

操作指南 • 11/2014

# SIMOTION D 系统组态及调试 入门

SIMOTION D435、System Configuration、Basic Commissioning

# 目录

- 1     **Simotion 运动控制系统概述.....3**
- 2     **Simotion 运动控制系统硬件概述.....4**
  - 2.1     SIMOTION D-2 介绍 .....4
  - 2.2     SIMOTION D4x5-2 硬件结构图 .....6
- 3     **工具软件 SCOUT .....9**
  - 3.1     SCOUT 软件介绍.....9
  - 3.2     安装 SCOUT V4.4 的要求 .....9
- 4     **SIMOTION 的项目创建、驱动配置及调试 ..... 11**
  - 4.1     硬件准备与连接 ..... 11
  - 4.2     创建新的 SIMOTION 项目并组态..... 11
  - 4.3     D435 内部集成驱动器配置 ..... 17
    - 4.3.1     离线配置 D435 内置 CU320 ..... 18
    - 4.3.2     在线配置 D435 SINAMICS\_Integrated 装置 ..... 33
  - 4.4     通过控制面板测试驱动运行 ..... 35
  - 4.5     Simotion D 轴 ( Axis ) 配置..... 39
    - 4.5.1     创建位置轴 ..... 39
    - 4.5.2     创建同步轴 ..... 42
  - 4.6     使用控制面板测试轴运行 ..... 45
- 5     **SIMOTION D 运动控制程序 ..... 47**
  - 5.1     位置轴的点动、绝对定位和相对定位的演示程序..... 47
  - 5.2     两个轴的电子齿轮同步操作演示程序 ..... 52

# 1 Simotion运动控制系统概述

在许多机械制造领域中都遵循着一个相同的原则，特别是那些依赖于运动控制的机器，机械运动越来越复杂，对速度及精度的要求也越来越高。

以往这些运动任务是由机械元件及若干电子装置来完成的（例如：输出凸轮控制器、位控及多轴模块）。这时，即使是一个很小的功能变化或是有额外的功能需求都将意味着更换元件、采用新的结构、配置、参数设置及编程。同时用于元件更换的库存量也将增加。

唯一能够取代这些独立元件的方法是使用一种功能全面的自动化系统，它必须能够针对不同的控制任务的解决方案，这就是：

**SIMOTION 运动控制系统：**

- 由一个系统来完成所有的运动控制任务
- 适用于具有许多运动部件的机器

**SIMOTION 提供了最佳的运动控制解决方案。**

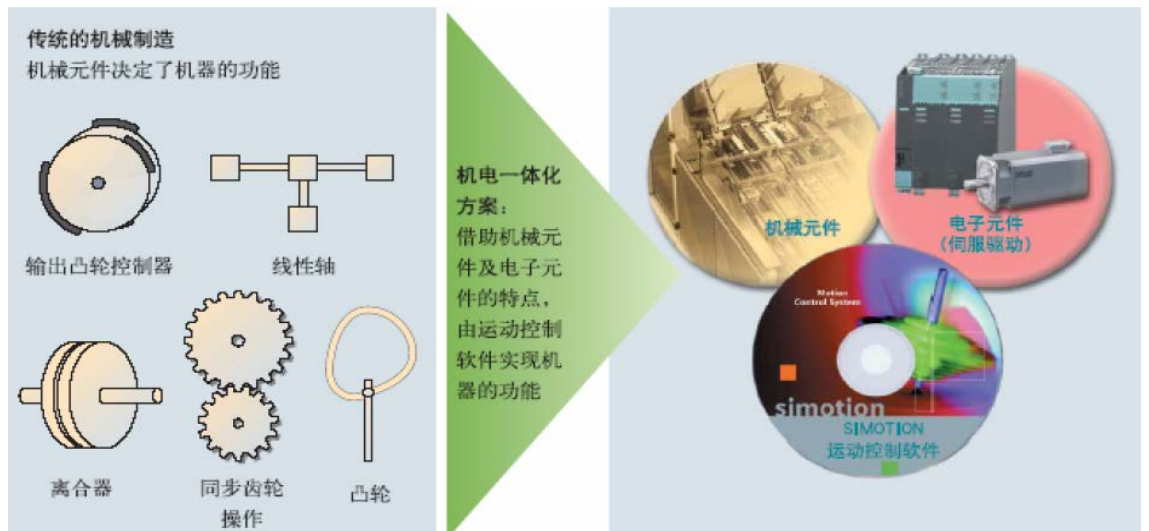


图 1-1 SIMOTION 解决方案

**应用领域：**

- 从简单的速度轴控制到复杂的多轴电子凸轮插补
- 从几个轴的同步运行到上百根轴的高精度的角同步

**关注的领域**

- 纺织
- 印刷
- 橡胶塑料
- 包装
- 金属压机
- Converting
- 其他

## 2 Simotion 运动控制系统硬件概述

作为运动控制系统，SIMOTION 将逻辑控制、运动控制（定位、同步等）以及工艺控制（压力、温度控制等）集成在同一个系统中。SIMOTION 提供了三种硬件平台：

- 控制器平台：SIMOTION C
- 驱动器平台：SIMOTION D
- PC 平台：SIMOTION P

同一个控制程序可以在任意一种平台上运行。

### 2.1 SIMOTION D-2 介绍

SIMOTION D 是基于驱动的运动控制系统，它是一个极其紧凑同时具有强大控制功能的运动控制系统。SIMOTION D 中集成了西门子 SINAMICS S120 伺服驱动器的一个控制单元，可以方便地与 S120 驱动器的功率组件相连接，外观如图 2-1 所示。

SIMOTION D 具有若干种规格，具有不同的性能。



图 2-1 SIMOTION D 外观图

SIMOTION D410 用于单轴应用，包括 D410DP、D410PN。SIMOTION D410 对于 PLC 功能及单轴紧凑型运动控制应用是一个非常完美的解决方案。

SIMOTION D410-2/D4x5/D4x5-2 用于多轴应用，在 PLC 及运动控制性能方面存在差别：

- SIMOTION D410-2，最多 8 轴
- SIMOTION D425/D425-2，基本性能，最多 16 轴
- SIMOTION D435/D435-2，标准性能，最多 32 轴
- SIMOTION D445-1/D445-2，高性能，最多 64 轴

- SIMOTION D455-2, 最高性能, 最多 128 轴

在具体应用中, SIMOTION D 可连接的最大轴数与系统的 CPU 利用率有关, 可以用 SIZER 软件进行计算。

SIMOTION D410-2 的订货信息如下:

描述	订货号
<b>SIMOTION D410-2 DP 控制单元</b> (SIMOTION V4.3 SP1 HF2 或更高版本)	<b>6AU1410-2AA00-0AA0</b>
<b>SIMOTION D410-2 DP/PN 控制单元</b> (SIMOTION V4.3 SP1 HF3 或更高版本)	<b>6AU1410-2AD00-0AA0</b>
<b>SIMOTION 1 GB CF 卡</b> 含最新版的 SIMOTION Kernel 和 SINAMICS S120 驱动器软件 V4.x <a href="#">使用附加的订货代码可获取预安装的 授权证<sup>1)</sup></a> 注意: SIMOTION D4x5-2 控制单元可使用单独 的 CF 卡。(6AU1400-2PA22-0AA0)	<b>6AU1400-1PA22-0AA0</b>
<b>SIMOTION D410-2 多轴工艺包授权证</b> • 作为 Z 选项 • 作为单一授权证	<b>M41</b> <b>6AU1820-0AA41-0AB0</b>

SIMOTION D4x5-2 的订货信息如下:

描述	订货号
<b>SIMOTION D425-2 DP 控制单元</b> 包括双风机 / 电池模块和电池 (SIMOTION V4.3 SP1 或更高版本)	<b>6AU1425-2AA00-0AA0</b>
<b>SIMOTION D425-2 DP/PN 控制单元</b> 包括双风机 / 电池模块和电池 (SIMOTION V4.3 SP1 或更高版本)	<b>6AU1425-2AD00-0AA0</b>
<b>SIMOTION D435-2 DP 控制单元</b> 包括双风机 / 电池模块和电池 (SIMOTION V4.3 SP1 或更高版本)	<b>6AU1435-2AA00-0AA0</b>
<b>SIMOTION D435-2 DP/PN 控制单元</b> 包括双风机 / 电池模块和电池 (SIMOTION V4.3 SP1 或更高版本)	<b>6AU1435-2AD00-0AA0</b>
<b>SIMOTION D445-2 DP/PN 控制单元</b> 包括双风机 / 电池模块和电池 (SIMOTION V4.2 SP1 或更高版本)	<b>6AU1445-2AD00-0AA0</b>
<b>SIMOTION D455-2 DP/PN 控制单元</b> 包括双风机 / 电池模块和电池 (SIMOTION V4.2 SP1 或更高版本)	<b>6AU1455-2AD00-0AA0</b>
<b>SIMOTION D4x5-2 的 1 GB CF 卡</b> 含最新版的 SIMOTION Kernel 和 SINAMICS S120 驱动器软件 V4.x <a href="#">使用附加的订货代码可获取预安装的 授权证<sup>1)</sup></a> 注意: SIMOTION D410-2 控制单元可使用单独 的 CF 卡 (6AU1400-1PA22-0AA0)。	<b>6AU1400-2PA22-0AA0</b>
<b>SIMOTION D425-x 多轴工艺包授权证</b> • 作为 Z 选项 • 作为含安全扩展功能的 Z 选项 • 作为单一授权证 • 作为含安全扩展功能的单一授权证	<b>M42</b> <b>S42</b> <b>6AU1820-0AA42-0AB0</b> <b>6AU1820-0AS42-0AB0</b>
<b>SIMOTION D435-x 多轴工艺包授权证</b> • 作为 Z 选项 • 作为含安全扩展功能的 Z 选项 • 作为单一授权证 • 作为含安全扩展功能的单一授权证	<b>M43</b> <b>S43</b> <b>6AU1820-0AA43-0AB0</b> <b>6AU1820-0AS43-0AB0</b>

描述	订货号
<b>SIMOTION D445-x/D455-x 多轴工艺包 授权证</b> • 作为 Z 选项 • 作为含安全扩展功能的 Z 选项 • 作为单一授权证 • 作为含安全扩展功能的单一授权证	<b>M44</b> <b>S44</b> <b>6AU1820-0AA44-0AB0</b> <b>6AU1820-0AS44-0AB0</b>

基于驱动的 SIMOTION D 方案, 至少有下列组件组成:

- SIMOTION D 控制模块 (SIMOTION D4xx-2)
- SINAMICS S120 组件 (电源模块、功率模块、等等)
- DRIVE-CLIQ 通讯电缆
- SIMOTION SCOUT 调试软件

SIMOTION D4x5-2 的系统连接图如图 2-2 所示:

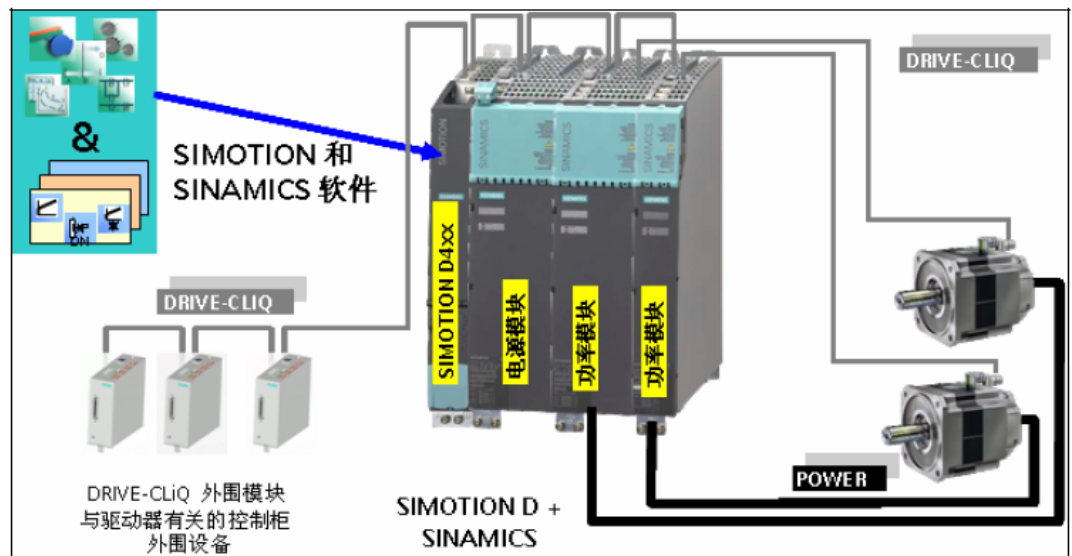


图 2-2 系统连接图示例

## 2.2 SIMOTION D4x5-2 硬件结构图

SIMOTION D4x5-2 有两个版本，分为 D4x5-2 DP 和 D4x5-2 DP/PN，后者自带 1 个 PN 接口（相当于一个 3 口交换机）。SIMOTION D4x5-2 DP/PN 外部接口如图 2-3 所示，D4x5-2 DP 没有 PROFINET 接口，但在 X150 的位置取而代之的是一个以太网接口。

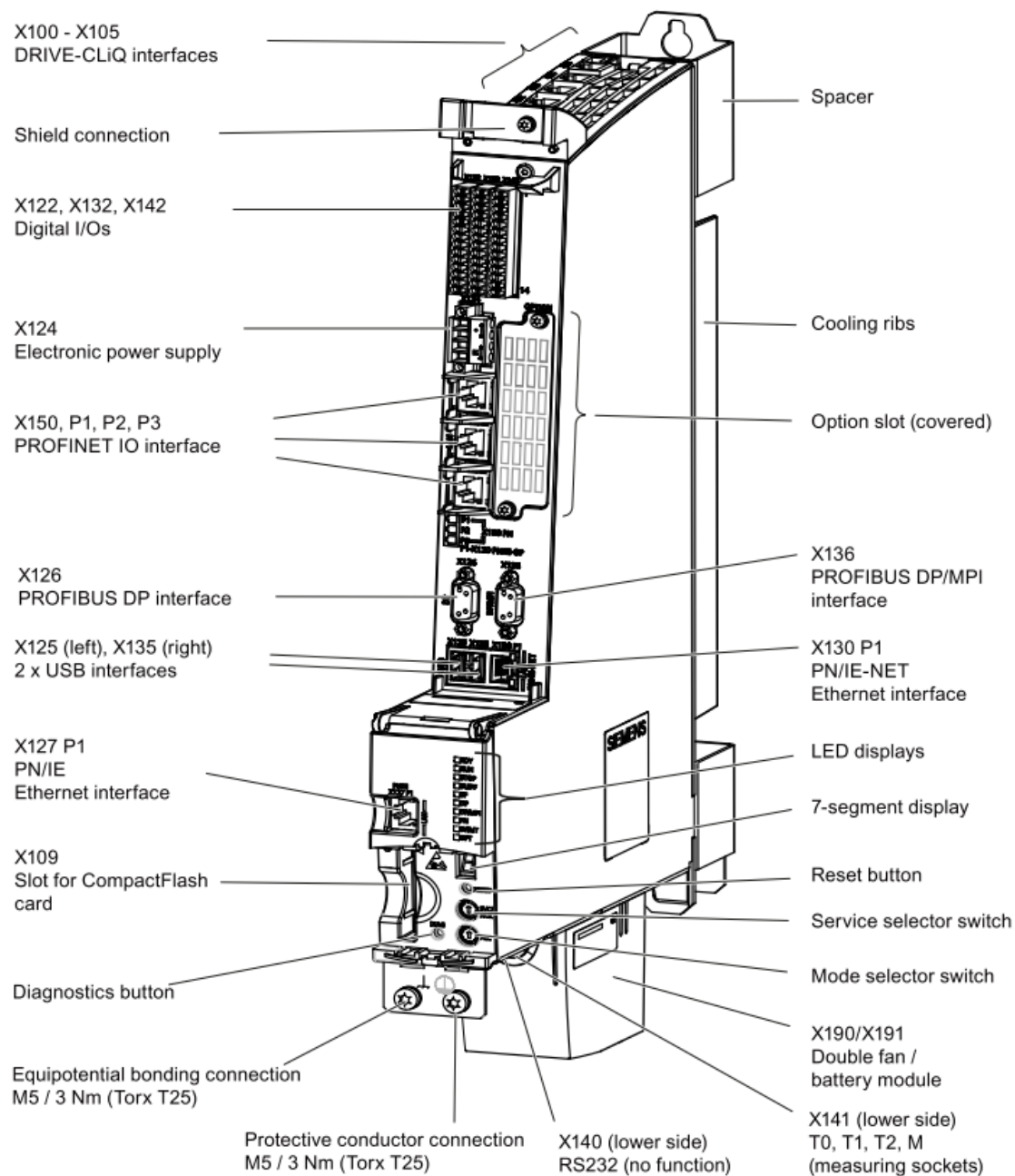


图 2-3 SIMOTION D4x5-2 DP/PN 接口图

SIMOTION D4x5-2 的端子连接，如图 2-4 所示。

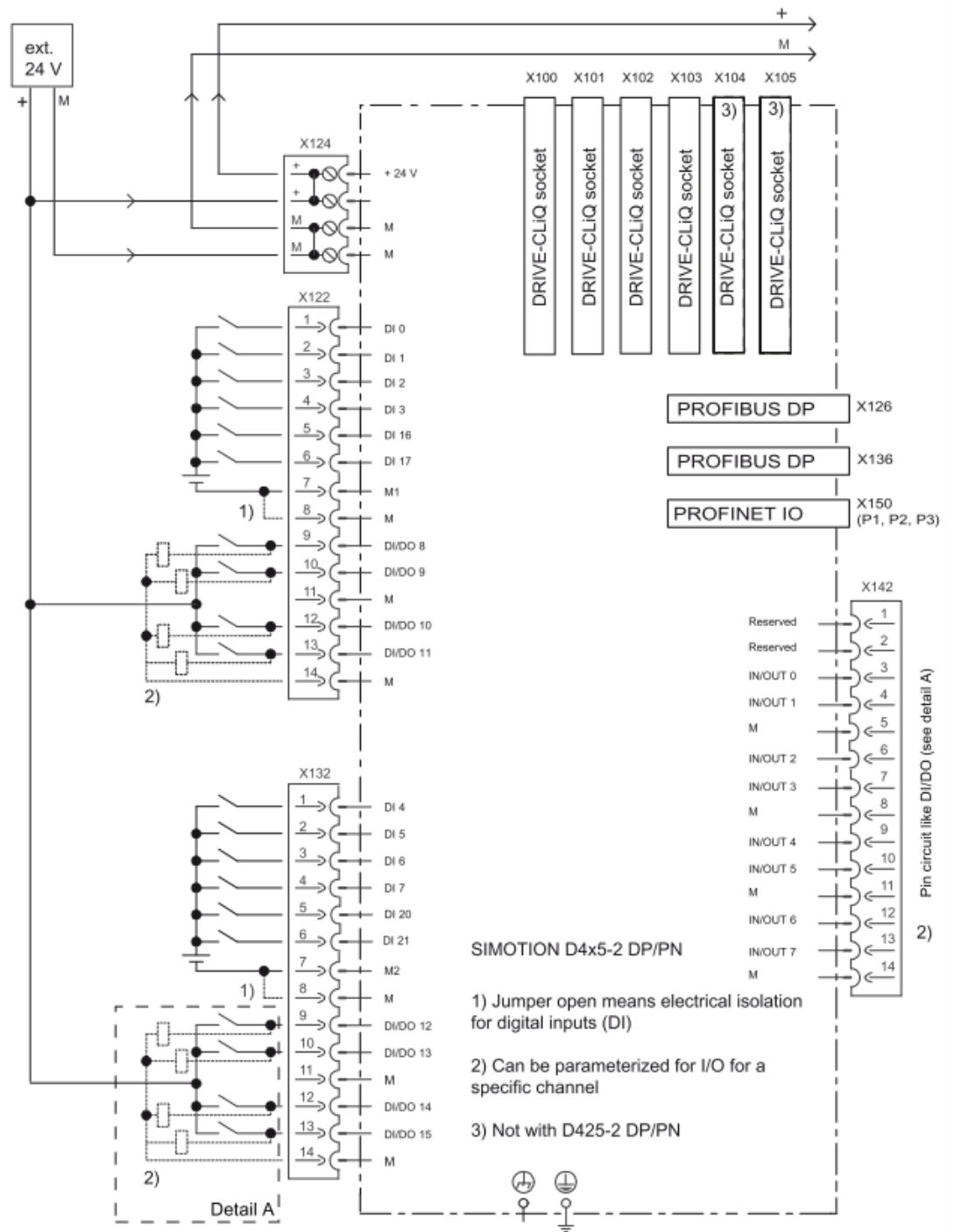


图 2-4 SIMOTION D4x5-2 DP/PN 接线端子图



## 3 工具软件 SCOUT

### 3.1 SCOUT软件介绍

SCOUT 是用于调试 SIMOTION 的工具软件，需要授权。如果已安装了 SCOUT，那么 STARTER 将自动集成在 SCOUT 中，无需再次安装。

SIMOTION 特别关注其 SCOUT 工程开发系统的用户友好性。运动控制、逻辑控制与工艺控制的工程开发，以及驱动器的组态与调试，均是由一个系统完成的。实际上所有任务的处理均可以用图形方式完成，包括组态、编程、测试以及调试。友好的用户提示信息，实用的帮助功能，自动的检查功能简化了任务的完成过程，特别适合于第一次编制运动控制程序的用户。SCOUT 的所有工具均被集成在一起，并具有统一的形式。

西门子于 2014 年 9 月发布了 SIMOTION SCOUT V4.4 软件。

### 3.2 安装SCOUT V4.4 的要求

#### 硬件需求 ( 最低 ) :

Pentium V 1,5 GHz, 2048 MB RAM  
分辨率 1024 x 768

#### 推荐配置 :

Intel® Core™ i5-3320M from 3.3GHz  
Windows 7 64 bit, 8 GB RAM  
分辨率 1920 x 1080

#### 操作系统软件需求:

Microsoft Windows XP Professional SP3 or  
Microsoft Windows 7 SP1 Professional 32-bit and 64-bit or  
Microsoft Windows 7 SP1 Ultimate 32-bit and 64-bit  
Microsoft Internet Explorer as of V6.0  
SCOUT 软件光盘中包含 SIMOTION SCOUT TIA V4.4 与 SIMOTION V4.4(classic)两个软件，如图 3-1 所示：

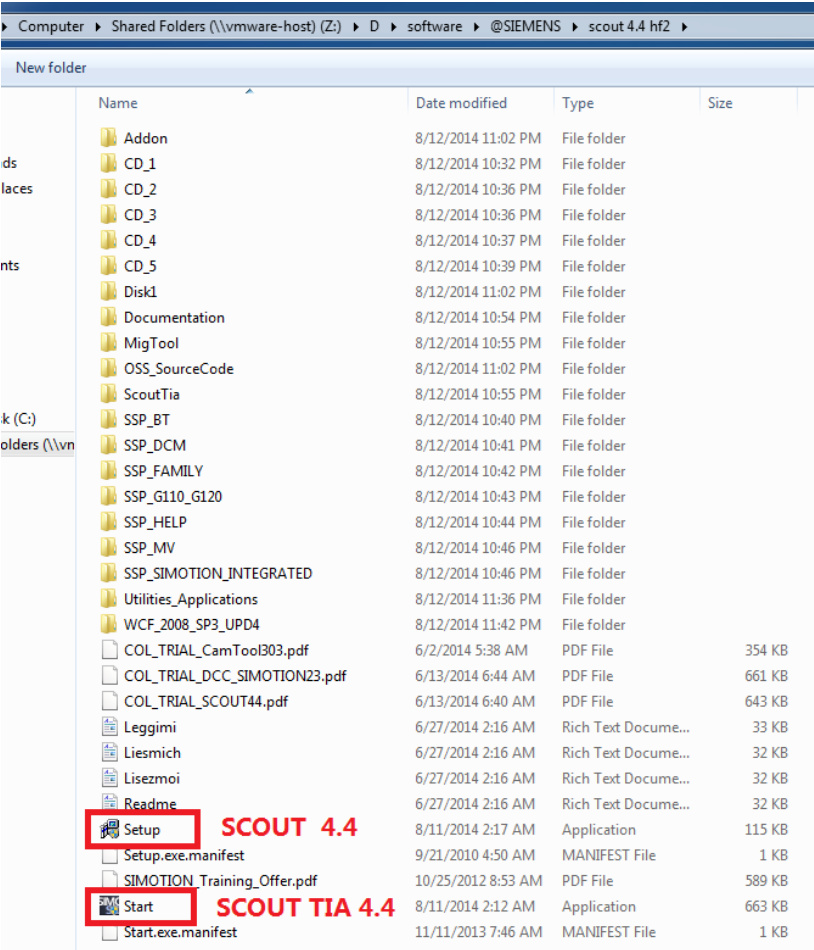


图 3-1 SCOUT 软件文件

需要注意：

- (1) 安装 SCOUT 之前必须先安装 STEP7 5.5 SP4
- (2) STARTER 软件、不同版本的 SCOUT 以及 technology 软件不可以安装在同一台计算机中
- (3) 安装 SIMOTION SCOUT TIA V4.4 的前提是已经安装了版本不低于 TIA Portal V13 软件。
- (4) 在安装这些工具软件时，需将 Windows 操作系统的默认语言切换到英文，安装完成后可将语言切回中文。

SCOUT V4.4 安装步骤：

- 1.安装 STEP7 5.5 SP4 后重新启动计算机
- 2.如果之前安装过老版本的 SCOUT 软件则会提醒卸载之前版本的 SCOUT 软件
- 3.安装 SCOUT 软件，并重新启动

SCOUT TIA V4.4 安装步骤：

- 1.安装 STEP7 V13 后重新启动计算机
- 2.安装当前发布的 HF，例如 HF4
- 3.安装新版本的 SIMOTION SCOUT TIA 选件包，并重新启动

## 4 SIMOTION的项目创建、驱动配置及调试

在进行 SIMOTION 的程序编写和调试之前，需要进行一些准备工作，如项目组态，驱动器调试，工艺对象如电气轴创建调试等等工作。本章以 SCOUT V4.4.0.2 调试软件和 SIMOTION D435 为例，介绍 SIMOTION 的项目创建、内置驱动调试以及工艺对象创建的基本步骤。

### 4.1 硬件准备与连接


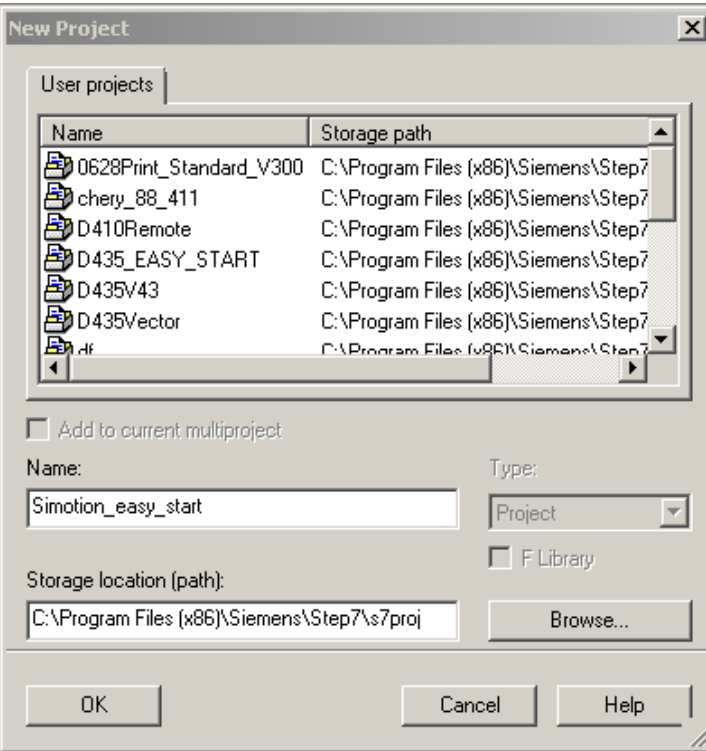
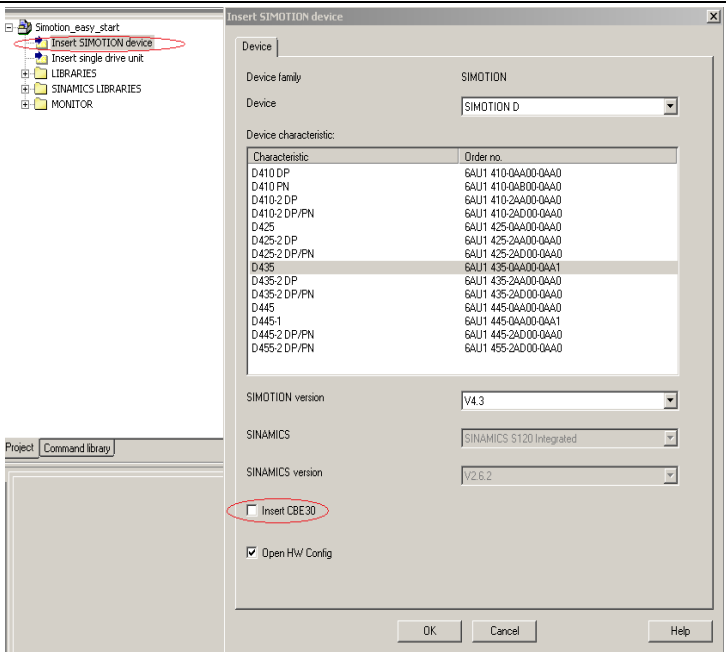
本文示例使用的硬件列表如表 4-1 所示

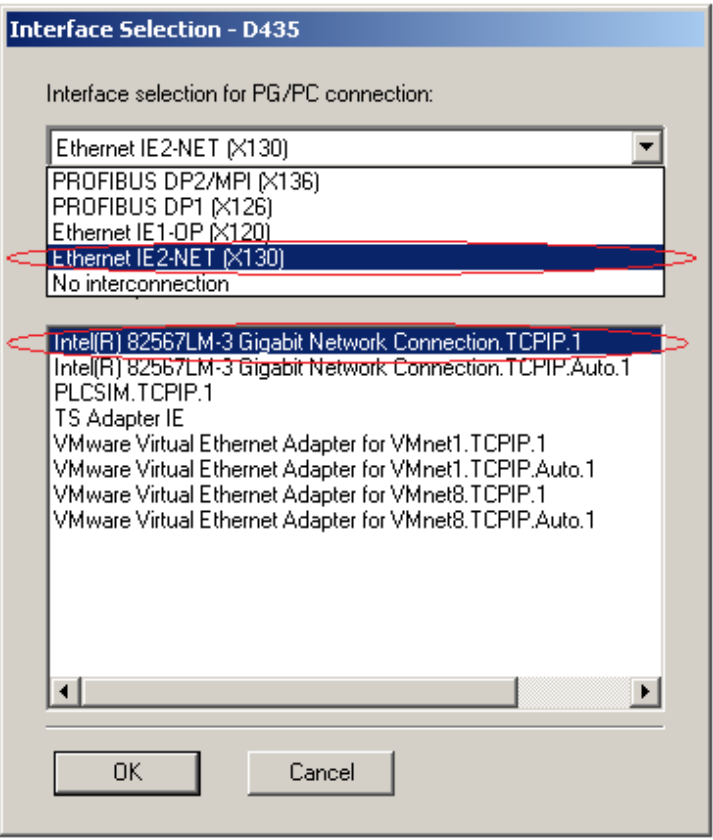
序号	说明	订货号
1	SIMOTION D435	6AU1 435-0AA00-0AA1
2	整流单元SLM	6SL3130-6AE15-0AA0
3	双轴电机模块	6SL3120-2TE13-0AA0
4	带Drive-Cliq接口的伺服电机，额定转速6000rpm，绝对值编码器512P./4096Rev	1FK7022-5AK7-1LG0
6	不带Drive-Cliq接口的伺服电机，额定转速6000rpm，Sin/Cos增量编码器2048P	1FK7022-5AK7-1AG3
7	SMC20编码器模块，用于转换1FK7022-5AK7-1AG3电机编码器信号为Drive-Cliq信号	6SL3055-0AA00-5BA3
8	24V SITOP电源	

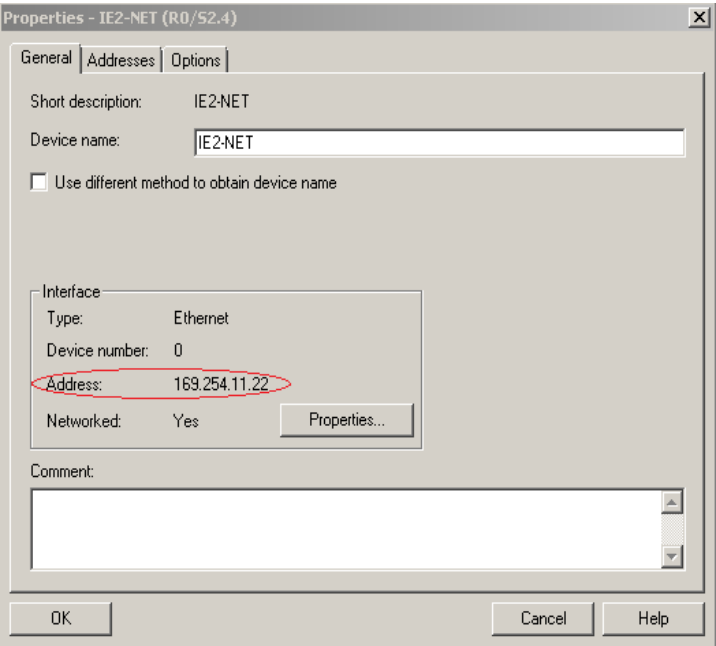

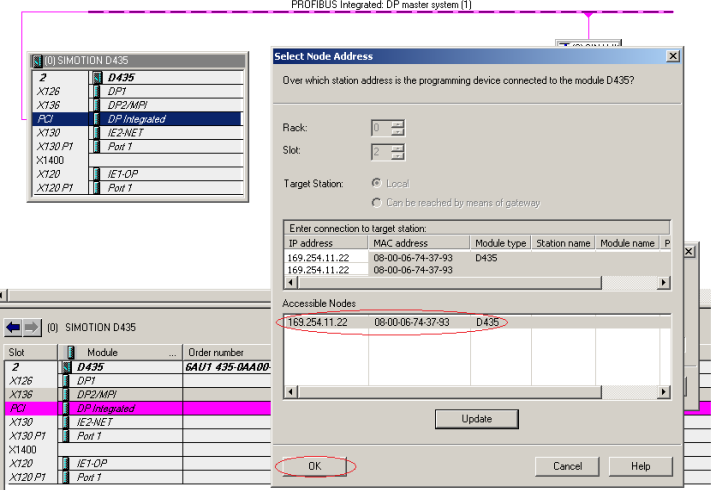
表 4-1.

### 4.2 创建新的SIMOTION项目并组态

项目组态步骤如表 4-2 所示

序号	说明	图示
1.	<p>双击桌面图标 , 启动 SCOUT 软件,</p> <p>点击“Project\New”菜单, 创建新项目,</p> <p>输入项目名称 “Simotion_easy_start”, 点击“OK” 按钮。</p>	
2.	<p>双击导航中的“Insert SIMOTION device”条目插入一个新设备, 在“Device”中选择 SIMOTION D ,</p> <p>在“Device characteristic”列表中选择 D435, 版本为 4.3, 如果购买了 CBE30 的通信卡, 则需要勾选“insert CBE30”, 点击“OK”按钮。</p>	

序号	说明	图示
3.	<p>设置计算机连接</p> <p>SIMOTION 使用的通讯接口，若使用 DP 接口，选择所连接的 DP 接口。本例使用标准以太网接口 IE2（X130 端口，IE2/NET），然后选择相对应的网卡，点击“OK”按钮。</p>	

序号	说明	图示
4.	<p>自动打开硬件组态画面后双击 <b>IE2</b> 通讯接口对其 <b>IP</b> 进行配置，本例使用默认的 <b>IP</b> 地址 <b>169.254.11.22</b>，注意编程使用的计算机需要和 <b>SIMOTION D435</b> 属于同一网段。</p> <p>如果使用 <b>DP</b> 的方式进行连接则可对使用的端口进行速率和通信地址设置，点击“<b>OK</b>”按钮。</p>	
5.	<p>点击下载按钮 ，下载硬件组态，无误后关闭硬件组态界面。如果组态正确则 <b>SIMOTION</b> 重新启动后，绿色的 <b>READY</b> 灯亮起。</p>	



序号	说明	图示
8.	分配网络接口	
9.	观察 PG/PC 与网络的 连线应变成黄色，表 示路由功能激活选 择。编译并下载 NetPro 组态，使计算 机可以与 SIMOTION D435 中集成的 CU320 通讯。	

表 4-2.

**注意：**  
如果通信不上请检查如下设置：  
(1)计算机的本地 IP 是否为同一网段



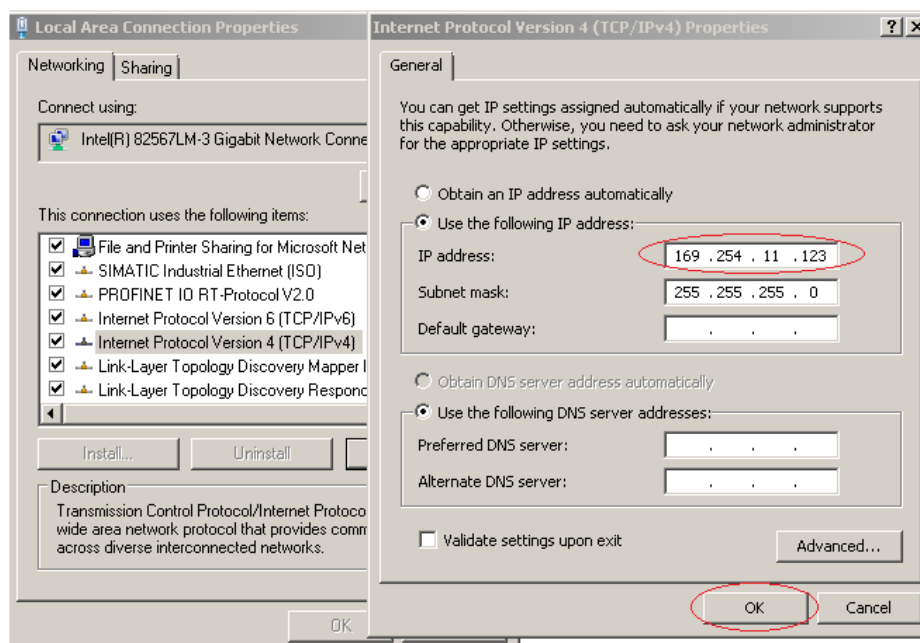


图 4-1 计算机 IP 地址设置

#### (2) 设置 PG/PC 接口是否正确

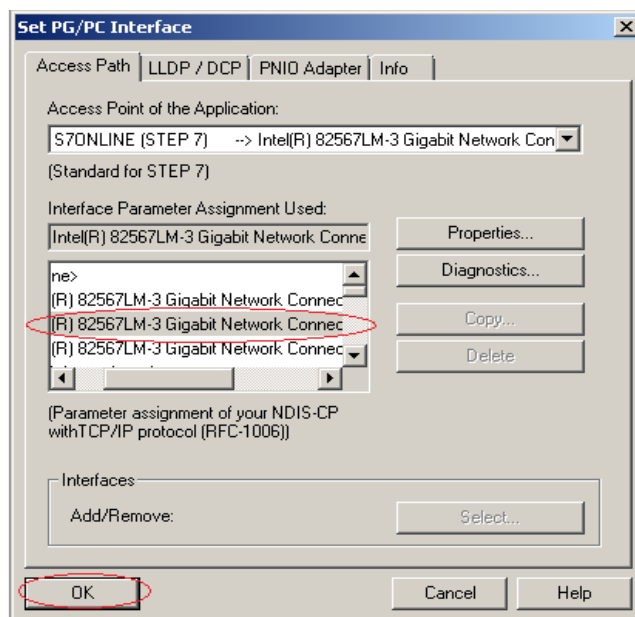


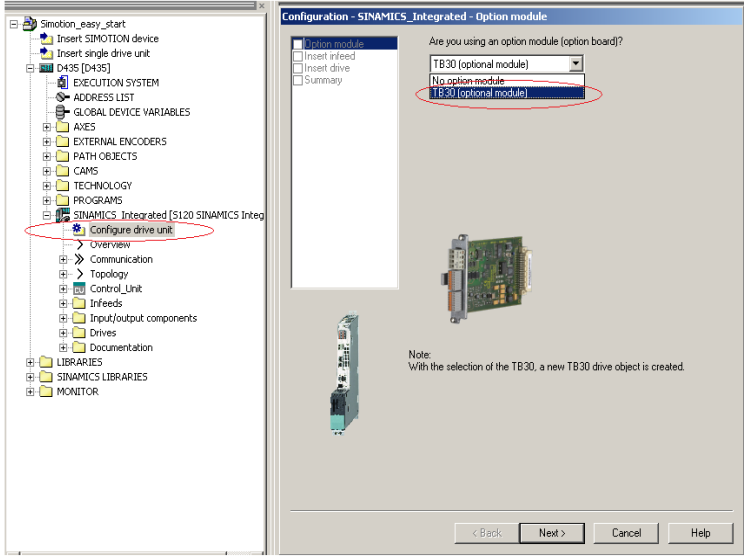
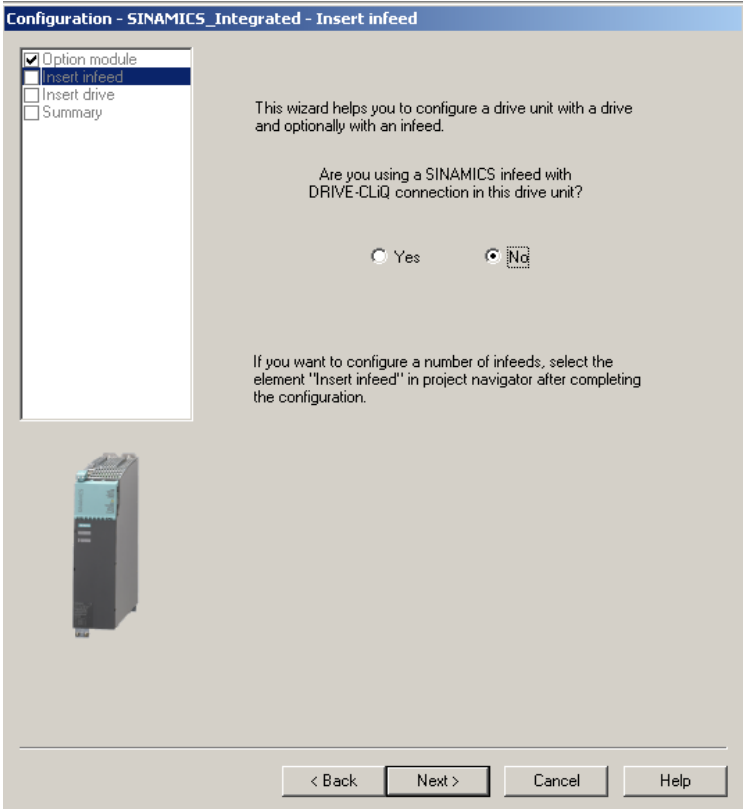
图 4-2 设置 PC/PG 接口

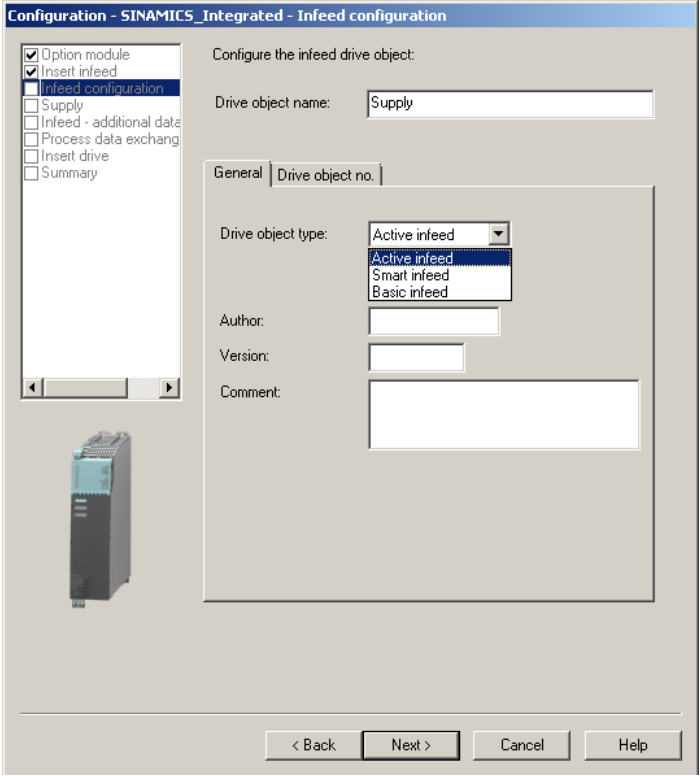
(3) 在 NETPRO 中网络连接设置是否正确，即连接的驱动器接口需要和 NetPro 中一致，如果通过 DP 连接了 SIMOTION，则需要把计算机的网络与 SIMOTION 的 DP 接口组态在同一网络。


### 4.3 D435 内部集成驱动器配置

驱动的配置有在线及离线两种配置方式，在没有设备时工程师可离线配置项目。

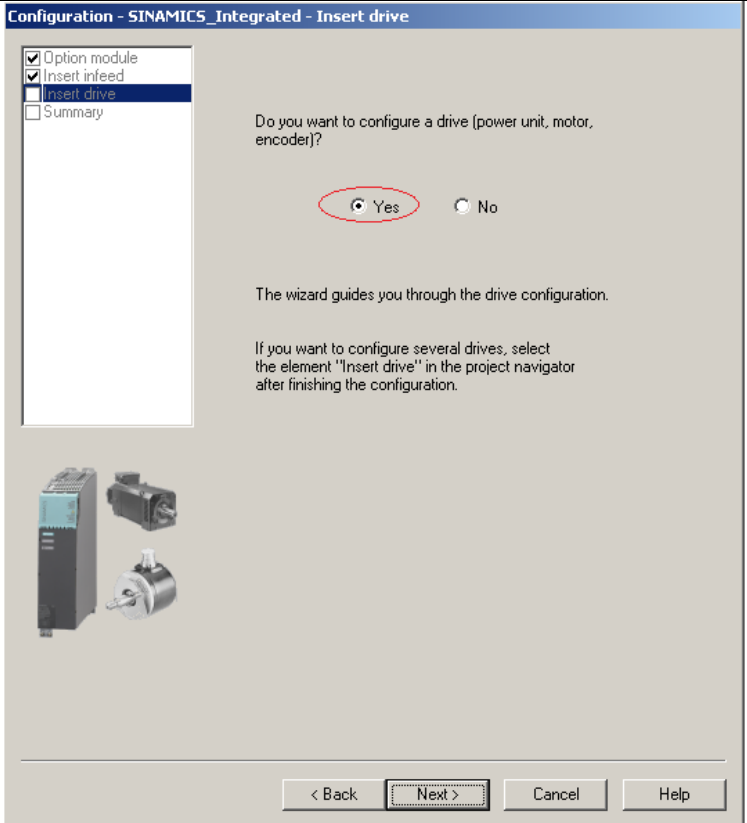
4.3.1 离线配置D435 内置CU320

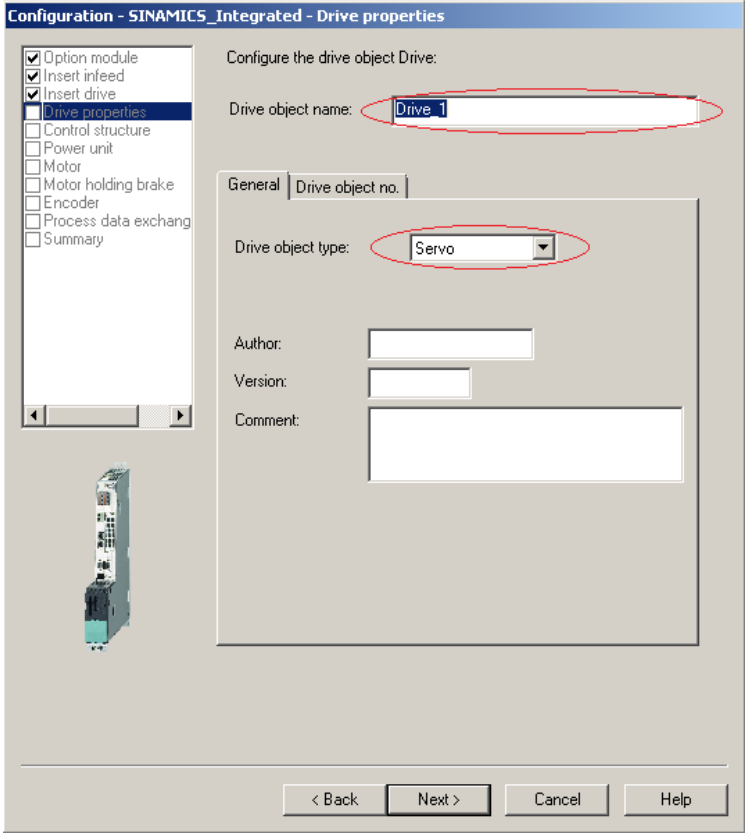
序号	说明	图示
1.	双击“SINAMICS_Integrated”下的“Configure drive unit” 条目，弹出配置对话框，如果在 SIMOTION D435 中插入了扩展 IO 使用的选件板 TB30，则在下拉菜单中选择 TB30，如果没有直接点击“Next”按钮。	
2.	插入整流单元，在此画面中选择使用的整流单元是否带有“DRIVE-CLiQ”接口。如果使用的整流单元带“DRIVE-CLiQ”接口，则选择"Yes"，否则点击 “No”，然后点击“Next”按钮。  本例中整流单元不带 DRIVE-CLiQ 口。	

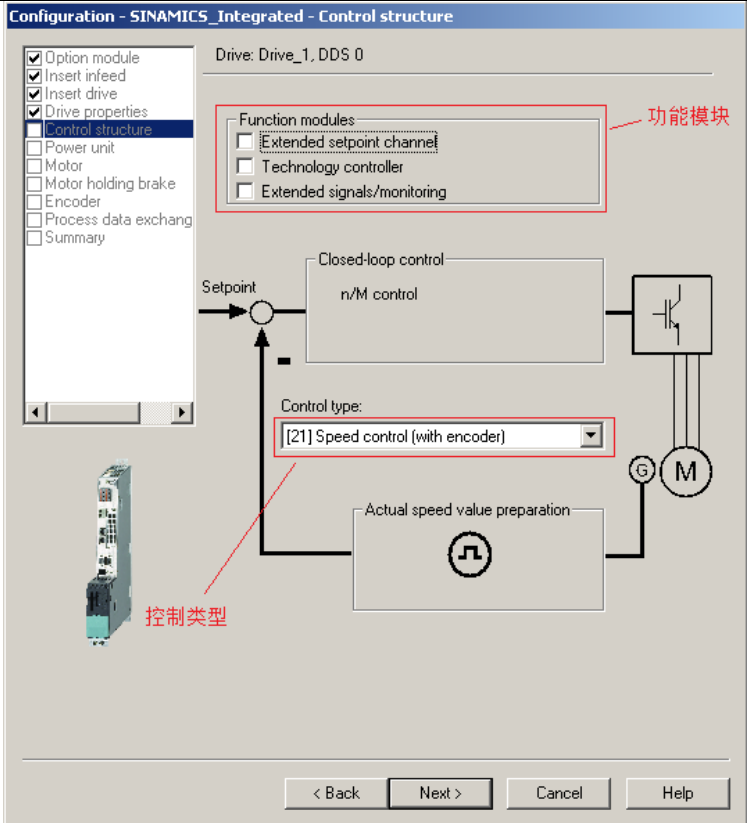
序号	说明	图示
3.	如果使用的整流单元带"DRIVE-CLiQ"接口，则在下述画面中选择整流单元的类型：ALM、SLM 或者 BLM。	

序号	说明	图示																																													
4.	根据实际使用的产品 订货号选择整流单元。	<div><div><div>Configuration - SINAMICS_Integrated - Supply</div><div><div><div><div><input checked="" type="checkbox"/> Option module</div><div><input checked="" type="checkbox"/> Insert infeed</div><div><input checked="" type="checkbox"/> Infeed configuration</div><div><input type="checkbox"/> Infeed - additional data</div><div><input type="checkbox"/> Process data exchange</div><div><input type="checkbox"/> Insert drive</div><div><input type="checkbox"/> Summary</div></div><div><div>Supply</div></div></div></div><div><div>Infeed: Supply</div><div>Configure the infeed component:</div><div>Component name: <input type="text" value="Supply"/></div><div>Supply voltage range: <input type="text" value="380 - 480 3-phase VAC"/></div><div>Cooling method: <input type="text" value="Internal air cooling"/></div><div>Type: <input type="text" value="All"/></div><div>Selection</div><table><thead><tr><th>Order no.</th><th>Rated power</th><th>Rated current</th></tr></thead><tbody><tr><td>6SL3130-7TE21-6Axx</td><td>16 kW</td><td>27 A</td></tr><tr><td>6SL3130-7TE23-6Axx</td><td>36 kW</td><td>60 A</td></tr><tr><td>6SL3130-7TE25-5Axx</td><td>55 kW</td><td>92 A</td></tr><tr><td>6SL3130-7TE28-0Axx</td><td>80 kW</td><td>133 A</td></tr><tr><td>6SL3130-7TE31-2Axx</td><td>120 kW</td><td>200 A</td></tr><tr><td>6SL3330-7TE32-1Axx</td><td>132 kW</td><td>210 A</td></tr><tr><td>6SL3330-7TE32-6Axx</td><td>160 kW</td><td>260 A</td></tr><tr><td>6SL3330-7TE33-1Axx</td><td>200 kW</td><td>310 A</td></tr><tr><td>6SL3330-7TE33-8Axx</td><td>235 kW</td><td>380 A</td></tr><tr><td>6SL3330-7TE35-0Axx</td><td>300 kW</td><td>490 A</td></tr><tr><td>6SL3330-7TE36-1Axx</td><td>380 kW</td><td>605 A</td></tr><tr><td>6SL3330-7TE37-5Axx</td><td>450 kW</td><td>745 A</td></tr><tr><td>6SL3330-7TE38-4Axx</td><td>500 kW</td><td>840 A</td></tr><tr><td>6SL3330-7TE41-0Axx</td><td>630 kW</td><td>985 A</td></tr></tbody></table></div><div><div></div><div>&lt; Back   Next &gt;   Cancel   Help</div></div></div></div>	Order no.	Rated power	Rated current	6SL3130-7TE21-6Axx	16 kW	27 A	6SL3130-7TE23-6Axx	36 kW	60 A	6SL3130-7TE25-5Axx	55 kW	92 A	6SL3130-7TE28-0Axx	80 kW	133 A	6SL3130-7TE31-2Axx	120 kW	200 A	6SL3330-7TE32-1Axx	132 kW	210 A	6SL3330-7TE32-6Axx	160 kW	260 A	6SL3330-7TE33-1Axx	200 kW	310 A	6SL3330-7TE33-8Axx	235 kW	380 A	6SL3330-7TE35-0Axx	300 kW	490 A	6SL3330-7TE36-1Axx	380 kW	605 A	6SL3330-7TE37-5Axx	450 kW	745 A	6SL3330-7TE38-4Axx	500 kW	840 A	6SL3330-7TE41-0Axx	630 kW	985 A
Order no.	Rated power	Rated current																																													
6SL3130-7TE21-6Axx	16 kW	27 A																																													
6SL3130-7TE23-6Axx	36 kW	60 A																																													
6SL3130-7TE25-5Axx	55 kW	92 A																																													
6SL3130-7TE28-0Axx	80 kW	133 A																																													
6SL3130-7TE31-2Axx	120 kW	200 A																																													
6SL3330-7TE32-1Axx	132 kW	210 A																																													
6SL3330-7TE32-6Axx	160 kW	260 A																																													
6SL3330-7TE33-1Axx	200 kW	310 A																																													
6SL3330-7TE33-8Axx	235 kW	380 A																																													
6SL3330-7TE35-0Axx	300 kW	490 A																																													
6SL3330-7TE36-1Axx	380 kW	605 A																																													
6SL3330-7TE37-5Axx	450 kW	745 A																																													
6SL3330-7TE38-4Axx	500 kW	840 A																																													
6SL3330-7TE41-0Axx	630 kW	985 A																																													


序号	说明	图示
5.	配置整流单元附加数据：进线电压、使用的滤波器型号以及附加模块或者主从模式等功能。	
6.	为整流单元配置控制报文。	

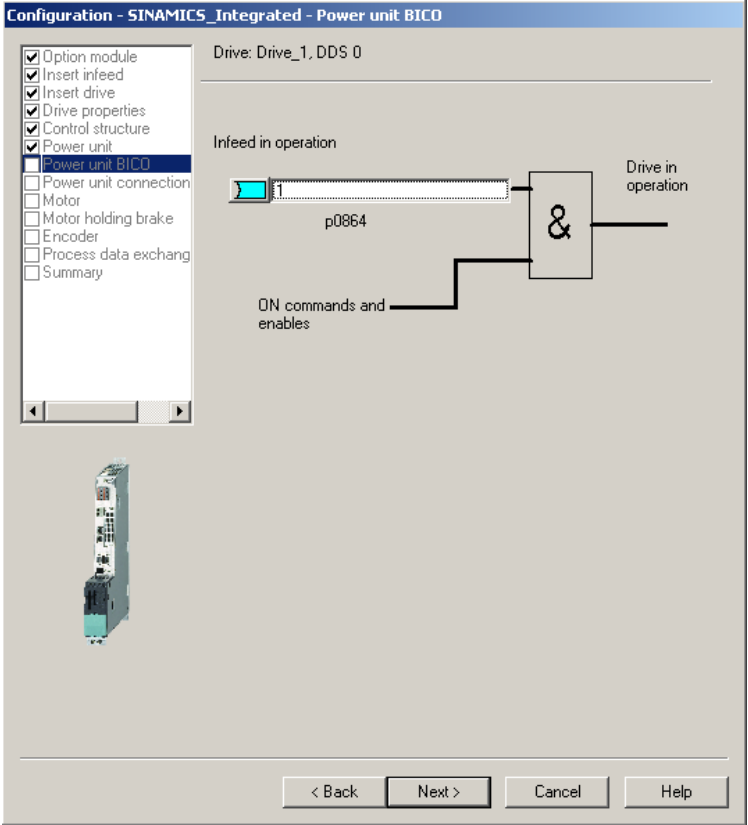
序号	说明	图示
7.	之后进入配置驱动界面，选择“Yes”。	

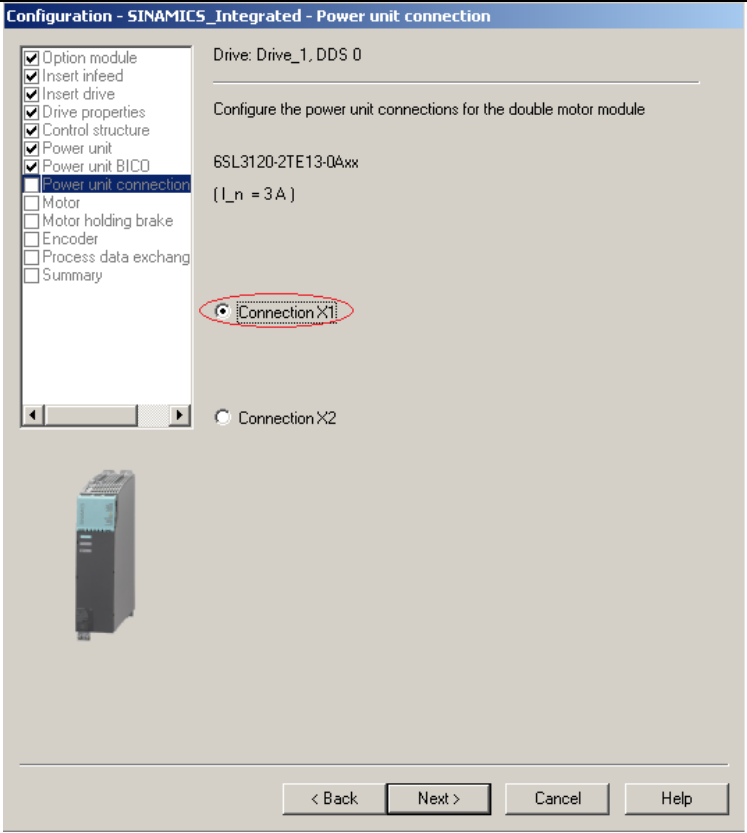
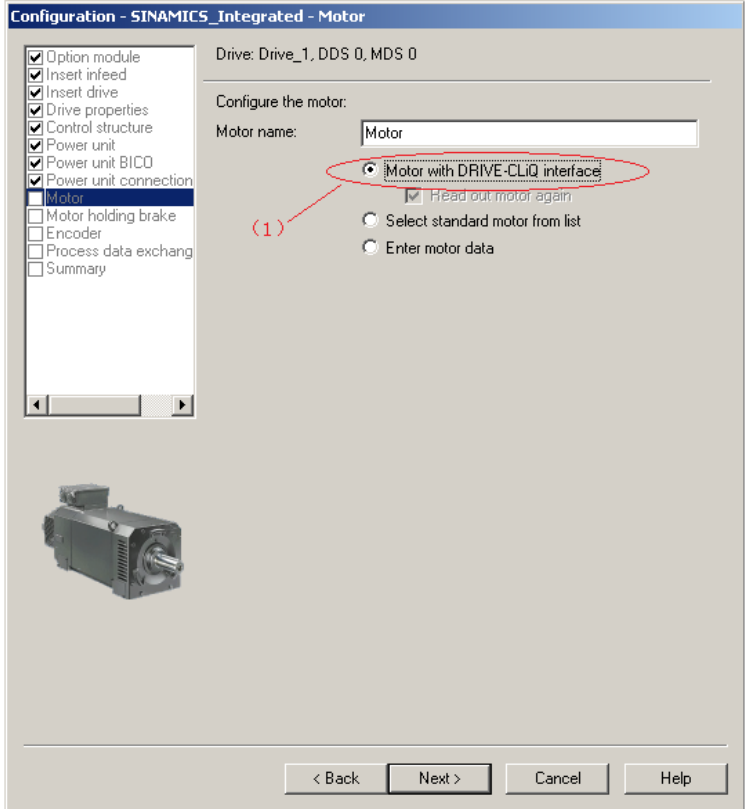
序号	说明	图示
8.	如果选择配置驱动，  则出面下述画面，输入驱动对象名称并选择驱动对象类型  “Servo”。	

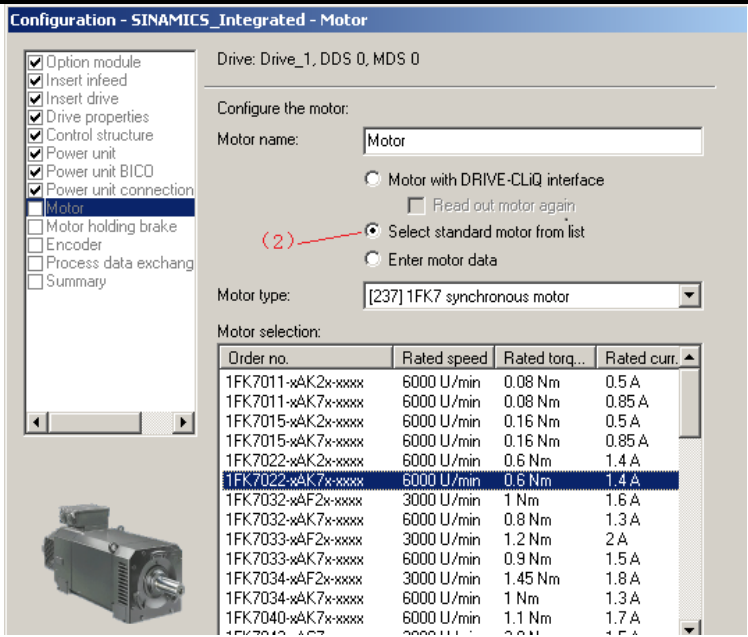
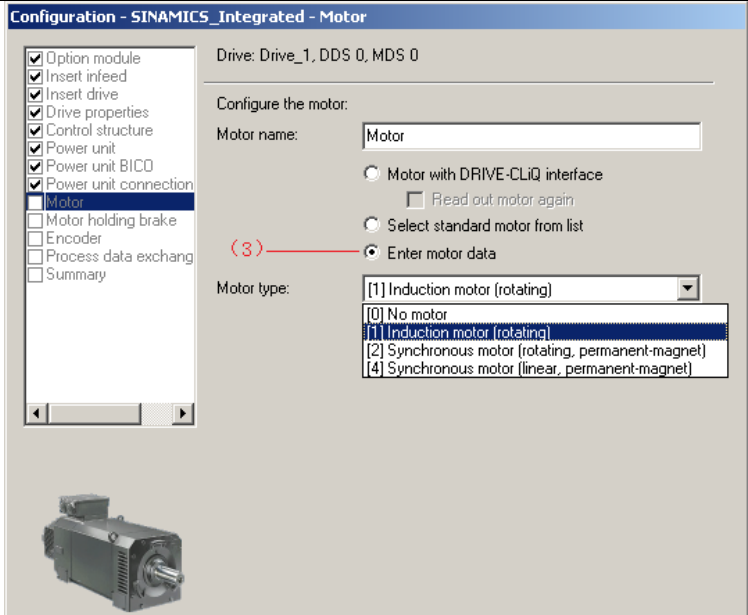
序号	说明	图示
9.	在下面的“Control Structure”画面中，可选择功能模块及控制类型，点击“Next”按钮。	

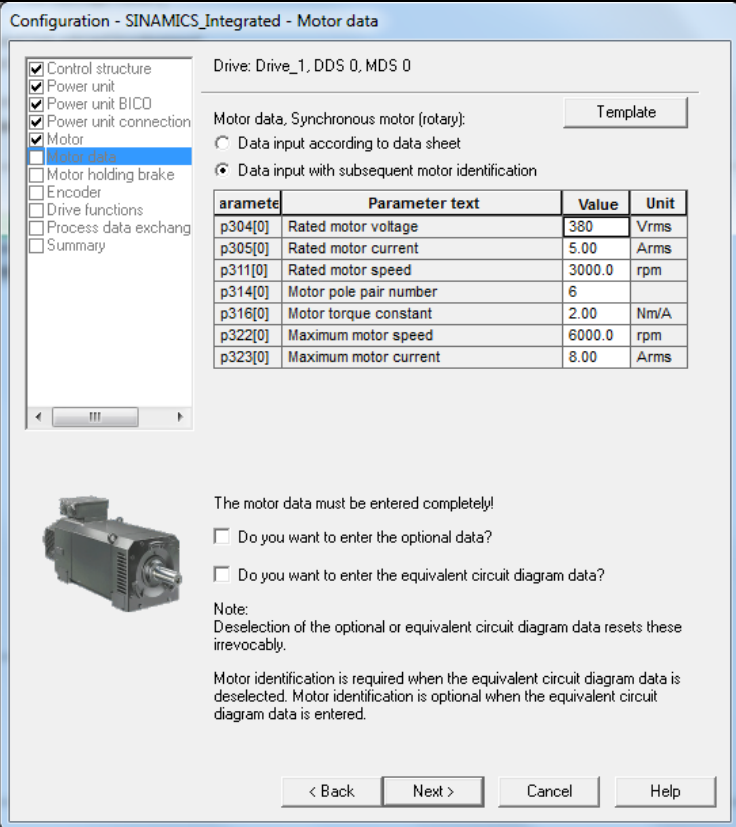
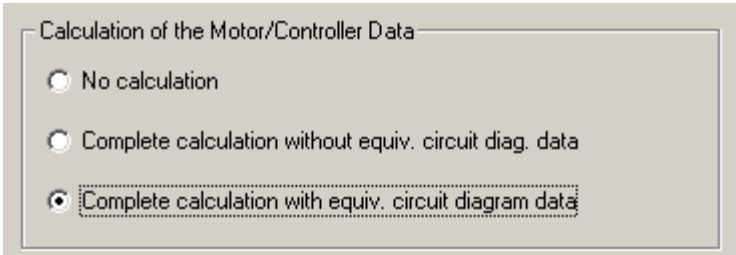


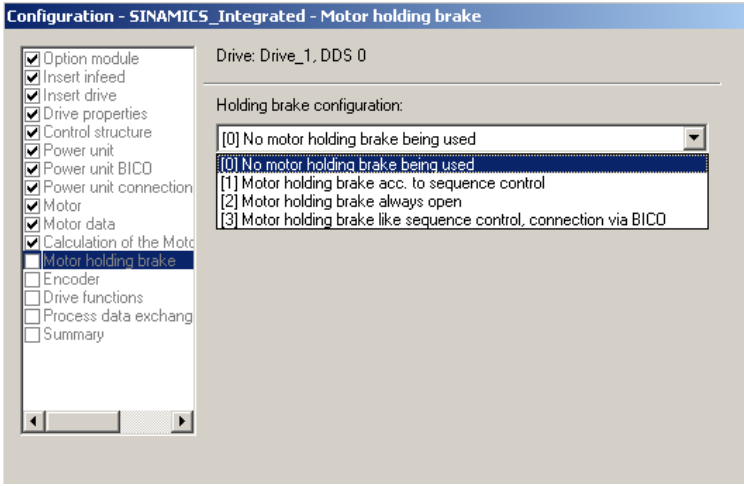
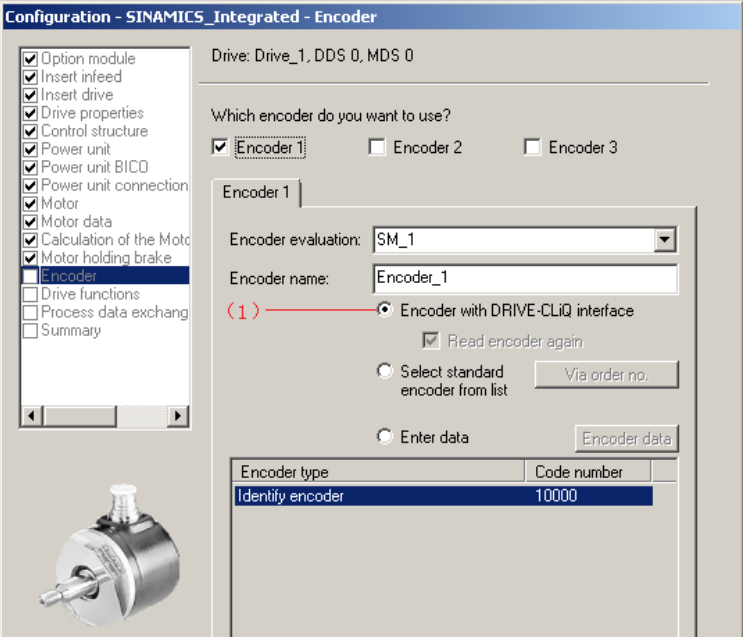
序号	说明	图示																																
10.	配置功率单元，从下面的列表中选择所使用的电机模块的订货号，本例选择的是双轴电机模块。	<div><div><div>Configuration - SINAMICS_Integrated - Power unit</div><div><div><div><div><div><input checked="" type="checkbox"/>Option module</div><div><input checked="" type="checkbox"/>Insert infeed</div><div><input checked="" type="checkbox"/>Insert drive</div><div><input checked="" type="checkbox"/>Drive properties</div><div><input checked="" type="checkbox"/>Control structure</div><div><input checked="" type="checkbox"/>Power unit</div><div><input type="checkbox"/>Motor</div><div><input type="checkbox"/>Motor holding brake</div><div><input type="checkbox"/>Encoder</div><div><input type="checkbox"/>Process data exchange</div><div><input type="checkbox"/>Summary</div></div></div><div></div></div><div><div>Drive: Drive_1, DDS 0</div><div>Configure the power section component:</div><div>Component name: <input type="text" value="Power unit"/></div><div>Connection voltage: <input type="text" value="510 - 720 VDC"/></div><div>Cooling method: <input type="text" value="Internal air cooling"/></div><div>Type: <input type="text" value="Double motor modules"/></div><div>Power unit selection:</div><table><tr><th>Order no.</th><th>Rated power</th><th>Rated curr...</th><th>Execution</th></tr><tr><td>6SL3120-2TE13-0Axx</td><td>1.6 kW</td><td>3 A/3 A</td><td>DC/AC</td></tr><tr><td>6SL3120-2TE15-0Axx</td><td>2.7 kW</td><td>5 A/5 A</td><td>DC/AC</td></tr><tr><td>6SL3120-2TE21-0Axx</td><td>4.8 kW</td><td>9 A/9 A</td><td>DC/AC</td></tr><tr><td>6SL3120-2TE21-8Axx</td><td>9.7 kW</td><td>18 A/18 A</td><td>DC/AC</td></tr><tr><td>6SL3420-2TE11-7Axx</td><td>1 kW</td><td>1.7 A/1.7 A</td><td>DC/AC</td></tr><tr><td>6SL3420-2TE13-0Axx</td><td>1.6 kW</td><td>3 A/3 A</td><td>DC/AC</td></tr><tr><td>6SL3420-2TE15-0Axx</td><td>2.7 kW</td><td>5 A/5 A</td><td>DC/AC</td></tr></table></div><div><div>&lt; Back</div><div>Next &gt;</div><div>Cancel</div><div>Help</div></div></div></div></div>	Order no.	Rated power	Rated curr...	Execution	6SL3120-2TE13-0Axx	1.6 kW	3 A/3 A	DC/AC	6SL3120-2TE15-0Axx	2.7 kW	5 A/5 A	DC/AC	6SL3120-2TE21-0Axx	4.8 kW	9 A/9 A	DC/AC	6SL3120-2TE21-8Axx	9.7 kW	18 A/18 A	DC/AC	6SL3420-2TE11-7Axx	1 kW	1.7 A/1.7 A	DC/AC	6SL3420-2TE13-0Axx	1.6 kW	3 A/3 A	DC/AC	6SL3420-2TE15-0Axx	2.7 kW	5 A/5 A	DC/AC
Order no.	Rated power	Rated curr...	Execution																															
6SL3120-2TE13-0Axx	1.6 kW	3 A/3 A	DC/AC																															
6SL3120-2TE15-0Axx	2.7 kW	5 A/5 A	DC/AC																															
6SL3120-2TE21-0Axx	4.8 kW	9 A/9 A	DC/AC																															
6SL3120-2TE21-8Axx	9.7 kW	18 A/18 A	DC/AC																															
6SL3420-2TE11-7Axx	1 kW	1.7 A/1.7 A	DC/AC																															
6SL3420-2TE13-0Axx	1.6 kW	3 A/3 A	DC/AC																															
6SL3420-2TE15-0Axx	2.7 kW	5 A/5 A	DC/AC																															

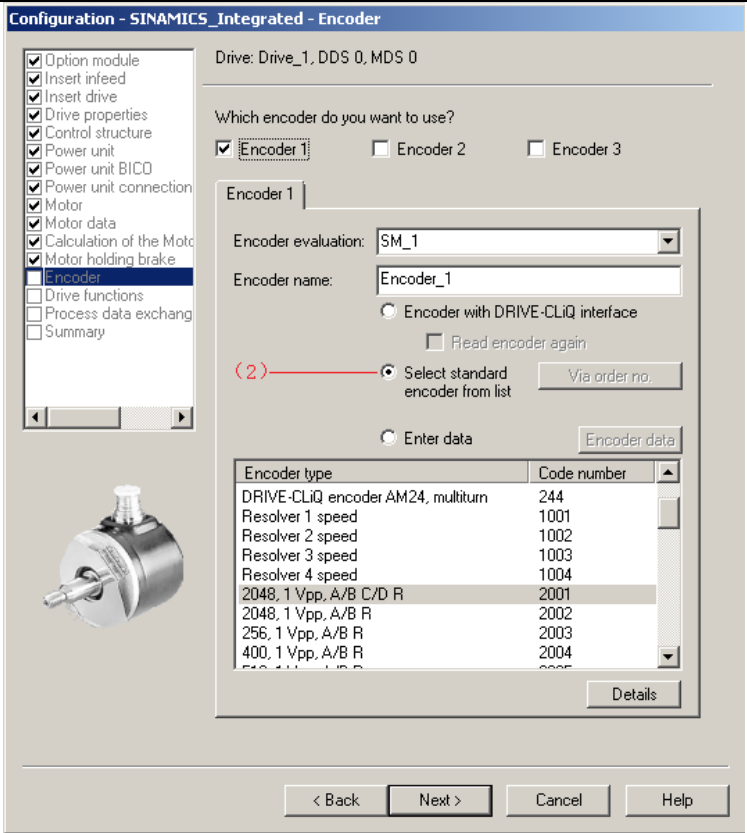
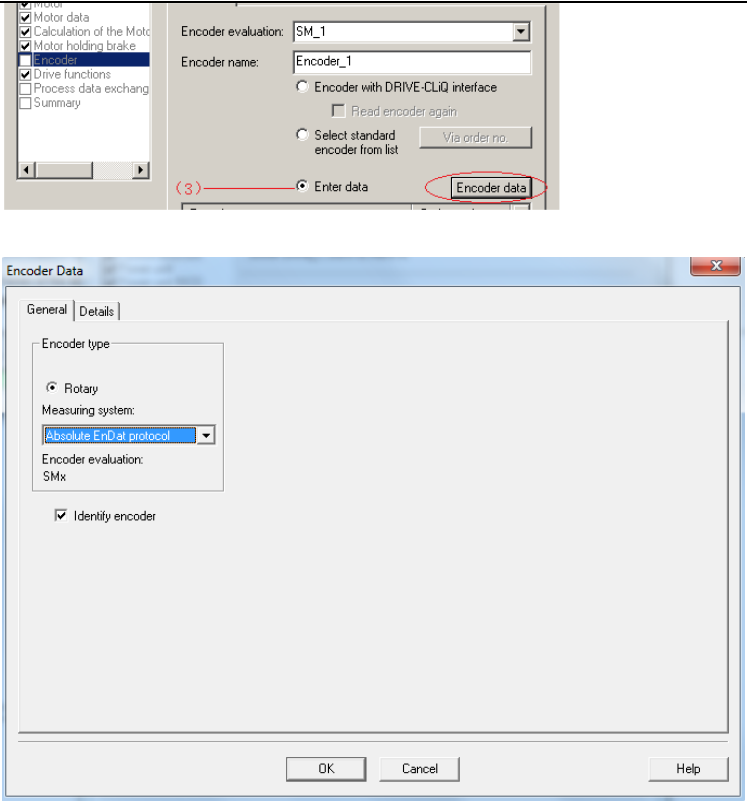
序号	说明	图示
11.	<p>如果使用的整流单元不带 DRIVE-CLiQ 接口，则会出现左侧画面，注意：功率单元的驱动参数 p0864 需要关联电源模块的运行就绪的信号，有 DRIVE-CLiQ 接口的电源模块可以使用电源模块的 r863.0 参数，对于没有 DRIVE-CLiQ 接口的电源模块可以使用 SIMOTION 内置驱动单元的数字量输入信号通过 BICO ( 二进制互联 ) 的方式关联在 p0864 参数上，在这里暂用“1”关联到 p864 为例。</p>	

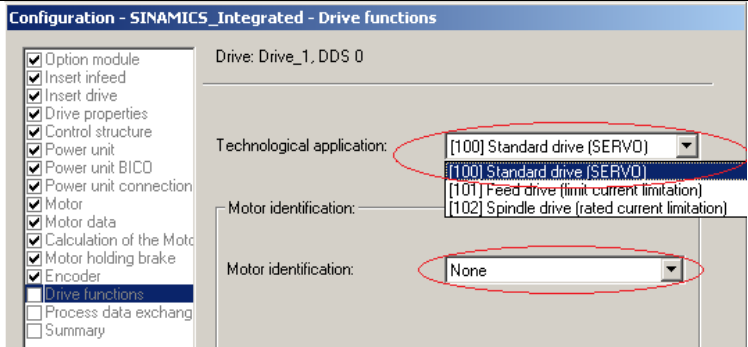
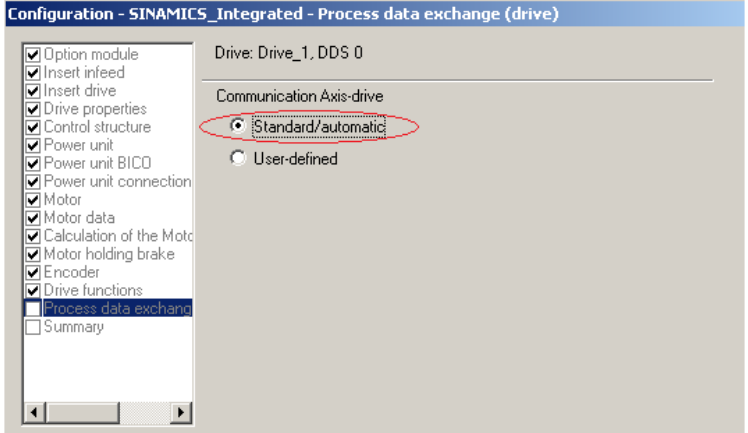
序号	说明	图示
12.	双轴电机模块需要选择当前配置的电机接口，本例选择电机的连接接口 X1。	
13.	选择所连接的电机类型：  1) 如电机带DRIVE-CLiQ接口则选择“Motor with DRIVE-CLiQ interface”。	

序号	说明	图示																																																								
2)	如电机不带  DRIVE-CLiQ 接口  但是是西门子的标  准电机，则选择  “Select standard motor from list”  选择电机类型后在  Motor selection  列表中进行选择。	 <p>Configuration - SINAMICS_Integrated - Motor</p> <p>Drive: Drive_1, DDS 0, MDS 0</p> <p>Configure the motor:</p> <p>Motor name: <input type="text" value="Motor"/></p> <p><input type="radio"/> Motor with DRIVE-CLiQ interface <input type="checkbox"/> Read out motor again <input checked="" type="radio"/> (2) Select standard motor from list <input type="radio"/> Enter motor data</p> <p>Motor type: <input type="text" value="[237] 1FK7 synchronous motor"/></p> <p>Motor selection:</p> <table><thead><tr><th>Order no.</th><th>Rated speed</th><th>Rated torq...</th><th>Rated curr. ▲</th></tr></thead><tbody><tr><td>1FK7011-xAK2x-xxxx</td><td>6000 U/min</td><td>0.08 Nm</td><td>0.5 A</td></tr><tr><td>1FK7011-xAK7x-xxxx</td><td>6000 U/min</td><td>0.08 Nm</td><td>0.85 A</td></tr><tr><td>1FK7015-xAK2x-xxxx</td><td>6000 U/min</td><td>0.16 Nm</td><td>0.5 A</td></tr><tr><td>1FK7015-xAK7x-xxxx</td><td>6000 U/min</td><td>0.16 Nm</td><td>0.85 A</td></tr><tr><td>1FK7022-xAK2x-xxxx</td><td>6000 U/min</td><td>0.6 Nm</td><td>1.4 A</td></tr><tr><td>1FK7022-xAK7x-xxxx</td><td>6000 U/min</td><td>0.6 Nm</td><td>1.4 A</td></tr><tr><td>1FK7032-xAF2x-xxxx</td><td>3000 U/min</td><td>1 Nm</td><td>1.6 A</td></tr><tr><td>1FK7032-xAK7x-xxxx</td><td>6000 U/min</td><td>0.8 Nm</td><td>1.3 A</td></tr><tr><td>1FK7033-xAF2x-xxxx</td><td>3000 U/min</td><td>1.2 Nm</td><td>2 A</td></tr><tr><td>1FK7033-xAK7x-xxxx</td><td>6000 U/min</td><td>0.9 Nm</td><td>1.5 A</td></tr><tr><td>1FK7034-xAF2x-xxxx</td><td>3000 U/min</td><td>1.45 Nm</td><td>1.8 A</td></tr><tr><td>1FK7034-xAK7x-xxxx</td><td>6000 U/min</td><td>1 Nm</td><td>1.3 A</td></tr><tr><td>1FK7040-xAK7x-xxxx</td><td>6000 U/min</td><td>1.1 Nm</td><td>1.7 A</td></tr></tbody></table>	Order no.	Rated speed	Rated torq...	Rated curr. ▲	1FK7011-xAK2x-xxxx	6000 U/min	0.08 Nm	0.5 A	1FK7011-xAK7x-xxxx	6000 U/min	0.08 Nm	0.85 A	1FK7015-xAK2x-xxxx	6000 U/min	0.16 Nm	0.5 A	1FK7015-xAK7x-xxxx	6000 U/min	0.16 Nm	0.85 A	1FK7022-xAK2x-xxxx	6000 U/min	0.6 Nm	1.4 A	1FK7022-xAK7x-xxxx	6000 U/min	0.6 Nm	1.4 A	1FK7032-xAF2x-xxxx	3000 U/min	1 Nm	1.6 A	1FK7032-xAK7x-xxxx	6000 U/min	0.8 Nm	1.3 A	1FK7033-xAF2x-xxxx	3000 U/min	1.2 Nm	2 A	1FK7033-xAK7x-xxxx	6000 U/min	0.9 Nm	1.5 A	1FK7034-xAF2x-xxxx	3000 U/min	1.45 Nm	1.8 A	1FK7034-xAK7x-xxxx	6000 U/min	1 Nm	1.3 A	1FK7040-xAK7x-xxxx	6000 U/min	1.1 Nm	1.7 A
Order no.	Rated speed	Rated torq...	Rated curr. ▲																																																							
1FK7011-xAK2x-xxxx	6000 U/min	0.08 Nm	0.5 A																																																							
1FK7011-xAK7x-xxxx	6000 U/min	0.08 Nm	0.85 A																																																							
1FK7015-xAK2x-xxxx	6000 U/min	0.16 Nm	0.5 A																																																							
1FK7015-xAK7x-xxxx	6000 U/min	0.16 Nm	0.85 A																																																							
1FK7022-xAK2x-xxxx	6000 U/min	0.6 Nm	1.4 A																																																							
1FK7022-xAK7x-xxxx	6000 U/min	0.6 Nm	1.4 A																																																							
1FK7032-xAF2x-xxxx	3000 U/min	1 Nm	1.6 A																																																							
1FK7032-xAK7x-xxxx	6000 U/min	0.8 Nm	1.3 A																																																							
1FK7033-xAF2x-xxxx	3000 U/min	1.2 Nm	2 A																																																							
1FK7033-xAK7x-xxxx	6000 U/min	0.9 Nm	1.5 A																																																							
1FK7034-xAF2x-xxxx	3000 U/min	1.45 Nm	1.8 A																																																							
1FK7034-xAK7x-xxxx	6000 U/min	1 Nm	1.3 A																																																							
1FK7040-xAK7x-xxxx	6000 U/min	1.1 Nm	1.7 A																																																							
3)	如电机为不带  DRIVE-CLiQ 接口的  第三方电机，则选择  “Enter motor data”  并选择电机类型，在  后续画面中输入电机  参数。	 <p>Configuration - SINAMICS_Integrated - Motor</p> <p>Drive: Drive_1, DDS 0, MDS 0</p> <p>Configure the motor:</p> <p>Motor name: <input type="text" value="Motor"/></p> <p><input type="radio"/> Motor with DRIVE-CLiQ interface <input type="checkbox"/> Read out motor again <input type="radio"/> Select standard motor from list <input checked="" type="radio"/> (3) Enter motor data</p> <p>Motor type: <input type="text" value="[1] Induction motor (rotating)"/></p> <p><input type="text" value="[0] No motor"/> <input checked="" type="text" value="[1] Induction motor (rotating)"/> <input type="text" value="[2] Synchronous motor (rotating, permanent-magnet)"/> <input type="text" value="[4] Synchronous motor (linear, permanent-magnet)"/></p>																																																								

序号	说明	图示
14.	如果是第三方电机，则需要输入电机铭牌上的电机参数。	
15.	如果是第三方电机，选择计算电机的等效电路数据。	

序号	说明	图示
16.	电机是否带有抱闸的选择，根据实际情况进行选择，本例为没有抱闸。	
17.	电机编码器的选择  1) 带Dive-Clq电机编码器。	

序号	说明	图示
18.	2) 不带Dive-Clirq的标准西门子电机编码器可从编码器类型列表中选择。	
19.	3) 非标准西门子电机编码器，通过SMC编码器转换模块接入的，则需要手动输入编码器数据：选择使用编码器类型、电压、以及接线方式等信息。	



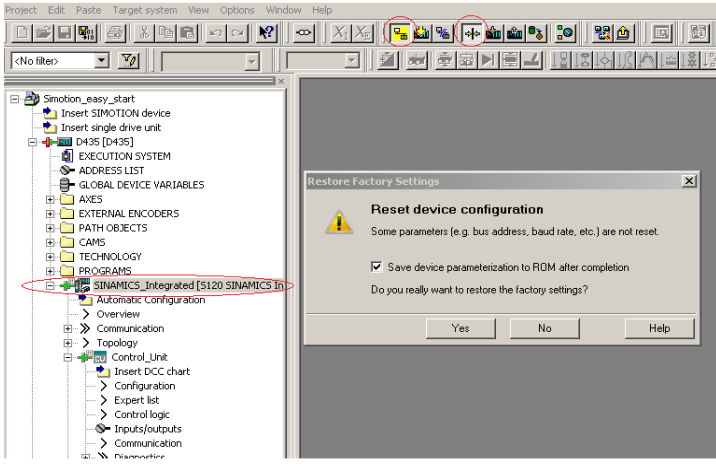
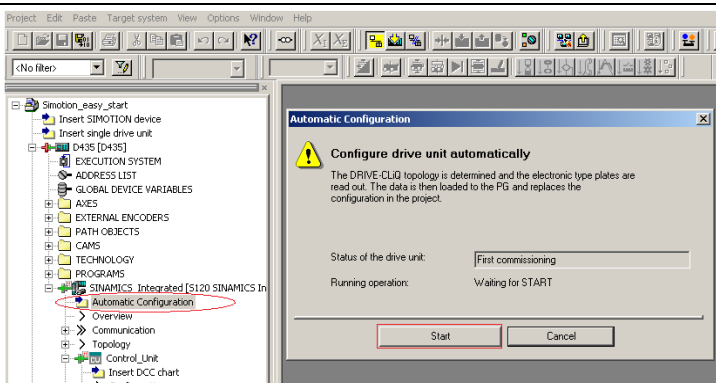
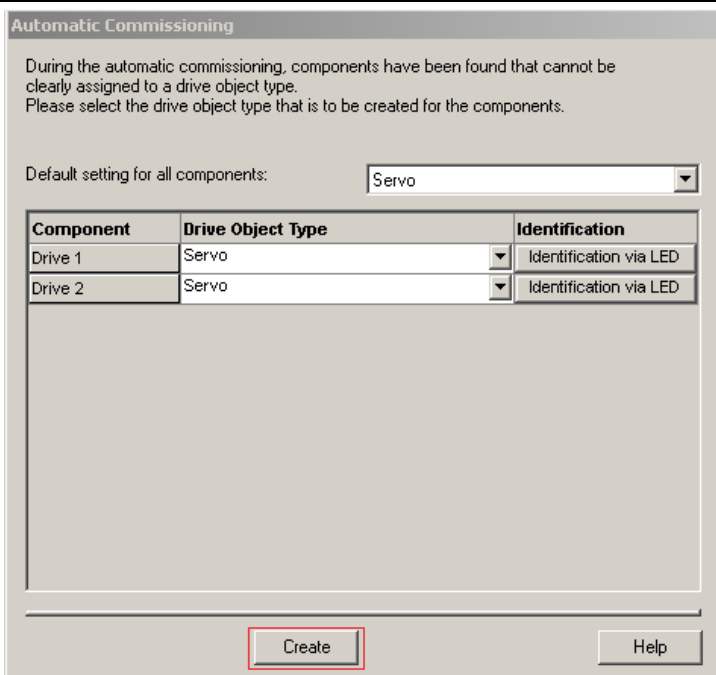
序号	说明	图示
20.	驱动功能设置：选择驱动单元应用类型和是否在组态完成时自动进行电机辨识。本例选择标准驱动（伺服轴）和自动进行电机辨识。	
21.	驱动通讯报文设置：可选择“Standard/automatic”及“User defined”两种方式，建议采用第一种方式在SIMOTION中插入轴后由系统自动进行通讯报文的设置。	

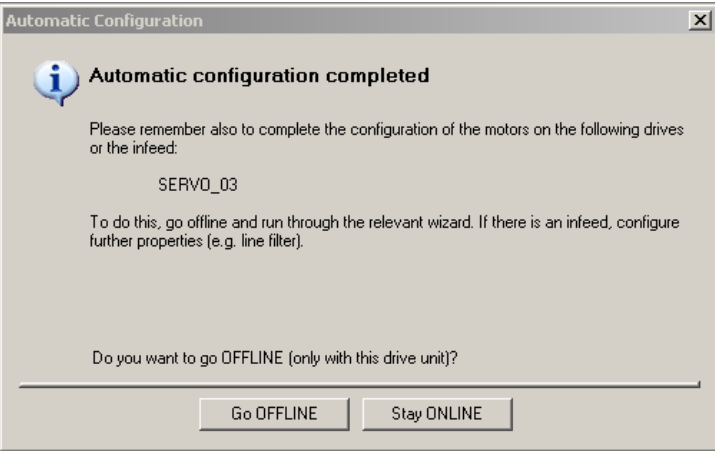
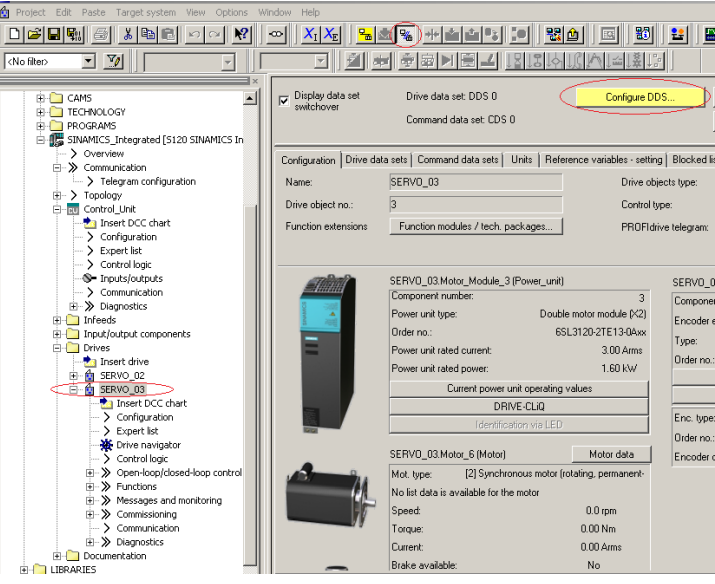



序号	说明	图示
22.	点击“Finish”完成驱动器配置。	

4.3.2 在线配置D435 SINAMICS\_Integrated 装置

按照 4.2 章中的步骤创建 SIMOTION 项目并下载硬件组态后，在线 SIMOTION 及驱动，按下述步骤完成自动配置：

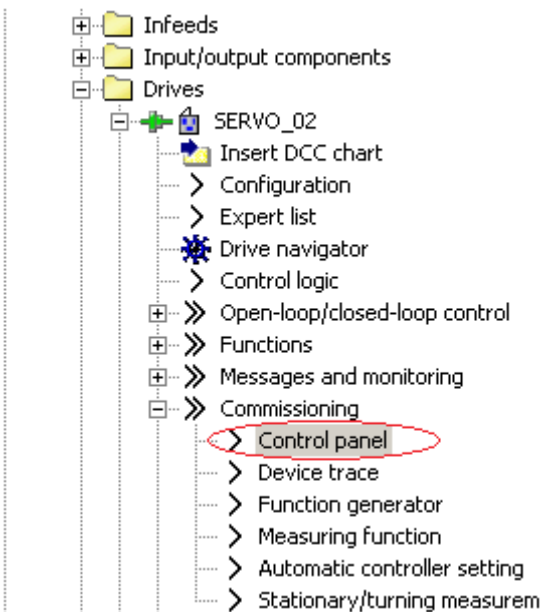
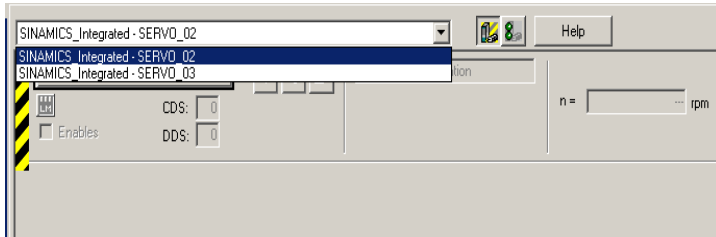
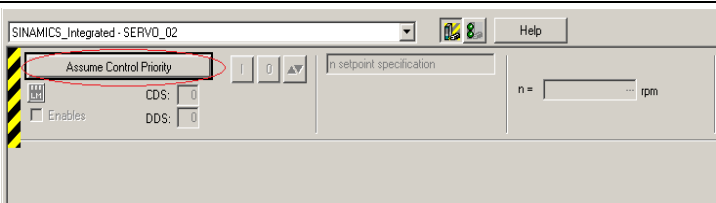
序号	说明	图示
1.	<p>点击连接对象按钮  进入在线方式，选择 <b>SINAMICS_Integrated</b> 对象，点击“Restore factory setting”图标 ，对“SINAMICS_Integrated”进行工厂恢复操作，点击“Yes”确认。</p>	
2.	<p>工厂复位完成后，双击“SINAMICS_Integrated”下的“Automatic Configuration”条目，出现右图后点击“Start”按钮。</p>	
3.	<p>选择驱动控制类型：驱动对象可选择“servo”或“vector”类型，点击“Create”按钮开始自动配置，配置完成后会自动执行“Load to PG”。</p>	

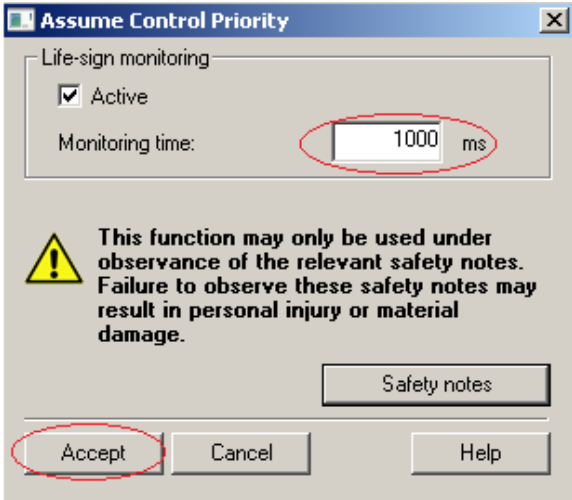
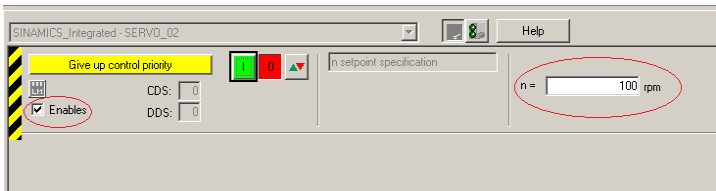

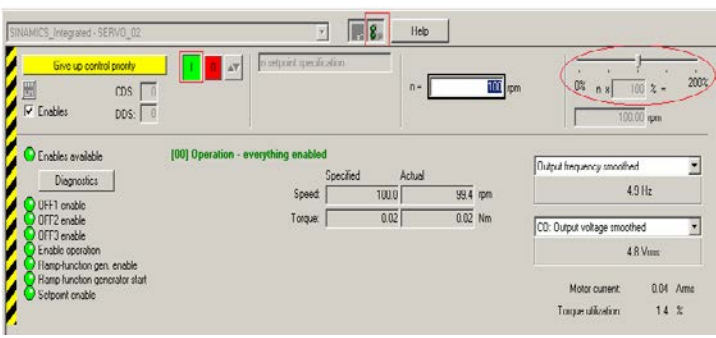
序号	说明	图示
4.	自动配置结束后，出现需要驱动单元是“Go OFFLINE” 还是“Stay ONLINE” 的提示画面，如果驱动器没有在线配置完成，可以选择“Go OFFLINE”继续进入离线配置。	 The image shows a dialog box titled "Automatic Configuration" with a blue information icon. The text inside says: "Automatic configuration completed. Please remember also to complete the configuration of the motors on the following drives or the infeed: SERVO_03. To do this, go offline and run through the relevant wizard. If there is an infeed, configure further properties (e.g. line filter). Do you want to go OFFLINE (only with this drive unit)?". At the bottom, there are two buttons: "Go OFFLINE" and "Stay ONLINE".
5.	本例中，两个驱动单元的电机有一个是不带 Drive-CliQ 口的 (SERVO_03)，还需要对它进行离线配置。在离线情况下，双击 SERVO_03 下面的，“Configuration”，在出现的画面中点击“Configure DDS”按钮，按照 4.3.1 的说明进行离线配置。	 The image shows the Siemens SIMATIC Manager software interface. On the left is a project tree with folders like CAMS, TECHNOLOGY, PROGRAMS, and SINAMICS_Integrated. Under SINAMICS_Integrated, there's a 'Drives' folder containing 'SERVO_02' and 'SERVO_03'. 'SERVO_03' is highlighted with a red circle. On the right, the 'Configuration' window for 'SERVO_03' is open. It shows fields for Name (SERVO_03), Drive object no. (3), and Drive objects type. A 'Configure DDS...' button is circled in yellow. Below, there are sections for 'SERVO_03.Motor_Module_3 (Power_unit)' and 'SERVO_03.Motor_6 (Motor)' with various technical specifications like power, speed, and torque.

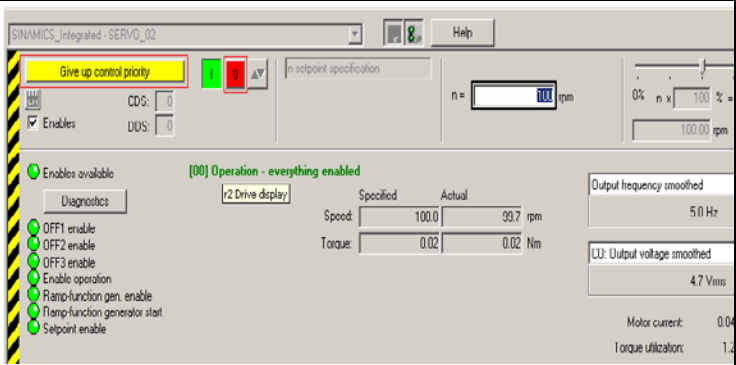
配置完成下载后需执行 "Copy RAM to ROM ..."  的操作，将项目保存至 CF 卡，掉电后数据可保持。

4.4 通过控制面板测试驱动运行

通过以上操作完成了对驱动的基本配置，即可通过驱动中的控制面板转动电机，以保证电机和编码器实际转向与设计相一致，操作步骤如下。

序号	说明	图示
1.	项目在线后，双击驱动对象下“Commissioning”条目中的“Control panel”，调出 Control panel 控制面板。	 <p>The screenshot shows a hierarchical project tree. Under the 'Drives' folder, 'SERVO_02' is expanded. The 'Commissioning' sub-folder is selected, and the 'Control panel' option is highlighted with a red oval.</p>
2.	在控制面板中，通过下拉菜单可以选择要操作的驱动对象，比如选择 SERVO_02：	 <p>The screenshot shows the 'Control panel' window. The dropdown menu at the top is open, showing 'SINAMICS Integrated - SERVO_02' as the selected option. Other options like 'SINAMICS Integrated - SERVO_03' are visible.</p>
3.	然后点击“Assume control priority”按钮，使控制面板取得对驱动对象的控制权。	 <p>The screenshot shows the 'Control panel' window. The 'Assume Control Priority' button is highlighted with a red oval. The window also displays 'n setpoint specification' and 'n = ... rpm'.</p>

序号	说明	图示
4.	设置监控时间，默认1000 ms 即可，点击“Accept”按钮。	
5.	然后将轴使能，选择“Enables”，设定转速如100rpm	
6.	之后就可以点击“I”绿色按钮启动电机了。左右拖拽“Scaling”滑块可以使电机在 0~200%转速之间运转。点击“Diagnostic view show/hide”按钮  ，可以看到驱动轴的更多信息。	

序号	说明	图示
7.	如果想要测试其他驱动，需要先将当前轴停止，取消轴使能，并点击“Give up control priority”按钮，放弃控制权，再选择其他驱动。	

驱动运行正常后还需要对驱动的速度控制器进行优化，对于伺服电机 SCOUT 软件提供了速度控制器的自动优化功能。双击“Automatic Controller Setting”图标，如图 4-3 所示，出现自动控制器优化的执行画面，如图 4-4 所示，执行自动控制器优化后要进行“Copy RAM to ROM”和“Upload to PG”的操作。系统在自动优化完成后，可以满足一般伺服控制场合的动态要求，如果需要进行进一步优化系统，可以手动修改速度控制器参数 P1460 与 P1462，通过伯德图来判断优化特性。

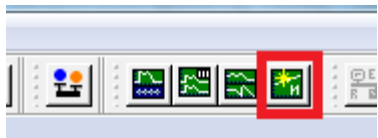


图 4-3. 自动控制器优化图标

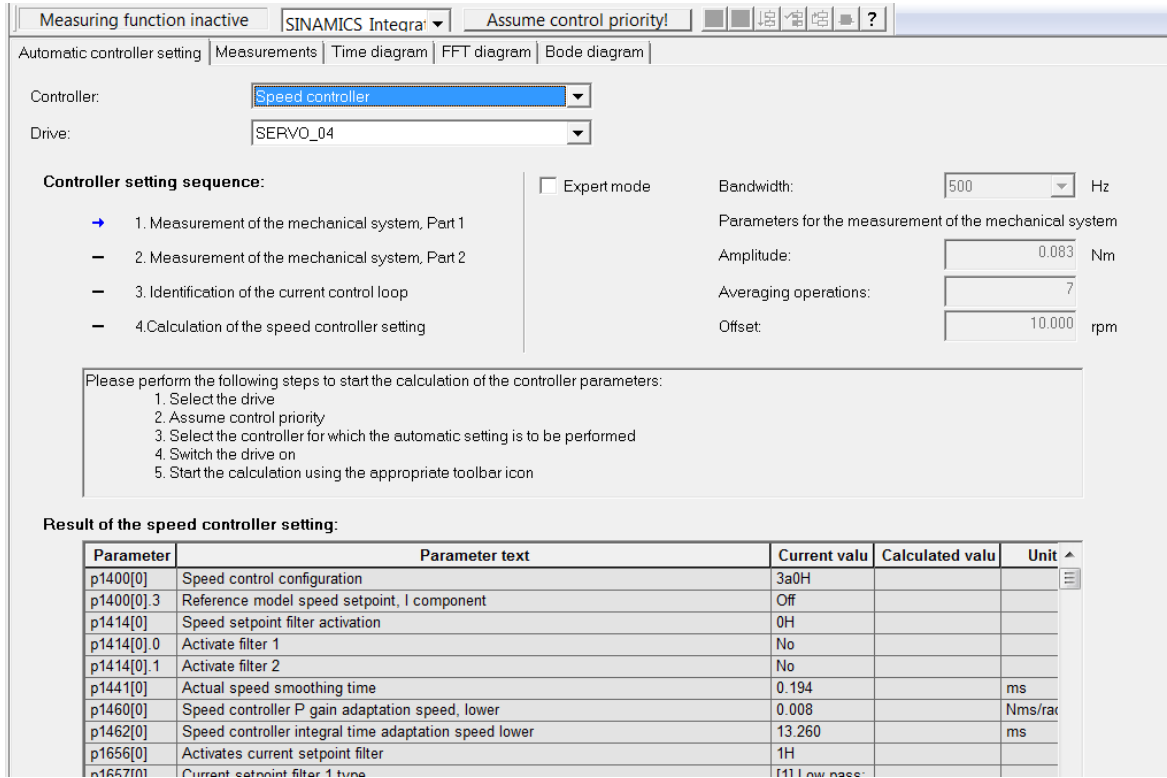
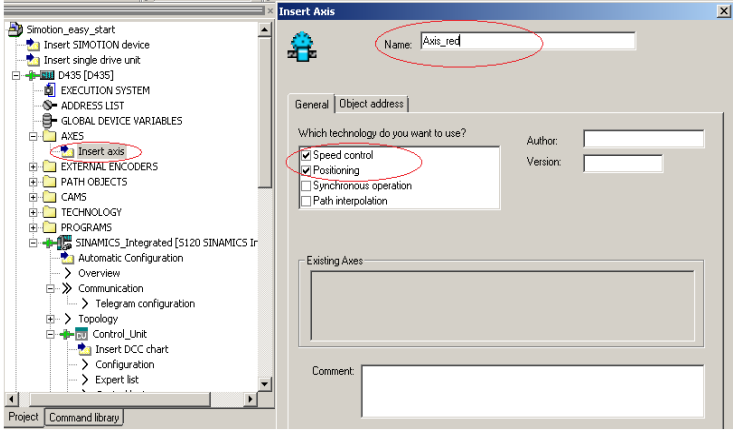
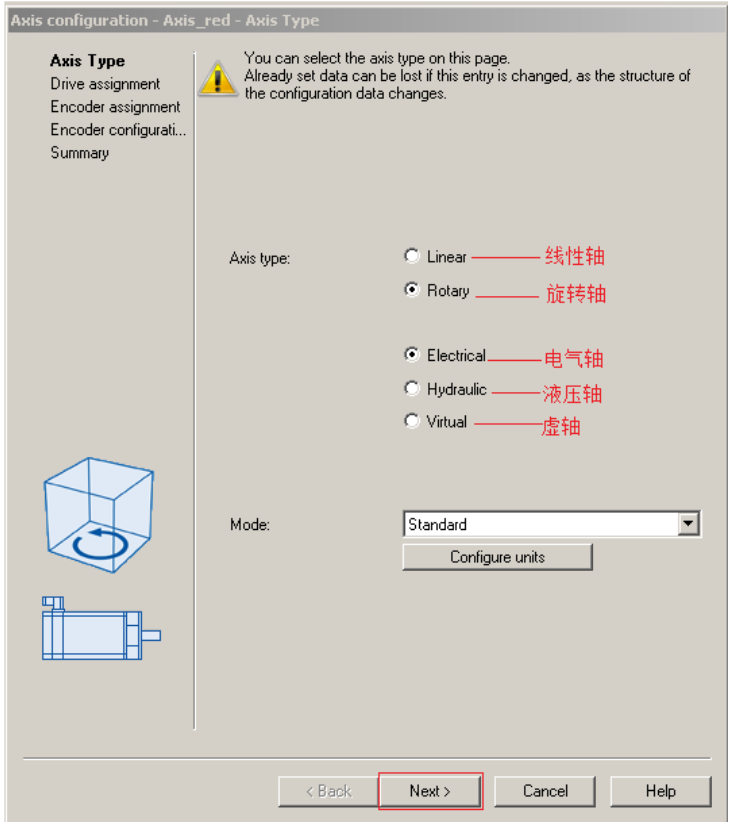



图 4-4. 自动控制器优化

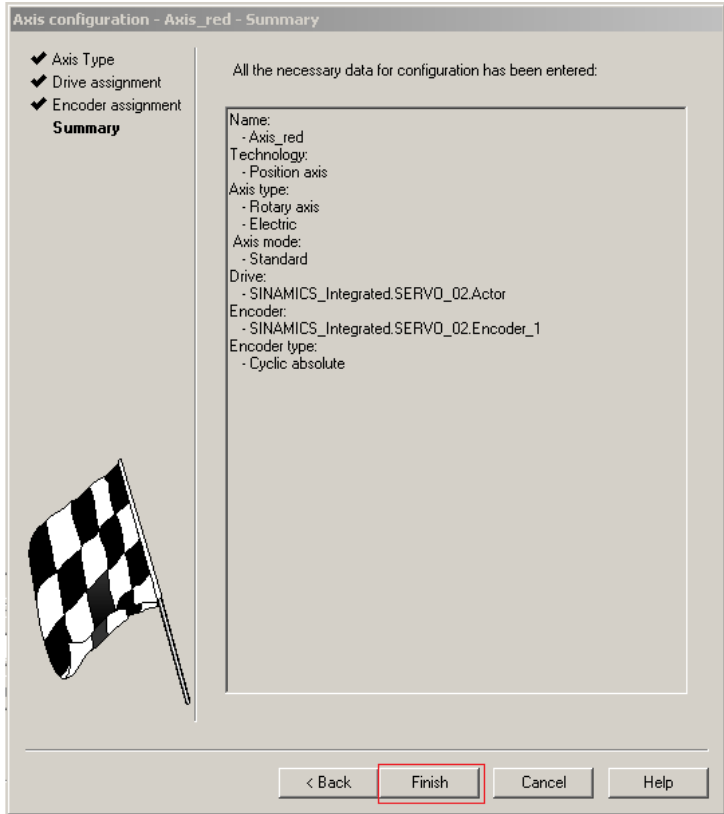
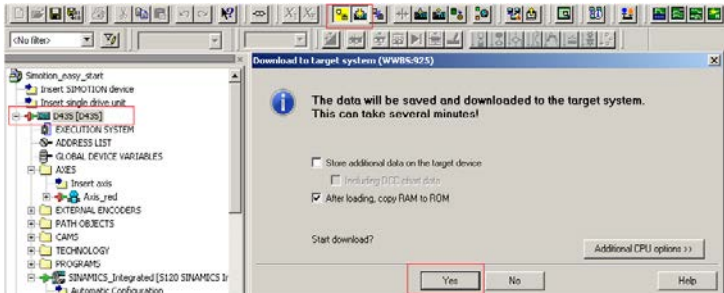
4.5 Simotion D 轴（Axis）配置

4.5.1 创建位置轴

序号	说明	图示
1.	<p>双击项目导航中“Axis”下的“Insert axis”：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>在 Name 栏中输入轴的名称，如“Axis_red”</li><li>选择轴的控制方式(速度方式、位置方式、同步方式、插补方式)。</li></ul>	
2.	<p>选择轴的控制类型：线性轴或者旋转轴</p> <p>选择轴的属性为：电气轴、液压轴或者虚轴。</p>	

序号	说明	图示
3.	为轴分配驱动，建立轴与驱动间的关系，可以直接选择之前配置的驱动。	<div><p>Axis configuration - Axis_red - Drive assignment</p><div><div><div>Axis Type</div><div>Drive assignment</div><div>Encoder assignment</div><div>Encoder configurati...</div><div>Summary</div></div><div><div>Assignment partner [IN/OUT]</div><div>Assignment</div><div>All</div><div>1 &gt; Define assignment later</div><div>2 SINAMICS_Integrated Create drive</div><div>3 SERVO_02.Actor assign</div><div>4 SERVO_03.Actor Free</div></div></div><div><div></div><div>Motor type: Standard motor</div></div><div><div>&lt; Back</div><div>Next &gt;</div><div>Cancel</div><div>Help</div></div></div>
4.	为轴分配编码器	<div><p>Axis configuration - Axis_red - Encoder assignment</p><div><div><div>Axis Type</div><div>Drive assignment</div><div>Encoder assign...</div><div>Summary</div></div><div><div>Assignment partner [IN/OUT]</div><div>Assignment</div><div>All</div><div>1 &gt; Define assignment later</div><div>2 SINAMICS_Integrated</div><div>3 SERVO_02</div><div>4 Encoder_1 assign</div><div>5 SERVO_03</div></div></div><div><div>Encoder use in SIMOTION:</div><div>Enc. type: Absolute encoder, cyclic absolute</div><div>Encoder type in the drive: Absolute encoder</div></div><div><div>&lt; Back</div><div>Next &gt;</div><div>Cancel</div><div>Help</div></div></div>

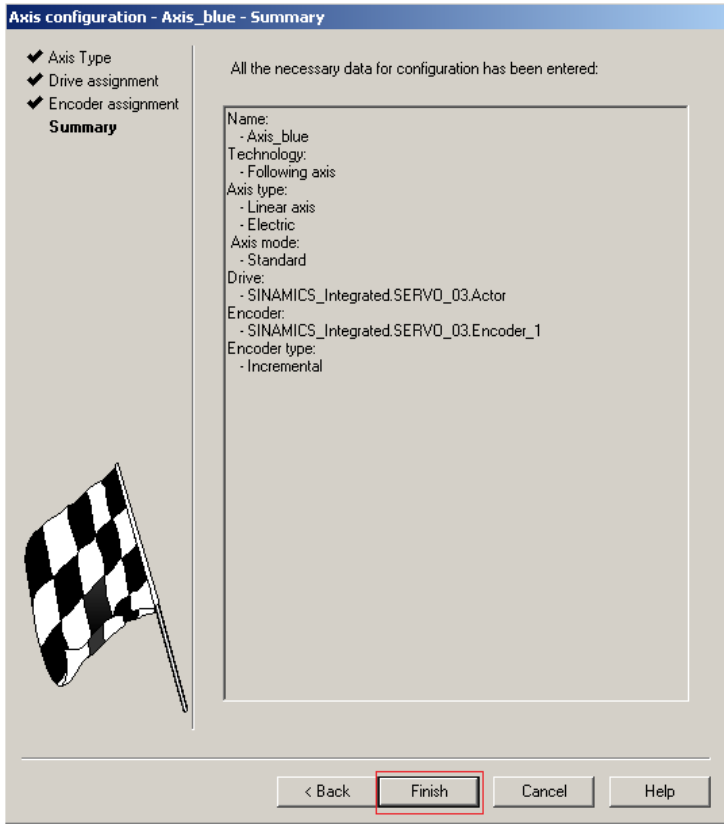
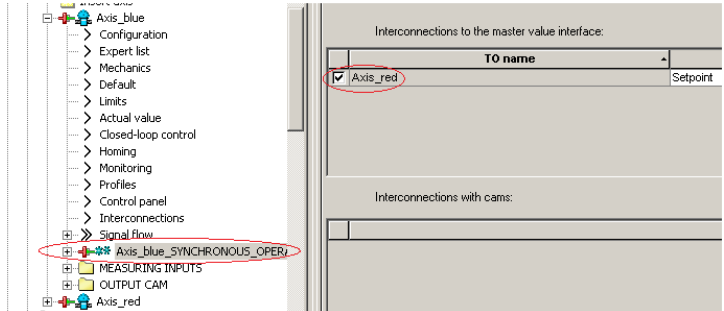
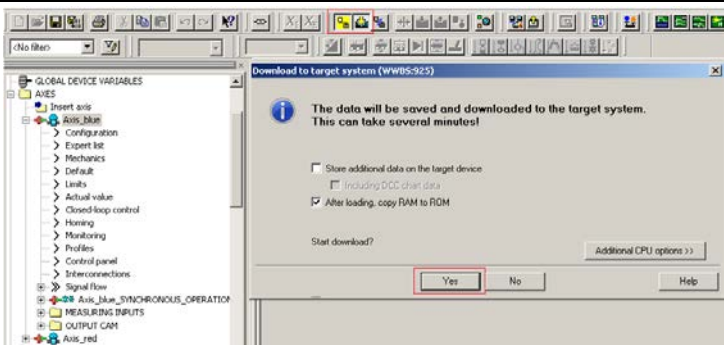


序号	说明	图示
5.	配置完成后对项目进行编译，系统会自动生成驱动侧的控制报文，如是伺服轴则会自动生成 105 报文。	 <p>Axis configuration - Axis_red - Summary</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Axis Type  <input checked="" type="checkbox"/> Drive assignment  <input checked="" type="checkbox"/> Encoder assignment  <b>Summary</b> </p> <p>All the necessary data for configuration has been entered:</p> <p>         Name:          - Axis_red          Technology:          - Position axis          Axis type:          - Rotary axis          - Electric          Axis mode:          - Standard          Drive:          - SINAMICS_Integrated.SERV0_02.Actor          Encoder:          - SINAMICS_Integrated.SERV0_02.Encoder_1          Encoder type:          - Cyclic absolute       </p> <p>&lt; Back <b>Finish</b> Cancel Help</p>
6.	在线并下载之前的配置到 SIMOTION D435	 <p>Download to target system (WWW5425)</p> <p>The data will be saved and downloaded to the target system. This can take several minutes!</p> <p> <input type="checkbox"/> Store additional data on the target device  <input type="checkbox"/> Including OFF-plot data  <input checked="" type="checkbox"/> After loading, copy RAM to ROM       </p> <p>Start download? <b>Yes</b> No Help</p>

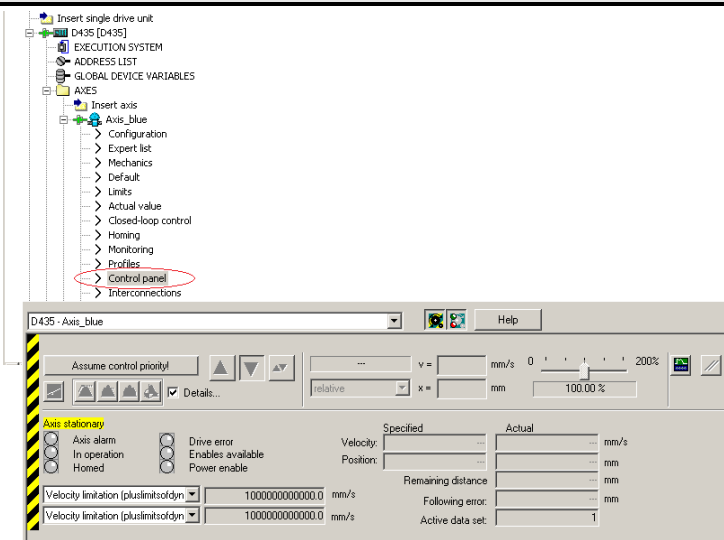
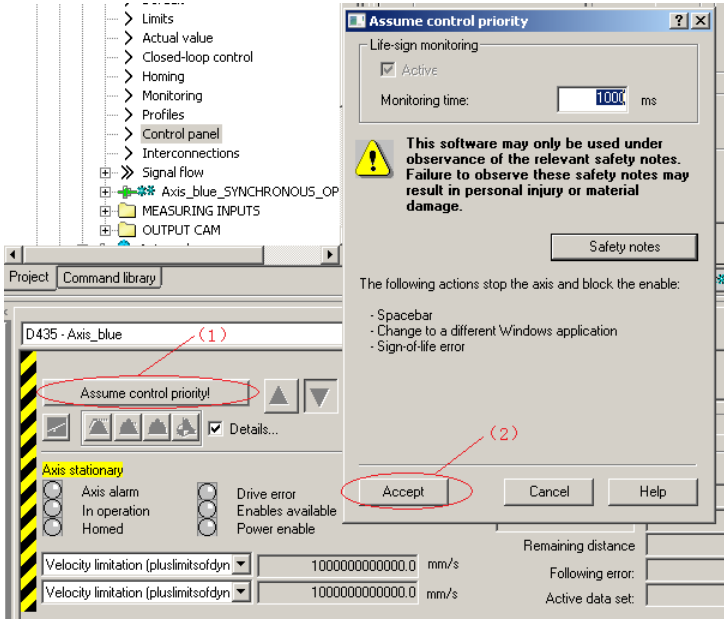
4.5.2 创建同步轴

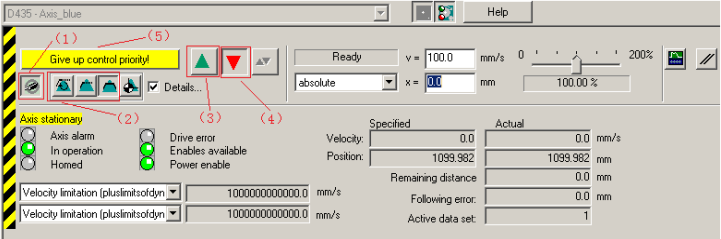
序号	说明	图示
1. 1	双击项目导航中“Axis”下的“Insert axis”： <ul style="list-style-type: none"><li>在 Name 栏中输入轴的名称, 如“Axis_blue”</li><li>选择轴的控制方式为“Synchronous operation”(同步方式)。</li></ul>	
2. 2	选择轴的控制类型：线性轴或者旋转轴  选择轴的属性为：电气轴、液压轴或者虚轴。	

序号	说明	图示
3. 3	为轴分配驱动，建立轴与驱动间的关系，可以直接选择之前配置的驱动。	<div><p>Axis configuration - Axis_blue - Drive assignment</p><div><div><div>✓ Axis Type</div><div>Drive assignment</div><div>Encoder assignment</div><div>Encoder configurati...</div><div>Summary</div></div><div><div>Assignment partner [IN/OUT]</div><div>Assignment</div><div>All</div><div>Define assignment later</div><div>SINAMICS_Integrated</div><div>SERVO_02.Actor</div><div>SERVO_03.Actor</div><div>Axis_red.Actor</div><div>assign</div></div><div><div>Create drive</div></div></div><div><div>Motor type:</div><div>Standard motor</div></div><div><div>&lt; Back</div><div>Next &gt;</div><div>Cancel</div><div>Help</div></div></div>
7.	为轴分配编码器	<div><p>Axis configuration - Axis_blue - Encoder assignment</p><div><div><div>✓ Axis Type</div><div>✓ Drive assignment</div><div>Encoder assign...</div><div>Summary</div></div><div><div>Assignment partner [IN/OUT]</div><div>Assignment</div><div>All</div><div>Define assignment later</div><div>Input module for encoder value</div><div>SINAMICS_Integrated</div><div>SERVO_02</div><div>SERVO_03</div><div>Encoder_1</div><div>assign</div></div></div><div><div>Encoder use in SIMOTION:</div><div>Enc. type: Incremental encoder</div><div>Encoder type in the drive: Incremental encoder</div></div><div><div>&lt; Back</div><div>Next &gt;</div><div>Cancel</div><div>Help</div></div></div>

序号	说明	图示
8.	配置完成	
9.	同步运行连接: 双击同步轴的 “Axis_blue_SYNCHRO NOUS_OPERATION”选项，勾选此跟随 轴的主轴。	
10.	在线并下载之前的配置到 SIMOTION D435	

4.6 使用控制面板测试轴运行

序号	说明	图示
1.	双击轴下面的“Control panel”，在屏幕下方出现轴的调试控制面板。	
2.	按照右图中控制面板顺序操作，获取轴的控制权限	

序号	说明	图示
3.	<p>按右图所示顺序操作测试电机运行：</p> <p>( 1 ) 使能轴</p> <p>( 2 ) 选择一种运行方式</p> <p>( 3 ) 启动轴运行</p> <p>( 4 ) 停止轴运行</p> <p>( 5 ) 放弃轴的控制权限</p>	

如果通过控制面板轴能正常运行则证明前面轴的配置正确，否则检查轴配置。作为实际应用，还需根据实际情况对轴（Axis）的“Machanics”、“default”、“Limits”、“Homing”进行设置。

# 5 SIMOTION D运动控制程序

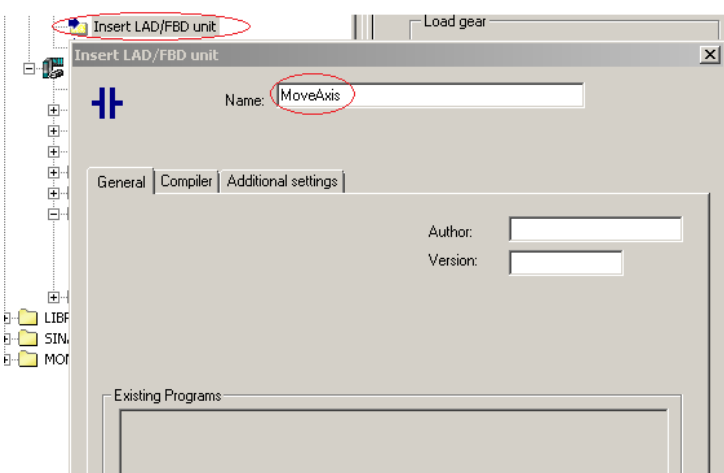
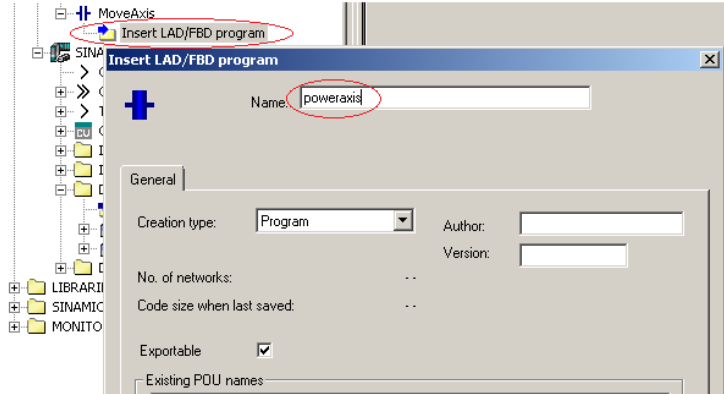
## 5.1 位置轴的点动、绝对定位和相对定位的演示程序

任务：使用 LAD 梯形图编程方式，用系统提供的“PLCopen”功能块编写带增量编码器位置轴的点动、绝对定位及相对定位程序，用 Simotion D435 演示装置来完成。程序分配如下：

“MoveAxis”程序控制单元中包含有以下几个控制程序：

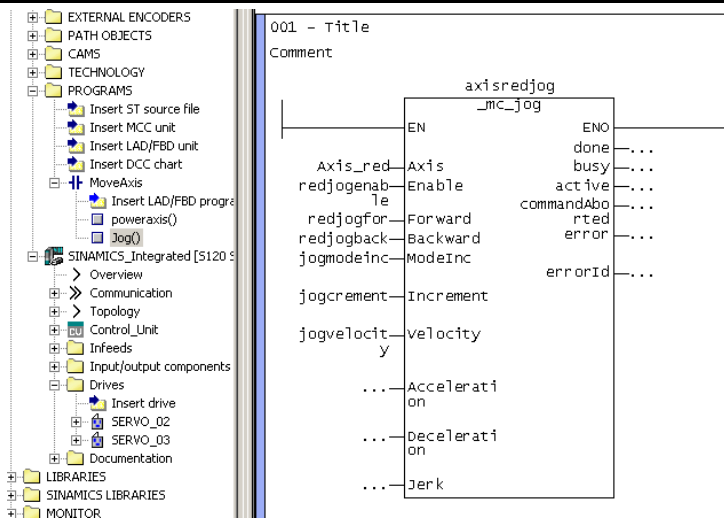
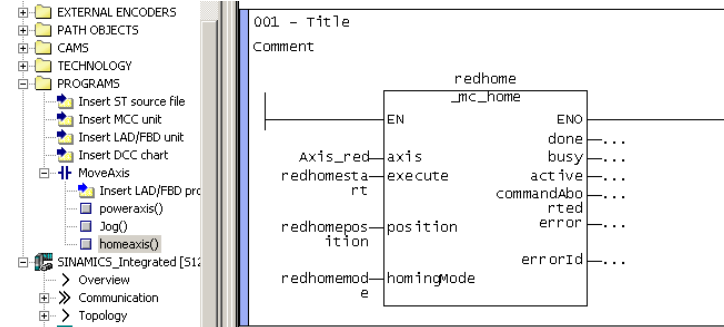
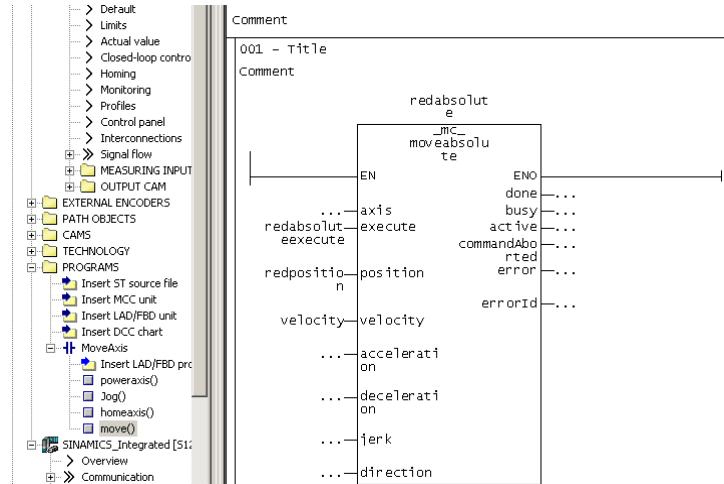
- “PowerAxis”：轴的使能程序
- “HomeAxis”：轴的回零点控制程序
- “Jog”：轴的点动运行控制程序
- “Move”：轴的绝对定位以及相对定位运行控制程序
- “Fault”：故障处理程序

操作步骤：

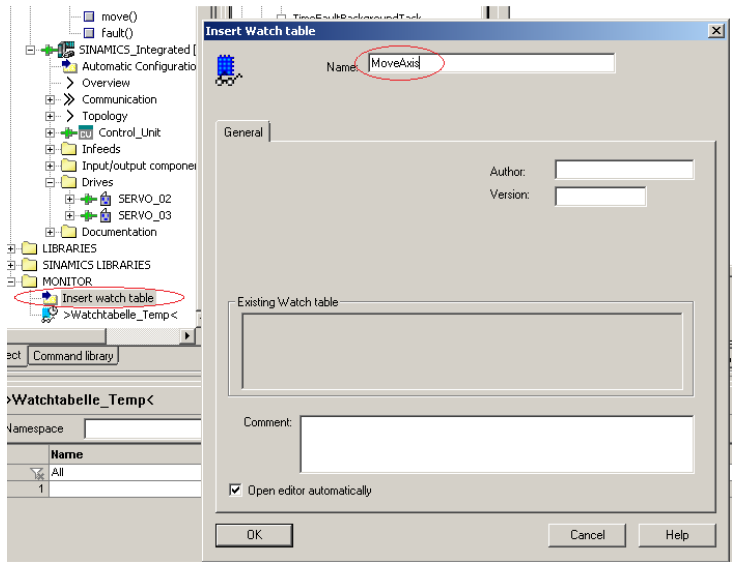
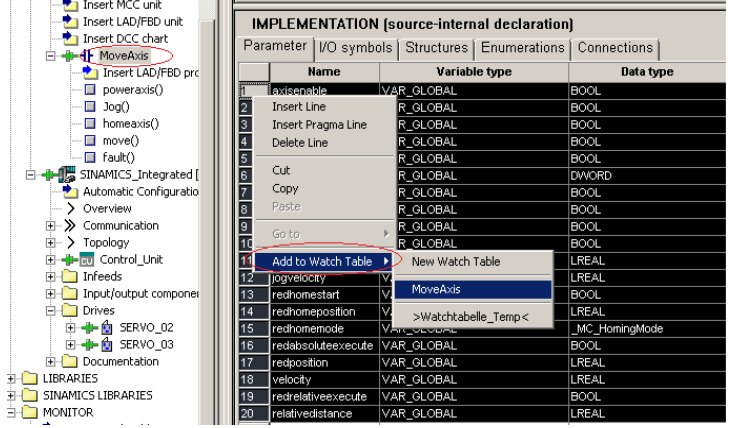
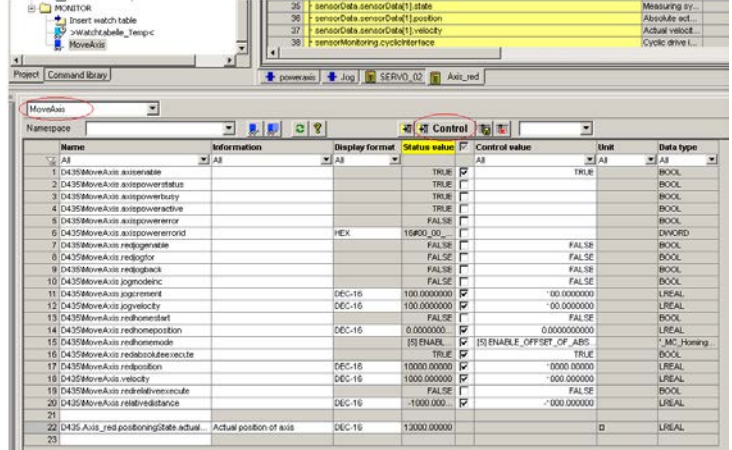
序号	说明	图示
1.	“MoveAxis”程序控制单元的建立。双击”Insert LAD/FBD unit”，插入“MoveAxis”程序控制单元。	
2.	双击 Insert LAD/FBD program，插入一个新的“LAD”程序”poweraxis”	

序号	说明	图示
3.	在 poweraxis 程序中插入一个轴使能功能块 ( 将 _mc_power 拖拽至 LAD 的"NetWork"中 )	
4.	根据功能块管脚要求在 "MoveAxis"的 IMPLEMENTATION 中建立相应的变量。	
5.	在功能块中点击右键，选择 parameterized call,将参数变量与管脚关联,这样一个程序命令块就建立好了。	



序号	说明	图示
6.	建立轴的点动控制程序”Jog”，方法同上。	 <p>The screenshot shows the project tree on the left with 'MoveAxis' selected. The main window displays the ladder logic for the 'axisredjog' function block. The inputs are: EN, Axis_red (Axis), redjogenable (Enable), redjogforward (Forward), redjogbackward (Backward), jogmodeinc (ModeInc), jogcrement (Increment), jogvelocity (velocity), and y. The outputs are: ENO, done, busy, active, commandAbort, error, errorId, acceleration, deceleration, and jerk.</p>
7.	建立轴的回零点控制程序，方法同上。注意：在绝对定位之前需进行轴的回零操作。	 <p>The screenshot shows the project tree on the left with 'homeaxis()' selected. The main window displays the ladder logic for the 'redhome' function block. The inputs are: EN, axis_red (axis), redhomestart (execute), redhomeposition (position), and redhomemode (homingMode). The outputs are: ENO, done, busy, active, commandAbort, error, errorId, and homingMode.</p>
8.	建立绝对定位控制程序，方法同上。	 <p>The screenshot shows the project tree on the left with 'move()' selected. The main window displays the ladder logic for the 'redabsolute' function block. The inputs are: EN, axis_red (axis), redabsoluteexecute (execute), redposition (position), velocity, acceleration, deceleration, jerk, and direction. The outputs are: ENO, done, busy, active, commandAbort, error, errorId, and acceleration.</p>

序号	说明	图示
9.	建立相对定位控制程序，方法同上。	
10.	建立一个空的错误处理程序块。	
11.	将程序块分配到执行系统中去：双击“EXECUTION SYSTEM”，双击“BackgroundTask”，在“Program assignment”中选择所需程序添加至“Program used”中	
12.	将错误处理程序程序块分配到相应的错误处理任务中	

序号	说明	图示
13.	新建一个变量监控表 “MoveAxis”。	
14.	将需要修改或监控的变量添加到变量监控表中 “MoveAxis”中。	
15.	修改变量监控表 “MoveAxis”中的变量值，进行程序调试。	

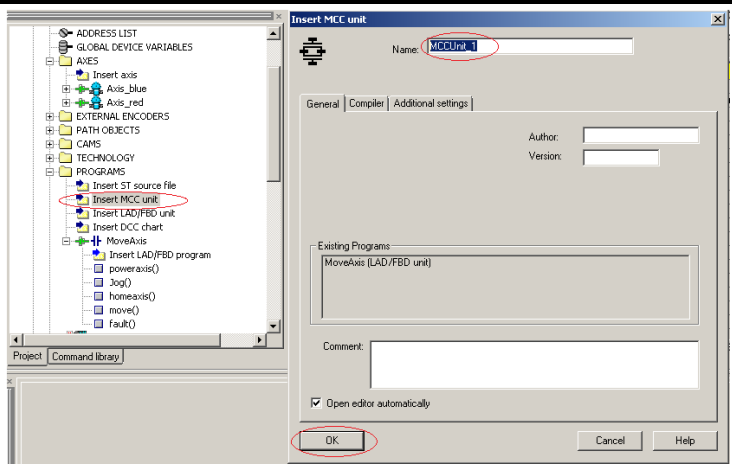
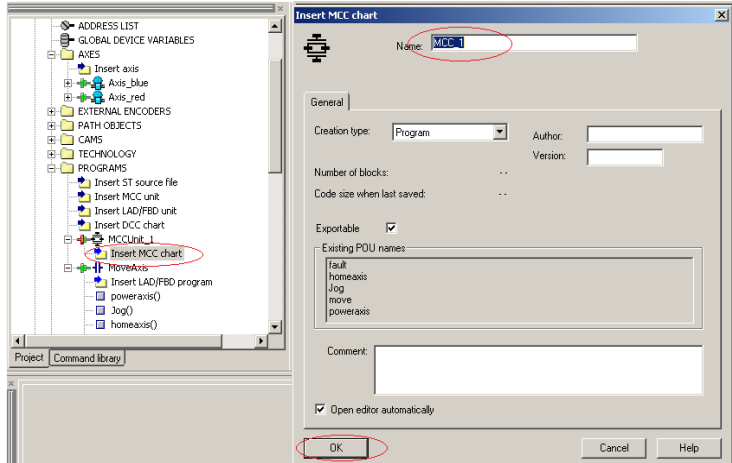
## 5.2 两个轴的电子齿轮同步操作演示程序

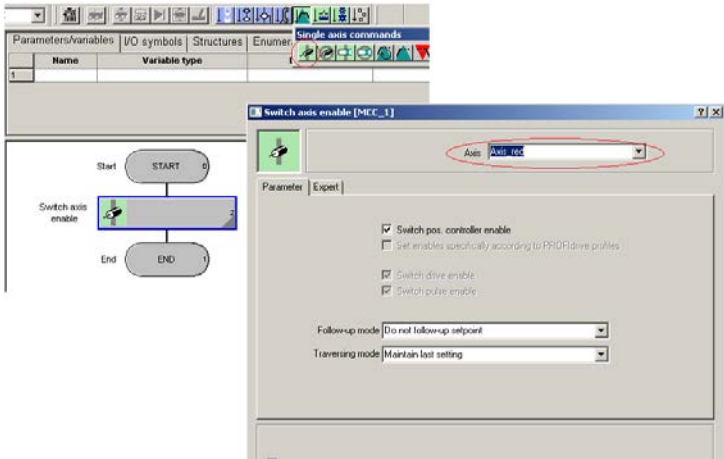
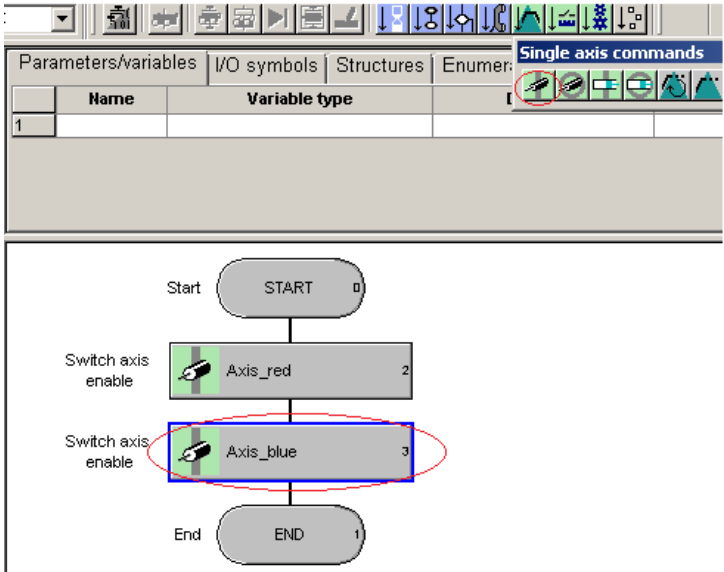
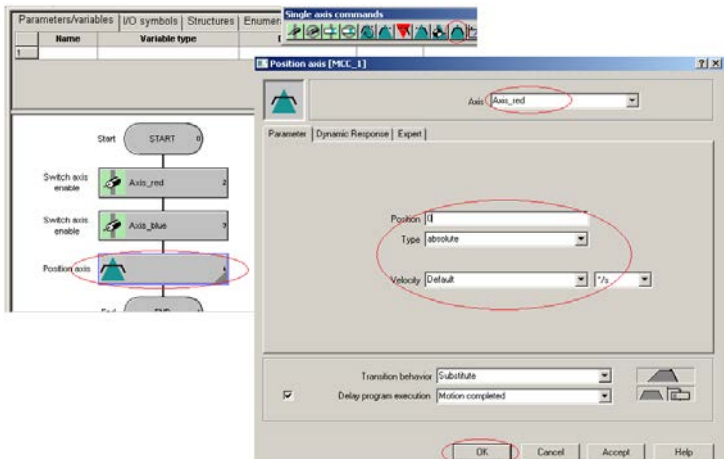
任务：使用 MCC 编程方式编写“电子齿轮”演示程序，模拟机械齿轮啮合运行，SimotionD 演示装置的红色齿轮与蓝色齿轮比为 22：46。

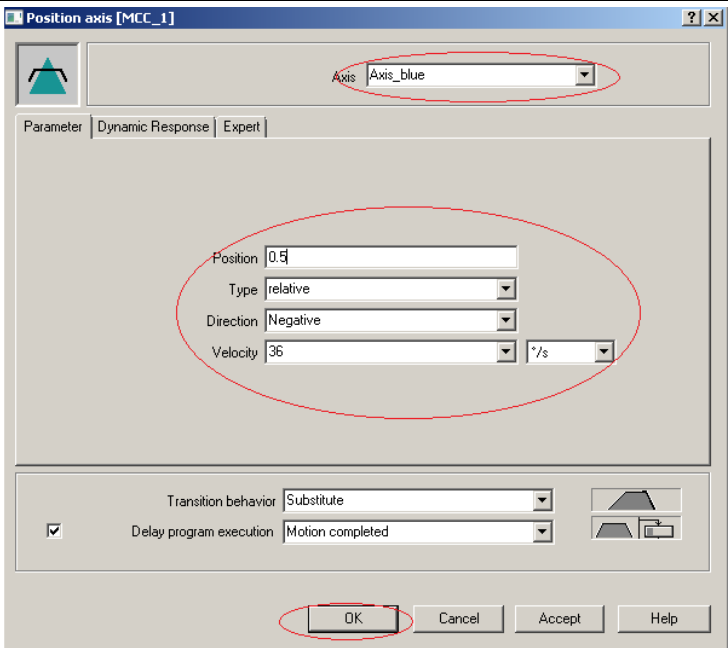
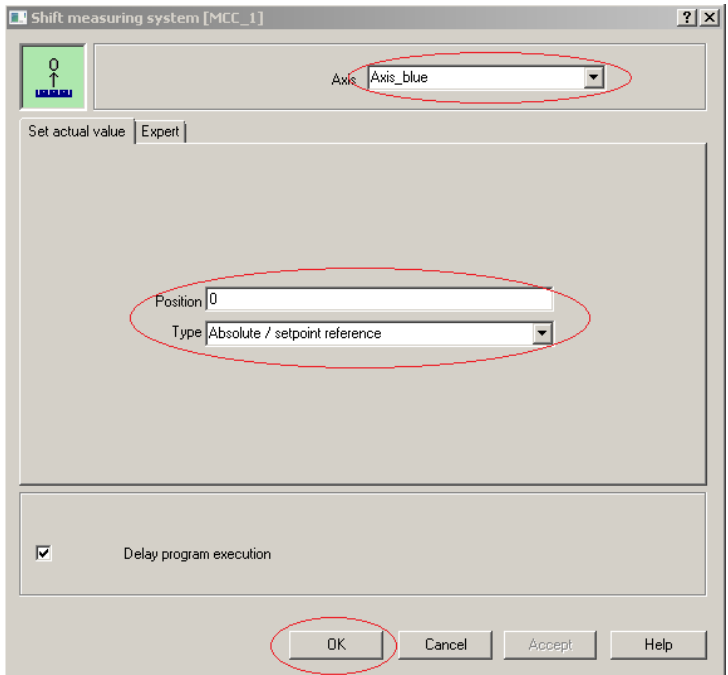
程序分配如下：

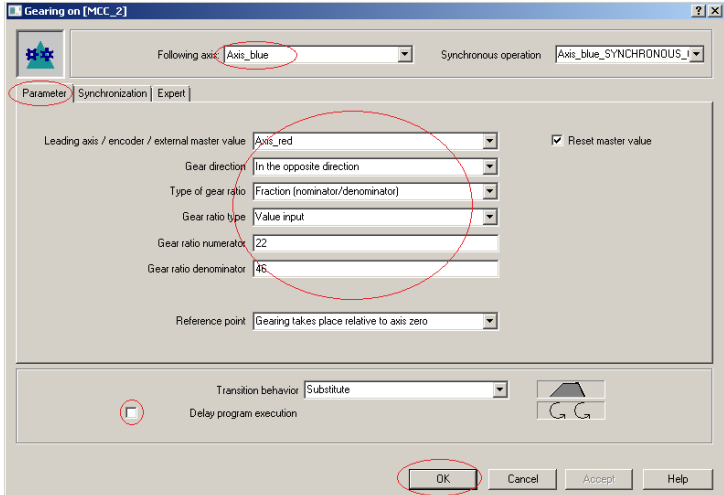
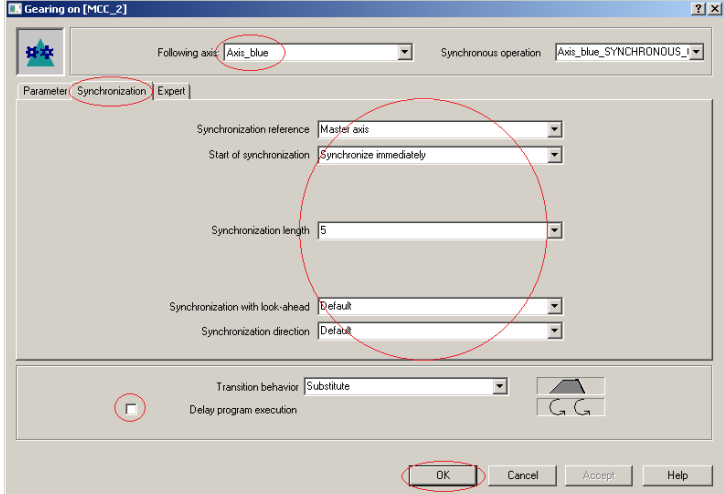
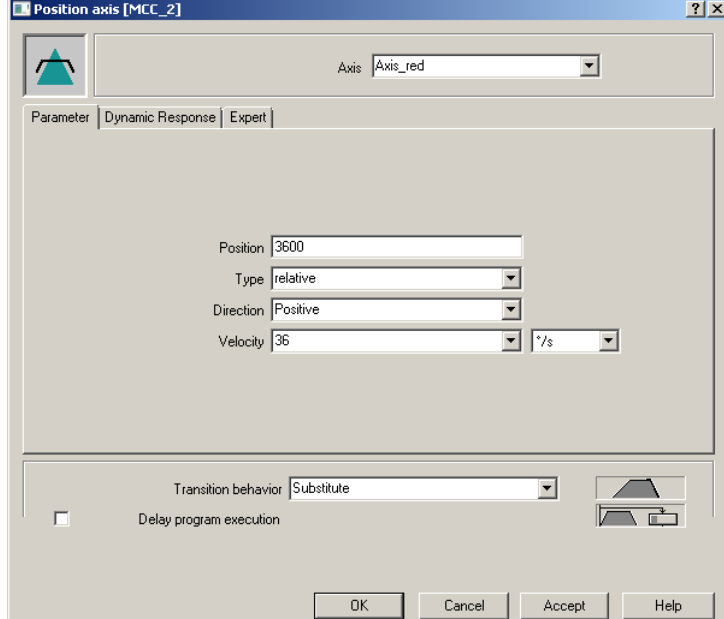
- “MMC\_1”:控制红轴（Axis\_red）（绝对值编码器）回到 0 度。蓝轴（Axis\_blue）增量方式运行一个 0.5 度的增量定位，同时将座标置 0，以便使演示装置的齿轮对齐。电子齿轮功能演示。
- “MMC\_2”故障处理程序
- “MMC\_BK”主控程序，启动齿轮对齐功能和电子齿轮功能。

操作步骤：

序号	说明	图示
1.	双击“Insert MCC unit”,插入“MCCUnit_1”程序单元	
2.	双击“Insert MCC chart”,生成一个新的“MCC”程序“MCC_1”	

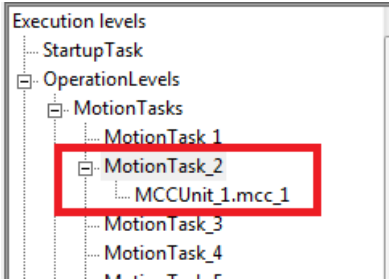
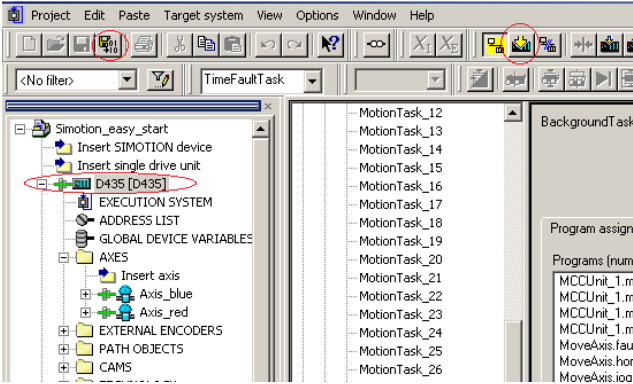
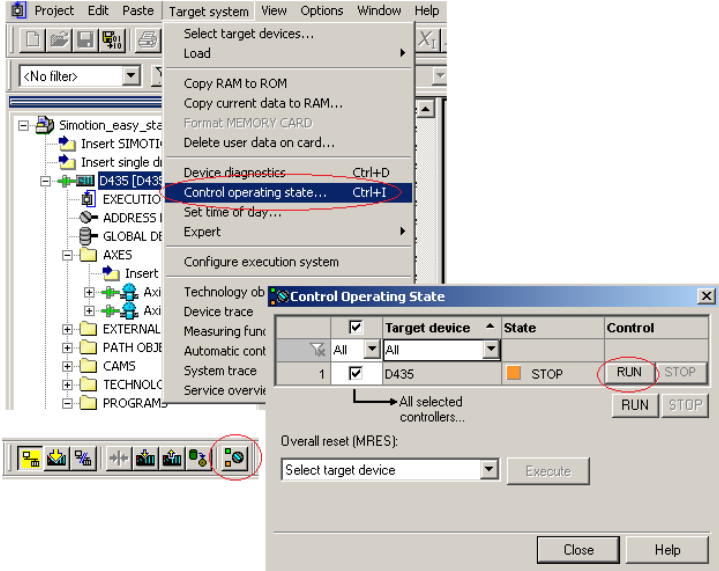
序号	说明	图示
3.	在“MCC_1”中插入轴使能命令，使能 Axis_red	 <p>The diagram shows a sequence of steps: Start (START 0) → Switch axis enable → End (END 1). The 'Switch axis enable' block is highlighted with a red circle.</p>
4.	同样的方法，插入轴使能命令，使能 Axis_blue	 <p>The diagram shows a sequence of steps: Start (START 0) → Switch axis enable (Axis_red) → Switch axis enable (Axis_blue) → End (END 1). The 'Switch axis enable' block for 'Axis_blue' is highlighted with a red circle.</p>
5.	插入一个“Axis_red”“定位”命令（绝对值编码器之前已进行过轴回零），红轴（Axis_red）回到0度。双击添加的“定位”命令，按要求进行参数设置。	 <p>The diagram shows a sequence of steps: Start (START 0) → Switch axis enable (Axis_red) → Switch axis enable (Axis_blue) → Position axis → End (END 1). The 'Position axis' block is highlighted with a red circle.</p>

序号	说明	图示
6.	插入一个“Axis_blue”定位命令（之前已进行过轴的主动回零），蓝轴（Axis_blue）增量方式运行一个 0.5 度的增量定位。	
7.	插入“Axis_blue”的坐标偏移命令，将当前坐标值清零。	

序号	说明	图示
8.	插入同步功能块  ( Gearing on )	<div></div> <div></div>
9.	插入主轴定位命令，当 红轴运行时蓝轴与红轴 进行电子齿轮同步运行	<div></div>

序号	说明	图示						
10.	程序编写完成							
11.	编写主控程序 “MMC_BK”，通过该程序块调用“MMC_1”。 程序详细说明如右图所示。当变量 start_gearing 为 1 时，调用任务 MCC_1，然后复位该变量。	<table><tr><th>Variable</th><th>=</th></tr><tr><td>1 start_gearing</td><td>= false</td></tr><tr><td>2</td><td>=</td></tr></table>	Variable	=	1 start_gearing	= false	2	=
Variable	=							
1 start_gearing	= false							
2	=							



序号	说明	图示
12.	分配程序到执行系统: 1)将 MCC_1 分配到 MotionTask_2; 2)将 MCC_BK 分配到 BackgroundTask; 3)将“MCC_2” 分配到 “TechnologicalFaultTask”和 “PerihperalFaultTask”	
13.	编译整个项目并在线下载	
14.	测试程序运行： 通过“Control operating state...”，使 SIMOTION 进入到运行状态。通过 Sybblo browser 将 start_gearing 的 control value 置为 true, 点击 control，启动电子齿轮运动。当主轴运行 3600 度后两轴停止运动。	

**注意：**

- 执行系统中“BackgroudTask”任务被操作系统周期调用，作用相当于 STEP 7 中的“OB1”，“BackgroundTask”任务中不能使用“等待”指令，否则“BackgroundTask”运行超时会造成系统停机。
- FaultTask 的中“TechnologicalFaultTask”任务是当系统中工艺对象出现报警时被调用，“PerihperalFaultTask”是外部“I/O”出错时被调用，如果这两个任务没有程序，当出现相关报警时 CPU 将会停机，所以将一个空程序 MCC\_2 分配给这两个任务。

- 
- “MotionTask”启动一个运动任务，如定位，同步等。“MotionTask”与“BackgroundTask”不同，“MotionTask”被调用后只执行一次，该任务可以使用“等待”指令在执行中无限期等待，但执行完后不会自动再次执行，如需再次运行此任务则使用命令再次调用。