

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 Rteelligent 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.rteelligent.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

目录

手册版本变更记录	- 1 -
目录	- 3 -
1 驱动器说明	- 5 -
1.1 产品介绍	- 5 -
1.1.1 特性	- 5 -
1.2 安全须知	- 6 -
1.3 开始前准备	- 7 -
1.3.1 安装 RTConfigurator	- 7 -
1.3.2 连接电源	- 7 -
1.3.3 连接电机	- 7 -
1.4 数字输入输出端口	- 8 -
1.4.1 输入端口	- 8 -
1.4.2 数字输出端口	- 13 -
1.5 报警代码	- 16 -
1.6 机械尺寸	- 17 -
1.7 配件	- 18 -
1.7.1 X1 通用 IO 信号线	- 18 -
1.8 接线图示	- 19 -
2 通讯协议	- 20 -
2.1 Modbus/RTU 定义	- 20 -
2.2 Modbus/RTU 报文格式	- 20 -
2.3 Modbus/RTU 接线	- 21 -
2.4 Modbus/RTU 配置	- 22 -
2.4.1 主站通讯参数的设置	- 22 -
2.4.2 从站通讯参数的配置	- 22 -
2.5 寄存器汇总	- 25 -
3 运动控制应用说明	- 31 -
3.1 通讯控制模式	- 31 -
3.1.1 点位控制模式	- 31 -
3.1.2 点动控制模式	- 32 -

3.2 IO 控制：启停+方向	- 34 -
3.3 IO 控制：正转+反转	- 35 -
3.4 IO 控制速度表模式	- 36 -
3.5 IO 控制位置表模式	- 38 -
3.6 HM 回零	- 40 -
3.6.1 上电自动回零	- 40 -
3.6.2 通讯触发回零	- 40 -
3.6.3 IO 触发回零	- 40 -
3.7 回零方式	- 41 -
3.7.1 方法 17:	- 41 -
3.7.2 方法 18:	- 41 -
3.7.3 方法 19:	- 43 -
3.7.4 方法 20:	- 43 -
3.7.5 方法 21:	- 44 -
3.7.6 方法 22:	- 44 -
3.7.7 方法 23	- 45 -
3.7.8 方法 24	- 45 -
3.7.9 方法 25:	- 46 -
3.7.10 方法 26:	- 47 -
3.7.11 方法 27:	- 48 -
3.7.12 方法 28:	- 49 -
3.7.13 方法 29:	- 50 -
3.7.14 方法 30:	- 50 -
3.7.15 方法 35:	- 51 -
4 附录 A 功能码报文格式	- 52 -
5 附录 B Modbus/RTU 不正常的响应及代码	- 58 -
6 附录 C Modbus/RTU16 位 CRC 校验例程	- 59 -

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。

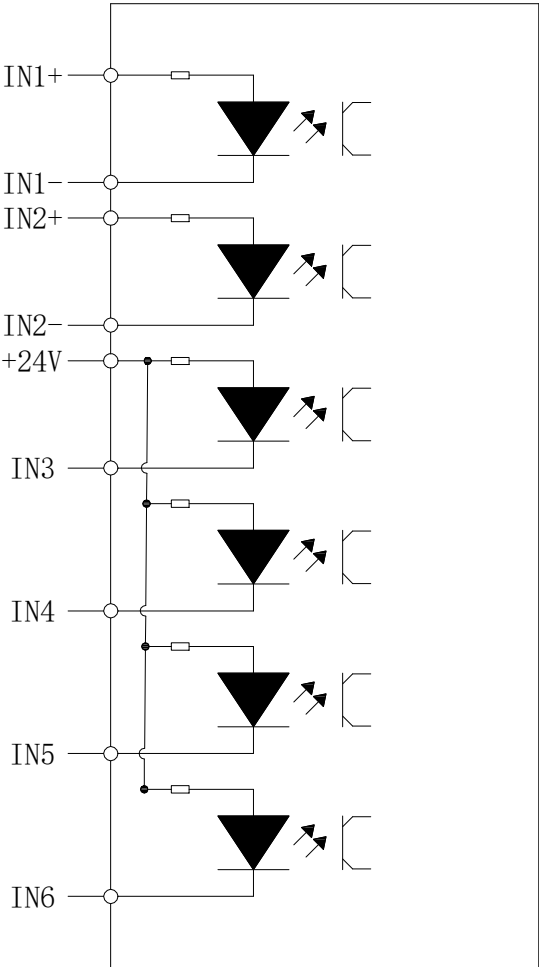
IN1+/IN1-、IN2+/IN2- 为 5V 输入端子，请勿连接高于此电压的输入信号，否则将造成驱动器损坏！

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

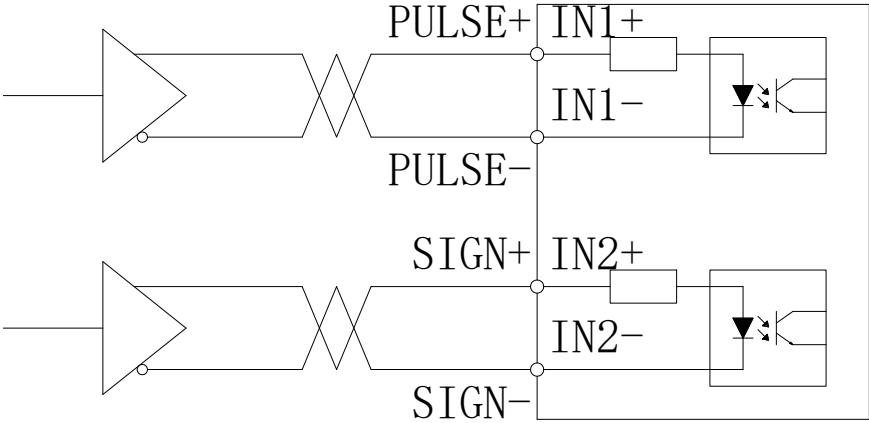


a) IN1+/IN1-、IN2+/IN2-差分输入端子

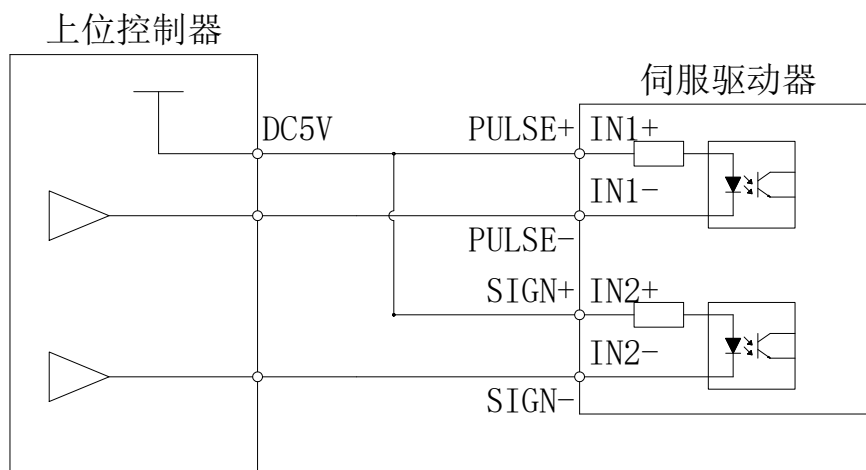
1、脉冲控制/外接脉冲+方向差分信号:

(a) 5V 差分输入

伺服驱动器

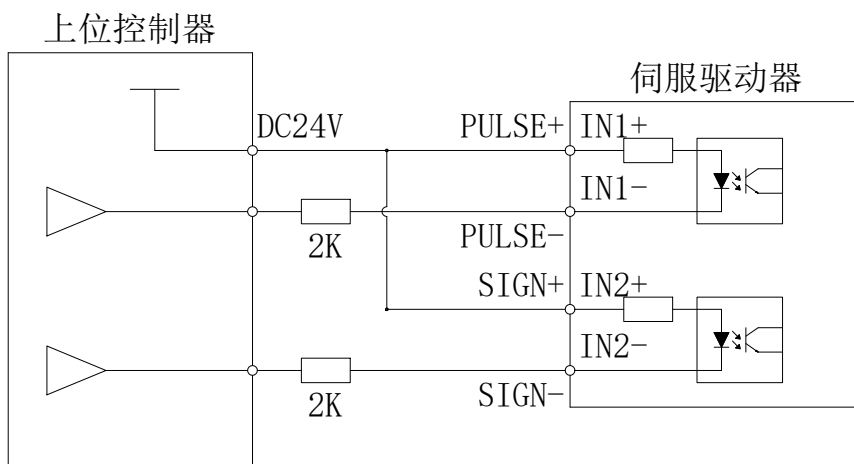


(b) 5V 单端输入

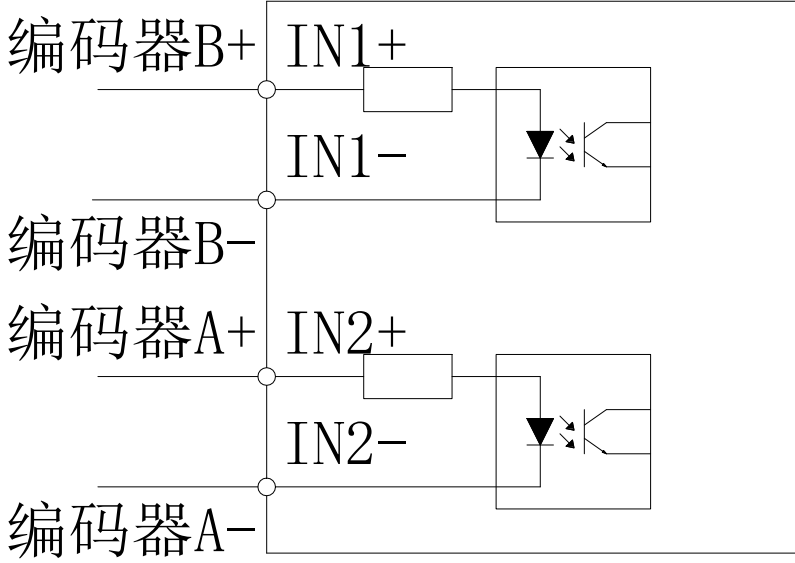


(c) 24V 单端输入

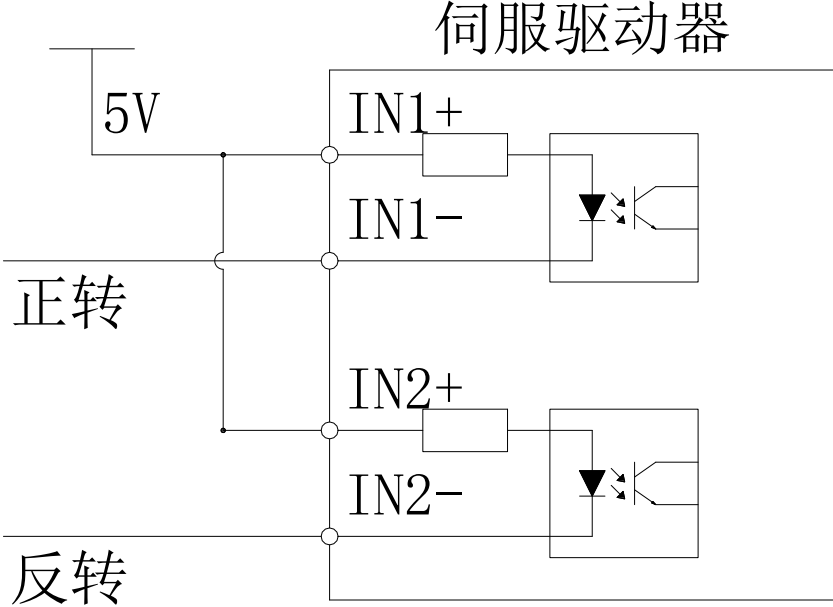
注意：使用 24V 输入时，请在外部串接 2K 的限流电阻，否则将造成驱动器损坏。



2、**闭环控制**/外接电机编码器构成闭环系统：



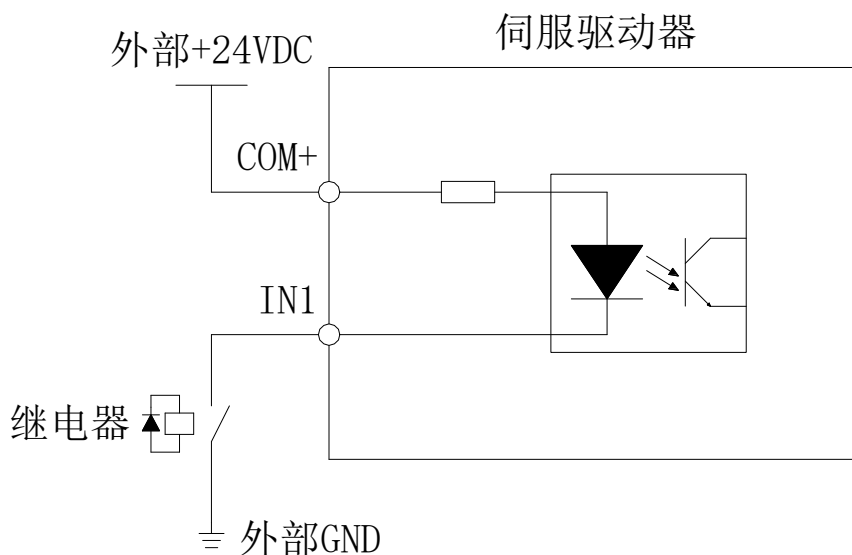
3、**普通 IO**/使用单端接法，外接通用输入信号，如点动正/反转信号：



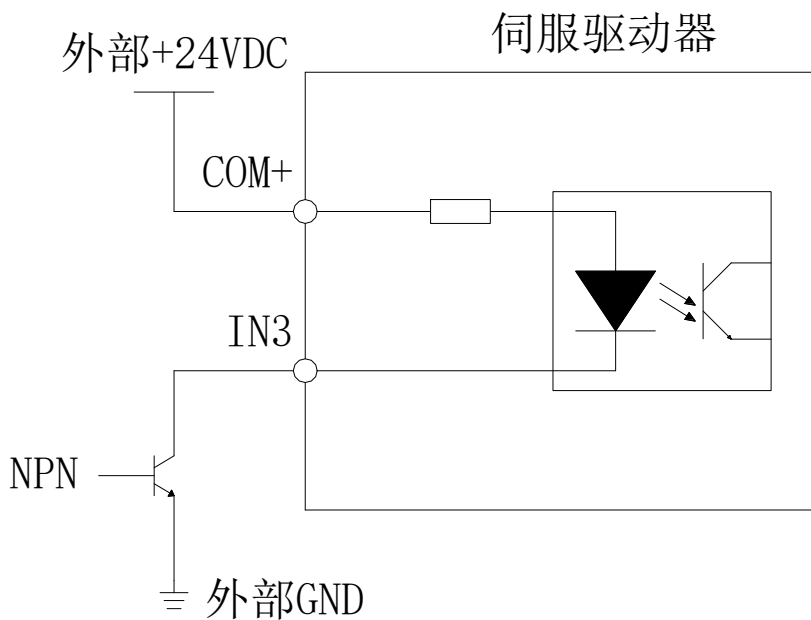
b) IN3 ~ IN6 单端输入端子

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：

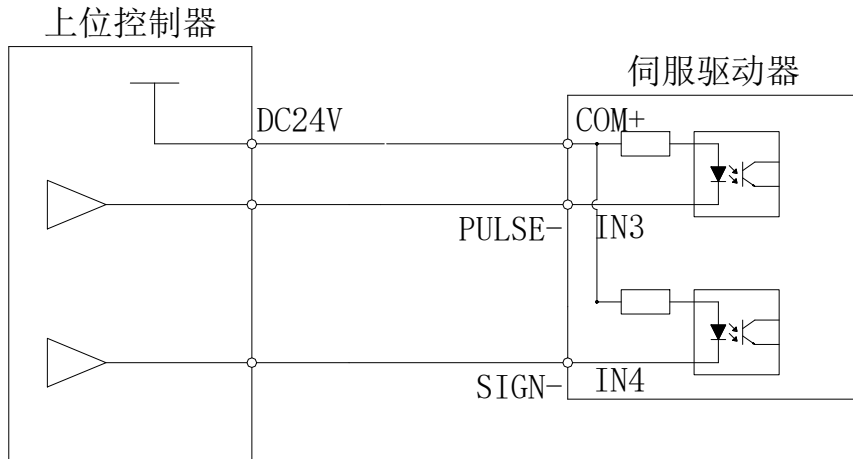


2. 当上位装置为集电极开路输出时：



注意：不支持 PNP 输入

3. 脉冲+方向信号使用 IN3、IN4 端子输入



条件允许情况下，请优先使用 IN1、IN2 作为脉冲+方向信号的输入端子

1.4.2 数字输出端口

NT60 包含两路光电隔离输出信号。

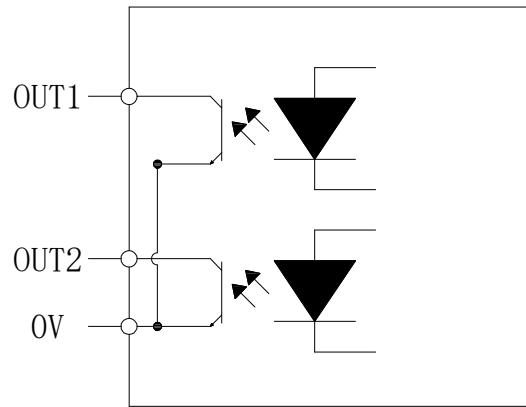
1. OUT1 的输出电流能力达 30mA。
2. OUT2 的输出电流能力达 150mA。

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	

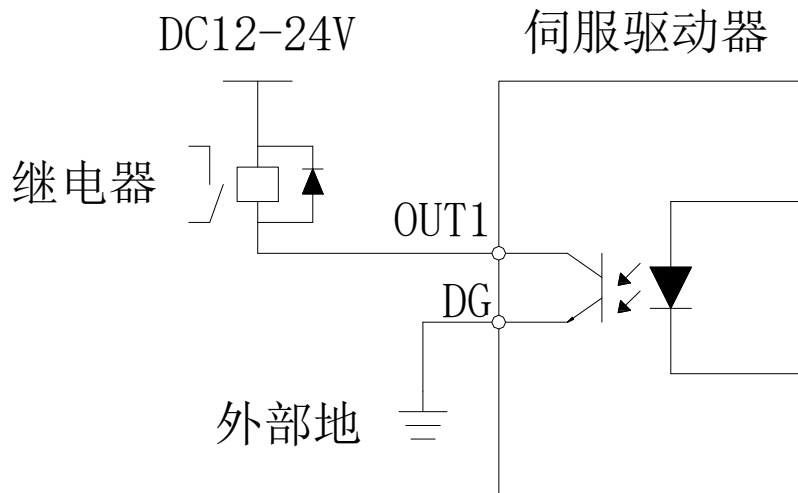
驱动器



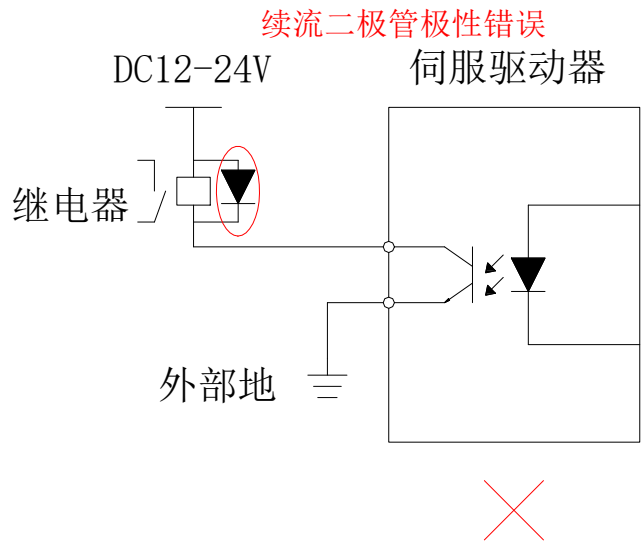
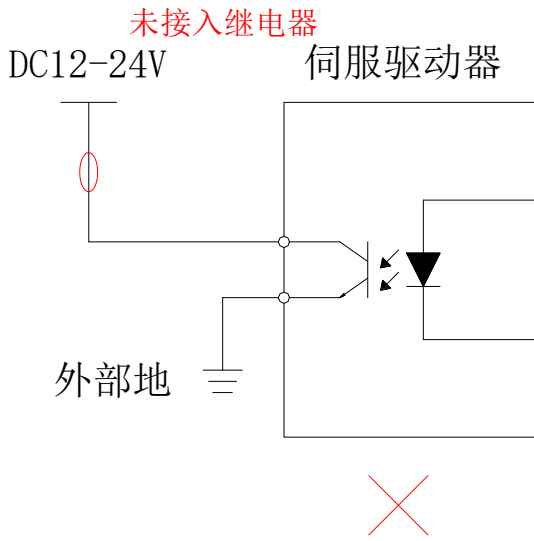
以 OUT1 为例说明，OUT1 ~ OUT2 接口电路相同。

1. 当上位装置为继电器输入时：

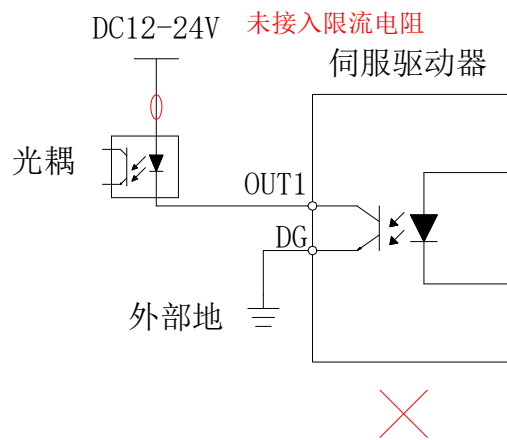
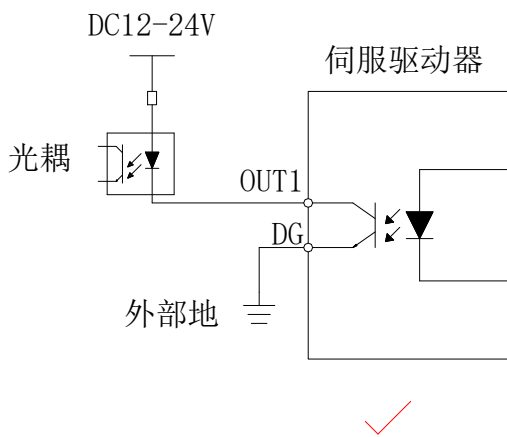
正确接线图：



错误接线图：



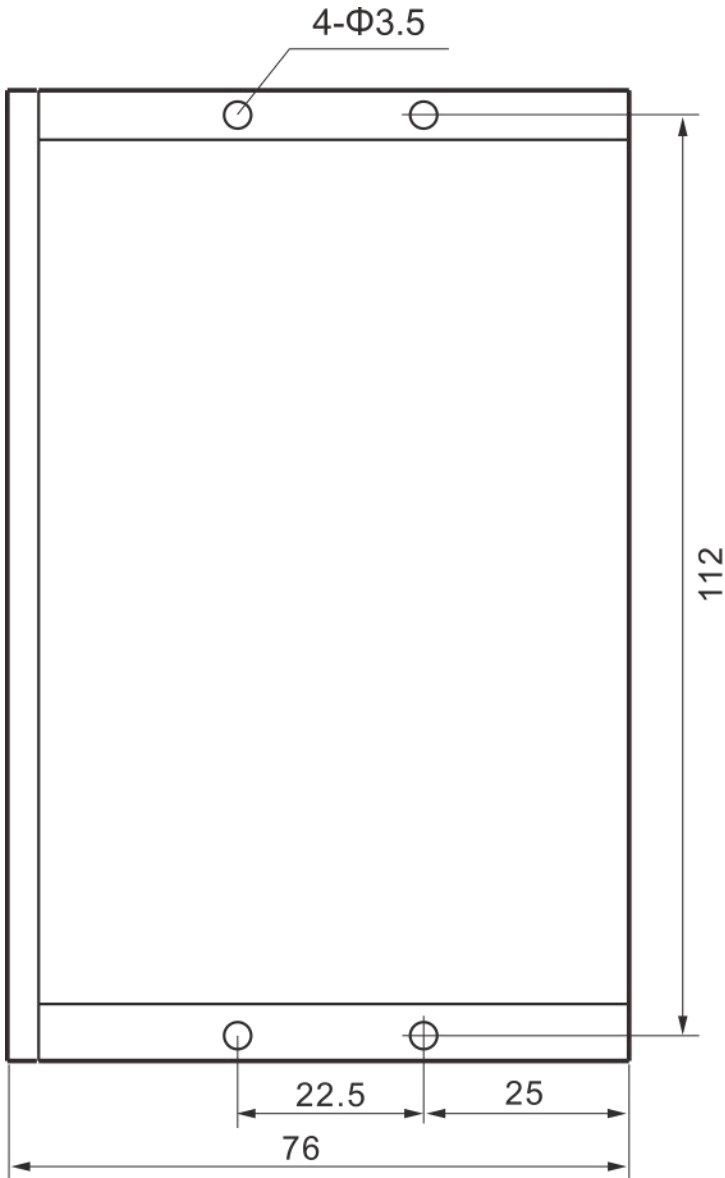
2. 当上位装置为光耦输入时：



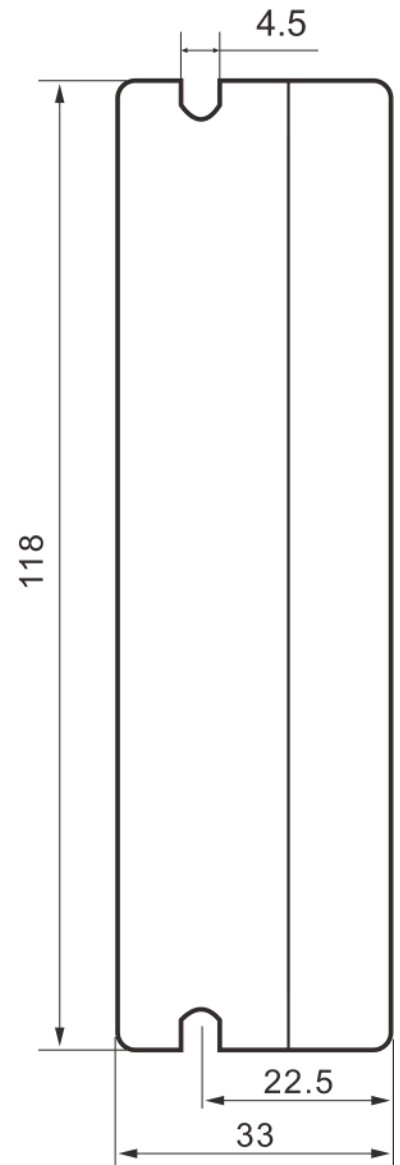
1.5 报警代码

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

1.6 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	

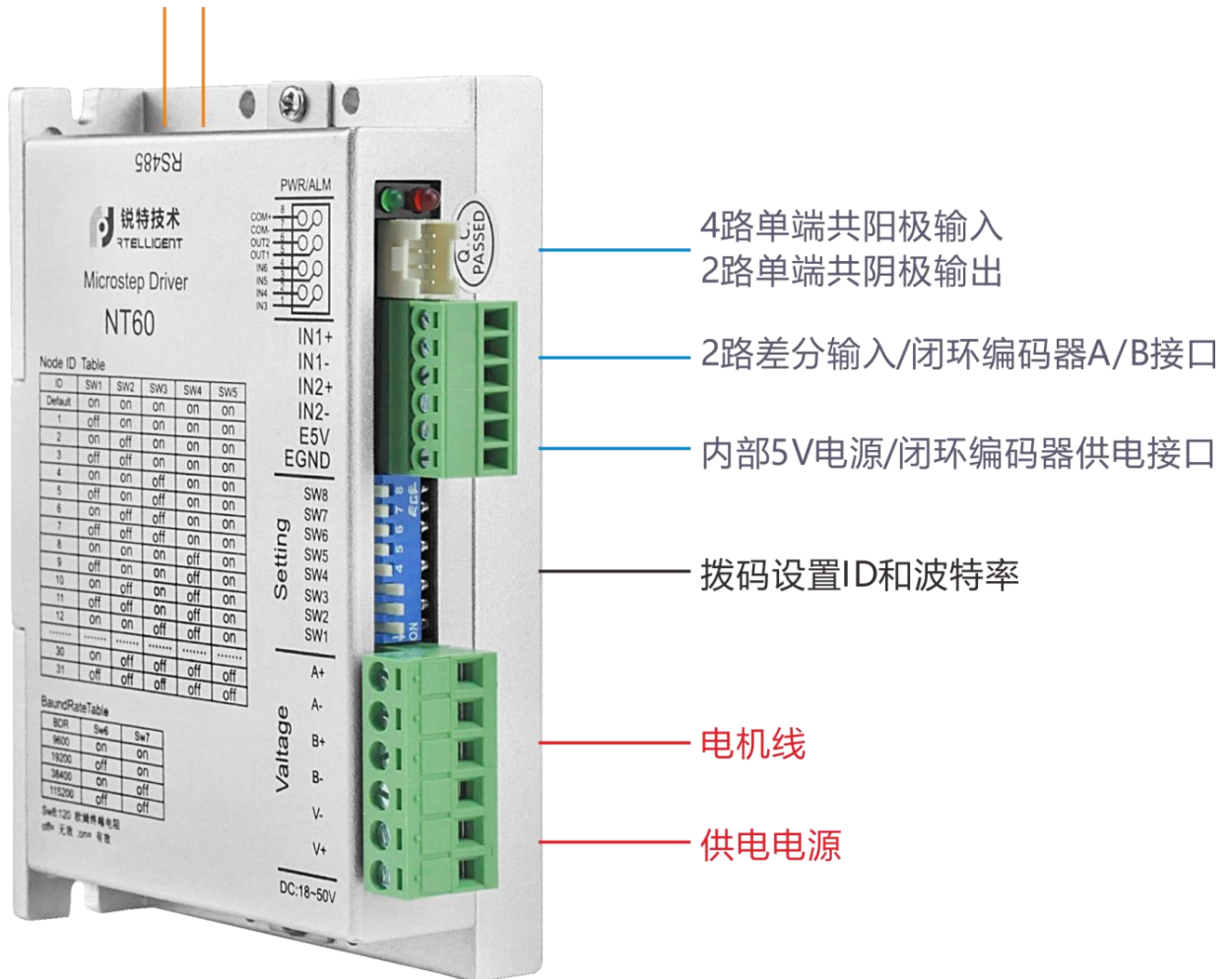
RS-485 扩展线

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

485通讯口/接上位机或其他驱动器



4路单端共阳极输入
2路单端共阴极输出

2路差分输入/闭环编码器A/B接口

内部5V电源/闭环编码器供电接口

拨码设置ID和波特率

电机线

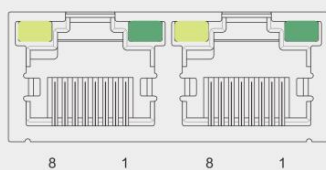
供电电源

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



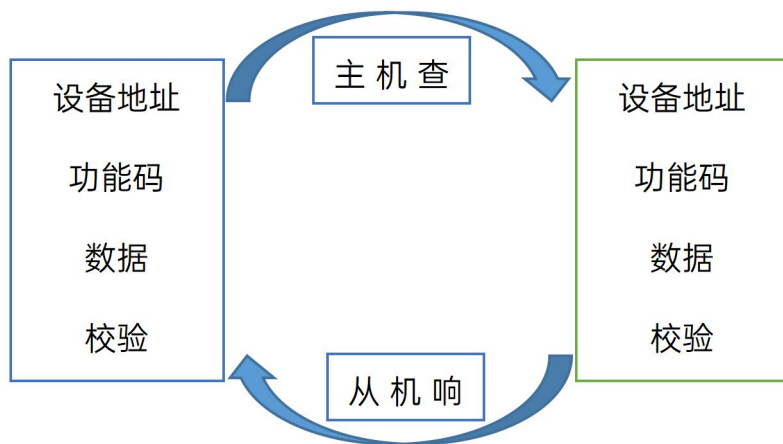
双RS-485接口

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。

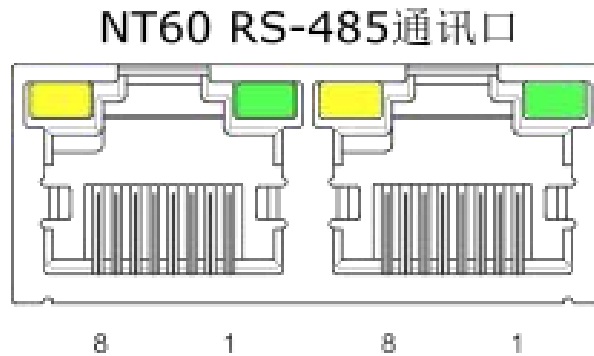
Modbus/RTU 的消息帧如下：

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.szruiotech.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 = $SW1 + SW2 \times 2 + SW3 \times 4 + SW4 \times 8 + SW5 \times 16$

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(PUISE)	构成一个 LONG 型数据
74	R/W	SHORT	点对点运动行程高 16 位(PUISE)	

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	
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	

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

Step 1: 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	50
IN2 端口功能	-	63	51
IN3 端口功能	-	64	52
IN4 端口功能	-	65	53
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

Step 1: 20 号寄存器设定 APP 控制模式: 5

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: 内部位置控制 0、1、2、3, 对应的寄存器值位 50、51、52、53。

Step4: 在相应的 IO 端口输入合适的电平, 控制电机运行。

每段位置的运行速度对应多段速度表格, 例如位置表格 0 的运行速度对应速度表格 0。

用户可以将位置值修改为负数, 此时触发信号后, 电机反向运行。

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

3.6 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](#)。

3.6.1 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

3.6.2 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-伺服模式一	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

3.6.3 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

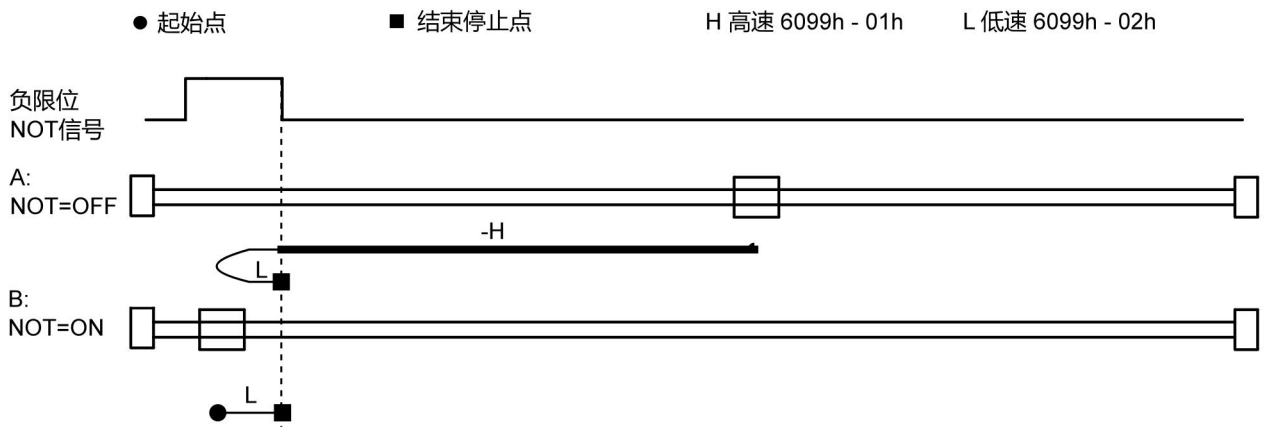
例如：当选择回零方式 17 时，启动回零，在 IN3 碰到负限位开关信号上升沿后再正转触碰下降沿，便会触发停止。

		常开			常闭
IN1:	7-点动正转/启停	极性	IN4:	11-零点信号输入	极性
IN2:	12-启动HM		IN5:	12-启动HM	
IN3:	10-反向限位输入		IN6:	15-多段速度控制1	
OUT1:	1-故障报警		OUT2:	4-速度到达	
OUT3:	0-普通输出		OUT4:	0-普通输出	
OUT5:	0-普通输出		OUT6:	0-普通输出	

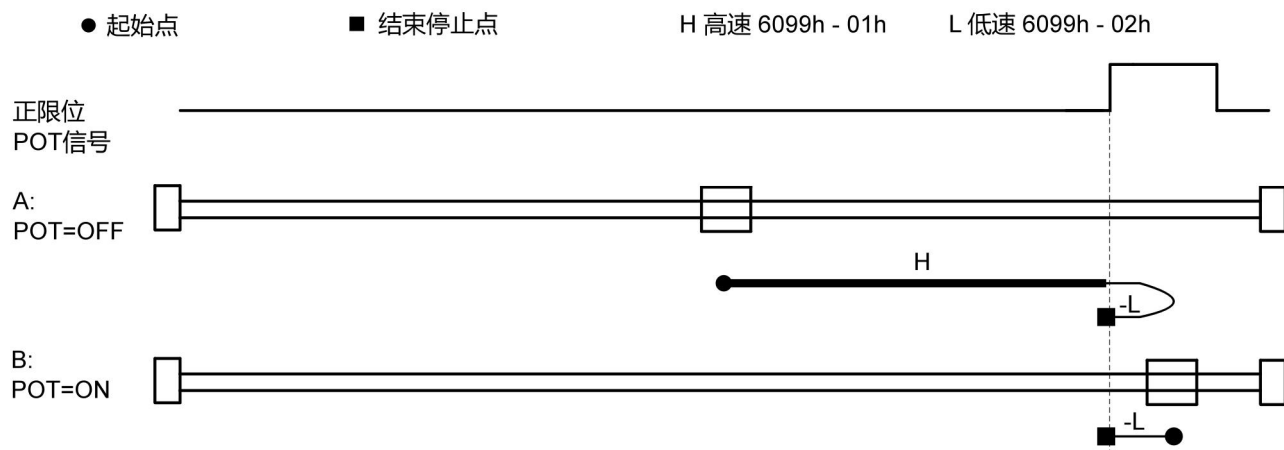
3.7 回零方式

IR/IT 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。

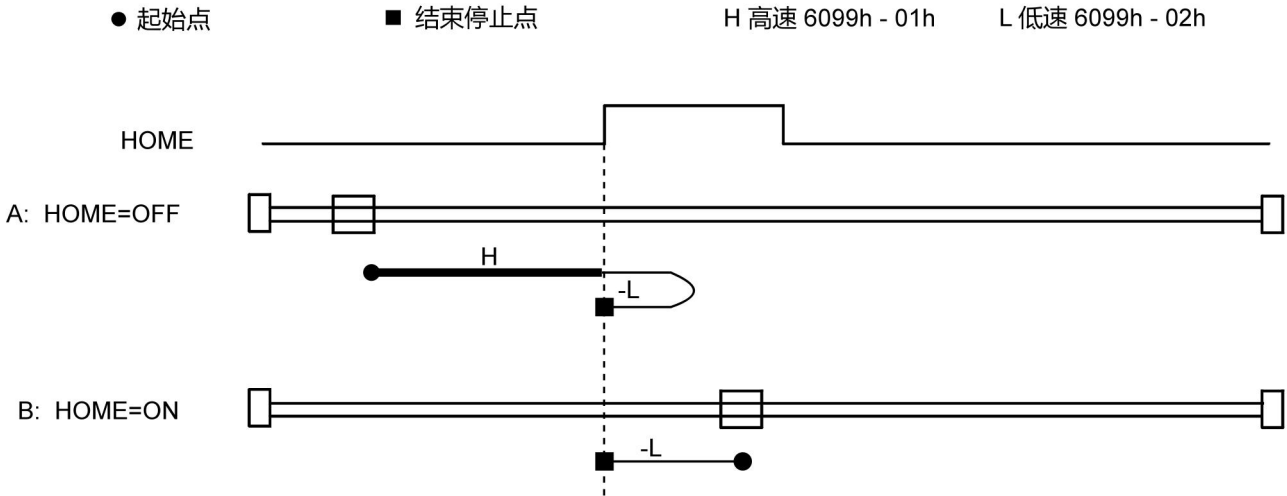
3.7.1 方法 17:



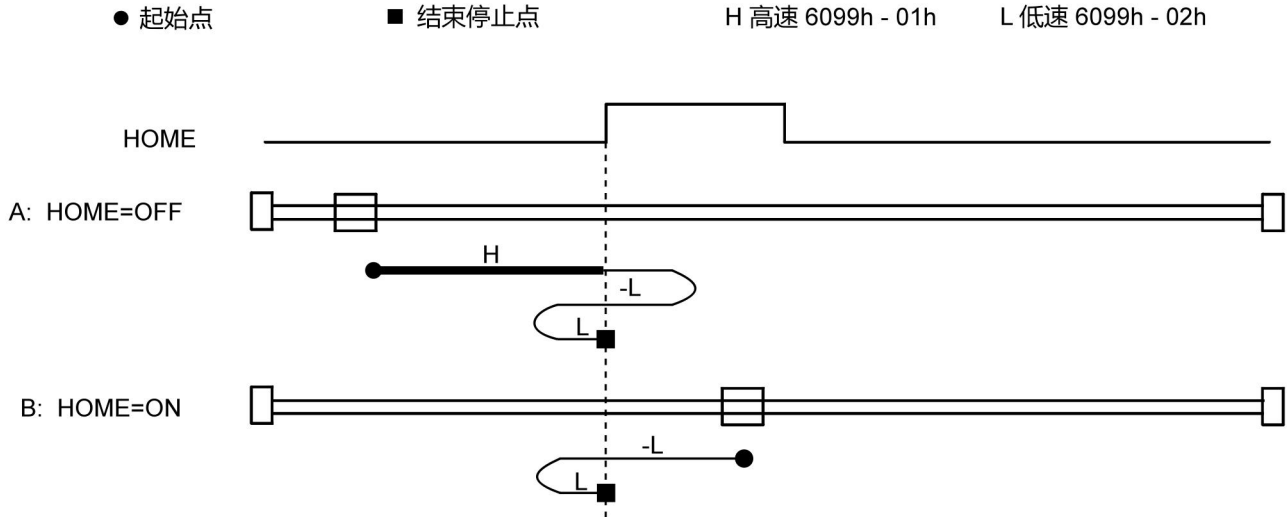
3.7.2 方法 18:



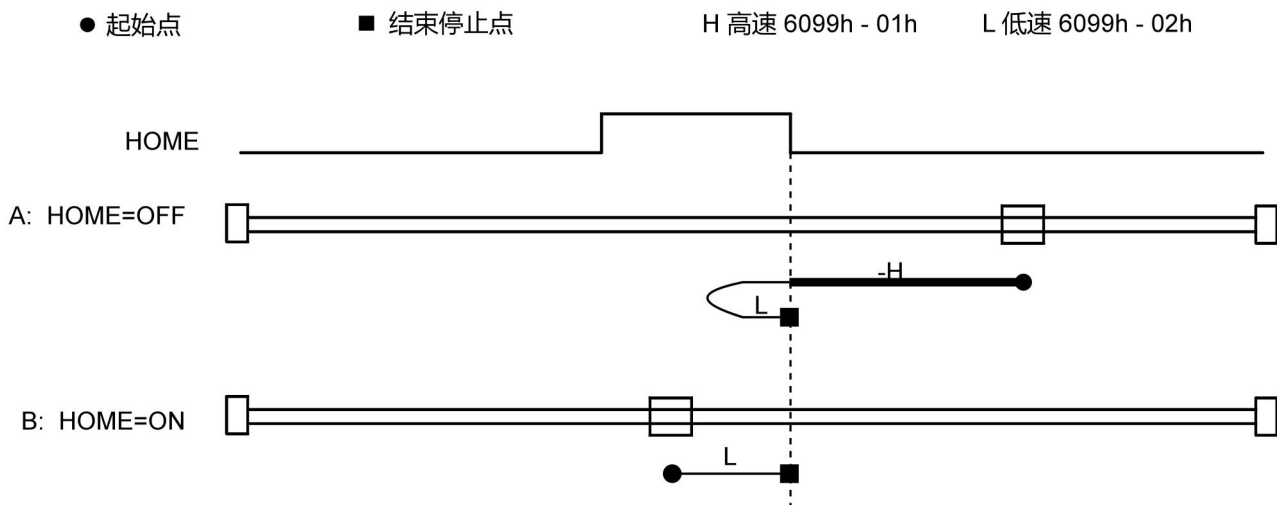
3.7.3 方法 19:



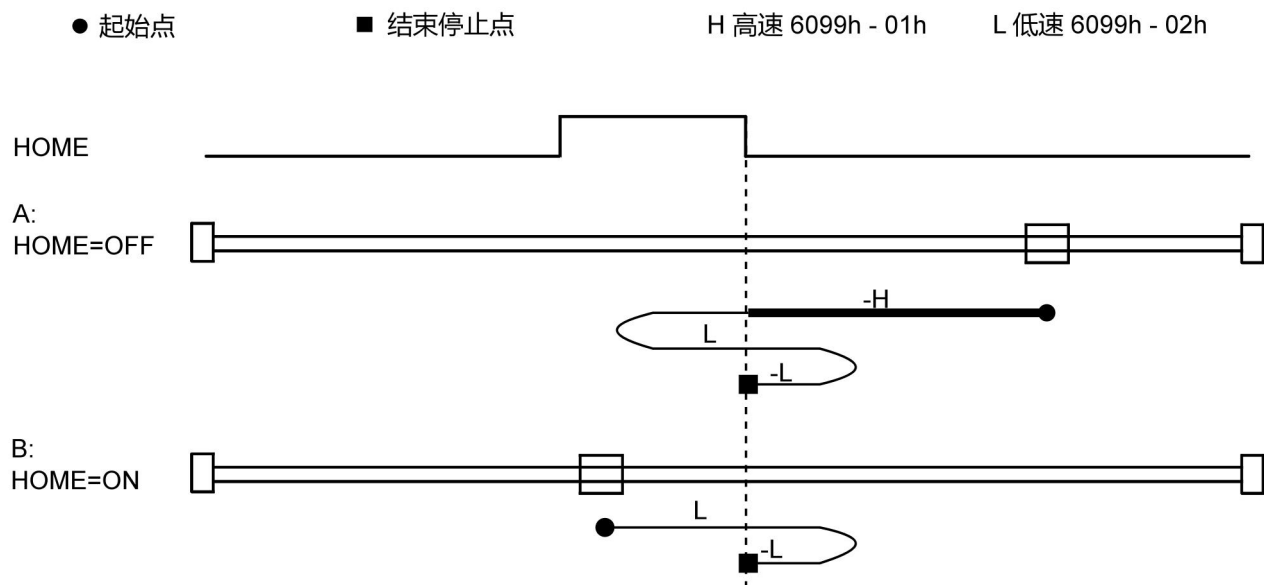
3.7.4 方法 20:



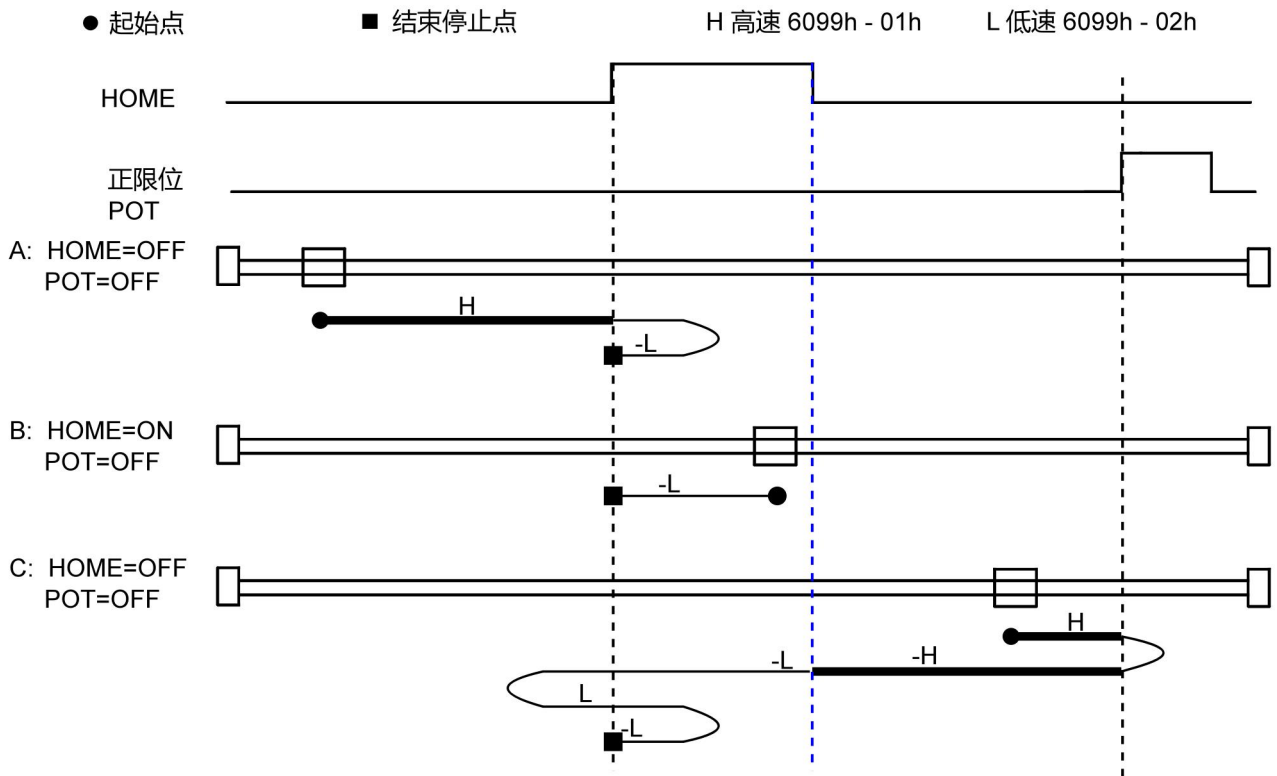
3.7.5 方法 21:



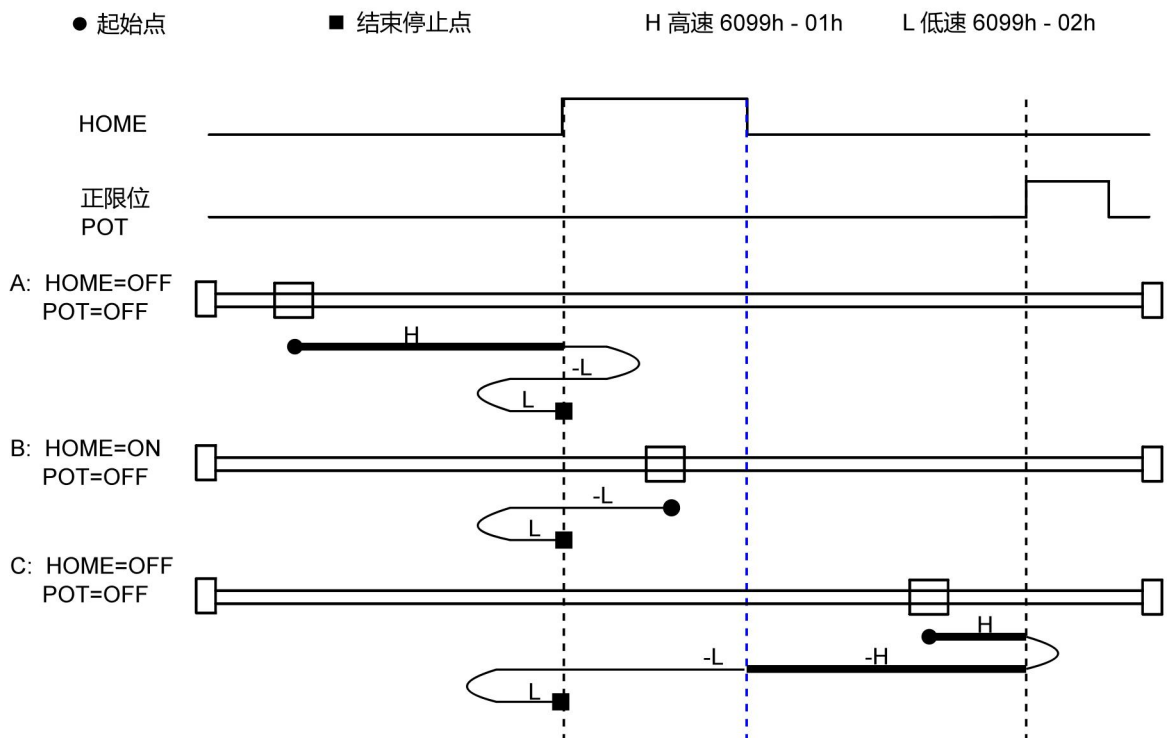
3.7.6 方法 22:



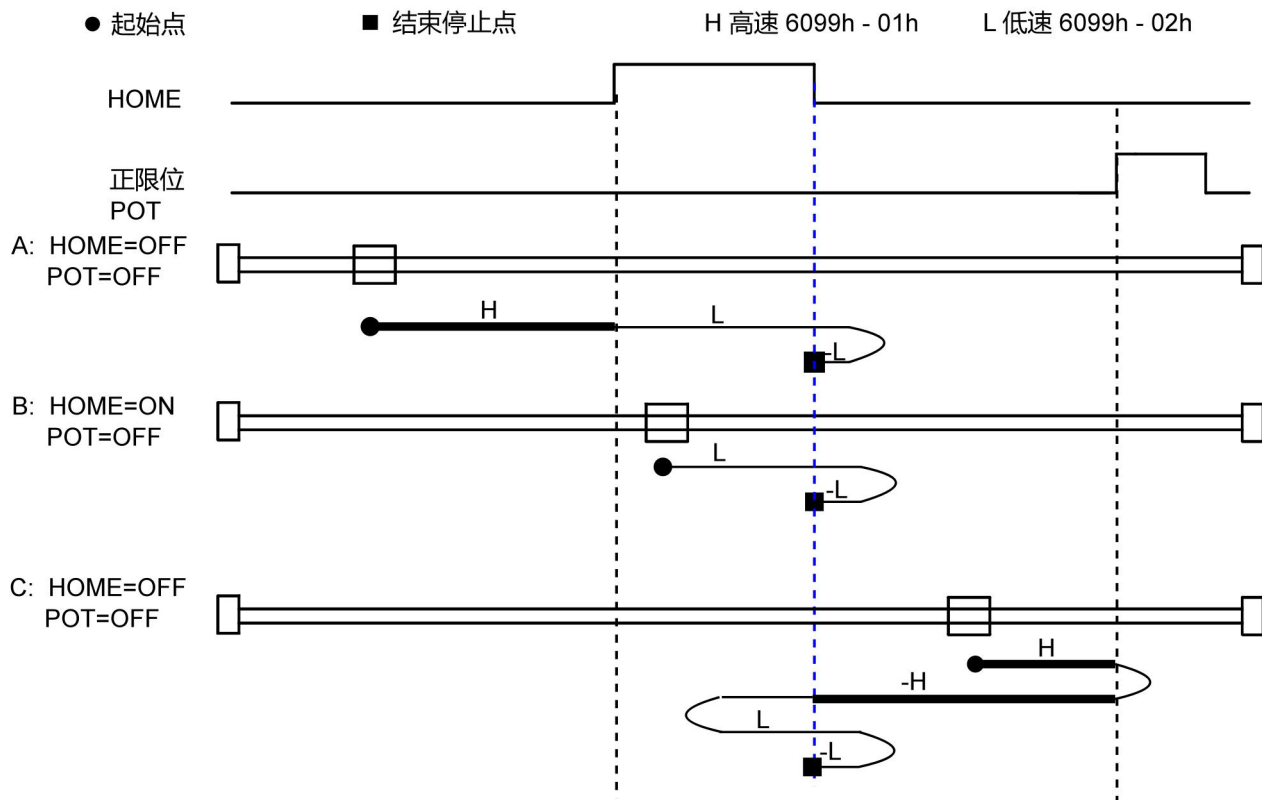
3.7.7 方法 23



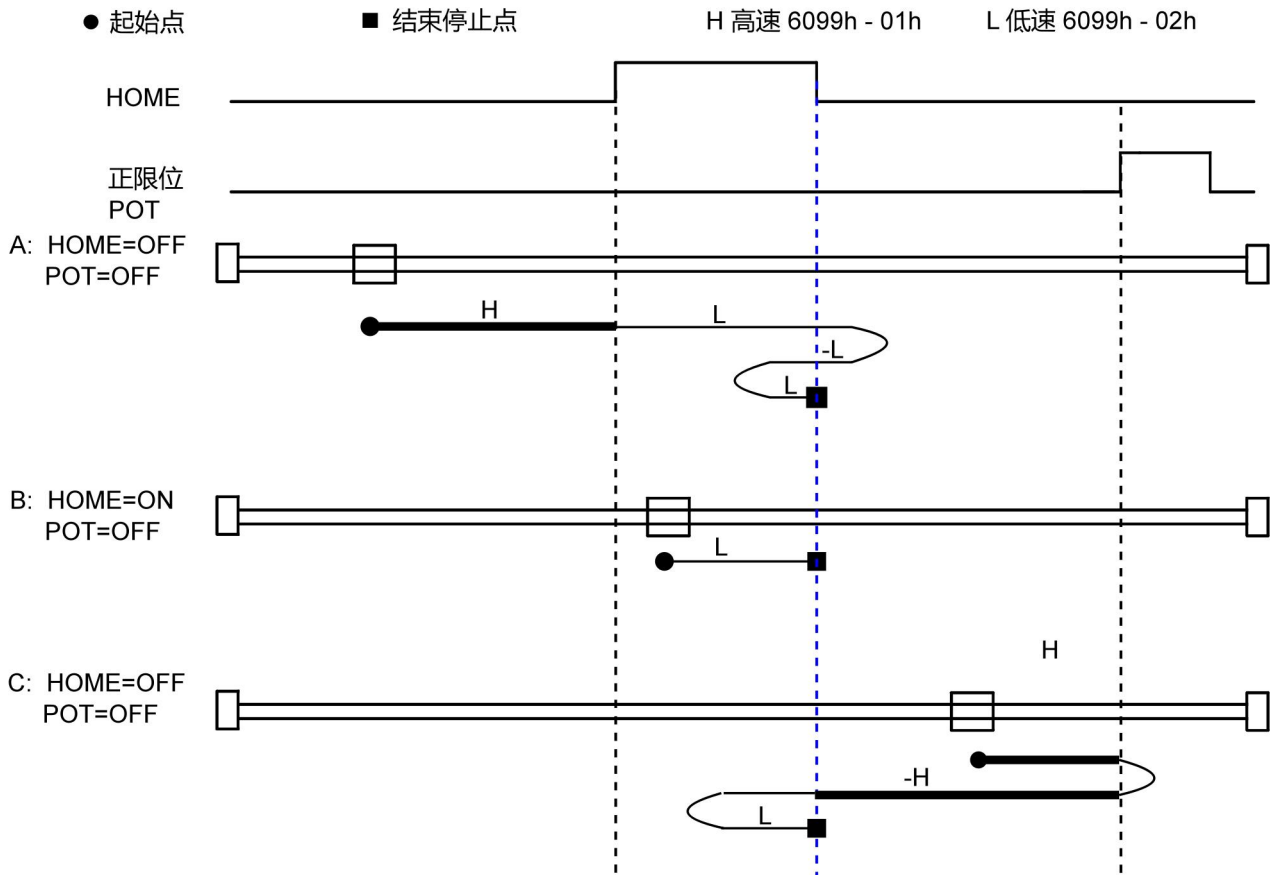
3.7.8 方法 24



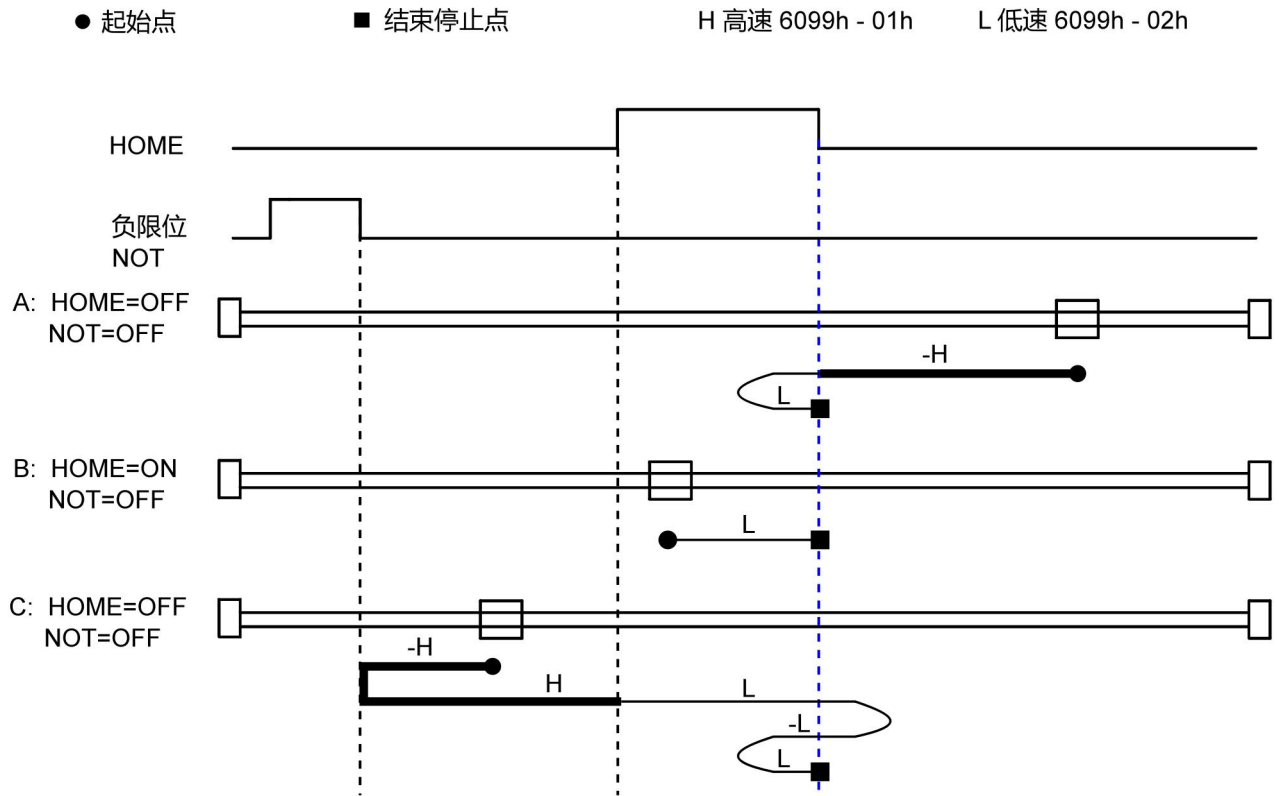
3.7.9 方法 25:



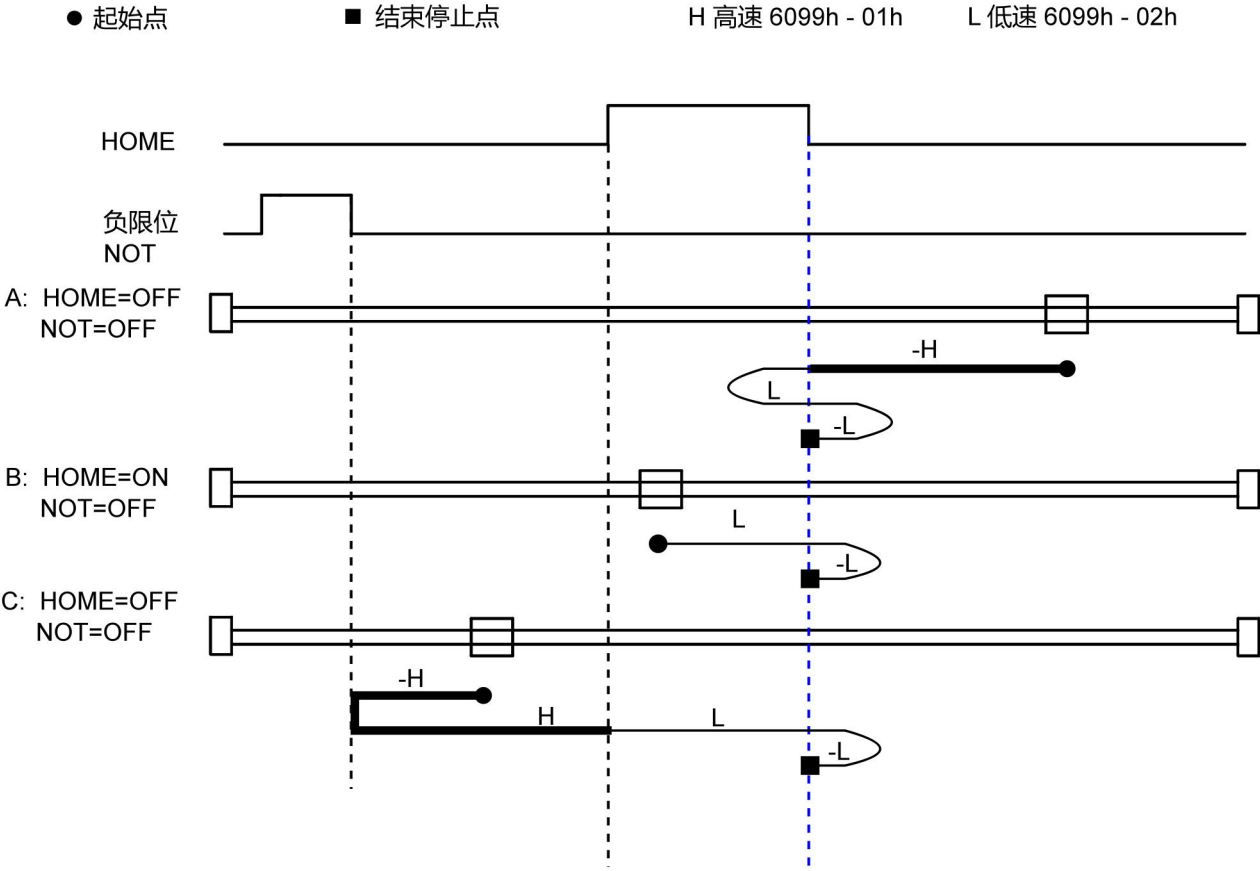
3.7.10 方法 26:



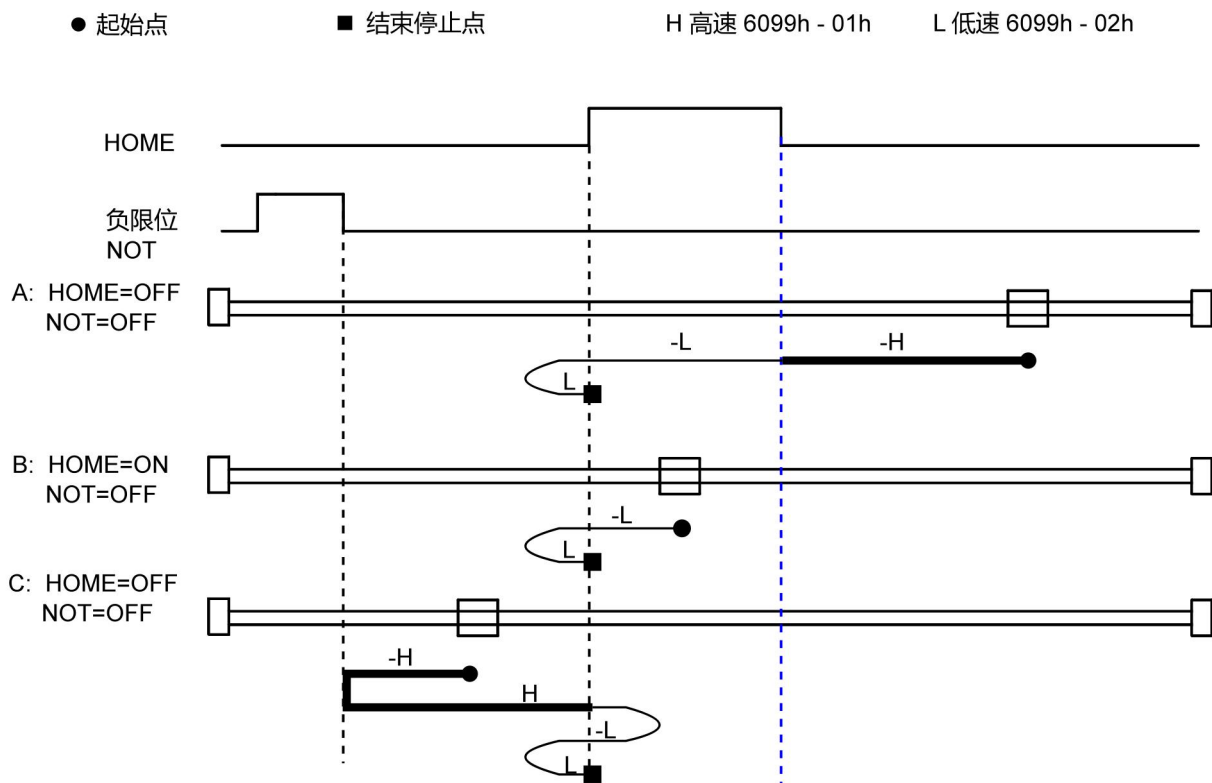
3.7.11 方法 27:



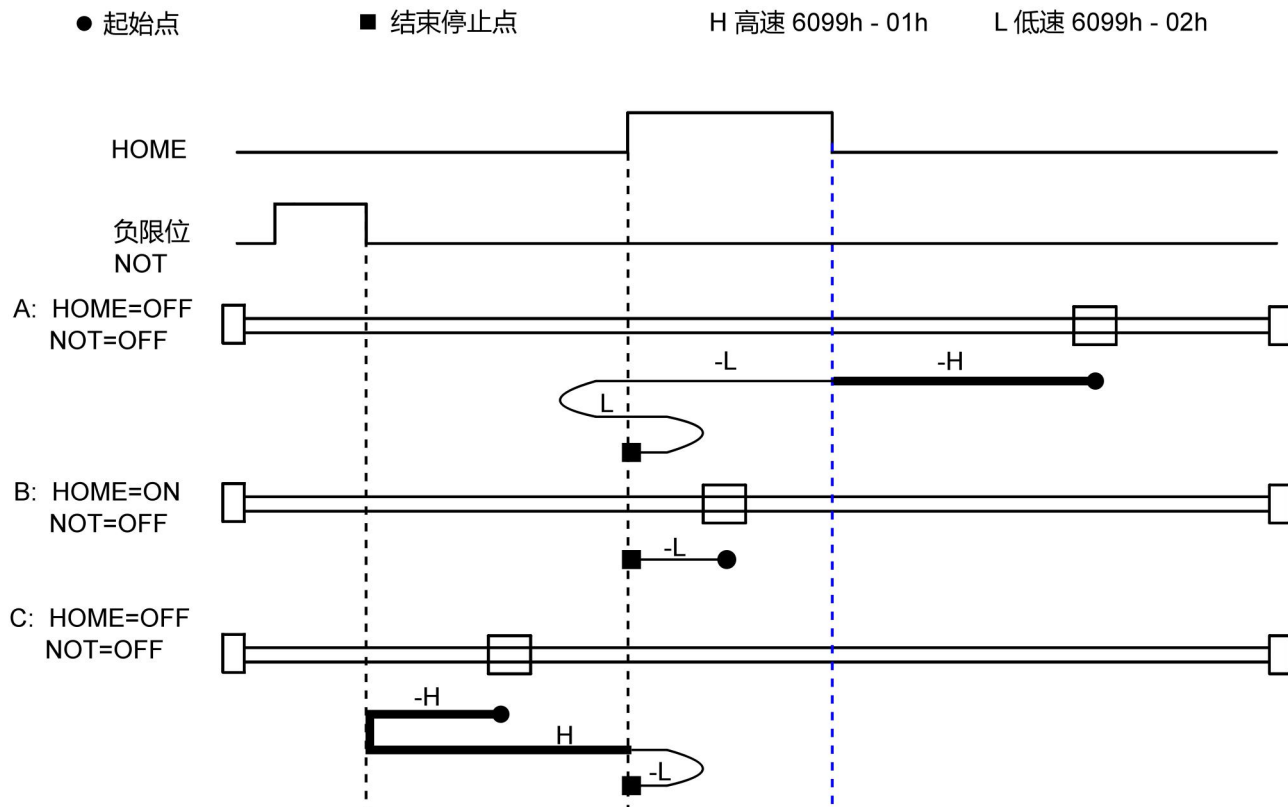
3.7.12 方法 28:



3.7.13 方法 29:

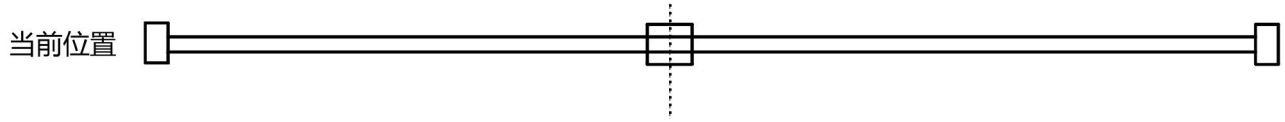


3.7.14 方法 30:



3.7.15 方法 35:

● 起始点 ■ 结束停止点 → 高速 6099h-01h → 低速 6099h-01h



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	Example(Hex)
Field Name	
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	Example(Hex)
Field Name	
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	Example(Hex)
Field Name	
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	Example(Hex)
Field Name	
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	Example(Hex)
Field Name	
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	Example(Hex)
Field Name	
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