**HB5741/HB4741通讯协议**

通讯速度：1200，2400，4800，9600bps

停止位：1

数据位：8

奇偶校验：无

1. **RTU帧结构**

消息发送至少要以3.5个字符时间的停顿间隔开始；整个消息帧必须作为一连续的流转输，如果在帧完成之前有超过3.5个字符时间的停顿时间，接收设备将刷新不完整的消息并假定下一字节是一个新消息的地址域。同样地，如果一个新消息在小于3.5个字符时间内接着前个消息开始，接收的设备将认为它是前一消息的延续。

一帖信息的标准结构如下所示：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 开始 | 地址域 | 功能域 | 数据域 | CRC校验 | 结束 |
| T1-T2-T3-T4 | 8Bit | 8Bit | n个8Bit | 16Bit | T1-T2-T3-T4 |

**地址域:**主机通过将要联络的从机的地址放入消息中的地址域来选通从设备，单个从机的地址范围是1…64(十进制)。

地址0是用作广播地址，以使所有的从机都能认识。

**功能域：**有效的编码范围是1…64（十进制）；当消息从主机发往从机时，功能代码域将告之从机需要去干什么。例如：读/写一组寄存器的数据内容，读从机的诊断状态，允许调入、记录、校验在从机中的程序等。

**数据域：**主机发给从机的数据域中包含了从机完成功能域的动作时所必要的附加信息；如：寄存器地址、实际的字节数等。

**CRC校验：**CRC生成之后，低字节在前，高字节在后。

**说明：仪表按键设定时，主机不能写入数据，读功能不受影响。**

**本协议数据类型说明**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 本协议数据类型 | 对应组态王 | | 对应MCGS | | MODBUS读/写功能码 |
| 寄存器 | 数据类型 | 寄存器 | 数据类型 |
| A | 0 | bit | [0区]输出继电器 |  | 01H/05H |
| B | 4 | USHORT | [4区]输出寄存器 | 16位 无符号二进制 | 03H/06H |
| C | 4 | SHORT | [4区]输出寄存器 | 16位 有符号二进制 | 03H/06H |
| D | 4 | BCD | [4区]输出寄存器 | 16位 4位BCD | 03H/06H |
| E | 4 | LONG | [4区]输出寄存器 | 32位 有符号二进制 | 03H/10H |
| F | 4 | LONGBCD | [4区]输出寄存器 | 32位 8位BCD | 03H/10H |
| G | 4 | FLOAT | [4区]输出寄存器 | 32位 浮点数 | 03H/10H |

1. **仪表参数集**
2. **动态参数集**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 参数符号 | 参数名称 | 寄存器首地址 | 数据类型 | 属性 | 数值范围 | 备注 |
| 1 | PV | 测量值 | 2100H | G | 只读 | -1999-9999 |  |
| 3 | AL1\_STA | J1状态标志 | 0005H | A | 只读 | 0，1 |  |
| 5 | AL2\_STA | J2状态标志 | 0006H | A | 只读 | 0，1 |  |

**2）静态参数集**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 参数符号 | 参数名称 | 寄存器首地址 | 数据类型 | 属性 | 数值范围 | 备注 |
| 1 | AH1 | 继电器J1吸合值 | 2000H | G | 读写 | -1999-9999 |  |
| 2 | AL1 | 继电器J1释放值 | 2002H | G | 读写 | -1999-9999 |  |
| 3 | AH2 | 继电器J2吸合值 | 2004H | G | 读写 | -1999-9999 |  |
| 4 | AL2 | 继电器J2释放值 | 2006H | G | 读写 | -1999-9999 |  |
|  | | | | | | | |
| 5 | PVL | 零值 | 2008H | G | 读写 | -1999-9999 |  |
| 6 | PVH | 满值 | 200AH | G | 读写 | -1999-9999 |  |
| 7 | DOT | 小数点位置 | 200CH | G | 读写 | 0-3 |  |
| 8 | FILt | 数字滤波系数 | 200EH | G | 读写 | 0-3 |  |
|  | | | | | | | |
| 9 | Id | 通讯地址 | 2010H | G | 读写 | 1-240 |  |
| 10 | bAud | 波特率 | 2012H | G | 读写 | 0-3（注2） |  |
|  | | | | | | | |
| 11 | obty | 变送输出方式 | 2014H | G | 读写 | 0-1（注1） |  |
| 12 | ObL | 变送下限 | 2016H | G | 读写 | -1999-9999 |  |
| 13 | ObH | 变送上限 | 2018H | G | 读写 | -1999-9999 |  |
|  | | | | | | | |
| 14 | P-SN | 输入信号类型 | 201AH | G | 读写 | 电压：0-7（注3）  电流：0-6 |  |

**注1：**上位机在修改和察看obty（变送输出方式）时，通讯数据与实际变送输出之间的对应关系如下表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **通讯数据** | **0** | **1** |
| **对应的**  **变送输出方式** | **4-20mA** | **0-20mA** |

如读obty，仪表返回的数是“00”，则表示此时仪表变送输出方式是“4-20mA”；如此时需要将“4-20mA”改成“0-20mA”，则只需将仪表的“obty”写成“01”即可。数据格式在后面会有详细说明。

**注2：**上位机在修改和察看bAud（波特率）时，通讯数据与实际波特率的对应关系如下表：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **通讯数据** | **0** | **1** | **2** | **3** |
| **对应的**  **波特率** | **1200** | **2400** | **4800** | **9600** |

**注3：**上位机在修改和察看P-SN（输入信号类型）时，通讯数据与实际输入信号类型的对应关系如下表：

电压：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **通讯数据** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **输入信号类型** | **D500** | **D100** | **D10** | **D1** | **A500** | **A100** | **A10** | **A1** |

电流：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **通讯数据** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| **输入信号类型** | **D5A** | **D1A** | **D0.1A** | **D75MV** | **A5A** | **A1A** | **A0.1A** |

**注4：关于浮点数的格式详述如下， 本仪表的浮点数为符合IEEE-754的32Bit浮点数，其具体格式如下图所示：**



**低位 高位**

**S: 符号位1时为负，0时为正。E: 指数，向上偏置了127。M: 24位尾数（存储在23位空间）。注意：浮点数在发送时是先发S符号位。**

**浮点数转十进制的计算方法：**  
则按照规定，浮点数的值用十进制表示为：＝ (-1)^s  \* (1 + x) \* 2^(e - 127)对于49E48E68来说，

1、其第31 bit为0，即s = 0  
2、第30～23 bit依次为100 10011，读成十进制就是147，即e = 147。  
3、第22～0 bit依次为110 0100 1000 1110 01101000，也就是二进制的纯小数0.110 0100 1000 11100110 1000，其十进制形式为(0.110 0100 1000 1110 0110 1000 \* 2^23) / (2^23) = (0x49E48E68 &0x007FFFFF) / (2^23) = (0x648E68) / (2^23) = 0.78559589385986328125，

即x =0.78559589385986328125。这样，该浮点数的十进制表示  
=　(-1)^s  \* (1 + x) \* 2^(e - 127)  
=　(-1)^0  \* (1+ 0.78559589385986328125) \* 2^(147-127)   
=    1872333

1. **功能代码应用举例**

**1）03：读参数值，如读测量值PV**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **主 机 发 送** | | | | | | | | | |
| 地址 | 代码 | 地址 | | 字数 | | | | CRC16 | |
| 05 | 03 | 高位 | 低位 | 高位 | | 低位 | | L位 | H位 |
| 21 | 00 | 00 | | 02 | | CF | B3 |
| **从 机 应 答** | | | | | | | | | |
| 地址 | 代码 | 数据字节长度 | | 数据 | | | | CRC16 | |
| 05 | 03 | 04 | | 43 | 48 | 00 | 00 | 2A | 61 |

**说明读到的PV值为43480000H，转换成十进制浮点数为200，即PV值是200**

**2）10：写参数值，如写AH1设定值: 写入60.5=42720000H**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **主 机 发 送** | | | | | | | | | | | | |
| 地址 | 代码 | 地址 | | 数目 | | | 值 | | | | CRC16 | |
| 05 | 10 | 高位 | 低位 | 字数 | | 字节数 | 42 | 72 | 00 | 00 | CB | 3D |
| 20 | 00 | 00 | 02 | 04 |
| **从 机 应 答** | | | | | | | | | | | | |
| 地址 | 代码 | 地址 | | 字数 | | | | | | | CRC16 | |
| 05 | 10 | 20 | 00 | 00 | | | 02 | | | | 4B | 8C |

**3）01：读仪表状态位（设置、异常、AL2、AL1）：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **主 机 发 送** | | | | | | | | | |
| 地址 | | 代码 | | 位地址 | | 位数 | | CRC16 | |
| 05 | | 01 | | 高位 | 低位 | 高位 | 低位 | L位 | H位 |
| 00 | 05 | 00 | 01 | EC | 4F |
| **从 机 应 答** | | | | | | | | | |
| 地址 | 代码 | | 字节数 | | | 数据 | | CRC16 | |
| 05 | 01 | | 01 | | | 01 | | 91 | 78 |

20：即00000001，表示AL1=1

**数据表示：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | AL2 | AL1 | 异常 | 设置 |  |  |  |
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |

**设置：**当D3=1时，从机为静态参数设置状态；当D3=0时，从机为实时测量状态。

**异常：**当D4=1时，从机测量为异常状态；当D4=0时，从机测量为正常状态。

**AL1：**当D5=1时，从机AL1项有报警事件发生；当D5=0时，从机AL1项无报警事件发生。

**AL2：**当D6=1时，从机AL2项有报警事件发生；当D6=1时，从机AL2项无报警事件发生。

**注：采用RS-485接口通讯时，配置终端匹配电阻:**  
在长线信号传输时，一般为了避免信号的反射和回波，需要在线缆的两个终端接入终端阻容吸收。其终端匹配电阻值取决于电缆的阻抗特性，与电缆的长度无关。RS-485一般采用双绞线（屏蔽或非屏蔽）连接，终端电阻一般介于100至140Ω之间，典型值为120Ω；电容通常采用0.1uF(104)。在实际配置时，PLC或PC上位机电脑接在电缆的一端，线缆两个终端节点上，即最近端和最远端，各接入一个终端阻容吸收，而处于中间部分的节点则不能接入阻容吸收，否则将导致通讯出错。

