# HSD-Q70 系列伺服

## PROFINET 操作手册

北京和利时智能技术有限公司

2024.06

# 目录

目录 ..... 1
1 面板显示 ..... 3
2 PROFINET 通信 ..... 4
2.1 支持的报文 ..... 4
2.2 IO 数据信号 ..... 5
2.3 控制字定义 ..... 6
2.3.1 STW1 控制字（用于报文 1、3） ..... 6
2.3.2 STW1 控制字（用于报文 102、105） ..... 6
2.3.3 STW1 控制字（用于报文 111） ..... 7
2.3.4 STW2 控制字（用于报文 1、3、111） ..... 8
2.3.5 STW2 控制字（用于报文 102、105） ..... 8
2.3.6 POS_STW1 定位控制字 1 ..... 8
2.3.7 POS_STW2 定位控制字 2 ..... 9
2.3.8 G1_STW 编码器 1 控制字 ..... 9
2.4 状态字定义 ..... 9
2.4.1 ZSW1 状态字 1（用于报文 1、3） ..... 9
2.4.2 ZSW1 状态字 1（用于报文 102、105） ..... 10
2.4.3 ZSW1 状态字 1（用于报文 111） ..... 11
2.4.4 ZSW2 状态字 2（用于报文 1、3、111） ..... 12
2.4.5 ZSW2 状态字 2（用于报文 102、105） ..... 12
2.4.6 G1_ZSW 编码器 1 状态字 ..... 12
2.4.7 POS_ZSW1 定位状态字 1 ..... 13
2.4.8 POS_ZSW1 定位状态字 2 ..... 13
2.5 FAULT_CODE 故障码 ..... 13
2.6 WARN_CODE 警告码 ..... 15
3 原点回零 ..... 16
3.1 原点回归方式 ..... 16
3.1.1 原点回零方式 1 ..... 16
3.1.2 原点回零方式 2 ..... 17
3.1.3 原点回零方式 3 ..... 17
3.1.4 原点回零方式 4 ..... 18
3.1.5 原点回零方式 5 ..... 19
3.1.6 原点回零方式 6 ..... 19
3.1.7 原点回零方式 7 ..... 20
3.1.8 原点回零方式 8 ..... 21
3.1.9 原点回零方式 9 ..... 22
3.1.10 原点回零方式 10 ..... 23
3.1.11 原点回零方式 11 ..... 24
3.1.12 原点回零方式 12 ..... 25
3.1.13 原点回零方式 13 ..... 26
3.1.14 原点回零方式 14 ..... 27
3.1.15 原点回零方式 15 ..... 28

3.1.16 原点回零方式 16 ..... 28
3.1.17 原点回零方式 17 ..... 28
3.1.18 原点回零方式 18 ..... 29
3.1.19 原点回零方式 19 ..... 29
3.1.20 原点回零方式 20 ..... 30
3.1.21 原点回零方式 21 ..... 30
3.1.22 原点回零方式 22 ..... 31
3.1.23 原点回零方式 23 ..... 31
3.1.24 原点回零方式 24 ..... 32
3.1.25 原点回零方式 25 ..... 33
3.1.26 原点回零方式 26 ..... 34
3.1.27 原点回零方式 27 ..... 35
3.1.28 原点回零方式 28 ..... 36
3.1.29 原点回零方式 29 ..... 37
3.1.30 原点回零方式 30 ..... 38
3.1.31 原点回零方式 31 ..... 39
3.1.32 原点回零方式 32 ..... 39
3.1.33 原点回零方式 33 ..... 39
3.1.34 原点回零方式 34 ..... 40
3.1.35 原点回零方式 35 ..... 40
3.2 原点偏置 ..... 40

# 1 面板显示

| 通信状态 | |
|---|---|
| 0 | 伺服通电 |
| 1 | PLC 未控制 |
| 2 | 开通禁止 |
| 3 | 准备好开通 |
| 4 | 开通 |
| 5 | 运行 |

| 控制模式 | |
|---|---|
| 1 | AC1 |
| 3 | AC3 |
| 4 | AC4 |

端口连接状态

端口 1（In）连接状态

端口 2(Out)连接状态

| 状态 | 意义 | 状态 | 意义 |
|---|---|---|---|
| | 控制电源 ON 时亮，OFF 时灭 | | 主回路电源 ON 时亮，OFF 时灭 |
|  | 速度控制：速度一致（/V-CMP）输出时亮<br>位置控制：定位完成（/COIN）输出时亮<br>转矩控制：始终亮 | | 旋转检出（/TGON）输出时亮 |
| | |  | 速度控制：速度指令输入中时亮<br>位置控制：位置指令输入中时亮 |
|  | 伺服 OFF 时亮，伺服 ON 时熄灭 |  | 转矩控制：转矩指令输入中时亮<br>位置控制：脉冲清除信号输入时亮 |

# 2 PROFINET 通信

## 2.1 支持的报文

| 报文 | 最大 PZD 数目（一个 PZD 一个字） | |
|---|---|---|
| 标准报文 1 | 2 | 2 |
| 标准报文 3 | 5 | 9 |
| 西门子报文 102 | 6 | 10 |
| 西门子报文 105 | 10 | 10 |
| 西门子报文 111 | 12 | 12 |
| 西门子报文 750（辅助报文） | 3 | 1 |

用于速度控制的报文

| 报文 | 1 | | 3 | | 102 | | 105 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 应用等级 | 1 | 1 | 1、4 | 1、4 | 1、4 | 1、4 | 4 | 4 |
| PZD1 | STW1 | ZSW1 | STW1 | ZSW1 | STW1 | ZSW1 | STW1 | ZSW1 |
| PZD2 | NSOLL_A | NIST_A | NSOLL_B | NIST_B | NSOLL_B | NIST_B | NSOLL_B | NIST_B |
| PZD3 | | | | | | | | |
| PZD4 | | | STW2 | ZSW2 | STW2 | ZSW2 | STW2 | ZSW2 |
| PZD5 | | | G1_STW | G1_ZSW | MOMRED | MELDW | MOMRED | MELDW |
| PZD6 | | | | G1_XIST1 | G1_STW | G1_ZSW | G1_STW | G1_ZSW |
| PZD7 | | | | | | G1_XIST1 | XERR | G1_XIST1 |
| PZD8 | | | | G1_XIST2 | | | | |
| PZD9 | | | | | | G1_XIST2 | KPC | G1_XIST2 |
| PZD10 | | | | | | | | |

辅助报文

| 报文 | 750 | |
|---|---|---|
| 应用等级 | - | |
| PZD1 | M_ADD1 | M_ACT |
| PZD2 | M_LIMIT_POS | - |
| PZD3 | M_LIMIT_NEG | |

注意：使用 750 报文时，若 M_LIMIT_POS 设置为一个负值或者 M_LIMIT_NEG 设置为一个正值，电机可能会出现不可控加速。

用于定位控制的报文

| 报文 | 111 | |
|---|---|---|
| 应用等级 | 3 | 3 |
| PZD1 | STW1 | ZSW1 |
| PZD2 | POS_STW1 | POS_ZSW1 |
| PZD3 | POS_STW2 | POS_ZSW2 |
| PZD4 | STW2 | ZSW2 |

| | | |
|---|---|---|
| PZD5 | OVERRIDE | MELDW |
| PZD6 | MDI_TARPOS | XIST_A |
| PZD7 | | |
| PZD8 | MDI_VELOCITY | NIST_B |
| PZD9 | | |
| PZD10 | MDI_ACC | FAULT_CODE |
| PZD11 | MDI_DEC | WARN_CODE |
| PZD12 | User | User |

## 2.2 IO 数据信号

| 信号 | 描述 | 接收字/发送字 | 数据类型 | 定标 |
|---|---|---|---|---|
| STW1 | 控制字 1 | 接收 | U16 | |
| STW2 | 控制字 2 | 接收 | U16 | |
| ZSW1 | 状态字 1 | 发送 | U16 | |
| ZSW2 | 状态字 2 | 发送 | U16 | |
| NSOLL_A | 转速设定值 A | 接收 | I16 | 4000hex<=>额定转速 |
| NSOLL_B | 转速设定值 B | 接收 | I32 | 40000000hex<=>额定转速 |
| NIST_A | 转速实际值 A | 发送 | I16 | 4000hex<=>额定转速 |
| NIST_B | 转速实际值 B | 发送 | I32 | 40000000hex<=>额定转速 |
| G1_STW | 编码器 1 控制字 | 接收 | U16 | |
| G1_ZSW | 编码器 1 状态字 | 发送 | U16 | |
| G1_XIST1 | 编码器 1 实际位置 1 | 发送 | U32 | |
| G1_XIST2 | 编码器 1 实际位置 2 | 发送 | U32 | |
| MOMRED | 扭矩减速 | 接收 | I16 | 4000hex<=>300%额定扭矩 |
| MELDW | 消息字 | 发送 | U16 | |
| KPC | 位置控制器增益因子 | 接收 | I32 | |
| XERR | 位置偏差 | 接收 | I32 | |
| M_ADD1 | 附加扭矩 | 接收 | I16 | 4000hex<=>300%额定扭矩 |
| M_LIMIT_POS | 扭矩正限值 | 接收 | I16 | 4000hex<=>300%额定扭矩 |
| M_LIMIT_NEG | 扭矩负限值 | 发送 | I16 | 4000hex<=>300%额定扭矩 |
| MDI_TARPOS | MDI 位置（指令） | 接收 | I32 | 1hex<=>1LU |
| MDI_VELOCITY | MDI 速度（指令） | 接收 | I32 | 1hex<=>1000LU/min |
| MDI_ACC | MDI 加速度倍率 | 接收 | I16 | 4000hex<=>100% |
| MDI_DEC | MDI 减速度倍率 | 接收 | I16 | 4000hex<=>100% |
| XIST_A | 位置实际值 A | 发送 | I32 | 1hex<=>1LU |
| OVEERIDE | 位置速度倍率 | 接收 | I16 | 4000hex<=>100% |
| FAULT_CODE | 故障代码 | 发送 | U16 | |
| WARN_CODE | 警告代码 | 发送 | U16 | |
| USER | 用户定义接收字<br>PnA32=0：无功能<br>PnA32=1：扭矩限制 | 接收 | I16 | 转矩限制时 1<=>0.1% |
| USER | 用户定义发送字 | 发送 | I16 | 转矩反馈时 1<=>0.1% |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | PnA33=0：无功能<br>PnA33=1：扭矩反馈<br>PnA33=2：电流反馈 | | | |

## 2.3 控制字定义

### 2.3.1 STW1 控制字（用于报文 1、3）

| 信号 | 描述 |
|---|---|
| STW1.0 | 1：ON（可以使能脉冲）<br>0：OFF1（斜坡停机，无脉冲，准备接通就绪） |
| STW1.1 | 1：无 OFF2（允许使能）<br>0：OFF2（惯性停机，无脉冲，禁止接通） |
| STW1.2 | 1：无 OFF3（允许使能）<br>0：OFF3（快速停机，无脉冲，禁止接通） |
| STW1.3 | 1：运行允许<br>0：进制运行 |
| STW1.4 | 1：运行条件（可以使能斜坡函数发生器）<br>0：禁用斜坡函数发生器（设置斜坡函数发生器的输出为 0） |
| STW1.5 | 1：继续斜坡函数发生器<br>0：冻结斜坡函数发生器（冻结斜坡函数发生器的输出） |
| STW1.6 | 1：使能设定值<br>0：禁止设定值 |
| STW1.7 | 0->1 上升沿，应答故障 |
| STW1.8 | 保留 |
| STW1.9 | 保留 |
| STW1.10 | 1：通过 PLC 控制<br>0：非 PLC 控制 |
| STW1.11 | 保留 |
| STW1.12 | 保留 |
| STW1.13 | 保留 |
| STW1.14 | 保留 |
| STW1.15 | 保留 |

### 2.3.2 STW1 控制字（用于报文 102、105）

| 信号 | 描述 |
|---|---|
| STW1.0 | 1：ON（可以使能脉冲）<br>0：OFF1（斜坡停机，无脉冲，准备接通就绪） |
| STW1.1 | 1：无 OFF2（允许使能）<br>0：OFF2（惯性停机，无脉冲，禁止接通） |
| STW1.2 | 1：无 OFF3（允许使能）<br>0：OFF3（快速停机，无脉冲，禁止接通） |

| | |
|---|---|
| STW1.3 | 1：运行允许<br>0：进制运行 |
| STW1.4 | 1：运行条件（可以使能斜坡函数发生器）<br>0：禁用斜坡函数发生器（设置斜坡函数发生器的输出为 0） |
| STW1.5 | 1：继续斜坡函数发生器<br>0：冻结斜坡函数发生器（冻结斜坡函数发生器的输出） |
| STW1.6 | 1：使能设定值<br>0：禁止设定值 |
| STW1.7 | 0->1 上升沿，应答故障 |
| STW1.8 | 保留 |
| STW1.9 | 保留 |
| STW1.10 | 1：通过 PLC 控制<br>0：非 PLC 控制 |
| STW1.11 | 1：斜坡函数发生器生效 |
| STW1.12 | 1：无条件打开抱闸 |
| STW1.13 | 保留 |
| STW1.14 | 1：闭环扭矩生效<br>0：闭环速度控制生效 |
| STW1.15 | 保留 |

### 2.3.3 STW1 控制字（用于报文 111）

| 信号 | 描述 |
|---|---|
| STW1.0 | 1：ON（可以使能脉冲）<br>0：OFF1（斜坡停机，无脉冲，准备接通就绪） |
| STW1.1 | 1：无 OFF2（允许使能）<br>0：OFF2（惯性停机，无脉冲，禁止接通） |
| STW1.2 | 1：无 OFF3（允许使能）<br>0：OFF3（快速停机，无脉冲，禁止接通） |
| STW1.3 | 1：运行允许<br>0：进制运行 |
| STW1.4 | 1：不拒绝执行任务<br>0：拒绝执行任务 |
| STW1.5 | 1：不暂停执行任务<br>0：暂停执行任务 |
| STW1.6 | 0->1 上升沿，激活任务 |
| STW1.7 | 0->1 上升沿，应答故障 |
| STW1.8 | 1：启动 JOG1<br>0：关闭 JOG1 |
| STW1.9 | 1：启动 JOG2<br>0：关闭 JOG2 |
| STW1.10 | 1：通过 PLC 控制<br>0：非 PLC 控制 |

| | |
|---|---|
| STW1.11 | 1：启动回 0<br>0：停止回 0 |
| STW1.12 | 保留 |
| STW1.13 | 保留 |
| STW1.14 | 保留 |
| STW1.15 | 保留 |

### 2.3.4 STW2 控制字（用于报文 1、3、111）

| 信号 | 描述 |
|---|---|
| STW2.0～STW2.11 | 保留 |
| STW2.12 | 主站生命符号，位 0 |
| STW2.13 | 主站生命符号，位 1 |
| STW2.14 | 主站生命符号，位 2 |
| STW2.15 | 主站生命符号，位 3 |

### 2.3.5 STW2 控制字（用于报文 102、105）

| 信号 | 描述 |
|---|---|
| STW2.0～STW2.3 | 保留 |
| STW2.4 | 1：忽略斜坡函数发生器 |
| STW2.5 | 保留 |
| STW2.6 | 1：转速控制器积分器禁止 |
| STW2.7 | 保留 |
| STW2.8 | 1：运行至固定挡块 |
| STW2.9～STW2.11 | 保留 |
| STW2.12 | 主站生命符号，位 0 |
| STW2.13 | 主站生命符号，位 1 |
| STW2.14 | 主站生命符号，位 2 |
| STW2.15 | 主站生命符号，位 3 |

### 2.3.6 POS_STW1 定位控制字 1

| 信号 | 描述 |
|---|---|
| POS_STW1.0～<br>POS_STW1.7 | 保留 |
| POS_STW1.8 | 1：绝对定位<br>0：相对定位 |
| POS_STW1.9 | 1：MDI 方向选择，正向 |
| POS_STW1.10 | 1：MDI 方向选择，负向 |
| POS_STW1.11～<br>POS_STW1.13 | 保留 |
| POS_STW1.14 | 1：已选择信号调整（连续位置） |

| | |
|---|---|
| | 0：已选择信号定位 |
| POS_STW1.15 | 1=MDI 选择 |

### 2.3.7 POS_STW2 定位控制字 2

| 信号 | 描述 |
|---|---|
| POS_STW2.0 | 保留 |
| POS_STW2.1 | 保留 |
| POS_STW2.2 | 1：参考点挡块激活（将 PLC 设置为原点） |
| POS_STW2.3～<br>POS_STW2.13 | 保留 |
| POS_STW2.14 | 1：激活软限位开关 0：关闭软限位开关<br>激活软限位后，通过伺服设置软限位位置(功能码 PnA2A PnA2C) |
| POS_STW2.15 | 硬限位通过伺服 Pn601～Pn607 设置<br>对应功能选择硬件限位功能且 DI 信号输入则生效 |

### 2.3.8 G1_STW 编码器 1 控制字

| 信号 | 描述 |
|---|---|
| G1_STW.0～<br>G1_STW.12 | 保留 |
| G1_STW.13 | 1：请求对 G1_XIST2 中的绝对位置进行周期传输 |
| G1_STW.14 | 1：请求驻留编码器 |
| G1_STW.15 | 保留 |

## 2.4 状态字定义

### 2.4.1 ZSW1 状态字 1（用于报文 1、3）

| 信号 | 描述 |
|---|---|
| ZSW1.0 | 1：接通准备就绪<br>0：接通未准备就绪 |
| ZSW1.1 | 1：操作准备就绪<br>0：操作未准备就绪 |
| ZSW1.2 | 1：操作使能<br>0：操作禁止 |
| ZSW1.3 | 1：存在故障<br>0：无故障 |
| ZSW1.4 | 1：惯性停车无效<br>0：惯性停车有效 |
| ZSW1.5 | 1：快速停车无效<br>0：快速停车有效 |
| ZSW1.6 | 1：禁止接通生效 |

| | |
|---|---|
| | 0：禁止接通无效 |
| ZSW1.7 | 1：存在警告<br>0：无警告 |
| ZSW1.8 | 1：速度误差在容差内<br>0：速度误差超出容差 PnA3A 设置容差阈值 |
| ZSW1.9 | 1：有控制请求<br>0：无控制请求 |
| ZSW1.10 | 1：达到或超出速度比较值<br>0：未达到或者超出速度比较值实际速度+Pn320 与 PnA3C 比较 |
| ZSW1.11 | 保留 |
| ZSW1.12 | 保留 |
| ZSW1.13 | 1：无电机过温报警<br>0：电机过温报警（Er.860） |
| ZSW1.14 | 1：电机正向旋转（实际速度>=0）<br>0：电机反向旋转（实际速度<0） |
| ZSW1.15 | 1：功率单元无热过载报警<br>0：功率单元过热过载报警（Er.7A0） |

## 2.4.2 ZSW1 状态字 1（用于报文 102、105）

| 信号 | 描述 |
|---|---|
| ZSW1.0 | 1：接通准备就绪<br>0：接通未准备就绪 |
| ZSW1.1 | 1：操作准备就绪<br>0：操作未准备就绪 |
| ZSW1.2 | 1：操作使能<br>0：操作禁止 |
| ZSW1.3 | 1：存在故障<br>0：无故障 |
| ZSW1.4 | 1：惯性停车无效<br>0：惯性停车有效 |
| ZSW1.5 | 1：快速停车无效<br>0：快速停车有效 |
| ZSW1.6 | 1：禁止接通生效<br>0：禁止接通无效 |
| ZSW1.7 | 1：存在警告<br>0：无警告 |
| ZSW1.8 | 1：速度误差在容差内<br>0：速度误差超出容差 PnA3A 设置容差阈值 |
| ZSW1.9 | 1：有控制请求<br>0：无控制请求 |
| ZSW1.10 | 1：达到或超出速度比较值<br>0：未达到或者超出速度比较值 Pn320 设置速度到达阈值 |

| | |
|---|---|
| ZSW1.11 | 保留 |
| ZSW1.12 | 保留 |
| ZSW1.13 | 保留 |
| ZSW1.14 | 1：闭环转矩控制生效 |
| ZSW1.15 | 保留 |

### 2.4.3 ZSW1 状态字 1（用于报文 111）

| 信号 | 描述 |
|---|---|
| ZSW1.0 | 1：接通准备就绪<br>0：接通未准备就绪 |
| ZSW1.1 | 1：操作准备就绪<br>0：操作未准备就绪 |
| ZSW1.2 | 1：操作使能<br>0：操作禁止 |
| ZSW1.3 | 1：存在故障<br>0：无故障 |
| ZSW1.4 | 1：惯性停车无效<br>0：惯性停车有效 |
| ZSW1.5 | 1：快速停车无效<br>0：快速停车有效 |
| ZSW1.6 | 1：禁止接通生效<br>0：禁止接通无效 |
| ZSW1.7 | 1：存在警告<br>0：无警告 |
| ZSW1.8 | 1：位置跟踪误差在容差范围内<br>0：位置跟踪误差超出容差 |
| ZSW1.9 | 1：有控制请求<br>0：无控制请求 |
| ZSW1.10 | 1：已达到目标位置<br>0：未达到目标位置 功能码 Pn262 设置完成范围 |
| ZSW1.11 | 1：已设置参考点 0：未设置参考点<br>回 0 完成则置 1 |
| ZSW1.12 | 0->1 上升沿，已激活定位，移动任务确认 |
| ZSW1.13 | 1：驱动器已停车<br>0：驱动器运行中 功能码 Pn317 设置判断转动阈值 |
| ZSW1.14 | 保留 |
| ZSW1.15 | 保留 |

### 2.4.4 ZSW2 状态字 2（用于报文 1、3、111）

| 信号 | 描述 |
| --- | --- |
| ZSW2.0～<br>ZSW2.9 | 保留 |
| ZSW2.10 | 脉冲使能 |
| ZSW2.11 | 保留 |
| ZSW2.12～<br>ZSW2.15 | 保留 |

### 2.4.5 ZSW2 状态字 2（用于报文 102、105）

| 信号 | 描述 |
| --- | --- |
| ZSW2.0～<br>ZSW2.7 | 保留 |
| ZSW2.8 | 1：运行至固定挡块 |
| ZSW2.9 | 保留 |
| ZSW2.10 | 脉冲使能 |
| ZSW2.11 | 保留 |
| ZSW2.12 | 从站生命符号，位 0 |
| ZSW2.13 | 从站生命符号，位 1 |
| ZSW2.14 | 从站生命符号，位 2 |
| ZSW2.15 | 从站生命符号，位 3 |

### 2.4.6 G1_ZSW 编码器 1 状态字

| 信号 | 描述 |
| --- | --- |
| G1_ZSW.0～<br>G1_ZSW.12 | 保留 |
| G1_ZSW.13 | 1：G1_XIST2 中的数据表示周期传输的绝对位置。<br>0：G1_XIST2 中的数据不表示周期传输的绝对位置。 |
| G1_ZSW.14 | 1：驻留编码器激活<br>0：驻留编码器未激活 |
| G1_ZSW.15 | 1：G1_XIST2 中的数据表示编码器的故障代码。<br>0：G1_XIST2 中的数据不表示编码器的故障代码。 |

## 2.4.7 POS_ZSW1 定位状态字 1

| 信号 | 描述 |
|---|---|
| POS_ZSW1.0～<br>POS_ZSW1.7 | 保留 |
| POS_ZSW1.8 | 保留 |
| POS_ZSW1.9 | 保留 |
| POS_ZSW1.10 | 1：JOG 模式激活 0：JOG 模式未激活<br>STW1.8/STW1.9 启动 Jog 模式后置 1 |
| POS_ZSW1.11 | 保留 |
| POS_ZSW1.12～<br>POS_ZSW1.13 | 保留 |
| POS_ZSW1.14 | 1：调整模式激活<br>0：定位模式激活 |
| POS_ZSW1.15 | 1：MDI 激活<br>0：MDI 未激活 |

## 2.4.8 POS_ZSW1 定位状态字 2

| 信号 | 描述 |
|---|---|
| POS_ZSW2.0～<br>POS_ZSW2.3 | 保留 |
| POS_ZSW2.4 | 1：轴向前移动<br>0：轴未向前移动 |
| POS_ZSW2.5 | 1：轴向后移动<br>0：轴未向后移动 |
| POS_ZSW2.6 | 1：负向软限位开关激活 0：负向软限位开关未激活<br>到达负向软限位位置后置 1 |
| POS_ZSW2.7 | 1：正向软限位开关激活 0：正向软限位开关未激活<br>到达正向软限位位置后，置 1 |
| POS_ZSW2.8～<br>POS_ZSW2.15 | 保留 |

## 2.5 FAULT_CODE 故障码

| FAULT_CODE | 含义 | 面板显示 |
|---|---|---|
| 1 | 参数和校验异常 | Er.020 |
| 2 | 参数格式化异常 | Er.021 |
| 3 | 系统和校验异常 | Er.022 |
| 4 | 保留 | Er.023 |
| 5 | 主回路检出部异常 | Er.030 |
| 6 | 参数设定异常 | Er.040 |
| 7 | 分配脉冲输出设定异常 | Er.041 |

| | | |
|---|---|---|
| 8 | 参数组合异常 | Er.042 |
| 9 | 半闭环/全闭环参数设置异常 | Er.044 |
| 10 | 驱动器与电机容量不匹配 | Er.050 |
| 11 | 产品未支持报警 | Er.051 |
| 12 | 编码器单位脉冲距离设定异常 | Er.080 |
| 13 | 位置传感器分辨率设定异常 | Er.08A |
| 14 | 伺服 on 指令无效报警 | Er.0B0 |
| 15 | 过电流(OC) | Er.100 |
| 16 | 再生故障 | Er.300 |
| 17 | 再生过载 | Er.320 |
| 18 | 主回路电源接线错误 | Er.330 |
| 19 | 主回路过电压(OV) | Er.400 |
| 20 | 主回路欠电压 | Er.410 |
| 21 | 转换器异常 | Er.42A |
| 22 | 主回路电容过电压 | Er.450 |
| 23 | 过速(OS) | Er.510 |
| 24 | 分频脉冲输出过速 | Er.511 |
| 25 | 振动警报 | Er.520 |
| 26 | 自动调谐报警 | Er.521 |
| 27 | 最高速度设定异常 | Er.550 |
| 28 | 过载(瞬时最大负载) | Er.710 |
| 29 | 过载(连续最大负载) | Er.720 |
| 30 | DB 过载 1 | Er.730 |
| 31 | DB 过载 2 | Er.731 |
| 32 | 冲击电流限制电阻过载 | Er.740 |
| 33 | 散热片过热 | Er.7A0 |
| 34 | 制御基板温度异常 | Er.7AA |
| 35 | 伺服单元内置风扇停止 | Er.7AB |
| 36 | 编码器备份报警 | Er.810 |
| 37 | 编码器和数校验报警 | Er.820 |
| 38 | 编码器电池报警 | Er.830 |
| 39 | 编码器数据异常 | Er.840 |
| 40 | 编码器过速 | Er.850 |
| 41 | 编码器过热 | Er.860 |
| 50 | 速度指令 A/D 异常 | Er.B10 |
| 51 | 速度指令 A/D 转换数据异常 | Er.B11 |
| 52 | 转矩指令 A/D 异常 | Er.B20 |
| 53 | 电流检出故障 1(U 相) | Er.B31 |
| 54 | 电流检出故障 2(V 相) | Er.B32 |
| 55 | 电流检出故障 3(电流检出器) | Er.B33 |
| 58 | 系统报警 0 | Er.BF0 |
| 59 | 系统报警 1 | Er.BF1 |
| 60 | 系统报警 2 | Er.BF2 |

| | | |
|---|---|---|
| 61 | 系统报警 3 | Er.BF3 |
| 62 | 硬件过流 | Er.BF4 |
| 63 | 防止失控检出 | Er.C10 |
| 64 | 相位错误检出 | Er.C20 |
| 65 | 霍尔传感器异常 | Er.C21 |
| 66 | 相位信息不一致 | Er.C22 |
| 67 | 磁极监测失败 | Er.C50 |
| 68 | 磁极监测停止 | Er.C51 |
| 69 | 磁极监测未完 | Er.C52 |
| 70 | 磁极监测超程 | Er.C53 |
| 71 | 磁极监测失败 2 | Er.C54 |
| 72 | 编码器清除异常 | Er.C80 |
| 73 | 编码器通信故障 | Er.C90 |
| 74 | 编码器通信位置数据加速度异常 | Er.C91 |
| 75 | 编码器通信定时器异常 | Er.C92 |
| 76 | 编码器参数异常 | Er.CA0 |
| 77 | 编码器回送校验异常 | Er.CB0 |
| 78 | 旋转圈数上下限值不一致 | Er.CC0 |
| 81 | 位置偏差过大 | Er.D00 |
| 82 | 伺服 ON 时位置偏差过大 | Er.D01 |
| 83 | 伺服 ON 时速度限制所引起的位置偏差过大 | Er.D02 |
| 84 | 电机-负载位置间偏差过大 | Er.D10 |
| 85 | 位置数据溢出 | Er.D30 |
| 120 | 主回路选择三相电源输入时缺相 | Er.F10 |
| 126 | 正向限位故障 | Er.F11 |
| 127 | 负向相位故障 | Er.F12 |
| 128 | PLC Stop 故障 | Er.F13 |

## 2.6 WARN_CODE 警告码

| WARN_CODE | 含义 | 警告显示 |
|---|---|---|
| 1 | 位置偏差过大 | AL.900 |
| 2 | 伺服 ON 时位置偏差过大 | AL.901 |
| 3 | 过载警告 | AL.910 |
| 4 | 振动警告 | AL.911 |
| 5 | 再生过载警告 | AL.920 |
| 6 | DB 过载警告 | AL.921 |
| 7 | 电池欠压警告 | AL.930 |
| 9 | 存储参数操作频繁 | AL.940 |
| 10 | 需要重新断电的参数变更警告 | AL.941 |
| 11 | PLC 断线警告 | AL.942 |
| 12 | 位置超出软限位 | AL.950 |
| 13 | 欠压警告 | AL.971 |

| | | |
|---|---|---|
| 14 | 超程警告 | AL.9A0 |
| 16 | 生命信号错误 | AL.9B0 |
| 17 | 编码器温度过高 | AL.860 |
| 18 | 正向限位警告 | AL.951 |
| 19 | 负向限位警告 | AL.952 |
| 20 | PLC 停止运行警告 | AL.953 |

# 3 原点回零

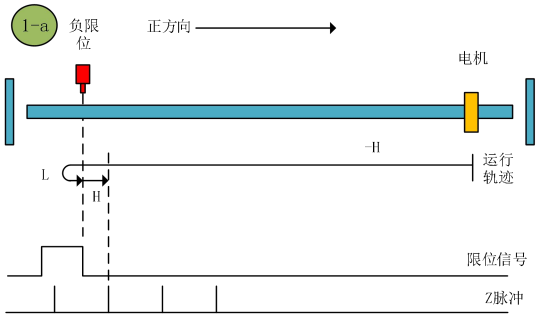
报文 3、102、105 的原点回归方式可通过博图组态进行配置。若采用 111 报文，则需要用伺服内部的原点回归功能。

伺服内部原点回归方式通过 PnA20 功能码设置，回零速度分别通过 PnA21 和 PnA23 进行设置，单位为 1000LU/min。回零加速度倍率通过 PnA25 进行设置，其参考点为 PnA26 和 PnA28。下面为各个回零方式的介绍。

## 3.1 原点回归方式

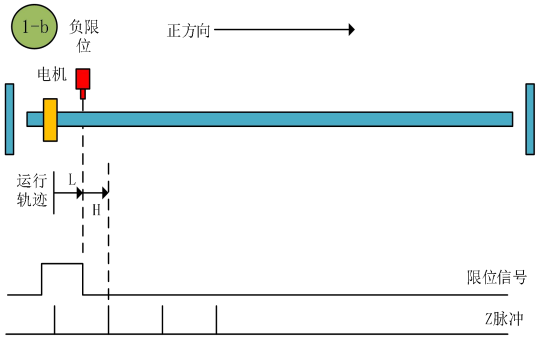
### 3.1.1 原点回零方式 1

a 开始原点回零→反向高速找负限位→碰到负限位上升沿→减速到 0→正向低速找负限位下降沿→正向找 Z 脉冲




原点回零方式 1-a

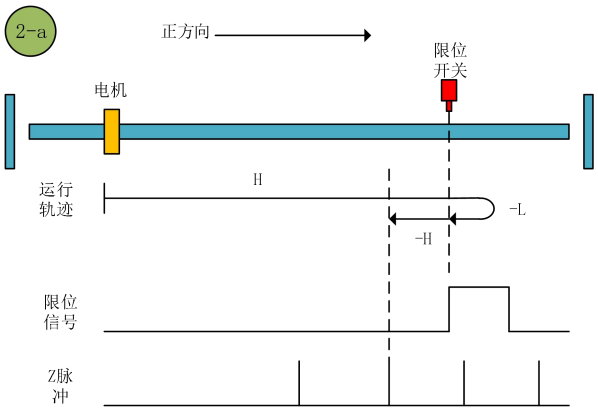
b 开始原点回归→负限位有效→正向低速找负限位下降沿→正向找 Z 脉冲




原点回零方式 1-b

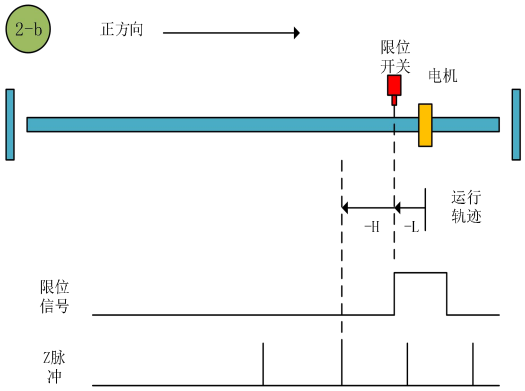
## 3.1.2 原点回零方式 2

a 开始原点回零→正向高速找正限位→碰到正限位上升沿→减速到 0→反向低速找正限位下降沿→反向找 Z 脉冲




原点回零方式 2-a

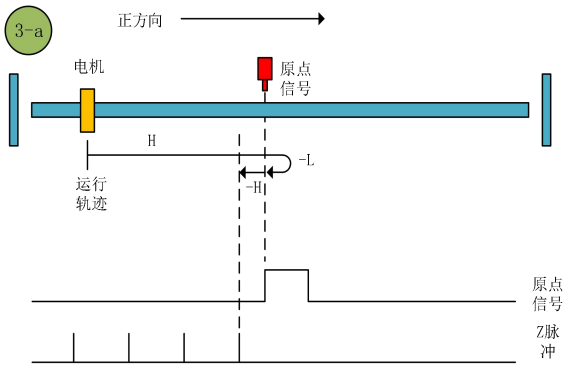
b 开始原点回归→正限位有效→反向低速找正限位下降沿→反向找 Z 脉冲




原点回零方式 2-b

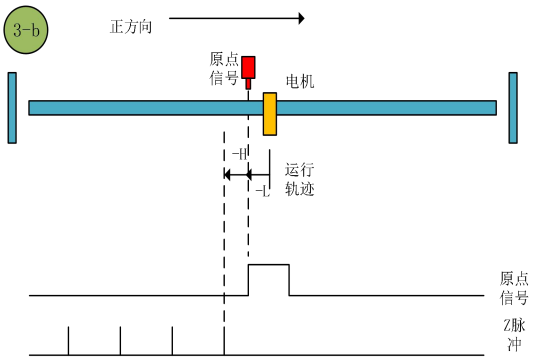
## 3.1.3 原点回零方式 3

a. 开始原点回零→原点信号为 OFF→正向高速找原点信号上升沿→减速到 0→反向低速找原点信号下降沿→反向找 Z 脉冲




原点回零方式 3-a

b. 开始原点回零→原点信号 ON→反向低速找原点下降沿→反向找 Z 脉冲

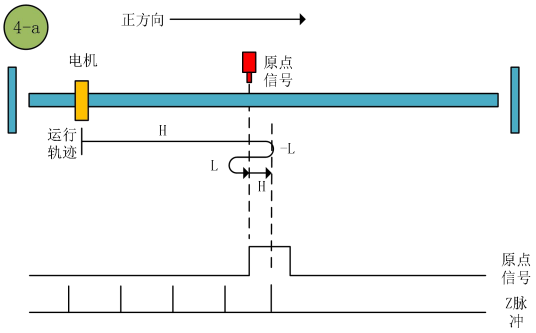



原点回零方式 3-b

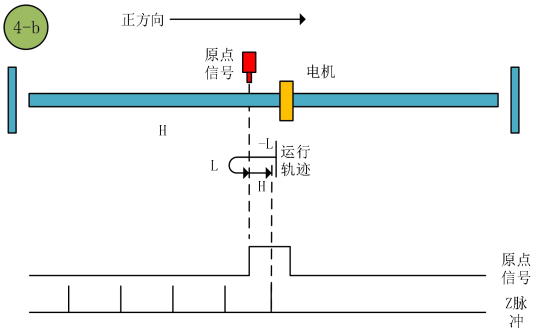
### 3.1.4 原点回零方式 4

a. 开始原点回零→原点信号 OFF→正向高速找原点上升沿→减速到 0→正向低速找原点下降沿→正向找 Z 脉冲。

b. 开始原点回归→原点信号 ON→反向低速找原点下降沿→正向低速找原点上升沿→正向找 Z 脉冲



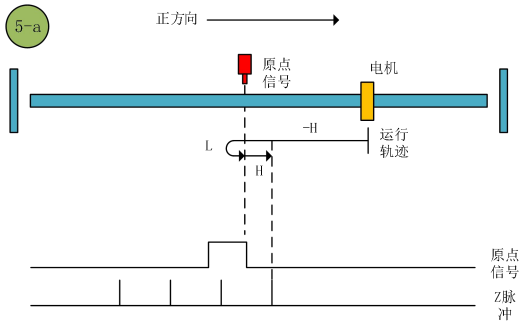

原点回零方式 4-a




原点回零方式 4-b

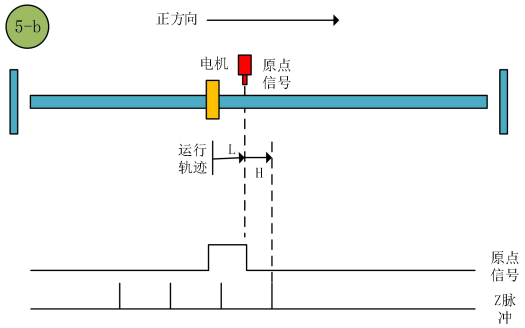
## 3.1.5 原点回零方式 5

a. 开始原点回零→原点信号 OFF→反向高速找原点上升沿→减速到 0→正向低速找原点下降沿→正向找 Z 脉冲




原点回零方式 5-a

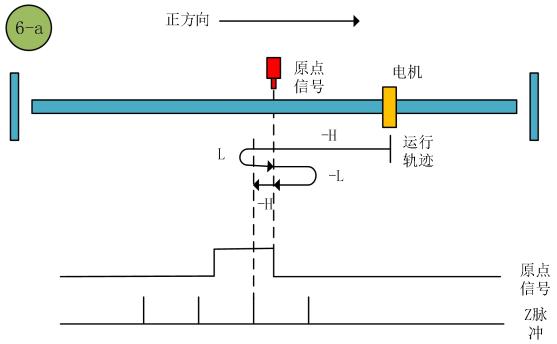
b. 开始原点回零→原点信号 ON→正向低速找原点下降沿→正向找 Z 脉冲




原点回零方式 5-b

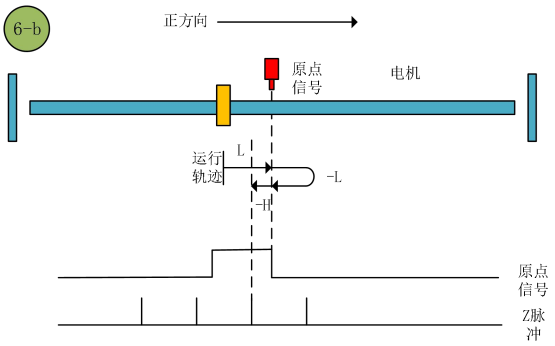
## 3.1.6 原点回零方式 6

a. 开始原点回归→原点信号 OFF→反向高速找原点上升沿→减速到 0→正向低速找原点下降沿→反向低速找原点上升沿→反向找 Z 脉




原点回零方式 6-a

b. 开始原点回归→原点信号 ON→正向低速找原点下降沿→反向低速找原点上升沿→反向找 Z 脉冲



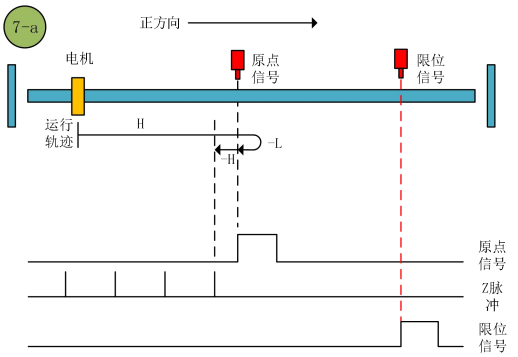

原点回零方式 6-b

## 3.1.7 原点回零方式 7

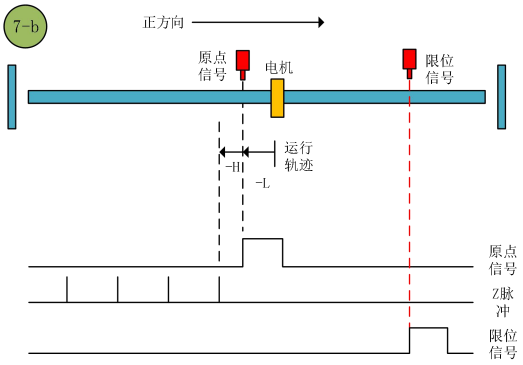
a. 开始原点回零→原点信号 OFF→正向高速找原点上升沿→减速到 0→反向低速找原点下降沿→反向找 Z 脉冲

b. 开始原点回零→原点信号 ON→反向低速找原点下降沿→反向找 Z 脉冲

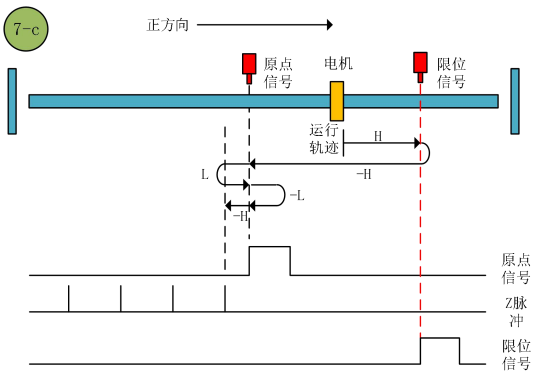
c. 开始原点回零→原点 OFF→正向高速找原点上升沿→碰到正限位→反向高速找原点下降沿→减速到 0→正向低速找原点上升沿→反向低速找原点下降沿→反向找 Z 脉冲




原点回零方式 7-a




原点回零方式 7-b



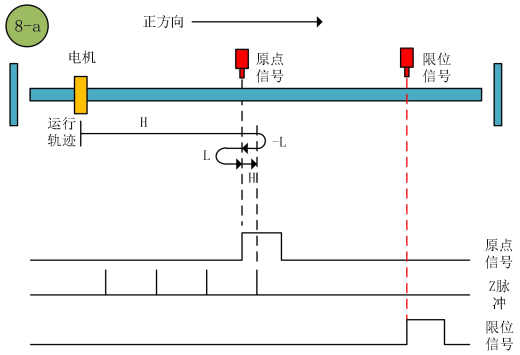

原点回零方式 7-c

## 3.1.8 原点回零方式 8

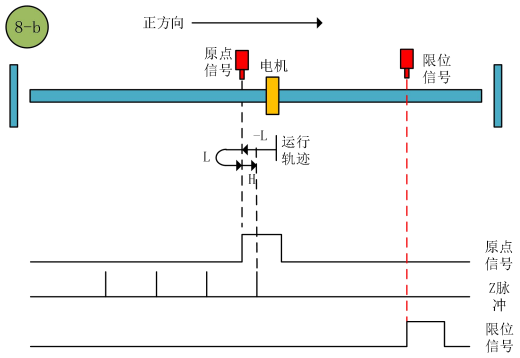
a. 开始原点回零→原点信号 OFF→正向高速找原点上升沿→减速到 0→反向低速找原点下降沿→正向低速找原点上升沿→正向找 Z 脉冲

b. 开始原点回零→原点信号 ON→反向低速找原点下降沿→正向低速找原点上升沿→正向找 Z 脉冲

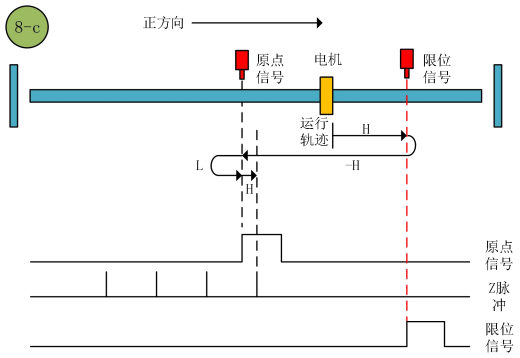
c. 开始原点回零→原点 OFF→正向高速找原点上升沿→碰到正限位→反向高速找原点下降沿→减速到 0→正向低速找原点上升沿→正向找 Z 脉冲




原点回零方式 8-a




原点回零方式 8-b



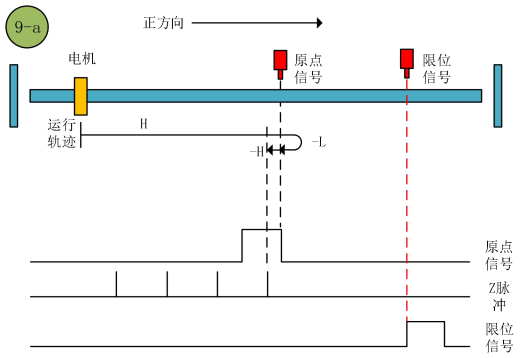

原点回零方式 8-c

## 3.1.9 原点回零方式 9

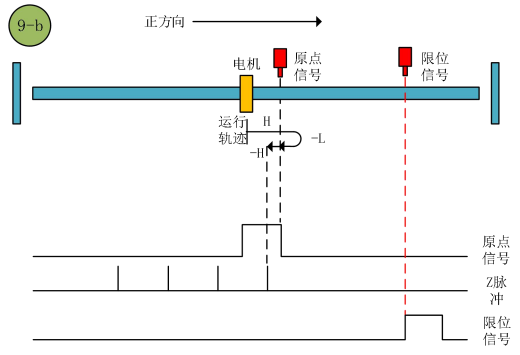
a. 开始原点回零→原点信号 OFF→正向高速找原点下降沿→减速到 0→反向低速找原点上升沿→反向找 Z 脉冲

b. 开始原点回零→原点信号 ON→正向高速找原点下降沿→减速到 0→反向低速找原点上升沿→反向找 Z 脉冲

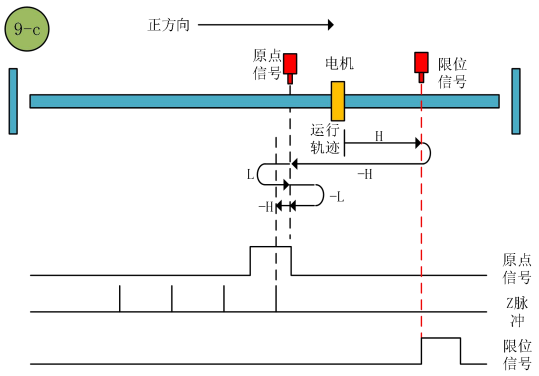
c. 开始原点回归→原点 OFF→正向高速找原点下降沿→碰到正限位→反向高速找原点上升沿→减速到 0→正向低速找原点下降沿→反向低速找原点上升沿→反向找 Z 脉冲




原点回零方式 9-a




原点回零方式 9-b



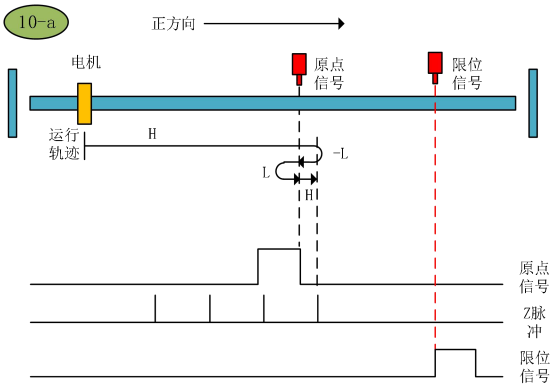

原点回零方式 9-c

## 3.1.10 原点回零方式 10

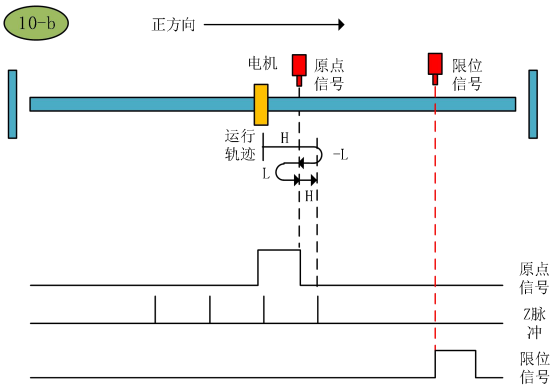
a. 开始原点回归→原点信号 OFF→正向高速找原点下降沿→减速到 0→反向低速找原点上升沿→正向低速找原点下降沿→正向找 Z 脉冲

b. 开始原点回归→原点信号 ON→正向高速找原点下降沿→减速到 0→反向低速找原点上升沿→正向低速找原点下降沿→正向找 Z 脉冲

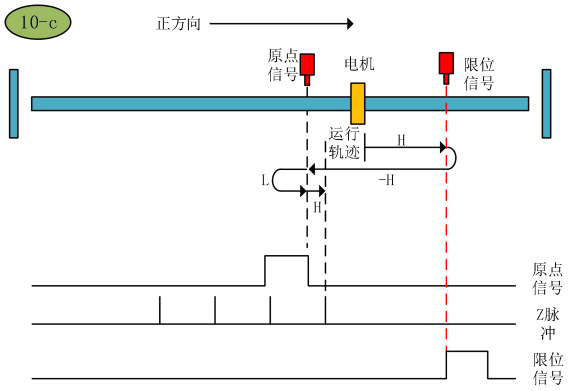
c. 开始原点回零→原点 OFF→正向高速找原点下降沿→碰到正限位→反向高速找原点上升沿→减速到 0→正向低速找原点下降沿→正向找 Z 脉冲




原点回零方式 10-a




原点回零方式 10-b



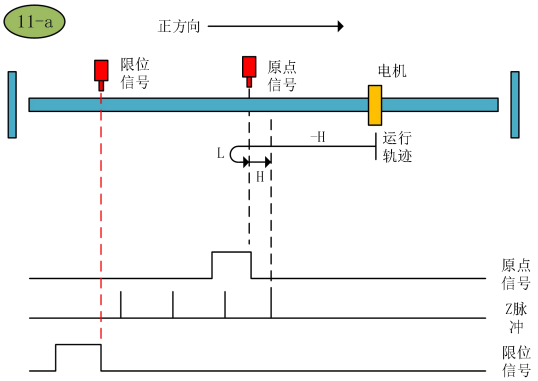

原点回零方式 10-c

## 3.1.11 原点回零方式 11

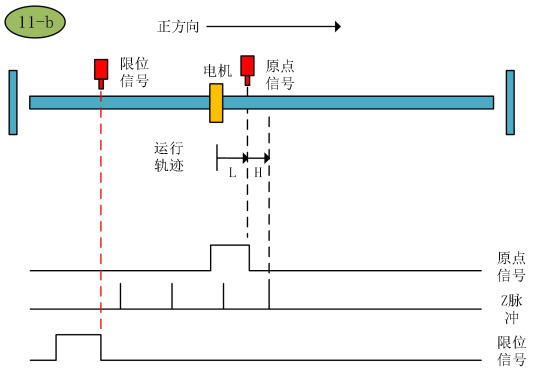
a. 原点回零开始→原点信号 OFF→反向高速找原点上升沿→减速到 0→正向低速找原点下降沿→正向找 Z 脉冲

b. 原点回零开始→原点信号 ON→正向低速找原点下降沿→正向找 Z 脉冲

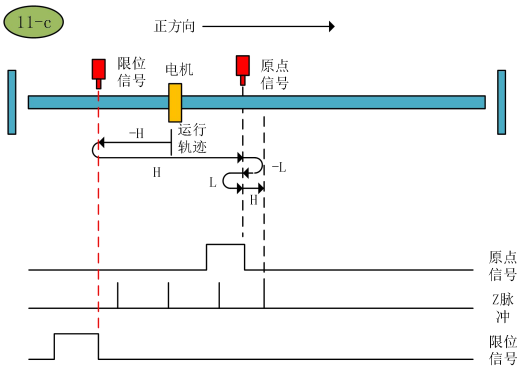
c. 原点回零开始→原点信号 OFF→反向高速找原点上升沿→碰到负限位→正向高速找原点信号下降沿→减速到 0→反向低速找原点上升沿→正向找 Z 脉冲




原点回零方式 11-a




原点回零方式 11-b



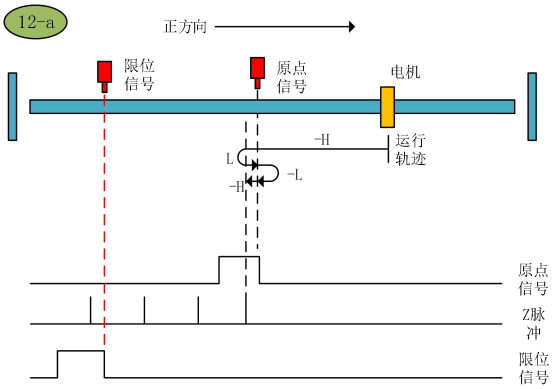

原点回零方式 11-c

## 3.1.12 原点回零方式 12

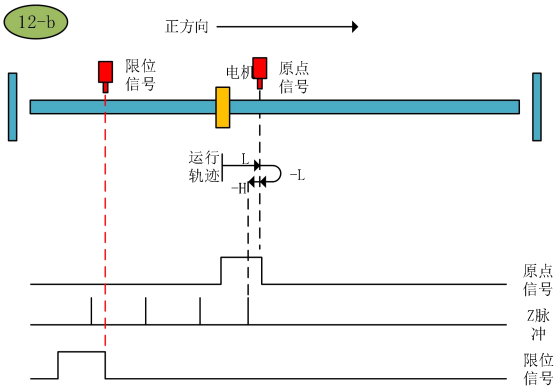
a. 原点回归开始→原点信号 OFF→反向高速找原点上升沿→减速到 0→正向低速找原点下降沿→反向低速找原点上升沿→反向找 Z 脉冲

b. 原点回归开始→原点信号 ON→正向低速找原点下降沿→反向低速找原点上升沿→反向找 Z 脉冲

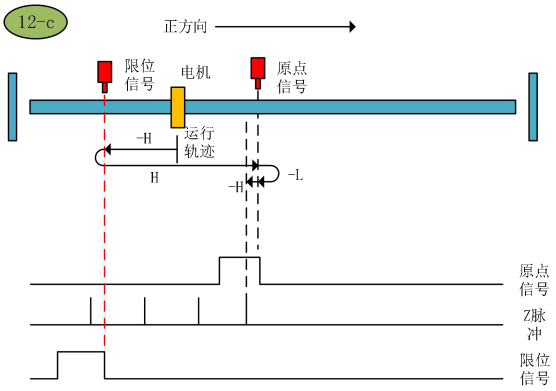
c. 原点回归开始→原点信号 OFF→反向高速找原点上升沿→碰到负限位→正向高速找原点信号下降沿→减速到 0→反向低速找原点上升沿→反向找 Z 脉冲




原点回零方式 12-a




原点回零方式 12-b



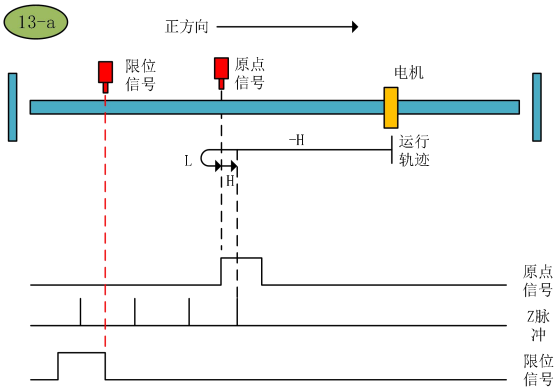

原点回零方式 12-c

## 3.1.13 原点回零方式 13

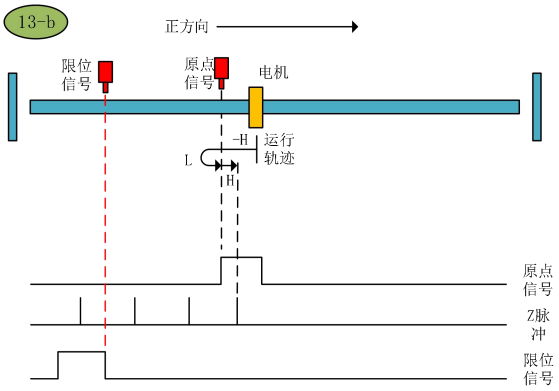
a. 原点回零开始→原点信号 OFF→反向高速找原点下降沿→减速到 0→正向低速找原点上升沿→正向找 Z 脉冲

b. 原点回零开始→原点信号 ON→反向高速找原点下降沿→减速到 0→正向低速找原点上升沿→正向找 Z 脉冲

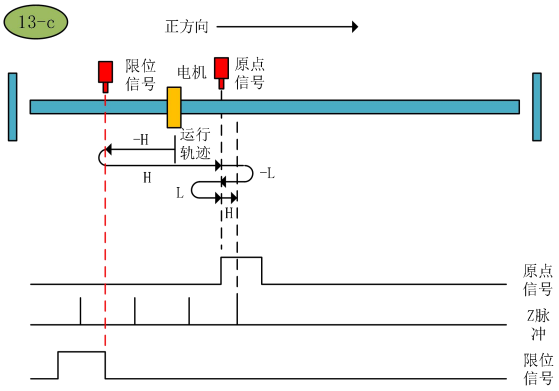
c. 原点回归开始→原点信号 OFF→反向高速找原点下降沿→碰到负限位→正向高速找原点信号上升沿→减速到 0→反向低速找原点信号下降沿→正向低速找原点信号上升沿→正向找 Z 脉冲




原点回零方式 13-a




原点回零方式 13-b



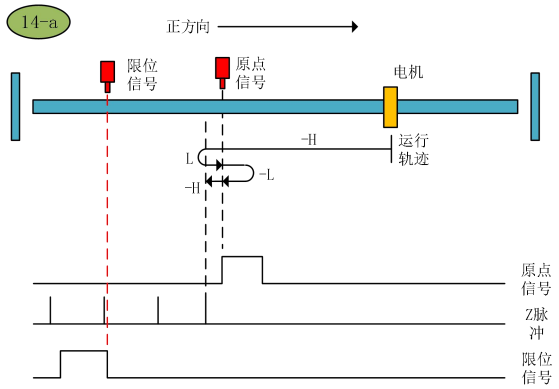

原点回零方式 13-c

## 3.1.14 原点回零方式 14

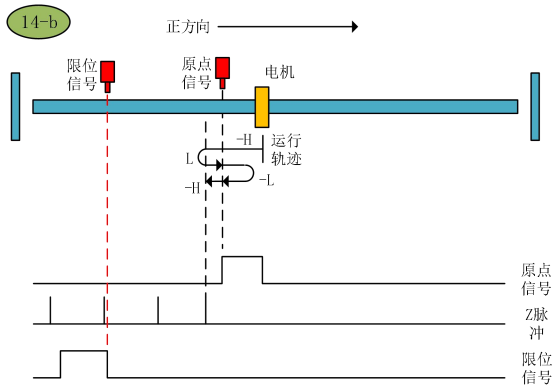
a. 原点回归开始→原点信号 OFF→反向高速找原点下降沿→减速到 0→正向低速找原点上升沿→反向低速找原点下降沿→反向找 Z 脉冲

b. 原点回归开始→原点信号 ON→反向高速找原点下降沿→减速到 0→正向低速找原点上升沿→反向低速找原点下降沿→反向找 Z 脉冲

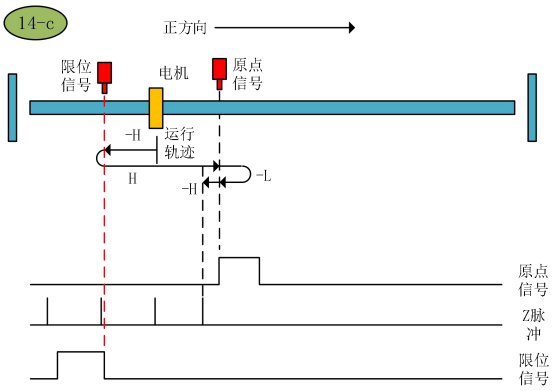
c. 原点回零开始→原点信号 OFF→反向高速找原点下降沿→碰到负限位→正向高速找原点信号上升沿→减速到 0→反向低速找原点信号下降沿→反向找 Z 脉冲




原点回零方式 14-a




原点回零方式 14-b




原点回零方式 14-c

## 3.1.15 原点回零方式 15

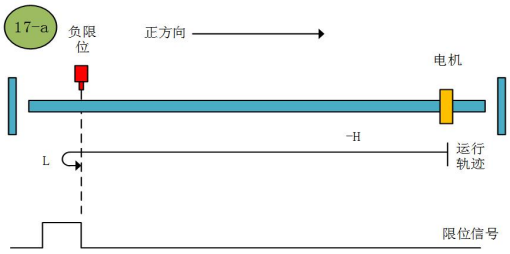
保留。

## 3.1.16 原点回零方式 16

保留。

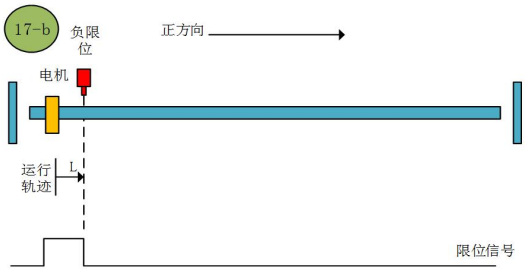
## 3.1.17 原点回零方式 17

a. 开始原点回归→反向高速找负限位→碰到负限位上升沿→减速到0→正向低速找负限位下降沿后停机




原点回零方式 17-a

b. 开始原点回归→负限位有效→正向低速找负限位下降沿后停机

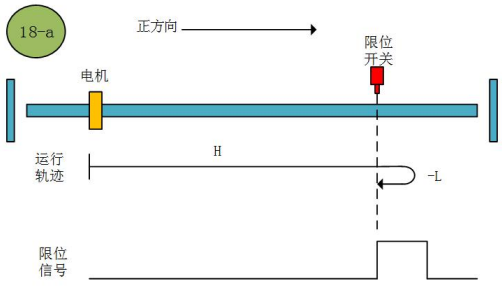



原点回零方式 17-b

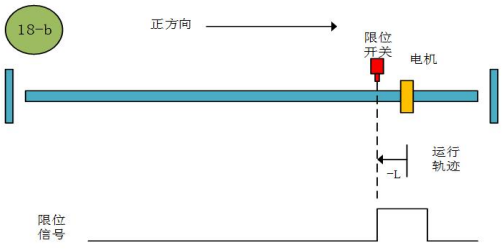
## 3.1.18 原点回零方式 18

a. 开始原点回归→正向高速找正限位→碰到正限位上升沿→减速到0→反向低速找正限位下降沿后停机

b. 开始原点回归→正限位有效→反向低速找正限位下降沿后停机




原点回零方式 18-a

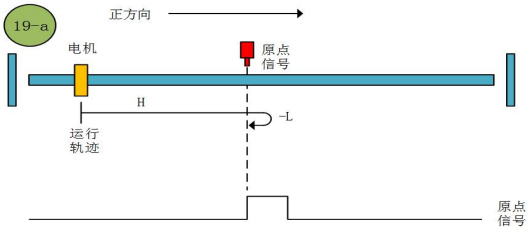



原点回零方式 18-b

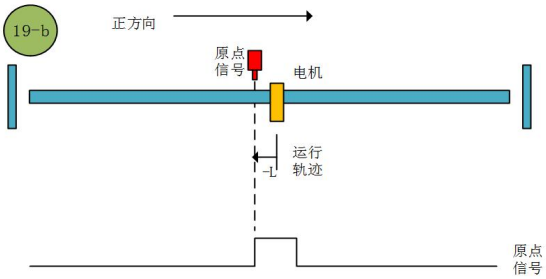
## 3.1.19 原点回零方式 19

a. 开始原点回归→正向高速找正限位→碰到正限位上升沿→减速到0→反向低速找正限位下降沿后停机

b. 开始原点回归→正限位有效→反向低速找正限位下降沿后停机




原点回零方式 19-a

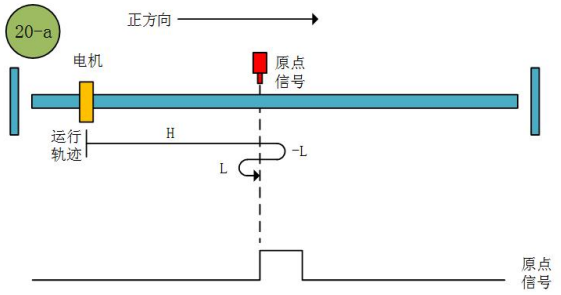



原点回零方式 19-b

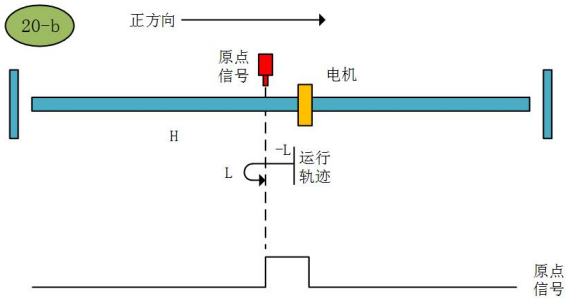
## 3.1.20 原点回零方式 20

a. 开始原点回归→原点信号 OFF→正向高速找原点上升沿→减速到 0→反向低速找原点下降沿→正向低速找原点上升沿后停机

b. 开始原点回归→原点信号 ON→反向低速找原点下降沿→正向低速找原点上升沿后停机




原点回零方式 20-a

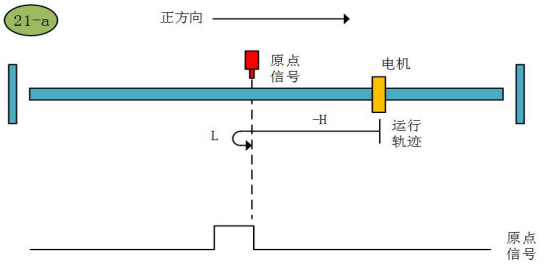



原点回零方式 20-b

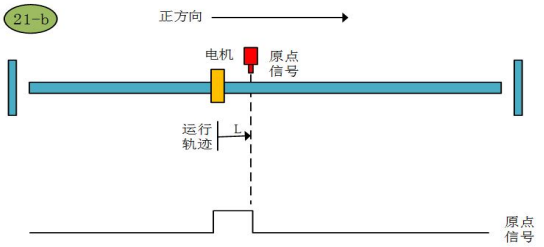
## 3.1.21 原点回零方式 21

a. 开始原点回归→原点信号 OFF→反向高速找原点上升沿→减速到 0→正向低速找原点下降沿后停机

b. 开始原点回归→原点信号 ON→正向低速找原点下降沿后停机




原点回零方式 21-a

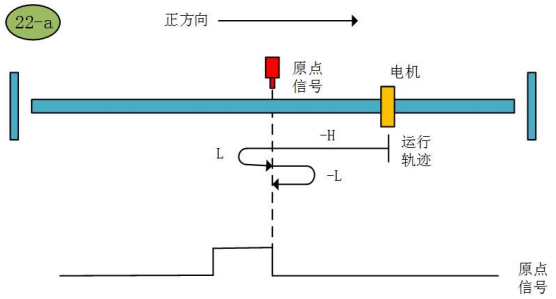



原点回零方式 21-b

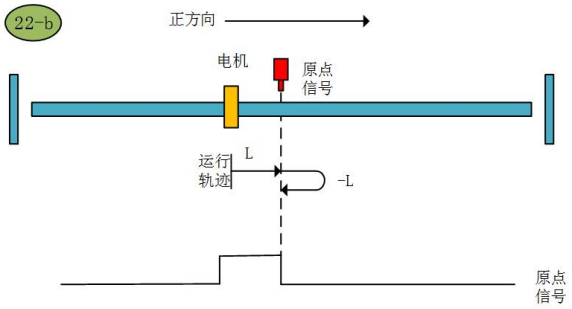
## 3.1.22 原点回零方式 22

a 开始原点回归→原点信号 OFF→反向高速找原点上升沿→减速到 0→正向低速找原点下降沿→反向低速找原点上升沿后停机

b 开始原点回归→原点信号 ON→正向低速找原点下降沿→反向低速找原点上升沿后停机



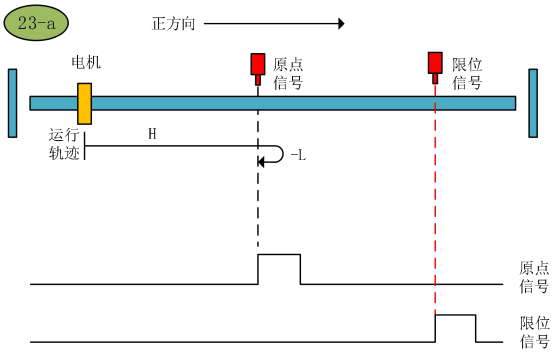

原点回零方式 22-a




原点回零方式 22-b

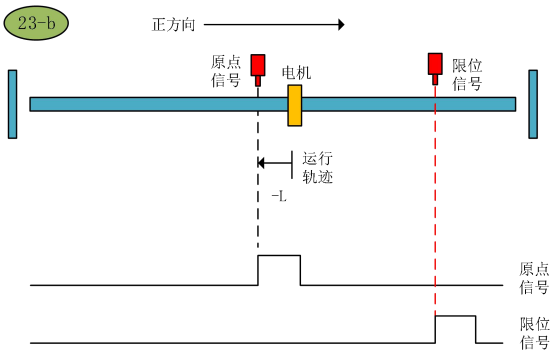
## 3.1.23 原点回零方式 23

a 开始原点回归→原点信号 OFF→正向高速找原点上升沿→减速到 0→反向低速找原点下降沿后停机



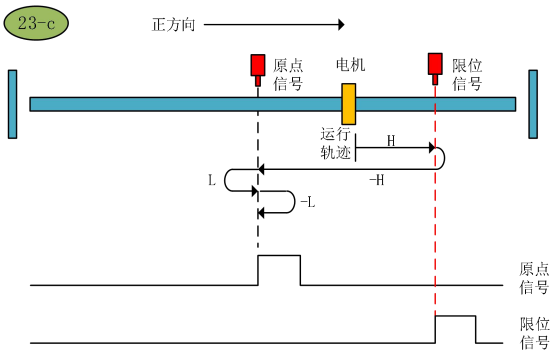

原点回零方式 23-a

b 开始原点回归→原点信号 ON→反向低速找原点下降沿后停机




原点回零方式 23-b

c 开始原点回归→原点 OFF→正向高速找原点上升沿→碰到正限位→反向高速找原点下降沿→减速到 0→正向低速找原点上升沿→反向低速找原点下降沿后停机



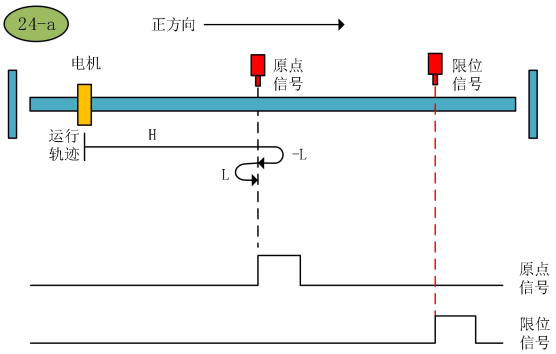

原点回零方式 23-c

## 3.1.24 原点回零方式 24

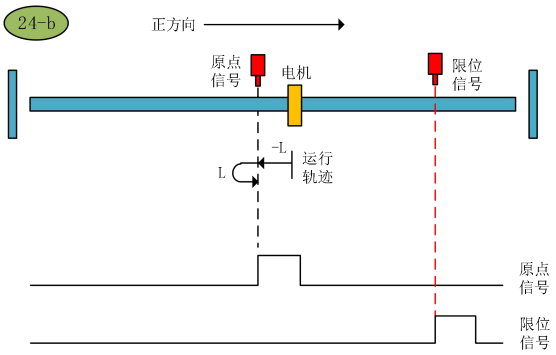
a. 开始原点回归→原点信号 OFF→正向高速找原点上升沿→减速到 0→反向低速找原点下降沿→正向低速找原点上升沿后停机

b. 开始原点回归→原点信号 ON→反向低速找原点下降沿→正向低速找原点上升沿后停机

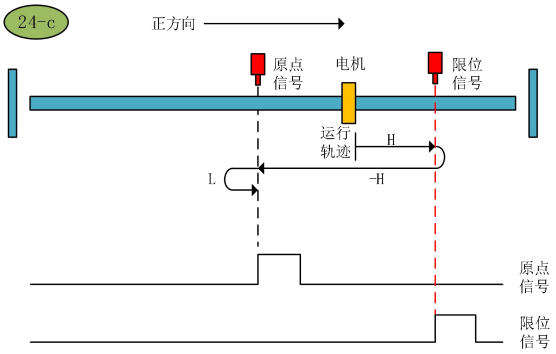
c. 开始原点回归→原点 OFF→正向高速找原点上升沿→碰到正限位→反向高速找原点下降沿→减速到 0→正向低速找原点上升沿后停机




原点回零方式 24-a




原点回零方式 24-b



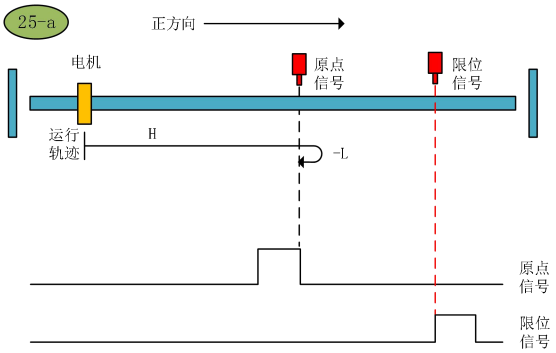

原点回零方式 24-c

## 3.1.25 原点回零方式 25

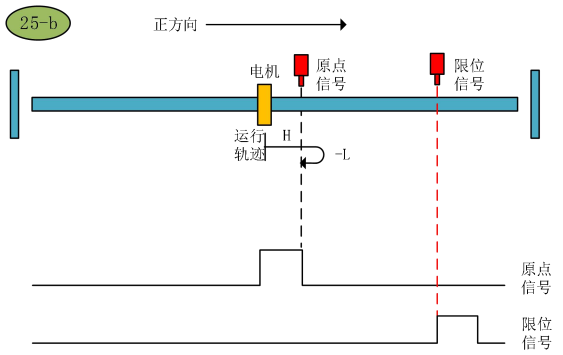
a. 开始原点回归→原点信号 OFF→正向高速找原点下降沿→减速到 0→反向低速找原点上升沿后停机

b. 开始原点回归→原点信号 ON→正向高速找原点下降沿→减速到 0→反向低速找原点上升沿后停机

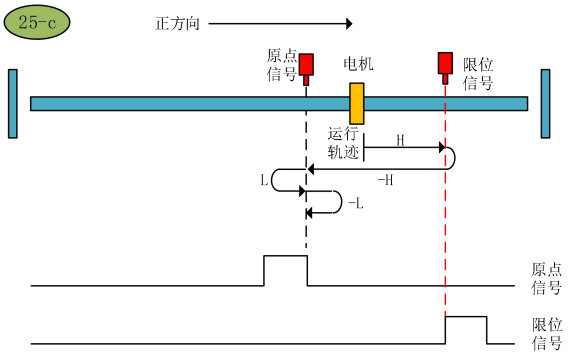
c. 开始原点回归→原点 OFF→正向高速找原点下降沿→碰到正限位→反向高速找原点上升沿→减速到 0→正向低速找原点下降沿→反向低速找原点上升沿后停机




原点回零方式 25-a




原点回零方式 25-b



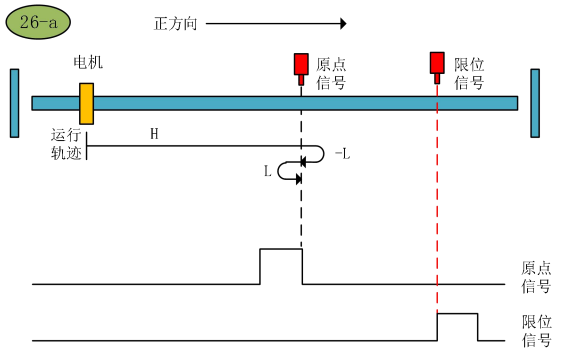

原点回零方式 25-c

## 3.1.26 原点回零方式 26

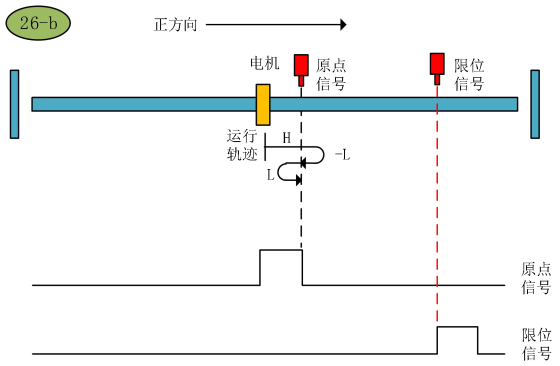
a. 开始原点回归→原点信号 OFF→正向高速找原点下降沿→减速到 0→反向低速找原点上升沿→正向低速找原点下降沿后停机

b. 开始原点回归→原点信号 ON→正向高速找原点下降沿→减速到 0→反向低速找原点上升沿→正向低速找原点下降沿后停机

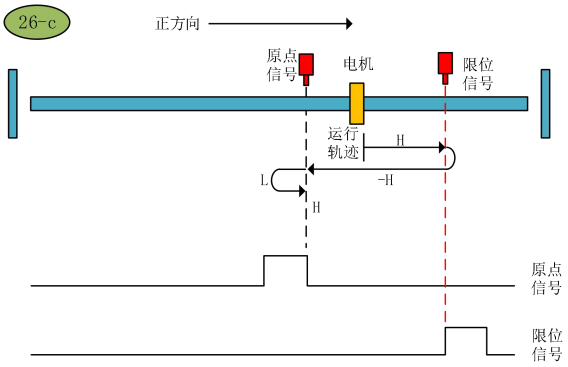
c. 开始原点回归→原点 OFF→正向高速找原点下降沿→碰到正限位→反向高速找原点上升沿→减速到 0→正向低速找原点下降沿后停机




原点回零方式 26-a




原点回零方式 26-b



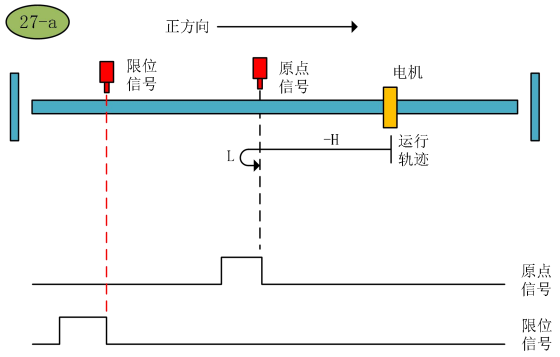

原点回零方式 26-c

## 3.1.27 原点回零方式 27

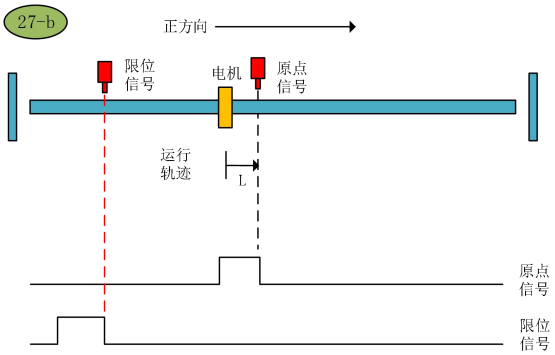
a. 原点回归开始→原点信号 OFF→反向高速找原点上升沿→减速到 0→正向低速找原点下降沿后停机

b. 原点回归开始→原点信号 ON→正向低速找原点下降沿后停机

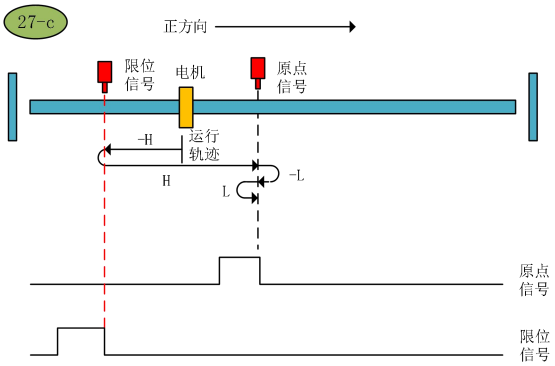
c. 原点回归开始→原点信号 OFF→反向高速找原点上升沿→碰到负限位→正向高速找原点信号下降沿→减速到 0→反向低速找原点上升沿后停机




原点回零方式 27-a



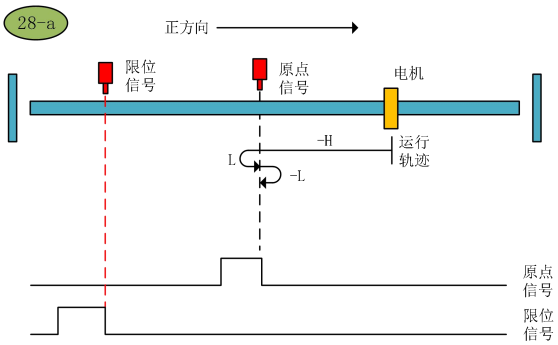

原点回零方式 27-b




原点回零方式 27-c

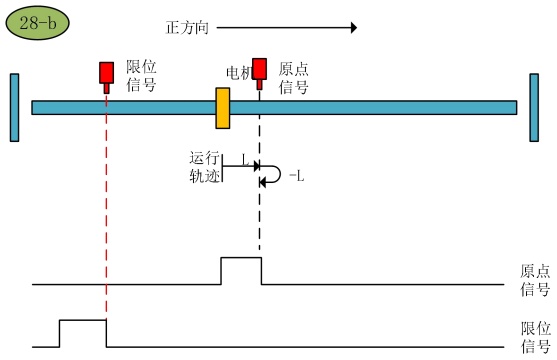
## 3.1.28 原点回零方式 28

a. 原点回归开始→原点信号 OFF→反向高速找原点上升沿→减速到 0→正向低速找原点下降沿→反向低速找原点上升沿后停机



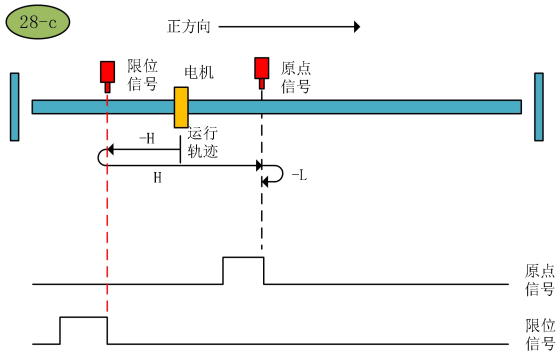

原点回零方式 28-a

b. 原点回归开始→原点信号 ON→正向低速找原点下降沿→反向低速找原点上升沿后停机




原点回零方式 28-b

c. 原点回归开始→原点信号 OFF→反向高速找原点上升沿→碰到负限位→正向高速找原点信号下降沿→减速到 0→反向低速找原点上升沿后停机



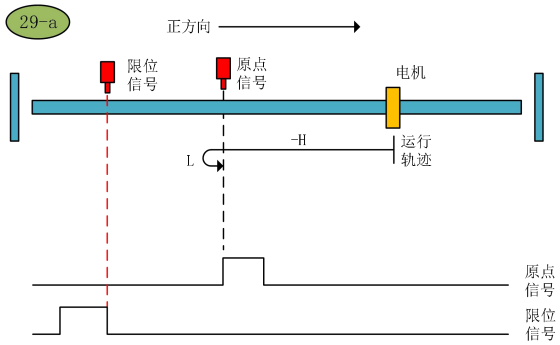

原点回零方式 28-c

## 3.1.29 原点回零方式 29

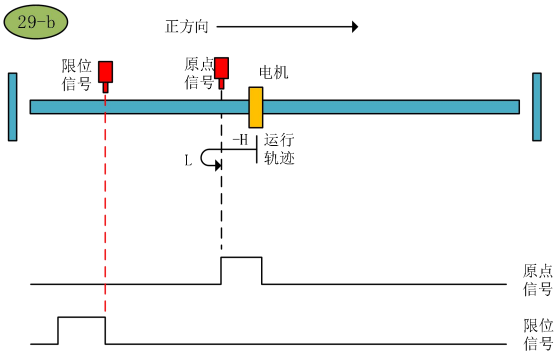
a. 原点回归开始→原点信号 OFF→反向高速找原点下降沿→减速到 0→正向低速找原点上升沿后停机

b. 原点回归开始→原点信号 ON→反向高速找原点下降沿→减速到 0→正向低速找原点上升沿后停机

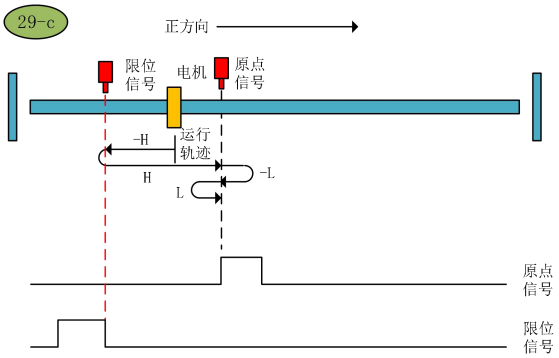
c. 原点回归开始→原点信号 OFF→反向高速找原点下降沿→碰到负限位→正向高速找原点信号上升沿→减速到 0→反向低速找原点信号下降沿→正向低速找原点信号上升沿后停机




原点回零方式 29-a




原点回零方式 29-b



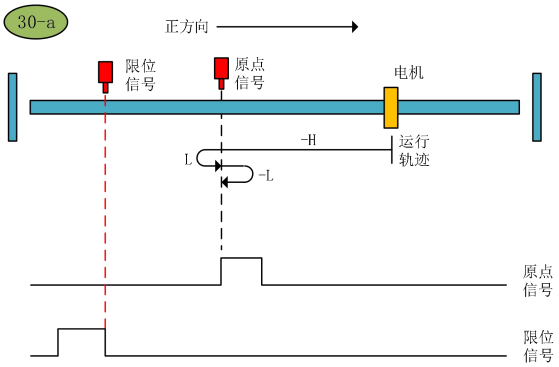

原点回零方式 29-c

## 3.1.30 原点回零方式 30

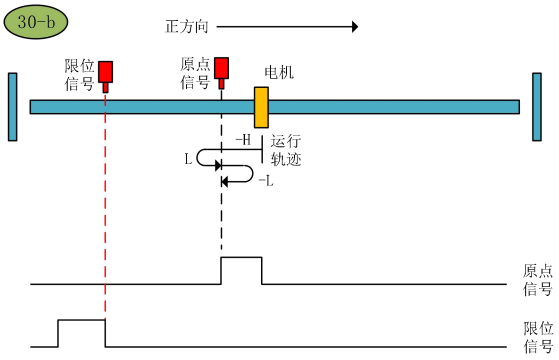
a. 原点回归开始→原点信号 OFF→反向高速找原点下降沿→减速到 0→正向低速找原点上升沿→反向低速找原点下降沿后停机

b. 原点回归开始→原点信号 ON→反向高速找原点下降沿→减速到 0→正向低速找原点上升沿→反向低速找原点下降沿后停机

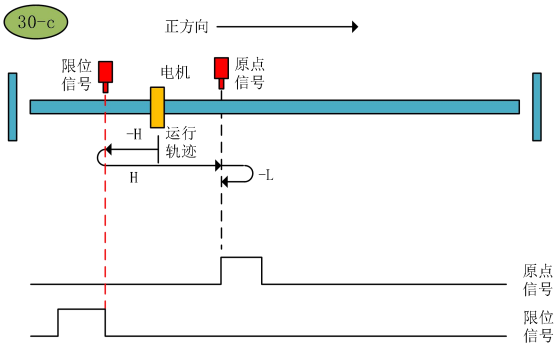
c. 原点回归开始→原点信号 OFF→反向高速找原点下降沿→碰到负限位→正向高速找原点信号上升沿→减速到 0→反向低速找原点信号下降沿后停机




原点回零方式 30-a




原点回零方式 30-b




原点回零方式 30-c

## 3.1.31 原点回零方式 31

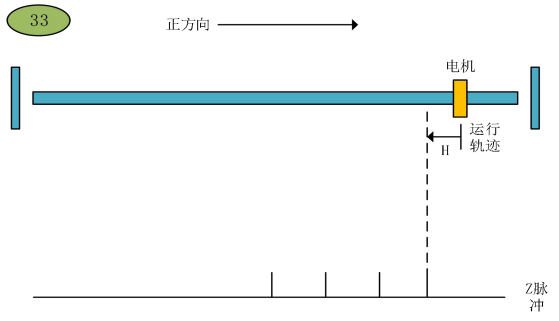
保留。

## 3.1.32 原点回零方式 32

保留。

## 3.1.33 原点回零方式 33

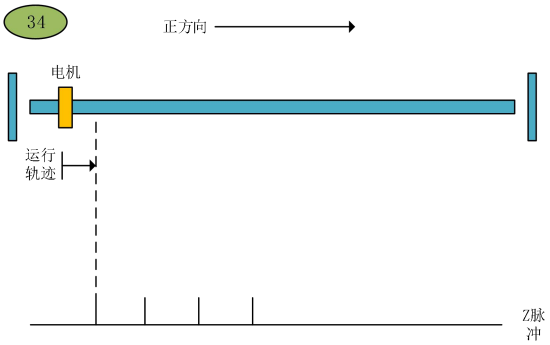
原点回零开始→负向找第一个 Z 脉冲




原点回零方式 33

## 3.1.34 原点回零方式 34

原点回零开始→正向找第一个 Z 脉冲




原点回零方式 34

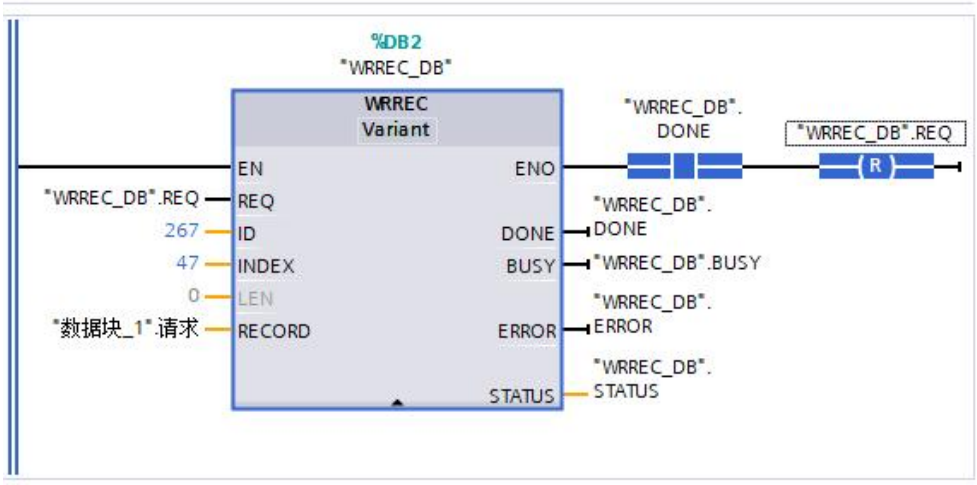
## 3.1.35 原点回零方式 35

触发回零后，以当前位置作为机械原点。回零完成后，当前的反馈位置为原点偏置值。

## 3.2 原点偏置

PnA34 功能码为原点偏置值，通过 WRREC 可对原点偏置值进行写操作，并进行存储。原点回归后，反馈位置则为原点偏置值。下面为写原点偏置操作举例。

| Static | | |
|---|---|---|
| 请求 | Struct | |
| Request Reference | Byte | 16#1 |
| Request ID | Byte | 16#2 |
| Axis ID | Byte | 16#1 |
| Parameters number | Byte | 16#1 |
| Attribute | Byte | 16#10 |
| Number of Elements | Byte | 16#0 |
| Parameter | Int | 12612 |
| Subindex | Int | 0 |
| Write Format | Byte | 16#43 |
| Write Values numb... | Byte | 16#1 |
| Write Value | DInt | 989078 |




WRREC 访问参数值为功能码值加上 10000，如伺服功能码 PnA34 为原点偏置值，则 WRREC 访问参数值为 0xA34+10000=12612。目前，只支持写访问 PnA34，其他功能码暂不支持。