Modbus总线控制技术说明

1. 通讯方式概述

用本安型主控板设有一组带隔离的RS485通信接口，可实现远程通信控制。

通信采用MODBUS-RTU协议，执行机构作为从机，响应主机（PLC集控部分）的查询命令和控制命令。

1. 信波特率。可在执行器操作菜单上设置300、600、1200、2400、4800、9600、19200、38400
2. 节数据定义。可选三种数据结构：无校验/奇校验/偶校验

* 无校验。1起始位+8个数据位+2个停止位；
* 奇校验。1起始位+8个数据位+1个奇校验位+1个停止位；
* 偶校验。1起始位+8个数据位+1个偶校验位+1个停止位；

1. 信数据格式。地址码（1个字节）+功能码（1个字节）+数据区+校验码（CRC16校验）

地址码——1~32，可在通过执行机构控制器液晶显示面板设置；

功能码——01H（读取线圈状态）；03H（读取寄存器）；05H（激励单个线圈）；06H（预置单个寄存器）；

校验码——2个字节，按照CRC16循环冗余算法获取；

1. 可供MODBUS总线读取和控制的数据内容
   1. 功能码“01H”

执行机构输出线圈（位状态）用“01H”功能码读取查询。位状态共32个，即4个字节（外加5个16位字，共10个字节数据，即总共可读取112个位状态）。

* + 1. 数据内容描述

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字节地址 | 线圈(位状态)地址 | 参数含义说明 |
| 00 | 0 | ＝1：执行器处于丢信状态（无模拟信号输入） |
| 1 | ＝1：总线通信正常 |
| 2 | ＝1：正在执行关闭动作 |
| 3 | ＝1：正在执行打开动作 |
| 4 | ＝1：关向到位 |
| 5 | ＝1：开向到位 |
| 6 | ＝1：处于现场控制状态（旋钮在现场位置） |
| 7 | ＝1：处于远程控制状态（旋钮在远程位置） |
| 01 | 8 | ＝1：保留 |
| 9 | ＝1：保留 |
| 10 | ＝1：保留 |
| 11 | ＝1：发生负载短路故障 |
| 12 | ＝1：发生电压过低故障 |
| 13 | ＝1：发生电压过高故障 |
| 14 | ＝1：发生电机漏电故障 |
| 15 | ＝1：发生电源缺相故障 |
| 02 | 16 | ＝1：发生关向过力矩故障 |
| 17 | ＝1：发生开向过力矩故障 |
| 18 | ＝1：发生关向过电流故障 |
| 19 | ＝1：发生开向过电流故障 |
| 20 | ＝1：发生关向超时故障 |
| 21 | ＝1：发生开向超时故障 |
| 22 | ＝1：发生阀位故障 |
| 23 | ＝1：发生热过载故障 |
| 03 | 24 | ＝1：保留 |
| 25 | ＝1：保留 |
| 26 | ＝1：保留 |
| 27 | ＝1：保留 |
| 28 | ＝1：保留 |
| 29 | ＝1：保留 |
| 30 | ＝1：ESD状态 |
| 31 | ＝1：手轮手动状态 |
| 04 | 32-39 | 当前阀门开度 |
| 05 | 40-47 |
| 06 |  | 阀门目标开度（自动状态） |
| 07 |  |
| 08 |  | 当前开向转矩百分比 |
| 09 |  |
| 0A |  | 当前关向转矩百分比 |
| 0B |  |
| 0C |  | 阀门自动控制死区值 |
| 0D | 104-111 |
|  |  |  |

* + 1. 帧格式

主机查询：

查询信息规定了要读的起始线圈和线圈量，线圈的起始地址为零，1-112 个线圈的寻址地址分为0-111。例：请求从机设备1 读1-48 线圈。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 从机地址 | 功能码 | 起始线圈高位 | 起始线圈低位 | 线圈数量高位 | 线圈数量低位 | 校验 |
| 01 | 01 | 00 | 00 | 00 | 0x30 | CRC |

从机应答：

响应信息中的各线圈的状态与数据区的每一位的值相对应

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 从机地址 | 功能码 | 返回数据字节数 | 返回数据 | 校验 |
| 01 | 01 | 0x06 | XX | CRC |

完整帧请参见附录：示例帧

* 1. 功能码“03H”
     1. 数据内容描述

执行机构寄存器（数据）用“03H”功能码读取查询。可用的寄存器共5个。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 寄存器地址 | 字节地址 | 参数含义说明 | 数据范围(HEX) |
| 00 | 0 | 当前开度 | 00~64（0~100%） |
| 1 |  |
| 01 | 2 | 目标开度 | 00~64（0~100%） |
| 3 |  |
| 02 | 4 | 控制死区 | 00~03**（注）** |
| 5 |  |
| 03 | 6 | 开向转矩为标定转矩的百分比 | 00~FF（0~255%） |
| 7 |  |
| 04 | 8 | 关向转矩为标定转矩的百分比 | 00~FF（0~255%） |
| 9 |  |

**注1：1个寄存器对应2个字节数据，对于数据有效内容只有1个字节的，优先填充高字节，低字节填充0**

**注2：控制死区按国标分4个可选项 00=自适应；01=1.0%；02=2.5%；03=5.0%**

* + 1. 帧格式

此功能码用于查询执行机构的数据信息。包括当前阀门开度、目标开度、控制死区3个数据信息。**示例说明如下（查询当前开度）：**

主机查询：

查询信息规定了要读的寄存器起始地址及寄存器的数量，寄存器寻址起始地址为0000

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 从机地址 | 功能码 | 起始地址高位 | 起始地址低位 | 查询寄存器数量高位 | 查询寄存器数量低位 | 校验 |
| 01 | 03 | 00 | 00 | 00 | 01 | CRC |

从机应答：

响应信息中的寄存器数据为二进制数据，每个寄存器分别对应2 个字节，第一个字节为高位值数据，第二个字节为低位数据。示例中返回开度为0x42即66%

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 从机地址 | 功能码 | 返回数据字节数 | 返回数据 | 校验 |
| 01 | 03 | 2 | 0x42 0x00 | CRC |

完整帧请参见附录：示例帧

* 1. 功能码“05H”

执行机构输出线圈（位操作）用“05H”功能码激励操作。可激励的输出线圈共4个。FF00H值请求线圈处于ON 状态，0000H值请求线圈处于OFF状态，其它值对线圈无效，不起作用。

* + 1. 数据内容描述

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 位地址 | 参数含义说明 | 数据范围(HEX) |
| 0 | 远程停止 | FF00停止命令有效；0000清除停止命令 |
| 1 | 远程关闭 | FF00关闭命令有效；0000清除关闭命令 |
| 2 | 远程打开 | FF00打开命令有效；0000清除打开命令 |
| 3 | 远程ESD | FF00 ESD命令有效；0000清除ESD命令 |

注：参数的值是保持的，即使切换现场远程位置了也不会自动清除。使用此功能发送的命令只有通过电源掉电清除，或者通过总线使用清除和改写。

* + 1. 帧格式

此功能码可以对执行器进行手动控制操作（打开、关闭、停止）。示例说明如下（手动控制执行机构关阀）：

主机发送关闭指令：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 从机地址 | 功能码 | 起始地址高位 | 起始地址低位 | 数据高位 | 数据低位 | 校验 |
| 01 | 05 | 00 | 01 | FF | 00 | CRC |

从机应答：(帧内容与发送一致)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 从机地址 | 功能码 | 起始地址高位 | 起始地址低位 | 数据高位 | 数据低位 | 校验 |
| 01 | 0 5 | 00 | 01 | FF | 00 | CRC |

**注：进行此项操作时，退出总线自动模式（阀位控制），转到总线手动模式。**

完整帧请参见附录：示例帧

* 1. 功能码“06H”
     1. 数据内容描述

执行机构寄存器用“06H”功能码预置操作。可用的寄存器共3个。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 寄存器地 | 参数含义说明 | 数据范围(HEX) | |
| 00 | 手动控制寄存器 | 0 | 停止 |
| 1 | 关 |
| 2 | 开 |
| 3 | ESD |
| 01 | 自动控制寄存器（指定开度） | 00~0xC8（200个点） | |
| 02 | 更改的死区 | 0 | 自适应 |
| 1 | 1.0% |
| 2 | 2.5% |
| 3 | 5.0% |

**注1：1个寄存器对应2个字节数据，对于数据有效内容只有1个字节的，优先填充高字节，低字节填充0**

**注2：手动控制寄存器写入00=停止；01=关闭；02=打开；03=ESD**

**控制死区按国标分4个可选项 00=自适应；01=1.0%；02=2.5%；03=5.0%**

* + 1. 帧格式
       1. 手动控制

主机发开阀：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 从机地址 | 功能码 | 起始地址高位 | 起始地址低位 | 数据高位 | 数据低位 | 校验 |
| 01 | 06 | 00 | 00 | 02H | 00 | CRC |

从机应答：(帧内容与发送一致)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 从机地址 | 功能码 | 起始地址高位 | 起始地址低位 | 数据高位 | 数据低位 | 校验 |
| 01 | 06 | 00 | 00 | 02H | 00 | CRC |

* + - 1. 发送开度

主机发送目标开度50%：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 从机地址 | 功能码 | 起始地址高位 | 起始地址低位 | 数据高位 | 数据低位 | 校验 |
| 01 | 06 | 00 | 01 | 64H | 00 | CRC |

从机应答：(帧内容与发送一致)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 从机地址 | 功能码 | 起始地址高位 | 起始地址低位 | 数据高位 | 数据低位 | 校验 |
| 01 | 06 | 00 | 01 | 64H | 00 | CRC |

**注：进行此项操作时，退出总线自动模式（阀位控制），转到总线手动模式。**

数据内容表示通过总线指定的目标开度,以200个点单位；低字节无效

完整帧请参见附录：示例帧

* + - 1. 修改死区

主机修改死区为1.0%：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 从机地址 | 功能码 | 起始地址高位 | 起始地址低位 | 数据高位 | 数据低位 | 校验 |
| 01 | 06 | 00 | 02 | 01H | 00 | CRC |

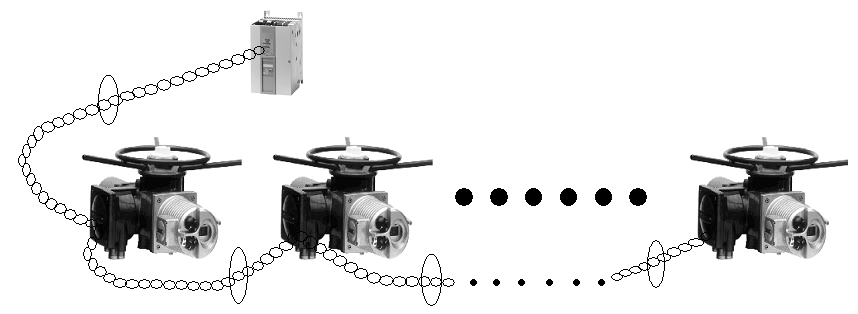
从机应答：(相同)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 从机地址 | 功能码 | 起始地址高位 | 起始地址低位 | 数据高位 | 数据低位 | 校验 |
| 01 | 06 | 00 | 02 | 01H | 00 | CRC |

**特别注意：控制死区按国标分4个可选项 00=自适应；01=1.0%；02=2.5%；03=5.0%**

1. 接线及操作说明

**在不使用中继器的情况下，每段总线的MODBUS设备可接入32个，按以下示意图接线。关于总线电缆一般建议用户使用满足EIA 485标准的电缆作为MODBUS通讯电缆，对于通讯距离短，质量要求不高的场合可不作要求。**

****

主站

总线上并联电阻

总线网络段中的MODBUS执行机构示意图

从站终端，总线并联电阻

接线盘

双绞屏蔽线

通讯电缆参数： 　　电缆设计： 屏蔽双绞电缆

浪涌阻抗： 在 3 ～ 20 MHz频率内为 135～165Ω

　　　　　　　　每单位长度的电容：<30pF/m

线径： >0.64mm

导线面积： >0.34mm，与AWG22一致

回路电阻： <110Ω/km

终端电阻建议选取： 120Ω

示例帧

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 01 | 查询线圈1-48 | **发：01 01 00 00 00 30 3C 1E** |  |
| **收：01 01 06 81 00 00 40 00 42 3F 58** |
| 03 | 查询开度 | **发：01 03 00 00 00 01 84 0a** | **0x42 0x00表示开度66%** |
| **收：01 03 02 42 00 88 E4** |
| 05 | 关闭 | **发：01 05 00 01 FF 00 DD FA** |  |
| 清除关闭 | **发：01 05 00 01 00 00 9c 0a** |  |
| 打开 | **发：01 05 00 02 FF 00 2d fa** |  |
| 清除打开 | **发：01 05 00 02 00 00 6c 0a** |  |
| 停止 | **发：01 05 00 00 FF 00 8c 3a** |  |
| 06 | 打开 | **发：01 06 00 00 02 00 88 aa** |  |
| 关闭 | **发：01 06 00 00 01 00 88 5a** |  |
| 停止 | **发：01 06 00 00 00 00 89 ca** |  |
| 调节  目标：50% | **发：01 06 00 01 64 00 f2 ca** | **目标开度范围：[0,200]** |

**注：功能码05和功能06，接收帧和发送帧完全一致**