锐特技术
RTELLIGENT

成为全球运动控制领域的核心供应商
Leading the Way with Intelligent Motion Control



NT60总线步进驱动器
用户手册

深圳锐特机电技术有限公司
Shenzhen Rtelligent Technology Co.,Ltd

地址：深圳市宝安区西乡街道南昌社区兴裕路锐特科技园A栋5楼
总机：0755-29503086
销售专线：400-6822-996
邮箱：sales@szruitech.com
官网：www.rtelligent.com

扫码关注官方微信公众号

手册版本变更记录

日期	变更后版本	变更内容
2025 年 7 月	V4.0	初次发布
2026 年 3 月	V4.1	增加 2.5 章节力矩相关参数寄存器，3.6 章节力矩模式说明
2026 年 10 月	V4.2	1.5 章节增加欠压报警
2026 年 11 月 11 日	V4.3	增加 2.6 章节寄存器详解，优化 3.5 章节多段位控制描述

目录

手册版本变更记录 ..... - 1 -
目录 ..... - 3 -
1 驱动器说明 ..... - 7 -
1.1 产品介绍 ..... - 7 -
1.1.1 特性 ..... - 7 -
1.2 安全须知 ..... - 8 -
1.3 开始前准备 ..... - 9 -
1.3.1 安装 RTConfigurator ..... - 9 -
1.3.2 连接电源 ..... - 9 -
1.3.3 连接电机 ..... - 9 -
1.4 数字输入输出端口 ..... - 10 -
1.4.1 输入端口 ..... - 10 -
1.4.2 数字输出端口 ..... - 14 -
1.5 报警代码 ..... - 17 -
1.6 机械尺寸 ..... - 18 -
1.7 配件 ..... - 19 -
1.7.1 X1 通用 IO 信号线 ..... - 19 -
1.8 接线图示 ..... - 20 -
2 通讯协议 ..... - 21 -
2.1 Modbus/RTU 定义 ..... - 21 -
2.2 Modbus/RTU 报文格式 ..... - 21 -

2.3 Modbus/RTU 接线 ..... - 22 -
2.4 Modbus/RTU 配置 ..... - 23 -
2.4.1 主站通讯参数的设置 ..... - 23 -
2.4.2 从站通讯参数的配置 ..... - 23 -
2.5 寄存器汇总 ..... - 26 -
2.6 寄存器详解 ..... - 33 -
2.6.1 驱动器标志寄存器 [0 ~ 1] ..... - 33 -
2.6.2 输入输出状态寄存器 [2 ~ 7] ..... - 40 -
2.6.3 电机当前位置、速度相关寄存器 [8 ~ 16] ..... - 52 -
2.6.4 驱动器控制模式设置 [17 ~ 23] ..... - 53 -
2.6.5 开环运行参数 [24 ~ 29] ..... - 56 -
2.6.6 电机及电流环参数 [30 ~ 39] ..... - 56 -
2.6.7 闭环电机参数 [40 ~ 49] ..... - 59 -
2.6.8 输出端口参数 [50 ~ 59] ..... - 61 -
2.6.9 输入端口参数 [60 ~ 69] ..... - 64 -
2.6.10 PP、PV 模式运动参数 [70 ~ 79] ..... - 68 -
2.6.11 HM 回零参数 [80 ~ 89] ..... - 69 -
2.6.12 辅助功能寄存器 [90 ~ 99] ..... - 71 -
2.6.13 锁轴时间 [105,106] ..... - 71 -
2.6.14 电流、细分参数 [110~114] ..... - 72 -
2.6.15 缺相检测 [115,116] ..... - 73 -
2.6.16 堵转检测 [117~119] ..... - 73 -
2.6.17 低速共振 [120~129] ..... - 75 -
2.6.18 闭环控制参数 [130~159] ..... - 77 -

2.6.19 力矩模式参数设置 [180~184] ..... - 78 -
2.6.20 位置表运行模式设置 [203 ~ 204] ..... - 78 -
2.6.21 速度表参数设置 [205 ~ 220] ..... - 79 -
2.6.22 位置表参数设置 [224 ~ 254] ..... - 80 -
2.6.23 多段位到位等待时间 [256 ~ 271] ..... - 81 -
3 运动控制应用说明 ..... - 82 -
3.1 通讯控制模式 ..... - 82 -
3.1.1 点位控制模式 ..... - 82 -
3.1.2 点动控制模式 ..... - 83 -
3.2 IO 控制：启停+方向 ..... - 85 -
3.3 IO 控制：正转+反转 ..... - 86 -
3.4 IO 控制速度表模式 ..... - 87 -
3.5 IO 控制位置表模式 ..... - 89 -
3.6 IO 控制速度力矩模式 ..... - 93 -
3.7 HM 回零 ..... - 95 -
3.7.1 上电自动回零 ..... - 95 -
3.7.2 通讯触发回零 ..... - 95 -
3.7.3 IO 触发回零 ..... - 95 -
3.8 回零方式 ..... - 96 -
3.8.1 方法 17： ..... - 96 -
3.8.2 方法 18： ..... - 96 -
3.8.3 方法 19： ..... - 98 -
3.8.4 方法 20： ..... - 98 -
3.8.5 方法 21： ..... - 99 -

3.8.6 方法 22： ..... - 99 -
3.8.7 方法 23 ..... - 100 -
3.8.8 方法 24 ..... - 100 -
3.8.9 方法 25： ..... - 102 -
3.8.10 方法 26： ..... - 103 -
3.8.11 方法 27： ..... - 104 -
3.8.12 方法 28： ..... - 105 -
3.8.13 方法 29： ..... - 106 -
3.8.14 方法 30： ..... - 106 -
3.8.15 方法 35： ..... - 107 -
4 附录 A 功能码报文格式 ..... - 108 -
5 附录 B Modbus/RTU 不正常的响应及代码 ..... - 114 -
6 附录 C Modbus/RTU16 位 CRC 校验例程 ..... - 115 -

1 驱动器说明

1.1 产品介绍

NT60 是一款高性能总线控制步进电机驱动器，同时集成了智能运动控制器功能，内置 S 形加减速指令，可以独立设置加速度、减速度。通过 RS485 网络运行 Modbus 协议，对驱动器和电机进行实时控制。

1.1.1 特性

1. 可编程型小尺寸步进电机驱动器
2. 工作电压直流：24 ~ 50V
3. 控制方式：Modbus/RTU
4. 通讯方式：RS485
5. 最大相电流输出：6A/相（正弦峰值）
6. 数字 IO 端口：

   6 路光电隔离的数字信号输入：

   IN1、IN2 为 5V 差分输入，亦可接成 5V 单端输入；

   IN3 ~ IN6 为 24V 单端输入，共阳极接法；

   2 路光电隔离的数字信号输出：

   最大耐受电压 30V，最大灌入或拉出电流 100mA，共阴极接法。

1.2 安全须知

本产品的运输、安装、使用或维修必须由具备专业资格并熟悉以上操作的人员进行。

为了最大程度的减少潜在的安全隐患，您使用这个设备时应该遵守所有的当地及全国性的安全规范，不同的地区有着不同的安规条例，您应该确保设备的安装及使用符合您所在地区的规范。

系统错误也可能造成设备的损坏或者人身伤害。我们不保证此产品适合您的特定应用，我们也无法为您系统设计的可靠性承担责任。

在安装及使用前请务必阅读所有的相关文档，不正确的使用会造成设备损坏或者人身伤害，安装时请严格遵守相关技术要求。请务必确认系统各设备的接地，非接地的系统无法保证用电安全。

该产品内部的某些元器件可能会因为受到外部静电影响而损坏。操作人员接触产品前应保证自身无静电，避免接触易带静电的物体（化学纤维、塑料薄膜等）。

如果您的设备放在控制柜中，请在运行过程中关闭控制柜外盖或柜门，否则有可能造成设备损坏或人身伤害。

严禁在系统运行的时候热插拔电缆，因热插拔产生的电弧对于操作人员和设备都有可能产生危害。

关电后请至少等待 3 秒钟再接触产品或移除接线。容性器件在断电后仍可能储存造成危险的电能，需要一定时间来释放。为了确保安全，可以在接触产品前用万用表测量一下。

请遵守本手册提出的重要安全提示，包括对于潜在的安全危险给出明确的警示符号，在安装、运行及维护前应阅读及熟悉这些说明。本段文字的目的旨在告知使用者必要的安全须知以及减小存在危及人身和设备安全的风险。对于安全预防重要性的错误估计可能会造成严重的损失，或者造成设备无法使用。

1.3 开始前准备

开始前，请确认具有如下各部件：

1. 一台与驱动器相匹配的步进电机
2. 一把小的一字螺丝刀，用于拧紧连接器螺钉
3. 一台已安装微软 Windows XP/Vista/Windows 7/ Windows 8/Windows10(32 位或 64 位)操作系统的电脑
4. RTConfigurator 软件(可以从锐特官网下载)
5. 提示：首台驱动器与电脑或者控制器的 RS-485 通讯端口相连时，可将网线剪成两段。一段用于驱动器与电脑或者控制器的 RS-485 通讯端口的连接，另一段可用于接终端匹配电阻，连接到总线上最后一台驱动器末端的 RS-485 通讯端口上。

1.3.1 安装 RTConfigurator

1. 下载 RTConfigurator 压缩包到电脑桌面；
2. 解压后打开 RTConfigurator 运行软件；
3. 使用通讯线将驱动器连接至电脑。

1.3.2 连接电源

1. 连接驱动器与直流电源：V+接直流电源正极，V-接直流电源负极
2. 通过接地螺钉确保驱动器底座与大地的可靠连接

1.3.3 连接电机

如果您使用的电机是锐特品牌的步进电机，请将红，蓝，绿，黑四根线依次连接至驱动器的 A+，A-，B+，B-端口。

驱动器默认驱动的电机型号为两相步进电机，如果用户需要匹配三相步进电机，请首先通过调试软件修改电机类型以后再接入三相步进电机。

1.4 数字输入输出端口

NT60 步进驱动器拥有 6 路数字输入口，2 路数字输出口

1.4.1 输入端口

NT60 步进驱动器拥有 6 路数字输入口，其中 2 路为差分形式、4 路为单端共阳极形式。

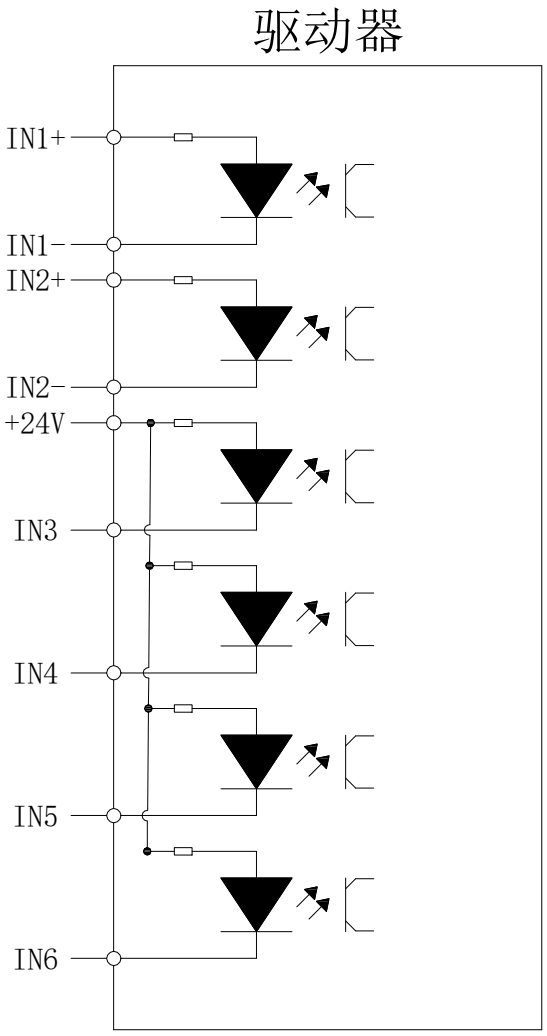
当驱动器控制闭环电机时，需将 2 路差分输入接口配置为闭环电机的编码器 A、B 相信号。

IN1+/IN1-、IN2+/IN2-为 5V 输入端子 ，请勿连接高于此电压的输入信号，否则将造成驱动器损坏!

输入接口的功能由调试软件设定，根据客户选用模式，推荐设置如下:

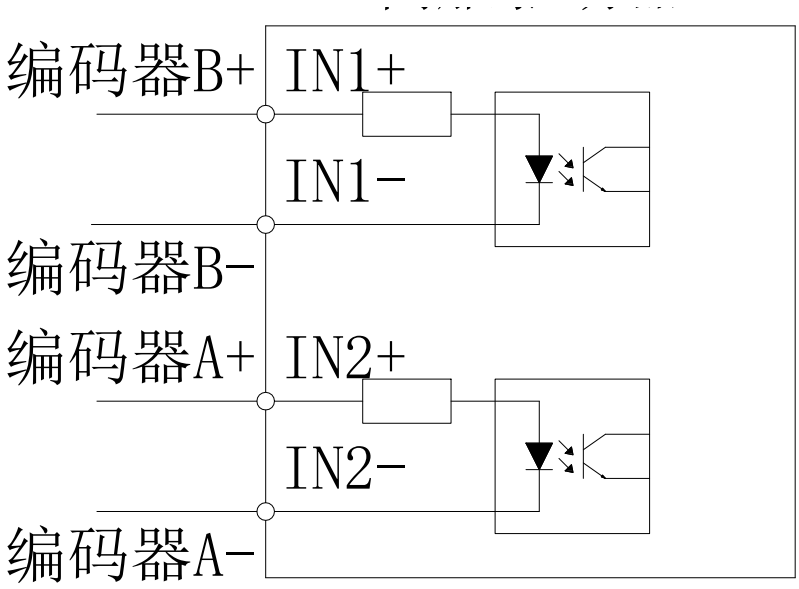
	定长	定速	多段位置	多段速度	备注
IN1					开环控制时按普通功能设定
IN2					
IN3	原点信号	原点信号	原点信号	原点信号	
IN4	启动回零	启动回零	启动回零	启动回零	
IN5	正转	正转	多段位置控制 0	多段速度控制 0	多段位置速度以二进制排列组合
IN6	反转	反转	多段位置控制 1	多段速度控制 1	

输入端口的示意图如下所示，用户可以根据该示意图进行系统接线。

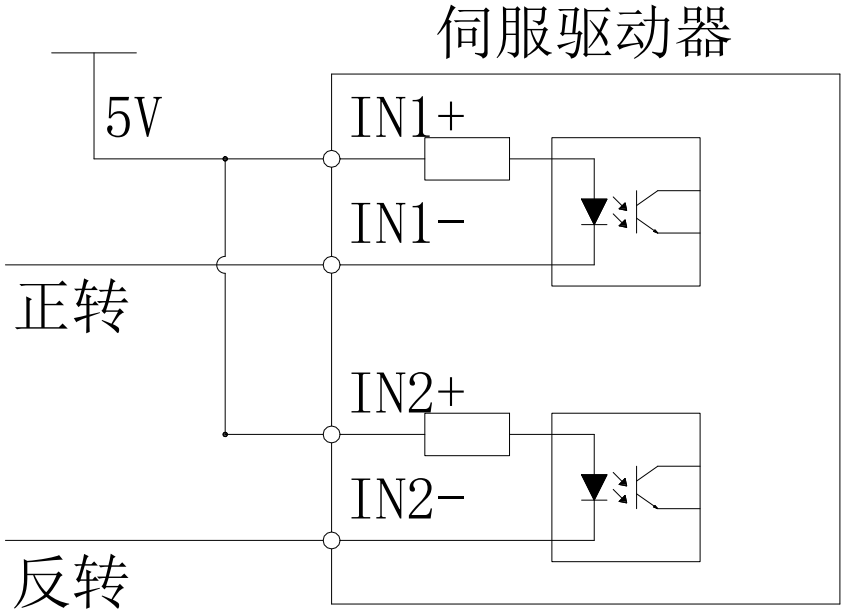

驱动器
IN1+
IN1-
IN2+
IN2-
+24V
IN3
IN4
IN5
IN6

α）IN1+/IN1-、IN2+/IN2-差分输入端子

1、**闭环控制**/外接电机编码器构成闭环系统：



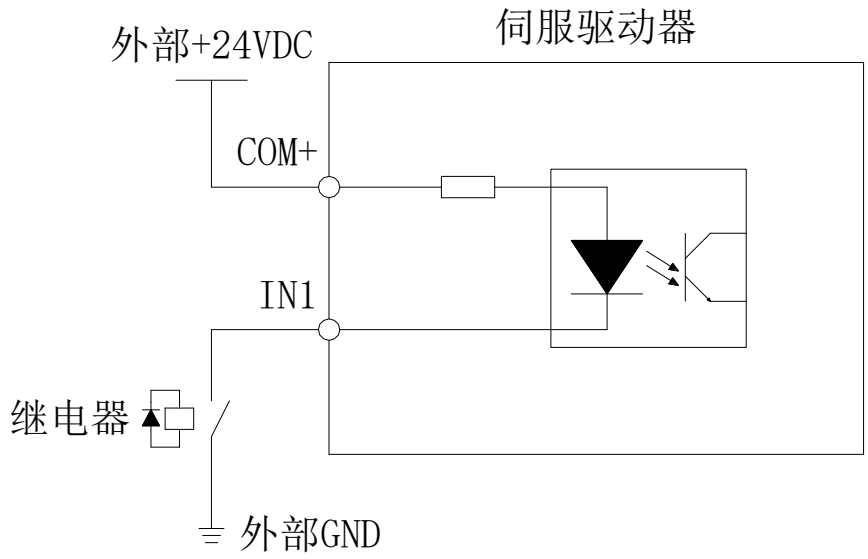
2、**普通 IO**/使用单端接法，外接通用输入信号，如点动正/反转信号：



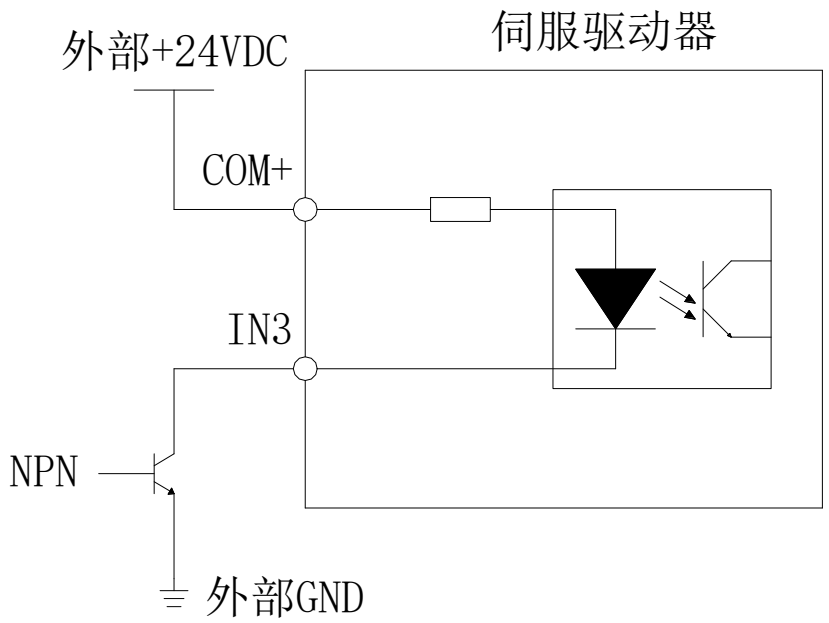
b）IN3～IN6 单端输入端子

以 IN3 为例说明，IN3～IN6 接口电路相同。

1. 当上位装置为继电器输出时：



2. 当上位装置为集电极开路输出时：



注意：不支持 PNP 输入

1.4.2 数字输出端口

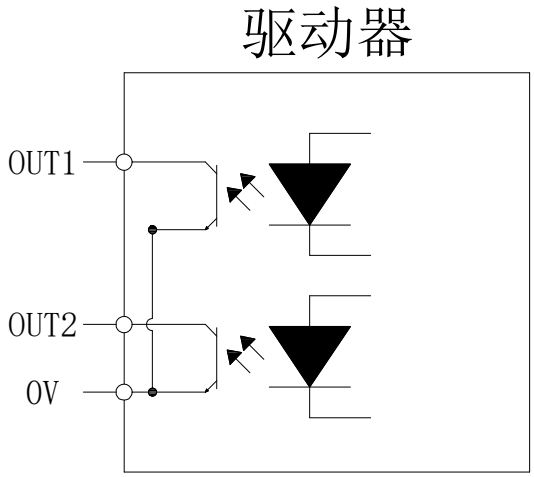
NT60 包含两路光电隔离输出信号。

1. OUT1 的输出电流能力达 30mA。
2. OUT2 的输出电流能力达 150mA。

数字输出口默认情况下全部为常开点，可用 NTConfigurator 调试软件改变输出口极性。

输出接口的功能由调试软件设定，根据客户选用模式，推荐设置如下：

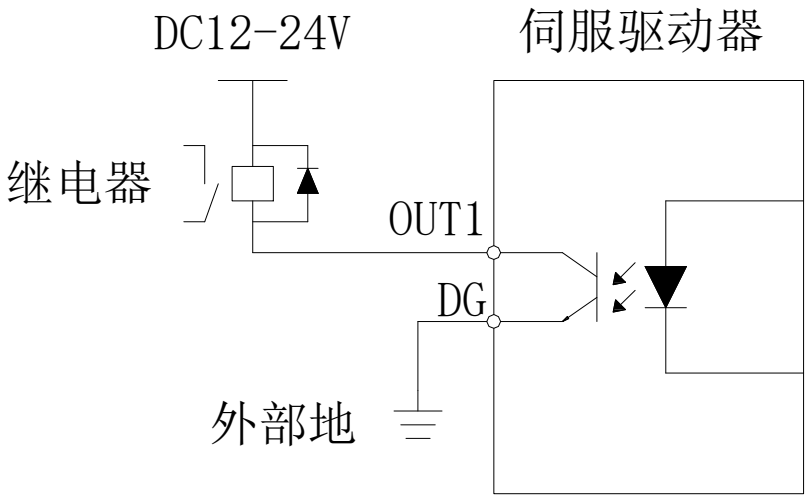
	定长	定速	多段位置	多段速度	备注
OUT1	故障报警	速度到达	故障报警	速度到达	OUT2 可用作刹车控制
OUT2	电机停止	电机停止	电机停止	电机停止	



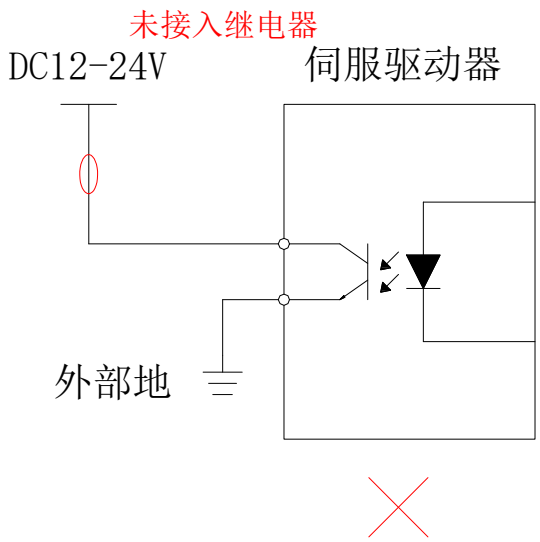
以 OUT1 为例说明，OUT1～OUT2 接口电路相同。

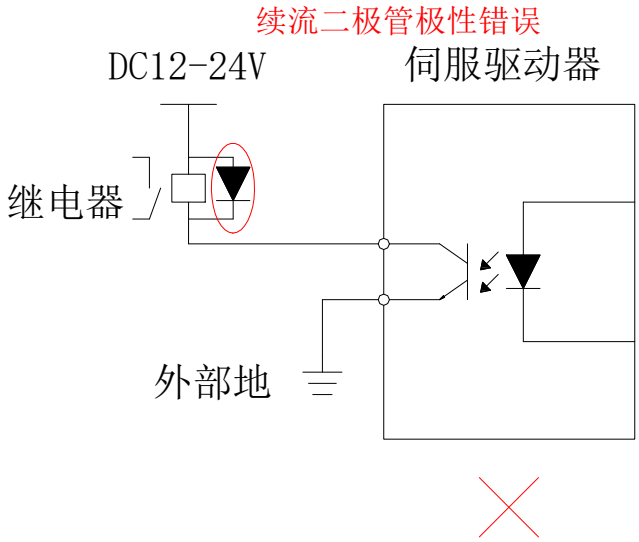
1. 当上位装置为继电器输入时:

正确接线图:

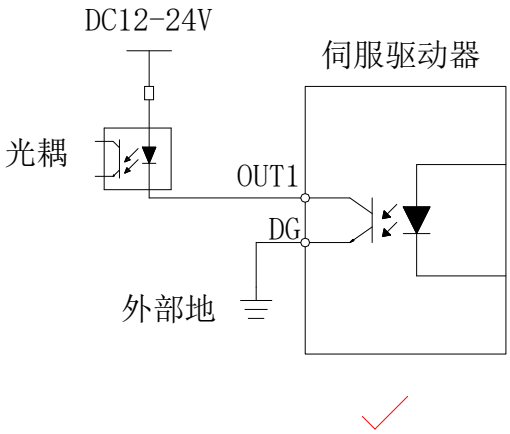


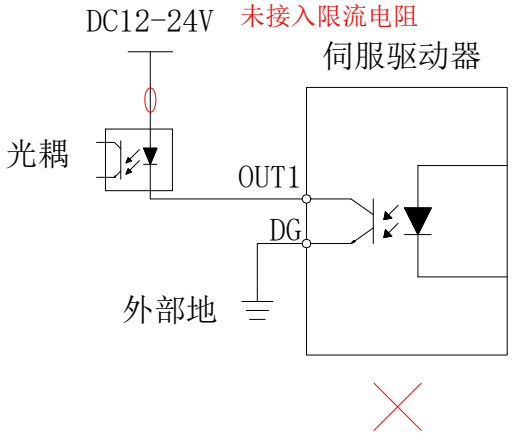
错误接线图：



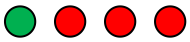
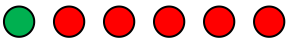
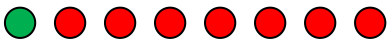


2. 当上位装置为光耦输入时：

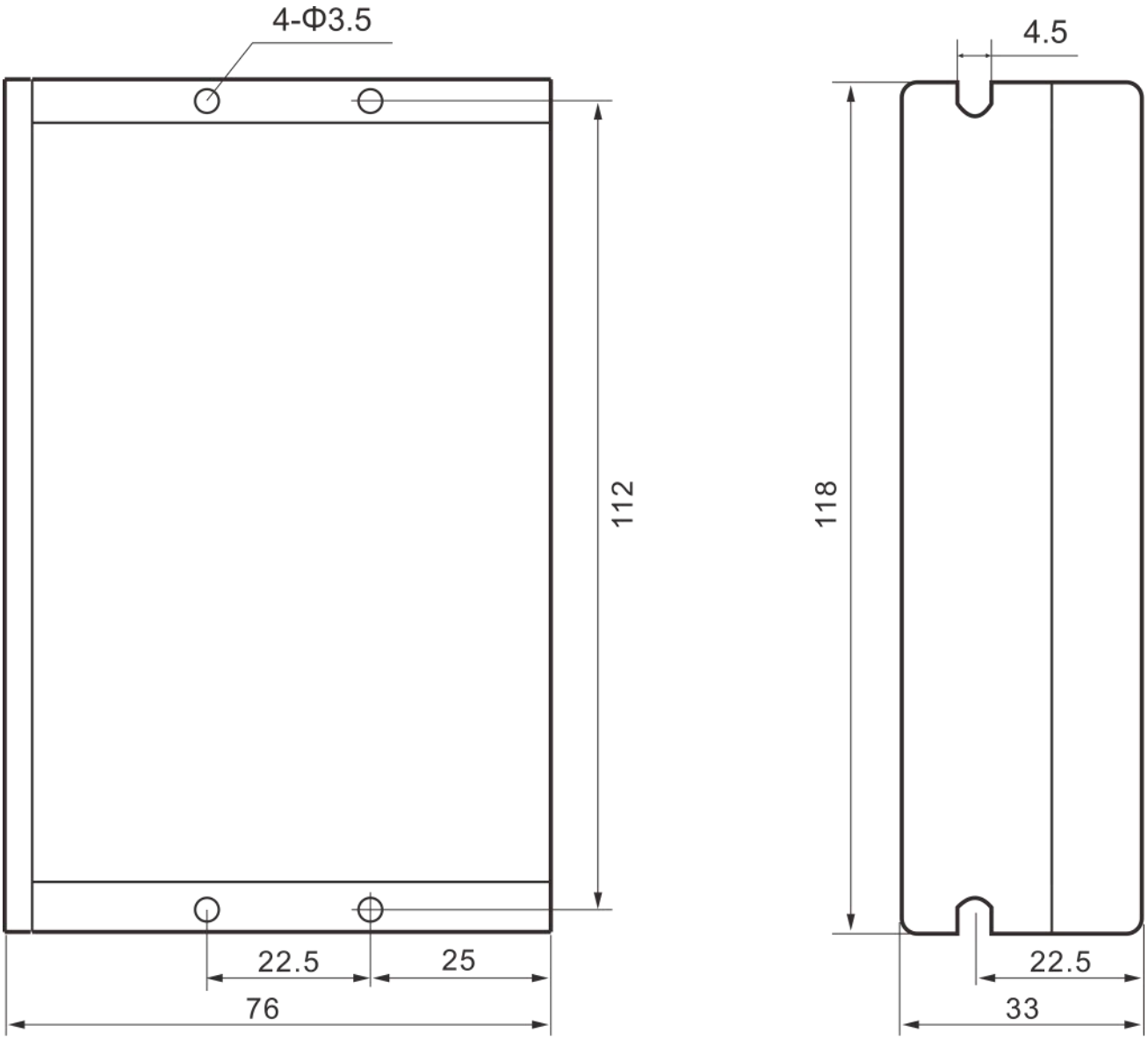




1.5 报警代码

LED 状态		驱动器状态
	绿灯长亮	驱动器未使能
	绿灯闪烁	驱动器工作正常
	1 绿、1 红	驱动器过流
	1 绿、2 红	驱动器输入电源过压
	1 绿、3 红	驱动器内部电压出错
	1 绿、4 红	编码器超差报警
	1 绿、5 红	编码器错误
	1 绿、6 红	参数校验错误
	1 绿、7 红	电机缺相报警
	1 绿、8 红	驱动器欠压报警

1.6 机械尺寸

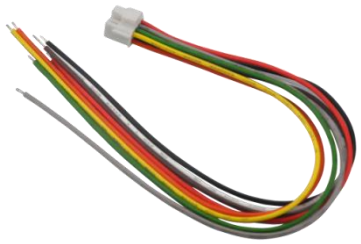


正面安装　　侧面安装

1.7 配件

1.7.1 X1 通用 IO 信号线

8 个信号端口全部引出，采用屏蔽线缆，方便客户接线。

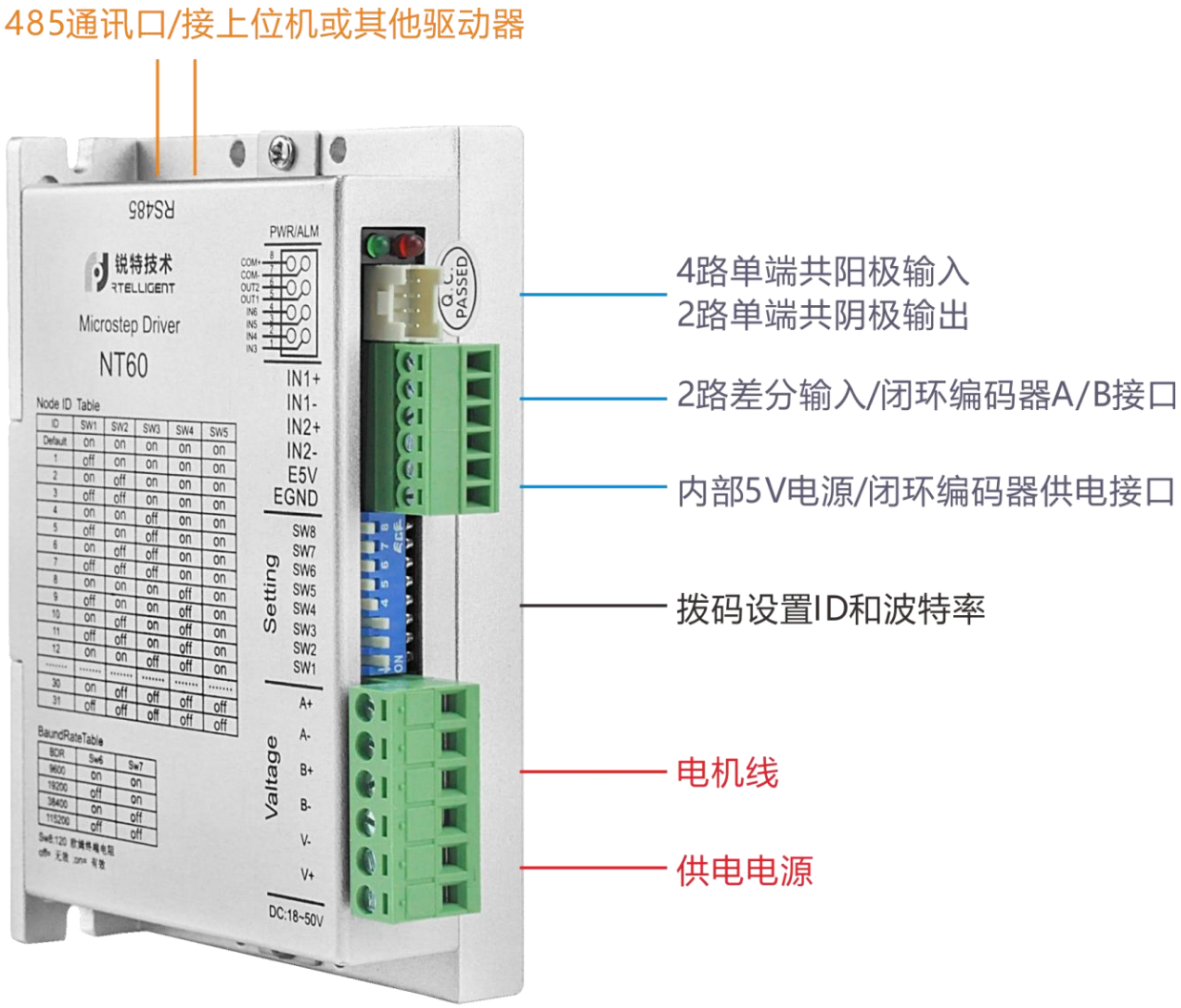
型号	长度（m）	
IO 线	0.2	
IO 线	0.5	
IO 线	0.7	
IO 线	1	

RS-485 扩展线

符合 CAT6 标准的网线即可。

型号	长度（m）	
E0025	0.25	
E0050	0.5	
E0100	1	
E0150	1.5	

1.8 接线图示

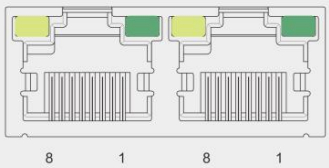


接线说明：

485 通讯口跟电脑连接时，可通过调试软件设置参数（将网线剪断，按 485 定义连接）

通讯接口跟下一台驱动器连接时，可用标准网线当做 485 通讯线用

RJ45接线定义



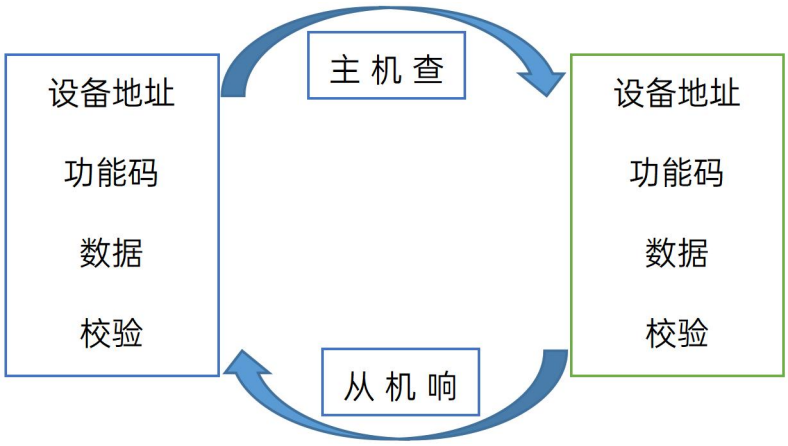
双RS-485接口

序号	定义	颜色	序号	定义	颜色
1	RS485-A	橙白	5	-	蓝白
2	RS485-B	橙	6	—	绿
3	GND	绿白	7	—	棕白
4	—	蓝	8	—	棕

2 通讯协议

2.1 Modbus/RTU 定义

Modbus 协议，由 MODICON 公司设计，是一种允许主站和一个或多个从站共享数据的总线协议，数据由 16 位的寄存器构成。主站可以读写单个寄存器或者多个寄存器。Modicon 控制器上的标准 Modbus 端口是使用一个 RS-232 兼容的串行接口，定义了连接器、接线电缆、信号等级、传输波特率和奇偶校验。控制器通讯使用主从技术，即主机能起动数据传输，称查询。而其它设备(从机)返回对查询作出的响应，或处理查询所要求的动作。主机设备应包括主处理器，编程器和 PLC。从机包括可编程控制器，伺服驱动器和步进驱动器。其主从查询-反馈机制如下所示：



2.2 Modbus/RTU 报文格式

Modbus/RTU 是一种主从技术，且 CRC 校验范围为从设备地址位到数据位；各功能码的详细报文格式，请见附录。

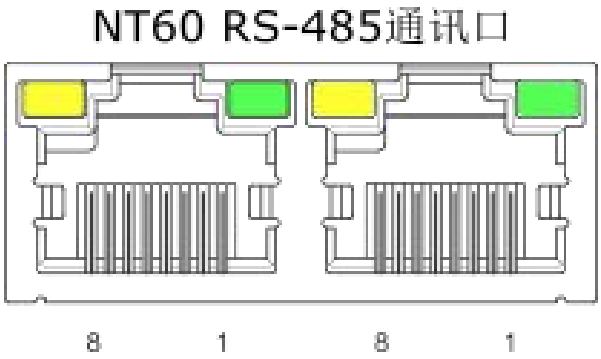
Modbus/RTU 的消息帧如下：

地址域	功能码	数据	CRC 校验码(2 个字节)

2.3 Modbus/RTU 接线

Modbus/RTU 与标准的 RS-232 或 RS-485 有共同的物理层，可以配置 1 ~ 31 个从站地址；以拓扑结构构建 RS-485 网络，通常在最后的从站设备并联 120 欧姆的终端电阻。

NT60 RS485 网络接口定义：



端子序号	标识符	标准颜色
1	RS485_A	橙/白
2	RS485_B	橙
3	GND	绿/白
4	-	蓝
5	-	蓝/白
6	-	绿
7	-	棕/白
8	-	棕

注意：如果使用的不是标准网线，请参照上述的端子序号正确接线，而不是根据网线颜色接线！

2.4 Modbus/RTU 配置

通过锐特机电网站(www.szruitech.com)下载相应产品的调试软 NTConfigurator，可以进行常用的参数设置，用户也可以使用自己的主机进行参数修改。

Modbus/RTU 通讯的参数如下：`

2.4.1 主站通讯参数的设置

1. 波特率：与从站一致；
2. 数据位：8 位数据位；
3. 停止位：1 位停止位；
4. 校验位：没有校验位。

2.4.2 从站通讯参数的配置

1. 从站地址

同一个网络中，每一个从站都有唯一的地址。

从站 ID	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5
Default	ON	ON	ON	ON	ON
1	OFF	ON	ON	ON	ON
2	ON	OFF	ON	ON	ON
3	OFF	OFF	ON	ON	ON
4	ON	ON	OFF	ON	ON
.....	.....	.....	.....	.....	.....
30	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
31	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

ON = 0，OFF = 1

从站地址 = SW1 + SW2 × 2 + SW3 × 4 + SW4 × 8 + SW5 × 16

2. 波特率

主站和从站必须设定为同样的波特率。

BDR	SW6	SW7
9600	ON	ON
19200	OFF	ON
38400	ON	OFF
115200	OFF	OFF

3. 终端匹配电阻

末端可以视情况选择。通常短距离不需要。

120 终端电阻	SW8
无效	OFF
有效	ON

4. Modbus/RTU 支持的功能码

RTELLIGENT 驱动器 NT60 目前支持如下的 Modbus 功能码：

a) 0x03：读保持寄存器

b) 0x06：写单个寄存器

c) 0x10：写多个寄存器

5. Modbus/RTU 寄存器

寄存器地址说明

MODBUS 寄存器以 0 开始，

而在触摸屏、PLC 中，寄存器的地址通常表示为 400x 类型，以 1 开始。

所以：PLC 地址 = MODBUS 地址+1

寄存器操作类型：

R-只读

W-只写

R/W-可读/可写

数据类型：

MODBUS 默认一个寄存器为 16 位。连续的两个寄存器构成一个 32 位数据。

SHORT —— 16bit

LONG —— 32bit

2.5 寄存器汇总

注意：以下寄存器汇总表中的寄存器地址均为十进制。

寄存器地址	操作类型	数据类型	功能说明	备注
0	R	SHORT	Alarm Code，报警标志	
1	R	SHORT	Status Code,驱动器状态标志	
2	R	SHORT	当前输入端口值	
3	R	SHORT	当前输出端口值	
4	R	SHORT	通用输入端口导通触发状态	
5	R	SHORT	通用输入端口断开触发状态	
6	W	SHORT	导通触发状态清除寄存器	
7	W	SHORT	断开触发状态清除寄存器	
8	R	SHORT	内部脉冲模式时，当前绝对位置低 16 位	构成一个 LONG 型数据
9	R	SHORT	内部脉冲模式时，当前绝对位置高 16 位	
10	R	SHORT	给定速度 RPM	
11	R	SHORT	母线电压 mV	
12	R	SHORT	闭环模式时的电机跟踪误差低 16 位	构成一个 LONG 型数据
13	R	SHORT	闭环模式时的电机跟踪误差高 16 位	
14	R	SHORT	外部脉冲计数器低 16 位	构成一个 LONG 型数据
15	R	SHORT	外部脉冲计数器高 16 位	
16	W	SHORT	清除外部脉冲计数器	
17	R/W	SHORT	指令工作模式：内部指令或者外部脉冲	

18	R/W	SHORT	内部指令模式并且应用模式为 0 时的运动指令	
19	R	SHORT	外部脉冲时的脉冲指令形式	
20	R/W	SHORT	内部指令模式时的应用模式选择	
21	R/W	SHORT	电机类型选择：两相或者三相	
22	R/W	SHORT	电机控制模式选择：开环、伺服模式一、伺服模式二	
23	R/W	SHORT	电机运行方向取反	
24	R/W	SHORT	驱动器运行时的细分（脉冲数/转）	
25	R/W	SHORT	驱动器运行的最大电流（mA）	
26	R/W	SHORT	待机电流百分比（%）	
27	R/W	SHORT	脉冲停止后进入待机的时间（ms）	
28	R/W	SHORT	脉冲指令滤波	
30	R/W	SHORT	使能驱动器参数自动识别功能	
31	R	SHORT	自动识别的电阻值 mOhm	
32	R	SHORT	自动识别的电感值 mH	
33	R/W	SHORT	取消自动识别时，用户设定的电阻值	
34	R/W	SHORT	取消自动识别时，用户设定的电阻值	
35	R/W	SHORT	电机力矩系数，预留给驱动器内部使用	
36	R/W	SHORT	电流环比例增益	
37	R/W	SHORT	电流环积分增益	
38	R/W	SHORT	电流环相位超前增益	

39	R/W	SHORT	电流环阶跃测试	
40	R/W	SHORT	电机编码器分辨率	
41	R/W	SHORT	定位完成检测模式	
42	R/W	SHORT	定位完成精度	
43	R/W	SHORT	定位完成持续时间	
44	R/W	SHORT	定位完成开始检测的时间	
45	R/W	SHORT	超差报警阈值低，16bit	
46	R/W	SHORT	超差报警阈值，高 16bit	
47	R/W	SHORT	编码器信号 A、B 交换	
48	R/W	SHORT	编码器单圈计数值	
50	R/W	SHORT	输出口 1 设置寄存器	
51	R/W	SHORT	输出口 2 设置寄存器	
52	R/W	SHORT	伺服模式二速度环阻尼 1	
60	R/W	SHORT	输入口 1 设置寄存器	
61	R/W	SHORT	输入口 2 设置寄存器	
62	R/W	SHORT	输入口 3 设置寄存器	
63	R/W	SHORT	输入口 4 设置寄存器	
70	R/W	SHORT	点对点运动加速度(r/s^2)	
71	R/W	SHORT	点对点运动减速度(r/s^2)	
72	R/W	SHORT	点对点运动最大速度(RPM)	
73	R/W	SHORT	点对点运动行程低 16 位(PUlSE)	构成一个 LONG 型数据
74	R/W	SHORT	点对点运动行程高 16 位(PUlSE)	

75	R/W	SHORT	连续运行时启动的加速度（R/S^2）	
76	R/W	SHORT	连续运行时减速停止时候的减速度（R/S^2）	
77	R/W	SHORT	连续运行时的速度（RPM）	
78	R/W	SHORT	位置模式选择：增量运动与绝对运动	
80	R/W	SHORT	回零高速	
81	R/W	SHORT	回零低速	
82	R/W	SHORT	回零加速度	
83	R/W	SHORT	零点偏移量	
84	R/W	SHORT	零点偏移模式设置	
85	R/W	SHORT	回零模式选择	
86	R/W	SHORT	急停减速度	
87	R/W	SHORT	回零过程停止时间	
88	R/W	SHORT	回零超时时间	
89	R/W	SHORT	上电自动回零使能	
90	R/W	SHORT	写入 1 将保存当前参数，然后自动清零	
91	R/W	SHORT	写入 1 将恢复出厂设置，然后自动清零	
92	R	SHORT	厂商保留，请勿在此寄存器写入任何值	
93	R	SHORT	驱动器 ID	
94	R	SHORT	驱动器版本	
95	R	SHORT	非标号	
105	R/W	SHORT	锁轴斜坡时间	

106	R/W	SHORT	锁轴持续时间	
110	R/W	SHORT	设置电机运行电流	
111	R/W	SHORT	设置电机运行一转所需的脉冲	
113	R/W	SHORT	电流补偿百分比	
114	R/W	SHORT	电流环增益补偿百分比	
115	R/W	SHORT	缺相检测功能使能	
116	R/W	SHORT	缺相检测电流阈值	
117	R/W	SHORT	堵转检测使能	
118	R/W	SHORT	堵转检测起始速度	
119	R/W	SHORT	堵转检测位置误差报警阈值	
120	R/W	SHORT	第一共振点幅值	
121	R/W	SHORT	第一共振点相位	
123	R/W	SHORT	第二共振点幅值	
124	R/W	SHORT	第二共振点相位	
126	R/W	SHORT	第一振动点速度起始	
127	R/W	SHORT	第一振动点速度结束	
128	R/W	SHORT	第二振动点速度起始	
129	R/W	SHORT	第二振动点速度结束	
130	R/W	SHORT	一阶速度滤波带宽	
131	R/W	SHORT	二阶速度滤波带宽	
132	R/W	SHORT	加速度滤波带宽	
150	R/W	SHORT	位置环 Kp	

151	R/W	SHORT	位置环 Kd	
152	R/W	SHORT	速度环 Kp	
153	R/W	SHORT	速度环 KI	
154	R/W	SHORT	加速度前馈	
155	R/W	SHORT	位置环输出滤波带宽	
156	R/W	SHORT	位置环输出滤波带宽	
157	R/W	SHORT	速度环输出滤波带宽	
158	R/W	SHORT	一阶速度反馈占比	
180	R/W	SHORT	设定力矩对应电流大小	
181	R/W	SHORT	力矩到达标志位	
182	R/W	SHORT	力矩保持时间	
183	R/W	SHORT	力矩到达后模式选择	
184	R/W	SHORT	力矩对应反馈电流大小	
203	R/W	SHORT		
204	R/W	SHORT		
205	R/W	SHORT	速度表 1，单位	
206	R/W	SHORT	速度表 2，单位	
207	R/W	SHORT	速度表 3，单位	
208	R/W	SHORT	速度表 4，单位	
209	R/W	SHORT	速度表 5，单位	
210	R/W	SHORT	速度表 6，单位	
211	R/W	SHORT	速度表 7，单位	

212	R/W	SHORT	速度表 8，单位	
213	R/W	SHORT	速度表 9，单位	
214	R/W	SHORT	速度表 10，单位	
215	R/W	SHORT	速度表 11，单位	
216	R/W	SHORT	速度表 12，单位	
217	R/W	SHORT	速度表 13，单位	
218	R/W	SHORT	速度表 14，单位	

2.6 寄存器详解

2.6.1 驱动器标志寄存器［0～1］

1. 报警标志寄存器［0］

定义了驱动器的所有报警标志。MODBUS 地址：0

15				11	10	9	8
保留							ECDE1
R-0				R-0			
7	6	5	4	3	2	1	0
POSE	MPE	MEM	OT	UV	OV	OC	IVE
R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0

BIT	名称	描述
9 ~ 15	保留	读取总是返回 0
8	ECDE1	编码器故障 0：编码器信号正常 1：编码器信号异常
7	POSE	跟踪误差报警 0：无跟踪误差报警 1：发生跟踪误差报警，电机无法正常跟随编码器。 发生跟踪误差报警，可能的影响如下： ①位置超差报警阈值； ②编码器的接线； ③电机的接线； ④速度、加速度等参数的设定是否合理。
6	MPE	电机缺相报警 0：无缺相报警 1：发生缺相报警 发生缺相报警时，驱动器无法正常检测到电机绕组的电流。 ①需要检测电机接线、电机类型。
5	MEM	参数校验错误 0：参数校验正确 1：参数校验出错。

4	OT	过温报警标志 0：驱动器温度正常 1：驱动器内部器件温度过高
3	UV	欠压报警标志 0：无欠压报警 1：驱动器发生欠压
2	OV	过压报警标志 0：无过压报警 1：驱动器发生过压 驱动器发生过压，需要做如下检测： ①检查输入电源； ②检查电机减速时的泵升电压
1	OC	过流报警标志 0：无过流报警 1：驱动器发生了过流报警 驱动器发生了过流报警，可能的原因如下： ①电机绕组发生短路； ②驱动器设定的电流过大导致电机烧毁； ③驱动器内部元器件损坏
0	IVE	内部电压错误报警标志 0：无内部电压错误 1：内部电压出错

		驱动器发生内部电压出错报警，通常原因为驱动器内部元器件损坏引起。

2. 驱动器状态寄存器 [1]

定义了驱动器内部的一些状态标志。MODBUS 地址：1

15				11	10	9	8
保留				TC	POW	NL	PL
R-0							
7	6	5	4	3	2	1	0
CLAMP	ARRSPD	RDY	HOME	MOV	INPOS	ALM	ENA
R-0	R-0	R-0	R-1	R-0	R-0	R-0	R-1

BIT	名称	描述
12 ~ 15	保留	读取总是返回 0
11	TC	力矩到达状态 0：力矩未达到设定值 1：力矩达到设定值
10	STALL	堵转检测 0：开环运行时，电机正常运行 1：开环运行时，电机发生堵转
9	NL	负限位有效状态 0：未处于负限位位置 1：处于负限位位置
8	PL	正限位有效状态 0：未处于正限位位置

		1：处于正限位位置
7	CLAMP	电机机械抱闸状态 0：抱闸未打开，机械抱死电机轴 1：抱闸已经打开，电机可以运行
6	ARRSPD	电机是否运行到设定速度 0：速度未到达 1：速度已经到达 在内部脉冲指令模式时，用于指示电机是否达到设定的速度。
5	RDY	驱动器准备就绪标志 0：未就绪 1：就绪 通常驱动器处于使能状态时，就处于就绪状态。但电机从不使能到使能的转变过程中，需要消耗 100ms 的时间才进入就绪状态。另外上电时参数自动识别、进行电流阶跃测试都会导致电机处于不就绪状态。
4	HOME	回零标志 0：回零未完成 1：回零已经完成
3	MOV	电机运动标志 0：电机停止状态 1：电机正在运行 电机处于运行状态时，无法响应新的运动指令，只能响应停止指令。

2	INPOS	闭环模式时电机定位完成标志 0：定位未完成 1：定位完成
1	ALM	驱动器报警标志 0：驱动器无报警 1：驱动器发生了报警，请检查寄存器 REG_ALMCODE（地址 0）的状态
0	ENA	驱动器使能标志 0：驱动器未使能 1：驱动器已经使能 默认驱动器上电就已经使能了

2.6.2 输入输出状态寄存器［2～7］

1. 输入端口值寄存器［2］

用于指示当前输入端口的值。由于输入端口为光电隔离，为了便于理解，文中使用光耦是否导通来表示输入端口的状态。MODBUS 地址：2

15							8
保留							
R-0							
7	6	5	4	3	2	1	0
保留		IN6	IN5	IN4	IN3	IN2	IN1
R-0		R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0

BIT	名称	描述
6～15	保留	读取总是返回 0
5	IN6	输入端口 IN6 的电平状态 0：输入端口 6 不导通 1：输入端口 6 导通
4	IN5	输入端口 IN5 的电平状态 0：输入端口 5 不导通 1：输入端口 5 导通
3	IN4	输入端口 IN4 的电平状态 0：输入端口 4 不导通 1：输入端口 14 导通

2	IN3	输入端口 IN3 的电平状态 0：输入端口 3 不导通 1：输入端口 3 导通
1	IN2	输入端口 IN2 的电平状态 0：输入端口 2 不导通 1：输入端口 2 导通
0	IN1	输入端口 IN1 的电平状态 0：输入端口 1 不导通 1：输入端口 1 导通

2. 当前输出端口的值［3］

输出端口值寄存器。MODBUS 地址：3

15							8
保留							
R-0							
7			4	3	2	1	0
保留				OUT4	OUT3	OUT2	OUT1
R-0				R-0	R-0	R-0	R-0

BIT	名称	描述
4 ~ 15	保留	读取总是返回 0
3	OUT4	输出端口 4(其他产品使用)的电平状态 0：输出端口 4 不导通 1：输出端口 4 导通
2	OUT3	输出端口 3(其他产品使用)的电平状态 0：输出端口 3 不导通 1：输出端口 3 导通
1	OUT2	输出端口 2 的电平状态 0：输出端口 2 不导通 1：输出端口 2 导通
0	OUT1	输出端口 1 的电平状态 0：输出端口 1 不导通

		1：输出端口 1 导通

3. 输入端口导通沿锁存寄存器［4］

每次端口由关断状态变为导通状态，驱动器将锁存住这一变化沿。MODBUS 地址：4

15							8
保留							
R-0							
7	6	5	4	3	2	1	0
保留		IN6	IN5	IN4	IN3	IN2	IN1
R-0		R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0

BIT	名称	描述
6 ~ 15	保留	读取总是返回 0
5	IN6	输入端口 IN6 导通沿锁存标志 0：输入端口 6 没有发生过导通沿 1：输入端口 6 发生了导通沿
4	IN5	输入端口 IN5 导通沿锁存标志 0：输入端口 5 没有发生过导通沿 1：输入端口 5 发生了导通沿
3	IN4	输入端口 IN4 导通沿锁存标志 0：输入端口 4 没有发生过导通沿 1：输入端口 4 发生了导通沿
2	IN3	输入端口 IN3 导通沿锁存标志 0：输入端口 3 没有发生过导通沿

		1：输入端口 3 发生了导通沿
1	IN2	输入端口 IN2 导通沿锁存标志 0：输入端口 2 没有发生过导通沿 1：输入端口 2 发生了导通沿
0	IN1	输入端口 IN1 导通沿锁存标志 0：输入端口 1 没有发生过导通沿 1：输入端口 1 发生了导通沿

4. 输入端口关断沿锁存寄存器［5］

每次端口由导通变为关断，驱动器将锁存住这一变化沿。MODBUS 地址：5

15							8
保留							
R-0							
7	6	5	4	3	2	1	0
保留		IN6	IN5	IN4	IN3	IN2	IN1
R-0		R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0

BIT	名称	描述
6 ~ 15	保留	读取总是返回 0
5	IN6	输入端口 IN6 关断沿锁存标志 0：输入端口 6 没有发生过关断沿 1：输入端口 6 发生了关断沿
4	IN5	输入端口 IN5 关断沿锁存标志 0：输入端口 5 没有发生过关断沿 1：输入端口 5 发生了关断沿
3	IN4	输入端口 IN4 关断沿锁存标志 输入端口 4 没有发生过关断沿 1：输入端口 4 发生了关断沿
2	IN3	输入端口 IN3 关断沿锁存标志 0：输入端口 3 没有发生过关断沿

		1：输入端口 3 发生了关断沿
1	IN2	输入端口 IN2 关断沿锁存标志 0：输入端口 2 没有发生过关断沿 1：输入端口 2 发生了关断沿
0	IN1	输入端口 IN1 关断沿锁存标志 0：输入端口 1 没有发生过关断沿 1：输入端口 1 发生了关断沿

5. 输入端口导通沿清除寄存器［6］

用于清除锁存的导通沿标志。MODBUS 地址：6

15							8
保留							
R-0							
7	6	5	4	3	2	1	0
保留		IN6	IN5	IN4	IN3	IN2	IN1
R-0		R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0

BIT	名称	描述
6 ~ 15	保留	读取总是返回 0
5	IN6	清除 IN6 的导通沿锁存状态标志 0：无作用 1：清除 IN6 端口的导通沿锁存标志
4	IN5	清除 IN5 的导通沿锁存状态标志 0：无作用 1：清除 IN5 端口的导通沿锁存标志
3	IN4	清除 IN4 的导通沿锁存状态标志 0：无作用 1：清除 IN4 端口的导通沿锁存标志
2	IN3	清除 IN3 的导通沿锁存状态标志 0：无作用

		1：清除 IN3 端口的导通沿锁存标志
1	IN2	清除 IN2 的导通沿锁存状态标志 0：无作用 1：清除 IN2 端口的导通沿锁存标志
0	IN1	清除 IN1 的导通沿锁存状态标志 0：无作用 1：清除 IN1 端口的导通沿锁存标志

6. 输入端口关断沿清除寄存器［7］

用于清除锁存的关断沿标志。MODBUS 地址：7

15							8
保留							
R-0							
7	6	5	4	3	2	1	0
保留		IN6	IN5	IN4	IN3	IN2	IN1
R-0		R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0

BIT	名称	描述
6 ~ 15	保留	读取总是返回 0
5	IN6	清除 IN6 的关断沿锁存状态标志 0：无作用 1：清除 IN6 端口的关断沿锁存标志
4	IN5	清除 IN5 的关断沿锁存状态标志 0：无作用 1：清除 IN5 端口的关断沿锁存标志
3	IN4	清除 IN4 的关断沿锁存状态标志 0：无作用 1：清除 IN4 端口的关断沿锁存标志
2	IN3	清除 IN3 的关断沿锁存状态标志 0：无作用

		1：清除 IN3 端口的关断沿锁存标志
1	IN2	清除 IN2 的关断沿锁存状态标志 0：无作用 1：清除 IN2 端口的关断沿锁存标志
0	IN1	清除 IN1 的关断沿锁存状态标志 0：无作用 1：清除 IN1 端口的关断沿锁存标志

2.6.3 电机当前位置、速度相关寄存器［8～16］

MODBUS 地址	属性	默认值	范围	描述
8	R	0	[0,65535]	内部脉冲模式时，当前绝对位置，低 16 位
9	R	0	[0,65535]	内部脉冲模式时，当前绝对位置，高 16 位
10	R	0	[-3000,3000]	当前指令速度，有符号的 16 位数据 单位：RPM
11	R	-	[0,100]	当前母线电压值 单位：mV
12	R	0	[0,65535]	闭环模式时，电机跟踪误差，低 16 位 单位：编码器分辨率
13	R	0	[0,65535]	闭环模式时，电机跟踪误差，高 16 位
14	R	0	[0,65535]	外部脉冲计数器，低 16 位
15	R	0	[0,65535]	外部脉冲计数器，高 16 位
16	R/W	0	[0,1]	清除外部脉冲计数器 写入 0 无作用，读取总是返回 0 写入 1 将清除外部脉冲计数器，寄存器 14、15 值变为 0。然后本寄存器将变为 0。

2.6.4 驱动器控制模式设置［17～23］

MODBUS 地址	属性	默认值	范围	描述
17	R/W	0	[0,1]	指令模式设置寄存器，设置驱动器的脉冲指令来源 0：内部脉冲指令 1：外部脉冲指令
18	R/W	0	[0,6]	0：等待状态 驱动器接收到任何控制指令，经过驱动器处理以后后将恢复位等待状态。 1：定长正转 在相对位置模式下，电机依据 70～74 寄存器参数正向运行。 在绝对位置模式下，依据当前位置及 70～74 设置的绝对位置决定运行状态。 2：定长反转 在相对位置模式下，电机依据 70～74 寄存器参数反向运行。 在绝对位置模式下，依据当前位置及 70～74 设置的绝对位置决定运行状态。 3：速度模式，连续正转 电机依据 75、77 寄存器进行正向加速运行 4：速度模式，连续反转 电机依据 75、77 寄存器进行反向加速运行

				6：减速停止 位置模式，电机依据 71 寄存器进行减速停止 速度模式，电机依据 76 寄存器进行减速停止 9：触发回零 本寄存器只有在内部脉冲模式寄存器 20 值为 0 的时候起作用
19	R/W	0	[0,2]	外部脉冲指令模式设置寄存器 0：PUL+DIR 模式：PUL 为脉冲输入口，DIR 为方向输入口 1：保留 2：CW+CCW 模式：PUL 为 CW 输入信号，DIR 为 CCW 输入信号 3：正交输入模式
20	R/W	0	[0,5]	内部脉冲模式时预设应用程序选择 0：通讯控制：响应 18 寄存器的指令 1：保留，请勿使用 2：预置 IO 控制模式一：启停+方向 3：预置 IO 控制模式二：正转+反转 4：预置 IO 控制模式三：速度表 5：预置 IO 控制模式四：位置表 25：预置 IO 控制模式五：速度力矩模式

21	R/W	0	[0,1]	电机类型设置寄存器 0：两相步进电机 1：三相步进电机 2：五相步进电机 NT 系列为两相电机，请勿进行其他设置
22	R/W	0	[0,2]	电机运行模式设置寄存器 0：开环运行 1：伺服运行
23	R	0	[0,1]	电机方向取反设置寄存器 0：默认运行方向 1：电机运行方向取反 由于 NT 系列的方向通过 SW8 进行设置，此寄存器用于显示当前的设置

2.6.5 开环运行参数［24～29］

MODBUS 地址	属性	默认值	范围	描述
24	R	4000	[200,65535]	显示驱动器运行时的细分 单位：脉冲/转
25	R	1500	[0,6000]	显示驱动器运行的最大电流， 单位：mA
26	R/W	50	[0,100]	待机电流百分比 设置驱动器开环运行模式种进入待机状态时的电流相对于运行电流的百分比。 单位：%
27	R/W	500	[10,65535]	待机时间设置 设置驱动器开环运行时，脉冲停止一定时间以后，驱动器进入待机状态的时间。 单位：ms
28	R/W	512	[1,1024]	脉冲指令滤波器 用于平滑脉冲指令（包含内部和外部脉冲），滤波时间 = 设置值 * 50us
29	保留	-	-	-

2.6.6 电机及电流环参数［30～39］

MODBUS 地址	属性	默认值	范围	描述

30	R/W	1	[0,1]	自动 PI 使能功能 驱动器内置参数识别及增益优化算法。通常情况下能够取得较好的效果。如果客户需要优化，可以禁用本功能。 0：不使用自动 PI 功能 1：使用自动 PI 功能
31	R	-	[100,65535]	自动识别的电阻值 读取驱动器自动识别到的电机绕组电阻值。 单位：mOhm
32	R	-	[1,65535]	自动识别的电感值 读取驱动器自动识别到的电机绕组电感值。 单位：mH
33	R/W	1000	[100,10000]	用户设定的电阻值 在取消自动 PI 功能的情况下，用户设定的电阻值不生效。 单位：mOhm
34	R/W	1	[1,10]	用户设定的电感值 在取消自动 PI 功能的情况下，用户设定的电感值不生效。 单位：mH
35	R/W	200	[0,1000]	电机力矩常数 参数只在电机控制模式为伺服模式二的情况下有效

36	R/W	1000	[200,10000]	电流环比例增益 电流环 PI 算法中的 KP。使能自动 PI 功能时，ILOOPKP 自动产生，未使能自动 PI 功能时，用户可以修改 ILOOPKP。
37	R/W	200	[0,2000]	电流环积分增益 电流环 PI 算法中的 KI。使能自动 PI 功能时，ILOOPKI 自动产生，未使能自动 PI 功能时，用户可以修改 ILOOPKI
38	R/W	256	[0,1024]	电流环 PI 算法中的 KC。
39	R/W	50	-	电机极对数

2.6.7 闭环电机参数［40～49］

MODBUS 地址	属性	默认值	范围	描述
40	R/W	16384	[256,65535]	编码器分辨率：4096 线磁编 驱动器能够接收正交编码器输入信号，并进行 4 倍频处理。编码器分辨率 = 编码器线数 X 4
41	R/W	2000	[100,65535]	定位完成检测模式 0：立即模式，任何时候只要位置误差小于寄存器 42 设定的值，并持续 43 设定的时间，则认为处于到位状态 1：指令停止模式，只有在电机运动指令停止超过寄存器 44 设定的时间后，才对误差进行判断。
42	R/W	10	[1,65535]	定位完成精度 单位：编码器分辨率
43	R/W	50	[1,65535]	定位完成持续时间 设定电机进入完成精度以后，持续的时间。 持续时间 = 设定值 X 50us
44	R/W	100	[1,65535]	定位完成开始检测的时间 设定驱动器停止接收脉冲以后，经过设定的时间，然后开始判断是否定位完成。 设定时间 = 设定值 X 50us
45	R/W	4000	[0,65535]	超差报警阈值，低 16bit

46	R/W	0	[0,65535]	超差报警阈值，高 16bit 当 45、46 寄存器都为 0 时，取消超差报警。
47	R/W	0	[0,1]	编码器信号 A、B 交换 可以在不改变电机和编码器接线的情况下，匹配其他厂家的电机。
48	R	0	[0,16384]	编码器单圈计数值
49	-	-	-	-

2.6.8 输出端口参数 [50 ~ 59]

NT60 产品包含 2 个输出端口。

15							8
保留							
R/W-0							
7	6	5	4	3			0
保留			极性	功能			
R-0			R/W-0	R/W-0			

BIT	名称	描述
5 ~ 15	保留	读取总是返回 0
4	极性	输出口的极性 0：常闭 1：常开（默认值）
0 ~ 3	功能	输出端口功能选择 0：普通输出，用户控制 1：报警输出，OUT1 默认值 2：抱闸信号输出 3：到位信号输出 4：速度到达输出，OUT2 默认值 5：回零完成输出

		6：驱动器准备好输出 7：电机停止状态输出 8：正限位输出 9：负限位输出 10：电源指示输出 11：力矩到达输出 其他：输入口无作用，只做普通输入口

MODBUS 地址	属性	默认值	范围	描述
50	R/W	1	[0,11]	输出口 1 设置寄存器
51	R/W	4	[0,11]	输出口 2 设置寄存器
52	R/W	0	[0,11]	保留
53	R/W	0	[0,11]	保留

2.6.9 输入端口参数 [60~69]

NT60 产品包含 4 个输入口，每个输入口的设置方式相同。

15							8
保留							
R/W-0							
7	6	5	4				0
保留		极性	功能				
R-0		R/W-0	R/W-0				

BIT	名称	描述
6~15	保留	读取总是返回 0
5	极性	输入口的有效电平 0：常闭 1：常开（默认值）
0~4	功能	输入端口功能选择 0：脉冲输入 1：方向输入 2：正交编码器 A 相输入 3：正交编码器 B 相输入 4：电机脱机 5：清除故障

		6：急停 7：点动正转/启停 8：点动反转/方向 9：正向限位输入 10：反向限位输入 11：零点信号 12：启动回零 13：电机运行方向取反 14：多段速度控制 0 15：多段速度控制 1 16：多段速度控制 2 17：多段速度控制 3 18：多段位置控制 0 19：多段位置控制 1 20：多段位置控制 2 21：多段位置控制 3 22：USER1 23：USER2 24：USER3 25：USER4 26：USER5 27：USER6

		28：USER7 29：USER8 30：USER9 31：USER10 其他：输入口无作用，只做普通输入口

MODBUS 地址	属性	默认值	范围	描述
60	R/W	-	[0,31]	保留
61	R/W	-	[0,31]	保留
62	R/W	32	[0,31]	输入口 1 设置寄存器（IN3）
63	R/W	33	[0,31]	输入口 2 设置寄存器（IN4）
64	R/W	36	[0,31]	输入口 3 设置寄存器（IN5）
65	R/W	39	[0,31]	输入口 4 设置寄存器（IN6）

2.6.10 PP、PV 模式运动参数［70～79］

MODBUS 地址	属性	默认值	范围	描述
70	R/W	200	[10,1000]	点位运动时的加速度，单位：R/S^2
71	R/W	200	[10,1000]	点位运动时的减速度，单位：R/S^2
72	R/W	300	[0,3000]	点位运动时的最大速度，单位：RPM
73	R/W	2000	[-16777216,16777216]	点位运动时的运行脉冲指令，单位：脉冲数 P73 为低 16 位数据，P74 为高 16 位数据。
74				
75	R/W	60	[10,1000]	点动加速度，单位：R/S^2
76	R/W	60	[10,1000]	点动减速度，单位：R/S^2
77	R/W	300	[0,3000]	点动速度，单位：RPM
78	R/W	0	[0,1]	绝对运动(ABS) / 相对运动(INC)运动设置
79	W	0	1	写入 1 清除位置计数器（寄存器 8、9）

1. 73、74 寄存器构成一个 32 位有符号的寄存器。
2. 在增量运行模式时，73、74 的绝对值表示运行的距离，通过寄存器 18 写入 1 或者 2 来控制电机正向运行还是反向运行。
3. 在绝对位置模式时，73、74 构成的有符号数据表示目标位置，通过 18 写入 1 来使电机运行到设定的距离。

2.6.11 HM 回零参数［80～89］

MODBU 地址	属性	默认值	范围	描述
80	R/W	200	[1,3000]	回零高速 单位：RPM
81	R/W	40	[1,3000]	回零低速 单位：RPM
82	R/W	100	[0,1000]	回零加速度
83	R/W	0	[-32768,32767]	零点偏移量
84	R/W	0	[0,3]	零点偏移模式设置
85	R/W	0	[17，35]	回零模式选择
86	R/W	0	[0,1000]	急停减速度
87	R/W	50	[0,1000]	回零过程停止时间 单位：ms 回零过程中，驱动器将检测感应器的状态并做出相应减速停止动作，电机停止以后，经过设定的时间，再进一步依据回零方法进行动作。

88	R/W	5000	[0,65535]	回零超时时间 单位：ms 触发回零以后，如果超过设定的超时时间仍然没有完成回零，电机将减速停止。等待用户下一次的触发。
89	R/W	0	[0,1]	上电自动回零使能 0：禁止上电以后就进行回零 1：驱动器通电以后，进行回零

2.6.12 辅助功能寄存器［90～99］

MODBU 地址	属性	默认值	范围	描述
90	R/W	0	[0,1]	0：写 0 无效，读取返回 0 1：写 1 保存当前参数
91	R/W	0	[0,1]	0：写 0 无效，读取返回 0 1：写 1 将恢复出厂设置
92	-	-	-	厂商保留使用、用户禁止写入数据
93	R	-	-	驱动器 ID 号
94	R	-	-	驱动器版本号
95	R	-	-	-

2.6.13 锁轴时间［105,106］

步进电机初始上电时，位置处于随机位置，需要通过锁轴确定电机定子与转子之间的初始位置，通过一个电流斜坡进行锁轴，可以减少电机上电和使能时的振动。

MODBU 地址	属性	默认值	范围	描述
105	R/W	16000	[0,65535]	锁轴斜坡时间，单位为 62.5us
106	R/W	4000	[0,65535]	锁轴持续时间，单位为 62.5us

2.6.14 电流、细分参数[110~114]

MODBU 地址	属性	默认值	范围	描述
110	R/W	1500	[0,1500]	单位 mA；NT60 的最大电流为 6000； 开环模式时，此寄存器用于设置开环工作模式的电流； 闭环模式时，此寄存器用于设置开环工作模式的最大电流；
111	R/W	4000	[200,65535]	设置电机运行一转所需的脉冲。
112	保留			
113	R/W	30	[0,100]	电流补偿百分比
114	R/W	30	[0,100]	电流环增益补偿百分比

2.6.15 缺相检测［115,116］

缺相是指步进电机绕组发生了异常，比如电机绕组线断了。

NT 系列产品内部包含了电机绕组与驱动电路板之间的连接，通过电流检测电路，监控电机绕组是否正常反馈出相应的电流进行监控电机绕组状态。当发生缺相报警时，驱动器关闭功率输出，电机处于自由状态。

一些情况下无法检测到缺相，例如驱动器第一次上电时，B 相绕组的电流参考值为零，如果 B 相绕组断裂，驱动器检测到的电流也为零，此时驱动器无法给出报警信号。如果发送指令让电机运行超过 2 个整步以上的距离，则驱动器可以判断出 B 相绕组的缺相状态

MODBU 地址	属性	默认值	范围	描述
115	R/W	0	[0,1]	缺相检测功能使能 0 --- 禁用缺相检测功能 1 --- 使能缺相检测功能
116	R/W	50	[0,1500]	缺相检测电流阈值：mA

2.6.16 堵转检测［117~119］

NT 系列产品可以工作在开环模式，驱动器内置了无传感器堵转检测功能。堵转是指步进电机因为外部原因导致无法正常旋转，这种情况会导致步进电机过载，甚至烧毁以及设备机械部件损坏。

NT 系列产品是通过实时采集电机的电流反馈，通过观测器估计电机的负载转矩变化，进而判断电机是否发生堵转，一旦发现电机堵转，即可采取相应的保护措施。

采用无传感器技术进行堵转检测，检测的精度依赖于对电机参数的识别以及相关观测器参数的正确设置，驱动器默认的参数识别通常能够胜任这一任务，当在实际测试应用中发生误判时，用户可以关闭这一功能。

当检测到堵转情况时，即使控制器还在持续发送指令到驱动器，驱动器将停止运行，但是保留电机全流状态锁轴，同时红色报警指示灯常亮，报警输出端口输出报警信号。当用户停止发送脉冲后，驱动器将自动清除报警状态，并响应后续的指令信号。

相关寄存器如下：

MODBU 地址	属性	默认值	范围	描述
117	R/W	0	[0,1000]	堵转检测使能 0 --- 禁用堵转检测功能 1 --- 使能堵转检测功能
118	R/W	180	[0,3000]	堵转检测起始速度：RPM
119	R/W	2	[0,65535]	堵转检测位置误差报警阈值

2.6.17 低速共振[120~129]

NT 系列产品，针对两相步进电机在开环模式工作时，存在低速共振的问题，提供一种谐波注入的算法，能够有效减小电机的共振。

通常两相步进电机的第一共振点速度 V1 在 60RPM 附近，第二共振点速度 V2 在 120RPM 附近。电机的具体共振速度与电机的惯量、电流等有直接关系，需要通过测试才能发现在不同条件下的共振点。

两个共振点的速度关系如下：

V2 = 2 x V1

为了调试共振，需要完成以下步骤：

第一步，需要找出两个共振点，并确定共振区域的速度范围。可以使用外部脉冲或者内部脉冲，通过对比找出第一个共振点，然后保持当前速度。

第二步，调整第一共振点的幅值和相位，使得电机的共振明显减小

第三步，让电机运行于第二共振点，并保持当前速度

第四步，调整第二共振点的幅值和相位，使得电机的共振明显减小

MODBU 地址	属性	默认值	范围	描述
120	R/W	0	[0,1500]	第一共振点幅值
121		0	[0,1024]	第一共振点相位
122		0		保留
123		0	[0,1500]	第二共振点幅值
124		0	[0,1024]	第二共振点相位
125		0		保留
126		0	[0,600]	第一振动点速度起始
127		0	[0,600]	第一振动点速度结束
128		0	[0,600]	第二振动点速度起始
129		0	[0,600]	第二振动点速度结束

2.6.18 闭环控制参数[130~159]

MODBU 地址	属性	默认值	范围	描述
130	R/W	300	[1,5000]	一阶速度滤波带宽
131		900	[1,5000]	二阶速度滤波带宽
132		2000	[1,5000]	加速度滤波带宽
133~149				保留
150		3500	[500,20000]	位置环 Kp
151		0	[0,65535]	位置环 Kd
152		40	[10,500]	速度环 Kp
153		100	[0,600]	速度环 KI
154		0	[0,65535]	加速度前馈
155		3000	[0,5000]	位置环输出滤波带宽
156		3000	[0,5000]	位置环微分输出滤波带宽
157		500	[0,5000]	速度环输出滤波带宽
158		80	[0,100]	一阶速度反馈占比
159		保留	保留	保留

通过调整位置环、速度环参数，可以实现位置跟踪刚性调整。

2.6.19 力矩模式参数设置［180~184］

MODBU 地址	属性	默认值	范围	描述
180	R/W	3000	[0,1000]	力矩对应电流大小，单位：ma
181	R	0	[0,1]	力矩到达标志位 0-未到达 1-已到达
182	R/W	1000	[0,65535]	力矩保持时间，单位：ms
183	R/W	0	[0,2]	力矩到达后模式选择 0-自由模式 1-位置锁轴 2-力矩模式
184	R	0	[0,5000]	力矩对应反馈电流大小，单位：ma

2.6.20 位置表运行模式设置［203～204］

MODBUS 地址	属性	默认值	范围	描述
203	R/W	0	[0,15]	多段位置位移终点段数设定
204	R/W	0	[0,1]	多段位置运行模式设定 0-外部 IO 二进制控制 1-位置表单次顺序运行

2.6.21 速度表参数设置［205～220］

MODBUS 地址	属性	默认值	范围	描述
205	R/W	0	[-3000,3000]	速度表 0，单位：RPM
206	R/W	20		速度表 1，单位：RPM
207	R/W	30		速度表 2，单位：RPM
208	R/W	50		速度表 3，单位：RPM
209	R/W	60		速度表 4，单位：RPM
210	R/W	80		速度表 5，单位：RPM
211	R/W	100		速度表 6，单位：RPM
212	R/W	150		速度表 7，单位：RPM
213	R/W	200		速度表 8，单位：RPM
214	R/W	250		速度表 9，单位：RPM
215	R/W	300		速度表 10，单位：RPM
216	R/W	400		速度表 11，单位：RPM
217	R/W	500		速度表 12，单位：RPM
218	R/W	600		速度表 13，单位：RPM
219	R/W	700		速度表 14，单位：RPM
220	R/W	800		速度表 15，单位：RPM

2.6.22 位置表参数设置［224～254］

MODBUS 地址	属性	默认值	范围	描述
224	R/W	0	[-1073741824, 1073741824]	位置表 0，单位：Pulse
226	R/W	0		位置表 1，单位：Pulse
228	R/W	0		位置表 2，单位：Pulse
230	R/W	0		位置表 3，单位：Pulse
232	R/W	0		位置表 4，单位：Pulse
234	R/W	0		位置表 5，单位：Pulse
236	R/W	0		位置表 6，单位：Pulse
238	R/W	0		位置表 7，单位：Pulse
240	R/W	0		位置表 8，单位：Pulse
242	R/W	0		位置表 9，单位：Pulse
244	R/W	0		位置表 10，单位：Pulse
246	R/W	0		位置表 11，单位：Pulse
248	R/W	0		位置表 12，单位：Pulse
250	R/W	0		位置表 13，单位：Pulse
252	R/W	0		位置表 14，单位：Pulse
254	R/W	0		位置表 15，单位：Pulse

2.6.23 多段位到位等待时间 [256 ~ 271]

MODBUS 地址	属性	默认值	范围	描述
256	R/W	100	[0, 65535]	位置 0 到位等待时间，单位：ms
257	R/W	100		位置 1 到位等待时间，单位：ms
258	R/W	100		位置 2 到位等待时间，单位：ms
259	R/W	100		位置 3 到位等待时间，单位：ms
260	R/W	100		位置 4 到位等待时间，单位：ms
261	R/W	100		位置 5 到位等待时间，单位：ms
262	R/W	100		位置 6 到位等待时间，单位：ms
263	R/W	100		位置 7 到位等待时间，单位：ms
264	R/W	100		位置 8 到位等待时间，单位：ms
265	R/W	100		位置 9 到位等待时间，单位：ms
266	R/W	100		位置 10 到位等待时间，单位：ms
267	R/W	100		位置 11 到位等待时间，单位：ms
268	R/W	100		位置 12 到位等待时间，单位：ms
269	R/W	100		位置 13 到位等待时间，单位：ms
270	R/W	100		位置 14 到位等待时间，单位：ms
271	R/W	100		位置 15 到位等待时间，单位：ms

3 运动控制应用说明

3.1 通讯控制模式

在该模式下，用户可以通过通讯给定运行指令的方式使电动机运行指定的脉冲行程或者点动运行。具体说明如下。

3.1.1 点位控制模式

NT60 具有通讯控制电机运行指定脉冲行程的功能。具体需要设置的模式及参数如下(寄存器地址如未特别标注或说明均为十进制数)：

1. 设置寄存器地址 20(内部脉冲模式时预设应用程序选择)的值为 0(通讯控制，响应寄存器地址 18 的指令)；
2. 根据应用需要及实际的接线端子，设定数字输入输出端口的功能；
3. 设置运动参数：

地址	单位	参数说明
70	R/S^2	点位运动的加速度
71	R/S^2	点位运动的减速度
72	RPM	点位运动的速度
73	指令脉冲	点位运动的指令脉冲个数低 16 位寄存器
74	指令脉冲	点位运动的指令脉冲个数高 16 位寄存器
78	-	设置位置运行模式： 0：增量式 1：绝对式
86	R/S^2	急停减速度

1. 通讯给定运行指令：通过向寄存器 18 写入值 1(定长正转)、2(定长反转)来启动点位运动(有关该寄存器的详细说明，请查看"驱动器控制模式设置[17 ~ 23]"中的寄存器 18)；

2. 运行过程中，如果需要停机，可通过向寄存器 18 写入值 6(减速停止，减速度为寄存器 71 设定值)、值 5(急停停止，减速度为寄存器 78 设定值)。

- 注意：

- 电机处于运行过程中，只响应停机命令(减速停机或急停)。如果需要通过指令更改电机运行方向，则需要发送停止命令待电机停止后，再发送另一方向启动信号。

- 电机运行过程中更改加速度(寄存器 70)、减速度(寄存器 71)、速度(寄存器 72)，但驱动器并不会立即响应这些设定值，需要在电机停机后再一次启动后才会以设定值进行运行。需要特别指出的是，急停减速度(寄存器 78)，在当前运动急停停机得到响应，无需等到下一次运动的急停停机。

3.1.2 点动控制模式

NT60 具有通过通讯控制电机的点动运行的功能。具体需要设置的模式及参数如下(寄存器地址如未特别标注或说明均为十进制数)：

1. 设置寄存器地址 20(内部脉冲模式时预设应用程序选择)的值为 0(通讯控制，响应寄存器地址 18 的指令)；

2. 根据应用需要及实际的接线端子，设定数字输入输出端口的功能；

3. 设置运动参数：

地址	单位	参数说明
75	R/S^2	点动运动的加速度
76	R/S^2	点动运动的减速度
77	RPM	点动运动的速度
86	R/S^2	急停减速度

1. 通讯给定运行指令：通过向寄存器 18 写入值 3(连续正转)、4(连续反转)来启动点位运动(有关该寄存器的详细说明，请查看"驱动器控制模式设置[17 ~ 23]"中的寄存器 18)；

2. 运行过程中，如果需要停机，可通过向寄存器 18 写入值 6(减速停止，减速度为寄存器 76 设定值)、值 5(急停停止，减速度为寄存器 86 设定值)。

- **注意：**

1. 电机处于运行过程中，只响应停机命令(减速停机或急停)。如果需要通过指令更改电机运行方向，则需要发送停止命令待电机停止后，再发送另一方向启动信号。

2. 电机运行过程中更改加速度(寄存器 75)、减速度(寄存器 76)，但驱动器并不会立即响应这些设定值，需要在电机停机后再一次启动后才会以设定值进行运行。需要特别指出的是，急停减速度(寄存器 86)，在当前运动急停停机得到响应，无需等到下一次运动的急停停机。

3. 电机运行过程中可以更改速度(寄存器 77)，并且驱动器会立即响应，即电机立即以设定的速度值运行，而不需要停机后再次启动才响应。

3.2 IO 控制：启停+方向

NT60 可通过该模式，使用两个 IN 端口来控制电动机的运行。其中一个 IN 端子用于控制电动机的启动/停止，一个 IN 端子用于控制电动机的运行方向。具体设置如下：

1. 设置寄存器地址 20(内部脉冲模式时预设应用程序选择)的值为 2(启停+方向模式)；
2. 根据应用需要及实际的接线端子，设定数字输入输出端口的功能。其中，请将两个 IN 端子的功能设定为"点动正转/启停"、"点动反转/方向"，用以控制电机的启动/停止、运行方向。IN 端子功能设定请参考"输入口设置寄存器[60 ~ 65]"；
3. 设置运动参数：

地址	单位	参数说明
75	R/S^2	点动运动的加速度
76	R/S^2	点动运动的减速度
77	RPM	点动运动的速度
86	R/S^2	急停减速度

1. 通过相应 IN 端口输入合适的电平，用于控制电机的运行及方向。

- **注意：**

1. 可在电机运行过程中动态更改加速度(寄存器 75)、减速度(寄存器 76)，速度(寄存器 77)，急停(寄存器 86)，且驱动器会立即响应这些设定值。
2. 可在电机运行过程中切换方向信号，此时电机将以寄存器 75 设定的减速度减速停止然后再反方向加速到设定的速度。

3.3 IO 控制：正转+反转

NT60 可通过该模式，使用两个 IN 端口来控制电动机的运行。其中一个 IN 端子用于控制电动机的正转，一个 IN 端子用于控制电动机的反转。具体设置如下：

1. 设置寄存器地址 20(内部脉冲模式时预设应用程序选择)的值为 3(正转+反转模式)；
2. 根据应用需要及实际的接线端子，设定数字输入输出端口的功能。其中，请将两个 IN 端子的功能设定为"点动正转/启停"、"点动反转/方向"，用以控制电机的正、反转运动。IN 端子功能设定请参考"输入口设置寄存器[60～65]"；
3. 设置运动参数：

地址	单位	参数说明
75	R/S^2	点动运动的加速度
76	R/S^2	点动运动的减速度
77	RPM	点动运动的速度
86	R/S^2	急停减速度

通过相应 IN 端口输入合适的电平，用于控制电机的正转、反转运动

- **注意：**

1. 用户可在电机运行过程中动态更改加速度(寄存器 75)、减速度(寄存器 76)，速度(寄存器 77)，急停(寄存器 86)，且驱动器会立即响应这些设定值。
2. 在电机运行中更改运行方向，请先将该方向的运行信号撤销后待电机停止后再给定另一方向的运行信号。

3.4 IO 控制速度表模式

本模式通过最多 4 个 IO 选择 16 档速度。通常设定第一档速度为 0，表示电机停止。

相关的寄存器如下：

参数	单位	RTU 寄存器地址	例程设定值
点动加速度	R/S^2	76	100
点动减速度	R/S^2	77	100
急停时的减速度	R/S^2	86	500
IN1 端口功能	-	62	46
IN2 端口功能	-	63	47
IN3 端口功能	-	64	48
IN4 端口功能	-	65	49
速度表格 0	RPM	205	0
速度表格 1	RPM	206	100
速度表格 2	RPM	207	200
速度表格 3	RPM	208	300
速度表格 4	RPM	209	400
速度表格 5	RPM	210	500
速度表格 6	RPM	211	600
速度表格 7	RPM	212	700
速度表格 8	RPM	213	800
速度表格 9	RPM	214	900

速度表格 10	RPM	215	1000
速度表格 11	RPM	216	1100
速度表格 12	RPM	217	1200
速度表格 13	RPM	218	1300
速度表格 14	RPM	219	1400
速度表格 15	RPM	220	1500

Step1：20 号寄存器设定 APP 控制模式：4

Step2：设定加速度、减速度。

Step3：设定用于选择速度表格的 IO 端口及极性。IN3、IN4、IN5、IN6 端口的功能应该设置为：内部速度控制 0、1、2、3，对应的寄存器值位 46、47、48、49。

Step4：在相应的 IO 端口输入合适的电平，控制电机运行。

用户可以在运行过程中动态修改速度表格和加减速信息；需要反向运行时，可以将速度值修改为负数。

用户电机运行过程中切换方向，电机将首先减速停止然后再反方向加速到设定的速度。

INx 功能与选择的多段速度之间的关系如下：

多段速度控制 3	多段速度控制 2	多段速度控制 1	多段速度控制 0	多段速度
OFF	OFF	OFF	OFF	1
OFF	OFF	OFF	ON	2
OFF	OFF	ON	OFF	3
……	……	……	……	
ON	ON	ON	ON	16

3.5 IO 控制位置表模式

本模式通过最多 4 个 IO 运行 16 段位置，通常设定第一段位置为 0。

相关的寄存器如下：

参数	单位	RTU 寄存器地址	例程设定值
点位加速度	R/S^2	70	200
点位减速度	R/S^2	71	200
急停时的减速度	R/S^2	86	500
IN1 端口功能	-	62	50
IN2 端口功能	-	63	51
IN3 端口功能	-	64	52
IN4 端口功能	-	65	53
多段位终点段数	-	203	0
多段位运行模式	-	204	0
位置表格 0	Pulse	224	0
位置表格 1	Pulse	226	100
位置表格 2	Pulse	228	200
位置表格 3	Pulse	230	300
位置表格 4	Pulse	232	400
位置表格 5	Pulse	234	500
位置表格 6	Pulse	236	600
位置表格 7	Pulse	238	700

位置表格 8	Pulse	240	800
位置表格 9	Pulse	242	900
位置表格 10	Pulse	244	1000
位置表格 11	Pulse	246	1100
位置表格 12	Pulse	248	1200
位置表格 13	Pulse	250	1300
位置表格 14	Pulse	252	1400
位置表格 15	Pulse	254	1500
位置 0 到位等待时间	ms	256	100
位置 1 到位等待时间	ms	257	100
位置 2 到位等待时间	ms	258	100
位置 3 到位等待时间	ms	259	100
位置 4 到位等待时间	ms	260	100
位置 5 到位等待时间	ms	261	100
位置 6 到位等待时间	ms	262	100
位置 7 到位等待时间	ms	263	100
位置 8 到位等待时间	ms	264	100
位置 9 到位等待时间	ms	265	100
位置 10 到位等待时间	ms	266	100
位置 11 到位等待时间	ms	267	100
位置 12 到位等待时间	ms	268	100

位置 13 到位等待时间	ms	269	100
位置 14 到位等待时间	ms	270	100
位置 15 到位等待时间	ms	271	100

1. 设定位置表的运行终点段数、运行模式：请参照位置表运行模式设置[203 ~ 204]中的寄存器描述设定相应值；

2. 设定每一段位置的行程[224~254]、加减速度[70~71]、每一段行程的运行速度[205~220]、等待时间[256~271]等

3. 设定相应的 IN 引脚功能：输入口设置寄存器[62 ~ 65]

- P204 号参数设置为 0 时：IN 控制多段位置的切换模式

IN 引脚	设置值	
	极性位	功能位
INx	0/1(根据输入极性设置)	18(多段位置控制 0)
INx	0/1(根据输入极性设置)	19(多段位置控制 1)
INx	0/1(根据输入极性设置)	20(多段位置控制 2)
INx	0/1(根据输入极性设置)	21(多段位置控制 3)

INx 功能与选择的多段位置之间的关系如下：

多段位置控制 3	多段位置控制 2	多段位置控制 1	多段位置控制 0	多段位置
OFF	OFF	OFF	OFF	1
OFF	OFF	OFF	ON	2
OFF	OFF	ON	OFF	3
……	……	……	……	
ON	ON	ON	ON	16

此运行模式下，触发信号为边沿信号

- P204 号参数设置为 1 时：单次顺序运行停机模式；P203 号参数设置多段位终点段数。

IN 引脚	设置值	
	极性位	功能位
INx	0/1(根据输入极性设置)	18(USER3：多段位控制 0)

此运行模式下，触发信号为边沿信号

启动方式

- 通过 PLC 或按键给相应的 IN 引脚一个边沿启动信号，即可实现电机的多段位置运行；
- 通过 485 通讯，翻转相应的 IN 引脚配置寄存器中的“极性”位，可模拟一次外部 IN 触发信号，实现电机的多段位置运行；

3.6 IO 控制速度力矩模式

NT 系列产品可以通过 2 个 IO，控制力矩模式下的正转与反转，相关的寄存器设置如下：

步骤	寄存器地址	单位	值	参数说明
1	17	---	0	指令模式设置寄存器，设置驱动器的脉冲指令来源 0：内部脉冲指令 1：外部脉冲指令
2	20	---	25	内部脉冲模式时预设应用程序选择 0：通讯控制模式：响应 18 寄存器的指令 1：保留，请勿使用 2：预置 IO 控制模式一：启停+方向 3：预置 IO 控制模式二：正转+反转 4：预置 IO 控制模式三：速度表 5：预置 IO 控制模式四：位置表 25：预置 IO 控制模式五：速度力矩模式
3	62	---	39	IN3 端口设置为"39 – 点动正转"，常开； 常闭时设置为 7；
	63		40	IN4 端口设置为"40 – 点动反转"，常开； 常闭时设置为 8；
4	75	R/S^2	60	点动运动的加速度
	76	R/S^2	60	点动运动的减速度
	77	RPM	300	点动运动的速度

5	180	ma	1000	设定力矩对应电流大小
	181	--	--	力矩到达标志位 0-未到达 1-已到达
	182	ms	1000	力矩保持时间
	183	--	1	力矩到达后模式选择 0-自由模式 1-位置锁轴 2-力矩模式
	184	ma	--	力矩对应反馈电流大小

◆ 当力矩到达后模式为 0 时，电机处于未使能状态，重新使能需要触发一次 IO 正反转，且 181 寄存器标志位会清零；当模式为 1 时，力矩到达后处于使能状态。

3.7 HM 回零

NT60 产品具有上电自动回零、通讯触发回零、IO 触发回零三种工作模式，支持 CANOPEN 中定义的 17~30、35 的回原点方式。

3.7.1 上电自动回零

首先设置回零参数 80~85，回零高速与低速、加速度，偏移以及模式，将 89 号寄存器上电使能设置为 1，保存重启，这样每次电机上电后会触发一次 85 地址的回零模式。

80	HM高速	200	0	RPM	0	65535	RW
81	HM低速	40	0	PRM	0	65535	RW
82	HM加速度	100	0	r/s^2	0	65535	RW
83	HM位置偏移	0	0	Pulse	-32768	32767	RW
85	HM模式	17	17	-	0	35	RW
86	急停减速度	500	0	r/s^2	0	65535	RW
87	HM IO等待时间	50	0	ms	0	65535	RW
88	HM 超时时间	10000	0	ms	0	65535	RW
89	HM 上电使能	0	0	-	0	1	RW

3.7.2 通讯触发回零

设置 20 寄存器模式为通讯控制，同样配置好回零参数 80~85，将寄存器 18 写入值 9，便会触发一次以你设置的参数，模式回零。

17	指令来源	0-内部脉冲	1	-	0	1	RW
18	内部通讯控制指令	0	0	-	0	65535	RW
19	脉冲模式	0-脉冲上升沿	0	-	0	1	RW
20	内部应用模式	0-通讯控制	2	-	0	65535	RW
21	电机类型	0-两相	0	-	0	1	RW
22	控制方法	1-伺服模式—	0	-	0	3	RW
23	运行方向	1-取反	0	-	0	1	RW
24	当前细分	4000	4000	-	200	65535	R
25	当前电流	2000	0	-	0	65535	R
26	待机电流百分比	40	70	%	1	100	RW
27	待机时间	500	1000	ms	1	65535	RW

3.7.3 IO 触发回零

此时，不管 20 号寄存器设置任何模式，都不会影响 IO 触发回零，先配置好 80-85 号寄存器，回零参数，模式等，进入运动控制，选择 IN 输入通道为启动 HM，另外一个通道选择触发的限位信号或者原点信号，选择正限位还是负限位具体看设置的回零模式。这样每启动一次（12-启动回零），便会触发一次

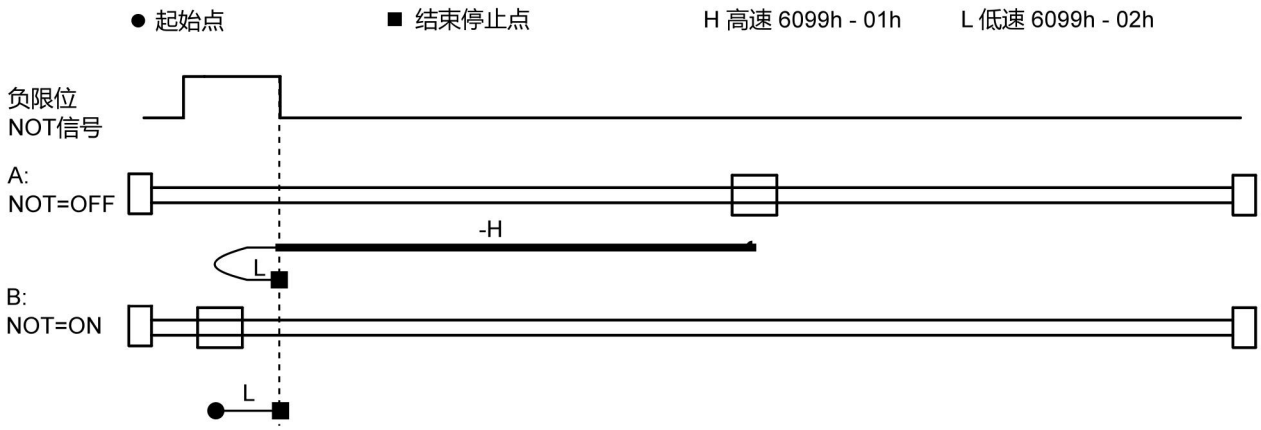
例如：当选择回零方式 17 时，启动回零，在 IN3 碰到负限位开关信号上升沿后再正转触碰下降沿，便会触发停止。



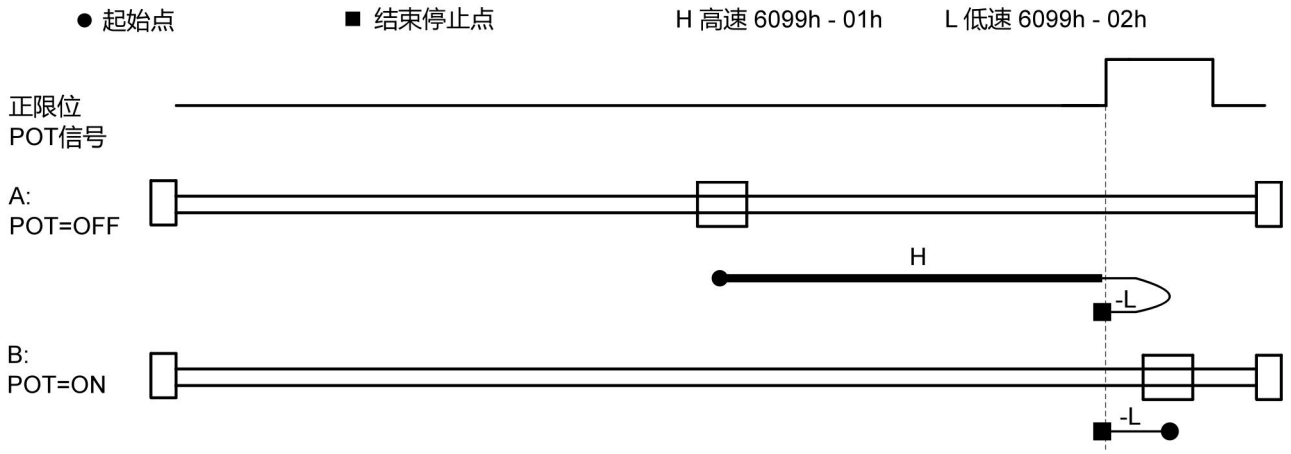
3.8 回零方式

NT 系列一体式步进电机产品具有上电自动回零、通讯触发回零、IO 触发回零三种工作模式，支持 CANOPEN 中定义的 17~30、35 的回原点方式，具体回原点方法的过程如下描述。

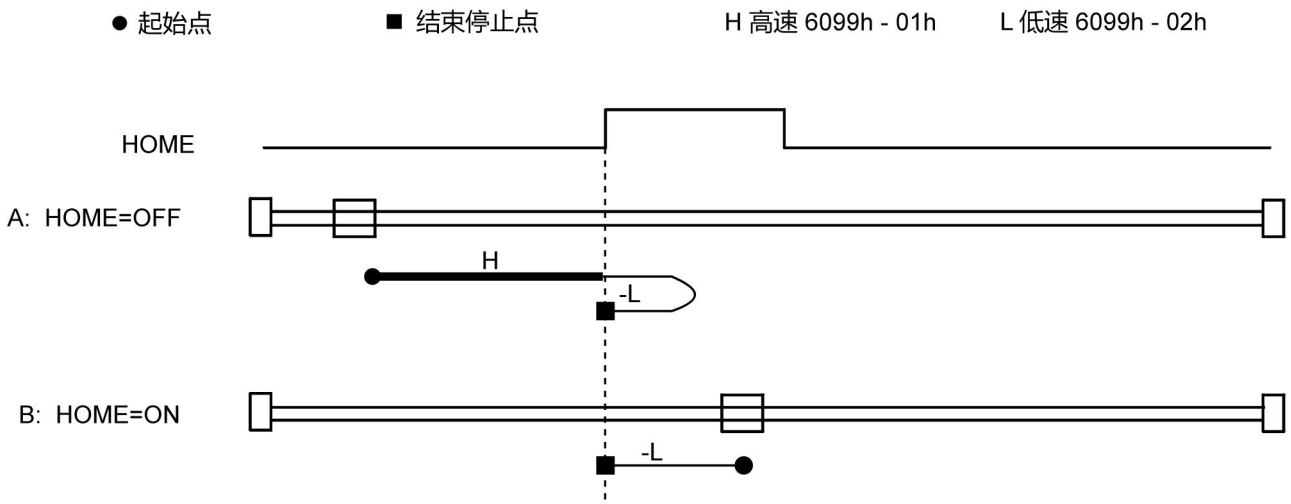
3.8.1 方法 17:



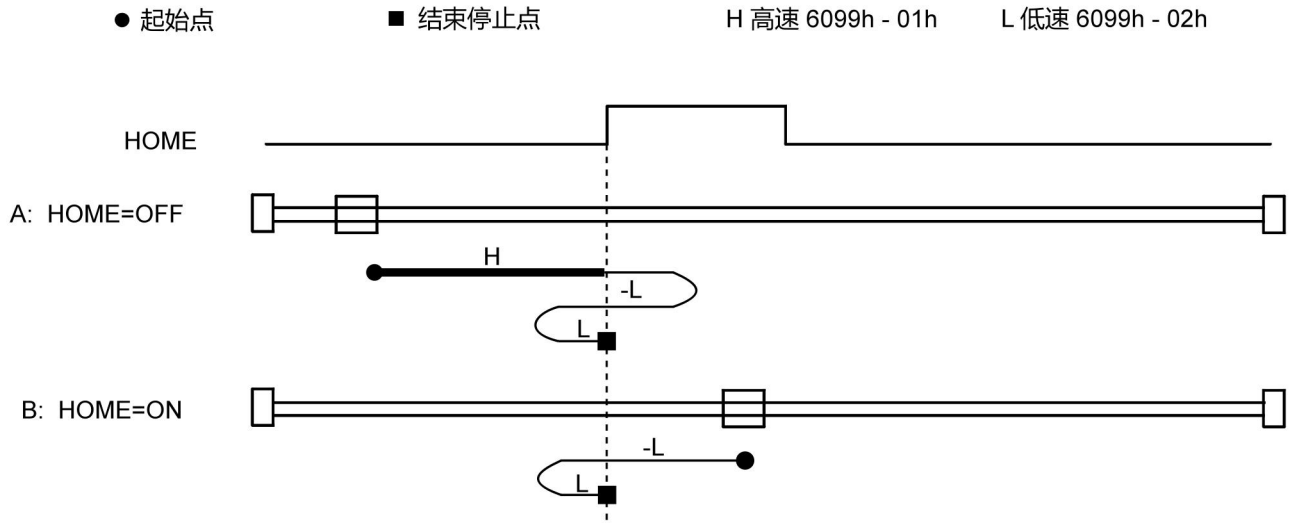
3.8.2 方法 18:


● 起始点
■ 结束停止点
H 高速 6099h - 01h
L 低速 6099h - 02h
正限位
POT信号
A:
POT=OFF
H
-L
B:
POT=ON
-L

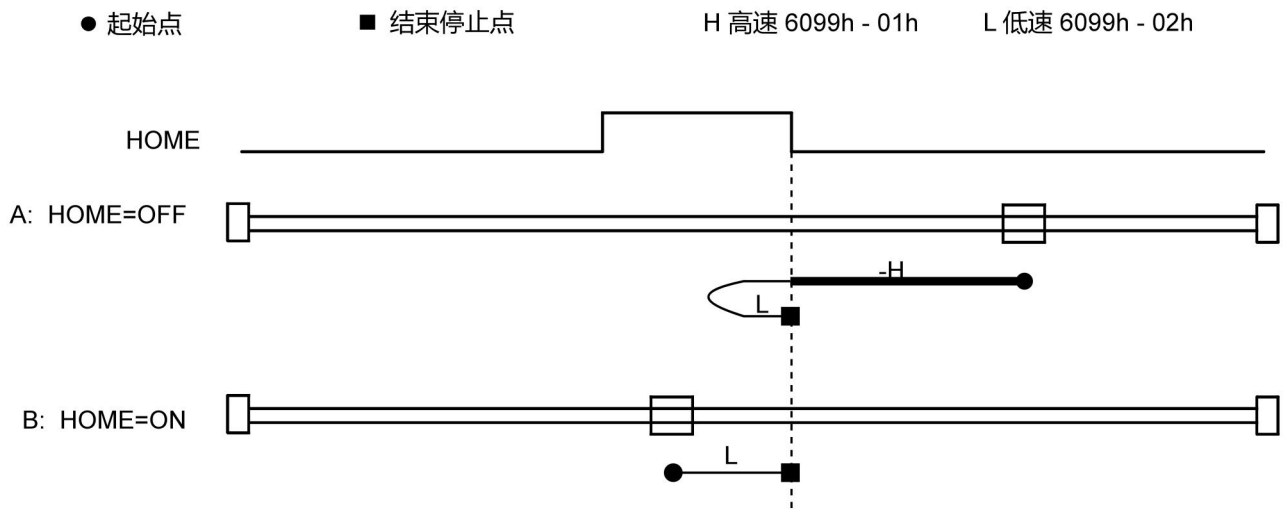
3.8.3 方法 19:



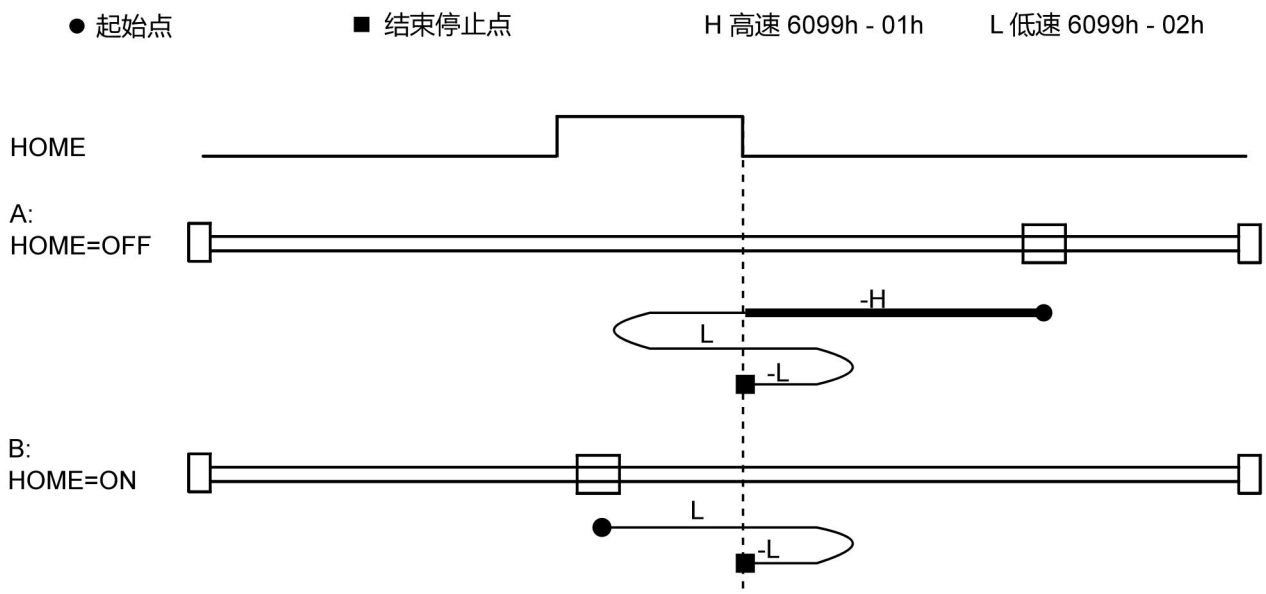
3.8.4 方法 20:



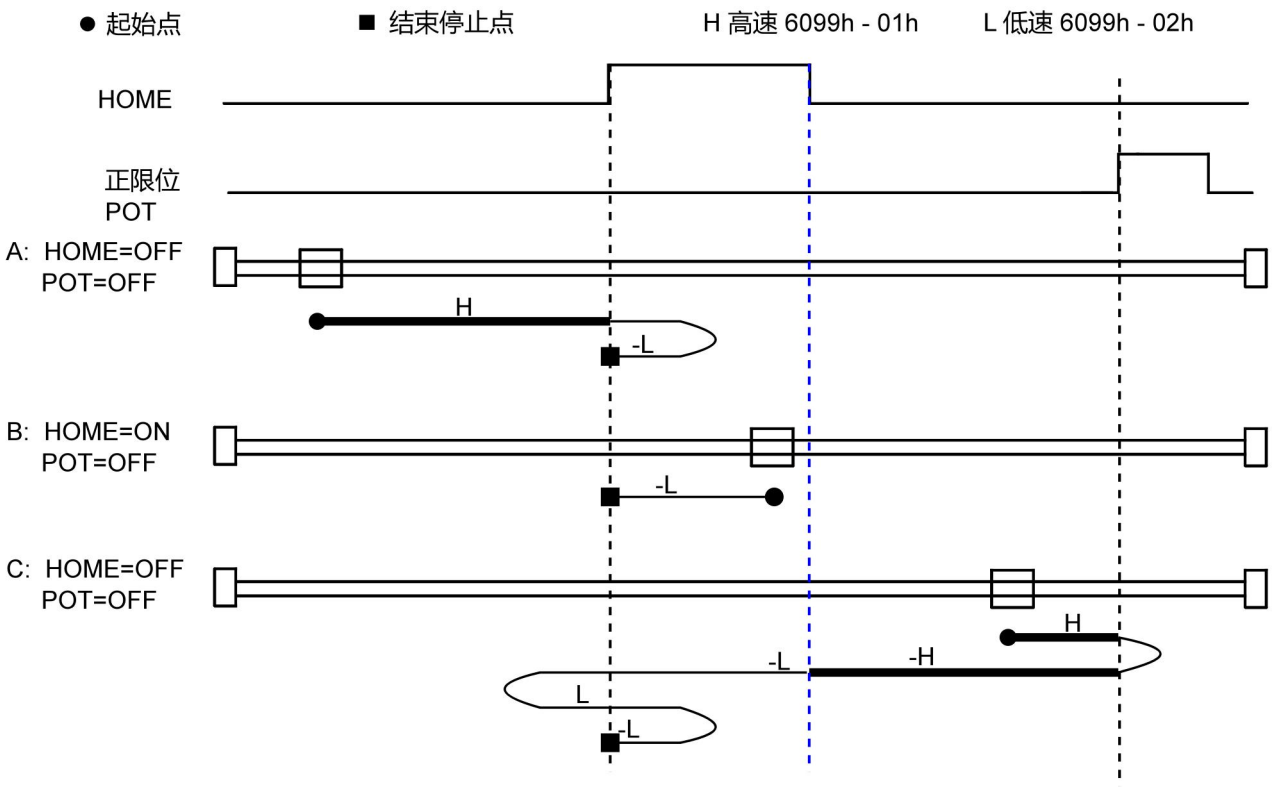
3.8.5 方法 21:



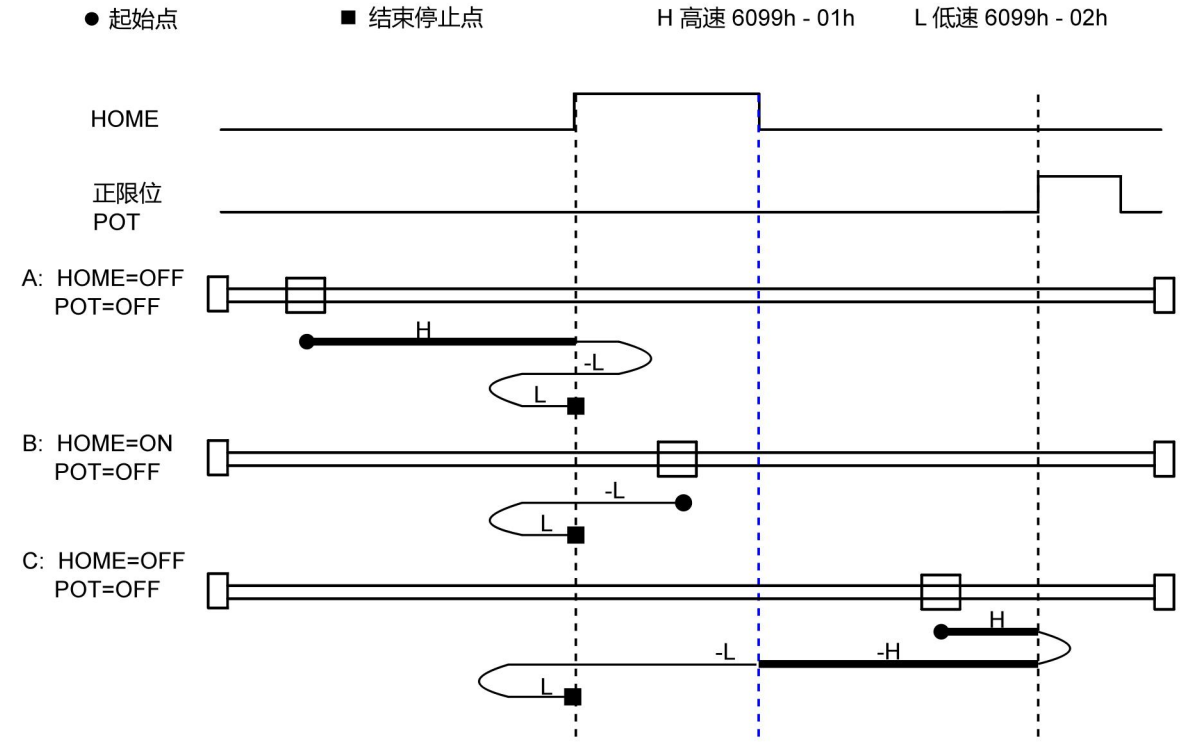
3.8.6 方法 22:



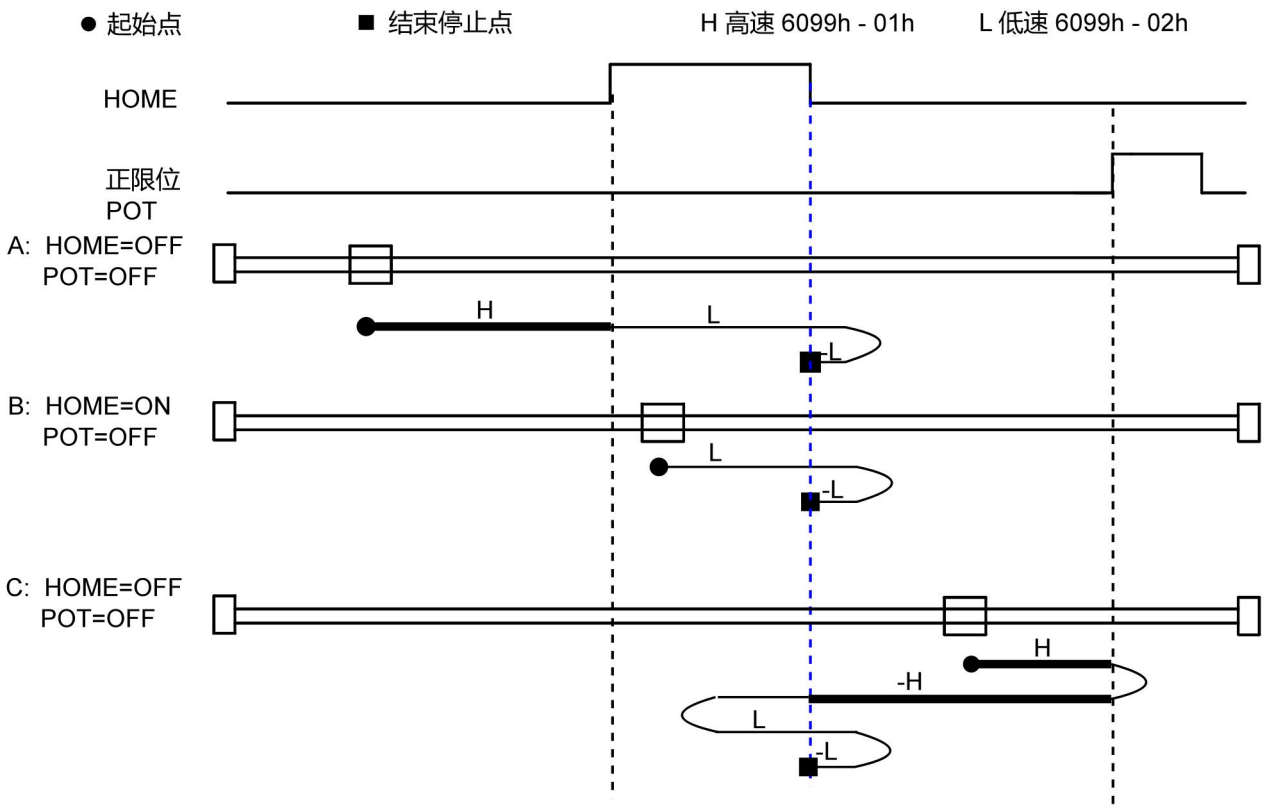
3.8.7 方法 23



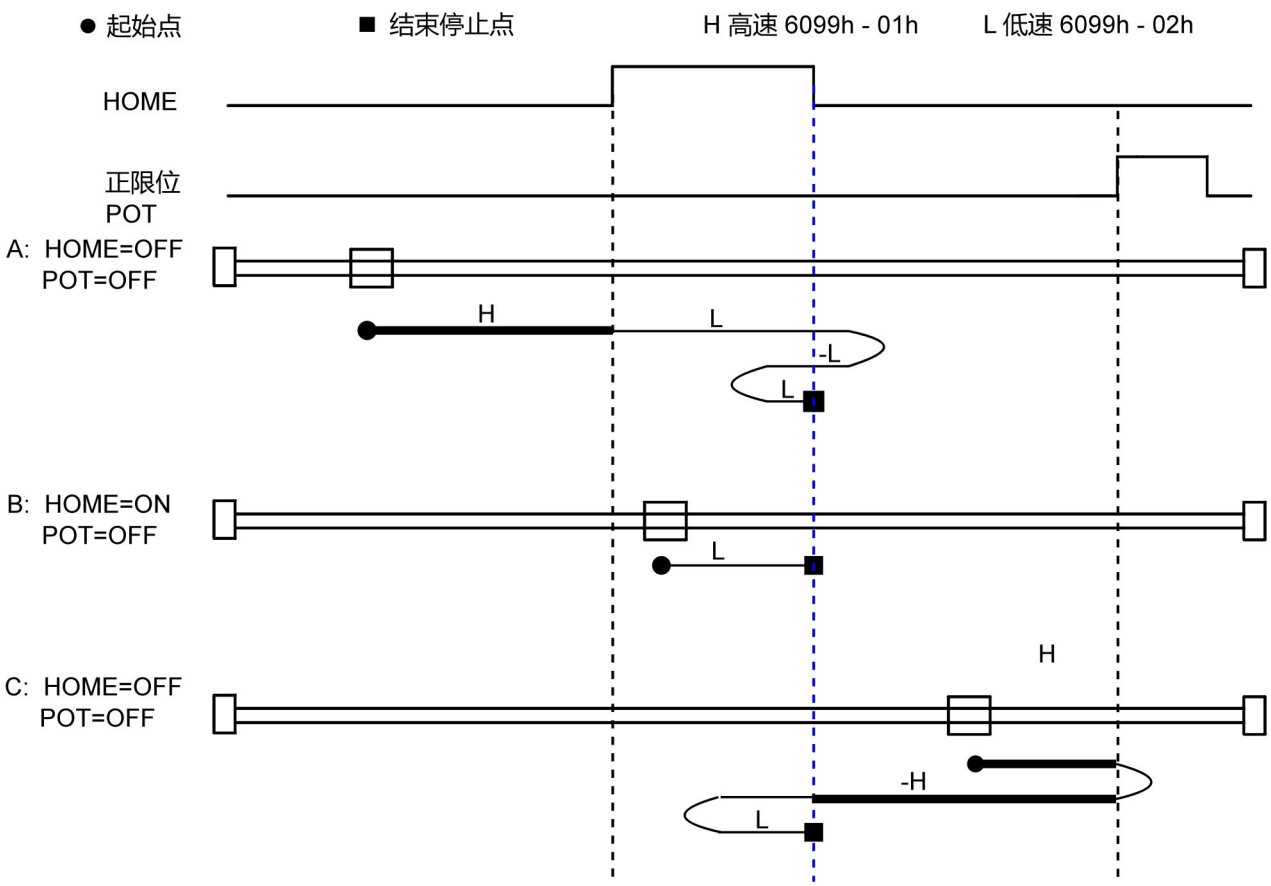
3.8.8 方法 24



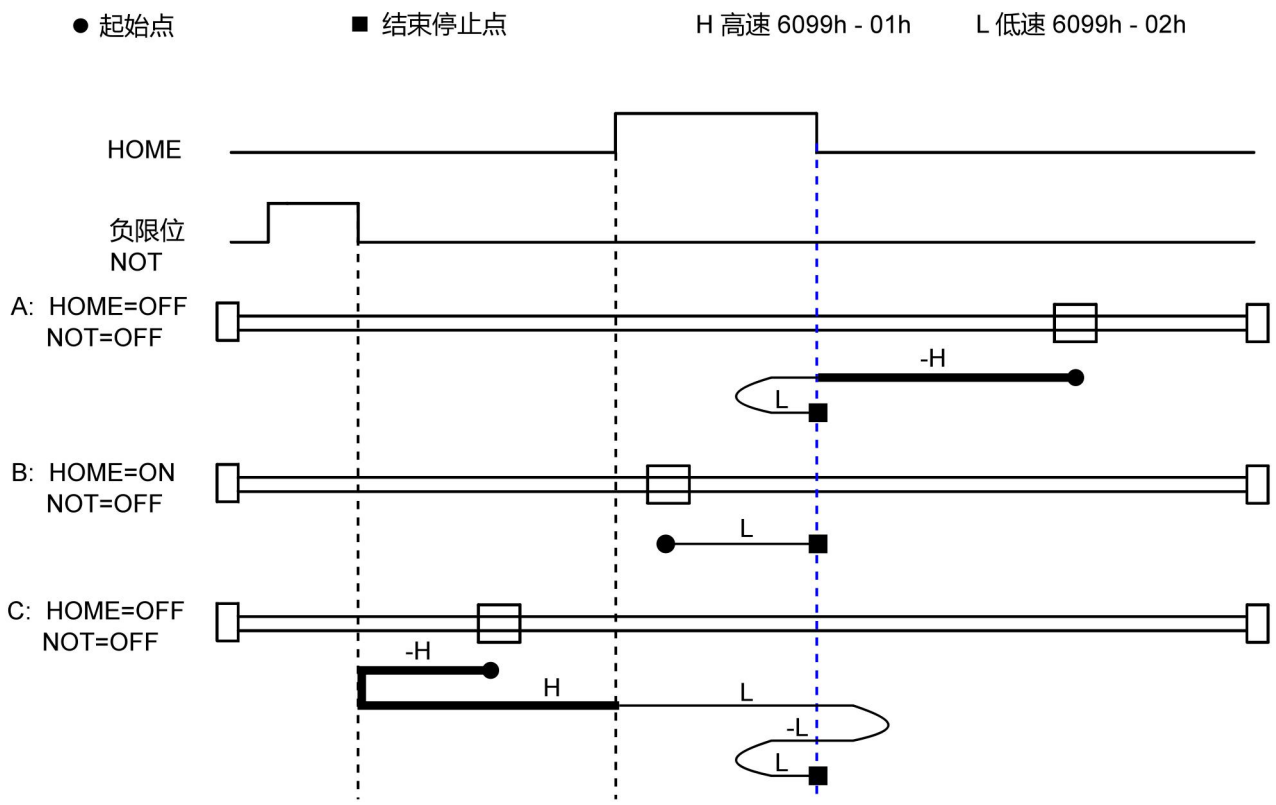
3.8.9 方法 25:


● 起始点
■ 结束停止点
H 高速 6099h - 01h
L 低速 6099h - 02h
HOME
正限位
POT
A: HOME=OFF
POT=OFF
H
L
-L
B: HOME=ON
POT=OFF
L
-L
C: HOME=OFF
POT=OFF
H
-H
L
-L

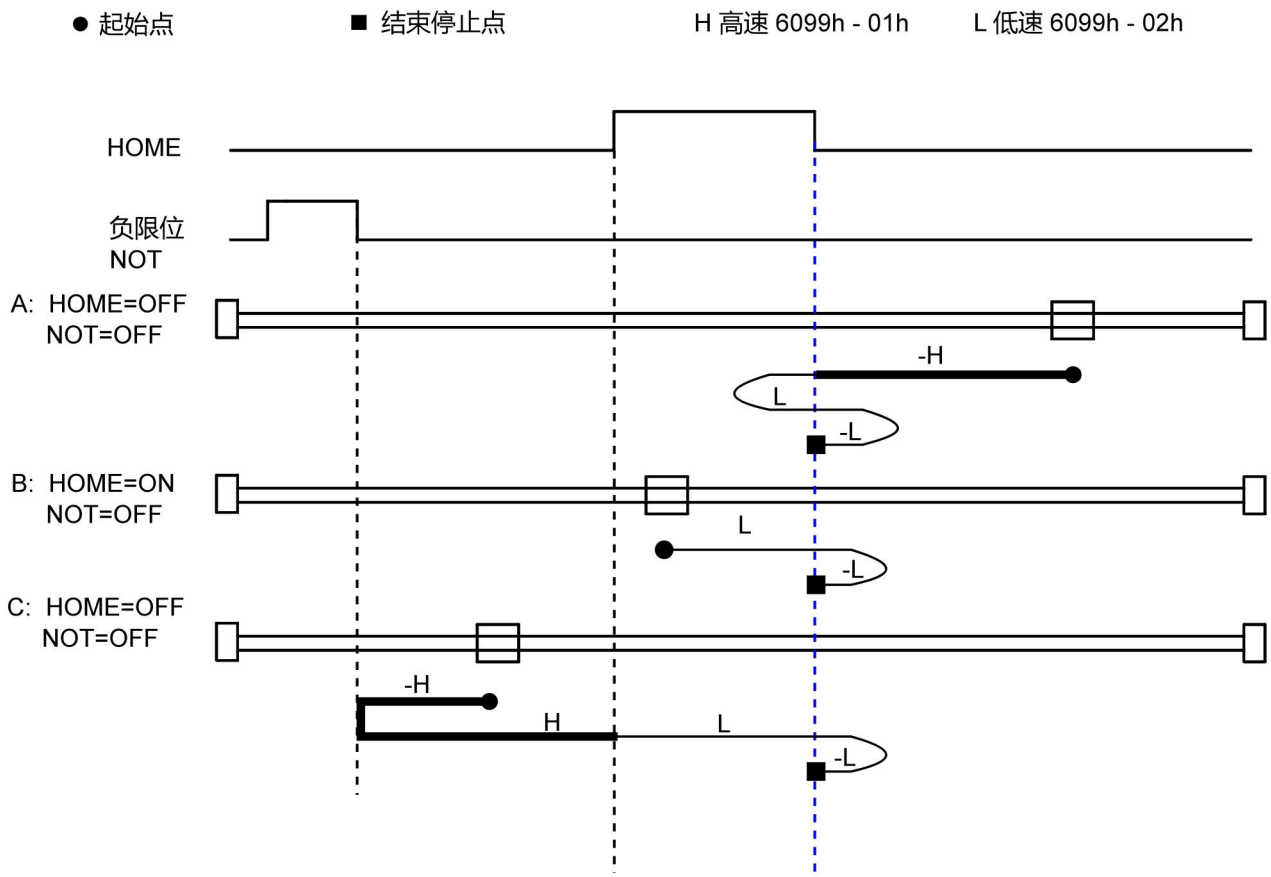
3.8.10 方法 26：


● 起始点
■ 结束停止点
H 高速 6099h - 01h
L 低速 6099h - 02h
HOME
正限位
POT
A: HOME=OFF
POT=OFF
H
L
-L
L
B: HOME=ON
POT=OFF
L
H
C: HOME=OFF
POT=OFF
-H
L

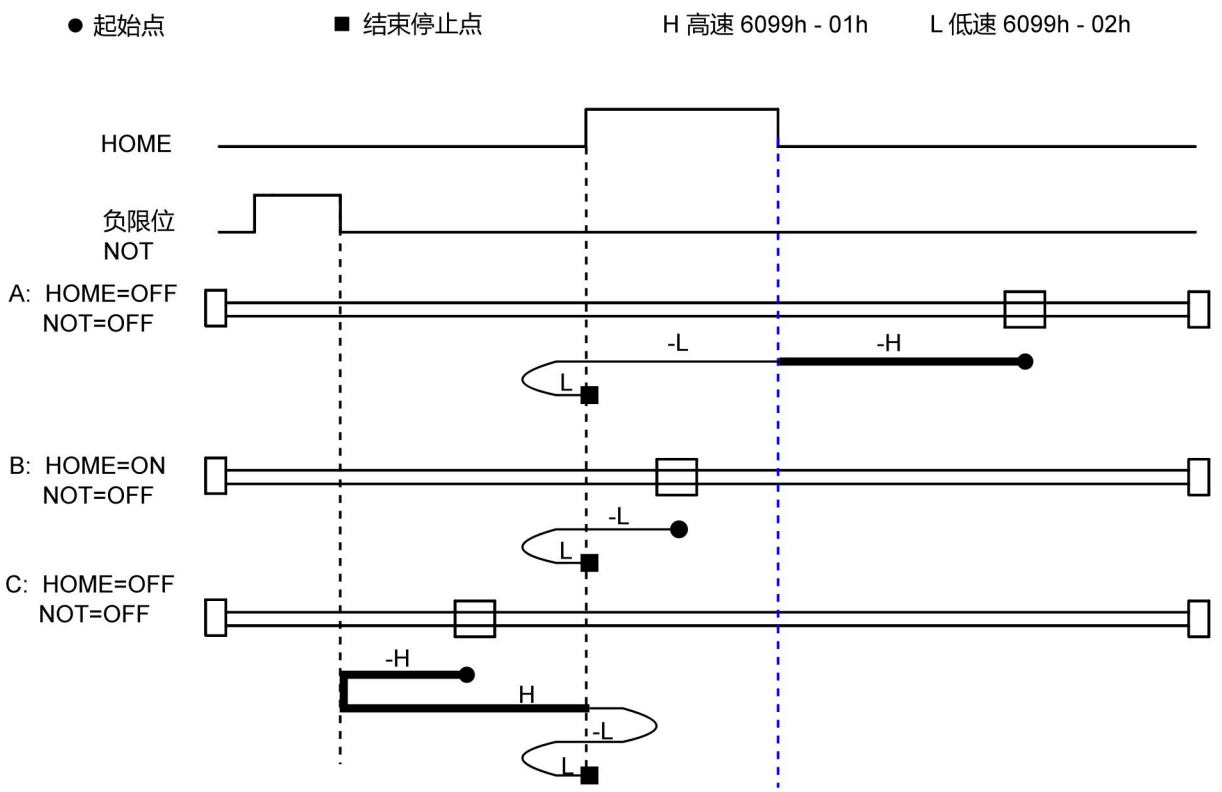
3.8.11 方法 27:


● 起始点
■ 结束停止点
H 高速 6099h - 01h
L 低速 6099h - 02h
HOME
负限位
NOT
A: HOME=OFF
NOT=OFF
-H
L
B: HOME=ON
NOT=OFF
L
C: HOME=OFF
NOT=OFF
-H
H
L
-L
L

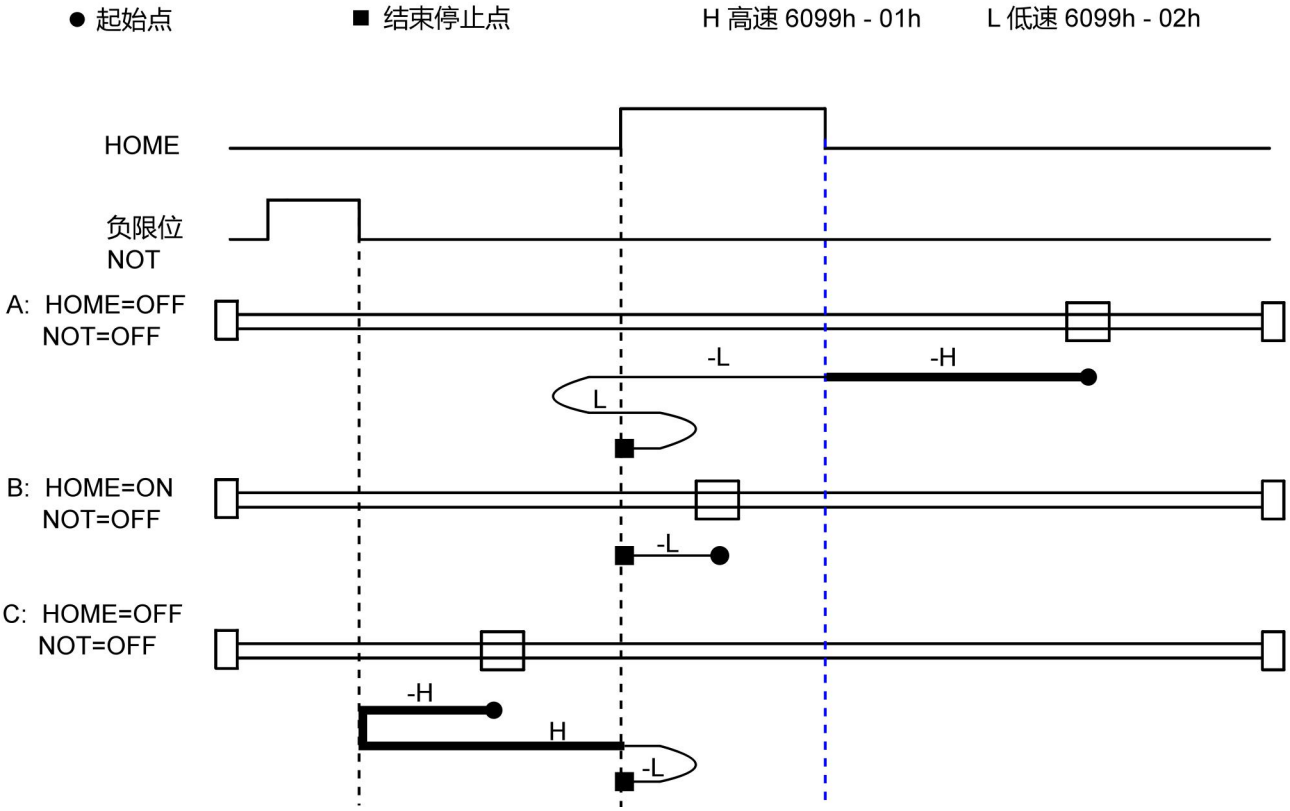
3.8.12 方法 28:


● 起始点
■ 结束停止点
H 高速 6099h - 01h
L 低速 6099h - 02h
HOME
负限位
NOT
A: HOME=OFF
NOT=OFF
-H
L
-L
B: HOME=ON
NOT=OFF
L
-L
C: HOME=OFF
NOT=OFF
-H
H
L
-L

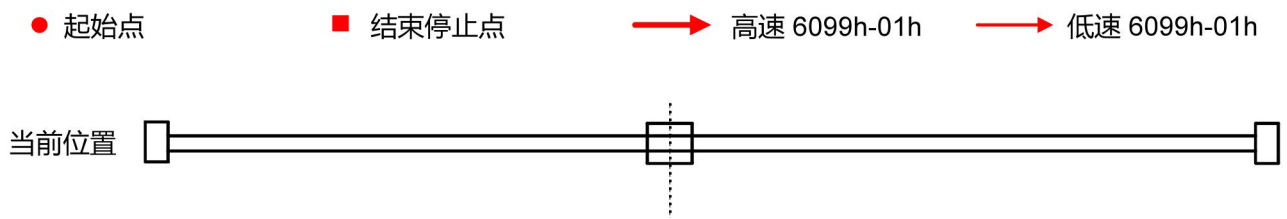
3.8.13 方法 29：



3.8.14 方法 30：



3.8.15 方法 35:



4 附录 A 功能码报文格式

1. 功能 03 读取保持寄存器

1. 查询报文：

QUERY Field Name	Example(Hex)
从机地址	01
功能码	03
起始地址高 8 位	00
起始地址低 8 位	00
数据长度高 8 位	00
数据长度低 8 位	05
CRC 校验低 8 位	85
CRC 校验高 8 位	C9

响应报文：

RESPONSE Field Name	Example(Hex)
从机地址	01
功能码	03
返回的字节数	0A
数据高(Register 40001)	00
数据低(Register 40001)	00
数据高(Register 40002)	00
数据低(Register 40002)	01
数据高(Register 40003)	00
数据低(Register 40003)	00
数据高(Register 40004)	00
数据低(Register 40004)	03
数据高(Register 40005)	FF
数据低(Register 40005)	FF
CRC 校验低 8 位	C5
CRC 校验高 8 位	C6

2. 功能 06 写入单个寄存器：

查询报文：01 06 00 12 00 00 29 CF

QUERY Field Name	Example(Hex)
从机地址	01
功能码	06
地址高 8 位	00
地址低 8 位	12
数据高 8 位	00
数据低 8 位	00
CRC 校验低 8 位	29
CRC 校验高 8 位	CF

响应报文:

QUERY Field Name	Example(Hex)
从机地址	01
功能码	06
地址高 8 位	00
地址低 8 位	12
数据高 8 位	00
数据低 8 位	00
CRC 校验低 8 位	29
CRC 校验高 8 位	CF

3. 功能 16(10 HEX) 写入多个寄存器：

查询报文：01 10 00 4B 00 04 08 00 64 00 64 02 58 01 F4 86 EC

QUERY Field Name	Example(Hex)
从机地址	01
功能码	10
起始地址高 8 位	00
起始地址低 8 位	4B
数据长度高 8 位	00
数据长度低 8 位	04
字节数	08
数据高(Register 40076)	00
数据低(Register 40076)	64
数据高(Register 40077)	00
数据低(Register 40077)	64
数据高(Register 40078)	02
数据低(Register 40078)	58
数据高(Register 40079)	01
数据低(Register 40079)	F4
CRC 校验低 8 位	86
CRC 校验高 8 位	EC

响应报文：

QUERY Field Name	Example(Hex)
从机地址	01
功能码	10
起始地址高 8 位	00
起始地址低 8 位	4B
数据长度高 8 位	00
数据长度低 8 位	04
CRC 校验低 8 位	B1
CRC 校验高 8 位	DC

5 附录 B Modbus/RTU 不正常的响应及代码

NT60 驱动器在通讯不正常时的响应及代码

```
// exception code
#define ILLEGAL_FUNCTION   0x01
#define ILLEGAL_DATA_ADD   0x02
#define ILLEGAL_DATA_VAL   0x03
#define DEVICEFAIL         0x04
```

6 附录 C Modbus/RTU16 位 CRC 校验例程

CRC 例程采用 C 语言规范进行编写，方便用户移植到各种平台。CRC_Checksum.c 文件中包含了两种计算 CRC 的函数。

采用计算的方式 CRC：

```
unsigned short CalcCRCbyAlgorithm(unsigned char* pDataBuffer, unsigned long usDataLen)
{
    /* Use the Modbus algorithm as detailed in the Watlow comms guide */

    const unsigned short POLYNOMIAL = 0xA001;
    unsigned short wCrc;
    int iByte, iBit;

    /* Initialize CRC */
    wCrc = 0xFFFF;

    for (iByte = 0; iByte < usDataLen; iByte++)
    {
        /* Exclusive-OR the byte with the CRC */
        wCrc ^= *(pDataBuffer + iByte);

        /* Loop through all 8 data bits */
```

```
        for (iBit = 0; iBit <= 7; iBit++)
        {
            /* If the LSB is 1, shift the CRC and XOR the polynomial mask with the CRC
*/

            /* Note - the bit test is performed before the rotation, so can't move the
<< here */
            if (wCrc & 0x0001)
            {
                wCrc >>= 1;
                wCrc ^= POLYNOMIAL;
            }
            else
            {
                /* Just rotate it */
                wCrc >>= 1;
            }
        }
    }

    return wCrc;
}
```

采用查表方式计算 CRC：

```
/* Table Of CRC Values */
const unsigned short TABLE_CRC16[] =
{
    0x0000, 0xC0C1, 0xC181, 0x0140, 0xC301, 0x03C0, 0x0280, 0xC241,
    0xC601, 0x06C0, 0x0780, 0xC741, 0x0500, 0xC5C1, 0xC481, 0x0440,
    0xCC01, 0x0CC0, 0x0D80, 0xCD41, 0x0F00, 0xCFC1, 0xCE81, 0x0E40,
    0x0A00, 0xCAC1, 0xCB81, 0x0B40, 0xC901, 0x09C0, 0x0880, 0xC841,
    0xD801, 0x18C0, 0x1980, 0xD941, 0x1B00, 0xDBC1, 0xDA81, 0x1A40,
    0x1E00, 0xDEC1, 0xDF81, 0x1F40, 0xDD01, 0x1DC0, 0x1C80, 0xDC41,
    0x1400, 0xD4C1, 0xD581, 0x1540, 0xD701, 0x17C0, 0x1680, 0xD641,
    0xD201, 0x12C0, 0x1380, 0xD341, 0x1100, 0xD1C1, 0xD081, 0x1040,
    0xF001, 0x30C0, 0x3180, 0xF141, 0x3300, 0xF3C1, 0xF281, 0x3240,
    0x3600, 0xF6C1, 0xF781, 0x3740, 0xF501, 0x35C0, 0x3480, 0xF441,
    0x3C00, 0xFCC1, 0xFD81, 0x3D40, 0xFF01, 0x3FC0, 0x3E80, 0xFE41,
    0xFA01, 0x3AC0, 0x3B80, 0xFB41, 0x3900, 0xF9C1, 0xF881, 0x3840,
    0x2800, 0xE8C1, 0xE981, 0x2940, 0xEB01, 0x2BC0, 0x2A80, 0xEA41,
    0xEE01, 0x2EC0, 0x2F80, 0xEF41, 0x2D00, 0xEDC1, 0xEC81, 0x2C40,
    0xE401, 0x24C0, 0x2580, 0xE541, 0x2700, 0xE7C1, 0xE681, 0x2640,
    0x2200, 0xE2C1, 0xE381, 0x2340, 0xE101, 0x21C0, 0x2080, 0xE041,
    0xA001, 0x60C0, 0x6180, 0xA141, 0x6300, 0xA3C1, 0xA281, 0x6240,
    0x6600, 0xA6C1, 0xA781, 0x6740, 0xA501, 0x65C0, 0x6480, 0xA441,
    0x6C00, 0xACC1, 0xAD81, 0x6D40, 0xAF01, 0x6FC0, 0x6E80, 0xAE41,
    0xAA01, 0x6AC0, 0x6B80, 0xAB41, 0x6900, 0xA9C1, 0xA881, 0x6840,
```

```
    0x7800, 0xB8C1, 0xB981, 0x7940, 0xBB01, 0x7BC0, 0x7A80, 0xBA41,
    0xBE01, 0x7EC0, 0x7F80, 0xBF41, 0x7D00, 0xBDC1, 0xBC81, 0x7C40,
    0xB401, 0x74C0, 0x7580, 0xB541, 0x7700, 0xB7C1, 0xB681, 0x7640,
    0x7200, 0xB2C1, 0xB381, 0x7340, 0xB101, 0x71C0, 0x7080, 0xB041,
    0x5000, 0x90C1, 0x9181, 0x5140, 0x9301, 0x53C0, 0x5280, 0x9241,
    0x9601, 0x56C0, 0x5780, 0x9741, 0x5500, 0x95C1, 0x9481, 0x5440,
    0x9C01, 0x5CC0, 0x5D80, 0x9D41, 0x5F00, 0x9FC1, 0x9E81, 0x5E40,
    0x5A00, 0x9AC1, 0x9B81, 0x5B40, 0x9901, 0x59C0, 0x5880, 0x9841,
    0x8801, 0x48C0, 0x4980, 0x8941, 0x4B00, 0x8BC1, 0x8A81, 0x4A40,
    0x4E00, 0x8EC1, 0x8F81, 0x4F40, 0x8D01, 0x4DC0, 0x4C80, 0x8C41,
    0x4400, 0x84C1, 0x8581, 0x4540, 0x8701, 0x47C0, 0x4680, 0x8641,
    0x8201, 0x42C0, 0x4380, 0x8341, 0x4100, 0x81C1, 0x8081, 0x4040
};

unsigned short CalcCRC_TAB(unsigned char* pDataBuffer, unsigned long usDataLen)
{
    unsigned char nTemp;
    unsigned short wCRCWord = 0xFFFF;

    while (usDataLen--)
    {
        nTemp = wCRCWord ^ *(pDataBuffer++);
        wCRCWord >>= 8;
```

```
        wCRCWord ^= TABLE_CRC16[nTemp];
    }

    return wCRCWord;
}
```

服务与支持

深圳锐特机电技术有限公司
Shenzhen Rtelligent Technology Co.,Ltd

www.rtelligent.com

地址：深圳市宝安区西乡街道南昌社区兴裕路
锐特科技园A栋5楼
总机：0755-29503086
销售专线：400-6822-996
邮箱：sales@szruitech.com

官方微信公众号

成为全球运动控制领域的核心供应商
Leading the Way with Intelligent Motion Control