

HYHBS57-S

全数字式闭环二相步进驱动器 上位机使用说明书

【使用前请仔细阅读本手册，以免损坏驱动器】

步进伺服专家 运动控制先锋

目录

一、功能详细描述	1
1. 上位机通讯控制	1
2. 混合伺服闭环模式	5
3. 降噪伺服闭环模式	6
4. 编码器自校正功能	6
5. 扭矩控制模式	7
6. 梯形加减速运动控制功能和速度控制模式	7
二、Modbus-RTU 通讯协议	9
1. 通信协议规约	9
2. 通信接口	9
3. 寄存器分配及功能介绍	10

一、功能详细描述

1. 上位机通讯控制

本驱动器采用标准的 RS485 接口，支持标准的 Modbus-RTU 总线通讯协议；通讯时只需将 USB 转 485 串口线的接线柱脚位 A、B 与驱动器的 A 线 B 线对应连接即可通信，RS485 通讯端口如下：

驱动器接口	接线柱脚位
485A	T/R+
485B	T/R-

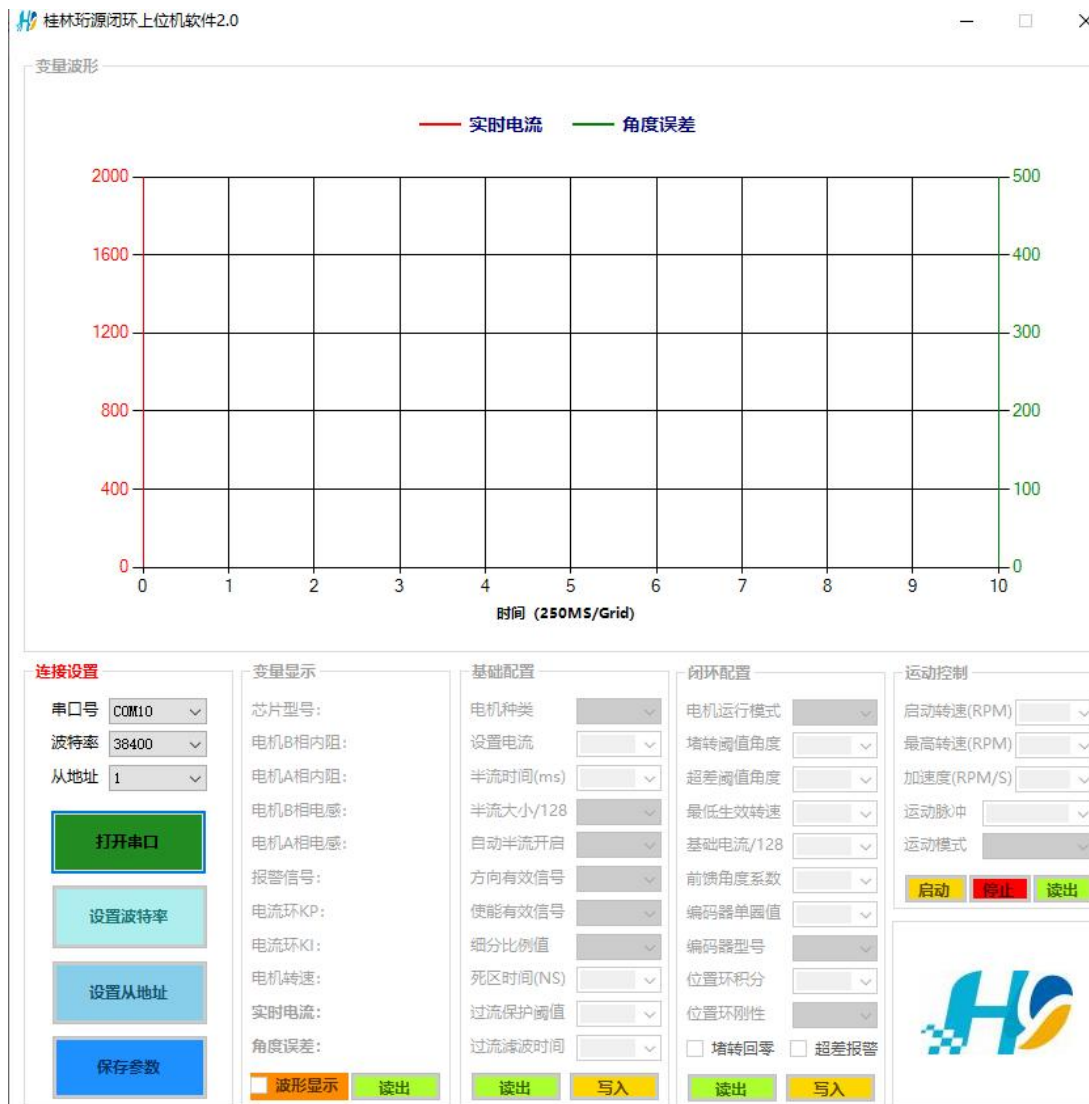
常见的 USB 转 485 串口线如下：



使用 232 转 485 转换器需要搭配 USB 转 232 串口线使用，常见的 232 转 485 转换器如下：

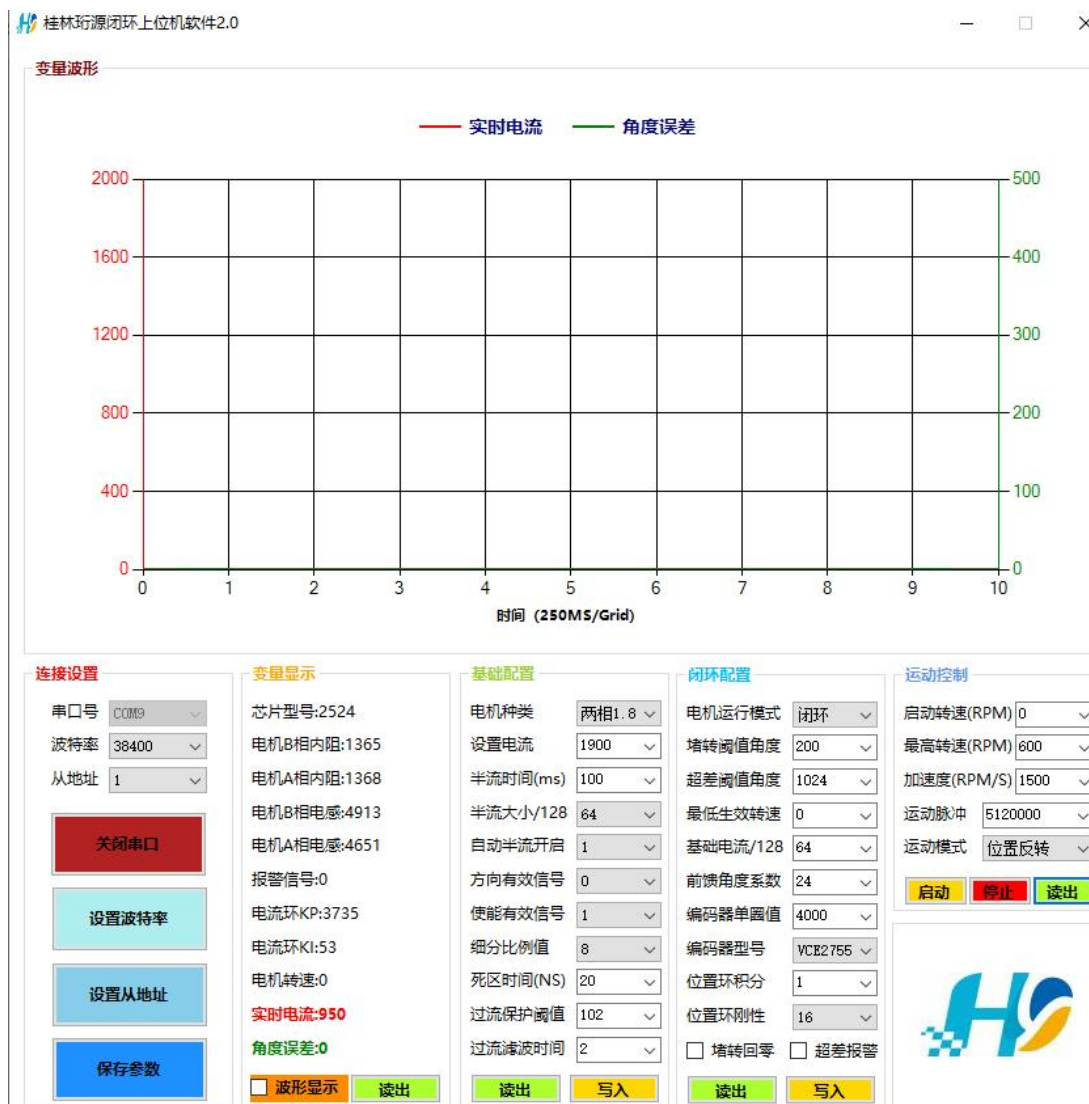


下面对上位机进行介绍，上位机未通讯时的状态：



在该状态下只有连接设置框内的下拉选择框和打开串口按钮可以操作，选择与驱动器相连接的串口进行连接，波特率默认 38400，从地址默认 1，若需要修改请先连接上驱动器再进行设置，设置完成需断电重启方才生效。

上位机通讯成功时的状态：



界面说明：

(1) 连接设置：

在选择与驱动器连接的串口号后点击打开串口与驱动器进行通信，

设置波特率：波特率修改后芯片需要断电重启才生效。

设置从地址：支持最多 32 个联网地址，地址 0 被占用为内部广播地址。

保存参数：将参数保存到芯片内部 Flash，无需每次上电再另行重新配置。

(2) 变量显示：

芯片型号：十六进制的前 3 位显示芯片型号，后 1 位显示固件版本号。

电机 B 相内阻：B 相线圈的电阻值，随着驱动电压的不同会成比例变化。

电机 A 相内阻：A 相线圈的电阻值，随着驱动电压的不同会成比例变化。

电机 B 相电感：B 相线圈的电感值，随着驱动电压的不同会成比例变化。

电机 A 相电感：A 相线圈的电感值，随着驱动电压的不同会成比例变化。

报警信号：0:无报警；1:过流；2:电机未连接；3:电机线圈异常；4:超差；5:编码器异常校正失败。

电流环 KP：自整定 PI 电流环的比例值，随着驱动电压的不同会成比例变化。

电流环 KI：自整定 PI 电流环积分值，随着驱动电压的不同会成比例变化。

电机转速：电机运行中的实时每秒转速，1RPS 对应值为 256。

实时电流：显示电机运行中的实时电流值，采用 25 毫欧的采样电阻则 2048 对应 6.6A 的电流值。

角度误差：闭环模式下显示电机运行的实时误差值角度，256 对应一整步。

变量显示框内参数只读，勾选波形显示可以显示实时电流和角度误差曲线图。

读出：该按钮点击时读取变量显示框内的参数。

（3）基础配置：

电机种类：1:两相 1.8 度整圈 200 整步电机；2:两相 0.9 度整圈 400 整步电机。

设置电流：串口模式下用于设置电机的运行电流，默认值对应约 1.4A。

半流时间（ms）：电机在设定时间内未收到控制脉冲则进入自动半流模式，默认值对应 100ms。

半流大小/128：开环模式进入自动半流模式后电机运行电流等于该半流比例参数/128 的原电流值。

自动半流开启：0:关闭开环自动半流功能；1:开启开环自动半流功能。

方向有效信号：0:方向信号为低电平时反向旋转；1:方向信号为高电平时反向旋转。

使能有效信号：0:使能信号为低电平时电机使能；1:使能信号为高电平时电机使能。

细分比例值：该值为 25600/细分值，默认设置为 2 细分，则实际值为 25600/2=12800。当 MS1~MS4 四个内部上拉管脚电平都为高电平时，即拨码开关都为 OFF 断开状态时，电机以该寄存器值设置的细分运行。

死区时间（NS）：用于设置 PWM 驱动死区时间，64 对应 1us 的死区时间，默认为 20 对应 312.5ns 的死区时间。

过流保护阈值：用于设置过流保护的电流阈值，在采用 50 毫欧的采样电阻时，默认值 102 对应 6.6A 的过流保护阈值。

过流滤波时间：用于设置过流保护的滤波时间，滤波时间等于参数设置值乘以 2us，默认值 2 对应 4us 的滤波时间。

读出：基础配置框内的读出按钮点击时读取框内的参数。

写入：基础配置框内的写入按钮点击时写入框内的参数，参数写入后若断电重启需要重新配置，点击连接设置框的保存参数按钮后即可保存配置。

（4）闭环配置：

电机运行模式：1:闭环模式；2：降噪伺服模式；3:双编码器全闭环运行模式（暂不支持）；4:力矩电流模式。

堵转阈值角度：参数范围：128~32768，用于设置堵转报警触发误差角度，256 对应一整步即 90 度的电相位角度，堵转仅报警不会停机；默认设置为 200。

超差阈值角度：用于设置超差触发误差角度，256 对应一整步即 90 度的电相位角度，超差报警会同时停机；默认设置为 1024。

最低生效转速：无感闭环最低生效转速，256 对应 1RPM 的转速。

基础电流/128：混合伺服模式下电机运行基础电流等于该参数/128 的原设置电流值。

前馈角度系数：设置混合伺服模式下位置环前馈系数值，值越大则前馈角度值越大，该值保持为默认值即可，一般情况下无需设置；设置降噪伺服模式下位置环前馈系数值，值越大则前馈角度值越大，该值保持为默认值即可，一般情况下无需设置。

编码器单圈值：设置 AB 编码器的单圈值，支持 4000/4096/10000 三个值。

编码器型号：设置磁编码器芯片的型号，0:VCE2755；1:MT6816；2:MT6701；位置环积分：设置混合伺服位置环积分值，值越大则电机静态定位越快，过大的值有可能导致电机抖动；设置降噪伺服位置环 PID 积分值，详情见后续降噪伺服部分描述。

位置环刚性：设置混合伺服模式下电机的刚性系数，值越大则电机运行电流越快到达最大值。

堵转回零（复选框）：默认关闭堵转输出，达到堵转误差角度时 ALM 不拉低；勾选开启堵转输出，达到堵转误差角度时 ALM 拉低。

超差报警（复选框）：默认关闭超差报警停机功能；勾选开启超差报警停机功能。

读出：闭环配置框内的读出按钮点击时读取框内的参数。

写入：闭环配置框内的写入按钮点击时写入框内的参数，参数写入后若断电重启需要重新配置，点击连接设置框的保存参数按钮后即可保存配置。

（5）运动控制：

注：运动控制框内参数修改后需要点击启动按钮才会写入参数！

启动转速(RPM)：设置梯形加减速的启动运行转速，默认值 0 对应静止开始启动。

最高转速(RPM)：设置梯形加减速的最高运行转速，默认值 600 对应每分钟 600 转，设置值必须大于等于启动转速。

加速度(RPM/S)：设置加减速度值，默认值 1500 对应 1 秒时间将转速从 0 加速到 1500 转每分钟。

运动脉冲：运行脉冲值，256 对应一整步。

运动模式：0：位置正转，按照设置的参数开始正转，运行完设置的脉冲后停止；1：位置反转，按照设置的参数开始反转，运行完设置的脉冲后停止；2：速度正转，按照设置的参数开始一直正转；3：速度反转，按照设置的参数开始一直反转；4：正转堵转回零点，按照设置的参数开始一直正转回到零点停止；5：反转堵转回零点，按照设置的参数开始一直反转回到零点停止。

启动：点击启动时会将框内参数一同写入，写入后按照设置的参数运行；若需要保存请点击连接设置的保存参数按钮。

停止：点击停止按钮，电机停止转动。

读出：基础配置框内的读出按钮点击时读取框内的参数。

2. 混合伺服闭环模式

HYHBS57-S 内置混合伺服闭环模式，该闭环模式结合开环步进和闭环伺服优点于一体，无需用户像伺服电机一样整定各环 PID 参数，也不存在伺服电机高惯性负载下容易抖动的缺点。与传统伺服 FOC 矢量控制不同，该模式允许客户任意配置电机闭环运行中的基础电流，基础电流遵循步进电机开环运行的逻辑，在电机静止和运行途中恒定存在不受编码器反馈回来的误差影响。通过配置 0X27 寄存器的值来设置电机在闭环运行时的基础电流值(默认值为最大运行电流的 64/128)，减小该值可以降低电机和 MOS 管的发热，加大该值则会增加电机运行的刚性从而提高电机运行的动态精度跟随性，当该寄存器值设置为 128 时即代表始终以最大运行电流驱动电机闭环运行，此时如果 0X16 寄存器半流使能功能开启，则当经过半流时间无外部脉冲时电机电流自动降为 0X15 寄存器设置的半流值大小。

通过配置 0X2C 刚性系数寄存器来配置电机运行电流随误差变化的快慢，该参数可以理解为 PID 控制中的比例系数 P 的定流标定，电机实时运行电流=电机基础设置电流+(电机最

大运行电流-电机基础设置电流)*编码器反馈的误差绝对值*刚性系数/8192, 当刚性系数为默认值 16 时则对应误差绝对值为 512 即两个整步时电机实时电流达到最大运行电流。通过配置 0X2B 位置环积分寄存器可以提高电机的**低速静态定位精度**, 该参数即为 PID 控制中的积分系数 I, 合理配置该寄存器的值可以将定位误差缩小为±1 编码器分辨率高精度定位, 当然过大的积分值也有可能会导致电机轻微抖动。混合伺服算法无需微分 D 控制即可以稳定运行, 而且大部分情况下无需修改刚性系数和位置环积分这两个参数, 寄存器保持默认值即可。

3. 降噪伺服闭环模式

HYHBS57-S 增加了降噪伺服闭环模式。传统的电机主动降噪技术通过对外部加速度或麦克风等传感器的数据进行 FFT 处理分析找出电机的振动噪声频点的参数, 然后通过注入相同幅值的反向谐波电流电压来达到降噪的目的。这种方式不仅需要外部传感器配合而且计算量复杂, 降噪抗振的效果也不甚理想。**HYHBS57-S 则在传统伺服 FOC 矢量控制的基础上结合电子阻尼技术过滤电机驱动电流中的谐波来达到全频段降噪抗振动的效果。**

降噪伺服模式与混合伺服模式的配置略有不同, 在该模式下不存在基础电流的设置, 电机电流根据编码器反馈回来的电机角度误差经过 PID 运算而来, **当电机空载静止时电流值接近 0, 而电机的最大允许电流由 0X13 运行电流寄存器或者外部电流设置引脚的电流来决定。** HYHBS57-S 内置的默认伺服 PID 参数已经针对通用步进电机的大部分工况进行了预整定优化, 客户可以根据自己的电机参数和驱动电压负载等工况二次整定 PID 参数, 通过上位机可以实时配置 0X2F、0X30、0X31 三个 PID 参数寄存器, 在完成 PID 参数整定后只需要向 0X00 寄存器写入值 1 即可触发 HYHBS57-S 将整定好的参数保存进芯片内置 FLASH。PID 参数整定等详细教程可以通过网络搜索自行学习, 此处限于篇幅有限不再赘述。

4. 编码器自校正功能

HYHBS57-S 采用磁编码器的一体式闭环步进电机驱动芯片, 传统的光电编码盘传感器不会受步进电机磁场的干扰, 而磁编码器由于其工作原理极易受电机磁场的影响。与传统无刷伺服电机径向磁通不同, **步进电机除了径向磁通以外还有相当大的一部分轴向磁通**, 这对于安装于电机轴向尾部的磁编码器会产生相当大的干扰, 加上磁编码器本身具有一定程度的非线性误差, 外加磁铁 NS 极均匀度及磁铁安装同心度等一系列误差叠加, 最终不仅会导致采用磁编码器的闭环步进精度降低, 还会一定程度影响电机运行的转速平稳性和电机正反转性能的均匀性。

目前一体机通用的改进措施是将磁编码器尽量远离电机本体以减小电机磁场的干扰, 另一方面采用质量更优的径向配套磁铁配合 CNC 加工磁铁安装孔开模等措施提高编码器和磁铁的安装同心精度。这虽然一定程度上降低了干扰误差, 但也相应提高了成本, 对于一些需要超薄体积的应用场合也无法满足要求。

HYHBS57-S 的磁编码器自校正功能则解决了这些问题, HYHBS57-S 上电后通过往 0X29 编码器单圈脉冲数量寄存器(HYHBS57-S 使用磁编码器无需配置该寄存器, 该寄存器读出值始终为 0)写入值 4000 会触发一次校正功能, 该编码器的数据值仅用于触发校正功能, 读取值始终为 0 并且不会保存进 FLASH 中。此时步进电机**会先顺时针然后逆时针来回旋转两圈**, 运行途中实时记录下磁编码器每一步的校正值并将这些校正值保存进芯片内部超大容量的 FLASH, 期间无需外加其它高精度编码器进行对拖校正。校正如果失败 HYHBS57-S 将

会拉低 ALM 引脚电平进行报警，此时 0X08 报警信号寄存器值为 5 表示编码器异常校正失败。**HYHBS57-S 运行校正功能的过程中会暂时中断串口通信并忽略内外部控制命令，务必确保在外部无脉冲信号输入且电机在静止状态下进行校正以免校正失败。**

HYHBS57-S 初次上电时不经过编码器校正也可以正常运行，合理的操作流程是先将 MOD 引脚悬空或者设置为高电平进入开环模式，在开环模式下运行测试电机，一切正常则将 MOD 引脚设置为低电平进入闭环模式，继续运行测试电机，此时如果一切正常则表明电机已正常进入闭环模式运行编码器无异常。**如果电机保持静止无法按照控制指令运行则断电将电机 A 相或者 B 相的两条相线对换一下接口(此做法在于将电机运行方向与编码器数据方向对正为一致)**，然后再次上电在闭环模式下运行电机，如果电机仍然无法按照控制指令运行则可判断出磁编码器有异常需排除，如果正常运行则可以考虑是否需要触发编码器校正功能。编码器无需校正也可以正常运行，通过校正编码器则可以去除电机磁场和安装精度的干扰误差，还能够对磁编码器本身的非线性误差进行校正，这会提高电机的运行精度和综合效果。

5. 扭矩控制模式

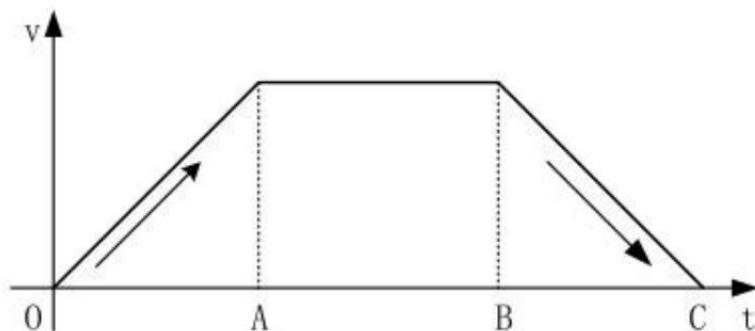
对一些需要对电机扭矩力矩进行精细控制的应用例如电控夹具，HYHBS57-S 还内置了一个闭环扭矩电流控制模式。通过设置 0X21 寄存器的值为 4 即进入闭环扭矩控制模式，**在该模式下通过外部电流配置引脚信号或者内部电流设置寄存器设置不同的电流大小即可同步改变电机扭矩大小。而扭矩的方向则可以通过改变外部方向控制引脚的电平来控制，另外如果不希望通过外部方向引脚来控制还可以通过设置 0X17 方向有效信号值寄存器来间接的控制扭矩的方向。**

6. 梯形加减速运动控制功能和速度控制模式

HYHBS57-S 内置梯形加减速运动功能，该功能与外部脉冲方向控制接口兼容运行，**当采用串口控制内置加减速运动时请确保外部无控制脉冲输入，与此同时当外部脉冲方向信号正在控制电机运行时请不要用串口同时控制打开内置加减速运动。**

梯形加减速运动为对称梯形加减速由启停转速寄存器 0X3A(单位为 RPM)、最高转速度寄存器 0X3B(单位为 RPM)、加减速速度寄存器 0X3C(单位为 RPM/S)、脉冲值寄存器 0X3D/0X3E(单位为运行脉冲，1.8 度步进电机运行一圈需要 200X256 共 51200 个脉冲)、运动模式寄存器 0X3F 以及运动启停寄存器 0X40 共七个寄存器控制。加减速运动支持**最低每分钟 1 转的速度运行**，可以通过读取运动启停寄存器 0X40 的值来判断一次运动是否已经完成，当读回该寄存器值为 1 则表明运动尚未结束，为 0 则表明运动已完成。

HYHBS57-S 内部没有单独的速度环模式，速度控制由位置环间接的实现。可以通过在外部脉冲输入引脚输入恒定频率的方波脉冲来实现电机的恒定转速运行，通过控制方向控制引脚的电平来控制电机的运转方向。另外也可以通过配置运动模式寄存器 0X3F 值为 2 和 3 来实现电机的恒速正反转。通过配置运动模式寄存器 0X3F 值为 4 和 5 还能实现电机的堵转自动停机回零点位置的功能。



以下为通过串口或者 RS485 接口按照标准 Modbus RTU 协议控制步进电机按照 2 转每秒的启停转速、10 转每秒的最高运行转速以及 100 转每秒的平方的加减速度将 1.8 度步进角的电机反向旋转运行 10 圈的十六进制示例通信码：

1、用功能码“06”写单个启停转速寄存器(0X3A)为 2 转每秒

发送：01 06 00 3A 00 02 28 06

接收：01 06 00 3A 00 02 28 06

2、用功能码“06”写单个最高运行转速寄存器(0X3B)为 10 转每秒

发送：01 06 00 3B 00 0A 78 00

接收：01 06 00 3B 00 0A 78 00

3、用功能码“06”写单个加减速度寄存器(0X3C)为 100 每秒的平方

发送：01 06 00 3C 00 64 48 2D

接收：01 06 00 3C 00 64 48 2D

4、用功能码“10”写两个运行脉冲寄存器(0X3D\0X3E)为 512000 个脉冲

发送：01 10 00 3D 00 02 04 00 07 D0 00 DD 23

接收：01 10 00 3D 00 02 D0 04

5、用功能码“06”写单个运动模式寄存器(0X3F)为 1 位置反转

发送：01 06 00 3F 00 01 78 06

接收：01 06 00 3F 00 01 78 06

6、用功能码“06”写单个运动启停寄存器(0X40)为 1 开始运动

发送：01 06 00 40 00 01 49 DE

接收：01 06 00 40 00 01 49 DE

当需要多个电机同步控制时可以先按照各自的设置地址配置好运动参数，然后使用广播地址 0x00 同时写入 0X40 寄存器，这样每个电机既可以同时启动保持同步。当忘记配置过的地址信息时，也可以使用广播地址 0x00 写入新地址并保存进芯片。需要特别注意的是主机使用广播地址 0X00 时只能使用功能码“0X06”写单个寄存器并且从机不会作出回应，因此必须在保证通讯稳定可靠的前提下才能使用广播地址 0X00 控制从机。

二、Modbus-RTU 通讯协议

1. 通信协议规约

MODBUS-RTU，主要应用标准 MODBUS-RTU 里面的部分通信规则，具体举例如下：

（主要实现 03、06、10 三种功能码）。

(1) 用 03 功能码 读取寄存器中的数据内容。寄存器地址：0x0012 和 0x0013 ;对应市场上标准 PLC 的地址为 40013H、40014H。

设备号/站号 (1 个字节)	功能码 (1 个字节)	从站数据起始地址 (2 个字节,高位在前)	读寄存器个数 (2 个字节,高位在前)	CRC 校验 (2 个字节,低位在前)
01	03	00 12	00 02	64 0E

回应信息格式：回字节个数=5+2*N；N 为读的寄存器个数

设备号/站号 (1 个字节)	功能码 (1 个字节)	数据字节个数 (1 个字节)	回数据内容(高位在前) 40013 地址的数据 40014 地址的数据	CRC 校验 (2 个字节,低位在前)
01	03	04	00h 01h 01h B2h	2AH 16H

(2) 写单个保持寄存器 06 功能码

设备号/站号 (1 个字节)	功能码 (1 个字节)	从站数据地址 (2 个字节,高位在前)	数据内容 (2 个字节)	CRC 校验 (2 个字节)
01	06	00 12	00 01	E8 0F

回信息格式：和发送的数据一样。回字节个数=8 个

(3)写多个寄存器 10 功能码

(比如：设定运动脉冲的值为 512000，对应十六进制 0XC800。)

寄存器地址为：0x003D 和 0x003E，

设备号/站号 (1 个字节)	功能码 (1 个字节)	从站数据起始地址 (2 个字节,高位在前)	寄存器个数 (2 个字节)	数据字节个数 (1 个字节)	数据内容 数据 1 数据 2,,,,,,	CRC 校验 (2 个字节)
01	10	00 3D	00 02	04	00 07 D0 00	DD 23

回应信息格式：回字节个数=8 个

设备号/站号 (1 个字节)	功能码 (1 个字节)	从站数据起始地址 (2 个字节,高位在前)	寄存器个数 (2 个字节)	CRC 校验 (2 个字节)
01	10	00 3D	00 02	D0 04

注意：读/写一个 32 位的参数(即占 2 个寄存器)时，高 16 位在前，低 16 位在后。

2. 通信接口

通信接口与电流设置接口复用，其中 RX/TX 两个管脚负责数据的接收和发送，RD 管脚则专门用来接 RS485 芯片的 RE/DE 两个管脚，用来控制分时接收与发送。当不需要 RS485 通信时，只需要用串口连接 RX/TX 两个管脚即可。通信协议采用标准 Modbus Rtu 协议，使用的功能码有 0X03、0X06、0X10 这三个，支持单次最多 16 个寄存器的读取和写入以节省

设置时间。其发送和应答报文如下，当发送给芯片的寄存器值不在上表所列寄存器值范围区间时，芯片将忽略该设置值保持原值不变。具体参考实例可以参考梯形加减速运动控制一节。

3. 寄存器分配及功能介绍

地址	参数名称	参数范围	读写存	默认值	参数说明
0X00	保存参数	1	只写	0	参数值为 1 则将需要保存的配置变量一起存储进芯片内部的 FLASH，无需每次上电再另行重新配置
0X01	通信波特率	96/192/384 768/1152/2304 4608	读写存	384	实际波特率值为该参数值乘以 100，仅支持参数范围所标的波特率值，芯片二次上电才会正式生效
0X02	通信地址	0~32	读写存	1	支持最多 32 个联网地址，地址 0 被占用为内部广播地址
0X03	芯片型号固件版本号		只读		十六进制的前 3 位显示芯片型号，后 1 位显示固件版本号
0X04	B 相电阻	0~65535	只读		B 相线圈的电阻值，随着驱动电压的不同会成比例变化
0X05	A 相电阻	0~65535	只读		A 相线圈的电阻值，随着驱动电压的不同会成比例变化
0X06	B 相电感	0~65535	只读		B 相线圈的电感值，随着驱动电压的不同会成比例变化
0X07	A 相电感	0~65535	只读		A 相线圈的电感值，随着驱动电压的不同会成比例变化
0X08	报警信号	0~5	只读		0:无报警/1:过流/2:电机未连接/3:电机线圈异常 4:超差/5:编码器异常校正失败
0X09	电流环 KP 值	0~65535	只读		自整定 PI 电流环的比例值，随着驱动电压的不同会成比例变化
0X0A	电流环 KI 值	0~65535	只读		自整定 PI 电流环积分值，随着驱动电压的不同会成比例变化
0X0D	编码器值	0~65535	只读		闭环模式下从编码器读回的实时角度值，不同编码器值会不一样
0X0E	电机转速	0~65535	只读		电机运行中的实时每秒转速，1RPS 对应值为 256
0X0F	实时电流	0~1950	只读		显示电机运行中的实时电流值，采用 25 毫欧的采样电阻则 2048 对应 6.6A 的电流值
0X10	误差角度	0~25600	只读		闭环模式下显示电机运行的实时误差值角度，256 对应一整步

地址	参数名称	参数范围	读写存	默认值	参数说明
0X12	电机种类	1~2	读写存	1	1:两相 1.8 度整圈 200 整步电机；2:两相 0.9 度整圈 400 整步电机
0X13	运行电流	50~1950	读写存	434	串口模式下用于按照公式寄存器值/2048X6.6A 设置电机的运行电流，默认值对应约 1.4A
0X14	半流时间	2000~20000	读写存	2000	电机在该参数值/20 毫秒时间内未收到控制脉冲则进入自动半流模式，默认值对应 100ms
0X15	半流比例	0~128	读写存	64	开环模式进入自动半流模式后电机运行电流等于该半流比例参数/128 的原电流值
0X16	半流使能	0~1	读写存	1	0:关闭开环自动半流功能；1:开启开环自动半流功能
0X17	方向有效信号	0~1	读写存	0	0:方向信号为低电平时反向旋转；1:方向信号为高电平时反向旋转
0X18	使能有效信号	0~1	读写存	1	0:使能信号为低电平时电机使能；1:使能信号为高电平时电机使能
0X19	细分比例值	128/256/512/640 1024/1280/2560/ 5120/100/200/400 /800/1600/3200/6 400/12800/25600	读写存	12800	该值为 25600/细分值，默认设置为 2 细分，则实际值为 25600/2=12800。当 MS1~MS4 四个内部上拉管脚电平都为高电平时，即拨码开关都为 OFF 断开状态时，电机以该寄存器值设置的细分运行
0X1A	死区时间	0~127	读写存	20	用于设置 PWM 驱动死区时间，64 对应 1us 的死区时间,默认为 20 对应 312.5ns 的死区时间
0X1B	过流阈值	0~1000	读写存	102	用于设置过流保护的电流阈值,在采用 50 毫欧的采样电阻时，默认值 102 对应 6.6A 的过流保护阈值
0X1C	过流滤波时间	0~31	读写存	2	用于设置过流保护的滤波时间，滤波时间等于参数设置值乘以 2us，默认值 2 对应 4us 的滤波时间
0X21	电机运行模式	0~4	读写存	1	1:混合伺服模式（闭环模式）；2: 降噪伺服模式； 3:双编码器全闭环运行模式（暂不支持）；4:力矩电流模式
0X22	堵转阈值角度	128~32768	读写存	200	用于设置堵转报警触发误差角度，256 对应一整步即 90 度的电相位角度，堵转仅报警不会停机
0X23	堵转输出使能	0~1	读写存	0	0:关闭堵转输出，达到堵转误差角度时 ALM 不拉低 1:开启堵转输出，达到堵转误差角度时 ALM 拉低
0X24	超差阈值角度	256~65535	读写存	1024	用于设置超差触发误差角度，256 对应一整步即 90 度的电相位角度，超差报警会同时停机
0X25	超差报警使能	0~1	读写存	0	0:关闭超差报警停机功；1:开启超差报警停机功能
0X26	最低生效转速	0~4096	读写存	256	无感闭环最低生效转速，256 对应 1RPM 的转速

地址	参数名称	参数范围	读写存	默认值	参数说明
0X27	混合伺服闭环基础电流	8~128	读写存	64	混合伺服模式下电机运行基础电流等于该参数/128 的原设置电流值
0X28	混合伺服前馈系数值	0~256	读写存	24	设置混合伺服模式下位置环前馈系数值，值越大则前馈角度值越大，该值保持为默认值即可，一般情况下无需设置
0X29	编码器单圈脉冲数量	4000/4096 10000	读写存	4000	设置 AB 编码器的单圈值，支持 4000/4096/ 10000 三个值
0X2A	磁编码器型号	0~2	读写存	0	设置磁编码器芯片的型号，0:VCE2755；1:MT6816；2:MT6701
0X2B	混合伺服位置环积分	0~100	读写存	0	设置混合伺服位置环积分值，值越大则电机静态定位越快，过大的值有可能导致电机抖动
0X2C	混合伺服刚性系数	1~32	读写存	16	设置混合伺服模式下电机的刚性系数，值越大则电机运行电流越快到达最大值
0X2E	降噪伺服前馈系数值	0~256	读写存	32	设置降噪伺服模式下位置环前馈系数值，值越大则前馈角度值越大，该值保持为默认值即可，一般情况下无需设置
0X2F	降噪伺服位置环积分	0~1024	读写存	2	设置降噪伺服位置环 PID 积分值，详情见前文降噪伺服部分描述
0X30	降噪伺服位置环比例	0~1024	读写存	96	设置降噪伺服位置环 PID 比例值，详情见前文降噪伺服部分描述
0X31	降噪伺服位置环微分	0~1024	读写存	128	设置降噪伺服位置环 PID 微分值，详情见前文降噪伺服部分描述
0X3A	启动转速(RPM)	0~1200	读写	0	设置梯形加减速的启动运行转速，默认值 0 对应静止开始启动
0X3B	最高转速(RPM)	1~15000	读写	600	设置梯形加减速的最高运行转速，默认值 600 对应每分钟 600 转，设置值必须大于等于启动转速
0X3C	加减速速度 (RPM/S)	60~60000	读写	1500	设置加减速速度值，默认值 1500 对应 1 秒时间将转速从 0 加速到 1500 转每分钟
0X3D	脉冲值高 16 位	1~32767	读写	0	运行脉冲值的高 16 位，256 对应一整步
0X3E	脉冲值低 16 位	1~65536	读写	0	运行脉冲值的低 16 位，与高 16 一起组成运动的总脉冲数
0X3F	运动模式	0~5	读写	0	0:位置正转；1:位置反转；2:速度正转；3:速度反转；4:正转堵转回零点；5:反转堵转回零点。
0X40	运动启停	0~1	读写	0	0:在电机运动途中输入 0 则电机直接进入减速停机 1:按照设置的参数开启运动，运动结束自动变为 0