6维力传感器通讯参数

V2.1

使

用

说

明

书

蚌埠恒远传感器科技有限公司

0552-2806868

www.hychuangan.cn

当前版本：V2.1

修改日期：2023-3-16

# 第一章概述

## 1.1产品简介

感谢您选择本公司的产品。在使用本产品之前，请仔细阅读本手册以使本产品能最大程度发挥作用。

本产品采用6路24位∑-△ADC，将桥式称重传感器的模拟信号转换为数字信号。

装置采用5VDC电源系统，允许5V±5%范围。

**产品特点：**

1. 具有防射频RFI/电磁EMI干扰，具有很强的EMC特性；
2. 5V±5%直流电压供电；
3. 高速24位∑-△ADC采样，高达100Hz以上；
4. 通讯接口标配485，可选配CAN接口。

## 1.2安全提示

1. 本仪表具有抗干扰设计。请务必将仪表进行可靠接地，且与交流电源接地线分开
2. 不要在可燃性气体环境中使用
3. 避免阳光直射
4. 通讯站点建议使用与模块同一5Ｖ电源供电，否则通讯连接需通过隔离模块对外传输[例如PLC是AC220V，PLC与本模块需要增加通讯隔离模块]。

## 1.3技术参数以及外形尺寸

|  |  |
| --- | --- |
| **测量信号** | 6路-20mV~20mV传感器 |
| **采样频率** | 100Hz |
| **检测精度** | III级 |
| **分辨率** | 1/500000 |
| **通讯接口** | 485/CAN可选。 |
| **非线性度** | 0.005%FS |
| **工作电源** | 模块供电5V DC。传感器供电5V。 |
| **重量** | 约0.1kg |
| **功耗** | < 5W |
| **工作温度** | -20~+65℃ |

## 1.4接口定义

说明

1：模块供电：红色V+、黑色V-；，建议5V直流；

RS485：绿色485A、白色485B,；

CAN通讯：蓝色CANL，黄色CANH。

### 2.2.1 01-SEt 系统参数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 定义 | 缺省值(范围) | 描述 | 寄存器 |
| 小数点 | 2(0-4) |  | 1001 |
| 零点1 | 0(0-999999) | 保存的零点采样值。 | 1003 |
| 零点2 | 1005 |
| 零点3 | 1007 |
| 零点4 | 1009 |
| 零点5 | 1011 |
| 零点6 | 1013 |
| 线性系数1 | 1000(1-999999) | 校满时形成的系数。 | 1019 |
| 线性系数2 | 1021 |
| 线性系数3 | 1023 |
| 线性系数4 | 1025 |
| 线性系数5 | 1027 |
| 线性系数6 | 1029 |
| 滤波等级 | 16(0-19) | 数值越大，滤波效果越好，但重量显示更滞后。 | 1035 |
| 分度值 | 0(0-5) | 0:1 1:2 2:5 3:10 4:20 5:50。 | 1037 |
| 稳定范围 | 0.01(0.00-99.99) | 这个值大于0时，开始判断稳定。 | 1039 |
| 稳定时间 | 0.30(0.00-9.99) | 此时间内，重量变化量在稳定范围内，则稳定。 | 1041 |
| 蠕变范围 | 0.00(0.00-99.99) | 这个值大于0时，进行蠕变修正。 | 1043 |
| 蠕变时间 | 10.00(0.00-99.99) | 此时间内，重量变化量在蠕变范围内，且一直稳定，则进行蠕变修正。 | 1045 |
| 置零范围 | 0.00(0.00-99.99) | 这个值大于0时，进行自动置零操作。 | 1047 |
| 置零时间 | 1.00(0.00-9.99) | 此时间内，重量在该范围内，且一直稳定，则进行自动置零。持续稳定只置零一次。 | 1049 |
| 通讯地址 | 1(0-128) |  | 1051 |
| 485口波特率 | 1(0-4) | 0:9600 1:19200 2:38400 3:57600 3:115200 | 1053 |
| 485口校验 | 0(0-2) | 0:无校验 1:偶校验 2:奇校验 | 1055 |
| 485口功能 | 0(0-9) | 0:RTU 1:主动发送 2：TCP(有以太网模块时有效) 其余：备用 | 1057 |
| 485口32位顺序 | 0(0-3) | 0:1234 1:2143 2:3412 34321 | 1059 |

## 3.1 modbus通讯协议

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能 | 数据类长度 | 描述 | 寄存器地址 |
| 扭矩1(MX) | 32位整形 | 写入0:校零；写入其他数值，表示输入称台重物重量，校满。假如重量2个小数点，砝码10.00，则写入1000。 | 1 |
| 扭矩2（MY） | 3 |
| 扭矩3（MZ） | 5 |
| 力值4（FX） | 7 |
| 力值5（FY） | 9 |
| 力值6（FZ） | 11 |
| 采样值1（MX） | 32位整形 |  | 37 |
| 采样值2（MY） | 39 |
| 采样值3（MZ） | 41 |
| 采样值4（FX） | 43 |
| 采样值5（FY） | 45 |
| 采样值6（FZ） | 47 |
| 其他状态1 | 32位整形 | 采样错误。第2位，信号溢出，可能传感器坏或者信号线断；第3位，采样模块错误。31寄存器写入8，所有通道置零 | 17 |
| 其他状态2 | 19 |
| 其他状态3 | 21 |
| 其他状态4 | 23 |
| 其他状态5 | 29 |
| 其他状态6 | 31 |
| 1通道原始扭矩（MX） | 32位整形 | 只读 | 201 |
| 2通道原始扭矩（MY） | 203 |
| 3通道原始扭矩（MZ） | 205 |
| 4通道原始力值（FX） | 207 |
| 5通道原始力值（FY） | 209 |
| 6通道原始力值（FZ） | 211 |
| 1通道解耦扭矩（MX） | 32位整形 | 只读 | 213 |
| 2通道解耦扭矩（MY） | 215 |
| 3通道解耦扭矩（MZ） | 217 |
| 4通道解耦力值（FX） | 219 |
| 5通道解耦力值（FY） | 221 |
| 6通道解耦力值（FZ） | 223 |

## 3.2 其他通讯

### 3.2.1 主动发送之协议

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 起始符 | 符号[+/-] | 数据[6位] | 小数点[0-3] | 异或校验 | 结束 |
| 0x02 | 0x2B/0X2D | 6个字节 | 0x30-0x33 | 2个字节 | 0xFF |

1:数据采用ASCII码进行传递。例如显示为1234，则传递16进制30 30 31 32 33 34

 2:异或校验位之前的除去起始符的所有数据进行异或运算，会得到一个字节的数据，然后把这个字节转换为两个ASCII码，例如，计算得到的校验为0x4A，其对应的16进制ASCII为34 41。

3：4通道数据，符号和数据共4帧，每帧数据包含了7个字节，分别是符号+数据。

## 3.3 其他功能

如果需要以太网功能，请提前联系厂家，关于以太网的配置和测试工具，可向厂家获取。

**MODBUS RTU通信实例**

本公司地址采用西门子系统地址描述规则，实际发送指令，指令为16进制，地址需要减1。数据以16进制32位整形数据传递，高位在前地位在后默认通讯参数为：

波特率：19200bps，校验位：无校验，数据位：8，停止位：1。

**主机对从机读重量操作**
读取原始力值数据，寄存器地址分别是201.203.205.207.209.211，用Modbus通讯寄存器地址全部需要减1.实际读200.202.204.206.208.210。读1-6通道力值数据报文如下：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 设备地址站号 | 功能号 | 数据地址 | 读取数据个数 | CRC校验 |  |
| 01 | 03 | 00 C8 | 00 02 | 45 F5 | 读取MX扭矩 |
| 01 | 03 | 00 CA | 00 02 | E4 35 | 读取MY扭矩 |
| 01 | 03 | 00 CC | 00 02 | 04 34 | 读取MZ扭矩 |
| 01 | 03 | 00 CE | 00 02 | A5 F4 | 读取FX力值 |
| 01 | 03 | 00 D0 | 00 02 | C5 F2 | 读取FY力值 |
| 01 | 03 | 00 D2 | 00 02 | 64 32 | 读取FZ力值 |
| 01 | 03 | 00 C8 | 00 0C | C4 31 | 读取1-6通道全部数据 |

读取解耦后力值数据，寄存器地址分别是213.215,217.219.221.223，用Modbus通讯寄存器地址全部需要减1.实际读212.214,216.218.220.222。读1-6通道解耦后力值数据报文如下：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 设备地址站号 | 功能号 | 数据地址 | 读取数据个数 | CRC校验 |  |
| 01 | 03 | 00 D4 | 00 02 | 84 33 | 读取MX解耦扭矩 |
| 01 | 03 | 00 D6 | 00 02 | 25 F3 | 读取MY解耦扭矩 |
| 01 | 03 | 00 D8 | 00 02 | 44 30 | 读取MZ解耦扭矩 |
| 01 | 03 | 00 DA | 00 02 | E5 F0 | 读取FX解耦力值 |
| 01 | 03 | 00 DC | 00 02 | 05 F1 | 读取FY解耦力值 |
| 01 | 03 | 00 DE | 00 02 | A4 31 | 读取FZ解耦力值 |
| 01 | 03 | 00 D4 | 00 0C | 05 F7 | 读取1-6通道全部解耦数据 |

单片机接收到这串数据根据数据计算CRC校验判断数据是否正确，如果判断数据无误，返回信息给主机，返回的信息也是有格式的。

例：返回内容：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 设备地址站号 | 功能号 | 数据字节个数 | 四个字节数据（16进制32位整形数据） | CRC校验  |  |
| 01 | 03 | 04 | 00 01 E2 40 | E2 A3 | 单通道返回重量数据 |
| 01 | 03 | 18 | 每4个字节为一通道数据 | CRC | 返回1-6通道全部力值数据 |

返回的四个16进制字节数据00 01E2 40就是重量转换为10进制，就是123456

**主机对从机写数据操作**

**清零和校准说明：**

主机进行写1号寄存器32位的数据操作

例：清零操作，寄存器地址分别是1.3.5.7.9.11，用Modbus通讯寄存器地址全部需要减1.实际写入清零寄存器地址为0.2.4.6.8.10。写1-6通道清零指令则16进制报文是：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 设备地址站号  | 功能号 | 数据地址 | 寄存器数量 | 字节数 | 四个字节数据 | CRC校验 |  |
| 01 | 10 | 00 00 | 00 02  | 04 | 00 00 00 00 | F3 AF | 1通道清零 |
| 01 | 10 | 00 02 | 00 02 | 04 | 00 00 00 00 | 72 76 | 2通道清零 |
| 01 | 10 | 00 04 | 00 02 | 04 | 00 00 00 00 | F2 5C | 3通道清零 |
| 01 | 10 | 00 06 | 00 02 | 04 | 00 00 00 00 | 73 85 | 4通道清零 |
| 01 | 10 | 00 08 | 00 02 | 04 | 00 00 00 00 | F2 09 | 5通道清零 |
| 01 | 10 | 00 0A | 00 02 | 04 | 00 00 00 00 | 73 D0 | 6通道清零 |
| 01 | 10 | 00 1E | 00 02 | 04 | 00 00 00 08 | 72 E9 | 1-6通道全部清零 |

 例：校准操作，寄存器地址分别是1.3.5.7.9.11，用Modbus通讯寄存器地址全部需要减1.实际写入校准砝码值寄存器地址为0.2.4.6.8.10。举例，校准砝码重量100，如需加一位小数点则写入1000，如需加2位则写入10000，报文以第一通道16进制100.00为例则是：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 设备地址站号 | 功能号 | 数据地址 | 寄存器数量 | 字节数 | 四个字节数据  | CRC校验 |
| 01 | 10 | 00 00 | 00 02 | 04 | 00 00 27 10 | E9 93 |

返回内容：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 设备地址站号 | 功能号 | 数据地址 | 寄存器数量 | CRC校验 |
| 01 | 10 | 00 00 | 00 02 | 41 C8 |

**CAN 通讯实例**

 **通信协议简介[标准帧]**

CAN 默认通讯参数，波特率：500K，针ID：01，默认以1000HZ频率发送力值数据。

**一、上电后以500K波特率发送一帧数据，来指示模块的ID和通信速率。**

在不知道设备的通信速率和通讯地址的情况下，可以设定电脑CANBUS接收 端的通信速率为500K，关闭帧ID过滤功能。之后给传感器上电，会收到如下数据：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0xFF | 0xFF | 0x00 | 0x06 | 0x00 | 0x01 | 0x00 | 0x00 |
| 无意义 | 无意义 | 数据类型 | CAN波特率 | 小数点 | 传感器ID | 无意义 | 无意义 |

数据帧解析：

1、第3个字节表示发送数据类型[00表示力值，01表示采样值]。

2、第4个字节表示波特率[00:20K，01：50K，02：125K，03:150K，04:200K，05:250K，06:500K，07：1000K]

3、第5个字节表示小数点[00：没有小数点，01:1位小数，02:2位小数，03:3位小数]

4、第6个字节表示传感器ID[范围0-128]

1. **连续发送数据包**

举例上位机收到如下数据：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x00 | 0x01 | 0x03  | 0x02 | 0x00 | 0x00 | 0x03 | 0xE8 |
| 通道号 | 传感器ID | 固定字节 | 小数点 | 5-8四个字节为16进制力值数据 |

数据帧解析：

1. 第一个字节是通道号1-6通道数据循环发送：

00：1通道MX扭矩；01：2通道MY扭矩；02：3通道MZ扭矩；

03：4通道FX力值；04：5通道FY力值；05：6通道FZ力值。

1. 第二个字节是传感器ID。
2. 第三个字节是固定字节读取数据为03，写入为06。
3. 第四个字节表示小数点02代表2位小数。
4. 第五到第八字节是一个方向的重量数据，数据类型为16进制32位整形数据。[00 00 03 E8]转换成10进制就是1000。
5. 解析举例数据为：01号传感器第一通道MX方向扭矩为10.00N.m。

**三、写数据操作简述**

**1、操作码功能说明：**

|  |  |
| --- | --- |
| **操作码（10进制）** | **功能描述** |
| 1 | 分别表示该模块1-6通道校准操作。D为0，表示校零；D为大于0的值，表示校满（此操作码仅为厂家标定时使用，实际应用中切勿随意写值）。 |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
| 5 |
| 6 |
| 20 | 写入0表示所有通道置零。 |
| 21 | 表示该传感器ID。D为要修改的ID，重新上电有效。 |
| 22 | 表示波特率。D为波特率编号，重新上电有效。[00:20K，01：50K，02：125K，03:150K，04:200K，05:250K，06:500K，07：1000K] |
| 23 | 表示发送频率。D表示D毫秒[范围1-1000] |
| 24 | 表示发送数据类型[00表示力值，01表示采样值]。 |
| 25 | 表示模块小数点（厂家标定时使用不可更改） |

1. **写入指令说明：**

第1字节代表操作码；

第2字节代表模块ID；

第3个字节为0x06代表写操作；

第4个字节无意义；

第5、6、7、8个字节代表写到的操作码里面的数据D。

①、举例给01号传感器6通道全部清零：（16进制指令）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x14 | 0x01 | 0x06 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 |
| 16进制清零操作码 | 传感器ID | 固定字节 | 无意义 | D写入0表示清零 |

②、举例修改01号传感器ID为02：（16进制指令）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x15 | 0x01 | 0x06 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x02 |
| 16进制修改ID操作码 | 原传感器ID | 固定字节 | 无意义 | D写入需要更改的ID（02） |

③、 举例原500K波特率修改为1000K：（16进制指令）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x16 | 0x01 | 0x06 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x07 |
| 16进制修改波特率操作码 | 传感器ID | 固定字节 | 无意义 | D写入1000K波特率编号（07） |

④、举例修改发送频率10mS一个通道：（16进制指令）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x17 | 0x01 | 0x06 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x0A |
| 16进制修改发送频率操作码 | 传感器ID | 固定字节 | 无意义 | D写入16进制10 |

⑤、举例修改发送数据为采样值：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x18 | 0x01 | 0x06 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x01 |
| 16进制修改波特率操作码 | 传感器ID | 固定字节 | 无意义 | D写入采样值编号01 |