

## VT 系列角度传感器数据手册-电气部分



**注意：在使用前请仔细阅读数据手册**

**山西维特森科技有限公司**

ShanXi WeiTeSen Technology Co., Ltd

# 目 录

## > 产品简介

|          |   |
|----------|---|
| 1.1 产品概述 | 1 |
| 1.2 功能特点 | 1 |
| 1.3 应用领域 | 2 |
| 1.4 注意事项 | 2 |

## > 产品参数

|          |   |
|----------|---|
| 2.1 基本参数 | 2 |
| 2.2 电气参数 | 2 |
| 2.3 环境参数 | 3 |
| 2.4 机械参数 | 3 |

## > 电气连接

|          |   |
|----------|---|
| 4.1 接线说明 | 4 |
|----------|---|

## > 产品通信

|          |   |
|----------|---|
| 5.1 通信接口 | 4 |
| 5.2 协议支持 | 6 |
| 5.3 协议说明 | 6 |

## > 模拟输出

|            |   |
|------------|---|
| 6.1 模拟输出接口 | 4 |
|------------|---|

## > 定制支持

|           |    |
|-----------|----|
| 7.1 可定制内容 | 14 |
|-----------|----|

## 1.1 产品概述

VT 系列角度传感器是一种一体化、中空式、磁绝对角度传感器，采用维特森科技“磁-角度检测”、“磁干扰屏蔽”及“本体加固”专利技术设计。每个产品出厂都拥有独一无二的磁场标定数据，即使在振动、冲击、油污等恶劣的环境下也可实现对Nx360° 范围绝对角度的高可靠性测量。

## 1.2 功能特点

### ■ 功能

#### ● 角度检测功能

传感器能对 Nx360° 范围的绝对角度进行循环检测。

#### ● 角度信息输出功能

实时绝对角度信息能以串行通信或模拟电压、电流形式输出。

#### ● 可配置、能交互功能

传感器的工作参数，包括工作零点、工作模式、角度递增方向、输出更新频率、通讯地址、通讯波特率、通讯帧格式均可设置、查询。

#### ● 复位功能

传感器具备通过接地复位线恢复出厂技术状态的功能

#### ● 电源极性反接保护功能

传感器电源输入端口具备极性反接保护功能，即使供电极性误接也不会造成传感器损坏。

### ■ 特点

#### ● 非接触式测量方案，无磨损，长寿命。

#### ● 专利磁-角度检测技术、磁干扰屏蔽技术，精度高，抗磁干扰性能优异。

#### ● 本体加固、空心轴设计，抗振动、抗冲击，可直接安装且不限安装位置。

#### ● 绝对角度输出，即读即用，无累积误差。

#### ● 异步串行通信，可方便连接各种 PLC 与上位机。

#### ● 宽工作电压，低电流消耗。

### 1.3 应用领域

- 机床 C 轴
- 码头行吊
- 风电设备
- 工业自动化设备
- 矿山机械
- 农业机械
- 食品设备
- 机器人及智能设备

### 1.4 注意事项

- 1、产品使用前请仔细阅读本数据手册。
- 2、为了保证产品精度和使用寿命，请严格按说明安装连接；
- 3、本品属精密仪器，出厂前经严格调校，切勿自行拆改、强力碰撞；
- 4、为了保证编码器正常工作和精度，使用时应保证：
  - (1) 供电电源电压在 DC9~36V 以内；
  - (2) 供电电源纹波在  $\pm 50\text{mV}$  以内；
  - (3) 供电电源限流不小于 0.3A；
  - (4) 传感器复位线（或端口），复位时应可靠接地，工作时应确保悬空。

### 2.1 基本参数

| 测量范围  | $(0 \sim 360^\circ) * N$ |                  |                   |                    |                    |
|-------|--------------------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| 位 数   | 15位                      | 16位              | 18位               | 19位                | 20位                |
| 分 辨 率 | $0.01^\circ$             | $0.005^\circ$    | $0.001^\circ$     | $0.0005^\circ$     | $0.0002^\circ$     |
| 绝对精度  | $\pm 0.1^\circ$          | $\pm 0.05^\circ$ | $\pm 0.01^\circ$  | $\pm 0.005^\circ$  | $\pm 0.002^\circ$  |
| 重复精度  | $\pm 0.05^\circ$         | $\pm 0.01^\circ$ | $\pm 0.005^\circ$ | $\pm 0.0001^\circ$ | $\pm 0.0004^\circ$ |

### 2.2 电气参数

|       |                                            |
|-------|--------------------------------------------|
| 供电电压  | DC9~36V                                    |
| 消耗电流  | DC160~50mA                                 |
| 通信接口  | RS485、RS422、 RS232、 CAN2.0B                |
| 通信协议  | 自由协议、ModbusRTU、 MODBUS ASCII、 CAN、 CANopen |
| 输出更新率 | 1000Hz、500Hz、200Hz、100Hz、50Hz、20Hz 、10Hz   |
| 输出码制  | 二进制码                                       |
| 开关信号  | 定制类，最多4路集电极开路输出，开关范围、相对零点可编程               |
| 电压输出  | 0.5~4.5V，线性度0.05%，支持定制                     |
| 电流输出  | 4~20mA，线性度0.05%，支持定制                       |

## 2.3 环境参数

|       |                              |
|-------|------------------------------|
| 工作温度  | -43 ℃~+55 ℃                  |
| 存储温度  | -45 ℃~+85 ℃                  |
| 电磁兼容性 | 满足GJB151B-2009 军用设备电磁兼容性试验要求 |
| 防护等级  | IP54，可升级至IP65                |

## 2.4 机械参数

|       |                                     |
|-------|-------------------------------------|
| 壳 体   | 铝合金                                 |
| 轴 承   | 不锈钢                                 |
| 空 心 轴 | 不锈钢                                 |
| 轴夹紧环  | 铝合金                                 |
| 最大转速  | 200RPM                              |
| 径向负载  | ≤20N                                |
| 轴向负载  | ≤10N                                |
| 抗 振 动 | 满足GJB150.16A-2009 军用设备环境试验方法之振动试验要求 |
| 抗 冲 击 | 满足GJB150.18A-2009 军用设备环境试验方法之冲击试验要求 |

## 4.1 接线说明

传感器输出，标配为 1 米 7 芯屏蔽带插座电缆，插座型号：GX12-7 公头，线缆芯线及插座引脚定义如下：

表 1 输出电缆及插座引脚定义

| 出线方式      |      | 通信接口  |       |       |       | 数字接口     | 模拟接口     |          |
|-----------|------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| 7芯屏蔽带插座电缆 |      | RS485 | RS422 | RS232 | CAN   | 开关信号     | 电压       | 电流       |
| 插座引脚      | 芯线颜色 | 信号定义  |       |       |       |          |          |          |
| 1         | 红色   | VCC   | VCC   | VCC   | VCC   | VCC      | VCC      | VCC      |
| 2         | 黑色   | 0V    | 0V    | 0V    | 0V    | 0V       | 0V       | 0V       |
| 3         | 黄色   | A     | RXD+  | RXD   | CAN_H | K1       | -        | -        |
| 4         | 蓝色   | B     | RXD-  | TXD   | CAN_L | K2       | -        | -        |
| 5         | 棕色   | NC    | TXD+  | NC    | NC    | K3       | V+       | C+       |
| 6         | 紫色   | GND   | TXD-  | GND   | CAN_G | K4       | V-       | C-       |
| 7         | 白色   | RESET | RESET | RESET | RESET | Set_Zero | Set_Zero | Set_Zero |
| 外壳        | 屏蔽线  | EGND  | EGND  | EGND  | EGND  | EGND     | EGND     | EGND     |

★ 注 1： RESET 信号为产品复位信号，低电平有效，该信号仅供产品技术状态恢复为出厂状态时使用；该端口产品内部已集成上拉电阻，设计为高电平稳态；正常工作时，应确保悬空；复位产品时，应在上电前可靠置低（建议接电源地），并在上电时保持 1 秒以上。

★ 注 2： Set\_Zero 信号为产品设零信号，低电平有效，该信号仅供产品设置电气零点（通常也是机械零点、工作零点）时使用；该端口产品内部已集成上拉电阻，设计为高电平稳态；正常工作时，应确保悬空；产品设零时，应可靠置低（建议接电源地），并保持 1 秒以上。

## 5.1 通信接口

VT 系列角度传感器提供 RS485、RS422、RS232、CAN 通信接口。

### (1) UART RS485 接口

该接口采用二线制平衡传输方式，主要是差分的 A、B 信号，可实现多点双向通信，网络拓扑支持终端匹配总线型结构，最大挂接节点数 32 个。用户使用时，总线两端都

需要并接终端电阻，其阻值应与传输线缆特性阻抗匹配，推荐的终接电阻阻值为 120 Ω，电气连接图如下：

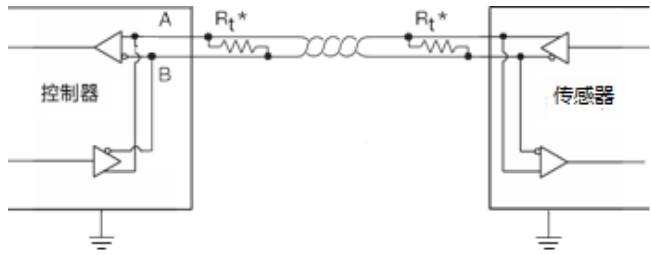


图 3 RS485 电气连接图

(2) UART RS422 接口

该接口为典型四线制接口，支持点对多点通信，最大挂接节点数 10 个。用户使用  
时，总线末端需要并接终端电阻，推荐的终接电阻阻值为 100 Ω，电气连接图如下：

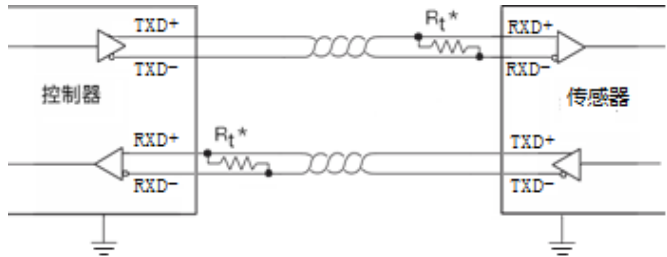


图 4 RS422 电气连接图

(3) UART RS232 接口

该接口为不平衡传输接口，支持点对点通信。推荐的电气连接图如下：

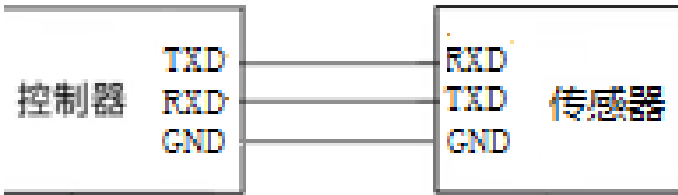


图 5 RS232 电气连接图

(4) CAN 总线接口

该接口采用三线制，包括 CANH、CANL 及 CAN\_G 信号，其中 CAN\_G 为 CAN 信号的参考 0V，不能与电源地相连，当传感器为 CAN 网络上最后一个设备时，用户需端接终端电阻，推荐的终端电阻值为 120 Ω，电气连接图如下：

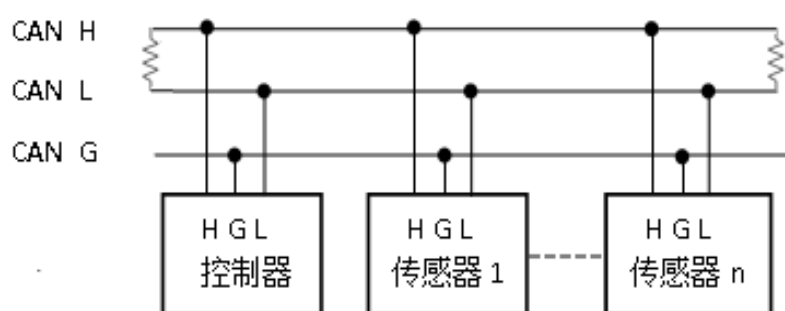


图 6 CAN 电气连接图

## 5.2 协议支持

VT 系列角度传感器全系标配支持自由通信协议，RS485 提供 ModbusRTU、Modbus ASCII 定制，CAN 提供 CAN、CANopen 定制。

## 5.3 协议说明

### 1. RS485、RS422、RS232自由通信协议

(1) 波特率：115200bps、57600bps、38400bps、19200bps、9600bps、4800bps。

(2) 帧格式：1帧10位，1位起始位，8位数据位，1位停止位，无校验或奇/偶校验，无控制流，8位数据位先低位后高位传输。

(3) 代码系统：

- 8位二进制，16进制数0~9，A~F
- 消息中的每个8位域都是一个两位十六进制字符组成

(4) 数据帧格式：

| 数据帧 | 地址 | 命令字 | 数据 | 和校验 |
|-----|----|-----|----|-----|
| 字节数 | 1  | 1   | N  | 1   |

其中，“数据”既包含传感器自身工作参数（以下称为参数），也包含传感器系统工作数据（以下称为数据），其具体长度、格式、内容、意义视“命令字”而定，“和校验”是前N字节数据之和取低8位。

### (5) 协议命令集

|       |                                              |      |             |     |     |     |     |
|-------|----------------------------------------------|------|-------------|-----|-----|-----|-----|
| 命令及功能 | 0x00: 传感器工作模式设置为主动模式时, 按设定输出更新率定时发送传感器当前绝对角度 |      |             |     |     |     |     |
| 数据帧格式 | 地址                                           | 命令字  | 数据          |     |     |     | 和校验 |
| 传感器发送 | 0x00-0xFE                                    | 0x00 | 当前角度值 (32位) |     |     |     | 校验和 |
|       |                                              |      | 高8位         | 次8位 | 中8位 | 低8位 |     |

|       |                                       |      |             |     |     |     |     |
|-------|---------------------------------------|------|-------------|-----|-----|-----|-----|
| 命令及功能 | 0x00: 传感器工作模式设置为被动模式时, 读取、返回传感器当前绝对角度 |      |             |     |     |     |     |
| 数据帧格式 | 地址                                    | 命令字  | 数据          |     |     |     | 和校验 |
| 上位机发送 | 0x00-0xFE                             | 0x00 |             |     |     |     |     |
| 传感器返回 | 0x00-0xFE                             | 0x00 | 当前角度值 (32位) |     |     |     | 校验和 |
|       |                                       |      | 高8位         | 次8位 | 中8位 | 低8位 |     |

|       |                      |      |               |      |      |       |               |
|-------|----------------------|------|---------------|------|------|-------|---------------|
| 命令及功能 | 0x01: 读取、返回传感器当前工作参数 |      |               |      |      |       |               |
| 数据帧格式 | 地址                   | 命令字  | 数据            |      |      |       | 和校验           |
| 上位机发送 | 0x00-0xFE            | 0x01 |               |      |      |       |               |
| 传感器返回 | 0x00-0xFE            | 0x01 | 传感器参数代码 (48位) |      |      |       | 校验和           |
|       |                      |      | 地址            | 工作模式 | 旋转方向 | 通讯波特率 | 输出更新率<br>检验方式 |

|       |                          |      |                 |  |  |  |     |
|-------|--------------------------|------|-----------------|--|--|--|-----|
| 命令及功能 | 0x02: 设置、返回传感器地址, 重新上电生效 |      |                 |  |  |  |     |
| 数据帧格式 | 地址                       | 命令字  | 数据              |  |  |  | 和校验 |
| 上位机发送 | 0x00-0xFE                | 0x02 | 新地址 (0x00-0xFE) |  |  |  | 校验和 |
| 传感器返回 | 0x00-0xFE                | 0x02 | 新地址 (0x00-0xFE) |  |  |  | 校验和 |

|       |                                   |      |                              |  |  |  |     |
|-------|-----------------------------------|------|------------------------------|--|--|--|-----|
| 命令及功能 | 0x03: 设置、返回传感器旋转方向, 即角度递增方向, 立即生效 |      |                              |  |  |  |     |
| 数据帧格式 | 地址                                | 命令字  | 数据                           |  |  |  | 和校验 |
| 上位机发送 | 0x00-0xFE                         | 0x03 | 新方向代码 (逆时针: 0x03, 顺时针: 0x04) |  |  |  | 校验和 |
| 传感器返回 | 0x00-0xFE                         | 0x03 | 新方向代码 (逆时针: 0x03, 顺时针: 0x04) |  |  |  | 校验和 |

|       |                             |      |                    |     |
|-------|-----------------------------|------|--------------------|-----|
| 命令及功能 | 0x04: 设置、返回传感器通信波特率, 重新上电生效 |      |                    |     |
| 数据帧格式 | 地址                          | 命令字  | 数据                 | 和校验 |
| 上位机发送 | 0x00-0xFE                   | 0x04 | 新波特率代码 (0x05-0x0A) | 校验和 |
| 传感器返回 | 0x00-0xFE                   | 0x04 | 新波特率代码 (0x05-0x0A) | 校验和 |

|       |                                     |      |            |                    |     |
|-------|-------------------------------------|------|------------|--------------------|-----|
| 命令及功能 | 0x05：设置、返回传感器主被动工作模式及主动模式输出更新率，立即生效 |      |            |                    |     |
| 数据帧格式 | 地址                                  | 命令字  | 数据         |                    | 和校验 |
| 上位机发送 | 0x00-0xFE                           | 0x05 | 工作模式代码（8位） | 输出更新率代码（8位）        | 校验和 |
|       |                                     |      | 0x01/0x02  | （0xF1-0xF7） / 0xF4 |     |
| 传感器返回 | 0x00-0xFE                           | 0x05 | 工作模式代码（8位） | 输出更新率代码（8位）        | 校验和 |
|       |                                     |      | 0x01/0x02  | （0xF1-0xF7） / 0xF4 |     |

|       |                                 |      |            |     |     |     |     |
|-------|---------------------------------|------|------------|-----|-----|-----|-----|
| 命令及功能 | 0x06：设置、返回传感器电零位（通常也是机械零位），立即生效 |      |            |     |     |     |     |
| 数据帧格式 | 地址                              | 命令字  | 数据         |     |     |     | 和校验 |
| 上位机发送 | 0x00-0xFE                       | 0x06 |            |     |     |     |     |
| 传感器返回 | 0x00-0xFE                       | 0x06 | 当前角度值（32位） |     |     |     | 校验和 |
|       |                                 |      | 高8位        | 次8位 | 中8位 | 低8位 |     |

|       |                               |      |                                          |     |
|-------|-------------------------------|------|------------------------------------------|-----|
| 命令及功能 | 0x07: 设置、返回传感器通讯帧校验方式, 重新上电生效 |      |                                          |     |
| 数据帧格式 | 地址                            | 命令字  | 数据                                       | 和校验 |
| 上位机发送 | 0x00-0xFE                     | 0x07 | 新帧校验代码 (无校验: 0x01, 奇校验: 0x11, 偶校验: 0x21) | 校验和 |
| 传感器返回 | 0x00-0xFE                     | 0x07 | 新帧校验代码 (无校验: 0x01, 奇校验: 0x11, 偶校验: 0x21) | 校验和 |

#### (6) 角度转换公式

$\theta = a / n$ 。 ( a: 数据 (十进制), n: 常数, 传感器精度为 0.1 度, n=100 , 传感器精度为 0.05 度、0.01 度, n=1000, 传感器精度为 0.005 度、0.002 度, n=10000 )

例如: 15 位传感器, 地址 01H, 返回数据 01H 00H 00H 00H 01H 7FH 80H,

数据位 00H 00H 01H 7FH (十进制数 383), 校验和 80H。 a = 383, n = 100,

$\theta = 383/100 = 3.83^\circ$ 。

(7) 协议参数集

传感器参数需通过软件指令进行设置。配置软件可使用维特森科技提供的专用串口配置软件，也可使用通用串口调试软件。推荐的配置连接如下图 7：

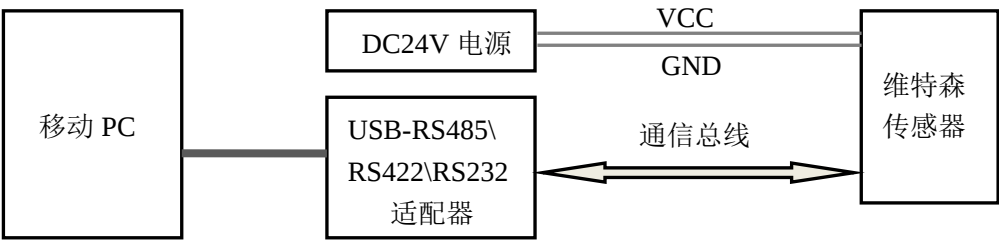


图 7 传感器配置电气连接图

表 2 传感器参数表

| 参数    | 代码        | 意义                          | 默认出厂设置 |
|-------|-----------|-----------------------------|--------|
| 工作模式  | 0x01      | 主动模式，传感器按设定输出更新率定时发送实时角度信息  | 0x02   |
|       | 0x02      | 被动模式，上位机发送询问指令，传感器应答相应参数或数据 |        |
| 旋转方向  | 0x03      | 面向传感器安装面，空心轴逆时针旋转角度值增加      | 0x03   |
|       | 0x04      | 面向传感器安装面，空心轴顺时针旋转角度值增加      |        |
| 波特率   | 0x05      | 115200bps                   | 0x05   |
|       | 0x06      | 57600bps                    |        |
|       | 0x07      | 38400bps                    |        |
|       | 0x08      | 19200bps                    |        |
|       | 0x09      | 9600bps                     |        |
|       | 0x0A      | 4800bps                     |        |
| 输出更新率 | 0xF1      | 10Hz                        | 0xF4   |
|       | 0xF2      | 20Hz                        |        |
|       | 0xF3      | 50Hz                        |        |
|       | 0xF4      | 100Hz                       |        |
|       | 0xF5      | 200Hz                       |        |
|       | 0xF6      | 500Hz                       |        |
|       | 0xF7      | 1000Hz                      |        |
| 地址    | 0x00-0xFE | 传感器地址                       | 0x00   |
| 帧检验   | 0x01      | 无校验                         | 0x01   |
|       | 0x11      | 奇校验                         |        |
|       | 0x21      | 偶校验                         |        |

## 2. RS485、RS422、RS232 ModbusRTU协议

(1) 波特率：115200bps、57600bps、38400bps、19200bps、9600bps、4800bps。

(2) 帧格式：1帧11位，1位起始位，8位数据位，2或1位停止位，无校验或奇/偶校验，无控制流，8位数据位先低位后高位传输。停止位与校验位关联，当通讯帧选择无校验时，停止位自动配置为2位；当通讯帧选择进行奇/偶校验时，停止位自动配置为1位。

(3) 代码系统：

- 8位二进制，16进制数0~9，A~F
- 消息中的每个8位域都是一个两位十六进制字符组成

(4) 报文格式说明

| 功能代码 | 0x03：读取传感器当前工作参数值 |      |      |      |      |      |         |         |                 |
|------|-------------------|------|------|------|------|------|---------|---------|-----------------|
| 主机发送 | 从机地址              | 功能代码 | 参数地址 |      | 数据长度 |      | 校验码     |         |                 |
|      | 0x01~0xFF         | 0x03 | 0x00 | 0x44 | 0x00 | 0x02 | CRC16_L | CRC16_H |                 |
| 传感器回 | 从机地址              | 功能代码 | 数据长度 |      | 参数值  |      |         | 校验码     |                 |
|      | 0x01~0xFF         | 0x03 | 0x04 |      | 地址   | 旋转方向 | 波特率     | 校验/停止位  | CRC16_L CRC16_H |

例如：主机发送：01H 03H 00H 44H 00H 02H 84H 1EH

注：01H为传感器通信地址，03H为功能代码，00H 44H为参数地址，00H 02H为数据长度，84H 1EH为CRC16校验码，低位在前，高位在后。

传感器回：01H 03H 04H 01H 03H 05H F1H C9H 18H

注：01H为传感器通信地址，03H为功能代码，04H为数据长度，01H 03H 05H F1H 为参数值（代码），表示传感器地址为1，逆时针转角度递增，通信波特率为115200bps，通讯帧无奇/偶校验、2位停止位，C9H 1BH为CRC16校验码，低位在前，高位在后。

| 功能代码 | 0x04：读取传感器当前角度值 |      |      |      |              |              |              |              |                 |
|------|-----------------|------|------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|
| 主机发送 | 从机地址            | 功能代码 | 数据地址 |      | 数据长度         |              | 校验码          |              |                 |
|      | 0x01~0xFF       | 0x04 | 0x00 | 0x01 | 0x00         | 0x02         | CRC16_L      | CRC16_H      |                 |
| 传感器回 | 从机地址            | 功能代码 | 数据长度 |      | 数据信息         |              |              |              | 校验码             |
|      | 0x01~0xFF       | 0x04 | 0x04 |      | 当前角度值<br>高8位 | 当前角度值<br>次8位 | 当前角度值<br>中8位 | 当前角度值<br>低8位 | CRC16_L CRC16_H |

例如：主机发送：01H 04H 00H 01H 00H 02H 20H 0BH

注：01H为传感器通信地址，04H为功能代码，00H 01H为数据地址，00H 02H为数据长度，20H 0BH为CRC16校验码，低位在前，高位在后。

传感器回：01H 04H 04H 00H 00H 05H F4H F9H 53H

注：01H为传感器通信地址，04H为功能代码，04H为数据长度，00H 00H 05H F4H 为传感器当前角度值，高位在前，低位在后，F9H 53H为 CRC16校验码，低位在前，高位在后。

|      |                               |      |      |      |      |      |         |         |
|------|-------------------------------|------|------|------|------|------|---------|---------|
| 功能代码 | 0x05：置位传感器，即设置传感器电零位，通常也是机械零位 |      |      |      |      |      |         |         |
| 主机发送 | 从机地址                          | 功能代码 | 参数地址 |      | 参数值  |      | 校验码     |         |
|      | 0x01-0xFF                     | 0x05 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | CRC16_L | CRC16_H |
| 传感器回 | 从机地址                          | 功能代码 | 参数地址 |      | 参数值  |      | 校验码     |         |
|      | 0x01-0xFF                     | 0x05 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | CRC16_L | CRC16_H |

例如：主机发送：01H 05H 00H 00H 00H 00H CDH CAH

传感器回：01H 05H 00H 00H 00H 00H CDH CAH

|      |                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |            |         |         |
|------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------|---------|---------|
| 功能代码 | 0x10：修改传感器工作参数值 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |            |         |         |
| 主机发送 | 从机地址            | 功能代码 | 参数地址 |      | 数据长度 |      | 字节长度 | 参数值  |      |      |            | 校验码     |         |
|      | 0x01-0xFF       | 0x10 | 0x00 | 0x44 | 0x00 | 0x02 | 0x04 | 地址   | 旋转方向 | 波特率  | 校验/<br>停止位 | CRC16_L | CRC16_H |
| 传感器回 | 从机地址            | 功能代码 | 参数地址 |      |      |      |      | 数据长度 |      |      |            | 校验码     |         |
|      | 0x01-0xFF       | 0x10 | 0x00 | 0x44 |      |      |      | 0x00 |      | 0x02 |            | CRC16_L | CRC16_H |

例如：主机发送：01H 10H 00H 44H 00H 02H 04H 02H 04H 09H F3H F0H 00H

注：01H为传感器通信地址，10H为功能代码，00H 44H为参数地址，00H 02H为数据长度，04H为字节长度，02H 04H 09H F3H 为新参数值，表示把传感器地址改为2，角度递增方向改为顺时针转，通信波特率改为9600bps，通讯帧采用偶校验、1位停止位，F0H 00H为CRC16校验码，低位在前，高位在后。

传感器回：01H 10H 00H 44H 00H 02H 01H DDH

注：01H为传感器通信地址，10H为功能代码，00H 44H为参数地址，00H 02H为数据长度，01H DDH为CRC16校验码，低位在前，高位在后。

## （5）主从机之间的通讯规约

主机、从机发送的每一帧数据都应包含如下信息（16 进制）：

从机地址 功能代码 信息字 校验码

从机地址（1 字节）：从机设备号。主机利用从机地址来识别进行通信的从机设备，表明将由那个从机设备接收其信息；从机利用从机地址来识别由主机发送来的信息是否属于自己，是否需要进行数据处理、应答，并向主机表明应答信息来自那个设备。在一个 Modbus 网络中每个从机都必须也只能有唯一的地址，并且只有符合地址的从机才能响应。

功能代码（1 字节）：主机发送，通知从机执行什么任务；从机应答，表明从机执行

了什么任务的结果。

信息字（N 字节）：表明进行两机通信中的各种数据地址、数据长度、数据信息。

校验码（2 字节）：用于检测数据通信错误，采用循环冗余 CRC16 检验。

（6）角度转换公式

$\theta = a / n$ 。（ a：数据（十进制）， n：常数，15 位传感器  $n=100$ ，16、18 位传感器  $n=1000$ ，19 位传感器  $n=10000$  ）

例如：15 位传感器，传感器地址 01H，返回数据 01H 04H 04H 00H 00H 05H F4H F9H 53H，

数据为 00H 00H 05H F4H（十进制数 1524），CRC16 校验码 53H F9H，

$a=1524, n=100, \theta = 1524/100 = 15.24^\circ$ 。

（7）协议参数集

传感器参数需通过软件指令进行设置。配置软件可使用维特森科技提供的专用配置软件（串口设置软件），也可使用通用串口调试软件。

| 参数      | 代码        | 意义                 | 默认出厂设置 |
|---------|-----------|--------------------|--------|
| 地址      | 0x00-0xFF | 传感器地址              | 0x01   |
| 旋转方向    | 0x03      | 面向传感器轴，逆时针旋转角度值增加。 | 0x03   |
|         | 0x04      | 面向传感器轴，顺时针旋转角度值增加。 |        |
| 波特率     | 0x05      | 115200bps          | 0x05   |
|         | 0x06      | 57600bps           |        |
|         | 0x07      | 38400bps           |        |
|         | 0x08      | 19200bps           |        |
|         | 0x09      | 9600bps            |        |
|         | 0x0A      | 4800bps            |        |
| 校验位/停止位 | 0xF1      | 无校验/2位停止位          | 0x02   |
|         | 0xF2      | 奇校验/1位停止位          |        |
|         | 0xF3      | 偶校验/1位停止位          |        |

3. CAN 自由通信通信协议

- 波特率：可配置，出厂默认：250K
- 帧格式：CAN2.0B
- 命令 1：角度传感器》向 CAN 发送：发送角度值帧

➤ 角度值帧：出厂默认 ID=0x18F12147，发送周期=10ms，波特率=250K

| 帧 ID 定义及发送时序                              |          |                   |                                                                                                                 |           |    |      |        |
|-------------------------------------------|----------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|------|--------|
| 优先级                                       | 保留位      | PF<br>数据类         | DA<br>目标地                                                                                                       | SA<br>源地址 | 长度 | 发送周期 | 接收目标设备 |
| 6                                         | —        | 0xF1              | 0x21                                                                                                            | 0x47      | 4  | 10ms | 信息中心   |
| ID = 1 1000 1111 0001 0010 0001 0100 0111 |          |                   |                                                                                                                 |           |    |      |        |
| 数据格式                                      |          |                   |                                                                                                                 |           |    |      |        |
| 名称                                        | 数据       | 取值范围              | 说明                                                                                                              |           |    |      |        |
| 位置编码                                      | D0D1D2D3 | 0~2 <sup>32</sup> | 低字节在前。15 位传感器，0~360.00 度，浮点角度值×100 取整。16、18 位传感器，0~360.000 度，浮点角度值×1000 取整。19 位传感器，0~360.0000 度，浮点角度值×10000 取整。 |           |    |      |        |

● 命令 2：角度传感器《从 CAN 接收：接收信息中心发送的配置帧

➤ 传感器设零及正方向、波特率、发送周期、CAN-ID 配置帧：出厂默认 ID=0x18F14721

| 帧 ID 定义及发送时序                                                  |      |               |                                                         |           |      |      |        |      |      |      |      |
|---------------------------------------------------------------|------|---------------|---------------------------------------------------------|-----------|------|------|--------|------|------|------|------|
| 优先级                                                           | 保留位  | PF<br>数据类型    | DA<br>目标地址                                              | SA<br>源地址 | 长度   | 发送周期 | 接收目标设备 |      |      |      |      |
| 6                                                             | —    | 0xF1          | 0x47                                                    | 0x21      | —    | —    | 角度传感器  |      |      |      |      |
| ID = 1 1000 1111 0001 0100 0111 0010 0001                     |      |               |                                                         |           |      |      |        |      |      |      |      |
| 数据格式                                                          |      |               |                                                         |           |      |      |        |      |      |      |      |
| 名称                                                            | 数据   | 取值范围          | 说明                                                      |           |      |      |        |      |      |      |      |
| 归零命令                                                          | D0   | 0xAA          | 对传感器设零。其他数据无效。                                          |           |      |      |        |      |      |      |      |
| 正方向命令                                                         | D0   | 0x01/0x10     | D0= 0x01，面向安装面，轴逆时针为正。<br>D0= 0x10，面向安装面，轴顺时针为正。其他数据无效。 |           |      |      |        |      |      |      |      |
| 波特率命令                                                         | D0   | 0xBB          | 选择传感器通信波特率。其他数据无效。                                      |           |      |      |        |      |      |      |      |
|                                                               | D1   | 0x01-0x08     | 数据                                                      | 0x01      | 0x02 | 0x03 | 0x04   | 0x05 | 0x06 | 0x07 | 0x08 |
|                                                               |      |               | 波特率（K）                                                  | 20        | 50   | 100  | 125    | 250  | 500  | 800  | 1000 |
| 发送周期命令                                                        | D0   | 0xCC          | 设置传感器发送周期。其他数据无效。                                       |           |      |      |        |      |      |      |      |
|                                                               | D1D2 | 0x0001-0xFFFF | 单位：ms                                                   |           |      |      |        |      |      |      |      |
| CAN-ID 配置                                                     | D0   | 0xDD          | 传感器 CAN-ID 设置命令字，其他数据无效。                                |           |      |      |        |      |      |      |      |
|                                                               | D1   | 0-256         | 源地址（信息中心地址）                                             |           |      |      |        |      |      |      |      |
|                                                               | D2   | 0-256         | 目标地址（传感器地址）                                             |           |      |      |        |      |      |      |      |
|                                                               | D3   | 0-256         | 数据类型                                                    |           |      |      |        |      |      |      |      |
|                                                               | D4   | XX            | D4.7-2，优先级，取值范围：0-7；D4.1-0，保留位，取值范围：0。                  |           |      |      |        |      |      |      |      |
| 传感器正方向说明:传感器出厂设预设定正方向为：面向安装面，轴逆时针为正，即面向安装面，传感器转轴逆时针方向转正角度值增大。 |      |               |                                                         |           |      |      |        |      |      |      |      |

## 6.1 模拟输出接口

VT 系列角度传感器提供四线制模拟电压、电流输出接口。

### 1. 模拟电压输出接口

出厂标配输出电压 0.5~4.5V（对应角度范围 0~360°），线性度 0.05%，最大负载能力 20mA。

### 2. 模拟电流输出接口

出厂标配输出电流 4~20mA（对应角度范围 0~360°），线性度 0.05%，最大负载能力 800  $\Omega$ 。

## 7.1 可定制内容

- （1）输出电缆长度及连接器类型可定制。
- （2）通信接口可定制，内容包括：UART RS232、RS422、RS485，CAN。
- （3）通信协议可定制，内容包括：MODBUS ASCII、MODBUS RTU，CAN、CANOPEN。
- （4）开关量输出可定制，内容包括：开关数量、形式、范围、相对零点。
- （5）模拟输出可定制，内容包括模拟电压输出、模拟电流输出。
- （6）支持整机定制。



## 山西维特森科技有限公司

ShanXi WeiTeSen Technology Co., Ltd

通讯地址：山西省晋中市榆次区龙田路山西智慧科技城 D16-1

业务联系：15513281670 孙中华

网 址：[www.sxweitesen.cn](http://www.sxweitesen.cn)

邮 箱：[mail@sxweitesen.cn](mailto:mail@sxweitesen.cn)

