



IS620P系列

伺服应用手册-CANopen通讯篇



综合手册

前言

首先感谢您购买汇川技术带 CANopen 现场总线功能的 IS620P 系列伺服驱动器。

IS620P-CANopen 产品是在汇川技术通用 IS620P 伺服驱动器的基础上增加 CANopen 总线通信功能，涵盖该系列所有产品。增加 CANopen 通信功能后，可将该产品接入高速的 CANopen 通信网络，实现现场总线控制。

本手册仅介绍 CANopen 功能相关应用，其他通用功能请参考《IS620P 系列伺服设计维护使用手册》。若对 CANopen 使用有所疑惑，请咨询我公司的技术人员以获得帮助。

由于致力于伺服驱动器的不断改善，因此对公司提供的资料如有变更，恕不另行通知。



注意事项

- ◆ 为了说明产品的细节部分，本说明书中的图例有时为卸下外罩或安全遮盖物的状态。使用本产品时，请务必按规定装好外壳或遮盖物，并按照说明书的内容进行操作。
- ◆ 本使用说明书中的图例仅为了说明，可能会与您订购的产品有所不同。
- ◆ 由于产品升级或规格变更，以及为了提高说明书的便利性和准确性，本说明书的内容会及时进行变更。
- ◆ 由于损坏或遗失而需要订购使用说明书时，请与本公司各区域代理商联系，或直接与本公司客户服务中心联系。
- ◆ 如果您使用中仍有一些使用问题不明，请与本公司客户服务中心联系。

版本变更记录

日期	变更后版本	变更内容
2015年4月	V0.0	第一版发行
2016年12月	A01	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 第2章：增加“2.1 CAN 通信线缆”、“2.5 CAN 通信接地注意事项”； ◆ 第4章：增加“4.9 轮廓转矩模式”；纠正 6041h 的 bit12 选项 0 和 1 的功能说明； ◆ 第6章：“6.5.2 制造商定义参数详细说明”增加 2005h 和 2007h 参数详细说明；“6.5.3 子协议定义参数详细说明”增加 6071h、6077h、6087h 参数详细说明；
2018年10月	A02	LOGO 更新
2019年1月	A03	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 第1章：修改驱动器铭牌；增加轮廓转矩模式； ◆ 第3章：修改系统设置功能码表； ◆ 第4章：修改 606Bh、606Ch、609Ah、6099h 的单位；将各个模式转换因子修改为 6091h，修改所有涉及的框图和时序图；删除原文 4.1.1-4.1.4 小节；新增 4.1.1 小节；所有公式； 4.2.4 小节 修改索引 605Ah 描述，增加 605Dh； 4.5 小节 修改描述信息；增加软限位功能和加减速设置说明； 修改“4.6.4 回零模式介绍”的 6098h = 4 和 6098h = 6 的回零启动时减速点信号无效的图，修改 6098 = 7 模式 2、6098 = 10 模式 1 的图及描述信息； 4.7 小节 修改 6060h 的名称； 4.9.2 小节 修改 6040h 和 6041h 的描述； ◆ 第6章：新增 2011h、2012h、202Dh、202Eh、2030h 和 2031h 的对象组； ◆ 全文：增加 605Dh、6074h，修改 6041h、605Dh、6072h、607Fh、6081h、6083h、6084h、6085h、6087h、6098h、6099h、609Ah、60C5h、60C6h、1018h、200Ch；删除 6093h-6097h； ◆ 第7章：增加“7.3 IS620P 伺服驱动器接入汇川 H3U CANopen 主站”；7.2 章节 17) 步骤增加说明； ◆ 全文“暂停”功能由“暂不支持”修改为“支持”；“用户单位”修改成“指令单位”； ◆ 删除“附录 A PDO 映射对象与功能码的对应”表。 ◆ 原文 H18、H19、H1A 和 H1B 功能码修改为 H2D、H2E 功能码。
2020年8月	A04	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 2.3 章节优化内容。 ◆ 2000h 伺服电机参数增加说明语句。 ◆ 增加 4.1 章节“面板显示”。 ◆ 4.2 章节修改相关单位描述信息。 ◆ 删除文中的 400 电话。
2020年11月	A05	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 细小勘误

目录

前言.....	1
版本变更记录.....	2
安全注意事项.....	7
安全声明.....	7
安全等级定义.....	7
安全注意事项.....	7
安全标识.....	10
第 1 章 产品信息.....	11
1.1 驱动器铭牌与型号说明.....	12
1.2 综合性能参数.....	12
第 2 章 配线.....	15
2.1 CAN 通信线缆.....	17
2.2 CAN 通信的总线和多节点的连接方式.....	18
2.3 CAN 通信的线缆推荐使用双绞线.....	19
2.4 不同线缆的接线推荐方式.....	19
2.5 CAN 通信接地注意事项.....	20
2.6 其它设备没有外接 CGND 端口配线说明.....	21
2.6.1 设备为非隔离 CAN，与其它信号共用 GND 或是 COM 端口.....	21
2.6.2 设备的 CAN 与其它端口无公共地.....	21
2.7 CAN 通信线缆布局推荐方式.....	22
第 3 章 通信网络配置.....	23
3.1 CANopen 协议概述.....	25
3.1.1 对象字典.....	25
3.1.2 常用的通信对象.....	27
3.1.3 通信对象标识符.....	27
3.2 系统设置.....	28
3.3 网络管理系统 (NMT).....	29
3.3.1 NMT 服务.....	29
3.3.2 NMT 错误控制.....	30
3.4 服务数据对象 (SDO).....	32
3.4.1 SDO 传输框架.....	32

3.4.2 SDO 传输报文.....	33
3.5 过程数据对象 (PDO).....	36
3.5.1 PDO 传输框架	37
3.5.2 PDO 对象.....	37
3.5.3 PDO 通信参数	38
3.5.4 PDO 映射参数	39
3.6 同步对象 (SYNC).....	41
3.6.1 同步发生器	41
3.6.2 同步对象传输框架	42
3.7 紧急对象服务 (EMCY).....	43
第 4 章 运动模式.....	45
4.1 面板显示	46
4.2 转换因子设置.....	46
4.2.1 转换因子设置	46
4.2.2 607Eh: 指令极性.....	48
4.3 伺服状态控制.....	49
4.3.1 CiA402 伺服状态机.....	49
4.3.2 控制字 6040h	51
4.3.3 状态字 6041h	52
4.3.4 停机方式.....	52
4.4 试运行步骤	54
4.5 伺服运行模式概述	55
4.6 轮廓位置模式.....	56
4.6.1 控制框图.....	56
4.6.2 相关对象设置	59
4.6.3 轮廓位置模式下的控制指令	61
4.6.4 配置举例	67
4.7 原点回零模式.....	69
4.7.1 控制框图.....	69
4.7.2 相关对象设置	71
4.7.3 原点回零模式下的控制指令	74
4.7.4 回零模式介绍	76
4.7.5 配置举例.....	93
4.8 插补模式	95
4.8.1 控制框图.....	96

4.8.2 相关对象设置	97
4.8.3 插补模式下的控制指令	99
4.8.4 配置举例	100
4.9 轮廓速度模式	101
4.9.1 控制框图	101
4.9.2 相关对象设置	103
4.9.3 轮廓速度模式下的控制指令	105
4.9.4 配置举例	106
4.10 轮廓转矩模式	108
4.10.1 控制框图	108
4.10.2 相关对象设置	108
4.10.3 轮廓转矩模式下的速度限制	109
第 5 章 故障处理	111
5.1 CANopen 通讯故障码	112
5.2 故障恢复方式	114
5.3 SDO 传输中止码	115
第 6 章 对象字典	117
6.1 对象分类说明	118
6.2 对象组 1000h 分配一览	119
6.3 对象组 2000h 分配一览	122
2000h 伺服电机参数	122
2001h 驱动器参数	122
2002h 基本控制参数	123
2003h 端子输入参数	124
2004h 端子输出参数	125
2005h 位置控制参数	126
2006h 速度控制参数	127
2007h 转矩控制参数	128
2008h 增益控制参数	129
2009h 自动调整类参数	130
200Ah 故障与保护参数	131
200Bh 显示参数	132
200Ch 通讯参数	133
200Dh 辅助功能参数	133

200Fh 全闭环参数.....	134
2011h 多段位置功能参数.....	134
2012h 多段速度参数.....	137
2017h VDI/VDO 功能.....	139
202Dh CANopen 通信参数 1.....	141
202Eh CANopen 通信参数 2.....	143
2030h 通信读取伺服状态变量.....	146
2031h 通信给定相关变量.....	146
203Fh 汇川伺服故障码.....	146
6.4 对象组 6000h 分配一览.....	146
6.5 对象字典详细说明.....	148
6.5.1 通信参数详细说明.....	148
6.5.2 制造商定义参数详细说明.....	158
6.5.3 子协议定义参数详细说明.....	160
第 7 章 应用案例.....	173
7.1 IS620P 伺服驱动器接入施耐德 3S 系列主站方法.....	174
7.2 IS620P 伺服驱动器接入倍福 CANopen 主站.....	193
7.3 IS620P 伺服驱动器接入汇川 H3U CANopen 主站.....	211

安全注意事项

安全声明

- 在安装、操作、维护产品时，请先阅读并遵守本安全注意事项。
- 为保障人身和设备安全，在安装、操作和维护产品时，请遵循产品上标识及手册中说明的所有安全注意事项。
- 手册中的“注意”、“警告”和“危险”事项，并不代表所应遵守的所有安全事项，只作为所有安全注意事项的补充。
- 本产品应在符合设计规格要求的环境下使用，否则可能造成故障，因未遵守相关规定引发的功能异常或部件损坏等不在产品质量保证范围之内。
- 因违规操作产品引发的人身安全事故、财产损失等，我司将不承担任何法律责任。

安全等级定义



危险

“危险”表示如果不按规定操作，则导致死亡或严重身体伤害。



警告

“警告”表示如果不按规定操作，则可能导致死亡或严重身体伤害。



注意

“注意”如果不按规定操作，则可能导致轻微身体伤害或设备损坏。

安全注意事项

开箱验收	
<p>注意</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 开箱前请检查产品的外包装是否完好，有无破损、浸湿、受潮、变形等情况。 ◆ 请按照层次顺序打开包装，严禁猛烈敲打！ ◆ 开箱时请检查产品和产品附件表面有无残损、锈蚀、碰伤等情况。 ◆ 开箱后请仔细对照装箱单，查验产品及产品附件数量、资料是否齐全 	
<p>警告</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 开箱时发现产品及产品附件有损伤、锈蚀、使用过的迹象等问题，请勿安装！ ◆ 开箱时发现产品内部进水、部件缺少或有部件损坏时，请勿安装！ ◆ 请仔细对照装箱单，发现装箱单与产品名称不符时，请勿安装！ 	
储存与运输时	
<p>注意</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 请按照产品的储存与运输条件进行储存与运输，储存温度、湿度满足要求。 ◆ 避免在水溅雨淋、阳光直射、强电场、强磁场、强烈振动等场所储存与运输。 ◆ 避免产品储存时间超过 3 个月，储存时间过长时，请进行更严密的防护和必要的检验。 ◆ 请将产品进行严格包装后再进行车辆运输，长途运输时必须使用封闭的箱体。 ◆ 严禁将本产品与可能对本产品构成影响或损害的设备或物品一起混装运输。 	

 警告
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 请务必使用专业的装卸设备搬运大型或重型设备与产品! ◆ 徒手搬运产品时, 请务必抓牢产品壳体, 避免产品部件掉落, 否则有导致受伤的危险! ◆ 搬运产品时请务必轻抬轻放, 随时注意脚下物体, 防止绊倒或坠落, 否则有导致受伤或产品损坏的危险! ◆ 设备被起重工具吊起时, 设备下方禁止人员站立或停留。
安装时
 警告
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 安装前请务必仔细阅读产品使用说明书和安全注意事项! ◆ 严禁改装本产品! ◆ 严禁拧动产品零部件及元器件的固定螺栓和红色标记的螺栓! ◆ 请勿在强电场或强电磁波干扰的场所安装本产品! ◆ 本产品安装在柜体或终端设备中时, 柜体或终端设备需要提供相应的防火外壳、电气防护外壳和机械防护外壳等防护装置, 防护等级应符合相关 IEC 标准和当地法律法规要求。
 危险
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 严禁非专业人员进行产品安装、接线、保养维护、检查或部件更换! ◆ 本产品的安装、接线、维护、检查或部件更换等, 只有受到过电气设备相关培训, 具有充分电气知识的专业人员才能进行。 ◆ 安装人员必须熟悉产品安装要求和相关资料。 ◆ 在需要安装变压器等强电磁波干扰的设备时, 请安装屏蔽保护装置, 避免本产品出现误动作!
接线时
 危险
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换! ◆ 请勿在电源接通的状态下进行接线作业, 否则会有触电的危险。 ◆ 接线前, 请切断所有设备的电源。切断电源后设备内部电容有残余电压, 请至少等待 15 分钟再进行接线等操作。 ◆ 请务必保证设备和产品的良好接地, 否则会有电击危险。 ◆ 请遵守静电防止措施 (ESD) 规定的步骤, 并佩戴静电手环进行接线等操作, 避免损坏设备或产品内部的电路。
 警告
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 严禁将输入电源连接到设备或产品的输出端, 否则会引起设备损坏, 甚至引发火灾。 ◆ 驱动设备与电机连接时, 请务必保证驱动器与电机端子相序准确一致, 避免造成电机反向旋转。 ◆ 接线时使用到的线缆必须符合相应的线径和屏蔽等要求, 使用屏蔽线缆的屏蔽层需要单端可靠接地! ◆ 接线完成后, 请确保设备和产品内部没有掉落的螺钉或裸露线缆。
上电时
 危险
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 上电前, 请确认设备和产品安装完好, 接线牢固, 电机装置允许重新启动。 ◆ 上电前, 请确认电源符合设备要求, 避免造成设备损坏或引发火灾! ◆ 上电时, 设备或产品的机械装置可能会突然动作, 请注意远离机械装置。 ◆ 上电后, 请勿打开对设备柜门或产品防护盖板, 否则有触电危险! ◆ 严禁在通电状态下触摸设备的任何接线端子, 否则有触电危险! ◆ 严禁在通电状态下拆卸设备和产品的任何装置或零部件, 否则有触电危险!

运行时

 危险

- ◆ 严禁在运行状态下触摸设备的任何接线端子，否则有触电危险！
- ◆ 严禁在运行状态下拆卸设备和产品的任何装置或零部件，否则有触电危险！
- ◆ 严禁触摸设备外壳、风扇或电阻等以试探温度，否则可能引起灼伤！
- ◆ 严禁非专业技术人员在运行中检测信号，否则可能引起人身伤害或设备损坏！

 警告

- ◆ 运行中，避免其他物品或金属物体等掉入设备中，否则引起设备损坏！
- ◆ 请勿使用接触器通断的方法来控制设备启停，否则引起设备损坏！

保养时

 危险

- ◆ 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！
- ◆ 严禁在通电状态下进行设备保养，否则有触电危险！
- ◆ 切断所有设备的电源后，请至少等待 15 分钟再进行设备保养等操作。

 警告

- ◆ 请按照设备维护和保养要求对设备和产品进行日常和定期检查与保养，并做好保养记录。

维修时

 危险

- ◆ 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！
- ◆ 严禁在通电状态下进行设备维修，否则有触电危险！
- ◆ 切断所有设备的电源后，请至少等待 15 分钟再进行设备检查、维修等操作。

 警告

- ◆ 请按照产品保修协议进行设备报修。
- ◆ 设备出现故障或损坏时，由专业人员按照维修指导对设备和产品进行故障排除和维修，并做好维修记录。
- ◆ 请按照产品易损件更换指导进行更换。
- ◆ 请勿继续使用已经损坏的机器，否则会造成更大程度的损坏。
- ◆ 更换设备后，请务必重新进行设备接线检查与参数设置。

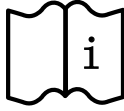
报废时

 警告

- ◆ 请按照国家有关规定与标准进行设备、产品的报废，以免造成财产损失或人员伤亡！
- ◆ 报废的设备与产品请按照工业废弃物处理标准进行处理回收，避免污染环境。

安全标识

■ 手册涉及安全标识



表示安装、运行前务必阅读说明书



表示务必做好系统和产品接地



表示此处可能有危险



表示此处有高压危险



表示此处有机械伤人危险



表示此处有高温危险



表示等待 15 分钟才能进行操作

■ 设备本体安全标识

为了保证设备安全操作和维护，请务必遵守粘贴在设备和产品上的安全标识，请勿损坏、损伤或剥下安全标识。安全标识说明如下：

安全标识	内容说明
<p>危险 DANGER</p> <p>高压注意 Hazardous Voltage</p> <p>高温注意 High Temperature</p>	<p>为了防止触电，一定要接好接地端子，请务必按照使用说明书的指示操作， Never fail to connect Protective Earth(PE) terminal. Read the manual and follow the safety instructions Before use.</p> <p>电源切断后 15 分钟内不要触摸端子部分，否则可能导致触电 Do not touch terminals within 15 minutes after Disconnect the power,Risk of electric shock.</p> <p>通电后不要触摸散热器，否则可能导致烫伤。 Do not touch heatsink when power is ON,Risk of burn.</p>



第 1 章 产品信息

1.1 驱动器铭牌与型号说明.....	12
1.2 综合性能参数.....	12

1.1 驱动器铭牌与型号说明

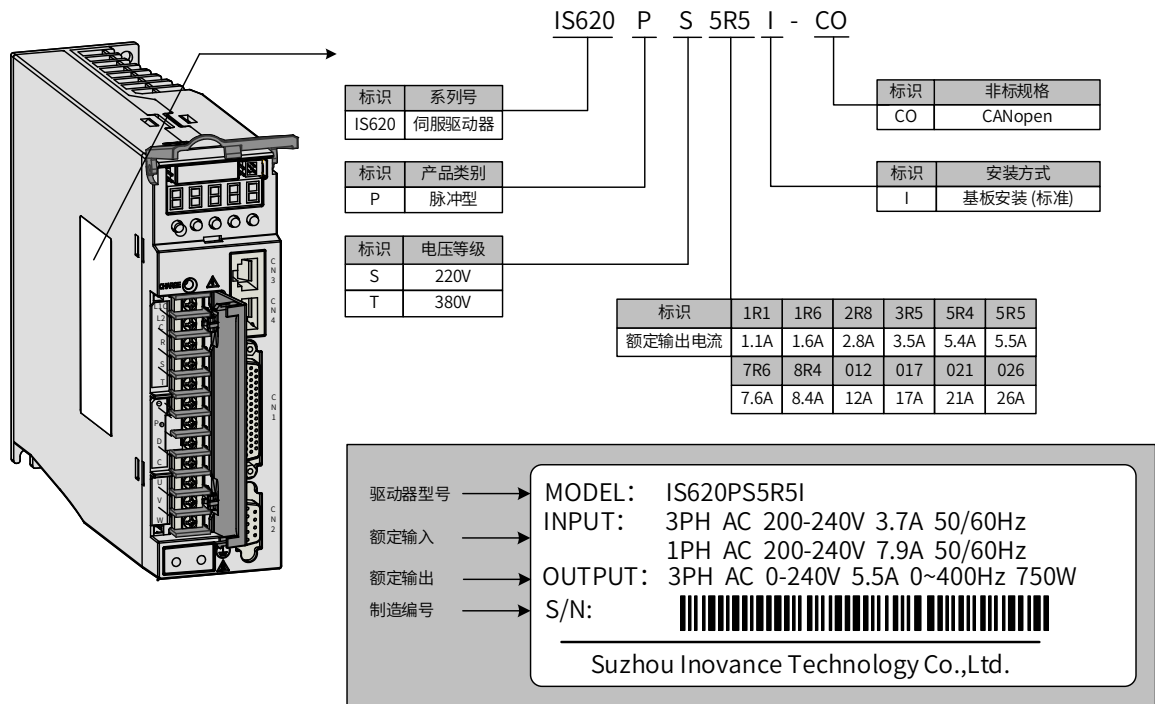


图 1-1 驱动器命名与铭牌说明

1.2 综合性能参数

表 1-1 综合性能参数说明

项目	说明
链路层协议	CAN 总线
应用层协议	CANopen 协议
CAN-ID 类型	11bit-CAN2.0A
波特率	500Kbit/s(默认) 1Mbit/s、250 Kbit/s、125 Kbit/s、100 Kbit/s、50 Kbit/s、20 Kbit/s
最大站点数	63 个
CAN 帧长度	0~8 字节
应用层 CAN 帧类型	数据帧、远程帧
终端匹配电阻	120Ω
支持子协议	CiA-301 V4.02: CANopen 应用层和通信协议 DSP-402 V3.0: 驱动和运动控制子协议
支持服务	NMT: 网络管理系统 SDO: 服务数据对象 PDO: 过程数据对象 设备监视: 包括节点保护和心跳 SYNC: 包括同步发生器及同步接收, 应用于 PDO 传输
PDO 传输类型	时间触发、事件触发、同步触发
支持 PDO 数目	4 个 RPDO, 4 个 TPDO

项目	说明
SDO 传输方式	加速 SDO 传输, 分段 SDO 传输
支持伺服运行模式	profile position mode(轮廓位置模式) profile speed mode(轮廓速度模式) profile torque mode(轮廓转矩模式) homing mode (原点回零模式) Interpolated Position Mode(插补模式)

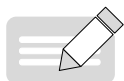
IS620P 系列伺服驱动器的 CANopen 通信功能支持以下 7 种不同的波特率, 通信距离与波特率大小及通信电缆有关。

表 1-2 支持的波特率说明

波特率 (bps)	1M	500K	250K	125K	100K	50K	20K
长度 (m)	25	100	250	500	500	1000	1000

表 1-3 CAN 通信传输距离、速率、节点关系

序号	传输距离	速率	节点数	线径
1	25m	1Mbps	64	0.205 mm ²
2	95m	500kbps	64	0.34mm ²
3	560m	100kbps	64	0.5mm ²
4	1100m	50kbps	64	0.75mm ²



NOTE

以上是基于标准的屏蔽双绞线。

对于 CAN 通信, 不同线径的线缆对传输距离影响不大, 但是要求线径尽量粗。2 节点在不同线径和不同速率时的传输距离如下表所示:

表 1-4 线径与通信距离关系

线径	500kbps	1Mbps
3×0.3mm ²	95m	30m
3×0.5mm ²	95m	30m
3×0.75mm ²	100m	30m



第 2 章 配线

2.1 CAN 通信线缆	17
2.2 CAN 通信的总线和多节点的连接方式	18
2.3 CAN 通信的线缆推荐使用双绞线	19
2.4 不同线缆的接线推荐方式	19
2.5 CAN 通信接地注意事项	20
2.6 其它设备没有外接 CGND 端口配线说明	21
2.6.1 设备为非隔离 CAN，与其它信号共用 GND 或是 COM 端口	21
2.6.2 设备的 CAN 与其它端口无公共地	21
2.7 CAN 通信线缆布局推荐方式	22

IS620P 系列伺服驱动器的双 RJ45 端子为 CANopen 协议通信端口，及通用产品的 CN3 及 CN4，端子接口下图所示。

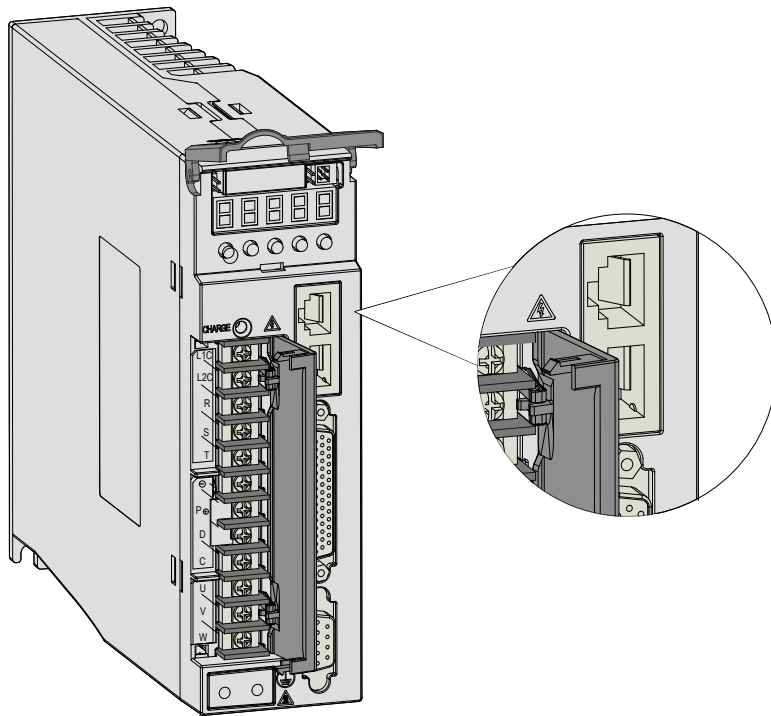


图 2-1 IS620P 驱动器 CANopen 通信端口位置示意图

两个端口各个引脚内部连接在一起，其接口定义如表 2-1 所示。CAN 接口连接器至少配有 CANH、CANL、CGND 引脚。

表 2-1 通信信号连接器引脚定义

引脚号	定义	描述	端子引脚分布
1	CANH	CAN 通信端口	
2	CANL		
3	CGND	CAN 通信地	
4	RS485+	RS485 通信端口	
5	RS485-		
6	RS232-TXD	RS232 发送端，与上位机的接收端连接	
7	RS232-RXD	RS232 接收端，与上位机的发送端连接	
8	GND	地	
外壳	PE	屏蔽	



NOTE

公共地 CGND 的连接，对提高 CAN 接口的抗干扰性能有很大提升。

2.1 CAN 通信线缆

1) 与 PLC 的 CAN 通信线缆

采用 CAN 通信组网时，驱动器与 PLC 的连接线缆（型号 S6-L-T02-2.0）如下：

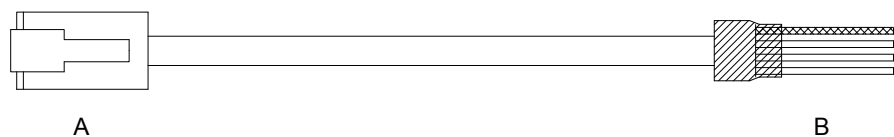


图 2-2 PLC 和伺服通信线缆（型号 S6-L-T02-2.0）外观示意图

表 2-2 PLC 和伺服通信线缆（型号 S6-L-T02-2.0）引脚连接关系

驱动器侧 RJ45(A 端)			PLC 侧 (B 端)		
通信类型	信号名称	针脚号	通信类型	信号名称	针脚号
CAN	CANH	1	CAN	CANH	1
	CANL	2		CANL	2
	CGND	3		CGND	3
	PE(屏蔽网层)	壳体		PE(屏蔽网层)	壳体

2) 多机并联的 CAN 通信线缆

采用 CAN 通信组网时，驱动器多机并联的连接线缆（型号 S6-L-T01-0.3）如下：

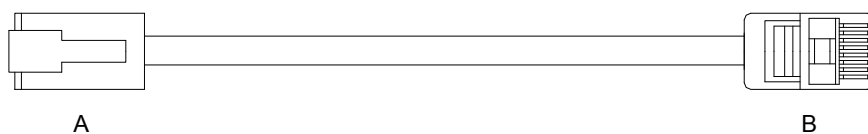


图 2-3 伺服驱动器多机并联通信线缆（型号 S6-L-T01-0.3）外观示意图

表 2-3 多机并联通信线缆（型号 S6-L-T01-0.3）引脚连接关系（仅使用 CAN 组针脚）

驱动器侧 RJ45(A 端)			驱动器侧 RJ45(B 端)		
通信类型	信号名称	针脚号	通信类型	信号名称	针脚号
CAN	CANH	1	CAN	CANH	1
	CANL	2		CANL	2
	CGND	3		CGND	3
	PE(屏蔽网层)	壳体		PE(屏蔽网层)	壳体

2.2 CAN 通信的总线和多节点的连接方式

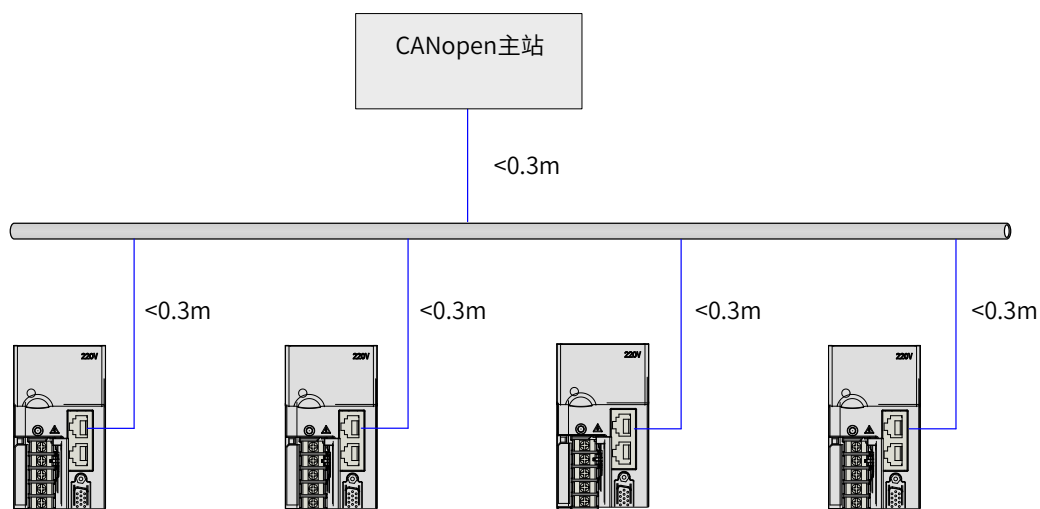


图 2-4 CAN 通信网络拓扑结构

CAN 通信网络的连接方式为总连接方式，如图 2-4 所示。

各个 CAN 收发设备挂载在总线上，每个分支长度要小于 0.3m。否则会引起反射，造成通信问题。

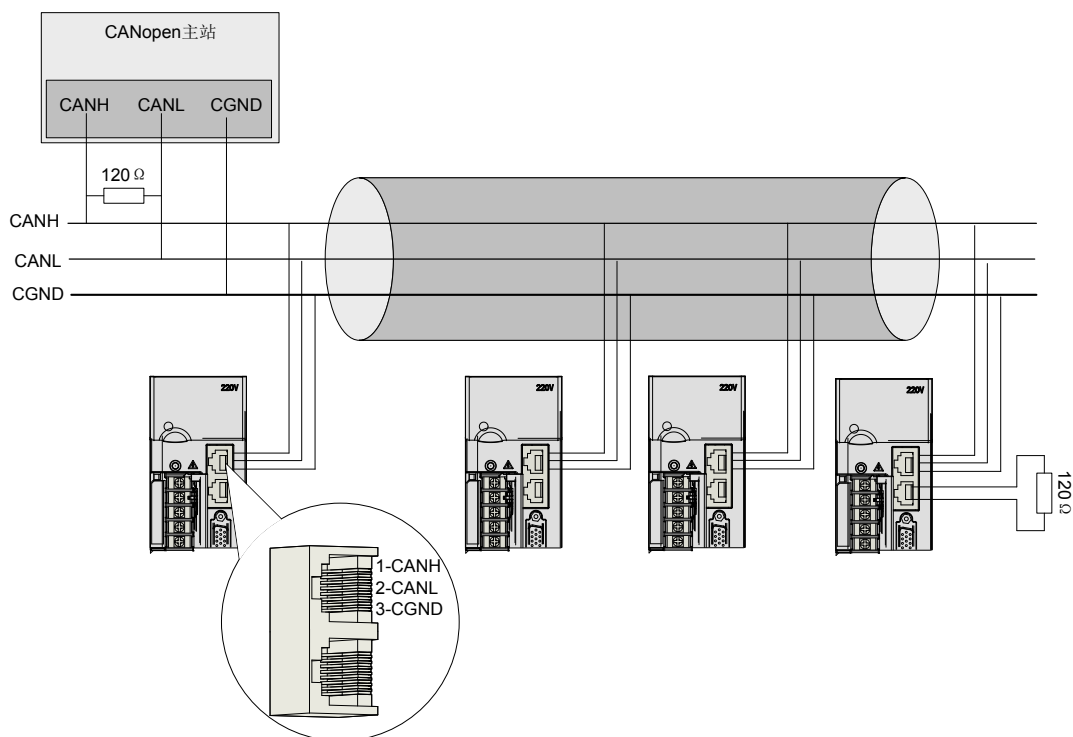


图 2-5 CANOpen 配线示意图

- 推荐使用带屏蔽双绞线连接，总线两端分别连接两个 120Ω 终端匹配电阻防止信号反射，屏蔽层一般使用单点可靠接地。
- 用万用表测量 CANH 和 CANL 之间的阻值可以确认现场端接电阻是否正确，正常阻值应为 60Ω 左右（两个电阻并联）。
- 挂载设备数量最多为 64 个。
- CAN 设备长距离通信时，须将不同 CAN 电路的公共地 CGND 相互连接，以保证不同通信设备之间参考电位相等。

2.3 CAN 通信的线缆推荐使用双绞线

- CAN 总线必须连接为菊花链形式，连接拓扑结构如下图所示，CAN 总线推荐使用带屏蔽双绞线连接，CANH、CANL 采用双绞线连接；只在总线两端分别连接 120Ω 终端电阻防止信号反射；所有节点 CAN 信号的参考地连接在一起；最多连接 64 个节点。

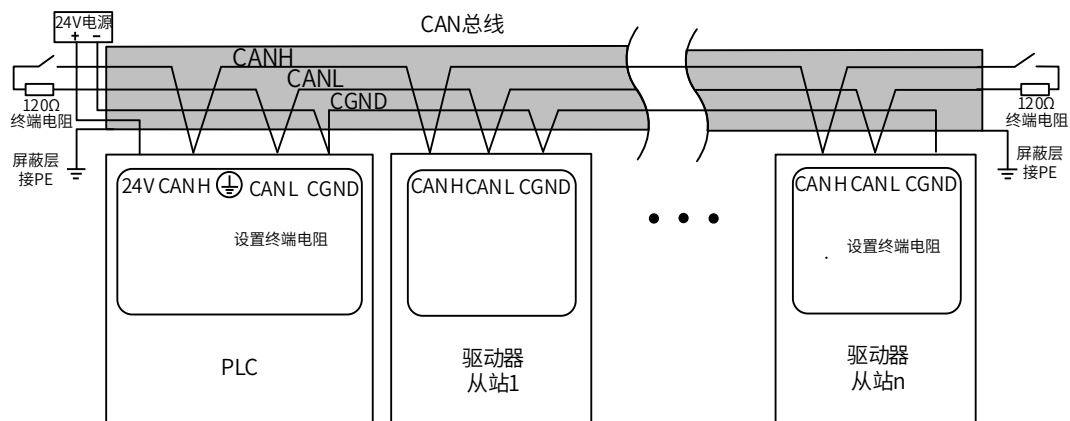


图 2-6 CAN 总线连接拓扑结构

- CAN 总线的传输距离与波特率、通信线缆有直接关系，最大总线线路长度与波特率关系如下表所示：

序号	传输距离	速率	节点数	线径
1	25m	1Mbps	64	0.205mm ²
2	95m	500kbps	64	0.34mm ²
3	560m	100kbps	64	0.5mm ²
4	1100m	50kbps	64	0.75mm ²

2.4 不同线缆的接线推荐方式

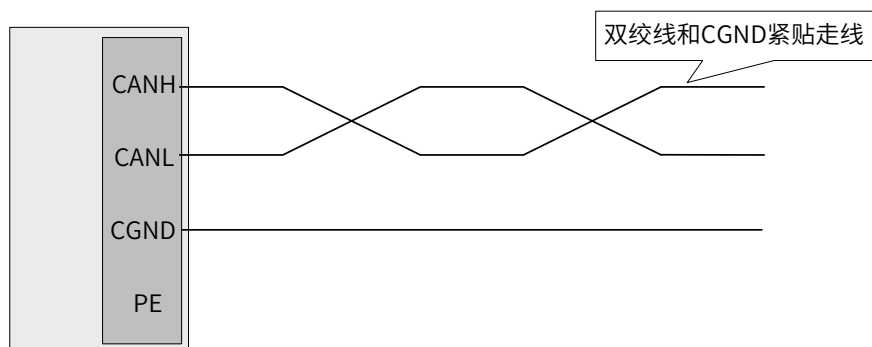


图 2-7 推荐方案一

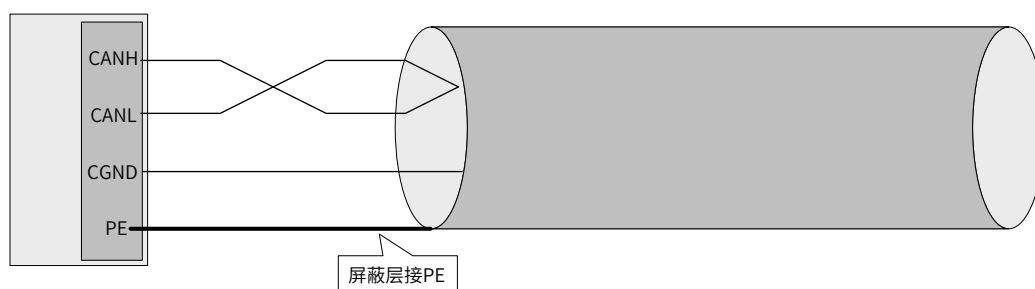


图 2-8 推荐方案二

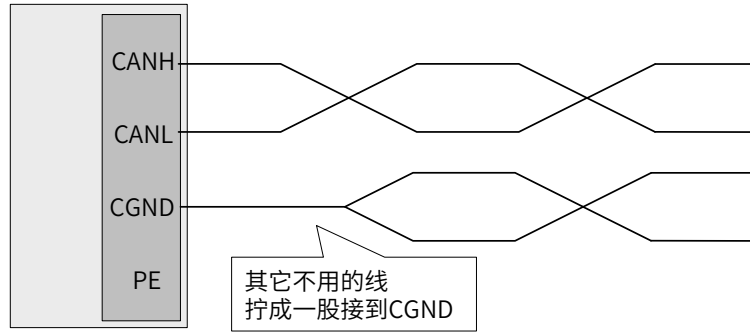


图 2-9 推荐方案三

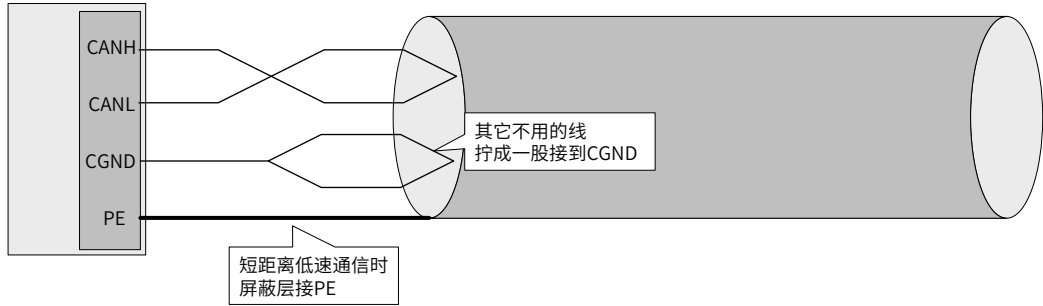


图 2-10 推荐方案四

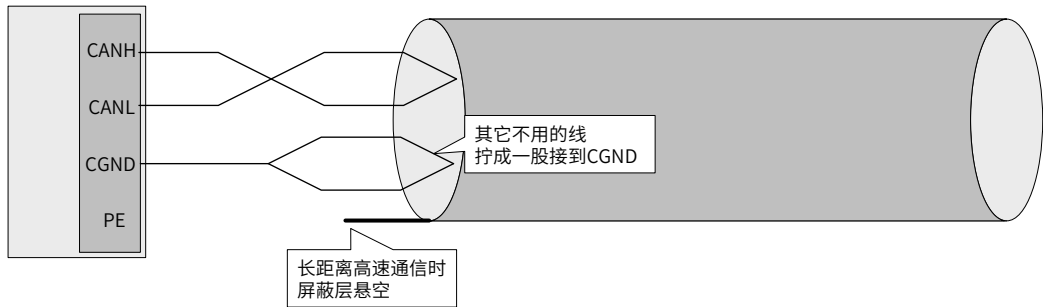


图 2-11 推荐方案五

2.5 CAN 通信接地注意事项

采用 CAN 通信时，注意上位装置的 CGND 端子与伺服驱动器的 CGND 端子相连接，如下图：

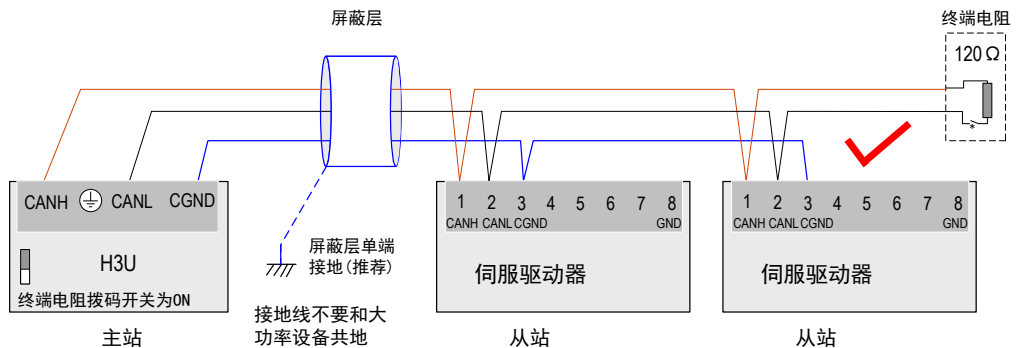


图 2-12 正确的 CAN 连接方法



- ◆ PLC 内置 CAN 通信终端电阻，相应的拨码开关须置为 ON；
- ◆ 推荐将屏蔽层进行单端接地处理。
- ◆ 切勿将上位装置的 CGND 端子与伺服驱动器的 GND 端子相连接，否则将损坏机器！

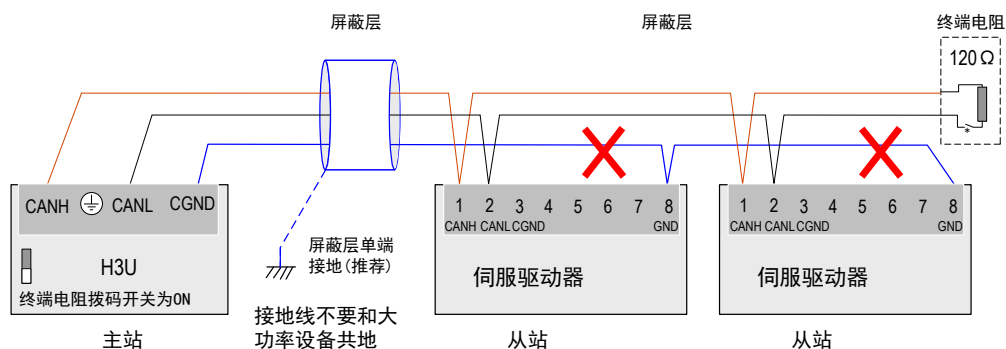


图 2-13 错误的 CAN 连接方法

2.6 其它设备没有外接 CGND 端口配线说明

2.6.1 设备为非隔离 CAN，与其它信号共用 GND 或是 COM 端口

将该设备 GND 或是 COM 与我司设备的 CGND 连接，图 2-14 所示；

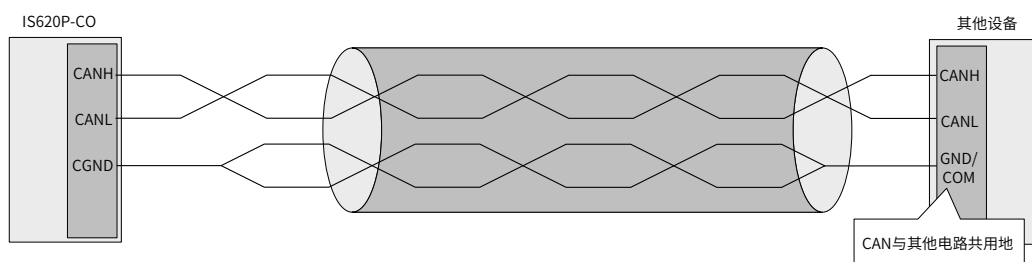


图 2-14 与其它电路共用地的连接方式

2.6.2 设备的 CAN 与其它端口无公共地

CGND 不连接任何线缆，额外用一根不小于 AWG12 的线缆，将各个设备的 PE 相连，该线缆与 CAN 通信线距离大于 5cm，图 2-15 所示。

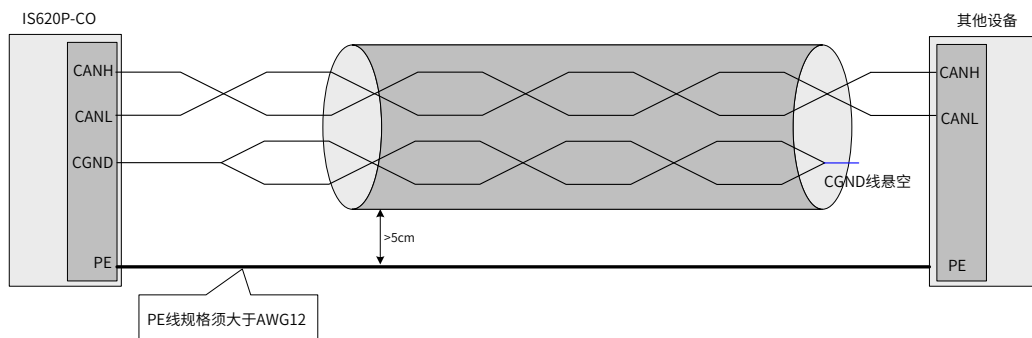


图 2-15 其它设备 CAN 无外接地端口

2.7 CAN 通信线缆布局推荐方式

CAN 通信属于易受干扰设备，如果现场布局时靠近干扰源，很容易出现问题。

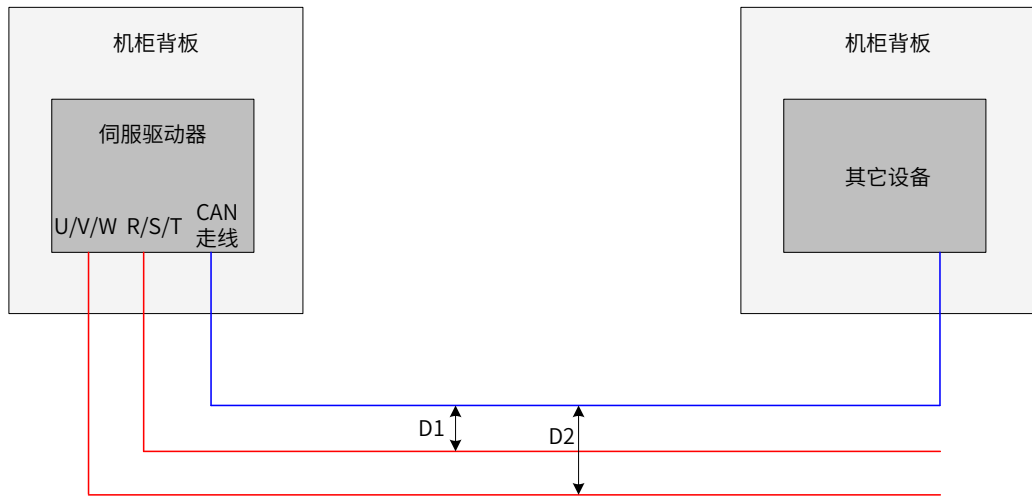


图 2-16 推荐布线方式

- 干扰线与 CAN 线尽量垂直方向走线，平行走线时，R/S/T 与 CAN 信号线距离 $D1 > 20\text{cm}$ ，U/V/W 与 CAN 信号线距离 $D2 > 50\text{cm}$ ；如果机柜背板，干扰线紧贴背板走线，CAN 通信线与机柜背板间隔大于 1cm 。
- 出机柜后，R/S/T 电源线，U/V/W 动力线和 CAN 通信线，分别在三个走线槽中走线，走线槽间距 $L3 > 20\text{cm}$ 。如果干扰线和 CAN 通信线在同一线槽中走线，走线间距遵循上述相同原则。



第 3 章 通信网络配置

3.1 CANopen 协议概述	25
3.1.1 对象字典	25
3.1.2 常用的通信对象	27
3.1.3 通信对象标识符	27
3.2 系统设置	28
3.3 网络管理系统 (NMT)	29
3.3.1 NMT 服务	29
3.3.2 NMT 错误控制	30
3.4 服务数据对象 (SDO)	32
3.4.1 SDO 传输框架	32
3.4.2 SDO 传输报文	33
3.5 过程数据对象 (PDO)	36
3.5.1 PDO 传输框架	37
3.5.2 PDO 对象	37
3.5.3 PDO 通信参数	38
3.5.4 PDO 映射参数	39
3.6 同步对象 (SYNC)	41
3.6.1 同步发生器	41
3.6.2 同步对象传输框架	42
3.7 紧急对象服务 (EMCY)	43

CANopen 使用设置流程如下：

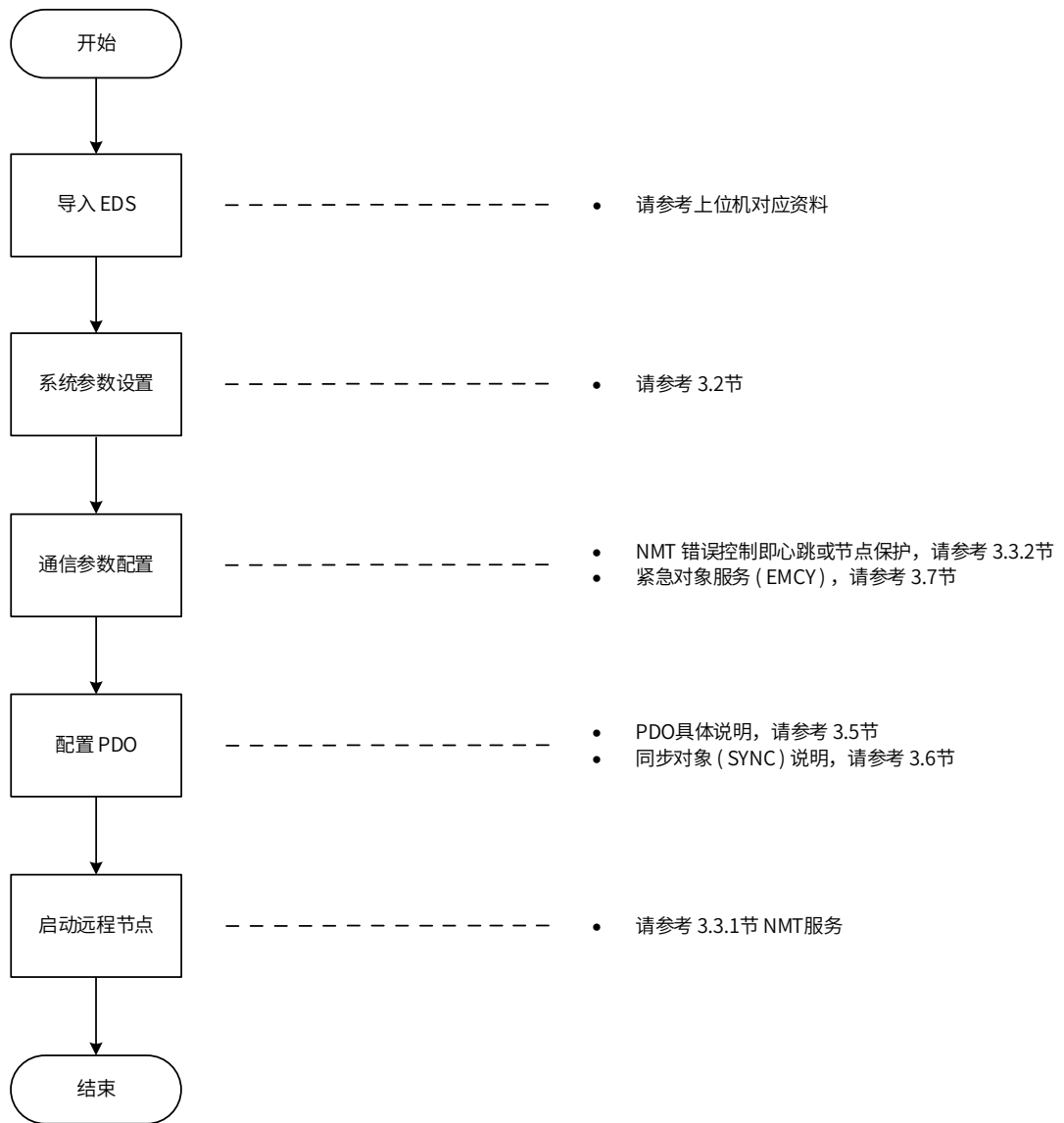
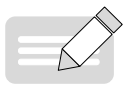


图 3-1 CANopen 使用设置流程图



NOTE

SDO 的使用方法，具体请参考第 32 页上的“3.4 服务数据对象 (SDO)”。

3.1 CANopen 协议概述

CANopen 是一个基于 CAN 串行总线的网络传输系统的应用层协议，遵循 ISO/OSI 标准模型。网络中不同的设备通过对象字典或者对象来相互交换数据，其中，主节点可以通过过程数据对象 (PDO) 或者服务数据对象 (SDO) 来获取或者修改其它节点对象字典列表中的数据。CANopen 的设备模型如图 3-2 所示。

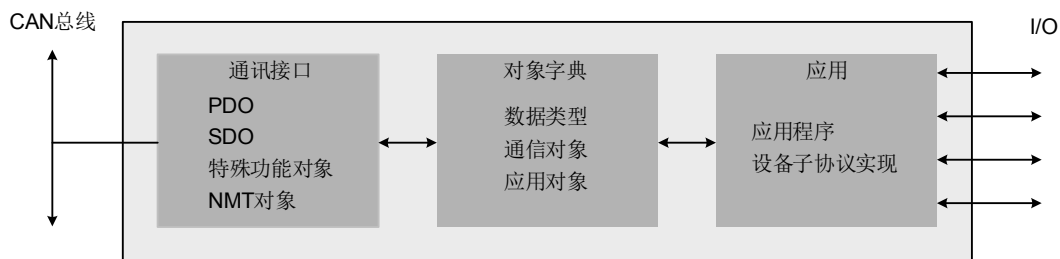


图 3-2 CANopen 设备模型示意图

3.1.1 对象字典

对象字典是设备规范中最重要的部分。它是一组参数和变量的有序集合，包含了设备描述及设备网络状态的所有参数。通过网络可以采用有序的预定义的方式来访问的一组对象。

CANopen 协议采用了带有 16 位索引和 8 位子索引的对象字典，对象字典的结构如表 3-1 所示。

表 3-1 对象字典结构图

索引	对象
000	未使用
0001h—001Fh	静态数据类型 (标准数据类型, 如 Boolean、Integer16)
0020h—003Fh	复杂数据类型 (预定义由简单类型组合成的结构如 PDOCommPar、SDOParmeter)
0040h—005Fh	制造商规定的复杂数据类型
0060h—007Fh	设备子协议规定的静态数据类型
0080h—009Fh	设备子协议规定的复杂数据类型
00A0h—0FFFh	保留
1000h—1FFFh	通信子协议区域 (如设备类型, 错误寄存器, 支持的 PDO 数量)
2000h—5FFFh	制造商特定子协议区域 (如功能码映射)
6000h—9FFFh	标准的设备子协议区域 (如 DSP-402 协议)
A000h—FFFFh	保留



图 3-3 CANopen 对象字典结构说明图

汇川技术伺服驱动器功能码与对象字典的映射关系如下：

$$\text{对象字典索引} = 0 \times 2000 + \text{功能码组号}$$

$$\text{对象字典子索引} = \text{功能码组内偏置的十六进制} + 1$$

举例：

功能码 H02-10 对应到对象字典的对象为 0x2002-0B。

对象字典中各个对象的描述按分类描述。

举例：

对象字典中有软件位置限制的对象 607Dh，分别描述了最小的位置限制和最大的位置限制，其对象定义如下：

表 3-2 对象字典按分类描述举例

索引	子索引	名称	含义
607Dh	00h	软件绝对位置限制的子索引个数	对象数据个数，不包含本身
607Dh	01h	最小软件绝对位置限制	最小位置限制 (绝对位置模式)
607Dh	02h	最大软件绝对位置限制	最大位置限制 (绝对位置模式)

3.1.2 常用的通信对象

1) 网络管理对象 (NMT)

网络管理对象包括 Boot-up 消息, Heartbeat 协议及 NMT 消息, 基于主从通信模式, NMT 用于管理和监控网络中的各个节点, 主要实现三种功能: 节点状态控制、错误控制和节点启动。

2) 服务数据对象 (SDO)

- 包括接收 SDO(R-SDO) 和发送 SDO(T-SDO)。
- 通过使用索引和子索引, SDO 使客户机能够访问设备对象字典中的项。
- SDO 通过 CAL 中多元域的 CMS 对象来实现, 允许传送任何长度的数据, 当数据超过 4 个字节时分拆成几个报文。
- 协议是确认服务类型, 为每个消息生成一个应答。SDO 请求和应答报文总是包含 8 个字节。

3) 过程数据对象 (PDO)

- 包括接收 PDO(RPDO) 和发送 PDO(TPDO)。
- 用来传输实时数据, 数据从一个创建者传到一个或多个接收者。数据传送限制在 1 到 8 个字节。
- 每个 CANopen 设备包含 8 个缺省的 PDO 通道, 4 个发送 PDO 通道和 4 个接收 PDO 通道。
- PDO 包含同步和异步两种传输方式, 由该 PDO 对应的通信参数决定。
- PDO 消息的内容是预定义的, 由该 PDO 对应的映射参数决定。

4) 同步对象 (SYNC)

同步对象是由 CANopen 主站周期性地广播到 CAN 总线的报文, 用来实现基本的网络时钟信号, 每个设备可以根据自己的配置, 决定是否使用该事件来跟其它网络设备进行同步通信。

5) 紧急报文 (EMCY)

设备内部通信故障或者应用故障错误时发送的报文。

3.1.3 通信对象标识符

通信对象标识符 (COB-ID) 指定了在通信过程中对象的优先级以及通信对象的识别。COB-ID 与 CAN 2.0A 的 11 位帧 ID 一一对应, 11 位 COB-ID 由两部分组成, 分别是 4 位的对象功能代码和 7 位的节点地址, 如下:

表 3-3 COB-ID 组成说明

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
功能代码				节点 ID						

CANopen 的各个通信对象都有默认的 COB-ID, 可以通过 SDO 进行读取, 部分可以通过 SDO 进行修改。对象列表如表 3-4 所示。

表 3-4 对象 COB-ID 列表

通信对象	功能代码	节点地址	COB-ID	相应对象索引
网络管理	0000b	0	0h	-
同步对象	0001b	0	80h	1005h, 1006h
紧急报文对象	0001b	1~127	80h + Node ID	1014h
TPDO1	0011b	1~127	180h + Node ID	1800h

通信对象	功能代码	节点地址	COB-ID	相应对象索引
RPDO1	0100b	1~127	200h + Node ID	1400h
TPDO2	0101b	1~127	280h + Node ID	1801h
RPDO2	0110b	1~127	300h + Node ID	1401h
TPDO3	0111b	1~127	380h + Node ID	1802h
RPDO3	1000b	1~127	400h + Node ID	1402h
TPDO4	1001b	1~127	480h + Node ID	1803h
RPDO4	1010b	1~127	500h + Node ID	1403h
T_SDO	1011b	1~127	580h + Node ID	1200h
R_SDO	1100b	1~127	600h + Node ID	1200h
网络管理错误控制	1110b	1~127	700h + Node ID	1016h, 1017h

举例：

4号从站 TPDO2 的 COB-ID 为 $280h + 4 = 284h$ 。

3.2 系统设置

为了能够使 IS620P 系列伺服驱动器准确的接入 CANopen 现场总线网络，需要对 IS620P 系列伺服驱动器的相关功能码进行设置。

表 3-5 系统设置功能码表

功能码	名称	设定范围	出厂设定
H02-00	控制模式选择	0- 速度模式 1- 位置模式 2- 转矩模式 3- 速度模式 - 转矩模式 4- 位置模式 - 速度模式 5- 位置模式 - 转矩模式 6- 位置模式 - 速度 - 转矩混合模式 8-CANopen 模式	8
H0C-00	伺服轴地址	1~127	1
H0C-08	CAN 通信速率选择	0-20K 1-50K 2-100K 3-125K 4-250K 5-500K 6-1M 7-1M	5
H0C-13	存储到 EEPROM	0- 不保存 1- 保存功能码	1

次保存值。

而后设备发送 Boot-up，自动进入预操作状态，此状态为主要的配置节点状态。

完成配置后，节点需要 NMT 主机发送 NMT 报文进入操作状态。操作状态是 CANopen 正常工作时的状态，各个模块都应正常工作。

当 NMT 主机发送停止节点报文时，设备进入停止状态，CANopen 通信只有 NMT 模块正常工作。

各种 NMT 状态下支持的 CANopen 服务如表 3-8 所示。

表 3-8 各种 NMT 状态下支持的服务

服务	预操作	操作	停止
过程数据对象 (PDO)	否	是	否
服务数据对象 (SDO)	是	是	否
同步对象 (SYNC)	是	是	否
紧急报文 (EMCY)	是	是	否
网络管理系统 (NMT)	是	是	是
错误控制	是	是	是

3.3.2 NMT 错误控制

NMT 错误控制主要用于检测网络中的设备是否在线和设备所处的状态，包括节点保护、寿命保护和心跳。



NOTE

- ◆ 不允许同时使用寿命保护和心跳。
- ◆ 节点保护、寿命保护和心跳的时间不宜设置过短，以免增大网络负载！

1) 节点 / 寿命保护

节点保护是 NMT 主机通过远程帧，周期地查询 NMT 从机的状态；寿命保护则是从站通过收到的用于监视从站的远程帧间隔来间接监视主站的状态。节点保护遵循的是主从模型，每个远程帧都必须得到应答。

与节点 / 寿命保护相关的对象包括保护时间 100Ch 和寿命因子 100Dh。100Ch 的值是正常情况下节点保护远程帧间隔，单位是 ms，100Ch 和 100Dh 的乘积决定了主机查询的最迟时间。正常情况下，节点保护都是可以实现的。当节点 100Ch 和 100D 都为非零，且接收到一帧节点保护请求帧时，激活寿命保护。

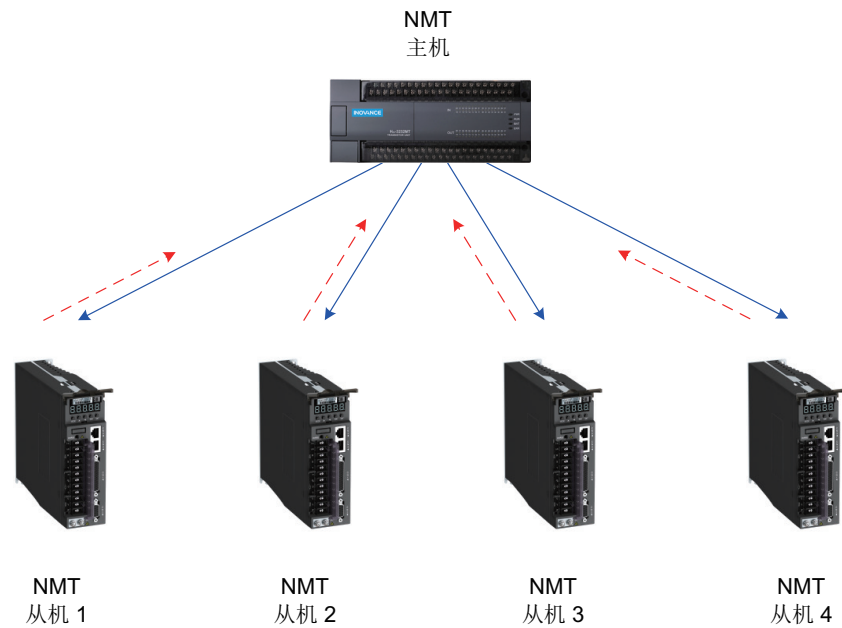


图 3-5 节点保护说明示意图

如上图所示，主站每隔 100Ch 时间发送节点保护远程帧从机必须做出应答，否则认为从站掉站；从站 100Ch×100Dh 时间内未接收到节点保护远程帧，则认为主站掉站。

NMT 主节点发送远程帧如下表所示。

表 3-9 节点保护远程帧报文

COB-ID	RTR
0x700+Node_ID	1

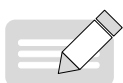
NMT 从节点返回的应答报文如下表所示，数据段为一个字节的状态字，内容如表 3-11 所示。

表 3-10 节点保护应答报文

COB-ID	RTR	Data
0x700+Node-ID	0	状态字

表 3-11 应答报文状态说明

数据位	说明
bit7	必须在每次中交替置“0”或者“1”
bit6~bit0	4- 停止状态 5- 操作状态 127- 预操作状态



NOTE

保护时间 100C 不建议低于 10ms，寿命因子必须不小于 2。

2) 心跳

心跳模式采用的是生产者——消费者模型。CANopen 设备可根据生产者心跳间隔对象 1017h 设置的周期来发送心跳报文，单位为 ms。网络中具有消费者心跳功能的节点，根据对象 1016h 设置的消费者时间监视该生产者，一旦在消费者心跳时间范围内未接收到相应节点的生产者心跳，则认为该节点出现故障。

配置生产者心跳时间间隔 1017h 后，节点心跳功能激活，开始产生心跳报文。配置消费者心跳 1016h 的有效子索引后，接收到相应节点发出的一帧心跳即开始监视。

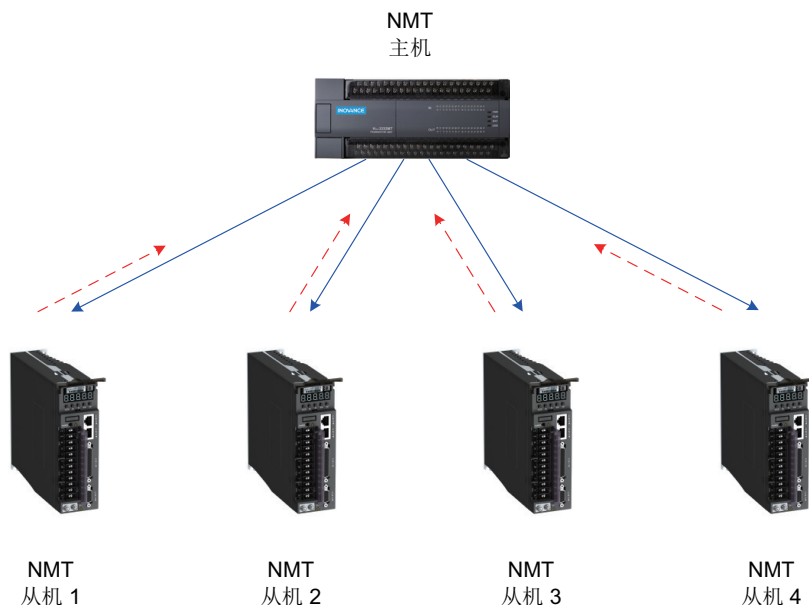


图 3-6 心跳说明示意图

主机按其生产者时间发送心跳报文，监视主机的从机在 1016h 子索引时间内，未接收到心跳报文，则认为主机掉站。1016h 某子索引时间 \geq 主机生产者时间 $\times 1.8$ ，否则易误报从机认为主机掉站。

从机每隔 1017h 时间发送心跳报文，监视从机的主机 (或其他从机)，在消费者时间内未接收到心跳报文，则认为该从机掉站。1017h $\times 1.8 \leq$ 监控该从机的主机 (或其他从机) 的消费者时间，否则易误报从机掉站。

心跳报文格式如表所示，数据段只含有一个字节，最高位固定为“0”，其它为与表 3-12 节点保护应答报文状态一致。

表 3-12 心跳报文

COB-ID	RTR	Data
0x700+Node-ID	0	状态字

IS620P 伺服驱动器既是心跳生产者，也是心跳消费者，最多可以同时作为 5 个不同节点的心跳消费者。建议心跳生产者的时间不要低于 20ms，而消费者心跳时间不要低于 40ms，且为相应生产者心跳时间的 1.8 倍以上。

3.4 服务数据对象 (SDO)

服务数据对象 (SDO) 通过对象索引和子索引与对象字典建立联系，通过 SDO 可以读取对象字典中的对象内容，或者在允许的情况下修改对象数据。

3.4.1 SDO 传输框架

SDO 传输方式遵循客户端——服务器模式，即一问一答方式。由 CAN 总线网络中的 SDO 客户端发起，SDO 服务器作出应答。因此，SDO 之间的数据交换至少需要两个 CAN 报文才能实现，而且两个 CAN 报文的 CAN 标识符不一样。SDO 的传输模型如图 3-7 所示。

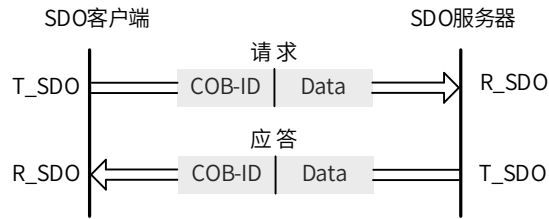


图 3-7 SDO 客户端读 / 写 SDO 服务器中的对象字

3.4.2 SDO 传输报文

SDO 的传输分为不高于 4 个字节和高于 4 个字节的对象数据传输。不高于 4 个字节采用加速 SDO 传输方式，高于 4 个字节采用分段传输或块传输方式。IS620P 伺服驱动器只支持加速 SDO 传输和分段传输。

SDO 传输报文由 COB-ID 和数据段组成。由表 3-4 可以看出，T_SDO 和 R_SDO 报文的 COB-ID 不一致。

数据段采用小端模式，即低位在前，高位在后排列。所有的 SDO 报文数据段都必须是 8 个字节。SDO 传输报文格式如下表：

表 3-13 SDO 传输报文格式说明

COB-ID	Data							
580h+Node_ID/ 600h+Node_ID	0	1	2	3	4	5	6	7
	命令代码	索引		子索引	数据			

其中，命令代码指明了该段 SDO 的传输类型和传输数据长度，索引和子索引是对象在列表的位置，数据是该对象的数值。

1) SDO 加速写传输报文

对于不高于 4 个字节的读写，采用加速 SDO 传输。按照读写方式及内容数据长度的不一致，传输报文各不相同。加速 SDO 写报文如下表：

表 3-14 加速 SDO 写报文说明

		COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
客户端→		600h+Node_ID	23h	索引	子索引		数据			
			27h				数据			-
			2bh				数据	-	-	
			2fh				数据	-	-	-
←服务器	正常	580h+Node_ID	60h	索引	子索引		-	-	-	-
	异常		80h				中止代码			



NOTE

“-”表示有数据但不予考虑，写数据时建议写 0，下同。

举例：

从站站号为 4，用 SDO 写速度模式下运行速度值 60FFh-00，写入数值为 1000，即 0x3E8，主站发送报文如下。（所有均为 16 进制）

表 3-15 举例主站发送报文

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
604	23	FF	60	00	E8	03	00	00

若写入正常，则伺服驱动器返回报文如下。

表 3-16 举例写入正常驱动器返回报文

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
584	60	FF	60	00	00	00	00	00

若写入数据类型不匹配，则返回故障代码 0x06070010，报文如下。

表 3-17 举例写入数据类型不匹配返回报文

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
584	80	FF	60	00	10	00	07	06

2) SDO 加速读传输报文

SDO 读操作不高于 4 个字节的对象报文时，采用加速方式。加速 SDO 读报文如下表。

表 3-18 加速 SDO 报文格式说明

		COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
客户端→		600h+Node_ID	40h	索引		子索引	-	-	-	-
←服务器	正常	580h+Node_ID	43h	索引		子索引	数据			
			47h				数据			-
			4bh				数据		-	-
			4fh				数据	-	-	-
	异常	80h	中止代码							

举例：

从站站号为 4，用 SDO 读功能码最大转速限制 H06-07，即对象 0x2006-08，主站发送报文如下。（所有均为 16 进制）

表 3-19 举例主站发送报文

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
604	40	06	20	08	00	00	00	00

最大转速默认值为 6000rpm，即 0x1770，正常情况时返回报文如下。

表 3-20 举例正常时最大转速返回报文

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
584	4b	06	20	08	70	17	00	00

若写入命令字不匹配，返回无效命令字错误，故障代码 0x05040001，报文如下。

表 3-21 举例写入命令不匹配返回报文

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
584	80	06	20	08	01	00	04	05

3) SDO 分段读传输报文

对于大于 4 个字节的对象，需要采用分段读操作来执行。分段传输报文结构与加速传输报文类似，起始发送帧与加速传输保持一致。起始传输报文结构如下：

表 3-22 SDO 起始传输报文结构

		COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
客户端→		600h+Node_ID	40h	索引		子索引	-	-	-	-
←服务器	正常	580h+Node_ID	41h	索引		子索引	数据长度			
	异常		80h	中止代码						

传输过程由命令代码的触发位 (bit 6) 交互发送 0 和 1，必须保持此规律从站才给予响应。过程报文结构如下。

表 3-23 SDO 传输过程报文结构

		COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
客户端→		600h+Node_ID	60h	-	-	-	-	-	-	-
←服务器	正常	580h+Node_ID	00h	数据长度						
	异常		80h	索引		子索引	中止代码			
客户端→		600h+Node_ID	70h	-	-	-	-	-	-	-
←服务器	正常	580h+Node_ID	10h	数据长度						
	异常		80h	索引		子索引	中止代码			

分段传输的末尾帧应答包含有末尾帧标志及末尾帧的有效数据长度，其传输报文结构如下。

表 3-24 SDO 分段传输末尾帧报文结构

		COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
客户端→		600h+Node_ID	60h/0x70h	索引		子索引	-	-	-	-
←服务器	正常	580h+Node_ID	01h/11h	数据						
			03h/13h	数据						-
			05h/15h	数据					-	-
			07h/17h	数据				-	-	-
			09h/19h	数据			-	-	-	-
			0Bh/1Bh	数据		-	-	-	-	-
			0Dh/1Dh	数据	-	-	-	-	-	-
	异常		80h	索引		子索引	中止代码			

3.5 过程数据对象 (PDO)

过程数据对象 (PDO) 用来传输实时的数据，是 CANopen 中最主要的数据传输方式。由于 PDO 的传输不需要应答，且 PDO 的长度可以小于 8 个字节，因此传输速度快。

PDO 的映射配置遵循流程如下：

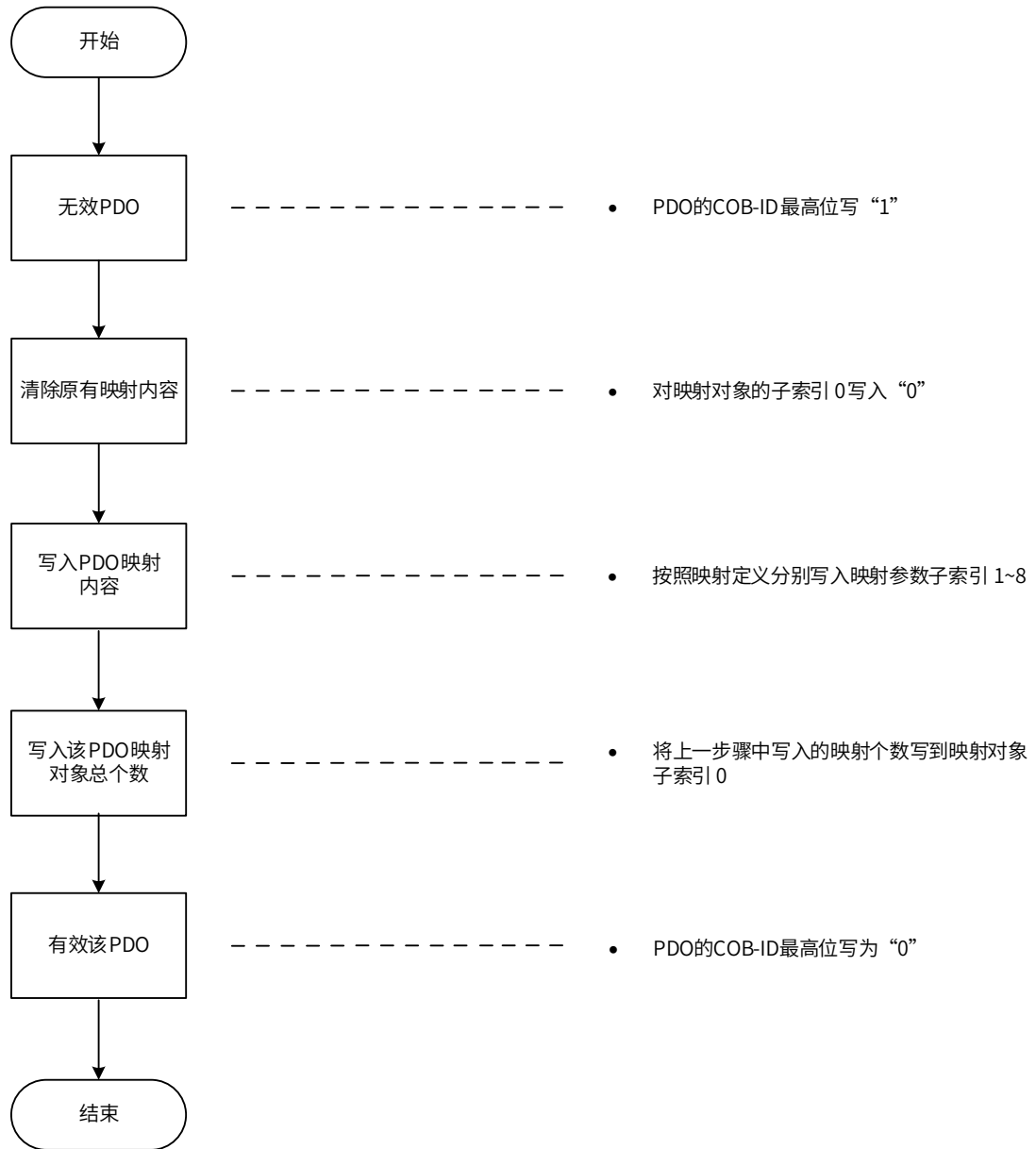


图 3-8 PDO 映射配置流程

3.5.1 PDO 传输框架

PDO 的传输遵循的是生产者消费者模型，即 CAN 总线网络中生产者产生的 TPDO 可根据 COB-ID 由网络上一个或者多个消费者 RPDO 接收，传输模型如下图所示。

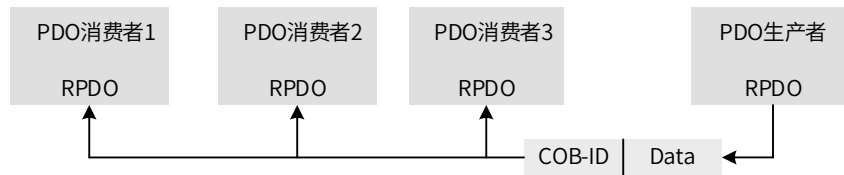


图 3-9 PDO 传输模型图

目前，在 IS620P 伺服驱动器中，CANopen 通信只支持点对点的 PDO 传输方式。

3.5.2 PDO 对象

按照接收与发送的不同，PDO 可分为 RPDO 和 TPDO。PDO 由通信参数和映射参数共同决定最终传输的方式及内容。IS620P 伺服驱动器使用了 4 个 RPDO 和 4 个 TPDO 来实现 PDO 的传输，相关对象列表如下。

表 3-25 IS620P 驱动器 PDO 对象列表

名称	名称	COB-ID	通信对象	映射对象
RPDO	1	200h + Node_ID	1400h	1600h
	2	300h + Node_ID	1401h	1601h
	3	400h + Node_ID	1402h	1602h
	4	500h + Node_ID	1403h	1603h
TPDO	1	180h + Node_ID	1800h	1A00h
	2	280h + Node_ID	1801h	1A01h
	3	380h + Node_ID	1802h	1A02h
	4	480h + Node_ID	1803h	1A03h

3.5.3 PDO 通信参数

1) PDO 的 CAN 标识符

PDO 的 CAN 标识符即 PDO 的 COB-ID，包含控制位和标识数据，确定该 PDO 的总线优先级。COB-ID 位于通信参数 (RPDO: 1400h~1403h, TPDO: 1800h~1803h) 的子索引 01 上，最高位决定该 PDO 是否有效。

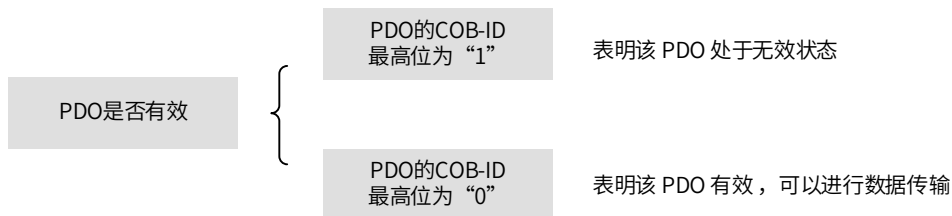


图 3-10 PDO 是否有效说明

IS620P 伺服驱动器只支持点对点的 PDO 传输，因此 COB-ID 低 7 位必须为该节点的站号地址。

举例：

对于站号为 4 的节点，TPDO3 在无效状态下其 COB-ID 应该为“80000384h”，而对该 COB-ID 写入“384h”时，表明激活该 PDO。

2) PDO 的传输类型

PDO 的传输类型位于通信参数 (RPDO: 1400h~1403h, TPDO: 1800h~1803h) 的子索引 02 上，决定该 PDO 遵循何种传输方式，具体请参考第 55 页上的“4.5 伺服运行模式概述”。

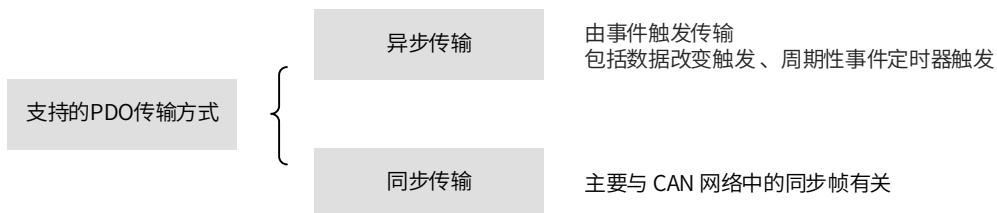


图 3-11 支持的 PDO 传输方式

通信参数 (RPDO: 1400h~1403h, TPDO: 1800h~1803h) 子索引 02 不同的数值代表不同的传输类型，定义了触发 TPDO 传输或处理收到的 RPDO 的方法，具体对应关系如下表所示。

表 3-26 TPDO 与 RPDO 触发方法

通信类型数值	同步		异步
	循环	非循环	
0		√	
1~240	√		
241~253	-		
254、255			√

- 当 TPDO 的传输类型为 0 时，如果映射数据发生改变，且接收到一个同步帧，则发送该 TPDO；
- 当 TPDO 的传输类型为 1~240 时，接收到相应个数的同步帧时，发送该 TPDO。
- 当 TPDO 的传输类型是 254 或 255 时，映射数据发生改变或者事件计时器到达则发送该 TPDO。
- 当 RPDO 的传输类型为 0~240 时，只要接收到一个同步帧则将该 RPDO 最新的数据更新到应用；当 RPDO 的传输类型为 254 或者 255 时，将接收到的数据直接更新到应用。

3) 禁止时间

针对 TPDO 设置了禁止时间，存放在通信参数 (1800h~1803h) 的子索引 03 上，防止 CAN 网络被优先级较低的 PDO 持续占有。该参数的单位是 100us，设置数值后，同一个 TPDO 传输间隔减不得小于该参数对应的时间。

举例：

TPDO2 的禁止时间为 300，则 TPDO 的传输间隔不会小于 30ms。

4) 事件计时器

针对异步传输 (传输类型为 254 或 255) 的 TPDO，定义事件计时器，位于通信参数 (1800h~1803h) 的子索引 05 上。事件计时器也可以看做是一种触发事件，它也会触发相应的 TPDO 传输。如果在计时器运行周期内出现了数据改变等其它事件，TPDO 也会触发，且事件计数器会被立即复位。

3.5.4 PDO 映射参数

PDO 映射参数包含指向 PDO 需要发送或者接收到的 PDO 对应的过程数据的指针，包括索引、子索引及映射对象长度。每个 PDO 数据长度最多可达 8 个字节，可同时映射一个或者多个对象。其中子索引 0 记录该 PDO 具体映射的对象个数，子索引 1~8 则是映射内容。映射参数内容定义如下。

表 3-27 PDO 映射参数内容定义

位数	31	……	16	15	……	8	7	……	0
含义	索引			子索引			对象长度		

索引和子索引共同决定对象在对象字典中的位置，对象长度指明该对象的具体位长，用十六进制表示，即：

表 3-28 对象长度与对象位长关系表

对象长度	位长
08h	8 位
10h	16 位
20h	32 位

举例：

表示 16 位命令字 6040h-00 的映射参数为 60400010h。

PDO 的映射关系以示例来说明。

举例：

RPDO1 映射了三个参数，分别是：

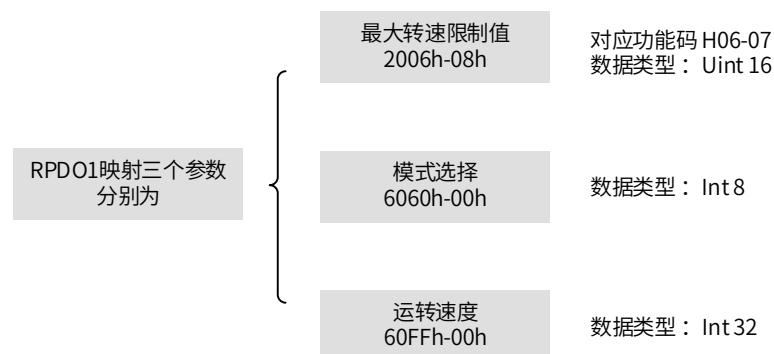


图 3-12 PDO1 映射关系举例

则映射总长度为 7 个字节 (2+1+4)，即 RPDO1 在传输过程中数据段有 7 个字节，其映射关系如图 3-13 所示。

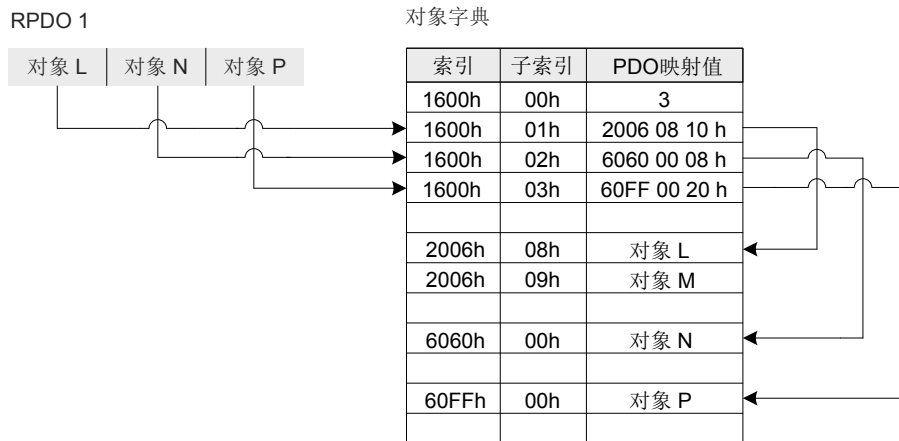


图 3-13 RPDO 的映射关系示例图

TPDO 的映射方式与 RPDO 是一致的，方向相反。RPDO 按照映射关系解码输入，TPDO 是按照映射关系加码输出。

举例：

TPDO2 映射两个参数，分别是：

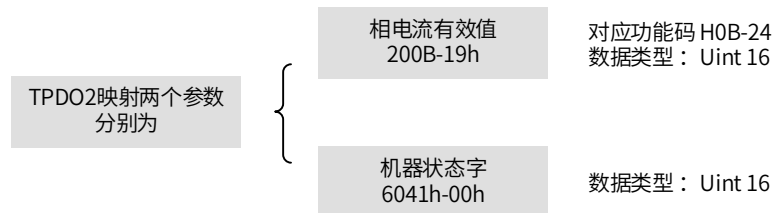


图 3-14 TPDO2 映射关系举例

则映射总长度为 4 个字节 (2+2)，即 TPDO2 在传输过程中数据段为 4 个字节，其映射关系如图 3-15 所示。



图 3-15 TPDO 的映射关系示例图

3.6 同步对象 (SYNC)

同步对象 (SYNC) 是控制多个节点发送与接收之间谐调和同步的一种特殊机制，用于 PDO 的同步传输。

同步发生器的配置流程如下：

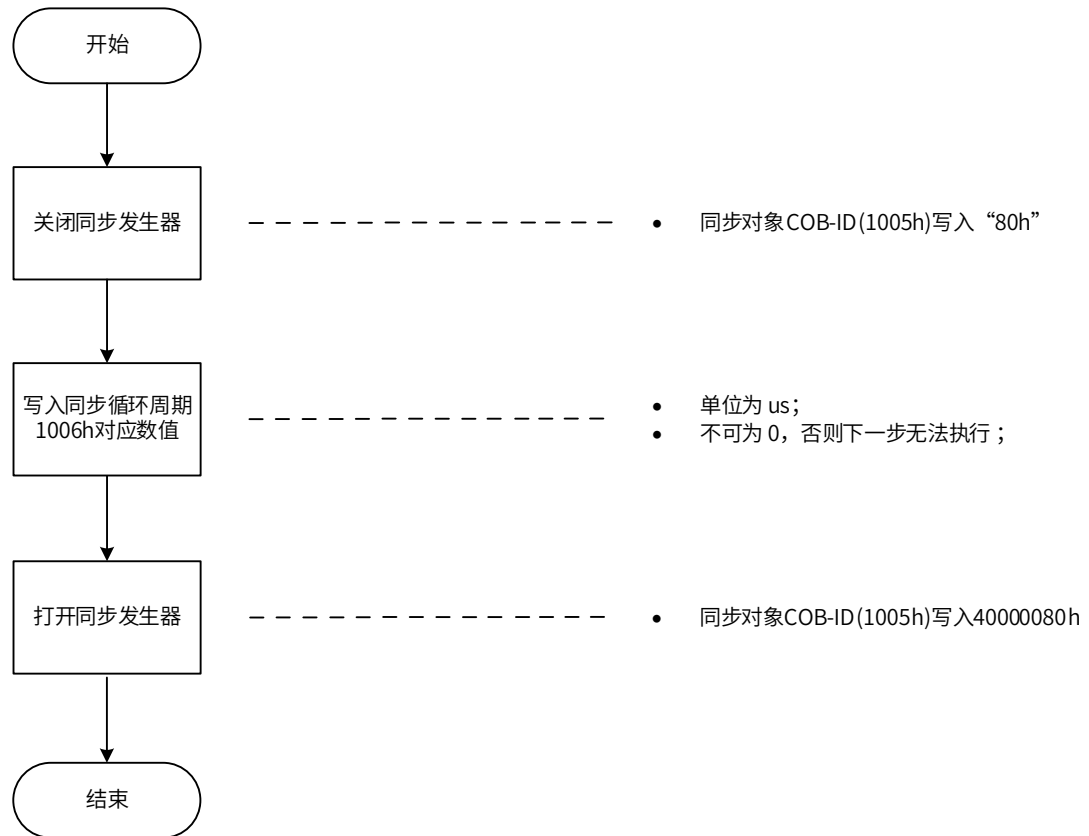
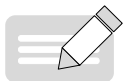


图 3-16 同步发生器配置流程



NOTE

IS620P 伺服驱动器不支持使用循环周期低于 500us 的同步发生器，不建议使用低于 1ms 的同步循环周期。

3.6.1 同步发生器

IS620P 伺服驱动器不仅是同步消费者，也可以是同步生产者。支持与同步相关的对象分别是同步对象 COB-ID(1005h) 和同步循环周期 (1006h)。

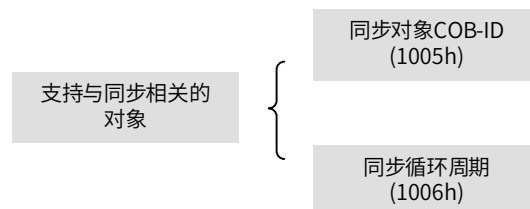


图 3-17 支持与同步相关的对象说明

同步对象 COB-ID 的次高位决定是否激活同步发生器。

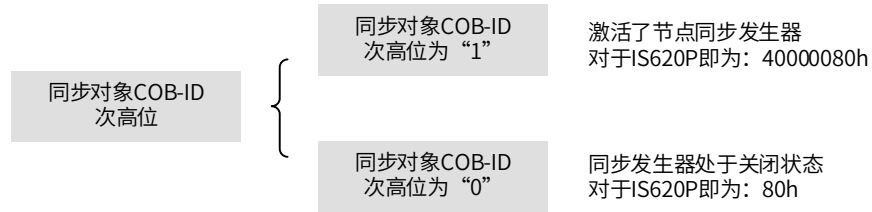


图 3-18 激活同步发生器说明

同步循环周期只针对于同步发生器，单位为 us，表明节点产生同步对象时的间隔。

3.6.2 同步对象传输框架

与 PDO 的传输类似，同步对象的传输遵循的是生产者——消费者模型，由同步生产者发出同步帧，CAN 网络中的其它所有节点都可以作为消费者接收该同步帧，且无需反馈。同一个 CAN 网络中只允许有一个激活的同步发生器。同步对象的传输框架如图 3-19 所示。

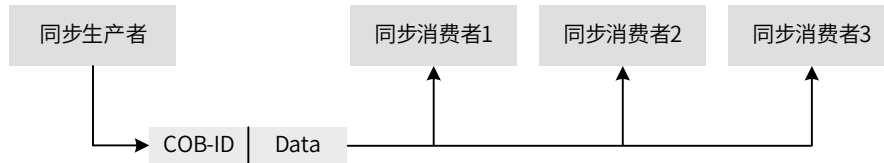


图 3-19 同步传输框架图

同步 PDO 的传输与同步帧紧密联系。

- 对于同步 RPDO，只要接收到了该 PDO，在下一个 SYNC 时将接收到的 PDO 更新到应用。
- 对于同步 TPDO，分为同步循环和同步非循环。

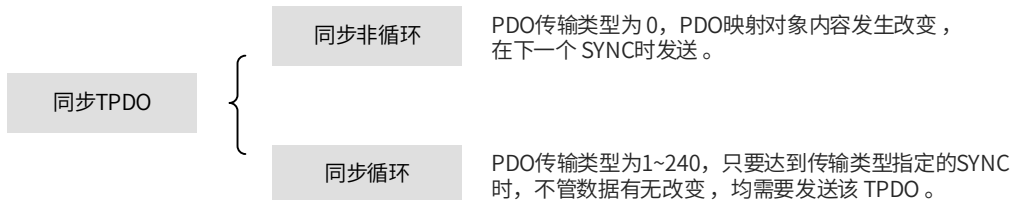


图 3-20 同步 TPDO 说明图

同步传输模型示意图如图 3-21 所示。

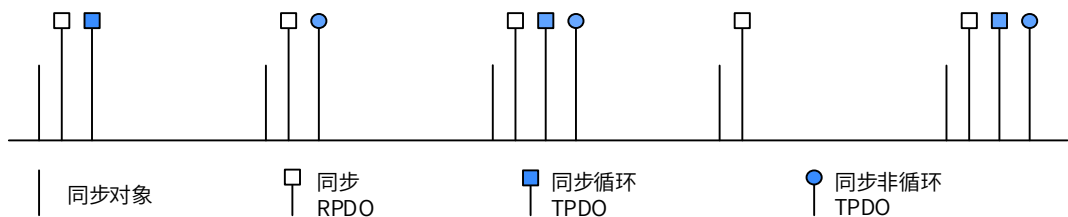


图 3-21 同步传输模型

举例：

RPDO1 的传输类型为 0，RPDO2 的传输类型为 5，TPDO1 的传输类型为 0，TPDO2 的传输类型为 20。则 RPDO1 和 RPDO2 只要接收到 PDO，会在下一个 SYNC 时将最新的 PDO 数据更新到相应的应用；而 TPDO1 的映射数据只有发生了改变，会在下一个 SYNC 时发送 TPDO1，TPDO2 累计经历 20 个 SYNC 时，不管数据有无改变，均会发送 PDO。

3.7 紧急对象服务 (EMCY)

当 CANopen 节点出现错误时，按照标准化机制，节点会发送一帧紧急报文。紧急报文遵循的是生产者——消费者模型，节点故障发出后，CAN 网络中其它节点可选择处理该故障。IS620P 伺服驱动器只作为紧急报文生产者，不处理其它节点紧急报文。

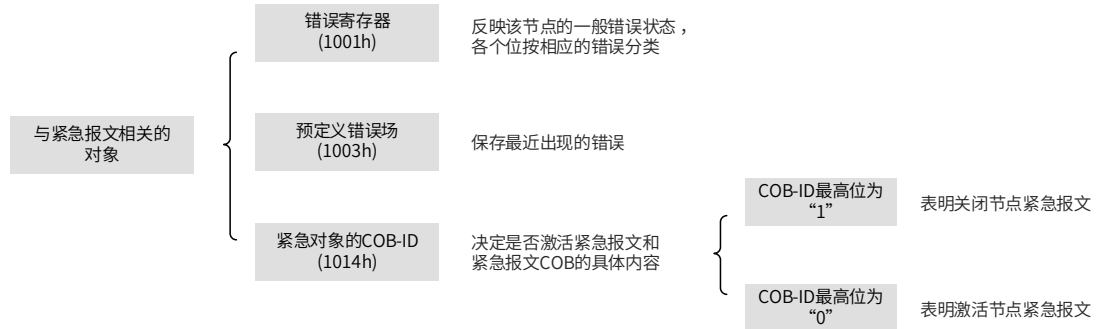


图 3-22 与紧急报文相关的对象说明

当节点出现故障时，不管是否激活紧急对象，均需要更新错误寄存器和预定义错误场。紧急报文内容按以下规范：

表 3-29 紧急报文内容规范

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
80h + Node_ID	错误码		错误寄存器	保留	辅助字节			

错误寄存器与 1001h 始终保持一致；

- 通信出现异常时，错误码与 DS301 所要求保持一致，辅助字节在通信异常时为零。
- 驱动器出现与 DSP402 子协议描述的错误时，错误码与 DS402 要求保持一致，并与对象 603Fh 相对应，辅助字节为额外的描述情况。
- 驱动器出现用户所指定的异常情况时，错误码为 0xFF00，辅助字节显示用户指定错误码。

错误码及辅助字节定义具体请参见第 111 页上的“第 5 章 故障处理”。



第 4 章 运动模式

4.1 转换因子设置.....	46
4.1.1 转换因子设置	46
4.1.2 607Eh: 指令极性.....	48
4.2 伺服状态控制.....	49
4.3 试运行步骤	54
4.4 伺服运行模式概述	55
4.5 轮廓位置模式.....	56
4.5.1 控制框图.....	56
4.5.2 相关对象设置	59
4.5.3 轮廓位置模式下的控制指令	61
4.5.4 配置举例.....	67
4.6 原点回零模式.....	69
4.7 插补模式	95
4.8 轮廓速度模式.....	101
4.9 轮廓转矩模式.....	108
4.9.1 控制框图.....	108
4.9.2 相关对象设置	108
4.9.3 轮廓转矩模式下的速度限制	109

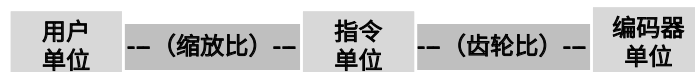
4.1 面板显示

CanOpen 面板显示含义参考下表，具体面板操作说明请参考 IS620P 手册。

显示	名称	显示场合	表示含义
	Run 伺服正在运行	伺服使能信号有效。(S-ON 为 ON)	伺服驱动器处于运行状态。有速度末位闪烁。
	1~9 通信状态 (第一位)	CanOpen 通讯建立，驱动器已准备好。	以字符形式显示从站的 CanOpen 状态机状态。 1: 初始化状态 2: 预运行状态 8: 运行状态 9: 停止状态
	0~7 控制模式 (第二位)	CanOpen 通讯建立，驱动器已准备好。	以十六进制数字形式显示伺服当前的运行模式，不闪烁。 0: 本地模式 1: 轮廓位置控制 3: 轮廓速度模式 4: 轮廓转矩模式 6: 回零模式 7: 插补模式

4.2 转换因子设置

- 编码器单位：驱动器的直接用户为电机，电机的位置反馈为脉冲量，编码器单位即为脉冲单位。
- 指令单位：驱动器的控制以及 402 协议下发的指令，通常使用的是指令单位。指令单位和编码器单位间通过齿轮比 6091h 转换。
- 用户单位：为方便使用，用户通常使用实际的负载位移、速度、加速度单位。用户单位和指令单位通过用户缩放比转换。



编码器单位、指令单位和用户单位不一致时，将导致电机运行错误。因此，运行伺服驱动器前，必须正确设置转换因子，通过转换因子，建立编码器单位与用户单位的比例关系。

- 轮廓位置模式下，使用 23 位电机，齿轮比设置 1:1 时，若电机要求运动 100 圈（607Ah 对应设置 100×8388608 p），电机转速要求 400rpm（6081 对应设置 $400 \times 8388608 / 60$ p/s），用户加速度要求 400rpm/s（6083 对应设置 $400 \times 8388608 / 60$ p/s²），用户减速度要求 200rpm/s（6084 对应设置 $200 \times 8388608 / 60$ p/s²），则：

$$\text{加速时间 } t_{\text{up}} = \Delta 6081 / \Delta 6083 = 1 \text{ (s)} ; \text{ 减速度时间 } t_{\text{down}} = \Delta 6081 / \Delta 6084 = 2 \text{ (s)}$$

4.2.1 转换因子设置

1 齿轮比 6091h

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：

$$\text{电机位移 (编码器单位)} = \text{负载轴位移 (指令单位)} \times \text{齿轮比}$$

电机与负载间通过减速机及其他机械传动机构连接。因此，齿轮比与机械减速比、机械尺寸相关参数、电机分辨率相关。计算方法如下：

$$\text{齿轮比} = \frac{\text{电机分辨率}}{\text{负载分辨率}}$$

索引	名称	齿轮比 Gear Ratio			数据结构	ARR	数据类型	Uint32
6091h	可访问性	RW	能否映射	YES	数据范围	OD 数据范围	出厂设定	OD 默认值

齿轮比用于建立用户指定的负载轴位移与电机轴位移的比例关系。

注意：位置因子的范围为：0.001× 编码器分辨率 /10000~4000× 编码器分辨率 /10000
超过此范围，驱动器将发生 Er.B03。

◆ 电机位置反馈（编码器单位）与负载轴位置反馈（指令单位）的关系：
电机位置反馈（编码器单位）= 负载轴位置反馈（指令单位）× 齿轮比

◆ 电机转速（rpm）与负载轴转速（p/s）的关系：

$$\text{电机转速 (rpm)} = \frac{\text{负载轴转速} * \text{齿轮比}6091h}{\text{编码器分辨率}} * 60$$

◆ 电机加速度（rpm/ms）与负载轴转速（指令单位 /s²）的关系：

$$\text{电机加转速} = \frac{\text{负载轴加速度} * \text{齿轮比}6091h}{\text{编码器分辨率}} * 1000/60$$

子索引	名称	子索引个数 (Number of Entries)			数据结构	-	数据类型	Uint8
0	可访问性	RO	能否映射	NO	数据范围	2	出厂设定	2

子索引	名称	电机分辨率 Motor revolutions			数据结构	-	数据类型	Uint32
1	可访问性	RW	能否映射	RPDO	数据范围	0~4294967295	出厂设定	1

子索引	名称	轴分辨率 Shaft revolutions			数据结构	-	数据类型	Uint32
2	可访问性	RW	能否映射	RPDO	数据范围	0~4294967295	出厂设定	1

2 缩放比（用户比例）

缩放比实质意义为：负载轴位移为 1 个用户时，对应的电机位移（指令单位）。

缩放比由上位机用户自行设定，通过缩放比可建立负载轴位移（用户单位）与电机位移（指令单位）的比例关系：

$$\text{电机位移（指令单位）} = \text{负载轴位移（用户单位）} \times \text{缩放比}$$



NOTE

MC056 软件统一用齿轮比 6091h 代替了位置因子 6093h、速度因子 6094h、速度反馈因子 6095h、加速度因子 6097h。

4.2.2 607Eh: 指令极性

607Eh 用于设置在标准位置模式、插补模式下位置指令的极性，及标准速度模式下速度指令的极性。

索引	名称	指令极性 (Polarity)			数据结构	VAR	数据类型	UInt8
607Eh	可访问性	RW	能否映射	YES	数据范围	OD 数据范围	出厂设定	0
设置位置指令或者速度指令的极性：								
	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
	位置指令极性	速度指令极性	转矩指令极性	NA	NA	NA	NA	NA
Bit7=1, 表示标准位置模式、插补模式下, 将位置指令 $\times(-1)$, 电机转向反向。 Bit6=1, 表示速度模式下, 将速度指令 (60FFh) $\times(-1)$, 电机转向反向。 Bit5=1, 表示转矩模式下, 将转矩指令 6071h $\times(-1)$, 电机转向反向。 NA: 表示无定义								

4.3 伺服状态控制

4.3.1 CiA402 伺服状态机

使用 IS620P-CANopen 驱动器必须按照标准 402 协议规定的流程引导伺服驱动器，伺服驱动器才可运行于指定的状态。

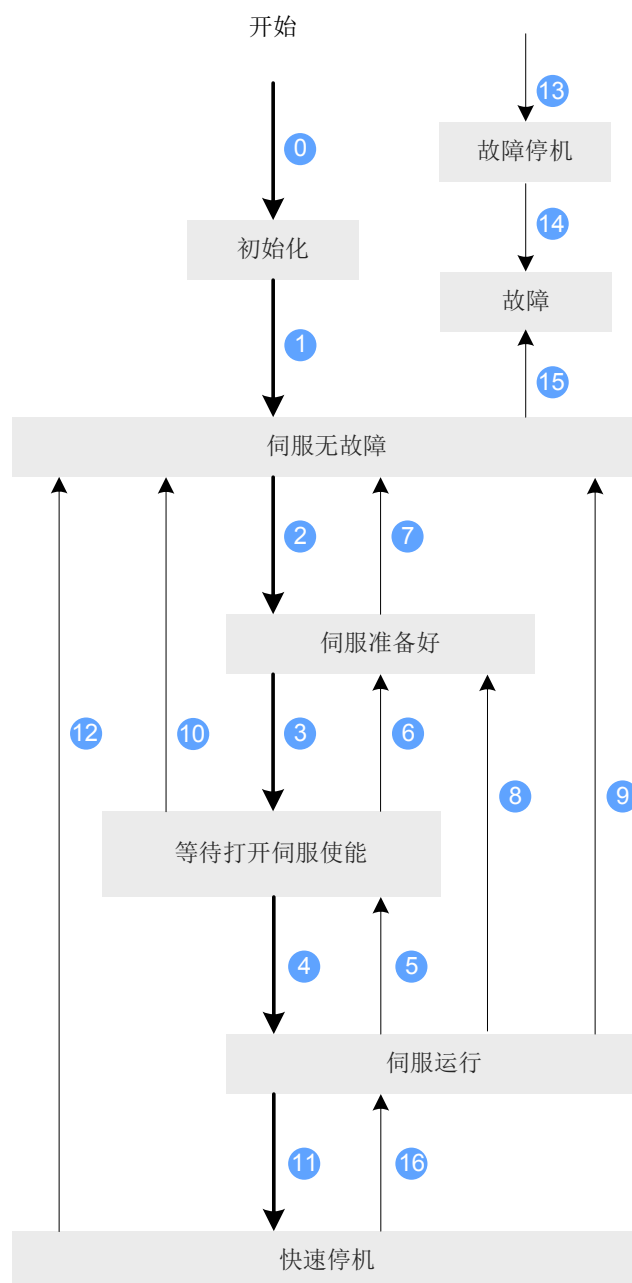


图 4-1 CiA402 状态机切换图

各状态的描述如下表：

表 4-1 各状态描述

状态	描述
初始化	驱动器初始化、内部自检已经完成。 驱动器的参数不能设置，也不能执行驱动功能。
伺服无故障	伺服驱动器无故障或错误已排除。 驱动器参数可以设置。
伺服准备好	伺服驱动器已准备好，面板显示 rdy。 驱动器参数可以设置。
等待打开伺服使能	伺服驱动器等待打开伺服使能，面板显示 rdy。 驱动器参数可以设置。
伺服运行	驱动器正常运行，已使能某一伺服运行模式，电机已通电，指令不为 0 时，电机旋转。 驱动器参数属性为“运行更改”的可以设置，其他不可。
快速停机	快速停机功能被激活，驱动器正在执行快速停机功能。 驱动器参数属性为“运行更改”的可以设置，其他不可。
故障停机	驱动器发生故障，正在执行故障停机过程中。 驱动器参数属性为“运行更改”的可以设置，其他不可。
故障	故障停机完成，所有驱动功能均被禁止，同时允许更改驱动器参数以便排除故障。 对于可复位故障，参数更改后，可通过控制字 6040h=0x80 使故障复位。

控制命令与状态切换：

表 4-2 状态切换与控制命令关系

CiA402 状态切换		控制字 6040h	状态字 6041h 的 bit0~bit9 ^[1]
0	上电→初始化	自然过渡，无需控制指令	0x0000
1	初始化→伺服无故障	自然过渡，无需控制指令 若初始化中发生错误，直接进入 13	0x0250
2	伺服无故障→伺服准备好	0x06	0x0231
3	伺服准备好→等待打开伺服使能	0x07	0x0233
4	等待打开伺服使能→伺服运行	0x0F	0x0237
5	伺服运行→等待打开伺服使能	0x07	0x0233
6	等待打开伺服使能→伺服准备好	0x06	0x0231
7	伺服准备好→伺服无故障	0x00	0x0250
8	伺服运行→伺服准备好	0x06	0x0231
9	伺服运行→伺服无故障	0x00	0x0250
10	等待打开伺服使能→伺服无故障	0x00	0x0250
11	伺服运行→快速停机	0x02	0x0217
12	快速停机→伺服无故障	快速停机方式 605A 选择为 0~3，停机完成后， 自然过渡，无需控制指令	0x0250

CiA402 状态切换		控制字 6040h	状态字 6041h 的 bit0~bit9 ^[1]
13	→故障停机	除“故障”外其他任意状态下，伺服驱动器一旦发生故障，自动切换到故障停机状态，无需控制指令	0x021F
14	故障停机→故障	故障停机完成后，自然过渡，无需控制指令	0x0218
15	故障→伺服无故障	0x80 bit7 上升沿有效； bit7 保持为 1，其他控制指令均无效。	0x0250
16	快速停机→伺服运行	快速停机方式 605A 选择为 5~7，停机完成后，发送 0x0F	0x0237



NOTE

[1] 因状态字 6041h 的 bit10~bit15(bit14 无意义) 与各伺服模式运行状态有关，在上表中均以“0”表示，具体的各位状态请查看各伺服运行模式。

4.3.2 控制字 6040h

索引	名称	控制字 (Control Word)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
		6040h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	All	数据范围	0~65535

设置控制指令：

bit	名称	描述
0	伺服准备好	0- 无效 1- 有效
1	接通主回路电	0- 无效 1- 有效
2	快速停机	0- 有效 1- 无效
3	伺服运行	0- 无效 1- 有效
4~6	-	与各伺服运行模式相关
7	故障复位	对于可复位故障和警告，执行故障复位功能。 ■ bit7 上升沿有效； ■ bit7 保持为 1，其他控制指令均无效。
8	暂停	支持
9~10	NA	预留
11~15	厂家自定义	预留，未定义

◆ 注意：

- ◆ 控制字的每一个 bit 位单独赋值无意义，必须与其他位共同构成某一控制指令。
- ◆ bit0~bit3 和 bit7 在各伺服模式下意义相同，必须按顺序发送命令，才可将伺服驱动器按照 CiA402 状态机切换流程引导入预计的状态，每一命令对应一确定的状态。
- ◆ bit4~bit6 与各伺服模式相关 (请查看不同模式下的控制指令)

4.3.3 状态字 6041h

索引	名称	状态字 (Status Word)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
		6041h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	All	数据范围	0~65535

反映伺服状态:

bit	名称	描述
0	伺服无故障	1- 有效, 0- 无效
1	等待打开伺服使能	1- 有效, 0- 无效
2	伺服运行	1- 有效, 0- 无效
3	故障	1- 有效, 0- 无效
4	接通主回路电	1- 有效, 0- 无效
5	快速停机	0- 有效, 1- 无效
6	伺服准备好	1- 有效, 0- 无效
7	警告	1- 有效, 0- 无效
8	厂家自定义	预留, 未定义
9	远程控制	0- 非 CANopen 模式, 可使用部分 IS620P 标准软件功能 1-CANopen 远程控制模式
10	目标到达	0- 目标位置未到达 1- 目标位置到达
11	软件内部位置超限	0- 位置指令或反馈未达到软件内部位置限制 1- 位置指令或反馈达到软件内部位置限制。
12~13		与各伺服模式相关
14	NA	预留
15	原点回零完成	0- 原点回零未进行或未完成 1- 已完成原点回零。此位与伺服模式、伺服当前状态无关。

◆ 注意:

- ◆ 状态字的每一个 bit 位单独读取无意义, 必须与其他位共同组成, 反馈伺服当前状态。
- ◆ bit0~bit9 在各伺服模式下意义相同, 控制字 6040h 按顺序发送命令后, 伺服反馈一确定的状态。
- ◆ bit12~bit13 与各伺服模式相关 (请查看不同模式下的控制指令)
- ◆ bit10、bit11、bit15 在各伺服模式下意义相同, 反馈伺服执行某伺服模式后的状态。

4.3.4 停机方式

IS620P-CANopen 支持以下 5 种停机方式:

- 伺服使能 OFF 停机;
- 伺服故障停机;
- 超程停机;
- 紧急停机;
- 快速停机;
- 暂停

1) 伺服使能 OFF 停机

发生伺服使能关闭时, 停机方式由功能码 H02-05(对象字典 2002-06h) 决定, 同标准 IS620P。

2) 伺服故障停机

发生故障和警告时, 伺服自动进入故障停机状态, 停机方式由 H02-06(对象字典 2002-07h)、H02-07(对象字典 2002-08h)、H02-08(对象字典 2002-09h) 决定, 同标准 IS620P。

3) 超程停机

发生超程时，伺服停机方式由功能码 H02-07(对象字典 2002-08h) 决定，同标准 IS620P。

4) 紧急停机

伺服有 2 种紧急停机方式：

- 使用 DI 功能 34: FunIN.34: EmergencyStop, 刹车; 同标准 IS620P。
- 使用辅助功能: H0D-05(对象字典 200D-06h) 紧急停机。同标准 IS620P。

5) 快速停机

非故障状态下，控制字 6040h=0x02 时，执行快速停机，停机方式通过对象字典 605A 选择。

索引	名称	快速停机方式选择 (Quick Stop Option Code)					数据结构	VAR	数据类型	Int16
	605Ah	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	All	数据范围	0~7	出厂设定

设置快速停机方式：

设定值	停机方式
0	自由停机，保持自由运行状态。
1	以 6084h/609Ah (HM) 斜坡停机，停机完成后保持自由运行状态。
2	以 6085h 设定的减速度斜坡停机，停机完成后保持自由运行状态。
3	以 2007-10h(功能码 H07-15) 设定的紧急停止转矩停机，停机完成后保持自由运行状态。
4	NA
5	以 6084h/609Ah (HM) 斜坡停机，停机完成后保持位置锁定状态。
6	以 6085h 设定的减速度斜坡停机，停机完成后保持位置锁定状态。
7	以 2007-10h(功能码 H07-15) 设定的紧急停止转矩停机，停机完成后保持位置锁定状态。

6) 暂停

非故障状态下，控制字 6040 的 bit8(Halt) 为暂停功能，暂停方式通过对象字典 605D 选择。

索引	名称	暂停方式选择 (Halt Stop Option Code)					数据结构	VAR	数据类型	Int16
	605Dh	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	All	数据范围	0~3	出厂设定

选择伺服驱动器暂停时，伺服电机从旋转到停机的减速方式及停止后电机状态。

PP、PV、IP、HM 模式

设定值	停机方式
1	以 6084h/609Ah (HM) 斜坡停机，保持位置锁定状态。
2	以 6085h 斜坡停机，保持位置锁定状态。
3	急停转矩停机，保持位置锁定状态。

轮廓转矩模式

设定值	停机方式
1/2/3	以 6087h 斜坡停机，保持位置锁定状态。

4.4 试运行步骤

步骤	操作	说明
1	确认安装	按照附录要求进行安装（试运行前尽量不要把电机安装到机械上），具体可参考《IS620P 系列伺服设计维护使用手册》。
2	确认接线	按照配线章节将编码器线、电机动力线、端子线等连接好，具体可参考《IS620P 系列伺服设计维护使用手册》。
3	确认电源电压	确保输入电源在驱动器规格要求内。
4	确认通信参数设置	确认 第 28 页上的“3.2 系统设置” 中系统设置。
5	确认电机型别	确保电机和驱动器型号匹配。
6	上电	确保上电无报警。
7	参数设置	设置相应对象，具体请参考 第 55 页上的“4.5 伺服运行模式概述” 。
8	试运行	进入轮廓速度模式，给定低速指令正反运行无异常，具体请参考 第 101 页上的“4.9 轮廓速度模式” 。
9	参数调整	调整增益相关参数；此步可以通过后台示波器查看波形，进行相关增益调整。
10	运行	-

4.5 伺服运行模式概述

IS620P-CANopen 支持 5 种伺服模式。

伺服预运行模式可通过对象字典 6060h 进行设置。伺服当前运行模式可通过对象字典 6061h 进行查看。

1) 模式选择 6060h

索引	名称	模式选择 (Modes of Operation)					数据结构	VAR	数据类型	Int8
6060h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	All	数据范围	0~7	出厂设定	0

选择伺服运行模式：

bit	描述	说明
0	NA	预留
1	轮廓位置模式	参数设置参考 第 56 页上的“4.6 轮廓位置模式”
2	NA	预留
3	轮廓速度模式	参数设置参考 第 101 页上的“4.9 轮廓速度模式”
4	轮廓转矩模式	参数设置参考 第 108 页上的“4.10 轮廓转矩模式”
5	NA	预留
6	回零模式	参数设置参考 第 69 页上的“4.7 原点回零模式”
7	插补模式	参数设置参考 第 95 页上的“4.8 插补模式”

- ◆ 通过 SDO 选择了不支持的伺服模式，将返回 SDO 错误。
- ◆ 通过 PDO 选择了不支持的伺服模式，伺服模式更改无效。

2) 模式显示 6061h

索引	名称	模式显示 (Modes of Operation Display)					数据结构	VAR	数据类型	Int8
6061h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	All	数据范围	0~7	出厂设定	-

反映伺服实际运行模式：

bit	描述	说明
0	NA	预留
1	轮廓位置模式	参数设置参考 第 56 页上的“4.6 轮廓位置模式”
2	NA	预留
3	轮廓速度模式	参数设置参考 第 101 页上的“4.9 轮廓速度模式”
4	轮廓转矩模式	参数设置参考 第 108 页上的“4.10 轮廓转矩模式”
5	NA	预留
6	回零模式	参数设置参考 第 69 页上的“4.7 原点回零模式”
7	插补模式	参数设置参考 第 95 页上的“4.8 插补模式”

3) 模式切换使用注意事项：

- 伺服驱动器处于任何状态下，模式切换时，不执行斜坡停机，直接切换，切换前未执行的指令将被抛弃。

4.6 轮廓位置模式

轮廓位置模式在满足一定条件下，可实时接收用户位移指令，每段位移指令的加速时间、减速时间、最大运行速度、位移可独立控制，也可实时修改段与段之间的衔接方式。轮廓位置模式多用于点到点定位运行，运行曲线由伺服驱动器自身规划。伺服驱动器内部完成位置、速度与转矩控制。

4.6.1 控制框图

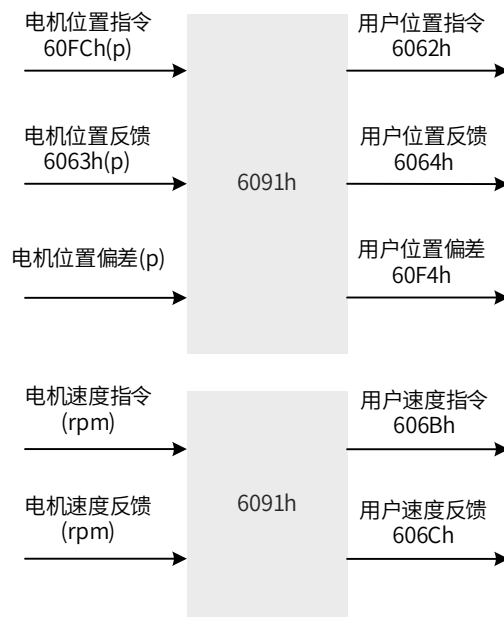
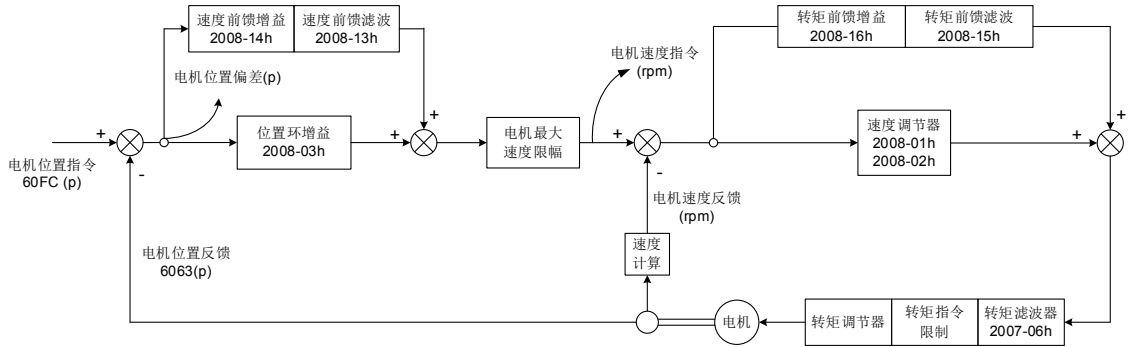


图 4-2 PP 模式控制框图

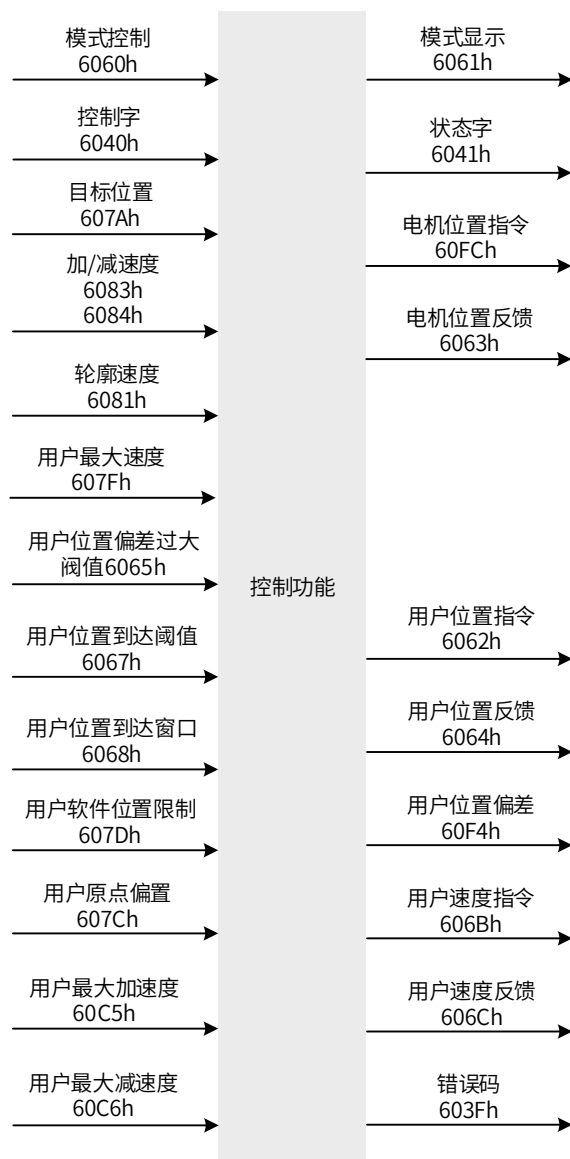


图 4-3 轮廓位置模式下输入输出对象

每段的位移曲线规划设定包括：目标位置 607Ah(指令单位)、轮廓速度 6081h(指令单位)、轮廓加速度 6083h(指令单位)、轮廓减速度 6084h(指令单位)。

上位机各指令均以指令单位输入，经限幅、转换因子处理后，称为编码器单位的指令。

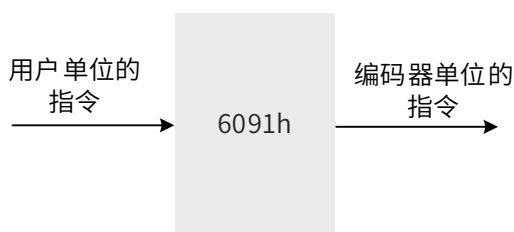


图 4-4 指令单位说明

驱动器对目标位置、轮廓速度、轮廓加减速度的处理如下图 4-5、图 4-6、图 4-7 框图所示。

软限位功能：通过设置对象字典 0x200A-02h = 1 (H0A_01)，可开启软限位功能。默认 200A-02h 为 0，不使用软限位功能。该功能开启后，电机到达限位后停止并提示超程，状态字 6041h 的 bit11 置 1；接着发反向指令可使驱动器退出限位状态，并清零 6041h 的 bit11。同时发生外部 DI 超程开关有效与内部软件位置限制有效时，超程状态由外部 DI 超程开关决定。

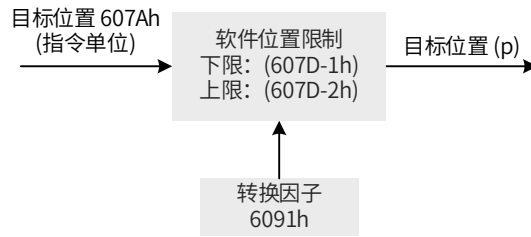


图 4-5 目标位置 607Ah- 内部软件位置限制

轮廓速度 6081h 用于设置该段位移指令运行过程中的最大运行速度，其速度不能超过用户设置的最大速度 607Fh 和转化后对应的电机最大速度，处理框图如下：

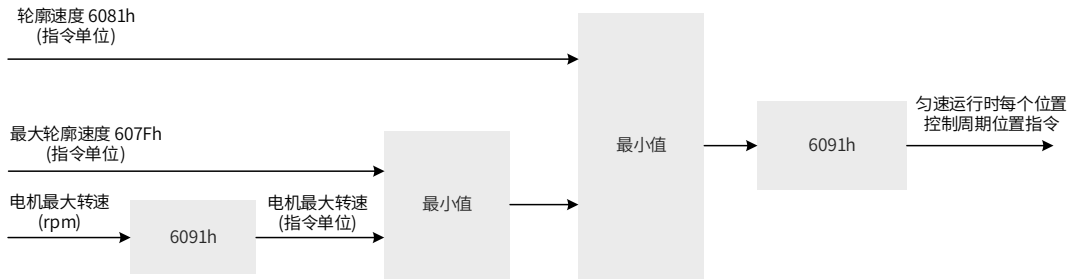


图 4-6 轮廓速度 6081h- 速度限制

轮廓加速度 6083h 和轮廓减速度 6084h 用于设置该段位移指令运行过程中的加减速度，其值不能超过用户设置的最大加减速度 60C5h 和 60C6h，处理框图如下：

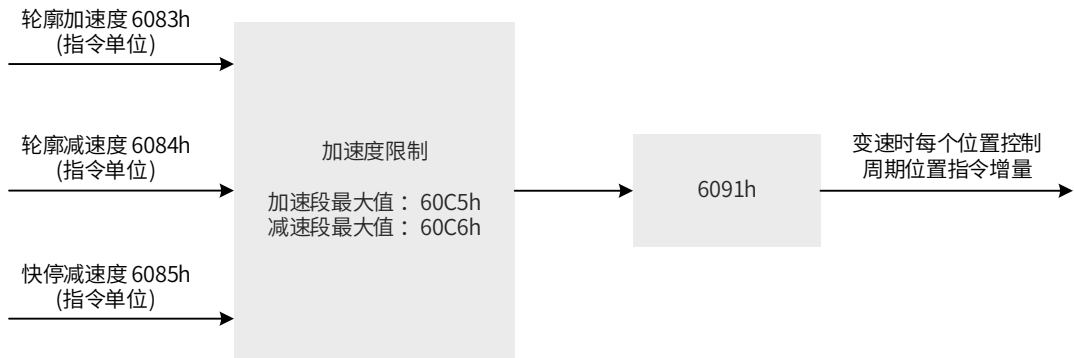


图 4-7 轮廓加速度限制

加减速设置说明：

当使用 23 位电机，齿轮比设置 1:1 时，电机转速要求 400rpm (6081 对应设置 $400 \times 8388608 / 60$)，用户加速度要求 400rpm/s (6083 对应设置 $400 \times 8388608 / 60$)，用户减速度要求 200rpm/s (6084 对应设置 $200 \times 8388608 / 60$)，则：

加速时间 $t_{up} = \Delta 6081 / \Delta 6083 = 1 (s)$ ；减速度时间 $t_{down} = \Delta 6081 / \Delta 6084 = 2 (s)$

4.6.2 相关对象设置

1) 定位完成

索引	名称	位置到达阈值 (Position Window)					数据结构	VAR	数据类型	Uint32
6067h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	pp/hm/ip	数据范围	0~4294967295	出厂设定	734p
子索引: 00 当指令单位的位置偏差 60F4h 小于此值, 且时间达到 6068h 时, 6041h 的 bit10=1。 不满足两者之中任一条件, 位置到达无效。										

索引	名称	位置到达时间窗口 (Position Window Time)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
6068h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	pp/hm/ip	数据范围	0~65535	出厂设定	0ms
子索引: 00 当指令单位的位置偏差 60F4h 小于此值, 且时间达到 6068h 时, 6041h 的 bit10=1。 不满足两者之中任一条件, 位置到达无效。										

2) 位置偏差过大故障检测

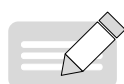
索引	名称	用户位置偏差过大阈值 (Following Error Window)					数据结构	VAR	数据类型	Uint32
6065h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	pp/hm/ip	数据范围	0~4294967295	出厂设定	3145728p
子索引: 00 当位置偏差大于此值时发生 Er.B00, 置位状态字的 bit13 为 1。										

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
603Fh	00h	错误码	RO	TPDO	Uint16	-	0~65535	-
6040h	00h	控制字	RW	YES	Uint16	-	0~65535	0
6041h	00h	状态字	RO	TPDO	Uint16	-	0~65535	-
6060h	00h	模式选择	RW	YES	Int8	-	0~7	0
6061h	00h	模式显示	RO	TPDO	Int8	-	0~7	-
6062h	00h	用户位置指令	RO	TPDO	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
6063h	00h	电机位置反馈	RO	TPDO	Int32	编码器单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
6064h	00h	用户位置反馈	RO	TPDO	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
6065h	00h	用户位置偏差过大阈值	RW	YES	Uint32	指令单位	$0 \sim (2^{32}-1)$	3145728
6067h	00h	位置到达阈值	RW	YES	Uint32	指令单位	$0 \sim (2^{32}-1)$	734
6068h	00h	位置到达时间窗口	RW	YES	Uint16	ms	0~65535	0
606Bh	00h	用户实际速度指令	RO	TPDO	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
606Ch	00h	用户实际速度反馈	RO	TPDO	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
607Ah	00h	目标位置	RW	YES	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	0
607Dh	01h	最小软件绝对位置限制	RW	YES	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-2^{31}
	02h	最大软件绝对位置限制	RW	YES	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	$2^{31}-1$
607Ch	00h	原点偏置	RW	YES	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	0
6081h	00h	轮廓速度	RW	YES	Uint32	指令单位	$0 \sim (2^{32}-1)$	1747627
6083h	00h	轮廓加速度	RW	YES	Uint32	指令单位	$0 \sim (2^{32}-1)$	174762666
6084h	00h	轮廓减速度	RW	YES	Uint32	指令单位	$0 \sim (2^{32}-1)$	174762666
60F4h	00h	用户位置偏差	RO	TPDO	Int32	p	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
60FCh	00h	电机位置指令	RO	TPDO	Int32	p	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
2005h	05h	一阶低通滤波时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0~6553.5	0.0
	07h	平均值滤波时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0~128.0	0.0
2007h	06h	转矩指令滤波时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0~30.00	0.79
2008h	01h	速度环增益	RW	YES	Uint16	Hz	0.1~2000.0	25.0
	02h	速度环积分时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0.15~512.00	31.83
	03h	位置环增益	RW	YES	Uint16	Hz	0.0~2000.0	40.0
	13h	速度前馈滤波时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0.00~64.00	0.50
	14h	速度前馈增益	RW	YES	Uint16	%	0.0~100.0	0.0
	15h	转矩前馈滤波时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0.00~64.00	0.50
	16h	转矩前馈增益	RW	YES	Uint16	%	0.0~200.0	0.0

4.6.3 轮廓位置模式下的控制指令

表 4-3 状态切换与控制命令关系

CiA402 状态切换		控制字 6040h	状态字 6041h 的 bit0~bit9 ^[1]
0	上电→初始化	自然过渡, 无需控制指令	0x0000h
1	初始化→伺服无故障	自然过渡, 无需控制指令 若初始化中发生错误, 直接进入 13	0x0250h
2	伺服无故障→伺服准备好	0x06h	0x0231h
3	伺服准备好→等待打开伺服使能	0x07h	0x0233h
4	等待打开伺服使能→伺服运行	0x0Fh	0x0237h
5	伺服运行→等待打开伺服使能	0x07h	0x0233h
6	等待打开伺服使能→伺服准备好	0x06h	0x0231h
7	伺服准备好→伺服无故障	0x00h	0x0250h
8	伺服运行→伺服准备好	0x06h	0x0231h
9	伺服运行→伺服无故障	0x00h	0x0250h
10	等待打开伺服使能→伺服无故障	0x00h	0x0250h
11	伺服运行→快速停机	0x02h	0x0217h
12	快速停机→伺服无故障	快速停机方式 605A 选择为 0~3, 停机完成后, 自然过渡, 无需控制指令	0x0250h
13	→故障停机	除“故障”外其他任意状态下, 伺服驱动器一旦发生故障, 自动切换到故障停机状态, 无需控制指令	0x021Fh
14	故障停机→故障	故障停机完成后, 自然过渡, 无需控制指令	0x0218h
15	故障→伺服无故障	0x80h bit7 上升沿有效; bit7 保持为 1, 其他控制指令均无效。	0x0250h
16	快速停机→伺服运行	快速停机方式 605A 选择为 5~7, 停机完成后, 发送 0x0F	0x0237h



NOTE

[1] 因状态字 6041h 的 bit10~bit15(bit14 无意义) 与各伺服模式运行状态有关, 在上表中均以“0”表示, 具体的各位状态请查看各伺服运行模式。

控制字 6040h 在轮廓位置模式中的说明:

索引	名称	控制字 (Control Word)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
	6040h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	All	数据范围	0~65535	出厂设定

设置轮廓位置模式下的控制指令:

控制字 6040h					
位	bit7~15	bit6	bit5	bit4	bit0~bit3
名称	-	位置指令类型	位置指令更新模式 ^[1]	使能新位置指令 (沿变化有效)	-
设定值	请参考表 4-3 状态切换与控制命令关系	-	-	-	请参考表 4-3 状态切换与控制命令关系
描述	请参考第 160 页上的“6.5.3 子协议定义参数详细说明”	0- 目标位置 607Ah 是绝对位置指令 1- 目标位置 607Ah 是相对位置指令	0- 非立刻更新 1- 立刻更新	0 → 1 表示预使能一段新的位移指令, 是否使能成功, 由伺服状态决定; 1 → 0 表示预清零控制字 6041h 的 bit12, 是否成功清零, 由伺服状态决定。	请参考第 160 页上的“6.5.3 子协议定义参数详细说明”



NOTE

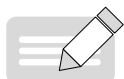
- ◆ [1] 驱动器在满足一定条件, 更新了该段位移指令后, 该段位移指令的 2 个属性: 更新模式、指令类型即被锁存, 在该段位移指令运行过程中不可更改, 其他属性在立刻更新模式下可修改。
- ◆ 某段位移指令的属性包括: 加速时间 6083, 减速时间 6084, 最大运行速度 6081, 目标位移 607A, 指令更新模式 6040 的 bit5, 指令类型 6040 的 bit6。

状态字 6041h 在轮廓位置模式中的说明:

索引	名称	状态字 (Status Word)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
	6041h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	All	数据范围	0~65535	出厂设定

反映轮廓位置模式下的伺服状态:

状态字 6041h							
位	bit15	bit14	bit13	bit12	bit11	bit10	bit0~bit9
名称	原点回零完成	NA	位置偏差状态	位置指令能够接收	软件内部设置超限	目标到达	-
设定值	-	-	请参考表 4-3 状态切换与控制命令关系	-	-	-	请参考表 4-3 状态切换与控制命令关系
描述	0- 未进行原点回零或原点回零未完成 1- 已完成原点回零, 参考点已找到。	预留	0- 位置偏差在位置偏差过大阈值 (6065h) 1- 位置偏差超出位置偏差过大阈值 (6065h)	0- 伺服可接收新的位移指令 1- 伺服不可接收新的位移指令	0- 位置指令未达到软件内部位置限制 (607Dh) 1- 位置指令或位置反馈达到软件内部位置限制。 ^[1]	0- 目标位置未到达 1- 目标位置到达 ^[2]	请参考第 160 页上的“6.5.3 子协议定义参数详细说明”



NOTE

- [1] 可根据 0x200A-02h 的设置使能软件内部位置限制, 请参考第 160 页上的“6.5.3 子协议定义参数详细说明”中关于 607Dh 说明。
- [2] 位置偏差在位置到达阈值 (6067h) 内, 且时间达到 6068h 设定值位置到达, 不满足两者之中任一条件, 认为目标位置未到达。

1) 控制指令时序 1- 立刻更新型

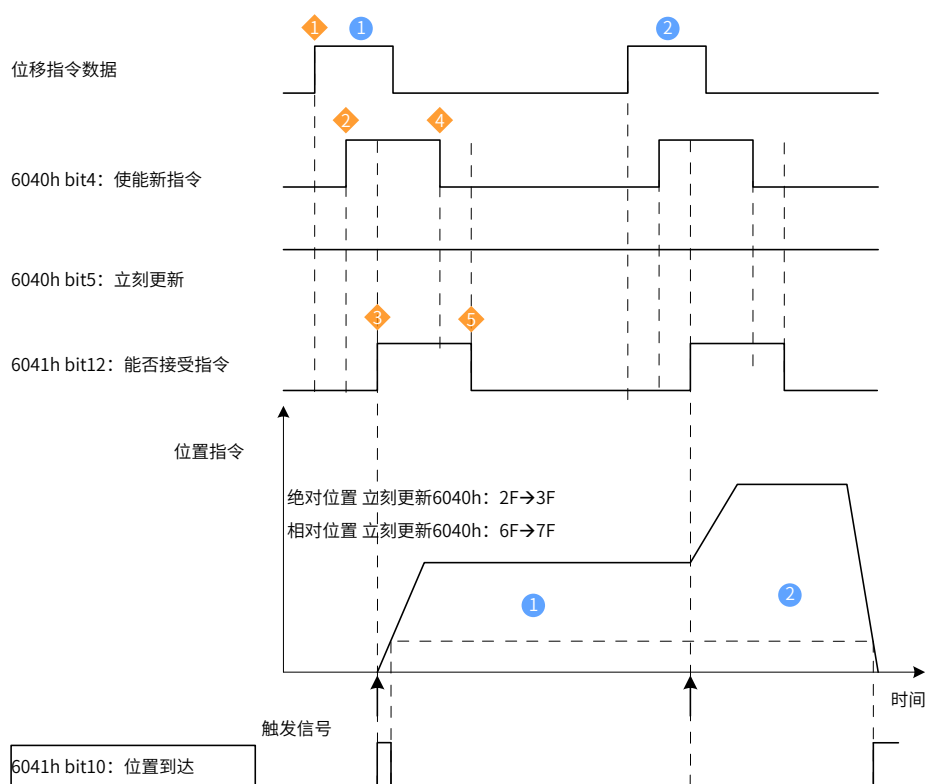
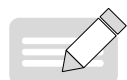


图 4-8 立刻更新型时序图与电机运行曲线 1

- ◆ 需要更改位移指令的任一参数，均需重新发送触发信号！
- ◆ ① 上位机首先根据需要，修改位移指令的其他属性（加速时间 6083h，减速时间 6084h，最大运行速度 6081h，目标位移 607Ah）。
- ◆ ② 上位机将 6040h 的 bit4 由 0 置 1，提示从站有新的位移指令需要使能。
- ◆ ③ 从站在接收到 6040h 的 bit4 的上升沿后，对是否可接收该新的位移指令做出判断。
若 6040h 的 bit5 的初始状态为 1，且此时 6041h 的 bit12 为 0，表明从站可接收新的位移指令①；从站接收新的位移指令后，将 6041h 的 bit12 由 0 置 1，表明新的位移指令①已接收，且当前从站处于不能继续接收新的位移指令状态。
- ◆ 立刻更新模式下，新的位移指令一旦被接收（6041h 的 bit12 由 0 变为 1），伺服立刻执行该位移指令。
- ◆ ④ 上位机接收到从站的状态字 6041h 的 bit12 变为 1 后，才可以释放位移指令数据，并将控制字 6040h 的 bit4 由 1 置 0，表明当前无新的位置指令。
由于 6040h 的 bit4 为沿变化有效，因此，此操作不会中断正在执行的位移指令。
- ◆ ⑤ 从站检测到控制字 6040h 的 bit4 由 1 变为 0 时，可以将状态字 6041h 的 bit12 由 1 置 0，表明从站已准备好可以接收新的位移指令。
立刻更新模式下，当从站检测到控制字 6040h 的 bit4 由 1 变为 0 时，总是会将 6041h 的 bit12 清零。



NOTE

立刻更新模式下，当前段位移指令①执行过程中，接收了新的位移指令②，①中未执行的位移指令并不被抛弃，对于相对位置指令，第二段位移指令定位完成后，总的位移增量 = ①的目标位置增量 607Ah + ②的目标位置增量 607Ah；对于绝对位置指令，第二段位移指令定位完成后，用户绝对位置 = ②的目标位置 607Ah。

举例：

2 段指令更新，立刻更新型、绝对位置指令

位移指令①：

- 目标位置 607A = 100000000 p
- 6081 = 1000 * 1048576 / 60 p/s (1000rpm)

位移指令②：

- 目标位置 607A = 200000000 p

■ $6081 = 2000 * 1048576 / 60 \text{ p/s}$ (2000rpm)

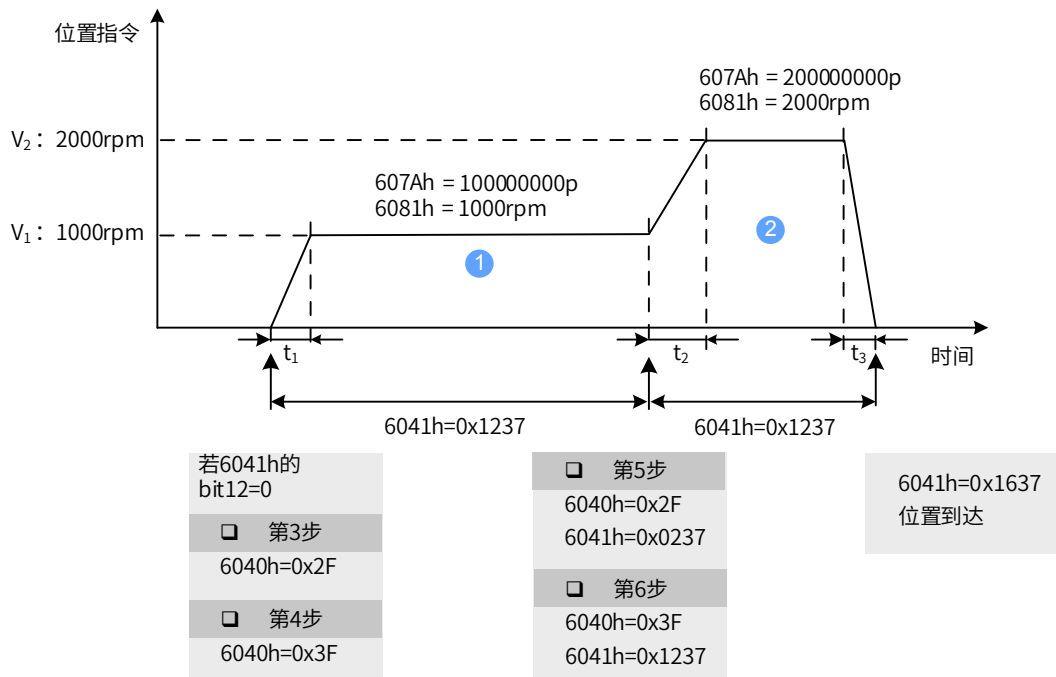


图 4-9 立刻更新型时序图与电机运行曲线 2

$$t_1 = \frac{V_1}{6083\text{h}} \text{ s} \quad t_2 = \frac{V_2 - V_1}{6083\text{h}} \text{ s} \quad t_3 = \frac{V_2}{6084\text{h}} \text{ s}$$

操作顺序	控制指令 6040h	6041h 状态	说明
1	0x06	0x0231	可接收新指令，驱动器已准备好。
2	0x07	0x0233	可接收新指令，驱动器已准备好，可打开伺服使能。
3	0x2F	0x0637	可接收新指令，伺服使能已开启（因第①段位移指令执行前未执行过其他位置指令，此时认为目标位置为 0，位置到达位 6041h 的 bit12=1）。
4	0x3F	0x1237	伺服已接收指令，且正在运行中，目标位置未到达。
若目标位置 607Ah 不变，需要修改运行速度 6081h，在该段位移指令未定位完成前，进行以下操作。			
5	0x2F	0x0237	释放 6041h 的 bit12，伺服又可接收新指令，当前指令正在运行中，目标位置未到达。
6	0x3F	0x1237	伺服已接收指令，且正在运行中，目标位置未到达。
若此时不再需要输入新的目标位置 607Ah，且本段位移指令的参数不再需要更改，可等待本段位移指令运行完成，定位完成后，用户当前位置 6063h=607Ah，状态字 6041h = 0x1637；			
若需要输入新的目标位移，且希望段与段间速度平滑过渡，需要在本段未定位完成前重复操作 5 和 6。			
7	0x3F	0x1637	等待目标位置未到达。

2) 控制指令时序 2--- 非立刻更新型

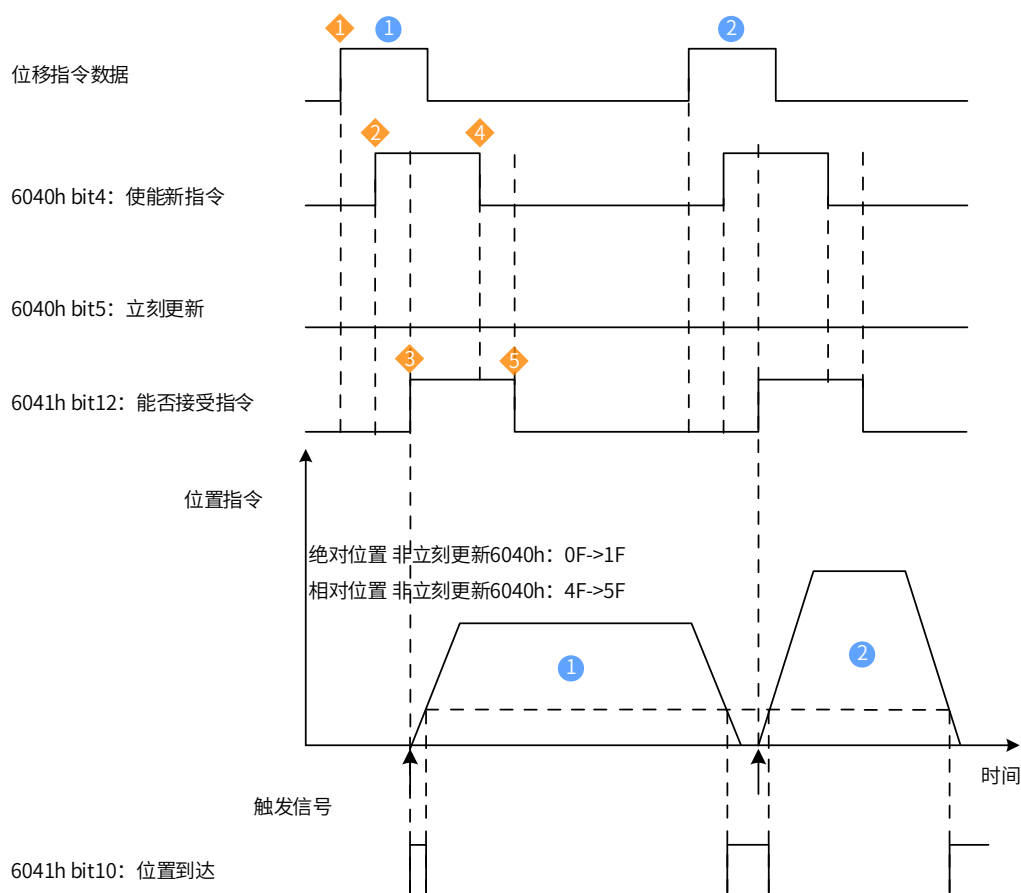
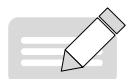


图 4-10 非立刻更新型时序图与电机运行曲线 1

- ◆ 需要更改位移指令的任一参数，均需重新发送触发信号！
- ◆ ① 上位机首先根据需要，修改位移指令的其他属性（加速时间 6083h，减速时间 6084h，最大运行速度 6081h，目标位移 607Ah）。
- ◆ ② 上位机将 6040h 的 bit4 由 0 置 1，提示从站有新的位移指令需要使能。
- ◆ ③ 从站在接收到 6040h 的 bit4 的上升沿后，对是否可接收该新的位移指令做出判断：
若 6040h 的 bit5 的初始状态为 0，且此时 6041h 的 bit12 为 0，表明从站可接收新的位移指令①；从站接收新的位移指令后，将 6041h 的 bit12 由 0 置 1，表明新的位移指令①已接收，且当前从站处于不能继续接收新的位移指令状态。
- ◆ ④ 上位机接收到状态字 6041h 的 bit12 变为 1 后，可以释放位移指令数据，并将控制字 6040h 的 bit4 由 1 置 0，表明当前无新的位置指令。
由于 6040h 的 bit4 为沿变化有效，因此，此操作不会中断正在执行的位移指令。
- ◆ ⑤ 从站检测到控制字 6040h 的 bit4 由 1 变为 0，在当前段定位完成后，释放 6041h 的 bit12 位，表明从站已准备好可以接收新的位移指令。非立刻更新模式下，当前段正在运行期间，伺服不可接收新的位移指令，当前段定位完成，伺服可接收新的位移指令，一旦被接收（6041h 的 bit12 由 0 变为 1），伺服立刻执行该位移指令。



NOTE

举例：

2 段指令更新，非立刻更新型、绝对位置指令

位移指令①：

- 目标位置 607A = 100000000 p
- 6081 = 1000 * 1048576 / 60 p/s (1000rpm)

位移指令②：

- 目标位置 607A = 200000000 p
- 6081 = 2000 * 1048576 / 60 p/s (2000rpm)

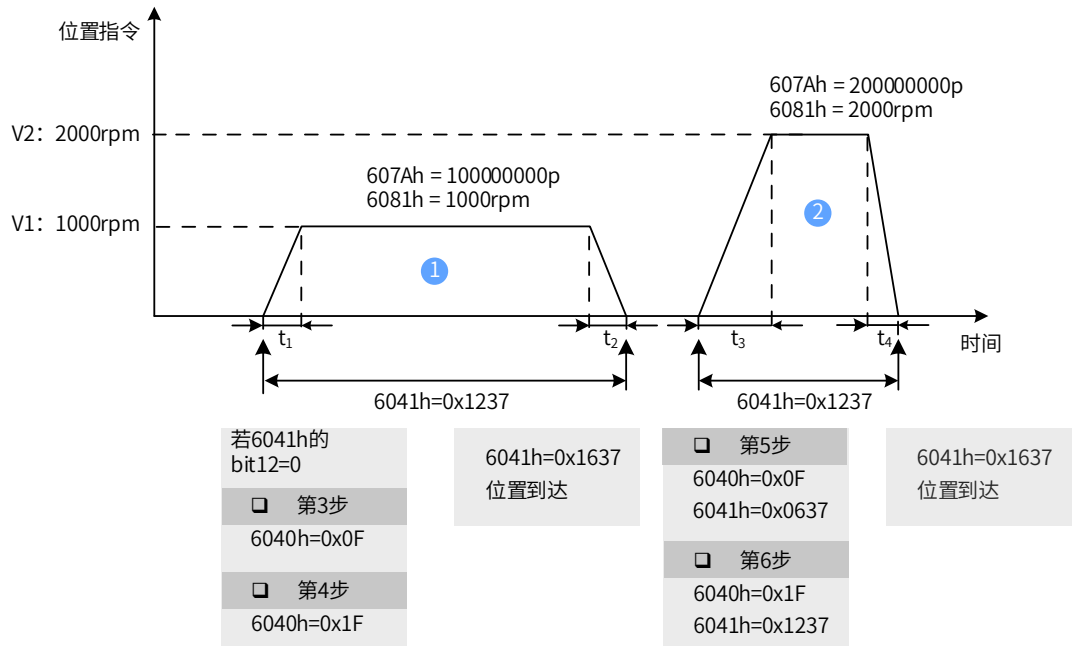


图 4-11 非立刻更新型时序图与电机运行曲线 2

$$t_1 = \frac{V_1}{6083h} \text{ s} \quad t_2 = \frac{V_1}{6084h} \text{ s} \quad t_3 = \frac{V_2}{6083h} \text{ s} \quad t_4 = \frac{V_2}{6084h} \text{ s}$$

操作顺序	控制指令 6040h	6041h 状态	说明
1	0x06	0x0231	可接收新指令，驱动器已准备好。
2	0x07	0x0233	可接收新指令，驱动器已准备好，可打开伺服使能。
3	0x0F	0x0637	可接收新指令，伺服使能已开启（因第①段位移指令执行前未执行过其他位置指令，此时认为目标位置为 0，位置到达位 6041h 的 bit12=1）。
4	0x1F	0x1237	伺服已接收指令，且正在运行中，目标位置未到达。

等待该段位移指令定位完成，状态字 6041h=0x1637；
若需要继续运行，根据需要，修改位移指令相关数据 (607Ah, 6081h, 6083h, 6084h) 后，重复步骤 3~4。

4.6.4 配置举例

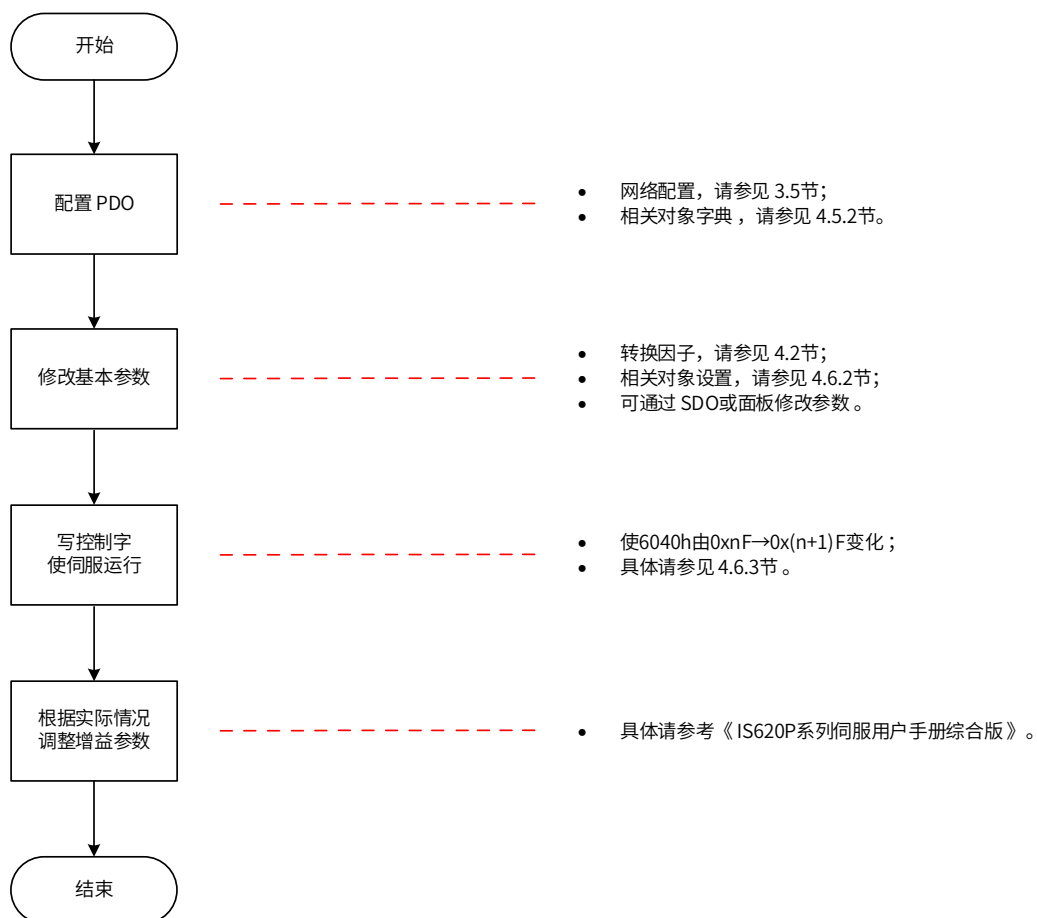


图 4-12 轮廓位置模式设置流程图举例

功能码	对象	映射对象	输入内容	说明
H2D-32	1600h-00h	RPDO1 映射对象个数	2	
H2D-33	1600h-01h	6040h-00h	60400010h	RPDO1 的第 1 个映射参数是 6040-00h, 长度 16 位。
H2D-35	1600h-02h	6060h-00h	60600008h	RPDO1 的第 2 个映射参数是 6060-00h, 长度 8 位。
H2D-49	1601h-00h	RPDO2 映射对象个数	2	
H2D-50	1601h-01h	607Ah-00h	607A0020h	RPDO2 的第 1 个映射参数是 607A-00h, 长度 32 位。
H2D-52	1601h-02h	6081h-00h	60810020h	RPDO2 的第 2 个映射参数是 6081-00h, 长度 32 位。
H2D-66	1602h-00h	RPDO3 映射对象个数	2	
H2D-67	1602h-01h	6083h-00h	60830020h	RPDO3 的第 1 个映射参数是 6083-00h, 长度 32 位。
H2D-69	1602h-02h	6084h-00h	60840020h	RPDO3 的第 2 个映射参数是 6084-00h, 长度 32 位。
H2E-20	1A00h-00h	TPDO1 映射对象个数	2	
H2E-21	1A00h-01h	6041h-00h	60410010h	TPDO1 的第 1 个映射参数是 6041-00h, 长度 16 位。
H2E-23	1A00h-02h	6061h-00h	60610008h	TPDO1 的第 2 个映射参数是 6061-00h, 长度 8 位。
H2E-37	1A01h-00h	TPDO2 映射对象个数	2	
H2E-38	1A01h-01h	6064h-00h	60640020h	TPDO2 的第 1 个映射参数是 6064-00h, 长度 32 位。
H2E-40	1A01h-02h	606Ch-00h	606C0020h	TPDO2 的第 2 个映射参数是 606C-00h, 长度 32 位。

- 写伺服运行模式 6060h=0x01, 使其工作在轮廓位置模式;
- 写目标位置 607Ah(指令单位, 默认值 0p);
- 写当前段位移指令匀速运行速度 6081h(指令单位);
- 根据需要设置每段位移的加速度 6083h(指令单位) 和减速度 6084h(指令单位);
- 写控制字 6040h = 0xnF → 0x(n+1)F, 伺服运行。

位置指令类型 6040h bit6	指令更新模式 6040h bit5	6040h	说明
0	0	0x0F → 0x1F	绝对位置, 非立刻更新
0	1	0x2F → 0x3F	绝对位置, 立刻更新
1	0	0x4F → 0x5F	相对位置, 非立刻更新
1	1	0x6F → 0x7F	相对位置, 立刻更新

监控参数:

- 位置指令 6062h(指令单位), 位置指令 60FCh(编码器单位)
- 位置反馈 6063h(编码器单位), 位置反馈 6062h(指令单位)
- 位置偏差 60F4h(指令单位)
- 伺服状态 6041h

不同指令类型、更新类型的具体操作请参考第 61 页上的“4.6.3 轮廓位置模式下的控制指令”。

4.7 原点回零模式

原点回零模式用于寻找机械原点，并定位机械原点与机械零点的位置关系。

■ 机械原点：机械上某一固定的位置，可对应某一确定的原点开关，或对应电机 Z 信号。

■ 机械零点：机械上绝对 0 位置。

原点回零完成后，电机停止位置为机械原点，通过设置 607Ch，可以设定机械原点与机械零点的关系：

$$\text{机械原点} = \text{机械零点} + 607C(\text{原点偏置})$$

当 607C=0 时，机械原点与机械零点重合。

原点回零模式下，上位机首先应选择原点回零方式 (6098h)，并设置回零速度 (6099-1h 6099-2h)、回零加速度 (609Ah)，给出原点回零触发信号后，伺服将按照设定自动机械原点，并完成机械原点与机械零点的相对位置关系设置。伺服驱动器内部完成位置、速度与转矩控制。

注意：原点开关信号有效的行程不得短于加 / 减速的行程，且不得短于电机旋转一圈对应的行程，否则有可能导致越过原点开关而无法完成回零。

4.7.1 控制框图

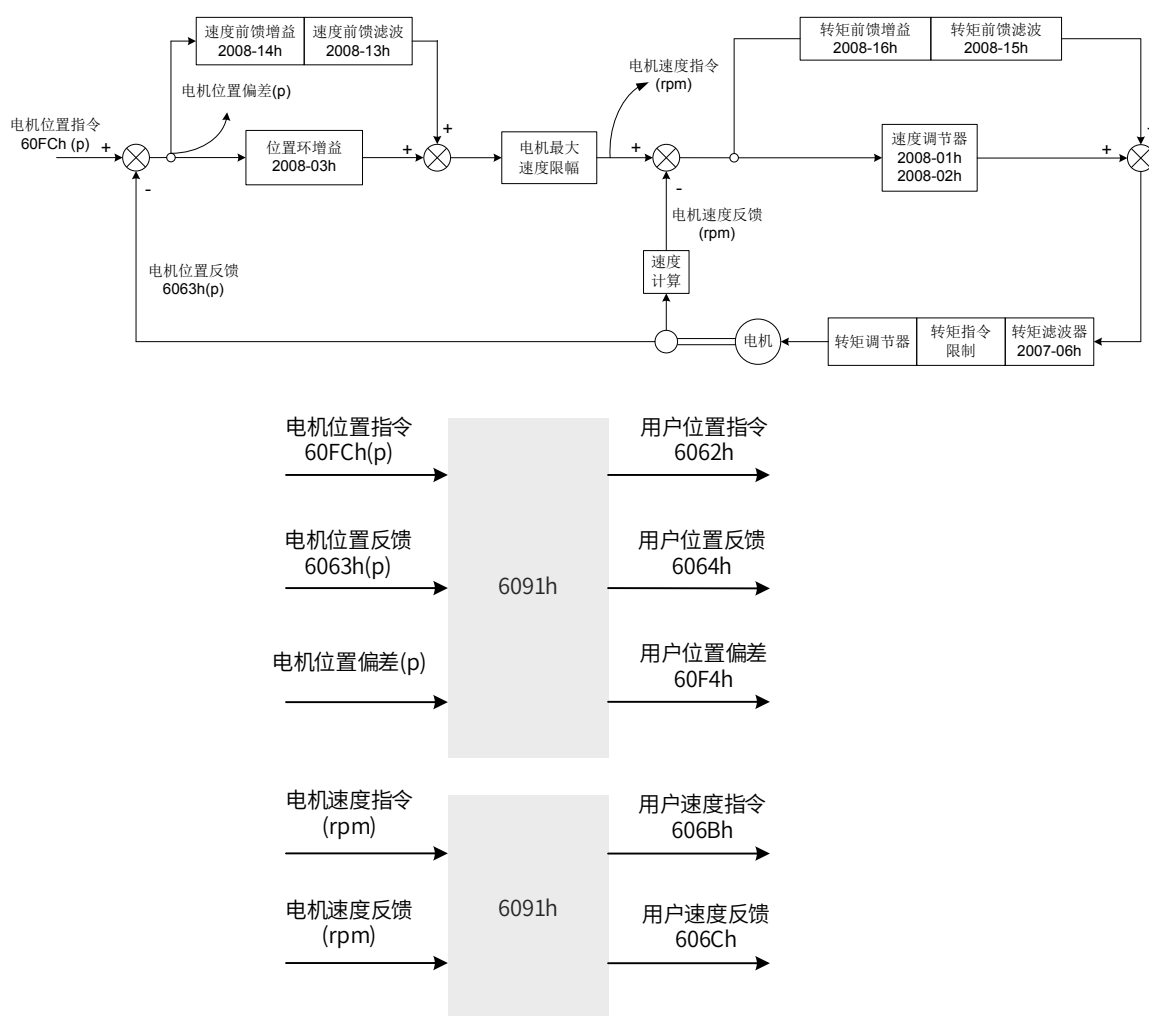


图 4-13 原点回零模式控制框图

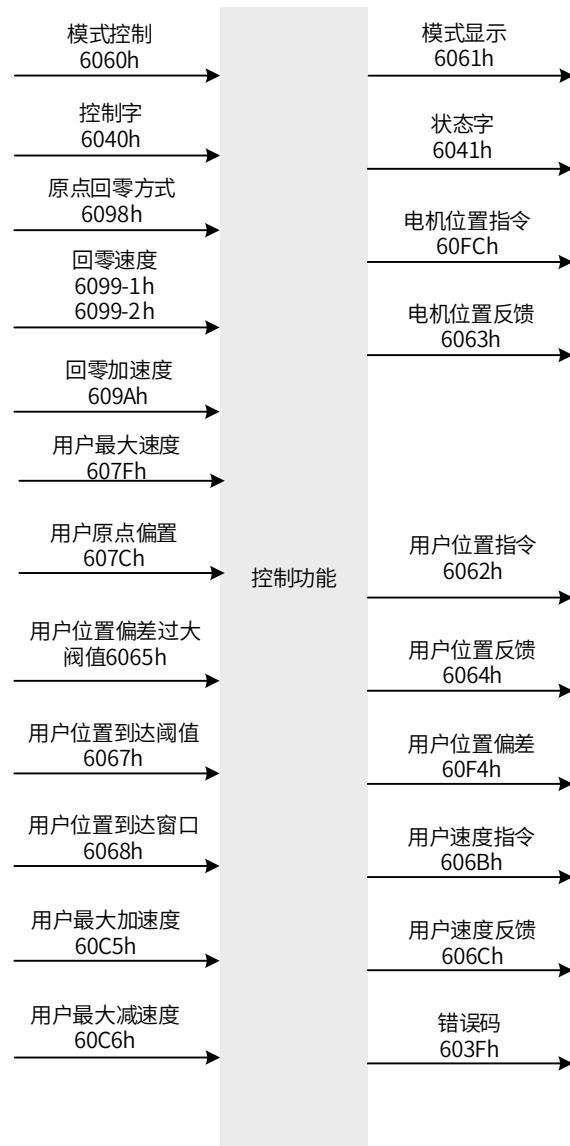


图 4-14 原点回零模式下输入输出框图

驱动器对回零速度、回零加速度的处理如下图 4-15、图 4-16 框图所示。

回零速度包括 2 个速度，一是搜索减速点信号速度 6099-1h(指令单位)，此速度可以设置为较高数值，防止回零时间过长，发生回零超时故障；二是搜索原点信号速度 6099-2h(指令单位)，此速度可以应设置为较低速度，防止伺服高速停车时产生过冲，导致停止位置与设定机械原点有较大偏差。

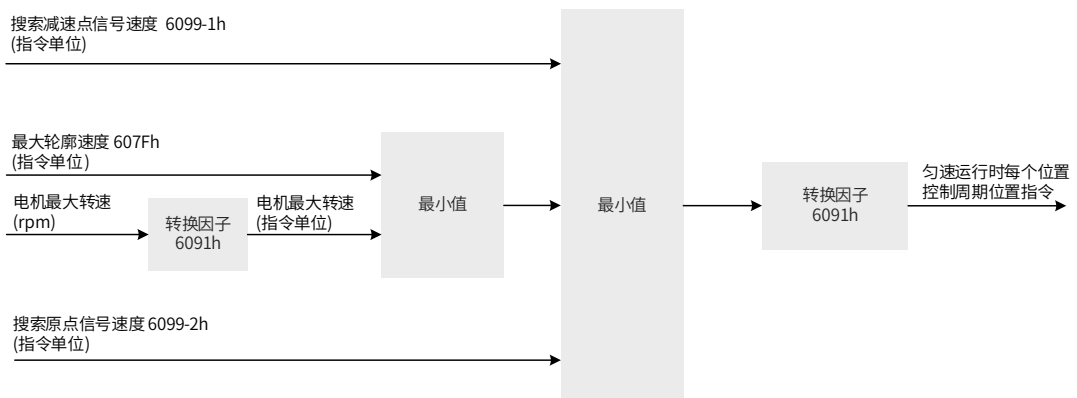


图 4-15 回零速度 6099h- 速度限制

回零加速度 609Ah 在加速段与减速段均使用。

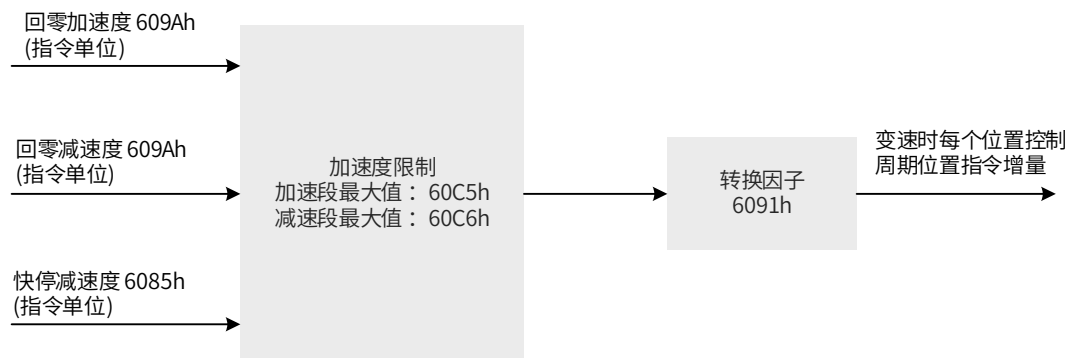


图 4-16 回零加速度 609Ah 限制

4.7.2 相关对象设置

1) 原点复归超时

索引	名称	原点复归超时时间参数 (Time of Home Searching)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
2005h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	hm	数据范围	0-65535	出厂设定	50000
子索引：24h 单位：10ms 当在此时间内回零未完成则会报回零错误故障 Er.601。 此故障可复位。										

2) 定位完成

索引	名称	位置到达阈值 (Position Window)					数据结构	VAR	数据类型	Uint32
6067h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	pp/hm/ip	数据范围	0~4294967295	出厂设定	734p
子索引：00 当指令单位的位置偏差 60F4h 小于此值，且时间达到 6068h 时，6041h 的 bit10=1。 不满足两者之中任一条件，位置到达无效。										

索引	名称	位置到达时间窗口 (Position Window Time)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
6068h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	pp/hm/ip	数据范围	0~65535	出厂设定	0ms
子索引：00 当指令单位的位置偏差 60F4h 小于此值，且时间达到 6068h 时，6041h 的 bit10=1。 不满足两者之中任一条件，位置到达无效。										

3) 位置偏差过大故障检测

索引	名称	用户位置偏差过大阈值 (Following Error Window)					数据结构	VAR	数据类型	Uint32
6065h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	pp/hm/ip	数据范围	0~4294967295	出厂设定	3145728p
子索引：00 当位置偏差大于此值时发生 Er.B00，置位状态字的 bit13 为 1。										

4) 回零速度

索引 6099h	名称	回零速度 (Homing Speed)					数据结构	ARR	数据类型	Uint32
	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	All	数据范围	OD 数据范围	出厂设定	OD 默认值
设置原点回零时的速度。										

子索引 00h	名称	回零速度的子索引个数 (Number of Entries)					数据结构	-	数据类型	Uint8
	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	2	出厂设定	2

子索引 01h	名称	搜索减速点信号速度 (Speed During Search for Switch)					数据结构	-	数据类型	Uint32
	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	-	数据范围	0~4294967295	出厂设定	1747627
设置搜索减速点信号速度 (指令单位), 此速度可以设置为较高数值, 防止回零时间过长, 发生回零超时故障。 注意: 从站找到减速点后, 将减速运行, 减速过程中, 从站屏蔽原点信号的变化, 为避免在减速过程中即碰到原点信号, 应合理设置减速点信号的开关位置, 留出足够的减速距离, 或增大回零加速度以缩短减速时间。										

子索引 02h	名称	搜索原点信号速度 (Speed During Search for Zero)					数据结构	-	数据类型	Int32
	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	-	数据范围	0~4294967295	出厂设定	174763
设置搜索原点信号速度 (指令单位), 此速度建议设置为较低速度, 防止伺服高速停车时产生过冲, 导致停止位置与设定机械原点有较大偏差。										

5) 回零加速度

索引 609Ah	名称	回零加速度 (Homing Acceleration)					数据结构	VAR	数据类型	Uint32
	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	hm	数据范围	0~4294967295	出厂设定	174762666
设置回零模式下的变速时的加速度。加速与减速时均采用此参数。 原点回零使能后, 设定值生效。										

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	设定范围	出厂设定
603Fh	00h	错误码	RO	TPDO	Uint16	-	0~65535	-
6040h	00h	控制字	RW	YES	Uint16	-	0~65535	0
6041h	00h	状态字	RO	TPDO	Uint16	-	0~65535	-
6060h	00h	模式选择	RW	YES	Int8	-	0~7	0
6061h	00h	模式显示	RO	TPDO	Int8	-	0~7	-
6062h	00h	用户位置指令	RO	TPDO	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
6063h	00h	电机位置反馈	RO	TPDO	Int32	编码器单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
6064h	00h	用户位置反馈	RO	TPDO	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
6065h	00h	用户位置偏差过大阈值	RW	YES	Uint32	指令单位	$0 \sim (2^{32}-1)$	3145728
6067h	00h	位置到达阈值	RW	YES	Uint32	指令单位	$0 \sim (2^{32}-1)$	734
6068h	00h	位置到达时间窗口	RW	YES	Uint16	ms	0~65535	0
606Bh	00h	用户实际速度指令	RO	TPDO	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
606Ch	00h	用户实际速度反馈	RO	TPDO	Int32	rpm	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
607Dh	01h	最小软件绝对位置限制	RW	YES	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-2^{31}
	02h	最大软件绝对位置限制	RW	YES	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	$2^{31}-1$
607Ch	00h	原点偏置	RW	YES	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	0
6098h	00h	回零方式	RW	YES	Int8	-	0~35	1
6099h	01h	搜索减速点信号速度	RW	YES	Uint32	指令单位	$0 \sim (2^{32}-1)$	1747627
	02h	搜索原点信号速度	RW	YES	Int32	指令单位	$0 \sim (2^{32}-1)$	174763
609Ah	00h	回零加速度	RW	YES	Uint32	rpm/ms	$0 \sim (2^{32}-1)$	174762666
2005h	24h	限定查找原点的时间	RW	YES	Uint16	10ms	0~65535	50000
60F4h	00h	用户位置偏差	RO	TPDO	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
60FCh	00h	电机位置指令	RO	TPDO	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
2007h	06h	转矩指令滤波时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0~30.00	0.79
2008h	01h	速度环增益	RW	YES	Uint16	Hz	0.1~2000.0	25.0
	02h	速度环积分时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0.15~512.00	31.83
	03h	位置环增益	RW	YES	Uint16	Hz	0.0~2000.0	40.0
	13h	速度前馈滤波时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0.00~64.00	0.50
	14h	速度前馈增益	RW	YES	Uint16	%	0.0~100.0	0.0
	15h	转矩前馈滤波时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0.00~64.00	0.50
	16h	转矩前馈增益	RW	YES	Uint16	%	0.0~200.0	0.0

4.7.3 原点回零模式下的控制指令

表 4-4 状态切换与控制命令关系

CiA402 状态切换		控制字 6040h	状态字 6041h 的 bit0~bit9*1
0	上电→初始化	自然过渡, 无需控制指令	0x0000h
1	初始化→伺服无故障	自然过渡, 无需控制指令 若初始化中发生错误, 直接进入 13	0x0250h
2	伺服无故障→伺服准备好	0x06h	0x0231h
3	伺服准备好→等待打开伺服使能	0x07h	0x0233h
4	等待打开伺服使能→伺服运行	0x0Fh	0x0237h
5	伺服运行→等待打开伺服使能	0x07h	0x0233h
6	等待打开伺服使能→伺服准备好	0x06h	0x0231h
7	伺服准备好→伺服无故障	0x00h	0x0250h
8	伺服运行→伺服准备好	0x06h	0x0231h
9	伺服运行→伺服无故障	0x00h	0x0250h
10	等待打开伺服使能→伺服无故障	0x00h	0x0250h
11	伺服运行→快速停机	0x02h	0x0217h
12	快速停机→伺服无故障	快速停机方式 605A 选择为 0~3, 停机完成后, 自然过渡, 无需控制指令	0x0250h
13	→故障停机	除“故障”外其他任意状态下, 伺服驱动器一旦 发生故障, 自动切换到故障停机状态, 无需控制 指令	0x021Fh
14	故障停机→故障	故障停机完成后, 自然过渡, 无需控制指令	0x0218h
15	故障→伺服无故障	0x80h bit7 上升沿有效; bit7 保持为 1, 其他控制指令均无效。	0x0250h
16	快速停机→伺服运行	快速停机方式 605A 选择为 5~7, 停机完成后, 发送 0x0F	0x0237h

控制字 6040h 在零点回零模式中的说明:

索引	名称	控制字 (Control Word)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
	6040h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	All	数据范围	0~65535	出厂设定

设置原点回零模式下的控制指令:

控制字 6040h				
位	bit7~15	bit5~bit6	bit4	bit0~bit3
名称	-	N/A	使能原点回零:	-
设定值	请参考表 4-2 状态切换与控制命令关系	-	-	请参考表 4-2 状态切换与控制命令关系
描述	请参考第 160 页上的“6.5.3 子协议定义参数详细说明”	-	0: 未激活原点回零 0 → 1: 使能原点回零; 1: 原点回零进行中; 1 → 0: 中断原点回零。 原点回零过程中, bit4 必须保持为 1。	请参考第 160 页上的“6.5.3 子协议定义参数详细说明”

状态字 6041h 在零点回零模式中的说明:

索引	名称	状态字 (Status Word)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
	6041h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	All	数据范围	0~65535	出厂设定

反映原点回零模式下的伺服状态:

状态字 6041h							
位	bit15	bit14	bit13	bit12	bit11	bit10	bit0~bit9
名称	原点回零完成	NA	原点回零错误	原点回零完成	软件内部设置 超限	目标到达	-
设定值	-	-	请参考表 4-2 状态切换与控制命令关系	-	-	-	请参考表 4-2 状态切换与控制命令关系
描述	0- 未进行原点回零或原点回零未完成 1- 已完成原点回零, 参考点已找到。 此位与伺服模式、伺服状态无关。	预留	0- 无错误 1- 发生原点回零错误 ^[1]	0- 原点回零未完成 1- 原点回零完成	0- 位置反馈未达到软件内部位置限制 1- 位置反馈达到软件内部位置限制 ^[2]	0- 目标位置未到达 1- 目标位置到达 ^[3]	请参考第 160 页上的“6.5.3 子协议定义参数详细说明”



NOTE

[1] 发生原点回零错误时, 伺服发生 Er.601(原点回零超时)。原点回零中发生任何错误或警告 6041 的 bit13 将被置 1。

[2] 可根据 0x200A-02h 的设置使能软件内部位置限制, 请参考第 160 页上的“6.5.3 子协议定义参数详细说明”中关于 607Dh 说明。

[3] 位置偏差在位置到达阈值 (6067h) 内, 且时间达到 6068 设定值表示目标位置到达, 不满足两者之中任一条件, 认为目标位置未到达。

4.7.4 回零模式介绍

1 6098h=1

- 机械原点：电机 Z 信号
- 减速点：反向超程开关

1) 回零启动时减速点信号无效

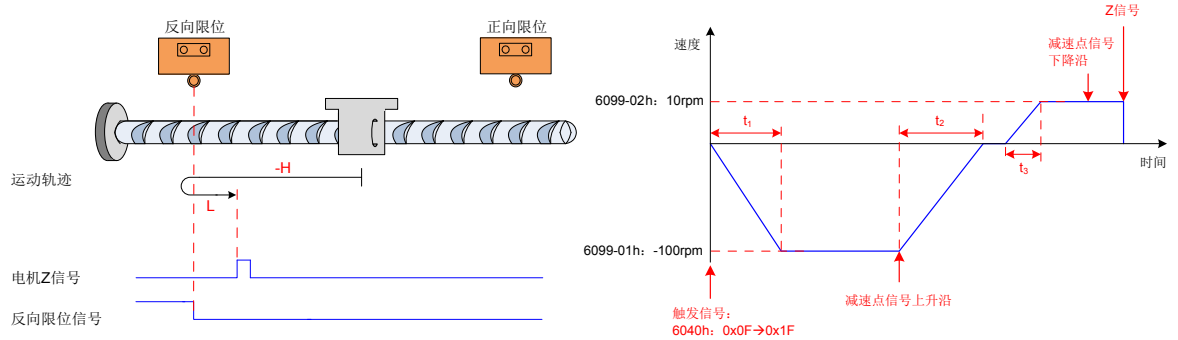


图 4-17 6098h=1 且减速点信号无效模式①

图中“H”代表搜索减速点信号速度 6099-1h，“L”代表搜索原点信号速度 6099-2h。

6099-1h=100*1048576/60 p/s (100rpm)，6099-2h=10*1048576/60 p/s (10rpm)，
609Ah=100*1048576/60 p/s² (100rpm/s)：



$$t_1 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_2 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s}$$

$$t_3 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s}$$

开始回零时 N-OT=0，以反向高速开始回零，遇到 N-OT 上升沿后，减速→反向→正向低速运行，遇到 N-OT 下降沿后的第一个 Z 停机。

2) 回零启动时减速点信号有效

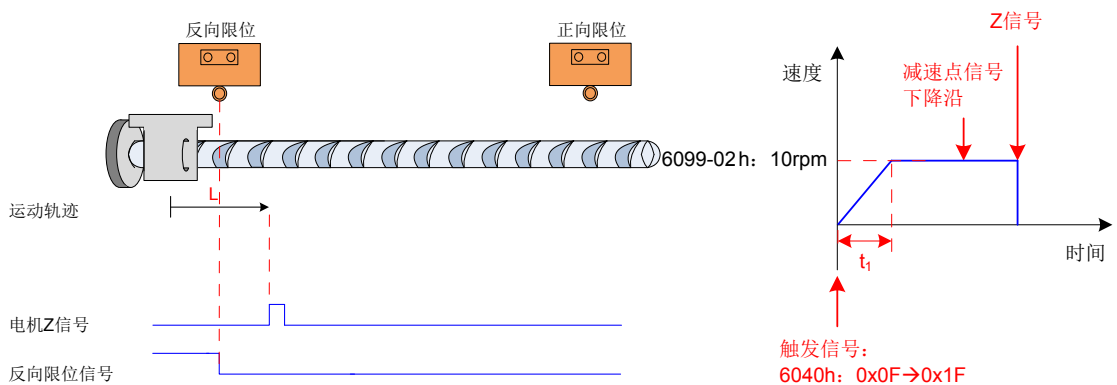


图 4-18 6098h=1 且减速点信号有效模式②

$$t_1 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s}$$

回零启动时 N-OT=1，直接正向低速开始回零，遇到 N-OT 下降沿后的第一个 Z 停机。

2 6098h=2

- 原点：Z 信号
- 减速点：正向超程开关

1) 回零启动时减速点信号无效

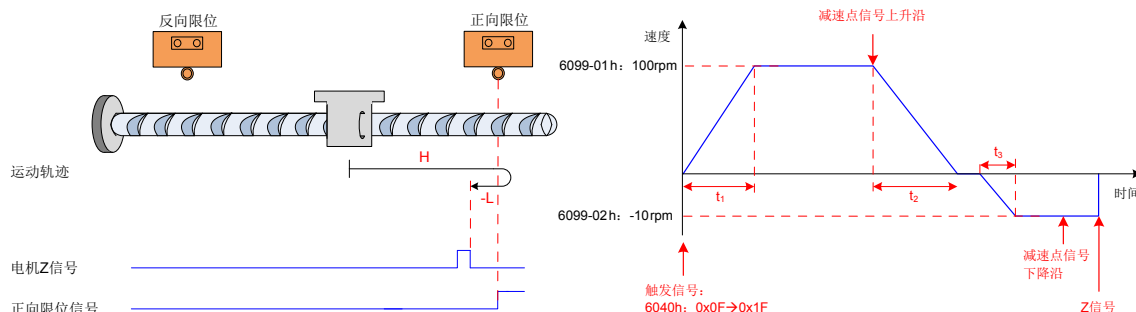


图 4-19 6098h=2 且减速点信号无效模式①

$$t_1 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_2 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_3 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s}$$

开始回零时 P-OT=0，以正向高速开始回零，遇到 P-OT 上升沿后，减速→反向→反向低速运行，遇到 P-OT 下降沿后的第一个 Z 停机。

2) 回零启动时减速点信号有效

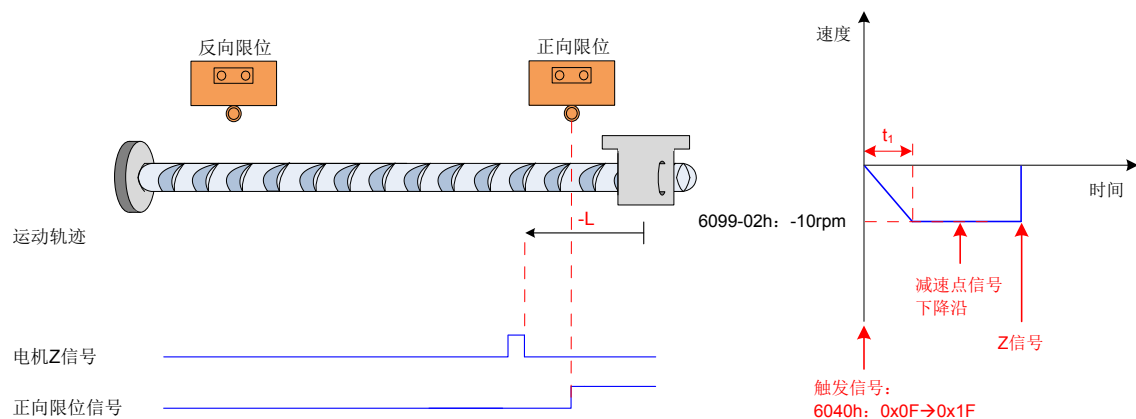


图 4-20 6098h=2 且减速点信号有效模式②

$$t_1 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s}$$

回零启动时 P-OT=1，直接反向低速开始回零，遇到 P-OT 下降沿后的第一个 Z 停机。

3 6098h=3

- 原点：Z 信号
- 减速点：原点开关 (HW)

1) 回零启动时减速点信号无效

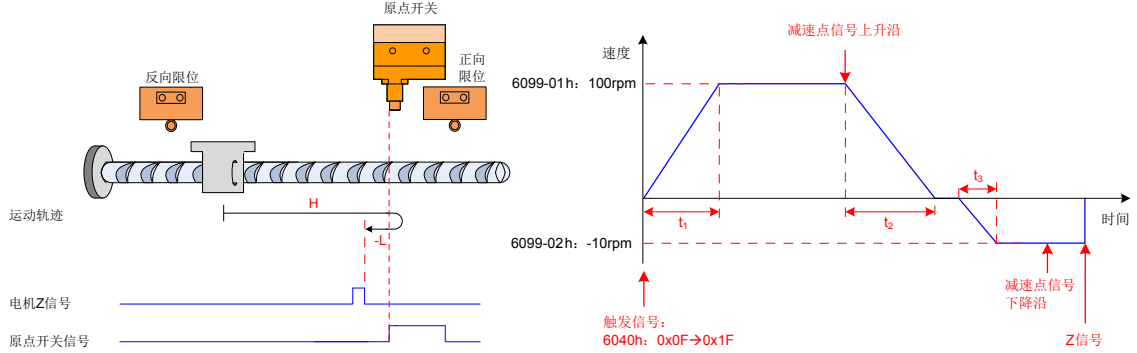


图 4-21 6098h=3 且减速点信号无效模式①

$$t_1 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_2 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_3 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s}$$

开始回零时 HW=0，以正向高速开始回零，遇到 HW 上升沿后，减速→反向→反向低速运行，遇到 HW 下降沿后，继续运行，之后遇到第一个 Z 停机。

2) 回零启动时减速点信号有效

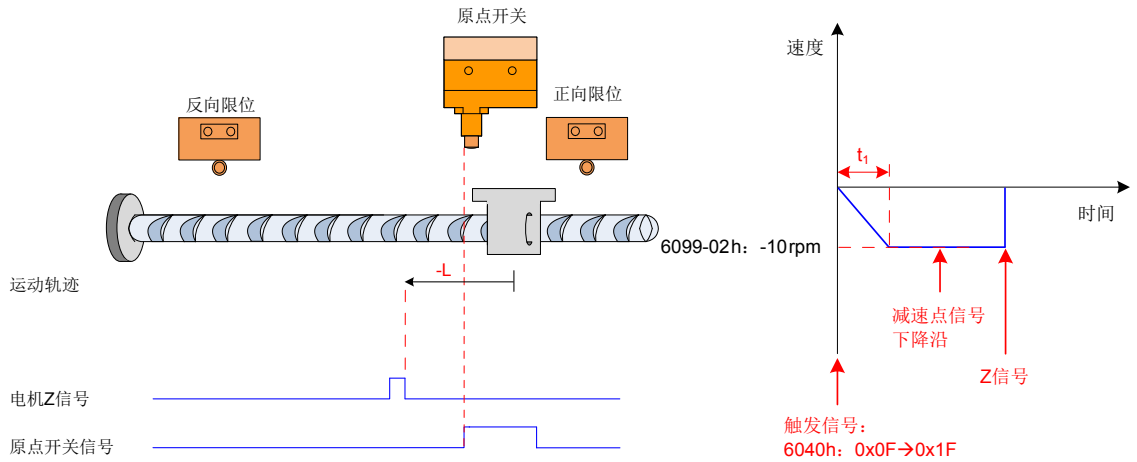


图 4-22 6098h=3 且减速点信号有效模式②

$$t_1 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s}$$

回零启动时 HW=1，直接反向低速开始回零，遇到 HW 下降沿后的第一个 Z 停机。

4 6098h = 4

- 原点：Z 信号
 - 减速点：原点开关 (HW)
- 1) 回零启动时减速点信号无效

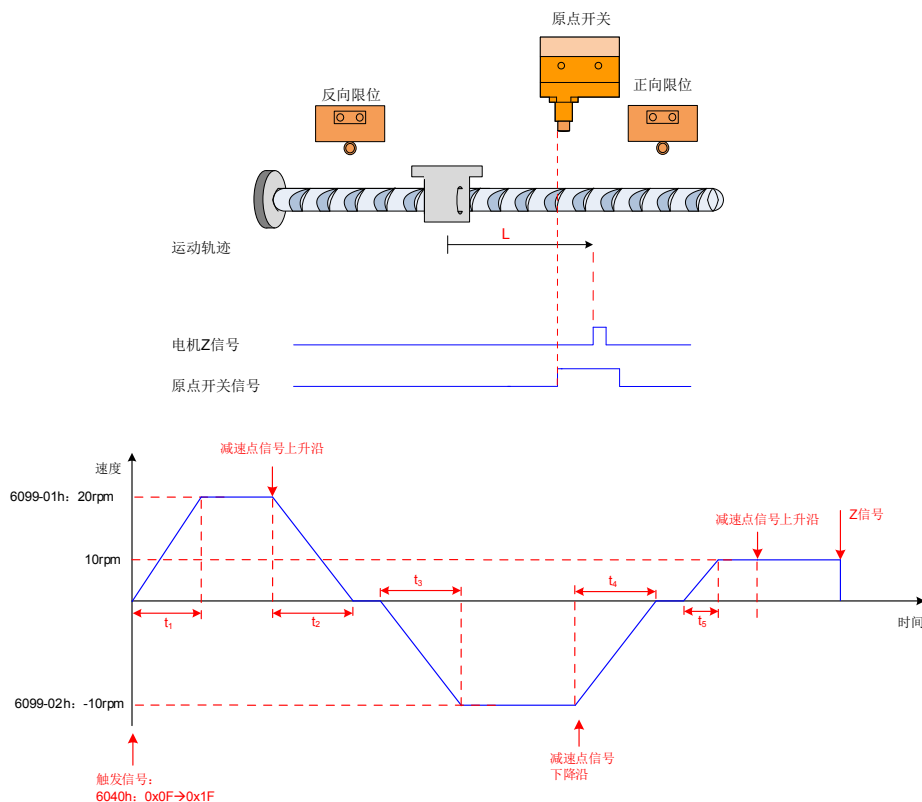


图 4-23 6098h=4 且减速点信号无效模式①

开始回零时 HW=0，以正向高速开始回零，遇到 HW 上升沿后，减速，反向，反向低速运行，遇到 HW 下降沿后，减速，反向，即恢复正向低速运行，遇到 HW 上升沿后的第一个 Z 停机。

- 2) 回零启动时减速点信号有效

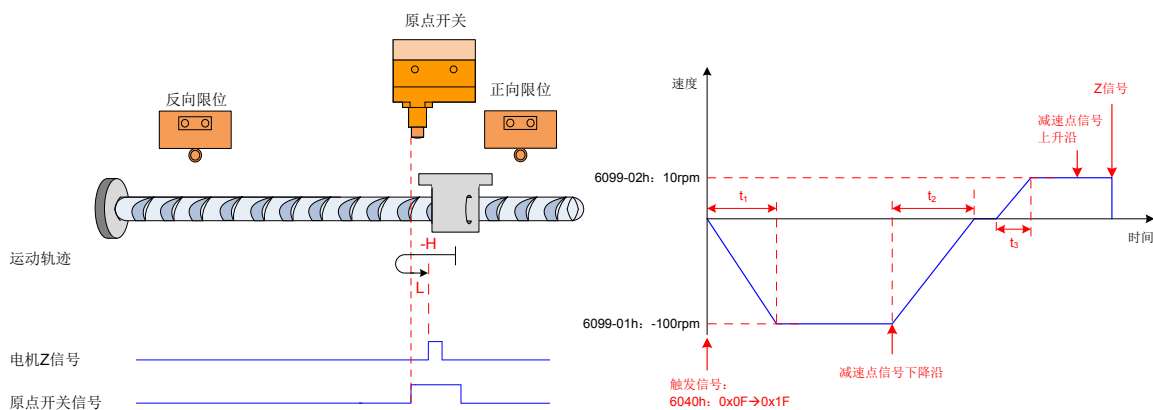


图 4-24 6098h=4 且减速点信号有效模式②

$$t_1 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_2 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_3 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s}$$

回零启动时 HW=1，以反向高速开始回零，遇到 HW 下降沿后，减速→反向→正向低速运行，遇到 HW 上升沿后的第一个 Z 停机。

5 6098h=5

- 原点：Z 信号
- 减速点：原点开关 (HW)

1) 回零启动时减速点信号无效

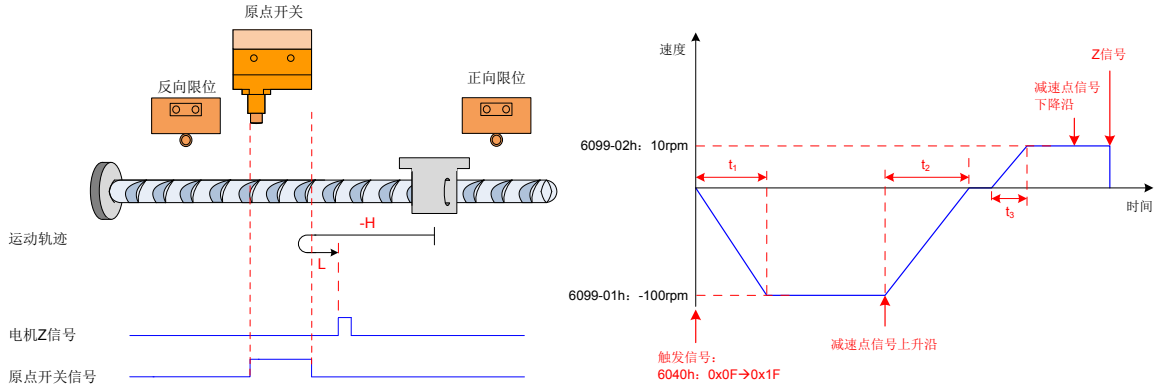


图 4-25 6098h=5 且减速点信号无效模式①

$$t_1 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_2 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_3 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s}$$

开始回零时 HW=0，以反向高速开始回零，遇到 HW 上升沿后，减速→反向→正向低速运行，遇到 HW 下降沿后的第一个 Z 停机。

2) 回零启动时减速点信号有效

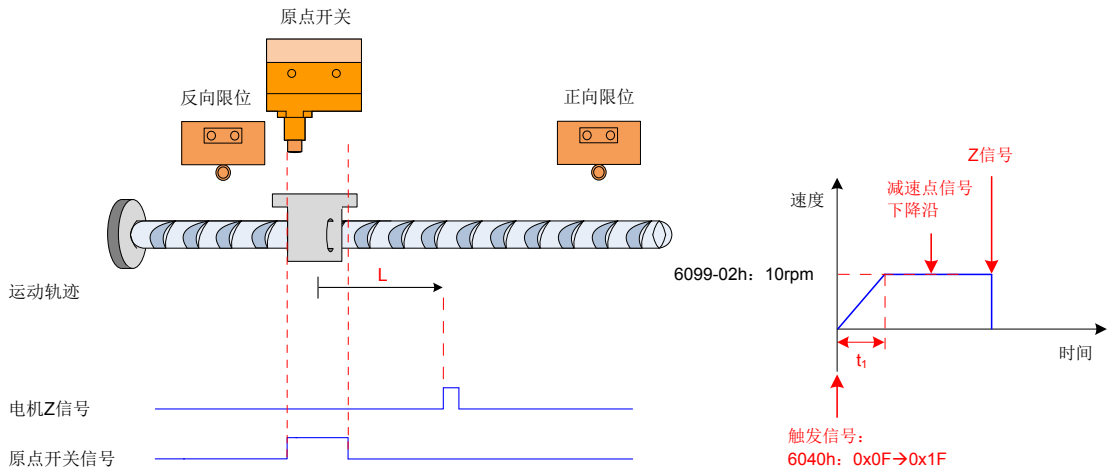


图 4-26 6098h=5 且减速点信号有效模式②

$$t_1 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s}$$

回零启动时 HW=1，则直接正向低速开始回零，遇到 HW 下降沿后的第一个 Z 停机。

6 6098h=6

- 原点：Z 信号
 - 减速点：原点开关 (HW)
- 1) 回零启动时减速点信号无效

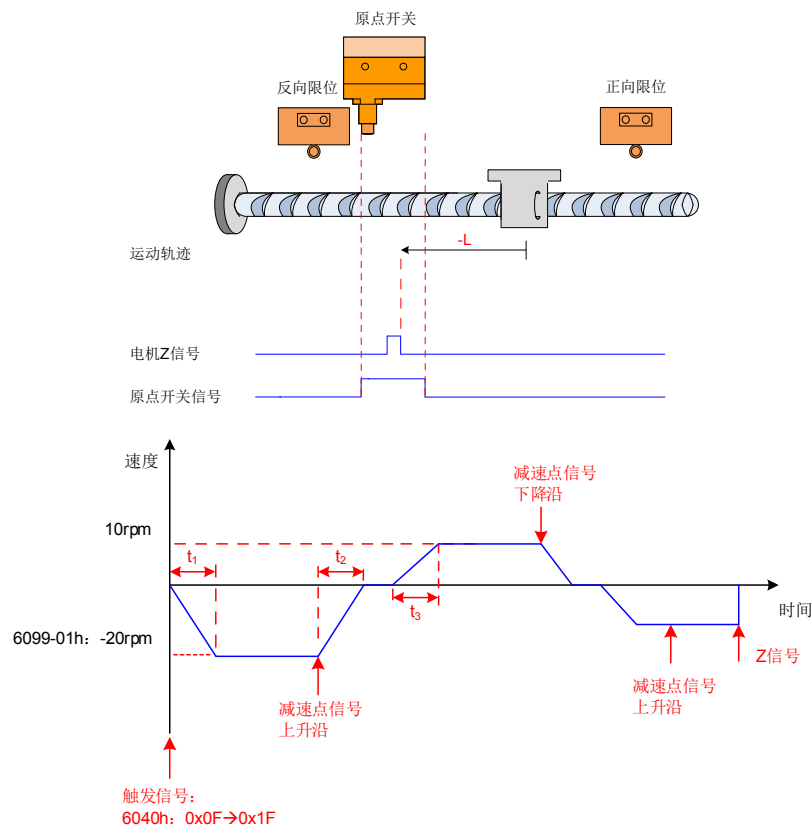


图 4-27 6098h=6 且减速点信号无效模式①

开始回零时 HW=0，以反向高速开始回零，遇到 HW 上升沿后，减速，反向，正向低速运行，遇到 HW 下降沿后，减速，反向，即恢复反向运行，反向低速运行，遇到 HW 上升沿后的第一个 Z 停机。

- 2) 回零启动时减速点信号有效

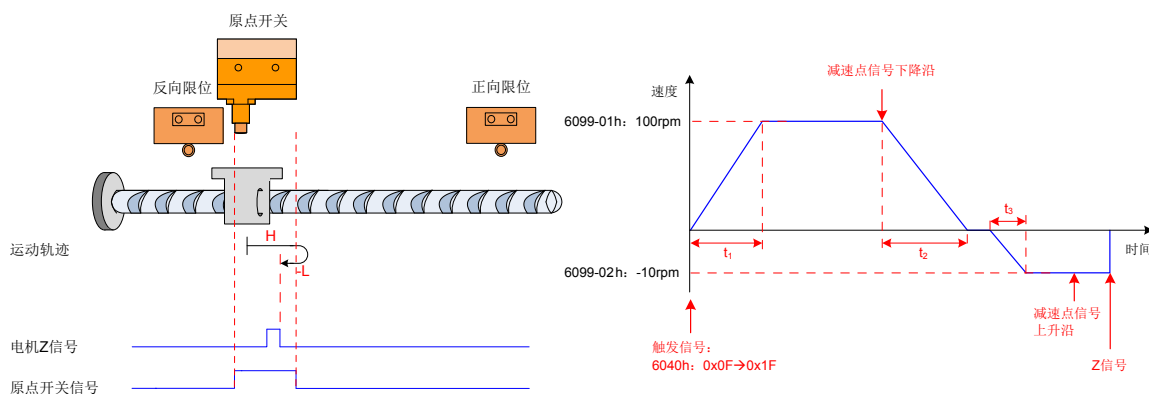


图 4-28 6098h=6 且减速点信号有效模式②

$$t_1 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_2 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_3 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s}$$

回零启动时 HW=1，以正向高速开始回零，遇到 HW 下降沿后，减速→反向→反向低速运行，遇到 HW 上升沿后的第一个 Z 停机。

7 6098h= 7

- 原点：Z 信号
- 减速点：原点开关 (HW)

1) 回零启动时减速点信号无效，未遇到正向限位开关

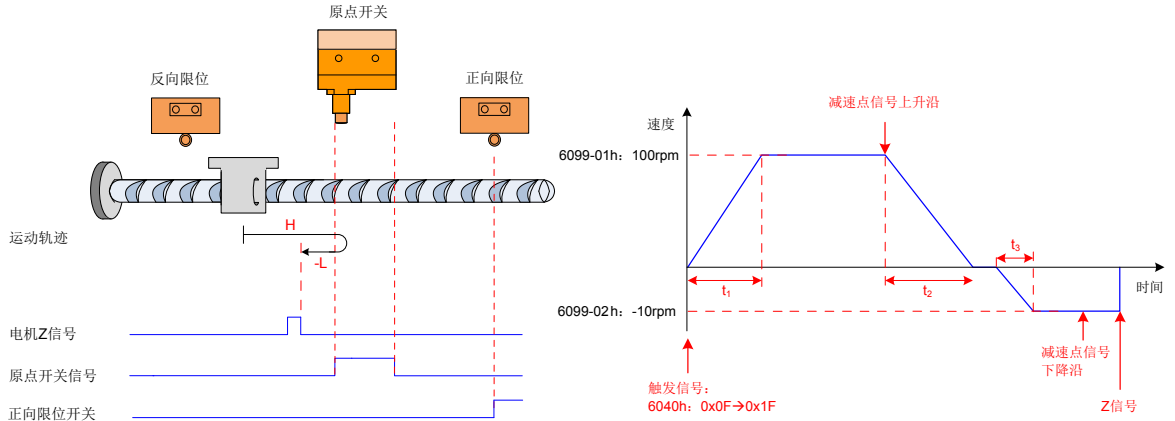


图 4-29 6098=7 且减速点信号无效，未遇到限位开关模式①

$$t_1 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_2 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_3 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s}$$

开始回零时 HW=0，以正向高速开始回零，若未遇到限位开关，遇到 HW 上升沿后，减速→反向→反向低速运行，遇到 HW 下降沿后的第一个 Z 停机。

2) 回零启动时减速点信号无效，遇到正向限位开关

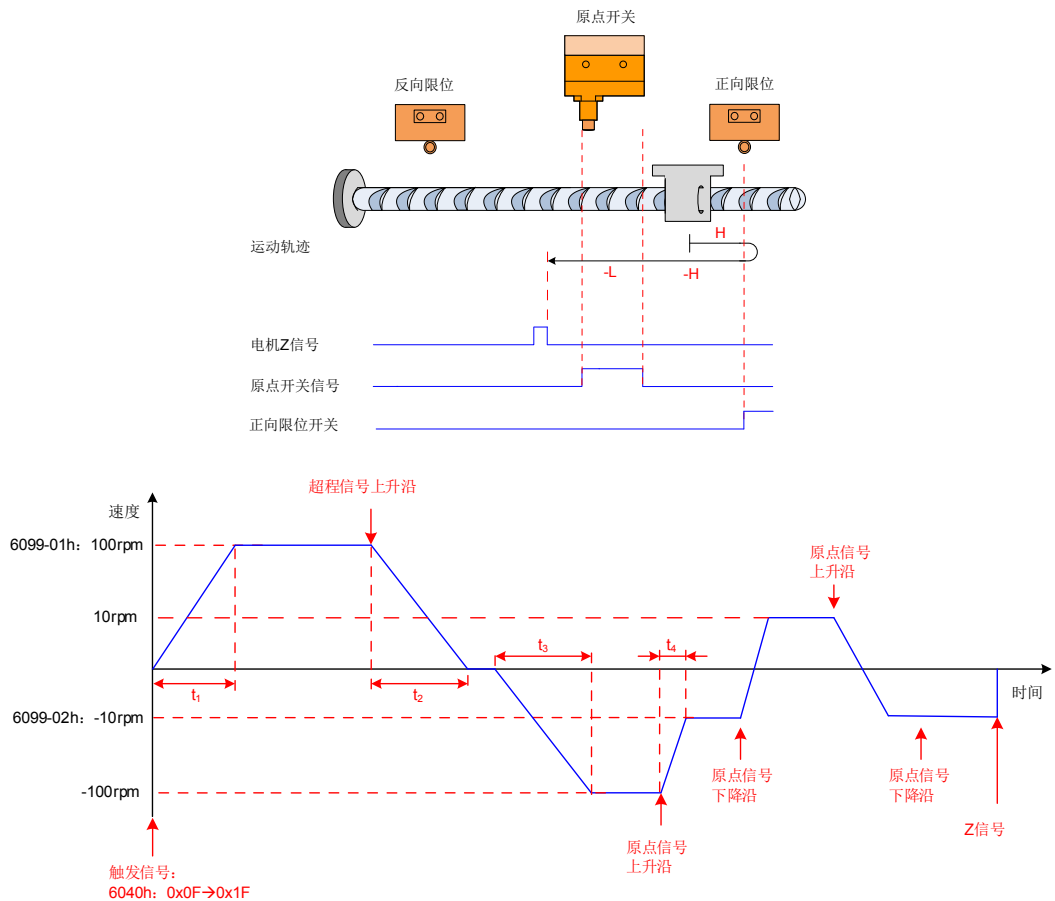


图 4-30 6098=7 且减速点信号无效，遇到限位开关模式②

$$t_1 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_2 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_3 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s}$$

$$t_4 = \frac{[6099-01h] - [6099-02h]}{609Ah} \text{ s}$$

开始回零时 HW=0，以正向高速开始回零，若遇到限位开关，自动反向，反向高速运行，遇到 HW 上升沿后，减速，继续反向低速运行，遇到 HW 下降沿后，减速，反向，正向低速遇到 HW 的上升沿后，减速反向，反向低速遇到 HW 的下降沿后的第一个 Z 停机。

3) 回零启动时减速点信号有效

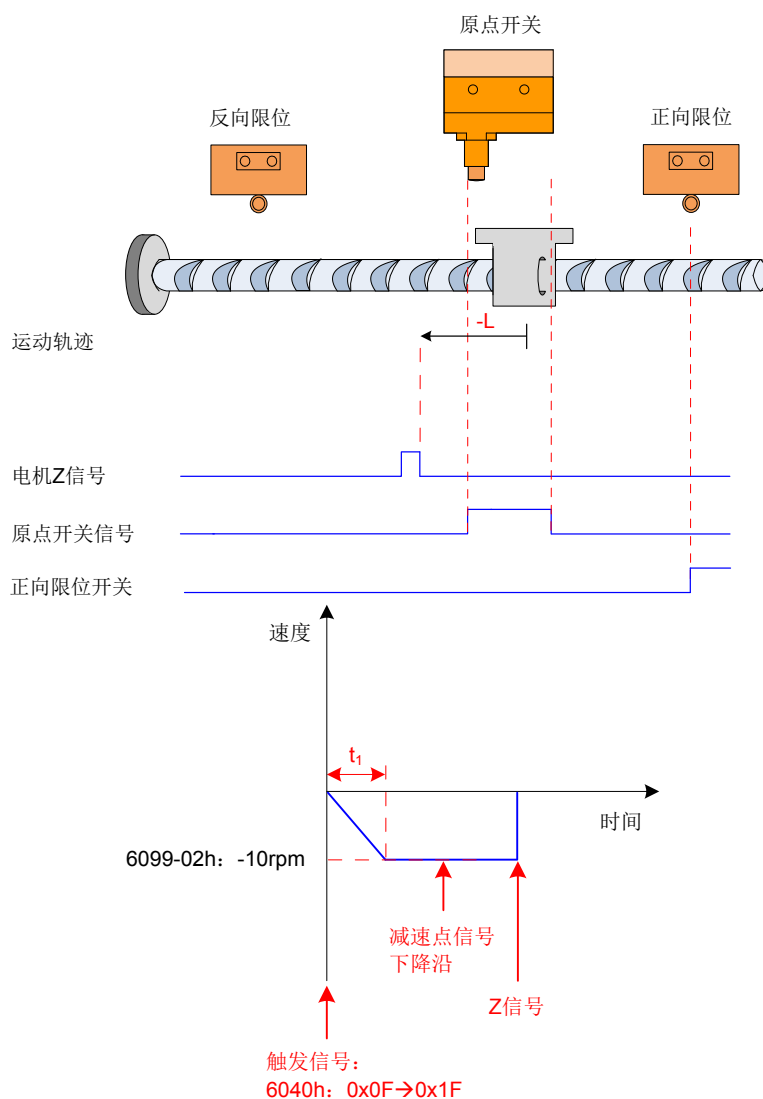


图 4-31 6098=7 且减速点信号有效模式③

$$t_1 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s}$$

回零启动时 HW=1，则直接反向低速开始回零，遇到 HW 下降沿后的第一个 Z 停机；

8 6098h=8

- 原点：Z 信号
 - 减速点：原点开关 (HW)
- 1) 回零启动时减速点信号无效，未遇到正向限位开关

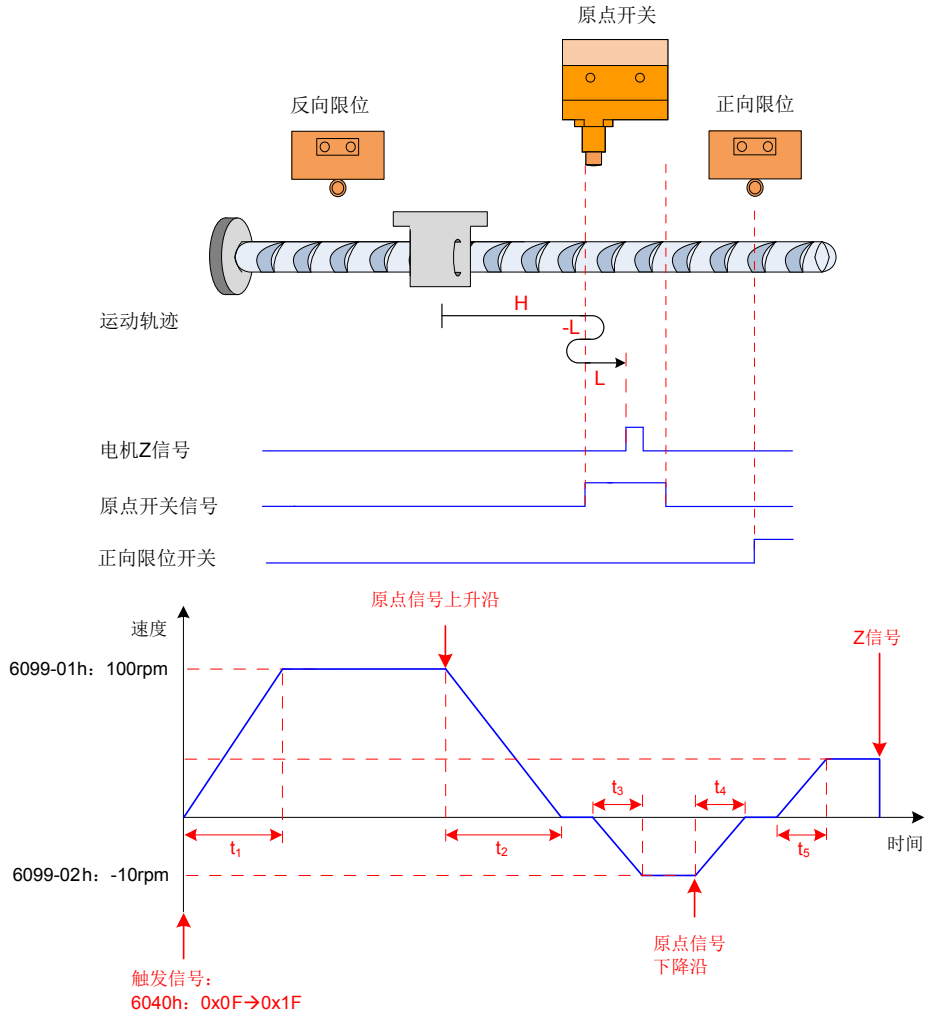


图 4-32 6098h=8 且减速点信号无效，未遇到正向限位开关模式①

$$t_1 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_2 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_3 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s} \quad t_4 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s}$$

$$t_5 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s}$$

开始回零时 HW=0，以正向高速开始回零，若未遇到限位开关，遇到 HW 上升沿后，减速→反向→反向低速运行，遇到 HW 下降沿后，反向，正向低速运行，遇到 HW 上升沿后的第一个 Z 停机。

2) 回零启动时减速点信号无效，遇到正向限位开关

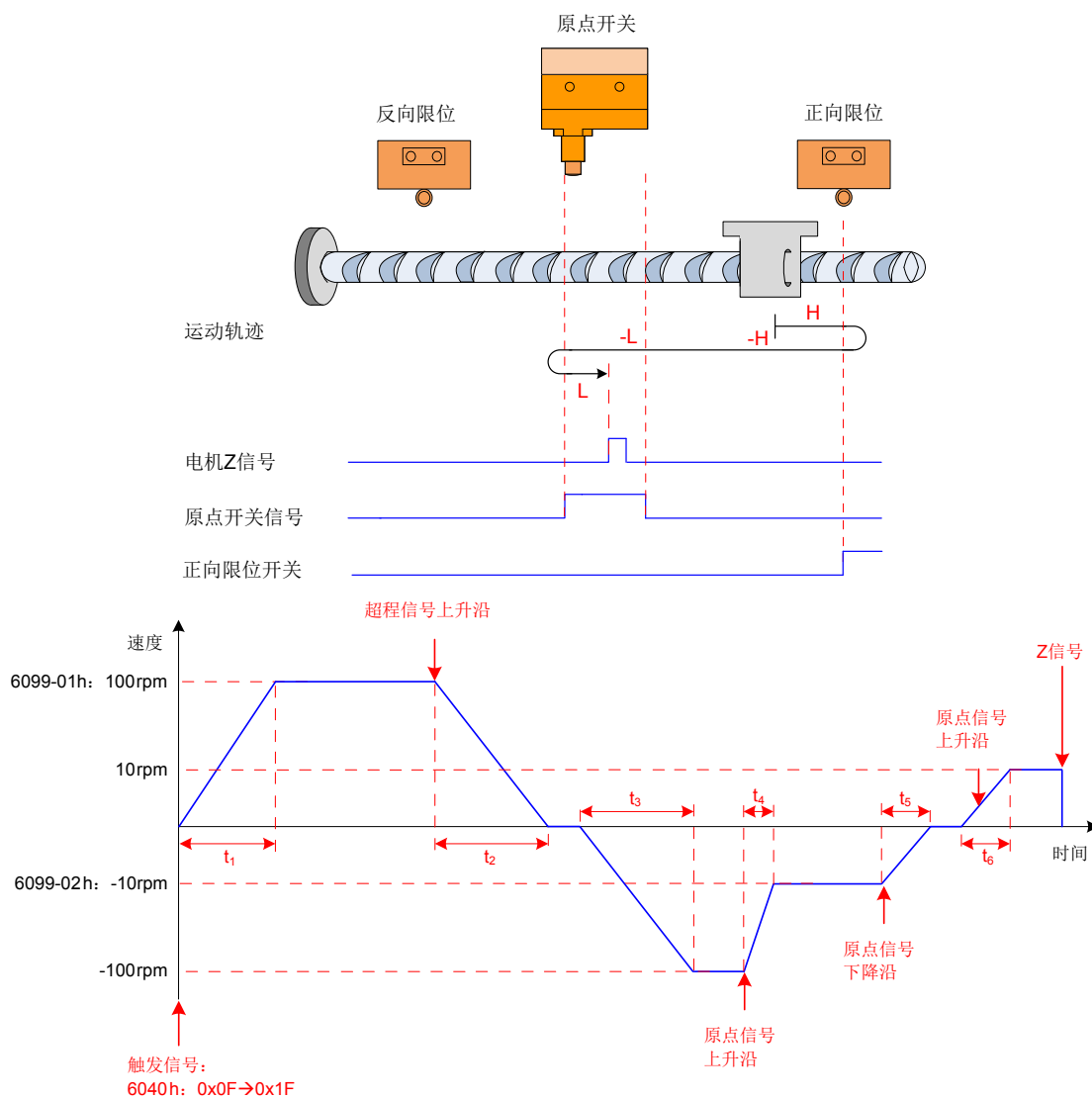


图 4-33 6098h=8 且减速点信号无效，遇到正限位开关模式②

$$t_1 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_2 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_3 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s}$$

$$t_4 = \frac{[6099-01h] - [6099-02h]}{609Ah} \text{ s} \quad t_5 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s} \quad t_6 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s}$$

开始回零时 HW=0，以正向高速开始回零，若遇到限位开关，自动反向，反向高速运行，遇到 HW 上升沿后，减速，反向低速运行，遇到 HW 下降沿后→反向→正向低速，遇到 HW 上升沿后的第一个 Z 停机。

3) 回零启动时减速点信号有效

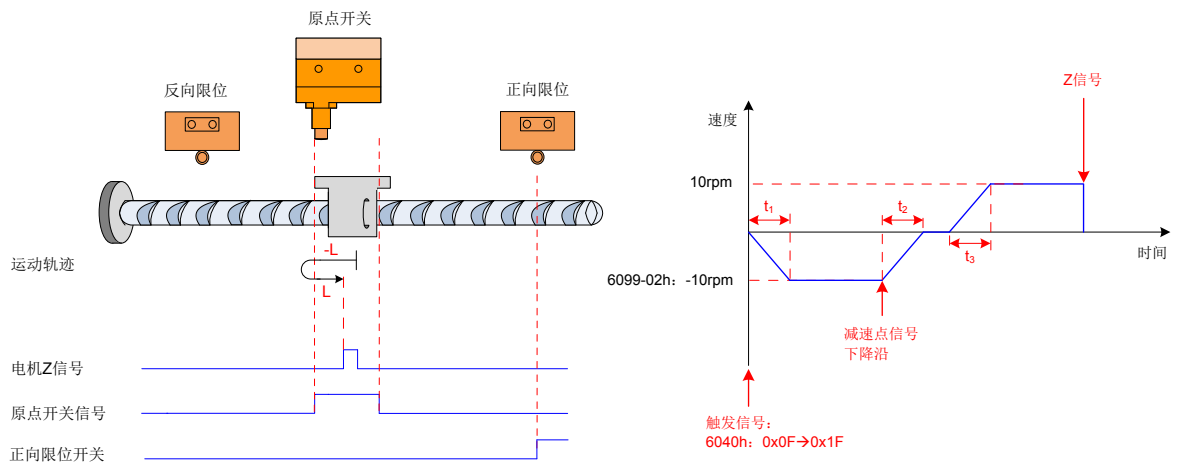


图 4-34 6098h=8 且减速点信号有效模式③

$$t_1 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s} \quad t_2 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s} \quad t_3 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s}$$

回零启动时 HW=1，则直接反向低速开始回零，遇到 HW 下降沿后→反向→正向低速，遇到 HW 上升沿后的第一个 Z 停机。

9 6098h=9

- 原点：Z 信号
- 减速点：原点开关 (HW)

1) 回零启动时减速点信号无效，未遇到正向限位开关

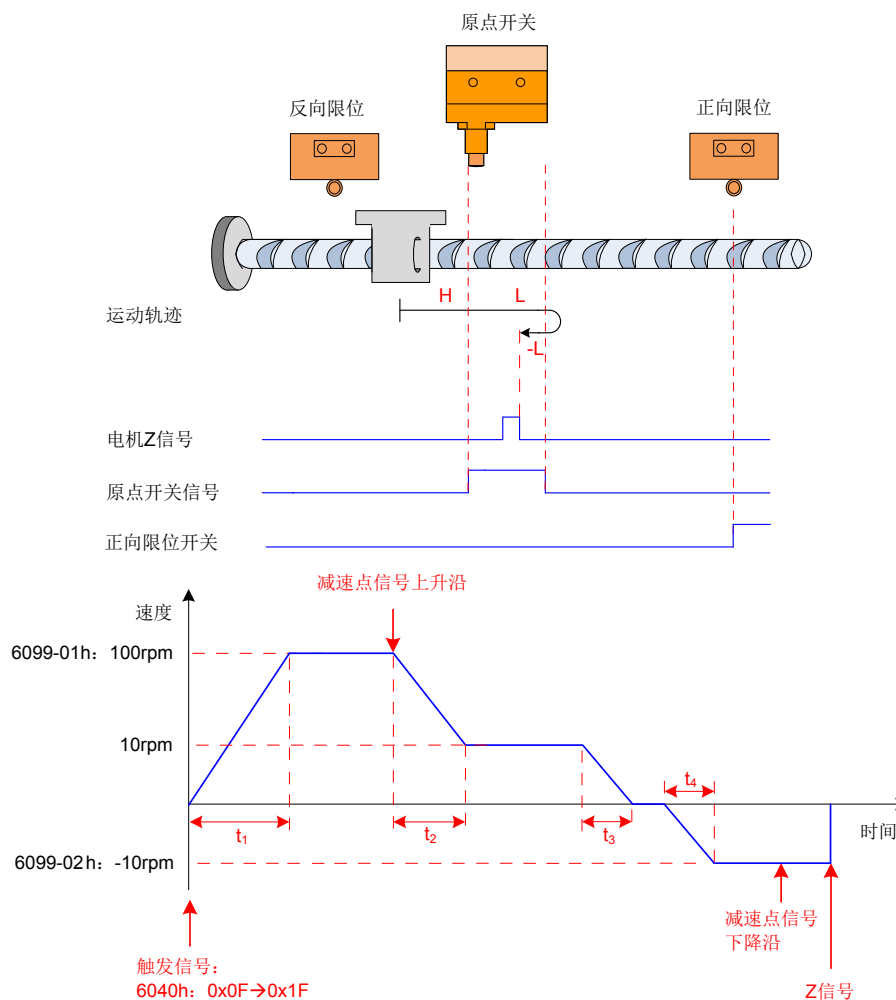


图 4-35 6098h=9 且减速点信号无效，未遇到正向限位开关模式①

$$t_1 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_2 = \frac{[6099-01h] - [6099-02h]}{609Ah} \text{ s} \quad t_3 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s}$$

$$t_4 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s}$$

开始回零时 HW=0，以正向高速开始回零，若未遇到限位开关，遇到 HW 上升沿后→减速→正向低速运行，遇到 HW 下降沿后，反向，反向低速运行，遇到 HW 上升沿后的第一个 Z 停机。

2) 回零启动时减速点信号无效，遇到正向限位开关

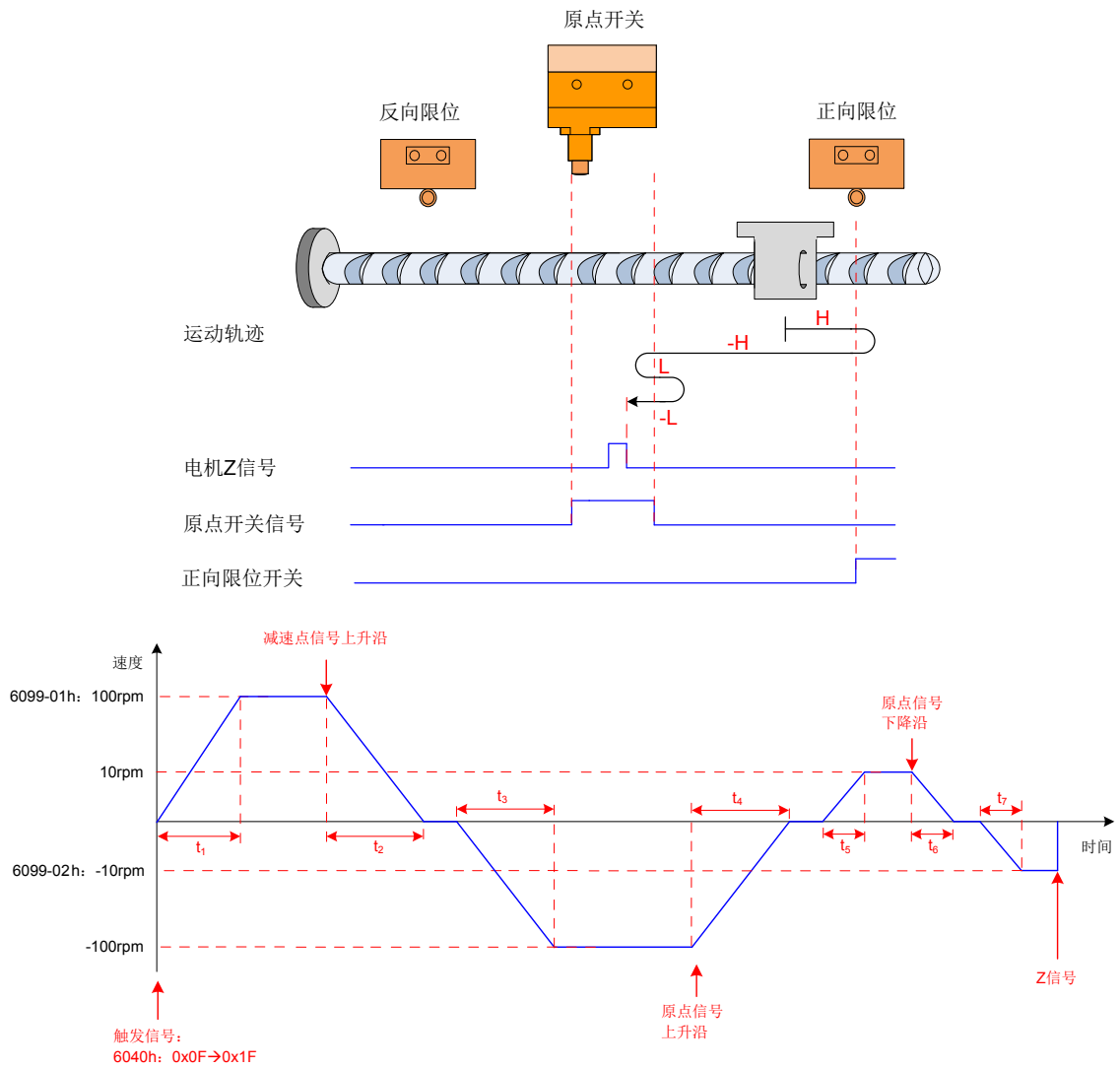


图 4-36 6098h=9 且减速点信号无效，遇到正限位开关模式②

$$t_1 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_2 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_3 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_4 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s}$$

$$t_5 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s} \quad t_6 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s} \quad t_7 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s}$$

开始回零时 HW=0，以正向高速开始回零，若遇到限位开关，自动反向，反向高速运行，遇到 HW 上升沿后，减速反向即恢复正向运行，正向低速遇到 HW 下降沿后→反向→反向低速运行中遇到 HW 上升沿后的第一个 Z 停机。

3) 回零启动时减速点信号有效

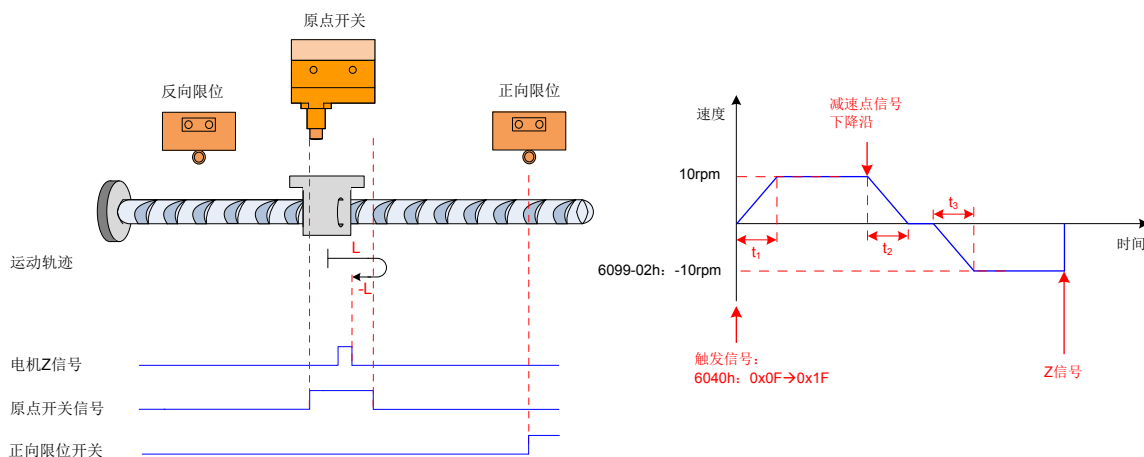


图 4-37 6098h=9 且减速点信号有效模式③

$$t_1 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s} \quad t_2 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s} \quad t_3 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s}$$

回零启动时 HW=1，则直接正向低速开始回零，遇到 HW 下降沿后→反向→反向低速运行中，遇到 HW 上升沿后的第一个 Z 停机。

10 6098h =10

- 原点：Z 信号
- 减速点：原点开关 (HW)

1) 回零启动时减速点信号无效，未遇到正向限位开关

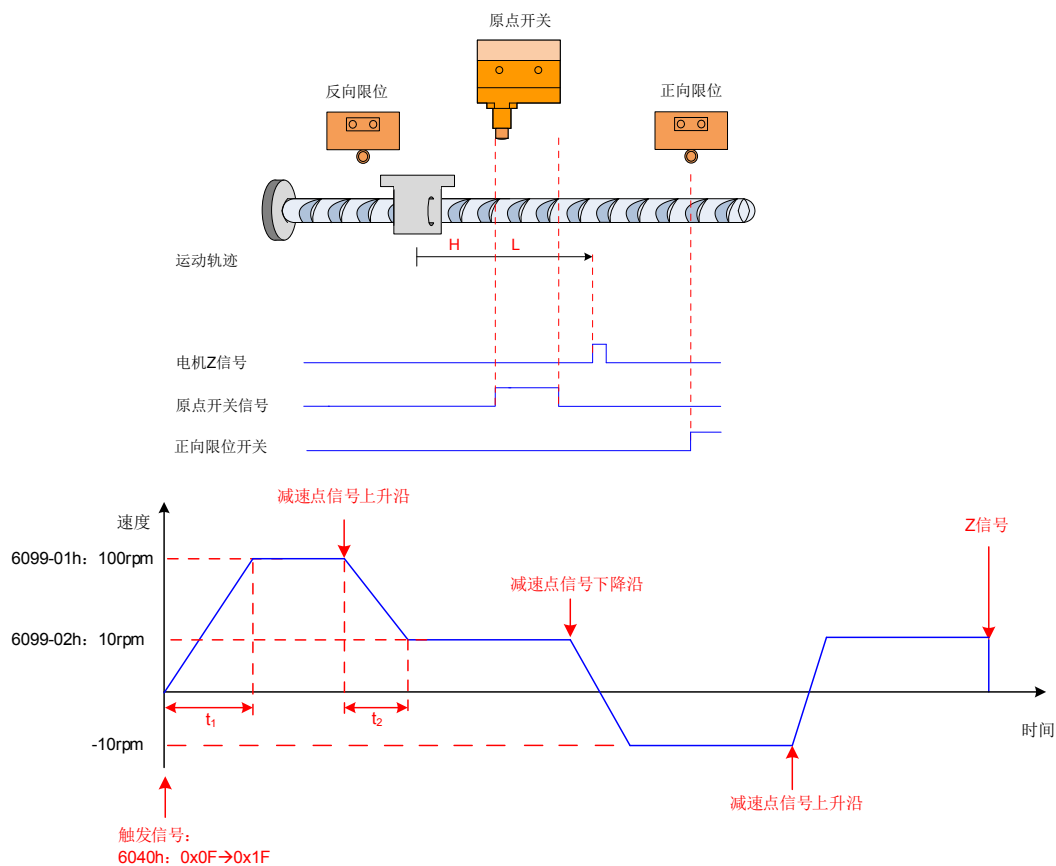


图 4-38 6098h=10 且减速点信号无效，未遇到正向限位开关模式①

$$t_1 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_2 = \frac{[6099-01h] - [6099-02h]}{609Ah} \text{ s}$$

开始回零时 HW=0，以正向高速开始回零，遇到 HW 上升沿后，减速以正向低速运行，遇到 HW 下降沿后减速反向低速运行，遇 HW 上升沿，减速反向，正向低速运行，遇 HW 下降沿后的第一个 Z 停机。

2) 回零启动时减速点信号无效，遇到正向限位开关

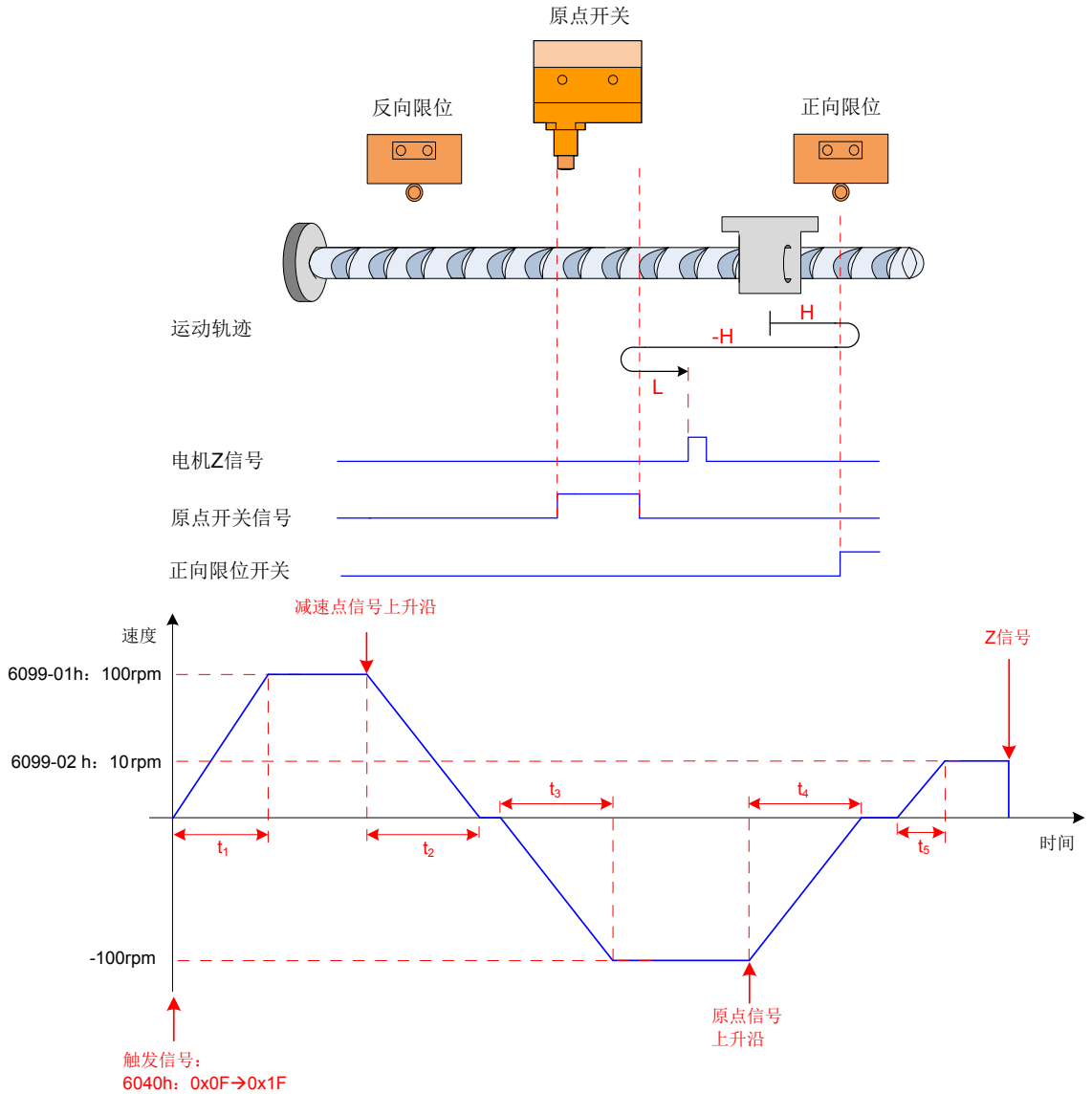


图 4-39 6098h=10 且减速点信号无效，遇到正限位开关模式②

$$t_1 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_2 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_3 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s}$$

$$t_4 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ s} \quad t_5 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s}$$

开始回零时 HW=0，以正向高速开始回零，若遇到限位开关，自动反向→反向高速运行，遇到 HW 上升沿后，减速反向即恢复正向运行，正向低速遇到 HW 下降沿后的第一个 Z 停机。

3) 回零启动时减速点信号有效

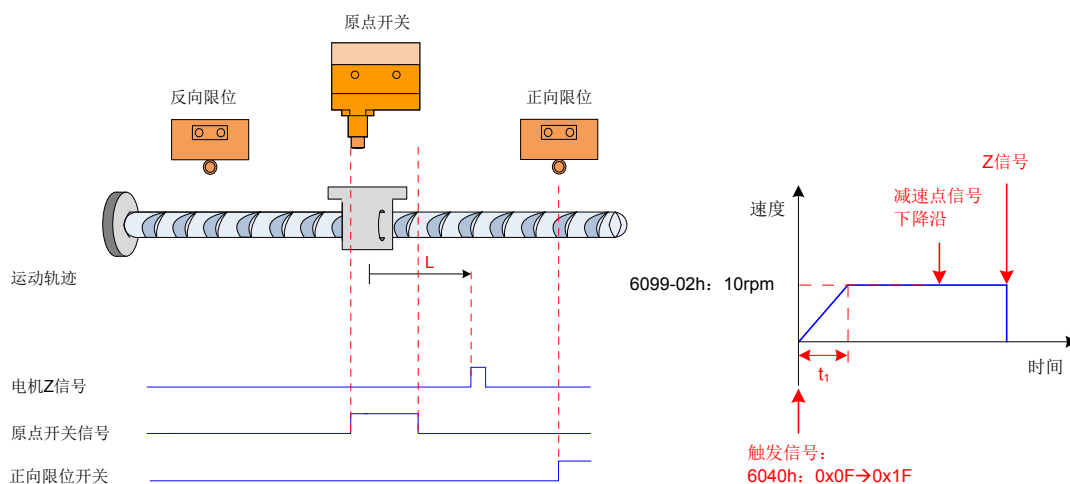


图 4-40 6098h=10 且减速点信号有效模式③

$$t_1 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ s}$$

回零启动时 HW=1, 则直接正向低速开始回零, 遇到 HW 下降沿后的第一个 Z 停机。

11 6098h=11 或 12 或 13 或 14

与 6098 = 7~10 运动曲线相似, 仅初始运行方向相反。

12 6098h=17~30

与 6098=1~14 运动曲线相同, 仅最后一步找 Z 信号的步骤省去。遇到以下原点信号立即停机。

回零方式 6098	原点信号
17	N-OT 下降沿
18	P-OT 下降沿
19	HW 下降沿
20	HW 上升沿
21	HW 下降沿
22	HW 上升沿
23	HW 下降沿
24	HW 上升沿
25	HW 上升沿
26	HW 下降沿
27	HW 下降沿
28	HW 上升沿
29	HW 上升沿
30	HW 下降沿

13 6098h=31~32

标准 402 协议中未定义此模式，可用于扩展。

14 6098h=33 和 34

■ 原点：Z 信号

■ 减速点：无

1) 回零方式 33：反向低速运行，遇到的第一个 Z 信号停机

2) 回零方式 34：正向低速运行，遇到的第一个 Z 信号停机

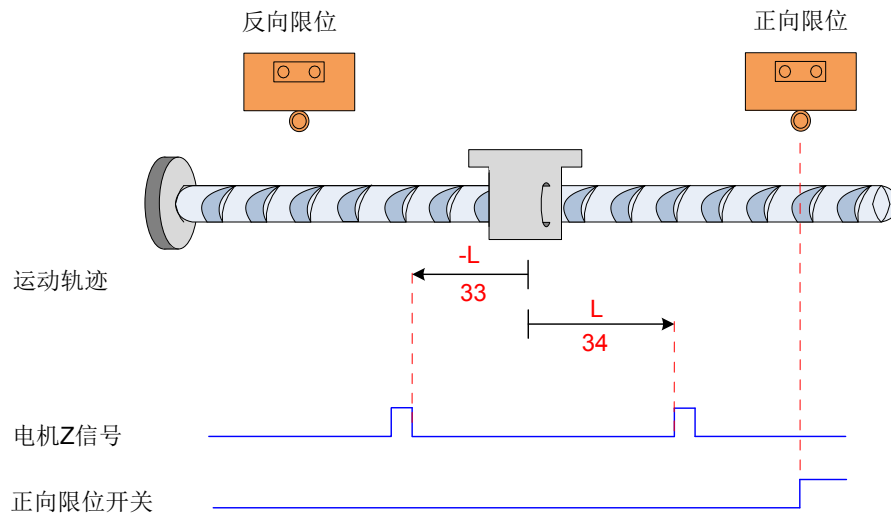


图 4-41 6098h=33 或 34 示意图

15 6098h=35

回零方式 35，以当前位置为机械原点，触发原点回零后 (6040h 控制字：0x0F → 0x1F)。

用户当前位置 6064h= 607C。

4.7.5 配置举例

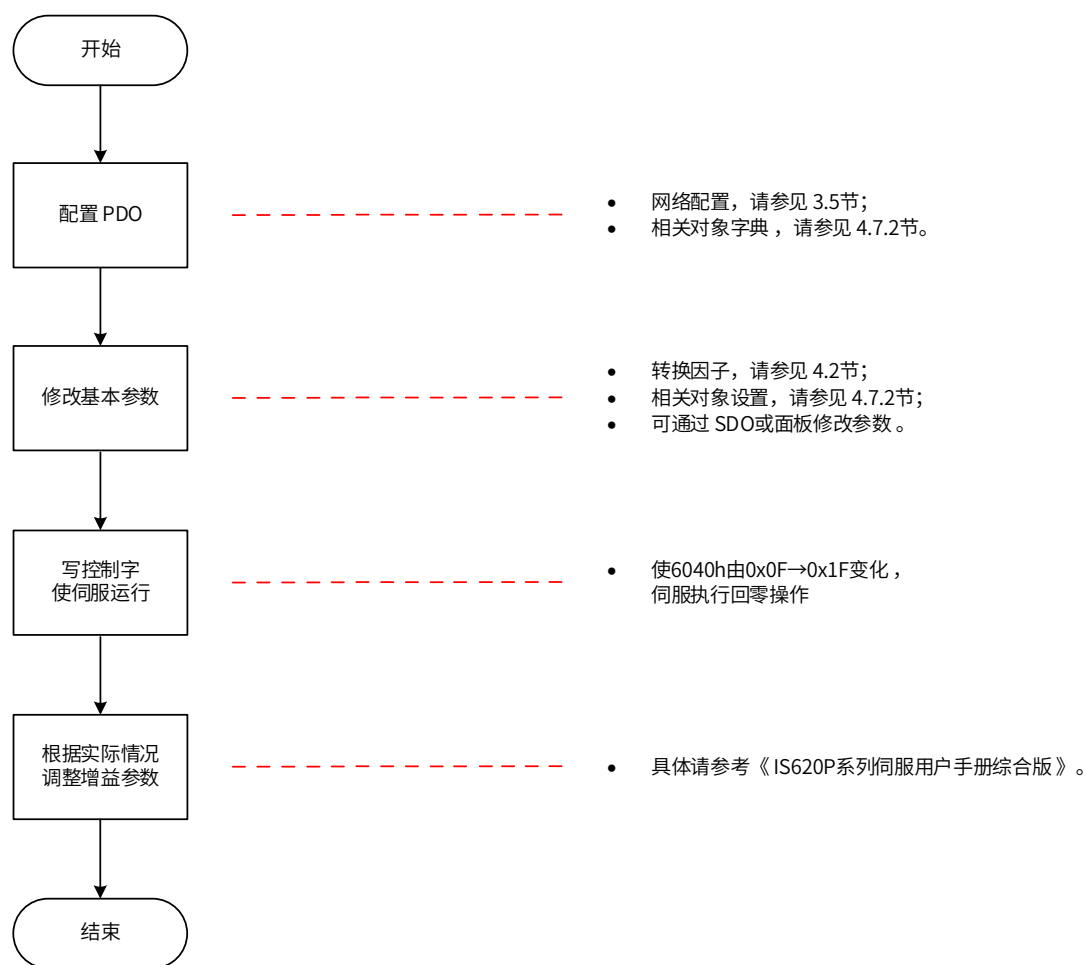


图 4-42 原点回零模式设置流程图举例

功能码	对象	映射对象	输入内容	说明
H2D-32	1600h-00h	RPDO1 映射对象个数	2	
H2D-33	1600h-01h	6040h-00h	60400010h	RPDO1 的第 1 个映射参数是 6040-00h，长度 16 位。
H2D-35	1600h-02h	6060h-00h	60600008h	RPDO1 的第 2 个映射参数是 6060-00h，长度 8 位。
H2D-49	1601h-00h	RPDO2 映射对象个数	2	
H2D-50	1601h-01h	6098h-00h	60980008h	RPDO2 的第 1 个映射参数是 6098-00h，长度 8 位。
H2D-52	1601h-02h	609Ah-00h	609A0020h	RPDO2 的第 2 个映射参数是 609A-00h，长度 32 位。
H2D-66	1602h-00h	RPDO3 映射对象个数	2	
H2D-67	1602h-01h	6099h-01h	60990120h	RPDO3 的第 1 个映射参数是 6099-01h，长度 32 位。
H2D-69	1602h-02h	6099h-02h	60990220h	RPDO3 的第 2 个映射参数是 6099-02h，长度 32 位。
H2E-20	1A00h-00h	TPDO1 映射对象个数	2	
H2E-21	1A00h-01h	6041h-00h	60410010h	TPDO1 的第 1 个映射参数是 6041-00h，长度 16 位。
H2E-23	1A00h-02h	6061h-00h	60610008h	TPDO1 的第 2 个映射参数是 6061-00h，长度 8 位。
H2E-37	1A01h-00h	TPDO2 映射对象个数	2	
H2E-38	1A01h-01h	6064h-00h	60640020h	TPDO2 的第 1 个映射参数是 6064-00h，长度 32 位。
H2E-40	1A01h-02h	606Ch-00h	606C0020h	TPDO2 的第 2 个映射参数是 606C-00h，长度 32 位。

- 写伺服运行模式 6060h=0x06，使其工作在原点回零模式；
- 写回零方式 6098h(指令单位，默认值 1)；
- 写搜索减速点信号速度 6099-01h(指令单位，默认值 1747627) 和搜索原点信号速度 6099-02h(指令单位，默认值 174763)；
- 设置回零加速度 609Ah(指令单位，默认值 174762666)；
- 写控制字 6040h = 0x0F → 0x1F，伺服执行回零操作。

监控参数：

- 位置指令 6062h(指令单位)，位置指令 60FCh(编码器单位)
- 位置反馈 6063h(编码器单位)，位置反馈 6062h(指令单位)
- 位置偏差 60F4h(指令单位)
- 伺服状态 6041h

举例：

6060h= 0x06，6098h=3 时：

- 寻找减速点速度：6099-01h =100*1048576/60 p/s(100rpm)
- 寻找原点速度：6099-02h=10*1048576/60 p/s (10rpm)
- 回零加速度：609Ah=100*1048576/60 p/s² (100rpm/s)

操作步骤	控制指令 6040h	6041h 状态	说明
1	0x06	0x0231	伺服准备好
2	0x07	0x0233	伺服准备好，可打开伺服使能
3	0x0F	0x0637	回零未启动，目标位置到达
4	0x1F	0x9637	回零完成，目标位置到达

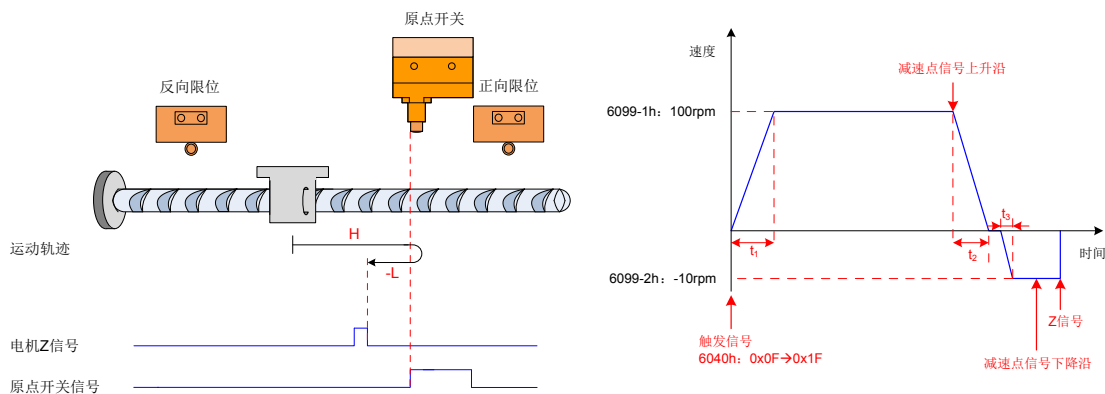


图 4-43 6060h= 0x06，6098h=3 案例说明

$$t_1 = \frac{(6099-1h)}{609Ah} \text{ s} \quad t_2 = \frac{(6099-1h)}{609Ah} \text{ s} \quad t_3 = \frac{(6099-2h)}{609Ah} \text{ s}$$

4.8 插补模式

插补模式可实现多轴或单轴伺服驱动器的同步动作。上位机在伺服非使能状态下设置插补周期后，根据实际应用需要，预先规划好位移曲线，然后在伺服运行状态下，将位移曲线上不同的绝对位置点，周期性的发送至从机，从机同步接收该位移指令，并将位移指令增量按位置环控制周期细分，均匀发送。伺服驱动器内部完成位置、速度与转矩控制。

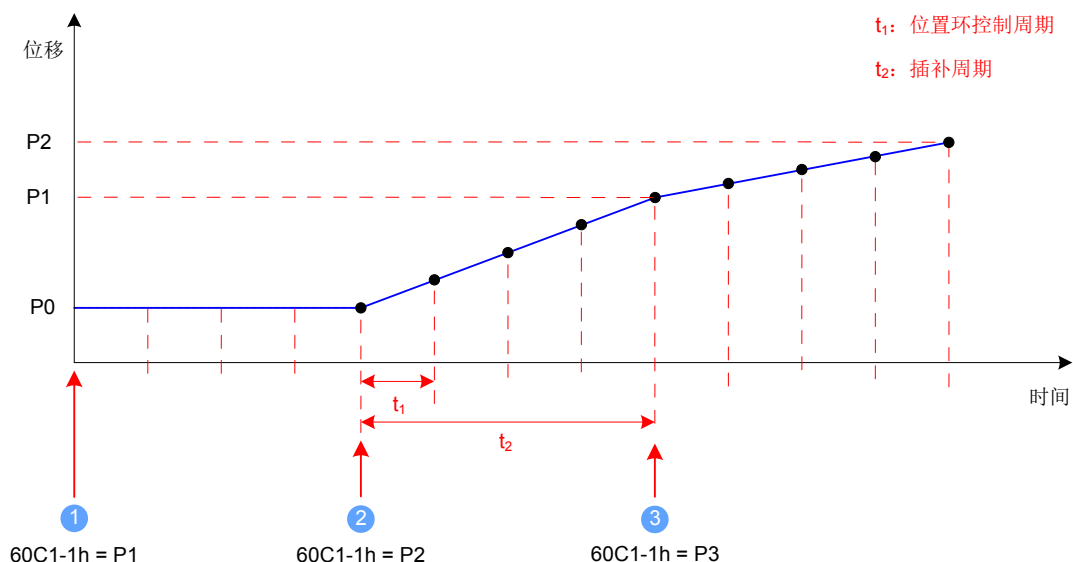


图 4-44 单轴线性插补电机位移曲线



NOTE

- ◆ ① - 伺服电机当前绝对位置为 P_0 ，接收到第一个绝对位置指令 P_1 ，开始规划第一段位移曲线。
- ◆ ② - 伺服电机当前绝对位置为 P_0 ，开始向第一个绝对位置 P_1 运动，同时接收到第二个绝对位置指令 P_2 ，规划第二段位移曲线。
- ◆ ③ - 伺服电机到达第一个绝对位置 P_1 ，开始向第二个绝对位置 P_2 运动，同时接收到第三个绝对位置指令 P_3 ，规划第三段位移曲线。
- ◆ t_1 - 位置环控制周期，由伺服驱动器内部决定。
- ◆ t_2 - 插补周期，可通过对象字典 $60C2h$ 设定。IS620P 支持的同步周期：1-20ms，当设置了在此范围之外的同步周期时，同步周期将被设定在限定值。
- ◆ $P_0/P_1/P_2$ - 绝对位置，绝对位置指令通过对象字典 $60C1-1h$ 发送，插补模式只支持绝对位置指令。
- ◆ 每个同步周期的位移指令增量分别为： P_1-P_0 ， P_2-P_1 。

4.8.1 控制框图

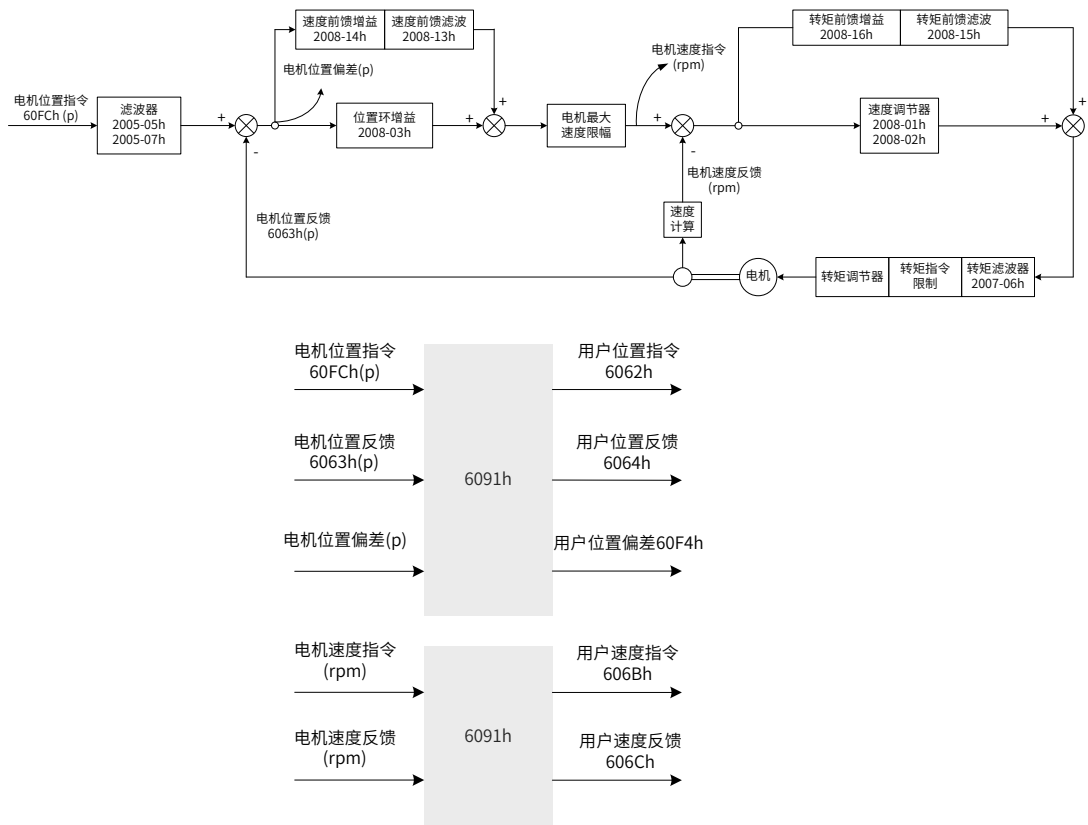


图 4-45 插补模式控制框图

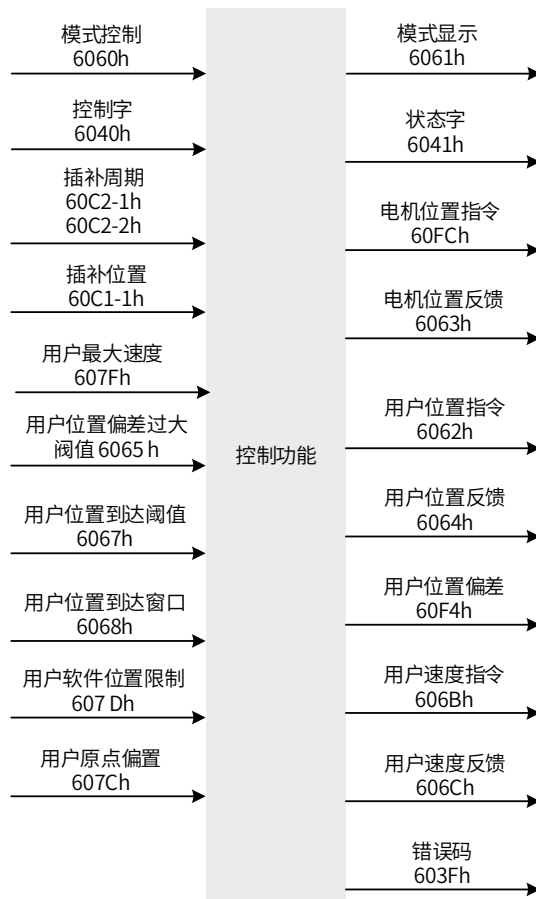


图 4-46 插补模式下输入输出框图

设置对象字典 0x200A-02h = 1 (H0A_01)，可开启软限位功能。默认 200A-02h 为 0，不使用软限位功能。该功能开启后，电机到达限位后停止并提示超程，状态字 6041h 的 bit11 置 1；接着发反向指令可使驱动器退出限位状态，并清零 6041h 的 bit11。同时发生外部 DI 超程开关有效与内部软件位置限制有效时，超程状态由外部 DI 超程开关决定。



图 4-47 插补位移 60C1h- 内部软件位置限制

4.8.2 相关对象设置

1) 定位完成

索引	名称	位置到达阈值 (Position Window)					数据结构	VAR	数据类型	Uint32
		可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式				
6067h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	pp/hm/ip	数据范围	0~4294967295	出厂设定	734p
子索引: 00										
当指令单位的位置偏差 60F4h 小于此值，且时间达到 6068h 时，6041h 的 bit10=1。										
不满足两者之中任一条件，位置到达无效。										

索引	名称	位置到达时间窗口 (Position Window Time)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
		可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式				
6068h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	pp/hm/ip	数据范围	0~65535	出厂设定	0ms
子索引: 00										
当指令单位的位置偏差 60F4h 小于此值，且时间达到 6068h 时，6041h 的 bit10=1。										
不满足两者之中任一条件，位置到达无效。										

2) 位置偏差过大故障检测

索引	名称	用户位置偏差过大阈值 (Following Error Window)					数据结构	VAR	数据类型	Uint32
		可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式				
6065h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	pp/hm/ip	数据范围	0~4294967295	出厂设定	3145728p
子索引: 00										
当位置偏差大于此值时发生 Er.B00，置位状态字的 bit13 为 1。										

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
603Fh	00h	错误码	RO	TPDO	Uint16	-	0~65535	-
6040h	00h	控制字	RW	YES	Uint16	-	0~65535	0
6041h	00h	状态字	RO	TPDO	Uint16	-	0~65535	-
6060h	00h	模式选择	RW	YES	Int8	-	0~7	0
6061h	00h	模式显示	RO	TPDO	Int8	-	0~7	-
6062h	00h	用户位置指令	RO	TPDO	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
6063h	00h	电机位置反馈	RO	TPDO	Int32	编码器单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
6064h	00h	用户位置反馈	RO	TPDO	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
6065h	00h	用户位置偏差过大阈值	RW	YES	Uint32	指令单位	$0 \sim (2^{32}-1)$	3145728
6067h	00h	位置到达阈值	RW	YES	Uint32	指令单位	$0 \sim (2^{32}-1)$	734

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
6068h	00h	位置到达时间窗口	RW	YES	Uint16	ms	0~65535	0
606Bh	00h	用户实际速度指令	RO	TPDO	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
606Ch	00h	用户实际速度反馈	RO	TPDO	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
607Dh	01h	最小软件绝对位置限制	RW	YES	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-2^{31}
	02h	最大软件绝对位置限制	RW	YES	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	$2^{31}-1$
607Ch	00h	原点偏置	RW	YES	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	0
6098h	00h	回零模式	RW	YES	Int8	-	0~35	1
6099h	01h	搜索减速点信号速度	RW	YES	Uint32	指令单位	$0 \sim (2^{32}-1)$	1747627
	02h	搜索原点信号速度	RW	YES	Int32	指令单位	$0 \sim (2^{32}-1)$	174763
609Ah	00h	回零加速度	RW	YES	Uint32	rpm/ms	$0 \sim (2^{32}-1)$	174762666
60C1h	01h	插补目标位置	RW	YES	Int32	-	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	0
60C2h	01h	插补周期时间常数	RW	YES	Uint8	-	1~20	1
	02h	插补周期时间单位	RO	TPDO	Int8	ms	-3	-3
60F4h	00h	用户位置偏差	RO	TPDO	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
60FCh	00h	电机位置指令	RO	TPDO	Int32	编码器单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
2007h	06h	转矩指令滤波时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0~30.00	0.79
2008h	01h	速度环增益	RW	YES	Uint16	Hz	0.1~2000.0	25.0
	02h	速度环积分时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0.15~512.00	31.83
	03h	位置环增益	RW	YES	Uint16	Hz	0.0~2000.0	40.0
	13h	速度前馈滤波时间参数	RW	YES	Uint16	ms	0.00~64.00	0.50
	14h	速度前馈增益	RW	YES	Uint16	%	0.0~100.0	0.0
	15h	转矩前馈滤波时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0.00~64.00	0.50
	16h	转矩前馈增益	RW	YES	Uint16	%	0.0~200.0	0.0

4.8.3 插补模式下的控制指令

控制字 6040h 在插补模式中的说明:

索引	名称	控制字 (Control Word)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
6040h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	All	数据范围	0~65535	出厂设定	-

设置原点回零模式下的控制指令:

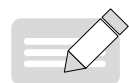
控制字 6040h				
位	bit7~15	bit5~bit6	bit4	bit0~bit3
名称	-	N/A	使能插补模式	-
设定值	请参考表 4-2 状态切换与控制命令关系	-	-	请参考表 4-2 状态切换与控制命令关系
描述	请参考第 160 页上的“6.5.3 子协议定义参数详细说明”	-	0- 中断插补 1- 使能插补 插补过程中, bit4 必须保持为 1; 通过 6041h 的 bit12 可以反馈插补模式是否激活。	请参考第 160 页上的“6.5.3 子协议定义参数详细说明”

状态字 6041h 在插补模式中的说明:

索引	名称	状态字 (Status Word)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
6041h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	All	数据范围	0~65535	出厂设定	-

反映插补模式下的伺服状态:

状态字 6041h							
位	bit15	bit14	bit13	bit12	bit11	bit10	bit0~bit9
名称	原点回零完成	NA	未使用	插补激活	软件内部设置 超限	目标到达	-
设定值	-	-	-	-	-	-	请参考表 4-2 状态切换与控制命令关系
描述	0- 未进行原点回零或原点回零未完成 1- 已完成原点回零, 参考点已找到。	-	-	0- 插补未激活 1- 插补激活	0- 位置反馈未达到软件内部位置限制 1- 位置反馈达到软件内部位置限制 ^[1]	0- 目标位置未达到 1- 目标位置到达 ^[2]	请参考第 160 页上的“6.5.3 子协议定义参数详细说明”



NOTE

[1] 可根据 0x200A-02h 的设置使能软件内部位置限制, 请参考第 160 页上的“6.5.3 子协议定义参数详细说明”中关于 607Dh 说明。

[2] 位置偏差在位置到达阈值 (6067h) 内, 且时间达到 6068 设定值表示目标位置到达, 不满足两者之中任一条件, 认为目标位置未到达。

4.8.4 配置举例

功能码	对象	映射对象	输入内容	说明
H2D-32	1600h-00h	RPDO1 映射对象个数	2	
H2D-33	1600h-01h	6040h-00h	60400010h	RPDO1 的第 1 个映射参数是 6040-00h, 长度 16 位。
H2D-35	1600h-02h	6060h-00h	60600008h	RPDO1 的第 2 个映射参数是 6060-00h, 长度 8 位。
H2D-49	1601h-00h	RPDO2 映射对象个数	1	
H2D-50	1601h-01h	60C1h-01h	60C10020h	RPDO2 的第 1 个映射参数是 60C1-00h, 长度 32 位。
H2D-50	1601h-01h	-	0	-
H2E-20	1A00h-00h	TPDO1 映射对象个数	2	
H2E-21	1A00h-01h	6041h-00h	60410010h	TPDO1 的第 1 个映射参数是 6041-00h, 长度 16 位。
H2E-23	1A00h-02h	6061h-00h	60610008h	TPDO1 的第 1 个映射参数是 6061-00h, 长度 8 位。
H2E-37	1A01h-00h	TPDO2 映射对象个数	2	
H2E-38	1A01h-01h	6064h-00h	60640020h	TPDO2 的第 1 个映射参数是 6064-00h, 长度 32 位。
H2E-40	1A01h-02h	606Ch-00h	606C0020h	TPDO2 的第 2 个映射参数是 606C-00h, 长度 32 位。

举例:

6060h= 0x07 时:

在停机状态下, 通过 SDO 写入插补周期 60C2-1h=10, 则插补周期为 10ms。

插补位移记录 60C1-01h 需配置成同步 PDO, 类型:

传输类型: 循环- 同步 (Type 1-240)

异步数: 1

图 4-48 60C1-01h 配置举例

- 写伺服运行模式 6060h=0x07, 使其工作在插补模式;
- 写插补位置 60C1-1h(只支持绝对位置指令), 写插补时间常数 60C2-1h 与插补时间指数 60C2-2h(默认 -3(ms), 可更改为 -2(10ms)), 同步周期必须设置为 1~20ms;
- 写控制字 6040h = 0x0F → 0x1F, 伺服运行。具体配置举例如下:

操作步骤	控制指令 6040h	6041h 状态	说明
1	0x06	0x0231	伺服无故障→伺服准备好
2	0x07	0x0233	伺服运行→等待打开伺服使能
3	0x0F	0x0637	目标位置到达
4	0x0F	0x0A37	目标位置未到达, 位置指令超限
5	0x0F	0x0E37	目标位置到达, 位置指令超限
6	0x1F	0x1237	ip 模式激活, 目标位置未到达
7	0x1F	0x1637	ip 模式激活, 目标位置到达
8	0x1F	0x1A37	ip 模式激活, 目标位置未到达, 位置指令超限
9	0x1F	0x1E37	ip 模式激活, 目标位置到达, 位置指令超限

监控参数：

- 位置指令 6062h(指令单位)，位置指令 60FCh(编码器单位)
- 位置反馈 6063h(编码器单位)，位置反馈 6062h(指令单位)
- 位置偏差 60F4h(指令单位)
- 伺服状态 6041h

4.9 轮廓速度模式

轮廓速度模式下，用户给定速度、加速度、减速度后，伺服驱动器可按此设定规划电机的速度曲线，并实现不同速度指令间的平滑切换。

4.9.1 控制框图

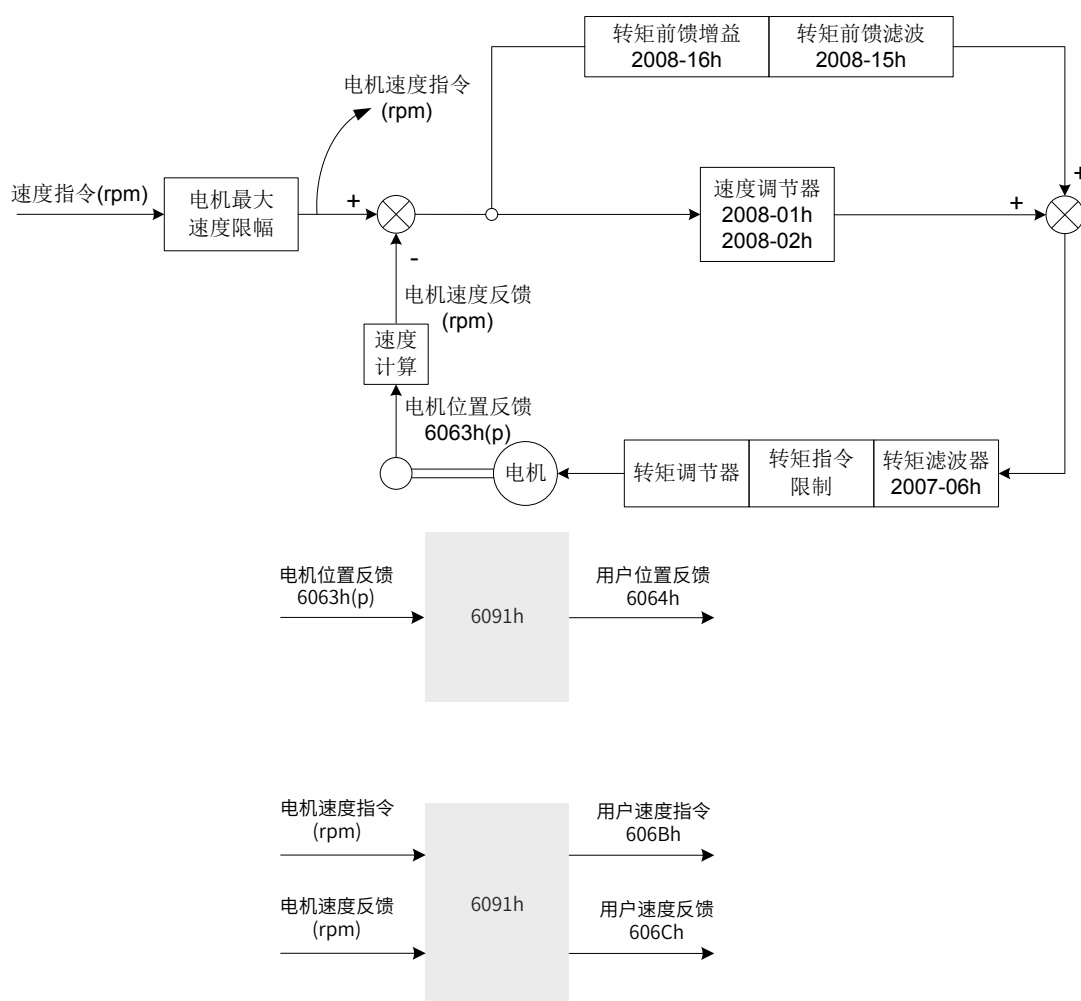


图 4-49 轮廓速度模式控制框图

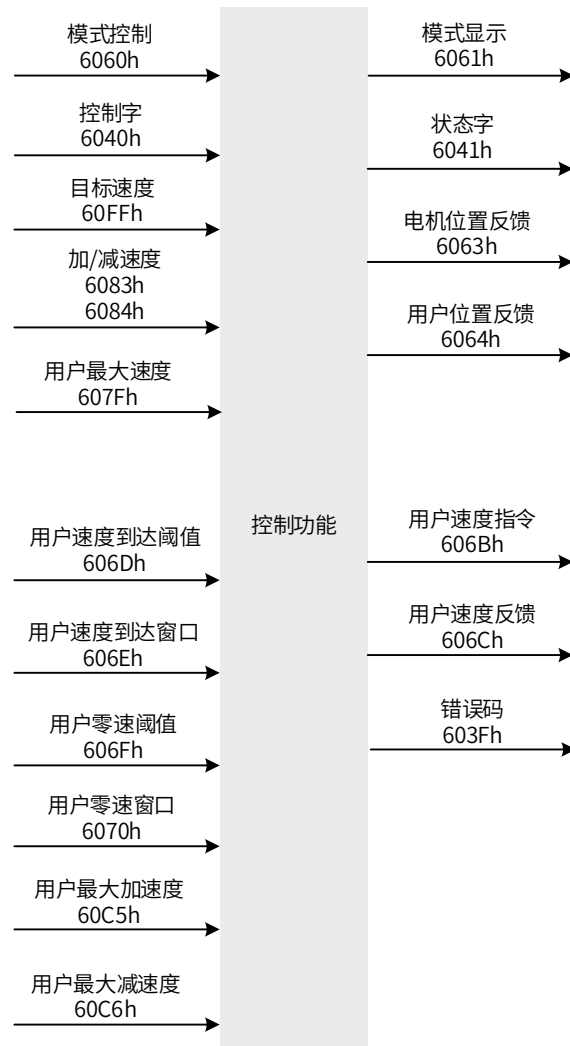


图 4-50 轮廓速度模式下输入输出框图

速度曲线规划设定包括：目标速度 60FFh(指令单位)、轮廓加速度 6083h(指令单位)、轮廓减速度 6084h(指令单位)。上位机各指令均以指令单位输入，经限幅、转换因子处理后，称为编码器单位的指令。驱动器对目标速度、轮廓加减速度的处理如下图 4-51、图 4-52、图 4-53 框图所示。

设置对象字典 0x200A-02h = 1 (H0A_01)，可开启软限位功能。默认 200A-02h 为 0，不使用软限位功能。该功能开启后，电机到达限位后停止并提示超程，状态字 6041h 的 bit11 置 1；接着发反向指令可使驱动器退出限位状态，并清零 6041h 的 bit11。同时发生外部 DI 超程开关有效与内部软件位置限制有效时，超程状态由外部 DI 超程开关决定。

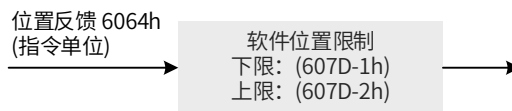


图 4-51 用户位置反馈 6064h- 内部软件位置检测

目标速度 60FFh 用于设置该段速度指令运行过程中的最大运行速度，其速度不能超过用户设置的最大速度 607Fh 和转化后对应的电机最大速度，处理框图如下：

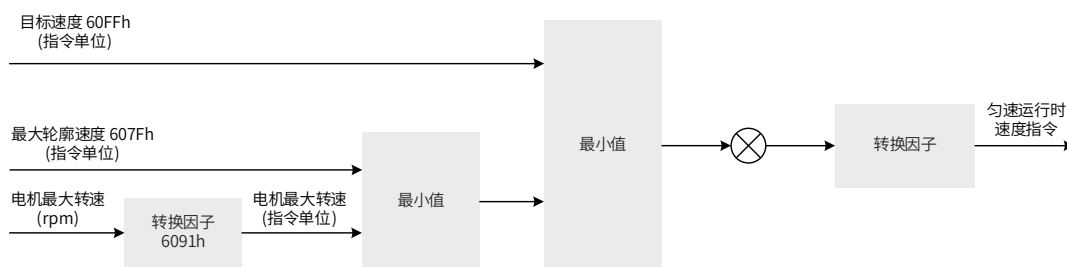


图 4-52 目标速度 60FFh- 速度限制

轮廓加速度 6083h 和轮廓减速度 6084h 用于设置该段速度指令运行过程中的加减速速度，其值不能超过用户设置的最大加减速速度 60C5h 和 60C6h，处理框图如下：

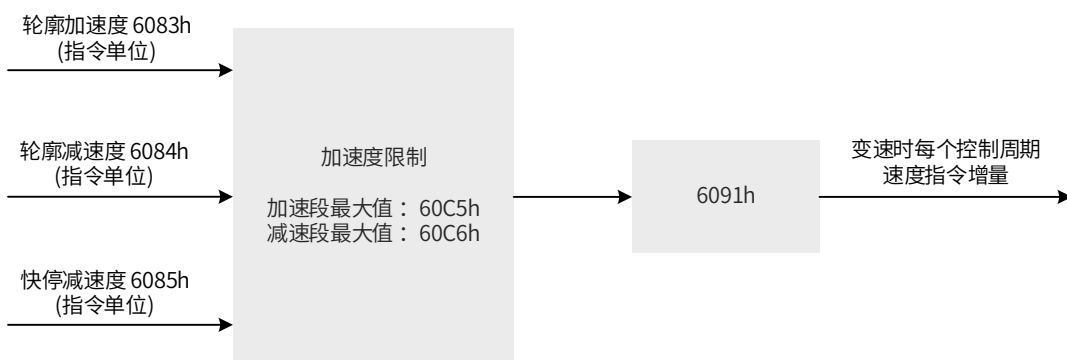


图 4-53 轮廓加速度限制

4.9.2 相关对象设置

1) 零位固定功能

索引	名称	零位固定转速阈值 (Speed Threshold for Zero Clamp)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
		可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式				
2006h										
子索引：10h 当实际速度小于该值时，且对应 DI 功能 12 使能时，电机进入位置锁定状态。										

2) 零速到达功能

索引	名称	零速阈值 (Velocity Threshold)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
		可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式				
606Fh										
子索引：00h 当指令单位的速度反馈 606Ch 小于此值，且时间达到 6070h 时，6041h 的 bit12=1。 不满足两者之中任一条件，零速到达无效。										

索引	名称	零速时间窗口 (Velocity Threshold Time)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
	6070h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	pv	数据范围	0~65535	出厂设定

子索引: 00h
 当指令单位的速度反馈 606Ch 小于此值, 且时间达到 6070h 时, 6041h 的 bit12=1。
 不满足两者之中任一条件, 零速到达无效。

3) 速度到达功能

索引	名称	速度到达阈值 (Velocity Window)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
	606Dh	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	pv	数据范围	0~65535	出厂设定

子索引: 00h
 当指令单位的速度反馈 606Ch 与目标速度 60FFh 的偏差小于此值, 且时间达到 606Eh 时, 6041h 的 bit10=1。不满足两者之中任一条件, 速度到达无效。

索引	名称	速度到达时间窗口 (Velocity Window Time)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
	606Eh	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	pv	数据范围	0~65535	出厂设定

子索引: 00h
 当指令单位的速度反馈 606Ch 与目标速度 60FFh 的偏差小于此值, 且时间达到 606Eh 时, 6041h 的 bit10=1。不满足两者之中任一条件, 速度到达无效。

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
603Fh	00h	错误码	RO	TPDO	Uint16	-	0~65535	-
6040h	00h	控制字	RW	YES	Uint16	-	0~65535	0
6041h	00h	状态字	RO	TPDO	Uint16	-	0~65535	-
6060h	00h	模式选择	RW	YES	Int8	-	0~7	0
6061h	00h	模式显示	RO	TPDO	Int8	-	0~7	-
6063h	00h	电机位置反馈	RO	TPDO	Int32	编码器单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
6064h	00h	用户位置反馈	RO	TPDO	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
606Bh	00h	用户实际速度指令	RO	TPDO	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
606Ch	00h	用户实际速度反馈	RO	TPDO	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
606Dh	00h	速度到达阈值	RW	YES	Uint16	rpm	0~65535	10
606Eh	00h	速度到达时间窗口	RW	YES	Uint16	ms	0~65535	0
606Fh	00h	零速阈值	RW	YES	Uint16	rpm	0~65535	10
6070h	00h	零速时间窗口	RW	YES	Uint16	ms	0~65535	0
607Ch	00h	原点偏置	RW	YES	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	0
607Dh	01h	最小软件绝对位置限制	RW	YES	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-2^{31}
	02h	最大软件绝对位置限制	RW	YES	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	$2^{31}-1$
6083h	00h	轮廓加速度	RW	YES	Uint32	rpm/ms	$0 \sim (2^{32}-1)$	174762666
6084h	00h	轮廓减速度	RW	YES	Uint32	rpm/ms	$0 \sim (2^{32}-1)$	174762666
6091h	00h	子索引个数	RO	NO	Uint8	-	-	2
	01h	电机分辨率	RW	PRDO	Uint32	-	$1 \sim (2^{32}-1)$	1
	02h	负载轴分辨率	RW	PRDO	Uint32	-	$1 \sim (2^{32}-1)$	1

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
60C5h	00h	最大轮廓加速度	RW	YES	Uint32	p/ms	0~(2 ³² -1)	2147483647
60C6h	00h	最大轮廓减速度	RW	YES	Uint32	p/ms	0~(2 ³² -1)	2147483647
2007h	06h	转矩指令滤波时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0~30.00	0.79
2008h	01h	速度环增益	RW	YES	Uint16	Hz	0.1~2000.0	25.0
	02h	速度环积分时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0.15~512.00	31.83
	15h	转矩前馈滤波时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0.00~64.00	0.50
	16h	转矩前馈增益	RW	YES	Uint16	%	0.0~200.0	0.0

4.9.3 轮廓速度模式下的控制指令

控制字 6040h 在轮廓速度模式中的说明：

索引	名称	控制字 (Control Word)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
6040h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	All	数据范围	0~65535	出厂设定	-

设置轮廓速度模式下的控制指令与状态机中完全一致：

6040	描述
0x06	伺服准备好
0x07	伺服准备好，可打开伺服使能
0x0F	使能有效，伺服按照给定速度曲线运行

状态字 6041h 在轮廓速度模式中的说明：

索引	名称	状态字 (Status Word)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
6041h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	All	数据范围	0~65535	出厂设定	-

反映轮廓速度模式下的伺服状态：

状态字 6041h							
位	bit15	bit14	bit13	bit12	bit11	bit10	bit0~bit9
名称	原点回零完成	NA	未使用	零速信号	软件内部设置 超限	目标到达	-
设定值	-	-	-	-	-	-	请参考表 4-2 状态切换与控制命令关系
描述	0- 未进行原点回零或原点回零未完成 1- 已完成原点回零，参考点已找到。	-	-	0- 用户速度不为零 1- 用户速度为零 ^[1]	0- 位置反馈未达到软件内部位置限制 ^[2] 1- 位置反馈达到软件内部位置限制 ^[2]	0- 目标速度未达到 ^[3] 1- 目标速度到达 ^[3]	请参考第 160 页上的“6.5.3 子协议定义参数详细说明”



NOTE

[1] 当前用户速度在零速阈值 (606Fh) 内，且时间达到 6070h 设定值表示用户速度为 0，不满足两者之中任一条件，认为用户速度不为 0。轮廓速度模式，此标志位有意义；否则无意义。此标志位与伺服使能与否无关。

[2] 可根据 0x200A-02h 的设置使能软件内部位置限制，请参考第 160 页上的“6.5.3 子协议定义参数详细说明”中关于 607Dh 的说明。

[3] 目标速度在速度到达阈值 (606Dh) 内，且时间达到 606Eh 设定值表示目标速度到达，不满足两者之中任一条件，认为目标速度未到达。轮廓速度模式，伺服使能有效时，此标志位有意义；否则无意义。

4.9.4 配置举例

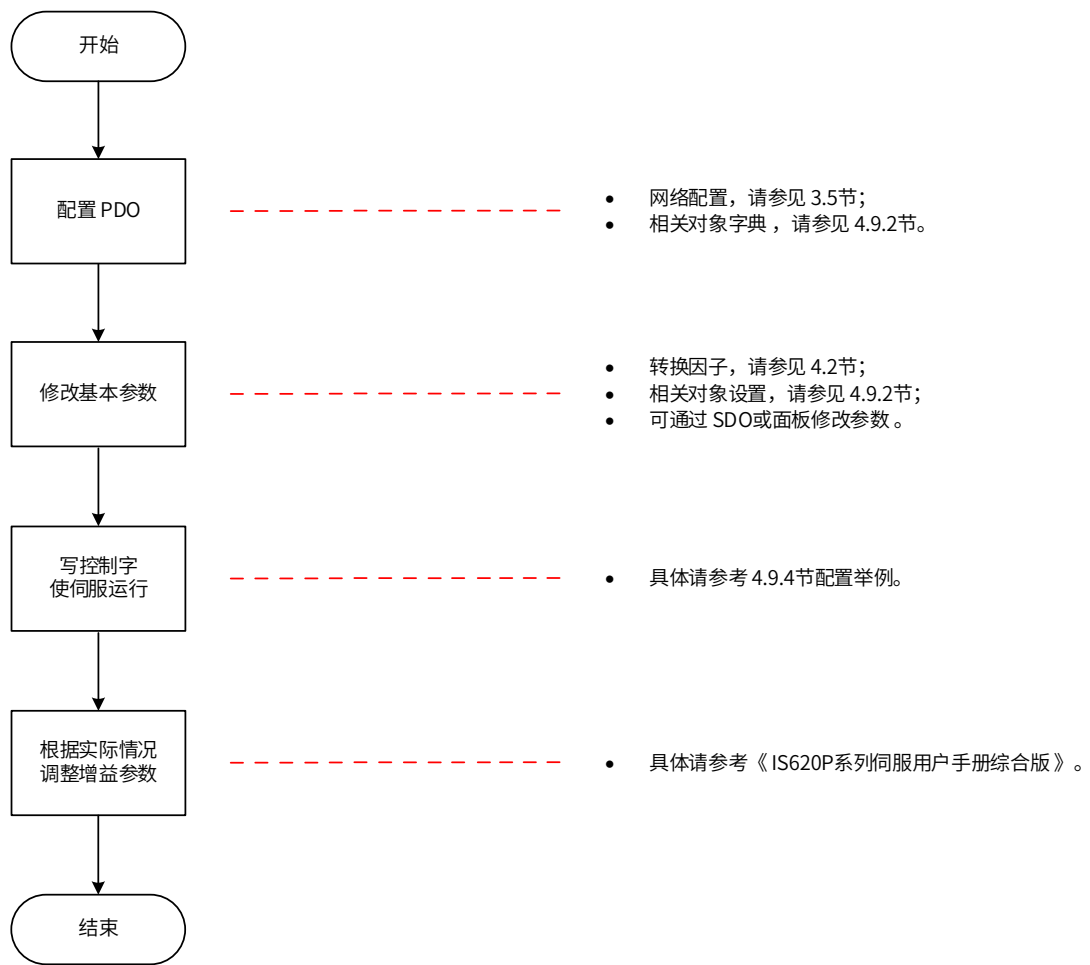


图 4-54 轮廓速度模式设置流程图举例

功能码	对象	映射对象	输入内容	说明
H2D-32	1600h-00h	RPDO1 映射对象个数	2	
H2D-33	1600h-01h	6040h-00h	60400010h	RPDO1 的第 1 个映射参数是 6040-00h，长度 16 位。
H2D-35	1600h-02h	6060h-00h	60600008h	RPDO1 的第 2 个映射参数是 6060-00h，长度 8 位。
H2D-49	1601h-00h	RPDO2 映射对象个数	1	
H2D-50	1601h-01h	60FFh-00h	60FF0020h	RPDO2 的第 1 个映射参数是 60FF-00h，长度 32 位。
H2D-50	1601h-01h	-	0	
H2D-66	1602h-00h	RPDO3 映射对象个数	2	
H2D-67	1602h-01h	6083h-00h	60830020h	RPDO3 的第 1 个映射参数是 6083-00h，长度 32 位。
H2D-69	1602h-02h	6084h-00h	60840020h	RPDO3 的第 2 个映射参数是 6084-00h，长度 32 位。
H2E-20	1A00h-00h	TPDO1 映射对象个数	2	
H2E-21	1A00h-01h	6041h-00h	60410010h	TPDO1 的第 1 个映射参数是 6041-00h，长度 16 位。
H2E-23	1A00h-02h	6061h-00h	60610008h	TPDO1 的第 2 个映射参数是 6061-00h，长度 8 位。
H2E-37	1A01h-00h	TPDO2 映射对象个数	2	
H2E-38	1A01h-01h	6064h-00h	60640020h	TPDO2 的第 1 个映射参数是 6064-00h，长度 32 位。
H2E-40	1A01h-02h	606Ch-00h	606C0020h	TPDO2 的第 2 个映射参数是 606C-00h，长度 32 位。

- 写伺服运行模式 6060h=0x03, 使其工作在轮廓速度模式;
- 写目标速度① $V_1=60FFh=1000*1048576/60$ p/s (1000rpm);
- 写轮廓加速度①: $6083h=100*1048576/60$ p/s²(100rpm/s);
- 写轮廓减速度①: $6084h=100*1048576/60$ p/s²(100rpm/s);
- 写目标速度②: $V_2=60FFh=2000*1048576/60$ p/s (2000rpm);
- 写轮廓加速度②: $6083h=10*1048576/60$ p/s²(10rpm/s);
- 写轮廓减速度②: $6084h=10*1048576/60$ p/s²(10rpm/s);
- 写控制字 6040h, 伺服运行。具体配置举例如下:

操作步骤	控制指令 6040h	6041h 状态	说明
1	0x06	0x1231	伺服准备好, 零速到达
2	0x07	0x1233	伺服准备好, 可打开伺服使能, 零速到达
3	0x0F	0x0637	回零未启动, 目标位置到达
4	0x06/0x07	0x1231	中断轮廓速度模式, 零速到达

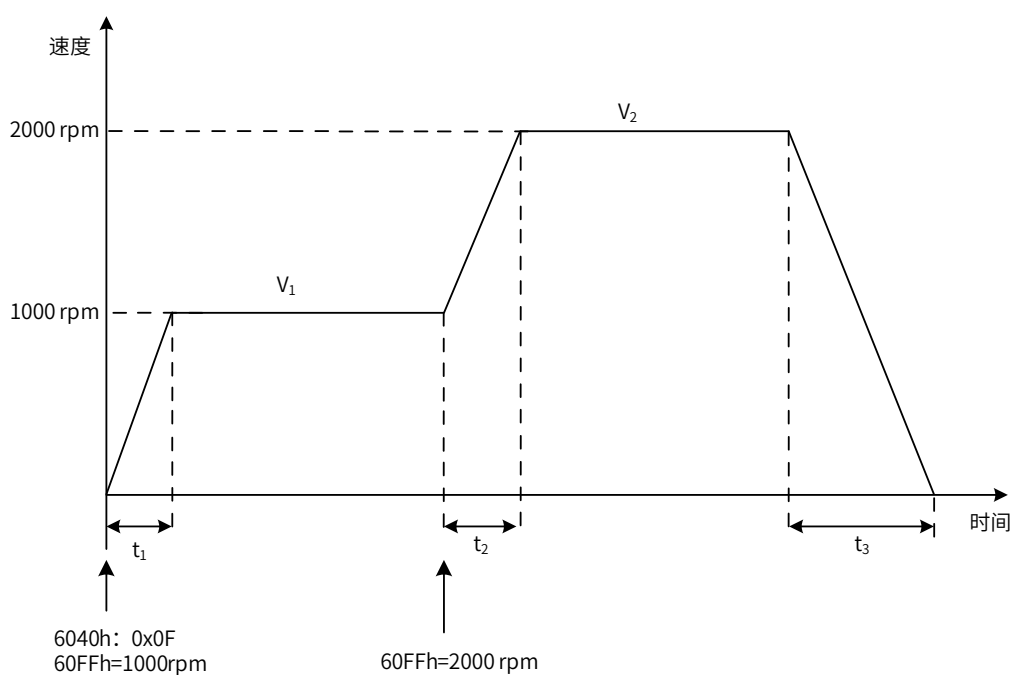


图 4-55 轮廓速度运行曲线示意图

$$t_1 = \frac{V_1}{6083h} \text{ s} \quad t_2 = \frac{V_2 - V_1}{6083h} \text{ s} \quad t_3 = \frac{V_2}{6084h} \text{ s}$$

4.10 轮廓转矩模式

此模式下，上位控制器将目标转矩 6071h、转矩斜坡常数 6087h 发送给伺服驱动器，转矩调节由伺服内部执行。当速度达到限幅值后将进入调速阶段，但调节最大输出不超过转矩指令限制值。

4.10.1 控制框图

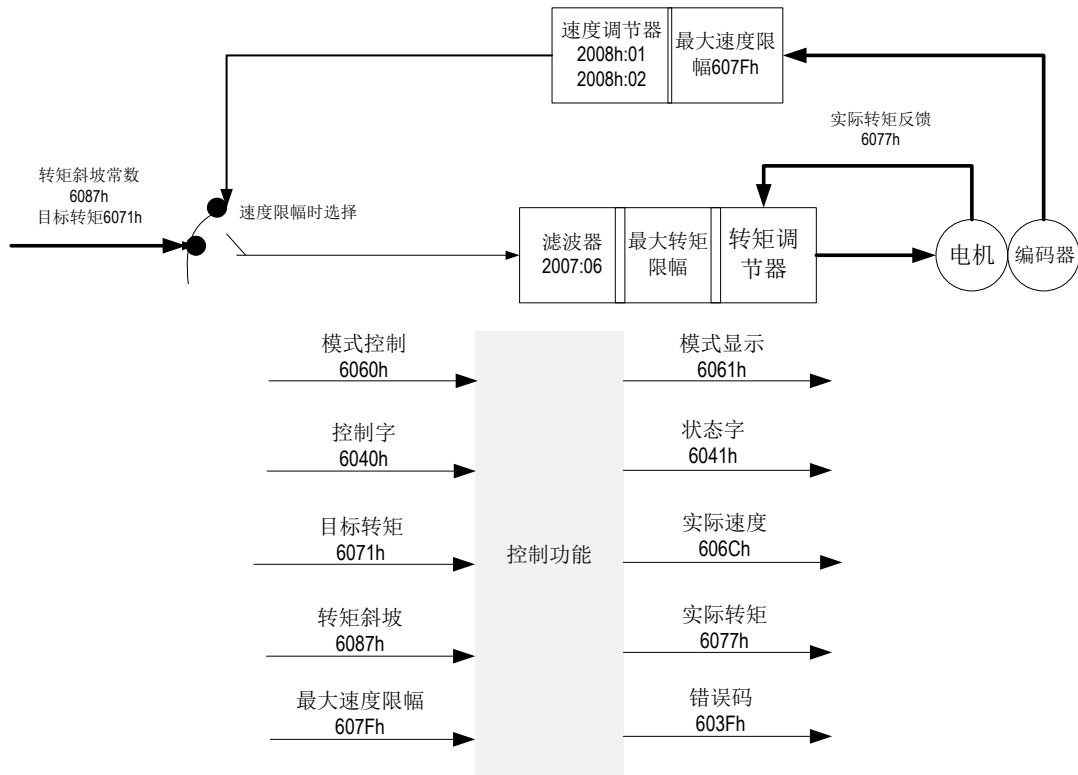


图 4-56 轮廓转矩模式控制框图

4.10.2 相关对象设置

控制字 6040h		
位	名称	描述
0	伺服准备好	Bit0~bit3 均为 1，表示启动运行
1	接通主回路电	
2	快速停机	
3	伺服运行	
状态字 6041h		
位	名称	描述
10	目标到达	0: 目标转矩到达 1: 目标转矩未到达
11	软件内部位置超限	0- 位置反馈均未超限 1- 位置反馈超限
15	原点回零完成	0: 原点回零未完成 1: 原点回零完成

索引 (hex)	子索引 (hex)	名称	访问	大小	单位	设定范围	默认值
603F	00	错误码	RO	UINT16	-	0-65535	0
6040	00	控制字	RW	UINT16	-	0-65535	0
6041	00	状态字	RO	UINT16	-	0-65535	0
6060	00	操作模式	RW	INT8	-	0-10	0
6061	00	模式显示	RO	INT8	-	0-10	0
606C	00	实际速度	RO	INT32	指令单位 /s	$-2^{31}-(2^{31}-1)$	0
6071	00	目标转矩	RW	INT16	0.1%	-5000-5000	0
6072	00	最大转矩指令	RW	UINT16	0.1%	0-0x0FA0	0x0BB8
6074	00	转矩指令	RO	INT16	0.1%	-	0
6077	00	实际转矩	RO	INT16	0.1%	-5000-5000	0
607F	00	最大速度	RW	UINT32	指令单位 /s	$0-(2^{32}-1)$	1048576000
6087	00	转矩斜坡	RW	UINT32	0.1%/s	$0-(2^{32}-1)$	4294967295
2007	06	转矩滤波时间	RW	UINT16	0.01ms	0-65535	79
2008	01	速度环增益	RW	UINT16	0.1Hz	1-20000	250
	02	速度环积分时间	RW	UINT16	0.01ms	15-51200	3183

■ 转矩到达信号设置

当转矩与基准值之差大于 2007h:17 值时输出有效达到信号 TOQREACH，同时状态字 6041 的 bit10 置 1，当转矩与基准值之差小于 2007h:18 值时输出无效，同时状态字 6041 的 bit10 清零。

索引 (hex)	子索引 (hex)	名称	属性	大小	单位	设定范围	默认值
2007	16	转矩到达基准值	RW	UINT16	0.1%	0-8000	0
2007	17	转矩到达有效值	RW	UINT16	0.1%	0-8000	200
2007	18	转矩到达无效值	RW	UINT16	0.1%	0-8000	100

4.10.3 轮廓转矩模式下的速度限制

速度限制由 607Fh 和电机最大转速 H00_15 决定：

正反速度： $V=\min\{607Fh, H00_15\}$



第 5 章 故障处理

5.1 CANopen 通讯故障码	112
5.2 故障恢复方式.....	114
5.3 SDO 传输中止码	115

当通讯或者驱动器出现异常时，IS620P 系列伺服驱动器以生产者的形式向网络发送紧急报文，或者 SDO 传输异常时发送中止应答。节点与紧急报文相关的有节点错误码及辅助信息。

5.1 CANopen 通讯故障码

显示	故障名称	能否复位	错误码 (603Fh)	辅助码 (203Fh)
Er.101	参数异常	否	0x6320	0x01010101
Er.102	可编程逻辑配置故障	否	0x7500	0x01020102
Er.104	可编程逻辑中断故障	否	0x7500	0x01040104 0x01000104 0x0E940104
Er.105	内部程序异常	否	0x6320	0x01050105
Er.108	参数存储故障	否	0x5530	0x01080108
Er.110	分频脉冲输出设定故障	是	0x6320	0x01100110
Er.111	H00/H01 组参数出现异常	否	0x6320	0x01110111
Er.120	产品匹配故障	否	0x7122	0x01200120
Er.121	伺服 ON 指令无效故障	是	0x5441	0x01210121
Er.130	不同的 DI 重复分配了同一功能	是	0x6320	0x01300130
Er.131	DO 分配超限	是	0x6320	0x01310131
Er.136	电机 ROM 中数据校验错误或未存入参数	否	0x7305	0x01360136
Er.200	过流 1	否	0x2311	0x02000200
Er.201	过流 2	否	0x2312	0x02010201
Er.207	D/Q 轴电流溢出故障	是	0xFF00	0x02070207
Er.208	FPGA 系统采样运算超时	否	0xFF00	0x02080208
Er.210	输出对地短路	否	0x2330	0x02100210
Er.220	UVW 相序错误	否	0xFF00	0x02200220
Er.234	飞车	否	0xFF00	0x02340234
Er.400	主回路电过压	是	0x3210	0x04000400
Er.410	主回路电欠压	是	0x3220	0x04100410
Er.420	主回路电源线缺相	是	0x3130	0x04200420
Er.430	控制电欠压	否	0x3120	0x04300430
Er.500	电机超速	是	0x8400	0x05000500
Er.510	脉冲输出过快	是	0xFF00	0x05100510
Er.601	回原点超时故障	是	0xFF00	0x06010601
Er.602	角度辨识失败	是	0xFF00	0x06020602
Er.610	驱动器过载	是	0x3230	0x06100610
Er.620	电机过载	是	0x3230	0x06200620
Er.630	电机堵转	是	0x7121	0x06300630
Er.650	散热器过热	是	0x4210	0x06500650

显示	故障名称	能否复位	错误码 (603Fh)	辅助码 (203Fh)
Er.740	编码器干扰	否	0x7305	0x07400740
Er.831	AI 零漂过大	是	0x5210	0x08310831
Er.834	AD 采样过压	否	0x5210	0x08340834
Er.900	DI 紧急刹车	是	0x5442	0x09000900
Er.909	电机过载警告	是	0x3230	0x09090909
Er.920	制动电阻过载	是	0x3210	0x09200920
Er.922	外接制动电阻过小	是	0x6320	0x09220922
Er.939	电机动力线断线	是	0x3331	0x09390939
Er.941	变更参数需重新上电生效	是	0x6320	0x09410941
Er.942	参数存储频繁	是	0x7600	0x09420942
Er.950	正向超程警告	是	0x5443	0x09500950
Er.952	反向超程警告	是	0x5444	0x09520952
Er.980	编码器内部故障	是	0x7305	0x09800980
Er.990	输入缺相警告	是	0x3130	0x09900990
Er.995	CANopen 网络脱离恢复	是	0x8140	0x09950995
Er.996	CANopen 网络被动错误	是	0x8120	0x09960996
Er.b03	电子齿轮比设定超限	是	0x6320	0x0b030b03
Er.A33	编码器数据异常	否	0x7305	0x0A330A33
Er.A34	编码器回送校验异常	否	0x7305	0x0A340A34
Er.A35	Z 信号丢失	否	0x7305	0x0A350A35
Er.A40	参数辨识失败	是	0xFF00	0x0A400A40
Er.b00	位置偏差过大	是	0x8611	0x0b000b00
Er.b01	脉冲输入异常	是	0xFF00	0x0b010b01
Er.b02	全闭环位置偏差过大	是	0x8611	0x0b020b02
Er.d04	CANopen 节点保护或心跳超时	是	0x8130	0x0d040d04
Er.d05	电机使能时 NMT 转向初始化	否	0x8160	0x0d050d05
Er.d06	电机使能时 NMT 转向停止	否	0x8170	0x0d060d06
Er.d07	CANopen 网络脱离	是	0x8141	0x0d070d07
Er.d08	CANopen PDO 传输长度错误	是	0x8210	0x0d080d08
Er.d09	软件位置上下限设置错误	是	0x6320	0x0d090d09
Er.d10	原点偏置设置错误	是	0x6320	0x0d100d10
Er.d11	同步周期误差过大	是	0x6320	0x0d110d11

5.2 故障恢复方式

IS620P 系列伺服驱动器本身故障，清除方式详见《IS620P 系列伺服用户手册综合版》或《IS620P 系列伺服用户手册简易版》，本部分只描述通讯部分的故障清除方法。

故障显示	名称	原因	处理措施
Er.d04	节点保护或心跳超时	从站到达消费者配置时间，或者到达节点守护时间	◆ 检查 CAN 节点是否都在线，或者检查 CANopen 配置，复位节点或通信。
Er.d05	电机使能时 NMT 转向初始化	电机使能后，通讯状态机转向初始化（从站掉站、心跳异常、负载率过高、数据帧丢帧、主站误复位等）	◆ 检查如下项： 1. 是否线路未有屏蔽，引入干扰 2. 是否未接地 3. 是否带轴过多，负载率过高 4. 是否配置异步传输，抑制设置时间过低 5. 是否上位机误发复位帧 5. 是否未加终端电阻
Er.d06	电机使能时 NMT 转向停止	电机使能时，接收到 NMT 停止	◆ 复位 NMT 节点，在改变 NMT 时，禁止输出级。
Er.d07	CANopen 网络脱离	错误过多	◆ 检查 CANopen 网络，重新连接。
Er.d08	PDO 传输长度错误	PDO 传输的内容长度与配置时的映射长度不一致	◆ 重新配置 PDO，复位节点或通信。
Er.d09	软件位置上下限设置错误	软件位置限制，下限大于上限	◆ 正确设置 0x607D，保证： $607D-1h < 607D-2h$
Er.d10	原点偏置设置错误	原点偏置在软件位置上下限之外	◆ 正确设置 607D 和 607C，保证： $607C > ((607D-1h)$ $607C < ((607D-2h)$
Er.d11	同步周期误差过大	同步周期误差超过设定值的 1/4	◆ 检查 60C2-1h 和 60C2-2h 设置，确认同步周期参数已正确设置。 ◆ 确保上位机同步周期已正确设置，且与 60C2h 参数设置一致。 ◆ 检查从站与主站间的接线情况。

5.3 SDO 传输中止码

中止代码	功能描述
0503 0000	触发位没有交替改变
0504 0000	SDO 协议超时
0504 0001	非法或未知的客户端 / 服务器命令字
0504 0005	内存溢出
0601 0000	对象不支持访问
0601 0001	试图读只写对象
0601 0002	试图写只读对象
0602 0000	对象字典中对象不存在
0604 0041	对象不能够映射到 PDO
0604 0042	映射的对象的数目和长度超出 PDO 长度
0604 0043	一般性参数不兼容
0604 0047	一般性设备内部不兼容
0606 0000	硬件错误导致对象访问失败
0607 0010	数据类型不匹配, 服务参数长度不匹配
0607 0012	数据类型不匹配, 服务参数长度太大
0607 0013	数据类型不匹配, 服务参数长度太短
0609 0011	子索引不存在
0609 0030	超出参数数值的值范围
0609 0031	写入参数数值太大
0609 0032	写入参数数值太小
0609 0036	最大值小于最小值
0800 0000	一般性错误
0800 0020	数据不能传送或保存到应用
0800 0021	由于本地控制导致数据不能传送或保存到应用
0800 0022	由于当前设备状态导致数据不能传送或保存到应用
0800 0023	对象字典动态产生错误或对象字典不存在
0800 0024	数值不存在



第 6 章 对象字典

6.1 对象分类说明.....	118
6.2 对象组 1000h 分配一览.....	119
6.3 对象组 2000h 分配一览.....	122
6.4 对象组 6000h 分配一览.....	146
6.5 对象字典详细说明	148
6.5.1 通信参数详细说明	148
6.5.2 制造商定义参数详细说明	158
6.5.3 子协议定义参数详细说明.....	160

6.1 对象分类说明

★名词解释

“索引”：指定各个对象在对象字典中的位置，以十六进制表示。

“数据类型”：具体请参见表 6-1。

表 6-1 数据类型说明

数据类型	数值范围	数据长度	DS301 值
Int8	-128~+127	1 字节	0002
Int16	-32768~+32767	2 字节	0003
Int32	-2147483648~+ 2147483647	4 字节	0004
UInt8	0~255	1 字节	0005
UInt16	0~65535	2 字节	0006
UInt32	0~4294967295	4 字节	0007
String	ASCII	-	0009

“读写类型”：具体请参见表 6-2。

表 6-2 读写类型说明

读写类型	说明
RW	可读写
WO	只写
RO	只读
CONST	常量，只读

“对象分类”：具体请参见表 6-3。

表 6-3 对象分类说明

类别	含义	DS301 值
VAR	单一简单数值，包含数据类型 Int8、UInt16、String 等	7
ARR	具有相同类型的数据块	8
REC	具有不同类型的数据块	9

6.2 对象组 1000h 分配一览

1000h 对象组包含 CANopen 通讯所需的参数，通讯参数均不可映射到 PDO。

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
1000h	-	设备类型	RO	NO	Uint32	VAR	Uint 32	0x20192
1001h	-	错误寄存器	RO	NO	Uint8	VAR	Uint 8	0x0
1003h	-	预定义错误场	RO	NO	Uint32	ARR	-	-
	1~4h	错误场	RW	NO	Uint32	-	Uint 32	0
1005h	-	同步报文 COB-ID	RW	NO	Uint32	VAR	Uint 32	0x80
1006h	-	同步循环周期	RW	NO	Uint32	VAR	Uint 32	0
1008h	-	制造商设备名称	CONST	NO	String	VAR	String	IS620P Servo Driver
1009h	-	硬件版本	CONST	NO	String	VAR	String	V0.0
100Ah	-	软件版本	CONST	NO	String	VAR	String	402.XX
100Ch	-	节点守护时间	RW	NO	Uint16	VAR	Uint 16	0
100Dh	-	寿命因子	RW	NO	Uint8	VAR	Uint 8	0
1010h	-	保存参数	RW	NO	Uint32	ARR	Uint 8	0
	1h	保存所有对象参数	RW	NO	Uint32	-	-	1
	2h	保存通信对象参数	RW	NO	Uint32	-	-	1
	3h	保存子协议区对象参数	RW	NO	Uint32	-	-	1
1011h	0h	恢复默认参数	RW	NO	Uint32	ARR	-	-
	1h	恢复所有对象默认参数	RW	NO	Uint32	-	-	1
	2h	恢复通信对象默认参数	RW	NO	Uint32	-	-	1
	3h	恢复子协议区对象默认参数	RW	NO	Uint32	-	-	1
1014h	-	紧急报文 COB-ID	RW	NO	Uint32	VAR	Uint 32	0x80_ Node_ID
1016h	-	消费者心跳时间	RW	NO	Uint32	ARR	-	-
	1~5h	消费者心跳时间	RW	NO	Uint32	-	Uint 32	0
1017h	-	生产者心跳时间	RW	NO	Uint16	VAR	Uint 16	0
1018h	-	设备对象描述	RO	NO	个性相关	REC	-	-
	1h	厂商 ID	RO	NO	Uint32	-	Uint 32	0x3B9
	2h	设备代码	RO	NO	Uint32	-	Uint 32	0xD0107
	3h	设备修订版本号	RO	NO	Uint32	-	Uint 32	0x00020003
1029h	-	错误行为对象	RW	NO	Uint8	ARR	-	-
	1h	通信错误	RW	NO	Uint8	-	Uint 8	0

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
1200h	-	SDO 服务器参数	RO	NO	SDO 参数	REC	-	-
	1h	客户端到服务器 COB-ID	RO	NO	Uint32	-	Uint 32	0x600+ Node_ID
	2h	服务器到客户端 COB-ID	RO	NO	Uint32	-	Uint 32	0x580+ Node_ID
1400h	-	RPDO1 参数	RW	NO	PDO 参数	REC	-	-
	1h	RPDO1 的 COB-ID	RW	NO	Uint32	-	Uint 32	0x00000200 +Node_ID
	2h	RPDO1 的传输类型	RW	NO	Uint8	-	Uint 8	255
1401h	-	RPDO2 参数	RW	NO	PDO 参数	REC	-	-
	1	RPDO2 的 COB-ID	RW	NO	Uint32	-	Uint 32	0x00000300 +Node_ID
	2	RPDO2 的传输类型	RW	NO	Uint8	-	Uint 8	255
1402h	-	RPDO3 参数	RW	NO	PDO 参数	REC	-	-
	1h	RPDO3 的 COB-ID	RW	NO	Uint32	-	Uint 32	0x00000400 +Node_ID
	2h	RPDO3 的传输类型	RW	NO	Uint8	-	Uint 8	255
1403h	-	RPDO4 参数	RW	NO	PDO 参数	REC	-	-
	1h	RPDO4 的 COB-ID	RW	-	Uint32	-	Uint 32	0x00000500 +Node_ID
	2h	RPDO4 的传输类型	RW	NO	Uint8	-	Uint 8	255
1600h	-	RPDO1 映射参数	RW	NO	RPDO 映射参数	REC	-	-
	1~8h	RPDO1 映射对象	RW	NO	Uint32	-	Uint 32	-
1601h	-	RPDO2 映射参数	RW	NO	RPDO 映射参数	REC	-	-
	1~8h	RPDO2 映射对象	RW	NO	Uint32	-	Uint 32	-
1602h	-	RPDO3 映射参数	RW	NO	RPDO 映射参数	REC	-	-
	1~8h	RPDO3 映射对象	RW	NO	Uint32	-	Uint 32	-
1603h	-	RPDO4 映射参数	RW	NO	RPDO 映射参数	REC	-	-
	1~8h	RPDO4 映射对象	RW	NO	Uint32	-	Uint 32	-

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
1800h		TPDO1 通信参数	RW	NO	PDO 通信参数	REC	-	-
	1h	TPDO1 的 COB-ID	RW	NO	Uint32	-	Uint 32	0x40000180 +Node_ID
	2h	TPDO1 的传输类型	RW	NO	Uint8	-	Uint 8	255
	3h	禁止时间	RW	NO	Uint16	-	Uint 16	0
	5h	事件计时器	RW	NO	Uint16	-	Uint 16	0
1801h		TPDO2 通信参数	RW	NO	PDO 通信参数	REC	-	-
	1h	TPDO2 的 COB-ID	RW	NO	Uint32	-	Uint 32	0xC0000280 +Node_ID
	2h	TPDO2 的传输类型	RW	NO	Uint8	-	Uint 8	255
	3h	禁止时间	RW	NO	Uint16	-	Uint 16	0
	5h	事件计时器	RW	NO	Uint16	-	Uint 16	0
1802h		TPDO3 通信参数	RW	NO	PDO 通信参数	REC	-	-
	1h	TPDO3 的 COB-ID	RW	NO	Uint32	-	Uint 32	0xC0000380 +Node_ID
	2h	TPDO3 的传输类型	RW	NO	Uint8	-	Uint 8	255
	3h	禁止时间	RW	NO	Uint16	-	Uint 16	0
	5h	事件计时器	RW	NO	Uint16	-	Uint 16	0
1803h		TPDO4 通信参数	RW	NO	PDO 通信参数	REC	-	-
	1h	TPDO4 的 COB-ID	RW	NO	Uint32	-	Uint 32	0xC0000480 +Node_ID
	2h	TPDO4 的传输类型	RW	NO	Uint8	-	Uint 8	255
	3h	禁止时间	RW	NO	Uint16	-	Uint 16	0
	5h	事件计时器	RW	NO	Uint16	-	Uint 16	0
1A00h		TPDO1 映射参数	RW	NO	PDO 映射参数	REC	-	-
	1~8h	TPDO1 的映射对象	RW	NO	Uint32	-	Uint 32	-
1A01h		TPDO2 映射参数	RW	NO	PDO 映射参数	REC	-	-
	1~8h	TPDO2 的映射对象	RW	NO	Uint32	-	Uint 32	-
1A02h		TPDO3 映射参数	RW	NO	PDO 映射参数	REC	-	-
	1h	TPDO3 的映射对象	RW	NO	Uint32	-	Uint 32	-
1A03h		TPDO4 映射参数	RW	NO	PDO 映射参数	REC	-	-
	1~8h	TPDO4 的映射对象	RW	NO	Uint32	-	Uint 32	-

6.3 对象组 2000h 分配一览

2000h 对象组为汇川技术公司定义的对象表，与相应机器的功能码相对应。该区域所有对象均支持 PDO 映射。

2000h 伺服电机参数

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
2000h	1h	电机编号	RW	YES	Uint16	-	0~65535	-
	3h	非标号	RO	TPDO	Uint32	-	-	-
	5h	编码器版本号	RO	TPDO	Uint16	-	-	-
	6h	总线电机型号	RO	TPDO	Uint16	-	-	-



NOTE

当修改电机编号参数 2000-01h 时，需要重新上电生效。部分参数默认值需要恢复出厂设置（H02-31=1）才能更新。

2001h 驱动器参数

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
2001h	1h	MCU 软件版本号	RO	TPDO	Uint16	-	0~65535	-
	2h	FPGA 软件版本号	RO	TPDO	Uint16	-	0~65535	-
	3h	伺服驱动器编号	RW	YES	Uint16	-	0~65535	-

2002h 基本控制参数

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
2002h	1h	控制模式选择	RW	YES	Uint16	-	0~8	8
	2h	绝对值系统选择	RW	YES	Uint16	-	0~2	0
	3h	旋转方向选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	4h	输出脉冲相位	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	6h	伺服使能 OFF 停机方式 选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	7h	故障 NO.2 停机方式选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	8h	超程停机方式选择	RW	YES	Uint16	-	0~2	1
	9h	故障 No.1 停机方式选择	RW	YES	Uint16	-	0	0
	0Ah	抱闸输出 ON 至指令接收 延时	RW	YES	Uint16	ms	0~500	250
	0Bh	静止状态, 抱闸输出 OFF 至电机不通电延时	RW	YES	Uint16	ms	1~1000	150
	0Ch	旋转状态, 抱闸输出 OFF 时转速阈值	RW	YES	Uint16	rpm	0~3000	30
	0Dh	旋转状态, 电机不通电至抱闸输出 OFF 延时	RW	YES	Uint16	ms	1~1000	500
	0Fh	LED 警告显示选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	13h	伺服使能 (S-ON) 滤波时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0~64	0
	16h	驱动器允许的制动电阻最小值	RO	TPDO	Uint16	Ω	-	-
	17h	内置制动电阻功率	RO	TPDO	Uint16	W	-	-
	18h	内置制动电阻阻值	RO	TPDO	Uint16	Ω	-	-
	19h	电阻散热系数	RW	YES	Uint16	%	10~100	30
	1Ah	制动电阻设置	RW	YES	Uint16	-	0~3	0
	1Bh	外接制动电阻功率	RW	YES	Uint16	W	1~65535	-
	1Ch	外接制动电阻阻值	RW	YES	Uint16	Ω	1~1000	-
	1Fh	用户密码	WO	RPDO	Uint16	-	0~65535	0
	20h	系统参数初始化	WO	RPDO	Uint16	-	0~2	0
21h	面板默认显示功能	RW	YES	Uint16	-	0~99	50	
2Ah	厂家密码	WO	NO	Uint16	-	-	-	

2003h 端子输入参数

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
2003h	1h	上电有效的 DI 功能分配 1	RW	YES	Uint16	-	0~0xFFFF	0
	2h	上电有效的 DI 功能分配 2	RW	YES	Uint16	-	0~0xFFFF	0
	3h	DI1 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~37	14
	4h	DI1 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~4	0
	5h	DI2 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~37	15
	6h	DI2 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~4	0
	7h	DI3 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~37	13
	8h	DI3 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~4	0
	9h	DI4 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~37	2
	0Ah	DI4 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~4	0
	0Bh	DI5 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~37	1
	0Ch	DI5 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~4	0
	0Dh	DI6 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~37	12
	0Eh	DI6 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~4	0
	0Fh	DI7 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~37	3
	10h	DI7 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~4	0
	11h	DI8 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~37	31
	12h	DI8 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~4	0
	13h	DI9 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~37	0
	14h	DI9 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~4	0
	23h	上电有效的 DI 功能分配 3	RW	YES	Uint16	-	0~0xFFFF	0
	24h	上电有效的 DI 功能分配 4	RW	YES	Uint16	-	0~0xFFFF	0
	33h	AI1 偏置	RW	YES	Int16	mV	-5000~5000	0
	34h	AI1 输入滤波时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0~655.35	2.00
	36h	AI1 死区	RW	YES	Uint16	mV	0~1000.0	10.0
	37h	AI1 零漂	RW	YES	Int16	mV	-500.0~500.0	0.0
	38h	AI2 偏置	RW	YES	Int16	mV	-5000~5000	0
	39h	AI2 输入滤波时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0~655.35	2.00
	3Bh	AI2 死区	RW	YES	Uint16	mV	0~1000.0	10.0
	3Ch	AI2 零漂	RW	YES	Int16	mV	-500.0~500.0	0.0
	51h	模拟量 10V 对应速度值	RW	YES	Uint16	rpm	0~6000	3000
	52h	模拟量 10V 对应转矩值	RW	YES	Uint16	倍	1.00~8.00	1.00

2004h 端子输出参数

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
2004h	1h	DO1 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~19	1
	2h	DO1 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	3h	DO2 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~19	5
	4h	DO2 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	5h	DO3 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~19	3
	6h	DO3 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	7h	DO4 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~19	11
	8h	DO4 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	9h	DO5 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~19	16
	0Ah	DO5 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	17h	DO 来源选择	RW	YES	Uint16	-	0~31	0
	33h	AO1 信号选择	RW	YES	Uint16	-	0~9	0
	34h	AO1 偏置电压	RW	YES	Int16	mV	-10000~10000	5000
	35h	AO1 倍率	RW	YES	Int16	倍	-99.99~99.99	1.00
	36h	AO2 信号选择	RW	YES	Uint16	-	0~9	0
	37h	AO2 偏置电压	RW	YES	Int16	mV	-10000~10000	5000
38h	AO2 倍率	RW	YES	Int16	倍	-99.99~99.99	1.00	

2005h 位置控制参数

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
2005h	1h	位置指令来源	RW	YES	Uint16	-	0~2	0
	2h	脉冲指令输入端子选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	3h	电机每旋转 1 圈的位置指令数	RW	YES	Uint32	p/r	0~1048576	0
	5h	一阶低通滤波时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0~6553.5	0.0
	6h	步进量	RW	YES	Int16	指令单位	-9999~9999	50
	7h	平均值滤波时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0~128.0	0.0
	8h	电子齿数比 1 (分子)	RW	YES	Uint32	-	1~1073741824	1048576
	0Ah	电子齿数比 1 (分母)	RW	YES	Uint32	-	1~1073741824	1000
	0Ch	电子齿数比 2 (分子)	RW	YES	Uint32	-	1~1073741824	1048576
	0Eh	电子齿数比 2 (分母)	RW	YES	Uint32	-	1~1073741824	10000
	10h	脉冲指令形态	RW	YES	Uint16	-	0~3	0
	11h	清除动作选择	RW	YES	Uint16	-	0~2	0
	12h	编码器分频脉冲数	RW	YES	Uint16	p/r	35~327567	2500
	14h	速度前馈控制选择	RW	YES	Uint16	-	0~3	1
	15h	定位完成输出条件	RW	YES	Uint16	-	0~2	0
	16h	定位完成阈值	RW	YES	Uint16	编码器单位	1~65535	734
	17h	定位接近阈值	RW	YES	Uint16	编码器单位	1~65535	65535
	18h	中断定长使能	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	19h	中断定长位移	RW	YES	Uint32	指令单位	0~1073741824	10000
	1Bh	中断定长恒速运行速度	RW	YES	Uint16	rpm	0~6000	200
	1Ch	中断定长加减速时间	RW	YES	Uint16	ms	0~1000	10
	1Eh	定长锁定解除信号使能	RW	YES	Uint16	-	0~1	1
	1Fh	原点复归使能控制	RW	YES	Uint16	-	0~6	0
	20h	原点复归模式	RW	YES	Uint16	-	0~13	0
	21h	高速搜索原点开关信号的速度	RW	YES	Uint16	rpm	0~3000	100
	22h	低速搜索原点开关信号的速度	RW	YES	Uint16	rpm	0~1000	10
	23h	搜索原点时的加减速时间	RW	YES	Uint16	ms	0~1000	1000
	24h	限定查找原点的时间	RW	YES	Uint16	ms	0~65535	10000
	25h	机械原点偏移量	RW	YES	Uint32	指令单位	-1073741824 ~ 1073741824	0
	27h	伺服脉冲输出来源选择	RW	YES	Uint16	-	0~2	0
	28h	电子齿轮比切换条件	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	29h	机械原点偏移量及超限处理方式	RW	YES	Uint16	-	0~3	0
	2Ah	Z 脉冲输出极性选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	1
	2Ch	位置脉冲沿选择	RW	YES	Uint16	1	0~1	0
	2Fh	绝对位置线性模式位置偏置 (低 32 位)	RW	YES	int32	编码器单位	-2147483648~2147483647	0
31h	绝对位置线性模式位置偏置 (高 32 位)	RW	YES	int32	编码器单位	-2147483648~2147483647	0	
33h	绝对位置旋转模式机械齿轮比 (分子)	RW	YES	Uint16	1	1-65535	65535	
34h	绝对位置旋转模式机械齿轮比 (分母)	RW	YES	Uint16	1	1-65535	1	
35h	绝对位置旋转模式负载旋转一圈的脉冲数 (低 32 位)	RW	YES	Uint32	编码器单位	0~4294967295	0	

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
2005h	37h	绝对位置旋转模式负载旋转一圈的脉冲数（高 32 位）	RW	YES	Uint16	编码器单位	0~127	0
	39h	触停回零速度判断阈值	RW	YES	Uint16	rpm	0~1000	2
	3Bh	触停回零转矩限制	RW	YES	Uint16	%	0~300.0	100.0%
	3Ch	定位完成窗口时间	RW	YES	Uint16	ms	0~30000	1
	3Dh	定位完成保持时间	RW	YES	Uint16	ms	0~30000	1
	3Eh	编码器分频脉冲数（32 位）	RW	YES	Uint32	P/r	0~262143	0

2006h 速度控制参数

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
2006h	1h	主速度指令 A 来源	RW	YES	Uint16	-	0~2	0
	2h	辅助速度指令 B 来源	RW	YES	Uint16	-	0~5	1
	3h	速度指令选择	RW	YES	Uint16	-	0~4	0
	4h	速度指令键盘设定值	RW	YES	Int16	rpm	-6000~6000	200
	5h	点动速度设定值	RW	YES	Uint16	rpm	0~6000	100
	6h	速度指令加速斜坡时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0~65535	0
	7h	速度指令减速斜坡时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0~65535	0
	8h	最大转速阈值	RW	YES	Uint16	rpm	0~6000	6000
	9h	正向速度阈值	RW	YES	Uint16	rpm	0~6000	6000
	0Ah	反向速度阈值	RW	YES	Uint16	rpm	0~6000	6000
	0Ch	转矩前馈控制选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	1
	10h	零位固定转速阈值	RW	YES	Uint16	rpm	0~6000	10
	11h	电机旋转速度阈值	RW	YES	Uint16	rpm	0~1000	20
	12h	速度一致信号阈值	RW	YES	Uint16	rpm	0~100	10
	13h	速度到达信号阈值	RW	YES	Uint16	rpm	10~6000	1000
14h	零速输出信号阈值	RW	YES	Uint16	rpm	1~6000	10	

2007h 转矩控制参数

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
2007h	1h	主转矩指令 A 来源	RW	YES	Uint16	-	0~2	0
	2h	辅助转矩指令 B 来源	RW	YES	Uint16	-	0~2	1
	3h	转矩指令选择	RW	YES	Uint16	-	0~3	0
	4h	转矩指令键盘设定值	RW	YES	Int16	%	-300.0~300.0	0
	6h	转矩指令滤波时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0~30.00	0.79
	7h	第二转矩指令滤波时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0~30.00	0.79
	8h	转矩限制来源	RW	YES	Uint16	-	0~3	0
	9h	T-LMT 选择	RW	YES	Uint16	-	1~2	2
	0Ah	正内部转矩限制	RW	YES	Uint16	%	0.0~300.0	300.0
	0Bh	负内部转矩限制	RW	YES	Uint16	%	0.0~300.0	300.0
	0Ch	正外部转矩限制	RW	YES	Uint16	%	0.0~300.0	300.0
	0Dh	负外部转矩限制	RW	YES	Uint16	%	0.0~300.0	300.0
	10h	急停转矩	RW	YES	Uint16	%	0.0~300.0	100.0
	12h	速度限制来源选择	RW	YES	Uint16	-	0~2	0
	13h	V-LMT 选择	RW	YES	Uint16	-	1~2	1
	14h	转矩控制正向速度限制值 / 转矩控制速度限制值 1	RW	YES	Uint16	rpm	0~6000	3000
	15h	转矩控制反向速度限制值 / 转矩控制速度限制值 2	RW	YES	Uint16	rpm	0~6000	3000
	16h	转矩到达基准值	RW	YES	Uint16	%	0.0~300.0	0.0
	17h	转矩到达有效值	RW	YES	Uint16	%	0.0~300.0	20.0
18h	转矩到达无效值	RW	YES	Uint16	%	0.0~300.0	10.0	
29h	转矩模式下速度 受限窗口	RW	YES	Uint16	ms	0.5~30.0	1.0	

2008h 增益控制参数

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
2008h	1h	速度环增益	RW	YES	Uint16	Hz	0.1~2000.0	25.0
	2h	速度环积分时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0.15~512.00	31.83
	3h	位置环增益	RW	YES	Uint16	Hz	0.0~2000.0	40.0
	4h	第二速度环增益	RW	YES	Uint16	Hz	0.1~2000.0	40.0
	5h	第二速度环积分时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0.15~512.00	40.00
	6h	第二位置环增益	RW	YES	Uint16	Hz	0.0~2000.0	64.0
	9h	第二增益模式设置	RW	YES	Uint16	-	0~1	1
	0Ah	增益切换条件选择	RW	YES	Uint16	-	0~10	0
	0Bh	增益切换延迟时间	RW	YES	Uint16	ms	0.0~1000.0	5.0
	0Ch	增益切换等级	RW	YES	Uint16	根据切换条件	0~20000	50
	0Dh	增益切换时滞	RW	YES	Uint16	根据切换条件	0~20000	30
	0Eh	位置增益切换时间	RW	YES	Uint16	ms	0.0~1000.0	3.0
	10h	负载转动惯量比	RW	YES	Uint16	倍	0.00~120.00	1.00
	13h	速度前馈滤波时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0.00~64.00	0.50
	14h	速度前馈增益	RW	YES	Uint16	%	0.0~100.0	0.0
	15h	转矩前馈滤波时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0.00~64.00	0.50
	16h	转矩前馈增益	RW	YES	Uint16	%	0.0~200.0	0.0
	17h	速度反馈滤波选项	RW	YES	Uint16	-	0~4	0
	18h	速度反馈低通滤波截止频率	RW	YES	Uint16	Hz	100~4000	4000
19h	伪微分前馈控制系数	RW	YES	Uint16	-	0.0~100.0	100.0	

2009h 自动调整类参数

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
2009h	1h	自调整模式选择	RW	YES	Uint16	-	0~2	0
	2h	刚性等级选择	RW	YES	Uint16	-	0~31	12
	3h	自适应陷波器模式选择	RW	YES	Uint16	-	0~4	0
	4h	在线惯量辨识模式	RW	YES	Uint16	-	0~3	0
	5h	低频共振抑制模式选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	6h	离线惯量辨识模式选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	7h	惯量辨识最大速度	RW	YES	Uint16	rpm	100~1000	500
	8h	惯量辨识时加速至最大速度时间常数	RW	YES	Uint16	ms	20~800	125
	9h	单次惯量辨识完成后等待时间	RW	YES	Uint16	ms	50~10000	800
	0Ah	完成单次惯量辨识电机转动圈数	RO	TPDO	Uint16	r	0.00~2.00	-
	0Dh	第 1 组陷波器频率	RW	YES	Uint16	Hz	50~4000	4000
	0Eh	第 1 组陷波器宽度等级	RW	YES	Uint16	-	0~20	2
	0Fh	第 1 组陷波器深度等级	RW	YES	Uint16	-	0~99	0
	10h	第 2 组陷波器频率	RW	YES	Uint16	Hz	50~4000	4000
	11h	第 2 组陷波器宽度等级	RW	YES	Uint16	-	0~20	2
	12h	第 2 组陷波器深度等级	RW	YES	Uint16	-	0~99	0
	13h	第 3 组陷波器频率	RW	YES	Uint16	Hz	50~4000	4000
	14h	第 3 组陷波器宽度等级	RW	YES	Uint16	-	0~20	2
	15h	第 3 组陷波器深度等级	RW	YES	Uint16	-	0~99	0
	16h	第 4 组陷波器频率	RW	YES	Uint16	Hz	50~4000	0
	17h	第 4 组陷波器宽度等级	RW	YES	Uint16	-	0~20	0
	18h	第 4 组陷波器深度等级	RW	YES	Uint16	-	0~99	0
	19h	共振频率辨识结果	RO		Uint16	Hz	0~2	0
	1Fh	转矩扰动补偿增益	RW	YES	Int16	%	0.0~100.0	0.0
	20h	转矩扰动观测器 滤波时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0.00~25.00	0.50
	27h	低频共振频率	RW	YES	Uint16	Hz	1.0~100.0	100.0
	28h	低频共振频率滤波设定	RW	YES	Uint16	-	0~10	2

200Ah 故障与保护参数

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
200Ah	1h	电源输入缺相保护选择	RW	YES	Uint16	-	0~2	0
	2h	软限位功能	RW	YES	Uint16	-	0~2	0
	4h	掉电保存功能使能选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	5h	电机过载保护增益	RW	YES	Uint16	%	50~300	100
	9h	超速故障阈值	RW	YES	Uint16	rpm	0~10000	0
	0Ah	最大位置脉冲频率	RW	YES	Uint16	kHz	100~4000	4000
	0Bh	位置偏差过大故障阈值	RW	YES	Uint32	编码器单位	1~1073741824	3145728
	0Dh	飞车保护功能使能	RW	YES	Uint16	-	0~1	1
	11h	低频共振位置偏差判断阈值	RW	YES	Uint16	编码器单位	1~1000	5
	12h	位置设定单位选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	14h	D18 滤波时间常数	RW	YES	Uint16	25ns	0~255	80
	15h	D19 滤波时间常数	RW	YES	Uint16	25ns	0~255	80
	19h	低速脉冲输入管脚滤波时间常数	RW	YES	Uint6	25ns	0~255	30
	1Ah	速度反馈显示值滤波时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0~5000	50
	1Bh	电机过载屏蔽使能	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	1Ch	速度 DO 滤波时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0~5000	10
	1Dh	正交编码器滤波时间常数	RW	YES	Uint16	25ns	0~255	5
	1Eh	直线编码器滤波时间	RW	YES	Uint16	25ns	0~255	15
	1Fh	高速脉冲输入管脚滤波时间常数	RW	YES	Uint16	25ns	0~255	3
	21h	堵转过温保护时间窗口	RW	YES	Uint16	ms	10~65535	200
	22h	堵转过温保护使能	RW	YES	Uint16	-	0~1	1
	25h	编码器多圈溢出故障选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	30h	抱闸保护检测使能	RW	YES	Uint16	-	0~1	1
31h	重力负载检测值	RW	YES	Uint16	%	0~300.0	30.0	

200Bh 显示参数

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定	
200Bh	1h	实际电机转速	RO	TPDO	Int16	rpm	-	-	
	2h	速度指令	RO	TPDO	Int16	rpm	-	-	
	3h	内部转矩指令 (相对于额定转矩)	RO	TPDO	Int16	%	-	-	
	4h	输入信号 (DI 信号) 监视	RO	TPDO	Uint16	-	-	-	
	6h	输出信号 (DO 信号) 监视	RO	TPDO	Uint16	-	-	-	
	8h	绝对位置计数器	RO	TPDO	Int32	指令单位	-	-	
	0Ah	机械角度 (始于原点的脉冲数)	RO	TPDO	Uint16	编码器单位	-	-	
	0Bh	电气角度	RO	TPDO	Uint16	°	-	-	
	0Ch	输入位置指令对应速度信息	RO	TPDO	Int16	rpm	-	-	
	0Dh	平均负载率	RO	TPDO	Uint16	%	-	-	
	0Eh	输入位置指令计数器	RO	TPDO	Int32	指令单位	-	-	
	10h	编码器位置偏差计数器	RO	TPDO	Int32	编码器单位	-	-	
	12h	反馈脉冲计数器	RO	TPDO	Int32	编码器单位	-	-	
	14h	总上电时间	RO	TPDO	Uint32	s	-	-	
	16h	AI1 采样电压值	RO	TPDO	Int16	V	-	-	
	17h	AI2 采样电压值	RO	TPDO	Int16	V	-	-	
	19h	相电流有效值	RO	TPDO	Uint16	A	-	-	
	1Bh	母线电压值	RO	TPDO	Uint16	V	-	-	
	1Ch	模块温度值	RO	TPDO	Uint16	°C	-	-	
	22h	故障记录	RW	YES	Uint16	-	0~9	0	
	23h	所选次数故障码	RO	TPDO	Uint16	-	-	-	
	24h	所选故障时间戳	RO	TPDO	Uint32	s	-	-	
	26h	所选故障时电机转速	RO	TPDO	Int16	rpm	-	-	
	27h	所选故障时电机 U 相电流	RO	TPDO	Int16	A	-	-	
	28h	所选故障时电机 V 相电流	RO	TPDO	Int16	A	-	-	
	29h	所选故障时母线电压	RO	TPDO	Uint16	V	-	-	
	200Bh	2Ah	所选故障时输入端子状态	RO	TPDO	Uint16	-	-	-
		2Bh	所选故障时输出端子状态	RO	TPDO	Uint16	-	-	-
		36h	位置偏差计数器	RO	TPDO	Int32	指令单位	-	-
38h		实际电机转速	RO	TPDO	Int32	rpm	-	-	
3Bh		机械绝对位置 (低 32 位)	RO	TPDO	int32	编码器单位	-	0	
3Dh		机械绝对位置 (高 32 位)	RO	TPDO	int32	编码器单位	-	0	
41h		实时输入位置指令计数器	RO	TPDO	int32	指令单位	-	-	
47h		绝对值编码器旋转圈数数据	RO	TPDO	Uint16	r	-	0	
48h		绝对值编码器的 1 圈内位置	RO	TPDO	Uint32	编码器单位	-	0	
4Eh		绝对值编码器绝对位置 (低 32 位)	RO	TPDO	int32	编码器单位	-	0	
50h		绝对值编码器绝对位置 (高 32 位)	RO	TPDO	int32	编码器单位	-	0	
52h		旋转负载单圈位置 (低 32 位)	RO	TPDO	Uint32	编码器单位	-	0	
54h		旋转负载单圈位置 (高 32 位)	RO	TPDO	Uint32	编码器单位	-	0	
56h	旋转负载单圈位置	RO	TPDO	Uint32	指令单位	-	0		

200Ch 通讯参数

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
200Ch	1h	驱动器轴地址	RW	YES	Uint16	-	1~247	1
	3h	串口波特率设置	RW	YES	Uint16	-	0~5	5
	4h	MODBUS 数据 格式	RW	YES	Uint16	-	0~3	0
	5h	CANopen 同步误差过大 阈值	RW	YES	Uint16	-	0~5	0
	9h	CAN 通讯速率设置	RW	YES	Uint16	-	0~7	5
	0Ah	通信 VDI	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	0Bh	上电后 VDI 默认值	RW	YES	Uint16	-	0~65535	0
	0Ch	通信 VDO	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	0Dh	VDO 功能选择为 0 时的 默认电平	RW	YES	Uint16	-	0~65535	0
	0Eh	MODBUS 通信写入功能码 是否更新到 EEPROM	RW	YES	Uint16	-	0~1	1
	0Fh	MODBUS 错误码	RO	TPDO	Uint16	1	0~65535	-
	1Ah	MODBUS 指令应答延时	RW	YES	Uint16	1	0~1	1
	1Bh	MODUBS 通讯数据高低位 顺序	RW	YES	Uint16	1	0~1	1
1Fh	MODBUS 错误帧格式选择	RW	YES	Uint16	1	0~1	1	

200Dh 辅助功能参数

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
200Dh	1h	软件复位	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	2h	故障复位	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	6h	紧急停机	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	0Bh	模拟量通道自动调整	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	12h	DIDO 强制输入输出使能	RW	YES	Uint16	-	0~3	0
	13h	DI 强制输入给定	RW	YES	Uint16	-	0~0x01FF	0x01FF
	14h	DO 强制输出给定	RW	YES	Uint16	-	0~0x001F	0

200Fh 全闭环参数

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
200Fh	1h	编码器反馈模式	RW	YES	Uint16	-	0~2	0
	2h	外部编码器使用方式	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	5h	电机旋转一圈外部编码器反馈脉冲数	RW	YES	Uint32	外部编码器单位	0~1073741824	10000
	9h	全闭环位置偏差 过大阈值	RW	YES	Uint32	外部编码器单位	0~1073741824	10000
	0Bh	全闭环位置偏差 清除设置	RW	YES	Uint16	r	0~100	0
	0Eh	混合振动抑制滤波时间常数	RW	YES	Uint16	ms	0~6553.5	0
	11h	全闭环位置偏差计数器	RO	TPDO	Uint32	外部编码器单位	-1073741824~1073741824	0
	13h	内部编码器反馈值	RO	TPDO	Uint32	内部编码器单位	-1073741824~1073741824	0
	15h	外部编码器反馈值	RO	TPDO	Uint32	外部编码器单位	-1073741824~1073741824	0

2011h 多段位置功能参数

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
2011h	1h	多段位置运行方式	RW	YES	Uint16	1	0~3	1
	2h	位移指令终点段数选择	RW	YES	Uint16	1	1~16	1
	3h	余量处理方式	RW	YES	Uint16	1	0~1	0
	4h	等待时间单位	RW	YES	Uint16	1	0~1	0
	5h	位移指令类型选择	RW	YES	Uint16	1	0~1	0
	6h	连续模式循环运行起始段选择	RW	YES	Uint16	1	0~16	0
	0Dh	第 1 段移动位移	RW	YES	Uint32	1 指令单位	-1073741824~1073741824	10000
	0Fh	第 1 段位移恒速运行速度	RW	YES	Uint16	1rpm	1~9000	200
	10h	第 1 段位移加减速时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~65535	10
	11h	第 1 段位移完成后等待时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~10000	10
	12h	第 2 段移动位移	RW	YES	Uint32	1 指令单位	-1073741824~1073741824	10000
	14h	第 2 段位移恒速运行速度	RW	YES	Uint16	1rpm	1~9000	200
	15h	第 2 段位移加减速时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~65535	10
	16h	第 2 段位移完成后等待时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~10000	10
	17h	第 3 段移动位移	RW	YES	Uint32	1 指令单位	-1073741824~1073741824	10000

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
2011h	19h	第 3 段位移恒速运行速度	RW	YES	Uint16	1rpm	1~9000	200
	1Ah	第 3 段位移加减速时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~65535	10
	1Bh	第 3 段位移完成后等待时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~10000	10
	1Ch	第 4 段移动位移	RW	YES	Uint32	1 指令单位	-1073741824~ 1073741824	10000
	1Eh	第 4 段位移恒速运行速度	RW	YES	Uint16	1rpm	1~9000	200
	1Fh	第 4 段位移加减速时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~65535	10
	20h	第 4 段位移完成后等待时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~10000	10
	21h	第 5 段移动位移	RW	YES	Uint32	1 指令单位	-1073741824~ 1073741824	10000
	23h	第 5 段位移恒速运行速度	RW	YES	Uint16	1rpm	1~9000	200
	24h	第 5 段位移加减速时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~65535	10
	25h	第 5 段位移完成后等待时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~10000	10
	26h	第 6 段移动位移	RW	YES	Uint32	1 指令单位	-1073741824~ 1073741824	10000
	28h	第 6 段位移恒速运行速度	RW	YES	Uint16	1rpm	1~9000	200
	29h	第 6 段位移加减速时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~65535	10
	2Ah	第 6 段位移完成后等待时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~10000	10
	2Bh	第 7 段移动位移	RW	YES	Uint32	1 指令单位	-1073741824~ 1073741824	10000
	2Dh	第 7 段位移恒速运行速度	RW	YES	Uint16	1rpm	1~9000	200
	2Eh	第 7 段位移加减速时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~65535	10
	2Fh	第 7 段位移完成后等待时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~10000	10
	30h	第 8 段移动位移	RW	YES	Uint32	1 指令单位	-1073741824~ 1073741824	10000
	32h	第 8 段位移恒速运行速度	RW	YES	Uint16	1rpm	1~9000	200
	33h	第 8 段位移加减速时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~65535	10
	34h	第 8 段位移完成后等待时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~10000	10
	35h	第 9 段移动位移	RW	YES	Uint32	1 指令单位	-1073741824~ 1073741824	10000
	37h	第 9 段位移恒速运行速度	RW	YES	Uint16	1rpm	1~9000	200
	38h	第 9 段位移加减速时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~65535	10
	39h	第 9 段位移完成后等待时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~10000	10
	3Ah	第 10 段移动位移	RW	YES	Uint32	1 指令单位	-1073741824~ 1073741824	10000
	3Ch	第 10 段位移恒速运行速度	RW	YES	Uint16	1rpm	1~9000	200

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
2011h	3Dh	第 10 段位移加减速时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~65535	10
	3Eh	第 10 段位移完成后等待时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~10000	10
	3Fh	第 11 段移动位移	RW	YES	Uint32	1 指令单位	-1073741824~ 1073741824	10000
	41h	第 11 段位移恒速运行速度	RW	YES	Uint16	1rpm	1~9000	200
	42h	第 11 段位移加减速时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~65535	10
	43h	第 11 段位移完成后等待时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~10000	10
	44h	第 12 段移动位移	RW	YES	Uint32	1 指令单位	-1073741824~ 1073741824	10000
	46h	第 12 段位移恒速运行速度	RW	YES	Uint16	1rpm	1~9000	200
	47h	第 12 段位移加减速时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~65535	10
	48h	第 12 段位移完成后等待时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~10000	10
	49h	第 13 段移动位移	RW	YES	Uint32	1 指令单位	-1073741824~ 1073741824	10000
	4Bh	第 13 段位移恒速运行速度	RW	YES	Uint16	1rpm	1~9000	200
	4Ch	第 13 段位移加减速时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~65535	10
	4Dh	第 13 段位移完成后等待时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~10000	10
	4Eh	第 14 段移动位移	RW	YES	Uint32	1 指令单位	-1073741824~ 1073741824	10000
	50h	第 14 段位移恒速运行速度	RW	YES	Uint16	1rpm	1~9000	200
	51h	第 14 段位移加减速时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~65535	10
	52h	第 14 段位移完成后等待时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~10000	10
	53h	第 15 段移动位移	RW	YES	Uint32	1 指令单位	-1073741824~ 1073741824	10000
	55h	第 15 段位移恒速运行速度	RW	YES	Uint16	1rpm	1~9000	200
	56h	第 15 段位移加减速时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~65535	10
	57h	第 15 段位移完成后等待时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~10000	10
	58h	第 16 段移动位移	RW	YES	Uint32	1 指令单位	-1073741824~ 1073741824	10000
	5Ah	第 16 段位移恒速运行速度	RW	YES	Uint16	1rpm	1~9000	200
5Bh	第 16 段位移加减速时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~65535	10	
5Ch	第 16 段位移完成后等待时间	RW	YES	Uint16	1ms(1s)	0~10000	10	

2012h 多段速度参数

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
2012h	1h	多段速度指令运行方式	RW	YES	Uint16	1	0~2	1
	2h	速度指令终点段数选择	RW	YES	Uint16	1	1~16	16
	3h	运行时间单位选择	RW	YES	Uint16	1	0~1	0
	4h	加速时间 1	RW	YES	Uint16	1ms	0~65535	10
	5h	减速时间 1	RW	YES	Uint16	1ms	0~65535	10
	6h	加速时间 2	RW	YES	Uint16	1ms	0~65535	50
	7h	减速时间 2	RW	YES	Uint16	1ms	0~65535	50
	8h	加速时间 3	RW	YES	Uint16	1ms	0~65535	100
	9h	减速时间 3	RW	YES	Uint16	1ms	0~65535	100
	Ah	加速时间 4	RW	YES	Uint16	1ms	0~65535	150
	Bh	减速时间 4	RW	YES	Uint16	1ms	0~65535	150
	15h	第 1 段指令	RW	YES	Uint16	1rpm	-9000~9000	0
	16h	第 1 段指令运行时间	RW	YES	Uint16	0.1s(m)	0~65535	50
	17h	第 1 段升降速时间	RW	YES	Uint16	1	0~4	0
	18h	第 2 段指令	RW	YES	Uint16	1rpm	-9000~9000	100
	19h	第 2 段指令运行时间	RW	YES	Uint16	0.1s(m)	0~65535	50
	1Ah	第 2 段升降速时间	RW	YES	Uint16	1	0~4	0
	1Bh	第 3 段指令	RW	YES	Uint16	1rpm	-9000~9000	300
	1Ch	第 3 段指令运行时间	RW	YES	Uint16	0.1s(m)	0~65535	50
	1Dh	第 3 段升降速时间	RW	YES	Uint16	1	0~4	0
	1Eh	第 4 段指令	RW	YES	Uint16	1rpm	-9000~9000	500
	1Fh	第 4 段指令运行时间	RW	YES	Uint16	0.1s(m)	0~65535	50
	20h	第 4 段升降速时间	RW	YES	Uint16	1	0~4	0
	21h	第 5 段指令	RW	YES	Uint16	1rpm	-9000~9000	700
	22h	第 5 段指令运行时间	RW	YES	Uint16	0.1s(m)	0~65535	50
	23h	第 5 段升降速时间	RW	YES	Uint16	1	0~4	0
	24h	第 6 段指令	RW	YES	Uint16	1rpm	-9000~9000	900
	25h	第 6 段指令运行时间	RW	YES	Uint16	0.1s(m)	0~65535	50
	26h	第 6 段升降速时间	RW	YES	Uint16	1	0~4	0
	27h	第 7 段指令	RW	YES	Uint16	1rpm	-9000~9000	600
	28h	第 7 段指令运行时间	RW	YES	Uint16	0.1s(m)	0~65535	50
	29h	第 7 段升降速时间	RW	YES	Uint16	1	0~4	0
2Ah	第 8 段指令	RW	YES	Uint16	1rpm	-9000~9000	300	
2Bh	第 8 段指令运行时间	RW	YES	Uint16	0.1s(m)	0~65535	50	

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
2012h	2Ch	第 8 段升降速时间	RW	YES	Uint16	1	0~4	0
	2Dh	第 9 段指令	RW	YES	Uint16	1rpm	-9000~9000	100
	2Eh	第 9 段指令运行时间	RW	YES	Uint16	0.1s(m)	0~65535	50
	2Fh	第 9 段升降速时间	RW	YES	Uint16	1	0~4	0
	30h	第 10 段指令	RW	YES	Uint16	1rpm	-9000~9000	-100
	31h	第 10 段指令运行时间	RW	YES	Uint16	0.1s(m)	0~65535	50
	32h	第 10 段升降速时间	RW	YES	Uint16	1	0~4	0
	33h	第 11 段指令	RW	YES	Uint16	1rpm	-9000~9000	-300
	34h	第 11 段指令运行时间	RW	YES	Uint16	0.1s(m)	0~65535	50
	35h	第 11 段升降速时间	RW	YES	Uint16	1	0~4	0
	36h	第 12 段指令	RW	YES	Uint16	1rpm	-9000~9000	-500
	37h	第 12 段指令运行时间	RW	YES	Uint16	0.1s(m)	0~65535	50
	38h	第 12 段升降速时间	RW	YES	Uint16	1	0~4	0
	39h	第 13 段指令	RW	YES	Uint16	1rpm	-9000~9000	-700
	3Ah	第 13 段指令运行时间	RW	YES	Uint16	0.1s(m)	0~65535	50
	3Bh	第 13 段升降速时间	RW	YES	Uint16	1	0~4	0
	3Ch	第 14 段指令	RW	YES	Uint16	1rpm	-9000~9000	-900
	3Dh	第 14 段指令运行时间	RW	YES	Uint16	0.1s(m)	0~65535	50
	3Eh	第 14 段升降速时间	RW	YES	Uint16	1	0~4	0
	3Fh	第 15 段指令	RW	YES	Uint16	1rpm	-9000~9000	-600
	40h	第 15 段指令运行时间	RW	YES	Uint16	0.1s(m)	0~65535	50
	41h	第 15 段升降速时间	RW	YES	Uint16	1	0~4	0
	42h	第 16 段指令	RW	YES	Uint16	1rpm	-9000~9000	-300
43h	第 16 段指令运行时间	RW	YES	Uint16	0.1s(m)	0~65535	50	

2017h VDI/VDO 功能

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
2017h	1h	VDI1 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~37	0
	2h	VDI1 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	3h	VDI2 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~37	0
	4h	VDI2 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	5h	VDI3 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~37	0
	6h	VDI3 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	7h	VDI4 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~37	0
	8h	VDI4 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	9h	VDI5 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~37	0
	0Ah	VDI5 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	0Bh	VDI6 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~37	0
	0Ch	VDI6 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	0Dh	VDI7 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~37	0
	0Eh	VDI7 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	0Fh	VDI8 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~37	0
	10h	VDI8 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	11h	VDI9 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~37	0
	12h	VDI9 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	13h	VDI10 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~37	0
	14h	VDI10 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	15h	VDI11 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~37	0
	16h	VDI11 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
17h	VDI12 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~37	0	
18h	VDI12 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0	
19h	VDI13 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~37	0	
1Ah	VDI13 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0	
1Bh	VDI14 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~37	0	
1Ch	VDI14 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0	
1Dh	VDI15 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~37	0	
1Eh	VDI15 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0	
1Fh	VDI16 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~37	0	
20h	VDI16 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0	
21h	VDO 虚拟电平	RO	TPDO	Uint16	-	-	-	
22h	VDO1 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~19	0	

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
2017h	23h	VDO1 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	24h	VDO2 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~19	0
	25h	VDO2 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	26h	VDO3 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~19	0
	27h	VDO3 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	28h	VDO4 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~19	0
	29h	VDO4 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	2Ah	VDO5 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~19	0
	2Bh	VDO5 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	2Ch	VDO6 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~19	0
	2Dh	VDO6 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	2Eh	VDO7 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~19	0
	2Fh	VDO7 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	30h	VDO8 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~19	0
	31h	VDO8 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	32h	VDO9 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~19	0
	33h	VDO9 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	34h	VDO10 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~19	0
	35h	VDO10 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	36h	VDO11 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~19	0
	37h	VDO11 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	38h	VDO12 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~19	0
	39h	VDO12 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	3Ah	VDO13 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~19	0
	3Bh	VDO13 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	3Ch	VDO14 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~19	0
	3Dh	VDO14 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0
	3Eh	VDO15 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~19	0
3Fh	VDO15 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0	
40h	VDO16 端子功能选择	RW	YES	Uint16	-	0~19	0	
41h	VDO16 端子逻辑选择	RW	YES	Uint16	-	0~1	0	

202Dh CANopen 通信参数 1

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
202Dh	1h	同步报文 COB-ID(0x1005h)	No	No	Uint32	-	128~ 1073741824	128(0x80)
	3h	同步循环周期 (0x1006h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	5h	节点守护时间 (0x100Ch)	No	No	Uint16	-	0~65535	0
	6h	寿命因子 (0x100Dh)	No	No	Uint8	-	0~255	0
	7h	紧急报文 COB-ID(0x1014h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	128(0x80)
	9h	消费者心跳时间 1(0x1016-01h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	0Bh	消费者心跳时间 2(0x1016-02h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	0Dh	消费者心跳时间 3(0x1016-03h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	0Fh	消费者心跳时间 4(0x1016-04h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	11h	消费者心跳时间 5(0x1016-05h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	13h	生产者心跳时间 (0x1017h)	No	No	Uint16	-	0~65535	0
	14h	错误行为对象 - 通信错误 (0x1029-01h)	No	No	Uint8	-	0~255	0
	15h	RPDO1 的 COB-ID(0x1400-01h)	No	No	Uint32	-	-2147483647~ 2147483647	512(0x200)
	17h	RPDO1 的传输类型 (0x1400-02h)	No	No	Uint8	-	0~255	255
	18h	RPDO2 的 COB-ID(0x1401-01h)	No	No	Uint32	-	-2147483647~ 2147483647	0
	1Ah	RPDO2 的传输类型 (0x1401-02h)	No	No	Uint8	-	0~255	255
	1Bh	RPDO3 的 COB-ID(0x1402-01h)	No	No	Uint32	-	-2147483647~ 2147483647	0
	1Dh	RPDO3 的传输类型 (0x1402-02h)	No	No	Uint8	-	0~255	255
	1Eh	RPDO4 的 COB-ID(0x1403-01h)	No	No	Uint32	-	-2147483647~ 2147483647	0
	20h	RPDO4 的传输类型 (0x1403-02h)	No	No	Uint8	-	0~255	255
21h	RPDO1 有效映射对象个数 (0x1600-00h)	No	No	Uint8	-	0~8	1	
22h	RPDO1 映射对象 1(0x1600-01h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	1614807056 (0x60400010)	

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
202Dh	24h	RPDO1 映射对象 2(0x1600-02h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	26h	RPDO1 映射对象 3(0x1600-03h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	28h	RPDO1 映射对象 4(0x1600-04h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	2Ah	RPDO1 映射对象 5(0x1600-05h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	2Ch	RPDO1 映射对象 6(0x1600-06h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	2Eh	RPDO1 映射对象 7(0x1600-07h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	30h	RPDO1 映射对象 8(0x1600-08h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	32h	RPDO2 有效映射对象个数 (0x1601-00h)	No	No	Uint8	-	0~8	2
	33h	RPDO2 映射对象 1(0x1601-01h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	1614807056 (0x60400010)
	35h	RPDO2 映射对象 2(0x1601-02h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	1616904200 (0x60600008)
	37h	RPDO2 映射对象 3(0x1601-03h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	39h	RPDO2 映射对象 4(0x1601-04h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	3Bh	RPDO2 映射对象 5(0x1601-05h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	3Dh	RPDO2 映射对象 6(0x1601-06h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	3Fh	RPDO2 映射对象 7(0x1601-07h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	41h	RPDO2 映射对象 8(0x1601-08h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	43h	RPDO3 有效映射对象个数 (0x1602-00h)	No	No	Uint8	-	0~8	2
	44h	RPDO3 映射对象 1(0x1602-01h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	1614807056 (0x60400010)
	46h	RPDO3 映射对象 2(0x1602-02h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	1618608160 (0x607A0020)
	48h	RPDO3 映射对象 3(0x1602-03h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	4Ah	RPDO3 映射对象 4(0x1602-04h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	4Ch	RPDO3 映射对象 5(0x1602-05h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
202Dh	4Eh	RPDO3 映射对象 6(0x1602-06h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	50h	RPDO3 映射对象 7(0x1602-07h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	52h	RPDO3 映射对象 8(0x1602-08h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	54h	RPDO4 有效映射对象个数 (0x1603-00h)	No	No	Uint8	-	0~8	2
	55h	RPDO4 映射对象 1(0x1603-01h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	1614807056 (0x60400010)
	57h	RPDO4 映射对象 2(0x1603-02h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	1627324448 (0x60FF0020)
	59h	RPDO4 映射对象 3(0x1603-03h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	5Bh	RPDO4 映射对象 4(0x1603-04h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	5Dh	RPDO4 映射对象 5(0x1603-05h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	5Fh	RPDO4 映射对象 6(0x1603-06h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	61h	RPDO4 映射对象 7(0x1603-07h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	63h	RPDO4 映射对象 8(0x1603-08h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0

202Eh CANopen 通信参数 2

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
202Eh	1h	TPDO1 的 COB-ID(0x1800-01h)	No	No	Uint32	-	-2147483647~ 2147483647	1073742208 (0x40000180)
	3h	TPDO1 的传输类型 (0x1800-02h)	No	No	Uint8	-	0~255	255
	4h	TPDO1 的禁止时间 (0x1800-03h)	No	No	Uint16	-	0~65535	0
	5h	TPDO1 的事件计时器 (0x1800-05h)	No	No	Uint16	-	0~65535	0
	6h	TPDO2 的 COB-ID(0x1801-01h)	No	No	Uint32	-	-2147483647~ 2147483647	0
	8h	TPDO2 的传输类型 (0x1801-02h)	No	No	Uint8	-	0~255	255
	9h	TPDO2 的禁止时间 (0x1801-03h)	No	No	Uint16	-	0~65535	0
	0Ah	TPDO2 的事件计时器 (0x1801-05h)	No	No	Uint16	-	0~65535	0

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
202Eh	Bh	TPDO3 的 COB-ID(0x1802-01h)	No	No	Uint32	-	-2147483647~2147483647	0
	Dh	TPDO3 的传输类型(0x1802-02h)	No	No	Uint8	-	0~255	255
	Eh	TPDO3 的禁止时间(0x1802-03h)	No	No	Uint16	-	0~65535	0
	Fh	TPDO3 的事件计时器(0x1802-05h)	No	No	Uint16	-	0~65535	0
	10h	TPDO4 的 COB-ID(0x1803-01h)	No	No	Uint32	-	-2147483647~2147483647	0
	12h	TPDO4 的传输类型(0x1803-02h)	No	No	Uint8	-	0~255	255
	13h	TPDO4 的禁止时间(0x1803-03h)	No	No	Uint16	-	0~65535	0
	14h	TPDO4 的事件计时器(0x1803-05h)	No	No	Uint16	-	0~65535	0
	15h	TPDO1 有效映射对象个数	No	No	Uint8	-	0~8	1
	16h	TPDO1 映射对象 1(0x1A00-01h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	1614872592(0x60410010)
	18h	TPDO1 映射对象 2(0x1A00-02h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	1Ah	TPDO1 映射对象 3(0x1A00-03h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	1Ch	TPDO1 映射对象 4(0x1A00-04h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	1Eh	TPDO1 映射对象 5(0x1A00-05h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	20h	TPDO1 映射对象 6(0x1A00-06h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	22h	TPDO1 映射对象 7(0x1A00-07h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	24h	TPDO1 映射对象 8(0x1A00-08h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	26h	TPDO2 有效映射对象个数	No	No	Uint8	-	0~8	2
	27h	TPDO2 映射对象 1(0x1A01-01h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	1614872592(0x60410010)
	29h	TPDO2 映射对象 2(0x1A01-02h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	1616969736(0x60610008)
	2Bh	TPDO2 映射对象 3(0x1A01-03h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	2Dh	TPDO2 映射对象 4(0x1A01-04h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	2Fh	TPDO2 映射对象 5(0x1A01-05h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
202Eh	31h	TPDO2 映射对象 6(0x1A01-06h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	33h	TPDO2 映射对象 7(0x1A01-07h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	35h	TPDO2 映射对象 8(0x1A01-08h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	37h	TPDO3 有效映射对象个数	No	No	Uint8	-	0~8	2
	38h	TPDO3 映射对象 1(0x1A02-01h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	1614872592 (0x60410010)
	3Ah	TPDO3 映射对象 2(0x1A02-02h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	1617166368 (0x60640020)
	3Ch	TPDO3 映射对象 3(0x1A02-03h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	3Eh	TPDO3 映射对象 4(0x1A02-04h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	40h	TPDO3 映射对象 5(0x1A02-05h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	42h	TPDO3 映射对象 6(0x1A02-06h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	44h	TPDO3 映射对象 7(0x1A02-07h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	46h	TPDO3 映射对象 8(0x1A02-08h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	48h	TPDO4 有效映射对象个数	No	No	Uint8	-	0~8	2
	49h	TPDO4 映射对象 1(0x1A03-01h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	1614872592 (0x60410010)
	4Bh	TPDO4 映射对象 2(0x1A03-02h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	1617690656 (0x606C0020)
	4Dh	TPDO4 映射对象 3(0x1A03-03h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	4Fh	TPDO4 映射对象 4(0x1A03-04h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	51h	TPDO4 映射对象 5(0x1A03-05h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	53h	TPDO4 映射对象 6(0x1A03-06h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
	55h	TPDO4 映射对象 7(0x1A03-07h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0
57h	TPDO4 映射对象 8(0x1A03-08h)	No	No	Uint32	-	0~2147483647	0	

2030h 通信读取伺服状态变量

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
2030	01h	通信读取伺服状态	RO	TPDO	Uint16	-	-	0
	02h	通信读取 DO 功能状态 1	RO	TPDO	Uint16	-	0~65535	0
	03h	通信读取 DO 功能状态 2	RO	TPDO	Uint16	-	0~65535	0

2031h 通信给定相关变量

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
2031	1h	通信给定 VDI 虚拟电平	RW	RPDO	Uint16	-	0~65535	0
	5h	通信给定 DO 输出状态	RW	RPDO	Uint16	-	0~7	0

203Fh 汇川伺服故障码

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
203F	0h	汇川伺服故障码	RO	TPDO	Uint32	-	-	-

6.4 对象组 6000h 分配一览

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
603Fh	-	错误码	RO	TPDO	Uint16	-	0~65535	0
6040h	-	控制字	RW	YES	Uint16	-	0~65535	0
6041h	-	状态字	RO	TPDO	Uint16	-	0~65535	-
605Ah	-	快速停机方式选择	RW	YES	Int16	-	0~7	2
605Dh	-	快速停机方式选择	RW	YES	Int16	-	0~7	1
6060h	-	模式选择	RW	YES	Int8	-	0~7	0
6061h	-	模式显示	RO	TPDO	Int8	-	0~7	-
6062h	-	用户位置指令	RO	TPDO	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
6063h	-	电机位置反馈	RO	TPDO	Int32	编码器单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
6064h	-	用户位置反馈	RO	TPDO	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
6065h	-	用户位置偏差过大阈值	RW	YES	Uint32	指令单位	$0 \sim (2^{32}-1)$	3145728p
6067h	-	位置到达阈值	RW	YES	Uint32	指令单位	$0 \sim (2^{32}-1)$	734
6068h	-	位置到达时间窗口	RW	YES	Uint16	ms	0~65535	0
606Bh	-	用户实际速度指令	RO	TPDO	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
606Ch	-	用户实际速度反馈	RO	TPDO	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
606Dh	-	速度到达阈值	RW	YES	Uint16	rpm	0~65535	10
606Eh	-	速度到达时间窗口	RW	YES	Uint16	ms	0~65535	0
606Fh	-	零速阈值	RW	YES	Uint16	rpm	0~65535	10
6070h	-	零速时间窗口	RW	YES	Uint16	ms	0~65535	0

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
6071h	-	目标转矩	RW	RPDO	INT16	0.1%	-5000~5000	0
6072h	-	最大转矩	RW	RPDO	INT16	0.1%	-5000~5000	3000
6074h	-	目标转矩	RO	TPDO	INT16	0.1%	-5000~5000	0
6077h	-	实际转矩	RO	TPDO	INT16	0.1%	-5000~5000	0
607Ah	-	目标位置	RW	YES	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	0
607Ch	-	原点偏置	RW	YES	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	0
607Dh		软件位置限制						
	1h	最小位置限制	RW	YES	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-2^{31}
	2h	最大位置限制	RW	YES	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	$(2^{31}-1)$
607Eh	-	指令极性	RW	Y	Uint8	-	0-255	0
607Fh	-	最大轮廓速度	RW	YES	Uint32	指令单位	$0 \sim (2^{32}-1)$	1048576000
6081h	-	轮廓速度	RW	YES	Uint32	指令单位	$0 \sim (2^{32}-1)$	1747627
6083h	-	轮廓加速度	RW	YES	Uint32	指令单位	$0 \sim (2^{32}-1)$	174762666
6084h	-	轮廓减速度	RW	YES	Uint32	指令单位	$0 \sim (2^{32}-1)$	174762666
6085h	-	快速停机减速度	RW	YES	Uint32	指令单位	$0 \sim (2^{32}-1)$	2147483647
6086h	-	电机运行曲线类型	RW	YES	Int16	-	0	0
6087h	-	转矩斜坡	RW	RPDO	UINT32	0.1%/s	$0 \sim (2^{32}-1)$	4294967295
6091h	0h	子索引个数	RO	NO	UNIT8	-	-	2
	1h	电机分辨率	RW	PRDO	Uint32	-	$1 \sim (2^{32}-1)$	1
	2h	负载轴分辨率	RW	PRDO	Uint32	-	$1 \sim (2^{32}-1)$	1
6098h	-	回零模式	RW	YES	Int8	-	0~35	1
6099h		回零速度						
	1h	搜索减速点信号速度	RW	YES	Uint32	指令单位	$0 \sim (2^{32}-1)$	1747627
	2h	搜索零点信号速度	RW	YES	Uint32	指令单位	$0 \sim (2^{32}-1)$	174763
609Ah		回零加速度	RW	YES	Uint32	指令单位	$0 \sim (2^{32}-1)$	174762666
60C1h		插补数据记录						
	1h	插补位移	RW	YES	Int32	-	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	0
60C2h		插补时间						
	1h	插补时间单位	RW	YES	Uint8	$10^{ip \text{ time index}}_s$	1~20	1
	2h	插补时间索引	RW	YES	Int8	-	-3	-3
60C5h	-	最大轮廓加速度	RW	YES	Uint32	p/ms	$0 \sim (2^{32}-1)$	2147483647
60C6h	-	最大轮廓减速度	RW	YES	Uint32	p/ms	$0 \sim (2^{32}-1)$	2147483647
60F4h	-	用户位置偏差	RO	TPDO	Int32	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
60FCh	-	电机位置指令	RO	TPDO	Int32	编码器单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-
60FDh	-	DI 状态	RO	TPDO	Uint32	-	$0 \sim (2^{32}-1)$	-

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位	数据范围	出厂设定
60FEh		数字输出						
	1h	DO 状态	RW	TPDO	Uint32	-	0~(2 ³² -1)	0
60FFh	-	目标速度	RW	YES	Int32	指令单位	-2 ³¹ ~(2 ³¹ -1)	0

6.5 对象字典详细说明

6.5.1 通信参数详细说明

索引	名称	设备类型 (Device Type)					数据结构	VAR	数据类型	Uint32
1000h	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint 32	出厂设定	0x20192

设备类型参数用来描述所使用的设备子协议或应用规范。

索引	名称	错误寄存器 (Error Register)					数据结构	VAR	数据类型	Uint8
1001h	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint 8	出厂设定	0x0

按位来包含错误类型信息，具体如下表：

位	含义	位	含义
0	常规	4	通信
1	电流	5	子协议
2	电压	6	保留
3	温度	7	厂商定义

出现错误时，错误相应的位为“1”，且只要有错误，第 0 位必须为“1”。

索引	名称	预定义错误场 (Pro-defined Error Field)					数据结构	ARR	数据类型	Uint32
1003h	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	-

子索引	名称	错误个数 (Number of Errors)					数据结构	-	数据类型	Uint8
00h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	0~4	出厂设定	0

只可写入 0，此时清除所有错误记录。

子索引	名称	标准错误场 (Standard Error Field)					数据结构	-	数据类型	Uint32
1~4h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint 32	出厂设定	0

当子索引为 0 时，不可读；
有错误时，按以下格式存储错误：

31	16	15	0
厂家错误码		标准错误码	

MSB LSB

索引	名称	同步报文 COB-ID(COB-ID SYNC Message)					数据结构	VAR	数据类型	Uint32
1005h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint 32	出厂设定	0x80

只可写入 0x80h 和 0x40000080h。
 当写入 0x80h 时，同步发生器不工作；
 当写入 0x40000080h 时，激活同步发生器。
 激活同步发生器之前必须先配置同步循环周期 1006h 为非零。

索引	名称	同步循环周期 (Communication Cycle Period)					数据结构	VAR	数据类型	Uint32
1006h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint 32	出厂设定	0

只针对同步发生器而言，单位为 us。

索引	名称	制造商设备名称 (Manufacturer Device Name)					数据结构	VAR	数据类型	String
1008h	可访问性	CONST	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	String	出厂设定	IS620P Servo Driver

索引	名称	硬件版本 (Manufacturer Hardware Version)					数据结构	VAR	数据类型	String
1009h	可访问性	CONST	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	String	出厂设定	V0.0

索引	名称	软件版本 (Manufacturer Software Version)					数据结构	VAR	数据类型	String
100Ah	可访问性	CONST	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	String	出厂设定	402.XX

402.XX 中：
 XX: CANopen 软件的升级记录编号。

索引	名称	节点守护时间 (Guard Time)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
100Ch	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint 16	出厂设定	0

单位为 ms。

索引	名称	寿命因子 (Life Time Factor)					数据结构	VAR	数据类型	Uint8
100Dh	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint 8	出厂设定	0

使用时必须大于 1。

索引	名称	保存参数 (Store Parameters)					数据结构	ARR	数据类型	Uint32
1010h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint 8	出厂设定	0

保存参数是将参数当前值保存到 EEPROM，下一次加载 EEPROM 时 (重新上电、复位节点或复位通信)，会加载此次保存的数值。

需要保存参数时，除了指定保存区域对应的子索引，还需要按照 ASCII 码写入“save”，写入其它值均不可以保存成功。

写入的对应关系如下：

MSB		LSB		
ASCII	e	v	a	s
十六进制	65h	76h	61h	73h

数值	含义
0	不自动保存参数，也不按命令保存参数
1	只按命令保存参数，不自动保存
2	只自动保存参数，不接收命令保存参数
3	即可自动保存参数，也可按命令保存参数

相应的子索引读取返回值表明该子索引按何种方式保存参数。

IS620P 伺服驱动器只按命令保存参数，不会自动保存，读取保存子索引返回值均为 1。

子索引	名称	支持的最大子索引 (Highest Sub-index Supported)					数据结构	-	数据类型	Uint8
00h	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	4	出厂设定	4

子索引	名称	保存所有对象参数 (Save All Parameters)					数据结构	-	数据类型	Uint32
01h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	1

保存对象字典列表所有参数。

子索引	名称	保存通信对象参数 (Save Communication Parameters)					数据结构	-	数据类型	Uint32
02h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	1

保存对象组 1000h 参数。

子索引	名称	保存子协议区对象参数 (Save Application Parameters)					数据结构	-	数据类型	Uint32
03h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	1

保存对象组 6000h 参数。

子索引	名称	保存制造商定义区对象参数 (Save Manufacturer Defined Parameters)					数据结构	-	数据类型	Uint32
04h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	1

保存对象组 2000h 参数。

索引	名称	恢复默认参数 (Restore Default Parameters)					数据结构	ARR	数据类型	Uint32
1011h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	-

恢复默认参数是将默认参数恢复到 EEPROM，并不会立即生效。下一次加载 EEPROM 时 (重新上电、复位节点或复位通信)，会加载默认数值 (出厂设置)。

需要恢复默认参数时，除了指定恢复区域对应的子索引，还需要按照 ASCII 码写入“load”，写入其它值均不可以将默认值恢复成功。写入的对应关系如下：

MSB		LSB		
ASCII	d	a	o	l
十六进制	64h	61h	6Fh	6Ch

数值	含义
0	设备不可以恢复默认参数
1	设备可以恢复默认参数

相应的子索引读取返回值表明该子索引按何种方式恢复默认参数。

IS620P 伺服驱动器可以恢复默认参数，读取非 0 子索引返回值均为 1。

子索引	名称	支持的最大子索引 (Highest Sub-index Supported)					数据结构	-	数据类型	Uint8
00h	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	4	出厂设定	4

子索引	名称	恢复所有对象默认参数 (Restore All Default Parameters)					数据结构	-	数据类型	Uint32
01h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	1

对象字典列表全部恢复默认。

子索引	名称	恢复通信对象默认参数 (Restore Communication Default Parameters)					数据结构	-	数据类型	Uint32
02h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	1

对象组 1000h 恢复默认。

子索引	名称	恢复子协议区对象默认参数 (Restore Application Default Parameters)					数据结构	-	数据类型	Uint32
03h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	1

对象组 6000h 恢复默认。

子索引	名称	恢复制造商定义区对象默认参数 (Restore Manufacturer Defined Default Parameters)					数据结构	-	数据类型	Uint32
04h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	1

对象组 2000h 恢复默认。

索引 1014h	名称	紧急报文 COB-ID(COB-ID Emergency Message)					数据结构	VAR	数据类型	Uint32
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint 32	出厂设定	0x80+ Node_ID

最高位表明是否需要关闭设备的紧急报文，只可以该位写入数据为“0x80+Node_ID”，打开设备紧急报文；
写入数据为“0x80000080+Node_ID”，关闭紧急报文。
紧急报文生效时，其 COB-ID 必须与此对象保持一致。

索引 1016h	名称	消费者心跳时间 (Consumer Heartbeat Time)					数据结构	ARR	数据类型	Uint32
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	-

参数包括监视的节点地址以及实际消费者时间，且该时间必须大于对应节点的心跳生产者时间（单位：ms）。不可以对同一个节点设置两个消费者时间。
参数内容如下：

31	24	23	16	15	0
保留 (0)		被监视地址		监视时间	

MSB LSB

相应的子索引读取返回值表明该子索引按何种方式恢复默认参数。
IS620P 伺服驱动器可以恢复默认参数，读取非 0 子索引返回值均为 1。

子索引 00h	名称	支持的最大子索引 (Highest Sub-index Supported)					数据结构	-	数据类型	Uint8
	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	5	出厂设定	5

子索引 1~5h	名称	消费者心跳时间 (Consumer Heartbeat Time)					数据结构	-	数据类型	Uint32
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint 32	出厂设定	0

索引 1017h	名称	生产者心跳时间 (Producer Heartbeat Time)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint 16	出厂设定	0

单位 ms。

索引 1018h	名称	设备对象描述 (Identity Object)					数据结构	REC	数据类型	个性相关
	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	-

子索引 00h	名称	支持的最大子索引 (Highest Sub-index Supported)					数据结构	-	数据类型	Uint8
	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	3	出厂设定	3

子索引 01h	名称	厂商 ID(Vendor-ID)					数据结构	-	数据类型	Uint32
	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint 32	出厂设定	0x3B9

由 CiA 组织统一分配的唯一号码。

子索引	名称	设备代码 (Product Code)					数据结构	-	数据类型	Uint32
02h	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint 32	出厂设定	0xD0107

汇川技术设备代码与电子标签的产品系列和产品型号对应起来，对应关系如下：

31	16	15	0
产品系列		产品型号	

MLB LSB

子索引	名称	设备修订版本号 (Revision Number)					数据结构	-	数据类型	Uint32
03h	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint 32	出厂设定	0x00020003

与软件版本号 100Ah 对应起来，具体含义如下：

31	16	15	0
主修订版本		次修订版本	

MLB LSB

主要修订版本按非标号为 0x192，每升级一次代码，次修订版本往上累加。

索引	名称	错误行为对象 (Error Behavior)					数据结构	ARR	数据类型	Uint8
1029h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	-

不同类别错误发生时，CANopen 通信的 NMT 需自动转向的状态控制。按照不同的数值，NMT 转向不同的状态。

数值	含义
0	在当前为操作状态时，转为预操作状态。
1	保持当前状态不变
2	转为停止状态
其它	保留

IS620P 只支持通信故障时 NMT 的自动转换。

子索引	名称	支持的最大子索引 (Highest Sub-index Supported)					数据结构	-	数据类型	Uint8
00h	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	1	出厂设定	1

子索引	名称	通信错误 (Communication Error)					数据结构	-	数据类型	Uint8
01h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint 8	出厂设定	0

包含的通信错误包括：NMT 错误控制超时、PDO 长度错误、总线脱离等。

索引	名称	SDO 服务器参数 (SDO Server Parameter)					数据结构	REC	数据类型	SDO 参数
1200h	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	-

默认的 SDO 始终存在，且为只读常量。

子索引	名称	支持的最大子索引 (Highest Sub-index Supported)					数据结构	-	数据类型	Uint8
00h	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	2	出厂设定	2

子索引 01h	名称	客户端到服务器 COB-ID (COB-ID Client → Server(rx))					数据结构	-	数据类型	UInt32
	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	UInt 32	出厂设定	0x600 + Node_ID

子索引 02h	名称	服务器到客户端 COB-ID (COB-ID Server → Client(tx))					数据结构	-	数据类型	UInt32
	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	UInt 32	出厂设定	0x580 + Node_ID

索引 1400h~ 1403h	名称	RPDO 通信参数 (RPDO Communication Parameter)					数据结构	REC	数据类型	PDO 参数
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	-

子索引 00h	名称	支持的最大子索引 (Highest Sub-index Supported)					数据结构	-	数据类型	UInt8
	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	2~6	出厂设定	2

子索引 01h	名称	RPDO 的 COB-ID(COB-ID Used by RPDO)					数据结构	-	数据类型	UInt32
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	UInt 32	出厂设定	见下文

只可以改变最高位，最高位为“0”表明该 PDO 有效，最高位为“1”表明该 PDO 无效。

出厂设定如下：

1400h : 0x00000200 + Node_ID
 1401h : 0x80000300 + Node_ID
 1402h : 0x80000400 + Node_ID
 1403h : 0x80000500 + Node_ID

子索引 02h	名称	RPDO 的传输类型 (Transmission Type)					数据结构	-	数据类型	UInt8
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	UInt 8	出厂设定	255

只可以在 PDO 无效的状态下才可以修改此数值。

不同的数值代表不同的 PDO 传输类型，如下表：

数值	含义
0	同步非循环
1~240	同步循环
254, 255	异步非循环

索引 1600h~ 1603h	名称	RPDO 映射参数 (RPDO Mapping Parameter)					数据结构	REC	数据类型	RPDO 映射参数
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	-

只可以在 PDO 无效的状态下才可以修改此对象。映射对象的总位长不得超过 64 位，只支持按字节映射，不支持按位映射。

子索引 00h	名称	PDO 有效映射对象个数 (Number of Mapped Application Objects in PDO)					数据结构	-	数据类型	Uint8
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	0~8	出厂设定	-

写 0 时清除其它子索引映射对象。

子索引 1~8h	名称	RPDO 的各个映射对象 (Application Object)					数据结构	-	数据类型	Uint32
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint 32	出厂设定	-

映射对象内容索引和子索引必须存在对象字典列表中，属性为可写状态，且为可映射。

按以下格式写入对应子索引：

31	16	15	8	7	0
索引			子索引		对象长度
MLB			LSB		

RPDO 默认映射内容

1) RPDO1:

子索引	数值	含义
0	1	映射一个对象
1	0x60400010	命令字

2) RPDO2:

子索引	数值	含义
0	2	映射两个对象
1	0x60400010	命令字
2	0x60600008	运行模式选择

3) RPDO3:

子索引	数值	含义
0	2	映射两个对象
1	0x60400010	命令字
2	0x607A0020	目标位置

4) RPDO4:

子索引	数值	含义
0	2	映射两个对象
1	0x60400010	命令字
2	0x60FF0020	目标速度

索引 1800h~ 1803h	名称	TPDO 通信参数 (TPDO Communication Parameter)					数据结构	REC	数据类型	PDO 通信参数
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	-

子索引 00h	名称	支持的最大子索引 (Highest Sub-index Supported)					数据结构	-	数据类型	UInt8
	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	2~6	出厂设定	5

子索引 01h	名称	TPDO 的 COB-ID(COB-ID Used by TPDO)					数据结构	-	数据类型	UInt32
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	UInt 32	出厂设定	见下文

只可改变最高位和次高位。

最高位为“0”表明该 PDO 有效，最高位为“1”表明该 PDO 无效；

次高位表示是否支持远程帧触发该 PDO，由于 IS620P 不支持该功能，故此位没有意义，建议写“1”表示不允许远程帧触发该 PDO。

出厂设定如下：

1800h : 0x40000180 + Node_ID
 1801h : 0xC0000280 + Node_ID
 1802h : 0xC0000380 + Node_ID
 1803h : 0xC0000480 + Node_ID

子索引 02h	名称	TPDO 的传输类型 (Transmission Type)					数据结构	-	数据类型	UInt8
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	UInt 8	出厂设定	255

只可以在 PDO 无效的状态下才可以修改此数值。不同的数值代表不同的 PDO 传输类型，如下表：

数值	含义
0	同步非循环
1~240	同步循环
254、255	异步非循环
其它	保留

子索引 03h	名称	禁止时间 (Inhibit Time)					数据结构	-	数据类型	UInt16
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	UInt 16	出厂设定	0

只可以在 PDO 无效的状态下才可以修改此数值。

单位 100us，为“0”时无效禁止时间。

子索引 05h	名称	事件计时器 (Event Timer)					数据结构	-	数据类型	UInt16
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	UInt 16	出厂设定	0

只可以在 PDO 无效的状态下才可以修改此数值。

单位 1ms，为“0”时无效事件计时器。

索引 1A00h~ 1A03h	名称	TPDO 映射参数 (TPDO Mapping)					数据结构	REC	数据类型	PDO 映射参数
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	-

只可以在 PDO 无效的状态下才可以修改此对象。映射对象的总位长不得超过 64 位，只支持按字节映射，不支持按位映射。

子索引 00h	名称	PDO 有效映射对象个数 (Number of Mapped Application Objects in TPDO)					数据结构	-	数据类型	UInt8
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	0~8	出厂设定	-

写 0 时清除其它子索引映射对象。

子索引 1~8h	名称	TPDO 的各个映射对象 (Application Object)					数据结构	-	数据类型	UInt32
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	UInt 32	出厂设定	-

映射对象内容索引和子索引必须存在对象字典列表中，属性为可写状态，且为可映射。
按以下格式写入对应子索引：

31	16	15	8	7	0
索引			子索引		对象长度
MLB			LSB		

TPDO 默认映射内容：

1) TPDO1:

子索引	数值	含义
0	1	映射一个对象
1	0x60410010	状态字

2) TPDO2:

子索引	数值	含义
0	2	映射两个对象
1	0x60410010	状态字
2	0x60610008	当前运行模式

3) TPDO3:

子索引	数值	含义
0	2	映射两个对象
1	0x60410010	状态字
2	0x60640020	当前位置

4) TPDO4:

子索引	数值	含义
0	2	映射两个对象
1	0x60410010	状态字
2	0x606C0020	当前速度

6.5.2 制造商定义参数详细说明

与 IS620P 功能相同的参数请参考《IS620P 系列伺服设计维护使用手册》，此处仅列举功能发生变化的参数。

索引	名称	位置控制参数 (Position Control Parameters)					数据结构	ARR	数据类型	Uint16
2005h	可访问性	-	能否映射	-	相关模式	-	数据范围	OD 数据范围	出厂设定	OD 默认值

设置位置控制类参数。

子索引	名称	位置到达窗口单位设置 (Position window unit set)					数据结构	-	数据类型	Uint16
3Eh	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	All	数据范围	0~1	出厂设定	0

设置位置到达窗口 6067h 的单位。

值	单位
0	编码器单位
1	指令单位

索引	名称	转矩控制参数 (Torque Control Parameters)					数据结构	ARR	数据类型	Uint16
2007h	可访问性	-	能否映射	-	相关模式	-	数据范围	OD 数据范围	出厂设定	OD 默认值

设置转矩控制类参数。

子索引	名称	速度限制来源选择 (Speed limit source)					数据结构	-	数据类型	Uint16
12h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	All	数据范围	0~3	出厂设定	0

设置位置到达窗口 6067h 的单位。

值	速度限制来源选择
0	内部速度限制
1	将 V-Lmt 用作外部速度限制输入
2	通过 V-SEL 选择第 1 或第 2 速度限制
3	将 607F 作为转速限制

索引	名称	故障与保护参数 (Fault and Protection Parameters)					数据结构	ARR	数据类型	Uint16
200Ah	可访问性	-	能否映射	-	相关模式	-	数据范围	OD 数据范围	出厂设定	OD 默认值

设置故障保护类参数。

子索引	名称	绝对位置限制选择 (Absolute Position Limit Set)					数据结构	-	数据类型	Uint16
02h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	All	数据范围	0~2	出厂设定	0

设置使能软件绝对位置限制的条件。

值	通讯速率
0	不使能
1	使能
2	原点回零后使能软件绝对位置限制

索引	名称	通讯参数 (Communication Parameters)					数据结构	ARR	数据类型	Uint16
	200Ch	可访问性	-	能否映射	-	相关模式	-	数据范围	OD 数据范围	出厂设定

设置通讯参数。

子索引	名称	驱动器轴地址 (Axis Address)					数据结构	-	数据类型	Uint16
	01h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	All	数据范围	1~127	出厂设定

设置驱动器轴地址。
当多台伺服驱动器进行组网时，每个驱动器只能有唯一的地址，否则会导致通信异常或无法通信。

子索引	名称	CAN 通讯速率设置 (CAN Communication Baud Rate)					数据结构	-	数据类型	Uint16
	09h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	All	数据范围	0~7	出厂设定

设置使用 CAN 通讯时，驱动器与上位机之间的通讯速率。
伺服驱动器通讯速率必须和上位机一致，否则通讯无法进行。

值	通讯速率
0	20k
1	50k
2	100k
3	125k
4	250k
5	500k
6	1M
7	1M

应根据实际使用 (通讯距离、通讯数据量等) 设置合适的通讯速率。

子索引	名称	通讯修改参数是否存入 EEPROM (Update Function Code Values Written via Communication to EEPROM)					数据结构	-	数据类型	Uint16
	0Eh	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	All	数据范围	0~3	出厂设定

设置通讯修改的参数是否存入 EEPROM。
若参数需要存储在 EEPROM 中，请务必在修改参数值前，设置 200C-0Eh 为对应数值。

值	名称	描述
0	不存储	-
1	存储 2000h 系列参数	2000h 系列参数指原 IS620P 的功能码。 200C-0Eh=1 时，通过 232/485 通讯修改的参数也可被存入 EEPROM。

6.5.3 子协议定义参数详细说明

索引	名称	错误码 (Error Code)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
		可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式				
603Fh										
	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	All	数据范围	0~65535	出厂设定	-

驱动器出现与 DSP402 子协议描述的错误时, 603Fh 与 DS402 协议规定一致, 详见 5.1 节。
 驱动器出现用户所指定的异常情况时, 603Fh 为 0xFF00, 603F 数值为十六进制数据。
 另有对象字典 203Fh 以十六进制数据显示故障码的辅助字节:
 203Fh 为 Uint 32 数据, 高 16 位为厂商内部故障码, 低 16 位为厂商外部故障码。

索引	名称	控制字 (Control Word)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
		可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式				
6040h										
	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	All	数据范围	0~65535	出厂设定	0

设置控制指令:

bit	名称	描述
0	伺服准备好	0- 无效 1- 有效
1	接通主回路电	0- 无效 1- 有效
2	快速停机	0- 有效 1- 无效
3	伺服运行	0- 无效 1- 有效
4~6		与各伺服运行模式相关,
7	故障复位	对于可复位故障和警告, 执行故障复位功能。 bit7 上升沿有效; bit7 保持为 1, 其他控制指令均无效。
8	暂停	MC056 程序支持
9~10	NA	预留
11~15	厂家自定义	预留, 未定义

◆ 注意:
 ◆ 控制字的每一个 bit 位单独赋值无意义, 必须与其他位共同构成某一控制指令。
 ◆ bit0~bit3 和 bit7 在各伺服模式下意义相同, 必须按顺序发送命令, 才可将伺服驱动器按照 CiA402 状态机切换流程引导入预计的状态, 每一命令对应一确定的状态。
 ◆ bit4~bit6 与各伺服模式相关 (请查看不同运动模式下的控制指令)。

索引	名称	状态字 (Status Word)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
	6041h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	All	数据范围	0~65535	出厂设定

反映伺服状态：

bit	名称	描述
0	伺服无故障	1- 有效, 0- 无效
1	等待打开伺服使能	1- 有效, 0- 无效
2	伺服运行	1- 有效, 0- 无效
3	故障	1- 有效, 0- 无效
4	接通主回路电	1- 有效, 0- 无效
5	快速停机	0- 有效, 1- 无效
6	伺服准备好	1- 有效, 0- 无效
7	警告	1- 有效, 0- 无效
8	厂家自定义	预留, 未定义
9	远程控制	0- 非 CANopen 模式, 可使用部分 IS620P 标准软件功能。 1-CANopen 远程控制模式。
10	目标到达	0- 目标位置未到达。 1- 目标位置到达。
11	软件内部位置超限	0- 位置指令或反馈未达到软件内部位置限制。 1- 位置指令或反馈达到软件内部位置限制, 位置类控制模式下, 伺服将以位置限制值为目标位置运行, 到达限值处停止, 输入反向位移指令可使电机退出位置超限状态, 并清零该位。
12~13		与各伺服模式相关
14	NA	预留
15	原点回零完成	0- 原点回零未进行或未完成。 1- 已完成原点回零, 参考点已找到。

◆ 注意：

- ◆ 状态字的每一个 bit 位单独读取无意义, 必须与其他位共同组成, 反馈伺服当前状态。
- ◆ bit0~bit9 在各伺服模式下意义相同, 控制字 6040h 按顺序发送命令后, 伺服反馈一确定的状态。
- ◆ bit12~bit13 与各伺服模式相关 (请查看不同模式下的控制指令)。
- ◆ bit10、bit11、bit15 在各伺服模式下意义相同, 反馈伺服执行某伺服模式后的状态。

索引	名称	快速停机方式选择 (Quick Stop Option Code)					数据结构	VAR	数据类型	Int16
	605Ah	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	All	数据范围	0~7	出厂设定

设置快速停机方式：

设定值	停机方式
0	自由停机, 保持自由运行状态。
1	以 6084h(hm:609Ah) 设定的减速度斜坡停机, 停机完成后保持自由运行状态。
2	以 6085h 设定的减速度斜坡停机, 停机完成后保持自由运行状态。
3	以 2007-10h 设定的紧急停止转矩停机, 停机完成后保持自由运行状态。
4	NA
5	以 6084h(hm:609Ah) 设定的减速度斜坡停机, 停机完成后保持位置锁定状态。
6	以 6085h 设定的减速度斜坡停机, 停机完成后保持位置锁定状态。
7	以 2007-10h 设定的紧急停止转矩停机, 停机完成后保持位置锁定状态。

索引	名称	模式选择 (Modes of Operation)					数据结构	VAR	数据类型	Int8
	6060h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	All	数据范围	0~7	出厂设定

选择伺服运行模式：

bit	描述	说明
0	NA	预留
1	轮廓位置模式	参数设置参考第 56 页上的“4.6 轮廓位置模式”
2	NA	预留
3	轮廓速度模式	参数设置参考第 101 页上的“4.9 轮廓速度模式”
4	轮廓转矩模式	参数设置参考第 108 页上的“4.10 轮廓转矩模式”
5	NA	预留
6	回零模式	参数设置参考第 69 页上的“4.7 原点回零模式”
7	插补模式	参数设置参考第 95 页上的“4.8 插补模式”

- ◆ 通过 SDO 选择了不支持的伺服模式，将返回 SDO 错误。
- ◆ 通过 PDO 选择了不支持的伺服模式，伺服模式更改无效。

索引	名称	模式显示 (Modes of Operation Display)					数据结构	VAR	数据类型	Int8
	6061h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	All	数据范围	0~7	出厂设定

反映伺服实际运行模式：

bit	描述	说明
0	NA	预留
1	轮廓位置模式	参数设置参考第 56 页上的“4.6 轮廓位置模式”
2	NA	预留
3	轮廓速度模式	参数设置参考第 101 页上的“4.9 轮廓速度模式”
4	轮廓转矩模式	参数设置参考第 108 页上的“4.10 轮廓转矩模式”
5	NA	预留
6	回零模式	参数设置参考第 69 页上的“4.7 原点回零模式”
7	插补模式	参数设置参考第 95 页上的“4.8 插补模式”

索引	名称	用户位置指令 (Position Demand Value)					数据结构	VAR	数据类型	Int32
	6062h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	pp/hm/ip	数据范围	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	出厂设定

反映实时位置指令 (指令单位)。

索引	名称	电机位置反馈 (Position Actual Value)					数据结构	VAR	数据类型	Int32
	6063h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	All	数据范围	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	出厂设定

反映实时电机绝对位置反馈。

索引	名称	用户位置反馈 (Position Actual Value)					数据结构	VAR	数据类型	Int32
	6064h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	All	数据范围	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	出厂设定

反映实时用户绝对位置反馈。
 用户位置反馈 (6064h) × 位置因子 (6091h) = 电机位置反馈 (6063h)

索引	名称	用户位置偏差过大阈值 (Following Error Window)					数据结构	VAR	数据类型	Uint32
6065h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	pp/hm/ip	数据范围	$0 \sim (2^{32}-1)$	出厂设定	3145728p

设置位置偏差过大阈值 (指令单位)。

- ◆ 用户位置指令 6062h 与用户位置反馈 6064h 的差值超过 $\pm 6065h$ 时, 发生 Er.B00(位置偏差过大故障)。
- ◆ 当 6065 设定为 0xFFFFFFFF 时, 伺服不进行位置偏差过大监控, 请谨慎使用该功能。

索引	名称	位置到达阈值 (Position Window)					数据结构	VAR	数据类型	Uint32
6067h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	pp/hm/ip	数据范围	$0 \sim (2^{32}-1)$	出厂设定	734p

设置位置到达的阈值。

用户位置指令 6062h 与用户实际位置反馈 6064h 的差值在 $\pm 6067h$ 以内, 且时间达到 6068h 时, 认为位置到达, 轮廓位置模式下, 状态字 6041h 的 bit10=1。

轮廓位置模式, 伺服使能有效时, 此标志位有意义; 否则无意义。

索引	名称	位置到达时间窗口 (Position Window Time)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
6068h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	pp/hm/ip	数据范围	0~65535	出厂设定	0ms

设置判定位置到达有效的时间窗口。

用户位置指令 6062h 与用户实际位置反馈 6064h 的差值在 $\pm 6067h$ 以内, 且时间达到 6068h 时, 认为位置到达, 轮廓位置模式下, 状态字 6041h 的 bit10=1。

轮廓位置模式, 伺服使能有效时, 此标志位有意义; 否则无意义。

索引	名称	用户实际速度指令 (Velocity Demand Value)					数据结构	VAR	数据类型	Int32
606Bh	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	All	数据范围	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	出厂设定	-

反映用户实际速度指令。

位置类模式下: 606Bh= 位置调节器的输出对应的速度指令

速度类模式下: 606Bh= 速度调节器的输入指令

索引	名称	用户实际速度反馈 (Velocity Actual Value)					数据结构	VAR	数据类型	Int32
606Ch	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	All	数据范围	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	出厂设定	-

反映用户实际速度反馈值。

索引	名称	速度到达阈值 (Velocity Window)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
606Dh	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	pv	数据范围	0~65535	出厂设定	10rpm

设置速度到达的阈值。

目标速度 60FFh 与用户实际速度 606Ch 的差值在 $\pm 606Dh$ 以内, 且时间达到 606Eh 时, 认为速度到达, 轮廓速度模式下, 状态字 6041h 的 bit10=1。

轮廓速度模式, 伺服使能有效时, 此标志位有意义; 否则无意义。

索引	名称	速度到达时间窗口 (Velocity Window Time)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
606Eh	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	pv	数据范围	0~65535	出厂设定	0ms

设置判定速度到达有效的时间窗口。

目标速度 60FFh 与用户实际速度反馈 606Ch 的差值在 $\pm 606Dh$ 以内, 且时间达到 606Eh 时, 认为速度到达, 轮廓速度模式下, 状态字 6041h 的 bit10=1。

轮廓速度模式, 伺服使能有效时, 此标志位有意义; 否则无意义。

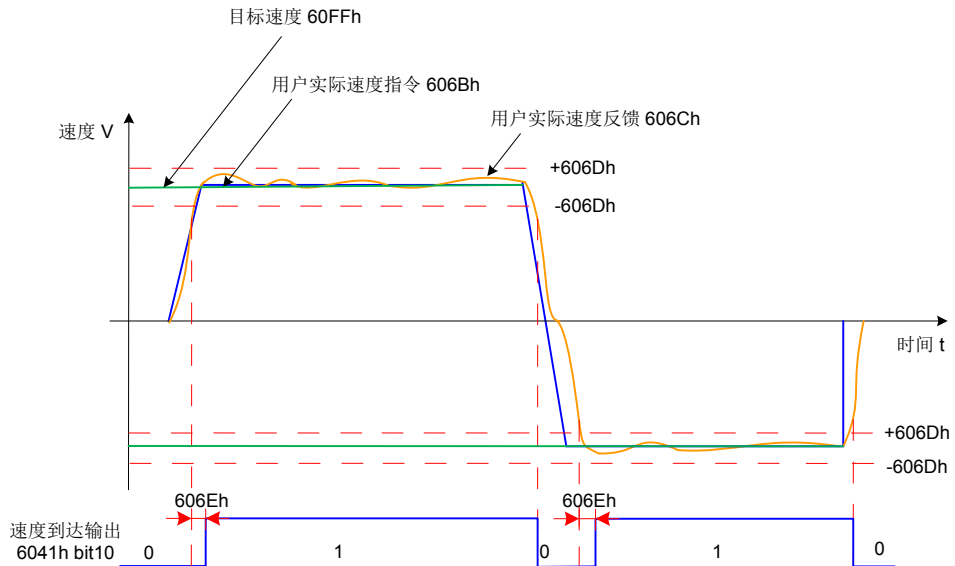


图 6-1 速度到达示意图

索引	名称	零速阈值 (Velocity Threshold)				数据结构	VAR	数据类型	Uint16			
		可访问性	RW	能否映射	YES					相关模式	pv	数据范围
606Fh												

设置用于判断用户速度是否为 0 的阈值。
 用户速度反馈 606Ch 在 ±606Fh 内，且时间达到 6070h 设定值表示用户速度为 0，不满足两者之中任一条件，认为用户速度不为 0。
 轮廓速度模式，此标志位有意义；否则无意义。
 此标志位与伺服使能与否无关。

索引	名称	零速时间窗口 (Velocity Threshold Time)				数据结构	VAR	数据类型	Uint16			
		可访问性	RW	能否映射	YES					相关模式	pv	数据范围
6070h												

设置用于判断用户速度是否为 0 的时间窗口。
 用户速度反馈 606Ch 在 ±606Fh 内，且时间达到 6070h 设定值表示用户速度为 0，不满足两者之中任一条件，认为用户速度不为 0。
 轮廓速度模式，此标志位有意义；否则无意义。
 此标志位与伺服使能与否无关。

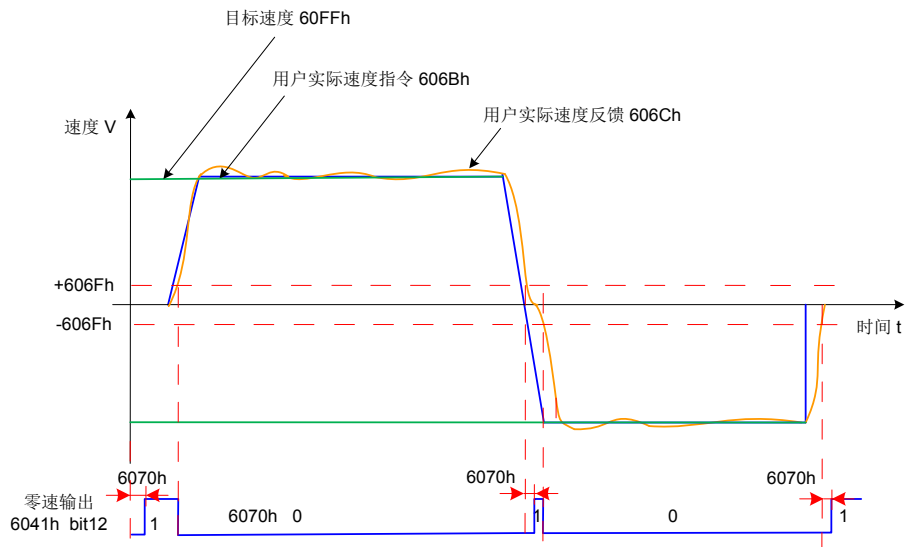


图 6-2 零速到达示意图

索引	名称	目标转矩 (Target Torque)					数据结构	VAR	数据类型	INTER16
	6071h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	PT CST	数据范围	0xEC78~0x1388 (单位: 0.1%)	出厂设定

设置轮廓转矩模式与周期同步转矩模式下的伺服目标转矩。
100% 对应于 1 倍的电机额定转矩。

索引	名称	转矩反馈 (Torque ActualValue)					数据结构	VAR	数据类型	INTER16
	6077h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	ALL	数据范围	- (单位: 0.1%)	出厂设定

显示伺服内部转矩反馈。
100% 对应于 1 倍的电机额定转矩。

索引	名称	目标位置 (Target Position)					数据结构	VAR	数据类型	Int32
	607Ah	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	pp	数据范围	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	出厂设定

设置轮廓位置模式下的伺服目标位置:

6040h 的 bit6	描述
0	607Ah 是当前段的目标绝对位置 当前段定位完成后, 用户绝对位置 6064h = 607Ah
1	607Ah 是当前段的目标增量位移 当前段定位完成后, 用户位移增量 = 607Ah

索引	名称	原点偏置 (Home Offset)					数据结构	VAR	数据类型	Int32
	607Ch	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	All	数据范围	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	出厂设定

设置位置类控制模式 (轮廓位置模式、插补模式、原点回零) 下机械零点偏离电机原点的物理位置。
◆ 原点偏置生效条件: 本次上电运行, 已完成原点回零操作, 状态字 6041h 的 bit15=1。
◆ 原点偏置的作用点:
原点回零后: 用户当前位置 6064h = 607Ch
◆ 若 607Ch 误设在 607Dh(软件绝对位置限制) 之外, 将发生 Er.D10(原点偏置设置错误)。

索引	名称	软件绝对位置限制 (Software Position Limit)					数据结构	ARR	数据类型	Int32
	607Dh	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	All	数据范围	OD 数据范围	出厂设定

设置软件绝对位置限制的最小值与最大值。
最小软件绝对位置限制 = (607D-01h)
最大软件绝对位置限制 = (607D-02h)
◆ 软件内部位置超限是针对绝对位置进行判断, 在伺服未进行原点回归操作时, 软件内部位置限制无意义。
◆ 软件绝对位置限制生效条件: 由功能码 H0A-01(对象字典 0x200A-02h) 设定:
0- 无软件绝对位置限制
1- 软件绝对位置生效
2- 原点回零后软件绝对位置生效。本次上电运行, 已完成原点回零操作, 状态字 6041h 的 bit15=1 后, 软件绝对位置生效。
◆ 若错误设置后, 最小软件绝对位置限制大于最大软件绝对位置限制, 将发生 Er.D09(软件位置限制设置错误)
◆ 位置指令或位置反馈达到软件内部位置限制, 位置模式下伺服将以位置限制值为目标位置运行, 到达限值处停止, 并提示超程故障, 输入反向位移指令可使电机退出位置超限状态, 并清零该位。
◆ 同时发生外部 DI 超程开关有效与内部软件位置限制有效时, 超程状态由外部 DI 超程开关决定。

子索引	名称	软件绝对位置限制的子索引个数 (Number of Entries)					数据结构	-	数据类型	UInt8
00h	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	2	出厂设定	2

子索引	名称	最小软件绝对位置限制 (Min Software Position Limit)					数据结构	-	数据类型	Int32
01h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	-	数据范围	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	出厂设定	$-2^{31}p$

设置最小软件绝对位置限制，指相对于机械零点的位置。

最小软件绝对位置限制 = (607D-01h)

子索引	名称	最大软件绝对位置限制 (Max Software Position Limit)					数据结构	-	数据类型	Int32
02h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	-	数据范围	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	出厂设定	$(2^{31}-1)p$

设置最大软件绝对位置限制，指相对于机械零点的位置。

最大软件绝对位置限制 = (607D-02h)。

索引	名称	指令极性 (Polarity)				数据结构	VAR	数据类型	UInt8	
607Eh	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	-	数据范围	OD 数据范围	出厂设定	0

设置位置指令或者速度指令的极性：

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
位置指令极性	速度指令极性	转矩指令特性	NA	NA	NA	NA	NA

Bit7=1，表示标准位置模式、插补模式下，将位置指令 $\times(-1)$ ，电机转向反向。

Bit6=1，表示速度模式下，将速度指令 $(60FFh) \times(-1)$ ，电机转向反向。

Bit5=1，表示转矩模式下，将转矩指令 $(6071h) \times(-1)$ ，电机转向反向。

NA：表示无定义

索引	名称	最大轮廓速度 (Max Profile Velocity)					数据结构	VAR	数据类型	UInt32
607Fh	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	All	数据范围	$0 \sim (2^{32}-1)$	出厂设定	1048576000

设置用户最大运行速度。

从站速度指令发生变化时，设定值生效。

索引	名称	轮廓速度 (Profile Velocity)					数据结构	VAR	数据类型	UInt32
6081h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	pp	数据范围	$0 \sim (2^{32}-1)$	出厂设定	1747627

设置轮廓位置模式下该段位移指令的匀速运行速度。

从站接收了该段位移指令后，设定值生效。

索引	名称	轮廓加速度 (Profile Acceleration)					数据结构	VAR	数据类型	UInt32
6083h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	pp/pv	数据范围	$0 \sim (2^{32}-1)$	出厂设定	174762666

设置轮廓位置模式下该段位移指令加速段的加速度。

从站接收了该段位移指令后，设定值生效。

◆ 当使用 23 位电机，齿轮比设置 1:1 时，电机转速要求 400rpm (6081 对应设置 $400 \times 8388608/60$)，用户加速度要求 400rpm/s (6083 对应设置 $400 \times 8388608/60$)，用户减速度要求 200rpm/s (6084 对应设置 $200 \times 8388608/60$)，则：

加速时间 $t_{up} = \Delta 6081 / \Delta 6083 = 1$ (s)；减速度时间 $t_{down} = \Delta 6081 / \Delta 6084 = 2$ (s)

◆ 参数值设为 0 将被强制转换为 1。

索引	名称	轮廓减速度 (Profile Deceleration)					数据结构	VAR	数据类型	Uint32
6084h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	pp/pv	数据范围	0~(2 ³² -1)	出厂设定	174762666

设置轮廓位置模式下该段位移指令减速度段的加速度。

从站接收了该段位移指令后，设定值生效。

◆ 当使用 23 位电机，齿轮比设置 1:1 时，电机转速要求 400rpm（6081 对应设置 400*8388608/60），用户加速度要求 400rpm/s（6083 对应设置 400*8388608/60），用户减速度要求 200rpm/s（6084 对应设置 200*8388608/60），则：
加速时间 $t_{up} = \Delta 6081 / \Delta 6083 = 1$ (s)；减速度时间 $t_{down} = \Delta 6081 / \Delta 6084 = 2$ (s)

◆ 参数值设为 0 将被强制转换为 1。

索引	名称	轮廓急停减速度 (Quick Stop Deceleration)					数据结构	VAR	数据类型	Uint32
6085h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	All	数据范围	0~(2 ³² -1)	出厂设定	2147483647

设置快速停机命令有效 (6040h = 0x0002)，且停机方式 (605Ah = 2 或 5) 时减速度段的减速度。

◆ 当使用 23 位电机，齿轮比设置 1:1 时，电机转速要求 400rpm（6081 对应设置 400*8388608/60），用户加速度要求 400rpm/s（6083 对应设置 400*8388608/60），用户减速度要求 200rpm/s（6084 对应设置 200*8388608/60），则：
加速时间 $t_{up} = \Delta 6081 / \Delta 6083 = 1$ (s)；减速度时间 $t_{down} = \Delta 6081 / \Delta 6084 = 2$ (s)

◆ 参数值设为 0 将被强制转换为 1。

索引	名称	电机运行曲线类型 (Motion Profile Type)					数据结构	VAR	数据类型	Int16
6086h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	pp/pv	数据范围	0	出厂设定	0

设置电机位置指令或速度指令的曲线类型。

0- 线性

索引	名称	转矩斜坡 (Torque Slope)					数据结构	VAR	数据类型	UNSIGNED32
6087h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	PT CST	数据范围	0x00000000~ 0xFFFFFFFF (单位: 0.1%/s)	出厂设定	4294967295

设置轮廓转矩模式下的转矩指令加速度，其意义为：每秒转矩指令增量。

轮廓转矩模式与周期同步转矩模式下，快速停车 605A = 1/2/5/6，或暂停 605D = 1/2 时将按 6087h 设定减速停车。

参数值超过转矩指令限幅值，将被强制为限幅值。

参数值设为 0 将被强制转换为 1

索引	名称	回零方式 (Homing Method)					数据结构	VAR	数据类型	Int8
6098h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	hm	数据范围	0~35	出厂设定	1

选择原点回零方式:

值	说明
1	反向回零, 减速点为反向限位开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到反向限位下降沿。
2	正向回零, 减速点为正向限位开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到正向限位下降沿。
3	正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿。
4	反向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿。
5	反向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿。
6	正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿。
7	正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿。
8	正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿。
9	正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧上升沿。
10	正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧下降沿。
11	反向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿。
12	反向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿。
13	反向回零, 减速点为原点开关, 原点为原点开关另一侧电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧上升沿。
14	反向回零, 减速点为原点开关, 原点为原点开关另一侧电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧下降沿。
17~32	与 1~14 相似, 但减速点与原点重合。
33	反向回零, 原点为电机 Z 信号。
34	正向回零, 原点为电机 Z 信号。
35	以当前位置为原点。

6098h=15/16/31/32 时, 无意义, 伺服不执行回零动作。

索引	名称	回零速度 (Homing Speeds)					数据结构	ARR	数据类型	UInt32
6099h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	All	数据范围	OD 数据范围	出厂设定	OD 默认值

设置回零模式下 2 个速度值:

- ◆ 搜索减速点信号速度;
- ◆ 搜索原点信号速度。

子索引	名称	回零速度的子索引个数 (Number of Entries)					数据结构	-	数据类型	UInt8
00h	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	2	出厂设定	2

子索引	名称	搜索减速点信号速度 (Speed During Search for Switch)					数据结构	-	数据类型	Uint32
01h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	-	数据范围	$0\sim(2^{32}-1)$	出厂设定	1747627

设置搜索减速点信号速度 (指令单位), 此速度可以设置为较高数值, 防止回零时间过长, 发生回零超时故障。
注意: 从站找到减速点后, 将减速运行, 减速过程中, 从站屏蔽原点信号的变化, 为避免在减速过程中即碰到原点信号, 应合理设置减速点信号的开关位置, 留出足够的减速距离, 或增大回零加速度以缩短减速时间。

子索引	名称	搜索原点信号速度 (Speed During Search for Zero)					数据结构	-	数据类型	Int32
02h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	-	数据范围	$0\sim(2^{32}-1)$	出厂设定	174763

设置搜索原点信号速度 (指令单位), 此速度可以应设置为较低速度, 防止伺服高速停车时产生过冲, 导致停止位置与设定机械原点有较大偏差。

索引	名称	回零加速度 (Homing Acceleration)					数据结构	VAR	数据类型	Uint32
609Ah	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	hm	数据范围	$0\sim(2^{32}-1)$	出厂设定	174762666

设置原点回零模式下的加速度。
原点回零启动后, 设定值生效。
◆ 当使用 23 位电机, 齿轮比设置 1:1 时, 电机转速要求 400rpm (6081 对应设置 $400*8388608/60$), 用户加速度要求 400rpm/s (6083 对应设置 $400*8388608/60$), 用户减速度要求 200rpm/s (6084 对应设置 $200*8388608/60$), 则:
加速时间 $t_{up} = \Delta 6081 / \Delta 6083 = 1$ (s); 减速时间 $t_{down} = \Delta 6081 / \Delta 6084 = 2$ (s)

索引	名称	插补数据记录 (Interpolation Data Record)					数据结构	ARR	数据类型	Int32
60C1h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	ip	数据范围	OD 数据范围	出厂设定	OD 默认值

设置插补模式下的位移指令。

子索引	名称	插补数据记录的子索引个数 (Number of Entries)					数据结构	-	数据类型	Uint8
00h	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	1	出厂设定	1

子索引	名称	插补位移 (First Interpolation Point)					数据结构	-	数据类型	Int32
01h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	-	数据范围	$-2^{31}\sim(2^{31}-1)$	出厂设定	0

插补位移为绝对位移指令。
使用插补模式时, 60C1-1h 必须设置成同步 PDO, 传输类型为: 1
每次同步周期到来, 上位机发送一次位移指令至从机。

索引	名称	插补周期 (Interpolation Time Period)					数据结构	ARR	数据类型	Uint8
60C2h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	ip	数据范围	OD 数据范围	出厂设定	OD 默认值

设置插补模式下的插补周期。
IS620P 支持的同步周期: 1-20ms, 当设置了在此范围之外的同步周期时, 同步周期将被设定在限定值。
同步周期必须在伺服停机状态下设定, 伺服运行状态下更改无效。

子索引	名称	插补周期的子索引个数 (Number of Entries)					数据结构	-	数据类型	Uint8
00h	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	2	出厂设定	2

子索引	名称	插补周期时间常数 (Interpolation Time Units)					数据结构	-	数据类型	Uint8
01h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	-	数据范围	1~20	出厂设定	1

设置插补周期的时间常数。

子索引	名称	插补周期时间单位 (Interpolation Time Index)					数据结构	-	数据类型	Int8
02h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	-	数据范围	-3	出厂设定	-3

设置插补周期时间的单位。
-3 代表时间单位为 ms，因此，实际插补周期 (ms)= 60C2-01h。

索引	名称	最大轮廓加速度 (Max Profile Acceleration)					数据结构	VAR	数据类型	UInt32
60C5h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	All	数据范围	0~(2 ³² -1)	出厂设定	2147483647 p/ms

设置轮廓位置模式、轮廓速度模式、原点回零模式下加速段的最大允许加速度。
下一次电机处于加速段运行时，设定值生效。

◆ 当使用 23 位电机，齿轮比设置 1:1 时，电机转速要求 400rpm (6081 对应设置 400*8388608/60)，用户加速度要求 400rpm/s (6083 对应设置 400*8388608/60)，用户减速度要求 200rpm/s (6084 对应设置 200*8388608/60)，则：
加速时间 $t_{up} = \Delta 6081 / \Delta 6083 = 1$ (s)；减速度时间 $t_{down} = \Delta 6081 / \Delta 6084 = 2$ (s)

◆ 参数值设为 0 将被强制转换为 1。

索引	名称	最大轮廓减速度 (Max Profile Deceleration)					数据结构	VAR	数据类型	UInt32
60C6h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	All	数据范围	0~(2 ³² -1)	出厂设定	2147483647 p/ms

设置轮廓位置模式、轮廓速度模式、原点回零模式下减速度段的最大允许加速度。
下一次电机处于减速度段运行时，设定值生效。

◆ 当使用 23 位电机，齿轮比设置 1:1 时，电机转速要求 400rpm (6081 对应设置 400*8388608/60)，用户加速度要求 400rpm/s (6083 对应设置 400*8388608/60)，用户减速度要求 200rpm/s (6084 对应设置 200*8388608/60)，则：
加速时间 $t_{up} = \Delta 6081 / \Delta 6083 = 1$ (s)；减速度时间 $t_{down} = \Delta 6081 / \Delta 6084 = 2$ (s)

◆ 参数值设为 0 将被强制转换为 1。

索引	名称	用户位置偏差 (Following Error Actual Value)					数据结构	VAR	数据类型	Int32
60F4h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	pp/hm/ip	数据范围	-2 ³¹ ~(2 ³¹ -1)	出厂设定	-

反映实时位置偏差 (用户位置单位)。

索引	名称	电机位置指令 (Position Demand Value)					数据结构	VAR	数据类型	Int32
60FCh	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	pp/hm/ip	数据范围	-2 ³¹ ~(2 ³¹ -1)	出厂设定	-

反映电机实时位置指令。用户位置指令 (6062h) × 位置因子 (6091h) = 电机位置指令 60FCh

索引	名称	数字输入 (Digital Input)					数据结构	VAR	数据类型	UInt32
60FDh	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	All	数据范围	0~(2 ³² -1)	出厂设定	-

反映驱动器当前 DI 端子逻辑：
0- 逻辑无效
1- 逻辑有效
各 bit 位分别表示的 DI 信号如下：

31~16	15~4	3	2	1	0
厂家自定义 (未定义)	保留	未定义	原点开关	正向超程开关	反向超程开关

索引	名称	数字输出 (Digital Output)					数据结构	ARR	数据类型	Uint32
60FEh	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	All	数据范围	OD 数据范围	出厂设定	OD 默认值

反映驱动器当前 DO 端子逻辑。

子索引	名称	数字输出的子索引个数 (Number of Entries)					数据结构	-	数据类型	Uint8
00h	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	1	出厂设定	1

子索引	名称	物理输出 (Physical Outputs)					数据结构	-	数据类型	Uint32
01h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	-	数据范围	$0 \sim (2^{32}-1)$	出厂设定	0

反映驱动器当前 DO 端子逻辑：

0- 逻辑无效

1- 逻辑有效

各 bit 位分别表示的 DO 信号如下：

31~16	15~1	0
厂家自定义 (未定义)	保留	抱闸输出

索引	名称	目标速度 (Target Velocity)					数据结构	VAR	数据类型	Int32
60FFh	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	pv	数据范围	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	出厂设定	0rpm

设置轮廓速度模式下，用户速度指令。



第 7 章 应用案例

7.1 IS620P 伺服驱动器接入施耐德 3S 系列主站方法	174
7.2 IS620P 伺服驱动器接入倍福 CANopen 主站.....	193
7.3 IS620P 伺服驱动器接入汇川 H3U CANopen 主站.....	211

以位置模式作说明，位置模式的具体操作请参考第 101 页上的“4.9 轮廓速度模式”。

位置模式下，用于 PDO 的对象分配如下：

表 7-1 PDO 映射分配

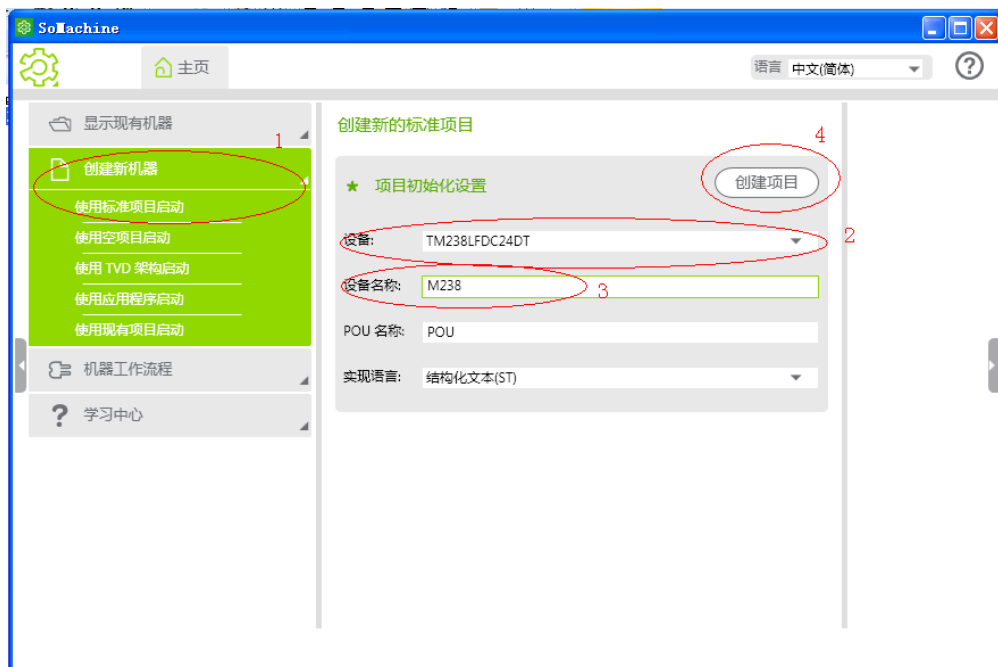
PDO	对象	含义	位长
RPDO1	6040h-00h	命令字	UInt16
	6060h-00h	模式选择	Int8
RPDO2	6081h-00h	运行速度指令	UInt32
	607Ah-00h	位置指令	Int32
TPDO1	6041h-00h	状态字	UInt16
	6061h-00h	模式反馈	Int8
TPDO2	606Ch-00h	速度反馈	Int32
	6064h-00h	位置反馈	Int32
TPDO3	200Bh-19h	相电流反馈	UInt16

SDO 写入加速度 6083h、减速度 6084h 和急停方式 605Ah。

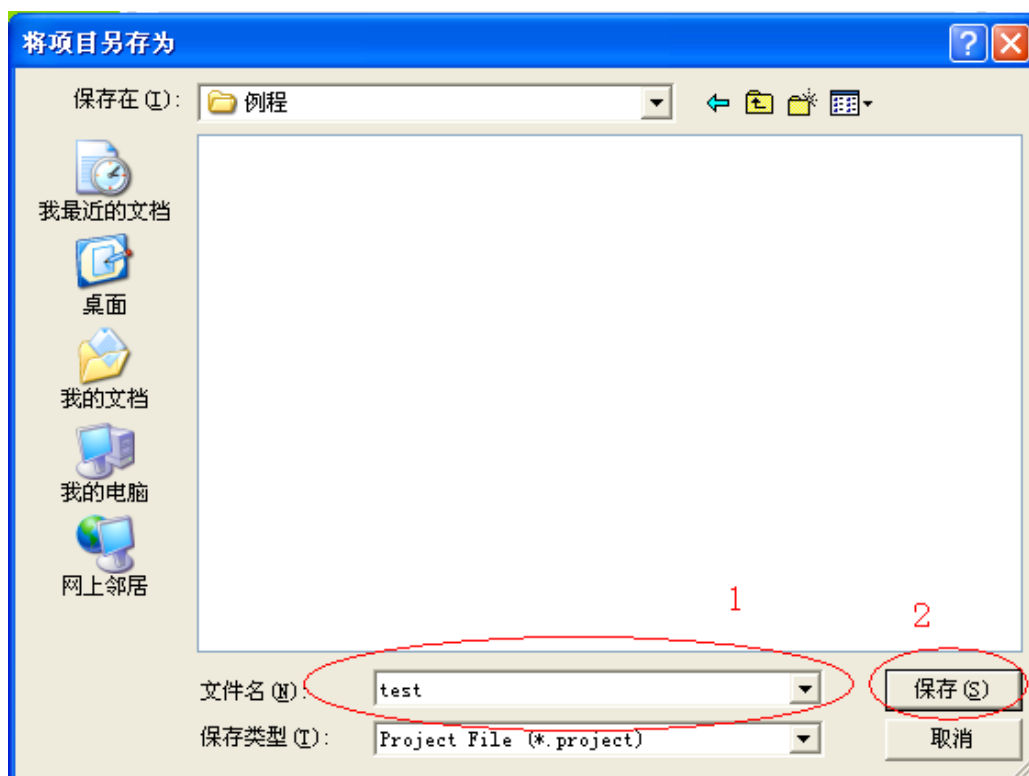
7.1 IS620P 伺服驱动器接入施耐德 3S 系列主站方法

施耐德 3S 系列主站后台软件为 SoMachine，以施耐德 M238 主站为例说明 IS620P 伺服驱动器接入方法。

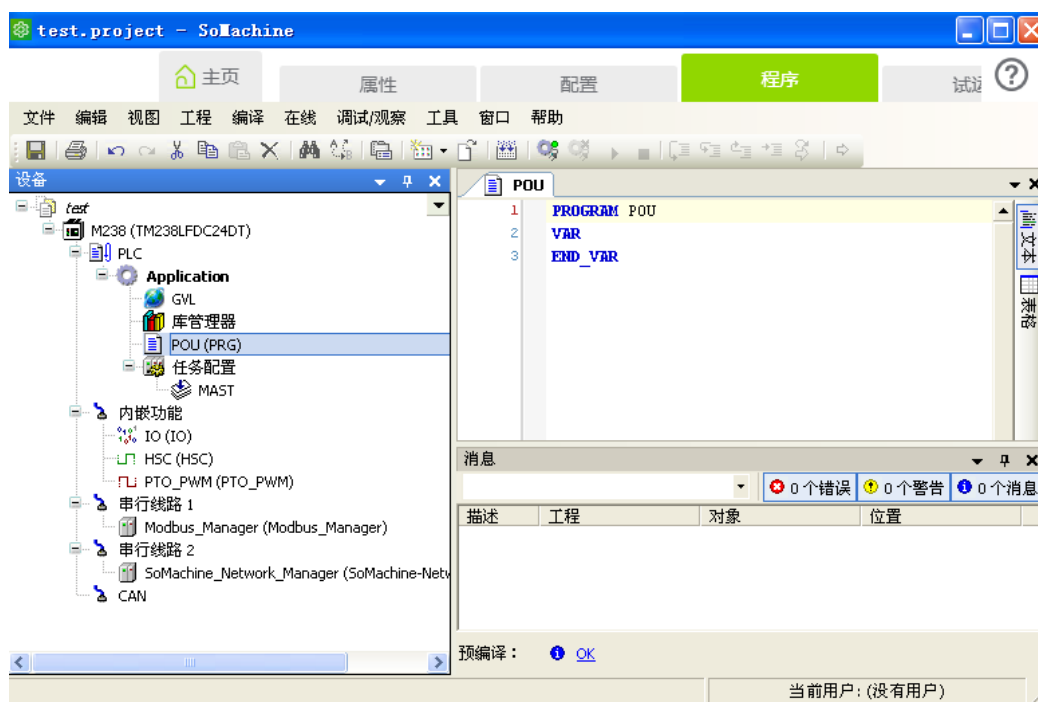
- 1) 打开软件，按标准项目创建新的机器，选择对应的主站设备，本例为 TM238LFDC24DT，修改设备名称，点击“创建项目”，界面如所示。



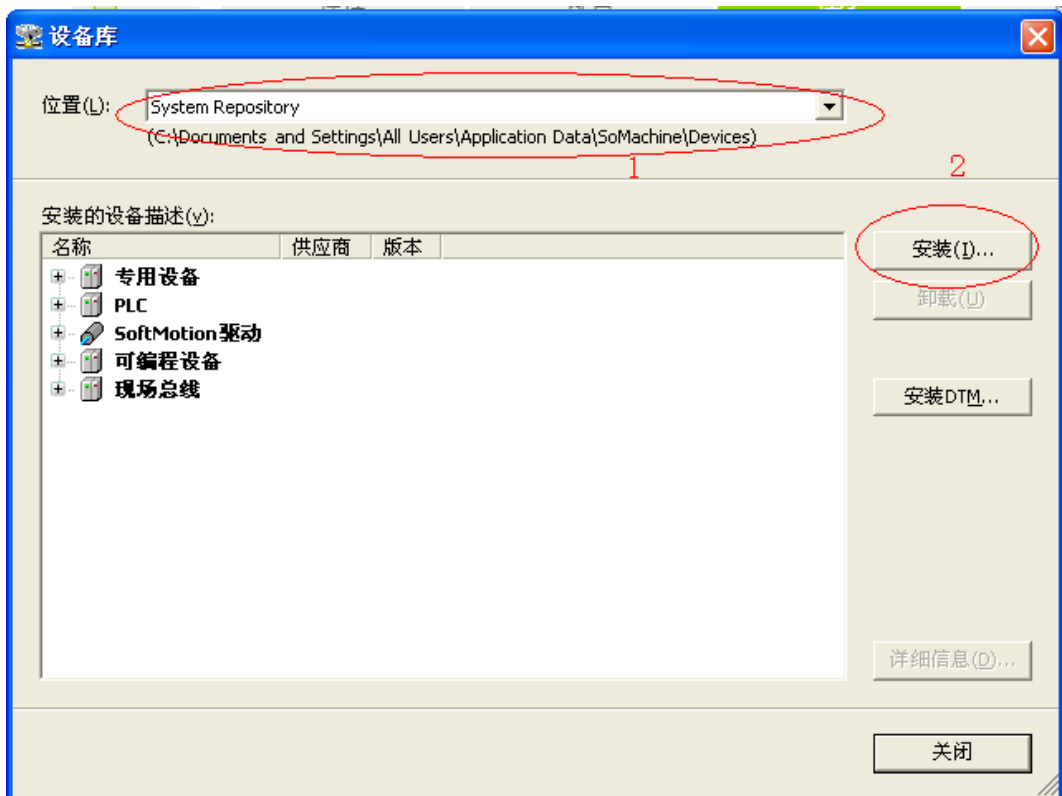
- 2) 弹出项目另存为对话框，输入适当的文件名，点击“保存”。



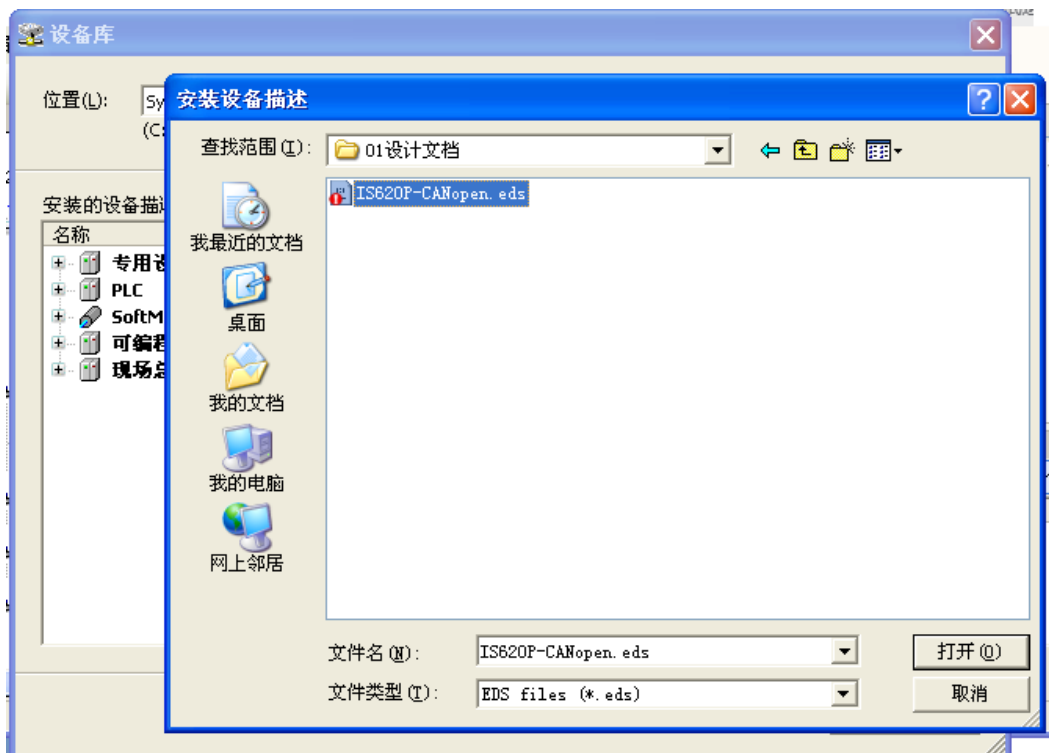
- 3) 出现以下界面:



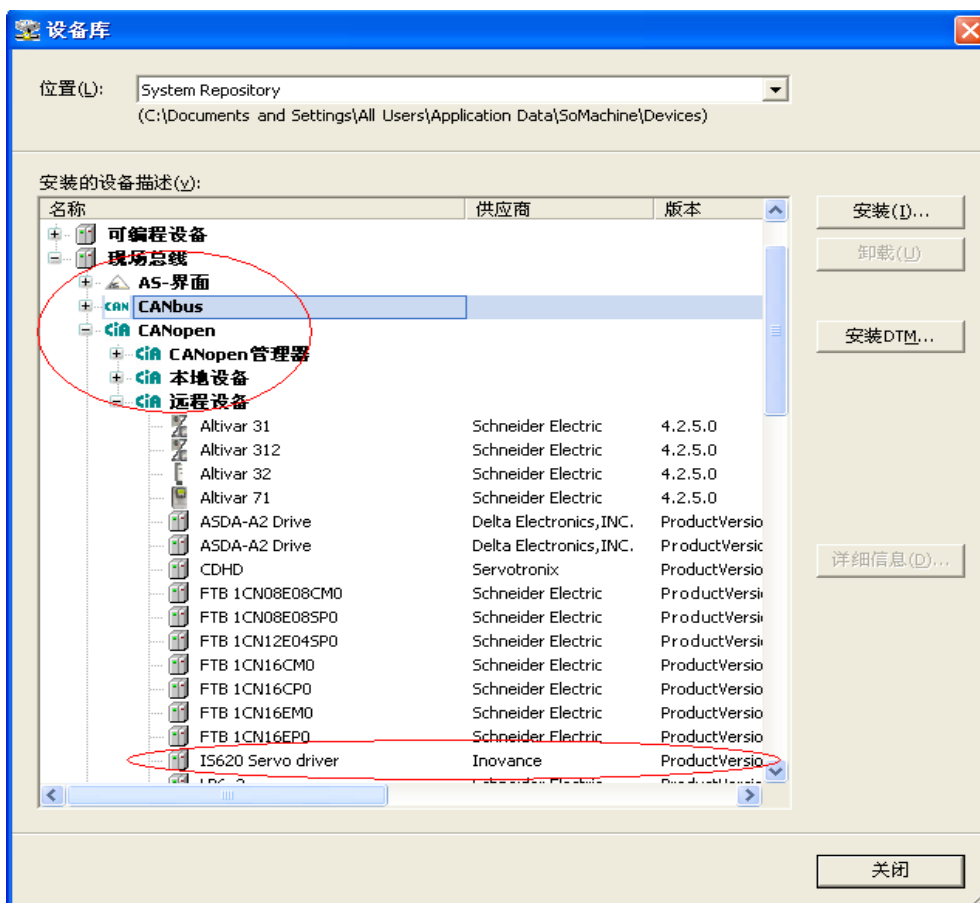
- 4) 点击命令栏“工具”——“设备库”，弹出设备库对话框。(如 EDS 文件已经导入，4、5、6 可以省略)



- 5) 位置栏选择“System Repository”，点击“安装”，选择目标 EDS 文件存放位置。



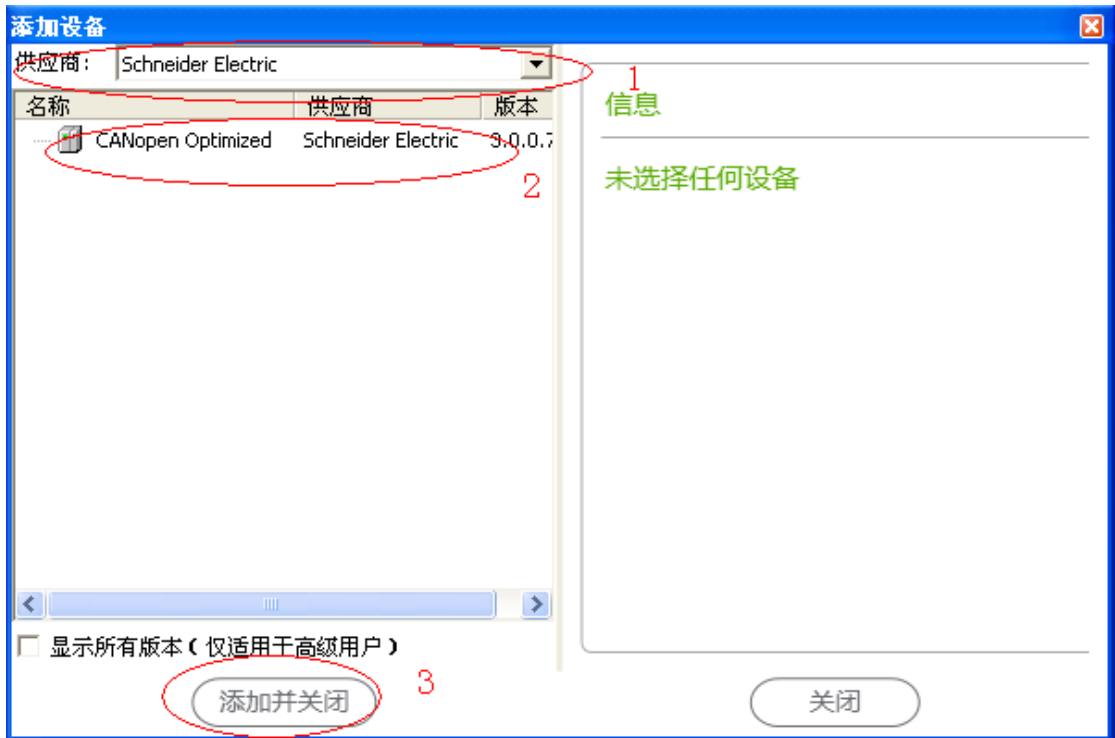
- 6) 点击“打开”后，IS620P 的 EDS 文件就导入了 SoMachine，可通过设备库对话框的“现场总线”——“CANopen”——“远程设备”



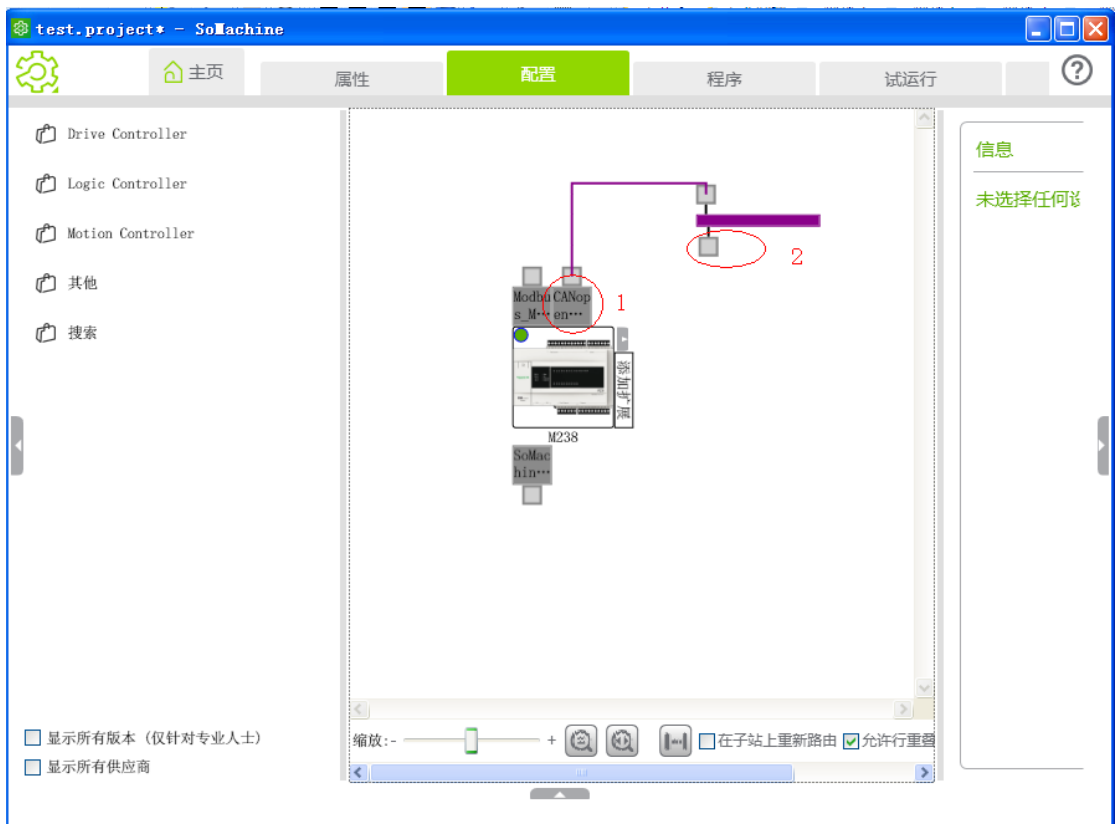
- 7) 关闭设备库对话框，点击窗口界面的“配置”，可以看到只有 M238 主站。点击主站的“CAN”。



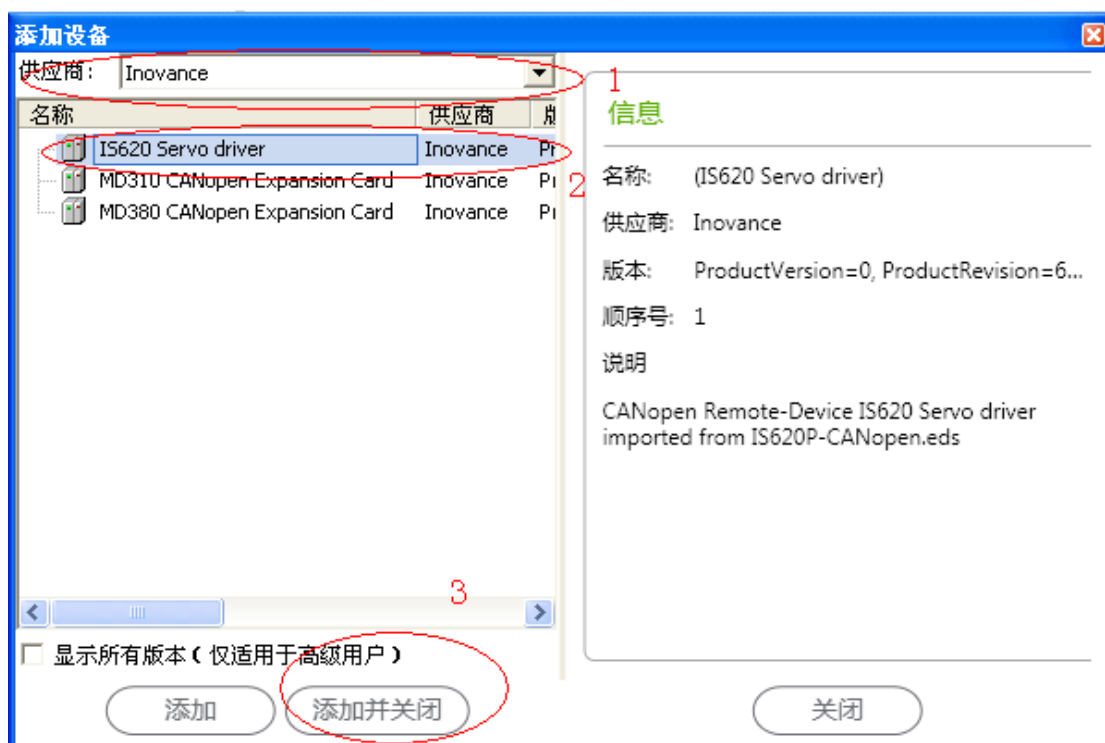
- 8) 弹出添加设备的对话框。需要先添加 CANopen 网关，供应商选择“Schneider Electric”，选择“CANopen Optimized”，点击“添加并关闭”。



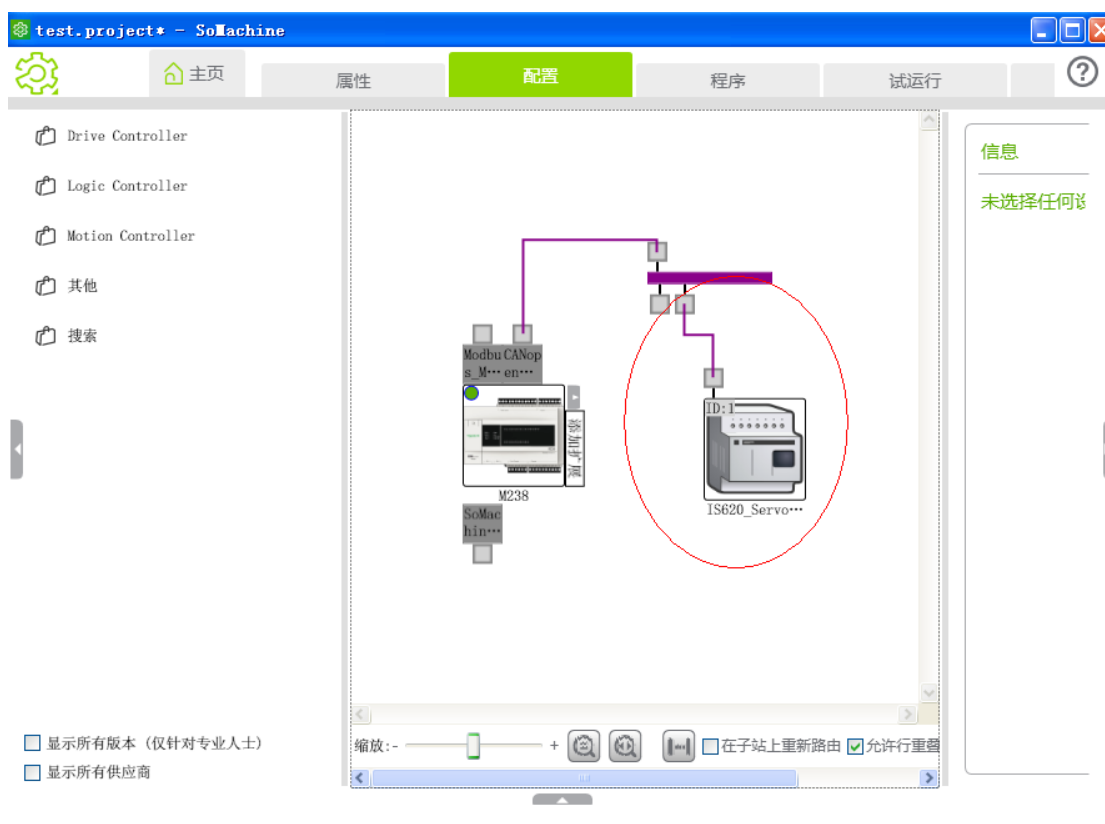
- 9) 可以看到界面有 CANopen 网关，点击图中“2”处。



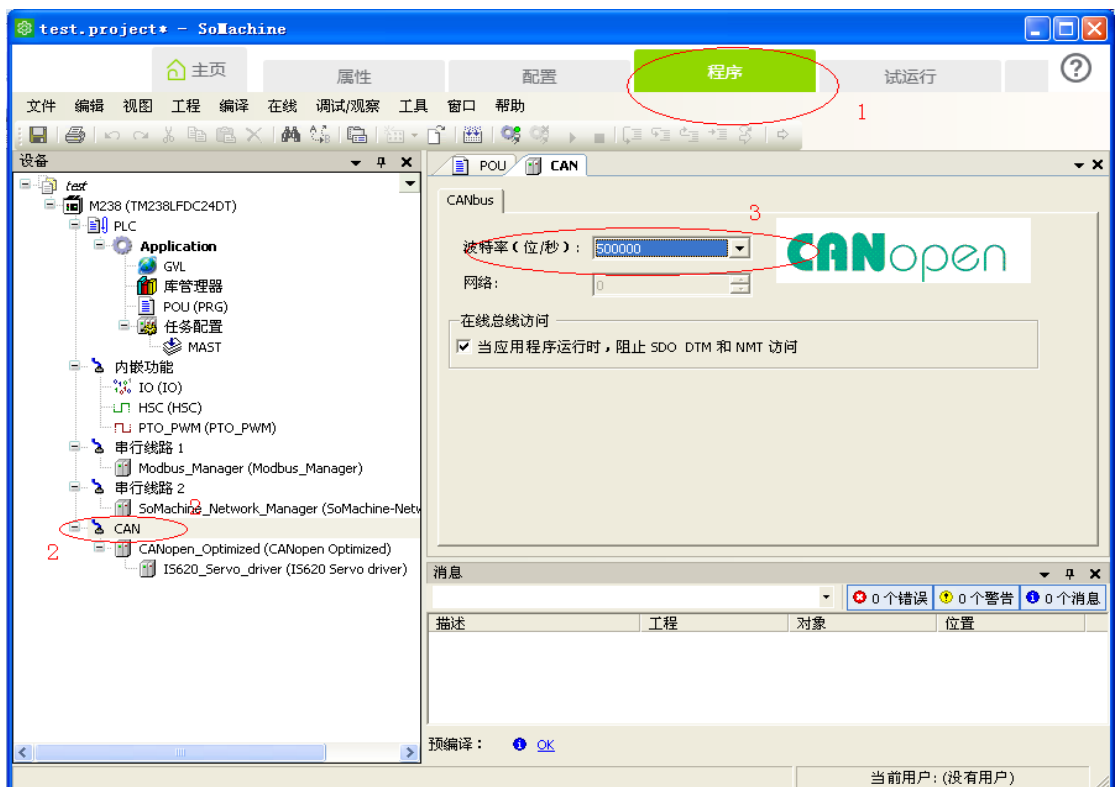
- 10) 又弹出添加设备对话框，此时供应商选择“Inovance”，设备选择“IS620P Servo Drive”，点击“添加并关闭”。



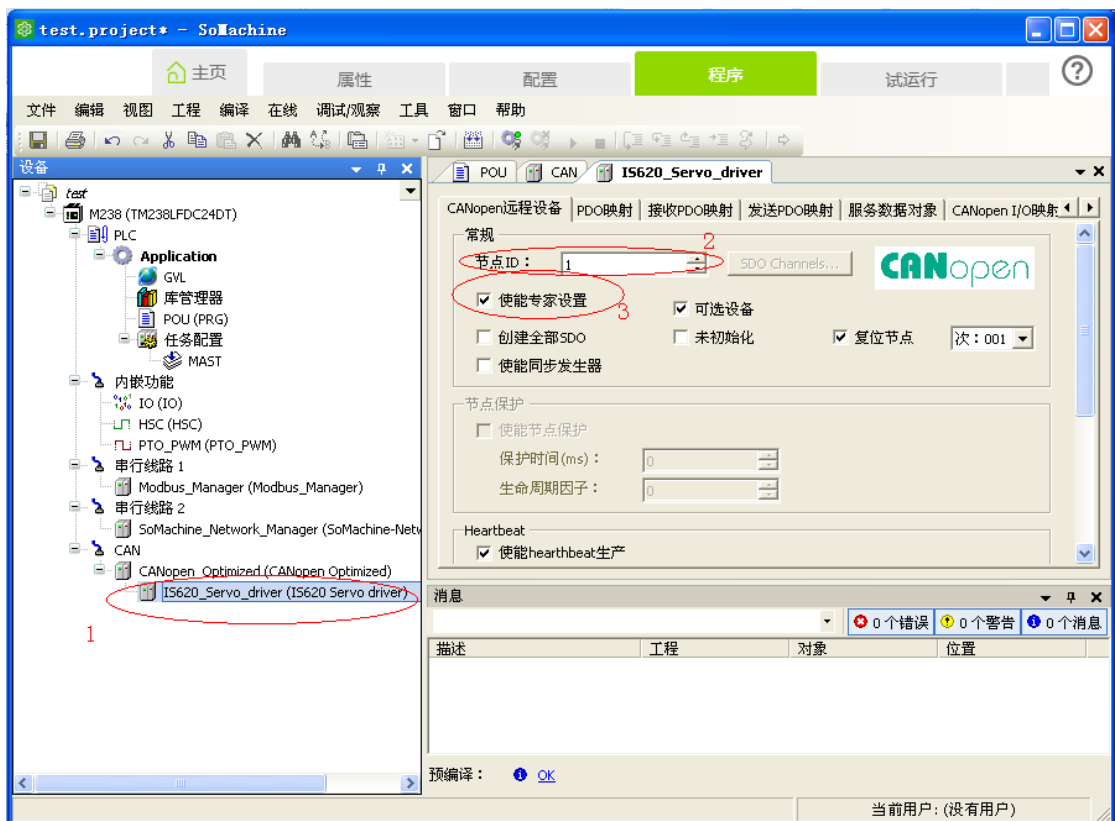
- 11) 此时可以看到 IS620P 驱动器已经添加进来。



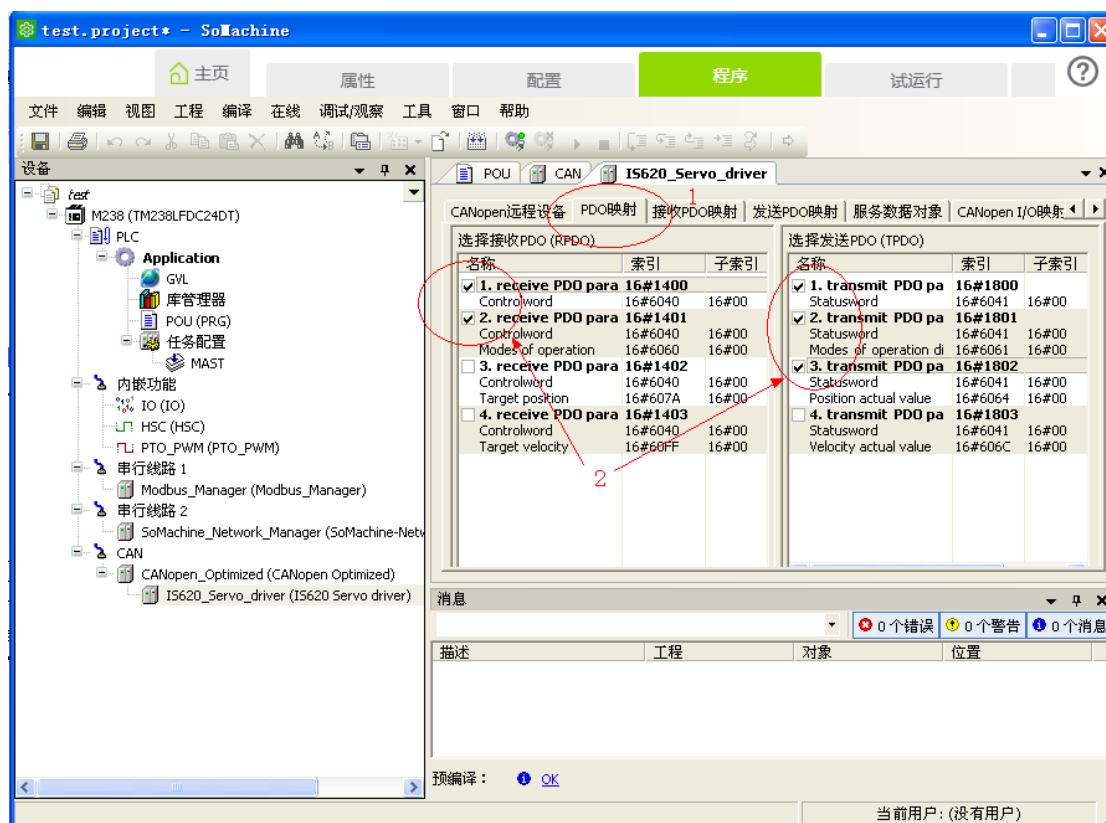
- 12) 点击窗口的“程序”，双击左侧的“CAN”，选择合适的波特率，这里以 500Kbps 为例。



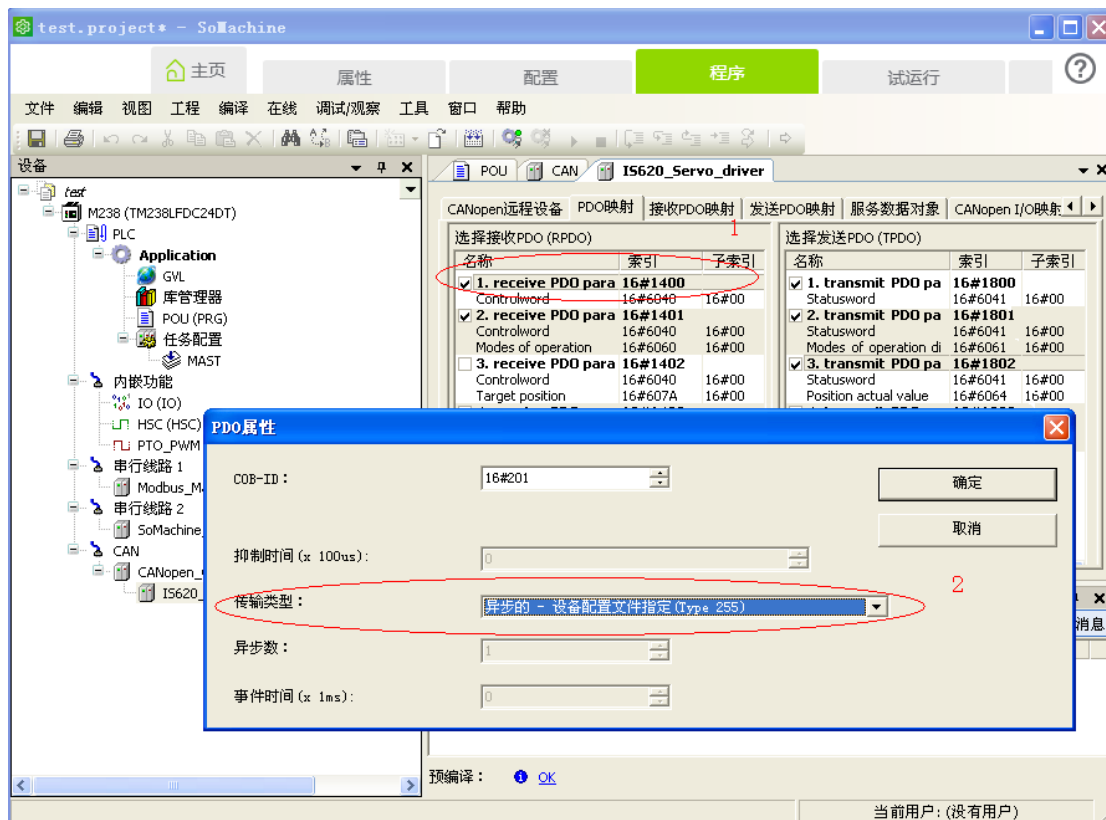
- 13) 双击左侧“IS620P_Servo_Driver”，可以修改节点站号。勾选“使能专家设置”。



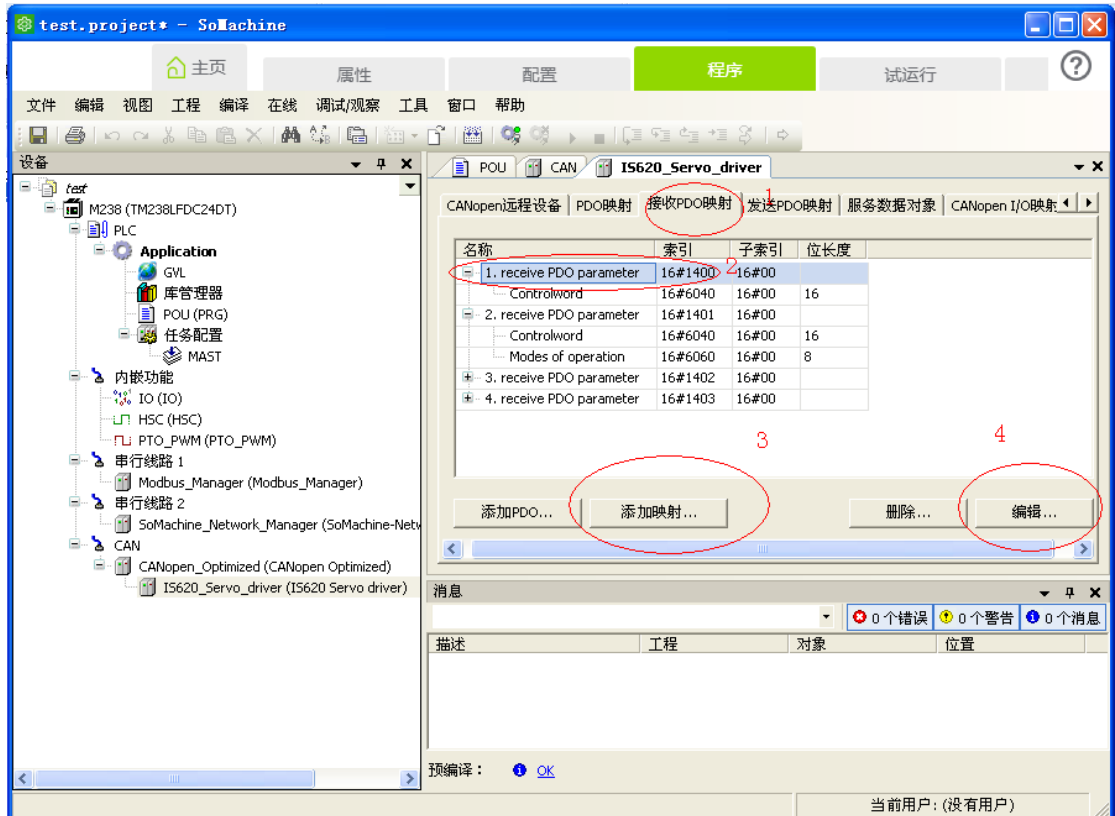
14) 点击“PDO 映射”，分别勾选两个 RPDO 和三个 TPDO。



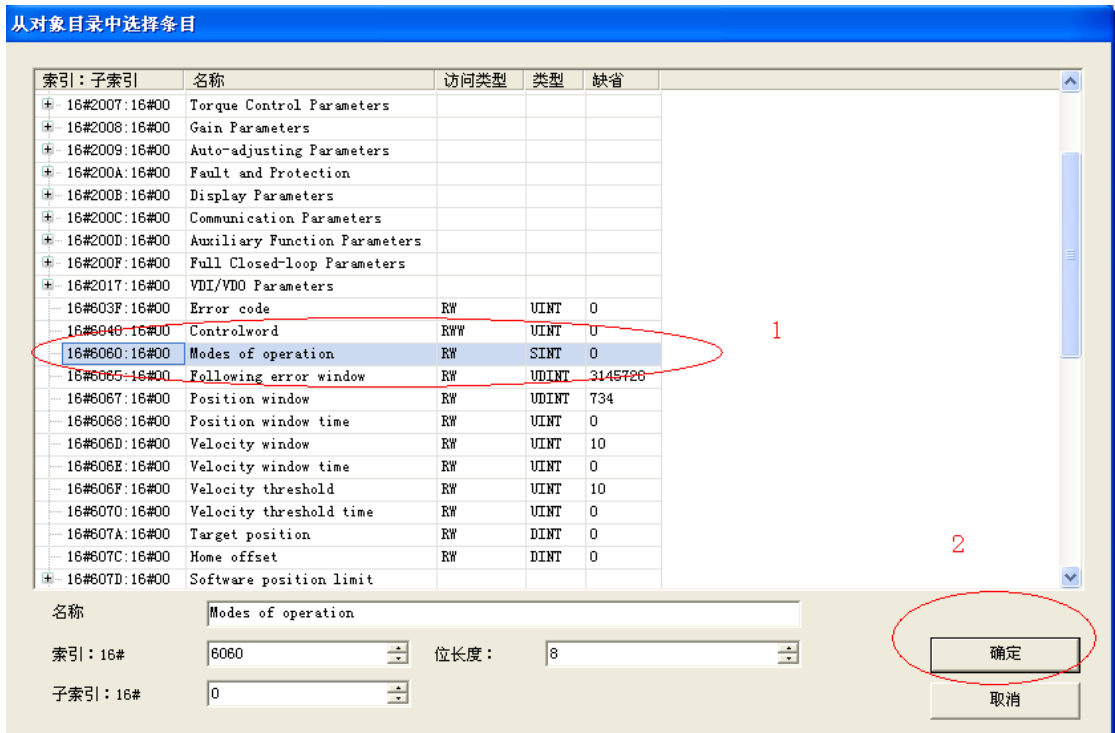
15) 双击“RPDO1”，弹出 PDO 属性对话框，修改传输类型为“异步 255”，其它 PDO 都作类似处理。



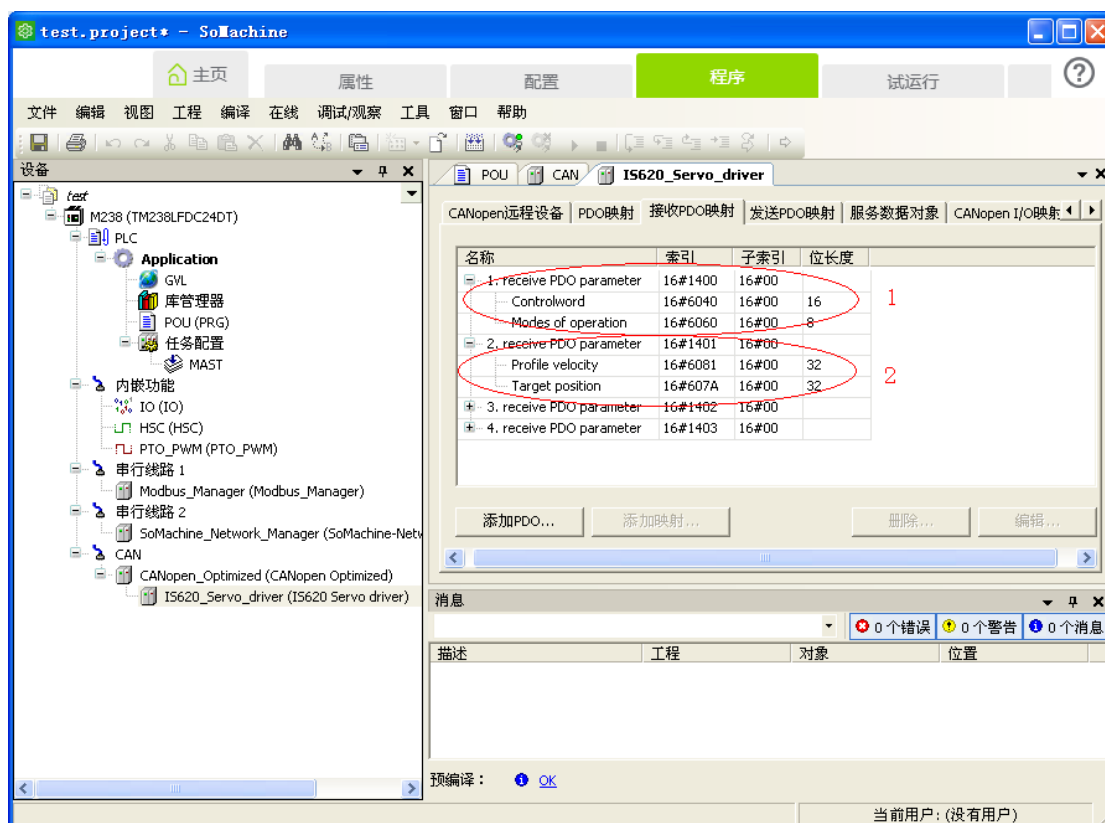
- 16) 选择“接收 PDO 映射”，单击“receive PDO parameter”，点击“添加映射”，或者选择一个映射，点击“编辑”。



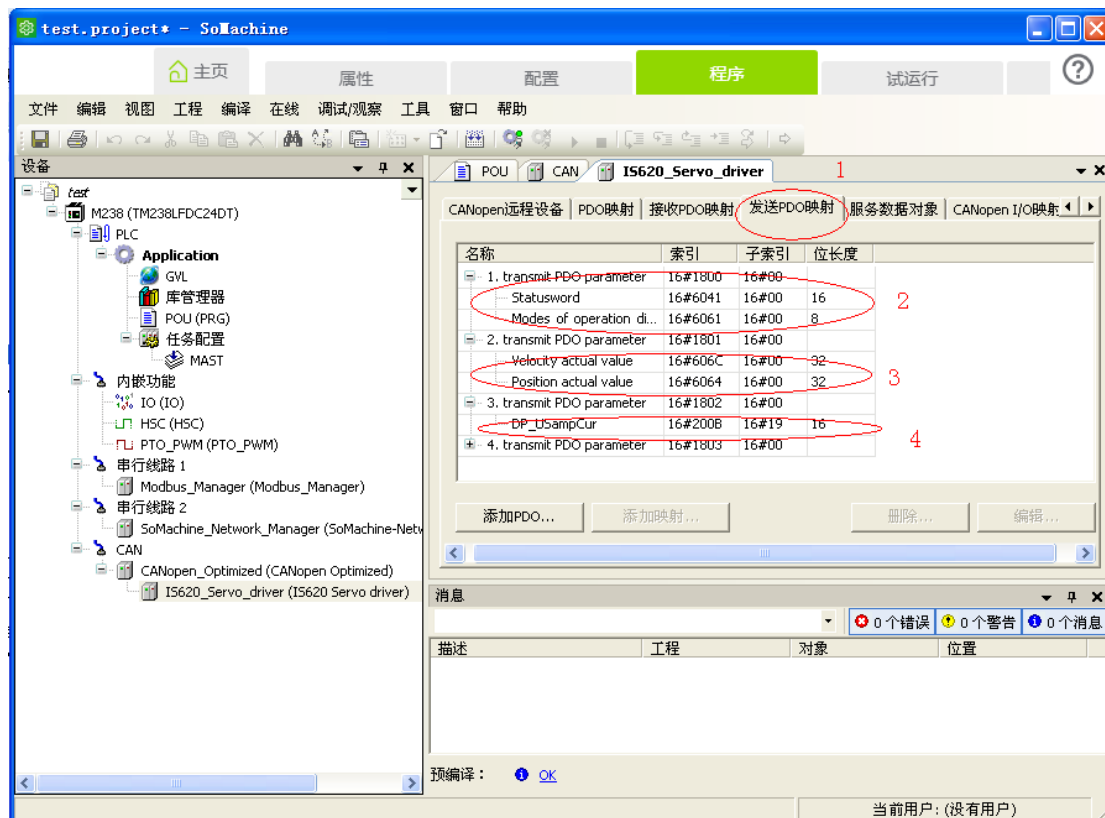
- 17) 弹出，添加对话框，按照表 7-1，选择合适的映射对象。



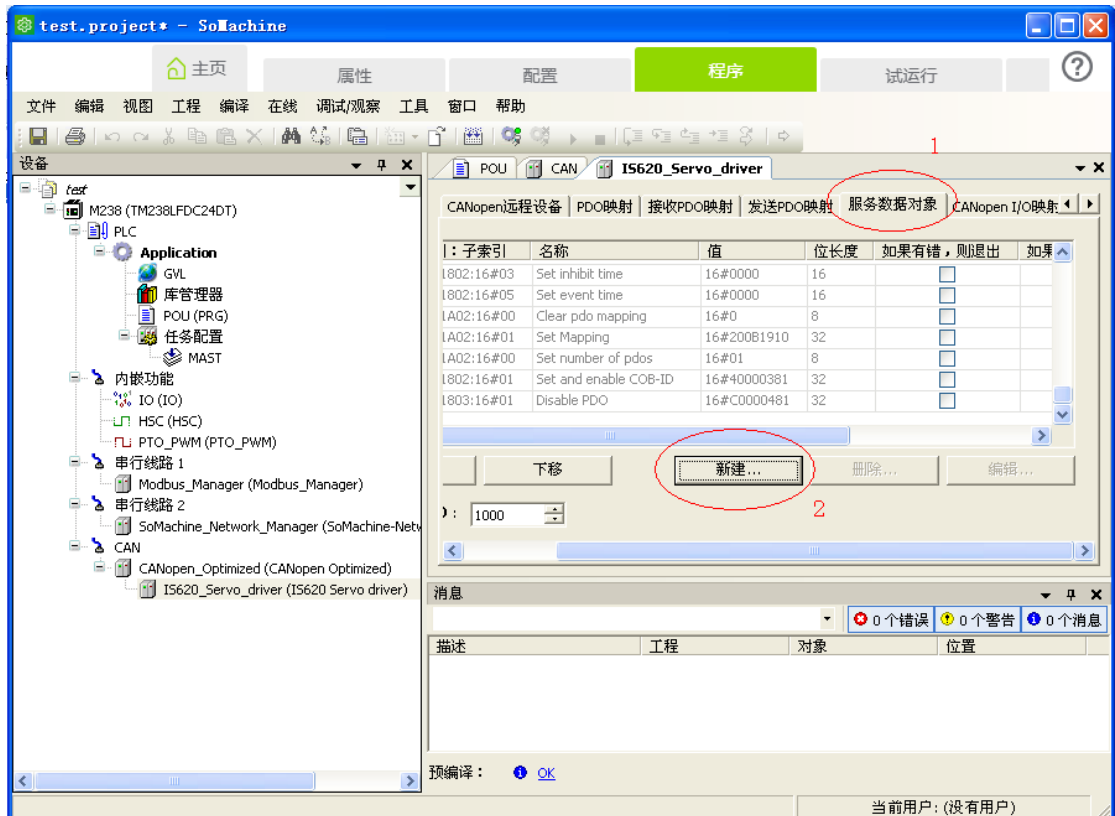
18) 完成添加后, RPDO 的映射如下:



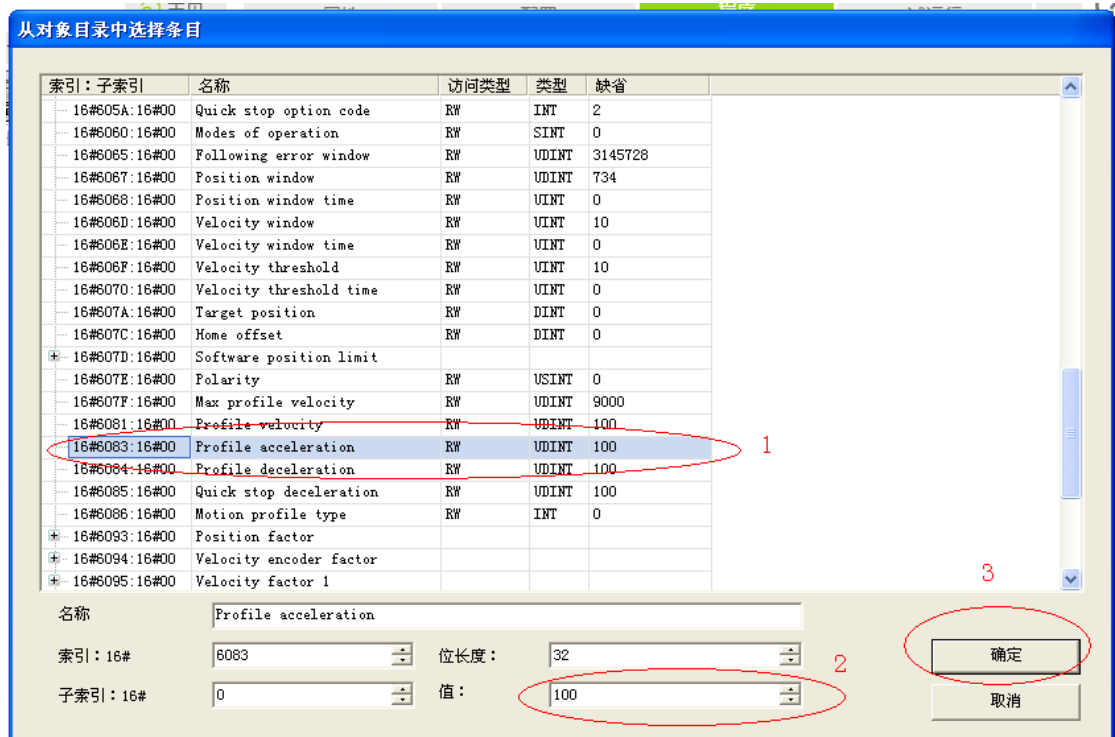
19) 同理, 点击“发送 PDO 映射”, 按表 7-1 配置, 结果如下:



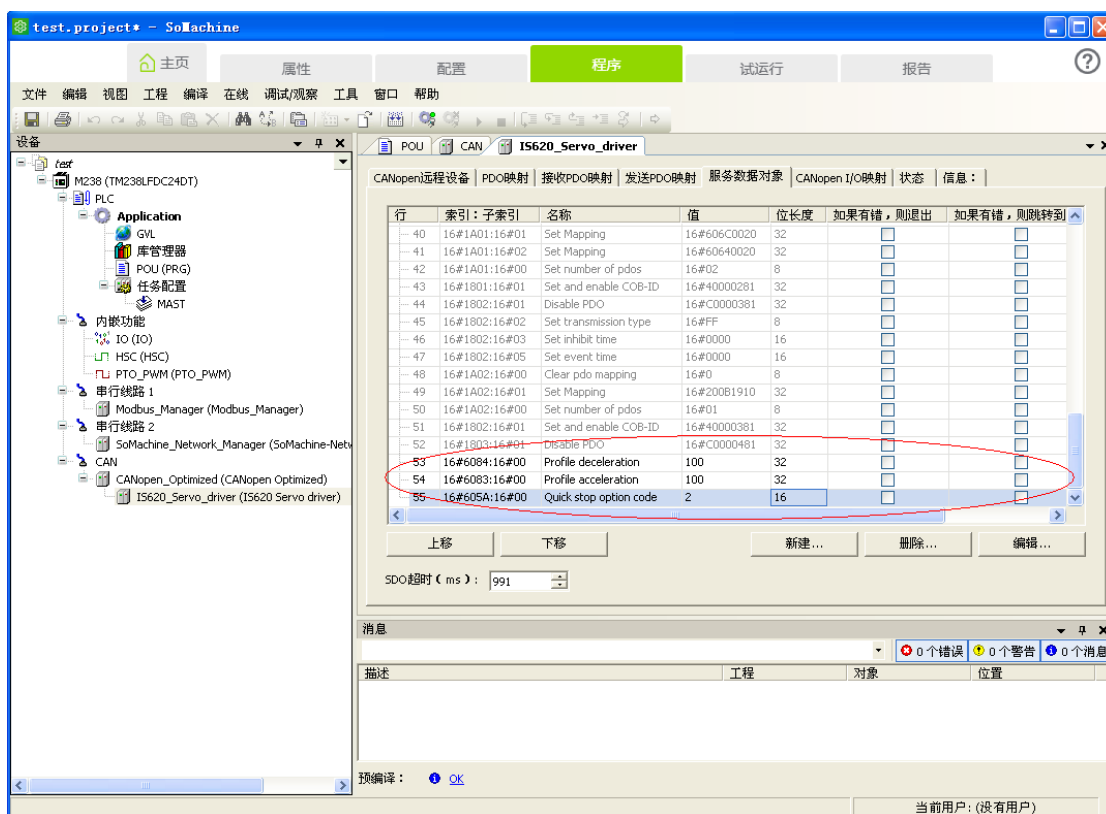
- 20) 点击“服务数据对象”，点击“新建”，可以添加需要的 SDO。(可选)(如果按默认值来，20、21、22 可以省略)



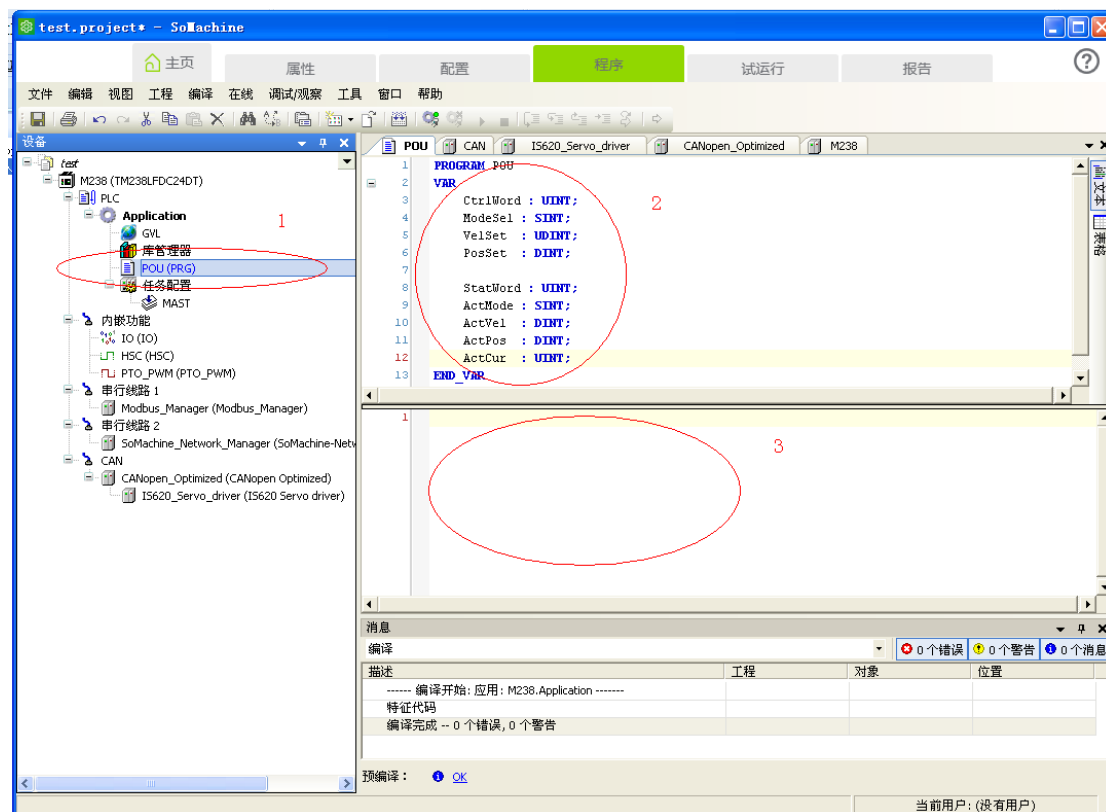
- 21) 列表选择对应的 SDO，可以修改数值，点击“确定”。(可选)



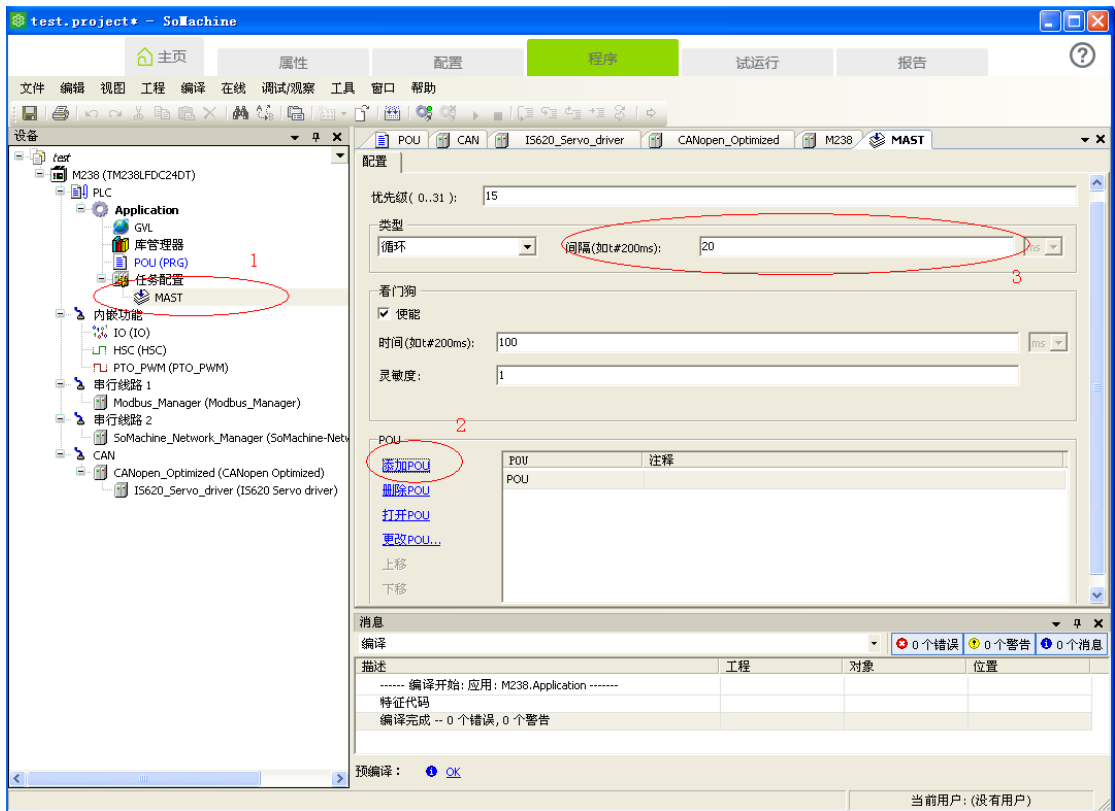
22) 新添加的 SDO, 结果如下: (可选)



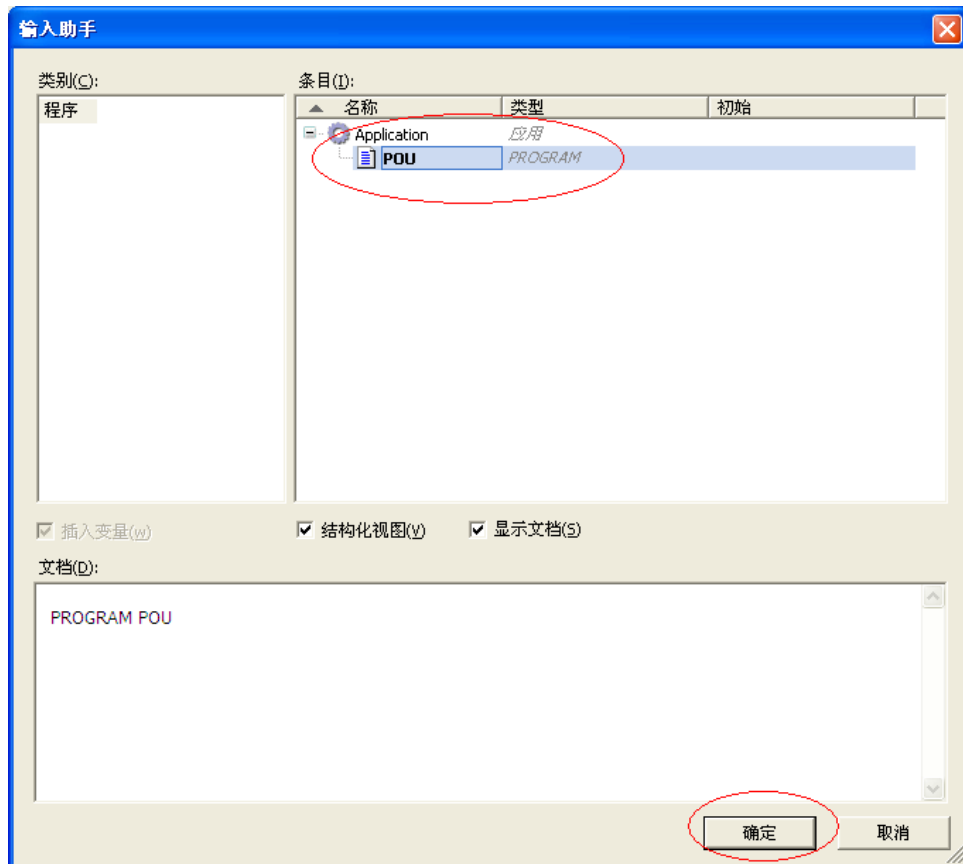
23) 双击左侧“POU”，在“2”处增加变量定义，在“3”处添加 PLC 程序逻辑。完成后选择“编译”或者快捷键 F11, 需要没有错误才可以执行下一步。



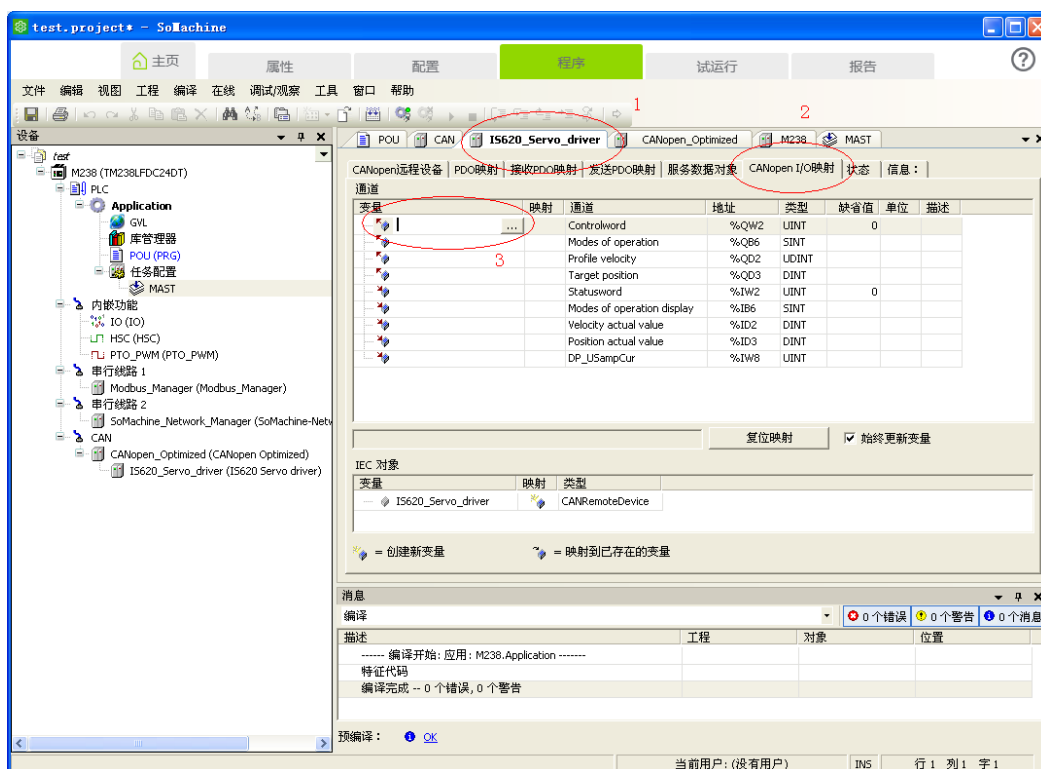
24) 双击“MAST”，添加 POU，同时可设置程序循环时间。



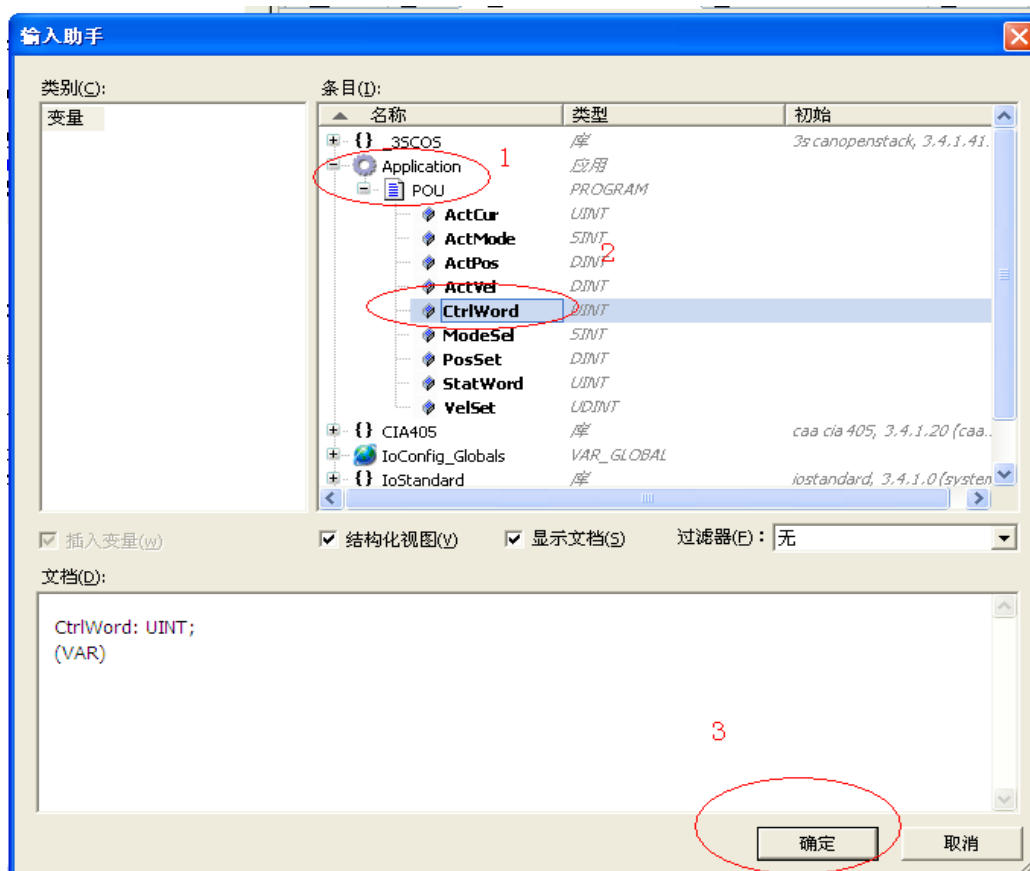
25) 添加的 POU 按以下对话框选择。



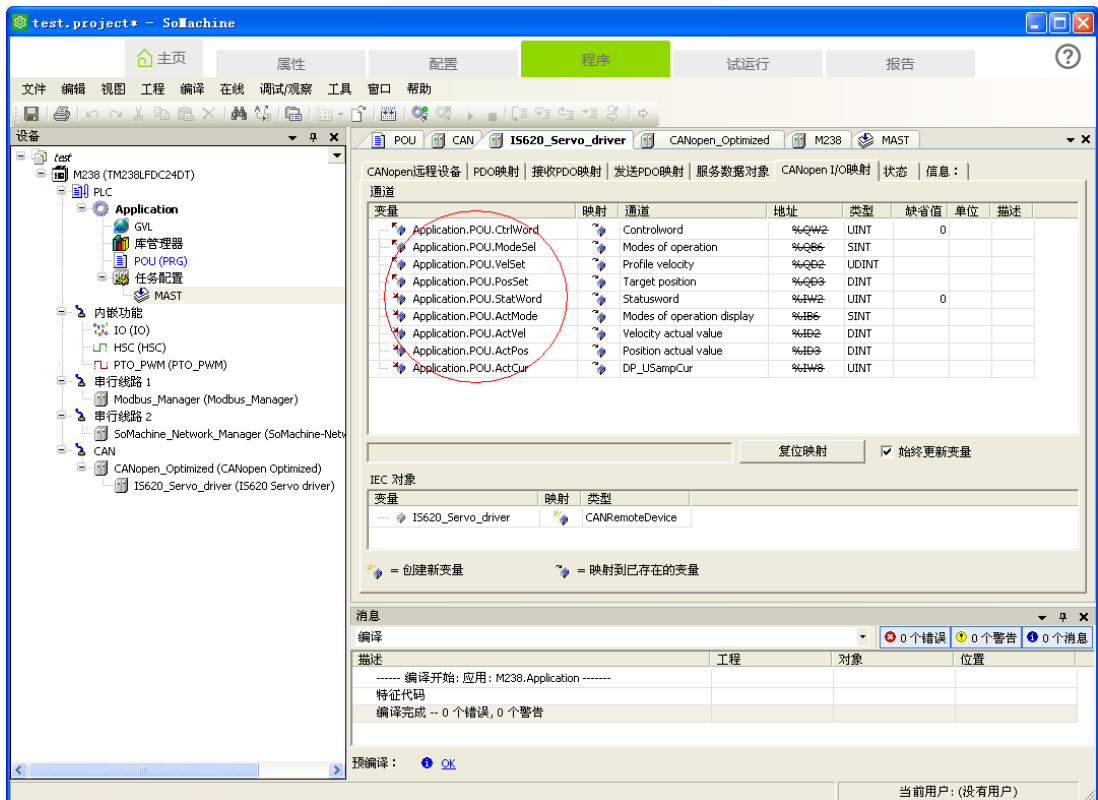
- 26) 选择“IS620P...”的“CANopen I/O 映射”，在变量处双击，会出来一个“...”按钮，单击“...”按钮。



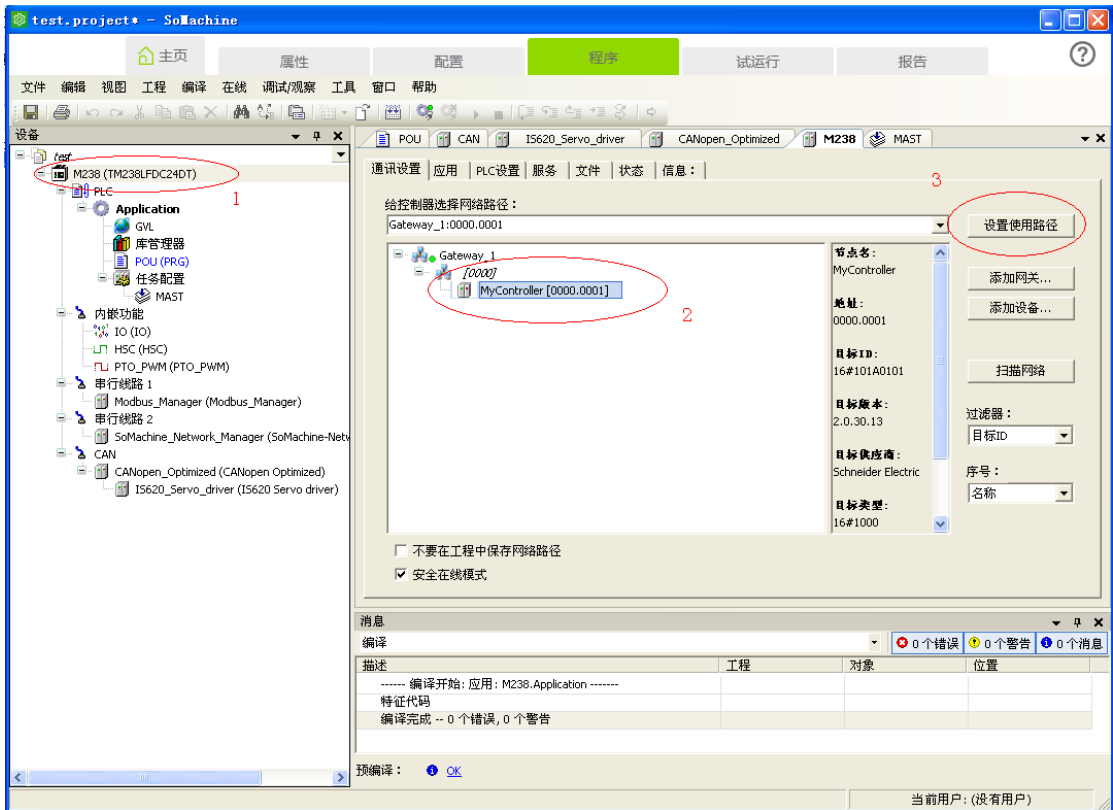
- 27) 按照如下的方式，选择 PLC 定义的变量。



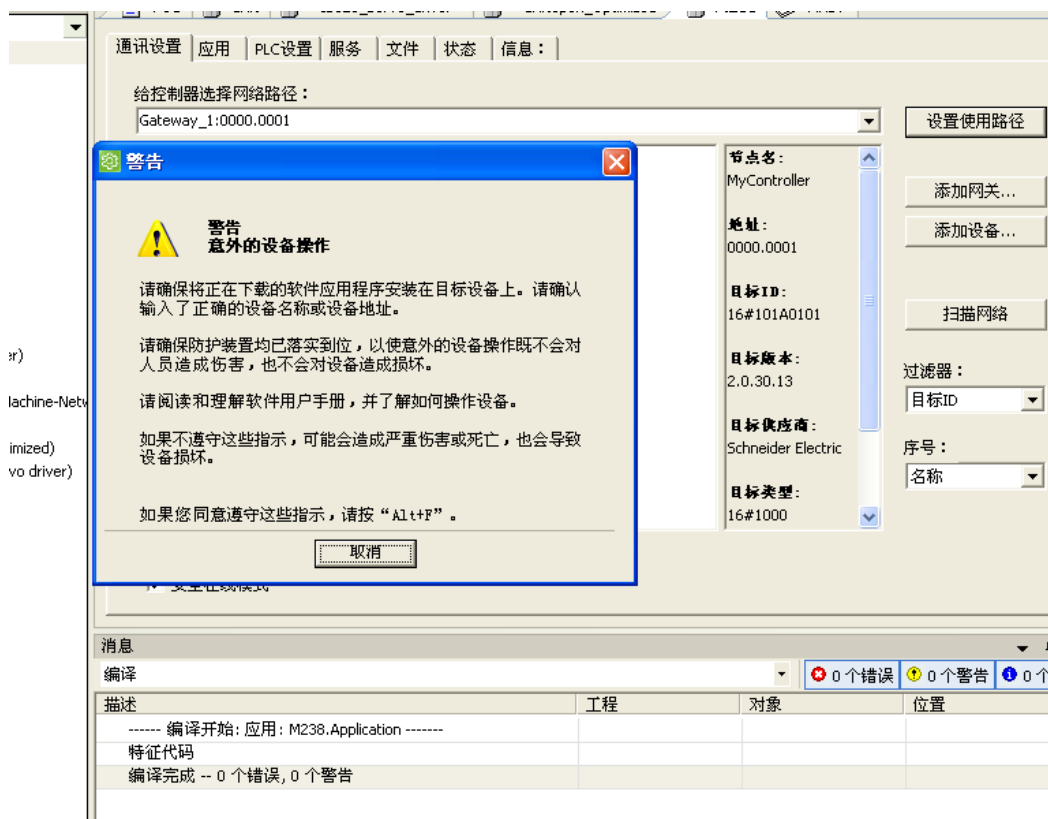
28) 其它也按类似方法添加，完成后映射如下。



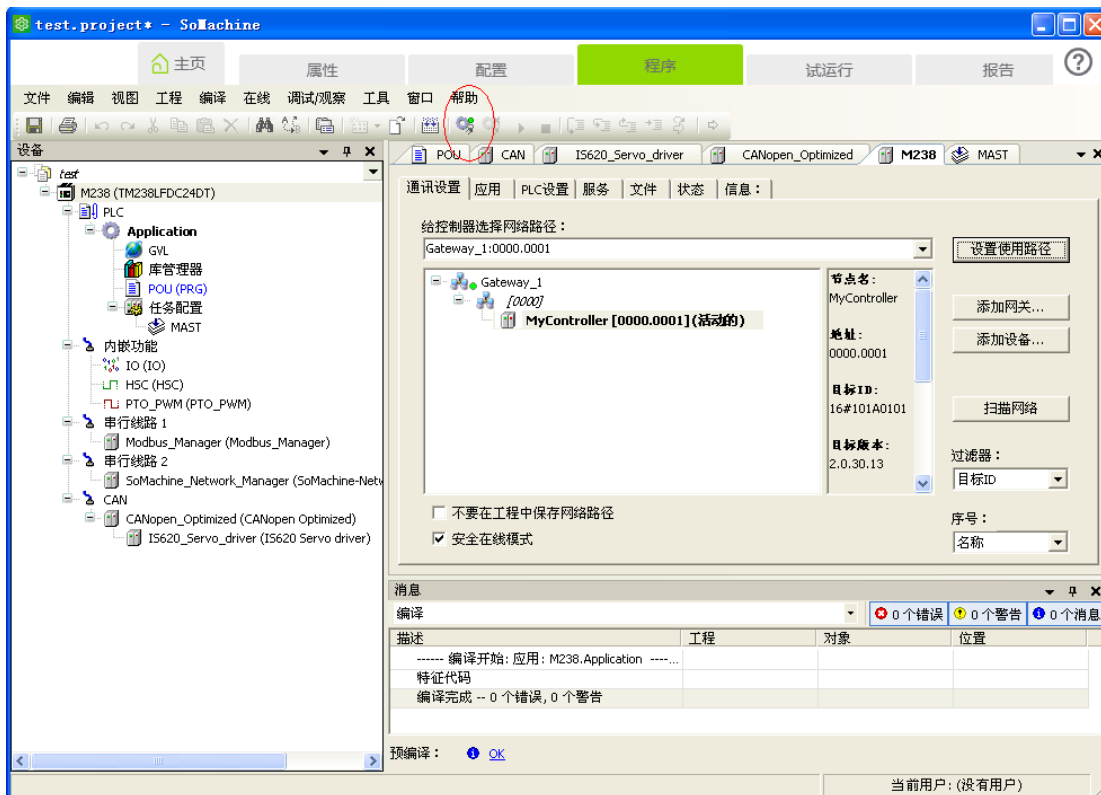
29) 双击左侧的主站名，选择“MyController”，点击右侧的“设置使用路径”。



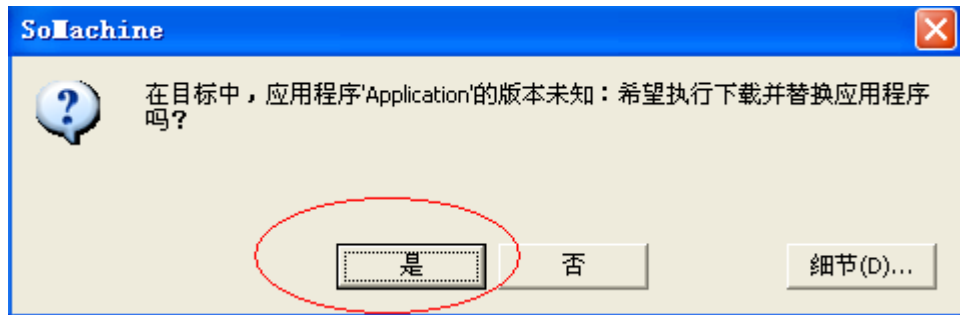
- 30) 弹出如下警告，按提示，执行“Alt + F”即可。



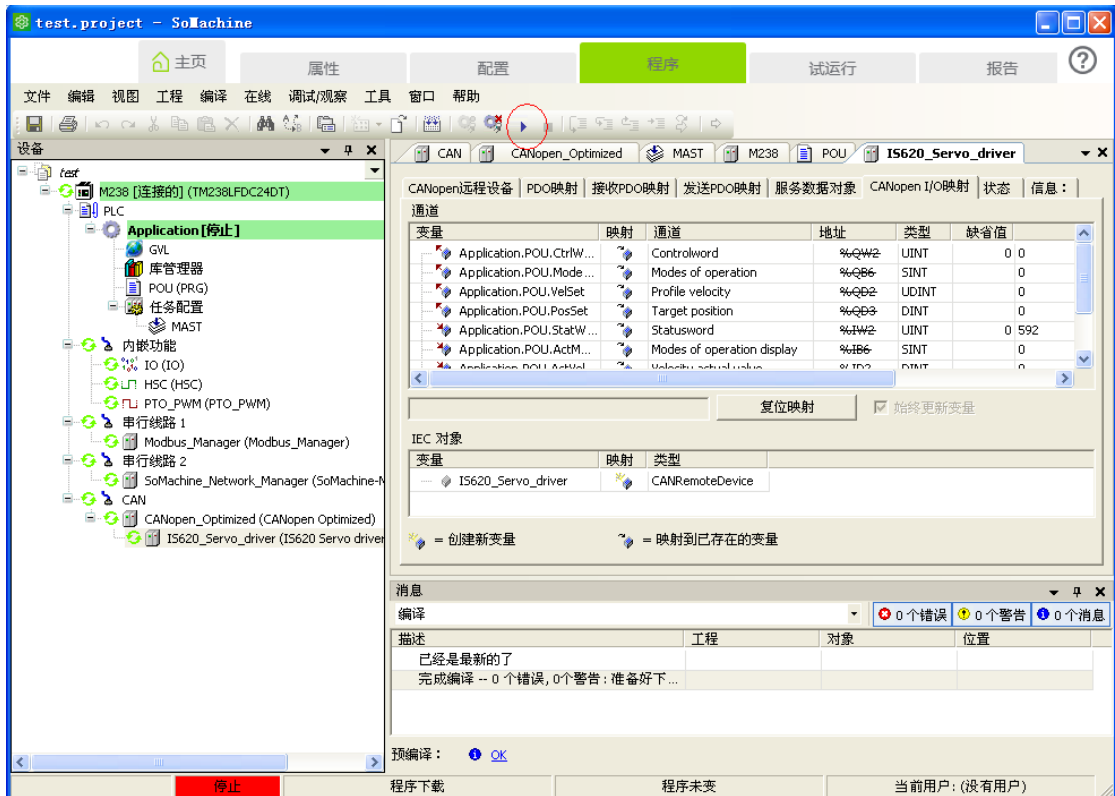
- 31) 点击图中圆圈图标，或者选择工具栏“在线”——“登录到”，或者快捷键“Alt + F8”。



32) 弹出对话框，点击“是”。

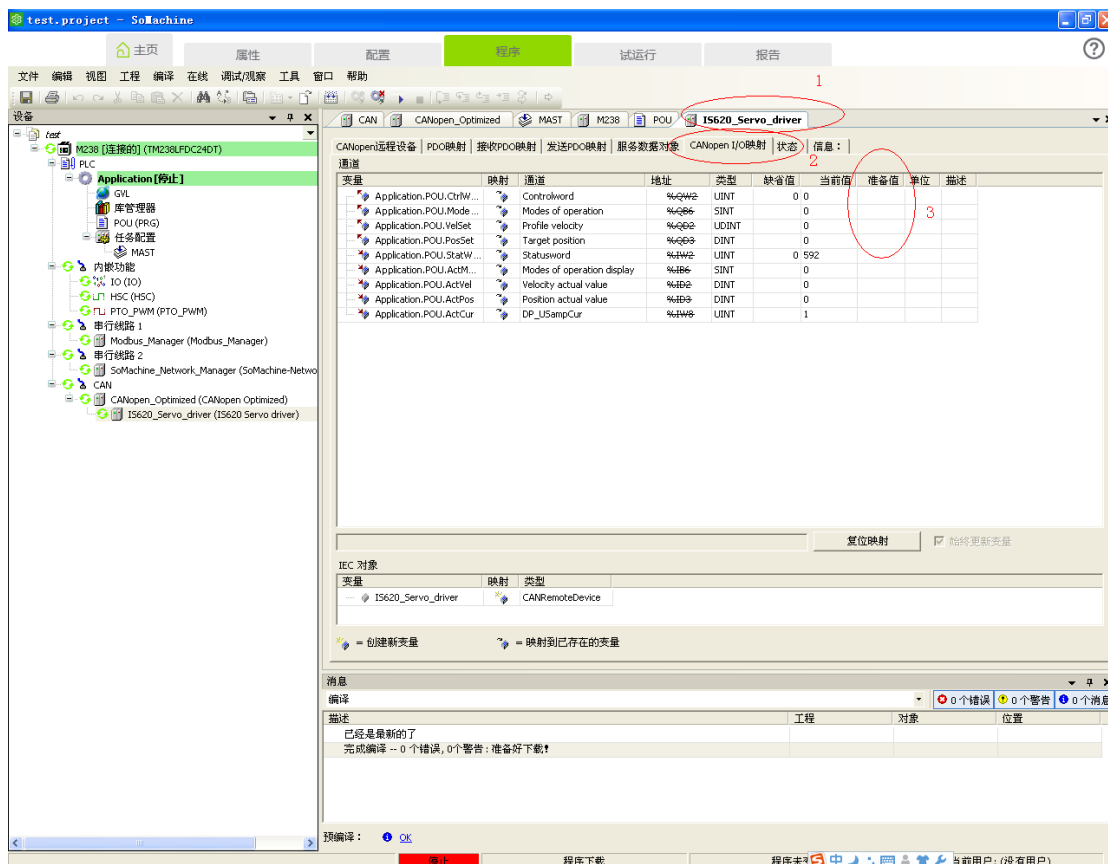


33) 等待下载完成，点击圆圈内的的小三角，或者工具栏“在线”——“启动”，或者快捷键 F5，即可启动用户编写的 PLC 程序，电机按照用户指定方式运转。



34) 也可按照手动方式调试电机，具体方式如下。

选择“IS620P…”底下的“CANopen I/O 映射”，在相应变量的“准备值”栏目输入需要写入的值，然后点击工具栏“调试 / 观察”——“强制值”，或者快捷键 F7，可将需要的输出变量内容强制手动修改。



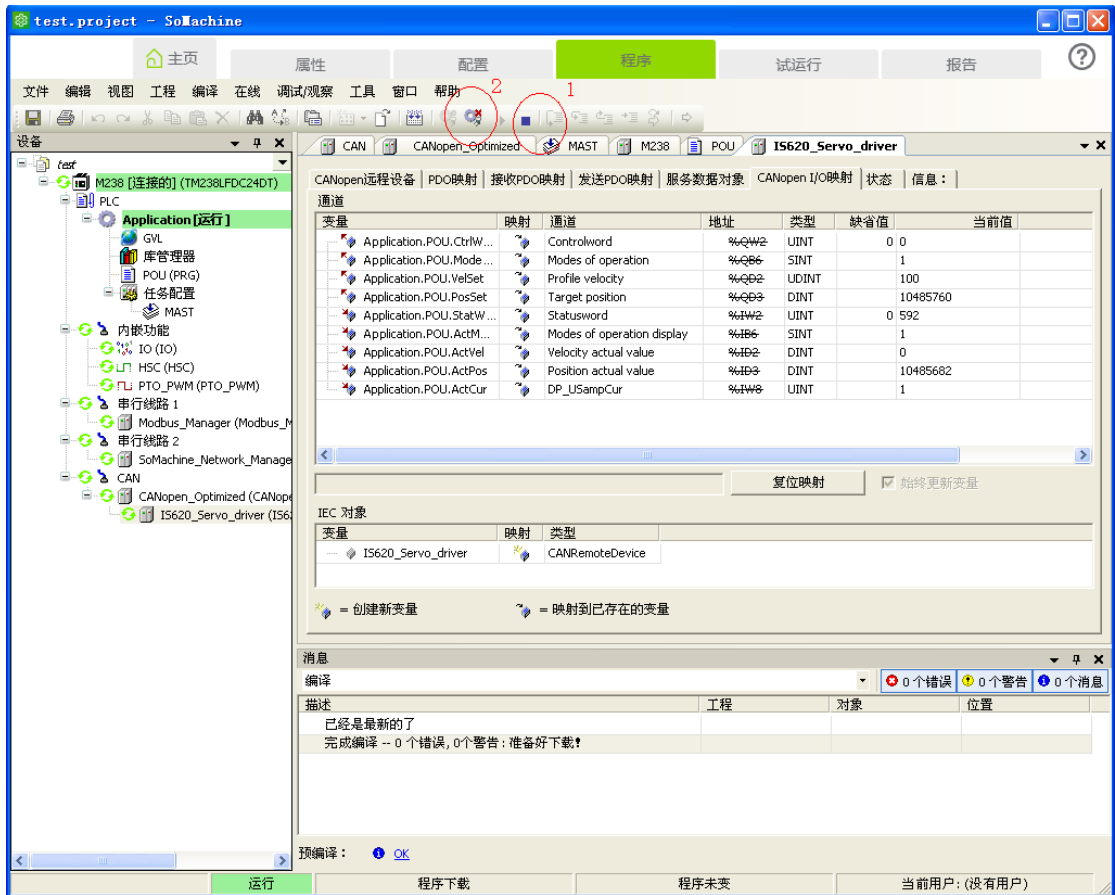
35) 写入模式 6060h = 1; 速度指令 6081h = 100, 位置指令 607Ah = 10485760(10 圈), 6040h 依次写入“6”——“7”——“47(0x2f)”——“63(0x3f)”，电机即可转动起来。



NOTE

- ◆ 相同的变量，每写入一个值都需要执行“强制值”指令。不同的变量输入数值时，可以全部输入后，执行一次“强制值”指令。
- ◆ 当需要有新的位置指令或者速度指令时，写入新的指令，然后 6040h 依次写入“47(0x2f)”——“63(0x3f)”，不管上段位置有无执行完毕，电机按照新的指令执行位置。
- ◆ 需要停机时，6040h 写入“0”即可。
- ◆ 不要再手动强制输入，执行工具栏“调试 / 观察”——“释放值”，或者快捷键 Alt + F7，变量不再执行手动输入，而遵循 PLC 程序逻辑执行。

- 36) 执行图中的“1”，或者工具栏“在线”——“停止”，或者快捷键“Shift + F8”，可停止 PLC 程序的执行。
 点击图中“2”，或者工具栏“在线”——“退出”，或者快捷键“Ctrl + F8”，可退出本例程的在线功能。



7.2 IS620P 伺服驱动器接入倍福 CANopen 主站

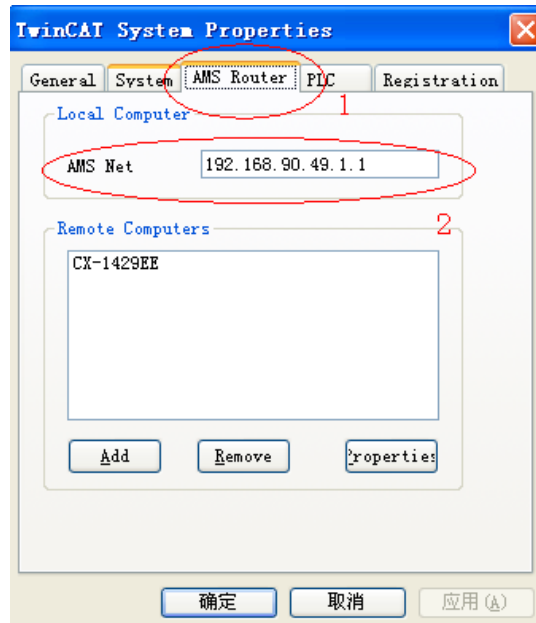
同样是位置模式，按照表 7-2 分配 PDO。

- 1) 倍福主站配置 PDO 映射较繁琐，因此在连接网络之前，手动配置 PDO 映射。以下表为目标，结合附录，通过修改功能码改变映射。修改的功能码如下：

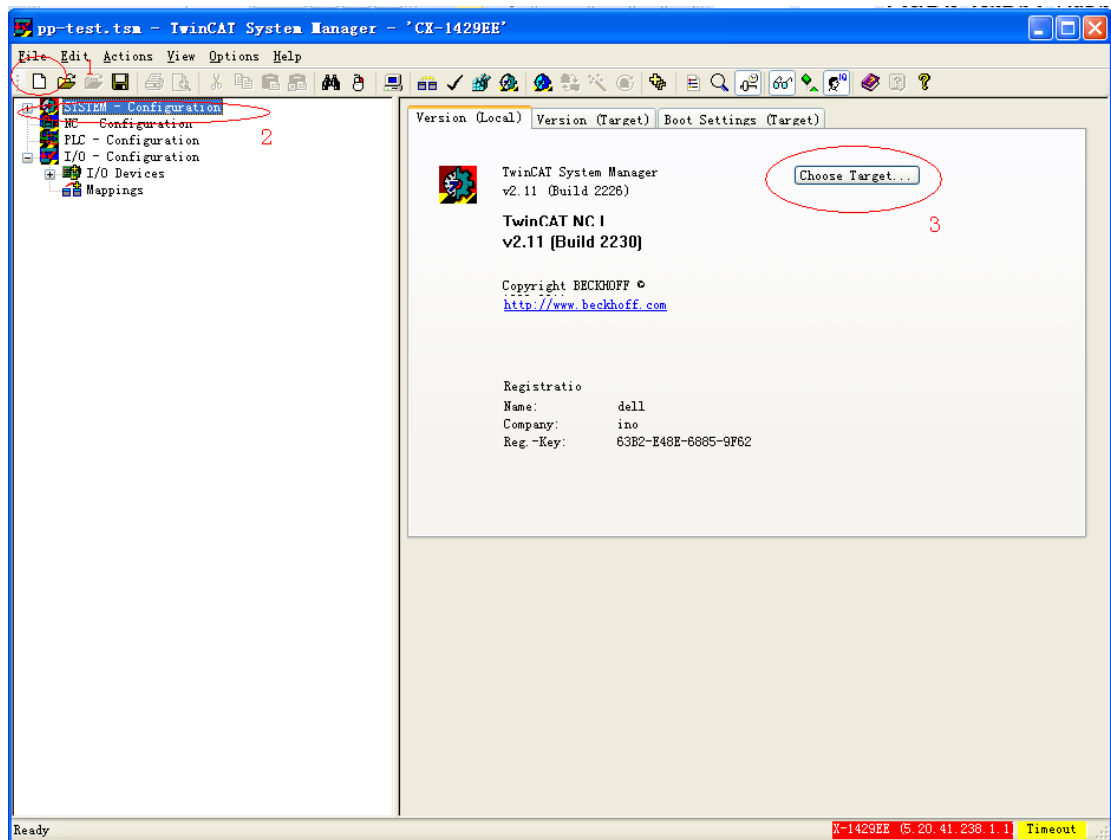
表 7-2 倍福主站 PDO 映射举例

功能码	对象	映射对象	如入内容
H2D-32	1600h-00h	RPDO1 映射对象个数	2
H2D-33	1600h-01h	6040h-00h	60400010h
H2D-35	1600h-02h	6060h-00h	60600008h
H2D-49	1601h-00h	RPDO2 映射对象个数	2
H2D-50	1601h-01h	6081h-00h	60810020h
H2D-52	1601h-02h	607Ah-00h	607A0020h
H2E-20	1A00h-00h	TPDO1 映射对象个数	2
H2E-21	1A00h-01h	6041h-00h	60410010h
H2E-23	1A00h-02h	6061h-00h	60610008h
H2E-37	1A01h-00h	TPDO2 映射对象个数	2
H2E-38	1A01h-01h	606Ch-00h	606C0020h
H2E-40	1A01h-02h	6064h-00h	60640020h
H2E-54	1A02h-00h	TPDO3 映射对象个数	1
H2E-55	1A02h-01h	200Bh-19h	200B1910h
H2E-57	1A02h-02h	-	0

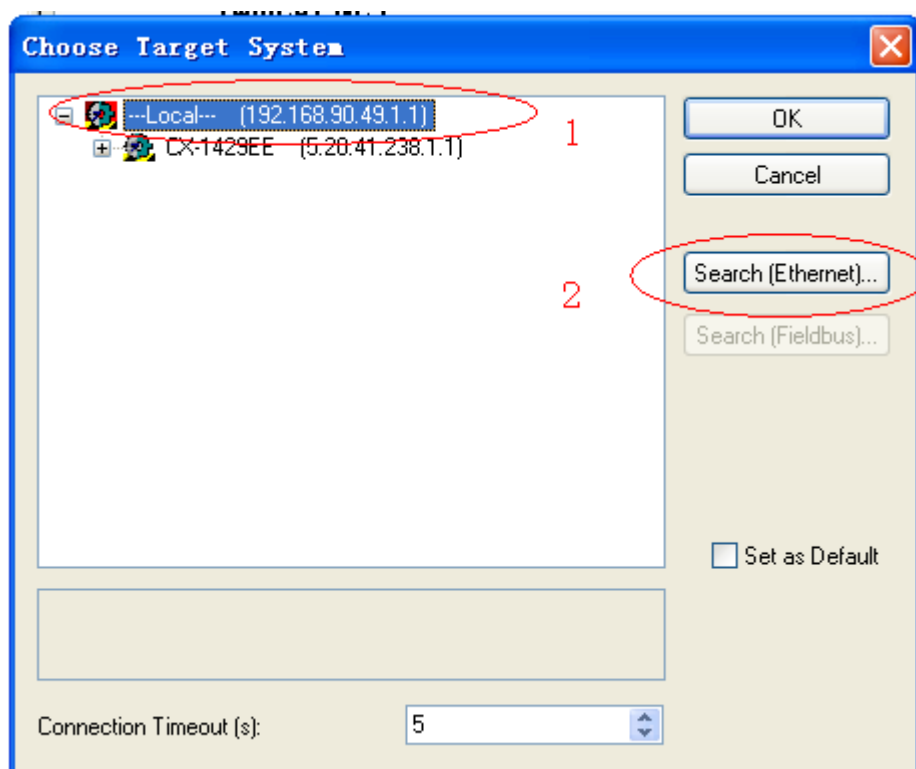
- 以倍福 CX9020 连接 EL6751 的 CANopen 模块作为主站进行测试。保证 CX9020 的 IP 地址与电脑 IP 地址在同一个局域网，且倍福 TwinCAT 软件的“Properties”——“AMS Router”——“AMS Net”的前四位与电脑 IP 保持一致。



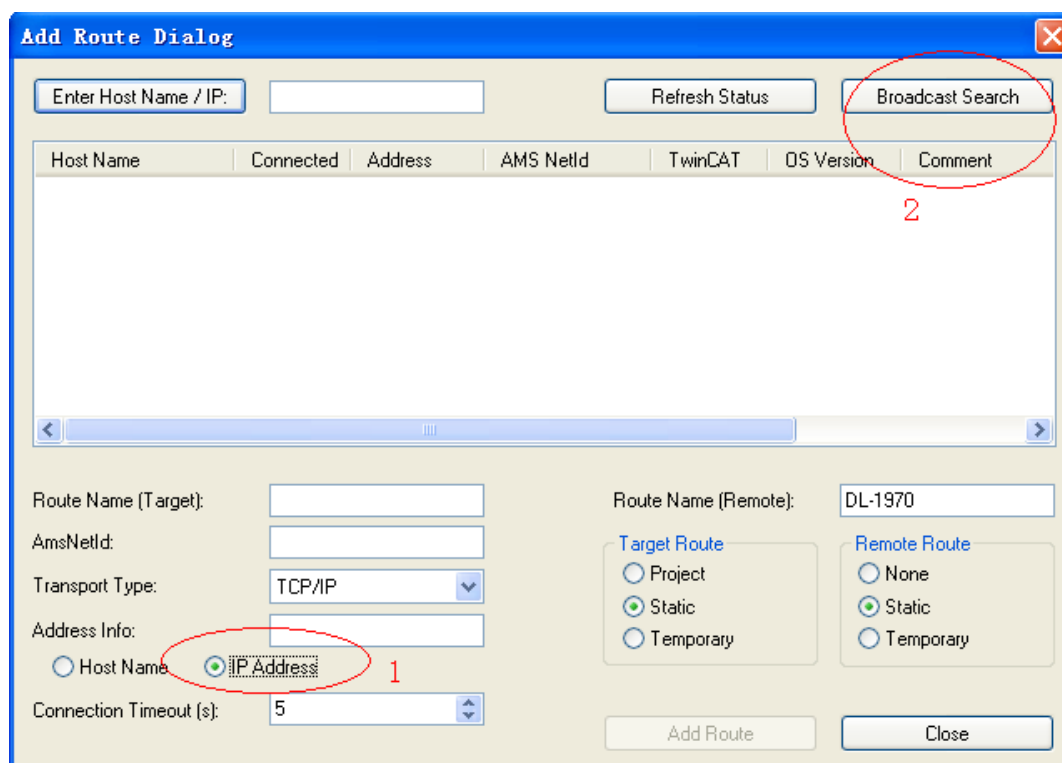
- 打开 TwinCAT System Manager，新建一个空的工程。点击左侧最上“SYSTEM configuration”，点击右侧的“choose target”。



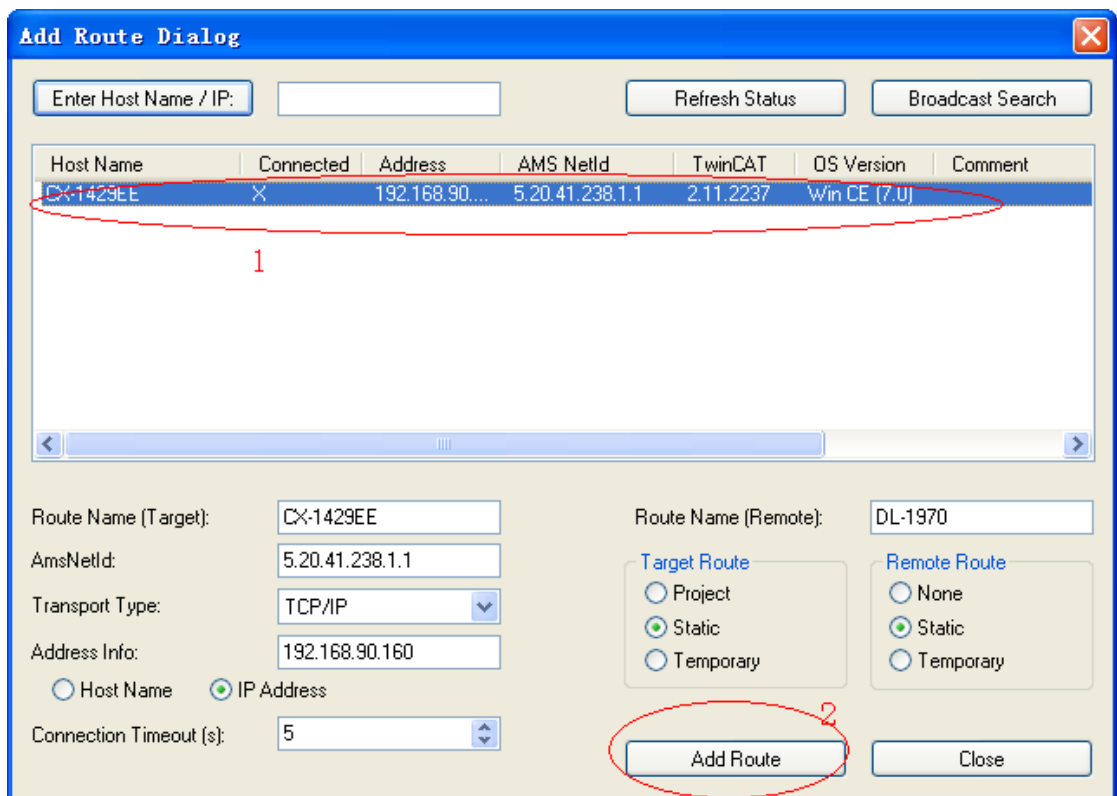
- 4) 弹出以下对话框。选择“…local…”后点击“search(ethernet)”。



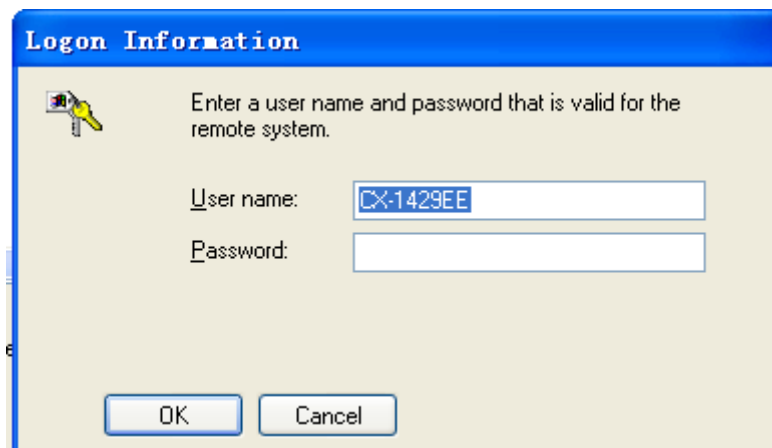
- 5) 弹出以下对话框，按图中“1”选择“IP Address”，然后点击“broadcast search”开始广播搜寻。



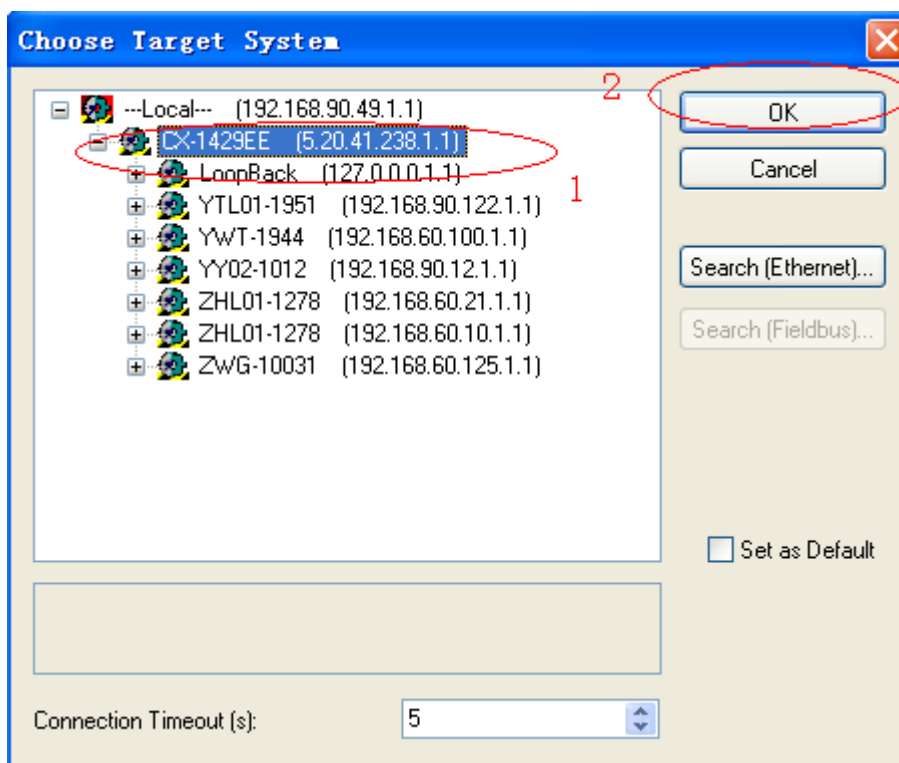
6) 搜寻到查找的主站，选择并点击“Add Route”。



7) 弹出对话框，账号与“Host Name”一致，密码为空，点击 OK。

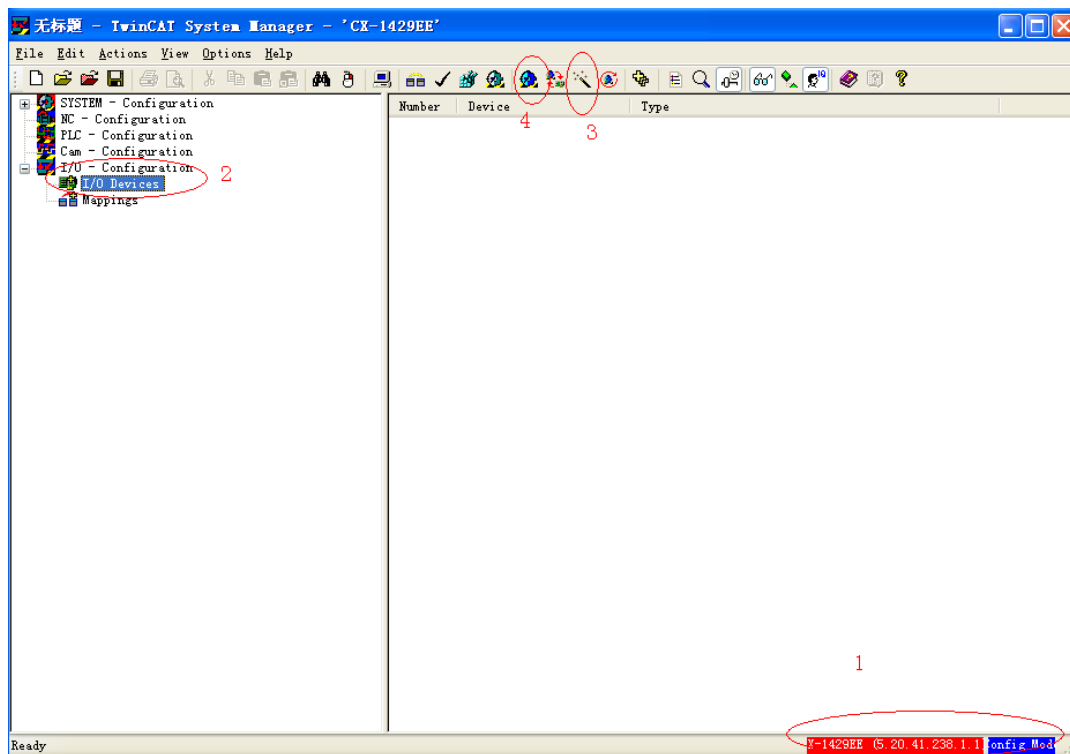


- 8) 点击步骤 6 的关闭, 此时 “choose target system” 对话框内主站的 “+” 可以点开, 选择主站, 点击 “OK”。



- 9) 此时主界面的右下角可以看到红色的主站连接, 处于蓝色的配置状态下, 如果处于绿色的运行状态下, 可点击图中 “4” 转为配置模式再执行下一步。

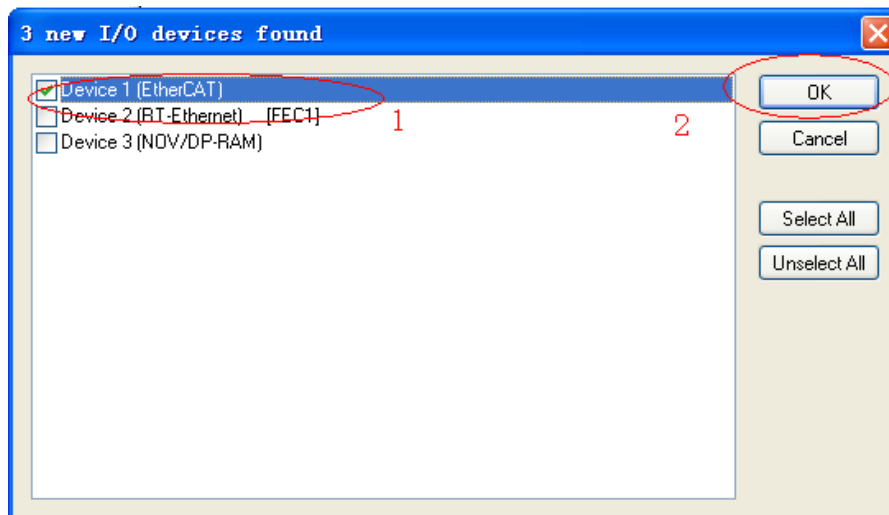
选择左侧的 “I/O Device”, 点击 “3” 或者在 “I/O Devices” 处右键选择 “Scan Devices”, 开始搜寻设备。



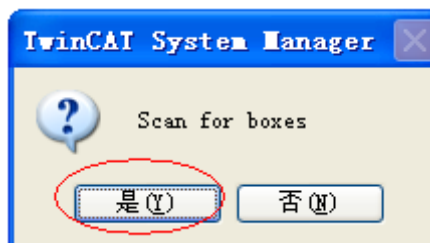
10) 弹出警告，点击“确定”。



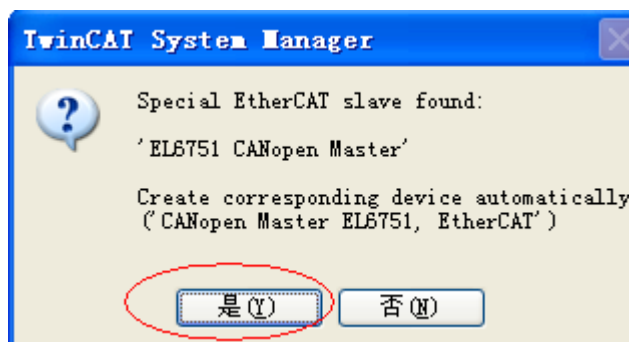
11) 弹出对话框，勾选“EtherCAT”的设备，点击“OK”。



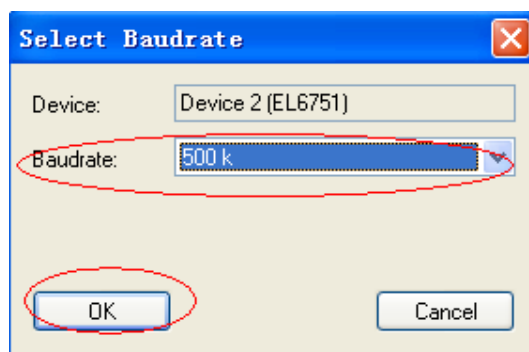
12) 是否搜寻 boxes，点击“是”。



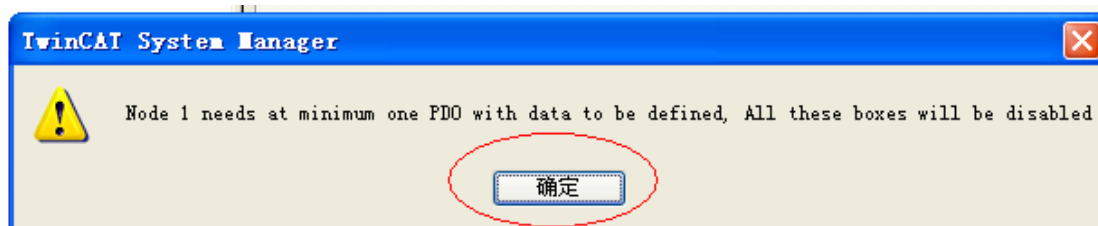
13) 自动建立 6751 主站，点击“是”。



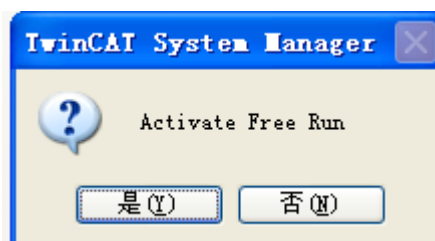
- 14) 选择波特率，默认 500Kbps，选择“OK”，主站开始搜寻设备，需要等待。



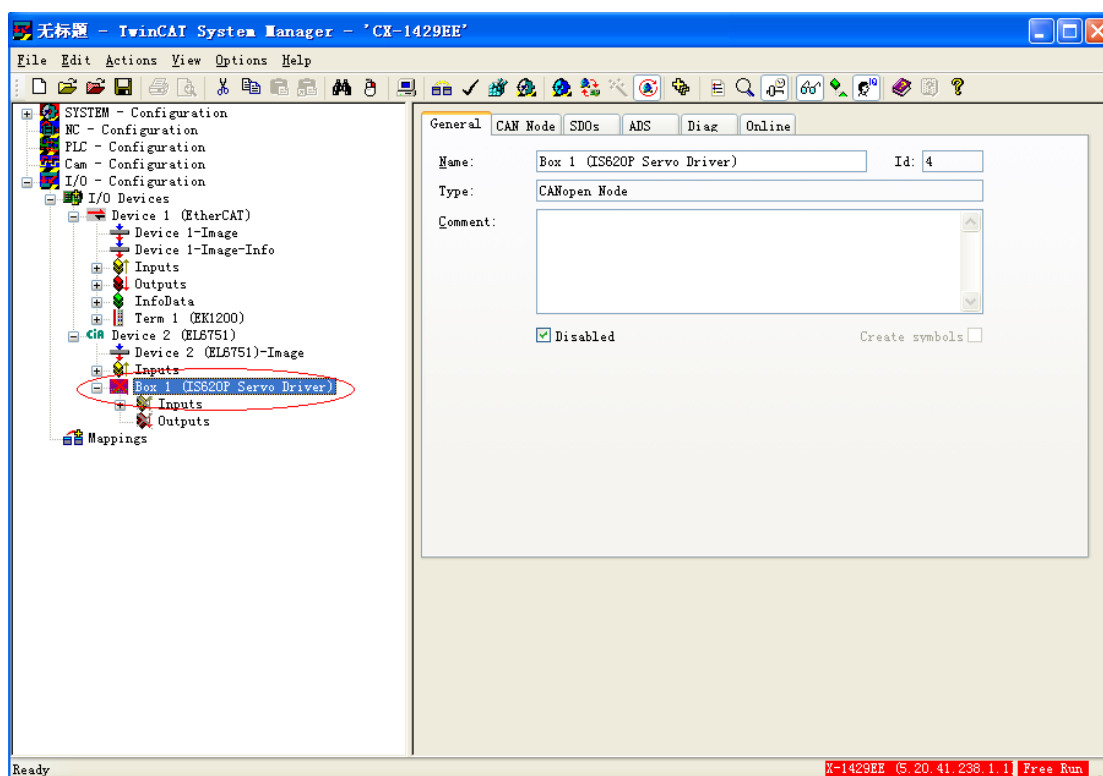
- 15) 搜寻完毕，弹出警告对话框，点击“确定”。



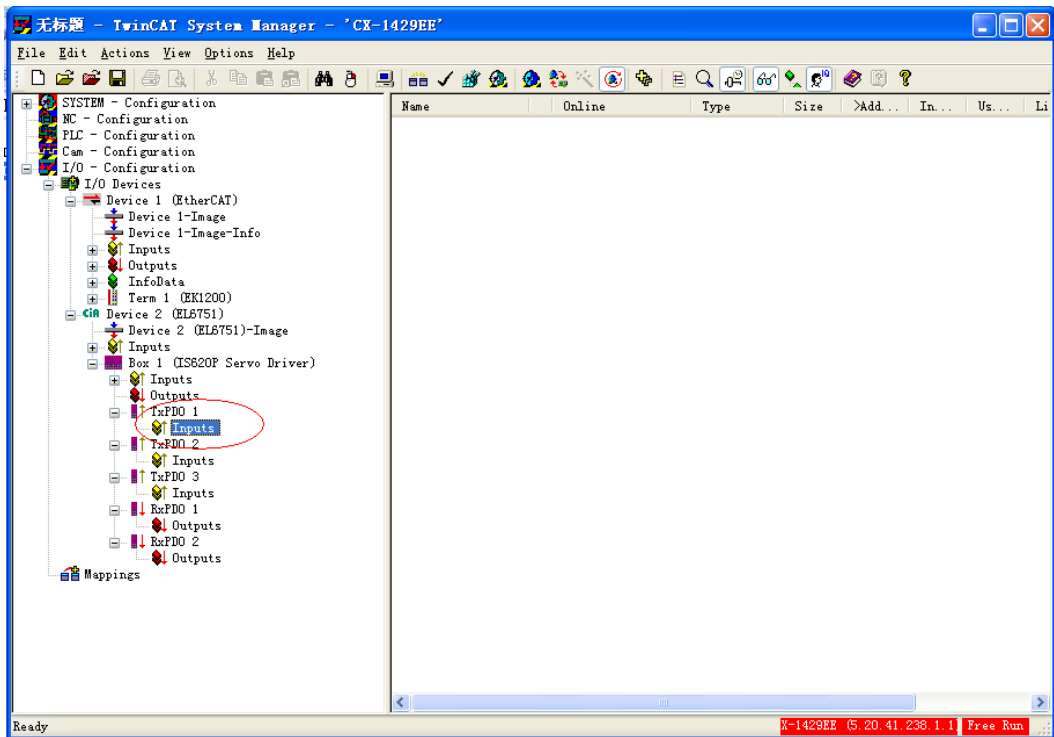
- 16) 是否激活自由运行，点击“是”。



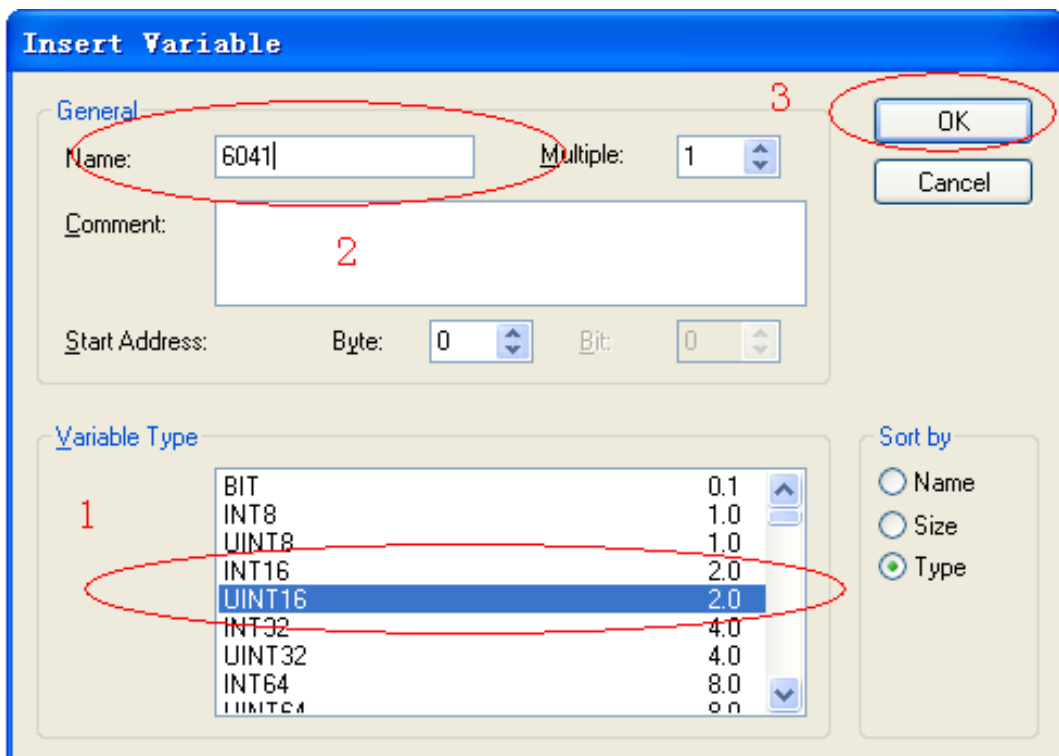
- 17) 此时可以看到左侧出现了 IS620P 驱动器的 Box，选择并右键插入三个 TPDO 和两个 RPDO，并右键“Disabled”，去除无效。（IS620P 驱动器配置终端电阻，主站才能扫描到）



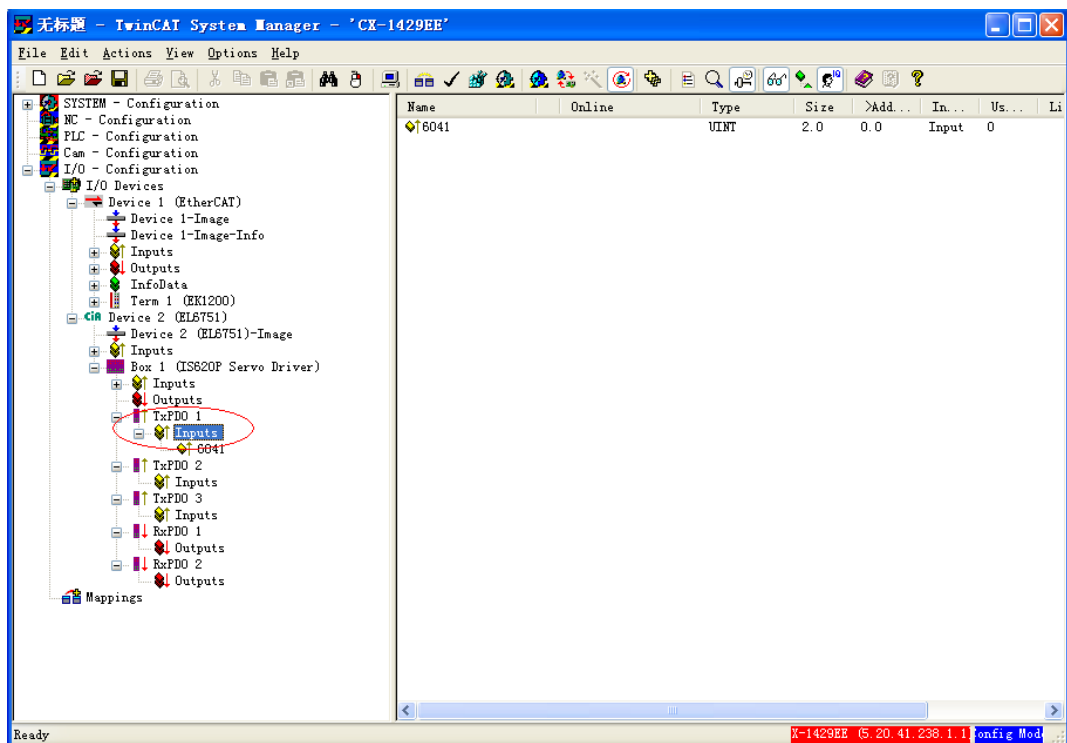
- 18) 完成后的效果如下，选择“TPDO1”——“Input”，右键“Insert Variable”插入变量。



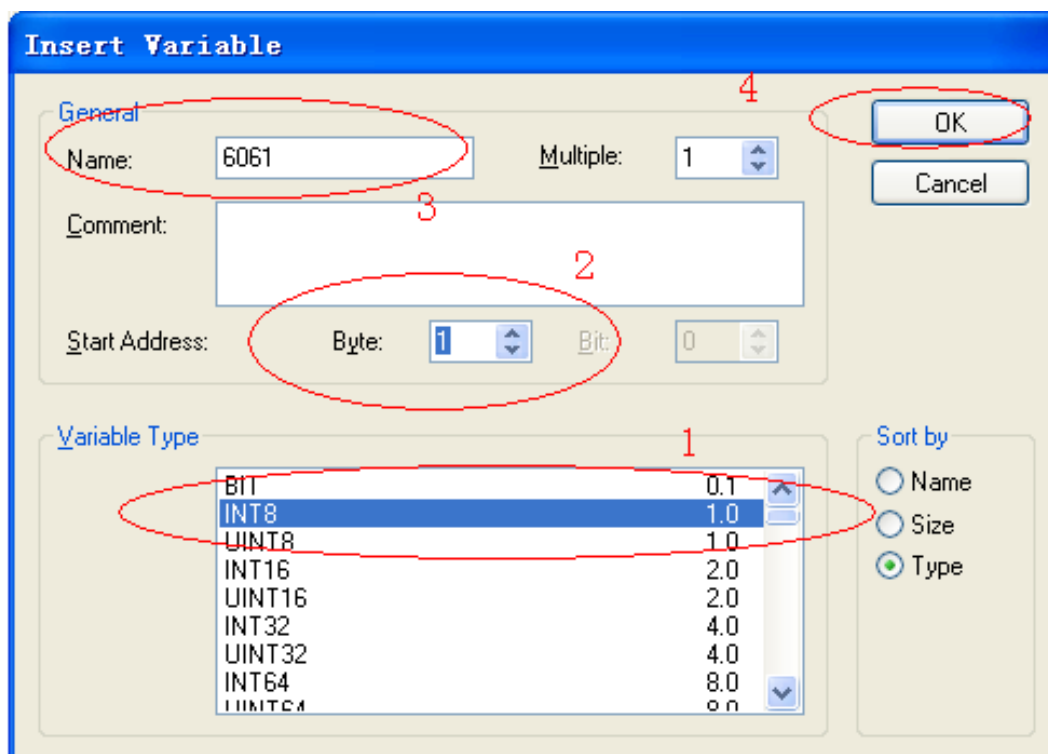
- 19) 按照表 B-1，在各个 PDO 映射不同变量。TPDO1 映射 6041h-00 和 6061h-00，首先放入第一个变量 6041h，选择变量类型“UINT16”，输入合适的 Name 作为记号，点击 OK。



- 20) 此时，6041h 已被添加到 TPDO1。再次选择 “Input” 右键 “Insert Variable” 插入第二个变量。

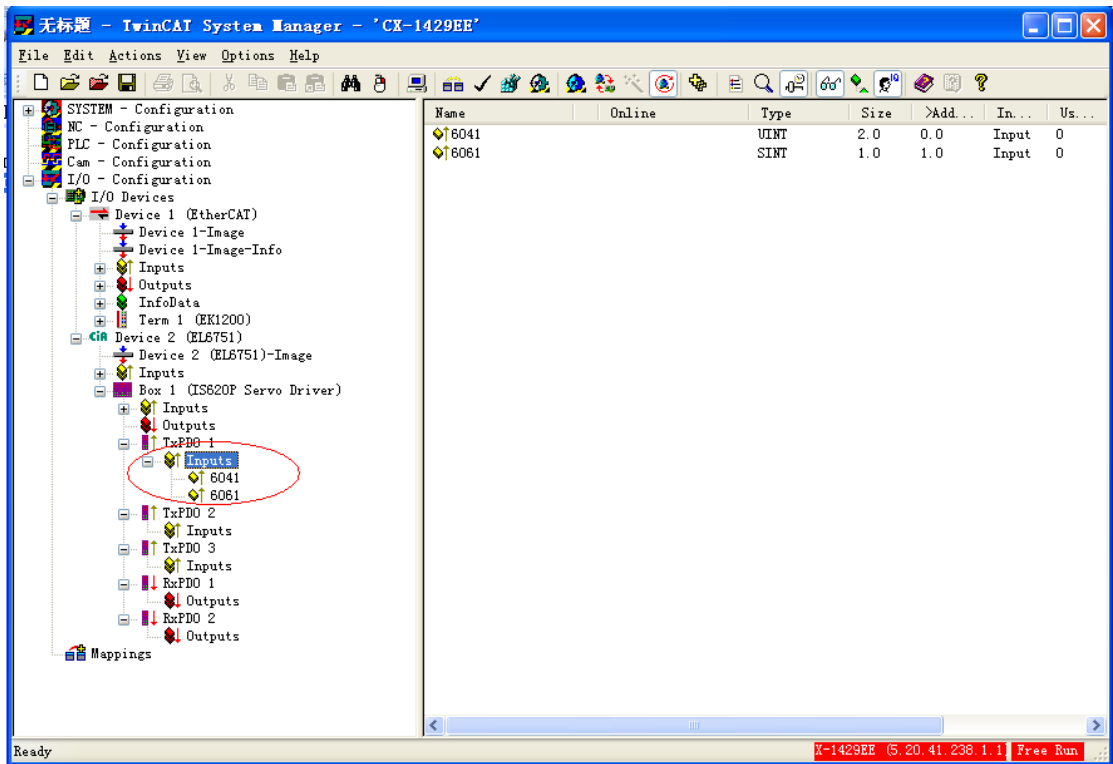


- 21) 插入的模式选择 6061 类型为 “INT8” (说明书对象字典属性可以查到), 起始地址 “Byte” 输入一个较大的值防止 6061h 插在 6041h 之前, 打乱了先后顺序, 输入合适的 Name, 点击 “OK”。

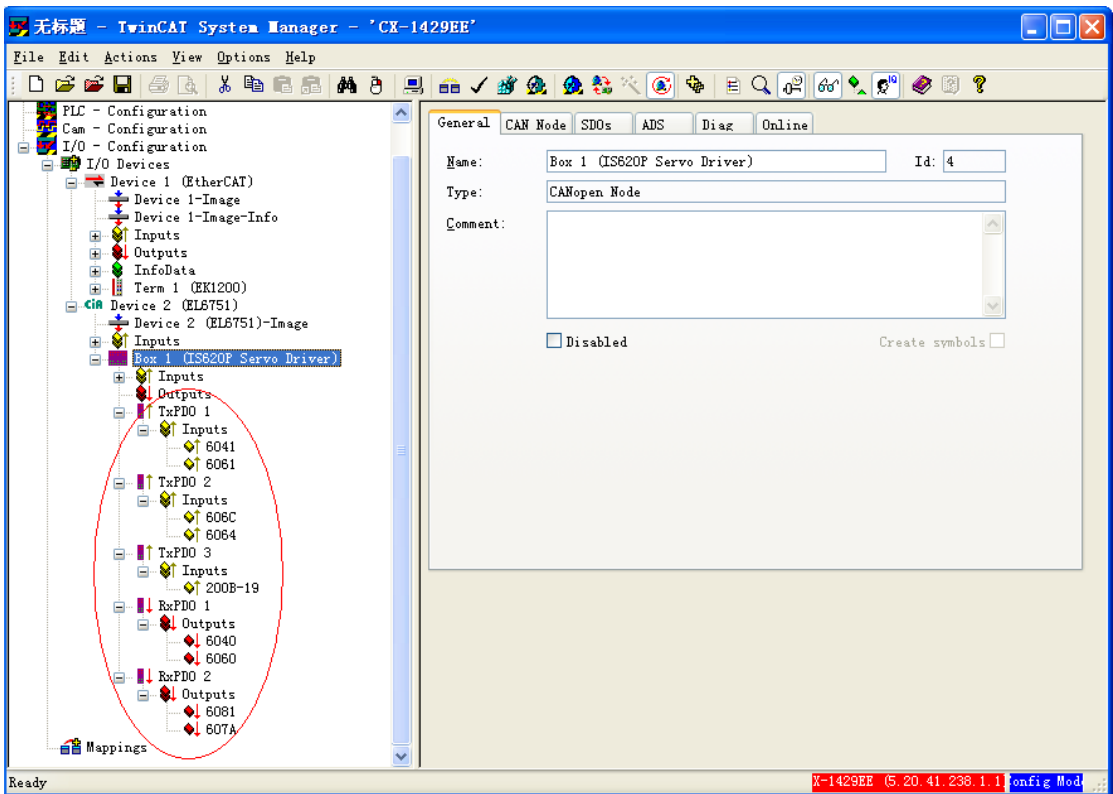


22) 此时可以看到 TPDO1 添加了两个对象，注意两个变量的先后顺序必须和表 B-1 保持一致，否则需要删除第二个变量，重新插入并在步骤 21 图中的“2”处输入一个较大的数值。

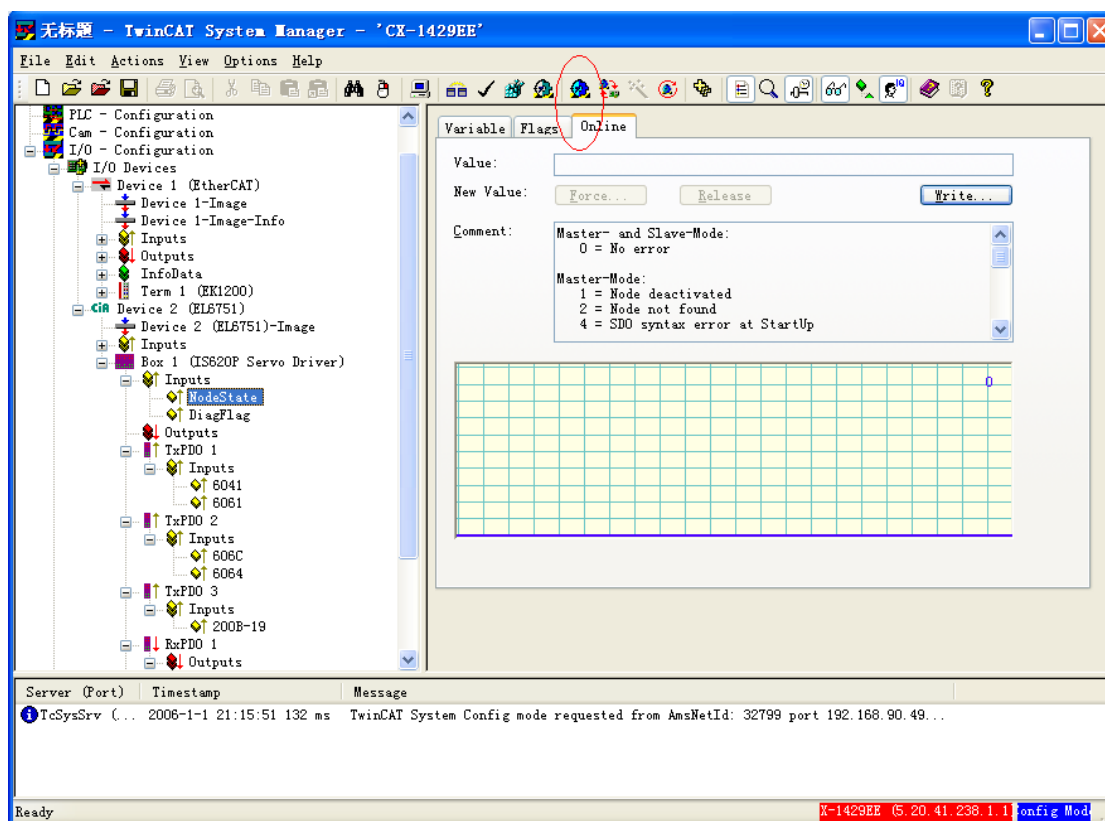
顺序无误后，选择“TPDO1”——“Input”，右键“Recalc Address”，重新分配好地址，此步骤必须执行，否则会出现地址紊乱。



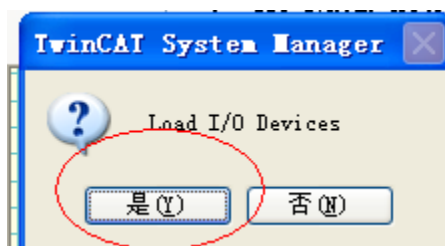
23) 对其它 PDO 重复执行 18~22，按表 B-1 添加相应的映射变量，添加结束后的界面图如下：



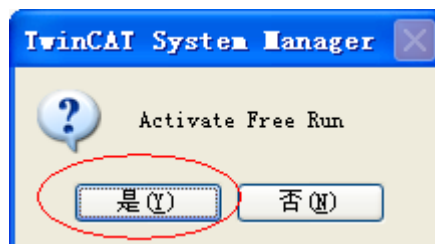
24) 点击图中圆圈内向配置模式转变，或者快捷键“Shift F4”。



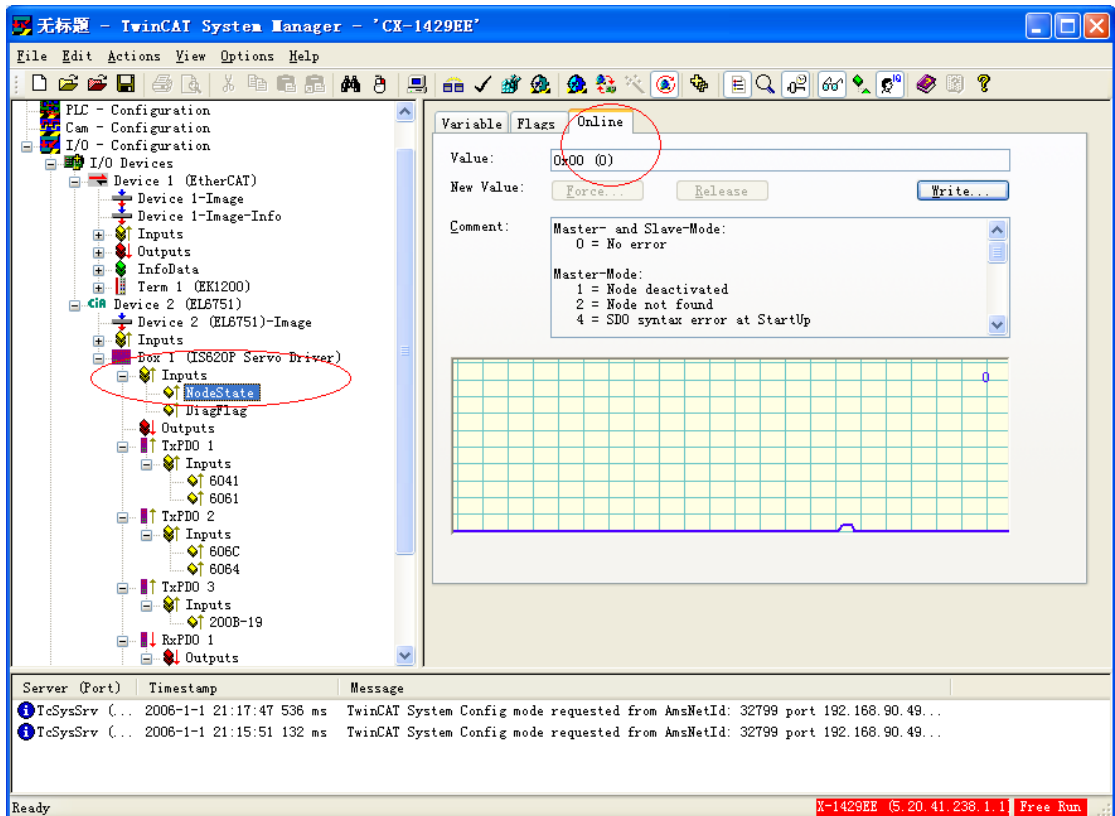
25) 加载 I/O 设备对话框，点击“是”。



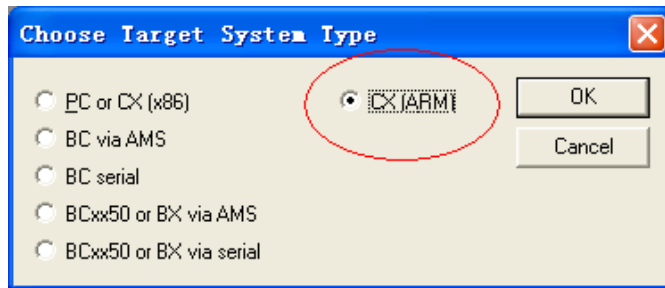
26) 是否激活选择“是”。



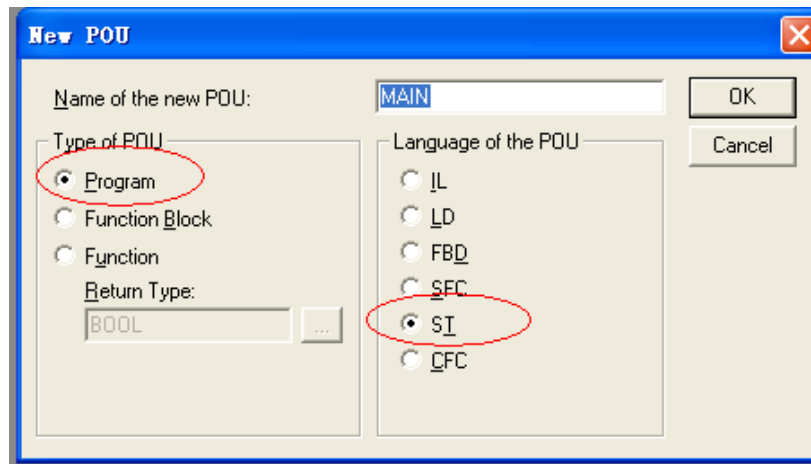
- 27) 选择 IS620P 的 BOX，选择 “Inputs” —— “NodeState”，可以看到节点状态在 “Online” 时为 0，证明节点无故障。



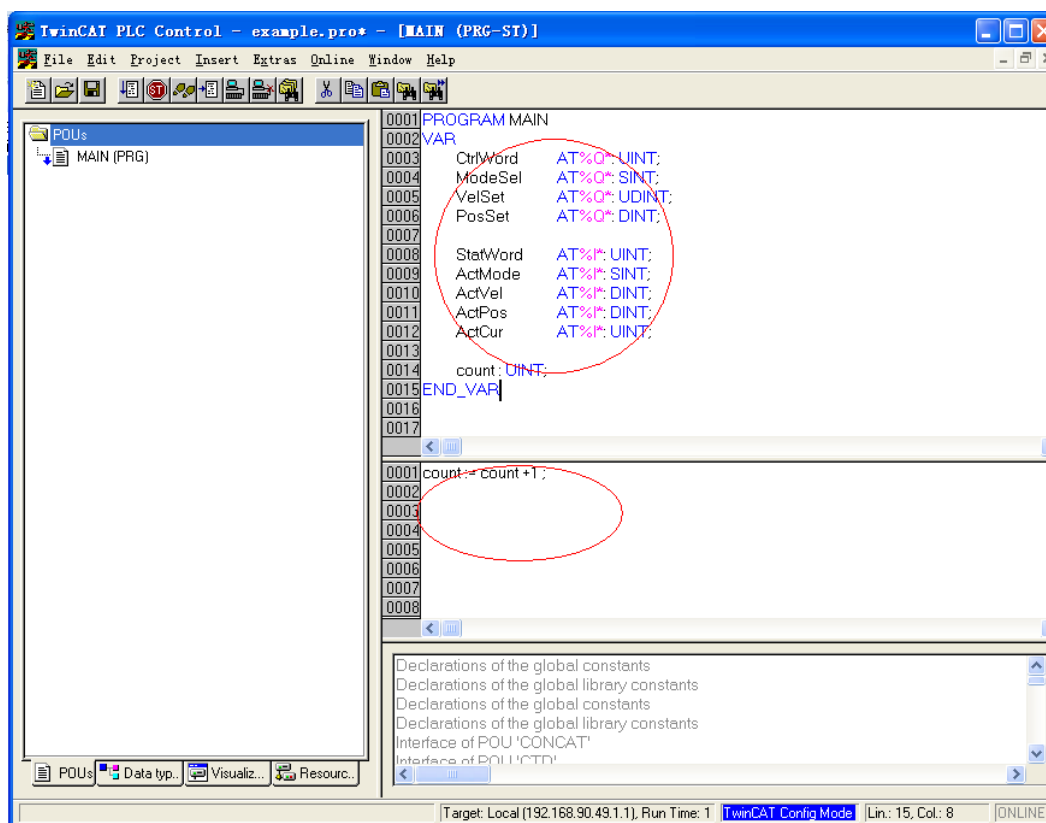
- 28) 打开 TwinCAT PLC Control 软件，新建一个工程，弹出对话框，选择 “CX...”



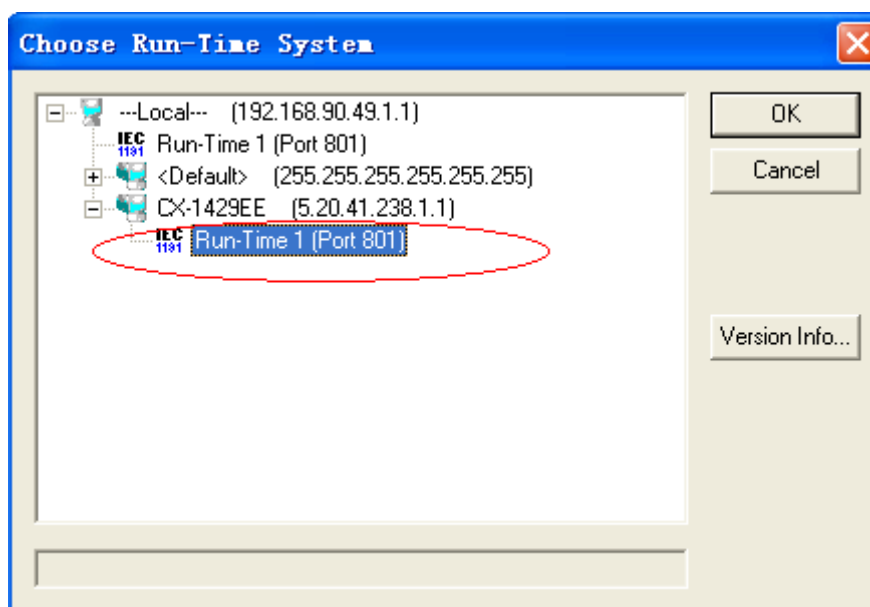
- 29) 弹出对话框按如下选择：



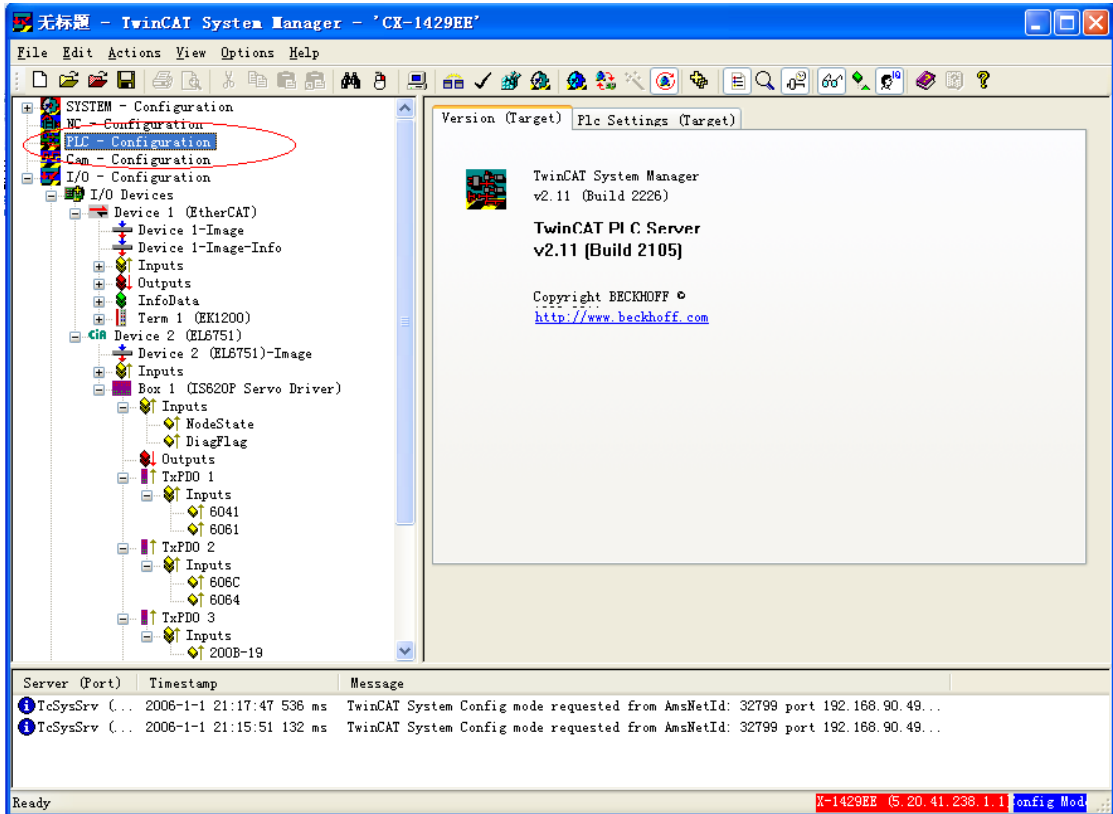
- 30) 输入相应的变量定义以及 PLC 逻辑:



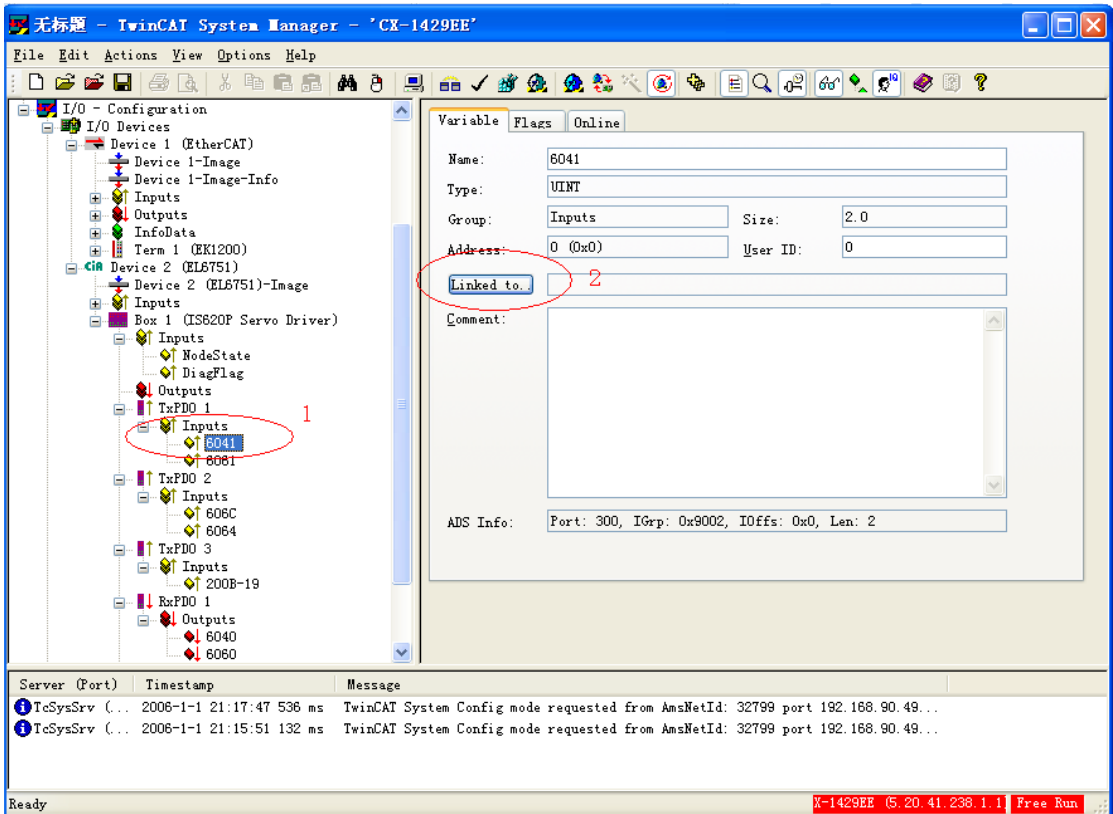
- 31) 选择工具栏“Online”——“Choose Run-time System”弹出对话框，选择相应主站的 Port，点击 OK。



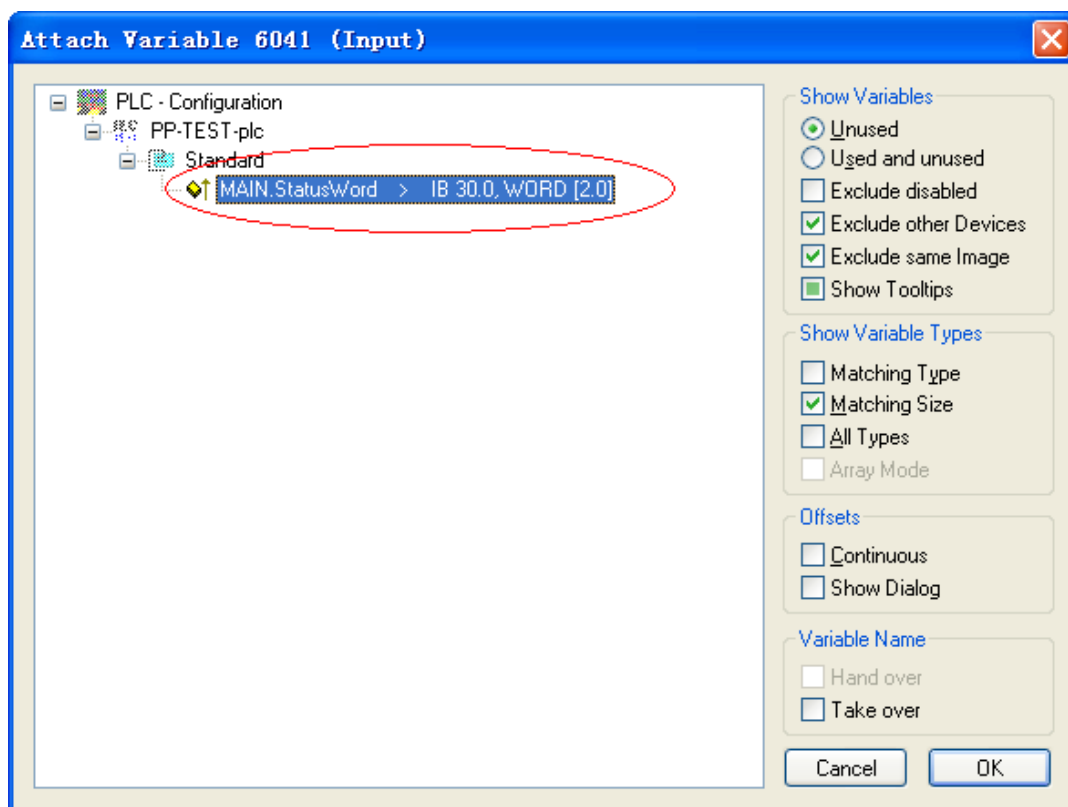
- 32) 在 TwinCAT System Manager 里面，选择左侧的“PLC…”右键“Append PLC Project…”，选择新建立的 PLC 程序 (.tpy)。



- 33) 添加 PLC 程序后，选择 PDO 变量，点击“Linked to”，或者直接双击变量，将变量与 PLC 程序链接起来。



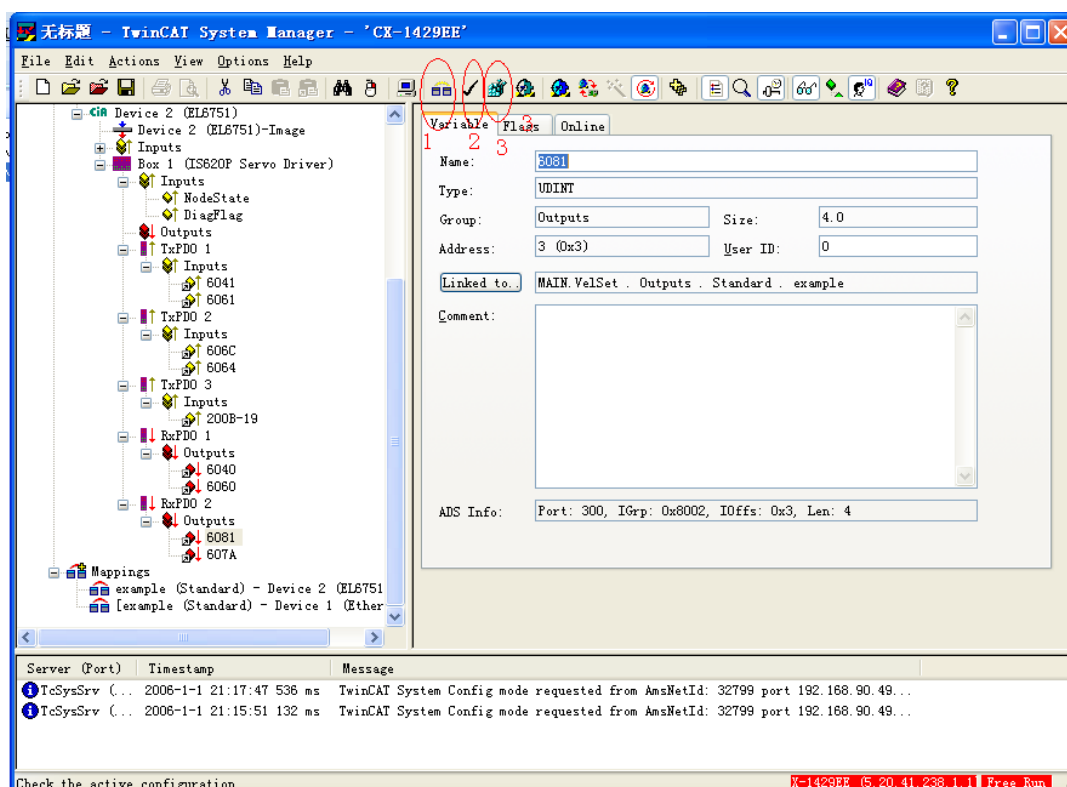
- 34) 选择对应的 PLC 变量，点击“OK”。



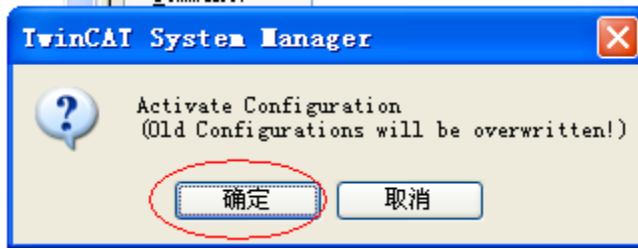
- 35) 变量完成链接后，变量名的左下角出现一个向右上方的小箭头。如下图，左边为未链接时变量名字，右边是链接后的变量名字。



- 36) 依次点击“Generate mapping”、“Check Configuration”和“Activate Configuration”，如图中的“1”、“2”和“3”。



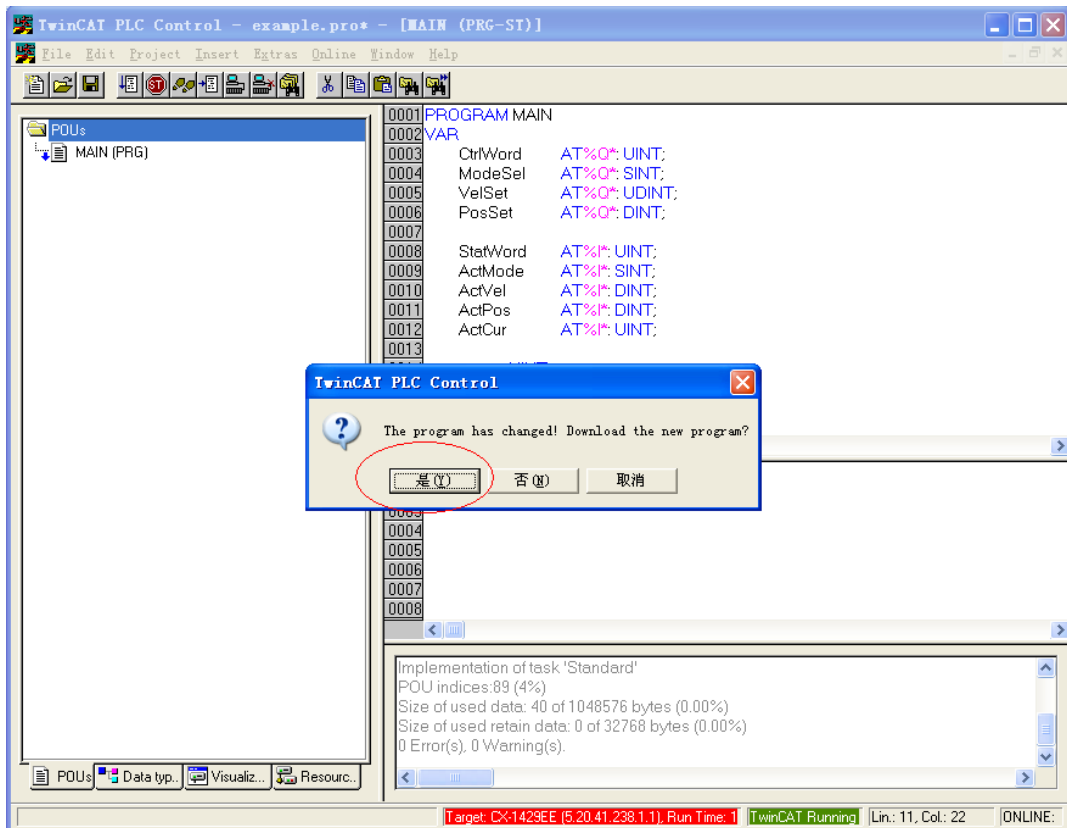
37) 激活配置对话框，点击“确定”。



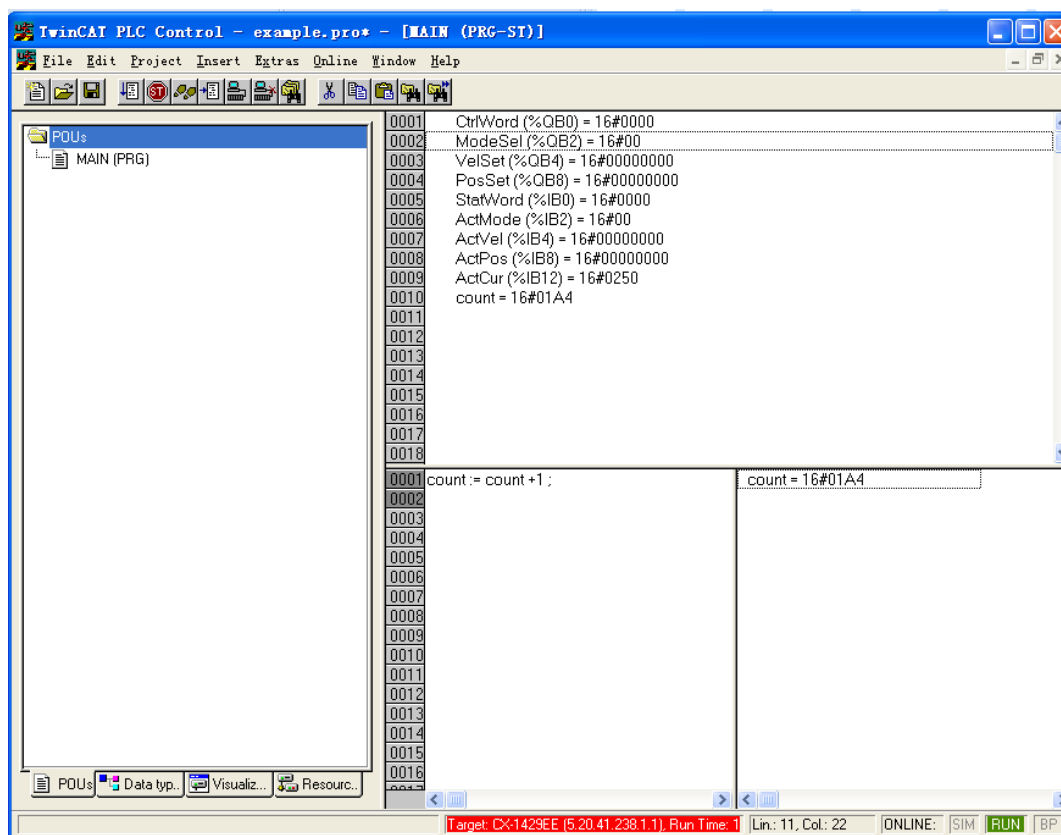
38) 用运行模式重新启动，点击确定。



39) 打开 TwinCAT PLC Control 软件之前建立的工程，点击“Online”——“Login”，或者快捷键 F11，弹出确认下载新的程序。

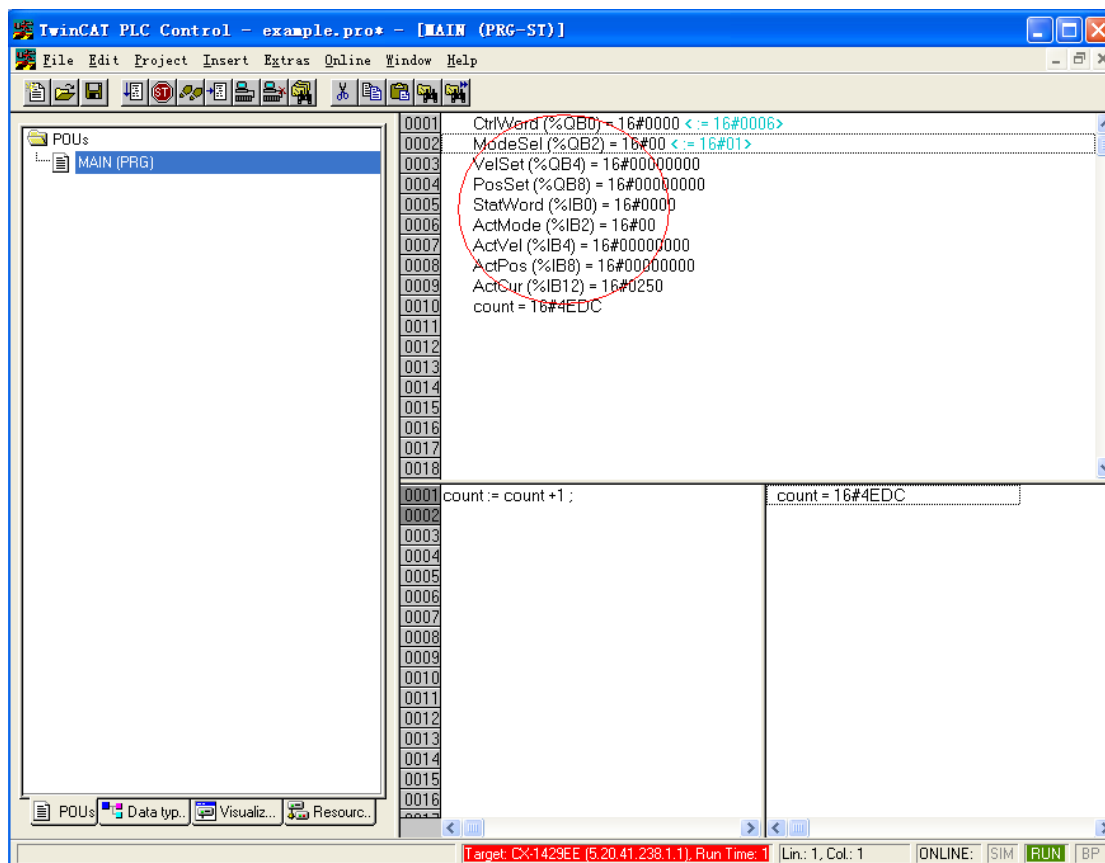


- 40) 点击“Online”——“Run”，或者快捷键 F5，可运行用户 PLC 程序。

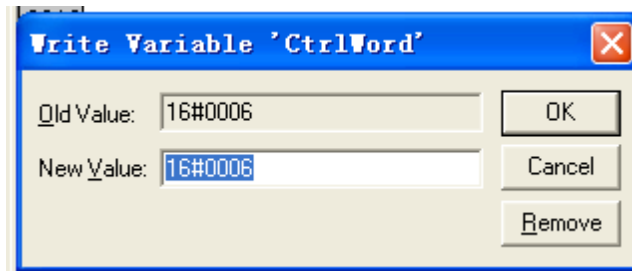


- 41) 可使用手动模式进行强制写入调试，具体方法与施耐德类似。

双击图中圆圈范围内定义的变量，可输入数值。



42) 写入数值后，点击“OK”，



在原变量后边出现一个方括号的新数值，可选择“Online”——“Force Values”，或者快捷键 F7，强制写入该数值。

写入模式 6060h = 1；速度指令 6081h = 100，位置指令 607Ah = 10485760(10 圈)，6040h 依次写入“6”——“7”——“47(0x2f)”——“63(0x3f)”，电机即可转动起来。



NOTE

- ◆ 相同的变量，没写入一个值都需要执行“强制值”指令。不同的变量输入数值时，可以全部输入后，执行一次“强制值”指令。
- ◆ 当需要新的位置指令或者速度指令时，写入新的指令，然后 6040h 依次写入“47(0x2f)”——“63(0x3f)”，不管上段位置有无执行完毕，电机按照新的指令执行位置。
- ◆ 需要停机时，6040h 写入“0”即可。
- ◆ 不要再手动强制输入，执行工具栏“Online”——“Release Force”，或者快捷键 Shift +F7，变量不再执行手动输入，而遵循 PLC 程序逻辑执行。

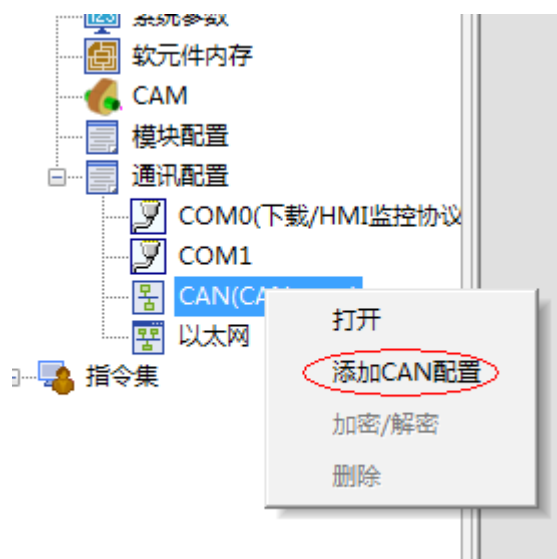
43) 执行工具栏“Online”——“Stop”，可以停止执行用户 PLC 程序，执行“Online”——“Logout”，可以继续编辑 PLC 程序或者退出。

7.3 IS620P 伺服驱动器接入汇川 H3U CANopen 主站

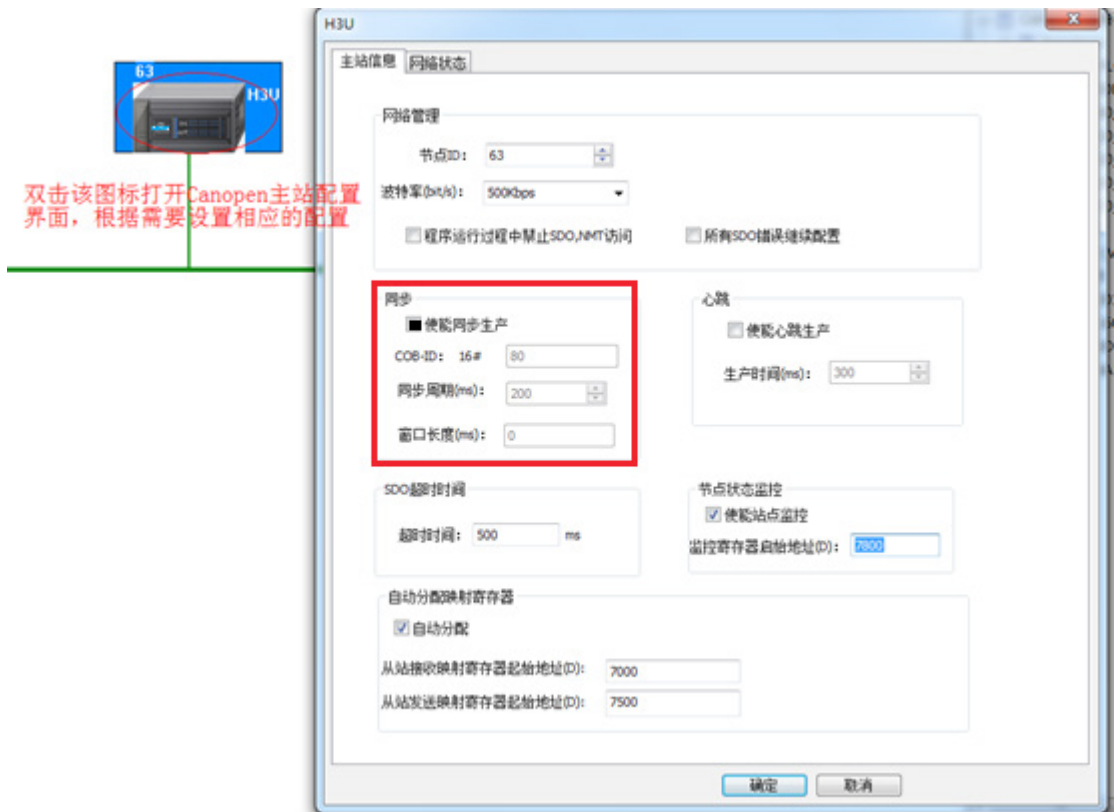
- 1) 首先打开 AutoShop，在工程管理界面的通信端口中双击“CAN”协议类型选择 CANOpen 主站，并设置主站的站号、波特率。



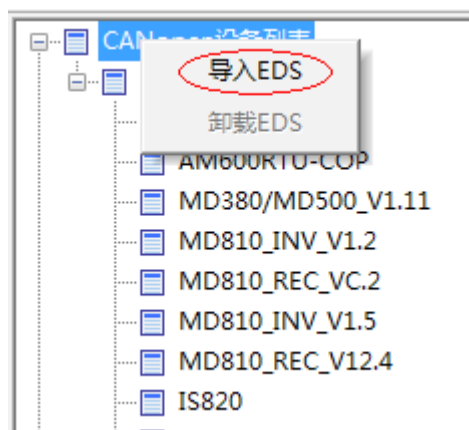
- 2) 鼠标选中“CAN (CANopen)”然后点击鼠标右键，在右键菜单中选择“添加 CAN 配置”。



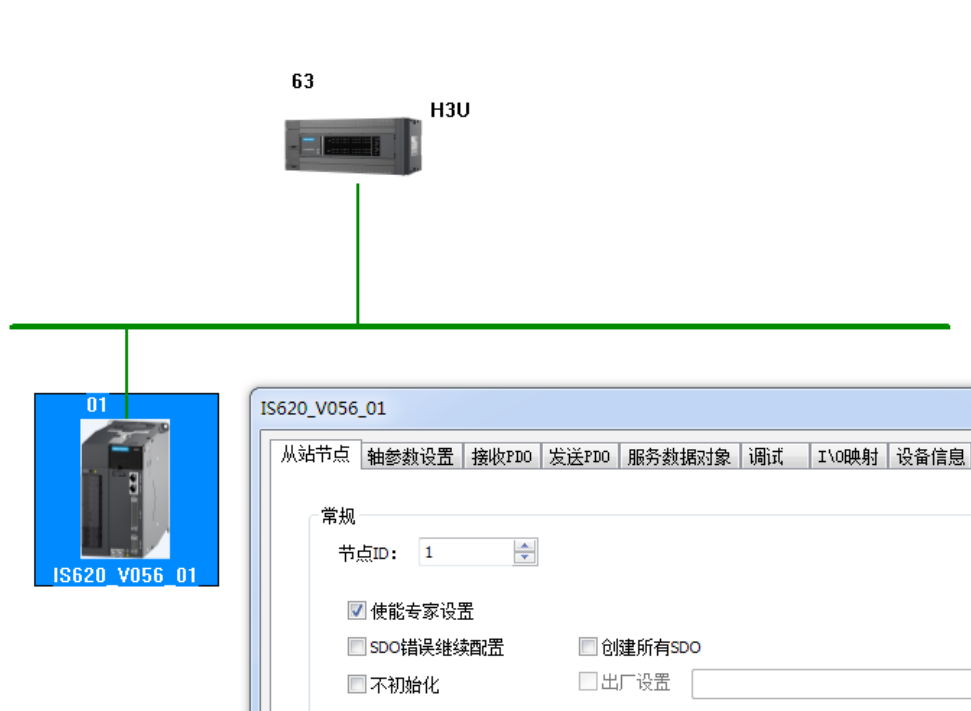
- 3) 在 CANOpen 配置界面可以看到 H3u 主站图标，双击图标可以打开主站配置界面，其中可以设置同步、心跳等参数。H3u 轴控指令通过 PDO 通信方式控制驱动器，汇川 IS620 伺服和 IS820 伺服驱动器和 H3u 搭配使用时 PDO 默认采用同步方式，因此在本界面需要勾选“使能同步生产”选项，并根据需求设置同步周期（一般 8 个轴设置为 15ms 即可）。其他型号的驱动器，如果 PDO 也采用同步方式，也需要勾选主站的同步使能。



- 4) 若 Canopen 设备列表中没有所需 EDS 的文件，则需要添加所需设备的 ESD。鼠标选中“CANopen 设备列表”，然后点击鼠标右键，在弹出的右键菜单中选择“导入 EDS”选项。在弹出的对话框中选中需要添加的 EDS 设备文件，然后点击“打开”完成添加设备过程，添加后的设备会出现在右侧的“canopen 设备列表”中。



- 5) 双击“CANopen 设备列表”中的 IS620 添加从站设备，添加 canopen 从站。然后双击组态中 IS620 的图标可打开从站配置参数列表。



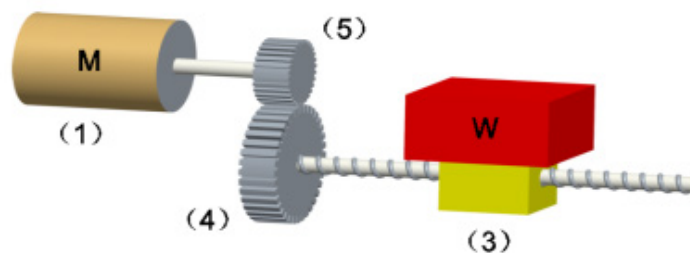
6) 轴参数设置界面如下图所示，包括“轴参数设置”和“原点返回设置”两个界面。

■ “轴参数设置”

对于不带减速机的设备，请设置齿轮比为 1:1，根据现场使用的设备参数正确设置“电机旋转一周脉冲数”和“电机旋转一周距离”两个参数，计算公式如下：

$$\text{脉冲数(pulse)} = \frac{\text{电机转一周的指令脉冲数(1)}}{\text{电机转一周的距离(3)}} \times \text{移动距离(显示单位)}$$

对于带减速机的场合，如下图所示：



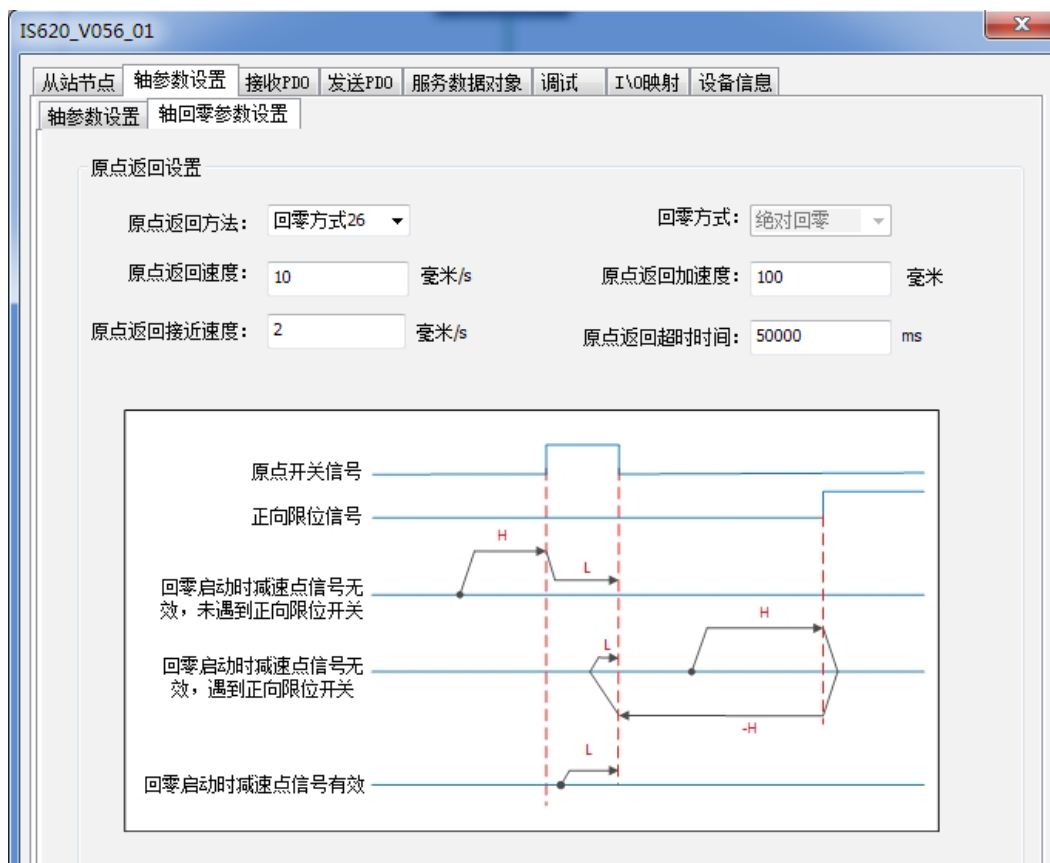
则计算公式如下：

$$\text{脉冲数(pluse)} = \frac{\text{电机转一周的指令脉冲数(1)} \times \text{电机齿轮比(5)}}{\text{电机每转的工作行程距离(3)} \times \text{工作齿轮比(4)}} \times \text{移动距离(显示单位)}$$

■ “原点返回设置”

原点回归模式的范围是 1-35 号，每一种原点回归的具体实现方式请参考相应的伺服手册，原点返回速度、原点返回加速度、原点返回接近速度三个设置参数和对象字典计算方式如下：

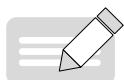
$$\text{对象字典值} = \frac{\text{电机转一周的指令脉冲数(1)} \times \text{电机齿轮比(5)}}{\text{电机每转的工作行程距离(3)} \times \text{工作齿轮比(4)}} \times \text{后台设置值(显示单位)}$$



以上设置参数和对象字典的对应关系如下：

索引	子索引	数据类型	描述	单位
6068h	0	SINT	原点返回方法	-
6099h	1	UDINT	原点返回速度	指令单位 /s
6099h	2	UDINT	原点返回接近速度	指令单位 /s
609Ah	0	UDINT	原点返回加速度	指令单位 /s ²
60E6h	0	USINT	回零方式	-

7) Canopen 402 运动控制指令中指令需要操作的对象字典控制字 6040h、状态字 6041h、控制方式 6060、当前控制方式 6061、轮廓位置模式目标速度 6081h、轮廓位置模式目标位置 607ah、速度模式目标速度 60ffh、当前位置 6064h 和当前速度 606ch 均通过 PDO 方式和从站进行交互。以上参数必须按如下要求配置，否则在调用轴控指令时会提示轴配置失败。

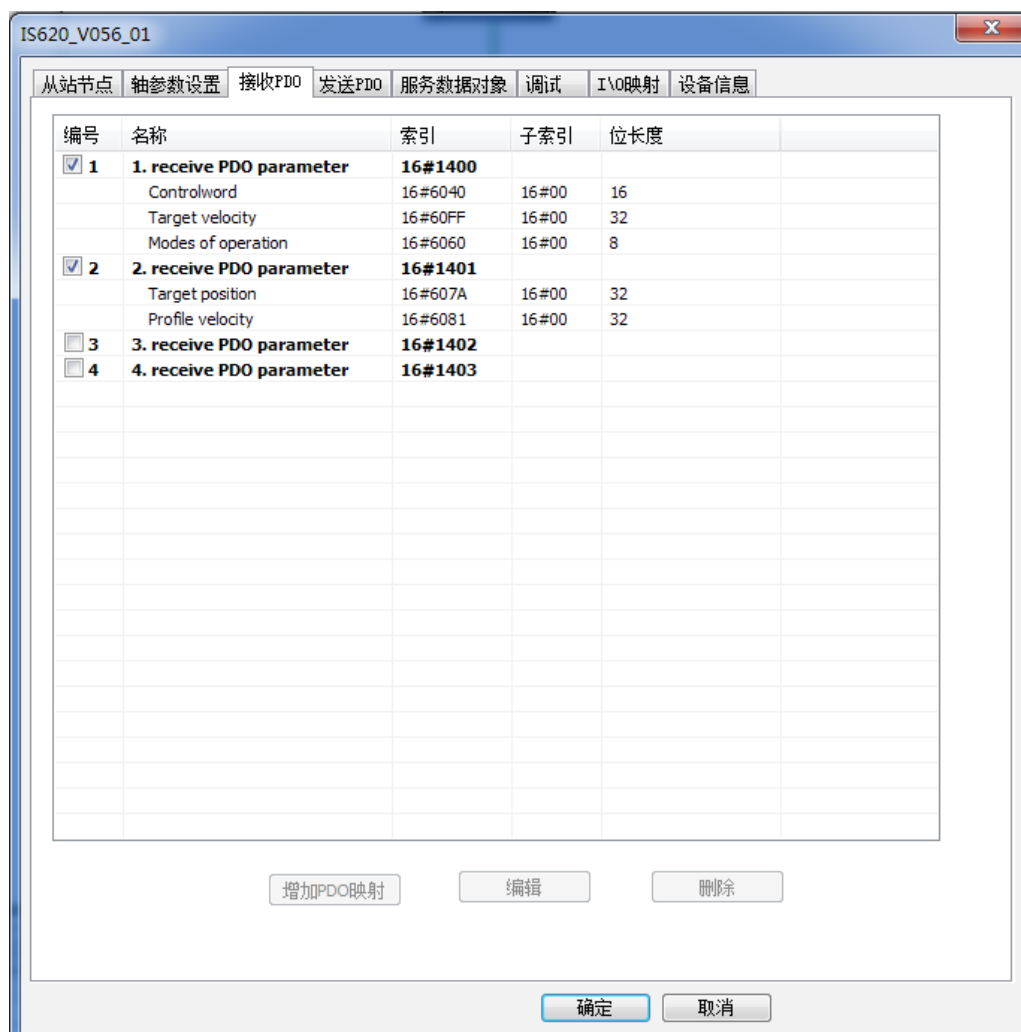


NOTE

为保证通讯过程中受干扰引起的丢帧问题，建议 PDO 通信配置为同步模式。同步模式时，需在主站配置中使能同步生产。为保证通讯稳定，网络负载率需低于 70%。

$$\text{网络负载率} = \frac{328 \times \text{轴数量} + 79}{\text{波特率} \times \text{同步周期}} \times 100\%$$

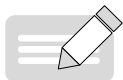
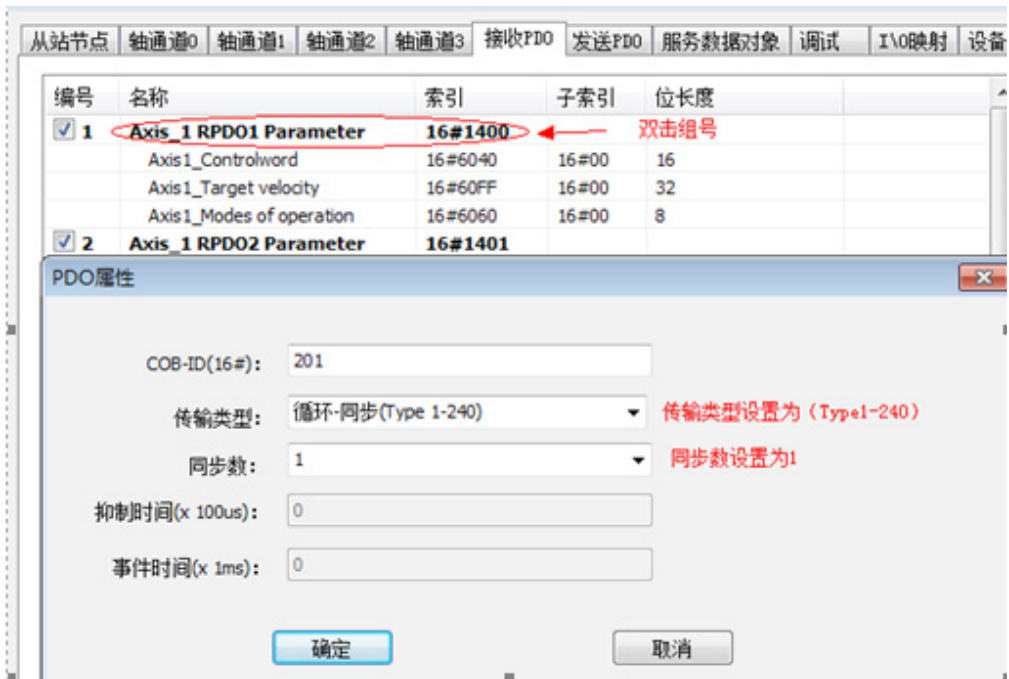
接收 PDO 配置:



接收 PDO 必须按照如下顺序配置:

索引	子索引	名称
6040h	0	Control word
60FFh(注 1)	0	Target velocity
6060h	0	Modes of operation
607ah	0	Target postion
6081h	0	Profile velocity

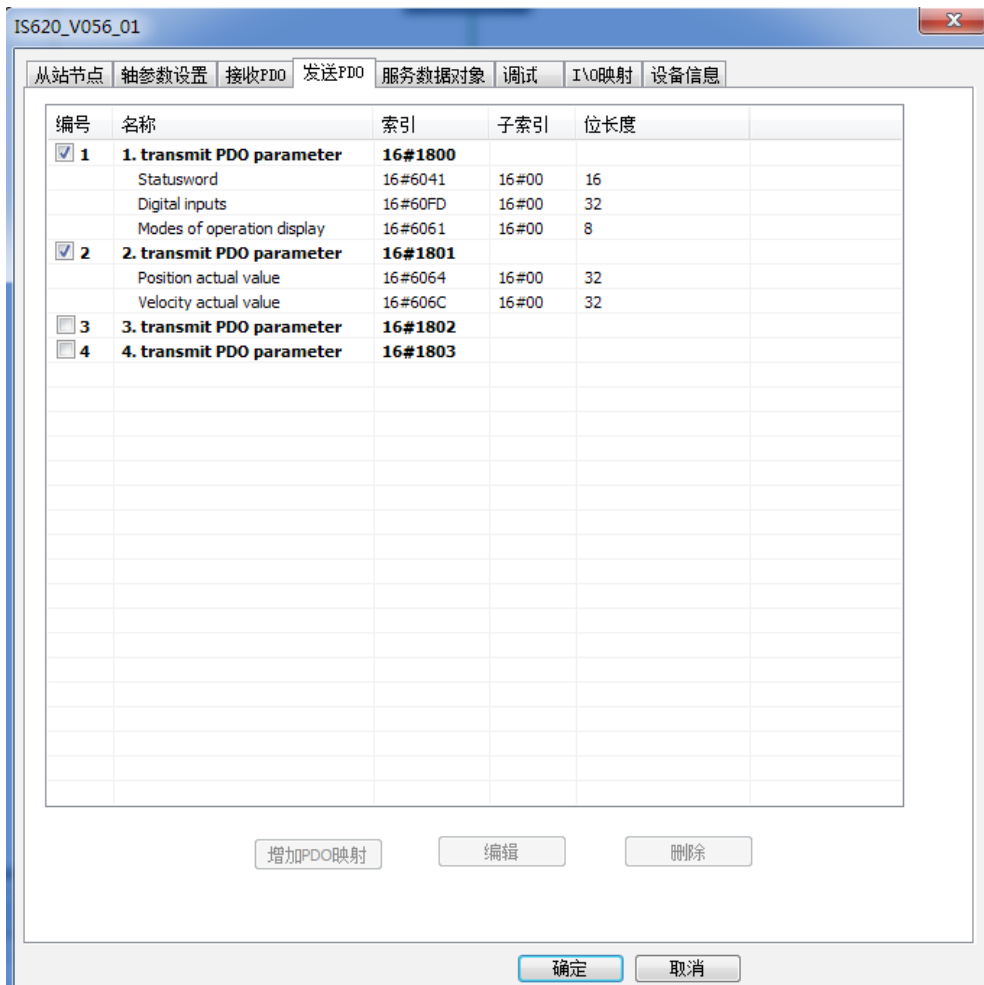
PDO 通信推荐使用同步方式，从站同步 PDO 通信设置方式如下：



NOTE

在不用 MCMOVVEL 和 MCJOG 指令时，该对象字典可用其他对象字典代替，但必须保证长度为 0x20。

发送 PDO 配置：



接收 PDO 必须按照如下顺序配置：

索引	子索引	名称
6041h	0	Status word
60fdh ^[1]	0	Digital inputs
6061h	0	Modes of operation
6064h ^[2]	0	Position actual value
606ch	0	Velocity actual value

发送 PDO 的同步设置方式和接收 PDO 的设置方式类似。

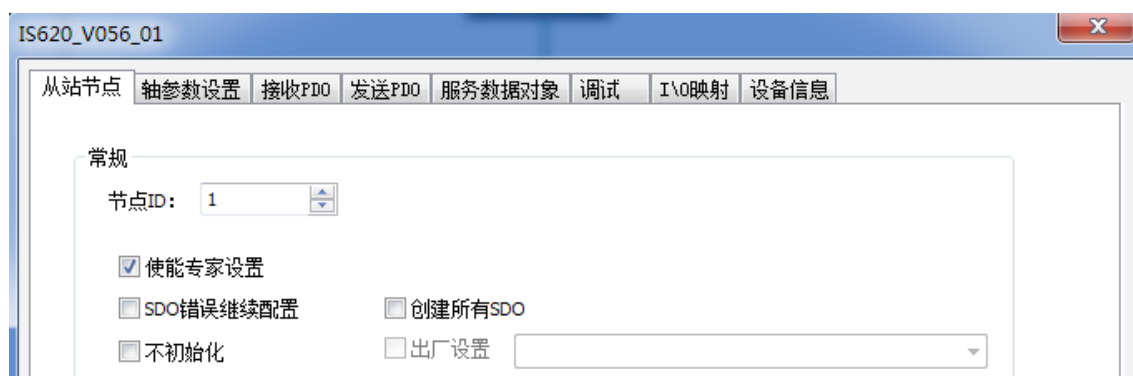


NOTE

- ◆ [1] 该对象字典可用其他对象字典代替，但必须保证长度为 0x20。
- ◆ [2] 该对象字典可以用 60FCh 代替。

EDS 默认是按照上述配置，用户添加新的对象时，务必注意上述对象配置顺序，否则 H3U 的轴控指令无法使用。使用其他制造商的 PLC 时，可以不按照上述配置顺序。

- 8) 将 Canopen 配置下载到 H3u 中，H3u 按照前面设置的组态开始配置从站，配置过程是按照“服务数据对象”页面列出的对象字典列表进行，要查看该列表的内容，首先要勾选“从站节点”页面下的“使能专家设置”选项。



编号	索引	子索引	名称	值	位长度	下载
40	16#1803	16#01	Disable PDO	0xC0000481	32	*
41	16#1804	16#01	Disable PDO	0xC00001A1	32	*
42	16#1805	16#01	Disable PDO	0xC00002A1	32	*
43	16#1806	16#01	Disable PDO	0xC00003A1	32	*
44	16#1807	16#01	Disable PDO	0xC00004A1	32	*
45	16#1808	16#01	Disable PDO	0xC00001C1	32	*
46	16#1809	16#01	Disable PDO	0xC00002C1	32	*
47	16#180A	16#01	Disable PDO	0xC00003C1	32	*
48	16#180B	16#01	Disable PDO	0xC00004C1	32	*
49	16#180C	16#01	Disable PDO	0xC00001E1	32	*

在调试阶段，H3U 允许在线监控设备的状态和读写从站的对象字典，界面如下：

The screenshot displays the '调试' (Debug) tab of the H3U software interface. It is divided into three main sections:

- NMT命令 (NMT Commands):** Contains buttons for '启动节点' (Start Node), '停止节点' (Stop Node), '预运行' (Pre-run), '复位节点' (Reset Node), and '复位通讯' (Reset Communication). A red circle highlights the '启动监控' (Start Monitoring) button, with a red annotation '启动监控' next to it.
- 服务数据对象(SDO) (Service Data Object):** This section is used for reading and writing SDOs. It includes:
 - Two dropdown menus for '索引16#' (Index 16#) and '子索引16#' (Sub-index 16#). A red circle highlights the '索引16#' dropdown, with a red annotation '写入要操作的对象字典的索引子索引' (Write the index and sub-index of the object dictionary to be operated).
 - Input fields for '值' (Value) and '位长度' (Bit Length), with a '十六进制' (Hex) dropdown.
 - Buttons for '读SDO' (Read SDO) and '写SDO' (Write SDO). A red circle highlights these buttons, with a red annotation '根据需要点击写或读' (Click write or read as needed).
- 诊断 (Diagnosis):** Contains fields for '在线状态' (Online Status), 'SDO错误步数' (SDO Error Steps), and '诊断字符串' (Diagnostic String). Below this is a table for '紧急错误信息' (Emergency Error Information):

创建时间	错误码(16#)	错误寄存器(16#)	厂家错误码(16#)

创变·精彩

深圳市汇川技术股份有限公司

Shenzhen Inovance Technology Co., Ltd.

地址：深圳市宝安区宝城70区留仙二路鸿威工业区E栋

总机：(0755)2979 9595

传真：(0755)2961 9897

<http://www.inovance.com>

苏州汇川技术有限公司

Suzhou Inovance Technology Co., Ltd.

地址：苏州市吴中区越溪友翔路16号

总机：(0512)6637 6666

传真：(0512)6285 6720

<http://www.inovance.com>

销售服务联络地址



19010271A05

由于本公司持续的产品升级造成的内容变更，恕不另行通知
版权所有 © 深圳市汇川技术股份有限公司
Copyright © Shenzhen Inovance Technology Co., Ltd.