

技术资料

AC Servo driver

VPH Series

HD Type

TwinCAT3 setting manual

前言

本说明书汇总了为在 Beckhoff TwinCAT3 上使 AC 伺服驱动器 VPH-HD 系列（下称驱动器）动作的步骤及其确认方法。

术语定义

本使用说明书的正文中，若无特别指明，采用以下术语来表述。

使用术语	术语内容
本说明书	VPH HD 系列技术资料 TwinCAT3 连接篇
驱动器、本驱动器	本公司 AC 伺服驱动器（VPH HD 系列）
马达	本公司 τ 系列马达
VPH DES	VPH Data Editing Software (VPH 专用编辑软件)
P***	参数编号（“***”表示 3 位数的数字）

安全注意事项

在使用本说明书前，请务必仔细阅读 AC 伺服驱动器 <VPH 系列> 使用说明书的“安全注意事项”。本说明书中表示安全注意事项时，使用以下记号。

 注意	预想在错误使用时有可能导致危险状况，致使人员受中度伤害或轻伤，以及物理方面的损害发生的情况。 另外，记载为  注意的事项，根据状况也有可能导致重大的结果。任何一项中都记载有重要的内容，所以请务必遵守。
 强制	表示强制(必须做)。

相关手册

为了安全地使用系统，请务必获取构成系统的设备或驱动器的手册及使用说明书等资料，包括“安全注意事项”“安全要点”等安全相关注意事项在内，在确认内容后使用。喜开理日机电装株式会社（下称本公司）及Beckhoff Automation GmbH & Co. KG（下称Beckhoff）的手册如下所示。

厂家	手册名称
本公司	TI-14800* AC Servo driver VPH Series HD Type τ DISC 或者 TI-14531* AC Servo driver VPH Series HD Type τ LINEAR
本公司	TJ-42600* AC Servo driver VPH Series HD Type Communications manual
本公司	TI-14950* AC Servo driver VPH Serie Servo Adjustment Manual
本公司	VPH Data Editing Software 联机手册
Beckhoff	TwinCAT3 入门指南（小册子）
Beckhoff	TwinCAT3 eXtended Automation(XA)（册子）
Beckhoff	TwinCAT How to (https://sites.google.com/site/twinCAT3howto/)

关于著作权和商标

Windows® 及 Visual Studio®是美国 Microsoft Corporation（微软公司）在美国以及其他国家的注册商标。

EtherCAT® 是注册商标和专利技术，由德国 Beckhoff Automation GmbH & Co. KG（倍福自动化有限公司）授权。

TwinCAT® 是 Beckhoff Automation GmbH & Co. KG 的注册商标，由 Beckhoff Automation GmbH & Co. KG 授权。

本说明书中记载的公司名和产品名分别是各公司的商标或者注册商标。

参考

本说明书中，与本驱动器的连接使用 USB。有关 USB 驱动程序的安装，请参照“VPH Data Editing Software 的帮助”。

术语和定义

术语	说明和定义
(EtherCAT) 从控	从控是与 EtherCAT 连接的设备，包括多种，如处理位置信息等数据的伺服驱动器等设备、以及处理位信号的 I/O 终端等设备。本说明书内中表示 AC 伺服驱动器 VPH-HD 系列的设备。
对象	表示从控内的数据和参数等信息。
PDO 通信 (Process Data Objects 通信)	一种 EtherCAT 通信，系使用在固定周期内进行实时信息交换的过程数据对象 (Process Data Objects: PDO) 的通信。也称作“过程数据通信”。
PDO 映射	PDO 通信中使用的对象的相互关联性。
PDO 登记项	PDO 映射中使用的针对个别对象的指示器。
TwinCAT	TwinCAT 可在 PC 上执行伴随多 PLC 系统的实时控制器、NC 轴控制、编程环境、主控控制器的功能。
(TwinCAT) 工程技术	TwinCAT 工程技术中包含有 TwinCAT3 控制软件的设定和操作环境。
(TwinCAT) I/O	如果使用 TwinCAT I/O，则可通过 EtherCAT 将周期数据收集到过程图像内。EtherCAT 和过程图像的配置通过 TwinCAT 工程技术进行
(TwinCAT) PLC	TwinCAT PLC 符合国际标准 IEC 61131-3 3rd edition，可在单一的 CPU 上使得多个 PLC 动作。IEC 61131-3 编程语言全都可使用。可将 PROGRAM 类型的块与实时任务关联起来。可通过各种调试功能，轻易地进行故障检测和维护。
(TwinCAT) MOTION	作为 TwinCAT MOTION 的一个例子，包括 TwinCAT NC PTP。TwinCAT NC PTP，作为软件安装有点至点动作的运动控制。轴作为提供 PLC 等周期性界面的轴对象来实现。
运动控制命令	用来执行运动控制功能的功能块定义的命令。运动控制命令包括符合 PLCopen®的运动控制用功能块的命令、和 MC 功能模块独自的命令。(简称：MC 命令)
PLCopen®	PLCopen®是在欧洲拥有总部的 IEC 61131-3 的普及团体，是一个全球规模的会员组织。PLCopen®通过将运动控制用功能块进行标准化，定义基于 IEC 61131-3 (JISB 3503)标准语言的程序界面。PLCopen® Japan 是日本市场的促销委员会，由关注日本市场的会员构成。 PLCopen® Japan 网站， http://www.plcopen-japan.jp/
轴	MC 功能模块内的功能单位。分配外部伺服驱动器的驱动机构、编码器输入从控的检测机构等。
轴变量	用构造体来定义每个轴的各种状态信息和部分轴参数设定信息等的系统定义变量。在进行 MC 命令的轴指定、及轴的指令现在位置和异常信息等的监控中使用。
ESI 文件 (EtherCAT Slave Information 文件)	以 XML 格式记述 EtherCAT 从控固有信息的文件。 通过将此文件加载至 TwinCAT3,可进行从控的过程数据的分配等各种设定。

目 次

第 1 章 概要.....	1-1
第 2 章 对象设备和设定.....	2-1
2-1 对象设备.....	2-1
2-2 设备构成.....	2-2
2-3 硬件设定.....	2-4
2-4 参数设定.....	2-6
第 3 章 TwinCAT3 的设定内容.....	3-1
3-1 EtherCAT 端口的设定.....	3-2
3-2 ESI 文件的安装.....	3-5
3-3 TwinCAT3 的启动.....	3-6
第 4 章 TwinCAT3 的动作步骤.....	4-1
4-1 TwinCAT3 项目的生成.....	4-2
4-2 EtherCAT 的扫描.....	4-4
4-3 编码器参数和单位制及寸动速度的设定.....	4-9
4-4 TwinCAT3 的激活.....	4-12
4-5 扭矩限制的设定.....	4-14
4-6 寸动动作.....	4-16
第 5 章 TwinCAT3 的注意事项.....	5-1
5-1 每次都需要进行设定的 PDO 输出.....	5-1

第1章 概要

本说明书汇总了为在 Beckhoff TwinCAT3 上使用 AC 伺服驱动器 VPH-HD 系列（下称本驱动器）动作的步骤及其确认方法。

可通过理解“第3章 EtherCAT の設定内容”和“第4章 EtherCAT の接続手順”中记载的设定内容及设定步骤的要点，使用 EtherCAT 的 PDO 通信，让运动控制设备动作。

注意

请获取构建系统的各设备或驱动器的手册和使用说明书等资料，包括“安全注意事项”“安全要点”等安全相关注意事项在内，在确认内容后推进作业。

第2章 对象设备和设定

2-1 对象设备

成为连接对象的设备如下所示。

厂家	名称	形式
Beckhoff	TwinCAT3	Extended Automation Engineering (XAE)
本公司	本驱动器	NCR-HD□□□□□-□-□□□-□
本公司	马达	

注意

本说明书以具有 EtherCAT 的使用及 Beckhoff TwinCAT3 的操作经验者为对象。

参考

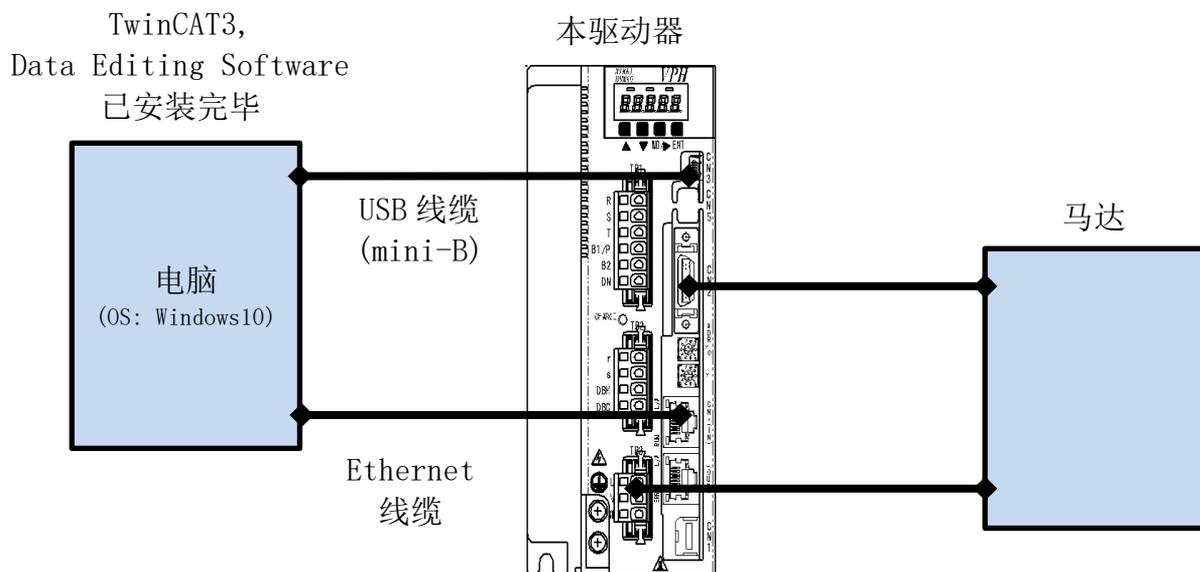
本说明书记载通信建立前的连接步骤，并没有记载关于连接步骤以外的操作、设置、配线方法、及设备的功能和动作。请参照使用说明书，或者向设备厂家洽询。

参考

关于可连接至驱动器的伺服马达，请向本公司洽询。

对象设备和设定
2-2 设备构成

用来再现本说明书的连接步骤的构成设备如下所示。



厂家	名称	形式
Beckhoff	TwinCAT3.1	ExtendedAutomation Engineering (XAE)
市售品	电脑 (OS:Windows7 以上)	
市售品	Ethernet 线缆 (带工业用以太网插座的线缆)	
市售品	USB 线缆 (mini-B)	
本公司	本驱动器	
本公司	马达	
本公司	ESI 文件	NikkiDensoNCR-HD Series.xml
本公司	VPH Data Editing Software	

 注意

请事前准备本项记载的 ESI 文件。ESI 文件的获取方法，请向本公司洽询。

 注意

请勿与其他 Ethernet 通信的线路共用 EtherCAT 通信。
此外，请勿使用开关集线器等 Ethernet 用设备。
Ethernet 线缆上，请使用范畴 5e 以上与铝带编组的双重屏蔽的线缆、和范畴 5 以上的对应屏蔽的插座。
线缆的屏蔽，请将两端全都与插座罩连接起来。

 注意

有关 TwiCAT3，请参考“TwinCAT3 入门指南”（小册子）、或者“TwinCAT How to”（因特网网站）进行安装。

设定本驱动器的硬件开关，连接各线缆。

注意

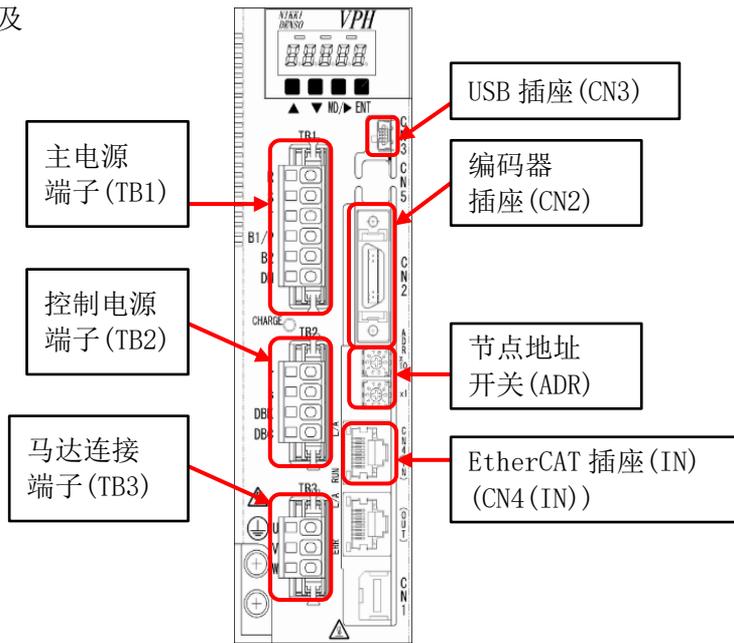
本说明书的使用范围为对通过 EtherCAT 连接的运动控制设备进行连接确认，因而已将紧急停止/正方向超行程限位/逆方向超行程限位 (EMG/FOT/ROT) 设为“OFF 固定”以使其失效。在实际进行系统构建时，请根据要使用的设备进行设定。
本说明书中，CN 插座 (控制输入输出插座) 上没有连接紧急停止/正方向超行程限位/逆方向超行程限位 (EMG/FOT/ROT) 等外部 I/O。

注意

请在电源 OFF 的状态下设定本驱动器。

- 1 确认本驱动器的电源处于 OFF 状态。
※在电源 ON 处于状态的情况下，可能会在之后的操作中无法按照步骤进入。

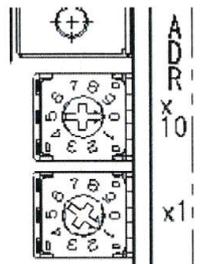
- 2 根据右图确认本驱动器前面的开关及插座的位置。



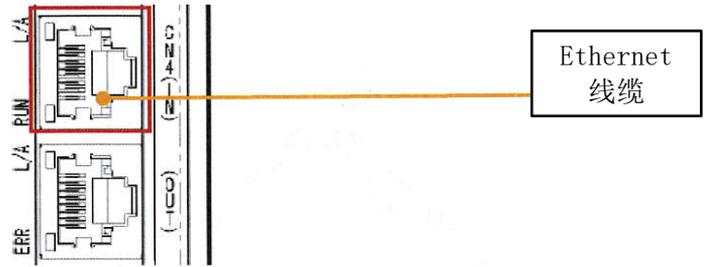
- 3 按以下所示方式设定驱动器侧面的地址开关 (ADR)。

x10: 0
x1 : 1

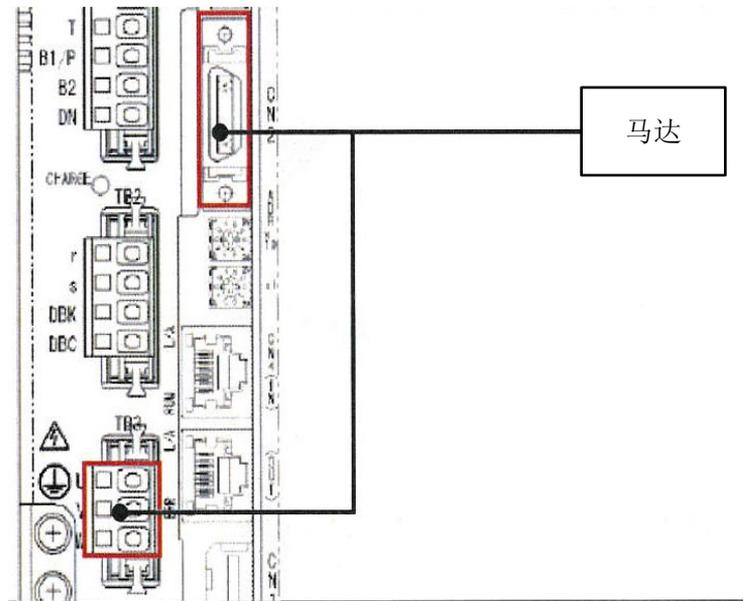
※将节点地址设定为“1”。
(本例是将节点地址设定为“1”的例子)



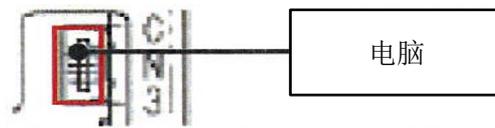
- 4 连接 Ethernet 线缆至 EtherCAT 插座 (IN) (CN4 (IN))。



- 5 连接马达至马达连接端子 (TB3) 及编码器插座 (CN2)。

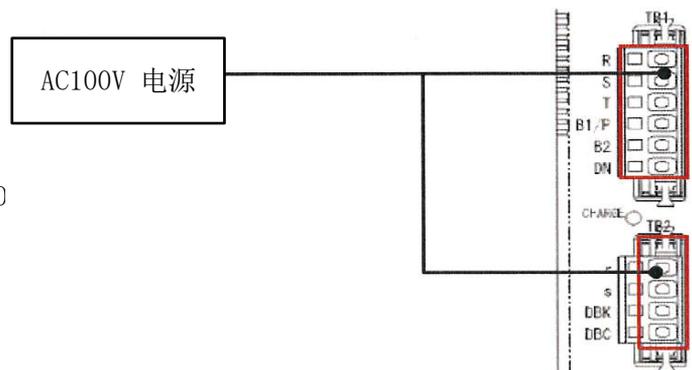


- 6 连接 USB 线缆 (mini-B) 至 USB 插座 (CN3)，并与电脑相连。



- 7 连接 AC100V 电源至主电源端子 (TB1) 和控制电源端子 (TB2)。

(本例是电源 100V 规格的连接例子。
200V 规格时，请参照本体手册进行 20



进行本驱动器的参数设定。

参数设定通过“VPH Data Editing Software”进行，所以请预先在电脑中安装对应软件。

⚠ 注意

本说明书的使用范围为对通过 EtherCAT 连接的运动控制设备进行连接确认，因而已将紧急停止/正方向超行程限位/逆方向超行程限位 (EMG/FOT/ROT) 设为“OFF 固定”以使其失效。因此，即使在尚未连接紧急停止/正方向超行程限位/逆方向超行程限位 (EMG/FOT/ROT) 的状态下也不会发生异常。在实际进行系统构建时，请根据要使用的设备进行设定。

参考

本说明书中，与本驱动器的连接使用 USB。有关 USB 驱动程序的安装，请参照“VPH Data Editing Software 的帮助”。

⚠ 注意

请在马达能够动作的状态下进行下述操作。

1 接通本驱动器的电源。

2 从电脑启动 VPH Data Editing Software。



3 单击[从驱动器获取设定]，获取所连接的构成的驱动器和马达信息。

单击[决定]。



4 按下[参数]。



5 按下[从驱动器读出]。



6 选择[信号设定]。

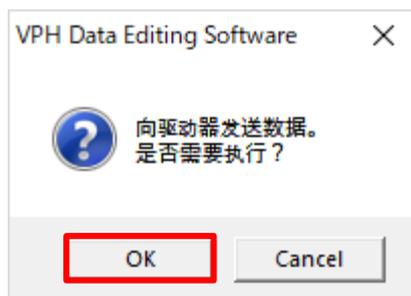


7 将[P623], [P624], [P625]变更为[OFF 固定]。

按下[写入驱动器]。



8 按下[OK]。



9 重新接通本驱动器的电源

第3章 TwinCAT3 的设定内容

这里就本说明书中使用的 TwinCAT3 的通信内容和设定内容进行描述。

3-1 EtherCAT 端口的设定

进行 EtherCAT 的端口设定。

⚠ 注意

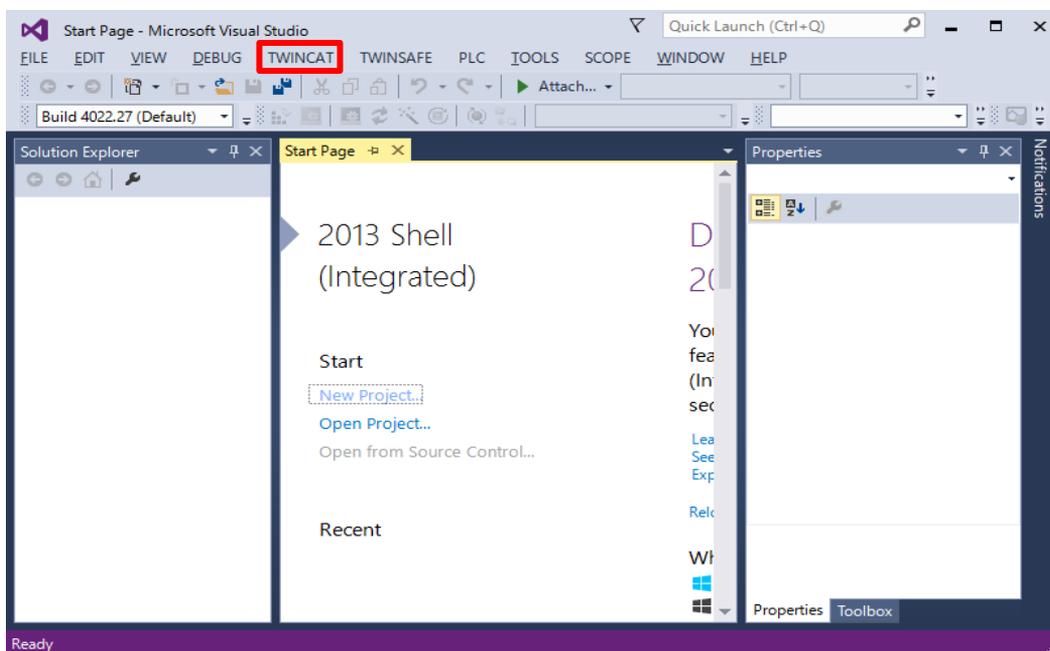
有关作为 EtherCAT 使用的 Ethernet 端口,请参照 Windows 的设备管理器的网络适配器项目,或者在命令提示符上执行 `ipconfig /all` 命令等以预先进行确认。

有多个 Ethernet 端口的情况下,尚未赋予在 `ipconfig /all` 命令显示中的 LAN 上使用的 IP 地址范围的以太网适配器和 MAC 地址将成为用作 EtherCAT 端口的 Ethernet 端口的大致标准。

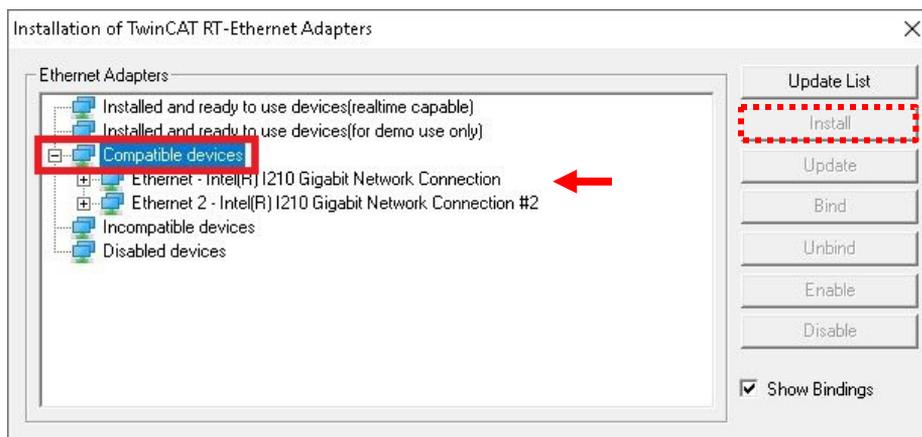
1 Windows 的开始菜单

选择[所有程序]→[Beckhoff]→[TwinCAT3]→[TwinCAT XAE], 启动 TwinCAT3。

2 选择 TwinCAT3 菜单的[TwinCAT]→[Show Realtime Ethernet Compatible Devices...]



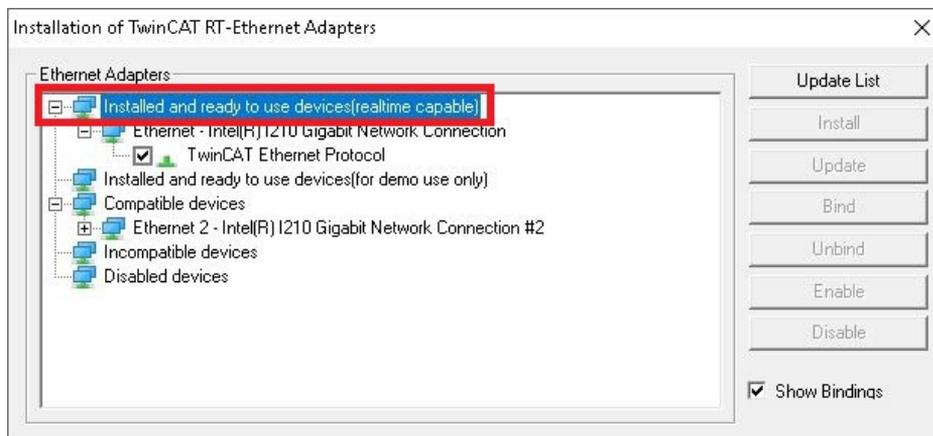
- 3 显示 Installation of TwinCAT RT-Ethernet Adapters 画面，从 Compatible devices 的树中选择用作 EtherCAT 的设备，按下 [Install]。



⚠ 注意

在 Compatible devices 树为空的情况下无法进行 EtherCAT 连接。
请在 <http://infosys.beckhoff.com> 网站检索“Supported Network Controller by Beckhoff Ethernet Driver”页面，使用具有兼容性的网络控制器。

- 4 所选设备将被变更为设备名 TwinCAT-Intel PCI Ethernet Adapter [Gigabit]，并被移动至 Installed and ready to use devices[realtime capable]树下。



5 单击[X]，关闭 Installation of TwinCAT RT-Ethernet Adapters 对话框。

 注意

有关 Ethernet 端口，请在 <http://infosys.beckhoff.com> 网站检索“Supported Network Controller by Beckhoff Ethernet Driver”页面，使用具有兼容性的网络控制器。

 注意

TwinCAT3 的设备驱动程序会被删除，因而请勿通过 Windows Update 进行网络控制器的设备驱动程序的更新。

3-2 ESI 文件的安装

安装本驱动器用 ESI 文件至 TwinCAT3。

复制 VPH-HD 用 ESI 文件 NikkiDenso NCD-HD Series.xml 至 TwinCAT3 的 EtherCAT 文件夹。
(文件夹例 C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT)

安装完 ESI 文件后，请重新启动 TwinCAT3。



请事前准备本项记载的 ESI 文件。ESI 文件的获取方法，请向本公司洽询。

3-3 TwinCAT3 的启动

启动 TwinCAT3。

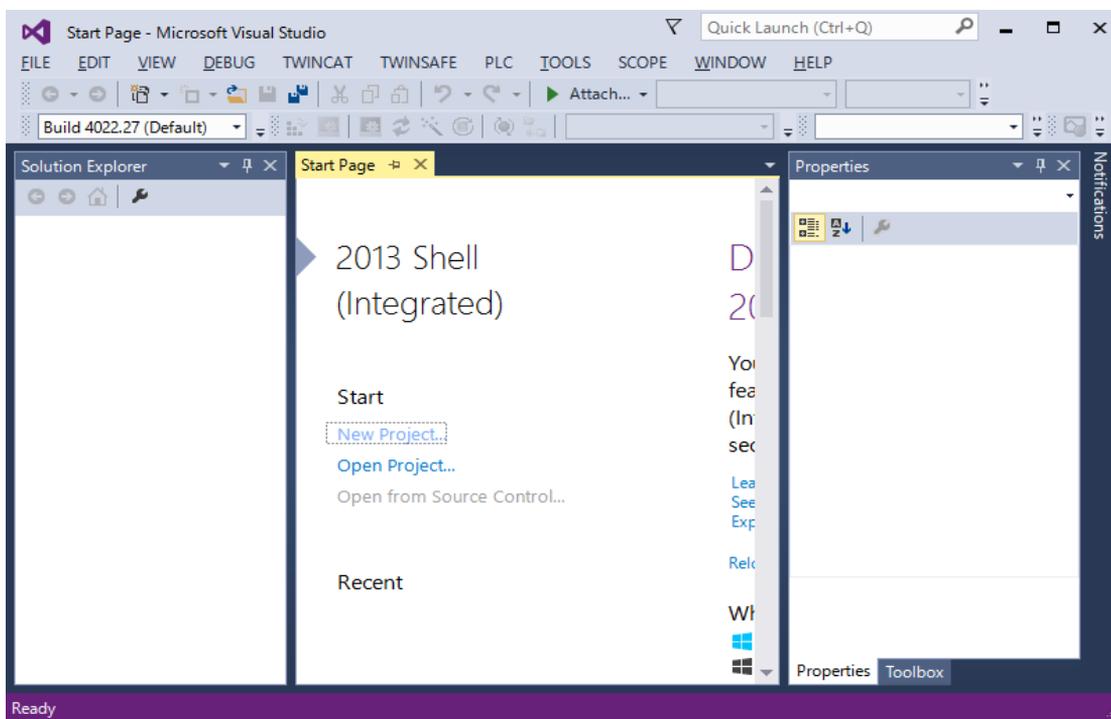
1 接通电脑的电源。

2 Windows 的开始菜单

选择[所有程序]→[Beckhoff]→[TwinCAT3]→[TwinCAT XAE]，启动 TwinCAT3。



3 显示 TwinCAT3 的画面。



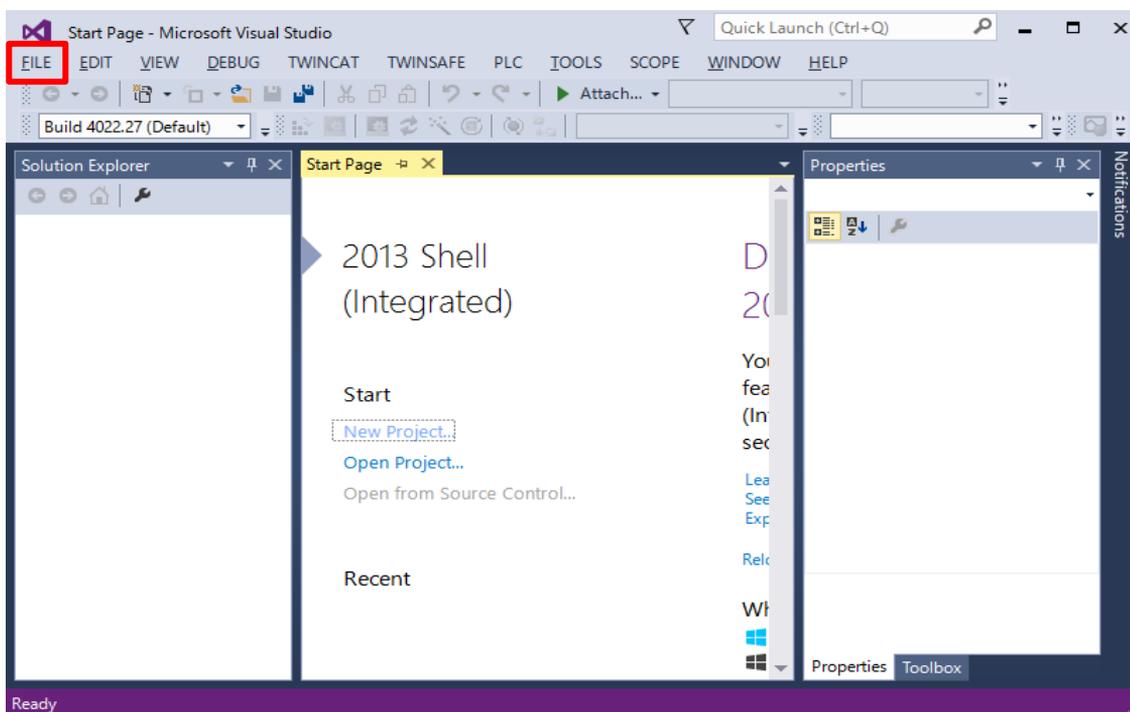
第4章 TwinCAT3 的动作步骤

本章就通过 EtherCAT 连接 TwinCAT3 和本驱动器，运转马达的步骤进行描述。

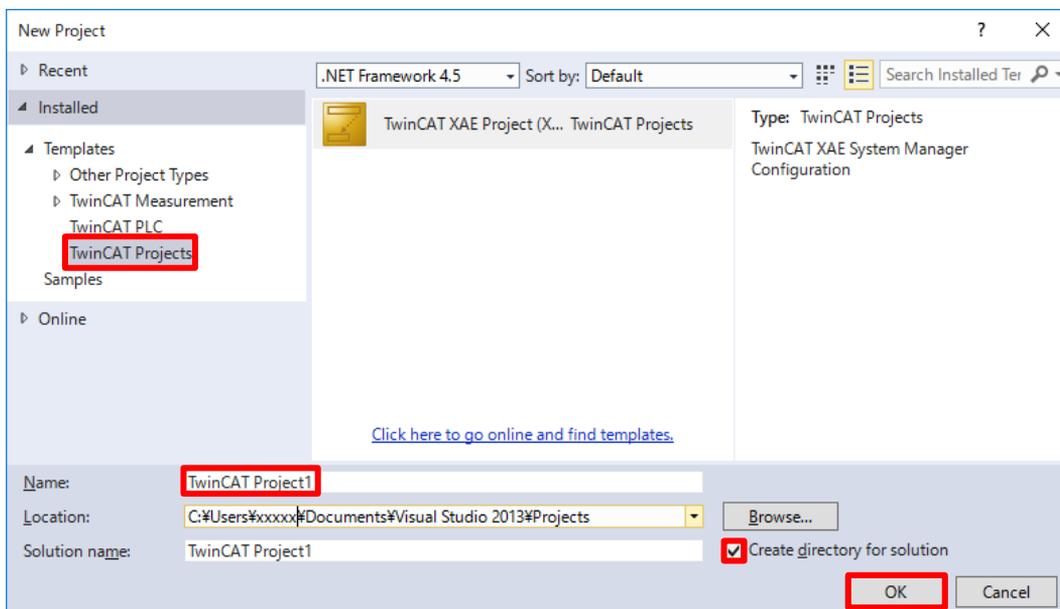
4-1 TwinCAT3 项目的生成

进行 TwinCAT3 项目的生成。

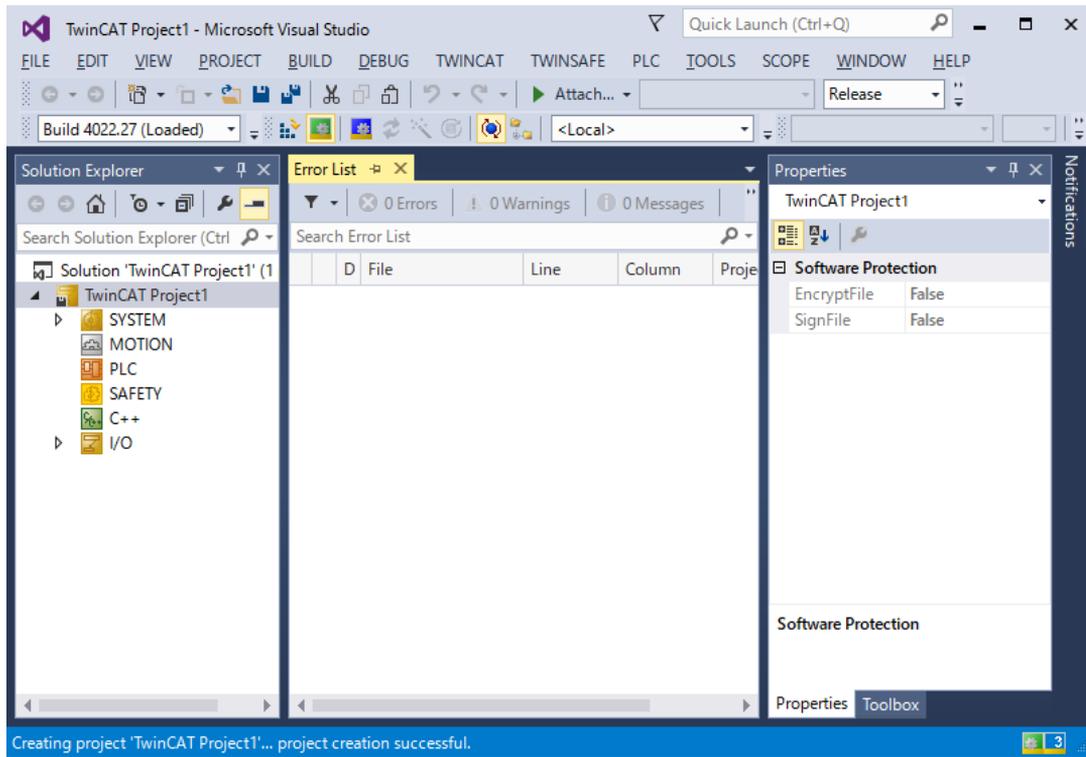
1 选择 TwinCAT3 的菜单 [File] → [New] → [Project...]



2 选择 [TwinCAT Projects], 向 [Name:] 输入项目名 (例 TwinCAT Project1), 按下 [OK]。



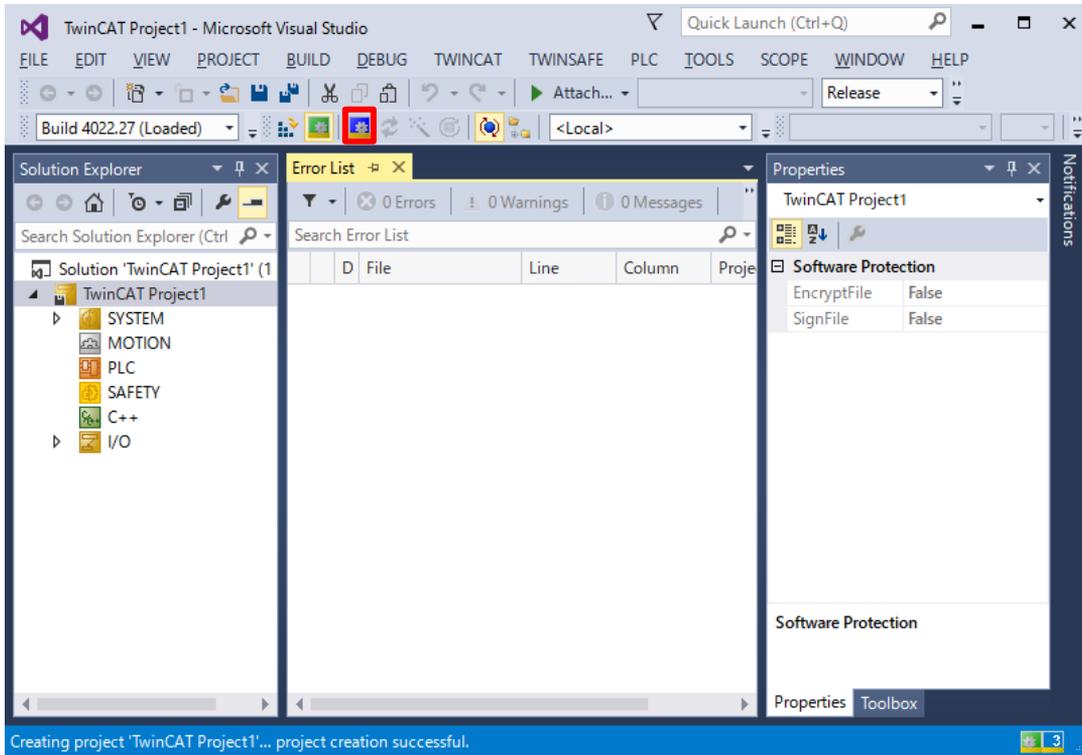
3 新项目即被生成。



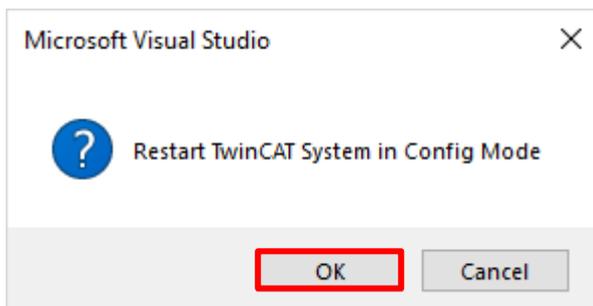
4-2 EtherCAT 的扫描

扫描 EtherCAT，与驱动器连接。

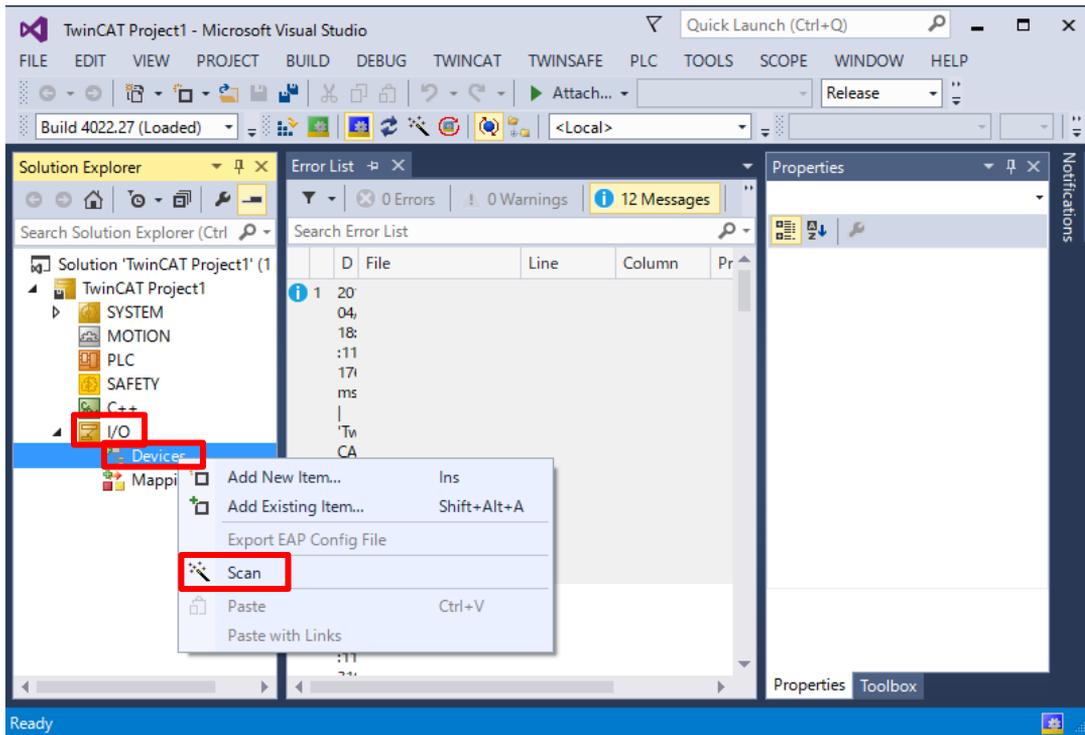
- 1 按下蓝色齿轮图标[Restart TwinCAT (Config Mode)]。



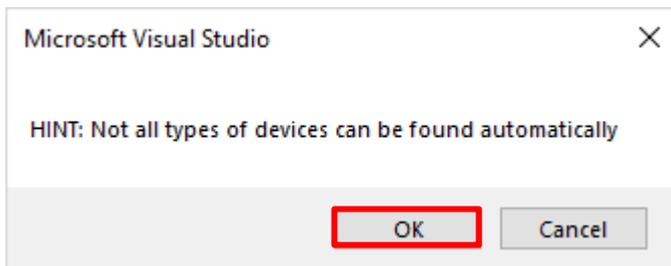
- 2 按下[OK]。



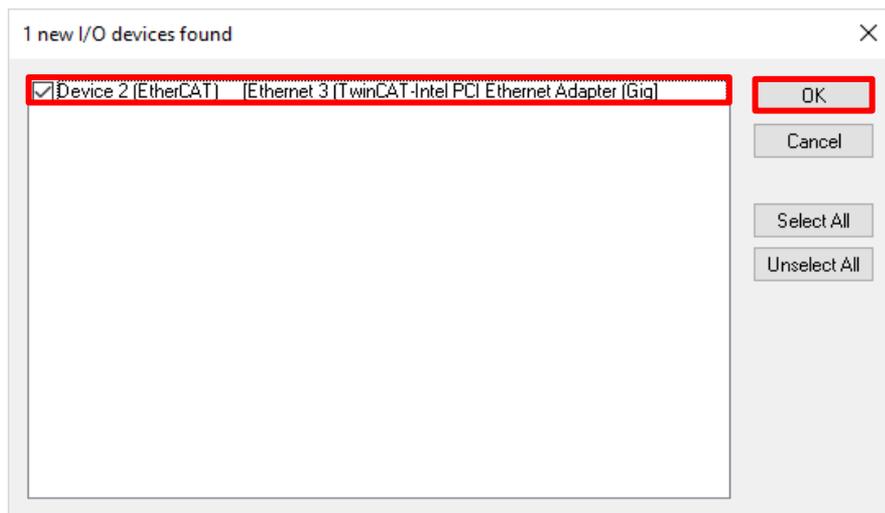
3 选择[I/O]→[Devices]，按下鼠标的右键，选择[Scan]。



4 按下[OK]。



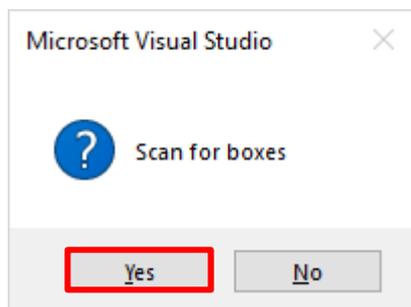
5 选择 3-1 中设定的端口，按下[OK]。



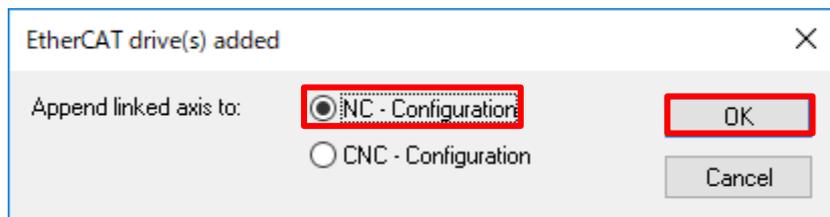
⚠ 注意

上述画面的白色矩形内显示的以太网的项目，根据您所使用的 PC 会有所差异。

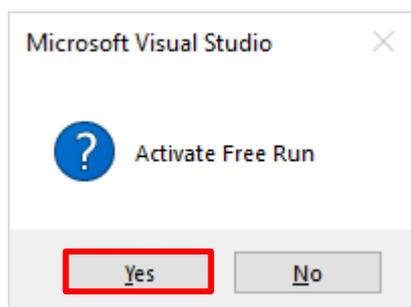
6 按下[Yes]。



7 显示下述内容的环境下，确认已选择[NC - Configuration]，按下[OK]。

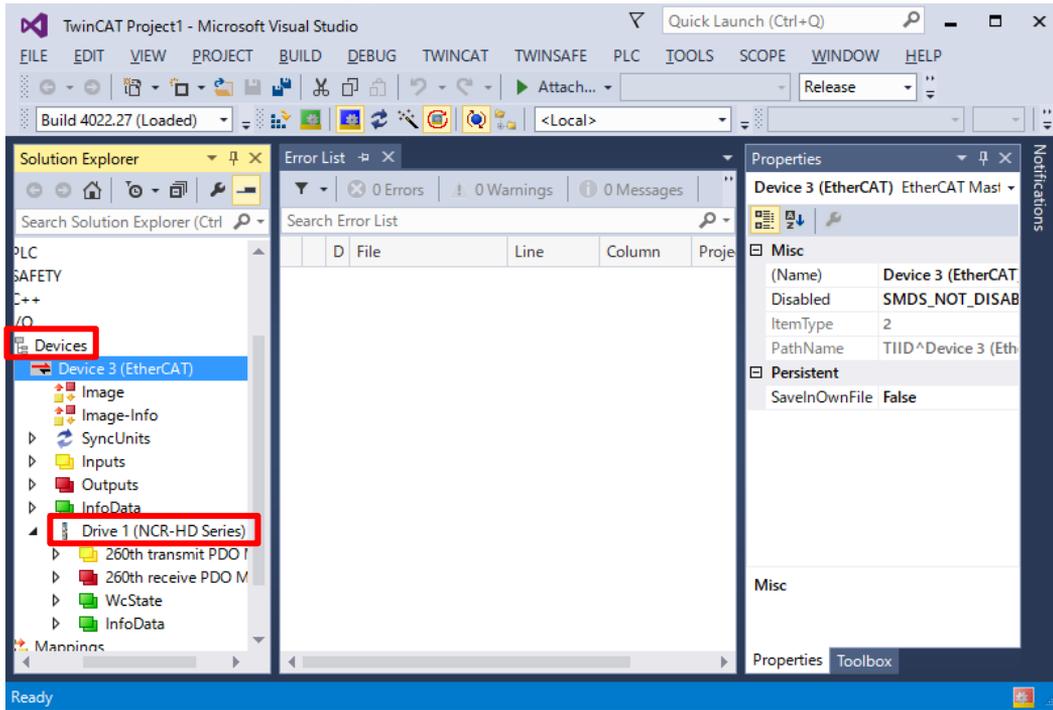


8 按下[Yes]。



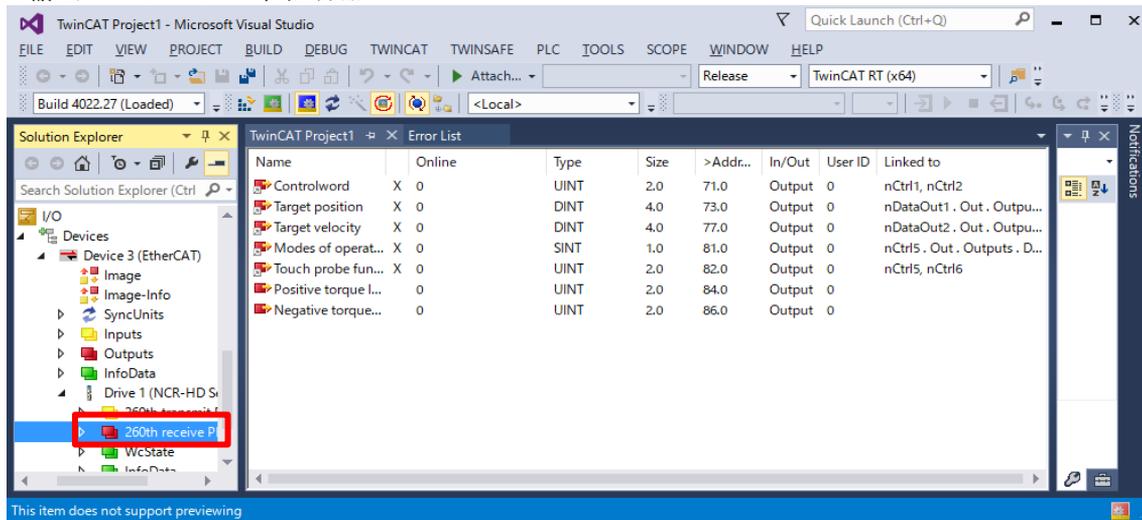
9 确认 TwinCAT3 的 [Solution Explorer] 树的 Devices。

可确认 [NCR-HD Series] 已连接上。

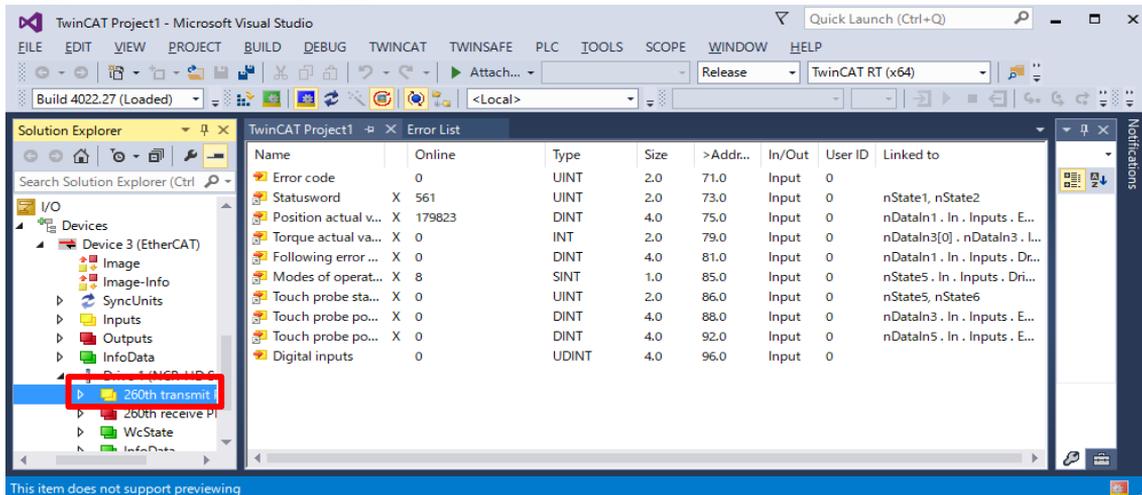


10 TwinCAT3 的通信内容的 PDO 登记项(对象)如下所示。

■输出 (TwinCAT3→本驱动器)



■输入 (TwinCAT3←本驱动器)



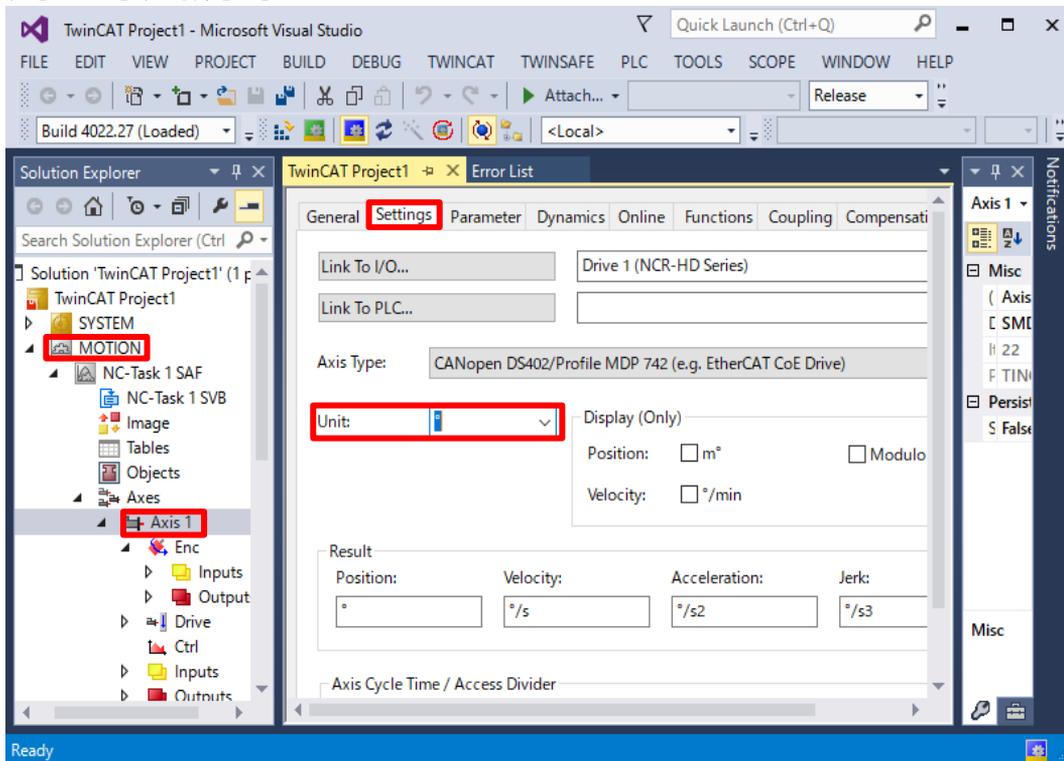
4-3 编码器参数和单位制及寸动速度的设定

设定编码器参数和单位制及寸动速度。

1 从[Motion]的[Axes]的[Axis 1]中选择[Settings]标签。

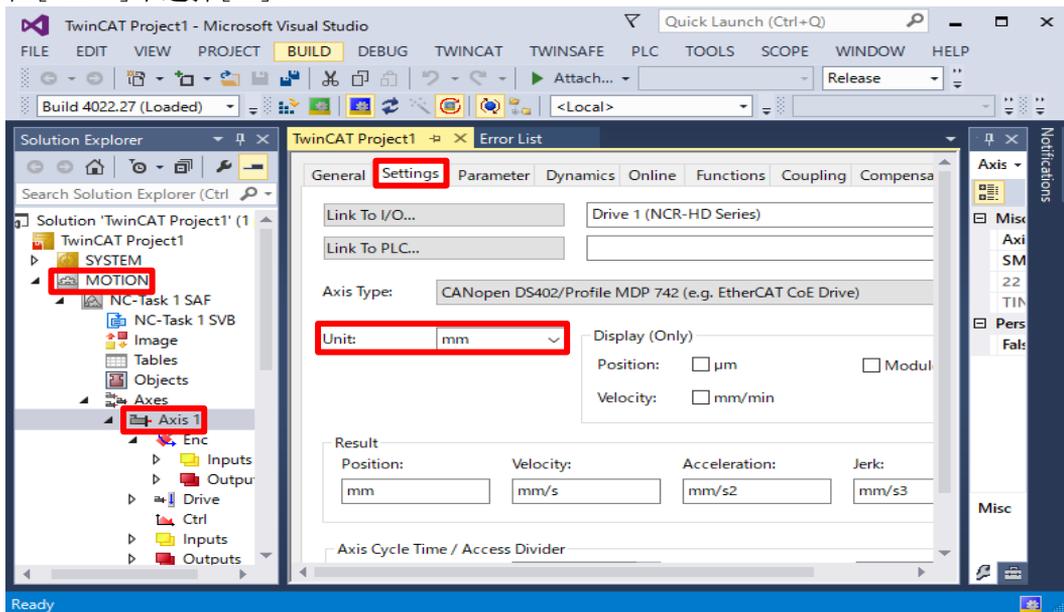
① 使用 τ Disc 时

在[Unit:]中选择[°]。



② 使用 τ Linear 时

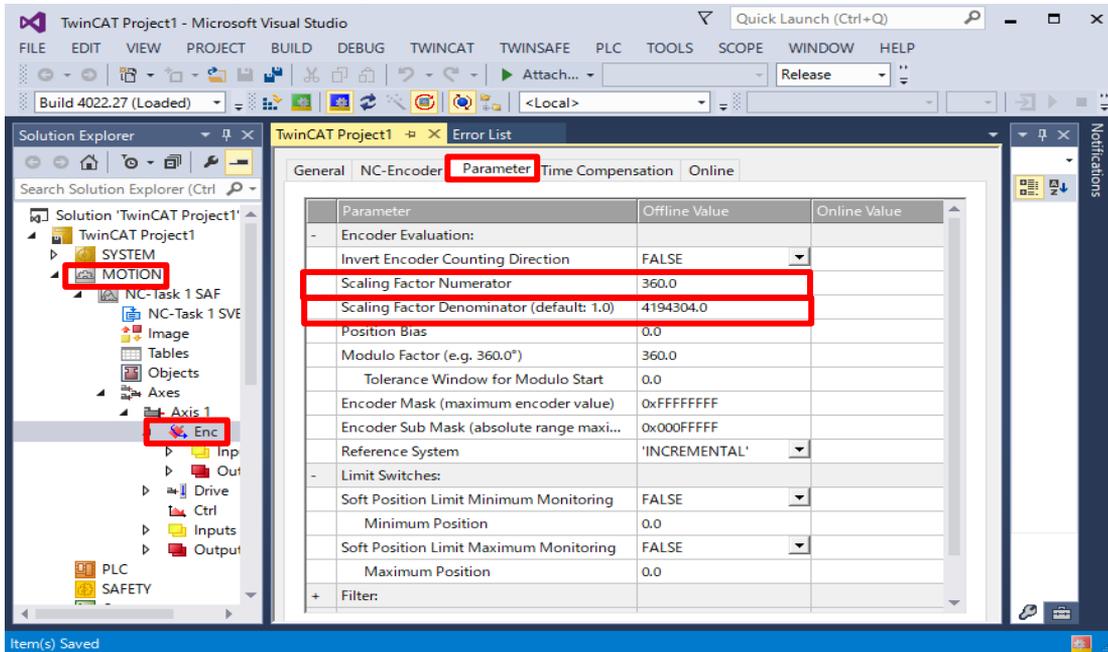
在[Unit:]中选择[mm]。



2 从[MOTION]的[Axis]的[Axis 1]的[Enc]中选择[Parameter]标签。

① 使用 τ Disc 时

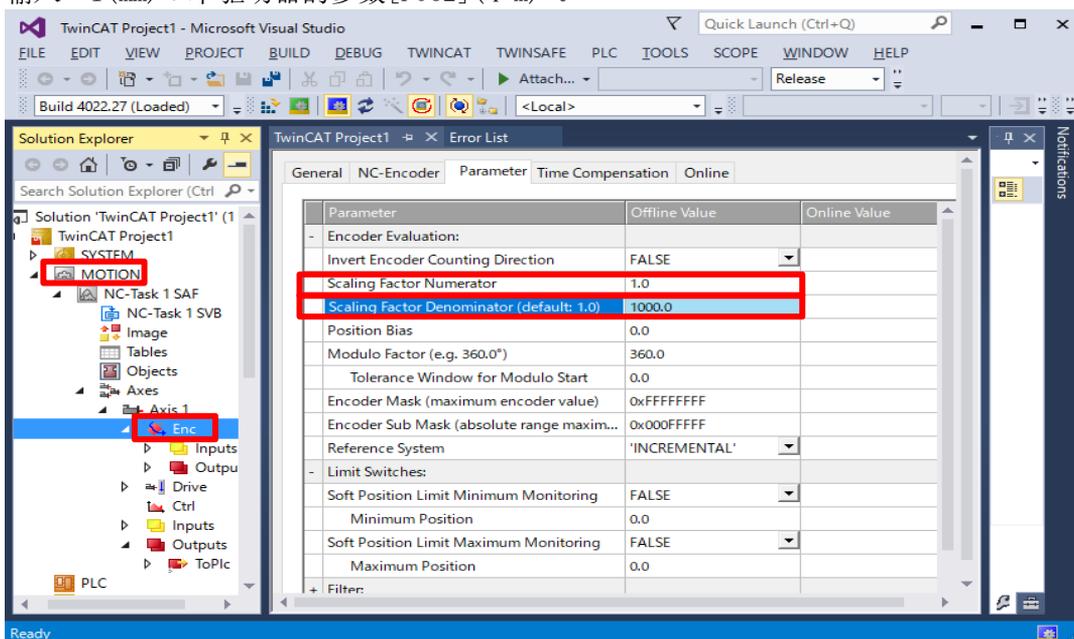
向[Scaling Factor Numerator]输入 360 (360°), 以 Pulse 单位
向[Scaling Factor Denominator (default:1.0)]
输入“本驱动器的参数[P061]”。



此例中已对[Scaling Factor Denominator (default:1.0)]
设定 4194304(2 的 22 乘方)。

② 使用 τ Linear 时

向[Scaling Factor Numerator]输入 1 (1mm),
向[Scaling Factor Denominator (default:1.0)]
输入“1 (mm) ÷ 本驱动器的参数[P062] (μ m)”。

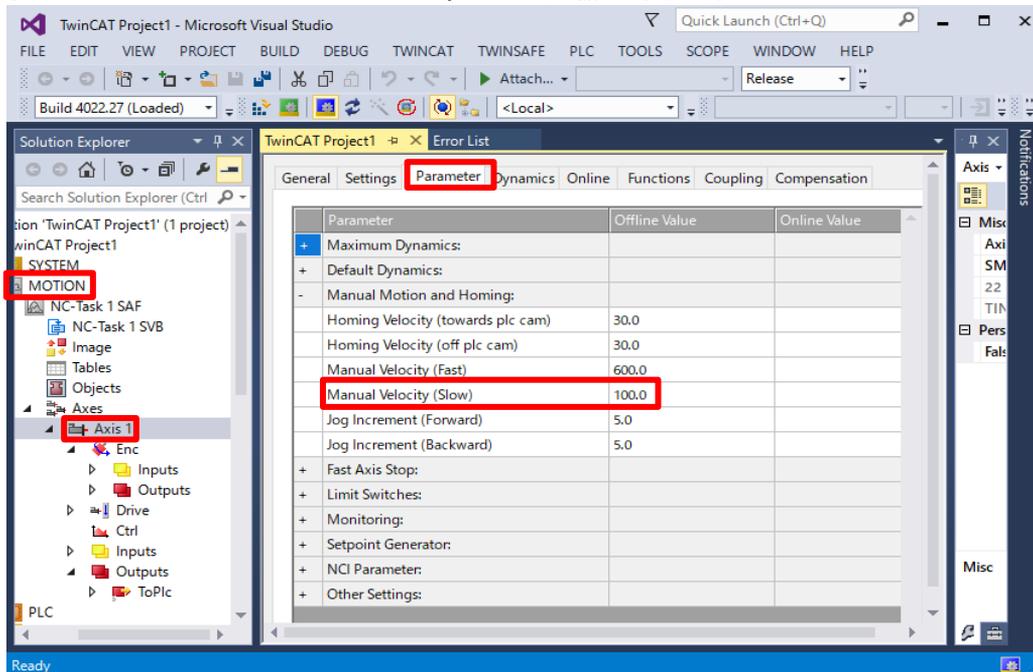


此例中已对[Scaling Factor Denominator (default:1.0)]
设定 1000。

3 从[Motion]的[Axes]的[Axis 1]中选择[Parameter]标签。

① 使用 τ Disc 时

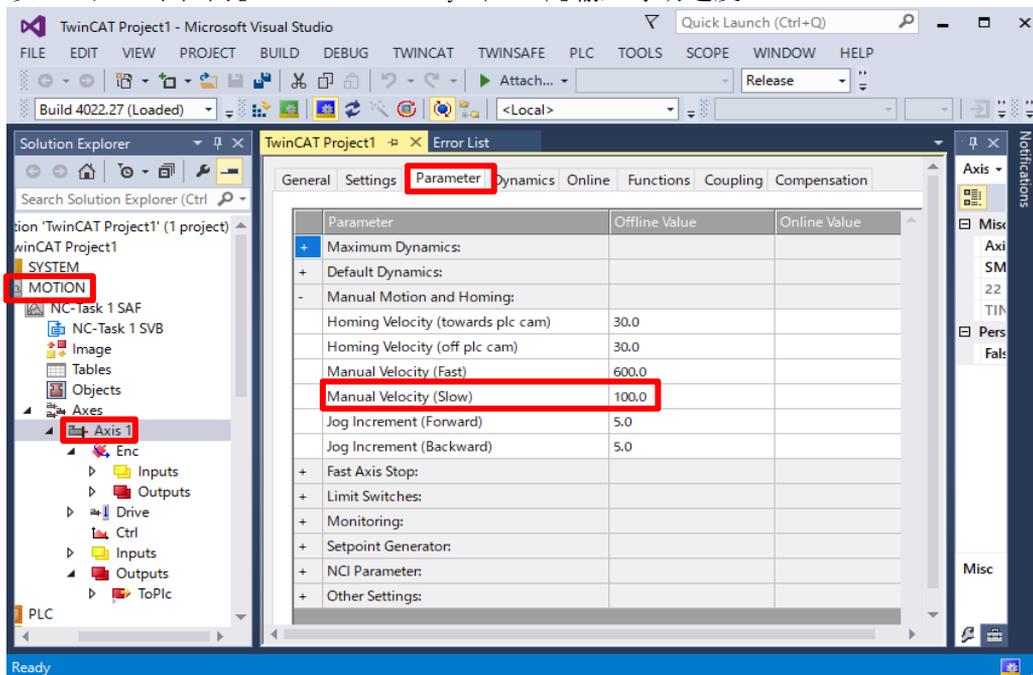
以 “° /s” 单位向 [Manual Velocity (Slow)] 输入寸动速度。



此例中已设定 100° /s 的寸动速度。

② 使用 τ Linear 时

以 “mm/s” 单位向 [Manual Velocity (Slow)] 输入寸动速度。



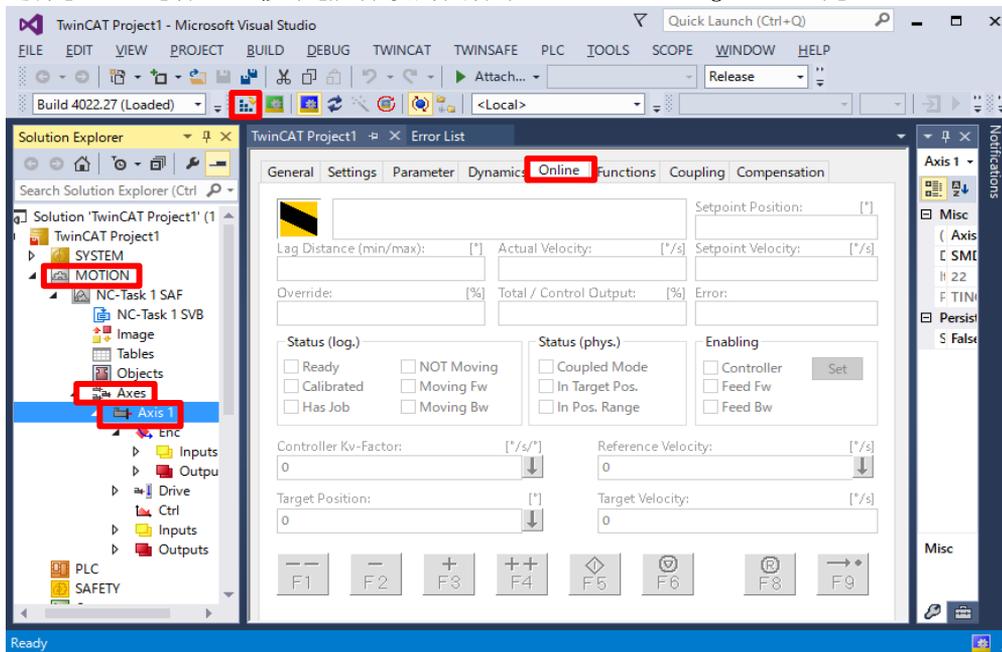
此例中已设定 100mm/s 的寸动速度。

TwinCAT3 的动作步骤

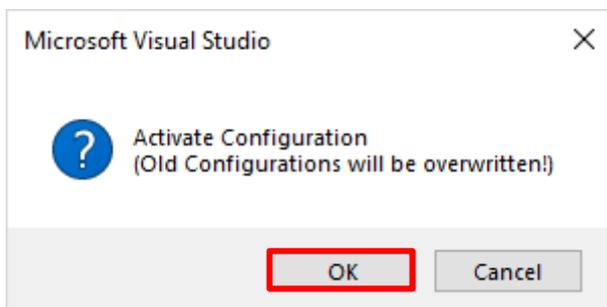
4-4 TwinCAT3 的激活

进行 TwinCAT3 的激活。

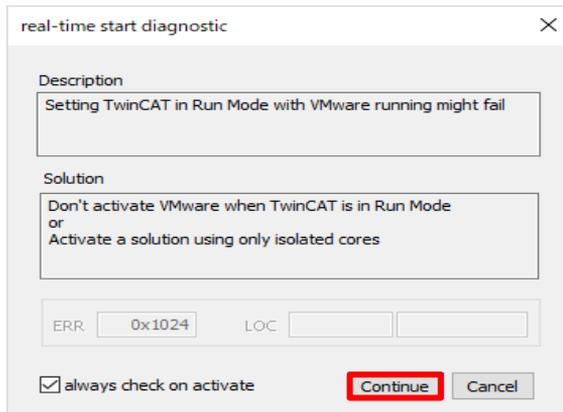
- 1 利用 TwinCAT3 的 [Solution Explorer] 从 [MOTION] 的 [Axes] 中选择 [Axis 1]，选择 [Online] 标签，按下 [阶梯状的图标 (Activate Configuration)]。



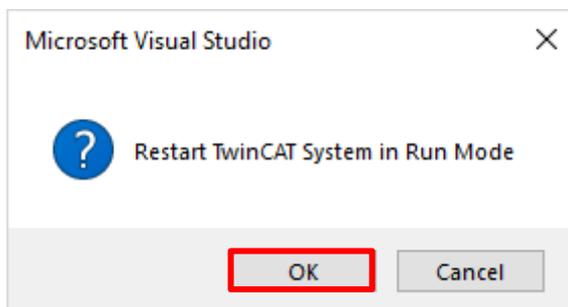
- 2 按下 [OK]。



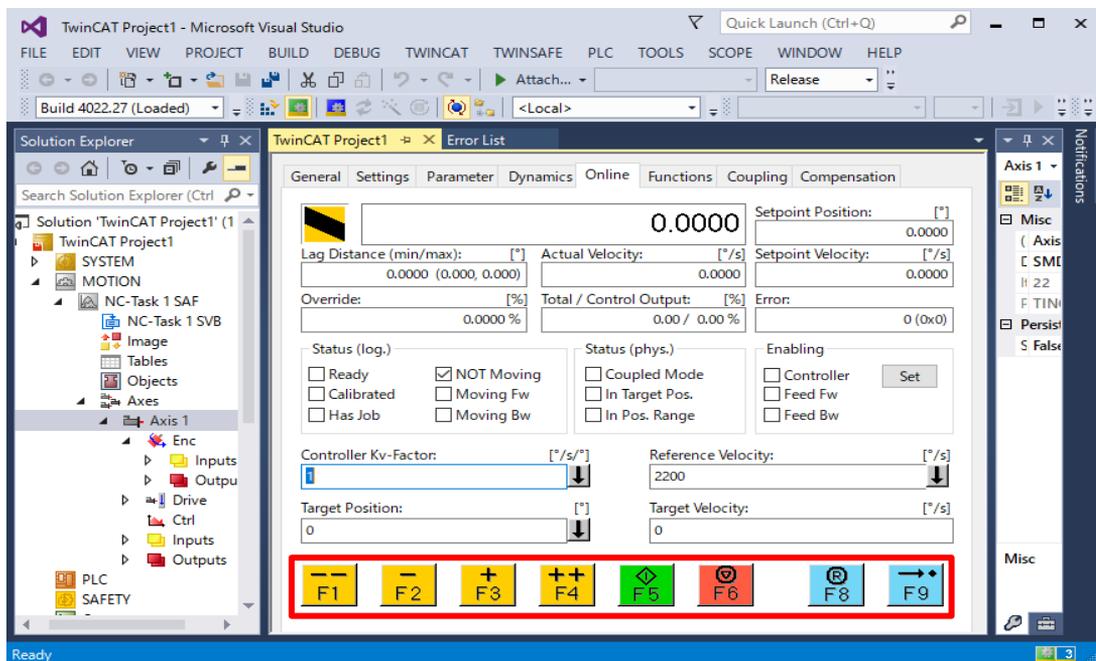
3 显示下述内容的情况下，按下[Continue]。



4 按下[OK]。



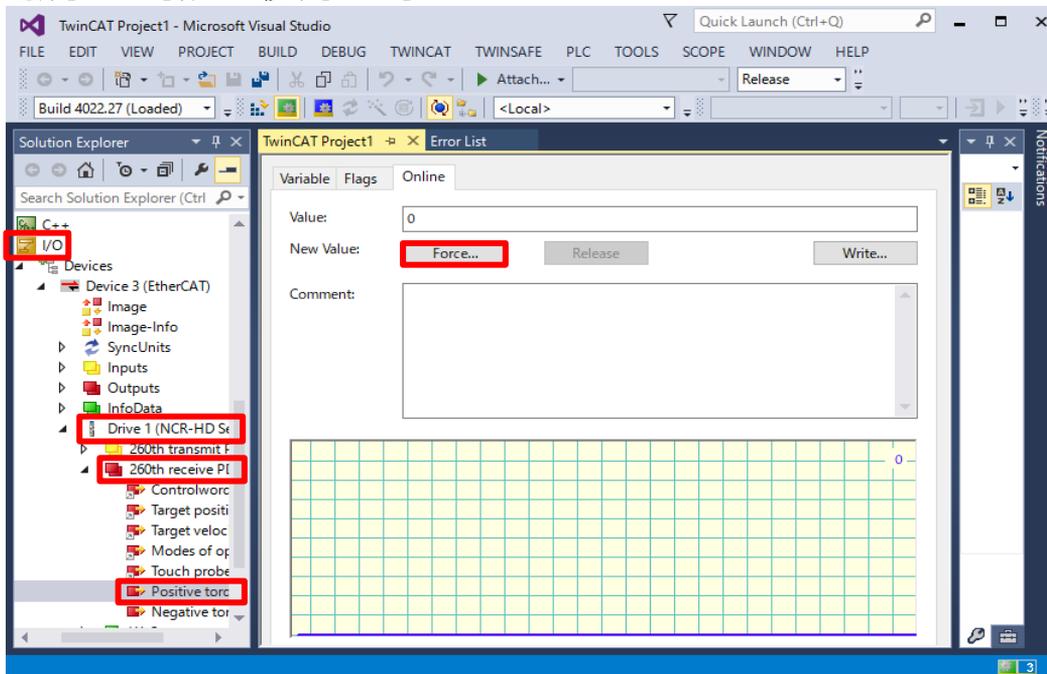
5 稍过片刻后，操作按钮变成有色彩的。



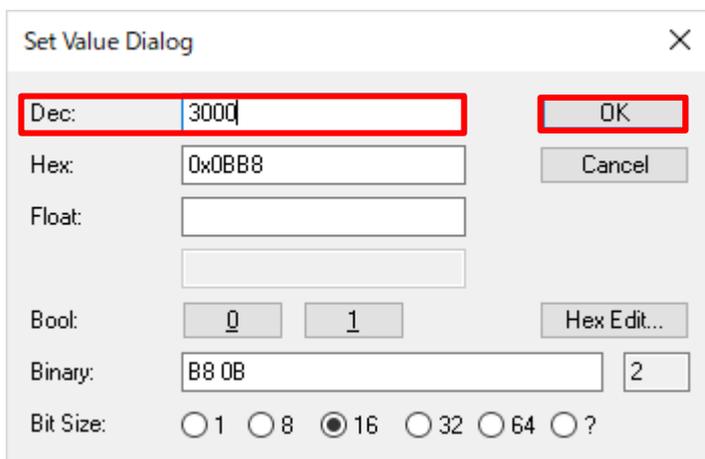
4-5 扭矩限制的设定

设定扭矩限制。

- 1 利用 TwinCAT3 的 [Solution Explorer] 从 [I/O] 中选择 [Drive1 (NCR-HD Series)], 选择 [260th receive PDO mapping] 的 [Positive torque limit value]。选择 [Online] 标签, 按下 [Force]。

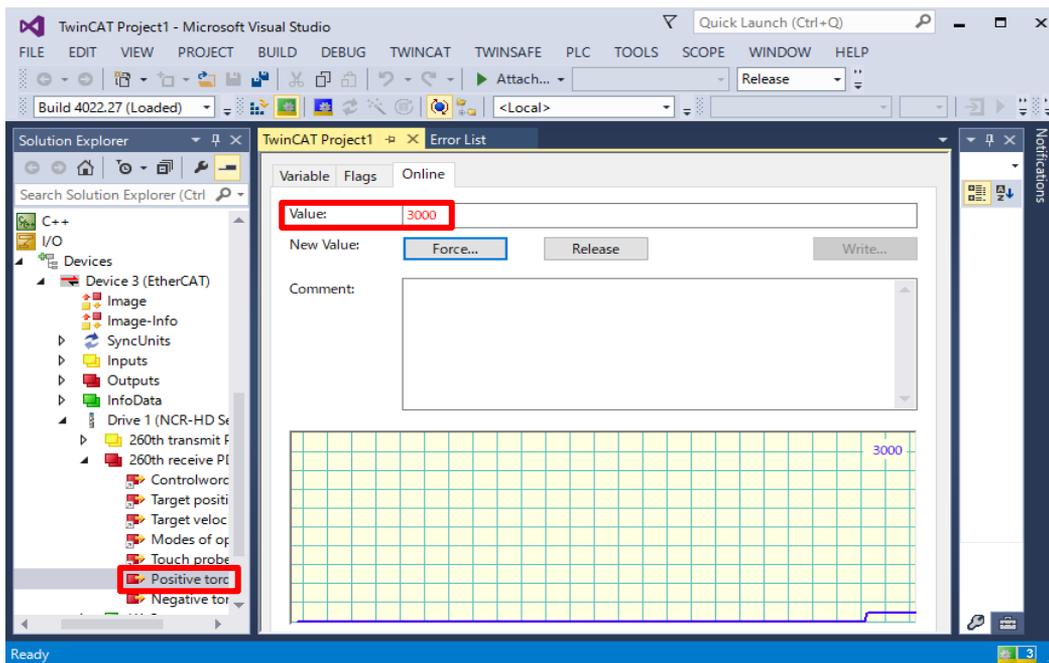


- 2 以 0.1% 单位向 [Dec:] 输入 “本驱动器 [P080] 的值”, 按下 [OK]。

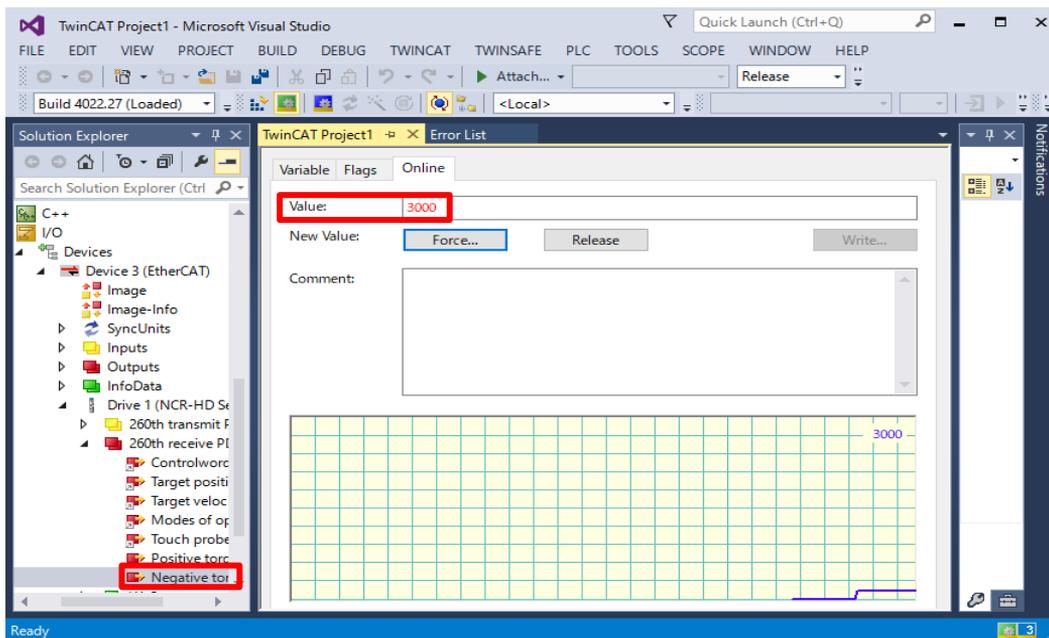


此例中已设定 300.0%。

3 如下所示，请确认[Positive torque limit value]已被变更。



4 同样，请以 0.1%单位对[Negative torque limit value]设定“本驱动器的参数[P081]”。

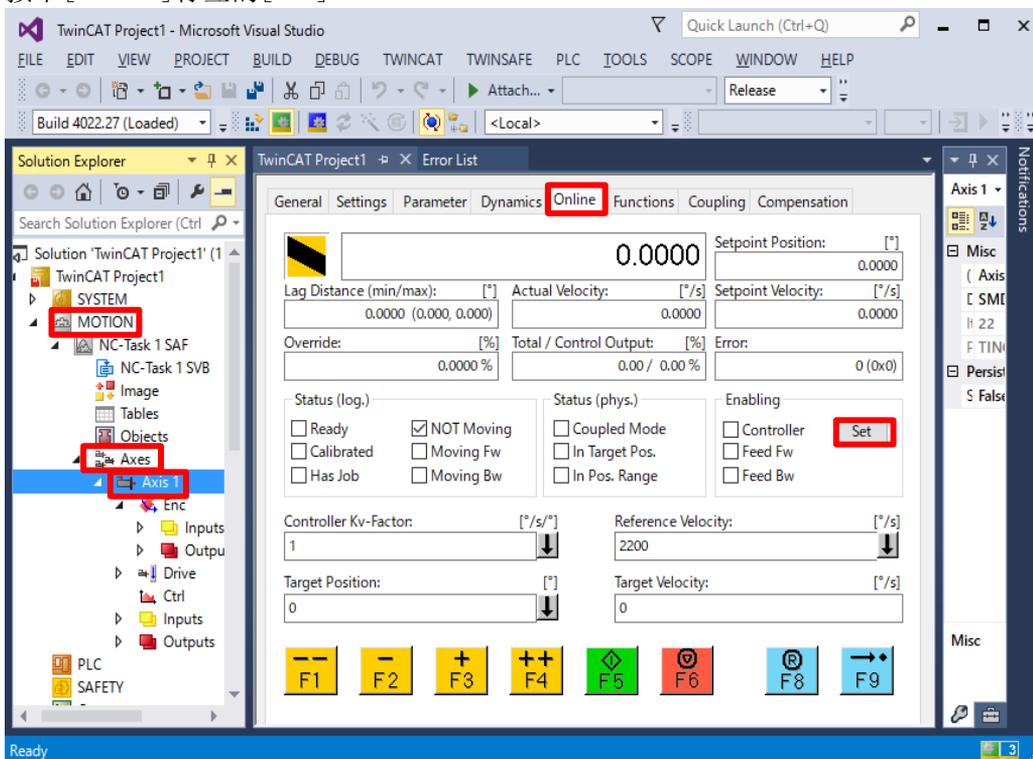


⚠️ 注意

[Positive torque limit value]和[Negative torque limit value]设定的初期值为 0，并在项目的执行模式变更或者结束时返回 0。
4-5 的操作每次必须进行。

进行寸动动作。

- 1 从TwinCAT3的[Solution Explorer]的[Motion]的[Axes]中选择[Axis 1]。
按下[Online]标签的[Set]。



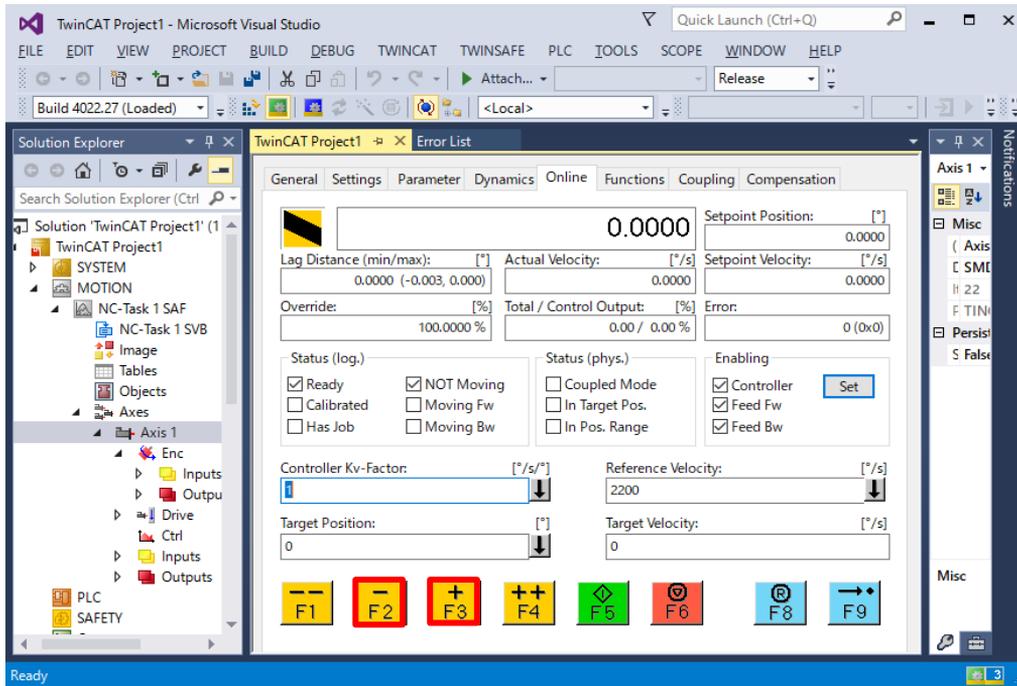
- 2 若按下[A11], 按下[OK], 则会成为伺服开。



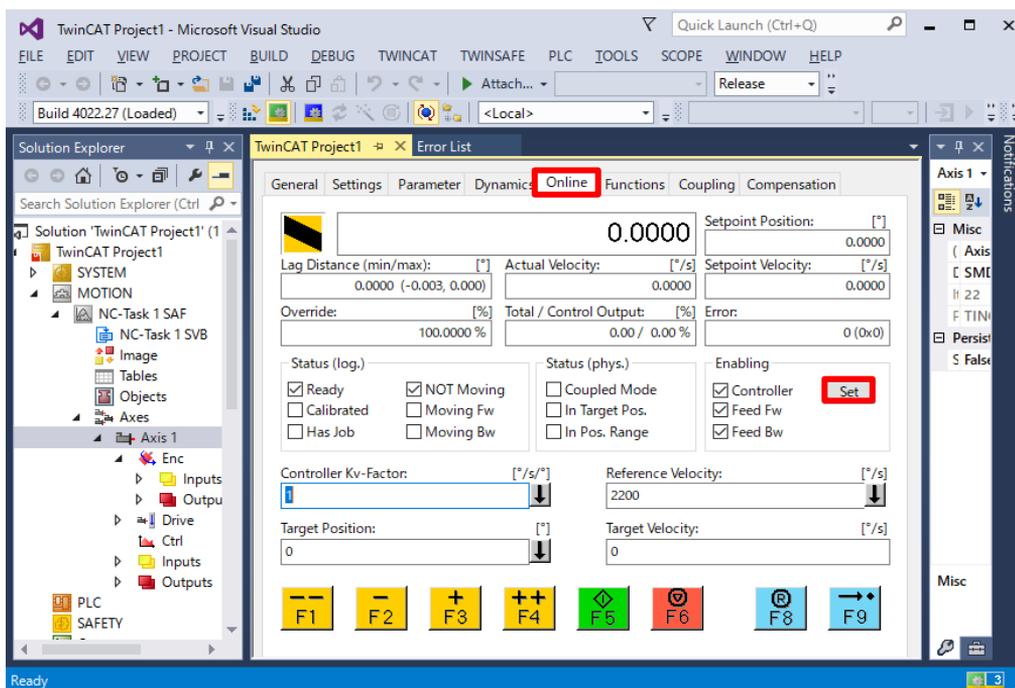
3 进行寸动。

在按住 [+ (F3)] 期间马达沿着正方向 (CCW) 进行寸动动作。

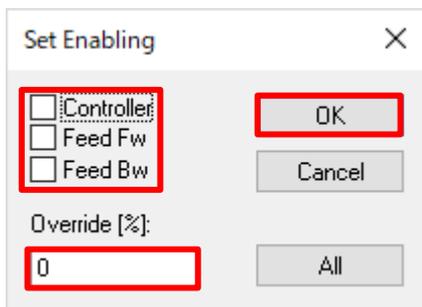
在按住 [- (F2)] 期间马达沿着负方向 (CW) 进行寸动动作。



4 选择[Axis 1]的[Online]标签，按下[Set]。



5 若去掉所有复选框的勾选，向 Override 输入 0，按下[OK]，则会成为伺服关。



第5章 TwinCAT3 的注意事项

本章就使用 TwinCAT3 将本公司驱动器(本章中假设为 VPH-HD 系列)连接至 EtherCAT 使用时的注意事项进行说明。

⚠ 注意

在将本公司 AC 伺服驱动器与 TwinCAT3 进行连接时,在设定不充分或者不正确的情况下,恐会因预料外的动作而致伤。
请在事前进行充分确认后通电。

5-1 每次都需要进行设定的 PDO 输出

下表所示的 PDO 输出在 TwinCAT3 的 MOTION(NC Configuration)操作中不会联合运行。
请每次进行 4-5 扭矩限制的设定操作。

参数	I/O 的信号名	设定值
正扭矩限制值	Positive torque limit value	本驱动器[P080]的值 (0.1%单位)
负扭矩限制值	Negative torque limit value	本驱动器[P081]的值 (0.1%单位)

⚠ 注意

[Positive torque limit value]和[Negative torque limit value]设定的初期值为 0,并在项目的执行模式变更或者结束时返回 0。

⚠ 注意

在[Positive torque limit value]和[Negative torque limit value]为 0 的情况下,即使进行 4-5 的伺服开操作也不会成为伺服锁定。