

EtherCAT 系列

总线型驱动器
产品功能手册

版本: V2.4

目录

| | |
|-------------------------|-----|
| 前言..... | 3 |
| 版本..... | 4 |
| 1 概述..... | 5 |
| 2 EtherCAT 通讯协议 | 6 |
| 2.1 EtherCAT 特性简介 | 6 |
| 2.2 应用层协议 CoE | 6 |
| 3 运动控制（CiA 402） | 8 |
| 3.1 CIA402 状态机 | 8 |
| 3.2 工作模式 | 9 |
| 3.3 控制字与状态字 | 10 |
| 3.3.1 控制字 | 10 |
| 3.3.2 状态字 | 10 |
| 3.4 循环同步位置模式（csp） | 11 |
| 3.5 位置模式（pp） | 12 |
| 3.6 速度模式（pv） | 15 |
| 3.7 原点模式（home） | 16 |
| 4 常用功能介绍 | 18 |
| 4.1 细分与电子齿轮比 | 18 |
| 4.2 输出电流配置 | 18 |
| 4.3 输入输出端子 | 19 |
| 4.4 参数保存恢复 | 21 |
| 4.5 常用对象字典 | 22 |
| 4.5 探针功能 | 23 |
| 4.5.1 相关对象字典 | 23 |
| 4.5.2 探针功能说明 | 23 |
| 4.6 安全转矩关闭（STO） | 26 |
| 5 报警信息 | 28 |
| 5.1 驱动器错误 | 28 |
| 5.2 EtherCAT 通信错误 | 28 |
| 附录 1：回原点方法介绍 | 29 |
| 附录 2：闭环系列驱动器对象字典 | 63 |
| 附录 3：开环系列驱动器对象字典 | 77 |
| 附录 4：闭环多轴驱动器对象字典 | 89 |
| 附录 5：开环多轴驱动器对象字典 | 103 |

前言

感谢您使用本公司总线型混合伺服驱动器。

在使用本产品前,请务必仔细阅读本手册,了解必要的安全信息、注意事项以及操作方法等。

错误的操作可能引发极其严重的后果。

声明

本产品的设计和制造不具备保护人身安全免受机械系统威胁的能力,请用户在机械系统设计和制造过程中考虑安全防护措施,防止因不当的操作或产品异常造成事故。

由于产品的改进,手册内容可能变更,恕不另行通知。

用户对产品的任何改装我公司将不承担任何责任。

阅读时,请注意手册中的以下标示:



注意: 提醒您注意文字中的要点。



小心: 表示错误的操作可能导致人身伤害和设备损坏。

版本

| 版本 | 描述 | 时间 | 备注 |
|------|--|------------|----|
| V1.0 | 第一版发行 | 2018/02/23 | |
| V1.1 | 第二版发行 | 2018/04/28 | |
| V1.2 | 修改 2000 组参数属性 | 2018/06/01 | |
| V2.0 | 合并产品手册，新推出 EtherCAT 系列总线型驱动器功能手册 | 2021/05/10 | |
| V2.1 | 增加 MS-Mini3E/S3E 附录 60FD 中 bit31 位为 Z 信号 | 2021/09/06 | |
| V2.2 | 增加了部分 6000 组参数，调整了 2000 组参数 | 2022/08/19 | |
| V2.4 | 新增 6091h 对象字典描述 | 2025/03/05 | |

1 概述

研控公司推出了基于 **EtherCAT** 技术的高速总线控制驱动器。总线接口采用标准以太网接口，通讯速率可达到 **100Mbps**。产品经过长期测试可支持包括倍福、欧姆龙、松下、基恩士、汇川、翠欧、台达等国内外多家主站控制系统。具有使用简单、稳定可靠等特点，在 **3C**、光伏新能源、纺织、机器人等行业得到了广泛应用。

本手册为 **EtherCAT** 系列总线型驱动器功能介绍及使用方法介绍，包括运动控制功能的使用，常用功能使用以及对象字典介绍等，对如下表产品均适用。

如需了解具体型号产品电气规格，结构尺寸及相关接口，可下载对应产品手册查看。

2 EtherCAT 通讯协议

EtherCAT 是德国倍福(Beckhoff)公司提出的基于开放式实时以太网的现场总线技术,具有性能优异、拓扑结构灵活和系统配置简单等特点。同时,它还符合甚至降低了现场总线的使用成本。EtherCAT 的特点还包括高精度设备同步,可选线缆冗余,和功能性安全协议(SIL3)。EtherCAT 是一种完全开放的技术,目前它已经被纳入国际标准 IEC61158、IEC61784 以及 ISO15745-4。

2.1 EtherCAT 特性简介

| 参数 | | 说明 |
|------------------|-------------|--|
| EtherCAT 通信指标 | 链路层 | 100BASE-TX 以太网 |
| | 通信端口 | RJ45 标准网口 |
| | 网络拓扑 | 线型, 树型, 星型等 |
| | 波特率 | 100Mbps 全双工通信 |
| | 通讯线材 | 双层屏蔽超五类百兆以太网线缆或者规格更高的线缆 |
| | 同步管理器 | SM0: 邮箱接收 |
| | | SM1: 邮箱发送 |
| | | SM2: 过程数据输出 RPDO |
| | | SM3: 过程数据输入 TPDO |
| | 通信模式 | SM 同步模式 |
| | | DC 同步模式, 同步周期 250us~4000us |
| | 应用层协议 | COE: CANopen Over EtherCAT |
| | Cia402 工作模式 | 循环同步位置模式 (Cyclic Synchronous Position Mode); 位置模式 (Profile Position Mode); 速度模式 (Profile Velocity Mode); 回原点模式 (Homing Mode); |

2.2 应用层协议 CoE

CANopen 最初是为基于 CAN 总线的系统所制定的应用层协议。EtherCAT 协议在应用层支持 CANopen 协议,并作了相应的扩充,其主要功能有:

使用邮箱通信访问 CANopen 对象字典及其对象,实现网络初始化;

使用 CANopen 应急对象和可边的事件驱动 PDO 消息,实现网络管理;

使用对象字典映射过程数据,周期性传输指令数据和状态数据;

※ COE 对象字典

CoE 协议完全遵从 CANopen 协议,其对象字典的定义也相同。第 8 节对象字典列表列出了 COE 所有通信数据对象,其中针对 EtherCAT 通信扩展了相关通信对象 0x1C00~0x1C4F,用于设置存储同步管理器的类型、通信参数和 PDO 数据分配。

※ 服务数据对象 (SDO)

SDO 报文主要用来访问设备的对象字典,对 CANopen 网络中的设备进行配置。SDO 通信方式基于客户机/服务器 (Client/Server) 模型,即发送的报文必须得到接收者的确认。访问者被称为客户机 (Client),对象字典被访问并对读写请求进行响应的设备称为服务器

(Server)。协议中规定，读取对象字典的值称为上传 (Upload)，而修改参数的值则称为下载 (Download)。

※ 过程数据对象 (PDO)

SDO 协议用于对对象字典的操作，处理实时性不高的数据，对实时性要求较高的数据通常通过 PDO 传输。

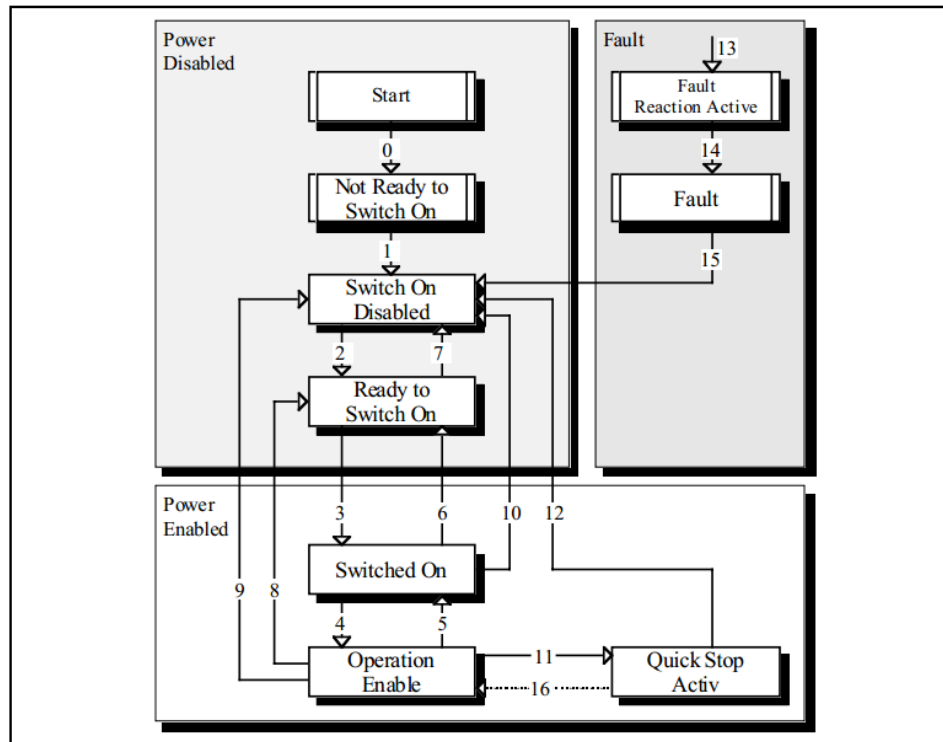
PDO 通信方式基于生产者/消费者 (Producer/Consumer) 模型，数据从一个设备(生产者)那里发送到另一个设备(消费者)或许多其它设备(广播方式)，并且是无确认模式的传输，数据传送被限制在 1 到 8 个字节。CANopen 设备通过描述 PDO 的两种参数：通讯参数 (Communication Parameter) 和映射参数 (Mapping Parameter) 完成接收或发送。

3 运动控制（CiA 402）

3.1 CIA402 状态机

CiA402 协议中定义了运动控制设备的标准状态机，同时还定义了各种运行模式，以及它们在对象字典中的定义。

标准状态机（State machine）描述了设备的状态和驱动可能的控制序列。每一步状态表示了一个特定的内部或者外部行为，设备的状态也决定了哪些命令可以被接收。



驱动器状态机

※ 状态机各状态对应说明如下表：

| 状态名 | 说明 |
|------------------------|--|
| Not Ready to Switch on | 设备电源已接通，驱动器已经初始化，并执行内部自检，制动器也被激活。 |
| Switch on Disabled | CANopen 通信已开始，可以利用 SDO 通信服务对驱动器进行参数设置。 |
| Ready to Switch on | 驱动器继续进行参数设置，电机没有被励磁。 |
| Switched on | 驱动器电机准备好状态，输出级电压将在该状态中最后接通，但不能执行驱动功能。 |
| Operation Enable | 驱动器电机使能，驱动器正常运行状态，按照控制模式控制电机。 |
| Quick Stop Active | 快速停止功能被激活，驱动功能已启动，同时启动了电机。 |
| Fault Reaction Active | 驱动器检测到报警发生，按照设定方式停机，电机仍使能。 |
| Fault | 错误出现，允许更改驱动器参数。 |

驱动器状态机通过控制字（对象 6040h）的 bit0~bit3、bit7 位来控制，具体描述如下表：

※ 控制字 6040h 切换状态

| 命令 | 控制字 | | | | | 状态切换 |
|------------------------------|------|------|------|------|------|--------------|
| | Bit7 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 | |
| Shutdown | 0 | X | 1 | 1 | 0 | 2,6,8 |
| Switchon | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Switch on + Enable operation | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3+4 |
| Disable voltage | 0 | X | X | 0 | X | 7, 9, 10, 12 |
| Quick stop | 0 | X | 0 | 1 | X | 7, 10, 11 |
| Disable Operation | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Enable Operation | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4,16 |
| Fault reset | 0→1 | X | X | X | X | 15 |

状态机中各个状态可以通过状态字（对象 6041h）的 bit0~bit3、bit5、bit6 显示，具体描述如下表：

※ 状态字 6041h 切换状态

| 状态字 | | | | | | 状态 |
|------|------|------|------|------|------|------------------------|
| Bit6 | Bit5 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 | |
| 0 | X | 0 | 0 | 0 | 0 | Not ready to switch on |
| 1 | X | 0 | 0 | 0 | 0 | Switch on disabled |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | Ready to switch on |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | Switched on |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | Operation enabled |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | Quick stop active |
| 0 | X | 1 | 1 | 1 | 1 | Fault reaction active |
| 0 | X | 1 | 0 | 0 | 0 | Fault |

3.2 工作模式

CANopen 通过对象 6060h（Mode of Operation）对驱动器工作模式进行设置，并通过对象 6061h（Mode of operation display）反映驱动器当前的工作模式状态。

驱动器目前支持 4 种工作模式：

- ✓ 循环同步位置模式（Cyclic Synchronous Position Mode）；
- ✓ 位置模式（Profile Position Mode）；
- ✓ 速度模式（Profile Velocity Mode）；
- ✓ 回原点模式（Homing Mode）；

| 索引 | 子索引 | 名称 | 说明 |
|-------|-----|------|--|
| 6060h | 00 | 工作模式 | 0: 未定义; 1: 位置模式; 3: 速度模式; 6: 回原点模式; 8: 循环同步位置模式; |

3.3 控制字与状态字

在 Cia402 协议中，有控制字对象字典 6040h；状态字对象字典 6041h。3.2 小节介绍了通过控制字和状态字对驱动器状态机进行切换。此外，主站通过控制字与状态与驱动器交互进而完成各工作模式的控制。控制字和状态字各 bit 位均有定义不同功能，部分 bit 位（Bit4~Bit6、Bit8）在不同工作模式下定义也不尽相同，具体可参考 3.4~3.7 小节内容。

3.3.1 控制字

控制字各位定义如下表所示：

※ 控制字 6040 位定义（Bit）

| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-----------------------|----|----|----|----------|----|---|------|-------------|-------------------------|---|------------------|------------|----------------|-----------|---|
| manufacturer specific | | | | reserved | | | halt | Fault reset | Operation mode specific | | Enable operation | Quick stop | Enable voltage | Switch on | |
| 制造商指定 | | | | 保留 | | | 暂停 | 错误复位 | 按工作模式而定 | | 允许操作 | 快速停止 | 电压输出 | 启动 | |

Bit0~Bit3、Bit7：用于 Cia402 状态机控制，在 3.2 小节中已有详细介绍，不做赘述；

Bit4~Bit6、Bit8：这些位在不同工作模式下功能略有不同，工作模式通过 6060h 对象字典配置。下表为各工作模式下位功能概述，详细描述可参考 3.4~3.7 小节内容。

| Bit | | 8 | 6 | 5 | 4 |
|------|------|------|-----------|------------------------|------------------------|
| 工作模式 | csp | Halt | reserved | reserved | reserved |
| | | 暂停 | 保留 | 保留 | 保留 |
| | pp | Halt | abs / rel | Change set immediately | New set-point |
| | | 暂停 | 决定/相对 | 立即执行 | 新目标设置 |
| | pv | Halt | reserved | reserved | reserved |
| | | 暂停 | 保留 | 保留 | 保留 |
| | home | Halt | reserved | reserved | Homing operation start |
| | | 暂停 | 保留 | 保留 | 回零启动 |

Bit9~Bit11：保留位，暂无功能；

Bit12~Bit15：制造商指定，各厂家可根据需要自行定义功能，这里暂无功能；

3.3.2 状态字

状态字各位定义如下表所示：

※ 状态字 6041 位定义（Bit）

| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-----------------------|--------------------|-------------------------|-----------------|-----------------------|-------------------|-------------|-----------------------|
| Warning | Switch on disabled | Quick stop | Voltage enabled | Fault | Operation enabled | Switched on | Ready to switch on |
| 警告 | 未启动 | 快速停止 | 上电 | 错误 | 运行操作 | 启动 | 准备启动 |
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 |
| Manufacturer specific | | Operation mode specific | | Internal limit active | Target reached | Remote | Manufacturer specific |
| 制造商指定 | | 按工作模式而定 | | 硬件限位信号有效 | 目标位置到达 | 远程 | 制造商指定 |

Bit0~Bit3、Bit5~Bit6: 用于 Cia402 状态机反馈, 3.2 小节中已有详细介绍, 不做赘述;

Bit4: 上电有效位, 上电后该位置 1;

Bit5: 快速停止位, 该位为 0 时表示驱动器正在快速停止;

Bit7: 警告位, 该位为 1 时表示驱动器内部存在警告信息;

Bit8: 制造商指定位, 各厂家可根据需要自行定义功能, 这里暂无功能;

Bit9: 远程位, 在位为 0 时无法对控制字进行操作;

Bit11: 硬件限位有效位, 当限位信号有效时, 该位置 1;

Bit14~Bit15: 制造商指定, 各厂家可根据需要自行定义功能, 这里暂无功能;

Bit10、Bit12~Bit13: 这些位在不同工作模式下功能略有不同, 下表为各工作模式下位功能概述, 详细描述可参考 3.4~3.7 小节内容。

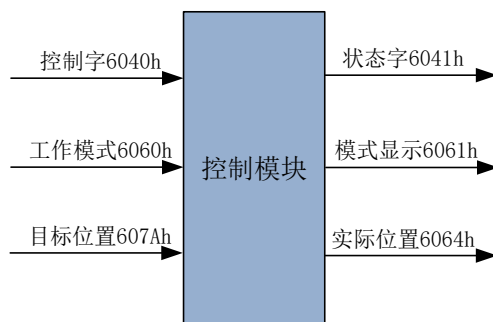
| Bit | | 13 | 12 | 10 |
|------|------|--------------------|---------------------------------|----------------|
| 工作模式 | csp | reserved | Driver follow the command value | reserved |
| | | 保留 | 位置跟随 | 保留 |
| | pp | Following error | Set-point acknowledge | Target reached |
| | | 跟随错误 | 位置应答 | 目标位置到达 |
| | pv | Max slippage error | Speed | Target reached |
| | | 跟随速度错误 | 速度为 0 | 目标速度到达 |
| | home | Homing error | Homing attained | Target reached |
| | | 回原点错误 | 回零完成 | 位置到达 |

3.4 循环同步位置模式 (csp)

循环同步位置模式下, 控制器完成位置指令规划并输出规划好的目标位置 607Ah, 同时以周期同步的方式将目标位置发送给驱动器, 驱动器内部完成位置、速度控制。

同时, 需将工作模式对象 6060h 值设置为 8, 当工作模式状态对象 6061h 寄存器读数为 8 时可进行 CSP 工作模式的相关操作。

相关通信对象如下:



※ 控制字 6040 功能描述

控制字在该模式下无功能。

※ 状态字 6041 功能描述

| 状态字 6041h | | | |
|-----------|--------------------------------|---|-------------|
| 字节 | 名称 | 值 | 描述 |
| Bit12 | Drive follow the command value | 0 | 从站未跟随指令； |
| | | 1 | 从站跟随指令； |
| Bit13 | Following error | 0 | 没有位置偏差过大故障； |
| | | 1 | 发生位置偏差过大故障； |

相关对象字典说明：

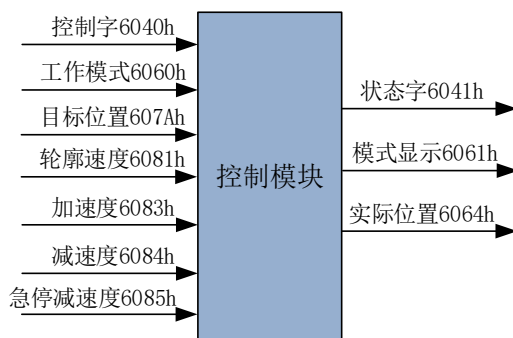
| 索引 | 子索引 | 名称 | 访问 | 数据类型 | 单位 | 范围 |
|-------|-----|------|----|-------|----|-------------------------|
| 607Ah | 00 | 目标位置 | RW | INT32 | p | $-2^{31} \sim 2^{31}-1$ |
| 6064h | 00 | 实际位置 | RO | INT32 | p | $-2^{31} \sim 2^{31}-1$ |

3.5 位置模式 (pp)

此模式主要用于点位定位运动，该模式下，控制器给定目标位置 607Ah，位置曲线速度 6081h，加速度 6083h，减速度 6084h 参数，急停减速 6085h 驱动器内部完成轨迹规划。

同时，需将工作模式对象 6060h 值设置为 1，当工作模式状态对象 6061h 寄存器读取为 1 时可进行 PP 工作模式的相关操作。

相关通信对象如下：



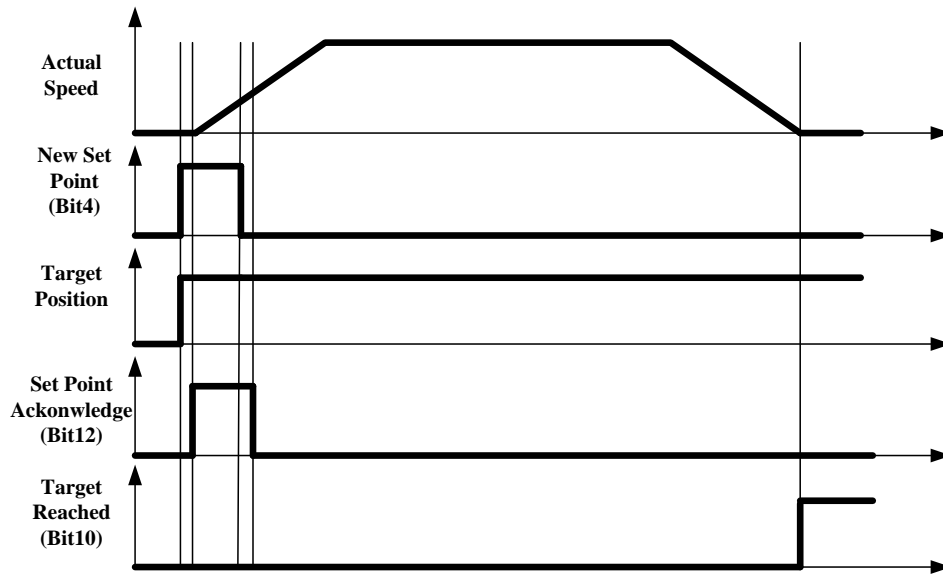
※ 控制字 6040 功能描述

| 控制字 6040h | | | |
|-----------|------------------------|---|--|
| 字节 | 名称 | 值 | 描述 |
| Bit4 | New set-point | 0 | 没有目标位置； |
| | | 1 | 目标位置更新，该位从 0 到 1 的上升沿表示预触发新的目标位置 607A； |
| Bit5 | Change set immediately | 0 | 完成当前目标位置后更新； |
| | | 1 | 立即更新； |
| Bit6 | abs/rel | 0 | 目标位置是一个绝对值； |
| | | 1 | 目标位置是一个相对值； |
| Bit8 | Halt | 0 | 按 Bit4~Bit6 命令运动； |
| | | 1 | 停止； |

※ 状态字 6041 功能描述

| 状态字 6041h | | | |
|-----------|--------------------------------|---|------------------------------------|
| 字节 | 名称 | 值 | 描述 |
| Bit10 | Target reached | 0 | Halt=0: 目标速度没有到达； Halt=1: 轴减速； |
| | | 1 | Halt=0: 目标速度到达； Halt=1: 轴速度为 0； |
| Bit12 | Drive follow the command value | 0 | 可更新目标位置； |
| | | 1 | 不可更新目标位置； |
| Bit13 | Following error | 0 | 没有位置偏差过大故障； |
| | | 1 | 发生位置偏差过大故障； |

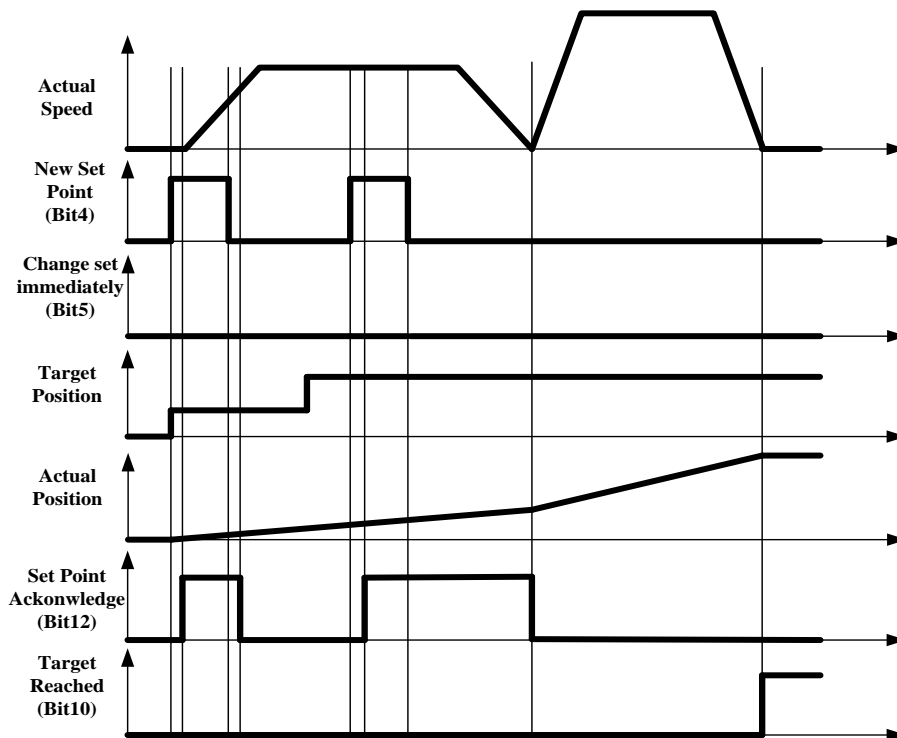
在位置模式下，通过向控制字 6040h 的 Bit4 位依次写入 0 和 1 产生上升沿以完成运动触发。一旦驱动器收到触发命令，状态字的 Bit12 被置为 1，运动开始，同时通过控制字的 bit6 控制该运动属于绝对定位运动还是相对定位运动。



一旦到达目标位置，状态字的 Bit10 被置为 1，如果没有到达目标位置，或者出现位置误差偏差过大故障，则该位保持 0 状态。

当新目标位置更新时会有两种情况出现：当前目标位置到达和当前目标位置未到达。如果在当前目标位置未运动到达的情况下出现新的目标位置和新的触发命令，应根据控制字 6040h 的 Bit5 位给定情况做出相应反应。

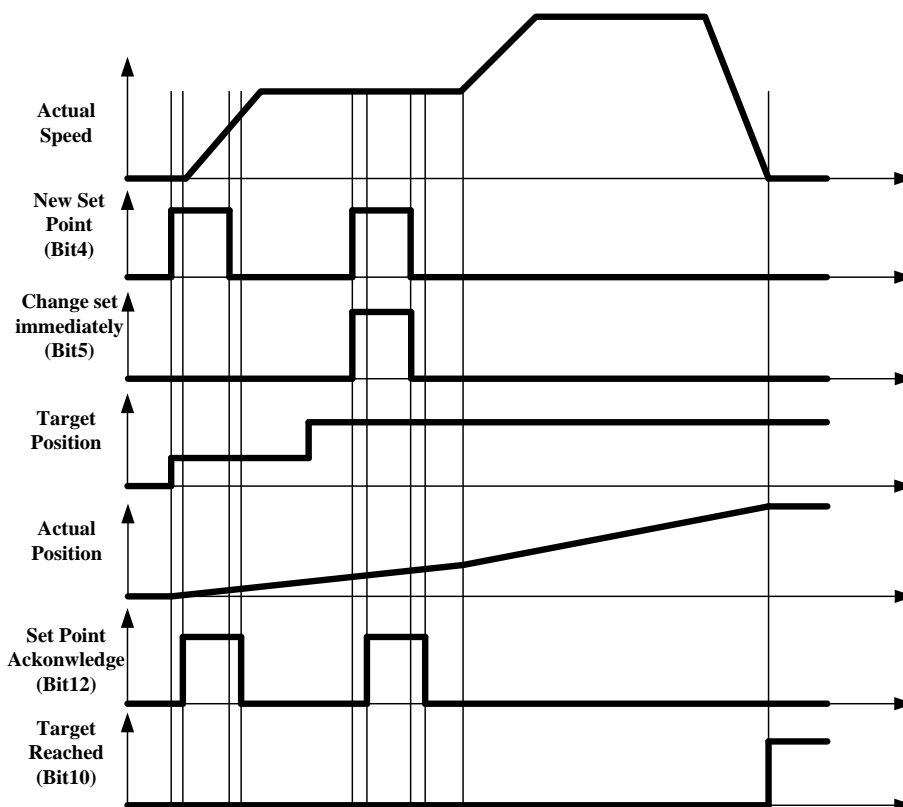
当 6040h 的 Bit5 位为 0 时，表示必须完成当前运动后再响应新的目标位置和触发命令。控制字及状态字相关位变化如下图：



新目标位置出现后不立即更新

当 6040h 的 Bit5 位为 1 时，表示打断当前运动马上响应给定的新的目标位置和触发命

令。控制字及状态字相关位变化如下图：



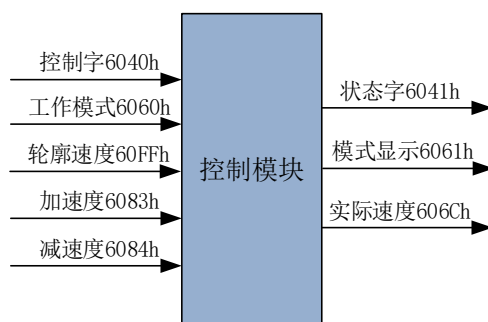
新目标位置出现后立即更新

3.6 速度模式 (pv)

此模式下，控制器将目标速度 60FFh，加速度 6083h、减速度 6084h 发送给驱动器，由驱动器内部完成速度曲线规划。

同时，需将工作模式对象 6060h 值设置为 3，当工作模式状态对象 6061h 寄存器读取为 3 时可进行 PV 工作模式的相关操作。

相关通信对象如下：



※ 控制字功能描述

| 控制字 6040h | | | |
|-----------|------|---|-------------------|
| 字节 | 名称 | 值 | 描述 |
| Bit8 | Halt | 0 | 按 60FFh 给定目标速度运动； |

| | | | |
|--|--|---|-----|
| | | 1 | 停止； |
|--|--|---|-----|

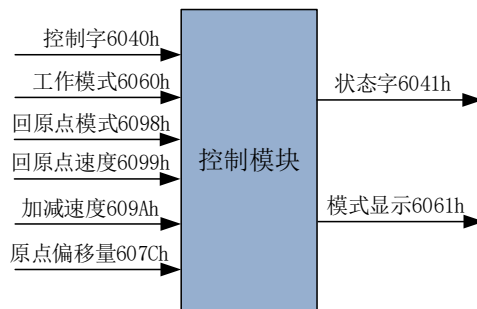
※ 状态字功能描述

| 状态字 6041h | | | |
|-----------|----------------|---|------------------------------------|
| 字节 | 名称 | 值 | 描述 |
| Bit10 | Target reached | 0 | Halt=0: 目标速度没有到达； Halt=1: 轴减速； |
| | | 1 | Halt=0: 目标速度到达； Halt=1: 轴速度为 0； |
| Bit12 | Speed | 0 | 速度不为 0； |
| | | 1 | 速度为 0； |

3.7 原点模式 (home)

回原点模式下需将原点信号接入驱动器输入端子，驱动器内部完成对机械原点的查找和定位。

同时，需将工作模式对象 6060h 值设置为 6，当工作模式状态对象 6061h 寄存器读取为 6 时可进行 HM 工作模式的相关操作。该模式下涉及到的对象如下：



※ 控制字功能描述

| 控制字 6040h | | | |
|-----------|---------------|------|------------------|
| 字节 | 名称 | 值 | 描述 |
| Bit4 | New set-point | 0 | 回原点未启动； |
| | | 0->1 | 回原点动作启动； |
| | | 1 | 回原点启动； |
| | | 1->0 | 回原点动作中断； |
| Bit8 | Halt | 0 | 按 Bit~Bit6 命令运动； |
| | | 1 | 停止； |

※ 状态字功能描述

| 状态字 6041h | | | |
|-----------|----------------|---|-------------------|
| 字节 | 名称 | 值 | 描述 |
| Bit10 | Target reached | 0 | Halt=0: 原点位置没有到达； |

| | | | |
|-------|--------------------------------|---|------------------------------------|
| | | | Halt=1: 轴减速; |
| | | 1 | Halt=0: 原点位置到达; Halt=1: 轴速度为 0; |
| Bit12 | Drive follow the command value | 0 | 回原点模式未完成; |
| | | 1 | 回原点模式完成; |
| Bit13 | Following error | 0 | 没有回原点故障; |
| | | 1 | 回原点动作失败; |

驱动器支持 1~14、17~30、33、34、35 回原点方法，其中，1~14、33、34 回零模式需配套使用带 Z 信号的闭环步进电机，具体描述可见附录 1。

4 常用功能介绍

4.1 细分与电子齿轮比

驱动器脉冲指令当量换算有两种方式：细分和电子齿轮比。通过 2201h 对象字典切换哪种方式生效。

细分设置

驱动器的细分值为电机转动一圈所需的指令值，通常闭环驱动器出厂默认细分值为 10000，开环驱动器出厂默认细分值为 50000。如需调整该量纲值可通过 2400h 对象字典进行调整。

※ 2400h 驱动器细分设置对象

| 索引 | 子索引 | 名称 | 说明 | 默认值 | 参数范围 |
|-------|-----|-------|----------|-----|-----------|
| 2400h | 00 | 驱动器细分 | 驱动器细分值设置 | - | 400~51200 |

注：在修改细分值后，需要保存并重新上电，否则会出现飞车现象；

电子齿轮比

齿轮比实质意义为：负载轴位移为 1 个指令单位时，对应的电机位移（单位：编码器单位）。

齿轮比由分子 6091.01h 和分母 6091.02h 组成，通过齿轮比可建立负载轴位移（指令单位）与电机位移（编码器单位）的比例关系：

$$\text{电机位移} = \text{负载轴位移} \times \text{齿轮比}$$

其中电子齿轮比公式为：

$$\text{齿轮比} = \text{电机分辨率} / \text{轴分辨率}$$

※ 6091h 驱动器细分设置对象

| 索引 | 子索引 | 名称 | 说明 | 默认值 | 参数范围 |
|-------|-----|-----------|----------------|-------|---------|
| 6091h | 01 | 电机分辨率（分子） | 默认设置为电机编码器分辨率； | 10000 | 1~65535 |
| 6091h | 02 | 轴分辨率（分母） | 负载轴位置反馈当量； | 4000 | 1~65535 |

4.2 输出电流配置

驱动器根据不同型号出厂默认电流不同

实际使用时，如果选择的配套电机和驱动器额定电流不匹配，可通过如下对象字典进行修改。如果配套电机额定电流值小于驱动器出厂电流值，请务必提前修改电流值后再驱动电机使用，否则容易将电机烧毁。

※ 2401h 最大电流对象

| 索引 | 子索引 | 名称 | 说明 | 默认值 | 参数范围 |
|-------|-----|------|-------------|-----|--------|
| 2401h | 00 | 最大电流 | 最大电流，单位 mA； | - | 0~5500 |

2401h 对象用于配置驱动器最大有效电流；

4.3 输入输出端子

驱动器提供多路输入及输出端子，输入输出端子具有多种功能，具体如下表所示：

| 端子 | 可配置功能 |
|--------|---|
| 输入端子功能 | 0: 未定义; 1: 原点; 2: 正限位; 3: 负限位; 4: 停止; 5: 急停; 6: MF 信号; 7: 探针 1; 8: 探针 2; 9: 用户自定义 0; 10: 用户自定义 1; 11: 用户自定义 2; 12: 用户自定义 3; 13: 用户自定义 4; 14: 用户自定义 5; 15: 用户自定义 6; 16: 用户自定义 7; |
| 输出端子功能 | 0: 未定义; 1: 报警信号; 2: 到位信号; 4: 刹车信号; 5: 编码器 z 信号; 9: 用户自定义 0; 10: 用户自定义 1; 11: 用户自定义 2; 12: 用户自定义 3; 13: 用户自定义 4; 14: 用户自定义 5; |

驱动器输入输出端子可通过 2300h 组寄存器进行配置，其中：

2300h~2301h 可更改输入信号及输出信号的有效电平状态；

2310h~2325h 寄存器用于配置各个端子功能；

2330h~2337h 寄存器描述了驱动器内部对输入端子的软件滤波时间；

| 索引 | 子索引 | 名称 | 说明 | 默认值 | 参数范围 |
|-------|-----|------------|---|-----|---------|
| 2300h | 00 | 输入端子有效电平逻辑 | Bit0~Bit7: X0~X7 控制位; 0: 常开; 1: 常闭; | 0 | 0~65535 |

| | | | | | |
|-------|----|--------------|---|---|---------|
| 2301h | 00 | 输出端子有效电平逻辑 | Bit0~Bit5: Y0~Y5 控制位; 0: 常开; 1: 常闭; | 0 | 0~65535 |
| 2310h | 00 | 输入端子 X0 功能选择 | 0: 未定义; 1: 原点; 2: 正限位; 3: 负限位; 4: 停止; 5: 急停; 6: MF 信号; 7: 探针 1; 8: 探针 2; 9: 用户自定义 0; 10: 用户自定义 1; 11: 用户自定义 2; 12: 用户自定义 3; 13: 用户自定义 4; 14: 用户自定义 5; 15: 用户自定义 6; 16: 用户自定义 7; | 1 | 0~16 |
| 2311h | 00 | 输入端子 X1 功能选择 | | 2 | 0~16 |
| 2312h | 00 | 输入端子 X2 功能选择 | | 3 | 0~16 |
| 2313h | 00 | 输入端子 X3 功能选择 | | 0 | 0~16 |
| 2314h | 00 | 输入端子 X4 功能选择 | | 0 | 0~16 |
| 2315h | 00 | 输入端子 X5 功能选择 | | 0 | 0~16 |
| 2316h | 00 | 输入端子 X6 功能选择 | | 0 | 0~16 |
| 2317h | 00 | 输入端子 X7 功能选择 | | 0 | 0~16 |
| 2320h | 00 | 输出端子 Y0 功能选择 | 0: 未定义; 1: 报警信号; 2: 到位信号; 4: 刹车信号; 5: 编码器 z 信号; 9: 用户自定义 0; 10: 用户自定义 1; 11: 用户自定义 2; 12: 用户自定义 3; 13: 用户自定义 4; 14: 用户自定义 5; | 0 | 0~14 |
| 2321h | 00 | 输出端子 Y1 功能选择 | | 0 | 0~14 |
| 2322h | 00 | 输出端子 Y2 功能选择 | | 0 | 0~14 |
| 2323h | 00 | 输出端子 Y3 功能选择 | | 0 | 0~14 |
| 2324h | 00 | 输出端子 Y4 功能选择 | | 0 | 0~14 |
| 2325h | 00 | 输出端子 Y5 功能选择 | | 0 | 0~14 |
| 2330h | 00 | 输入端子 X0 滤波时间 | 输入端子 X0 滤波时间 | 2 | 0~65535 |
| 2331h | 00 | 输入端子 X1 滤波时间 | 输入端子 X1 滤波时间 | 2 | 0~65535 |
| 2332h | 00 | 输入端子 X2 滤波时间 | 输入端子 X2 滤波时间 | 2 | 0~65535 |
| 2333h | 00 | 输入端子 X3 滤波时间 | 输入端子 X3 滤波时间 | 2 | 0~65535 |
| 2334h | 00 | 输入端子 X4 滤波时间 | 输入端子 X4 滤波时间 | 2 | 0~65535 |
| 2335h | 00 | 输入端子 X5 滤波时间 | 输入端子 X5 滤波时间 | 2 | 0~65535 |
| 2336h | 00 | 输入端子 X6 滤波时间 | 输入端子 X6 滤波时间 | 2 | 0~65535 |
| 2337h | 00 | 输入端子 X7 滤波时间 | 输入端子 X7 滤波时间 | 2 | 0~65535 |

可通过 60FDh 对象字典对已定义的输入信号是否有效进行监控。

| 索引 | 子索引 | 名称 | 说明 | 默认值 | 参数范围 |
|------|-----|-----------------------------|--|-----|------|
| 60FD | 00 | 输入信号功能状态， 0：无效； 1：有效； | Bit0：负限位状态； Bit1：正限位状态； Bit2：原点状态； Bit3~Bit15：保留； Bit16：探针 1； Bit17：探针 2； Bit18：用户自定义 0； Bit19：用户自定义 1； Bit20：用户自定义 2； Bit21：用户自定义 3； Bit22：用户自定义 4； Bit23：用户自定义 5； Bit24：用户自定义 6； Bit25：用户自定义 7； | - | - |

当输出端子 Y0~Y5 设置为用户自定义（用户自定义 0~用户自定义 4）功能时，可通过 60FEh 对象字典控制输出有效或者无效。

| 索引 | 子索引 | 名称 | 说明 | 默认值 | 参数范围 |
|------|-----|--------|---|-----|------|
| 60FE | 01 | 物理输出开启 | 输出端子功能有效 Bit0~Bit15：保留； Bit16~Bit31：用户定义； 0：输出无效； 1：输出有效； | 0 | - |
| | 02 | 物理输出使能 | 输出端子功能使能 Bit0~Bit15：保留； Bit16~Bit31：用户定义； 0：输出失能； 1：输出使能； | 0 | - |

例如：当 60FE-01 的 bit16 及 60FE-02 的 bit16 均为 1 时，Y0 端子输出有效；

4.4 参数保存恢复

参数写入时需要保持电机停机状态，否则参数会写入失败。参数在写入完成后，如果需要保存以后长期使用，需要进行保存命令操作，并重新启动确保参数保存正确。参数保存指令对象字典为 2102h，具体使用方式如下：

※ 2102h 命令对象

| 索引 | 子索引 | 名称 | 说明 | 默认值 | 参数范围 |
|-------|-----|-----------|---|-----|------|
| 2102h | 00 | EEPROM 操作 | 0：无效； 1：2000h 组参数恢复出厂； 2：2000h 组参数保存到 | 0 | 0~2 |

| | | | | | |
|--|--|--|---------|--|--|
| | | | EEPROM; | | |
|--|--|--|---------|--|--|

上述操作命令触发方式均为：先写入“0”，再写入“1”，完成一次命令触发；

4.5 常用对象字典

※ 2004h~2005h 信号状态对象

| 索引 | 子索引 | 名称 | 说明 | 默认值 | 参数范围 |
|-------|-----|--------|--------------------------------------|-----|------|
| 2004h | 00 | 输入信号状态 | 输入信号电平状态 Bit0~Bit7: X0~X7 输入电平状态; | - | - |
| 2005h | 00 | 输出信号状态 | 输出信号电平状态 Bit0~Bit5: Y0~Y5 输出状态; | - | - |

2004h 描述了输入端子当前给定的物理信号状态，例如，当 X0 端子外部接入有效电平信号时，2004h 的 Bit0 值为 1；有效电平信号为常开或常闭则由 2300h 对象决定；

2005h 描述了当前输出端子状态，例如，当 2005h-Bit0 为 1 时，此时 Y0 输出信号有效；有效状态为常开或常闭则由 2301h 对象决定；

※ 2205h~2206h 配置类对象

| 索引 | 子索引 | 名称 | 说明 | 默认值 | 参数范围 |
|-------|-----|---------|---|-----|------|
| 2205h | 00 | 电机默认方向 | 0: 默认; 1: 反向; | 0 | 0~1 |
| 2206h | 00 | 驱动器运行模式 | 0: 无效; 1: 开环模式; 2: 闭环超前角 1 模式; 3: 闭环超前角 2 模式; 4: 全闭环模式; | - | 0~4 |

2205h 对象描述了电机默认正方向，可通过修改该值来修改电机默认方向；

2206h 对象描述了驱动器运行模式，当前支持 4 种运行方式，当适配开环电机时该对象设置为 1，为开环工作模式；当适配闭环电机时，该值可设置为 2~4，为闭环运行模式；

※ 2407h 编码器分辨率对象

| 索引 | 子索引 | 名称 | 说明 | 默认值 | 参数范围 |
|-------|-----|--------|--------|------|------------|
| 2407h | 00 | 编码器分辨率 | 编码器分辨率 | 4000 | 4000~51200 |

2407h 对象用于配置驱动器输入编码器分辨率，该值必须为配套电机上安装的编码器值的 4 倍频，例如配套 1000 线的闭环电机，则该值设置为 4000；

※ 240Ah 位置超差报警阈值对象

| 索引 | 子索引 | 名称 | 说明 | 默认值 | 参数范围 |
|-------|-----|----------|----------|------|--------|
| 240Ah | 00 | 位置超差报警阈值 | 位置超差报警阈值 | 4000 | 0~4000 |

240Ah 对象描述了在闭环工作模式下，编码器丢失脉冲值的报警阈值，默认为 4000，即丢失一圈后超差报警；

※ 240Bh 定位误差范围对象

| 索引 | 子索引 | 名称 | 说明 | 默认值 | 参数范围 |
|-------|-----|--------|--------|-----|-------|
| 240Bh | 00 | 定位误差范围 | 定位误差范围 | 5 | 1~100 |

240Bh 对象描述了在闭环工作模式下，到位时的定位精度，单位为 1 个编码器单位；

4.5 探针功能

探针功能是通过捕捉外部传感器上升沿或下降沿信号来即时锁定当前位置信息的一种功能，探针功能通常应用于 csp 或 pp 模式下。驱动器支持 2 路探针，可选择 X0 或 X1 为探针功能。

4.5.1 相关对象字典

※ 相关对象字典

| 索引 | 子索引 | 名称 | 说明 | 默认值 | 参数范围 |
|-------|-----|---------|--------------|-----|------|
| 60B8h | 00 | 探针控制 | 探针控制对象； | 0 | - |
| 60B9h | 00 | 探针状态 | 探针状态对象 | 0 | - |
| 60BAh | 00 | 探针锁存 | 探针 1 上升沿锁存位置 | 0 | - |
| 60BBh | 00 | 探针锁存 | 探针 1 下降沿锁存位置 | 0 | - |
| 60BCh | 00 | 探针锁存 | 探针 2 上升沿锁存位置 | 0 | - |
| 60BDh | 00 | 探针锁存 | 探针 2 下降沿锁存位置 | 0 | - |
| 60D5h | 00 | 探针锁存计数器 | 探针 1 上升沿锁存计数 | 0 | - |
| 60D6h | 00 | 探针锁存计数器 | 探针 1 下降沿锁存计数 | 0 | - |
| 60D7h | 00 | 探针锁存计数器 | 探针 2 上升沿锁存计数 | 0 | - |
| 60D8h | 00 | 探针锁存计数器 | 探针 2 下降沿锁存计数 | 0 | - |

4.5.2 探针功能说明

使用探针功能之前，先要将 X0 或 X1 配置为探针功能，具体配置可通过如下寄存器配置。

※ 探针功能配置对象字典

| 索引 | 子索引 | 名称 | 说明 | 配置值 | 参数范围 |
|-------|-----|------|--------------|-----|---------|
| 2310h | 00 | 端子功能 | 输入端子 X0 功能选择 | 7 | 0~65535 |
| 2311h | 00 | 端子功能 | 输入端子 X1 功能选择 | 8 | 0~65535 |

通过探针配置对象字典可以完成探针功能设置，通过探针状态对象字典可了解探针当前的工作状态，下表介绍了 60B8h 对象字典和 60B9h 对象字典的具体配置。

※ 60B8h 探针控制对象字典

| 索引 | 子索引 | 功能说明 | |
|-------|-----|------|-----------------------------|
| 60B8h | 00 | Bit0 | 0: 探针 1 不使能； 1: 探针 1 使能； |
| | | Bit1 | 0: 探针 1 单次模式； |

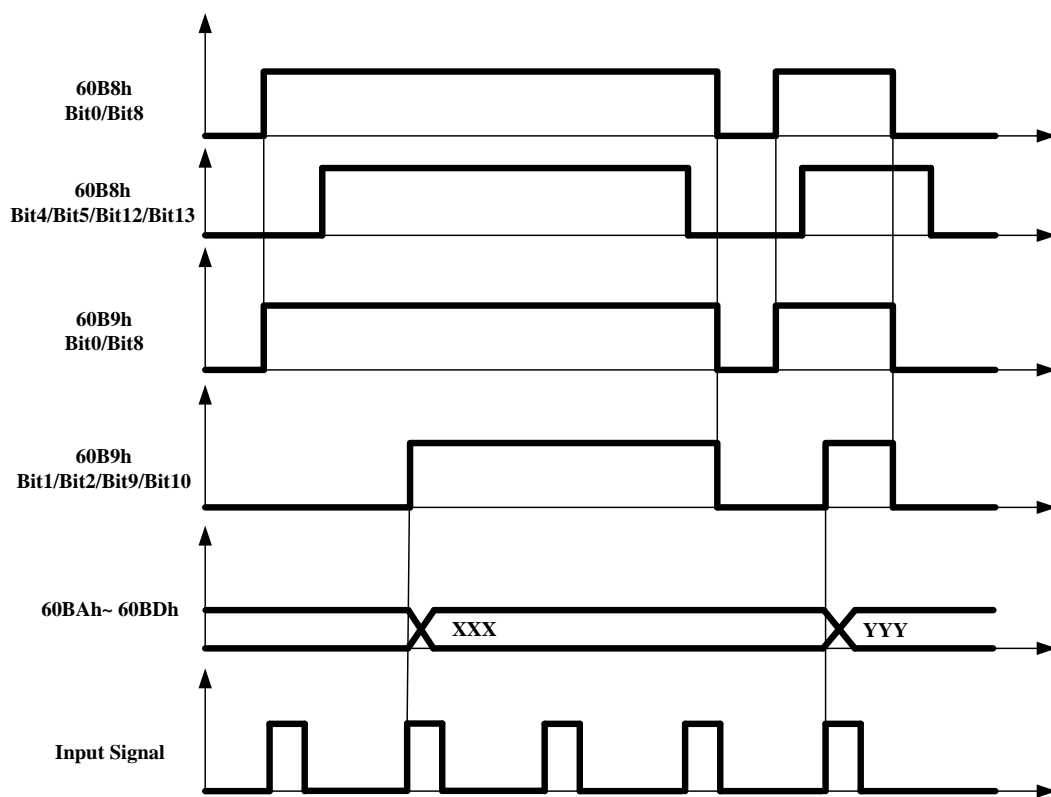
| | | | |
|--|--|--------------|-----------------------------------|
| | | | 1: 探针 1 连续模式; |
| | | Bit2~ Bit3 | 保留; |
| | | Bit4 | 0: 探针 1 上升沿不使能; 1: 探针 1 上升沿使能; |
| | | Bit5 | 0: 探针 1 下降沿不使能; 1: 探针 1 下降沿使能; |
| | | Bit6~ Bit7 | 保留; |
| | | Bit8 | 0: 探针 2 不使能; 1: 探针 2 使能; |
| | | Bit9 | 0: 探针 2 单次模式; 1: 探针 2 连续模式; |
| | | Bit10~ Bit11 | 保留; |
| | | Bit12 | 0: 探针 2 上升沿不使能; 1: 探针 2 上升沿使能; |
| | | Bit13 | 0: 探针 2 下降沿不使能; 1: 探针 2 下降沿使能; |
| | | Bit14~ Bit15 | 保留; |

※ 60B9h 探针状态对象字典

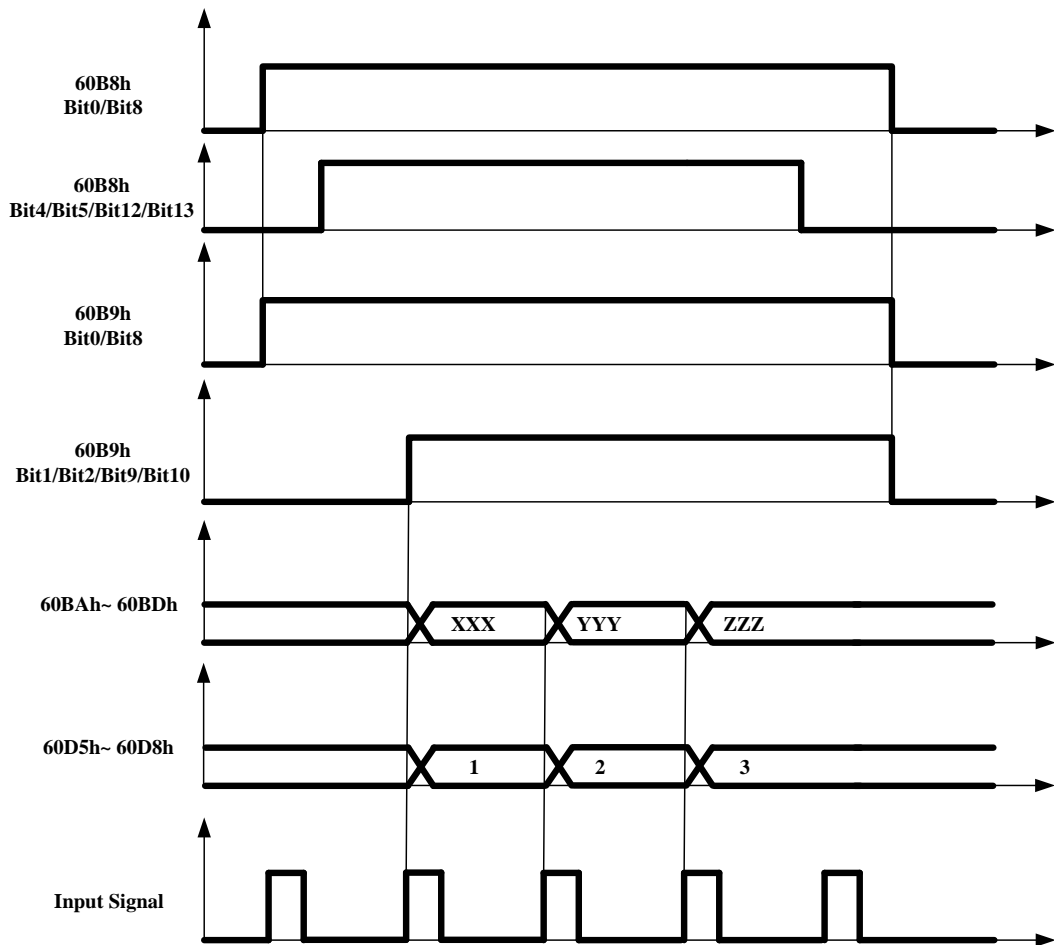
| 索引 | 子索引 | 功能说明 | |
|-------|-----|-------------|--|
| 60B9h | 00 | Bit0 | 0: 探针 1 未动作; 1: 探针 1 工作中; |
| | | Bit1 | 0: 探针 1 上升沿捕捉未完成; 1: 探针 1 上升沿捕捉已完成; |
| | | Bit2 | 0: 探针 1 下降沿捕捉未完成; 1: 探针 1 下降沿捕捉已完成; |
| | | Bit3~Bit7 | 保留; |
| | | Bit8 | 0: 探针 2 未动作; 1: 探针 2 工作中; |
| | | Bit9 | 0: 探针 2 上升沿捕捉未完成; 1: 探针 2 上升沿捕捉已完成; |
| | | Bit10 | 0: 探针 2 下降沿捕捉未完成; 1: 探针 2 下降沿捕捉已完成; |
| | | Bit11~Bit15 | 保留; |

探针工作模式有单次模式和连续模式两种，通过 60B8h 的 Bit1/Bit9 控制。在单次模式下，探针只捕捉一次上升沿或下降沿信号，同时将即时位置信息锁存到 60BAh~60BDh 对象字典中，在连续模式下，探针捕捉每一次上升沿或下降沿信号，同时将即时位置信息锁存到 60BAh~60BDh 对象字典中，同时将捕捉的信号个数锁存到 60D5h~60D8h 对象字典中。

探针功能的启动是通过 60B8h 的 Bit0/Bit8 控制，启动指令为：先写入 “0”，再写入 “1”，完成一次命令触发。当需要再次启动探针功能时需再次进行启动指令的操作。下图描述了单次模式和连续模式下的探针工作示意。



单次模式探针功能



连续模式探针功能

上述示意图仅标示了上升沿触发锁存，下降沿触发方式类似，不同处仅为在下降沿处完成锁存。

4.6 安全转矩关闭（STO）

安全转矩关闭（STO）是一种安全功能，我司部分驱动器集成该功能。

STO 功能禁止驱动输出端功率半导体的控制信号，可以防止驱动器在电机轴端产生力矩。STO 功能通过外部冗余硬件端子 STO1 和 STO2 阻断 PWM 信号输出到驱动器功率层，从而阻止电机的运动。这两个+ 24VDC 信号必须处于有效状态以使能驱动器的正常操作。如果其中任何一个或两个同时置于低电平，那么 PWM 信号会在之后的 10ms 内被阻断。

STO 功能表如下：

| STO1 输入 | STO2 输入 | PWM 信号 |
|---------|---------|--------|
| H | H | 正常 |
| L | H | 阻断 |
| H | L | 阻断 |
| L | L | 阻断 |

STO 功能使机器安全进入无扭矩状态，并防止意外启动，驱动器同时进入报错状态。

当 STO 功能被激活时，如果电机正在运行，它就会被释放停机。

默认 STO 功能关闭，可通过设置 2218h 对象字典为 1 打开 STO 功能。

备注：STO 功能选配型号才具有此功能。如 MS-Mini3E-2S 驱动器。

5 报警信息

5.1 驱动器错误

驱动器具有以下报警信息，驱动器报警后 ALM 告警指示灯按报警代码不同闪烁数次或数码管显示报警代码，具体的报警代码及处理方式如下表所示。

| 故障代码 | 故障信息 | ALM 指示灯 | 处理措施 | 复位 |
|------|---------|---------|------------------------|---------|
| Err1 | 过流或相间短路 | 闪烁 1 次 | 检查负载是否过大，是否有撞击，电机线是否短路 | 掉电复位 |
| Err2 | 电源电压过高 | 闪烁 2 次 | 检查电源工作范围 | 自动恢复 |
| Err3 | 电源电压过低 | 闪烁 3 次 | 检查电源工作范围 | 自动恢复 |
| Err4 | 电机相线错误 | 闪烁 4 次 | 检查电机相线断线、错接等 | 掉电复位 |
| Err5 | 电机超差 | 闪烁 5 次 | 检查负载是否过大，编码器线是否松动 | 掉电、手动复位 |
| Err6 | 通讯掉线报警 | 闪烁 6 次 | 检查通讯线是否松动 | 掉电、手动复位 |
| Err8 | 传感器报警 | 闪烁 8 次 | 检查停止、急停信号，限位传感器是否有效 | 掉电、手动复位 |
| ErrA | STO 报警 | 闪烁 10 次 | 检查 STO 信号 | 掉电、手动复位 |
| Errb | 编码器故障 | 闪烁 11 次 | 绝对值编码器通讯故障 | 掉电、手动复位 |
| ErrC | 编码器故障 | 闪烁 12 次 | 绝对值编码器电池故障 | 掉电、手动复位 |
| ErrD | 编码器故障 | 闪烁 13 次 | 绝对值编码器计数器故障 | 掉电、手动复位 |
| ErrE | 编码器故障 | 闪烁 14 次 | 绝对值编码器多圈溢出错误 | 掉电、手动复位 |

注：部分报警/错误仅在部分产品有效；

5.2 EtherCAT 通信错误

EtherCAT 通信错误主要包括以下 4 大类，出现通讯错误后，通讯报警灯 Err 进行闪烁：

| 故障代码 | 故障信息 | ERR 指示灯 | 处理措施 | 复位 |
|-------|-------------|-------------------|----------|---------|
| Err11 | EEPROM 载入错误 | 快闪烁（Flickering） | 检查硬件是否损坏 | 掉电复位 |
| Err12 | AL 状态寄存器错误 | 单闪烁（Single Flash） | 检查网线是否松动 | 自动恢复 |
| Err13 | 过程数据看门狗超时错误 | 双闪烁（Double Flash） | 检查网线是否松动 | 自动恢复 |
| Err14 | PDI 看门狗超时错误 | 常亮（ON） | 检查网线是否松动 | 掉电、手动复位 |

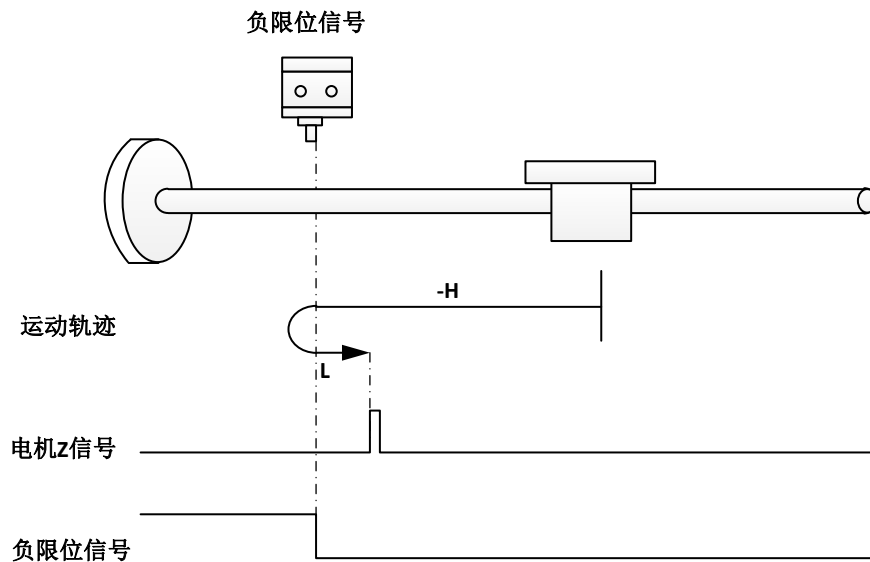
附录 1：回原点方法介绍

※ 方法 1 (6098h = 1)

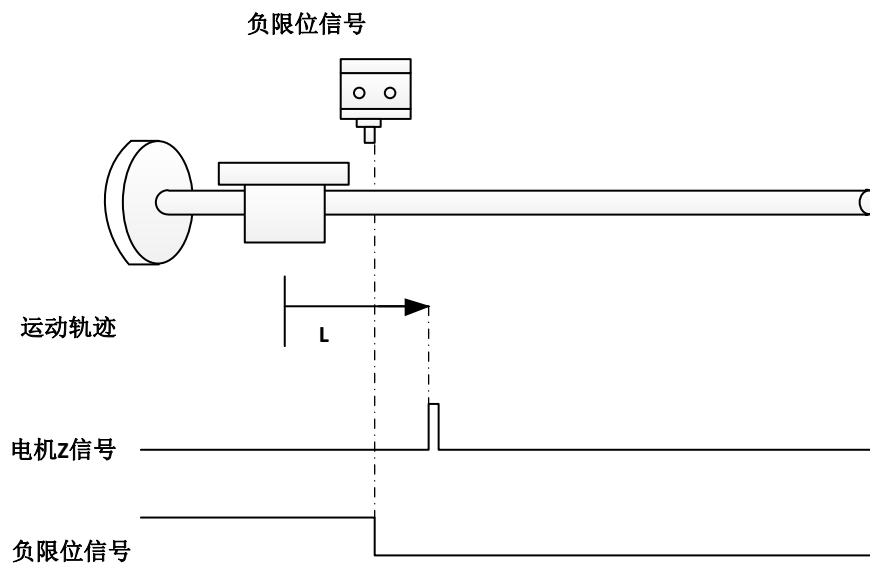
原点：电机 Z 信号

减速点：负限位

a) 回零启动时减速点信号无效：反向高速运行，遇减速点上升沿减速停止，正向低速运行，遇减速点下降沿后的第一个 Z 信号停机；



b) 回零启动时减速点信号有效：正向低速运行，遇到减速点下降沿后的第一个 Z 信号停机；



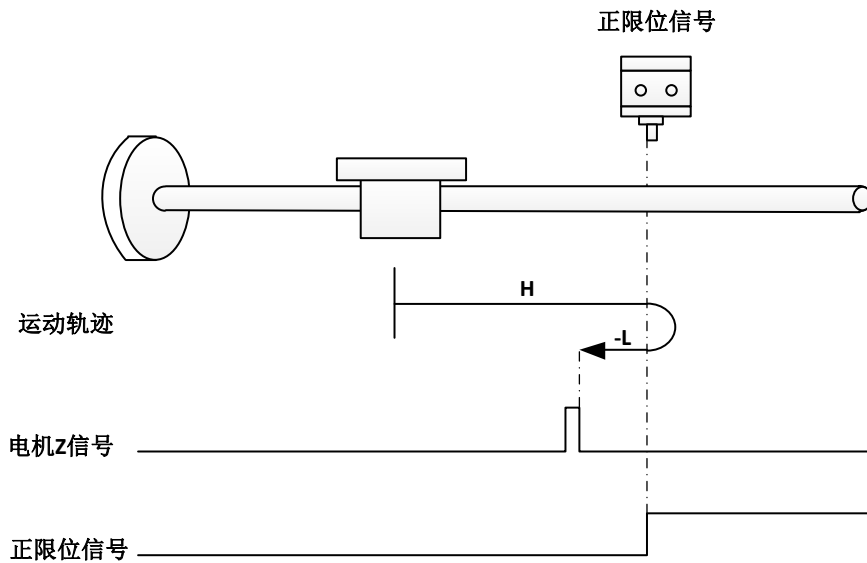
※ 方法 2 (6098h = 2)

原点：电机 Z 信号

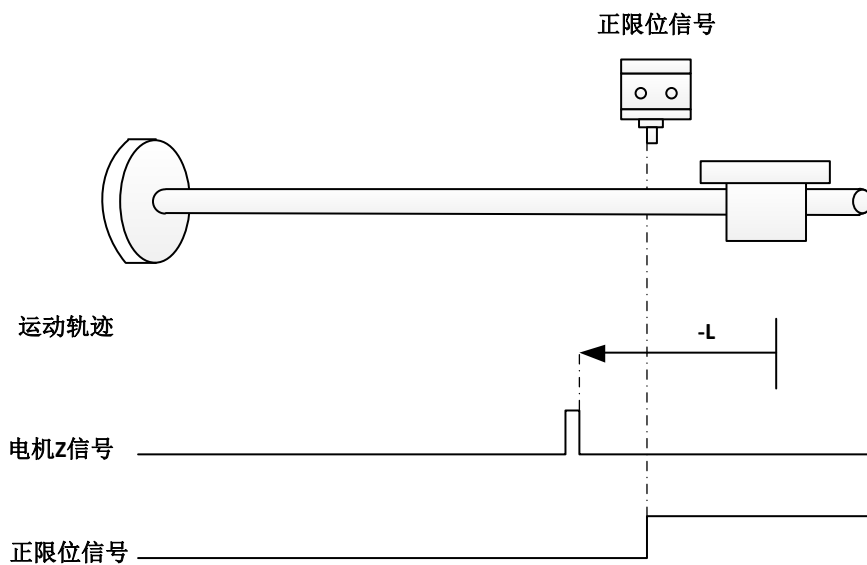
减速点：正限位

a) 回零启动时减速点信号无效：正向高速运行，遇减速点上升沿减速停止，反向低速

运行，遇到减速点下降沿后的第一个 Z 信号停机；



b) 回零启动时减速点信号有效：反向低速运行，遇到减速点下降沿后的第一个 Z 信号停机；

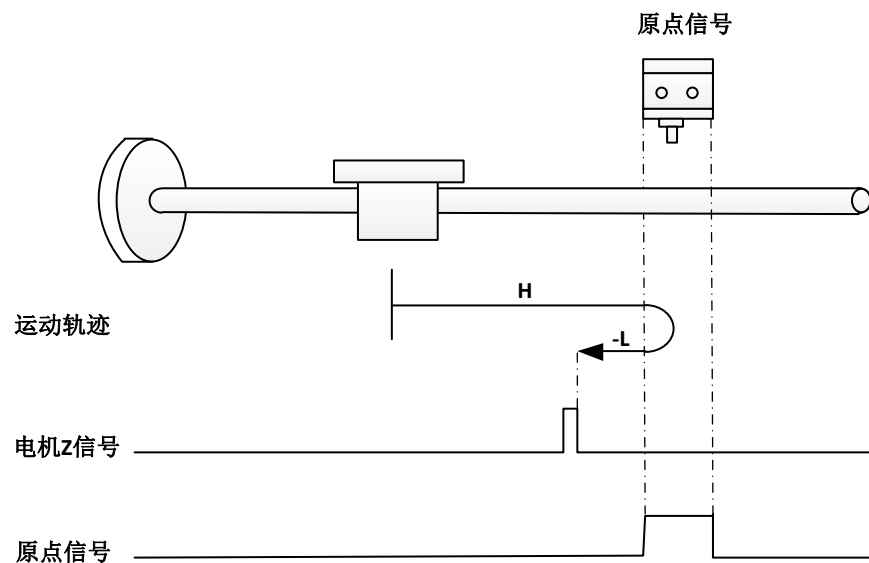


※ 方法 3 (6098h = 3)

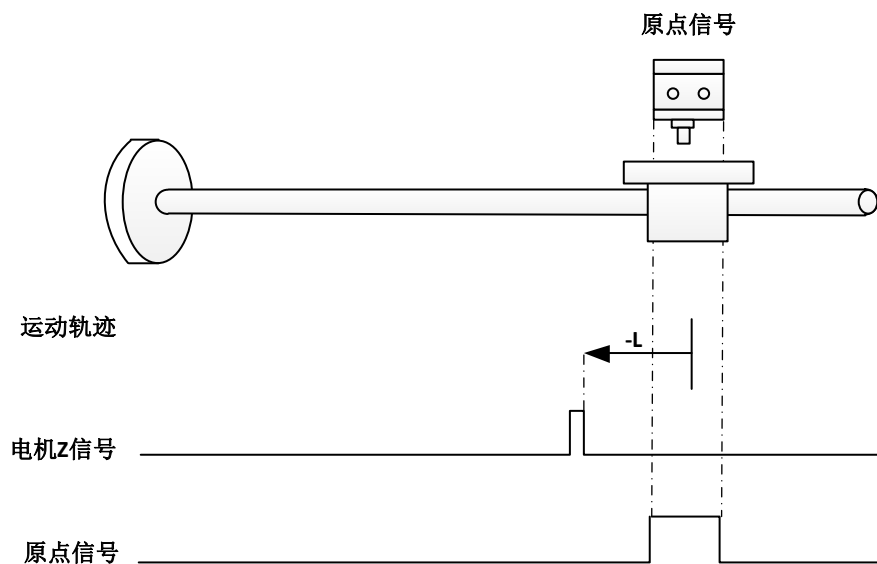
原点：电机 Z 信号

减速点：原点信号

a) 回零启动时减速点信号无效：正向高速运行，遇减速点上升沿后减速停止，反向低速运行，遇到减速点下降沿后的第一个 Z 信号停机；



b) 回零启动时减速点信号有效：反向低速运行，遇到减速点下降沿后的第一个 Z 信号停机；

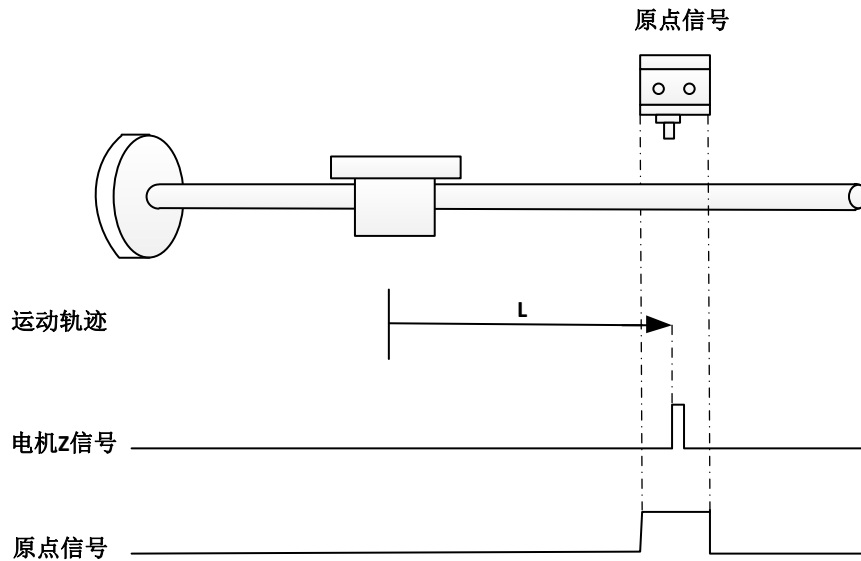


※ 方法 4 (6098h = 4)

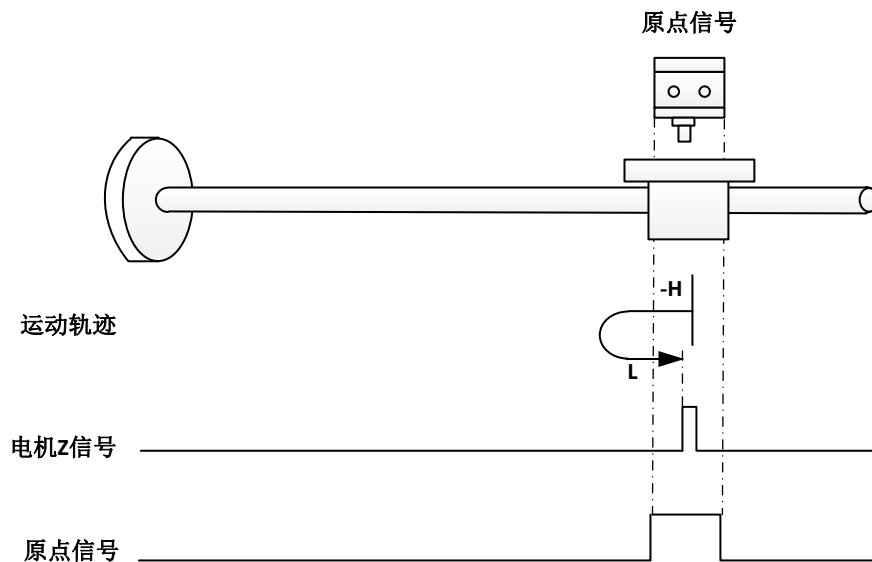
原点：电机 Z 信号

减速点：原点信号

a) 回零启动时减速点信号无效：正向低速运行，遇减速点上升沿后的第一个 Z 信号停机；



b) 回零启动时减速点信号有效：反向高速运行，遇减速点下降沿后减速停止，正向低速运行，遇减速点上升沿后的第一个 Z 信号停机；

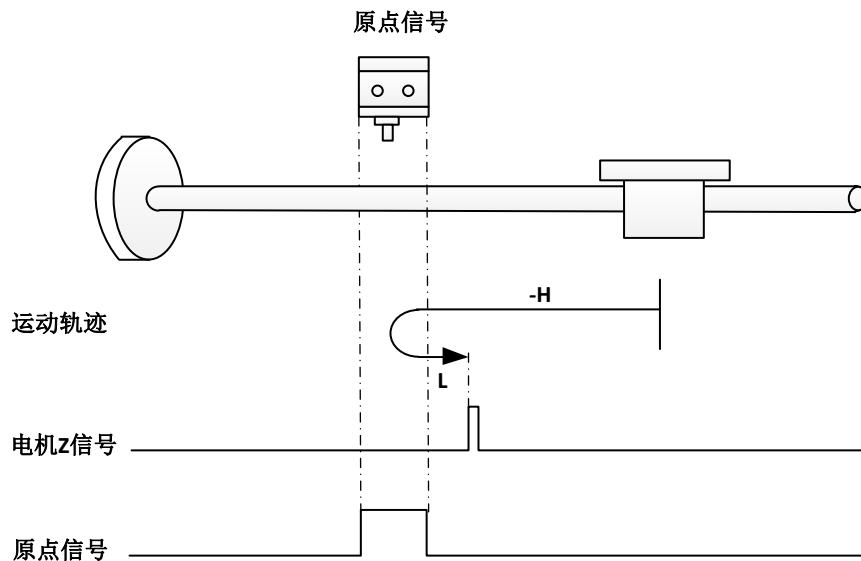


※ 方法 5 (6098h = 5)

原点：电机 Z 信号

减速点：原点信号

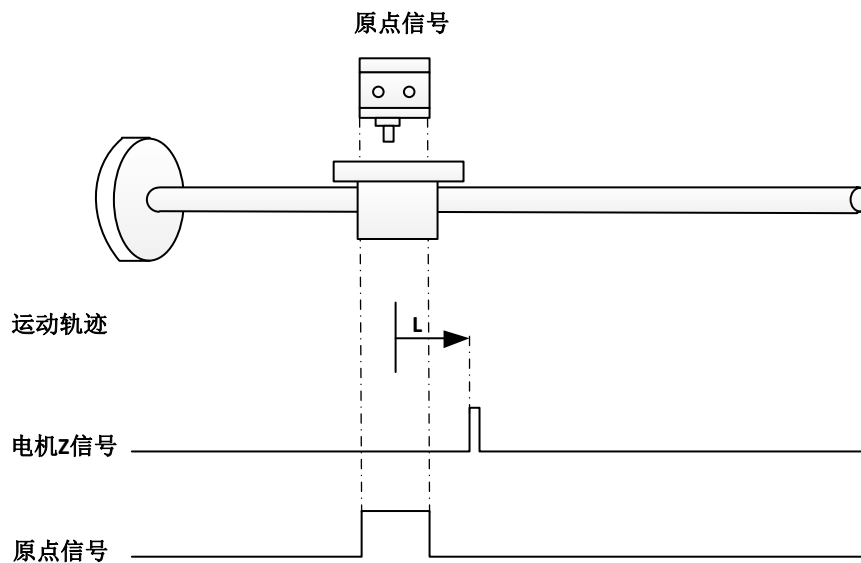
a) 回零启动时减速点信号无效：反向高速运行，遇减速点上升沿后减速停机，正向低速运行，遇减速点下降沿后的第一个 Z 信号停机；



原点：电机 Z 信号

减速点：原点信号

a) 回零启动时减速点信号有效：正向低速运行，遇减速点下降沿后的第一个 Z 信号停机；

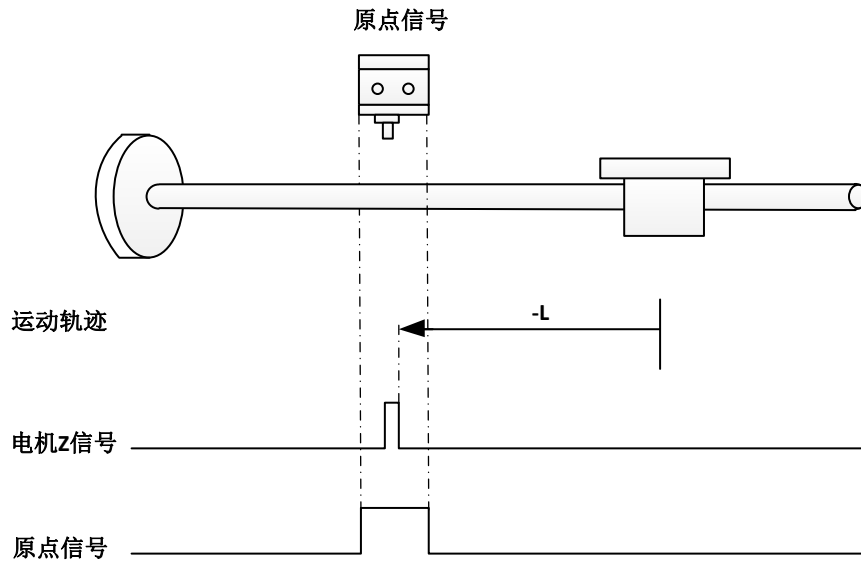


※ 方法 6 (6098h = 6)

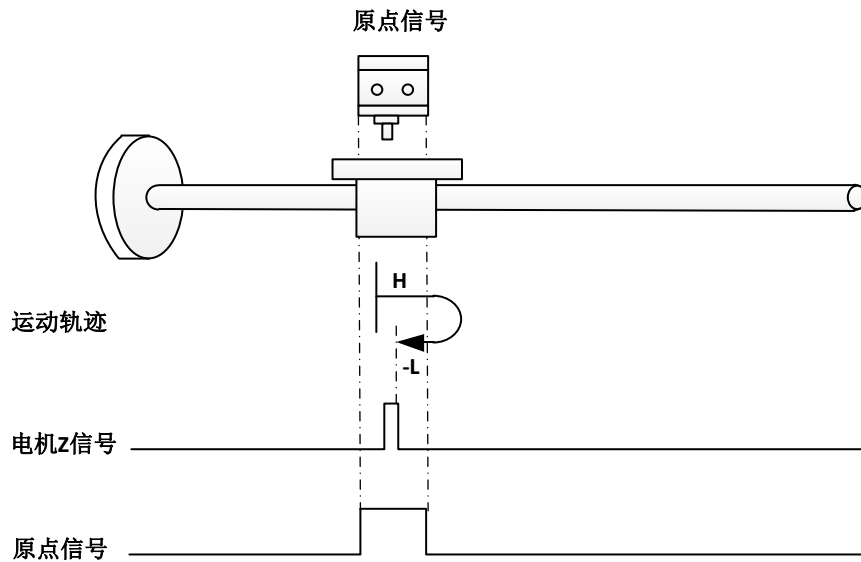
原点：电机 Z 信号

减速点：原点信号

a) 回零启动时减速点信号无效：反向低速运行，遇减速点上升沿后的第一个 Z 信号停机；



b) 回零启动时减速点信号有效：正向高速运行，遇减速点下降沿后减速停止，反向低速运行，遇减速点上升沿后的第一个 Z 信号停机；

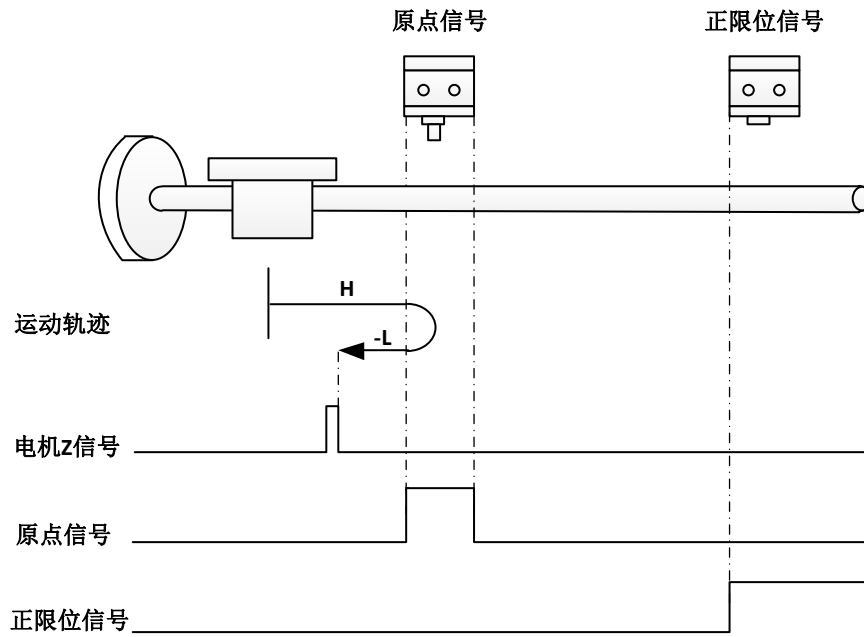


※ 方法 7 (6098h = 7)

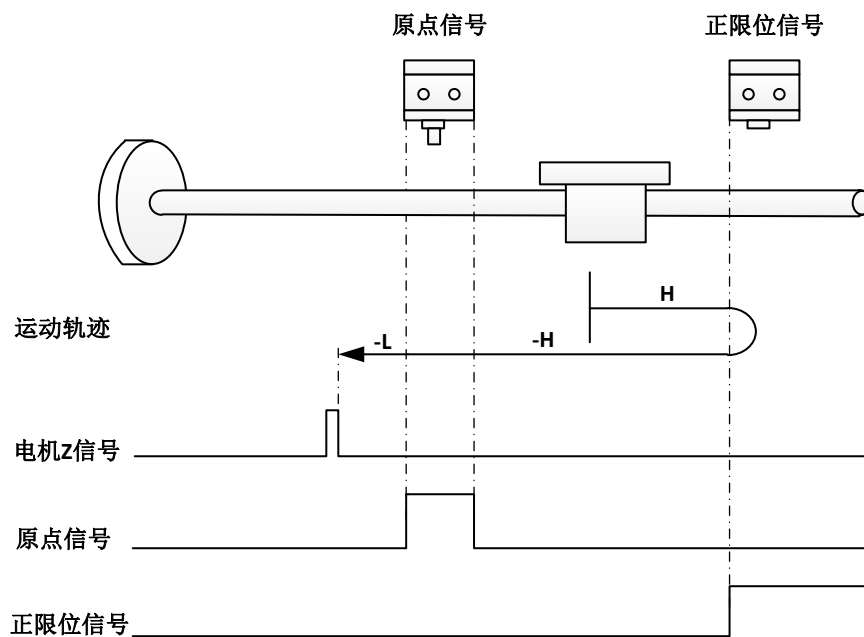
原点：电机 Z 信号

减速点：原点信号

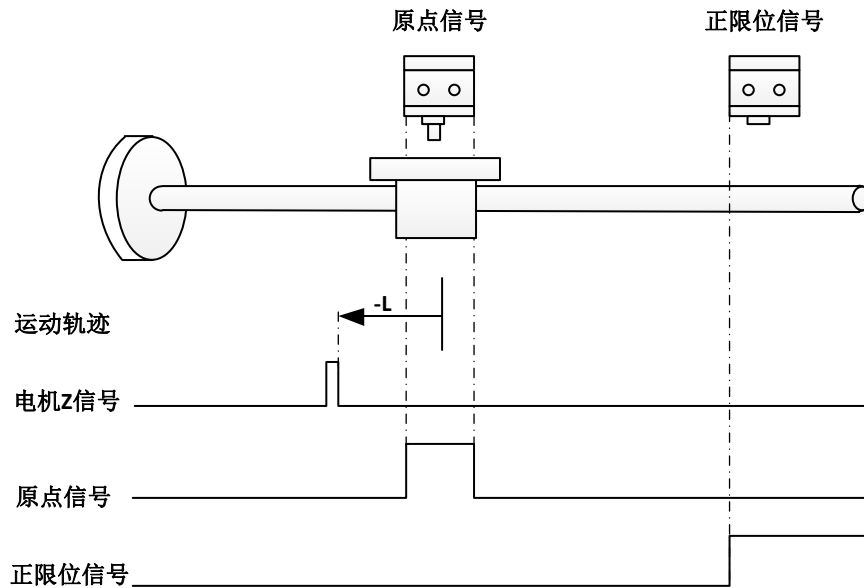
a) 回零启动时减速点信号无效：正向高速运行，遇减速点上升沿后减速停止，反向低速运行，遇减速点下降沿后的第一个 Z 信号停机；



b) 回零启动时减速点信号无效：正向高速运行，遇正限位信号减速停止，反向高速运行，遇减速点上升沿低速运行，遇减速点下降沿后的第一个 Z 信号停机；



c) 回零启动时减速点信号有效：反向低速运行，遇减速点下降沿后的第一个 Z 信号停机；

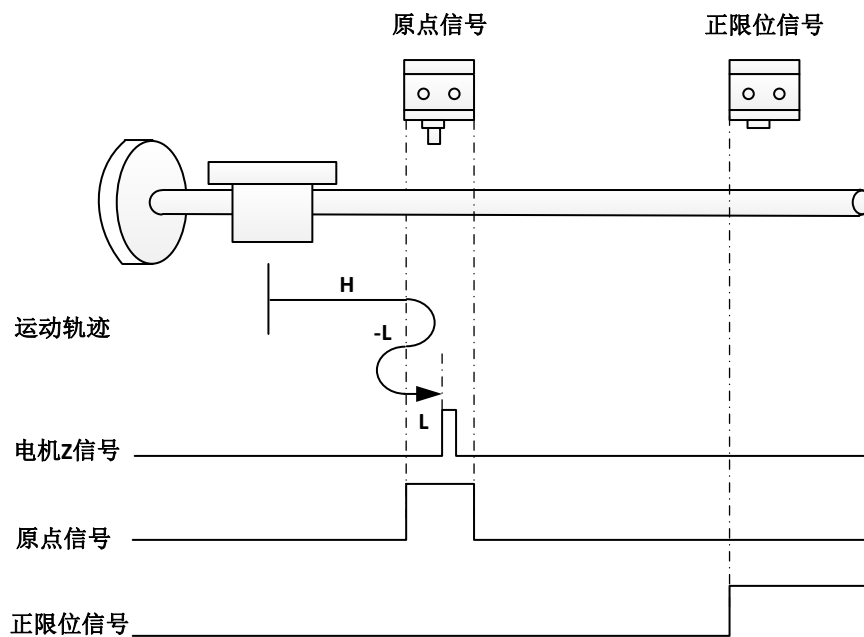


※ 方法 8 (6098h = 8)

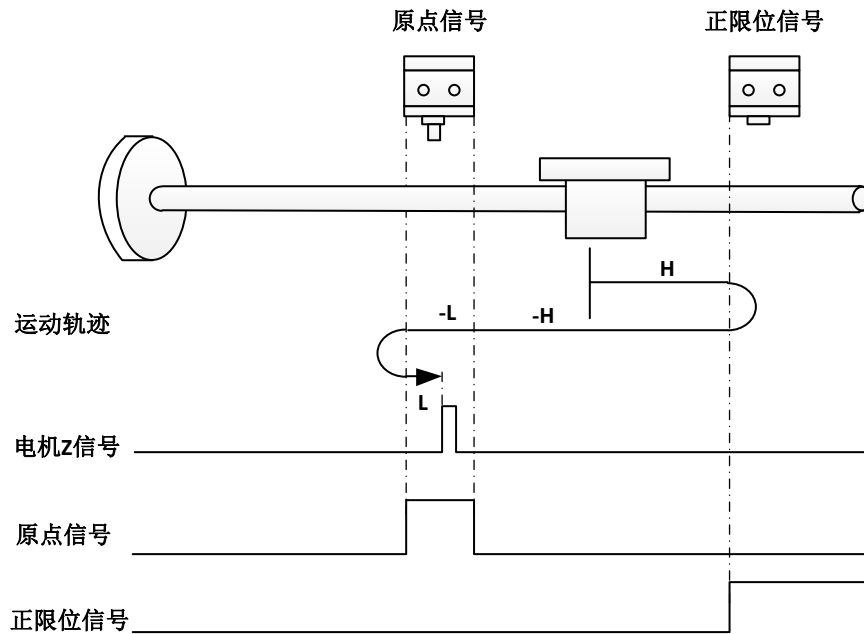
原点：电机 Z 信号

减速点：原点信号

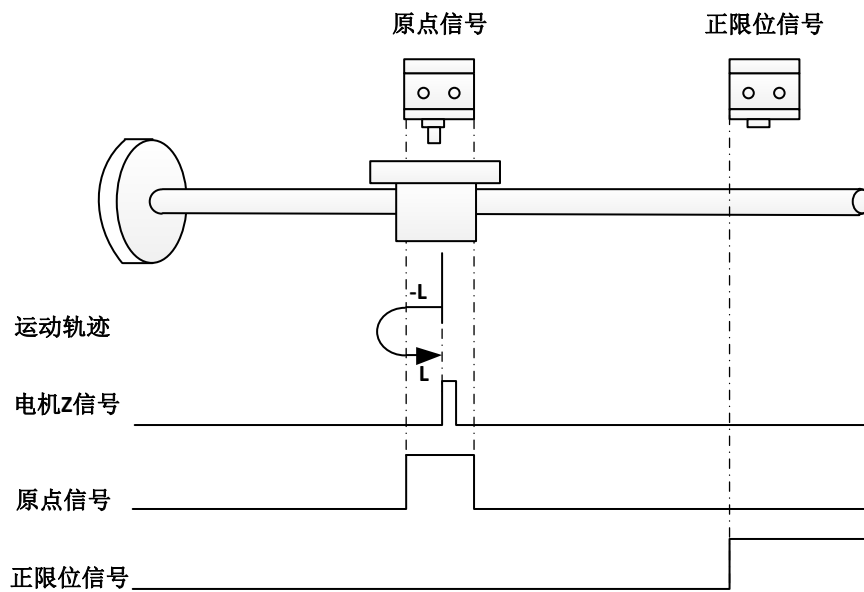
a) 回零启动时减速点信号无效：正向高速运行，遇减速点上升沿后减速停止，反向低速运行，遇减速点下降沿减速停止，正向低速运行，遇减速点上升沿后的第一个 Z 信号停机；



b) 回零启动时减速点信号无效：正向高速运行，遇正限位信号减速停止，反向高速运行，遇减速点上升沿低速运行，遇减速点下降沿减速停止，正向低速运行，遇减速点上升沿后的第一个 Z 信号停机；



c) 回零启动时减速点信号有效：反向低速运行，遇减速点下降沿减速停止，正向低速运行，遇减速点上升沿后的第一个 Z 信号停机；

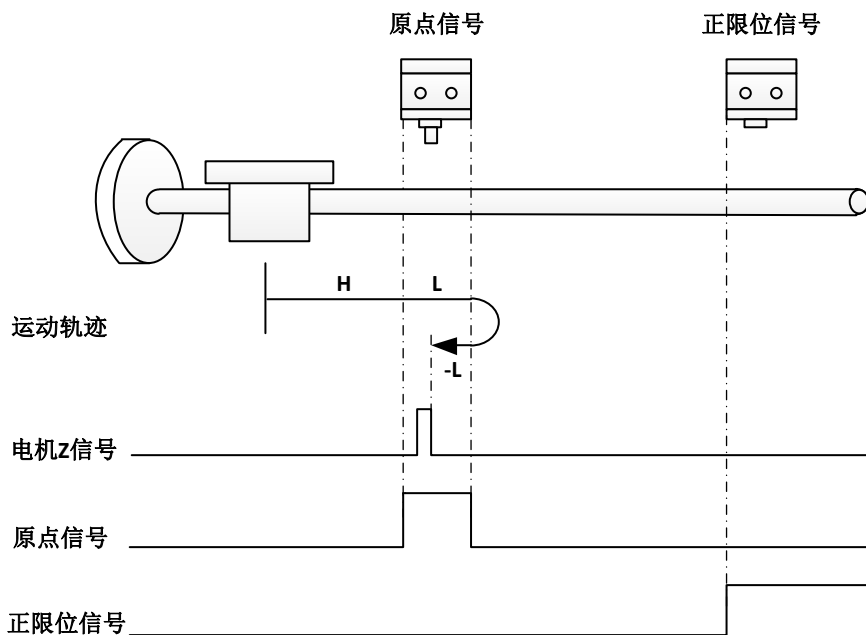


※ 方法 9 (6098h = 9)

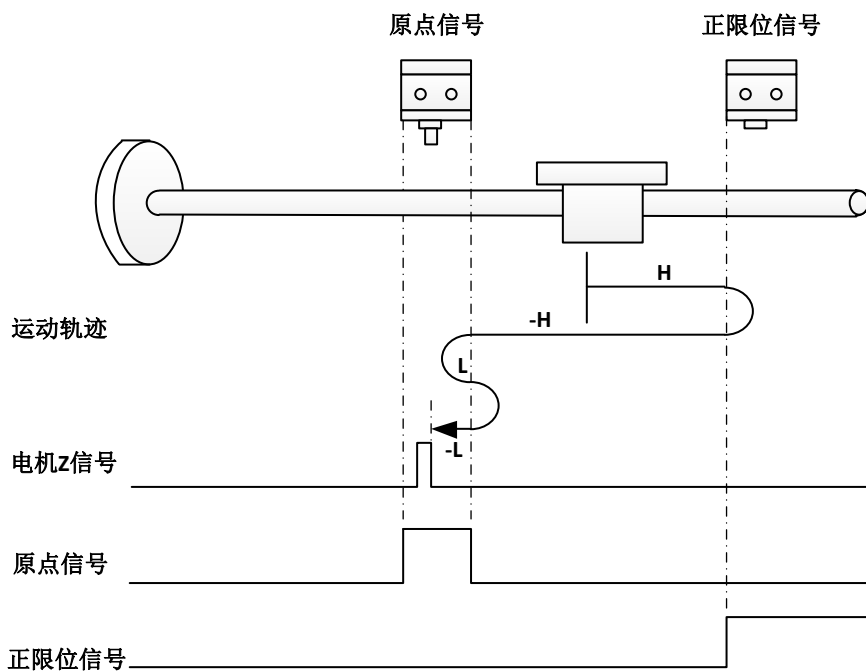
原点：电机 Z 信号

减速点：原点信号

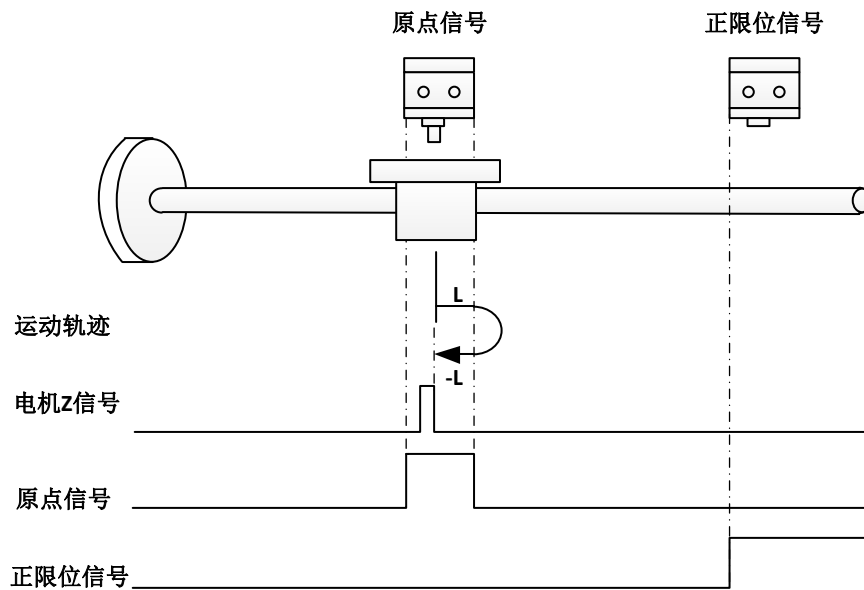
a) 回零启动时减速点信号无效：正向高速运行，遇减速点上升沿低速运行，遇减速点下降沿减速停止，反向低速运行，遇减速点上升沿后的第一个 Z 信号停机；



b) 回零启动时减速点信号无效：正向高速运行，遇正限位信号减速停止，反向高速运行，遇减速点上升沿减速停止，正向低速运行，遇减速点下降沿减速停止，反向低速运行，遇减速点上升沿后的第一个 Z 信号停机；



c) 回零启动时减速点信号有效：正向低速运行，遇减速点下降沿减速停止，反向低速运行，遇减速点上升沿后的第一个 Z 信号停机；

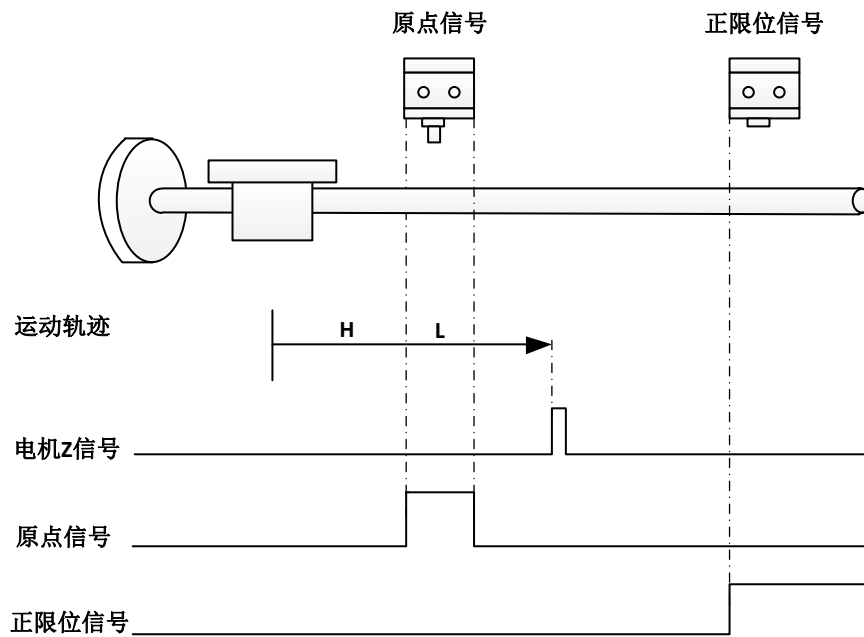


※ 方法 10 (6098h = 10)

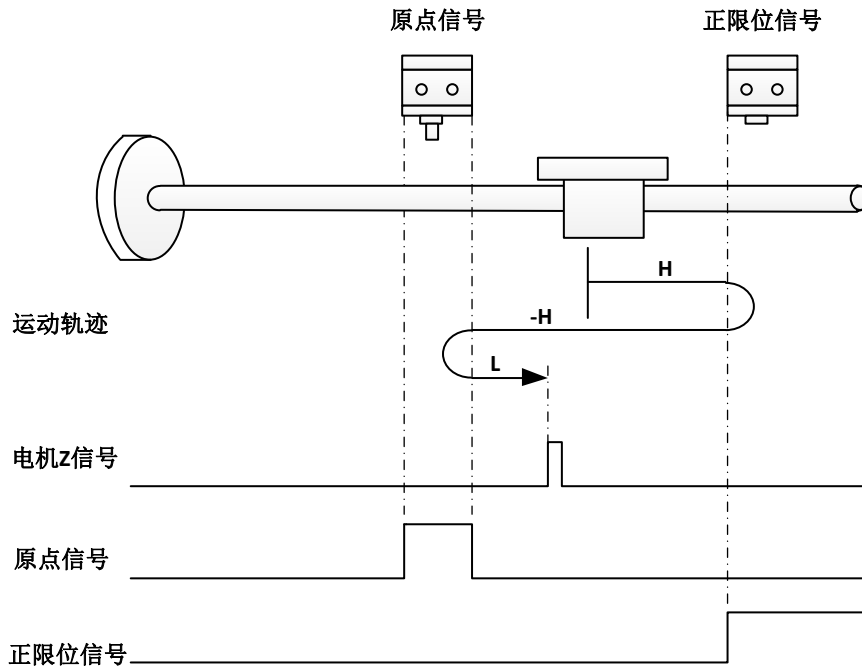
原点：电机 Z 信号

减速点：原点信号

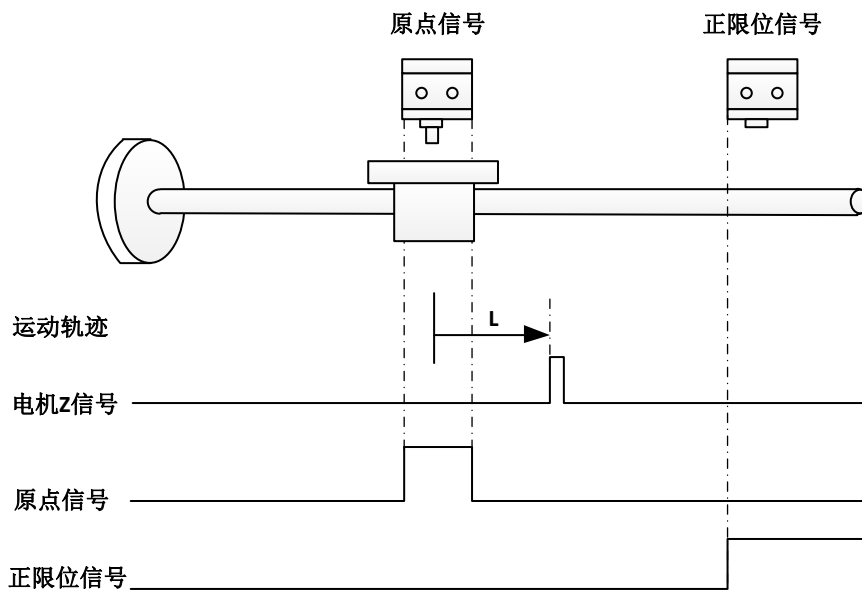
a) 回零启动时减速点信号无效：正向高速运行，遇减速点上升沿低速运行，遇减速点下降沿后的第一个 Z 信号停机；



b) 回零启动时减速点信号无效：正向高速运行，遇正限位信号减速停止，反向高速运行，遇减速点上升沿减速停止，正向低速运行，遇减速点下降沿后的第一个 Z 信号停机；



c) 回零启动时减速点信号无效：正向低速运行，遇减速点下降沿后第一个 Z 信号停机；

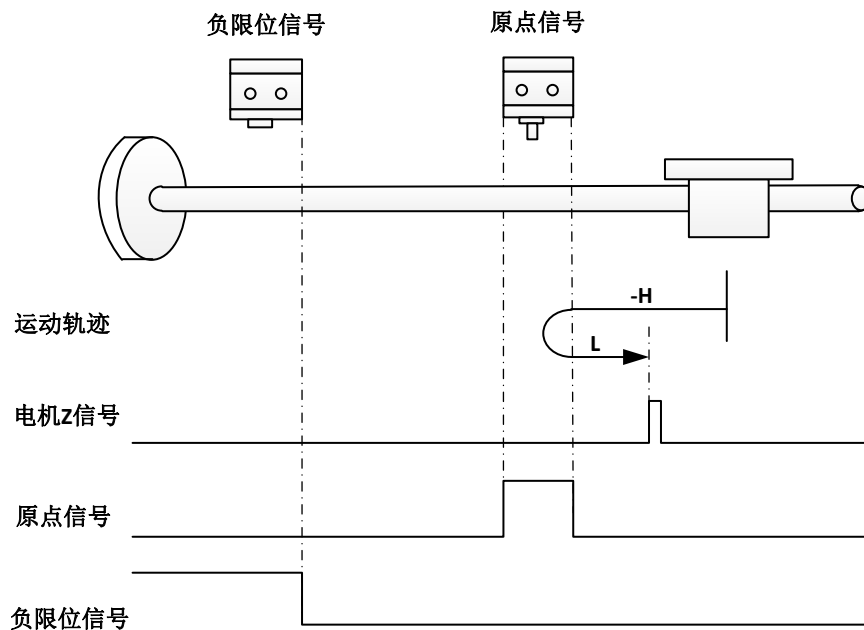


※ 方法 11 (6098h = 11)

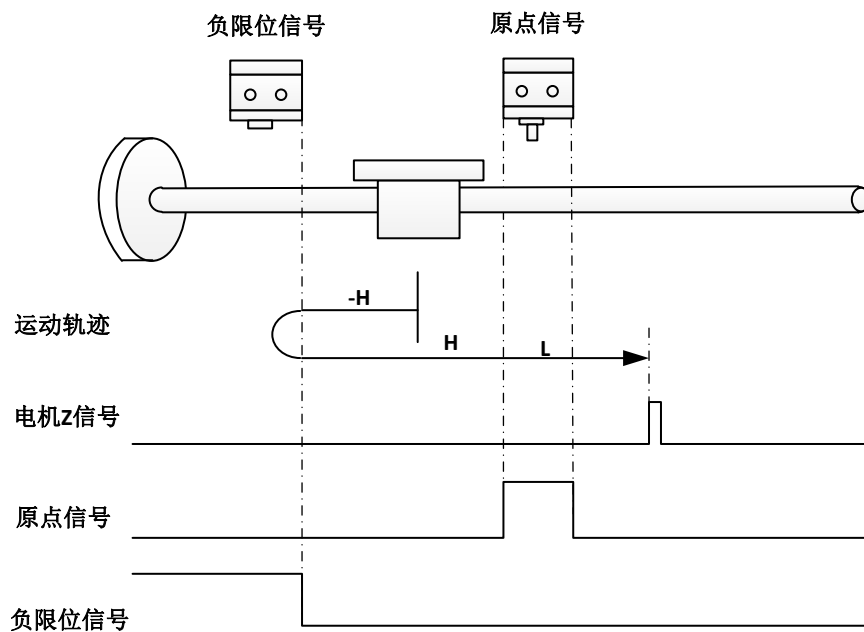
原点：电机 Z 信号

减速点：原点信号

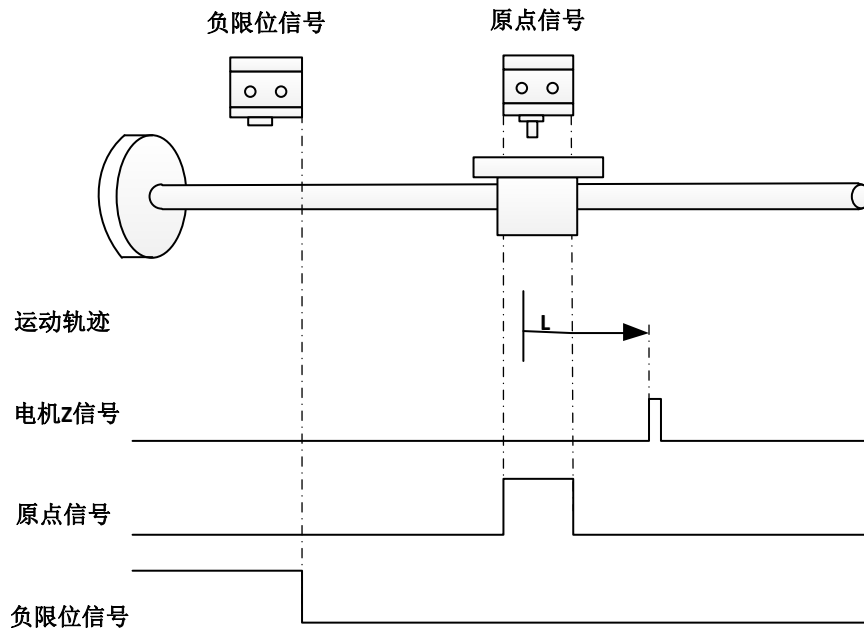
a) 回零启动时减速点信号无效：反向高速运行，遇减速点上升沿减速停止，正向低速运行，遇减速点下降沿后的第一个 Z 信号停机；



b) 回零启动时减速点信号无效：反向高速运行，遇负限位减速停止，正向高速运行，遇减速点上升沿低速运行，遇减速点下降沿后的第一个 Z 信号停机；



c) 回零启动时减速点信号有效：正向低速运行，遇减速点下降沿后的第一个 Z 信号停机；

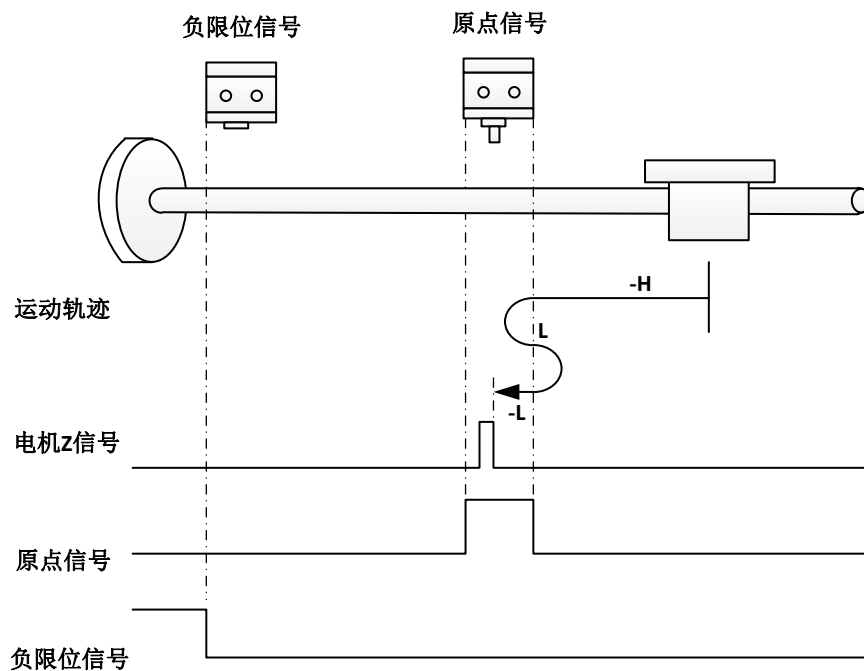


※ 方法 12 (6098h = 12)

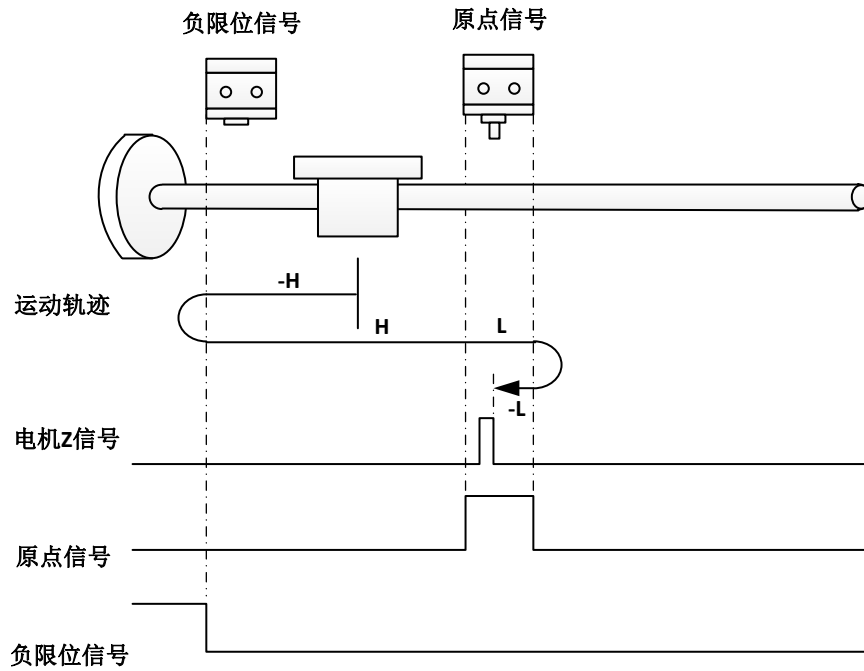
原点：电机 Z 信号

减速点：原点信号

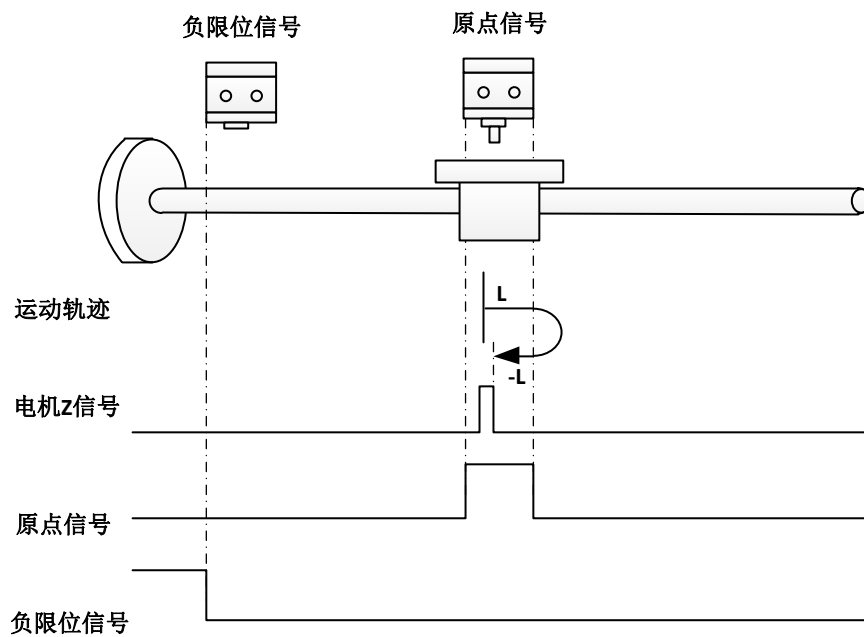
a) 回零启动时减速点信号无效：反向高速运行，遇减速点上升沿减速停止，正向低速运行，遇减速点下降沿减速停止，反向低速运行，遇减速点上升沿后的第一个 Z 信号停机；



b) 回零启动时减速点信号无效：反高速运行，遇负限位减速停止，正向高速运行，遇减速点上升沿低速运行，遇减速点下降沿减速停止，反向低速运行，遇减速点上升沿后的第一个 Z 信号停机；



c) 回零启动时减速点信号有效：正向低速运行，遇减速点下降沿减速停止，反向低速运行，遇减速点上升沿后的第一个 Z 信号停机；

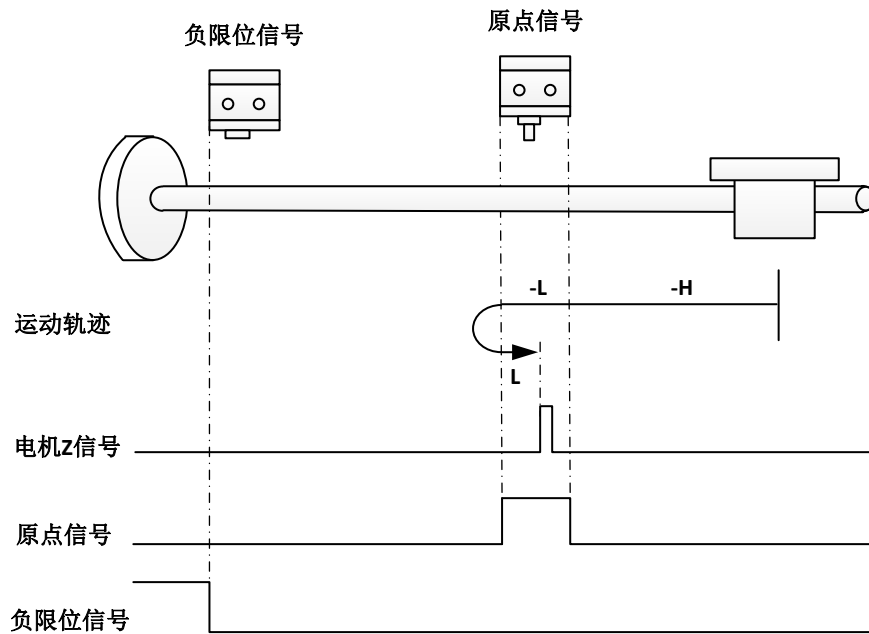


※ 方法 13 (6098h = 13)

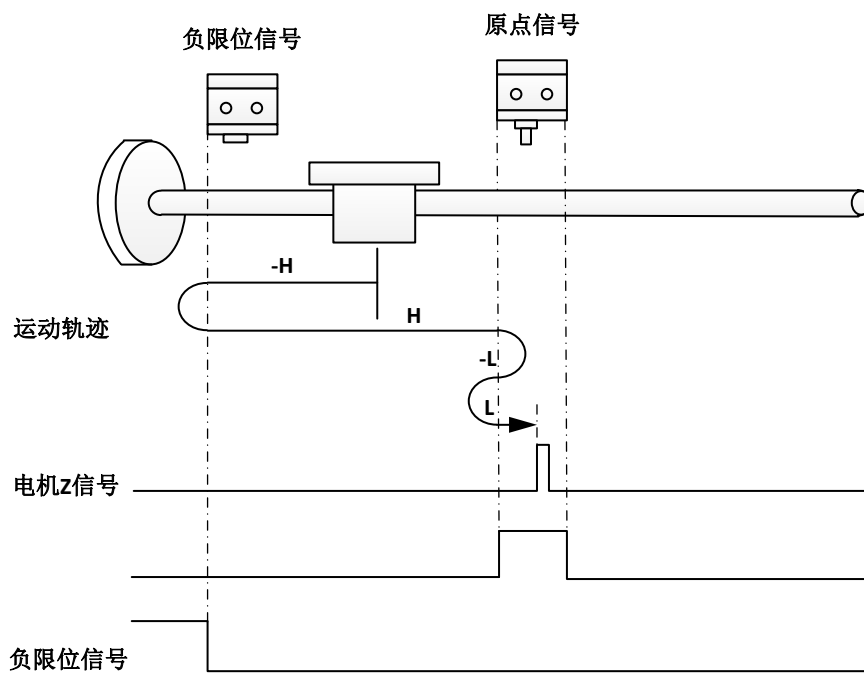
原点：电机 Z 信号

减速点：原点信号

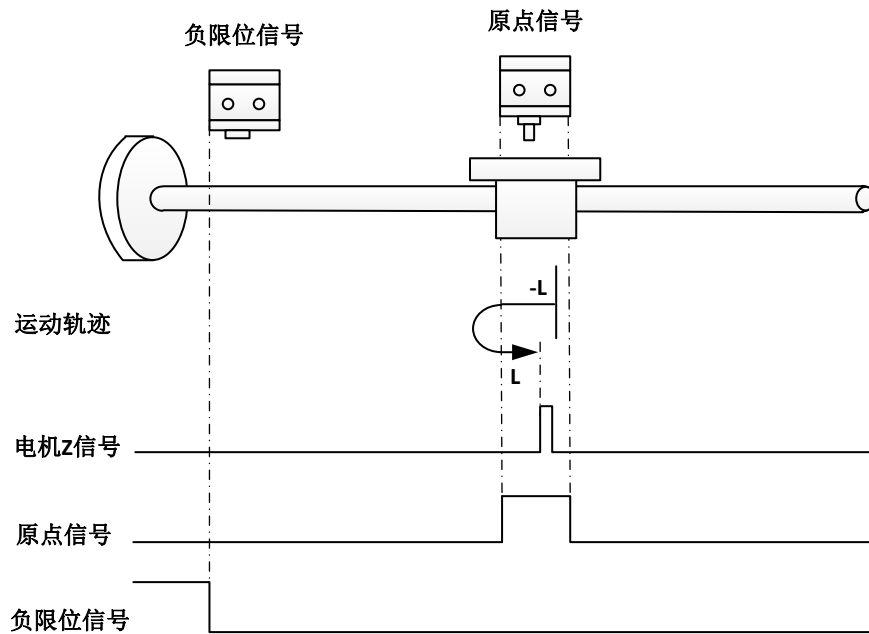
a) 回零启动时减速点信号无效：反向高速运行，遇减速点上升沿低速运行，遇减速点下降沿减速停止，正向低速运行，遇减速点上升沿后的第一个 Z 信号停机；



b) 回零启动时减速点信号无效：反向高速运行，遇负限位减速停止，正向高速运行，遇减速点上升沿减速停止，反向低速运行，遇减速点下降沿减速停止，正向低速运行，遇减速点上升沿后的第一个 Z 信号停机；



c) 回零启动时减速点信号无效：反向低速运行，遇减速点下降沿减速停止，正向低速运行，遇减速点上升沿后的第一个 Z 信号停机；

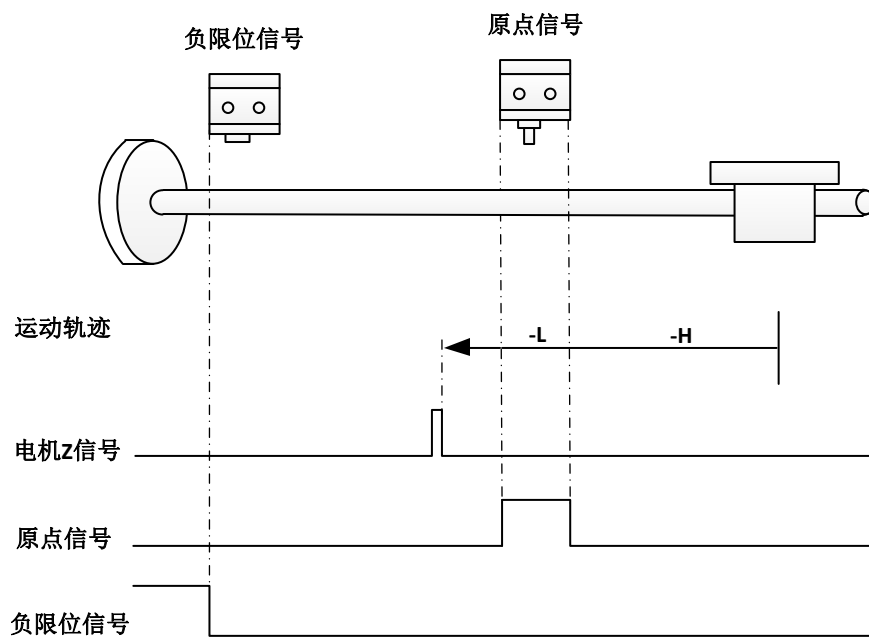


※ 方法 14 (6098h = 14)

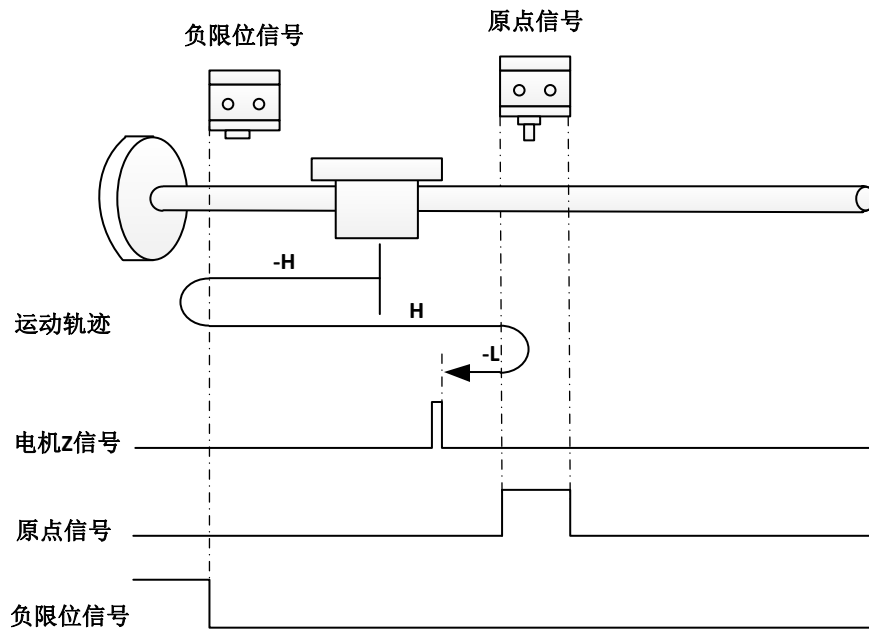
原点：电机 Z 信号

减速点：原点信号

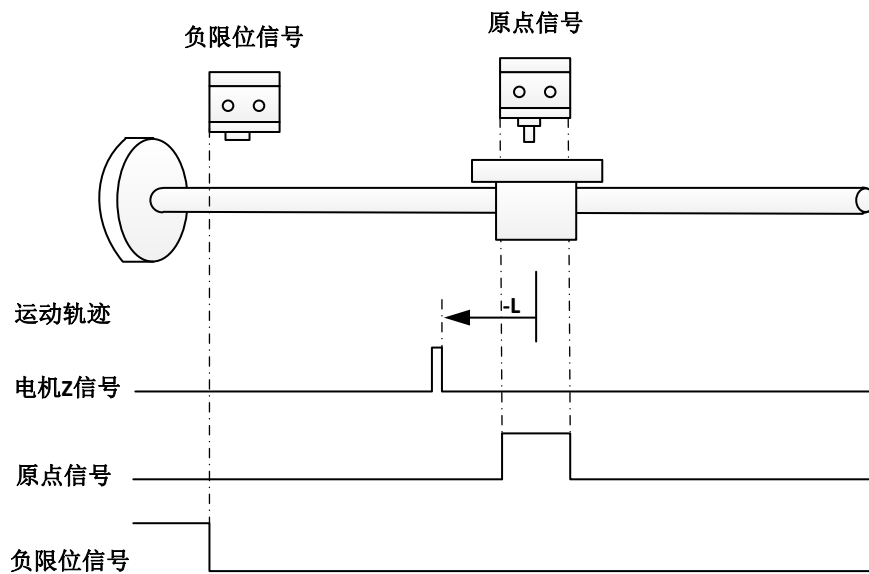
a) 回零启动时减速点信号无效：反向高速运行，遇减速点上升沿低速运行，遇减速点下降沿后的第一个 Z 信号停机；



b) 回零启动时减速点信号无效：反向高速运行，遇负限位减速停止，正向高速运行，遇减速点上升沿减速停止，反向低速运行，遇减速点下降沿后的第一个 Z 信号停机；



c) 回零启动时减速点信号无效：反向低速运行，遇减速点下降沿后的第一个 Z 信号停机；

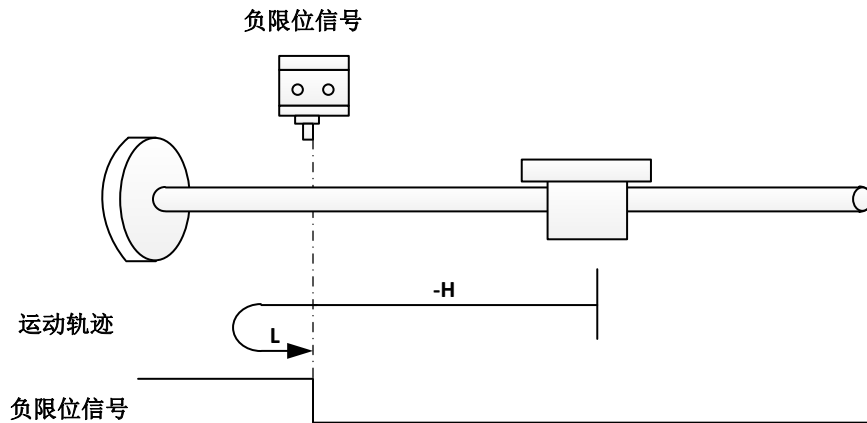


※ 方法 17 (6098h = 17)

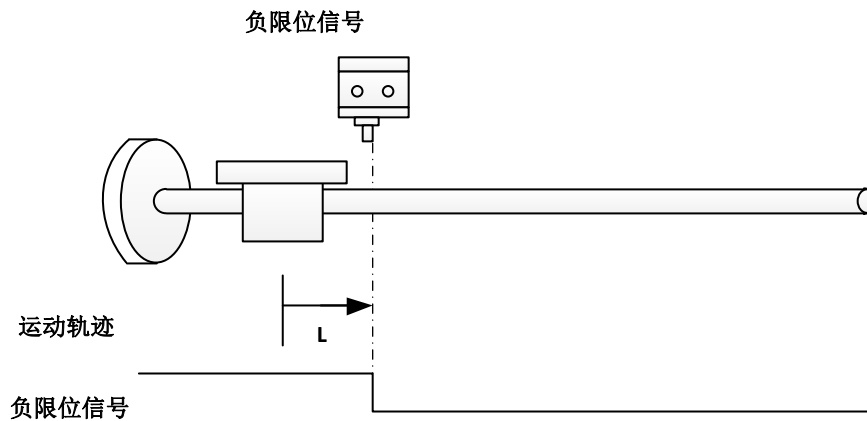
原点：负限位

减速点：负限位

a) 回零启动时减速点信号无效：反向高速运行，遇减速点上升沿减速停止，正向低速运行，遇减速点下降沿后停机；



b) 回零启动时减速点信号有效：正向低速运行，遇到减速点下降沿后停机；

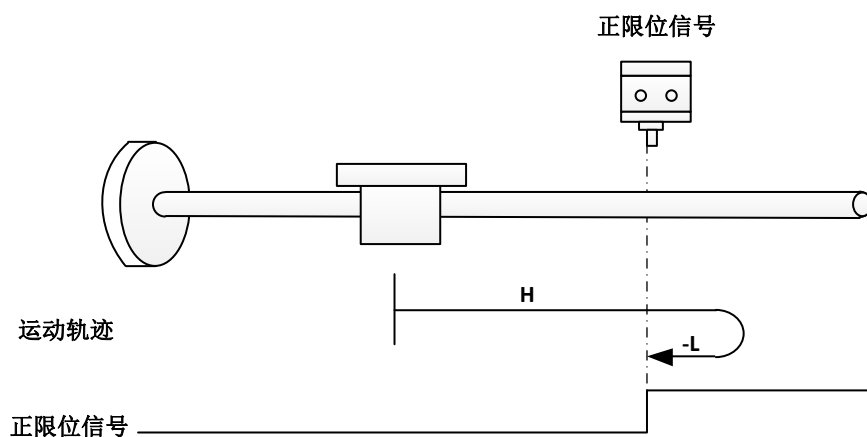


※ 方法 18 (6098h = 18)

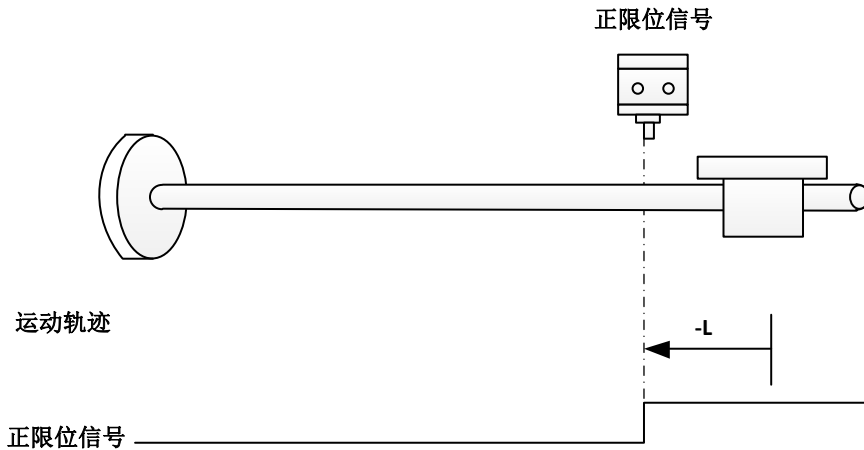
原点：正限位

减速点：正限位

a) 回零启动时减速点信号无效：正向高速运行，遇减速点上升沿减速停止，反向低速运行，遇到减速点下降沿后停机；



b) 回零启动时减速点信号有效：反向低速运行，遇到减速点下降沿后停机；

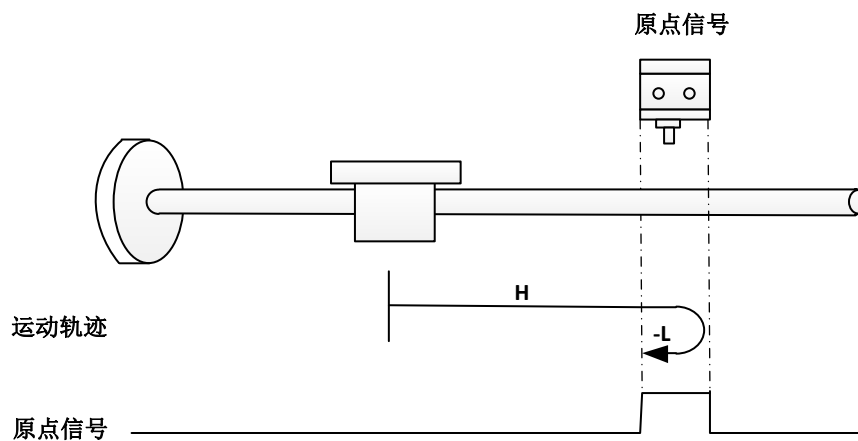


※ 方法 19 (6098h = 19)

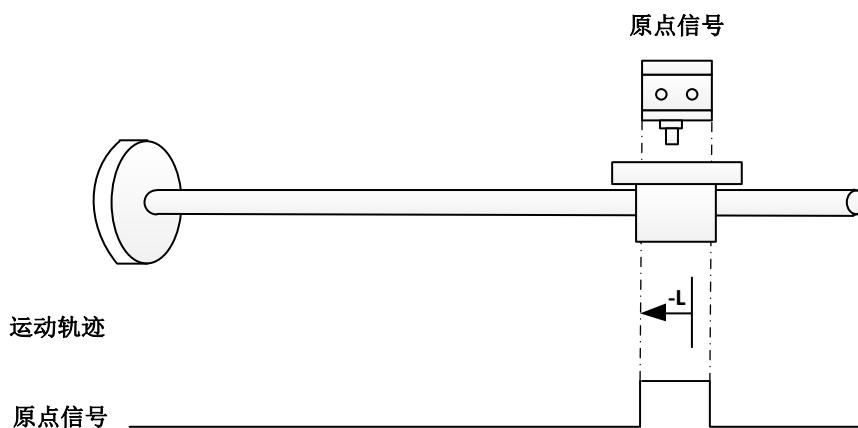
原点：原点信号

减速点：原点信号

a) 回零启动时减速点信号无效：正向高速运行，遇减速点上升沿后减速停止，反向低速运行，遇到减速点下降沿后停机；



b) 回零启动时减速点信号有效：反向低速运行，遇到减速点下降沿后停机；

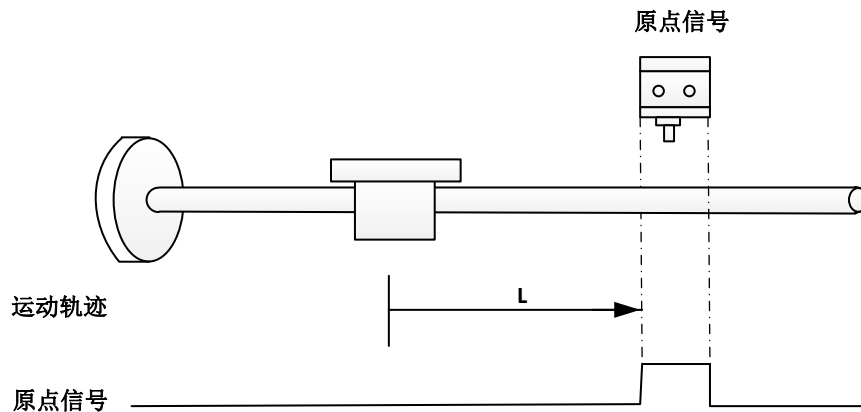


※ 方法 20 (6098h = 20)

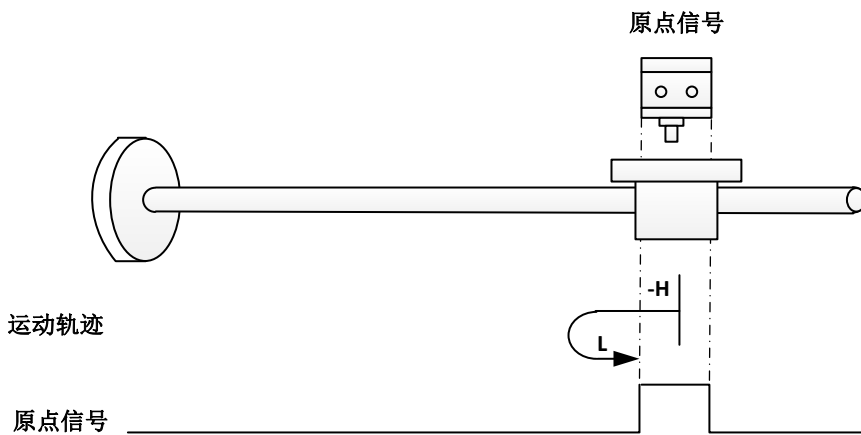
原点：原点信号

减速点：原点信号

a) 回零启动时减速点信号无效：正向低速运行，遇减速点上升沿后停机；



b) 回零启动时减速点信号有效：反向高速运行，遇减速点下降沿后减速停止，正向低速运行，遇减速点上升沿后停机；

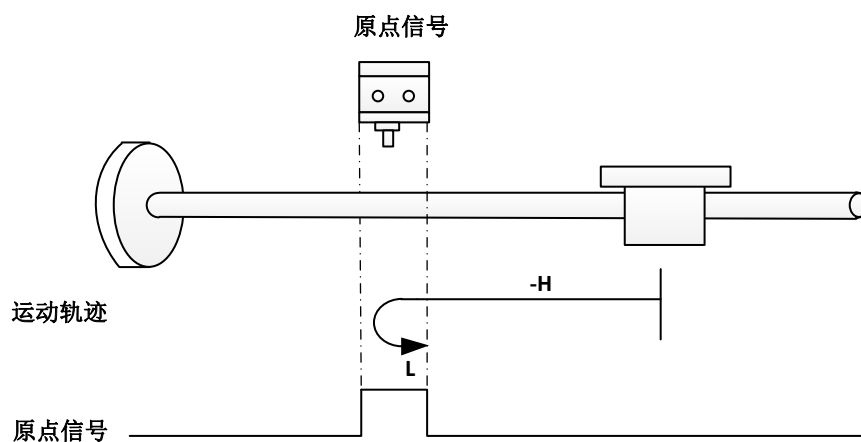


※ 方法 21 (6098h = 21)

原点：原点信号

减速点：原点信号

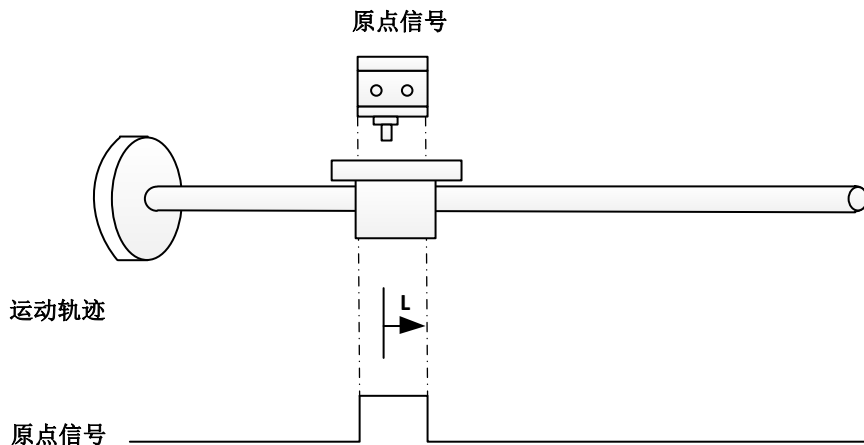
a) 回零启动时减速点信号无效：反向高速运行，遇减速点上升沿后减速停机，正向低速运行，遇减速点下降沿后停机；



原点：原点信号

减速点：原点信号

a) 回零启动时减速点信号有效：正向低速运行，遇减速点下降沿后停机；

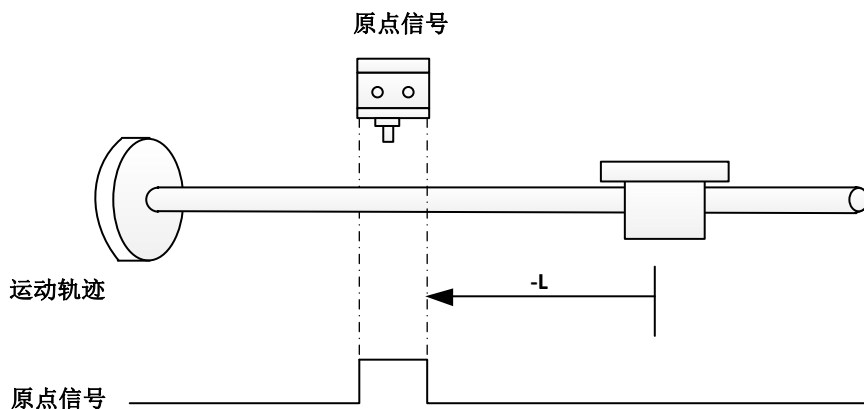


※ 方法 22 (6098h = 22)

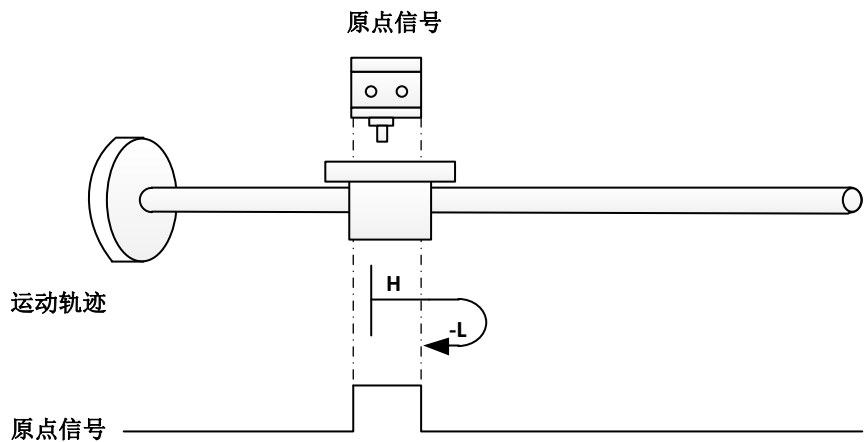
原点：原点信号

减速点：原点信号

a) 回零启动时减速点信号无效：反向低速运行，遇减速点上升沿后停机；



b) 回零启动时减速点信号有效：正向高速运行，遇减速点下降沿后减速停止，反向低速运行，遇减速点上升沿后停机；

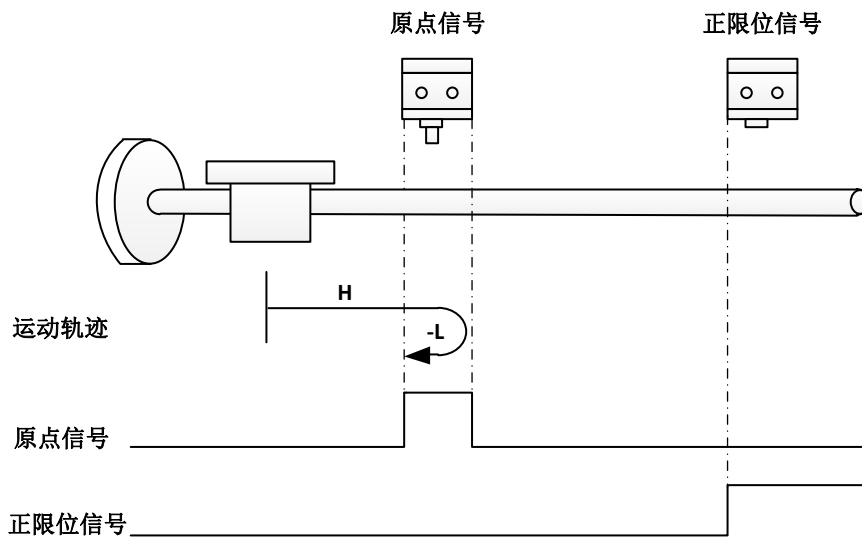


※ 方法 23 (6098h = 23)

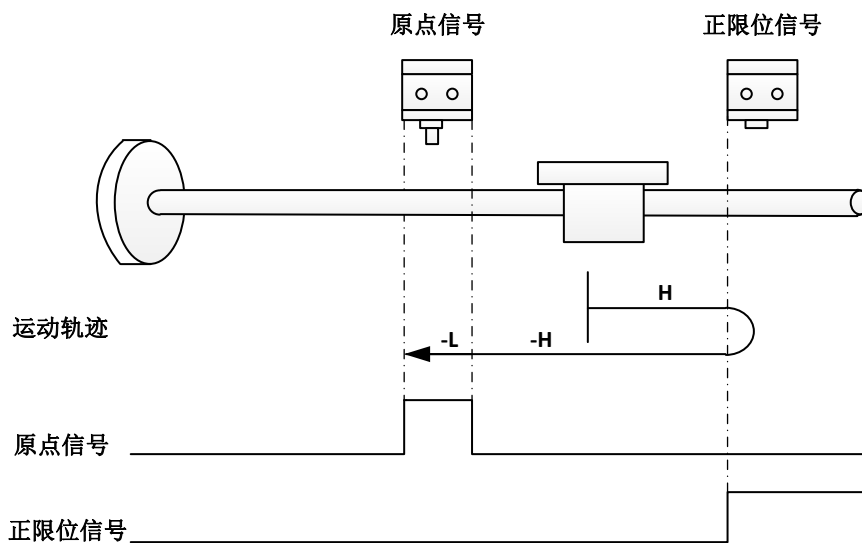
原点：原点信号

减速点：原点信号

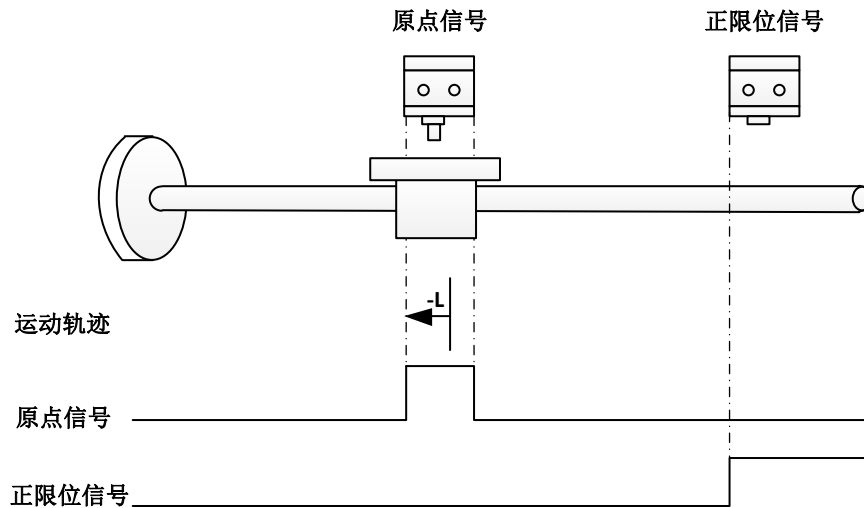
a) 回零启动时减速点信号无效：正向高速运行，遇减速点上升沿后减速停止，反向低速运行，遇减速点下降沿后停机；



b) 回零启动时减速点信号无效：正向高速运行，遇正限位信号减速停止，反向高速运行，遇减速点上升沿低速运行，遇减速点下降沿后停机；



c) 回零启动时减速点信号有效：反向低速运行，遇减速点下降沿后停机；

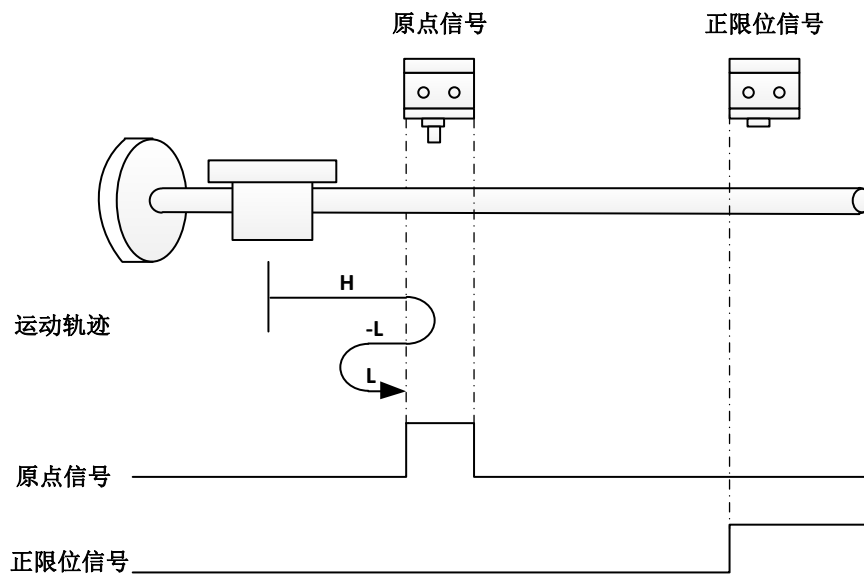


※ 方法 24 (6098h = 24)

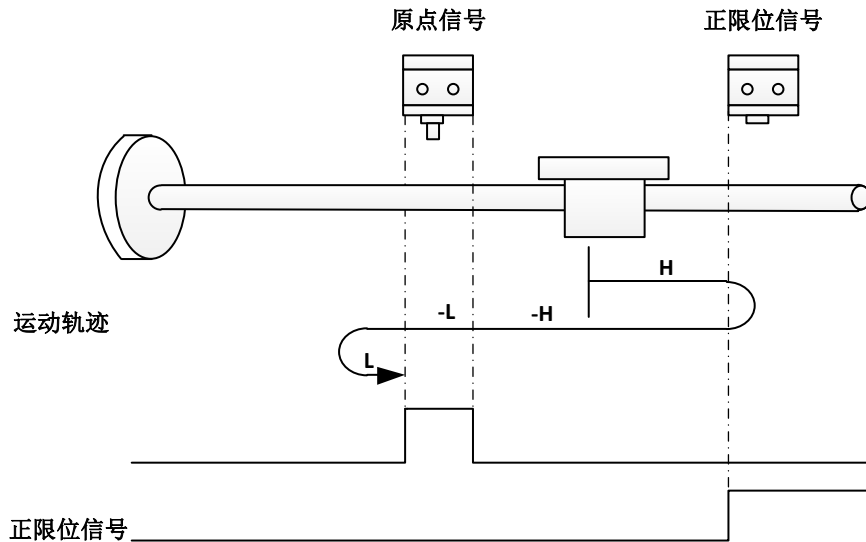
原点：原点信号

减速点：原点信号

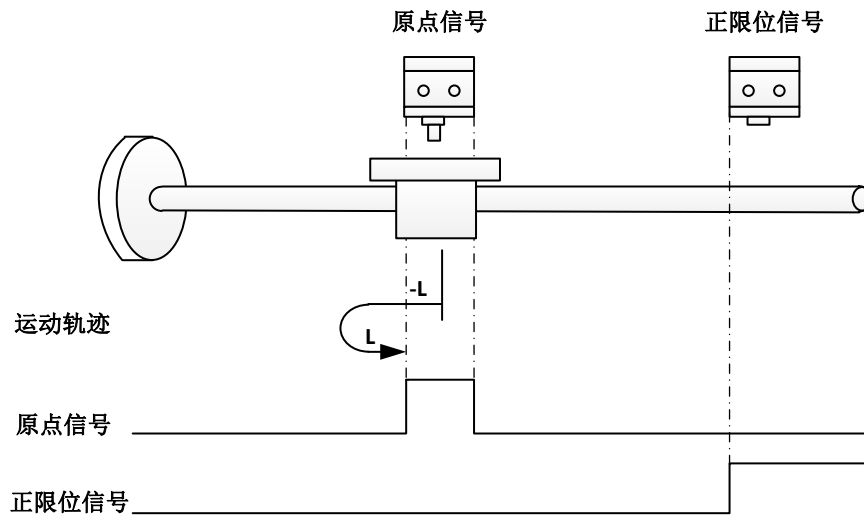
a) 回零启动时减速点信号无效：正向高速运行，遇减速点上升沿后减速停止，反向低速运行，遇减速点下降沿减速停止，正向低速运行，遇减速点上升沿后停机；



b) 回零启动时减速点信号无效：正向高速运行，遇正限位信号减速停止，反向高速运行，遇减速点上升沿低速运行，遇减速点下降沿减速停止，正向低速运行，遇减速点上升沿后停机；



c) 回零启动时减速点信号有效：反向低速运行，遇减速点下降沿减速停止，正向低速运行，遇减速点上升沿后停机；

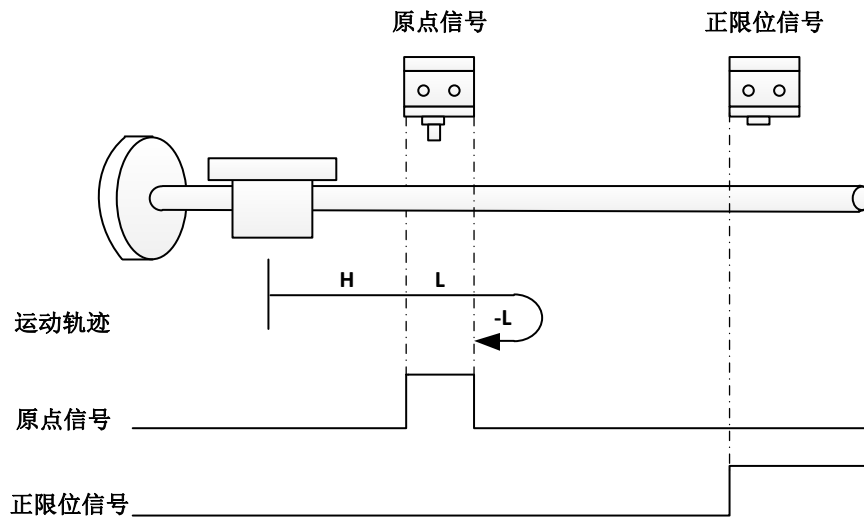


※ 方法 25 (6098h = 25)

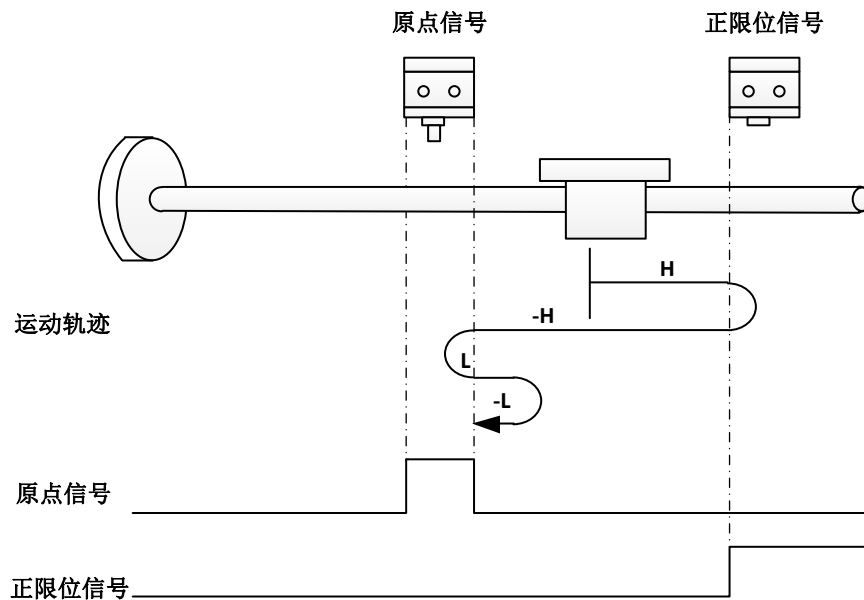
原点：原点信号

减速点：原点信号

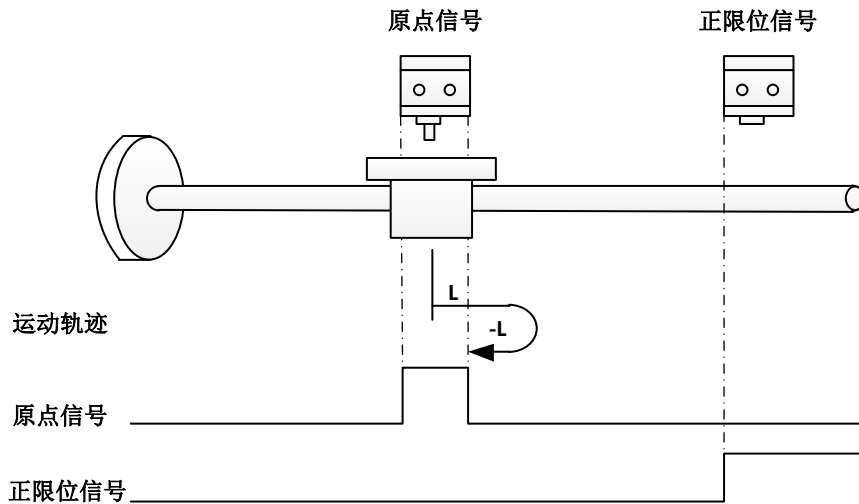
a) 回零启动时减速点信号无效：正向高速运行，遇减速点上升沿低速运行，遇减速点下降沿减速停止，反向低速运行，遇减速点上升沿后停机；



b) 回零启动时减速点信号无效：正向高速运行，遇正限位信号减速停止，反向高速运行，遇减速点上升沿减速停止，正向低速运行，遇减速点下降沿减速停止，反向低速运行，遇减速点上升沿后停机；



c) 回零启动时减速点信号有效：正向低速运行，遇减速点下降沿减速停止，反向低速运行，遇减速点上升沿后停机；

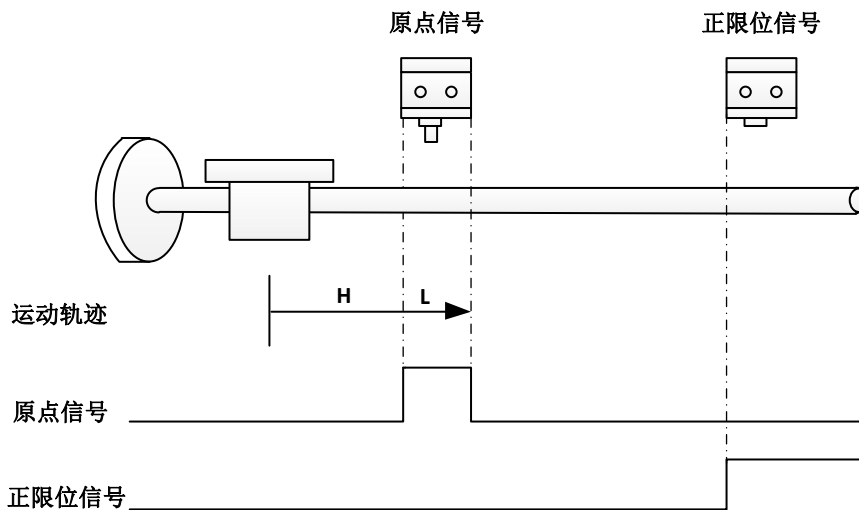


※ 方法 26 (6098h = 26)

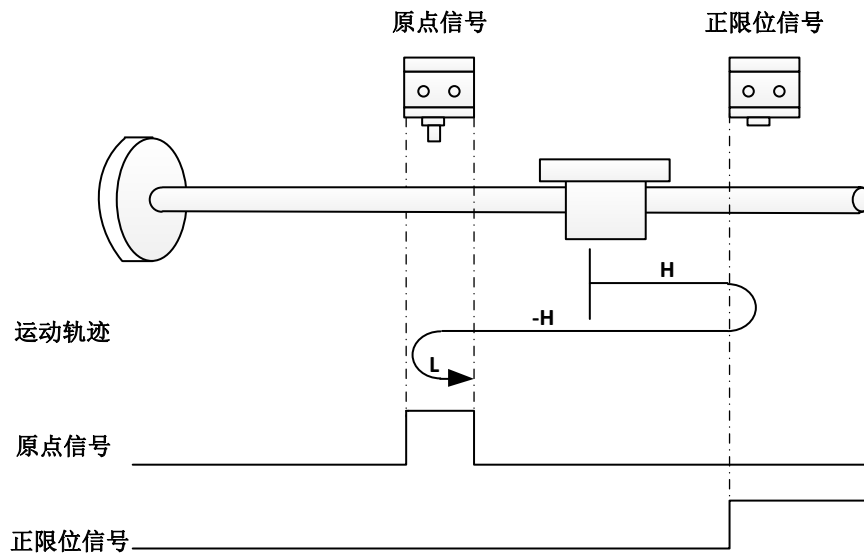
原点：原点信号

减速点：原点信号

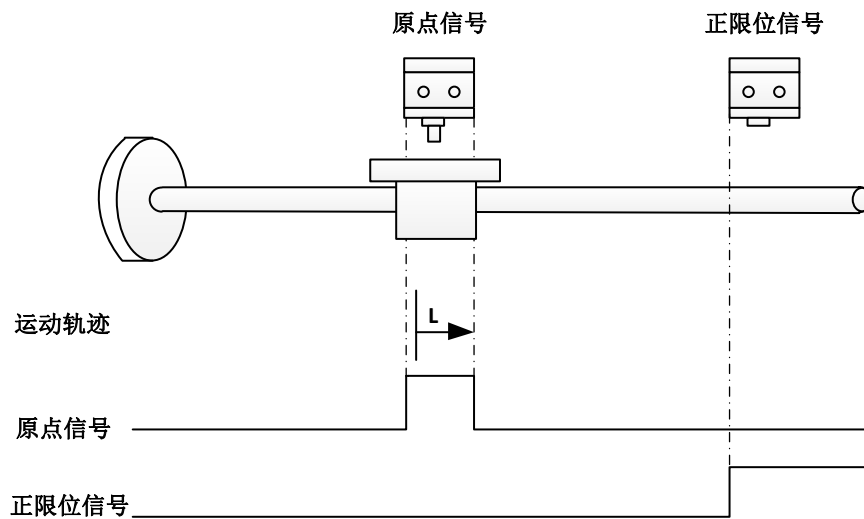
a) 回零启动时减速点信号无效：正向高速运行，遇减速点上升沿低速运行，遇减速点下降沿后停机；



b) 回零启动时减速点信号无效：正向高速运行，遇正限位信号减速停止，反向高速运行，遇减速点上升沿减速停止，正向低速运行，遇减速点下降沿后停机；



c) 回零启动时减速点信号无效：正向低速运行，遇减速点下降沿后停机；

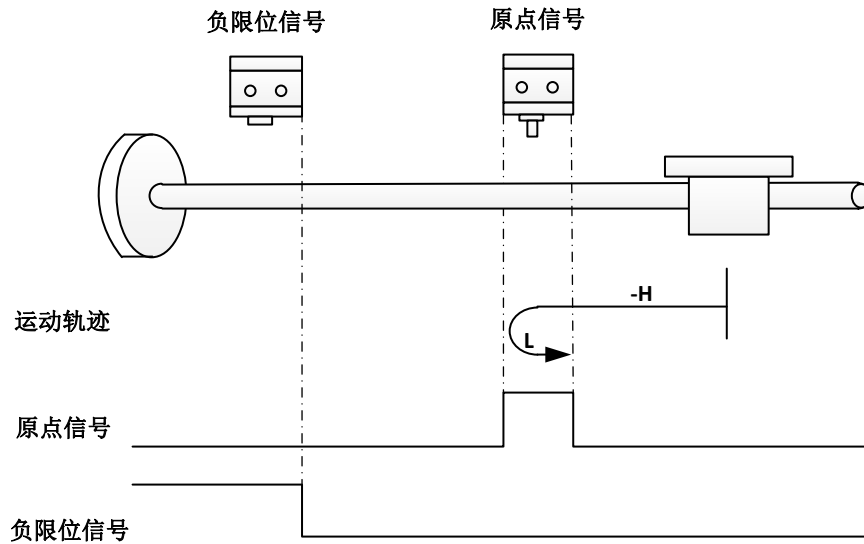


※ 方法 27 (6098h = 27)

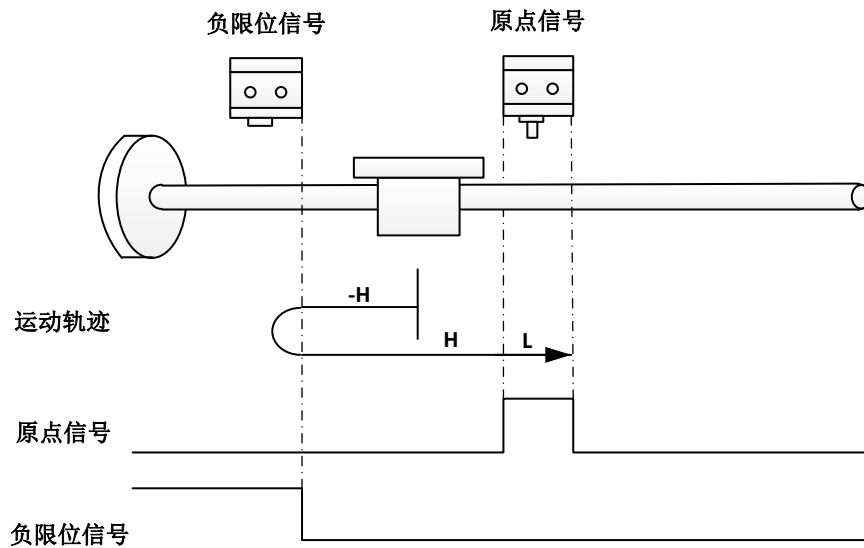
原点：原点信号

减速点：原点信号

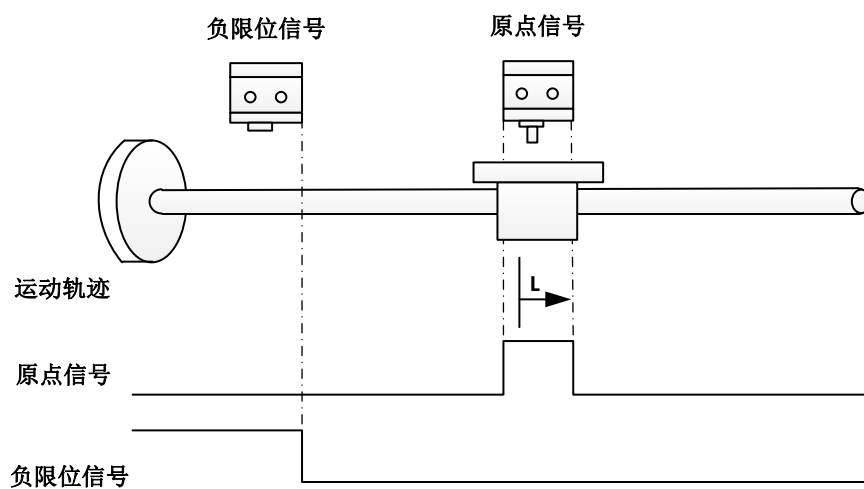
a) 回零启动时减速点信号无效：反向高速运行，遇减速点上升沿减速停止，正向低速运行，遇减速点下降沿后停机；



b) 回零启动时减速点信号无效：反向高速运行，遇负限位减速停止，正向高速运行，遇减速点上升沿低速运行，遇减速点下降沿后停机；



c) 回零启动时减速点信号有效：正向低速运行，遇减速点下降沿后停机；

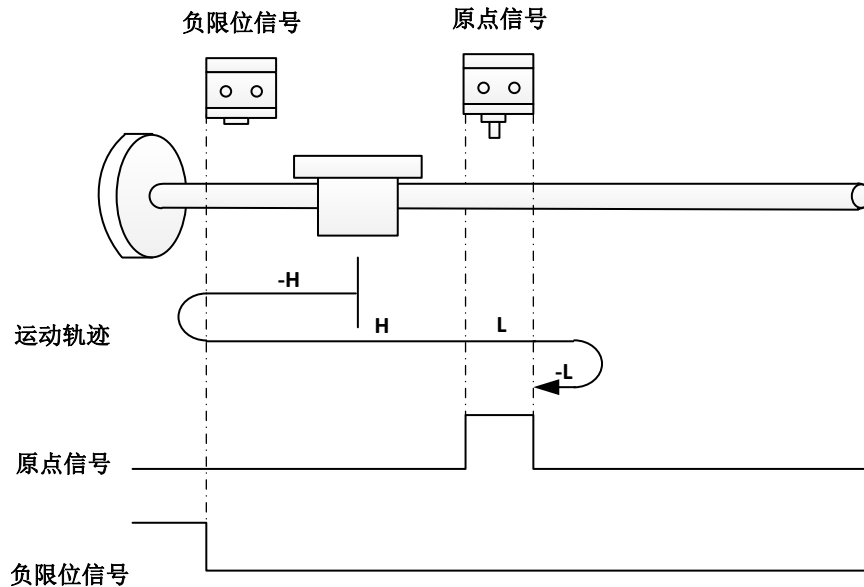


※ 方法 28 (6098h = 28)

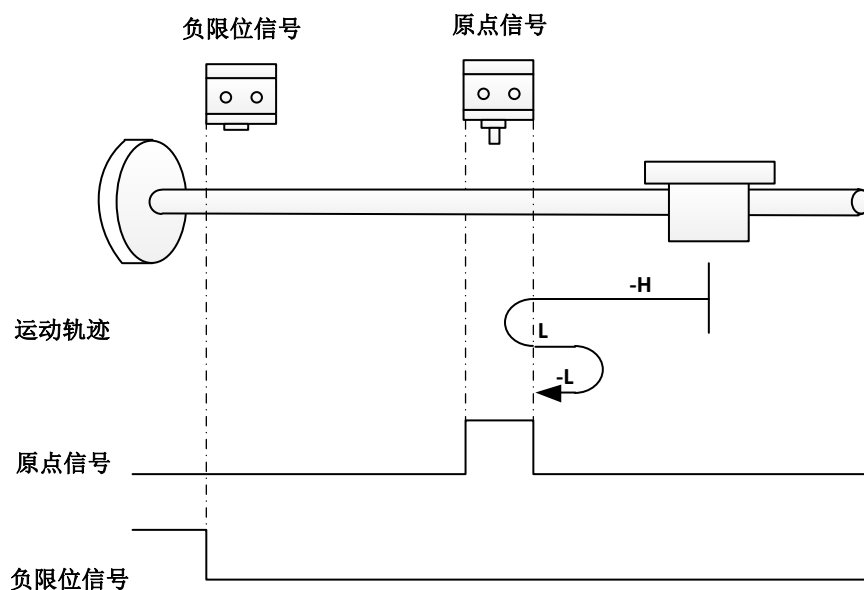
原点：原点信号

减速点：原点信号

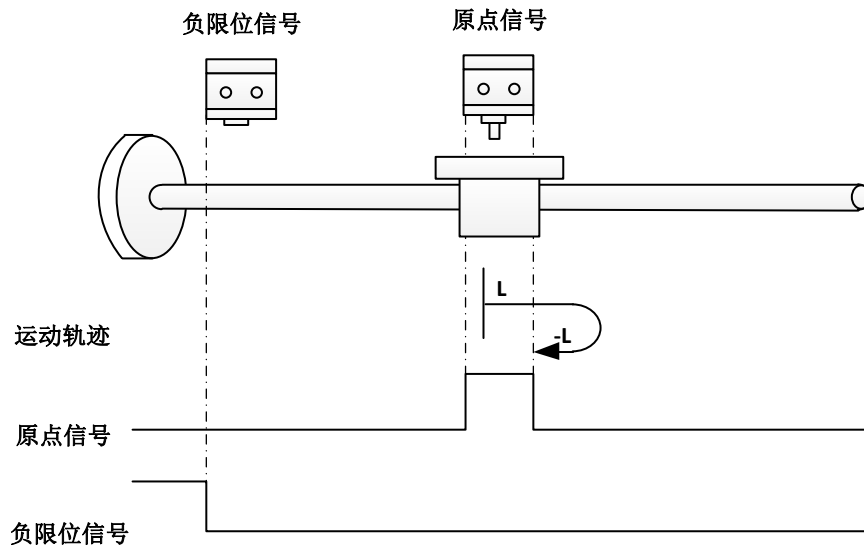
a) 回零启动时减速点信号无效：反向高速运行，遇减速点上升沿减速停止，正向低速运行，遇减速点下降沿减速停止，反向低速运行，遇减速点上升沿后停机；



b) 回零启动时减速点信号无效：反高速运行，遇负限位减速停止，正向高速运行，遇减速点上升沿低速运行，遇减速点下降沿减速停止，反向低速运行，遇减速点上升沿后停机；



c) 回零启动时减速点信号有效：正向低速运行，遇减速点下降沿减速停止，反向低速运行，遇减速点上升沿后停机；

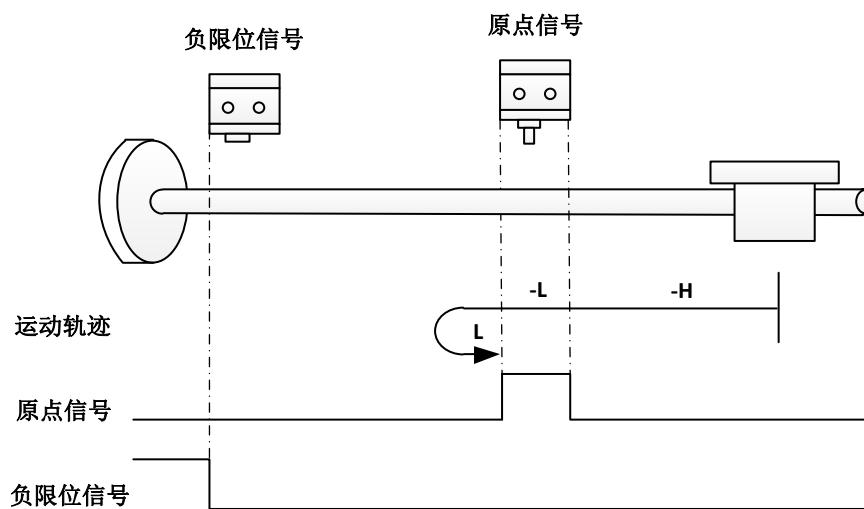


※ 方法 29 (6098h = 29)

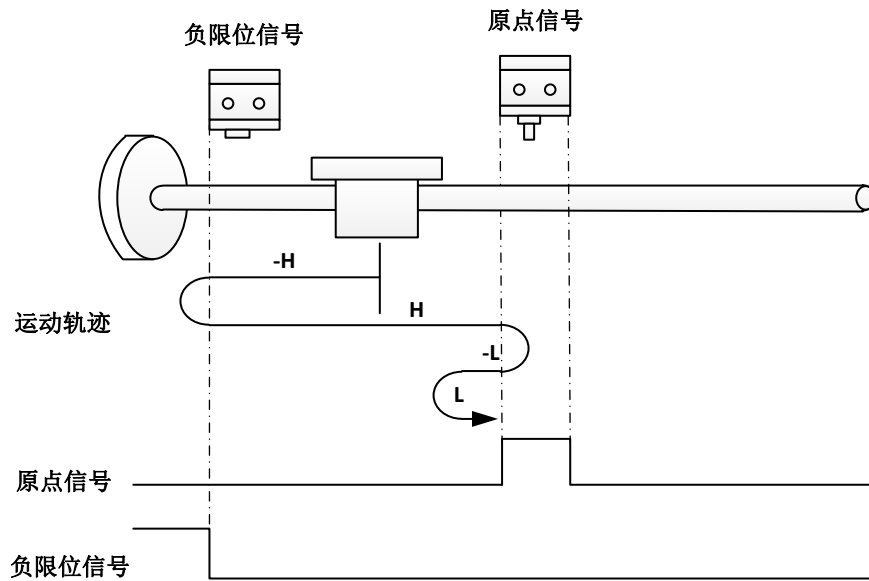
原点：原点信号

减速点：原点信号

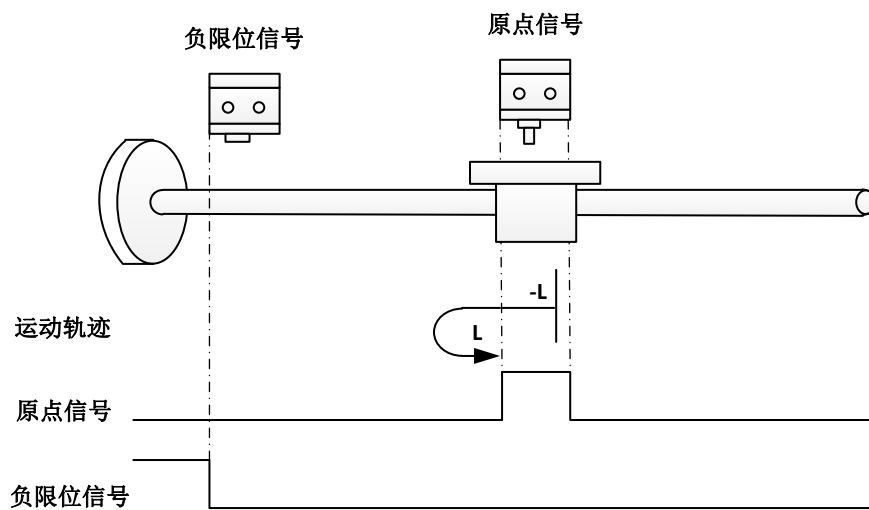
a) 回零启动时减速点信号无效：反向高速运行，遇减速点上升沿低速运行，遇减速点下降沿减速停止，正向低速运行，遇减速点上升沿后停机；



b) 回零启动时减速点信号无效：反向高速运行，遇负限位减速停止，正向高速运行，遇减速点上升沿减速停止，反向低速运行，遇减速点下降沿减速停止，正向低速运行，遇减速点上升沿后停机；



c) 回零启动时减速点信号无效：反向低速运行，遇减速点下降沿减速停止，正向低速运行，遇减速点上升沿后停机；

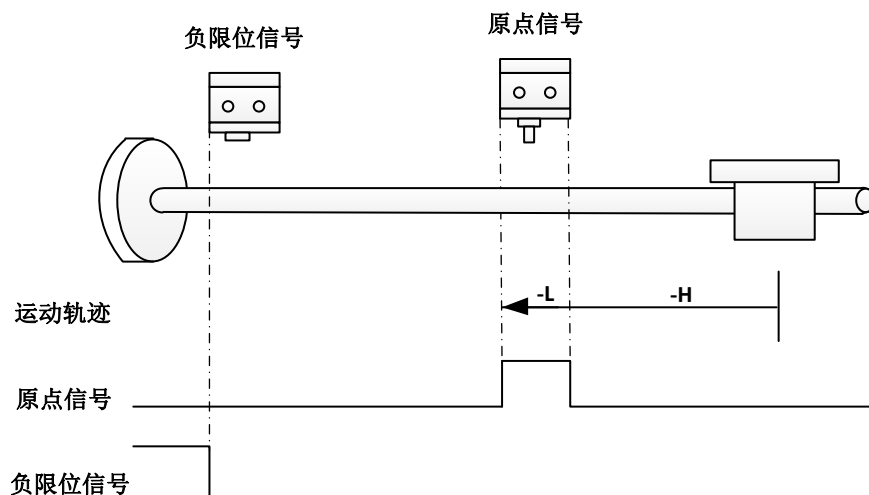


※ 方法 30 (6098h = 30)

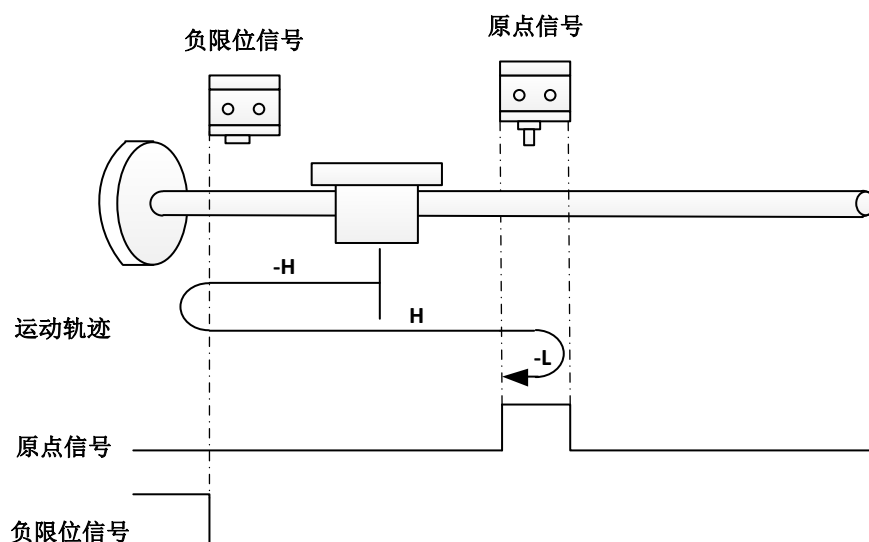
原点：原点信号

减速点：原点信号

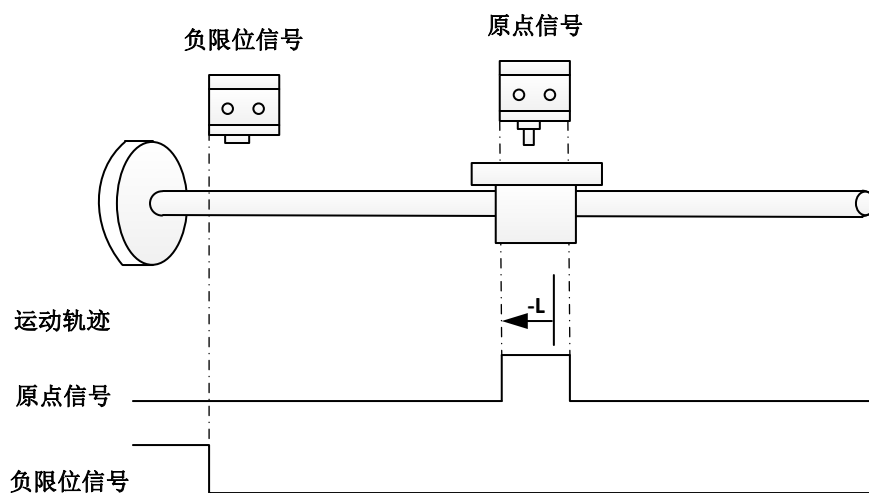
a) 回零启动时减速点信号无效：反向高速运行，遇减速点上升沿低速运行，遇减速点下降沿后停机；



b) 回零启动时减速点信号无效：反向高速运行，遇负限位减速停止，正向高速运行，遇减速点上升沿减速停止，反向低速运行，遇减速点下降沿后停机；



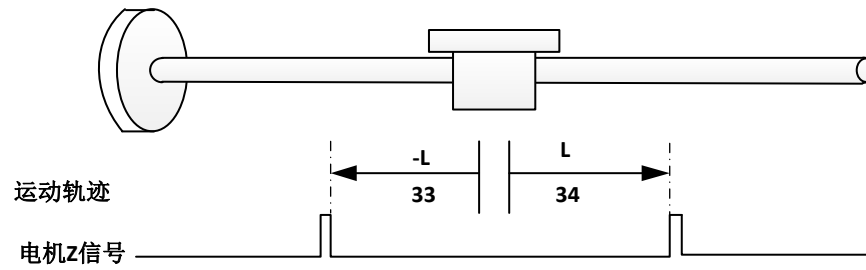
c) 回零启动时减速点信号无效：反向低速运行，遇减速点下降沿后停机；



※ 方法 33 和方法 34 (6098h = 33 和 34)

原点：电机 Z 信号

减速点：无



※ 方法 35 (6098h = 35)

回零模式 35，以当前位置为机械原点；

附录 2：闭环系列驱动器对象字典

对象字典包括三个部分，分别为 CIA301 定义的 1000h~1FFFh 寄存器、厂家自定义的 2000h~2FFFh 寄存器和 CIA402 定义的 6000h~6FFFh 寄存器。

1000h~1FFFh 寄存器为 CIA301 定义的与 COE 相关的基本参数通讯参数,包括 SDO, PDO 及映射寄存器等;

2000h~2FFFh 寄存器为驱动器功能参数及厂家自定义参数的内容,包括如细分,电流的修改均可在该组参数内实现;

6000h~6FFFh 寄存器为 CIA402 定义的与运动控制相关的运动参数,包括位置模式,速度模式,回原点模式等工作模式寄存器及相关运动参数寄存器。

该对象字典列表支持以下驱动器型号:

| 支持驱动型号 |
|--|
| MS-Mini2E / MS-Mini3E / MS-S3E / MS2-S3E / MS2-S3E-ABS |
| SSD2105PE / SSD2205PE / SSD2505PE |
| ESD2105PE / ESD2505PE / ESD2608PE |

对象字典表:

| 索引 | 子索引 | 名称 | 说明 | 类型 | 属性 | PD O 映射 | 参数范围 | 默认值 |
|-----------------|-----|-----------------|------------------------|-------------|----|---------------|------|------------------------------|
| CiA 301 基本通讯参数组 | | | | | | | | |
| 1000h | 00 | 设备类型 | 本设备支持 CIA301、CIA402 协议 | U32 注[1] | RO | NO | - | 0x40192 |
| 1001h | 00 | 错误寄存器 | 驱动器当前错误状态 | U08 | RO | NO | - | 0 |
| 1008h | 00 | 设备名称 | 同步报文 COB 标识符 | - | RO | NO | - | MS-ECAT |
| 1009h | 00 | 硬件版本 | 硬件版本 | - | RO | NO | - | - |
| 100Ah | 00 | 软件版本 | 软件版本 | - | RO | NO | - | - |
| 1018h | 00 | 制造商信息 | 子索引 | U08 | RO | NO | - | 4 |
| | 01 | Vendor ID | 供应商 ID | U32 | RO | NO | - | 0x0994 |
| | 02 | Product Code | 供应商产品号 | U32 | RO | NO | - | 0x1000/ 0x1100/ 0x1200 |
| | 03 | Revision number | 产品版本号 | U32 | RO | NO | - | 0x0001 |

| | | | | | | | | |
|-------|----|---------------|---------------|-----|----|----|------|-----------|
| | 04 | Serial number | 产品串号 | U32 | RO | NO | - | 0x0001 |
| 1600h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RW | NO | 1~12 | 1 |
| | 01 | RPDO0-映射 1 | 映射至 6040h 寄存器 | U32 | RW | NO | - | 60400010h |
| | 02 | RPDO0-映射 2 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 03 | RPDO0-映射 3 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 04 | RPDO0-映射 4 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 05 | RPDO0-映射 5 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 06 | RPDO0-映射 6 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 07 | RPDO0-映射 7 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 08 | RPDO0-映射 8 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 09 | RPDO0-映射 9 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 10 | RPDO0-映射 10 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 11 | RPDO0-映射 11 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 12 | RPDO0-映射 12 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| 1601h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RW | NO | - | - |
| | 01 | RPDO1-映射 1 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 02 | RPDO1-映射 2 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 03 | RPDO1-映射 3 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 04 | RPDO1-映射 4 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 05 | RPDO1-映射 5 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 06 | RPDO1-映射 6 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 07 | RPDO1-映射 7 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 08 | RPDO1-映射 8 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 09 | RPDO1-映射 9 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |

| | | | | | | | | |
|-------|----|-------------|-------|-----|----|----|---|---|
| | 10 | RPDO1-映射 10 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 11 | RPDO1-映射 11 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 12 | RPDO1-映射 12 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| 1A00h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RW | NO | - | - |
| | 01 | TPDO0-映射 1 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 02 | TPDO0-映射 2 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 03 | TPDO0-映射 3 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 04 | TPDO0-映射 4 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 05 | TPDO0-映射 5 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 06 | TPDO0-映射 6 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 07 | TPDO0-映射 7 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 08 | TPDO0-映射 8 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 09 | TPDO0-映射 9 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 10 | TPDO0-映射 10 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 11 | TPDO0-映射 11 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 12 | TPDO0-映射 12 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| 1A01h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RW | NO | - | - |
| | 01 | TPDO1-映射 1 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 02 | TPDO1-映射 2 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 03 | TPDO1-映射 3 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 04 | TPDO1-映射 4 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 05 | TPDO1-映射 5 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 06 | TPDO1-映射 6 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 07 | TPDO1-映射 7 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |

| | | | | | | | | |
|-------|----|-------------|---------------|-----|----|----|-------------|-------|
| | 08 | TPDO1-映射 8 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 09 | TPDO1-映射 9 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 10 | TPDO1-映射 10 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 11 | TPDO1-映射 11 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 12 | TPDO1-映射 12 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| 1C00h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RO | NO | 0 | 4 |
| | 01 | SM0 | 通讯类型 | U08 | RO | NO | 1 | 1 |
| | 02 | SM1 | 通讯类型 | U08 | RO | NO | 2 | 2 |
| | 03 | SM2 | 通讯类型 | U08 | RO | NO | 3 | 3 |
| | 04 | SM3 | 通讯类型 | U08 | RO | NO | 4 | 4 |
| 1C12h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RO | NO | 1~2 | 1 |
| | 01 | RPDO 分配对象 | RPDO 分配对象 | U16 | RW | NO | 1600h~1601h | 1600h |
| 1C13h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RO | NO | 1~2 | 1 |
| | 01 | TPDO 分配对象 | TPDO 分配对象 | U16 | RW | NO | 1A00h~1A01h | 1A00h |
| 1C32h | 00 | 子索引数目 | SM2 同步管理器输出参数 | U08 | RO | NO | - | - |
| | 01 | 同步类型 | 同步类型 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 02 | 循环时间 | 循环时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 04 | 支持的同步类型 | 支持的同步类型 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 05 | 最小循环时间 | 最小循环时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 06 | 计算与复制时间 | 计算与复制时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 08 | 获取循环时间 | 获取循环时间 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 09 | 延时时间 | 延时时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 10 | SYNC0 循环时间 | SYNC0 循环时间 | U32 | RO | NO | - | - |

| | | | | | | | | |
|----------|----|-------------|--|----------|----|-----|-----|---|
| | 11 | SM 事件丢失计数 | SM 事件丢失计数 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 12 | 循环溢出计数 | 循环溢出计数 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 32 | Sync 错误 | Sync 错误 | BO OL | RO | NO | - | - |
| 1C33h | 00 | 子索引数目 | SM3 同步管理器输入参数 | U08 | RO | NO | - | - |
| | 01 | 同步类型 | 同步类型 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 02 | 循环时间 | 循环时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 04 | 支持的同步类型 | 支持的同步类型 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 05 | 最小循环时间 | 最小循环时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 06 | 计算与复制时间 | 计算与复制时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 08 | 获取循环时间 | 获取循环时间 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 09 | 延时时间 | 延时时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 10 | SYNC0 循环时间 | SYNC0 循环时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 11 | SM 事件丢失计数 | SM 事件丢失计数 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 12 | 循环溢出计数 | 循环溢出计数 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 32 | Sync 错误 | Sync 错误 | BO OL | RO | NO | - | - |
| 驱动器功能参数组 | | | | | | | | |
| 2000h | 00 | 驱动器版本号 | 驱动器版本号 | U16 | RO | NO | - | - |
| 2001h | 00 | 软件版本号 | 软件版本号 | U16 | RO | NO | - | - |
| 2004h | 00 | 输入信号状态 | 输入信号电平状态 Bit0~Bit7: X0~X7 输入电平状态; | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 2005h | 00 | 输出信号状态 | 输出信号电平状态 Bit0~Bit5: Y0~Y5 输出状态; | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 2100h | 00 | 绝对值编码器操作寄存器 | 0: 无效; 1: 清除多圈值; 注: 清除多圈值后, 编码器绝对位置会发生突变, 导致机械 | U16 | RW | YES | 0~3 | 0 |

| | | | | | | | | |
|-------|----|-----------------|---|-----|----|-----|--------|----|
| | | | 绝对位置基准发生变化，因此需要进行机械原点复归操作； 注[5] | | | | | |
| 2102h | 00 | EEPROM 操作 | 0: 无效； 1: 2000h 组参数恢复出厂； 2: 2000h 组参数保存到 EEPROM； | U16 | RW | YES | 0~2 | 0 |
| 2201h | 00 | 电子齿轮比与细分切换 | 0: 细分有效； 1: 电子齿轮比有效； | U16 | RW | NO | 0~1 | 0 |
| 2203h | 00 | 使能信号清除故障选择 | 0: 清除当前故障； 1: 不清除当前故障； | U16 | RW | NO | 0~1 | 1 |
| 2204h | 00 | 超程停车方式 | 0: 停止； 1: 急停； 2: 无效； | U16 | RW | NO | 0~2 | 0 |
| 2205h | 00 | 默认方向 | 0: 默认； 1: 反转； | U16 | RW | NO | 0~1 | 0 |
| 2206h | 00 | 驱动器运行模式 | 0: 无效； 1: 开环模式； 2: 闭环超前角 1 模式； 3: 闭环超前角 2 模式； 4: 闭环全闭环算法； | U16 | RW | NO | 0~4 | 3 |
| 2207h | 00 | 绝对值编码器多圈溢出报警有效位 | 0: 无效； 1: 有效； 注[5] | U16 | RW | NO | 0~1 | 1 |
| 2208h | 00 | 脉冲指令滤波使能 | 0: 无效； 1: 有效； | U16 | RW | NO | 0~1 | 0 |
| 2209h | 00 | 脉冲指令滤波系数 | 脉冲指令滤波系数，该值越小滤波效果越明显； | U16 | RW | NO | 0~1024 | 5 |
| 220Ah | 00 | 脉冲指令处理模式 | 0: 无处理； 1: 内部微细分处理； | U16 | RW | NO | 0~1 | 1 |
| 220Bh | 00 | 通讯倍频系数 | 通讯倍频系数； | U16 | RW | NO | 0~5 | 0 |
| 220Dh | 00 | 抱闸保护 | 0: 无效； 1: 有效； | U16 | RW | NO | 0~1 | 0 |
| 220Eh | 00 | Z 信号功能控制 | 0: 无效； 1: 有效； 注[2] | U16 | RW | NO | 0~2 | 0 |
| 2211h | 00 | 上电电机状态切换 | 0: 使能； 1: 释放； | U16 | RW | NO | 0~1 | 0 |
| 2212h | 00 | Z 信号输出宽度 | 仅闭环电机有效，单位 ms； | U16 | RW | NO | 0~1024 | 5 |
| 2213h | 00 | 反馈速度滤波 | 反馈速度滤波等级，1~64，等级越大滤波效果越高； | U16 | RW | NO | 0~64 | 14 |

| | | | | | | | | |
|-------|----|-------------------|--|-----|----|----|---------|----|
| 2214h | 00 | 回零辅助设置 | 0: 运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为 607C 值; 1: 运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为 0; 2: 运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为-607C 值; 3: 运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为实际值; 4: 运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为实际值叠加 607C 值; 5: 运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为实际值叠加 -607C 值; 6: 不运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为 607C 值; 7: 不运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为 0; 8: 不运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为-607C 值; 9: 不运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为实际值; 10: 不运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为实际值叠加 607C 值; 11: 不运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为实际值叠加 -607C 值; | U16 | RW | NO | 0~11 | 0 |
| 2215h | 00 | 从站节点来源 | 0: 旋钮拨码; 1: 2216h 对象字典; | U16 | RW | NO | 0~1 | 0 |
| 2216h | 00 | 从站节点号 | 从站节点号, 写入 ESC 0012h 寄存器, 重新上电有效; | U16 | RW | NO | 0~65535 | 1 |
| 2217h | 00 | 同步帧阈值 | 同步帧报警阈值; | U16 | RW | NO | 0~65535 | 20 |
| 2218h | 00 | STO 功能使能位 | 0: 默认不打开; 1: 打开 STO 功能; 注[3] | U16 | RW | NO | 0~1 | 0 |
| 2219h | 00 | STO 检测时间 | 检测 STO 信号缺失时间, 单位 ms; 注[3] | U16 | RW | NO | 0~65535 | 10 |
| 221Ah | 00 | IO 输入的停止/急停信号报警方式 | 0: 遇停止/急停信号, 不报警; 1: 遇停止/急停信号, 告警灯闪烁; 2: 遇停止/急停信号, 告警灯闪 | U16 | RW | NO | 0~2 | 2 |

| | | | | | | | | |
|-------|----|---------------|--|-----|----|----|---------|---|
| | | | 烁, 错误上报主站; | | | | | |
| 221Bh | 00 | IO 输入限位信号报警方式 | 0: 遇限位信号不停机, 不报警; 1: 遇限位信号停机, 告警灯闪烁; 2: 遇限位信号停机, 告警灯闪烁, 错误上报主站; | U16 | RW | NO | 0~2 | 0 |
| 221Ch | 00 | 飞车保护 | 0: 无效; 1: 有效; | U16 | RW | NO | 0~1 | 1 |
| 221Dh | 00 | 相角上使能补偿 | 0: 无效; 1: 有效; | U16 | RW | NO | 0~1 | 1 |
| 221Eh | 00 | 回零超时报警 | 回零超时报警时间, 单位 ms 默认 0 不开启; | U16 | RW | NO | 0~65535 | 0 |
| 2300h | 00 | 输入端子有效电平逻辑 | Bit0: 输入端子 X0 控制位; Bit1: 输入端子 X1 控制位; Bit2: 输入端子 X2 控制位; Bit3: 输入端子 X3 控制位; Bit4: 输入端子 X4 控制位; Bit5: 输入端子 X5 控制位; Bit6: 输入端子 X6 控制位; Bit7: 输入端子 X7 控制位; 0: 常开; 1: 常闭; 注[4] | U16 | RW | NO | 0~65535 | 0 |
| 2301h | 00 | 输出端子有效电平逻辑 | Bit0: 输出端子 Y0 控制位; Bit1: 输出端子 Y1 控制位; Bit2: 输出端子 Y2 控制位; Bit3: 输出端子 Y3 控制位; Bit4: 输出端子 Y4 控制位; Bit5: 输出端子 Y5 控制位; 0: 常开; 1: 常闭; 注[4] | U16 | RW | NO | 0~65535 | 0 |
| 2310h | 00 | 输入端子 X0 功能选择 | 0: 未定义; 1: 原点; 2: 正限位; 3: 负限位; 4: 停止; 5: 急停; 7: 探针 1; 8: 探针 2; | U16 | RW | NO | 0~16 | 1 |
| 2311h | 00 | 输入端子 X1 功能选择 | | U16 | RW | NO | 0~16 | 2 |
| 2312h | 00 | 输入端子 X2 功能选择 | | U16 | RW | NO | 0~16 | 3 |
| 2313h | 00 | 输入端子 X3 功能选择 | | U16 | RW | NO | 0~16 | 0 |

| | | | | | | | | |
|-------|----|--------------|---|-----|----|----|---------------|------------------------|
| 2314h | 00 | 输入端子 X4 功能选择 | 9: 用户自定义 0; 10: 用户自定义 1; | U16 | RW | NO | 0~16 | 0 |
| 2315h | 00 | 输入端子 X5 功能选择 | 11: 用户自定义 2; 12: 用户自定义 3; | U16 | RW | NO | 0~16 | 0 |
| 2316h | 00 | 输入端子 X6 功能选择 | 13: 用户自定义 4; 14: 用户自定义 5; 15: 用户自定义 6; 16: 用户自定义 7; | U16 | RW | NO | 0~16 | 0 |
| 2320h | 00 | 输出端子 Y0 功能选择 | 0: 未定义; 1: 报警信号; | U16 | RW | NO | 0~14 | 0 |
| 2321h | 00 | 输出端子 Y1 功能选择 | 2: 到位信号; 4: 刹车信号; | U16 | RW | NO | 0~14 | 0 |
| 2322h | 00 | 输出端子 Y2 功能选择 | 5: z 信号; 9: 用户自定义 0; 10: 用户自定义 1; 11: 用户自定义 2; 12: 用户自定义 3; 13: 用户自定义 4; 14: 用户自定义 5; | U16 | RW | NO | 0~14 | 0 |
| 2330h | 00 | 输入端子 X0 滤波时间 | 输入端子 X0 滤波时间 | U16 | RW | NO | 0~65535 | 2 |
| 2331h | 00 | 输入端子 X1 滤波时间 | 输入端子 X1 滤波时间 | U16 | RW | NO | 0~65535 | 2 |
| 2332h | 00 | 输入端子 X2 滤波时间 | 输入端子 X2 滤波时间 | U16 | RW | NO | 0~65535 | 2 |
| 2333h | 00 | 输入端子 X3 滤波时间 | 输入端子 X3 滤波时间 | U16 | RW | NO | 0~65535 | 2 |
| 2334h | 00 | 输入端子 X4 滤波时间 | 输入端子 X4 滤波时间 | U16 | RW | NO | 0~65535 | 2 |
| 2335h | 00 | 输入端子 X5 滤波时间 | 输入端子 X5 滤波时间 | U16 | RW | NO | 0~65535 | 2 |
| 2336h | 00 | 输入端子 X6 滤波时间 | 输入端子 X6 滤波时间 | U16 | RW | NO | 0~65535 | 2 |
| 2337h | 00 | 输入端子 X7 滤波时间 | 输入端子 X7 滤波时间 | U16 | RW | NO | 0~65535 | 2 |
| 2400h | 00 | 细分设置 | 电机转动一圈脉冲数; | U16 | RW | NO | 400~5120 0 | 10000 |
| 2401h | 00 | 最大有效电流 | 单位 mA; | U16 | RW | NO | 0~5500 | 2000/ 5000/ 5500 |
| 2402h | 00 | 基础电流百分比 | 运行时基础电流, 单位%; | U16 | RW | NO | 0~100 | 40 |
| 2403h | 00 | 闭环最大电流百分比 | 闭环运行时最大电流, 单位%; | U16 | RW | NO | 0~150 | 100 |

| | | | | | | | | |
|----------|----|----------------|-----------------|-----|----|----|------------|------|
| 2404h | 00 | 开环最大电流百分比 | 开环运行时最大电流, 单位%; | U16 | RW | NO | 0~100 | 100 |
| 2405h | 00 | 锁机电流百分比 | 锁机时电流, 单位%; | U16 | RW | NO | 0~100 | 40 |
| 2406h | 00 | 锁机时间 | 锁机时间, 单位 ms; | U16 | RW | NO | 0~5000 | 100 |
| 2407h | 00 | 编码器分辨率 | 编码器分辨率 | U16 | RW | NO | 4000~20000 | 4000 |
| 240Ah | 00 | 位置超差报警阈值 | 位置超差报警阈值 | U16 | RW | NO | 0~4000 | 4000 |
| 240Bh | 00 | 定位误差范围 | 定位误差范围 | U16 | RW | NO | 1~100 | 5 |
| 240Ch | 00 | 到位结束时间 | 到位结束时间 | U16 | RW | NO | 1~65535 | 1000 |
| 240Dh | 00 | 脉冲指令均值滤波 | 脉冲指令均值滤波 | U16 | RW | NO | 1~1024 | 512 |
| 厂家自定义参数组 | | | | | | | | |
| 2500h | 00 | 电流环 Kp 增益倍数 | 电流环 Kp 增益倍数 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2501h | 00 | 电流环 Kp 增益 | 电流环 Kp 增益 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2502h | 00 | 电流环 Ki 增益 | 电流环 Ki 增益 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2503h | 00 | 电流环 Kc 增益 | 电流环 Kc 增益 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2504h | 00 | LA 位置环 Kp 增益 | LA 位置环 Kp 增益 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2505h | 00 | LA 速度环 Kv 增益 | LA 速度环 Kv 增益 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2506h | 00 | LA 速度前馈 Kvf 增益 | LA 速度前馈 Kvf 增益 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2507h | 00 | LA 位置环 Ki 增益 | LA 位置环 Ki 增益 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2508h | 00 | LA 速度节点 1 | LA 速度节点 1 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2509h | 00 | LA 速度 Kp1 | LA 速度 Kp1 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 250Ah | 00 | LA 速度 Kv1 | LA 速度 Kv1 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 250Bh | 00 | LA 速度节点 2 | LA 速度节点 2 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 250Ch | 00 | LA 速度 Kp2 | LA 速度 Kp2 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 250Dh | 00 | LA 速度 Kv2 | LA 速度 Kv2 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |

| | | | | | | | | |
|--------------------|----|------------------|---|-----|----|-----|---------|---|
| 250Eh | 00 | PVIA 位置 Kp | PVIA 位置 Kp | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 250Fh | 00 | PVIA 位置 Ki | PVIA 位置 Ki | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2510h | 00 | PVIA 位置 Kc | PVIA 位置 Kc | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2511h | 00 | 实时缺相检测电流 给定阈值 | 实时缺相检测电流给定阈值， 单位 mA | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2512h | 00 | 实时缺相检测电流 反馈阈值 | 实时缺相检测电流反馈阈值， 单位 mA | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2513h | 00 | 速度前馈 Kvf | 速度前馈 Kvf | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2514h | 00 | 加速度前馈 Kaf | 加速度前馈 Kaf | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| CiA 402 参数组 | | | | | | | | |
| 603Fh | 00 | 驱动器故障码 | 厂家自定义的驱动器错误情况，与 1003h 寄存器低 16 位内容相同。 0000h: 无错误； FF01h: 过流； FF02h: 过压； FF03h: 欠压； FF04h: 动力线报警； FF05h: 超差报警； FF06h: 通讯报警； FF08h: 传感器告警； FF0Ah: STO 告警； FF0Bh: 编码器通讯告警； FF0Ch: 绝对值编码器电池告警； FF0Dh: 绝对值编码器计数器告警； FF0Eh: 绝对值编码器多圈数据溢出告警； | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 6040h | 00 | 控制字 | 控制字； | U16 | RW | YES | 0~65535 | 0 |
| 6041h | 00 | 状态字 | 状态字； | U16 | RO | YES | 0~65535 | 0 |
| 605A | 00 | Quick Stop 方式 | 0: 释放； 1: 停止； 2: 急停； | I16 | RW | NO | 0~2 | 1 |
| 605B | 00 | Shutdown 方式 | 0: 释放； 1: 停止； 2: 急停； | I16 | RW | NO | 0~2 | 0 |

| | | | | | | | | |
|-------|----|----------------------|--|-----|----|-----|----------|-----------------|
| 605C | 00 | Disable operation 方式 | 0: 释放; 1: 停止; 2: 急停; | 116 | RW | NO | 0~2 | 1 |
| 605Dh | 00 | Halt 停止方式 | 0: 释放; 1: 停止; 2: 急停; | 116 | RW | NO | 0~2 | 1 |
| 605Eh | 00 | Fault reaction 方式 | 0: 释放; 1: 停止; 2: 急停; | 116 | RW | NO | 0~2 | 2 |
| 6060h | 00 | 运行模式控制寄存器 | 0: 未定义; 1: 位置模式; 3: 速度模式; 6: 回原点模式; 8: 循环同步位置模式; | 18 | RW | YES | -128~127 | 0 |
| 6061h | 00 | 运行模式状态寄存器 | 0: 未定义; 1: 位置模式; 3: 速度模式; 6: 回原点模式; 8: 循环同步位置模式; | 18 | RO | YES | -128~127 | 0 |
| 6064h | 00 | 实际位置值寄存器 | 电机实际位置, 单位 pul; | 132 | RO | YES | - | 0 |
| 606Ch | 00 | 实时速度值寄存器 | 电机当前速度, 单位 pul/s; | 132 | RO | YES | - | 0 |
| 607Ah | 00 | 总脉冲数 | 位置模式运行总脉冲数(包括加速、匀速及减速运行三段总步数)范围, 单位 pul; | U32 | RW | YES | - | 0 |
| 607Ch | 00 | 原点补偿值 | 原点补偿值, 单位 pul; | 132 | RW | YES | - | 0 |
| 607Dh | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RO | NO | - | 2 |
| | 01 | 负向软限位 | 负向软限位 | 132 | RW | YES | - | -200000000 0 |
| | 02 | 正向软限位 | 正向软限位 | 132 | RW | YES | - | 200000000 0 |
| 607Eh | 00 | 极性(电机方向) | 0x00: 默认; 0x80: 电机反转; | U8 | RW | YES | - | 0 |
| 6081h | 00 | 最大速度 | 位置模式时的最大速度, 单位 pul/s; | U32 | RW | YES | - | 0 |
| 6083h | 00 | 加速度 | 加速度, 单位 pul/s^2; | U32 | RW | YES | - | 0 |
| 6084h | 00 | 减速度 | 减速度, 单位 pul/s^2; | U32 | RW | YES | - | 0 |
| 6085h | 00 | 急停减速度 | 急停减速度, 单位 pul/s^2; | U32 | RW | YES | - | 0 |

| | | | | | | | | |
|-------|----|-----------------------------|--|-----|----|-----|---|----|
| 6091h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RO | NO | - | 2 |
| | 01 | 电机分辨率（分子） | 默认设置为电机编码器分辨率； | U32 | RW | YES | - | 0 |
| | 02 | 轴分辨率（分母） | 负载轴位置反馈当量； | U32 | RW | YES | - | 0 |
| 6098h | 00 | 回原点模式 | 1~14、17~30、33~34、35 模式可选 | I08 | RW | YES | - | 17 |
| 6099h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RO | NO | - | 2 |
| | 01 | 回原点速度 | 查询原点位置时运行速度，单位 pul/s； | U32 | RW | YES | - | 0 |
| | 02 | 回原点查询速度 | 查询到原点后返回速度，单位 pul/s； | U32 | RW | YES | - | 0 |
| 609Ah | 00 | 回原点加减速度 | 加减速度，单位 pul/s ² ； | U32 | RW | YES | - | 0 |
| 60B8h | 00 | 探针控制 | 探针控制对象； | U16 | RW | YES | - | 0 |
| 60B9h | 00 | 探针状态 | 探针状态对象 | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 60BAh | 00 | 探针锁存 | 探针 1 上升沿锁存位置 | I32 | RO | YES | - | 0 |
| 60BBh | 00 | 探针锁存 | 探针 1 下降沿锁存位置 | I32 | RO | YES | - | 0 |
| 60BCh | 00 | 探针锁存 | 探针 2 上升沿锁存位置 | I32 | RO | YES | - | 0 |
| 60BDh | 00 | 探针锁存 | 探针 2 下降沿锁存位置 | I32 | RO | YES | - | 0 |
| 60D5h | 00 | 探针锁存计数器 | 探针 1 上升沿锁存计数 | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 60D6h | 00 | 探针锁存计数器 | 探针 1 下降沿锁存计数 | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 60D7h | 00 | 探针锁存计数器 | 探针 2 上升沿锁存计数 | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 60D8h | 00 | 探针锁存计数器 | 探针 2 下降沿锁存计数 | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 60F4h | 00 | 位置误差 | 给定位置与实际位置误差，单位 1 编码器单位； | I32 | RO | YES | - | 0 |
| 60FDh | 00 | 输入信号功能状态， 0：无效； 1：有效； | Bit0：负限位状态； Bit1：正限位状态； Bit2：原点状态； Bit3~Bit15：保留； Bit16：探针 1； Bit17：探针 2； Bit18：用户自定义 0； Bit19：用户自定义 1； | U32 | RO | YES | - | 0 |

| | | | | | | | | |
|-------|----|--------|--|-----|----|-----|---|--------|
| | | | Bit20: 用户自定义 2; Bit21: 用户自定义 3; Bit22: 用户自定义 4; Bit23: 用户自定义 5; Bit24: 用户自定义 6; Bit25: 用户自定义 7; Bit31: Z 信号; | | | | | |
| 60FEh | 00 | 子索引 | 输出端子状态 | U08 | RO | NO | - | 2 |
| | 01 | 物理输出开启 | 输出端子功能有效 Bit0~Bit15: 保留; Bit16~Bit31: 用户定义; 0: 输出无效; 1: 输出有效; | U32 | RW | YES | - | 0 |
| | 02 | 物理输出使能 | 输出端子功能使能 Bit0~Bit15: 保留; Bit16~Bit31: 用户定义; 0: 输出失能; 1: 输出使能; | U32 | RW | YES | - | 0 |
| 60FFh | 00 | 最大速度 | 速度模式时的最大速度, 单位 pul/s; | I32 | RW | YES | - | 0 |
| 6502h | 00 | 支持操作模式 | Bit0: Profile Position Mode; Bit 1: Velocity Mode; Bit 2: Profile Velocity Mode; Bit 3: Torque Profile Mode; Bit 4: Reserved; Bit 5: Homing Mode; Bit 6: Interpolated Position Mode; Bit 7: Cyclic Sync Position Mode; Bit 9: Cyclic Sync Torque Mode; Bit 10~31: reserved; | U32 | RO | NO | - | 0x00A5 |



注[1]: U16 表示无符号 16 位; I16 表示有符号 16 位; U32 表示无符号 32 位; I32 表示有符号 32 位;

注[2]: 220Eh 对象字典仅对 MS-Mini2E/MS-Mini3E 有效;

注[3]: 只有具有 STO 硬件的驱动器型号支持该功能;

注[4]: 针对不同驱动器型号, 输入输出端子数量略有不同, 详细见硬件手册;

注[5]: 仅在配置使用绝对值编码器电机时该寄存器有效;

附录 3：开环系列驱动器对象字典

对象字典包括三个部分，分别为 CIA301 定义的 1000h~1FFFh 寄存器、厂家自定义的 2000h~2FFFh 寄存器和 CIA402 定义的 6000h~6FFFh 寄存器。

1000h~1FFFh 寄存器为 CIA301 定义的与 COE 相关的基本参数通讯参数,包括 SDO, PDO 及映射寄存器等;

2000h~2FFFh 寄存器为驱动器功能参数及厂家自定义参数的内容, 包括如细分, 电流的修改均可在该组参数内实现;

6000h~6FFFh 寄存器为 CIA402 定义的与运动控制相关的运动参数, 包括位置模式, 速度模式, 回原点模式等工作模式寄存器及相关运动参数寄存器。

该对象字典列表支持以下驱动器型号:

| 支持驱动型号 | | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| YKD2105PE | | | | | | | | |
| YKD2205PE | | | | | | | | |
| YKD2405PE | | | | | | | | |
| YKD2608PE | | | | | | | | |
| YKD3722PE | | | | | | | | |

对象字典列表:

| 索引 | 子索引 | 名称 | 说明 | 类型 | 属性 | PD O 映 射 | 参数范围 | 默认值 |
|-----------------|-----|-----------|------------------------|-----|----|-------------------|------|---------|
| CiA 301 基本通讯参数组 | | | | | | | | |
| 1000h | 00 | 设备类型 | 本设备支持 CIA301、CIA402 协议 | U32 | RO | NO | - | 0x40192 |
| 1001h | 00 | 错误寄存器 | 驱动器当前错误状态 | U08 | RO | NO | - | 0 |
| 1008h | 00 | 设备名称 | 同步报文 COB 标识符 | - | RO | NO | - | MS-ECAT |
| 1009h | 00 | 硬件版本 | 硬件版本 | - | RO | NO | - | - |
| 100Ah | 00 | 软件版本 | 软件版本 | - | RO | NO | - | - |
| 1018h | 00 | 制造商信息 | 子索引 | U08 | RO | NO | - | 4 |
| | 01 | Vendor ID | 供应商 ID | U32 | RO | NO | - | 0x0994 |

| | | | | | | | | |
|-------|----|-----------------|---------------|-----|----|----|------|------------------------------|
| | 02 | Product Code | 供应商产品号 | U32 | RO | NO | - | 0x2000/ 0x2100/ 0x2200 |
| | 03 | Revision number | 产品版本号 | U32 | RO | NO | - | 0x0001 |
| | 04 | Serial number | 产品串号 | U32 | RO | NO | - | 0x0001 |
| 1600h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RW | NO | 1~12 | 1 |
| | 01 | RPDO0-映射 1 | 映射至 6040h 寄存器 | U32 | RW | NO | - | 60400010h |
| | 02 | RPDO0-映射 2 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 03 | RPDO0-映射 3 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 04 | RPDO0-映射 4 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 05 | RPDO0-映射 5 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 06 | RPDO0-映射 6 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 07 | RPDO0-映射 7 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 08 | RPDO0-映射 8 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 09 | RPDO0-映射 9 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 10 | RPDO0-映射 10 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 11 | RPDO0-映射 11 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 12 | RPDO0-映射 12 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| 1601h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RW | NO | - | - |
| | 01 | RPDO1-映射 1 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 02 | RPDO1-映射 2 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 03 | RPDO1-映射 3 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 04 | RPDO1-映射 4 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 05 | RPDO1-映射 5 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 06 | RPDO1-映射 6 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |

| | | | | | | | | |
|-------|----|-------------|-------|-----|----|----|---|---|
| | 07 | RPDO1-映射 7 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 08 | RPDO1-映射 8 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 09 | RPDO1-映射 9 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 10 | RPDO1-映射 10 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 11 | RPDO1-映射 11 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 12 | RPDO1-映射 12 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| 1A00h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RW | NO | - | - |
| | 01 | TPDO0-映射 1 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 02 | TPDO0-映射 2 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 03 | TPDO0-映射 3 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 04 | TPDO0-映射 4 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 05 | TPDO0-映射 5 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 06 | TPDO0-映射 6 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 07 | TPDO0-映射 7 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 08 | TPDO0-映射 8 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 09 | TPDO0-映射 9 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 10 | TPDO0-映射 10 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 11 | TPDO0-映射 11 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 12 | TPDO0-映射 12 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| 1A01h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RW | NO | - | - |
| | 01 | TPDO1-映射 1 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 02 | TPDO1-映射 2 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 03 | TPDO1-映射 3 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 04 | TPDO1-映射 4 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |

| | | | | | | | | |
|-------|----|-------------|---------------|-----|----|----|-------------|-------|
| | 05 | TPDO1-映射 5 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 06 | TPDO1-映射 6 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 07 | TPDO1-映射 7 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 08 | TPDO1-映射 8 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 09 | TPDO1-映射 9 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 10 | TPDO1-映射 10 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 11 | TPDO1-映射 11 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 12 | TPDO1-映射 12 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| 1C00h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RO | NO | 0 | 4 |
| | 01 | SM0 | 通讯类型 | U08 | RO | NO | 1 | 1 |
| | 02 | SM1 | 通讯类型 | U08 | RO | NO | 2 | 2 |
| | 03 | SM2 | 通讯类型 | U08 | RO | NO | 3 | 3 |
| | 04 | SM3 | 通讯类型 | U08 | RO | NO | 4 | 4 |
| 1C12h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RO | NO | 1~2 | 1 |
| | 01 | RPDO 分配对象 | RPDO 分配对象 | U16 | RW | NO | 1600h~1601h | 1600h |
| 1C13h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RO | NO | 1~2 | 1 |
| | 01 | TPDO 分配对象 | TPDO 分配对象 | U16 | RW | NO | 1A00h~1A01h | 1A00h |
| 1C32h | 00 | 子索引数目 | SM2 同步管理器输出参数 | U08 | RO | NO | - | - |
| | 01 | 同步类型 | 同步类型 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 02 | 循环时间 | 循环时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 04 | 支持的同步类型 | 支持的同步类型 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 05 | 最小循环时间 | 最小循环时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 06 | 计算与复制时间 | 计算与复制时间 | U32 | RO | NO | - | - |

| | | | | | | | | |
|----------|----|------------|--------------------------------------|----------|----|-----|---|---|
| | 08 | 获取循环时间 | 获取循环时间 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 09 | 延时时间 | 延时时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 10 | SYNC0 循环时间 | SYNC0 循环时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 11 | SM 事件丢失计数 | SM 事件丢失计数 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 12 | 循环溢出计数 | 循环溢出计数 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 32 | Sync 错误 | Sync 错误 | BO OL | RO | NO | - | - |
| 1C33h | 00 | 子索引数目 | SM3 同步管理器输入参数 | U08 | RO | NO | - | - |
| | 01 | 同步类型 | 同步类型 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 02 | 循环时间 | 循环时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 04 | 支持的同步类型 | 支持的同步类型 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 05 | 最小循环时间 | 最小循环时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 06 | 计算与复制时间 | 计算与复制时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 08 | 获取循环时间 | 获取循环时间 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 09 | 延时时间 | 延时时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 10 | SYNC0 循环时间 | SYNC0 循环时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 11 | SM 事件丢失计数 | SM 事件丢失计数 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 12 | 循环溢出计数 | 循环溢出计数 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 32 | Sync 错误 | Sync 错误 | BO OL | RO | NO | - | - |
| 驱动器功能参数组 | | | | | | | | |
| 2000h | 00 | 驱动器版本号 | 驱动器版本号 | U16 | RO | NO | - | - |
| 2001h | 00 | 软件版本号 | 软件版本号 | U16 | RO | NO | - | - |
| 2004h | 00 | 输入信号状态 | 输入信号电平状态 Bit0~Bit3: X0~X3 输入电平状态; | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 2005h | 00 | 输出信号状态 | 输出信号电平状态 Bit0~Bit1: Y0~Y1 输出状态; | U16 | RO | YES | - | 0 |

| | | | | | | | | |
|-------|----|------------|---|-----|----|-----|--------|----|
| 2102h | 00 | EEPROM 操作 | 0: 无效; 1: 参数恢复出厂; 2: 参数保存到 EEPROM; | U16 | RW | YES | 0~2 | 0 |
| 2201h | 00 | 电子齿轮比与细分切换 | 0: 细分有效; 1: 电子齿轮比有效; | U16 | RW | NO | 0~1 | 0 |
| 2203h | 00 | 使能信号清除故障选择 | 0: 清除当前故障; 1: 不清除当前故障; | U16 | RW | NO | 0~1 | 1 |
| 2204h | 00 | 超程停车方式 | 0: 停止; 1: 急停; 2: 无效; | U16 | RW | NO | 0~2 | 0 |
| 2205h | 00 | 默认方向 | 0: 默认; 1: 反转; | U16 | RW | NO | 0~1 | 0 |
| 2206h | 00 | 驱动器运行模式 | 0: 无效; 1: 开环模式; | U16 | RW | NO | 0~1 | 1 |
| 2207h | 00 | 适配电机 ID 选择 | 0: 默认; 1: 适配 86-118 电机; 2: 适配 86-80 电机; 3: 适配 110&130 电机 注[2] | U16 | RW | NO | 0~3 | 0 |
| 2208h | 00 | 脉冲指令滤波使能 | 0: 无效; 1: 有效; | U16 | RW | NO | 0~1 | 0 |
| 2209h | 00 | 脉冲指令滤波系数 | 脉冲指令滤波系数, 该值越小滤波效果越明显; | U16 | RW | NO | 0~1024 | 5 |
| 220Ah | 00 | 微细分使能 | 0: 无效; 1: 有效; | U16 | RW | NO | 0~1 | 1 |
| 220Bh | 00 | 通讯倍频系数 | 通讯倍频系数; | U16 | RW | NO | 0~5 | 0 |
| 2211h | 00 | 上电电机状态切换 | 0: 使能; 1: 释放; | U16 | RW | NO | 0~1 | 0 |
| 2213h | 00 | 反馈速度滤波 | 反馈速度滤波等级, 1~64, 等级越大滤波效果越高; | U16 | RW | NO | 0~64 | 14 |
| 2214h | 00 | 回零辅助设置 | 0: 运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为 607C 值; 1: 运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为 0; 2: 运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为-607C 值; 3: 运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为实际值; 4: 运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为实际值叠加 607C 值; 5: 运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为实际值叠加 | U16 | RW | NO | 0~11 | 0 |

| | | | | | | | | |
|-------|----|-------------------|--|-----|----|----|---------|----|
| | | | -607C 值; 6: 不运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为 607C 值; 7: 不运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为 0; 8: 不运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为-607C 值; 9: 不运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为实际值; 10: 不运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为实际值叠加 607C 值; 11: 不运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为实际值叠加 -607C 值; | | | | | |
| 2215h | 00 | 从站节点来源 | 0: 拨码; 1: 2216h 对象字典; | U16 | RW | NO | 0~1 | 0 |
| 2216h | 00 | 从站节点号 | 从站节点号, 写入 ESC 0012h 寄存器, 重新上电有效; | U16 | RW | NO | 0~65535 | 1 |
| 2217h | 00 | 同步帧阈值 | 同步帧报警阈值; | U16 | RW | NO | 0~65535 | 20 |
| 221Ah | 00 | IO 输入的停止/急停信号报警方式 | 0: 遇停止/急停信号, 不报警; 1: 遇停止/急停信号, 告警灯闪烁; 2: 遇停止/急停信号, 告警灯闪烁, 错误上报主站; | U16 | RW | NO | 0~2 | 2 |
| 221Bh | 00 | IO 输入限位信号报警方式 | 0: 遇限位信号不停机, 不报警; 1: 遇限位信号停机, 告警灯闪烁; 2: 遇限位信号停机, 告警灯闪烁, 错误上报主站; | U16 | RW | NO | 0~2 | 0 |
| 2300h | 00 | 输入端子有效电平逻辑 | Bit0: 输入端子 X0 控制位; Bit1: 输入端子 X1 控制位; Bit2: 输入端子 X2 控制位; Bit3: 输入端子 X3 控制位; 0: 常开; 1: 常闭; | U16 | RW | NO | 0~65535 | 0 |
| 2301h | 00 | 输出端子有效电平逻辑 | Bit0: 输出端子 Y0 控制位; Bit1: 输出端子 Y1 控制位; 0: 常开; 1: 常闭; | U16 | RW | NO | 0~65535 | 0 |

| | | | | | | | | |
|-------|----|--------------|--|-----|----|----|---------------|------------------------|
| 2310h | 00 | 输入端子 X0 功能选择 | 0: 未定义; 1: 原点; 2: 正限位; 3: 负限位; 4: 停止; 5: 急停; 7: 探针 1; 8: 探针 2; 9: 用户自定义 0; 10: 用户自定义 1; 11: 用户自定义 2; 12: 用户自定义 3; 13: 用户自定义 4; | U16 | RW | NO | 0~13 | 1 |
| 2311h | 00 | 输入端子 X1 功能选择 | | U16 | RW | NO | 0~13 | 2 |
| 2312h | 00 | 输入端子 X2 功能选择 | | U16 | RW | NO | 0~13 | 3 |
| 2313h | 00 | 输入端子 X3 功能选择 | | U16 | RW | NO | 0~13 | 0 |
| 2320h | 00 | 输出端子 Y0 功能选择 | 0: 未定义; 1: 报警信号; 2: 到位信号; 4: 刹车信号; 5: z 信号; 9: 用户自定义 0; 10: 用户自定义 1; 11: 用户自定义 2; | U16 | RW | NO | 0~11 | 0 |
| 2321h | 00 | 输出端子 Y1 功能选择 | | U16 | RW | NO | 0~11 | 0 |
| 2330h | 00 | 输入端子 X0 滤波时间 | 输入端子 X0 滤波时间 | U16 | RW | NO | 0~65535 | 2 |
| 2331h | 00 | 输入端子 X1 滤波时间 | 输入端子 X1 滤波时间 | U16 | RW | NO | 0~65535 | 2 |
| 2332h | 00 | 输入端子 X2 滤波时间 | 输入端子 X2 滤波时间 | U16 | RW | NO | 0~65535 | 2 |
| 2333h | 00 | 输入端子 X3 滤波时间 | 输入端子 X3 滤波时间 | U16 | RW | NO | 0~65535 | 2 |
| 2400h | 00 | 细分设置 | 电机转动一圈脉冲数; | U16 | RW | NO | 400~5120 0 | 50000 |
| 2401h | 00 | 最大有效电流 | 单位 mA; | U16 | RW | NO | 0~5500 | 2000/ 4000/ 5500 |
| 2402h | 00 | 基础电流百分比 | 运行时基础电流, 单位%; | U16 | RW | NO | 0~100 | 40 |
| 2404h | 00 | 开环最大电流百分比 | 开环运行时最大电流, 单位%; | U16 | RW | NO | 0~100 | 100 |
| 2405h | 00 | 锁机电流百分比 | 锁机时电流, 单位%; | U16 | RW | NO | 0~100 | 40 |
| 2406h | 00 | 锁机时间 | 锁机时间, 单位 ms; | U16 | RW | NO | 0~5000 | 100 |
| 240Dh | 00 | 脉冲指令均值滤波 | 脉冲指令均值滤波 | U16 | RW | NO | 1~1024 | 512 |

| 厂家自定义参数组 | | | | | | | | |
|-------------|----|----------------------|---|-----|----|-----|---------|---|
| 2500h | 00 | 电流环 Kp 增益倍数 | 电流环 Kp 增益倍数 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2501h | 00 | 电流环 Kp 增益 | 电流环 Kp 增益 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2502h | 00 | 电流环 Ki 增益 | 电流环 Ki 增益 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2503h | 00 | 电流环 Kc 增益 | 电流环 Kc 增益 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2511h | 00 | 实时缺相检测电流给定阈值 | 实时缺相检测电流给定阈值，单位 mA | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2512h | 00 | 实时缺相检测电流反馈阈值 | 实时缺相检测电流反馈阈值，单位 mA | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| CiA 402 参数组 | | | | | | | | |
| 603Fh | 00 | 驱动器故障码 | 厂家自定义的驱动器错误情况，与 1003h 寄存器低 16 位内容相同。 0000h: 无错误; FF01h: 过流; FF02h: 过压; FF03h: 欠压; FF04h: 动力线报警; FF06h: 通讯报警; FF08h: 传感器告警; | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 6040h | 00 | 控制字 | 控制字; | U16 | RW | YES | 0~65535 | 0 |
| 6041h | 00 | 状态字 | 状态字; | U16 | RO | YES | 0~65535 | 0 |
| 605A | 00 | Quick Stop 方式 | 0: 释放; 1: 停止; 2: 急停; | 16 | RW | NO | 0~2 | 1 |
| 605B | 00 | Shutdown 方式 | 0: 释放; 1: 停止; 2: 急停; | 16 | RW | NO | 0~2 | 0 |
| 605C | 00 | Disable operation 方式 | 0: 释放; 1: 停止; 2: 急停; | 16 | RW | NO | 0~2 | 1 |
| 605Dh | 00 | Halt 停止方式 | 0: 释放; 1: 停止; 2: 急停; | 16 | RW | NO | 0~2 | 1 |
| 605Eh | 00 | Fault reaction 方式 | 0: 释放; 1: 停止; 2: 急停; | 16 | RW | NO | 0~2 | 2 |

| | | | | | | | | |
|-------|----|------------|--|-----|----|-----|----------|-----------------|
| 6060h | 00 | 运行模式控制寄存器 | 0: 未定义; 1: 位置模式; 3: 速度模式; 6: 回原点模式; 8: 循环同步位置模式; | I8 | RW | YES | -128~127 | 0 |
| 6061h | 00 | 运行模式状态寄存器 | 0: 未定义; 1: 位置模式; 3: 速度模式; 6: 回原点模式; 8: 循环同步位置模式; | I8 | RO | YES | -128~127 | 0 |
| 6064h | 00 | 实际位置值寄存器 | 电机实际位置, 单位 pul; | I32 | RO | YES | - | 0 |
| 606Ch | 00 | 实时速度值寄存器 | 电机当前速度, 单位 pul/s; | I32 | RO | YES | - | 0 |
| 607Ah | 00 | 总脉冲数 | 位置模式运行总脉冲数 (包括加速、匀速及减速运行三段总步数) 范围, 单位 pul; | U32 | RW | YES | - | 0 |
| 607Ch | 00 | 原点补偿值 | 原点补偿值, 单位 pul; | I32 | RW | YES | - | 0 |
| 607Dh | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RO | NO | - | 2 |
| | 01 | 负向软限位 | 负向软限位 | I32 | RW | YES | - | -200000000 0 |
| | 02 | 正向软限位 | 正向软限位 | I32 | RW | YES | - | 200000000 0 |
| 607Eh | 00 | 极性 (电机方向) | 0x00: 默认; 0x80: 反转; | U8 | RW | YES | - | 0 |
| 6081h | 00 | 最大速度 | 位置模式时的最大速度, 单位 pul/s; | U32 | RW | YES | - | 0 |
| 6083h | 00 | 加速度 | 加速度, 单位 pul/s ² ; | U32 | RW | YES | - | 0 |
| 6084h | 00 | 减速度 | 减速度, 单位 pul/s ² ; | U32 | RW | YES | - | 0 |
| 6085h | 00 | 急停减速度 | 急停减速度, 单位 pul/s ² ; | U32 | RW | YES | - | 0 |
| 6091h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RO | NO | - | 2 |
| | 01 | 电机分辨率 (分子) | 默认设置为电机编码器分辨率; | U32 | RW | YES | - | 4000 |
| | 02 | 轴分辨率 (分母) | 负载轴位置反馈当量; | U32 | RW | YES | - | 10000 |
| 6098h | 00 | 回原点模式 | 1~14、17~30、33~34、35 模式可选 | I08 | RW | YES | - | 17 |
| 6099h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RO | NO | - | 2 |

| | | | | | | | | |
|-------|----|-------------------------------|---|-----|----|-----|---|---|
| | 01 | 回原点速度 | 查询原点位置时运行速度, 单位 pul/s; | U32 | RW | YES | - | 0 |
| | 02 | 回原点查询速度 | 查询到原点后返回速度, 单位 pul/s; | U32 | RW | YES | - | 0 |
| 609Ah | 00 | 回原点加减速速度 | 加减速速度, 单位 pul/s^2; | U32 | RW | YES | - | 0 |
| 60B8h | 00 | 探针控制 | 探针控制对象; | U16 | RW | YES | - | 0 |
| 60B9h | 00 | 探针状态 | 探针状态对象 | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 60BAh | 00 | 探针锁存 | 探针 1 上升沿锁存位置 | I32 | RO | YES | - | 0 |
| 60BBh | 00 | 探针锁存 | 探针 1 下降沿锁存位置 | I32 | RO | YES | - | 0 |
| 60BCh | 00 | 探针锁存 | 探针 2 上升沿锁存位置 | I32 | RO | YES | - | 0 |
| 60BDh | 00 | 探针锁存 | 探针 2 下降沿锁存位置 | I32 | RO | YES | - | 0 |
| 60D5h | 00 | 探针锁存计数器 | 探针 1 上升沿锁存计数 | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 60D6h | 00 | 探针锁存计数器 | 探针 1 下降沿锁存计数 | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 60D7h | 00 | 探针锁存计数器 | 探针 2 上升沿锁存计数 | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 60D8h | 00 | 探针锁存计数器 | 探针 2 下降沿锁存计数 | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 60F4h | 00 | 位置误差 | 给定位置与实际位置误差, 单位 1 编码器单位; | I32 | RO | YES | - | 0 |
| 60FDh | 00 | 输入信号功能状态, 0: 无效; 1: 有效; | Bit0: 负限位状态; Bit1: 正限位状态; Bit2: 原点状态; Bit3~Bit15: 保留; Bit16: 探针 1; Bit17: 探针 2; Bit18: 用户自定义 0; Bit19: 用户自定义 1; Bit20: 用户自定义 2; Bit21: 用户自定义 3; Bit22: 用户自定义 4; | U32 | RO | YES | - | 0 |
| 60FEh | 00 | 子索引 | 输出端子状态 | U08 | RO | NO | - | 2 |
| | 01 | 物理输出开启 | 输出端子功能有效 Bit0~Bit15: 保留; Bit16~Bit31: 用户定义; 0: 输出无效; 1: 输出有效; | U32 | RW | YES | - | 0 |

| | | | | | | | | |
|-------|----|--------|--|-----|----|-----|---|--------|
| | 02 | 物理输出使能 | 输出端子功能使能 Bit0~Bit15: 保留; Bit16~Bit31: 用户定义; 0: 输出失能; 1: 输出使能; | U32 | RW | YES | - | 0 |
| 60FFh | 00 | 最大速度 | 速度模式时的最大速度, 单位 pul/s; | I32 | RW | YES | - | 0 |
| 6502h | 00 | 支持操作模式 | Bit0: Profile Position Mode; Bit 1: Velocity Mode; Bit 2: Profile Velocity Mode; Bit 3: Torque Profile Mode; Bit 4: Reserved; Bit 5: Homing Mode; Bit 6: Interpolated Position Mode; Bit 7: Cyclic Sync Position Mode; Bit 9: Cyclic Sync Torque Mode; Bit 10~31: reserved; | U32 | RO | NO | - | 0x00A5 |



注[1]: U16 表示无符号 16 位; I16 表示有符号 16 位; U32 表示无符号 32 位; I32 表示有符号 32 位。

注[2]: 该寄存器仅对 YKD3722PE 型号驱动器有效;

附录 4：闭环多轴驱动器对象字典

对象字典包括三个部分，分别为 CIA301 定义的 1000h~1FFFh 寄存器、厂家自定义的 2000h~2FFFh 寄存器和 CIA402 定义的 6000h~6FFFh 寄存器。

1000h~1FFFh 寄存器为 CIA301 定义的与 COE 相关的基本参数通讯参数,包括 SDO, PDO 及映射寄存器等;

2000h~2FFFh 寄存器为驱动器功能参数及厂家自定义参数的内容, 包括如细分, 电流的修改均可在该组参数内实现;

6000h~6FFFh 寄存器为 CIA402 定义的与运动控制相关的运动参数, 包括位置模式, 速度模式, 回原点模式等工作模式寄存器及相关运动参数寄存器。

驱动器包含多个轴, 每个轴支持的厂家参数是一样的, 除 1000h~1FFFh 的 COE 通讯对象为公共对象字典, 其他无特殊说明, 两轴的参数地址互相独立, 但存在一下关系:

$$\text{轴 N 参数地址} = \text{轴 1 参数地址} + 0x800 * (N - 1)$$

例如:

| 对象字典 | 轴 1 | 轴 2 | 轴 3 | 轴 4 |
|--------|-------|-------|-------|-------|
| 最大有效电流 | 2401h | 2C01h | 3401h | 3C01h |
| 目标位置 | 607Ah | 687Ah | 707Ah | 787Ah |

目前多轴驱动器分双轴和四轴两个版本, 该对象字典列表支持以下驱动器型号:

| 支持驱动型号 |
|--------------|
| MS-Mini3E-2D |
| MS-Mini3E-4D |

对象字典列表:

| 索引 | 子索引 | 名称 | 说明 | 类型 | 属性 | PD O 映 射 | 参数范围 | 默认值 |
|-----------------|-----|-------|------------------------|-----|----|-------------------|------|---------|
| CiA 301 基本通讯参数组 | | | | | | | | |
| 1000h | 00 | 设备类型 | 本设备支持 CIA301、CIA402 协议 | U32 | RO | NO | - | 0x40192 |
| 1001h | 00 | 错误寄存器 | 驱动器当前错误状态 | U08 | RO | NO | - | 0 |
| 1008h | 00 | 设备名称 | 同步报文 COB 标识符 | - | RO | NO | - | ECAT-DR |
| 1009h | 00 | 硬件版本 | 硬件版本 | - | RO | NO | - | - |
| 100Ah | 00 | 软件版本 | 软件版本 | - | RO | NO | - | - |
| 1018h | 00 | 制造商信息 | 子索引 | U08 | RO | NO | - | 4 |

| | | | | | | | | |
|-----------------|----|-----------------|---------------|-----|----|----|------|-----------|
| | 01 | Vendor ID | 供应商 ID | U32 | RO | NO | - | 0x0994 |
| | 02 | Product Code | 供应商产品号 | U32 | RO | NO | - | 0x3000 |
| | 03 | Revision number | 产品版本号 | U32 | RO | NO | - | 0x0001 |
| | 04 | Serial number | 产品串号 | U32 | RO | NO | - | 0x0001 |
| 1600h~ 1601h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RW | NO | 1~12 | 1 |
| | 01 | RPDO0-映射 1 | 映射至 6040h 寄存器 | U32 | RW | NO | - | 60400010h |
| | 02 | RPDO0-映射 2 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 03 | RPDO0-映射 3 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 04 | RPDO0-映射 4 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 05 | RPDO0-映射 5 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 06 | RPDO0-映射 6 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 07 | RPDO0-映射 7 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 08 | RPDO0-映射 8 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 09 | RPDO0-映射 9 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 10 | RPDO0-映射 10 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 11 | RPDO0-映射 11 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 12 | RPDO0-映射 12 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| 1610h~ 1611h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RW | NO | - | - |
| | 01 | RPDO1-映射 1 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 02 | RPDO1-映射 2 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 03 | RPDO1-映射 3 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 04 | RPDO1-映射 4 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 05 | RPDO1-映射 5 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 06 | RPDO1-映射 6 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |

| | | | | | | | | |
|-----------------|----|-------------|-------|-----|----|----|---|---|
| | 07 | RPDO1-映射 7 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 08 | RPDO1-映射 8 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 09 | RPDO1-映射 9 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 10 | RPDO1-映射 10 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 11 | RPDO1-映射 11 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 12 | RPDO1-映射 12 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| 1A00h~ 1A01h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RW | NO | - | - |
| | 01 | TPDO0-映射 1 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 02 | TPDO0-映射 2 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 03 | TPDO0-映射 3 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 04 | TPDO0-映射 4 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 05 | TPDO0-映射 5 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 06 | TPDO0-映射 6 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 07 | TPDO0-映射 7 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 08 | TPDO0-映射 8 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 09 | TPDO0-映射 9 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 10 | TPDO0-映射 10 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 11 | TPDO0-映射 11 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 12 | TPDO0-映射 12 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| 1A10h~ 1A11h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RW | NO | - | - |
| | 01 | TPDO1-映射 1 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 02 | TPDO1-映射 2 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 03 | TPDO1-映射 3 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 04 | TPDO1-映射 4 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |

| | | | | | | | | |
|-------|----|-------------|---------------|-----|----|----|-------------|-------|
| | 05 | TPDO1-映射 5 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 06 | TPDO1-映射 6 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 07 | TPDO1-映射 7 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 08 | TPDO1-映射 8 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 09 | TPDO1-映射 9 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 10 | TPDO1-映射 10 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 11 | TPDO1-映射 11 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 12 | TPDO1-映射 12 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| 1C00h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RO | NO | 0 | 4 |
| | 01 | SM0 | 通讯类型 | U08 | RO | NO | 1 | 1 |
| | 02 | SM1 | 通讯类型 | U08 | RO | NO | 2 | 2 |
| | 03 | SM2 | 通讯类型 | U08 | RO | NO | 3 | 3 |
| | 04 | SM3 | 通讯类型 | U08 | RO | NO | 4 | 4 |
| 1C12h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RO | NO | 1~2 | 2 |
| | 01 | RPDO 分配对象 | RPDO 分配对象 | U16 | RW | NO | 1600h~1601h | 1600h |
| | 02 | RPDO 分配对象 | RPDO 分配对象 | U16 | RW | NO | 1600h~1601h | 1610h |
| 1C13h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RO | NO | 1~2 | 2 |
| | 01 | TPDO 分配对象 | TPDO 分配对象 | U16 | RW | NO | 1A00h~1A01h | 1A00h |
| | 02 | RPDO 分配对象 | RPDO 分配对象 | U16 | RW | NO | 1600h~1601h | 1A10h |
| 1C32h | 00 | 子索引数目 | SM2 同步管理器输出参数 | U08 | RO | NO | - | - |
| | 01 | 同步类型 | 同步类型 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 02 | 循环时间 | 循环时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 04 | 支持的同步类型 | 支持的同步类型 | U16 | RO | NO | - | - |

| | | | | | | | | |
|---------------|----|------------|---------------|----------|----|----|---|---|
| | 05 | 最小循环时间 | 最小循环时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 06 | 计算与复制时间 | 计算与复制时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 08 | 获取循环时间 | 获取循环时间 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 09 | 延时时间 | 延时时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 10 | SYNC0 循环时间 | SYNC0 循环时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 11 | SM 事件丢失计数 | SM 事件丢失计数 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 12 | 循环溢出计数 | 循环溢出计数 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 32 | Sync 错误 | Sync 错误 | BO OL | RO | NO | - | - |
| 1C33h | 00 | 子索引数目 | SM3 同步管理器输入参数 | U08 | RO | NO | - | - |
| | 01 | 同步类型 | 同步类型 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 02 | 循环时间 | 循环时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 04 | 支持的同步类型 | 支持的同步类型 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 05 | 最小循环时间 | 最小循环时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 06 | 计算与复制时间 | 计算与复制时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 08 | 获取循环时间 | 获取循环时间 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 09 | 延时时间 | 延时时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 10 | SYNC0 循环时间 | SYNC0 循环时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 11 | SM 事件丢失计数 | SM 事件丢失计数 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 12 | 循环溢出计数 | 循环溢出计数 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 32 | Sync 错误 | Sync 错误 | BO OL | RO | NO | - | - |
| 驱动器功能参数组 | | | | | | | | |
| 2000h 注[2] | 00 | 驱动器版本号 | 驱动器版本号 | U16 | RO | NO | - | - |
| 2001h 注[2] | 00 | 软件版本号 | 软件版本号 | U16 | RO | NO | - | - |

| | | | | | | | | |
|---------------|----|----------------|---|-----|----|-----|--------|----|
| 2004h | 00 | 输入信号状态 | Bit0: X0 状态; Bit1: X1 状态; Bit2: X2 状态; Bit3: X3 状态; | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 2005h | 00 | 输出信号状态 | Bit0: Y0 状态; Bit1: Y1 状态; | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 2102h 注[2] | 00 | EEPROM 操作 | 0: 无效; 1: 2000h 组参数恢复出厂; 2: 2000h 组参数保存到 EEPROM; | U16 | RW | YES | 0~2 | 0 |
| 2201h | 00 | 电子齿轮比与细分 切换 | 0: 细分有效; 1: 电子齿轮比有效; | U16 | RW | NO | 0~1 | 0 |
| 2204h | 00 | 超程停车方式 | 0: 停止; 1: 急停; 2: 无效; 注: 该功能在 pp, pv 模式下有 效; | U16 | RW | NO | 0~2 | 0 |
| 2205h | 00 | 默认方向 | 0: 默认; 1: 反转; | U16 | RW | NO | 0~1 | 0 |
| 2206h | 00 | 驱动器运行模式 | 0: 无效; 1: 开环模式; 2: 闭环超前角 1 模式; 3: 闭环超前角 2 模式; 4: 闭环全闭环算法; | U16 | RW | NO | 0~3 | 3 |
| 2207h | 00 | 适配电机 ID 选择 | 0: 默认; 1: 适配 42 电机; 2: 适配 57 电机; 3: 适配 60 电机; 4: 适配 28/35 电机; | U16 | RW | NO | 0~3 | 0 |
| 220Ah | 00 | 微细分使能 | 0: 无效; 1: 有效; | U16 | RW | NO | 0~1 | 1 |
| 220Bh [2] | 00 | 通讯倍频系数 | 通讯倍频系数; | U16 | RW | NO | 0~5 | 0 |
| 220Dh | 00 | 抱闸保护 | 0: 无效; 1: 有效; | U16 | RW | NO | 0~1 | 0 |
| 2210h [2] | 00 | 轴同步模式 | 0: 无效; 1: 有效; 有效时, 轴 1 轴 2 动作同步; | U16 | RW | NO | 0~1 | 0 |
| 2211h | 00 | 上电电机状态切换 | 0: 使能; 1: 释放; | U16 | RW | NO | 0~1 | 1 |
| 2212h | 00 | Z 信号输出宽度 | 仅闭环电机有效, 单位 ms; | U16 | RW | NO | 0~1024 | 5 |
| 2213h | 00 | 反馈速度滤波 | 反馈速度滤波等级, 1~64, 等 级越大滤波效果越高; | U16 | RW | NO | 0~64 | 14 |

| | | | | | | | | |
|---------------|----|-------------------|--|-----|----|----|---------|----|
| 2214h | 00 | 回零辅助设置 | 0: 运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为 607C 值; 1: 运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为 0; 2: 运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为-607C 值; 3: 运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为实际值; 4: 运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为实际值叠加 607C 值; 5: 运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为实际值叠加 -607C 值; 6: 不运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为 607C 值; 7: 不运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为 0; 8: 不运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为-607C 值; 9: 不运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为实际值; 10: 不运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为实际值叠加 607C 值; 11: 不运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为实际值叠加 -607C 值; | U16 | RW | NO | 0~11 | 0 |
| 2215h 注[2] | 00 | 从站节点来源 | 0: 旋钮拨码; 1: 2216h 对象字典; | U16 | RW | NO | 0~1 | 0 |
| 2216h 注[2] | 00 | 从站节点号 | 从站节点号, 写入 ESC 0012h 寄存器, 重新上电有效; | U16 | RW | NO | 0~65535 | 0 |
| 2217h 注[2] | 00 | 同步帧阈值 | 同步帧报警阈值; | U16 | RW | NO | 0~65535 | 20 |
| 2218h | 00 | STO 功能使能位 | 0: 默认不打开; 1: 打开 STO 功能; 注[3] | U16 | RW | NO | 0~1 | 0 |
| 2219h | 00 | STO 检测时间 | 检测 STO 信号缺失时间, 单位 ms; 注[3] | U16 | RW | NO | 0~65535 | 10 |
| 221Ah | 00 | IO 输入的停止/急停信号报警方式 | 0: 遇停止/急停信号, 不报警; 1: 遇停止/急停信号, 告警灯闪烁; 2: 遇停止/急停信号, 告警灯闪 | U16 | RW | NO | 0~2 | 2 |

| | | | | | | | | |
|-------|----|--------------------------|---|-----|----|----|---------|---|
| | | | 烁, 错误上报主站; | | | | | |
| 221Bh | 00 | IO 输入限位信号报警方式 (csp 模式有效) | 0: 遇限位信号不停机, 不报警; 1: 遇限位信号停机, 告警灯闪烁; 2: 遇限位信号停机, 告警灯闪烁, 错误上报主站; | U16 | RW | NO | 0~2 | 0 |
| 221Ch | 00 | 飞车保护 | 0: 无效; 1: 有效; | U16 | RW | NO | 0~1 | 1 |
| 221Dh | 00 | 相角上使能补偿 | 0: 无效; 1: 有效; | U16 | RW | NO | 0~1 | 1 |
| 221Eh | 00 | 回零超时报警 | 回零超时报警时间, 单位 ms 默认 0 不开启; | U16 | RW | NO | 0~65535 | 0 |
| 221Fh | 00 | 轴报警屏蔽 | Bit0: 数码管显示屏蔽; Bit2: 过压屏蔽; Bit3: 欠压屏蔽; Bit4: 动力线断线屏蔽; Bit5: 超差屏蔽; Bit6: 通讯屏蔽; Bit11: 编码器断线屏蔽; | U16 | RW | NO | 0~65535 | 0 |
| 2300h | 00 | 输入端子有效电平逻辑 | Bit0: 输入端子 X0 控制位; Bit1: 输入端子 X1 控制位; Bit2: 输入端子 X2 控制位; Bit3: 输入端子 X3 控制位; 0: 默认常开; 1: 常闭; | U16 | RW | NO | 0~65535 | 0 |
| 2301h | 00 | 输出端子有效电平逻辑 | Bit0: 输出端子 Y0 控制位; Bit1: 输出端子 Y1 控制位; 0: 默认常开; 1: 常闭; | U16 | RW | NO | 0~65535 | 0 |
| 2310h | 00 | 输入端子 X0 功能选择 | 0: 未定义; 1: 原点; | U16 | RW | NO | 0~12 | 1 |
| 2311h | 00 | 输入端子 X1 功能选择 | 2: 正限位; 3: 负限位; | U16 | RW | NO | 0~12 | 2 |
| 2312h | 00 | 输入端子 X2 功能选择 | 4: 停止; 5: 急停; | U16 | RW | NO | 0~12 | 3 |
| 2313h | 00 | 输入端子 X3 功能选择 | 7: 探针 1; 8: 探针 2; 9: 用户自定义 0; 10: 用户自定义 1; 11: 用户自定义 2; 12: 用户自定义 3; | U16 | RW | NO | 0~12 | 0 |

| | | | | | | | | |
|----------|----|--------------|--|-----|----|----|---------------|-------|
| 2320h | 00 | 输出端子 Y0 功能选择 | 0: 未定义; 1: 报警信号; 2: 到位信号; 4: 刹车信号; 5: Z 信号; 6: STO 错误输出信号; 9: 用户自定义 0; 10: 用户自定义 1; | U16 | RW | NO | 0~10 | 0 |
| 2321h | 00 | 输出端子 Y1 功能选择 | | U16 | RW | NO | 0~10 | 0 |
| 2330h | 00 | 输入端子 X0 滤波时间 | 输入端子 X0 滤波时间 | U16 | RW | NO | 0~65535 | 2 |
| 2331h | 00 | 输入端子 X1 滤波时间 | 输入端子 X1 滤波时间 | U16 | RW | NO | 0~65535 | 2 |
| 2332h | 00 | 输入端子 X2 滤波时间 | 输入端子 X2 滤波时间 | U16 | RW | NO | 0~65535 | 2 |
| 2333h | 00 | 输入端子 X3 滤波时间 | 输入端子 X3 滤波时间 | U16 | RW | NO | 0~65535 | 2 |
| 2400h | 00 | 细分设置 | 电机转动一圈脉冲数; | U16 | RW | NO | 400~5120 0 | 10000 |
| 2401h | 00 | 最大有效电流 | 单位 mA; | U16 | RW | NO | 0~5000 | 5000 |
| 2402h | 00 | 基础电流百分比 | 运行时基础电流, 单位%; | U16 | RW | NO | 0~100 | 40 |
| 2403h | 00 | 闭环最大电流百分比 | 闭环运行时最大电流, 单位%; | U16 | RW | NO | 0~150 | 100 |
| 2404h | 00 | 开环最大电流百分比 | 开环运行时最大电流, 单位%; | U16 | RW | NO | 0~100 | 100 |
| 2405h | 00 | 锁机电流百分比 | 锁机时电流, 单位%; | U16 | RW | NO | 0~100 | 40 |
| 2406h | 00 | 锁机时间 | 锁机时间, 单位 ms; | U16 | RW | NO | 0~5000 | 100 |
| 2407h | 00 | 编码器分辨率 | 编码器分辨率 | U16 | RW | NO | 4000 | 4000 |
| 240Ah | 00 | 位置超差报警阈值 | 位置超差报警阈值 | U16 | RW | NO | 0~4000 | 4000 |
| 240Bh | 00 | 定位误差范围 | 定位误差范围 | U16 | RW | NO | 1~100 | 5 |
| 240Ch | 00 | 到位结束时间 | 到位结束时间 | U16 | RW | NO | 1~65535 | 10 |
| 240Dh | 00 | 脉冲指令均值滤波 | 脉冲指令均值滤波 | U16 | RW | NO | 1~1024 | 512 |
| 厂家自定义参数组 | | | | | | | | |
| 2500h | 00 | 电流环 Kp 增益倍数 | 电流环 Kp 增益倍数 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2501h | 00 | 电流环 Kp 增益 | 电流环 Kp 增益 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |

| | | | | | | | | |
|-------------|----|------------------|---|-----|----|-----|---------|---|
| 2502h | 00 | 电流环 Ki 增益 | 电流环 Ki 增益 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2503h | 00 | 电流环 Kc 增益 | 电流环 Kc 增益 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2504h | 00 | LA 位置环 Kp 增益 | LA 位置环 Kp 增益 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2505h | 00 | LA 速度环 Kv 增益 | LA 速度环 Kv 增益 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2506h | 00 | LA 速度前馈 Kvf 增益 | LA 速度前馈 Kvf 增益 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2507h | 00 | LA 位置环 Ki 增益 | LA 位置环 Ki 增益 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2508h | 00 | LA 速度节点 1 | LA 速度节点 1 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2509h | 00 | LA 速度 Kp1 | LA 速度 Kp1 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 250Ah | 00 | LA 速度 Kv1 | LA 速度 Kv1 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 250Bh | 00 | LA 速度节点 2 | LA 速度节点 2 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 250Ch | 00 | LA 速度 Kp2 | LA 速度 Kp2 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 250Dh | 00 | LA 速度 Kv2 | LA 速度 Kv2 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 250Eh | 00 | Close_limit | Close_limit | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 250Fh | 00 | Open_limit | Open_limit | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2510h | 00 | LA_ViSat | LA_ViSat | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2511h | 00 | 实时缺相检测电流 给定阈值 | 实时缺相检测电流给定阈值， 单位 mA | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2512h | 00 | 实时缺相检测电流 反馈阈值 | 实时缺相检测电流反馈阈值， 单位 mA | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2513h | 00 | 速度前馈 Kvf | 速度前馈 Kvf | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2514h | 00 | 加速度前馈 Kaf | 加速度前馈 Kaf | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| CiA 402 参数组 | | | | | | | | |
| 603Fh | 00 | 驱动器故障码 | 厂家自定义的驱动器错误情况，与 1003h 寄存器低 16 位内容相同。 0000h: 无错误； FF01h: 过流； FF02h: 过压； FF03h: 欠压； | U16 | RO | YES | - | 0 |

| | | | | | | | | |
|-------|----|----------------------|---|-----|----|-----|----------|---|
| | | | FF04h: 动力线报警; FF05h: 超差报警; FF06h: 通讯报警; FF08h: 传感器告警; FF0Ah: STO 告警; FF0Bh: 编码器通讯告警; | | | | | |
| 6040h | 00 | 控制字 | 控制字; | U16 | RW | YES | 0~65535 | 0 |
| 6041h | 00 | 状态字 | 状态字; | U16 | RO | YES | 0~65535 | 0 |
| 605A | 00 | Quick Stop 方式 | 0: 释放; 1: 停止; 2: 急停; | I16 | RW | NO | 0~2 | 1 |
| 605B | 00 | Shutdown 方式 | 0: 释放; 1: 停止; 2: 急停; | I16 | RW | NO | 0~2 | 0 |
| 605C | 00 | Disable operation 方式 | 0: 释放; 1: 停止; 2: 急停; | I16 | RW | NO | 0~2 | 1 |
| 605Dh | 00 | Halt 停止方式 | 0: 释放; 1: 停止; 2: 急停; | I16 | RW | NO | 0~2 | 1 |
| 605Eh | 00 | Fault reaction 方式 | 0: 释放; 1: 停止; 2: 急停; | I16 | RW | NO | 0~2 | 2 |
| 6060h | 00 | 运行模式控制寄存器 | 0: 未定义; 1: 位置模式; 3: 速度模式; 6: 回原点模式; 8: 循环同步位置模式; | I8 | RW | YES | -128~127 | 0 |
| 6061h | 00 | 运行模式状态寄存器 | 0: 未定义; 1: 位置模式; 3: 速度模式; 6: 回原点模式; 8: 循环同步位置模式; | I8 | RO | YES | -128~127 | 0 |
| 6064h | 00 | 实际位置值寄存器 | 电机实际位置, 单位 pul; | I32 | RO | YES | - | 0 |
| 606Ch | 00 | 实时速度值寄存器 | 电机当前速度, 单位 pul/s; | I32 | RO | YES | - | 0 |
| 607Ah | 00 | 总脉冲数 | 位置模式运行总脉冲数(包括加速、匀速及减速运行三段总步数)范围, 单位 pul; | U32 | RW | YES | - | 0 |
| 607Ch | 00 | 原点补偿值 | 原点补偿值, 单位 pul; | I32 | RW | YES | - | 0 |

| | | | | | | | | |
|-------|----|-----------|--------------------------|-----|----|-----|---|--------|
| 607Eh | 00 | 极性(电机方向) | 0x00: 默认; 0x80: 反转; | U8 | RW | NO | - | 0 |
| 6081h | 00 | 最大速度 | 位置模式时的最大速度, 单位 pul/s; | U32 | RW | YES | - | 0 |
| 6083h | 00 | 加速度 | 加速度, 单位 pul/s^2; | U32 | RW | YES | - | 500000 |
| 6084h | 00 | 减速度 | 减速度, 单位 pul/s^2; | U32 | RW | YES | - | 500000 |
| 6085h | 00 | 急停减速度 | 急停减速度, 单位 pul/s^2; | U32 | RW | YES | - | 0 |
| 6091h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RO | NO | - | 2 |
| | 01 | 电机分辨率(分子) | 默认设置为电机编码器分辨率; | U32 | RW | YES | - | 4000 |
| | 02 | 轴分辨率(分母) | 负载轴位置反馈当量; | U32 | RW | YES | - | 10000 |
| 6098h | 00 | 回原点模式 | 1~14、17~30、33~34、35 模式可选 | I08 | RW | YES | - | 17 |
| 6099h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RO | NO | - | 2 |
| | 01 | 回原点速度 | 查询原点位置时运行速度, 单位 pul/s; | U32 | RW | YES | - | - |
| | 02 | 回原点查询速度 | 查询到原点后返回速度, 单位 pul/s; | U32 | RW | YES | - | - |
| 609Ah | 00 | 回原点加减速速度 | 加减速速度, 单位 pul/s^2; | U32 | RW | YES | - | - |
| 60B8h | 00 | 探针控制 | 探针控制对象; | U16 | RW | YES | - | 0 |
| 60B9h | 00 | 探针状态 | 探针状态对象 | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 60BAh | 00 | 探针锁存 | 探针 1 上升沿锁存位置 | I32 | RO | YES | - | 0 |
| 60BBh | 00 | 探针锁存 | 探针 1 下降沿锁存位置 | I32 | RO | YES | - | 0 |
| 60BCh | 00 | 探针锁存 | 探针 2 上升沿锁存位置 | I32 | RO | YES | - | 0 |
| 60BDh | 00 | 探针锁存 | 探针 2 下降沿锁存位置 | I32 | RO | YES | - | 0 |
| 60D5h | 00 | 探针锁存计数器 | 探针 1 上升沿锁存计数 | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 60D6h | 00 | 探针锁存计数器 | 探针 1 下降沿锁存计数 | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 60D7h | 00 | 探针锁存计数器 | 探针 2 上升沿锁存计数 | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 60D8h | 00 | 探针锁存计数器 | 探针 2 下降沿锁存计数 | U16 | RO | YES | - | 0 |

| | | | | | | | | |
|-------|----|-----------------------------|--|-----|----|-----|---|--------|
| 60F4h | 00 | 位置误差 | 给定位置与实际位置误差，单位 1 编码器单位； | I32 | RO | YES | - | 0 |
| 60FDh | 00 | 输入信号功能状态， 0：无效； 1：有效； | Bit0：负限位状态； Bit1：正限位状态； Bit2：原点状态； Bit3~Bit15：保留； Bit16：探针 1； Bit17：探针 2； Bit18：用户自定义 0； Bit19：用户自定义 1； Bit20：用户自定义 2； Bit21：用户自定义 3； Bit31：Z 信号； | U32 | RO | YES | - | 0 |
| 60FEh | 00 | 子索引 | 输出端子状态 | U08 | RO | NO | - | 2 |
| | 01 | 物理输出开启 | 输出端子功能有效 Bit0~Bit15：保留； Bit16~Bit31：用户定义； 0：输出无效； 1：输出有效； | U32 | RW | YES | - | 0 |
| | 02 | 物理输出使能 | 输出端子功能使能 Bit0~Bit15：保留； Bit16~Bit31：用户定义； 0：输出失能； 1：输出使能； | U32 | RW | YES | - | 0 |
| 60FFh | 00 | 最大速度 | 速度模式时的最大速度，单位 pul/s； | I32 | RW | YES | - | 0 |
| 6502h | 00 | 支持操作模式 | Bit0：Profile Position Mode； Bit 1：Velocity Mode； Bit 2：Profile Velocity Mode； Bit 3：Torque Profile Mode； Bit 4：Reserved； Bit 5：Homing Mode； Bit 6：Interpolated Position Mode； Bit 7：Cyclic Sync Position Mode； Bit 9：Cyclic Sync Torque Mode； Bit 10~31：reserved； | U32 | RO | NO | - | 0x00A5 |



注[1]：U16 表示无符号 16 位；I16 表示有符号 16 位；U32 表示无符号 32 位；I32 表示有符号 32 位。

注[2]：对象字典为轴 1 轴 2 公用，轴 2 相对地址对象字典无效；

注[3]：仅对支持 STO 硬件的驱动器型号有效；

附录 5：开环多轴驱动器对象字典

对象字典包括三个部分，分别为 CIA301 定义的 1000h~1FFFh 寄存器、厂家自定义的 2000h~2FFFh 寄存器和 CIA402 定义的 6000h~6FFFh 寄存器。

1000h~1FFFh 寄存器为 CIA301 定义的与 COE 相关的基本参数通讯参数,包括 SDO, PDO 及映射寄存器等;

2000h~2FFFh 寄存器为驱动器功能参数及厂家自定义参数的内容,包括如细分,电流的修改均可在该组参数内实现;

6000h~6FFFh 寄存器为 CIA402 定义的与运动控制相关的运动参数,包括位置模式,速度模式,回原点模式等工作模式寄存器及相关运动参数寄存器。

驱动器包含多个轴,每个轴支持的厂家参数是一样的,除 1000h~1FFFh 的 COE 通讯对象为公共对象字典,其他无特殊说明,两轴的参数地址互相独立,但存在一下关系:

$$\text{轴 N 参数地址} = \text{轴 1 参数地址} + 0x800 * (N - 1)$$

例如:

| 对象字典 | 轴 1 | 轴 2 | 轴 3 | 轴 4 |
|--------|-------|-------|-------|-------|
| 最大有效电流 | 2401h | 2C01h | 3401h | 3C01h |
| 目标位置 | 607Ah | 687Ah | 707Ah | 787Ah |

目前多轴驱动器分双轴和四轴两个版本,该对象字典列表支持以下驱动器型号:

| 支持驱动型号 |
|--------------|
| YKD2405PE-2D |
| YKD2405PE-4D |

对象字典列表:

| 索引 | 子索引 | 名称 | 说明 | 类型 | 属性 | PD O 映 射 | 参数范围 | 默认值 |
|-----------------|-----|-------|------------------------|-----|----|-------------------|------|---------|
| CiA 301 基本通讯参数组 | | | | | | | | |
| 1000h | 00 | 设备类型 | 本设备支持 CIA301、CIA402 协议 | U32 | RO | NO | - | 0x40192 |
| 1001h | 00 | 错误寄存器 | 驱动器当前错误状态 | U08 | RO | NO | - | 0 |
| 1008h | 00 | 设备名称 | 同步报文 COB 标识符 | - | RO | NO | - | ECAT-DR |
| 1009h | 00 | 硬件版本 | 硬件版本 | - | RO | NO | - | - |
| 100Ah | 00 | 软件版本 | 软件版本 | - | RO | NO | - | - |
| 1018h | 00 | 制造商信息 | 子索引 | U08 | RO | NO | - | 4 |

| | | | | | | | | |
|-----------------|----|-----------------|---------------|-----|----|----|------|-----------|
| | 01 | Vendor ID | 供应商 ID | U32 | RO | NO | - | 0x0994 |
| | 02 | Product Code | 供应商产品号 | U32 | RO | NO | - | 0x3000 |
| | 03 | Revision number | 产品版本号 | U32 | RO | NO | - | 0x0001 |
| | 04 | Serial number | 产品串号 | U32 | RO | NO | - | 0x0001 |
| 1600h~ 1601h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RW | NO | 1~12 | 1 |
| | 01 | RPDO0-映射 1 | 映射至 6040h 寄存器 | U32 | RW | NO | - | 60400010h |
| | 02 | RPDO0-映射 2 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 03 | RPDO0-映射 3 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 04 | RPDO0-映射 4 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 05 | RPDO0-映射 5 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 06 | RPDO0-映射 6 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 07 | RPDO0-映射 7 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 08 | RPDO0-映射 8 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 09 | RPDO0-映射 9 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 10 | RPDO0-映射 10 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 11 | RPDO0-映射 11 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 12 | RPDO0-映射 12 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| 1610h~ 1611h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RW | NO | - | - |
| | 01 | RPDO1-映射 1 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 02 | RPDO1-映射 2 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 03 | RPDO1-映射 3 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 04 | RPDO1-映射 4 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 05 | RPDO1-映射 5 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 06 | RPDO1-映射 6 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |

| | | | | | | | | |
|-----------------|----|-------------|-------|-----|----|----|---|---|
| | 07 | RPDO1-映射 7 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 08 | RPDO1-映射 8 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 09 | RPDO1-映射 9 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 10 | RPDO1-映射 10 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 11 | RPDO1-映射 11 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 12 | RPDO1-映射 12 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| 1A00h~ 1A01h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RW | NO | - | - |
| | 01 | TPDO0-映射 1 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 02 | TPDO0-映射 2 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 03 | TPDO0-映射 3 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 04 | TPDO0-映射 4 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 05 | TPDO0-映射 5 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 06 | TPDO0-映射 6 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 07 | TPDO0-映射 7 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 08 | TPDO0-映射 8 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 09 | TPDO0-映射 9 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 10 | TPDO0-映射 10 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 11 | TPDO0-映射 11 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 12 | TPDO0-映射 12 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| 1A10h~ 1A11h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RW | NO | - | - |
| | 01 | TPDO1-映射 1 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 02 | TPDO1-映射 2 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 03 | TPDO1-映射 3 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 04 | TPDO1-映射 4 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |

| | | | | | | | | |
|-------|----|-------------|---------------|-----|----|----|-------------|-------|
| | 05 | TPDO1-映射 5 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 06 | TPDO1-映射 6 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 07 | TPDO1-映射 7 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 08 | TPDO1-映射 8 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 09 | TPDO1-映射 9 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 10 | TPDO1-映射 10 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 11 | TPDO1-映射 11 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| | 12 | TPDO1-映射 12 | 未映射 | U32 | RW | NO | - | - |
| 1C00h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RO | NO | 0 | 4 |
| | 01 | SM0 | 通讯类型 | U08 | RO | NO | 1 | 1 |
| | 02 | SM1 | 通讯类型 | U08 | RO | NO | 2 | 2 |
| | 03 | SM2 | 通讯类型 | U08 | RO | NO | 3 | 3 |
| | 04 | SM3 | 通讯类型 | U08 | RO | NO | 4 | 4 |
| 1C12h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RO | NO | 1~2 | 2 |
| | 01 | RPDO 分配对象 | RPDO 分配对象 | U16 | RW | NO | 1600h~1601h | 1600h |
| | 02 | RPDO 分配对象 | RPDO 分配对象 | U16 | RW | NO | 1600h~1601h | 1610h |
| 1C13h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RO | NO | 1~2 | 2 |
| | 01 | TPDO 分配对象 | TPDO 分配对象 | U16 | RW | NO | 1A00h~1A01h | 1A00h |
| | 02 | RPDO 分配对象 | RPDO 分配对象 | U16 | RW | NO | 1600h~1601h | 1A10h |
| 1C32h | 00 | 子索引数目 | SM2 同步管理器输出参数 | U08 | RO | NO | - | - |
| | 01 | 同步类型 | 同步类型 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 02 | 循环时间 | 循环时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 04 | 支持的同步类型 | 支持的同步类型 | U16 | RO | NO | - | - |

| | | | | | | | | |
|---------------|----|------------|---------------|----------|----|----|---|---|
| | 05 | 最小循环时间 | 最小循环时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 06 | 计算与复制时间 | 计算与复制时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 08 | 获取循环时间 | 获取循环时间 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 09 | 延时时间 | 延时时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 10 | SYNC0 循环时间 | SYNC0 循环时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 11 | SM 事件丢失计数 | SM 事件丢失计数 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 12 | 循环溢出计数 | 循环溢出计数 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 32 | Sync 错误 | Sync 错误 | BO OL | RO | NO | - | - |
| 1C33h | 00 | 子索引数目 | SM3 同步管理器输入参数 | U08 | RO | NO | - | - |
| | 01 | 同步类型 | 同步类型 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 02 | 循环时间 | 循环时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 04 | 支持的同步类型 | 支持的同步类型 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 05 | 最小循环时间 | 最小循环时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 06 | 计算与复制时间 | 计算与复制时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 08 | 获取循环时间 | 获取循环时间 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 09 | 延时时间 | 延时时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 10 | SYNC0 循环时间 | SYNC0 循环时间 | U32 | RO | NO | - | - |
| | 11 | SM 事件丢失计数 | SM 事件丢失计数 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 12 | 循环溢出计数 | 循环溢出计数 | U16 | RO | NO | - | - |
| | 32 | Sync 错误 | Sync 错误 | BO OL | RO | NO | - | - |
| 驱动器功能参数组 | | | | | | | | |
| 2000h 注[2] | 00 | 驱动器版本号 | 驱动器版本号 | U16 | RO | NO | - | - |
| 2001h 注[2] | 00 | 软件版本号 | 软件版本号 | U16 | RO | NO | - | - |

| | | | | | | | | |
|---------------|----|----------------|--|-----|----|-----|------|----|
| 2004h | 00 | 输入信号状态 | Bit0: X0 状态; Bit1: X1 状态; Bit2: X2 状态; Bit3: X3 状态; | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 2005h | 00 | 输出信号状态 | Bit0: Y0 状态; Bit1: Y1 状态; | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 2102h 注[2] | 00 | EEPROM 操作 | 0: 无效; 1: 2000h 组参数恢复出厂; 2: 2000h 组参数保存到 EEPROM; | U16 | RW | YES | 0~2 | 0 |
| 2201h | 00 | 电子齿轮比与细分 切换 | 0: 细分有效; 1: 电子齿轮比有效; | U16 | RW | NO | 0~1 | 0 |
| 2204h | 00 | 超程停车方式 | 0: 停止; 1: 急停; 2: 无效; 注: 该功能在 pp, pv 模式下有 效; | U16 | RW | NO | 0~2 | 0 |
| 2205h | 00 | 默认方向 | 0: 默认; 1: 反转; | U16 | RW | NO | 0~1 | 0 |
| 2206h | 00 | 驱动器运行模式 | 0: 无效; 1: 开环模式; | U16 | RW | NO | 0~1 | 1 |
| 2207h | 00 | 适配电机 ID 选择 | 0: 默认; 1: 适配 42 电机; 2: 适配 57 电机; 3: 适配 60 电机; 4: 适配 28/35 电机; | U16 | RW | NO | 0~3 | 0 |
| 220Ah | 00 | 微细分使能 | 0: 无效; 1: 有效; | U16 | RW | NO | 0~1 | 1 |
| 220Bh [2] | 00 | 通讯倍频系数 | 通讯倍频系数; | U16 | RW | NO | 0~5 | 0 |
| 220Dh | 00 | 抱闸保护 | 0: 无效; 1: 有效; | U16 | RW | NO | 0~1 | 0 |
| 2210h [2] | 00 | 轴同步模式 | 0: 无效; 1: 有效; 有效时, 轴 1 轴 2 动作同步; | U16 | RW | NO | 0~1 | 0 |
| 2211h | 00 | 上电电机状态切换 | 0: 使能; 1: 释放; | U16 | RW | NO | 0~1 | 0 |
| 2213h | 00 | 反馈速度滤波 | 反馈速度滤波等级, 1~64, 等 级越大滤波效果越高; | U16 | RW | NO | 0~64 | 14 |
| 2214h | 00 | 回零辅助设置 | 0: 运行 607C 偏移, 回零完成 后 6064 显示为 607C 值; 1: 运行 607C 偏移, 回零完成 后 6064 显示为 0; 2: 运行 607C 偏移, 回零完成 | U16 | RW | NO | 0~11 | 0 |

| | | | | | | | | |
|---------------|----|--------------------------|--|-----|----|----|---------|----|
| | | | 后 6064 显示为-607C 值; 3: 运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为实际值; 4: 运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为实际值叠加 607C 值; 5: 运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为实际值叠加 -607C 值; 6: 不运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为 607C 值; 7: 不运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为 0; 8: 不运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为-607C 值; 9: 不运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为实际值; 10: 不运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为实际值叠加 607C 值; 11: 不运行 607C 偏移, 回零完成后 6064 显示为实际值叠加 -607C 值; | | | | | |
| 2215h 注[2] | 00 | 从站节点来源 | 0: 旋钮拨码; 1: 2216h 对象字典; | U16 | RW | NO | 0~1 | 0 |
| 2216h 注[2] | 00 | 从站节点号 | 从站节点号, 写入 ESC 0012h 寄存器, 重新上电有效; | U16 | RW | NO | 0~65535 | 0 |
| 2217h 注[2] | 00 | 同步帧阈值 | 同步帧报警阈值; | U16 | RW | NO | 0~65535 | 20 |
| 2218h | 00 | STO 功能使能位 | 0: 默认不打开; 1: 打开 STO 功能; 注[3] | U16 | RW | NO | 0~1 | 0 |
| 2219h | 00 | STO 检测时间 | 检测 STO 信号缺失时间, 单位 ms; 注[3] | U16 | RW | NO | 0~65535 | 10 |
| 221A | 00 | IO 输入的停止/急停信号报警方式 | 0: 遇停止/急停信号, 不报警; 1: 遇停止/急停信号, 告警灯闪烁; 2: 遇停止/急停信号, 告警灯闪烁, 错误上报主站; | U16 | RW | NO | 0~2 | 2 |
| 221B | 00 | IO 输入限位信号报警方式 (csp 模式有效) | 0: 遇限位信号不停机, 不报警; 1: 遇限位信号停机, 告警灯闪烁; 2: 遇限位信号停机, 告警灯闪 | U16 | RW | NO | 0~2 | 0 |

| | | | | | | | | |
|-------|----|--------------|--|-----|----|----|---------|---|
| | | | 烁, 错误上报主站; | | | | | |
| 221Eh | 00 | 回零超时报警 | 回零超时报警时间, 单位 ms 默认 0 不开启; | U16 | RW | NO | 0~65535 | 0 |
| 221Fh | 00 | 轴报警屏蔽 | Bit0: 数码管显示屏蔽; Bit2: 过压屏蔽; Bit3: 欠压屏蔽; Bit4: 动力线断线屏蔽; Bit5: 超差屏蔽; Bit6: 通讯屏蔽; Bit11: 编码器断线屏蔽; | U16 | RW | NO | 0~65535 | 0 |
| 2300h | 00 | 输入端子有效电平逻辑 | Bit0: 输入端子 X0 控制位; Bit1: 输入端子 X1 控制位; Bit2: 输入端子 X2 控制位; Bit3: 输入端子 X3 控制位; 0: 默认常开; 1: 常闭; | U16 | RW | NO | 0~65535 | 0 |
| 2301h | 00 | 输出端子有效电平逻辑 | Bit0: 输出端子 Y0 控制位; Bit1: 输出端子 Y1 控制位; 0: 默认常开; 1: 常闭; | U16 | RW | NO | 0~65535 | 0 |
| 2310h | 00 | 输入端子 X0 功能选择 | 0: 未定义; 1: 原点; 2: 正限位; 3: 负限位; 4: 停止; 5: 急停; 7: 探针 1; 8: 探针 2; 9: 用户自定义 0; 10: 用户自定义 1; 11: 用户自定义 2; 12: 用户自定义 3; | U16 | RW | NO | 0~12 | 1 |
| 2311h | 00 | 输入端子 X1 功能选择 | | U16 | RW | NO | 0~12 | 2 |
| 2312h | 00 | 输入端子 X2 功能选择 | | U16 | RW | NO | 0~12 | 3 |
| 2313h | 00 | 输入端子 X3 功能选择 | | U16 | RW | NO | 0~12 | 0 |
| 2320h | 00 | 输出端子 Y0 功能选择 | 0: 未定义; 1: 报警信号; 2: 到位信号; 4: 刹车信号; 6: STO 错误输出信号; 9: 用户自定义 0; 10: 用户自定义 1; | U16 | RW | NO | 0~10 | 0 |
| 2321h | 00 | 输出端子 Y1 功能选择 | | U16 | RW | NO | 0~10 | 0 |
| 2330h | 00 | 输入端子 X0 滤波时间 | 输入端子 X0 滤波时间 | U16 | RW | NO | 0~65535 | 2 |

| | | | | | | | | |
|-------------|----|--------------|---|-----|----|-----|---------------|-------|
| 2331h | 00 | 输入端子 X1 滤波时间 | 输入端子 X1 滤波时间 | U16 | RW | NO | 0~65535 | 2 |
| 2332h | 00 | 输入端子 X2 滤波时间 | 输入端子 X2 滤波时间 | U16 | RW | NO | 0~65535 | 2 |
| 2333h | 00 | 输入端子 X3 滤波时间 | 输入端子 X3 滤波时间 | U16 | RW | NO | 0~65535 | 2 |
| 2400h | 00 | 细分设置 | 电机转动一圈脉冲数; | U16 | RW | NO | 400~5120 0 | 50000 |
| 2401h | 00 | 最大有效电流 | 单位 mA; | U16 | RW | NO | 0~5000 | 5000 |
| 2402h | 00 | 基础电流百分比 | 运行时基础电流, 单位%; | U16 | RW | NO | 0~100 | 40 |
| 2404h | 00 | 开环最大电流百分比 | 开环运行时最大电流, 单位%; | U16 | RW | NO | 0~100 | 100 |
| 2405h | 00 | 锁机电流百分比 | 锁机时电流, 单位%; | U16 | RW | NO | 0~100 | 40 |
| 2406h | 00 | 锁机时间 | 锁机时间, 单位 ms; | U16 | RW | NO | 0~5000 | 100 |
| 240Dh | 00 | 脉冲指令均值滤波 | 脉冲指令均值滤波 | U16 | RW | NO | 1~1024 | 512 |
| 厂家自定义参数组 | | | | | | | | |
| 2500h | 00 | 电流环 Kp 增益倍数 | 电流环 Kp 增益倍数 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2501h | 00 | 电流环 Kp 增益 | 电流环 Kp 增益 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2502h | 00 | 电流环 Ki 增益 | 电流环 Ki 增益 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2503h | 00 | 电流环 Kc 增益 | 电流环 Kc 增益 | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2511h | 00 | 实时缺相检测电流给定阈值 | 实时缺相检测电流给定阈值, 单位 mA | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| 2512h | 00 | 实时缺相检测电流反馈阈值 | 实时缺相检测电流反馈阈值, 单位 mA | U16 | RW | NO | 0~65535 | - |
| CiA 402 参数组 | | | | | | | | |
| 603Fh | 00 | 驱动器故障码 | 厂家自定义的驱动器错误情况, 与 1003h 寄存器低 16 位内容相同。 0000h: 无错误; FF01h: 过流; FF02h: 过压; FF03h: 欠压; FF04h: 动力线报警; FF06h: 通讯报警; | U16 | RO | YES | - | 0 |

| | | | | | | | | |
|-------|----|----------------------|--|-----|----|-----|----------|---|
| | | | FF08h: 传感器告警; FF0Ah: STO 告警; | | | | | |
| 6040h | 00 | 控制字 | 控制字; | U16 | RW | YES | 0~65535 | 0 |
| 6041h | 00 | 状态字 | 状态字; | U16 | RO | YES | 0~65535 | 0 |
| 605A | 00 | Quick Stop 方式 | 0: 释放; 1: 停止; 2: 急停; | I16 | RW | NO | 0~2 | 1 |
| 605B | 00 | Shutdown 方式 | 0: 释放; 1: 停止; 2: 急停; | I16 | RW | NO | 0~2 | 0 |
| 605C | 00 | Disable operation 方式 | 0: 释放; 1: 停止; 2: 急停; | I16 | RW | NO | 0~2 | 1 |
| 605Dh | 00 | Halt 停止方式 | 0: 释放; 1: 停止; 2: 急停; | I16 | RW | NO | 0~2 | 1 |
| 605Eh | 00 | Fault reaction 方式 | 0: 释放; 1: 停止; 2: 急停; | I16 | RW | NO | 0~2 | 2 |
| 6060h | 00 | 运行模式控制寄存器 | 0: 未定义; 1: 位置模式; 3: 速度模式; 6: 回原点模式; 8: 循环同步位置模式; | I8 | RW | YES | -128~127 | 0 |
| 6061h | 00 | 运行模式状态寄存器 | 0: 未定义; 1: 位置模式; 3: 速度模式; 6: 回原点模式; 8: 循环同步位置模式; | I8 | RO | YES | -128~127 | 0 |
| 6064h | 00 | 实际位置值寄存器 | 电机实际位置, 单位 pul; | I32 | RO | YES | - | 0 |
| 606Ch | 00 | 实时速度值寄存器 | 电机当前速度, 单位 pul/s; | I32 | RO | YES | - | 0 |
| 607Ah | 00 | 总脉冲数 | 位置模式运行总脉冲数 (包括加速、匀速及减速运行三段总步数) 范围, 单位 pul; | U32 | RW | YES | - | 0 |
| 607Ch | 00 | 原点补偿值 | 原点补偿值, 单位 pul; | I32 | RW | YES | - | 0 |
| 607Eh | 00 | 极性(电机方向) | 0x00: 默认; 0x80: 反转; | U8 | RW | NO | - | 0 |
| 6081h | 00 | 最大速度 | 位置模式时的最大速度, 单位 pul/s; | U32 | RW | YES | - | 0 |

| | | | | | | | | |
|-------|----|---------------------|---|-----|----|-----|---|--------|
| 6083h | 00 | 加速度 | 加速度, 单位 pul/s^2 ; | U32 | RW | YES | - | 500000 |
| 6084h | 00 | 减速度 | 减速度, 单位 pul/s^2 ; | U32 | RW | YES | - | 500000 |
| 6085h | 00 | 急停减速度 | 急停减速度, 单位 pul/s^2 ; | U32 | RW | YES | - | 0 |
| 6091h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RO | NO | - | 2 |
| | 01 | 电机分辨率 (分子) | 默认设置为电机编码器分辨率; | U32 | RW | YES | - | 4000 |
| | 02 | 轴分辨率 (分母) | 负载轴位置反馈当量; | U32 | RW | YES | - | 10000 |
| 6098h | 00 | 回原点模式 | 1~14、17~30、33~34、35 模式可选 | I08 | RW | YES | - | 17 |
| 6099h | 00 | 子索引数目 | 子索引数目 | U08 | RO | NO | - | 2 |
| | 01 | 回原点速度 | 查询原点位置时运行速度, 单位 pul/s ; | U32 | RW | YES | - | - |
| | 02 | 回原点查询速度 | 查询到原点后返回速度, 单位 pul/s ; | U32 | RW | YES | - | - |
| 609Ah | 00 | 回原点加减速度 | 加减速度, 单位 pul/s^2 ; | U32 | RW | YES | - | - |
| 60B8h | 00 | 探针控制 | 探针控制对象; | U16 | RW | YES | - | 0 |
| 60B9h | 00 | 探针状态 | 探针状态对象 | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 60BAh | 00 | 探针锁存 | 探针 1 上升沿锁存位置 | I32 | RO | YES | - | 0 |
| 60BBh | 00 | 探针锁存 | 探针 1 下降沿锁存位置 | I32 | RO | YES | - | 0 |
| 60BCh | 00 | 探针锁存 | 探针 2 上升沿锁存位置 | I32 | RO | YES | - | 0 |
| 60BDh | 00 | 探针锁存 | 探针 2 下降沿锁存位置 | I32 | RO | YES | - | 0 |
| 60D5h | 00 | 探针锁存计数器 | 探针 1 上升沿锁存计数 | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 60D6h | 00 | 探针锁存计数器 | 探针 1 下降沿锁存计数 | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 60D7h | 00 | 探针锁存计数器 | 探针 2 上升沿锁存计数 | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 60D8h | 00 | 探针锁存计数器 | 探针 2 下降沿锁存计数 | U16 | RO | YES | - | 0 |
| 60F4h | 00 | 位置误差 | 给定位置与实际位置误差, 单位 1 编码器单位; | I32 | RO | YES | - | 0 |
| 60FDh | 00 | 输入信号功能状态, 0: 无效; | Bit0: 负限位状态; Bit1: 正限位状态; Bit2: 原点状态; | U32 | RO | YES | - | 0 |

| | | | | | | | | |
|-------|----|--------|--|-----|----|-----|---|--------|
| | | 1: 有效; | Bit3~Bit15: 保留; Bit16: 探针 1; Bit17: 探针 2; Bit18: 用户自定义 0; Bit19: 用户自定义 1; Bit20: 用户自定义 2; Bit21: 用户自定义 3; | | | | | |
| 60FEh | 00 | 子索引 | 输出端子状态 | U08 | RO | NO | - | 2 |
| | 01 | 物理输出开启 | 输出端子功能有效 Bit0~Bit15: 保留; Bit16~Bit31: 用户定义; 0: 输出无效; 1: 输出有效; | U32 | RW | YES | - | 0 |
| | 02 | 物理输出使能 | 输出端子功能使能 Bit0~Bit15: 保留; Bit16~Bit31: 用户定义; 0: 输出失能; 1: 输出使能; | U32 | RW | YES | - | 0 |
| 60FFh | 00 | 最大速度 | 速度模式时的最大速度, 单位 pul/s; | I32 | RW | YES | - | 0 |
| 6502h | 00 | 支持操作模式 | Bit0: Profile Position Mode; Bit 1: Velocity Mode; Bit 2: Profile Velocity Mode; Bit 3: Torque Profile Mode; Bit 4: Reserved; Bit 5: Homing Mode; Bit 6: Interpolated Position Mode; Bit 7: Cyclic Sync Position Mode; Bit 9: Cyclic Sync Torque Mode; Bit 10~31: reserved; | U32 | RO | NO | - | 0x00A5 |



注[1]: U16 表示无符号 16 位; I16 表示有符号 16 位; U32 表示无符号 32 位; I32 表示有符号 32 位。

注[2]: 对象字典为轴 1 轴 2 公用, 轴 2 相对地址对象字典无效;

注[3]: 仅对支持 STO 硬件的驱动器型号有效;