而定，常规是随距离的加长而适当加大。

RS-485 网络要求在干线的两个末端安装终端电阻，电阻的要求为：

- 120 欧姆；
- 1% 金属膜；
- 1/4 瓦。

注意：终端电阻只应安装在干线两端，不可安装在支线末端。

## 1.4 机械规格

### 1.4.1 机械尺寸

RDAM 系列数据采集模块采用工业级塑料外壳，其外形尺寸如图 1.5 所示。

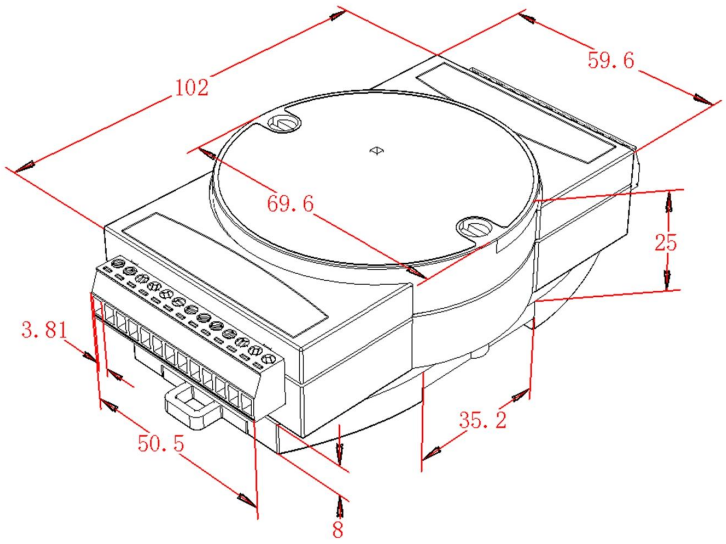



图 1.5 机械尺寸示意图

### 1.4.2 安装方式

RDAM 系列数据模块外壳配有导轨底板，如图 1.6 所示，可以直接安装在标准的 DIN 导轨（35mm 宽 D 型导轨）上，用户也可以采用其它的简便的安装方式。

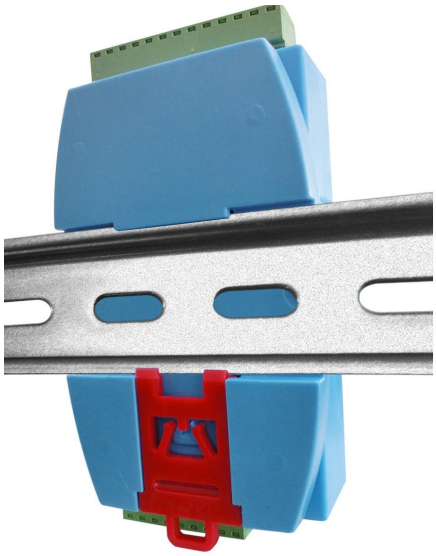


图 1.6 导轨底板示意图

安装时，先将 RDAM 模块与导轨底板锁紧后，将导轨底板钩住导轨的上边沿，然后将底板上的红色卡座往下拉，将模块底板贴紧导轨后，松开红色卡座，即把模块装在导轨上，

图 1.7 为安装过程示意图。

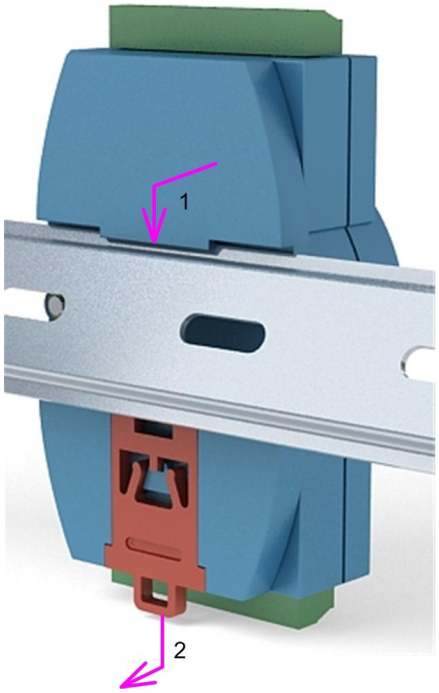



图 1.7 安装示意图

# 2. R-5081 的计数测频功能

## 2.1 计数测频输入

在工业控制过程中，有许多的传感器输出信号是脉冲信号，经常需要对这些信号进行计数或者测量频率，以便对其分析进行现场设备的控制，计数/测频数据采集模块由此而生。

## 2.2 输入接线

R-5081 具有 8 路隔离输入通道，可以采集传感器输出的电压信号。

R-5081 的隔离输入通道等效电路如图 2.1 所示。

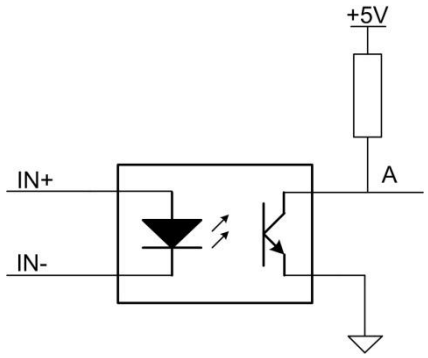



图 2.1 隔离输入通道等效电路

输入采用光电隔离输入，隔离电压可达 2500$V_{DC}$，输入采用湿节点输入，连接电压型信号，可直接将输入连接到接线端子，连接开关型信号时，需要在正输入端接一个 1K 上拉电阻，输入接线方式如图 2.2 所示。

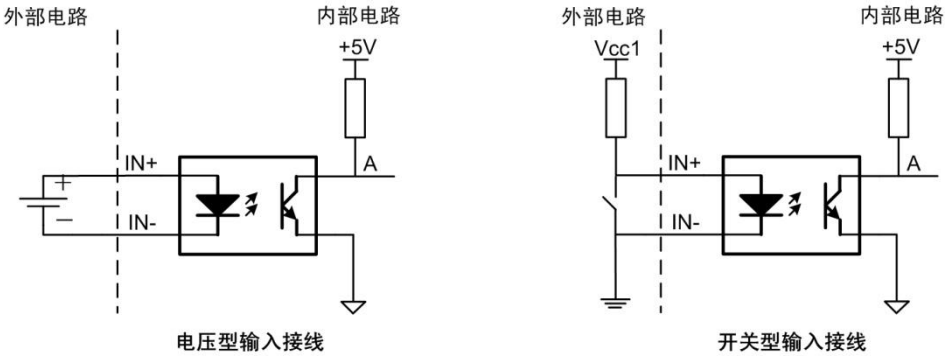



图 2.2 隔离输入通道接线方式

## 2.3 功能模式选择

R-5081 的计数/测频通道可以任意选择作为计数或者测频率。

### 2.3.1 计数模式

R-5081 的计数/测频通道工作于计数模式时，计数方式如图 2.3 所示。

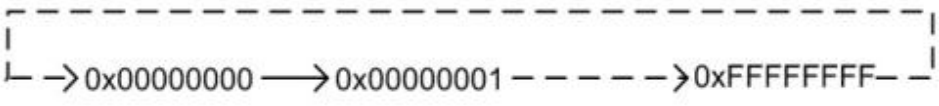



图 2.3 计数器计数方式

### 2.3.2 测频模式

测频模式是采用捕获方式进行测频，示意如图 2.4 所示。

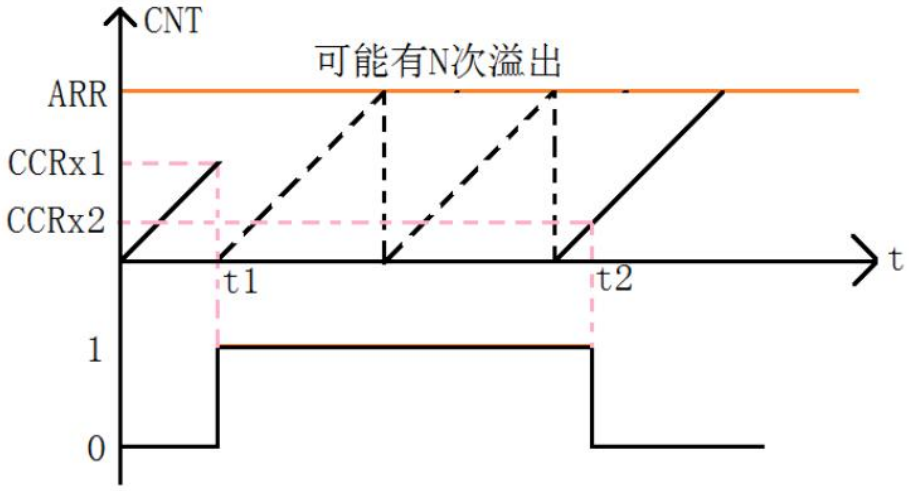



图 2.4 输入捕获测频示意图

通过检测 TIMx_CHx （定时器 X 的通道 X）上的 边沿信号，在边沿信号发生跳变(比如上升沿/下降沿)的时候，将当前定时器的值(TIMx_CNT) 存放到对应的通道的捕获/比较寄存器(TIMx_CCRx)里面，完成一次捕获测频模式具有以下特点：

- 分辨率：0.01Hz
- 滤波时间：可选择配置，屏蔽不需要采集的信号的干扰。

## 2.4 寄存器资源

R-5081 具有 8 路计数/测频通道，每个通道采样值为 32 位，占用 2 个资源寄存器，其资源地址映射如表 2.1 所示。

表 2.1 R-5081 计数/测频通道采样值资源地址

| 端口地址(十进制) | 端口地址（十六进制） | 通道号 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 96 | 0x60 | 计数/测频通道 0 | 当前测量值，32 位数据<br>高 16 位放在 0x60 地址，低 16 位放在 0x61 地址 |
| 97 | 0x61 | | |
| 98 | 0x62 | 计数/测频通道 1 | 当前测量值，32 位数据<br>高 16 位放在 0x62 地址，低 16 位放在 0x63 地址 |
| 99 | 0x63 | | |
| 100 | 0x64 | 计数/测频通道 2 | 当前测量值，32 位数据<br>高 16 位放在 0x64 地址，低 16 位放在 0x65 地址 |
| 101 | 0x65 | | |
| 102 | 0x66 | 计数/测频通道 3 | 当前测量值，32 位数据<br>高 16 位放在 0x66 地址，低 16 位放在 0x67 地址 |
| 103 | 0x67 | | |
| 104 | 0x68 | 计数/测频通道 4 | 当前测量值，32 位数据<br>高 16 位放在 0x68 地址，低 16 位放在 0x69 地址 |
| 105 | 0x69 | | |
| 106 | 0x6A | 计数/测频通道 5 | 当前测量值，32 位数据<br>高 16 位放在 0x6A 地址，低 16 位放在 0x6B 地址 |
| 107 | 0x6B | | |
| 108 | 0x6C | 计数/测频通道 6 | 当前测量值，32 位数据<br>高 16 位放在 0x6C 地址，低 16 位放在 0x6D 地址 |
| 109 | 0x6D | | |
| 110 | 0x6E | 计数/测频通道 7 | 当前测量值，32 位数据<br>高 16 位放在 0x6E 地址，低 16 位放在 0x6F 地址 |
| 111 | 0x6F | | |

## 2.5 测量值计算

表 2.2 资源寄存器值和功能模式关系

| 功能模式 | 说明 |
|---|---|
| 计数模式 | 采样值资源寄存器值为当前通道计数值， |
| 测频模式 | 采样值资源寄存器值为当前通道频率值，<br>单位为 0.01Hz，如 0x2710 表示为 100.00Hz |

# 3. 编码器解码功能

R-5081 还具有编码器解码功能，支持对正交编码器的输出信号进行解码。通过读取端口资源寄存器，可以直接获得运行方向和转速数据。

正交编码器又称增量式编码器，用于检测旋转运动系统的旋转方向、旋转角度和转速，一般有三个输出信号：A 相、B 相和索引信号，所提供的信息可供解码，用于提供旋转系统的运动信息。

## 3.1 编码器功能定义

R-5081 支持 3 路编码器输入，每路编码器输入占用 3 个计数/测频通道，当配置为编码器功能时，对应的计数/测频通道功能将禁止，而其他公共的内部配置资源将自动被编码器功能所使用。

编码器功能对端口资源占用情况如表 3.1 所示。

表 3.1 编码器功能占用端口资源定义

| 编码器功能引脚 | 编码器 0 | 编码器 1 | 编码器 2 |
|---|---|---|---|
| A 相 | A0+/A0- | A1+/A1- | A2+/A2- |
| B 相 | B0+/B0- | B1+/B1- | B2+/B2- |
| 索引 | C0+/C0- | C1+/C1- | C2+/C2- |

R-5081 的编码器功能具有以下特点：

- 复位模式：可选择最大值复位或索引复位；
- 计数模式：可选择 A 边沿计数或 AB 边沿计数；A 边沿计数，是指只对 A 相输入信号的边沿进行计数，即旋转一周计数值等于解析分度乘 2；AB 边沿计数，是指同时对 A 相和 B 相输入信号的边沿进行计数，即旋转一周计数值等于解析分度乘 4；用于改变计数分辨率。
- 定时器时间：可编程，用于设置转速更新时间，即每隔设置时间进行一次转速换算；
- 解析分度：即每旋转一周产生脉冲数，这是编码器传感器固有的参数，应根据实际值进行设置，用于计算角度和转速。

## 3.2 编码器输入接线

编码器有不同的输出方式，对应的的输入接线方式也是不一样的。图 3.1，3.2，3.3 分别对应三种编码器输出的接线方式。(注：编码器输出电压大于 10V 时需要串联需要串联 1K 限流电阻)

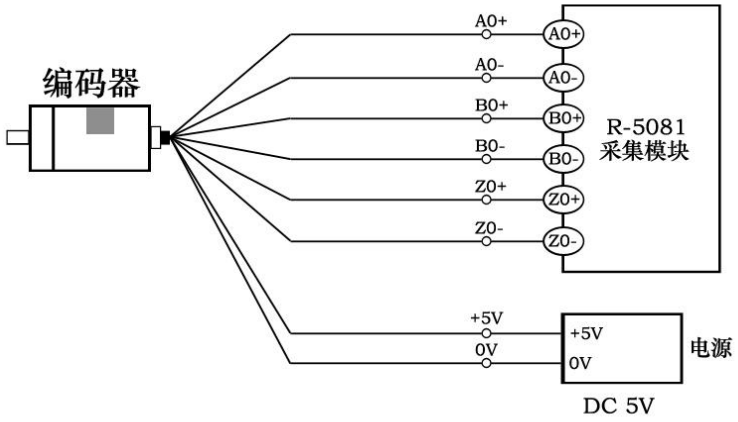



图 3.1　查分输出编码器接线图

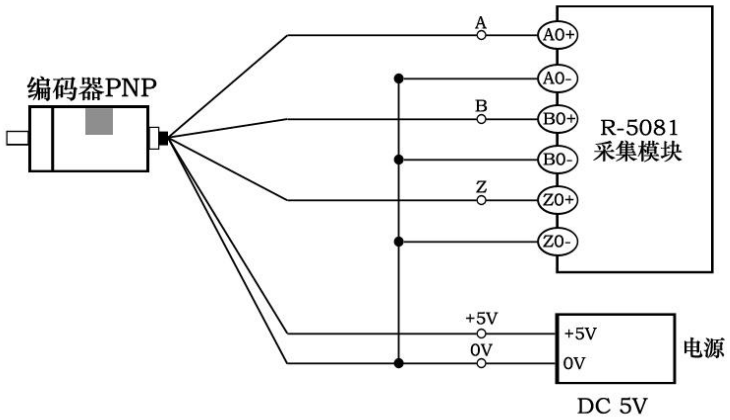



图 3.2　PNP 型编码器接线图

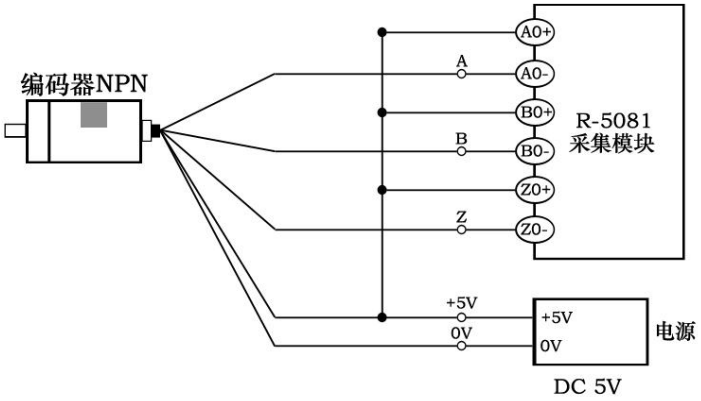



图 3.3　NPN 型编码器接线图

## 3.3 寄存器资源

R-5081 的编码器功能测量值和计数/测频功能共用寄存器资源，其资源地址如表 3.2 所示。

| 端口地址（十进制） | 端口地址（十六进制） | 通道号 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 112 | 0x70 | 编码器 0 | 当前运行方向和转速，32 位数据 |
| 113 | 0x71 | | 高 16 位放在 0x70 地址，低 16 位放在 0x71 地址 |
| 114 | 0x72 | 编码器 0 | 编码器的计数值，正转加，反转减 |
| 115 | 0x73 | | 高 16 位放在 0x72 地址，低 16 位放在 0x73 地址 |
| 116 | 0x74 | 编码器 1 | 当前运行方向和转速，32 位数据 |
| 117 | 0x75 | | 高 16 位放在 0x74 地址，低 16 位放在 0x75 地址 |
| 118 | 0x76 | 编码器 1 | 编码器的计数值，正转加，反转减 |
| 119 | 0x77 | | 高 16 位放在 0x76 地址，低 16 位放在 0x77 地址 |
| 120 | 0x78 | 编码器 2 | 当前运行方向和转速，32 位数据 |
| 121 | 0x79 | | 高 16 位放在 0x78 地址，低 16 位放在 0x79 地址 |
| 122 | 0x7A | 编码器 2 | 编码器的计数值，正转加，反转减 |
| 123 | 0x7B | | 高 16 位放在 0x7A 地址，低 16 位放在 0x7B 地址 |

表 3.2　R-5081 编码器功能采样值资源地址

## 3.4 测量值计算

R-5081 编码器功能测量值为 32 位数据，占用 2 个寄存器资源地址，保存的数据已经是换算后的测量值，只需要根据实际意义进行单位换算。

- 运行方向和转速

测量值为 32 位数据，最高位表示运行方向，0 表示正向，1 表示反向，其余数据表示转速测量值，单位为 0.01rpm。例如：测量值 0x00002710 表示转速为 100.00rpm，即每分钟 100 转。

- 编码器计数值

编码器 0 和编码器 1 为 32 位数据，模编码器 2 为 16 位数据，高 16 位恒为 0。模块自动根据编码器的方向增加和减少计数值。正转加反转减。

# 4. R-5081 应用示例

## 4.1 安装设备

RDAM 系列模块是基于 RS-485 接口的数据采集模块，将各个 RDAM 功能模块进行组网时，需要配备以下设备及工具：

- RDAM 数据采集模块；
- RS-485 主机，如具有 RS-232 或 RS-485 接口的 PC 机或 EPC/EPCM 工控机；
- 供电电源（+10V~+30V）；
- RDAM 测试软件
- 如果采用 PC 机的 RS-232 接口，还需要配备隔离的 RS-232/RS-485 转换器

RDAM 系列模块的通信参数是通过软件进行配置，并保存在模块内部的 $E^2$PROM 中，在进行组网之前，需要获知每个 RDAM 模块的通信参数，利用配置软件进行配置，保证同一网络里所有模块的波特率、通信数据格式及通信协议传输模式的设置一致，并且设备地址不冲突。

## 4.2 操作设备

### 4.2.1 RDAM 系列模块通信参数的修改

RDAM 系列模块的通信参数如：设备地址、波特率、数据位长度和奇偶校验方式等都是保存在模块的 $E^2$PROM 中，用户可以利用测试软件通过 RS-485 接口进行远程软件配置。

要通过测试软件修改通信参数，需要在模块上电之前，将硬件使能输入端子 CFG 连接到 GND，然后给模块上电，此时模块的通信参数处于确定的状态：

- 地址：1
- 波特率：9600bps
- 通信协议传输模式：MB-RTU
- 数据格式：无奇偶校验，8 个数据位，1 个停止位

由于同一网络中的模块地址需要唯一性，同一时刻只能有一个模块处于 CFG 状态，且没有其他的设备使用地址 1。将 CFG 端与 GND 短接后为模块上电，模块用以上确定的通信参数进行初始化，并不会改变 $E^2$PROM 中保存的配置参数。且只有在这个条件下，通信配置参数才可以进行修改，否则对通信参数的配置命令都将回应异常响应。

通信参数修改后，必须把 CFG 端与 GND 断开连接后，给模块重上电或通过软件复位模块，配置的通信参数才生效。（完整步骤即断电，短接 CFG 跟 GND，上电，进入软件配置成功后，断电断开 CFG 跟 GND，重新上电生效）

建议单独连接要配置参数的模块，对模块进行配置后，再将模块连接到 RS-485 网络中。

### 4.2.2 RS-485 主机通信参数设置

使用 PC 机和 RS-232/RS-485 转换器作为 RS-485 主机，连接好接线后，给 RS-232/RS-485 转换器和 RDAM 设备供电，在 PC 机上打开 RDAM 测试软件，软件界面如图 4.1 所示。

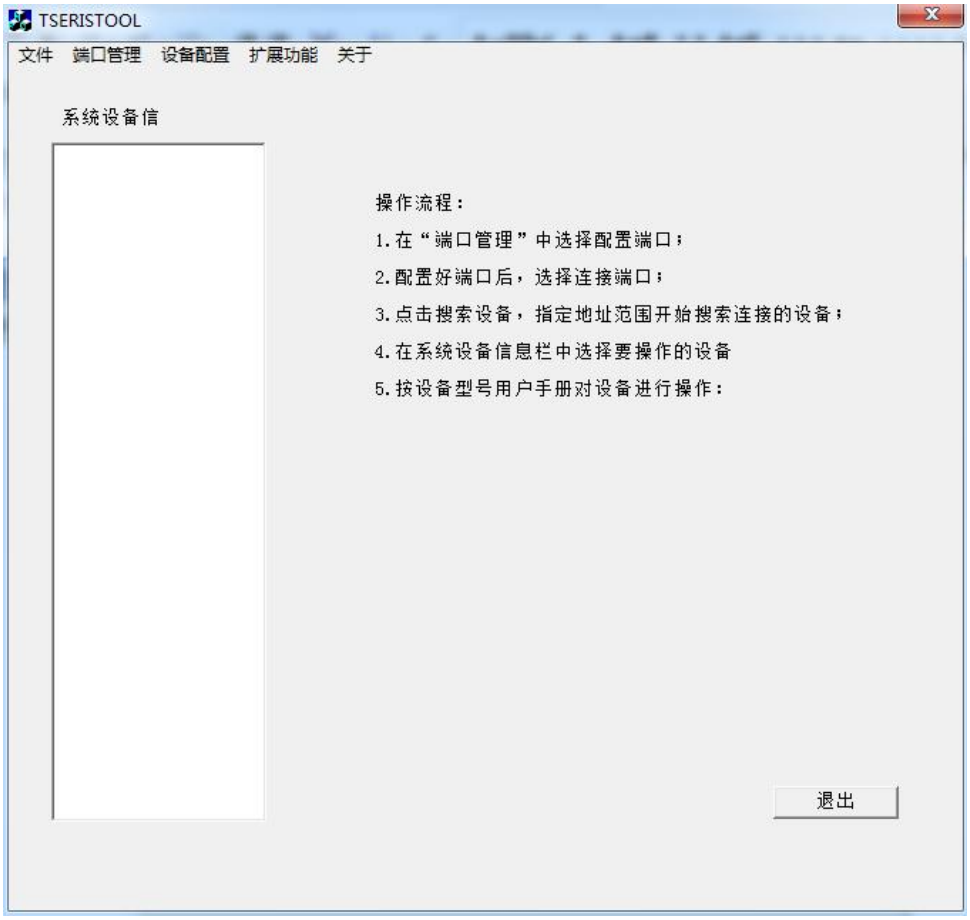



图 4.1 RDAM 系列模块测试软件界面

在测试软件上点击“端口管理”将弹出 COM 口的配置对话框，如图 4.2 所示。设置好 PC 机 COM 端口通信参数后，点击“连接端口”按键打开对应的 COM 口，将弹出对话框，提示对应的端口是否成功打开。在成功连接端口后，单击“搜索设备”按钮，进行 RDAM 模块的搜索。通信参数及通信协议的配置必须与要操作的 RDAM 设备一致。点击“退出”按键可以返回测试软件主界面。




图 4.2 主机通信参数设置示意图




图 4.3 搜索设备

弹出的搜索设备对话框如图 4.3 所示，根据 RDAM 模块地址设置正确的起始地址和结束地址后，单击“开始搜索”按钮开始搜索设备，搜索到的设备信息将在对话框中显示出来。软件将在搜索完结束地址后停止搜索，用户可以根据需要点击“停止搜索”停止当前搜索。搜索到设备后单击“退出”按钮，测试软件将关闭“端口设置”和“搜索设备”界面，返回测试软件主界面，并在系统设备信息栏添加搜索到的 RDAM 设备信息。

### 1.1.1 模块信息配置

在系统设备信息栏点击搜索到的设备，测试软件将根据实际的模块型号打开采集界面，如图 4.4 所示。




图 4.4 测试软件运行界面

在测试软件的左侧是 RDAM 系列模块设备采集信息界面，采集设备把实时采集到的计数值，频率和编码器转速实时更新在采集界面。

在采集界面的下方，有操作状态指示栏，通过此指示栏，可以了解当前软件的操作状态是否正常。

在测试软件的右侧是 RDAM 系列模块设备版本信息和通信参数信息，测试软件在第一次打开设备时，会自动从 RDAM 模块上获取这些信息并更新软件界面。

1. 设备版本信息

设备版本信息包括设备型号、设备代码、硬件版本、固件版本和设备备注信息。

RDAM 系列模块为用户提供自定义设备备注信息的功能，在模块内部的 $E^2PROM$ 中设置了一片区域用于保存用户自定义的设备信息，用户可以根据设备的具体应用场合对模块进行命名分类，如模块安装的位置或操作对象，使得对整个网络的管理更简便，更清晰。修改备注后，需要点击“修改备注”按钮将备注信息保存在 RDAM 模块内部。

设备备注信息的修改需要模块模块满足硬件配置条件（模块在 CFG 端子接地时上电）下才能成功操作。

### 2. 设备通信信息

设备通信信息为设备保存的通信参数以及一些公用的配置信息。设备在 CFG 脚不接或接高电平时，系统按这些通信参数进行通讯，在 CFG 接地时，设备以默认的通信参数运行，但是这些参数不受改变，在 CFG 脚不接地时模块恢复原来的参数。

修改设备通信参数信息后，需要点击“配置”按钮将通信参数信息保存在 RDAM 模块内部。设备通信参数的修改需要模块模块满足硬件配置条件（模块在 CFG 端子接地时上电）下才能成功操作。点击“更新通信参数”按钮，测试软件将发送读取命令，从 RDAM 模块获取当前的通信参数并更新软件界面。

### 3. 功能参数配置信息

RDAM 模块的功能参数信息可通过点击“设备功能参数配置”按钮，弹出对应模块的设备功能参数对话框，进行参数的读取和配置，如图 4.5 所示。

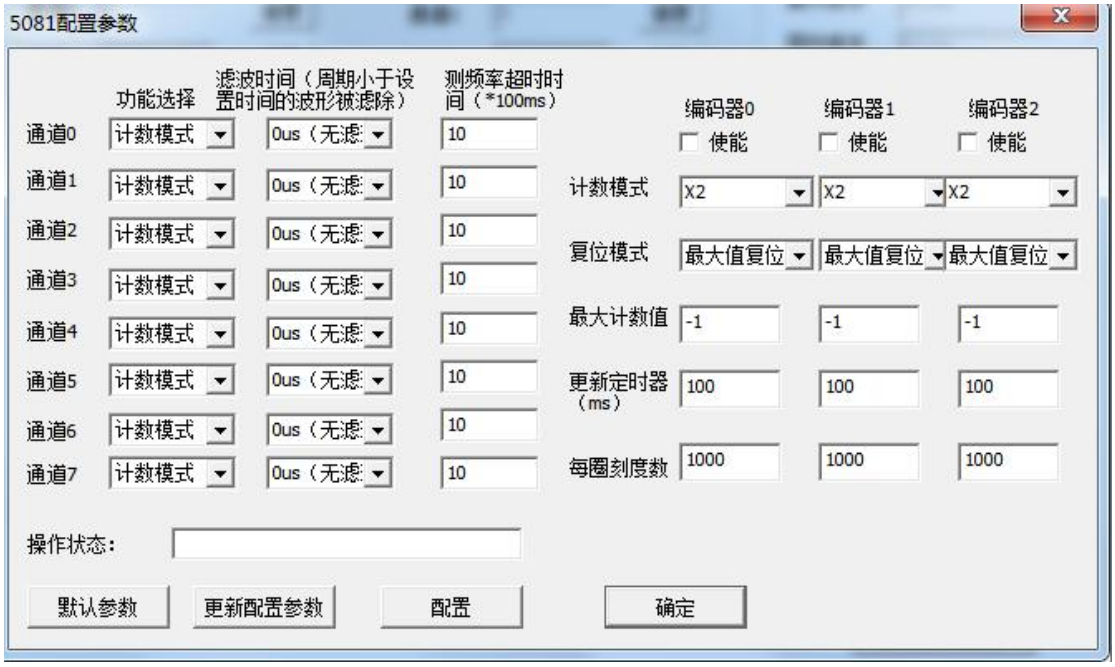



图 4.5 功能参数配置界面

设备的功能参数配置信息包括设备支持的功能的配置参数，RDAM 系列模块中不同的功能模块，功能参数配置信息不同，在任何状态下都可以直接通过软件配置功能参数。

在测试软件上对设备功能配置参数进行修改后，需要点击“配置”按钮将配置参数保存在 RDAM 模块内部。点击“更新配置参数”按钮可以更新功能配置参数，保持测试软件和设备的同步。

在功能参数配置界面中，我们可以看到两个参数滤波时间和测频率超时时间。

滤波时间和测频率超时时间都只是在通道处于测频模式起作用；

在选择对应的滤波时间后，周期小于设置时间的波形将被滤除，在超过设置的超时时间后，频率变为 0。

### 1.1.2 功能操作

不同的 RDAM 型号，功能不同，软件采集运行界面也不相同。在进行功能操作前，需要对功能参数进行正确的配置。

R-5081 具有 8 路计数/测频通道，3 路增量型编码器采集通道。

1. 计数/测频通道

计数测频通道的采样数据直接在数据采集区显示出来，在界面上，读取相对应通道的采集值就可以得到该通道采集的计数或频率。如图 4.4 所示。

2. 编码器器通道

R-5081 的编码器通道在软件上可以读取编码器器的转速和计数值。

# 5. R-5081 命令简析

## 5.1 R-5081 的 I/O 端口资源

R-5081 模块具有 8 路的计数/测频通道。其采样值资源地址以及他们在组态王中的使用如表 5.1 所示。增加一列十进制

表 5.1 R-5081 资源地址表

| 端口地址（十进制） | 端口地址（十六进制） | 通道号 | 说明 | 功能码 | 数据类型 | 范围 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 96 | 0x60 | 计数/测频通道 0 | 当前测量值，32 位数据高 16 位放在 0x60 地址，低 16 位放在 0x61 地址 | 03、06、16 | 无符号长整型（unsigned long）（32 位） | 0~4294967295 |
| 97 | 0x61 | | | | | |
| 98 | 0x62 | 计数/测频通道 1 | 当前测量值，32 位数据高 16 位放在 0x62 地址，低 16 位放在 0x63 地址 | | | |
| 99 | 0x63 | | | | | |
| 100 | 0x64 | 计数/测频通道 2 | 当前测量值，32 位数据高 16 位放在 0x64 地址，低 16 位放在 0x65 地址 | | | |
| 101 | 0x65 | | | | | |
| 102 | 0x66 | 计数/测频通道 3 | 当前测量值，32 位数据高 16 位放在 0x66 地址，低 16 位放在 0x67 地址 | | | |
| 103 | 0x67 | | | | | |
| 104 | 0x68 | 计数/测频通道 4 | 当前测量值，32 位数据高 16 位放在 0x68 地址，低 16 位放在 0x69 地址 | | | |
| 105 | 0x69 | | | | | |
| 106 | 0x6A | 计数/测频通道 5 | 当前测量值，32 位数据高 16 位放在 0x6A 地址，低 16 位放在 0x6B 地址 | | | |
| 107 | 0x6B | | | | | |
| 108 | 0x6C | 计数/测频通道 6 | 当前测量值，32 位数据高 16 位放在 0x6C 地址，低 16 位放在 0x6D 地址 | | | |
| 109 | 0x6D | | | | | |
| 110 | 0x6E | 计数/测频通道 7 | 当前测量值，32 位数据高 16 位放在 0x6E 地址，低 16 位放在 0x6F 地址 | | | |
| 111 | 0x6F | | | | | |
| 112 | 0x70 | 编码器 0 | 当前运行方向和转速，32 位数据高 16 位放在 0x70 地址，低 76 位放在 0x61 地址 | 03、06、16 | 无符号长整型（unsigned long）（32 位） | 0~4294967295 |
| 113 | 0x71 | | | | | |
| 114 | 0x72 | 编码器 0 | 编码器的计数值，正转加，反转减，高 16 位放在 0x72 地址，低 16 位放在 0x73 地址 | | | |
| 115 | 0x73 | | | | | |
| 116 | 074 | 编码器 1 | 当前运行方向和转速，32 位数据，高 16 位放在 0x74 地址，低 16 位放在 0x75 地址 | | | |
| 117 | 0x75 | | | | | |
| 118 | 0x76 | 编码器 1 | 编码器的计数值，正转加，反转减，高 16 位放在 0x76 地址，低 16 位放在 0x77 地址 | | | |
| 119 | 0x77 | | | | | |
| 120 | 0x78 | 编码器 2 | 当前运行方向和转速，32 位数据，高 16 位放在 0x78 地址，低 16 位放在 0x79 地址 | | | |
| 121 | 0x79 | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 122 | 0x7A | 编码器 2 | 编码器的计数值，正转加，反转减，高 16 位放在 0x7A 地址，低 16 位放在 0x7B 地址 | | | |
| 123 | 0x7B | | | | | |

## 5.2 通信协议

RDAM 系列模块为标准的 MODBUS-RTU 协议通信。

### 5.2.1 MODBUS 协议

RDAM 系列模块采用标准的 MODBUS 协议进行通信时，只支持该模块具备的功能码。Modbus 协议的报文格式如 表 5.2所示：

表 5.2 Modbus 协议报文格式

| 设备 ID 地址 | 功能码 | 协议命令 | CRC 校验 |
|---|---|---|---|

对于每个 I/O 资源地址，分配一个对应的 MODBUS 功能码进行操作，具体如下：

AI 输入单元

资源节点地址为 0x0060-0x007f，采用 03（读保持寄存器）功能码进行读取，06（写单个寄存器）/16（写多个寄存器）功能码进行写操作，功能码命令分别如表 5.3、表 5.4、表 5.5 所示。

表 5.3 读保持寄存器 03 功能码

| 请求 | | | 响应 | | | 异常响应 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 功能码 | 1 字节 | 0x03 | 功能码 | 1 字节 | 0x03 | 差错码 | 1 字节 | 0x83 |
| 起始地址 | 2 字节 | 96～127 | 字节计数 | 1 字节 | 2*N | 异常码 | 1 字节 | 01,02,03,04 |
| 寄存器数量 | 2 字节 | 1～32 | 寄存器值 | N*2 字节 | -- | | | |
| N=寄存器的数量 | | | | | | | | |

表 5.4 写单个寄存器 06 功能码

| 请求 | | | 响应 | | | 异常响应 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 功能码 | 1 字节 | 0x06 | 功能码 | 1 字节 | 0x06 | 差错码 | 1 字节 | 0x86 |
| 寄存器地址 | 2 字节 | 96～127 | 寄存器地址 | 2 字节 | 96～127 | 异常码 | 1 字节 | 01,02,03,04 |
| 寄存器值 | 2 字节 | 0x0000～0x0FFF | 寄存器值 | 2 字节 | 0x0000～0x0FFF | | | |

表 5.5 写多个寄存器 16 功能码

| 请求 | | | 响应 | | | 异常响应 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 功能码 | 1 字节 | 0x10 | 功能码 | 1 字节 | 0x10 | 差错码 | 1 字节 | 0x90 |
| 起始地址 | 2 字节 | 96～127 | 起始地址 | 2 字节 | 96～127 | 异常码 | 1 字节 | 01,02,03,04 |
| 寄存器数量 | 2 字节 | 1～32 | 寄存器数量 | 2 字节 | 1～32 | | | |
| 字节计数 | 1 字节 | 2*N | | | | | | |
| 寄存器值 | N*2 字节 | | N=寄存器的数量 | | | | | |

# 6. 免责声明

*版权*

本手册所陈述的产品文本及相关软件版权均属泉州市凌力电子科技有限公司所有，其产权受国家法律绝对保护，未经本公司授权，其它公司、单位、代理商及个人不得非法使用和拷贝，否则将受到国家法律的严厉制裁。

*修改文档的权利*

泉州市凌力电子科技有限公司保留任何时候在不事先声明的情况下对本手册的修改的权力。