**深圳通业科技股份有限公司**

***Shenzhen Tongye Technology Co.,Ltd.***

PMSM1000平台控制器RS485调速通信协议V1.10

深圳通业科技股份有限公司

二〇二一年六月

修改历史

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 版本 | 通知单号 | 日期 | 修改者 | 修改说明 |
| V1.00 | －－ | 2019-07-04 | 郝涛涛 | 新生文件 （共9页） |
| V1.01 | －－ | 2019-08-26 | 郝涛涛 | 1. 文件版本号由V1.00升级至V1.01 2. 修订1.3通讯地址内容描述   （共9页） |
| V1.02 | －－ | 2019-08-29 | 郝涛涛 | 1. 文件版本号由V1.01升级至V1.02 2. 删除原第一方案   （共7页） |
| V1.03 | －－ | 2019-10-28 | 王顶 | 1. 文件版本号由V1.02升级至V1.03 2. 增加软件版本信息 3. 修改通信故障判定时间 4. 将故障分为普通故障和锁死故障 5. 补充风机失效策略内容   （共9页） |
| V1.04 | －－ | 2021-6-28 | 刘戈 | 1. 文件版本号由V1.03升级至V1.04 2. 增加紧急通风和380V供电命令字 3. 删除风机失效策略内容（另外文件说明）   （共8页） |
| V1.05 | －－ | 2021-6-29 | 刘戈 | 1. 文件版本号由V1.04升级至V1.05 2. 修改故障死锁标记位   （共8页） |
| V1.06 | －－ | 2021-6-30 | 刘戈 | 1.文件版本号由V1.05升级至V1.06  2.补充5Freemodbus功能码格式  （共13页） |
| V1.07 | －－ | 2021-7-03 | 刘戈 | 1.文件版本号由V1.06升级至V1.07  2.补充5Freemodbus功能码  （共13页） |
| V1.08 | －－ | 2021-7-08 | 刘戈 | 1.文件版本号由V1.07升级至V1.08  2.补充5Freemodbus读取modbus地址  3.新增03功能码读取故障IO量  （共13页） |
| V1.09 | －－ | 2021-7-20 | 刘戈 | 1.文件版本号由V1.08升级至V1.09  2.新增5Freemodbus中5.8查询节点地址是否在线  3.新增5Freemodbus中5.9设置串口多功能  4.新增03功能码读取加速度传感器值  5.修改03功能码读取IO量的数据类型为uint32\_t及寄存器地址为0x0002,0x0003  （共17页） |
| V1.10 | －－ | 2021-7-23 | 刘戈 | 1.文件版本号由V1.09升级至V1.10  2.修改5Freemodbus中查询节点地址请求帧格式  3.修改5Freemodbus中5.9设置串口多功能  4.修改新增自定义协议0x41数据格式  （共18页） |

**目录**

[1 说明 1](#_Toc21087)

[1.1 参考依据 1](#_Toc19093)

[1.2 串口参数 1](#_Toc4816)

[1.3 有效地址 1](#_Toc12085)

[1.4 通讯失效策略 1](#_Toc9142)

[2 传输模式 2](#_Toc11859)

[3 功能码 2](#_Toc18057)

[4 单帧格式 2](#_Toc17525)

[4.1 主站→从站 2](#_Toc27388)

[\*数据来源：0x06为主控主机，0x0c为通讯上位机 2](#_Toc31413)

[4.2 从站→主站 2](#_Toc21775)

[4.3 下发参数列表 2](#_Toc12065)

[4.4 上传参数列表 3](#_Toc5244)

[4.5 示例 5](#_Toc15587)

[5 Freemodbus功能码格式 5](#_Toc24761)

[5.1 功能码 0X01：读故障IO位 5](#_Toc27332)

[5.2 功能码 0X03：读寄存器 7](#_Toc17898)

[5.3 功能码 0X06：写单个寄存器 9](#_Toc31445)

[5.4 功能码 0X10：写多个寄存器 11](#_Toc12911)

[5.5 功能码 0X2B： 读设备识别码 12](#_Toc19514)

[5.6 异常码发送 14](#_Toc12801)

[5.7 功能码02：查询单节点地址（非标准协议，总线只允许有且仅有一个本产品的节点地址存在） 14](#_Toc18537)

[6 异常处理 17](#_Toc19051)

[6.1 接收非法/异常数据后应答格式 17](#_Toc24421)

[6.2 功能码说明 17](#_Toc20330)

# 说明

## 参考依据

本协议基于Modbus-RTU报文标准协议修订。

## 串口参数

波特率19200bps

1起始位，8数据位，无校验，1停止位

## 有效地址

风机控制器的地址范围为0x21~0x28，共8个连续的实际设备物理地址。

风机控制器需要预留0x20~0x3F范围的设备物理地址，除了实际的设备物理地址，另外部分的虚拟设备物理地址用于广播、调试、在线升级、下载数据等目的（配合上位机PTU使用）。

物理地址设定说明：从站地址根据硬线配置状态决定，取地址池（0x21 ~ 0x28），采用DC110v供电配置地址，DC110-为地址线公共端，DC110+高电位为地址有效位，配置如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **地址线** | | | **从站**  **地址** |  | **地址线** | | | **从站**  **地址** |
| **序号** | **AD1** | **AD2** | **AD3** | **序号** | **AD1** | **AD2** | **AD3** |
| **1** | 0 | 0 | 0 | **0x21** | 5 | 0 | 0 | 1 | **0x25** |
| **2** | 1 | 0 | 0 | **0x22** | 6 | 1 | 0 | 1 | **0x26** |
| **3** | 0 | 1 | 0 | **0x23** | 7 | 0 | 1 | 1 | **0x27** |
| **4** | 1 | 1 | 0 | **0x24** | 8 | 1 | 1 | 1 | **0x28** |

如无地址线配置，则默认为0x21，也可以通过本通讯协议配置实际的物理地址，成功配置并存储后，每次控制器上电将自行进行配置。

如同时存在地址线配置大于0x21的地址和网络配置的物理地址，则优先采用地址线地址。

## 通讯失效策略

**通信异常**：

因异常情况导致通信失效，如超时20s内未接收到主机任何有效指令，则判定为通信故障，随后EC风机将按照75%最大转速运行。（单独有设定的项目除外）

# 传输模式

采用Modbus-RTU传输模式

# 功能码

单帧格式，方式一：用户自定义功能码0x41进行单帧读写。

多帧格式，方式二：freemodbus功能码（0x01、0x03、0x06、0x10、0x2B）进行多帧读写。

以上两种方式兼容操作。

# 单帧格式

## 主站→从站

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 帧头 | 从站地址 | 功能码 | 主协议版本 | 修订协议版本 | 数据来源 | 下发参数 | CRC16 | 帧尾 |
| 描述 （例如） | （空） | 0x21 | **0x41** | 0x01 | 0x00 | 0x06 | （见列表） | 0xXXXX | （空） |
| 长度 （byte） | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6（H-L） | 2（L-H） | 0 |

## \*数据来源：0x06为主控主机，0x0c为通讯上位机

## 从站→主站

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 帧头 | 从站地址 | 功能码 | 主协议版本 | 修订协议版本 | 参数长度 | 上传参数 | CRC16 | 帧尾 |
| 描述 （例如） | （空） | 0x22 | **0x41** | 0x01 | 0x00 | 0x26 | （见列表） | 0xXXXX | （空） |
| 长度 （byte） | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 38（H-L） | 2（L-H） | 0 |

## 下发参数列表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 数据定义 | 数据类型 | 数据说明 | | 数据单位 |
|  | 输入源选择 | uint16\_t（H） | 0x00 | 自动识别 | / |
| 0x01 | DC110V |
| 0x02 | DC600V |
| 0x03 | AC380V |
|  | 运行模式 | uint16\_t(L) | 0x00 | 停机 | / |
| 0x01 | 执行’设置转速’参数调速 |
| 0x02 | 根据风量等级进行调速 |
| 0x03 | 0-10V电压调速 |
|  | 风量等级 | uint16\_t | 0x0003 （3级风量） | | level |
|  | 设置转速 | int16\_t | 0x3E8（1000转），负数表示反转 | | rpm |

## 上传参数列表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 数据定义 | 数据类型 | 数据地址 | 数据说明 | | 数据单位 |
|  | 当前状态 | uint32\_t(H) | 0X0000 | 0x00000000  0x00000001  0x00000002  0x00000003  0x00000004  0x00000005 | 空闲  启动  运行  故障  故障死锁  停机 | / |
|  | uint32\_t(L) | 0X0001 |
|  | 当前故障 | uint32\_t(H) | 0X0002 | 0x00000000  0x00010000  0x00020000  0x00040000  0x00080000  0x00200000  0x00400000  0x00800000 | 无故障  过压  欠压  过载  过温  输出缺相  输出短路  风机堵转 | / |
|  | uint32\_t(L) | 0X0003 |
|  | 输入源 | uint16\_t(H) | 0X0004 | 0x00 | 未识别输入源 | / |
| 0x01 | DC110V |
| 0x02 | DC600V |
| 0x03 | AC380V |
|  | 运行模式 | uint16\_t(L) | 0x00 | 停机 | / |
| 0x01 | 按“设置转速”运行 |
| 0x02 | 按“风量等级”运行 |
| 0x03 | 按“电压调速”运行 |
|  | 风机转速 | int16\_t | 0X0005 | eg.: 0x03E8（1000转） | | rpm |
|  | NTC温度 | int16\_t | 0X0006 | eg.: 0x0028（40摄氏度） | | ℃ |
|  | 母线电压 | uint16\_ | 0X0007 | eg.: 0x006E（110V） | | V |
|  | U相电流 | uint16\_t | 0X0008 | eg.: 0x0BB8（3000mA有效值） | | mA |
|  | V相电流 | uint16\_t | 0X0009 | eg.: 0x0BB8（3000mA有效值） | | mA |
|  | W相电流 | uint16\_t | 0X000A | eg.: 0x0BB8（3000mA有效值） | | mA |
|  | X轴振动加速度 | int16\_t | 0X000B | eg：0x0038(56mg) | | mg |
|  | Y轴振动加速度 | int16\_t | 0X000C | eg：0x0028(40mg) | | mg |
|  | Z轴振动加速度 | int16\_t | 0X000D | eg：0x0018(24mg) | | mg |
|  | 加速度矢量和 | int16\_t | 0X000E | eg：0x0058(88mg) | | mg |
|  | 运行时间 | uint32\_t(H) | 0X000F | eg.:0x00004E20（20000s累计运行时间） | | s |
|  | uint32\_t(L) | 0X0010 |
|  | 软件版本 | uint32\_t(H) | 0X0011 | *eg.*:0x00010203(版本号：V1.23) | | / |
|  | uint32\_t(L) | 0X0012 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 数据定义 | 数据类型 | 数据地址 | 数据说明 | | 数据单位 |
|  | 当前状态 | uint32\_t(H) | 0X0000 | 0x00000000  0x00000001  0x00000002  0x00000003  0x00000004  0x00000005 | 空闲  启动  运行  故障  故障死锁  停机 | / |
|  | uint32\_t(L) | 0X0001 |
|  | 当前故障 | uint32\_t(H) | 0X0002 | 0x00000000  0x00010000  0x00020000  0x00040000  0x00080000  0x00200000  0x00400000  0x00800000 | 无故障  过压  欠压  过载  过温  输出缺相  输出短路  风机堵转 | / |
|  | uint32\_t(L) | 0X0003 |
|  | 输入源 | uint16\_t(H) | 0X0004 | 0x00 | 未识别输入源 | / |
| 0x01 | DC110V |
| 0x02 | DC600V |
| 0x03 | AC380V |
|  | 运行模式 | uint16\_t(L) | 0x00 | 停机 | / |
| 0x01 | 按“设置转速”运行 |
| 0x02 | 按“风量等级”运行 |
| 0x03 | 按“电压调速”运行 |
|  | 风机转速 | int16\_t | 0X0005 | eg.: 0x03E8（1000转） | | rpm |
|  | NTC温度 | int16\_t | 0X0006 | eg.: 0x0028（40摄氏度） | | ℃ |
|  | 母线电压 | uint16\_ | 0X0007 | eg.: 0x006E（110V） | | V |
|  | U相电流 | uint16\_t | 0X0008 | eg.: 0x0BB8（3000mA有效值） | | mA |
|  | V相电流 | uint16\_t | 0X0009 | eg.: 0x0BB8（3000mA有效值） | | mA |
|  | W相电流 | uint16\_t | 0X000A | eg.: 0x0BB8（3000mA有效值） | | mA |
|  | 运行时间 | uint32\_t(H) | 0X000F | eg.:0x00004E20（20000s累计运行时间） | | s |
|  | uint32\_t(L) | 0X0010 |
|  | 软件版本 | uint32\_t(H) | 0X0011 | eg.:0x00010203(版本号：V1.23) | | / |
|  | uint32\_t(L) | 0X0012 |
|  | 波特率 | uint32\_t | 0x0013 | eg：0x00004800（波特率为19200） | | / |

## 示例

**4.5.1 与主控主机通讯**

指令下发：

HEX: 21 41 01 00 06 0002 0003 0000 46C1 //自动判断输入源，风量调节模式，3级风量

指令回复：

HEX: 21 41 01 00 26 00000002 00000000 0302 03E8 0028 006E 0BB8 0BB8 0BB8 0038 0028 0018 0058 00004E20 00010203 8644

//运行状态，无故障，380V电源输入，风量运行，当前1000转，40摄氏度，母线110V，U相电流3000mA，V相电流3000mA，W相电流3000mA，00 38 x轴振动值为56mg，00 28 y轴振动值为40mg，00 18 z轴振动值为25mg，00 58 加速度矢量和为88mg，已运行20000s，软件版本为V1.23。

**4.5.2 与调试上位机通讯**

发→◇22 41 01 00 0C 00 02 00 03 00 00 46 C1 42 F9 □

收←◆22 41 01 00 2200000002 00000000 0302 03E8 0028 006E 0BB8 0BB8 0BB8 00004E20 00010203 00 00 48 00 8F 61

//运行状态，无故障，380V电源输入，风量运行，当前1000转，40摄氏度，母线110V，U相电流3000mA，V相电流3000mA，W相电流3000mA，已运行20000s，软件版本为V1.23 ,波特率为19200。

# Freemodbus功能码格式

## 功能码 0X01：读故障IO位

**5.1.1主站请求**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 帧头 | 从站地址 | 功能码 | 起始地址 | 起始地址 | IO数量 | IO数量 | CRC16 | 帧尾 |
| 描述 （例如） | （空） | 0x21 | **0x01** | 0x00(H) | 0x01(L) | 0x00(H) | 0x0D(L) | 0xXXXX | （空） |
| 长度 （byte） | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2（L-H） | 0 |

**5.1.2从站响应**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 帧头 | 从站地址 | 功能码 | 字节数 | 输出状态 | 输出状态 | CRC16 | 帧尾 |
| 描述 （例如） | （空） | 0x21 | **0x01** | 0x02 | 0x34(0~7) | 0x34(8~13) | 0xXXXX | （空） |
| 长度 （byte） | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2（L-H） | 0 |

**5.1.3异常码**

0x01:不支持的功能码

0x02:起始地址非法或者起始地址+输出数量非法

0x03:输出数量超过范围

0x04:读取IO输出异常

**5.1.4数据定义**

主站请求->从站 数据定义列表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据说明 | 数据比特位地址 | 数据定义 |
| 故障数据 | 0x0000 | 无故障 |
| 0x0001 | 过压 |
| 0x0002 | 欠压 |
| 0x0003 | 过载 |
| 0x0004 | 过温 |
| 0x0005 | 输出缺相 |
| 0x0006 | 输出短路 |
| 0x0007 | 风机堵转 |

从站响应->主站 数据定义列表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 数据说明 | 数据类型 | 数据输出值 | 数据定义 |
| 故障数据 | Uint16\_t | 0x0000 | 无故障 |
| 0x0001 | 过压 |
| 0x0002 | 欠压 |
| 0x0004 | 过载 |
| 0x0008 | 过温 |
| 0x0020 | 输出缺相 |
| 0x0040 | 输出短路 |
| 0x0080 | 风机堵转 |

**5.1.5示例**

主站发→◇21 01 00 00 00 0D FA AF □

主站收←◆21 01 02 81 00 9B F5

参考本功能码的5.1.1主站请求和5.1.2从站响应：

主站发出来的有效数据为：

00 00: 起始地址为第0个IO

00 0D: 读取共13个IO的数据

从站发出的有效数据为

02: 共2个字节的数据

81 00: 转换为uint16\_t为0x0081,参考本功能码的D.数据定义,则对应为风机堵转和过压。

## 功能码 0X03：读寄存器

**5.2.1主站请求**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 帧头 | 从站地址 | 功能码 | 起始地址 | 起始地址 | 寄存器数量 | 寄存器数量 | CRC16 | 帧尾 |
| 描述 （例如） | （空） | 0x21 | **0x03** | 0x00(H) | 0x00(L) | 0x00(H) | 0x13(L) | 0xXXXX | （空） |
| 长度 （byte） | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2（L-H） | 0 |

**5.2.2从站响应**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 帧头 | 从站地址 | 功能码 | 字节数 | 寄存器值  （第1个） | 寄存器值  （第1个） | 寄存器值  （第12个） | 寄存器值  （第19个） | CRC16 | 帧尾 |
| 描述 （例如） | （空） | 0x21 | **0x03** | 0x26 | 0x34(H) | 0x56(L) | 0x12(H) | 0x78(L) | 0xXXXX | （空） |
| 长度 （byte） | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2（L-H） | 0 |

**5.2.3异常码**

0x01:不支持的功能码

0x02:起始地址非法或者起始地址+输出数量非法

0x03:寄存器数量超过范围

0x04:读取多个寄存器异常

**5.2.4数据定义**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 数据定义 | 数据类型 | 数据地址 | 数据说明 | | 数据单位 |
| 1 | 当前状态 | uint32\_t(H) | 0X0000 | 0x00000000  0x00000001  0x00000002  0x00000003  0x00000004  0x00000005 | 空闲  启动  运行  故障  故障死锁  停机 | / |
| 2 | uint32\_t(L) | 0X0001 |
| 3 | 当前故障 | uint32\_t(H) | 0X0002 | 0x00000000  0x00010000  0x00020000  0x00040000  0x00080000  0x00200000  0x00400000  0x00800000 | 无故障  过压  欠压  过载  过温  输出缺相  输出短路  风机堵转 | / |
| 5 | uint32\_t(L) | 0X0003 |
| 6 | 输入源 | uint16\_t(H) | 0X0004 | 0x00 | 未识别输入源 | / |
| 0x01 | DC110V |
| 0x02 | DC600V |
| 0x03 | AC380V |
| 6 | 运行模式 | uint16\_t(L) | 0x00 | 停机 | / |
| 0x01 | 按“设置转速”运行 |
| 0x02 | 按“风量等级”运行 |
| 0x03 | 按“电压调速”运行 |
| 7 | 风机转速 | int16\_t | 0X0005 | eg.: 0x03E8（1000转） | | rpm |
| 8 | NTC温度 | int16\_t | 0X0006 | eg.: 0x0028（40摄氏度） | | ℃ |
| 9 | 母线电压 | uint16\_ | 0X0007 | eg.: 0x006E（110V） | | V |
| 10 | U相电流 | uint16\_t | 0X0008 | eg.: 0x0BB8（3000mA有效值） | | mA |
| 11 | V相电流 | uint16\_t | 0X0009 | eg.: 0x0BB8（3000mA有效值） | | mA |
| 12 | W相电流 | uint16\_t | 0X000A | eg.: 0x0BB8（3000mA有效值） | | mA |
| 13 | X轴振动加速度 | int16\_t | 0X000B | eg：0x0038(56mg) | | mg |
| 14 | Y轴振动加速度 | int16\_t | 0X000C | eg：0x0028(40mg) | | mg |
| 15 | Z轴振动加速度 | int16\_t | 0X000D | eg：0x0018(24mg) | | mg |
| 16 | 加速度矢量和 | int16\_t | 0X000E | eg：0x0058(88mg) | | mg |
| 17 | 运行时间 | uint32\_t(H) | 0X000F | eg.:0x00004E20（20000s累计运行时间） | | s |
| 18 | uint32\_t(L) | 0X0010 |
| 19 | 软件版本 | uint32\_t(H) | 0X0011 | *eg.*:0x00010203(版本号：V1.23) | | / |
| 20 | uint32\_t(L) | 0X0012 |

**5.2.5示例**

主站发→◇21 03 00 00 00 0D 42 AF □

主站收←◆21 03 26 00 00 00 01 00 81 00 00 03 01 03 E8 00 28 00 6E 0B B8 0B B8 0B B8 00 38 00 28 00 18 00 58 00 00 4E 20 00 01 02 03 9A 0A

00 00 00 01 00 81 00 00 03 01 03 E8 00 28 00 6E 0B B8 0B B8 0B B8 00 38 00 28 00 18 00 58 00 00 4E 20 00 01 02 03为寄存器数据

参考本功能码的5.2.1主站请求和5.2.2从站响应

主站发出的有效数据为

00 00: 起始地址为0x00 00 的寄存器

00 0D: 共13个寄存器

从站发出的有效数据为

00 00

00 01 当前状态为：启动

**00 81** 本参考01功能码的D.数据定义,则对应为风机堵转和过压

00 00

03 01 输入源为380V，当前运行模式为：按“设置转速”运行

03 E8 风机转速：1000转

00 28 NTC温度：40摄氏度

00 6E 母线电压：110V

0B B8 U相电流：3000mA有效值

0B B8 V相电流：3000mA有效值

0B B8 W相电流：3000mA有效值

00 38 x轴振动值为56mg

00 28 y轴振动值为40mg

00 18 z轴振动值为25mg

00 58 加速度矢量和为88mg

00 00 运行时间（高16位）：0s

4E 20 运行时间（低16位）：20000s累计运行时间

00 01 软件版本（高16位）：V1

02 03 软件版本（低16位）：.23

## 功能码 0X06：写单个寄存器

**5.3.1主站请求**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 帧头 | 从站地址 | 功能码 | 输出地址 | 输出地址 | 输出值 | 输出值 | CRC16 | 帧尾 |
| 描述 （例如） | （空） | 0x21 | **0x06** | 0x00(H) | 0x01(L) | 0x00(H) | 0x01(L) | 0xXXXX | （空） |
| 长度 （byte） | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2（L-H） | 0 |

**5.3.2从站响应**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 帧头 | 从站地址 | 功能码 | 输出地址 | 输出地址 | 输出值 | 输出值 | CRC16 | 帧尾 |
| 描述 （例如） | （空） | 0x21 | **0x06** | 0x00(H) | 0x01(L) | 0x00(H) | 0x01(L) | 0xXXXX | （空） |
| 长度 （byte） | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2（L-H） | 0 |

**5.3.3异常码**

0x01:不支持的功能码

0x02:寄存器地址非法

0x03:寄存器值非法

0x04:写入寄存器值异常

**5.3.4数据定义**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 数据定义 | 数据类型 | 寄存器地址 | 数据说明 | | 数据单位 |
| 1 | 输入源 | uint16\_t（H） | 0x0000 | 0x00 | 未识别或者欠压 |  |
| 0x01 | DC110V |  |
| 0x02 | DC600V |  |
| 0x03 | AC380V |  |
| 运行模式 | uint16\_t  (L) | 0x00 | 停机 | / |
| 0x01 | 执行’设置转速’参数调速 |
| 0x02 | 根据风量等级进行调速 |
| 0x03 | 0-10V电压调速 |
| 2 | 风量等级 | uint16\_t | 0x0001 | 0x0003 （3级风量） | | level |
| 3 | 设置转速 | int16\_t | 0x0002 | 0x3E8（1000转），负数表示反转 | | rpm |

**5.3.5示例**

主站发→◇21 06 00 00 00 02 0F 6B □

主站收←◆21 06 00 00 00 02 0F 6B

参考本功能码的5.3.1主站请求和5.3.2从站响应:

主站发出的有效数据为：

00 00：设置运行模式

00 02： 根据风量等级进行调速

从站发出的有效数据为：

00 00：设置运行模式

00 02： 根据风量等级进行调速

**5.3.6操作说明**

因0001寄存器的风量设置仅在设置运行模式为0x02有效，0002寄存器的转速设置仅在设置运行模式为0x01有效，不在对应的模式下设置，不生效，且不返回04异常码错误；

## 功能码 0X10：写多个寄存器

**5.4.1主站请求**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 帧头 | 从站地址 | 功能码 | 起始地址 | 起始地址 | 寄存器数量 | 寄存器数量 | 字节数 |
| 描述 （例如） | （空） | 0x21 | **0x10** | 0x00(H) | 0x00(L) | 0x00(H) | 0x03(L) | 0x06 |
| 长度 （byte） | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  | 寄存器值 | 寄存器值 | 寄存器值 | 寄存器值 | 寄存器值 | 寄存器值 | CRC16 | 帧尾 |
| 描述 （例如） | 0x00(H) | 0x01(L) | 0x00(H) | 0x01(L) | 0x00(H) | 0x67(L) | 0xXXXX | （空） |
| 长度 （byte） | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2（L-H） | 0 |

**5.4.2从站响应**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 帧头 | 从站地址 | 功能码 | 起始地址 | 起始地址 | 寄存器数量 | 寄存器数量 | CRC16 | 帧尾 |
| 描述 （例如） | （空） | 0x21 | **0x10** | 0x00(H) | 0x00(L) | 0x00(H) | 0x03(L) | 0xXXXX | （空） |
| 长度 （byte） | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2（L-H） | 0 |

**5.4.3异常码**

0x01:不支持的功能码

0x02:寄存器地址非法

0x03:寄存器数量或字节数非法

0x04:写入寄存器值异常

**5.4.4数据定义**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 数据定义 | 数据类型 | 寄存器地址 | 数据说明 | | 数据单位 |
| 1 | 输入源 | uint16\_t（H） | 0x0000 | 0x00 | 未识别或者欠压 |  |
| 0x01 | DC110V |  |
| 0x02 | DC600V |  |
| 0x03 | AC380V |  |
| 运行模式 | uint16\_t  (L) | 0x00 | 停机 | / |
| 0x01 | 执行’设置转速’参数调速 |
| 0x02 | 根据风量等级进行调速 |
| 0x03 | 0-10V电压调速 |
| 2 | 风量等级 | uint16\_t | 0x0001 | *0x0003 （3级风量）* | | level |
| 3 | 设置转速 | int16\_t | 0x0002 | *0x3E8（1000转），负数表示反转* | | rpm |

**5.4.5示例**

主站发→◇21 10 00 00 00 03 06 00 02 00 02 00 56 C1 DE □

主站收←◆21 10 00 00 00 03 87 68

参考本功能码的5.4.1主站请求和5.4.2从站响应:

主站发出的有效数据为：

00 00：起始地址为0x0000

00 03: 寄存器数量为3个

06： 设置的寄存器值有6个字节

00 02: 设置地址为0x0000的寄存器的值为2

00 02: 设置地址为0x0001的寄存器的值为2

00 56: 设置地址为0x0002的寄存器的值为86

从站发出的有效数据为：

00 00：起始地址为0x0000

00 03: 寄存器数量为3个

**5.4.6操作说明**

因0001寄存器的风量设置仅在设置运行模式为0x02有效，0002寄存器的转速设置仅在设置运行模式为0x01有效，不在对应的模式下设置，不生效，且不返回04异常码错误；

## 功能码 0X2B： 读设备识别码

**5.5.1主站请求**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 帧头 | 从站地址 | 功能码 | MEI类型 | ReadDevID码 | 对象ID | CRC16 | 帧尾 |
| 描述 （例如） | （空） | 0x21 | **0x2B** | 0x0E | 0x01 | 0x00 | 0xXXXX | （空） |
| 长度 （byte） | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2（L-H） | 0 |

**5.5.2从站响应**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 帧头 | 从站地址 | 功能码 | MEI类型 | ReadDevID码 | 一致性等级 | 随后更多 | 下一个对象ID | 对象号 |
| 描述 （例如） | （空） | 0x21 | **0x2B** | 0x0E | 0x01 | 0x01 | 0x00 | 0X00 | 0x03 |
| 长度 （byte） | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
|  | 对象ID的列表 | 对象长度 | 对象值 | 对象ID的列表 | 对象长度 | 对象值 | CRC16 | 帧尾 |  |
| 描述 （例如） | 0x00 | 0x06 | **“”** | 0x01 | 0x0A | **“”** | 0xXXXX | （空） |  |
| 长度 （byte） | 0 | 1 | 6 | 0 | 1 | 10 | 2（L-H） | 0 |  |

**5.5.3异常码**

0x01:不支持的功能码

**5.5.4示例**

发→◇21 2B 0E 01 00 F1 B0 □

收←◆21 2B 0E 01 01 00 00 03 00 06 54 4F 4E 47 59 45 01 0A 54 59 2E 50 4D 53 4D 31 30 41 02 05 56 31 2E 30 30 5F B6

参考本功能码的5.5.1主站请求和5.5.2从站响应:

主站发出的有效数据为：

0E: MEI类型

01: ReadDevID码

00: 对象ID

从站发出的有效数据为：

0E:MEI类型

01: ReadDevID码为0x01

01: 一致性等级为1

00:随后更多为0

00:无下一个对象ID

03: 本帧有3个对象号

00: 第00个对象

06: 共6个字节

54 4F 4E 47 59 45 :为“TONGYE”

01: 第01个对象

0A: 共10个字节

54 59 2E 50 4D 53 4D 31 30 41 :为"TY.PMSM10A"

02: 第02个对象

05: 共5个字节

56 31 2E 30 30:为"V1.00"

## 异常码发送

从站响应

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 帧头 | 从站地址 | 差错码 | 异常码 | CRC16 | 帧尾 |
| 描述 （例如） | （空） | 0x21 | 功能码+0x80 | 0x01 | 0xXXXX | （空） |
| 长度 （byte） | 0 | 1 | 1 | 1 | 2（L-H） | 0 |

通用的异常码：0x08为校验错误，其他异常码可查看对应的功能码。

## 功能码02：查询单节点地址（非标准协议，总线只允许有且仅有一个本产品的节点地址存在）

5.7.1主站请求

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 帧头 | 接收命令地址 | 功能码 | 节点数量 | CRC16 | 帧尾 |
| 描述 （例如） | （空） | 0x20 | **0x02** | 0x01 | 0xXXXX | （空） |
| 长度 （byte） | 0 | 1 | 1 | 1 | 2（L-H） | 0 |

5.7.2从站响应

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 帧头 | 接收命令地址 | 功能码 | 节点地址 | CRC16 | 帧尾 |
| 描述 （例如） | （空） | 0x20 | **0x02** | 0x21 | 0xXXXX | （空） |
| 长度 （byte） | 0 | 1 | 1 | 1 | 2（L-H） | 0 |

5.7.3数据定义

节点地址：0x21~0x28为合法地址。

5.7.4示例

发→◇20 02 01 B0 AA □

收←◆20 02 22 F1 73

参考本功能码的5.7.1主站请求和5.7.2从站响应:

主站发出的有效数据为：

20：所有从机都能识别的地址

02：读取本机的节点地址

01：读取节点数量

从站发出的有效数据为：

20：所有从机都能识别的地址

02：回应本机的节点地址

22：本机地址

**5.8功能码0x07:查询节点地址是否在线（非标准协议）**

**5.8.1主机请求**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 帧头 | 查询地址命令 | 功能码 | 被查询地址 | CRC16 | 帧尾 |
| 描述 （例如） | （空） | 0x20 | **0x07** | 0x22 | 0xXXXX | （空） |
| 长度 （byte） | 0 | 1 | 1 |  | 2（L-H） | 0 |

**5.8.2从站响应**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 帧头 | 查询地址命令 | 功能码 | 被查询地址 | CRC16 | 帧尾 |
| 描述 （例如） | （空） | 0x21 | **0x07** | 0x22 | 0xXXXX | （空） |
| 长度 （byte） | 0 | 1 | 1 | 1 | 2（L-H） | 0 |

**5.8.3数据定义**

节点地址：0x21~0x28为合法地址。

**5.8.4示例**

发→◇20 07 22 F2 23

收←◆20 07 22 F2 23

参考本功能码的5.8.1主站请求和5.8.2从站响应:

主站发出的有效数据为：

20：所有从机都能识别的地址

07：读取本机的节点地址

22：被查询的节点地址

从站发出的有效数据为：

20：所有从机都能识别的地址

07：回应本机的节点地址

22：查询的地址在线，回复本机地址

**5.8.5无异常码，未回复则表示该地址不在总线或者命令格式错误。**

**5.9功能码0XA0：设置串口多功能命令（非标准协议）**

**5.9.1主机请求**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 帧头 | 查询地址命令 | 功能码 | 节点地址 | 相应功能字符串 | CRC16 | 帧尾 |
| 描述 （例如） | （空） | 0x20 | **0xA0** | 0x22 | “ ” | 0xXXXX | （空） |
| 长度 （byte） | 0 | 1 | 1 | 1 | n | 2（L-H） | 0 |

**5.9.2从站响应**

**字符串：board<0x%x>serial function <%s> open ok!**

**x代表节点地址，s为功能码字符串**

**5.9.3数据定义**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能名称 | 字符串 | 字符串长度 | 十六进制 |
| Rt\_thread控制台 | "console" | 7 | 63 6F 6E 73 6F 6C 65 |
| 电机库上位机 | "mcsdk" | 5 | 6D 63 73 64 6B |
| Freemaster | "freemaster" | 10 | 66 72 65 65 6D 61 73 74 65 72 |
| 通业上位机 | "ptu" | 3 | 70 74 75 |

**5.9.4示例**

非hex显示：

发→◇ ?console縀□

收←◆board<0x23>serial function <console> open ok!

Hex显示：

发→◇20 A0 23 63 6F 6E 73 6F 6C 65 BF 45 □

收←◆62 6F 61 72 64 3C 30 78 32 33 3E 73 65 72 69 61 6C 20 66 75 6E 63 74 69 6F 6E 20 3C 63 6F 6E 73 6F 6C 65 3E 20 6F 70 65 6E 20 6F 6B 21 0D 0A

参考本功能码的5.9.1主站请求和5.9.2从站响应:

主站发出的有效数据为：

20：所有从机都能识别的地址

A0：读取本机的节点地址

22：设置的节点地址

63 6F 6E 73 6F 6C 65：相应功能字符串

从站发出的有效数据为：

32 33：代表为0x23的节点

63 6F 6E 73 6F 6C 65：相应功能字符串

未回复则表示该地址不在总线。

**5.9.5 操作说明**

打开相应的功能后，一分钟内串口未接收任何数据，断开连接。

打开某节点的console功能后，可通过输入modbus\_addr，回复MODBUS\_ADDR = 23 查询是否已打开该节点的consle功能；



**5.9.6 无异常码，未回复表示设置命令错误，可能命令格式，地址不在线，功能字符串错误。**

# 异常处理

## 接收非法/异常数据后应答格式

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 帧头 | 从站地址 | 功能码 | CRC16 | 帧尾 |
| 描述（例如） | （空） | 0x21 | **0x8X** | 0xXXXX | （空） |
| 长度（byte） | 0 | 1 | 1 | 2（L-H） | 0 |

## 功能码说明

|  |  |
| --- | --- |
| 功能码 | 说明 |
| 0x81 | 未识别功能码 |
| 0x82 | 非法寄存器地址 |
| 0x83 | 非法写入数据 |
| 0x84 | 未知协议版本 |
| 0x88 | CRC校验错误 |