



SINUMERIK

SINUMERIK 840D sl,  
SINAMICS S120  
IBN CNC: NCK, PLC, 驱动

开机调试手册

适用于

控制系统 SINUMERIK 840D sl/840DE sl  
驱动 SINAMICS S120

软件  
用于 840D sl/840DE sl 的 CNC 软件      版本  
2.7

02/2011

6FC5397-2AP40-0RA0

前言

引言

1

安全提示

2

开机调试的前提条件

3

配置示例

4

打开 启动

5

连接 PG/PC 与 PLC

6

PLC 开机调试

7

集成驱动 (NCU) 的开机调试

8

NCK 开机调试<->驱动通讯

9

NCK 开机调试

10

驱动优化

11

使用 SINUMERIK Operate  
优化驱动

12

外部驱动的开机调试

13

数据备份与批量调试

14

文件功能

15

有关 SINAMICS 驱动系统开  
机调试的提示

16

许可证授权

17

循环保护

18

重新安装/升级

19

常规提示

20

基础部分

21

附录

A

## 法律资讯

### 警告提示系统

为了您的人身安全以及避免财产损失，必须注意本手册中的提示。人身安全的提示用一个警告三角表示，仅与财产损失有关的提示不带警告三角。警告提示根据危险等级由高到低如下表示。

#### **危险**

表示如果不采取相应的小心措施，**将会**导致死亡或者严重的人身伤害。

#### **警告**

表示如果不采取相应的小心措施，**可能**导致死亡或者严重的人身伤害。

#### **小心**

带有警告三角，表示如果不采取相应的小心措施，可能导致轻微的人身伤害。

#### **小心**

不带警告三角，表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。

#### **注意**

表示如果不注意相应的提示，可能会出现不希望的结果或状态。

当出现多个危险等级的情况下，每次总是使用最高等级的警告提示。如果在某个警告提示中带有警告可能导致人身伤害的警告三角，则可能在该警告提示中另外还附带有可能导致财产损失的警告。

### 合格的专业人员

本文件所属的产品/系统只允许由符合各项工作要求的**合格人员**进行操作。其操作必须遵照各自附带的文件说明，特别是其中的安全及警告提示。由于具备相关培训及经验，合格人员可以察觉本产品/系统的风险，并避免可能的危险。

### Siemens 产品

请注意下列说明：

#### **警告**

**Siemens** 产品只允许用于目录和相关技术文件中规定的使用情况。如果要使用其他公司的产品和组件，必须得到 **Siemens** 推荐和允许。正确的运输、储存、组装、装配、安装、调试、操作和维护是产品安全、正常运行的前提。必须保证允许的环境条件。必须注意相关文件中的提示。

### 商标

所有带有标记符号 ® 的都是西门子股份有限公司的注册商标。标签中的其他符号可能是一些其他商标，这是出于保护所有者权利的目地由第三方使用而特别标示的。

### 责任免除

我们已对印刷品中所述内容与硬件和软件的一致性作过检查。然而不排除存在偏差的可能性，因此我们不保证印刷品中所述内容与硬件和软件完全一致。印刷品中的数据都按规定经过检测，必要的修正值包含在下一版本中。

# 前言

## SINUMERIK 文献

SINUMERIK 文档分为以下几个类别:

- 一般文献
- 用户文献
- 制造商/维修文档

## 其它信息

访问链接 [www.siemens.com/motioncontrol/docu](http://www.siemens.com/motioncontrol/docu) 可获取关于以下主题的信息:

- 订购文档/查看印刷品一览
- 进入下载文档的链接
- 使用在线文档 (查找搜索手册/信息)

如果您对技术文档有疑问 (例如: 建议或修改), 请发送一份电子邮件到下列地址:

[docu.motioncontrol@siemens.com](mailto:docu.motioncontrol@siemens.com)

## 我的文档管理器 (MDM)

点击下面的链接, 您可以在西门子文档内容的基础上创建自己的机床文档。

[www.siemens.com/mdi](http://www.siemens.com/mdi)

## 培训

提供的培训课程有:

- [www.siemens.com/sitrain](http://www.siemens.com/sitrain)  
SITRAIN - 西门子自动化产品、系统以及解决方案的培训
- [www.siemens.com/sinutrain](http://www.siemens.com/sinutrain)  
SinuTrain - SINUMERIK 培训软件

## 常见问题

常见问题 (FAQ) 请点击“产品支持”，然后点击右侧的“支持”。

<http://support.automation.siemens.com>

## SINUMERIK

SINUMERIK 的信息请点击：

[www.siemens.com/sinumerik](http://www.siemens.com/sinumerik)

## 目标使用人群

该资料供机床制造商使用。 印刷物详细地描述了调试人员所需的调试 **SINUMERIK Operate** 软件的操作须知。

## 标准功能范畴

在现有文档中描述了标准功能范畴。 机床制造商增添或者更改的功能，由机床制造商资料进行说明。

控制系统有可能执行本文档中未描述的某些功能。 但是这并不意味着在提供系统时必须带有这些功能，或者为其提供有关的维修服务。

同样，因为只是概要，所以该文档不包括全部类型产品的所有详细信息，也无法考虑到安装、运行和维修中可能出现的各种情况。

## 技术支持

各个国家的技术支持电话请访问以下网址

<http://www.siemens.com/automation/service&support>

## 欧盟一致性声明

有关 EMC 指令的欧盟一致性声明请访问：

<http://support.automation.siemens.com>

在网页中输入关键词 **15257461** 或联系您所在地区的西门子办事处。

# 目录

前言 .....	3
<b>1 引言 .....</b>	<b>13</b>
1.1 SINUMERIK 840D sl 开机调试手册 .....	13
1.2 原则上, 在开机调试时描述 SINUMERIK 840D sl 的组件 .....	15
1.3 首次调试时的操作原理 .....	19
<b>2 安全提示 .....</b>	<b>23</b>
2.1 危险提示 .....	23
2.2 ESD 提示 .....	24
<b>3 开机调试的前提条件 .....</b>	<b>27</b>
3.1 一般前提条件 .....	27
3.2 硬件/软件前提条件 .....	29
3.3 通讯接口及端子布局 .....	30
3.3.1 通讯接口 .....	30
3.3.2 数字输入/输出端的端子布局 .....	33
3.3.2.1 NCU 7x0.2 及 NCU 7x0.3 .....	33
3.3.2.2 NX 1x.1 和 NX 1x.3 .....	37
3.3.3 HMI 上端子布局的支持 .....	39
3.4 PG/PC 上的调试工具 .....	39
<b>4 配置示例 .....</b>	<b>41</b>
<b>5 打开启动 .....</b>	<b>43</b>
5.1 用于启动的操作和显示元件 .....	43
5.2 NCK 和 PLC 清零 .....	47
5.3 结束启动 .....	49
<b>6 连接 PG/PC 与 PLC .....</b>	<b>51</b>
6.1 启动 SIMATIC 管理器 .....	51
6.2 建立通讯连接 .....	51
<b>7 PLC 开机调试 .....</b>	<b>53</b>
7.1 建立一个 SIMATIC S7 项目 .....	53
7.1.1 设立项目 .....	54
7.1.2 插入工作站 SIMATIC 300 .....	54

7.1.3	NCU 7x0 插入到硬件组态程序中 .....	56
7.1.4	配置网络接口特性 .....	58
7.1.5	将 NX 插入硬件组态程序 .....	62
7.1.6	结束和装载用于 PLC 的硬件配置 .....	65
7.2	建立 PLC 程序 .....	66
7.2.1	插入 PLC 基本程序 .....	66
7.2.2	修改 OB100 中的以太网机床控制面板 .....	68
7.3	将设计装载到 PLC 中 .....	68
7.4	配置 Ethernet 机床控制面板 .....	71
7.5	结束 PLC 首次开机调试 .....	71
<b>8</b>	<b>集成驱动 (NCU) 的开机调试 .....</b>	<b>73</b>
8.1	SINAMICS 驱动的引导开机调试 .....	74
8.1.1	NCK 复位 (热启动) 并打开驱动系统 .....	74
8.1.2	自动设备配置 .....	77
8.1.3	供电参数化 .....	80
8.1.4	驱动参数化 .....	85
8.1.4.1	列表电机开机调试和通过 SMC 的编码器 .....	86
8.1.4.2	第三方电机开机调试和通过 SMC 的附加第二编码器 .....	93
8.1.5	SINAMICS 驱动首次开机调试结束 .....	100
8.2	SINAMICS 驱动的手动开机调试 .....	101
8.2.1	登入 SINAMICS 驱动系统的开机调试 .....	102
8.2.2	进行出厂设置 .....	103
8.2.3	更新组件固件 .....	106
8.2.4	自动设备配置 .....	108
8.2.5	借助驱动向导程序进行开机调试 .....	114
<b>9</b>	<b>NCK 开机调试&lt;-&gt;驱动通讯 .....</b>	<b>117</b>
9.1	配置输入/输出地址和电文 .....	119
9.2	配置额定值和实际值 .....	120
9.3	开机调试 NCK<->驱动通讯结束 .....	122
<b>10</b>	<b>NCK 开机调试 .....</b>	<b>123</b>
10.1	开机调试 NCK 一览 .....	123
10.2	系统数据 .....	123
10.2.1	精度 .....	123
10.2.2	标准化机床和设定数据的物理尺寸 .....	126
10.2.3	改变标定的机床数据 .....	130
10.2.4	装载标准机床数据 .....	131
10.2.5	尺寸系统转换 .....	132
10.2.6	运行范围 .....	134

10.2.7	定位精度 .....	134
10.2.8	周期时间 .....	136
10.2.9	NCK 负载 .....	140
10.2.10	速度 .....	142
10.3	存储器配置 .....	143
10.4	轴/主轴参数组 .....	146
10.5	参数化轴数据 .....	148
10.5.1	参数化增量测量系统 .....	148
10.5.2	参数化绝对测量系统 .....	153
10.5.3	DSC (Dynamic Servo Control) .....	156
10.5.4	回转轴 .....	158
10.5.5	定位轴 .....	160
10.5.6	分度轴/切端轴 .....	161
10.5.7	位置调节器 .....	164
10.5.8	转速额定值补偿 .....	169
10.5.9	漂移补偿 .....	171
10.5.10	轴速度匹配 .....	172
10.5.11	监控轴 .....	175
10.5.12	轴回参考点 .....	183
10.5.12.1	增量测量系统 .....	185
10.5.12.2	距离编码的参考标记 .....	189
10.5.12.3	绝对值编码器 .....	192
10.5.12.4	接口信号和机床数据 .....	195
10.6	参数化主轴数据 .....	198
10.6.1	主轴额定值/实际值通道 .....	198
10.6.2	传动级 .....	198
10.6.3	主轴测量系统 .....	199
10.6.4	主轴的速度和额定值匹配 .....	202
10.6.5	主轴定位 .....	205
10.6.6	主轴同步 .....	207
10.6.7	主轴监控 .....	209
10.6.8	主轴数据 .....	213
10.7	应用示例 .....	217
10.7.1	Advanced Surface (AS) .....	217
10.7.2	G 代码的前提条件 .....	217
10.7.3	机床数据的前提条件 .....	220
11	驱动优化 .....	225
11.1	测量功能 .....	226
11.2	频率特性测量 .....	229
11.2.1	测量电流调节器回路 .....	229
11.2.2	测量转速调节器回路 .....	231

11.2.3	测量位置调节器回路	234
11.3	圆度测试测量	239
11.4	跟踪	242
11.4.1	跟踪一览	242
11.4.2	伺服跟踪	243
11.4.3	驱动跟踪	246
11.5	进行优化的其他可能	249
<b>12</b>	<b>使用 SINUMERIK Operate 优化驱动</b>	<b>251</b>
12.1	自动伺服优化	251
12.2	导航一览	252
12.3	设置选项	253
12.4	自动伺服优化的一般操作步骤	255
12.5	设置用户专用方案	260
12.6	附加优化步骤 - 插补轴调试	261
<b>13</b>	<b>外部驱动的开机调试</b>	<b>263</b>
13.1	引言 (PLC 驱动 <-> NC 驱动)	263
13.2	PLC 驱动的开机调试	267
13.2.1	配置示例	267
13.2.2	开机调试的基本步骤	269
13.2.3	PLC 开机调试	270
13.2.4	创建 PLC 用户程序	278
13.2.5	外部驱动的开机调试	281
13.2.6	NCK <-> 驱动通讯的开机调试	283
13.3	外部驱动的安全功能设置	284
13.3.1	在 SIMATIC Manager 的 HW-Config 中设置	285
13.3.2	嵌入安全可编程逻辑 (SPL) 中, 以 SINUMERIK 840D sl 的 SPL 为例	288
13.3.3	使用 SinuCom NC ATW 设置验收测试	289
<b>14</b>	<b>数据备份与批量调试</b>	<b>295</b>
14.1	数据备份	296
14.2	用户数据备份/批量调试	297
14.3	用于PLC数据备份的预占用	298
14.4	批量调试	300
<b>15</b>	<b>文件功能</b>	<b>303</b>
15.1	引言	303
15.2	Sinamics 参数文件功能	304

15.2.1	概述	304
15.2.2	保存 SINAMICS 参数	305
15.2.3	载入/复制 SINAMICS 参数文件	306
15.2.4	编辑 SINAMICS 参数文件	308
15.3	将数据从一个 HMI 复制到另一个	310
15.3.1	概述	310
15.3.2	复制机床数据	311
15.3.3	复制 SINAMICS 参数	312
<b>16</b>	<b>有关 SINAMICS 驱动系统开机调试的提示</b>	<b>315</b>
16.1	更改拓扑结构 (模块化机床)	316
16.1.1	添加组件	317
16.1.2	菜单“拓扑结构”>“更改...”	323
16.1.2.1	更改拓扑结构登入	323
16.1.2.2	删除驱动对象	327
16.1.2.3	删除组件	328
16.1.2.4	激活/取消激活驱动对象	330
16.1.2.5	更改驱动对象/组件名称/编号	332
16.1.3	更换 SINAMICS S120 组件	333
16.1.4	显示选项	336
16.1.5	拓扑结构显示分类	338
16.1.6	检查拓扑结构	340
16.2	驱动诊断	341
16.3	发出报警时的诊断	343
16.4	驱动 (SERVO) 参数 RESET, 单个	344
16.5	驱动组件的固件版本显示	345
16.6	检查/设定用于供电的电网数据设置	347
16.7	识别/优化 ALM->供电	347
16.8	配置电机数据组	348
<b>17</b>	<b>许可证授权</b>	<b>357</b>
17.1	许可证的重要概念	357
17.2	一览	358
17.3	网页许可证管理器	359
17.4	自动许可证管理器	359
17.5	许可证数据库	359
17.6	CF 卡和硬件序列号	361
17.7	SINUMERIK 许可密钥	362

17.8	通过网页许可证管理器分配 .....	362
17.8.1	由此通过直接访问进行分配 .....	362
17.8.2	由此通过客户登录进行分配 .....	364
17.9	通过自动许可证管理器进行分配 .....	366
17.9.1	功能概要 .....	366
17.9.2	安装自动许可证管理器 .....	367
17.9.3	关闭/接通SINUMERIK插件 .....	369
17.9.4	给定和控制系统进行TCP/IP通讯的参数 .....	370
17.9.5	更新浏览视图：“管理” .....	374
17.9.6	显示某个硬件的许可证信息 .....	375
17.9.7	生成控制系统映像（离线） .....	376
17.9.8	执行用于硬件的许可证需求调整 .....	378
17.9.9	将控制系统映像（离线）的许可证信息传输到控制系统上（在线） .....	380
17.10	Internet链接 .....	381
18	循环保护 .....	383
18.1	循环保护概述 .....	383
18.2	步骤 .....	384
18.2.1	循环保护步骤概述 .....	384
18.2.2	预处理 .....	384
18.2.3	加密循环的文件扩展名 .....	385
18.2.4	控制系统中的加密循环处理 .....	385
18.2.5	无扩展名的子程序调用 .....	385
18.2.6	带扩展名的子程序调用 .....	386
18.2.7	采用绝对路径设定的 NC 语言指令 .....	387
18.2.8	当前程序段显示 .....	387
18.2.9	基础程序段显示 .....	387
18.2.10	版本显示 .....	387
18.2.11	模拟 .....	388
18.3	边界条件 .....	388
18.4	提示 .....	389
19	重新安装/升级 .....	391
19.1	分级 .....	391
19.1.1	引言 .....	391
19.1.2	在 USB 设备上安装“NCU 维修系统” .....	392
19.1.2.1	通过 DOS-Shell 在 USB 设备上安装“NCU 维修系统” .....	392
19.1.2.2	通过 RCS-Commander 在 USB 设备上安装“NCU 维修系统” .....	393
19.1.3	重新安装 .....	393
19.1.3.1	通过 USB 设备自动安装 CNC 软件 .....	394
19.1.3.2	通过 USB 设备安装 CNC 软件 .....	395
19.1.3.3	通过 PC/PG 上的 WinSCP 安装 CNC 软件 .....	398

---

19.1.3.4 通过 PC/PG 上的 VNC 浏览器安装 CNC 软件 .....	399
19.1.4 升级 .....	400
19.1.4.1 备份/恢复 .....	401
19.1.4.2 通过 USB 设备自动升级 CNC 软件 .....	404
19.1.4.3 通过 USB 设备升级 CNC 软件 .....	405
19.1.4.4 通过 PC/PG 上的 WinSCP 升级 CNC 软件 .....	408
19.1.4.5 通过 PC/PG 上的 VNC 浏览器升级 CNC 软件 .....	409
19.2 使用 SinuCom Installer (SCI) .....	410
19.2.1 软件前提条件和“使用 SinuCom Installer 重新安装/升级”一章的基本内容 .....	410
19.2.2 使用 SinuCom Installer (SCI) 自动重新安装 .....	410
19.2.3 使用 SinuCom Installer (SCI) 自动升级 .....	415
<b>20 常规提示 .....</b>	<b>419</b>
20.1 配置 PROFIBUS 网络接口特性 .....	419
20.2 分别进行 NCK 和 PLC 清零 .....	422
20.2.1 NCK 清零 .....	422
20.2.2 PLC 清零 .....	422
20.3 配置 PLC 通讯到驱动系统上 .....	425
20.4 将 PG/PC 与网络连接 (NetPro) .....	427
20.4.1 连接 PG/PC 至 NetPro .....	428
20.4.2 配置 PG/PC 接口 .....	430
20.4.3 接口布置 .....	433
20.4.4 装载硬件组态程序至 NCU .....	436
20.5 通过 PROFIBUS 进行用于通讯的 SINAMICS 和 NCK 机床数据分配一览。 .....	437
20.6 用于PROFIBUS总线连接的驱动对象分配 .....	439
20.7 HMI 上的 PROFIBUS 机床控制面板 .....	442
20.7.1 配置 PROFIBUS 网络接口特性 .....	442
20.7.2 装载 GSD 文件 (包含机床控制面板) .....	445
20.7.3 补充机床控制面板和硬件组态程序中的手轮 .....	445
20.7.4 在 OB100 中修改 PROFIBUS 机床控制面板 .....	447
<b>21 基础部分 .....</b>	<b>449</b>
21.1 SINAMICS S120 基本原理 .....	449
21.1.1 DRIVE-CLiQ 接口的接线规定 .....	449
21.1.2 驱动对象 (DO) 和驱动组件 .....	451
21.1.3 BICO 布线 .....	453
21.2 传输电文 .....	454
21.2.1 用于 SINUMERIK 840D sl 带过程数据的电文结构 .....	457
21.2.2 用于接收和发送的过程数据 .....	459
21.3 用于NCK<->驱动通讯的控制字和状态字的位 .....	461
21.3.1 NCK至驱动 .....	461

21.3.2	驱动至NCK	464
21.4	PLC 程序	467
21.4.1	PLC 用户程序建立原理	470
21.5	机床数据和设定数据	471
21.5.1	机床数据原理	473
21.5.2	处理机床数据	476
21.6	保护等级	476
21.6.1	保护等级原理	478
21.7	轴数据	479
21.7.1	轴配置	481
21.7.2	轴分配	484
21.7.3	轴名称	488
21.7.4	额定值/实际值通道	490
21.8	主轴数据	493
21.8.1	主轴运行方式	494
21.8.2	主轴初始设置	494
21.8.3	一般功能	495
<b>A</b>	<b>附录</b>	<b>501</b>
A.1	缩写	501
A.2	资料概览	505
	<b>词汇表</b>	<b>507</b>
	<b>索引</b>	<b>513</b>

# 引言

## 1.1 SINUMERIK 840D sl 开机调试手册

### 引言

SINUMERIK 840D sl 开机调试手册分为：

- IBN CNC: NCK, PLC, 驱动
- 基础软件和 HMI 高级版
- 基础软件和操作软件
- CNC: ShopMill
- CNC: ShopTurn

### SINUMERIK 840D sl 开机调试时的粗略步骤

SINUMERIK 840D sl 的开机调试大致分为 2 步：

1. 步骤 1 (参见“IBN CNC: NCK、PLC、驱动”)
  - PLC 开机调试
  - 驱动系统开机调试
  - NCK 开机调试
2. 步骤 2 (参见“基础软件和 HMI 高级版”、“基础软件和操作软件”、“CNC: ShopMill”、“CNC: ShopTurn”)
  - NCK/PLC 中的功能调试

### 文献

SINUMERIK 840D sl/SINAMICS S120 Safety Integrated 的开机调试在 SINUMERIK Safety Integrated 的“功能手册”中进行说明。

## 开机调试概述

下图以图示方式说明了开机调试步骤，参见第一步 (1) 和第二步 (2)：

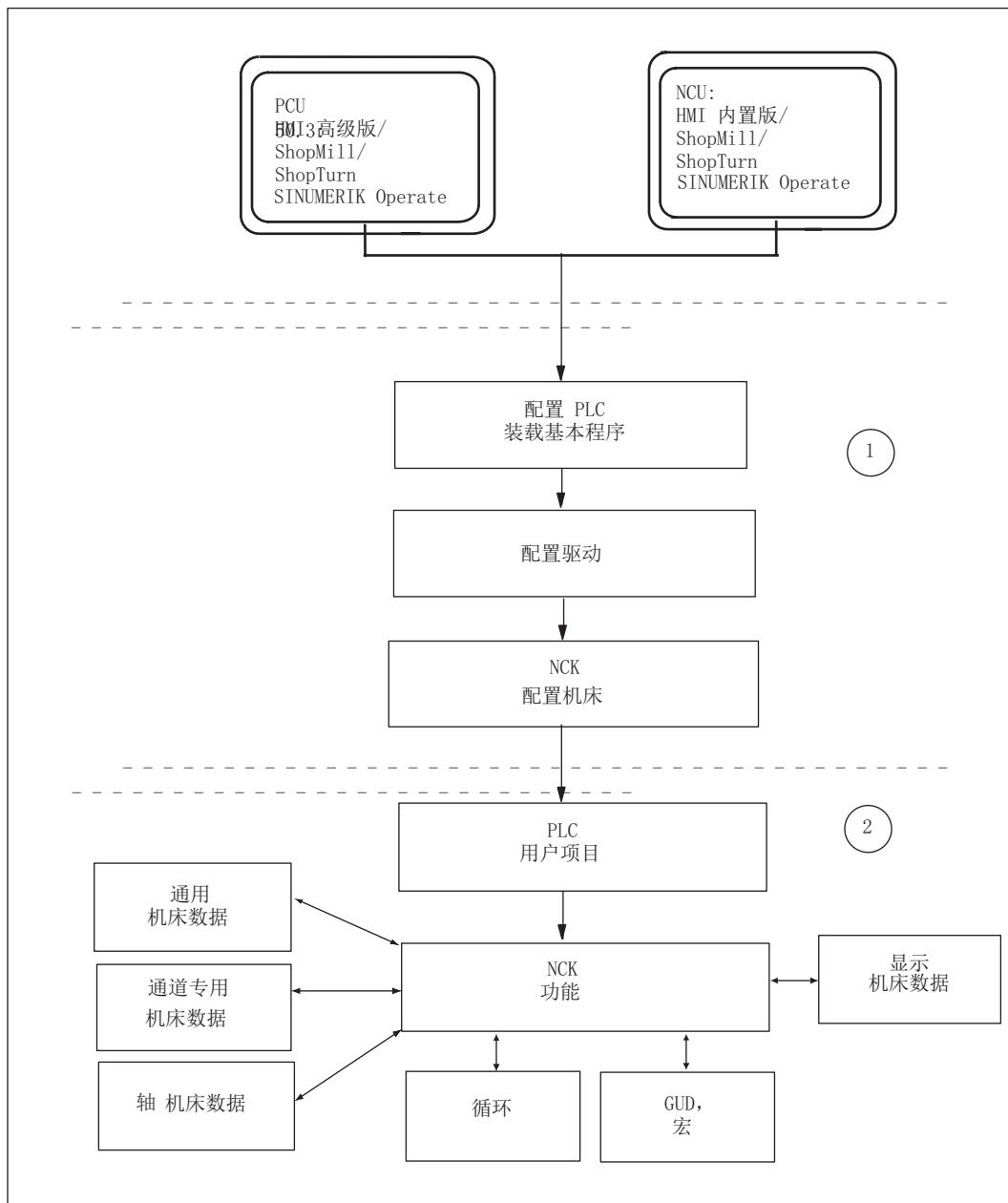


图 1-1      开机调试概述

## 1.2 原则上，在开机调试时描述 SINUMERIK 840D sl 的组件

### 引言

基本上，NCU 7x0 包含下列组件：

- HMI
- NCK
- PLC
- 驱动
- CP

包含在 NCU 内部的 HMI 称为 **内部 HMI** 或者 HMI 内置版 /ShopMill/ShopTurn/SINUMERIK Operate。

另外，每个 NCU 上可连接一个 PCU 50.3，HMI 高级版可在其上运行（也可选 ShopMill/ShopTurn, SINUMERIK Operate）。该 HMI 被标记为 **外部 HMI**。

在这种情况下，若要进行调试，则需要 HMI 高级软件或由此得出的 IBN 工具。

进行 PLC 调试，需要安装了 SIMATIC STEP7 版本 5.5 的 PG/PC。

在 X120 上连接更多通讯方需要使用网络交换机。

### 内部 HMI 调试的组件

内部 HMI 调试需要 PG/PC。该 PG/PC 通过以太网连接到接口 X120 上。

内部 HMI 借助 TCU (Thin Client Unit) 显示其操作界面，它通过以太网机床控制面板（例如 MCP 310）连接到接口 X120 上。

### 外部 HMI 调试的组件

将外部 HMI 连接到接口 X120 上。

外部 HMI 的 PLC 调试需要 PG/PC。该 PG/PC 通过以太网连接到接口 X127 上。

---

#### 说明

在使用不带 TCU 的外部 HMI (PCU 50.3) 时必须断开内部 HMI。

## 1.2 原则上，在开机调试时描述 SINUMERIK 840D si 的组件

### 带内部 HMI 的 NCU 7x0 调试

下图以图解方式举例说明了使用内部 HMI 对 NCU 7x0 进行调试时的硬件和软件布置。

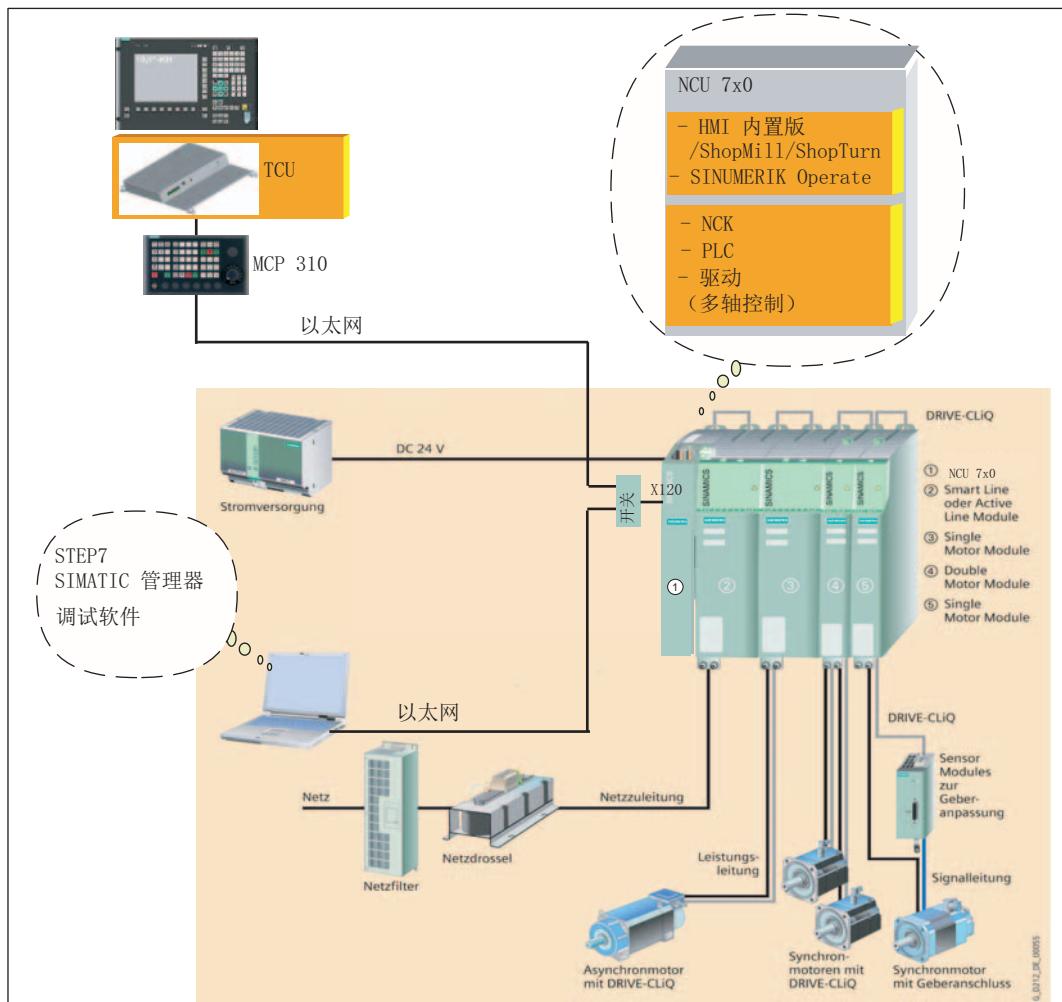


图 1-2 SINUMERIK 840D si 的原理说明

### 带外部 HMI 的 NCU 7x0 调试

下图以图解方式举例说明了使用外部 HMI 对带有 PCU 50.3 的 NCU 7x0 进行调试时的硬件和软件布置。

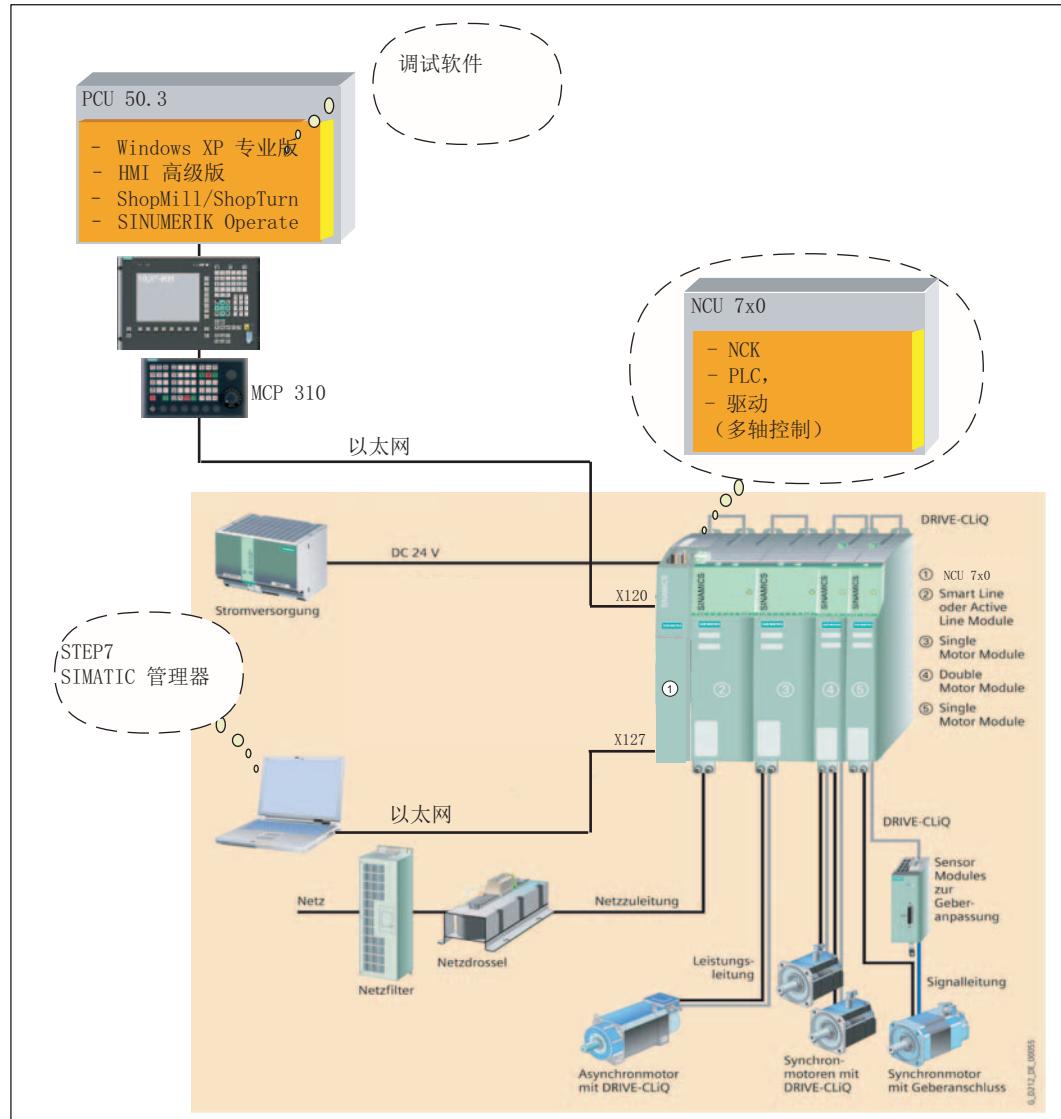


图 1-3 带 PCU 50.3 的 SINUMERIK 840D sl 的原理说明

## NCU 7x0 示意图说明

下图以示意图方式说明了 NCU 7x0:

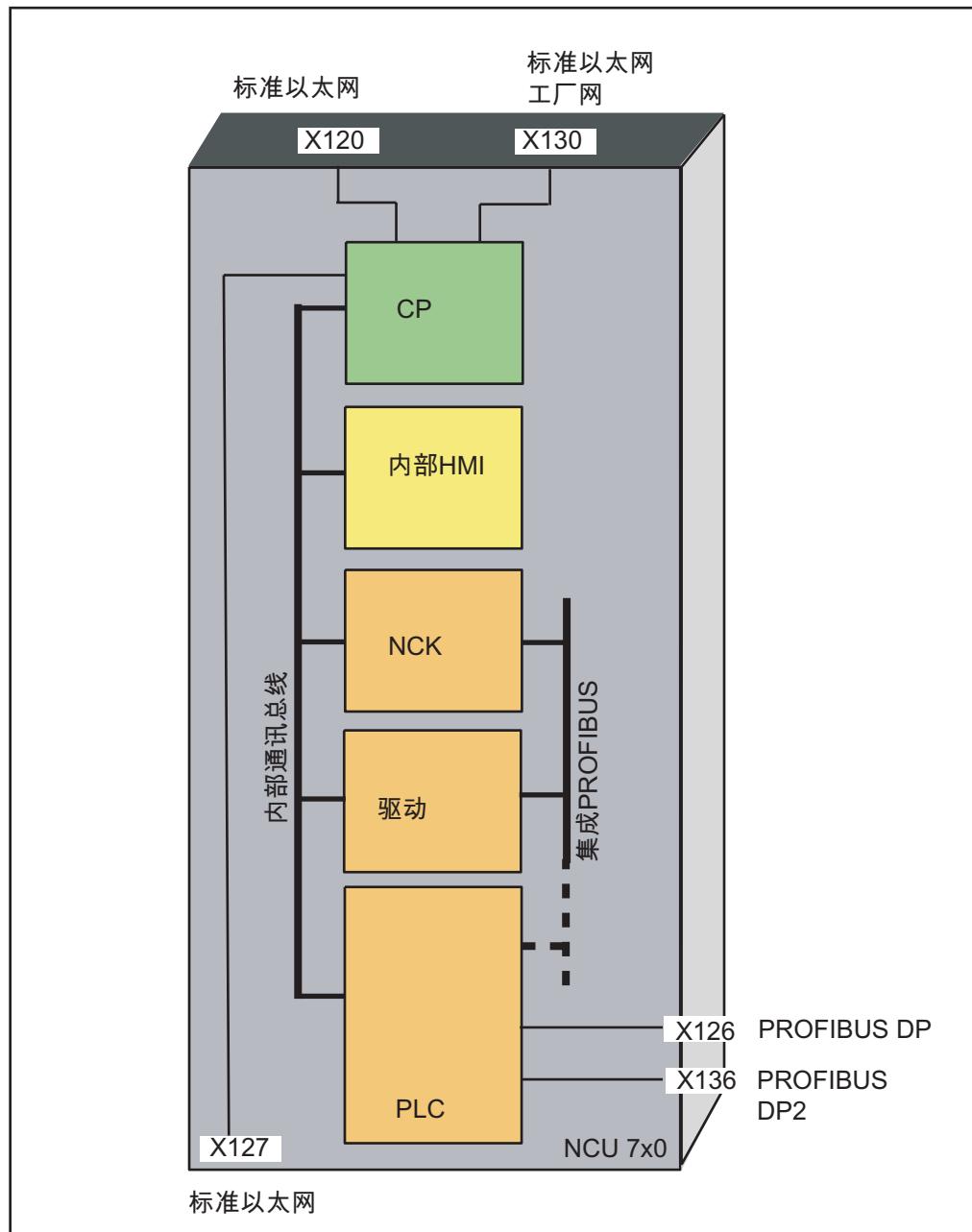


图 1-4 NCU 7x0 示意图说明

## 1.3 首次调试时的操作原理

### 引言

设备的机械和电气安装必须已结束。

开始调试前必须满足以下条件：

- 控制系统及其组件无故障启动。
- 安装设备时遵循了 EMC 指令。

### 取决于 CF 卡上的 CNC 软件的调试方案

在进行首次调试时，调试步骤取决于 CF 卡上的 CNC 软件：

- CF 卡上有当前版本 CNC 软件。
- CF 卡上无 CNC 软件。
- CF 卡上有老版本的 CNC 软件。

### 1.3 首次调试时的操作原理

#### 调试步骤

下表中列出了取决于 CF 卡上的 CNC 软件的调试步骤。下述顺序不必强制遵守，仅作为建议：

表格 1-1 调试步骤

调试步骤	有当前版本 CNC 软件 (首次调 试)	无 CNC 软件 (重新安 装和首次 调试)	有老版本的 CNC 软件 (升级)	参见章节
<p>通过下列媒介中的一种将 CNC 软件安装至 CF 卡：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>可引导启动的 USB 设备</li> <li>PC/PG 上的 WinSCP</li> <li>PC/PG 上的 VNC 浏览器</li> </ul> <p>提示：</p> <p>安装了“NCU 维修系统”的 USB 设备被称为可引导启动的 USB 设备。</p>		1.		<p>通过 USB 设备自动安装 CNC 软件 (页 394)</p> <p>通过 PC/PG 上的 WinSCP 安装 CNC 软件 (页 398)</p> <p>通过 PC/PG 上的 VNC 浏览器安装 CNC 软件 (页 399)</p>
存档 NCK、PLC、HMI 和驱动的数据			1.	数据备份 (页 296)
通过下列媒介中的一种升级 CNC 软件：			2.	<p>通过 USB 设备自动升级 CNC 软件 (页 404)</p> <p>通过 PC/PG 上的 WinSCP 升级 CNC 软件 (页 408)</p> <p>通过 PC/PG 上的 VNC 浏览器升级 CNC 软件 (页 409)</p>
装载存档的 NCK、PLC、HMI 和驱动的数据			3.	
启动 SINUMERIK 840D sl, NCK/PLC 清零	1.	2.		NCK 和 PLC 清零 (页 47)
建立与 PLC 的通讯连接	2.	3.		建立通讯连接 (页 51)

调试步骤	有当前版本 CNC 软件 (首次调 试)	无 CNC 软件 (重新安 装和首次 调试)	有老版本的 CNC 软件 (升级)	参见章节
PLC 调试	3.	4.		建立一个 SIMATIC S7 项目 (页 53)
SINAMICS 驱动系统调试	4.	5.		集成驱动 (NCU) 的开机调试 (页 73)
调试通讯 NCK <-> 驱动	5.	6.		NCK 开机调试<-> 驱动通讯 (页 117)
NCK 调试	6.	7.		开机调试 NCK 一览 (页 123)
驱动优化	7.	8.		驱动优化 (页 225)

## 参见

[重新安装/升级 \(页 391\)](#)

### 1.3 首次调试时的操作原理

# 安全提示

## 2.1 危险提示

下面的提示一方面为你提供人身安全方面的说明，另一方面避免所述产品或连接的设备和机床受到损坏。如果不遵守这些警告提示，则可能会导致严重的人身伤害和巨大的财产损失。



仅允许合格的人员对 **SINUMERIK** 设备进行调试。

这些人员必须考虑到产品随附的客户技术文档资料，熟悉并注意所给定的危险和警告提示。

在运行电气设备和电机时，电气电路务必在低于危险电压的情况下工作。

设备运行时，在已驱动的机床的整个工作区域内可能会有危险的轴运动。

设备中转换的热能以及所使用的材料有导致燃烧的危险。

电气设备中的所有工作必须在无电压状态下进行。



只有正确地运输、合乎专业要求地保管、配置和安装，并且按照推荐的方式小心进行操作和维护，**SINUMERIK** 设备才能正常、安全地运行。

在目录和提供的印刷品中还包含有关设备特殊系列规格的说明。

此外，针对所提供的用户技术文档资料中的危险和警告提示，应考虑到各个国家、地区和设备特定的规定和要求。

在所有接口和最大为 **48 V DC** 的端子上仅允许将安全特低电压（**PELV = Protective Extra Low Voltage**）连接到 **EN 61800-5-1** 上。

如果需要在带电的设备上进行测量或检验工作，则必须遵守事故防范规定 **BGV A2** 中的规定和执行指令，特别是**§8**“在带电部件上工作时的许可偏差”。必须使用合适的电子器具。



安装电源电缆和信号电缆时应注意，杂散电感和杂散电容不应影响自动化功能和安全功能。



警告

仅允许由西门子客服人员或由西门子授权的维修点修理我们所提供的设备。更换零件或组件时，仅使用备件列表中列出的零件进行更换。

始终应在打开设备前断电。

符合 EN 60204 / IEC 60204 (VDE 0113-1) 的急停装置必须在自动化设备的所有运行方式下保持生效。松开急停装置后不应出现无法控制的重启或意外重启。

在自动化设备中出现故障而导致重大财产损失，甚至人身伤害的情况下，即发生危险故障时，必须另外采取外部预防措施或配备一些装置，这些装置即使在出现故障时也能强制促使运行安全可靠（例如通过独立的限位开关、机械闭锁机构等）。

## 2.2 ESD 提示

小心

模块中保护有静电危险的部件。在接触电气组件之前必须放掉自身的电荷。这可以用最简单的方法进行：事先直接接触导电且接地的物品（例如金属裸露在外的开关箱部件、插座保护触点）。

**注意****操作 ESD 组件:**

- 处理电气元件时，必须注意对人、工作场地和包装来说良好的接地！
- 原则上，仅应在进行那些无法避免而必须完成的工作情况下才接触电气模块。同时，在任何情况下都不要在接触模块接口或导体的同时接触印制板电路。
- 仅在下列情况下才允许接触元件
  - 通过 ESD 手腕带接地，
  - 穿戴有 ESD 鞋或者 ESD 鞋接地条，在有 ESD 地板时。
- 组件仅允许放置在导电垫上（带有 ESD 支架的台子、导电的 ESD 泡沫塑料、ESD 包装袋、ESD 运输支架）。
- 模块不得放置在可视显示器、监视器或者电视机附近（与屏幕的最小距离为 10 cm）。
- 模块不得接触可再充电和高度绝缘的物质，例如塑料薄膜、绝缘的桌面、人造纤维制成的塑料饰件。
- 在下列情况下才允许在组件上进行测量，当
  - 测量装置已接地（例如通过保护性接地）或
  - 测量前对于电位为零的测量头短时放电（例如接触有金属裸露在外的控制装置外壳）时。

## 安全提示

---

### 2.2 ESD 提示

# 开机调试的前提条件

## 3.1 一般前提条件

### 概述

根据定义的机械、空调和电气环境条件放置所有组件。无论运行或者运输，都不允许超过极限值。

### 极限值

特别注意：

- 网络条件
- 污染情况
- 危害功能的气体
- 气候环境条件
- 存储/运输
- 抗震负荷
- 摆动负荷
- 环境温度

### 参与组件的前提条件

已机械和电气连接全部设备并根据以下几点检查故障情况：

- 在处理组件时遵循所有 ESD 措施。
- 用规定的扭矩拧紧所有螺栓。
- 正确插上所有插头并锁止/锁紧。
- 所有组件已接地并布置好所有屏蔽。
- 考虑中央电源的负载能力。

### 3.1 一般前提条件

#### 文献

- SINAMICS S120 驱动组件结构的所有提示参见:  
SINAMICS S120 设备手册
- 连接以太网接口的所有提示参见:  
NCU 设备手册
- 设立以太网, 另见:  
HMI 开机调试; TCU 开机调试

## 3.2 硬件/软件前提条件

### 前提条件

为了调试 SINUMERIK 840D sl, 需要下列前提条件:

- 硬件条件
  - CF 卡已插入 NCU, 其中包含用于 HMI、NCK、PLC 和驱动的 CNC 软件
  - NCU 上的双风扇模块/电池模块 (MLFB 6FC5348-0AA02-0AA0) (参见下图)

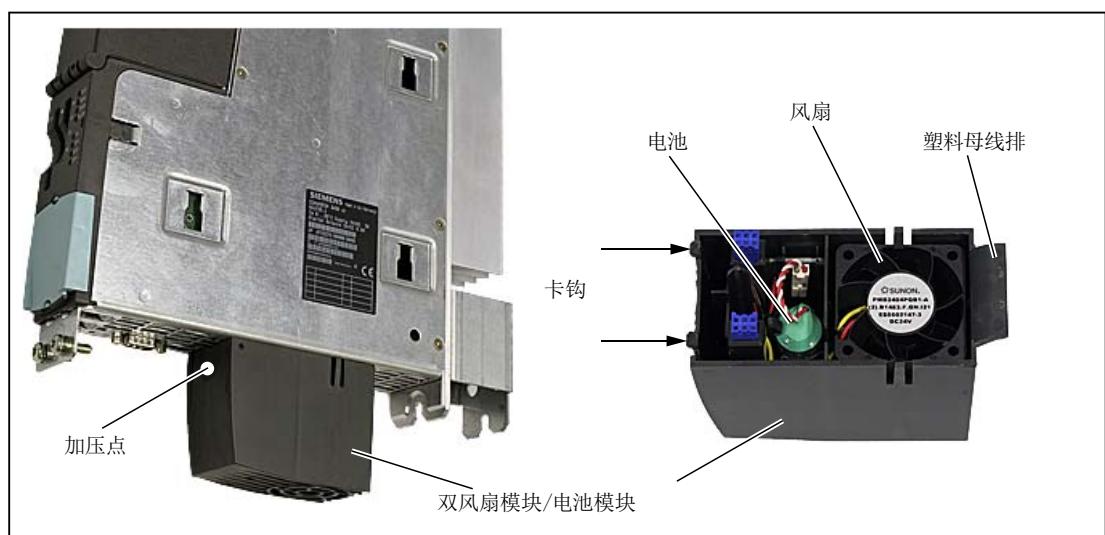


图 3-1 双风扇模块/电池模块

### 说明

请通过现场专用的收集装置来处理废弃的电池, 以便按顺序对其加以利用或将其作为特种废弃物清除。

### 3.3 通讯接口及端子布局

- 连接 NCU
  - 网络交换机或集线器在插座 X120 上
  - 在外部 HMI 的 PLC 调试时将 PG/PC 的 Ethernet 连接在插座 X120 或插座 X127 上
  - Ethernet 机床控制面板在插座 X120 上
  - 从内部 HMI 的 TCU 到 Ethernet 机床控制面板的 Ethernet 连接或者
  - 从外部 HMI 的 PCU 50.3 到 Ethernet 机床控制面板的 Ethernet 连接
- 软件前提条件
  - PG/PC 上 SIMATIC STEP 7 版本 5.5 (SIMATIC Manager)
  - PG/PC 上 NCU7x0 的 STEP7 程序包 (工具箱)
  - GSD 文件 (工具箱)
  - CF 卡, 包含用于内部 HMI、NCK、PLC 和驱动的 CNC 软件
  - PCU 50.3 上外部 HMI 或者 PG/PC 上调试内部 HMI 时的调试工具

#### 说明

应该有 SINAMICS 驱动、电机和编码器的订购号码 (MLFB)。  
这用于参数设置。

## 3.3 通讯接口及端子布局

### 3.3.1 通讯接口

#### 引言

在下图中标记出了 NCU 上的接口, 这些接口可用于参与调试的组件的通讯。有:

- TCU 和/或 PCU 的 X120 以太网接口 (一个网络交换机或集线器可实现该扩展)
- X130 用于工厂网络的以太网接口

- 用于 PG/PC
  - 当前内部 HMI 的 X120 以太网接口
  - 外部 HMI 的 X127 以太网接口(PLC 调试)
- X126-PROFIBUS 接口, 用于例如机床控制面板

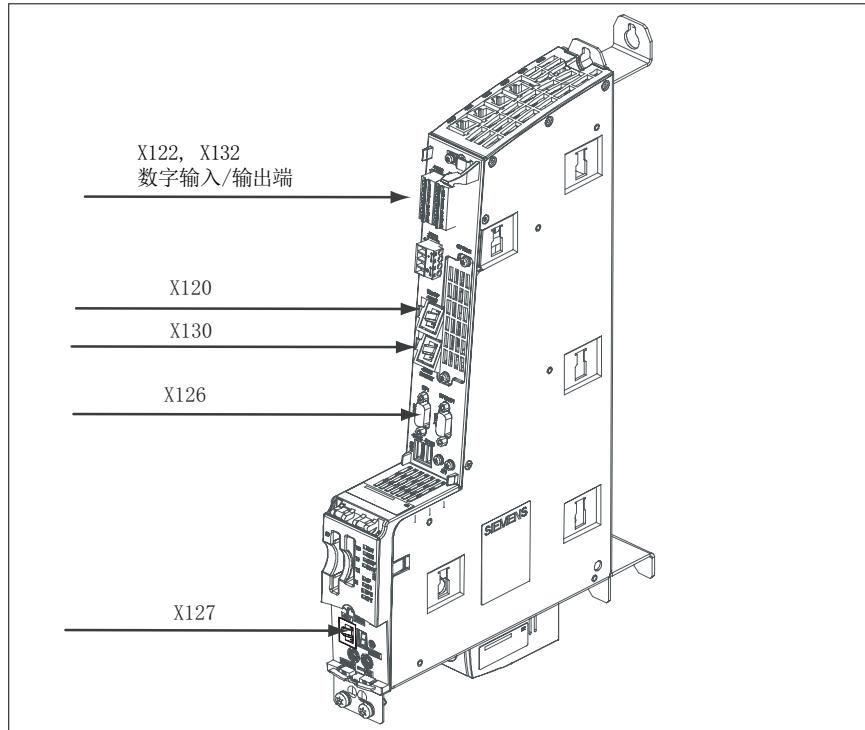


图 3-2 NCU 7x0.2 上用于调试的接口

## 3.3 通讯接口及端子布局

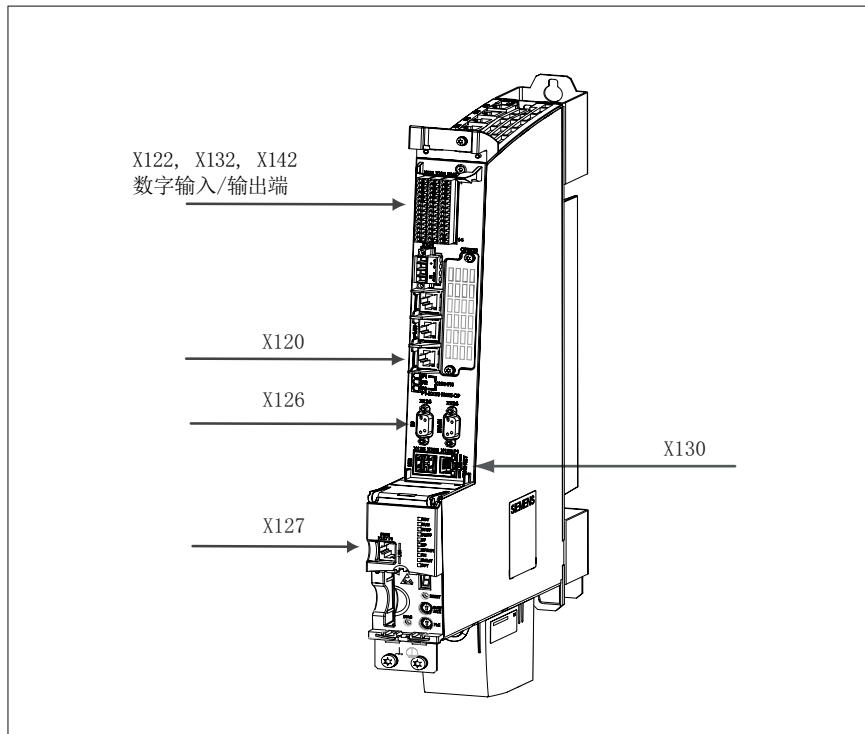


图 3-3 NCU 7x0.3 上用于调试的接口

## 网络配置特性

对于各个参与的与 NCU 连接的组件规定有下列网络配置特性。

表格 3-1 网络配置

组件	插座	哪个网络?	IP 地址	子网 ID
TCU/PCU 50.3 和当前用于内部 HMI 调试的 PG/PC	X120	以太网	192.168.214.1	255.255.255.0
工厂网	X130	以太网	由 DHCP 服务器分配, 例如 10.10.255.200	
用于外部 HMI 的 PLC 调试的 PG/PC	X127	以太网	192.168.215.1 或者 DHCP 服务器	255.255.255.248

### 3.3.2 数字输入/输出端的端子布局

#### 3.3.2.1 NCU 7x0.2 及 NCU 7x0.3

##### 设备配置后的端子布局

通过“SINAMICS 设备配置 (页 77)”可以预设以下端子的布局：

- NCU 7x0.2
  - X122
  - X132
- NCU 7x0.3
  - X122
  - X132
  - X142

##### 说明

NCU 7x0.2 和 NCU 7x0.3 的端子布局不同。

从 NCU 7x0.2 升级到 NCU 7x0.3 时必须调整端子布线。

另见 SINUMERIK 840D sl NCU 设备手册

表格中列出了 NCU 端子排 X122、X132 以及 X142 的端子布局。

在“预设”一列中用“x”标记了一些信号，HMI 在 SINAMICS 设备配置时为这些信号设置了相应的 SINAMICS 参数。

NCU 7x0.2 端子	NCU 7x0.3 端子	功能	信号	预设
<b>端子排 X122</b>				
X122.1	X122.1	DI 0	输入, 电源模块 ON/OFF1 (当 NCU 上运行了一个带有 DRIVE-CLiQ 接口的电源模块时)	x

## 3.3 通讯接口及端子布局

NCU 7x0.2 端子	NCU 7x0.3 端子	功能	信号	预设
			输入, 电源模块运行-“电源模块就绪信号”(当 NCU 上没有带有 DRIVE-CLiQ 接口的电源模块时)	x
X122.2	X122.2	DI 1	输入, 驱动 OFF3 的第 2 个触发条件 “OFF3 快速停止” 功能: 使用可设计的 OFF3 斜坡 (p1135, 1136, 1137) 制动, 然后消除脉冲并禁止接通。驱动受控停止。每个伺服可以设置单独的制动特性。	x
X122.3	X122.3	DI 2	选择安全停止组 1 SH/SBC 组 1 SINAMICS Safety Integrated (使能 SH = p9601)	-
X122.4	X122.4	DI 3	选择安全停止组 2 SH/SBC 组 2 SINAMICS Safety Integrated (使能 SH = p9601)	-
-	X122.5	DI16	可自由使用	-
-	X122.6	DI17	可自由使用	-
X122.5	-	端子 1...4 的接地		
-	X122.7	端子 1...6 的接地		
X122.6	-	端子 7、8、10、11 的接地		
-	X122.8	端子 9、10、12、13 的接地		
X122.7	X122.9	DI/DO 8	状态安全停止组 1 SH/SBC 组 1 SINAMICS Safety Integrated	-
X122.8	X122.10	DI/DO 9	状态安全停止组 2 SH/SBC 组 2 SINAMICS Safety Integrated	-
X122.9	-	端子 7、8、10、11 的接地		
-	X122.11	端子 9、10、12、13 的接地		
X122.10	X122.12	DI/DO 10	输入, 外部零标记 Bero 1 - “代用零标记”	-

NCU 7x0.2 端子	NCU 7x0.3 端子	功能	信号	预设
X122.11	X122.13	DI/DO 11	输入, 探头 1 - 集中测量 (检查 MD13210 = 0!)	x
			输入, 探头 1 - 分散测量 (检查 MD13210 = 1)	-
X122.12	-	端子 7、8、10、11 的接地		
-	X122.14	端子 9、10、12、13 的接地		

## 端子排 X132

X132.1	-	DI 4	输入 \$A_IN[1]	x
-	X132.1		可自由使用	-
X132.2	-	DI 5	输入 \$A_IN[2]	x
-	X132.2		可自由使用	-
X132.3	-	DI 6	输入 \$A_IN[3]	x
-	X132.3		可自由使用	-
X132.4	-	DI 7	输入 \$A_IN[4]	x
	X132.4		电网接触器反馈 (当 NCU 上运行了一个带有 DRIVE-CLiQ 接口的电源模块时)	x
-	X132.5	DI20	可自由使用	-
	X132.6	DI21	可自由使用	-
X132.5		端子 1...4 的接地		
-	X132.7	端子 1...6 的接地		
X132.6		端子 7、8、10、11 的接地		
-	X132.8	端子 9、10、12、13 的接地		
X132.7	-	DI/DO 12	输出 \$A_OUT[4]	x
	X132.9		输出: 电源模块运行 (当 NCU 上运行了一个带有 DRIVE-CLiQ 接口的电源模块时)	x
			输入, 驱动 OFF2 的第 2 触发条件	-
X132.8	-	DI/DO 13	输出 \$A_OUT[3]	x
	X132.10		输出: 电源模块进入接通就绪状态 (当 NCU 上运行了一个带有 DRIVE-CLiQ 接口的电源模块时)	x
			输入, 驱动 OFF2 的第 2 触发条件	-

## 开机调试的前提条件

### 3.3 通讯接口及端子布局

NCU 7x0.2 端子	NCU 7x0.3 端子	功能	信号	预设
			输入 外部零标记 2	-
			输入, 探头 2 - 集中测量	-
			输入, 探头 2 - 分散测量	-
X132.9	-		端子 7、8、10、11 的接地	
-	X132.11		端子 9、10、12、13 的接地	
X132.10	-	DI/DO 14	输出 \$A_OUT[2]	x
	X132.12		输入, 驱动 OFF2 的第 2 触发条件	-
			输入, 外部零标记 3	-
			输入, 探头 2 - 集中测量	-
			输入, 探头 2 - 分散测量	-
			电网接触器的控制	-
X132.11	-	DI/DO 15	输出 \$A_OUT[1]	x
	X132.13		输入, 驱动 OFF2 的第 2 触发条件	-
			输入, 外部零标记 4	-
			输入, 探头 2 - 集中测量	-
			输入, 探头 2 - 分散测量	-
X132.12	-		端子 7、8、10、11 的接地	
-	X132.14		端子 9、10、12、13 的接地	

### 端子排 X142

	X142.3	IN/OUT 0	输入 \$A_IN[1]	固定
	X142.4	IN/OUT 1	输入 \$A_IN[2]	固定
	X142.5		端子 X142.3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13 的接地	
	X142.6	IN/OUT 2	输入 \$A_IN[3]	固定
	X142.7	IN/OUT 3	输入 \$A_IN[4]	固定
	X142.8		端子 X142.3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13 的接地	
	X142.9	IN/OUT 4	输出 \$A_OUT[1]	固定
	X142.10	IN/OUT 5	输出 \$A_OUT[2]	固定
	X142.11		端子 X142.3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13 的接地	

NCU 7x0.2 端子	NCU 7x0.3 端子	功能	信号	预设
	X142.12	IN/OUT 6	输出 \$A_OUT[3]	固定
	X142.13	IN/OUT 7	输出 \$A_OUT[4]	固定
	X142.14	端子 X142.3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13 的接地		

### 3.3.2.2 NX 1x.1 和 NX 1x.3

#### 设备配置后的端子布局

使用 SINAMICS-设备配置 (页 77)对下列端子进行预设:

- NX 1x.1
  - X122
- NX 1x.3
  - X122

表格中列出了 NX 系列端子排 X122 的端子布局。

在“预设”一列中用“x”标记了 HMI 在 SINAMICS 设备配置时为其设置了相应的 SINAMICS 参数的信号。

NX 1x.1 端子	NX 1x.3 端子	功能	信号	预设
X122.1	X122.1	DI 0	输入 ON/OFF1 供电 (当 NX 上只有一个电源通过 DRIVE-CLiQ 接口来使用)	x
			输入 供电运行 - “供电就绪信号” (当 NX 上只有无电源通过 DRIVE-CLiQ 接口来使用)	x
X122.2	X122.2	DI 1	输入 第 2 运行条件 OFF3 驱动	x
			可自由使用 (从 SINAMICS 2.5 起)	x
X122.3	X122.3	DI 2	选择安全停止组 1 SH/SBC 组 1 SINAMICS Safety Integrated (使能 SH = p9601)	-

## 3.3 通讯接口及端子布局

NX 1x.1 端子	NX 1x.3 端子	功能	信号	预设
X122.4	X122.4	DI 3	选择安全停止组 2 SH/SBC 组 2 SINAMICS Safety Integrated (使能 SH = p9601)	-
-	X122.5			
-	X122.6			
X122.5	-	端子 1...4 的接地		
-	X122.7	端子 1...4 的接地?		
X122.6	-	端子 7、8、10、11 的接地		
-	X122.8	端子 9、10、12、13 的接地		
X122.7	X122.9	DI/DO 8	状态安全停止组 1 SH/SBC 组 1 SINAMICS Safety Integrated	-
X122.8	X122.10	DI/DO 9	状态安全停止组 2 SH/SBC 组 2 SINAMICS Safety Integrated	-
X122.9	-	端子 7、8、10、11 的接地		
-	X122.11	端子 9、10、12、13 的接地		
X122.10	X122.12	DI/DO 10	输入 外部零标记 Bero 1 - “零标记替换”	-
X122.11	X122.13	DI/DO 11	输入 外部零标记 2/1	-
			输入 第 2 运行条件 OFF2 驱动	-
X122.12	-	端子 7、8、10、11 的接地		
-	X122.14	端子 9、10、12、13 的接地		

### 3.3.3 HMI 上端子布局的支持

#### HMI 上端子布局的支持

通过以下菜单可查看 SINAMICS 驱动组上连接的驱动设备 (NCU, NX) 的端子布局。

- 菜单“调试”>“驱动系统”>“驱动设备”>“输入/输出”



图 3-4 菜单“输入/输出”，用于端子布局

## 3.4 PG/PC 上的调试工具

### 前提条件

如果您使用一个由 TCU、NCU 7x0 和 SINAMICS S120 驱动组件组成的 SINUMERIK 840D sl (内部 HMI)，则在 PG/PC 上需要具备调试软件“调试工具”。

为了在 PG/PC 上使用调试工具进行调试，需要具备下列前提条件：

- 调试工具在 PG/PC 上已安装并启动。
- 建立与 NCU 的 Ethernet 连接 (目前 X120)。
- 由于标准 Ethernet IP 地址在调试工具中已预设用于 X120 (192.168.214.1)，则无需其它的前提条件。
- 如果使用另一个以太网接口，例如通过插口 X127，则必须在调试工具中的“调试”>“HMI”>“NCU 连接”>“标准地址”下进行相应的接口匹配。例如：192.168.215.1 用于插口 X127。



# 4

## 配置示例

### 概述

在该手册中描述的开机调试遵循 SINAMICS 驱动组的配置示例。

下图粗略说明组件：

- NCU 720 带有:
  - 一个用于带 SMI (集成型编码器模块) 电机的单电机模块
  - 一个用于两个带 SMC 20 (框式编码器模块) 电机的双电机模块。
- NX 15 带有:
  - 一个用于带有两个编码器 SMI 20 电机的单电机模块
- 电源 (调节型电源模块)

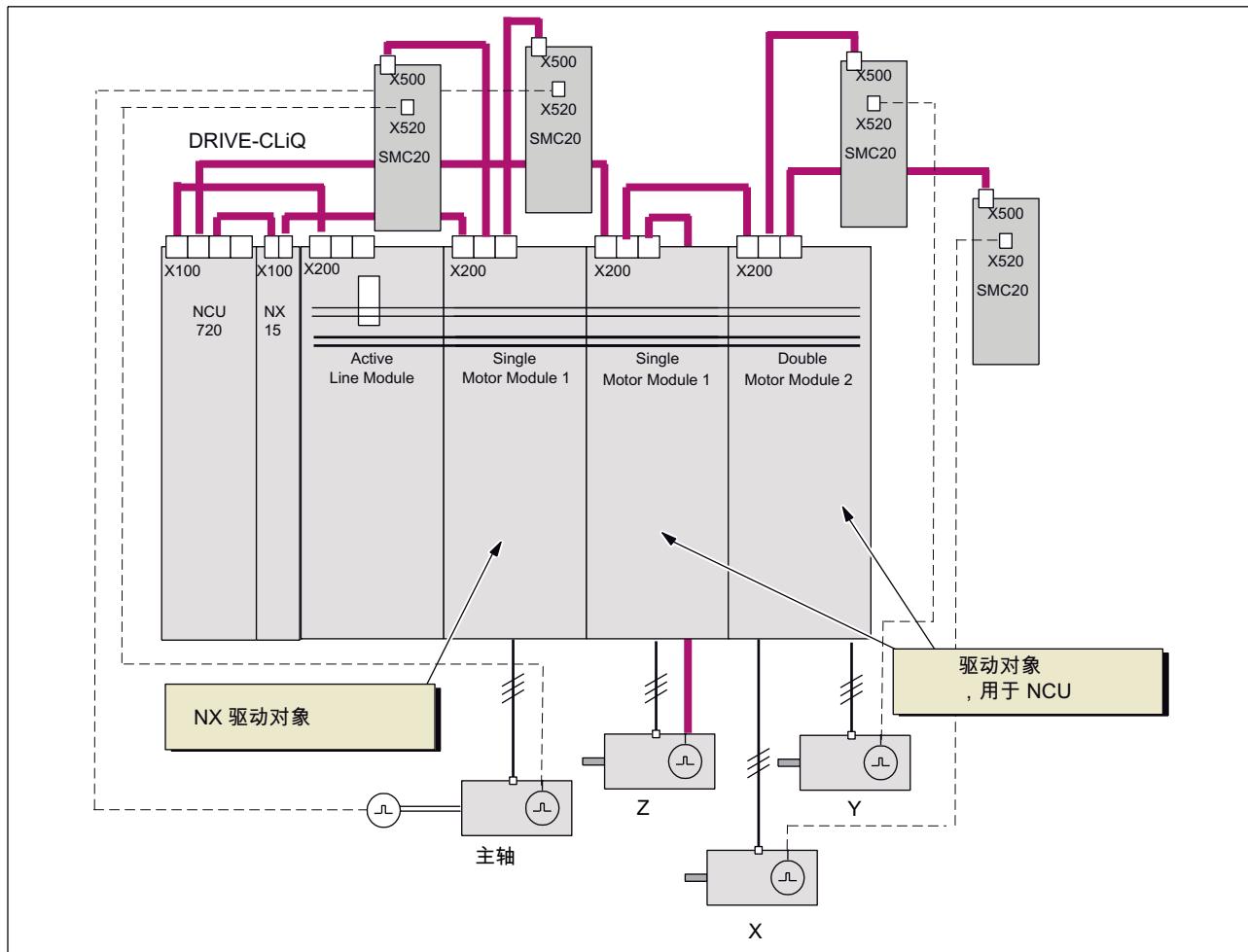


图 4-1 配置示例

## 文献

SINAMICS 驱动连接的其他可用 DRIVE-CLiQ 组件请参见“目录 NC 61”，版本 2007/2008  
SINUMERIK & SINAMICS；订货号：E86060-K4461-A101-A2

# 5

## 打开 启动

### 5.1 用于启动的操作和显示元件

#### 引言

下图标出了 NCU 操作和显示元件，这些元件对接通和启动 SINUMERIK 840D sl 有着重要作用。

- 各种故障和状态 LED 灯
- 状态显示 (7 段显示)
- 复位键
- NCK 调试开关
- PLC 运行方式开关
- CF 卡插槽

## 打开启动

### 5.1 用于启动的操作和显示元件

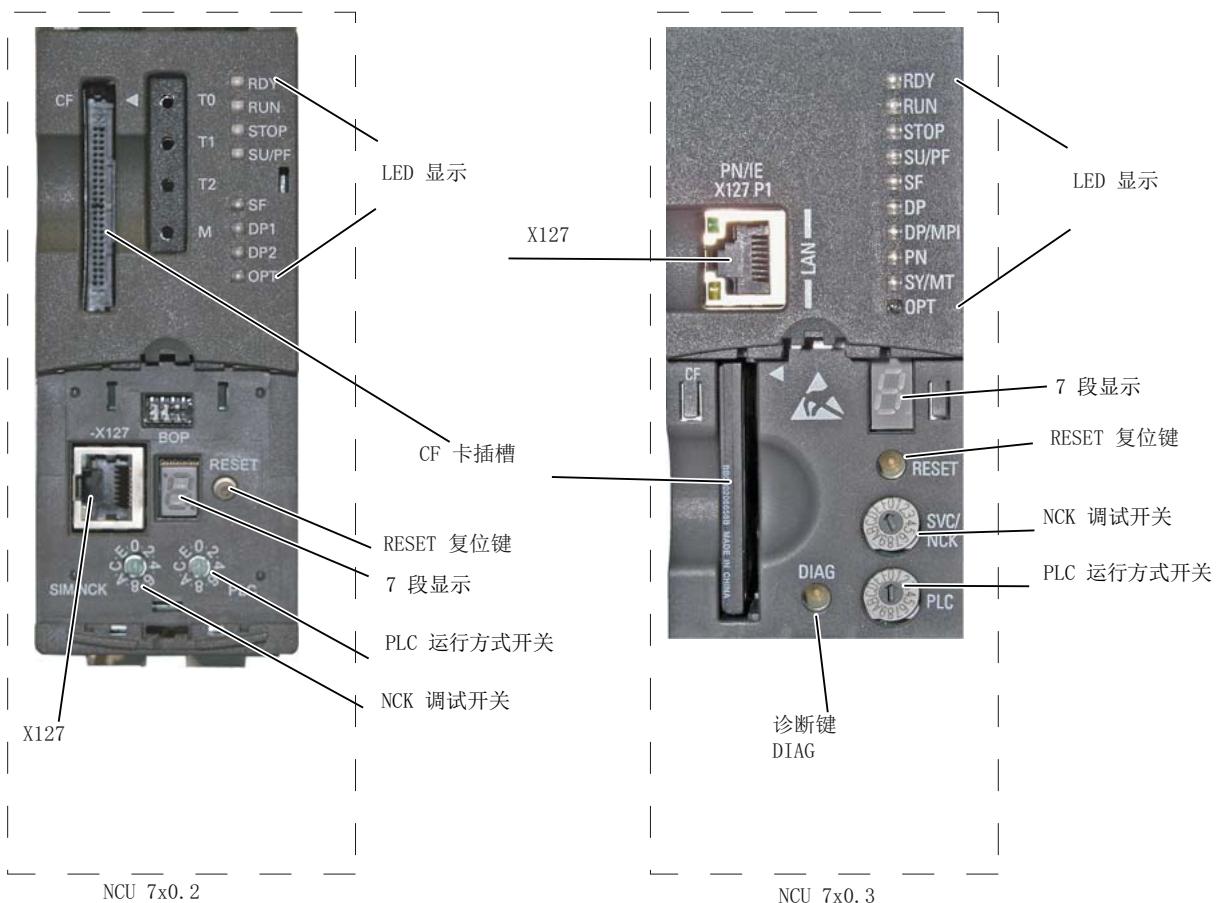


图 5-1 NCU 7x0.2 和 NCU 7x0.3 上用于调试的操作和显示元件

#### 说明

如果转动调试和运行方式开关，则状态显示屏将短暂显示所选数字/字母！

#### LED 显示

下列 LED 显示给出 NCU 7x0.2 和 NCU 7x0.3 上的状态信号：

表格 5-1 故障和状态显示

LED NCU 7x0.2	LED NCU 7x0.3	含义
RDY (红色)	RDY (红色)	看门狗 (无 NCK 就绪)
RDY (黄色)	RDY (橙色)	读/写 CF 卡

LED NCU 7x0.2	LED NCU 7x0.3	含义
	RDY (红色/ 橙色闪烁 (0.5 Hz) )	访问 CF 卡时出错
	RDY (橙色 闪烁 (0.5 Hz) )	所连接的 DRIVE-CLiQ 组件正在进行固件升级
	RDY (橙色 闪烁 (2 Hz) )	组件的固件升级已结束。 等待组件上电。
	RDY (绿色/ 橙色或红色/ 橙色闪烁 (1Hz) )	“通过 LED 识别所连接 DRIVE-CLiQ 组件”的功能激活： (p0124[0] = 1)。
RDY (绿色)	RDY (绿色)	NCK 已启动且处于循环运行中
RUN (绿色)	RUN (绿色)	PLC 运行就绪
	RUN (绿色/ 橙色或红色/ 橙色闪烁 (1Hz) )	“通过 LED 识别所连接 DRIVE-CLiQ 组件”的功能激活： (p0124[0] = 1)。
STOP (黄色)	STOP (橙 色)	PLC 处于停止状态
SU/PF (黄色)	SU/PF (黄 色)	PLC FORCE 激活
SF (红色)	SF (红色)	一般 PLC 错误，参见诊断缓存器
DP1 (红色)	DP (红色)	PROFIBUS (X126) 上有错误
DP2 (红色)	DP/MPI (红 色)	PROFIBUS (X136) 上有错误
	PN (红色)	PROFINET IO 总故障 (X150)
	SY/MT (绿 色)	<ul style="list-style-type: none"> <li>板载 PROFINET IO 接口 (X150) 的同步状态 (SY)</li> <li>NCU 的维护状态 (MT) (暂不可用)</li> </ul>

## 5.1 用于启动的操作和显示元件

LED NCU 7x0.2	LED NCU 7x0.3	含义
OPT (红色)		选件模块上出错
	OPT (灭)	PROFINET 系统运行正常, 与配置的所有 I/O 设备的数据交换正常运行。
	OPT (红色)	<ul style="list-style-type: none"><li>总线故障 (没有物理连接)</li><li>传送速度错误</li></ul>
	OPT (红色 闪烁 (2 Hz))	<ul style="list-style-type: none"><li>连接的 I/O 设备失灵</li></ul> <p>设置错误或未设置</p>
全为黄色		不能启动 (CF 卡未插入或为空)

## NCK 调试开关

分配有下列开关位置:

- 0 -> NCK 在运行模式下
- 1 -> NCK 在全部删除模式 (标准机床数据) 下
- 7 -> NCK 在引导启动时未启动
- 8 -> 显示 X130 上工厂网络的 IP 地址
  - 转动 NCK 调试开关到“8”
  - 触发复位。
  - IP 地址各个值作为单独的数字通过点隔开各值。最后的数字没有点。在短暂停时间后重新显示 IP 地址。在该状态下无法进行 NCK 运行。

## PLC 运行方式开关

分配有下列开关位置:

- 0 -> PLC 在运行模式下
- 1 -> PLC 在运行模式下, 受保护
- 2 -> PLC 在停止状态下
- 3 -> PLC 清零

## 5.2

## NCK 和 PLC 清零

在 NCU 首次调试时必须执行 NCK 和 PLC 清零, 以达到所定义的整个系统的输出状态。为此执行下列操作步骤:

1. 将 NCU 正面的调试开关旋转到以下开关位置 (参见章节“用于启动的操作和显示元件 (页 43)”) :

- NCK 调试开关: 开关位置“1”
- PLC 调试开关: 开关位置“3”

2. 通过开/关控制系统或按下 NCU 正面的“Reset”键执行一次上电复位。NCU 被关闭并清零后重新启动。

作用:

- LED “STOP” 闪烁
- LED “SF” 亮起

3. 将 PLC 运行方式开关旋转到开关位置“2”并再次回到开关位置“3”。

作用:

- LED “STOP” 首先以约 2 Hz 的频率闪烁, 然后重新保持常亮
- LED “RUN” 亮起

4. 在 LED “STOP”重新保持常亮后, 再次将 PLC 运行方式开关旋轮回开关位置“0”。

作用:

- LED “STOP” 熄灭

5. 将 NCK 运行方式开关重新旋轮回开关位置“0”。

NCU 现在被清零并处于以下状态:

● NCK

- 用户数据被删除。
- 系统数据被初始化
- 标准机床数据被载入

● PLC

- 用户数据被删除（数据模块和程序模块）。
- 系统数据模块（SDB）被删除。
- 缓冲数据已被再次写入 RAM 区域中。
- 时钟时间及运行小时计数器未被复位。
- 诊断缓存器及 MPI 参数被复位。
- 通过清零，PLC 通过删除和初始化整个系统和用户数据重置到一个定义的输出状态。

完成

接着通过开/关控制系统或按下 NCU 正面的“Reset”键重新执行一次上电复位。

正常启动后在 NCU 正面的状态显示屏（7 段显示）上输出数字“6”和一个闪烁的点。LED “RUN”亮起。NCK 和 PLC 处于循环运行模式下。

---

说明

**PLC 清零**

如果通过上电复位执行 PLC 清零，接下来必须重新将用户数据传输到 PLC 中，例如通过编程设备(PG)。

如果选择位置“3”少于 3 秒钟，则不请求清零。此外如果没有在 3 秒内进行切换“2”→“3”→“2”，在请求清零后 LED “STOP”保持熄灭状态。

---

---

说明

在下列情况时必须执行 PLC 清零：

- 首次调试
  - 更换模块
  - 电池失效
  - 由 PLC 发出的清零请求
  - PLC 升级
-

---

#### 说明

因为如果在 PLC 清零后不进行 PLC 启动，则显示下列报警：

- 报警：“120201 通讯故障”
- 报警：“380040 PROFIBUS DP：设置错误 3，参数”
- 报警：“2001 PLC 未启动”

这些报警对其它操作没有影响。

---

#### 参见

NCK 清零 (页 422)

PLC 清零 (页 422)

## 5.3 结束启动

#### 引言

NCU 正常启动后显示下列信息：

- 数字“6”和一个闪烁点
- LED RUN 持续亮起呈绿色

结束启动。

下一步对带 SIMATIC 管理器的 PLC 进行开机调试。

打开启动

5.3 结束启动

## 连接 PG/PC 与 PLC

### 6.1 启动 SIMATIC 管理器

#### 引言

SIMATIC 管理器是一个图形操作界面，用于在线/离线处理 S7 对象（项目、用户程序、模块、硬件工作站和工具）。

通过 SIMATIC 管理器可以

- 管理项目和库，
- 调用 STEP 7 工具，
- 在线访问 PLC。

#### 启动 SIMATIC 管理器

安装后在 Windows 桌面上显示图标“SIMATIC 管理器”并在开始菜单“SIMATIC”下显示一个程序项“SIMATIC 管理器”。

1. 通过双击该图标或者通过开始菜单启动 SIMATIC 管理器（如同所有其它的 Windows 应用程序）。

#### 操作界面

通过打开相应的对象，启动用于编辑的附属的工具。双击程序块启动程序编辑器。可对程序块进行编辑。

#### 在线帮助

原则上，当前窗口的在线帮助通过功能键 F1 调用。

### 6.2 建立通讯连接

#### 引言

为了装载配置到 PLC 中，必须确保从 PG/PC 到 PLC 所需的通讯连接（以太网）。

## 6.2 建立通讯连接

### 建立与 PLC 的通讯连接的操作步骤

可在 PG/PC 上通过 SIMATIC 管理器按照如下步骤设置与 PLC 的通讯连接：

1. 通过菜单命令选择：“其它”>“设置 PG/PC 接口...”
2. 在标签“存取路径”下，在下拉列表“使用的接口参数设置”里寻找所使用的接口，如：“TCP/IP -> Realtek RTL8139/810x F...”
3. 用“确定”确认参数设置。

---

#### 说明

PG/PC 接口的参数设置可以随时由 SIMATIC 管理器进行或者改变。

---

# PLC 开机调试

## 7.1 建立一个 SIMATIC S7 项目

### 引言

对于基本的 PLC 开机调试、Ethernet 和 PROFIBUS 总线通讯以及 NCK 的输入/输出数据区，都需要建立一个 S7 项目。为此执行下列操作步骤：

- 设立项目
- 插入工作站 SIMATIC 300
- NCU 7x0 添加到 HW-Config 中
- 配置网络接口特性
- 插入机床控制面板和手轮

---

#### 说明

必须安装工具箱。

---

### 应注意些什么？

在识别出 Ethernet 接口 IP 地址的情况下，同样可以通过网络接口 X130 装载 PLC。

在 HMI-NCK 通讯可用的情况下，始终可以装载存档。

---

#### 说明

为了配置驱动数据保存/恢复的数据路径，需要装载 PLC (CP840)！参见章节“结束硬件配置和载入 PLC”(页 65)

---

### 文献

有关 PLC 接口信号的描述参见“参数手册 2”。

## 7.1 建立一个 **SIMATIC S7** 项目

### 7.1.1 设立项目

#### 引言

已启动 **SIMATIC** 管理器。

#### 操作步骤

1. 在 **SIMATIC** 管理器中通过选择菜单命令“文件 > 新建”创建一个新项目。
2. 在对话框中输入项目数据：
  - 名称（举例如下： **PLC-Erst-IBN 840D sl**）
  - 存放位置（路径）
  - 类型
3. 用“确定”确认对话框。

打开 **SIMATIC** 管理器。 显示含 **S7** 项目的空结构的项目窗口。

### 7.1.2 插入工作站 **SIMATIC 300**

#### 引言

在 **S7** 项目中安装所需的硬件前，需要执行下列步骤：

- 在项目中插入 **SIMATIC** 工作站 300
- 启动硬件组态程序

## 操作步骤

1. 选择 <鼠标右键> 菜单“添加新对象”>“SIMATIC 300 工作站”。

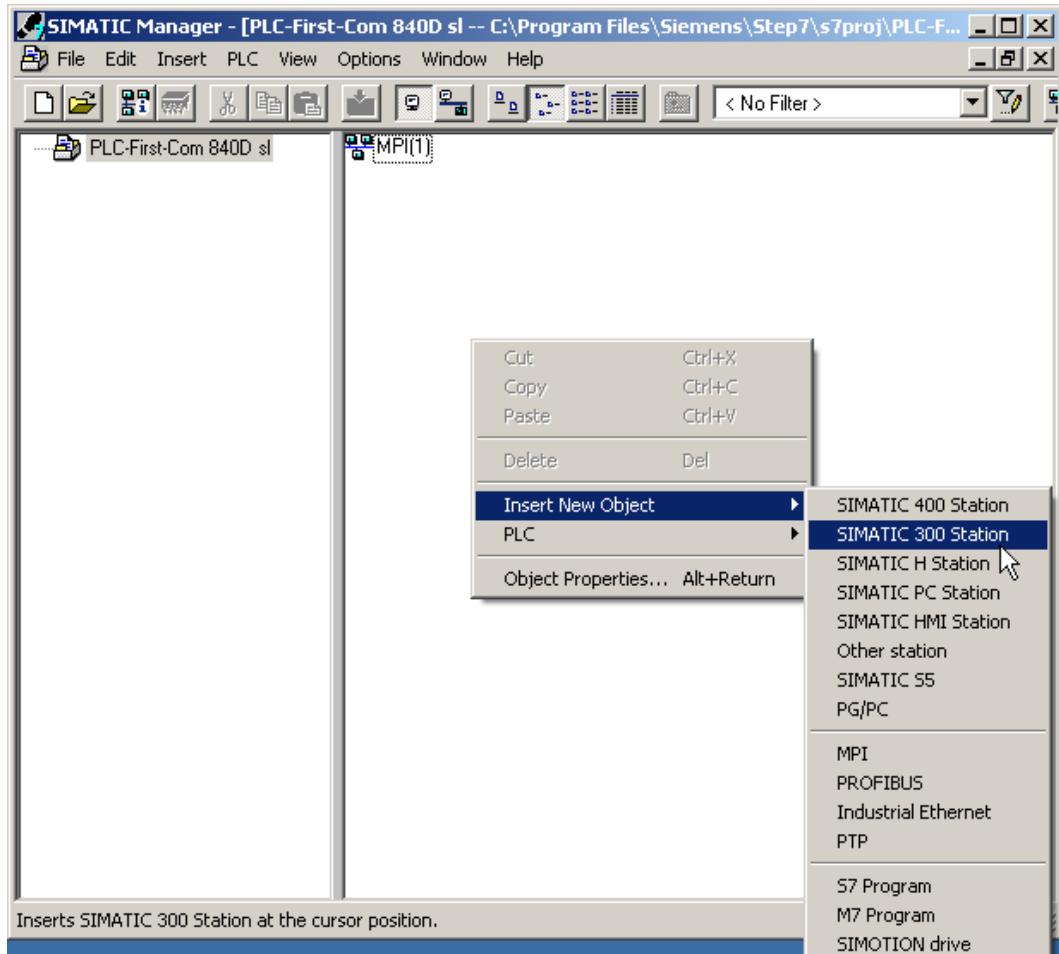


图 7-1 插入 SIMATIC 300 工作站

2. 双击图标 <SIMATIC 300 (1)>。

## 7.1 建立一个 SIMATIC S7 项目

3. 双击图标 <硬件>。

启动硬件组态程序以安装所需的硬件。

4. 在菜单中选择“视图”>“目录”。显示目录及模块（参见下图）。

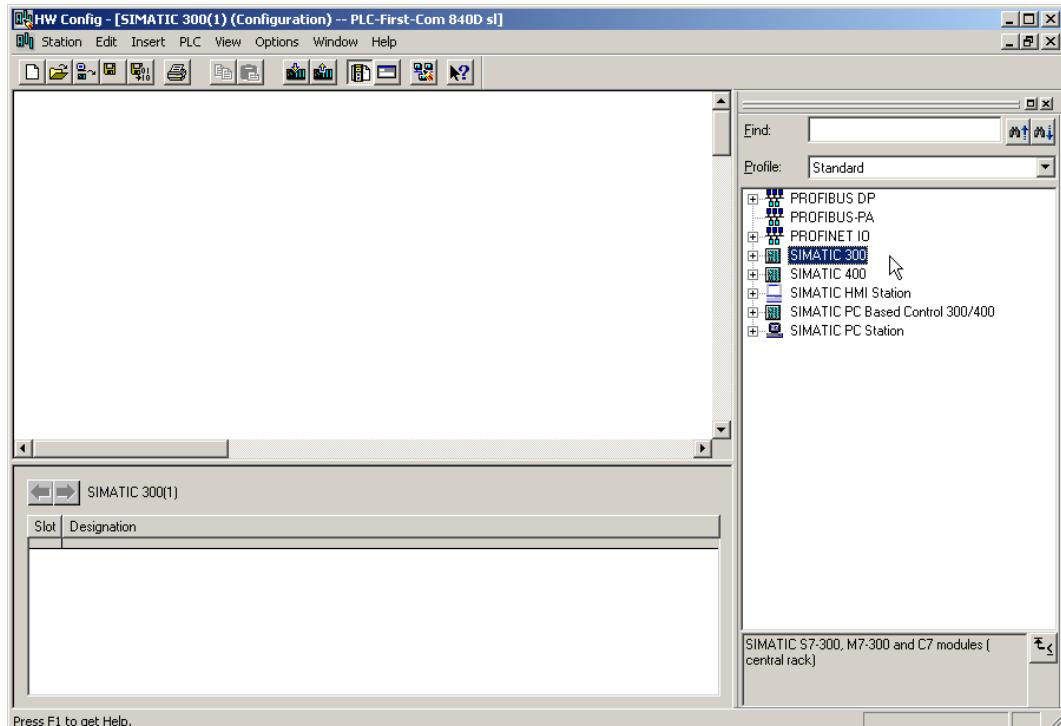


图 7-2 硬件组态程序

### 7.1.3 NCU 7x0 插入到硬件组态程序中

#### 引言

“HW-Config”操作界面基本显示（参见下图）：

- 工作站窗口

工作站窗口分成两部分。上部分图像显示工作站结构，下部分显示所选择的模块详细视图。

- 硬件目录

本目录中另外还包含 NCU 7X0，您需要它来进行硬件设计。

按照下面的操作步骤添加一个 NCU 720.1 作为示例。

## 操作步骤

1. 选择“视图” > “目录”。
2. 在目录“SIMATIC 300” > “SINUMERIK” > “840D sl” > “NCU 720.1”下查找模块（参见下图）。

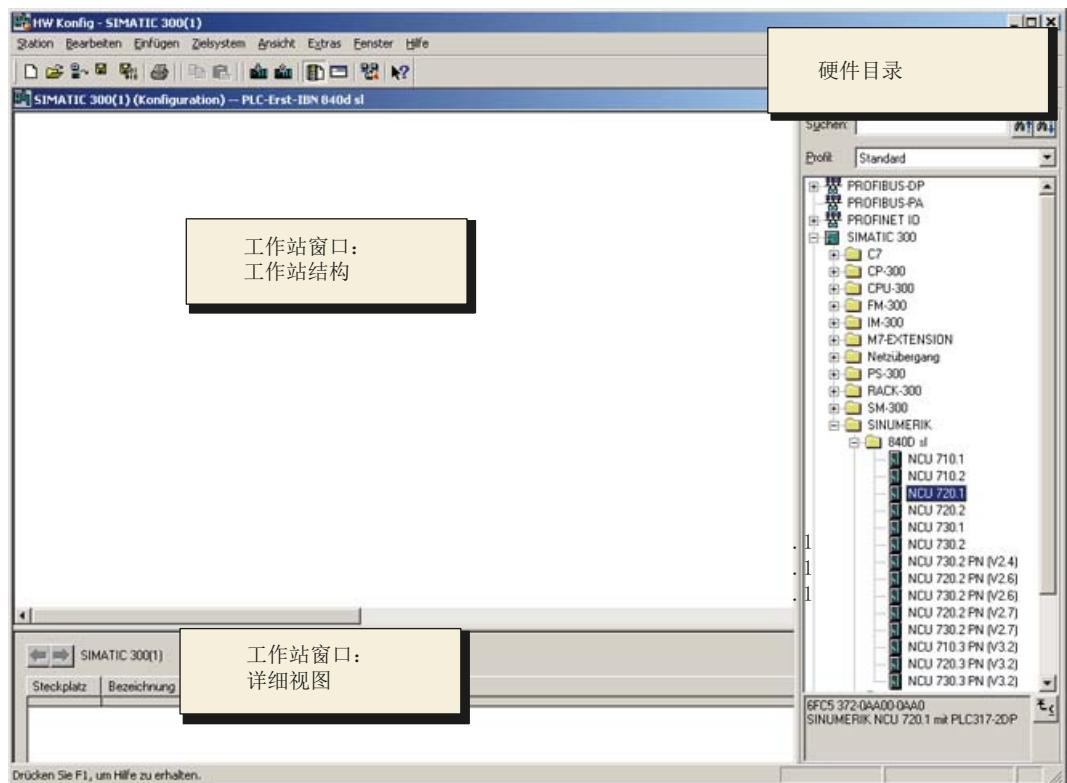


图 7-3 目录中的 NCU 720.1

3. 用鼠标左键选中“NCU 720.1”，并按住鼠标键将它拖到工作站窗口“工作站结构”中。
- 在松开鼠标键后在对话框中配置 NCU 720.1 上处理器 CP 840D sl 的接口特性（参见下列章节）。

## 7.1.4 配置网络接口特性

## 引言

在 STEP7 项目中配置下列网络接口，通过这些网络接口到达 NCU 7X0：

- PROFIBUS DP, 仅在用于 PROFIBUS 的机床控制面板 (参见 HMI 上的 PROFIBUS 机床控制面板 (页 442))
- Ethernet
- 集成的 PROFIBUS

在通过目录设立一个新的项目时，自动调用 PROFIBUS 接口配置。

## PROFIBUS DP 操作步骤

1. 已用鼠标左键选中 NCU 720.1，并按住鼠标将它拖到工作站窗口“工作站结构”中。
2. 松开鼠标键后在对话框中配置用于插口 X126 的 PROFIBUS DP 接口特性 (机床控制面板) (参见下图)。

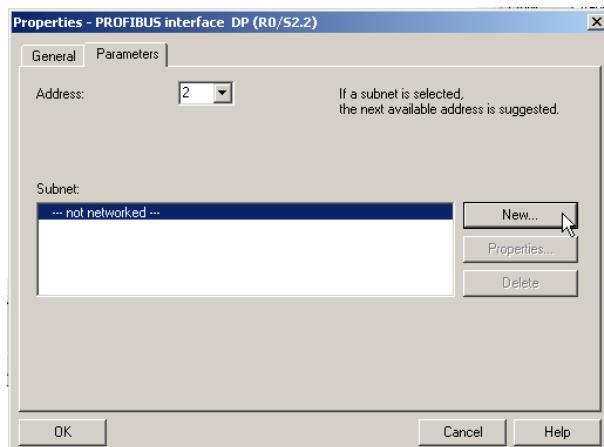


图 7-4 PROFIBUS DP 特性

3. 如有 Ethernet 机床控制面板，则无需进行配置。按下“取消”。
4. 带有 SINAMICS S120 的模块 NCU 720.1 添加到 HW-Config 中 (参见下图)。

## 说明

通过键 **<F4>** 并确认“重新排列”询问，可以合理安排工作站窗口中的显示内容。

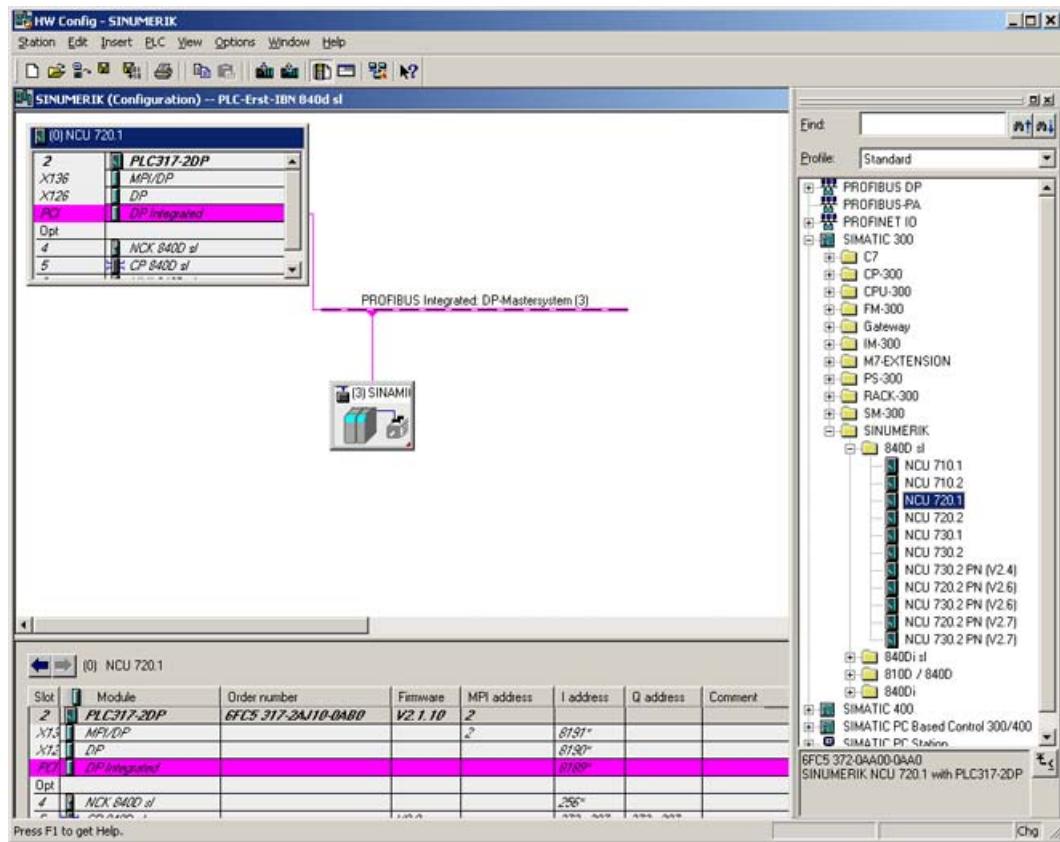


图 7-5 HW-Config, 带有 NCU 720.1

作为下一步确认 Ethernet 接口的特性。

## Ethernet 接口操作步骤

### 说明

在用于外部 HMI 的 PLC 开机调试时使用插座 X127。此时无需配置 Ethernet 接口。该接口的 IP 地址默认为 192.168.215.1。

PG/PC 的内部 HMI 首次开机调试时，必须对 Ethernet 接口进行配置。在本示例中涉及到插口 X120。

## 7.1 建立一个 SIMATIC S7 项目

1. 在 NCU 720.1 的基本菜单中双击“CP 840D sl”。 打开对话框“属性 > Ethernet 接口 CP 840D sl”（参见下图）。

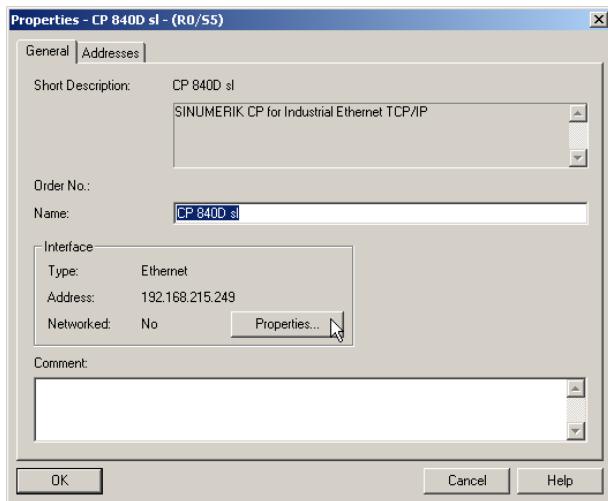


图 7-6 CP 840D sl 一般特性

2. 点击按钮“属性”后，可以重新创建 Ethernet 接口。

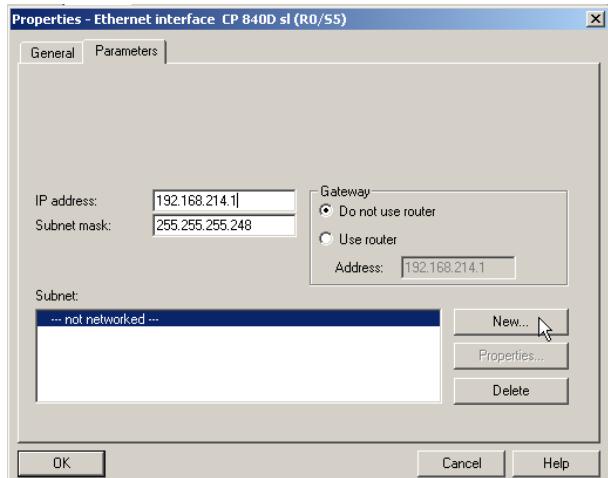


图 7-7 Ethernet 接口特性

为了进行内部 HMI 调试，需要使用插口 X120 的接口。必须更改 IP 地址。

3. 输入用于插座 X120 的 IP 地址 “192.168.214.1”和子网掩码 “255.255.255.0”。
4. 使用“新建”然后“确定”创建 Ethernet 接口。
5. 点击“确定”两次。

下一步就是确定集成 PROFIBUS 的特性。

## 集成 PROFIBUS 操作步骤

对于用于与 SINAMICS S120 通讯的集成的 PROFIBUS，需要一个唯一的子网 ID。该子网 ID 必须识别 MMC.ini 中的外部 HMI。

1. 在工作站窗口中，点击集成的 PROFIBUS 的链路“PROFIBUS 集成： DP 测量头系统”并用鼠标右键选择菜单项“对象属性”。
2. 在标签“常规”下选择按钮“属性”。

在“S7 子网 ID”栏中输入 ID“0046-0010”。

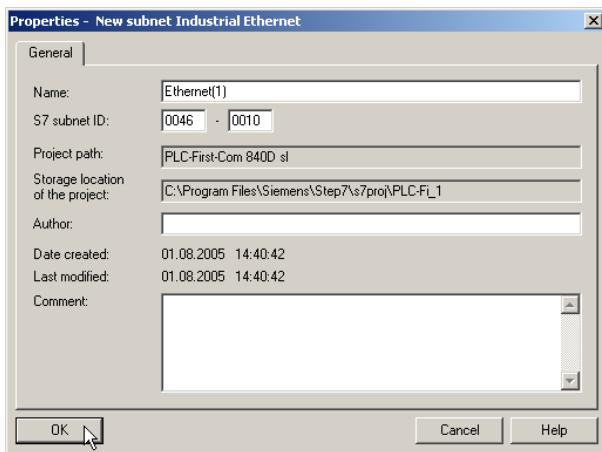


图 7-8 集成的 PROFIBUS 子网 ID

3. 点击“确定”两次。

## 报文长度和输入/输出地址

用于 PLC 与驱动通讯的报文长度和输入/输出地址（可通过 SINAMICS Integrated 的对象特性识别）根据标准预设 并且不需要配置。

下一步将添加一个 NX 组件。

## 参见

配置 PLC 通讯到驱动系统上 (页 425)

### 7.1.5 将 NX 插入硬件组态程序

#### 引言

在配置示例中存在 NX 组件，用于进行主轴控制的轴。在创建 SIMATIC-S7 项目时，该组件也要连接在 HW-Config 中。

#### 操作步骤

1. 在硬件目录“PROFIBUS DP”>“SINAMICS”>“SINUMERIK NX...”下查找 NX 模块（NX10, NX15）。
2. 用鼠标左键选中模块“SINUMERIK NX...”，按住鼠标将它拖到工作站窗口“工作站结构”中用于“PROFIBUS 集成 DP 主站系统”的链路中。
3. 打开对话框“DP 从站属性”。

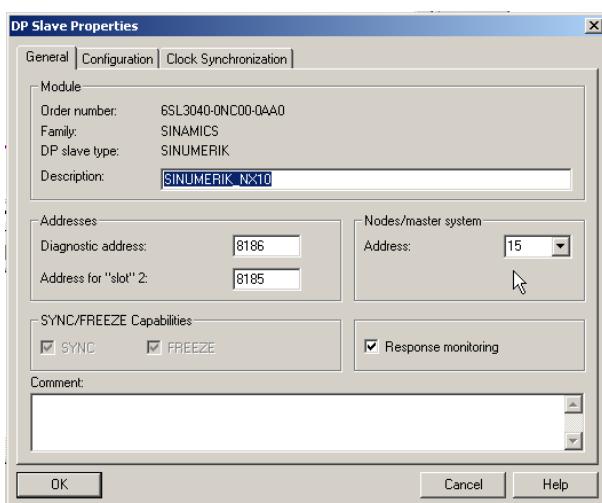


图 7-9 NX15 的 DP 从站属性

在对话框中输入集成 PROFIBUS 的地址。

预设“15”为首个 NX15 的默认设置。

#### 说明

该 NX 必须通过带 NCU 的 DRIVE-CLiQ 进行相应的布线。针对各个地址都预设了一个固定的 DRIVE-CLiQ 插口。

以下表格包含布线：

集成 PROFIBUS 地址	DRIVE-CLiQ 插口 NCU720	DRIVE-CLiQ 插口 NCU710
10	X100	X100
11	X101	X101
12	X102	X102
13	X103	X103
14	X104	-
15	X105	-

7.1 建立一个 *SIMATIC S7* 项目

1. 输入地址并按下“确定”。

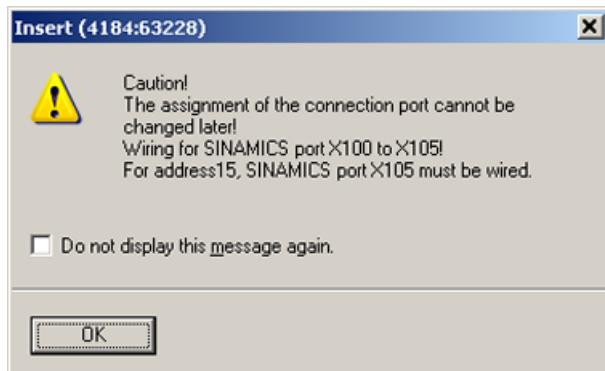


图 7-10 添加 NX

2. 通过“确定”确认布线提示。
3. 在松开鼠标键后, NX 模块已添加 (参见下图)。

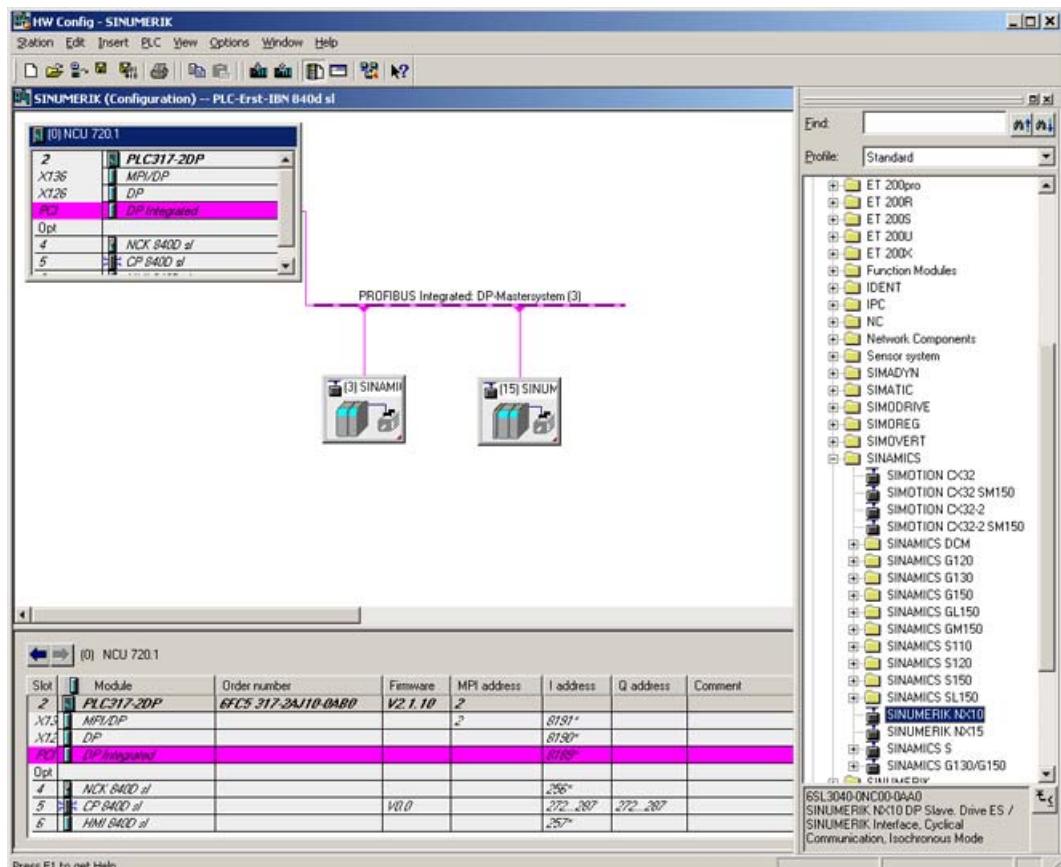


图 7-11 HW-Config 中的 NX

## 说明

在硬件配置中删除或再次添加 NX 组件时, 分配地址时要分别使用新的插槽地址。为了生成唯一且一致的配置, 建议如下表所示进行地址分配:

集成 PROFIBUS 地址	DRIVE-CLiQ 插口， 例如： NCU720	第一个调节插槽的起始地址	最后一个调节插槽的起始地址
15	X105	4340	4540
14	X104	4580	4780
13	X103	4820	5020
12	X102	5060	5260
11	X101	5300	5500
10	X100	5540	5740

## 7.1.6 结束和装载用于 PLC 的硬件配置

### 结束和装载用于 PLC 的硬件配置

为了结束全部配置并建立 PLC 的系统数据，必须保存和编译项目。

1. 选择菜单“工作站” > “保存和编译”。
2. 点击按钮“装载到模块”，以装载用于 PLC 的配置。

“选择目标模块”对话框中自动显示两个已配置的通信伙伴（参见下图）。

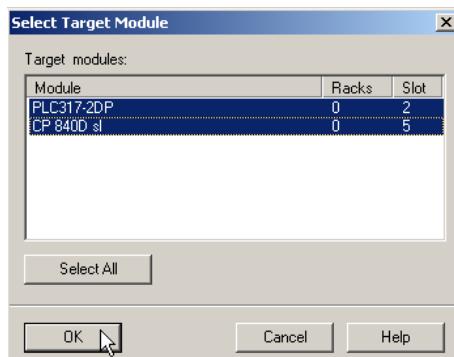


图 7-12 选择目标模块

3. 通过“确定”确认到两个模块的装载。
4. 在出现询问“... 现在要启动模块（重新启动）吗？”时，使用“确定”或者“否”应答下面显示的对话框。

#### 说明

可在“目标系统 > 诊断 > 运行状态”下检测通信接口。

5. 关闭窗口“硬件组态程序”。

在下一步中建立 PLC 程序。

## 7.2 建立 PLC 程序

### 引言

下面的 PLC 程序创建步骤描述了如何创建一个基本程序。

对应用程序进行特定修改和扩展的方法在 **SIMATIC STEP7** 文献资料中描述。

### 7.2.1 插入 PLC 基本程序

### 引言

您已进行一次硬件配置，保存和编译了该项目并建立了 PLC 的系统数据。

您已安装了工具箱软件，该软件也包含用于 NCU 7x0 的 PLC 基础程序库。

您位于 **SIMATIC** 管理器基本画面中。

### 打开库并复制源、符号和模块的操作步骤

1. 选择菜单“文件”>“打开”，接着选择标签“库”（参见下图）。

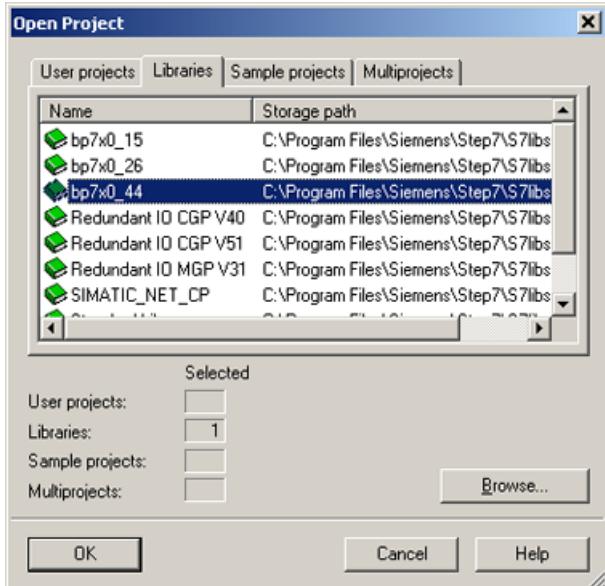


图 7-13 打开库

2. 选择 PLC 基本程序库，例如“bp7x0\_44”并点击“确认”确定。

添加库并在“PLC 首次调试 840D sl”>“SINUMERIK”>“PLC 317 2DP”>“S7 程序”下选择 PLC 程序（参见下图）。

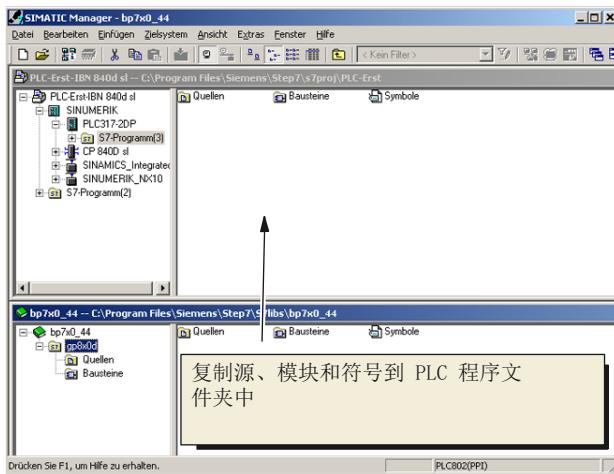


图 7-14 复制 PLC 程序

3. 复制源、模块和符号到 PLC 程序中。

### 覆盖 OB 1

在插入模块时覆盖已存在的组织模块 OB 1。用“是”确认覆盖模块的询问。

您已建立 PLC 基础程序。

在下列章节中修改 OB100 中用于机床控制面板的一些数据。

## 7.2.2 修改 OB100 中的以太网机床控制面板

### 引言

如按如下所述进行配置，则 PLC 基础程序会自动接收机床控制面板的信号（MCP 信号）传输以及硬件组态程序中的 MCP 地址。

### 操作步骤

- 在“模块”下双击打开“OB100”。

在 OB100 中务必预先设置以下参数：

```
MCPNum := 1  
MCP1IN := P#E 0.0  
MCP1OUT := P#A 0.0  
MCP1StatSend := P#A 8.0  
MCP1StatREC := P#A 12.0
```

**MCPBusAdresse := 192**

**MCPBusType = B#16#55**

已结束 PLC 基础程序的配置。

下一步将设置装入 PLC。

## 7.3

## 将设计装载到 PLC 中

### 引言

若要装载已配置好的 PLC 项目，必须满足下列前提条件：

## 前提条件

- 在 STEP7 和 PLC 之间有一个 Ethernet 网络连接。
- 待装载的配置与实际的工作站结构相符。
- NCU7x0 已激活：
  - NCK 处于循环运行状态
  - PLC 处于 RUN (运行) 或 STOP (停止) 状态

## 边界条件

装载配置时，对于系统数据模块，存在以下边界条件：

- HW-Config

在通过 HW-Config 装载配置时，仅装载 HW-Config 中选择的模块及其附属的系统数据模块。但是不会从 HW-Config 中装载例如在 SDB 210 中定义的全局数据。

HW-Config 已在前述章节“结束和装载用于 PLC 的硬件配置”中针对模块时已装载。

- SIMATIC 管理器

在通过 SIMATIC 管理器装载配置时，将所有系统数据模块装载到模块中。

---

### 说明

在运行状态“RUN”下装载 PLC 程序时立即激活每个装载的模块。这可能导致在执行激活的 PLC 程序时出现不稳定。为此我们建议，如果还未进行，应在装载配置前使 PLC 处于运行状态“STOP”下。

---

## 7.3 将设计装载到 PLC 中

## 装载系统模块到模块中的操作步骤

1. 切换到装载系统模块配置到 SIMATIC 管理器中。
2. 在 SIMATIC 管理器的 PLC 目录下选择“模块”>“鼠标右键”>“目标系统”>“装载”(参见下图), 或者图标“装载”。

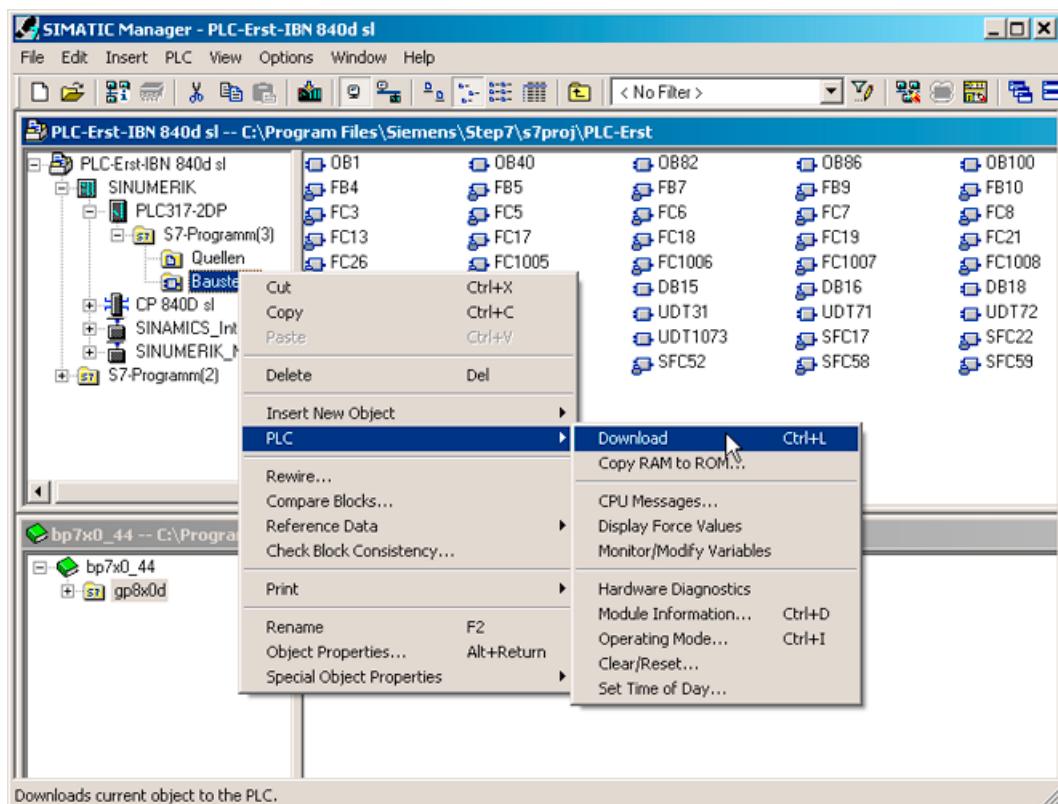


图 7-15 装载系统模块

3. 如果仍未与目标系统建立连接, 则必须紧接着确认下面的询问对话框, 通过:
  - 在“检查正确功能所需的模块顺序”时“确定”
  - 在“要装载系统数据吗? ”时“是”
  - 在“删除模块上的全部系统数据并用离线系统数据替换吗? ”时“是”
  - 在“模块处于状态 STOP”时“否”。是否现在启动模块 (重新启动) ? ”时

已装载了用于 PLC 的 PLC 程序, PLC 处于状态“STOP”。

## 说明

如果 PLC 通过 SIMATIC 管理器停止, 则其也必须通过 SIMATIC 管理器启动。无法通过 PLC 运行方式开关启动。

## 7.4 配置 Ethernet 机床控制面板

### 说明

如有带 Ethernet 手轮的 Ethernet 机床控制面板，则须在通用机床数据 MD11350[0] \$MN\_HANDWHEEL\_SEGMENT 中将手轮的“Ethernet”值输入为“7”。

## 7.5 结束 PLC 首次开机调试

### 结束 PLC 首次开机调试

#### 注意

同步 PLC-NCK 需要进行一次 NCK 的复位（热启动）。

参见章节 NCK 复位（热启动）并打开驱动系统（页 74）

PLC 和 NCK 在复位（热启动）后处于下列状态：

- LED RUN 持续亮起呈绿色。
- 状态显示为“6”和一个闪烁的点。  
→ PLC 和 NCK 位于循环运行模式下。

您已结束 PLC 首次开机调试。

继续执行 SNAMICS 驱动系统的“引导开机调试”步骤。

通过复位（热启动）NCK 和驱动系统开始调试。



## 集成驱动 (NCU) 的开机调试

SINAMICS S120 的驱动控制集成在 NCU 中。

可通过以下方法进行 SINAMICS 驱动的开机调试：

- 引导开机调试

在“引导开机调试”中会受到设备的配置/参数设置、电源和驱动 (SERVOs) 这些条件的控制。

---

### 说明

在驱动系统的首次调试时建议使用“引导开机调试”。

---

更多调试步骤可在“手动开机调试”时执行。

- 手动开机调试

在“手动开机调试”中可以任意顺序选择“引导开机调试”的步骤。

可执行“引导开机调试”中所不包含的可选步骤 (例如 PROFIBUS 连接)。

---

### 说明

建议有经验的调试人员采用“手动开机调试”。

---

## 8.1 SINAMICS 驱动的引导开机调试

### 8.1.1 NCK 复位 (热启动) 并打开驱动系统

#### 引言

HMI 已启动。位于操作区域“加工”中。

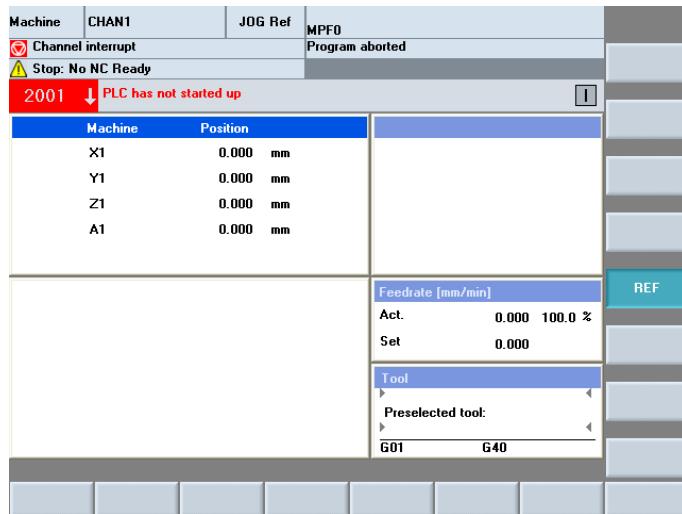


图 8-1 操作区域“加工”

在之前的 将项目装载至 PLC (页 68) 步骤中, 已将其设置为 STOP 状态。NCK 会将此 STOP 状态作为 PLC 故障, 并进行相应的报警响应。

## 报警响应



- 按下 <MENU SELECT> 键, 选择菜单“诊断 > 报警”。

可能会在 HMI 上显示以下报警 (参见下图) :

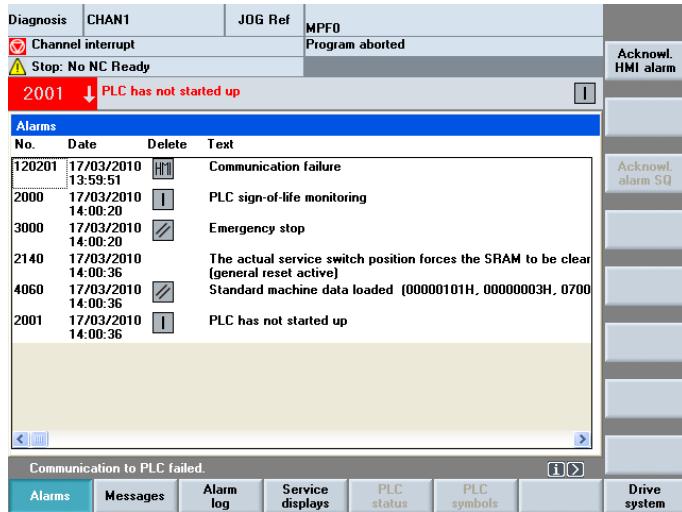


图 8-2 操作区域“诊断”

对于同步 PLC-NCK 需要进行一次“复位”(热启动)。

## 8.1 SINAMICS 驱动的引导开机调试

### 触发 NCK 复位的操作步骤

1. 按下 <MENU SELECT> 键, 选择菜单“开机调试”。

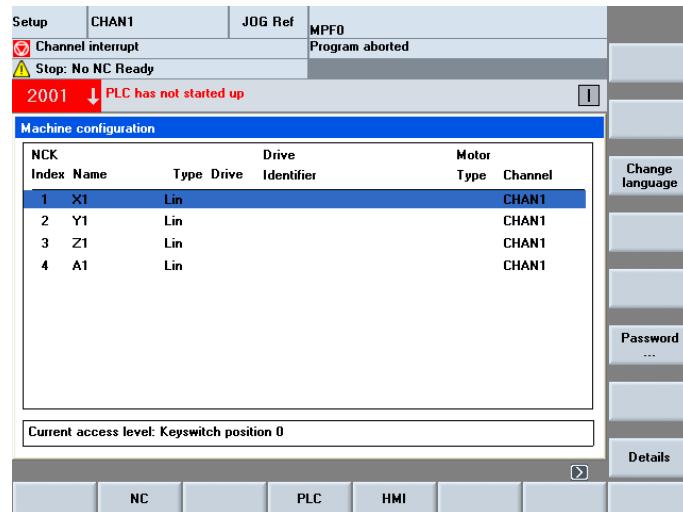


图 8-3 未设置口令的操作区域“调试”

2. 按下“口令...”。
3. 按下“设置口令”。
4. 输入制造商口令“SUNRISE”。
5. 按下“确定”。

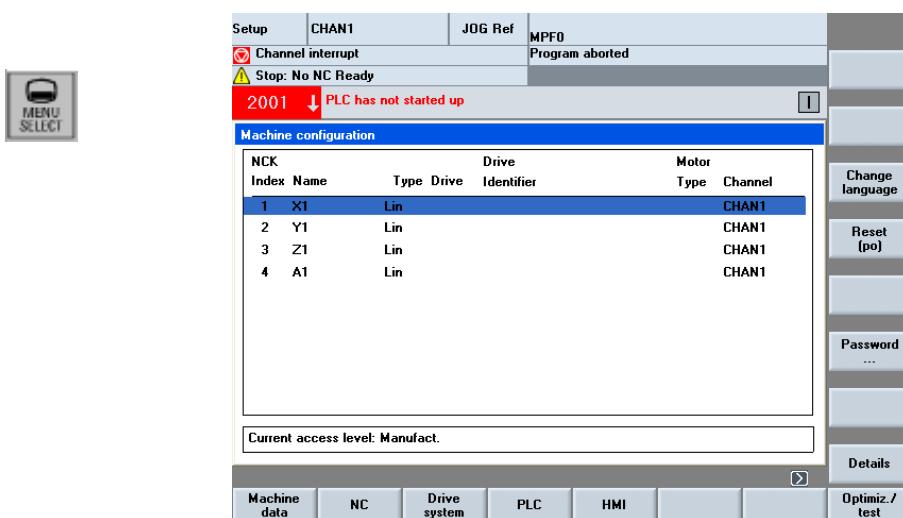


图 8-4 设置了口令的操作区域“调试”

6. 按下软键“复位...”。
  7. 使用软键“是”回答询问“要触发 NCK 和整个驱动系统（所有驱动设备）的复位（热启动）吗？”。
- PLC 进入 RUN 状态。

之后开始 SINAMICS 驱动的引导开机调试。

按照下面的章节中所描述的步骤进行调试。

## 参见

驱动诊断 (页 341)

### 8.1.2 自动设备配置

#### 操作步骤

已设置了制造商口令并触发了复位（热启动）。

在热启动中 HMI 会在数秒钟后显示以下对话框。

在报警的显示区域中会显示报警“120 402:...需要进行 SINAMICS 首次调试!”。

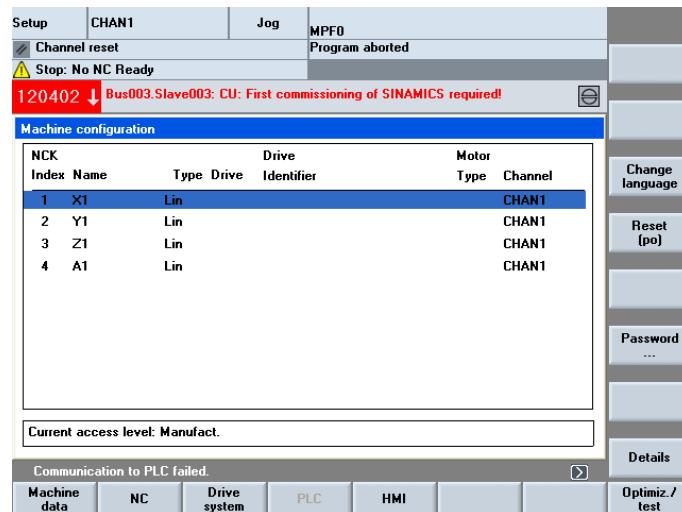


图 8-5 等待直至驱动系统启动

#### 说明

在首次调试时等待直至整个驱动系统启动！

## 8.1 SINAMICS 驱动的引导开机调试

- 在整个驱动系统启动完毕后, HMI 会显示以下用于自动设备配置的对话框:

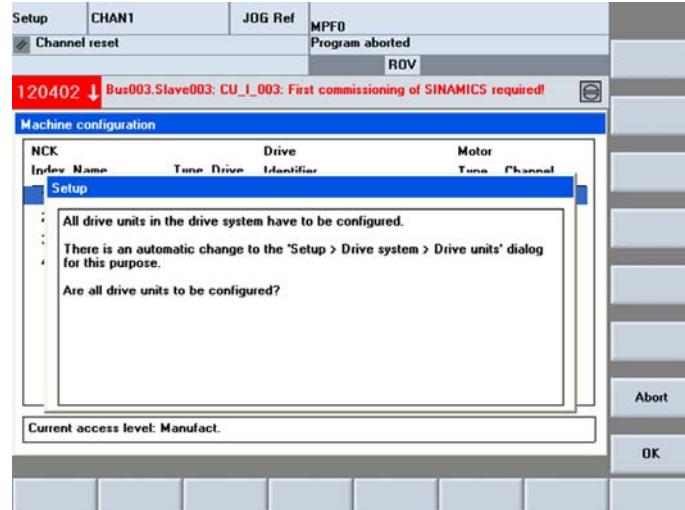


图 8-6 自动设备配置询问

- 按下“确定”。

提示:

如选择“取消”，则可执行手动开机调试（参见章节 SINAMICS 驱动的手动开机调试（页 101））。

- 自动设备配置的单个步骤会在以下对话框中连续显示:

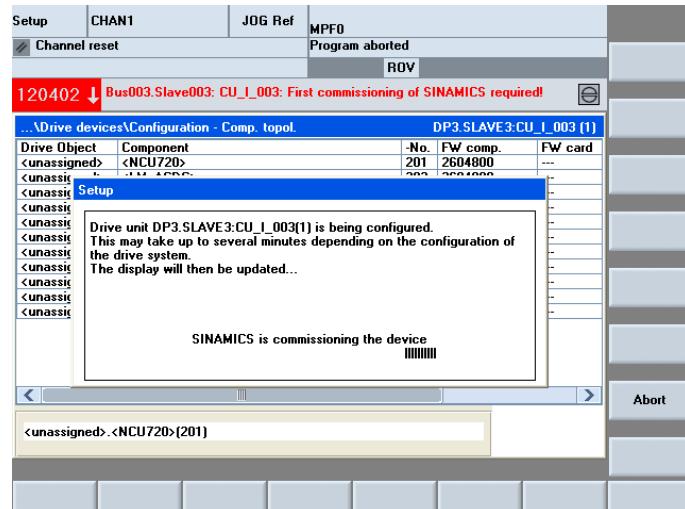


图 8-7 提示: SINAMICS 正在进行设备调试

4. 设备配置完成后会显示以下对话框：

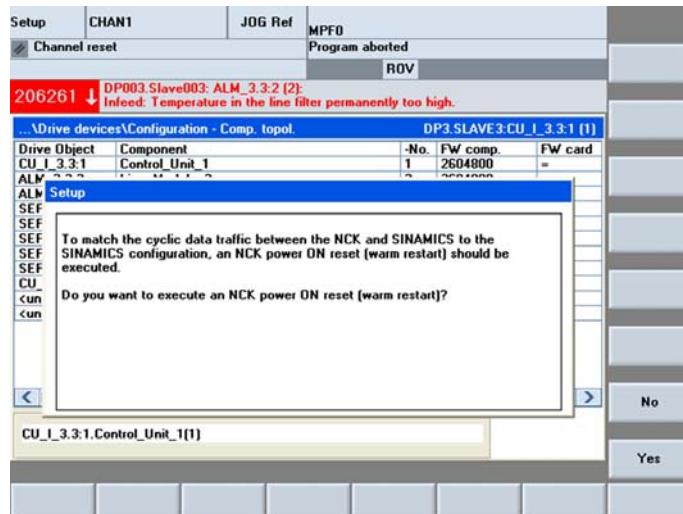


图 8-8 NCK 上电复位 (热启动)

5. 按下“是”。

在 NCK 上电复位期间会显示以下提示：

- “等待与 NC 的通讯”
- “等待与驱动的通讯”
- “等待直至通讯恢复”

在自动设备配置后，HMI 会检查还需要参数设置/调试哪些电源和驱动 (SERVOs)。

调试会通过以下对话框将您引导至单独的、尚未调试的驱动对象。

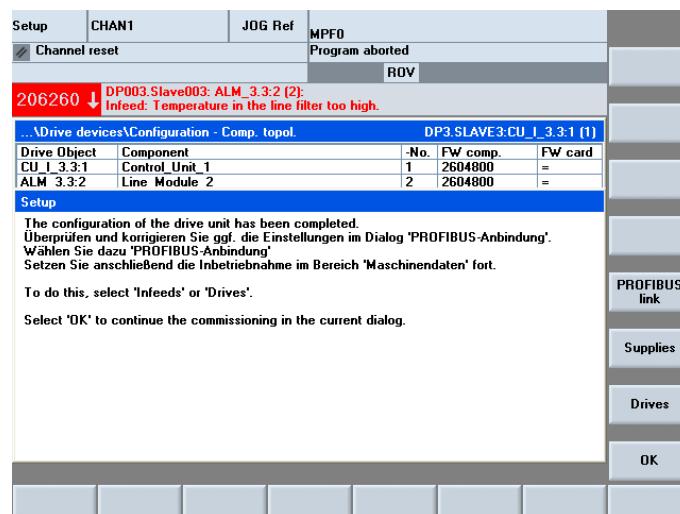


图 8-9 NCK 上电复位完成

## 8.1 SINAMICS 驱动的引导开机调试

按照下面的章节中所描述的步骤进行电源的参数设置。

按下“电源”。

### 8.1.3 供电参数化

#### 引言

已按下“电源”。

选择菜单“开机调试”>“驱动系统”>“电源”。

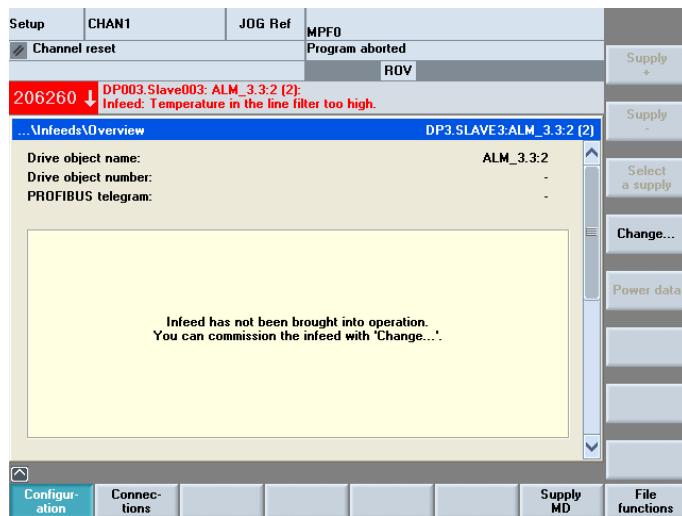


图 8-10 菜单“电源”>“配置”

#### 操作步骤

系统识别出电源未进行开机调试，因此需要进行开机调试（参见上图）。

通过垂直软键“修改”进行开机调试。

1. 按下垂直软键“修改”。

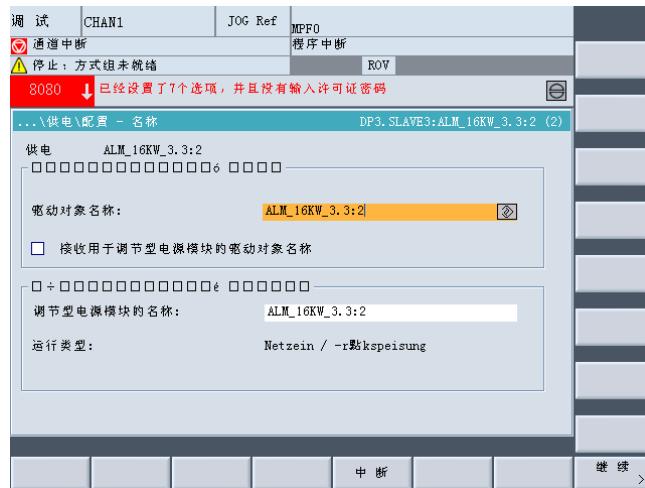


图 8-11 菜单“电源”>“配置 - 名称”(修改)

2. 如有需要可以给定驱支目标的名称或者接受预设置。
3. 通过水平软键“继续 >”运行驱动向导程序。

## 8.1 SINAMICS 驱动的引导开机调试

4. 以下对话框中的预设是缺省值, 可以通过“继续 >”接收:

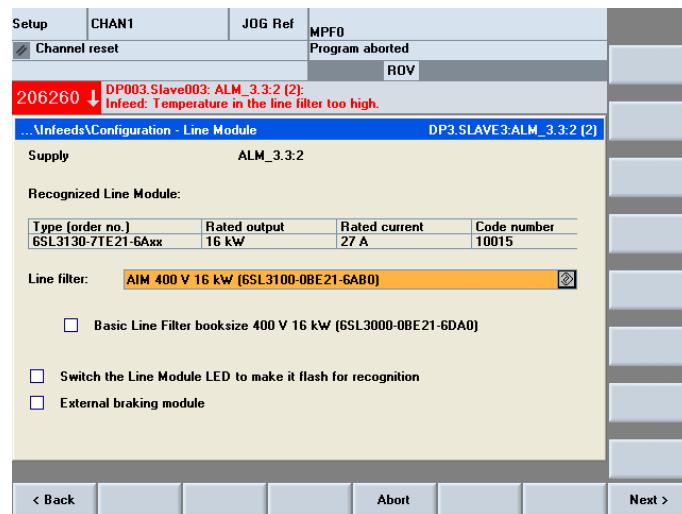


图 8-12 菜单“电源”>“配置”, ALM 已识别 (继续 1)

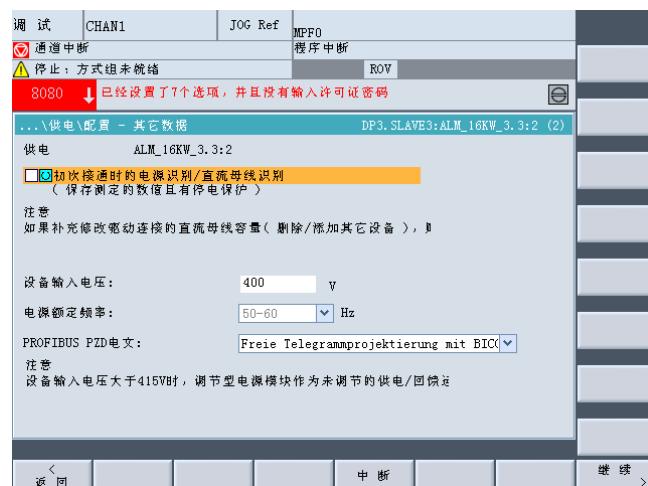
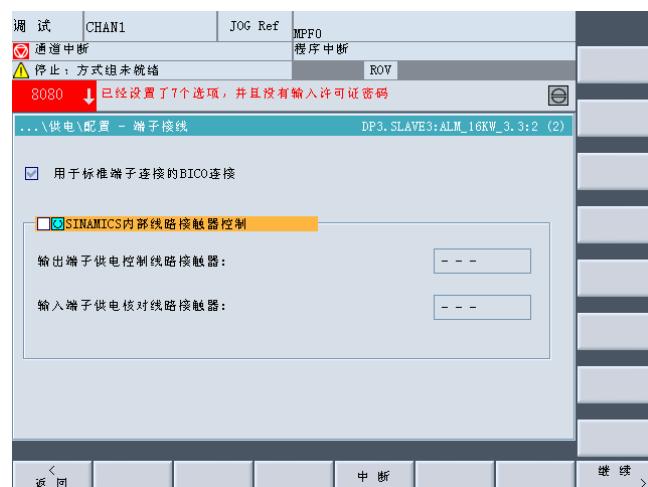


图 8-13 菜单“电源”>“配置 - 其它数据”(继续 2)



## 8.1 SINAMICS 驱动的引导开机调试

图 8-14 菜单“电源”&gt;“配置 - 端子布线”(继续 3)

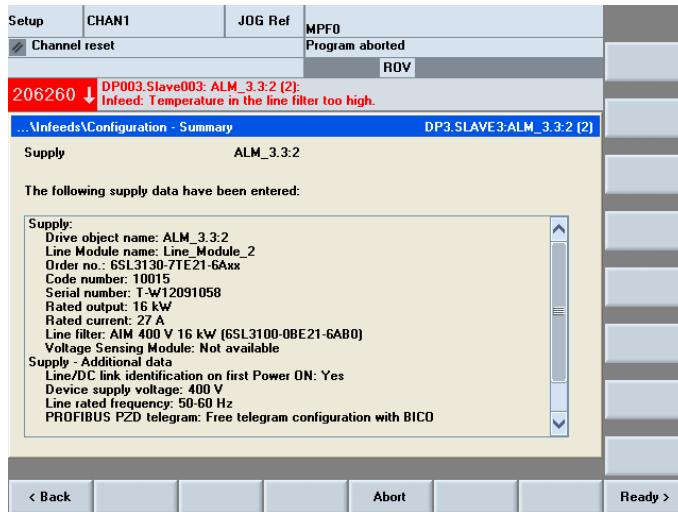


图 8-15 菜单“电源”&gt;“配置 - 摘要”(继续 4)

5. 结束电源配置。在摘要中可以再一次检查配置。

6. 按下软键“完成 >”。

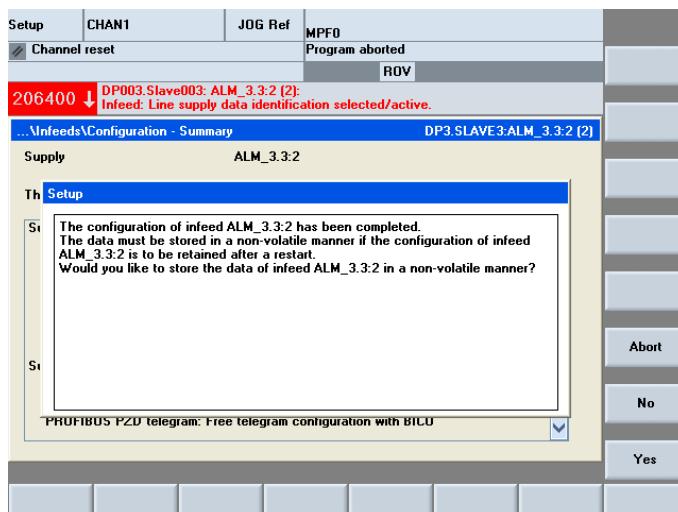


图 8-16 保存配置

7. 按下“是”。

对数据进行非易失性保存。

## 8.1 SINAMICS 驱动的引导开机调试

- 在电源调试后, HMI 会检查还需要调试哪些驱动 (SERVOs)。

HMI 找到驱动后会显示以下对话框:

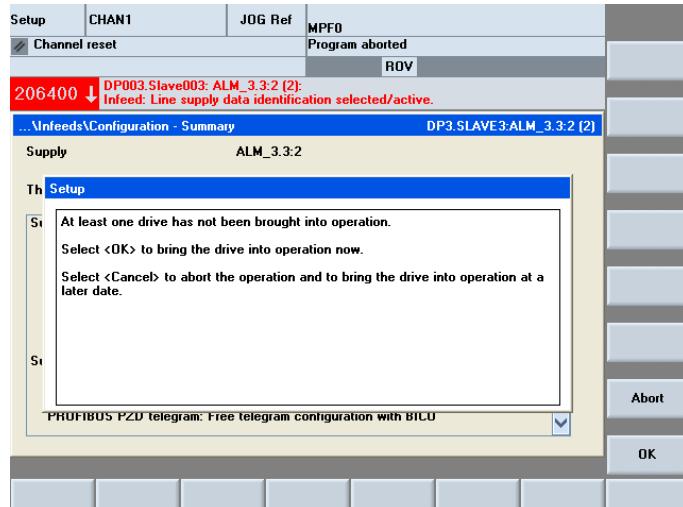


图 8-17 驱动尚未调试

- 按下软键“确定”继续进行驱动的开机调试 (参见章节 驱动参数化 (页 85))。

### 说明

以下情况下会显示下列电源概览图

- 已按下“取消”
- 在只使用带 SMI 的电机时, 不需对驱动进行调试

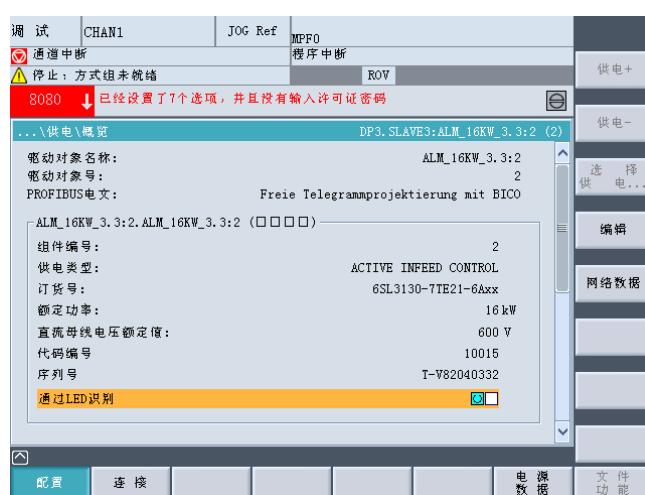


图 8-18 菜单“电源”>“配置”>“完成”

---

### 说明

在此情况下“引导开机调试”结束。

此时可通过“手动开机调试 (页 101)”执行更多调试步骤。

---

## 参见

检查/设定用于供电的电网数据设置 (页 347)

### 8.1.4 驱动参数化

#### 引言

使用驱动向导程序参数设置/配置下列组件：

- 电机
- 编码器
- 接口信号

#### 参数设置/配置

引导开机调试会在配备无 SMI (Sensor Module Integrated: 集成型传感器模块) 的 SINAMICS 驱动的调试过程中对您进行引导。

对于无 SMI 电机，在参数设置/配置时会区分下列电机类型：

- 列表电机（存储在附属电机数据列表中的标准电机）。(页 86)
  - 第三方电机 (页 93)
- 

### 说明

在用驱动数据组 (DDS) 进行设备配置时，带 SMI (DRIVE-CLiQ) 的电机由驱动设备自动使用电机测量系统进行配置，即只有当需要多个驱动/电机数据组

(DDS/MDS) 或需要第二个 (直接) 测量系统时，才必须使用驱动向导程序对带 SMI 的电机进行配置。

---

## 8.1 SINAMICS 驱动的引导开机调试

### 8.1.4.1 列表电机开机调试和通过 SMC 的编码器

#### 引言

在该例中应配置带有列表电机和编码器的功率部件。选择菜单“开机调试”>“驱动系统”>“驱动”。

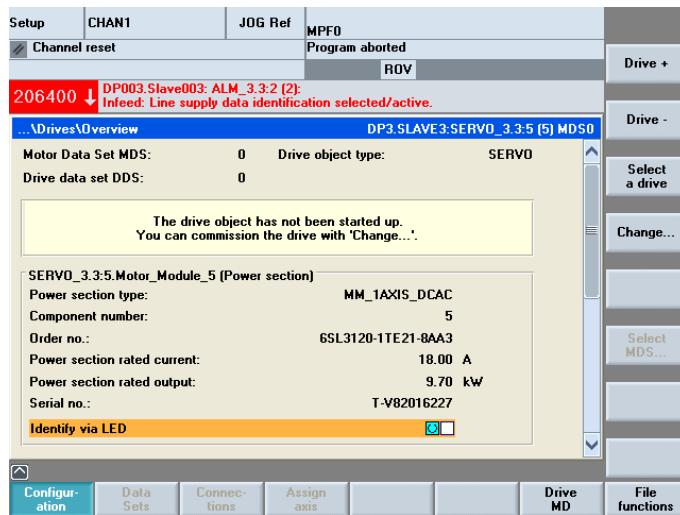


图 8-19 菜单“驱动”>“配置”

#### 操作步骤

1. 系统识别出驱动目标未进行开机调试，因此需要进行重新开机调试（参见上图）。  
通过垂直软键“修改”进行重新开机调试。
2. 按下垂直软键“修改”。



图 8-20 菜单“驱动”>“配置 - 电机模块”(修改)

3. 驱动向导程序识别功率部件(电机模块)。可以给定一个新的驱动目标名称或者接受预设置。
4. 通过水平软键“继续 >”运行驱动向导程序。
5. 依次显示下列对话框进行配置：



图 8-21 菜单“驱动”&gt;“配置 - 电机”(继续 1)

6. 在该对话框中选择按键“从列表中选择标准电机”。
7. 使用“光标上移/光标下移”键选定电机。
8. 按下“继续 >”。

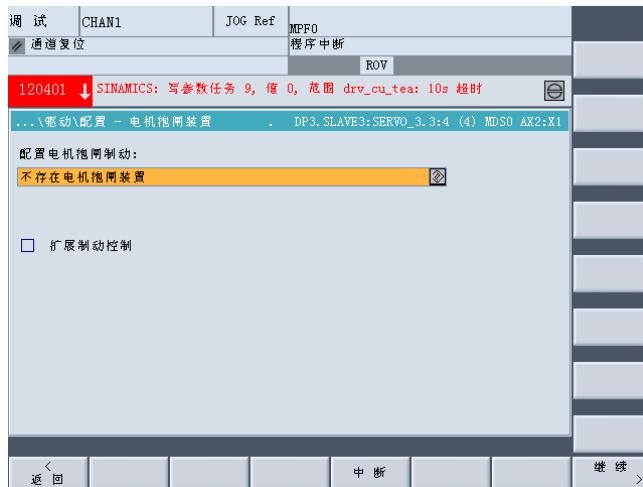


图 8-22 菜单“驱动”&gt;“配置 - 电机抱闸制动”(继续 2)

9. 在对话框“配置 - 电机抱闸制动”中可以选择制动控制。

如果在设备配置过程中识别出连接的制动器，则系统自动激活制动控制并默认显示“在程序控制后制动控制”。

## 8.1 SINAMICS 驱动的引导开机调试

10. 按下“继续 >”。

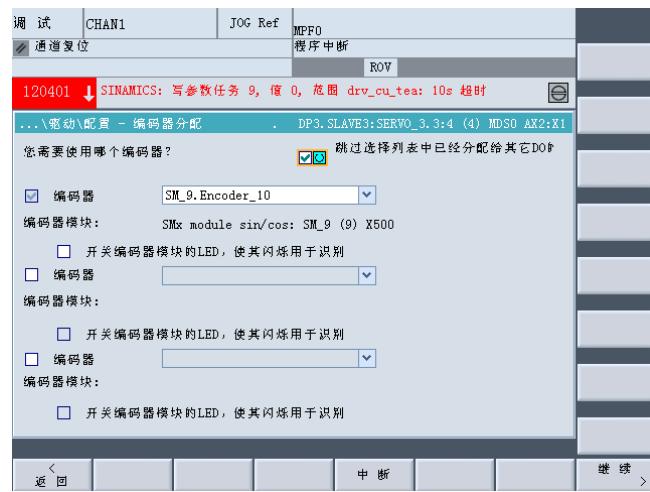


图 8-23 菜单“驱动”>“配置 - 编码器”(继续 3)

## 8.1 SINAMICS 驱动的引导开机调试

11. 按下“继续 >”。

对所选择编码器的开始进行识别（编码器 1）。

驱动设备可以识别使用 EnDat 协议的编码器。在编码器列表的后续对话框（菜单“配置 - 编码器 1”）中选定该编码器。

对于驱动设备不能识别的编码器，在编码器列表中选择输入项“无编码器”。

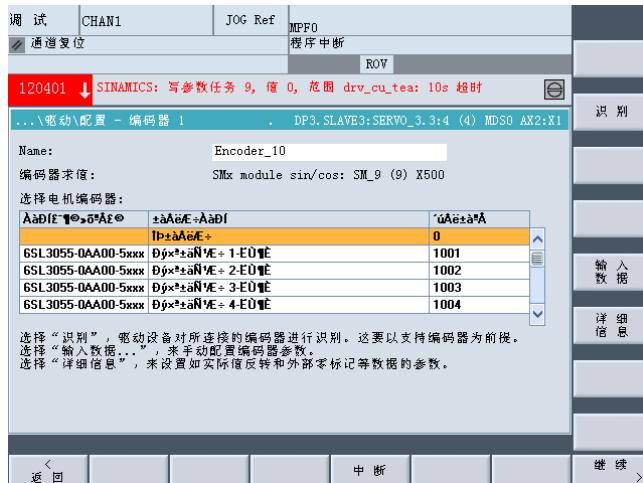


图 8-24 选择编码器（继续 4）

通过 SMC20 连接的编码器必须进行配置。

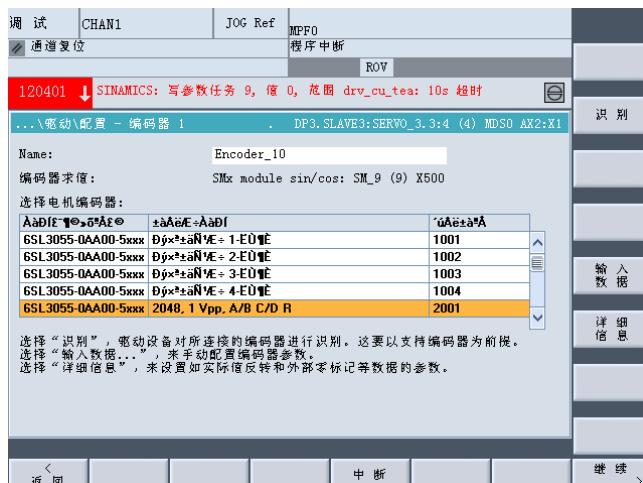


图 8-25 从列表中选择编码器

## 8.1 SINAMICS 驱动的引导开机调试

12. 从列表中选择电机编码器。 使用“光标上移/光标下移”键选定编码器。

### 说明

可以通过功能“详细资料...”来设定下列数据：

- 转速实际值反相
- 位置实际值反相
- 外部零标记

也可以选择通过软键“输入数据”对编码器系统进行手动参数设置。

13. 按下“输入数据”。

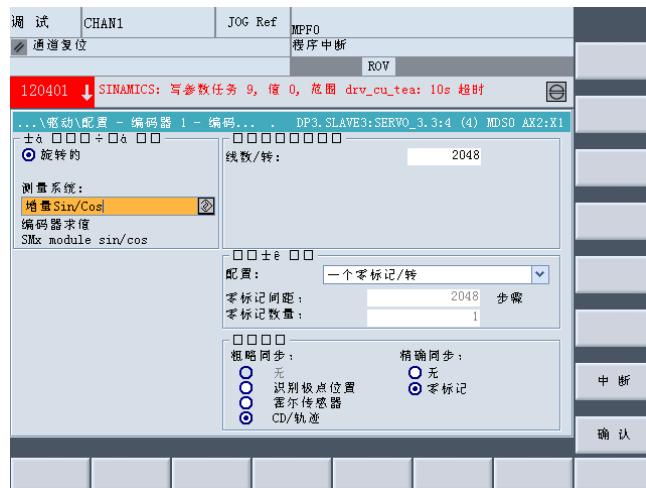


图 8-26 输入数据

在下列栏中对编码器进行配置：

- 编码器类型
- 增量信号
- 零标记
- 同步

14. 按下“确定”。

15. 按下“继续 >”。

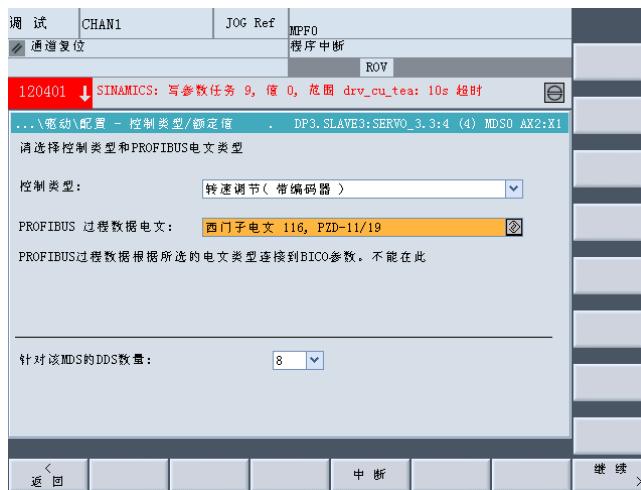


图 8-27 菜单“驱动”>“配置 - 控制类型/设定值”(继续 5)

16. 设置所需驱动数据组 (DDS, Drive Data Set) 的数量。缺省设置为一个驱动数据组。

17. 可修改控制模式和 PROFIBUS 报文类型的设置。

控制模式和 PROFIBUS 报文类型通常已由驱动向导程序进行正确的预设。

18. 按下“继续 >”。

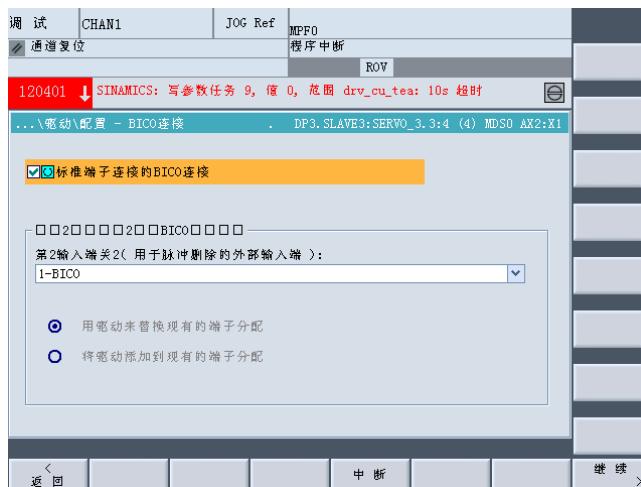


图 8-28 菜单“驱动”>“配置 - BiCo 布线”(继续 6)

19. 可选择第 2 运行条件 输入端 2. 关 2 (页 33) (用于清除脉冲的外部输入端)。

## 8.1 SINAMICS 驱动的引导开机调试

20. 按下“继续 >”。

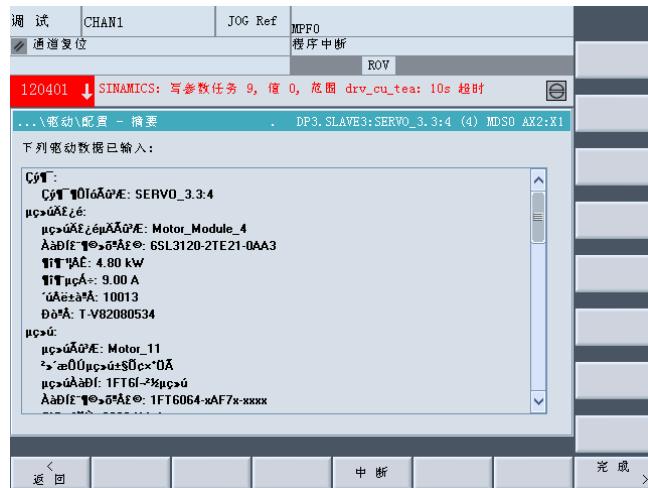


图 8-29 菜单“驱动”>“配置 - 摘要”(继续 7)

21. 使用列表电机的驱动 (SERVO) 配置已完成。在摘要中可以再一次检查配置。

22. 按下软键“完成 >”。

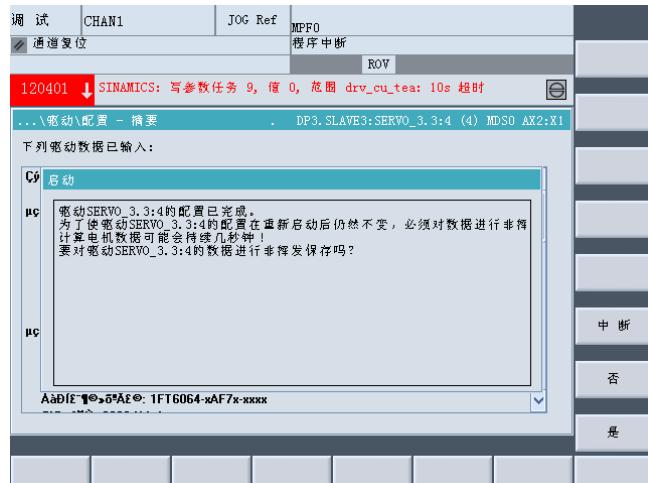


图 8-30 菜单“驱动”>“配置 - 摘要”>“...非易失存储...”(完成)

23. 用“是”应答询问。

24. 在下一章中会说明如何对使用第三方电机和第二编码器的驱动 (SERVO) 进行配置。

### 8.1.4.2 第三方电机开机调试和通过 SMC 的附加第二编码器

#### 引言

在我们的例子中应配置带有第三方电机和编码器的功率部件。选择菜单“开机调试”>“驱动系统”>“驱动”。

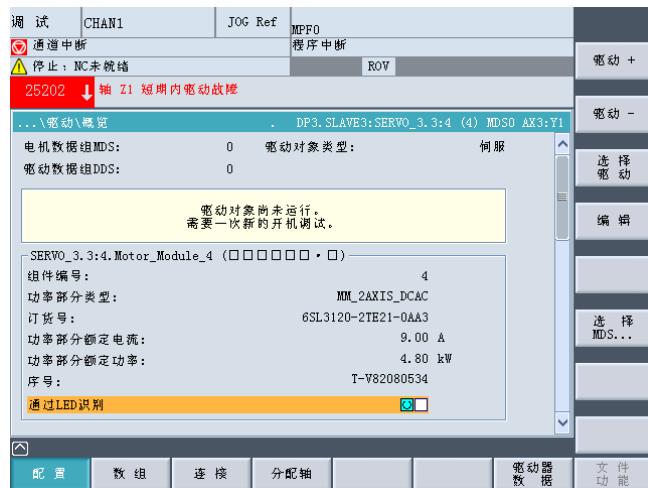


图 8-31 菜单“驱动”>“配置”(第三方电机)

#### 操作步骤

1. 系统识别出驱动目标未进行开机调试，因此需要进行重新开机调试（参见上图）。  
通过垂直软键“修改”进行重新开机调试。
2. 按下垂直软键“修改”。



图 8-32 菜单“驱动”>“配置 - 电机模块”(修改)

## 8.1 SINAMICS 驱动的引导开机调试

3. 驱动向导程序识别功率部件(电机模块)。可以给定一个新的驱动目标名称或者接受预设置。
4. 通过水平软键“继续 >”运行驱动向导程序。
5. 依次显示下列对话框进行配置：



图 8-33 菜单“驱动”>“配置 - 带第三方电机的电机”(继续 1)

6. 选择按钮“输入电机数据”和电机类型。
7. 按下“继续 >”。



图 8-34 菜单“驱动”>“配置 - 电机抱闸制动”(继续 2)

8. 在对话框“配置 - 电机抱闸制动”中可以选择制动控制。

如果在设备配置过程中识别出连接的制动器，则系统自动激活制动控制并默认显示“在程序控制后制动控制”。

9. 按下“继续 >”。



图 8-35 菜单“驱动”>“配置 - 电机数据 2”(继续 3)

10. 通过键“光标上移/光标下移”在电机数据列表中选择待修改的参数。

11. 输入电机数据。

12. 按下“继续 >”。如果已激活“等效电路图数据”并选择“继续 >”，则进入下面的对话框：

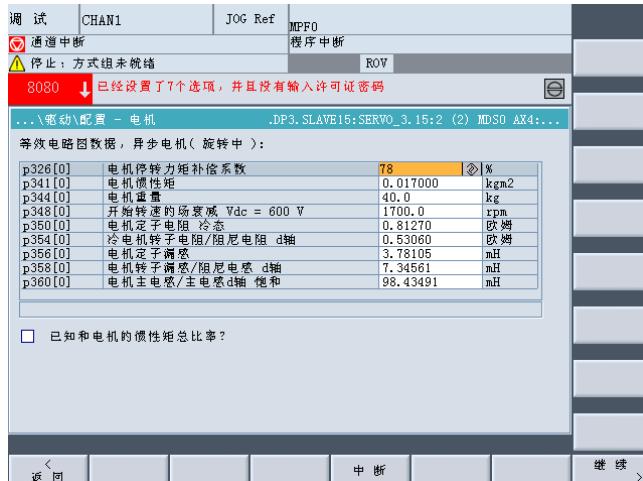


图 8-36 菜单“驱动”>“配置 - 电机”>“等效电路数据”(继续 4)

13. 可以输入其它电机数据。

## 8.1 SINAMICS 驱动的引导开机调试

14. 按下“继续 >”。

如果在选择中 (参见下图) 选定了超过一个编码器, 则要接着使用“继续 >”依次为每个编码器进行参数设置。

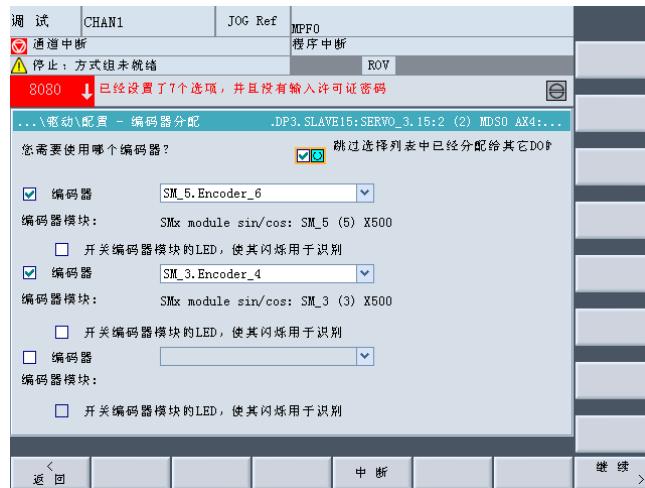


图 8-37 菜单“驱动”>“配置 - 编码器”(继续 5)

15. 按下“继续 >”。

对所选择编码器的开始进行识别（编码器 1/2）。

驱动设备可以识别，使用 EnDat 协议的编码器。在编码器列表的后续对话框（菜单“配置 - 编码器”）中选定该编码器。

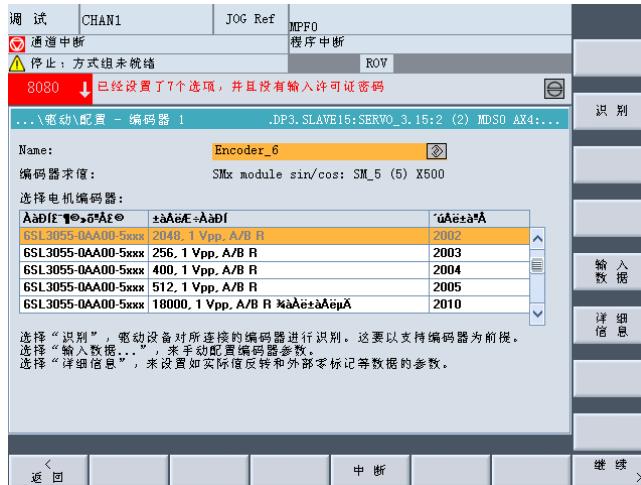


图 8-38 菜单“驱动 > 配置”“编码器 1”（继续 6）

编码器已识别。

### 说明

可以通过功能“详细资料...”来设定下列数据：

- 转速实际值反相
- 位置实际值反相
- 外部零标记

也可以选择通过软键“输入数据”对编码器系统进行手动参数设置。

## 8.1 SINAMICS 驱动的引导开机调试

16. 按下“继续 >”。

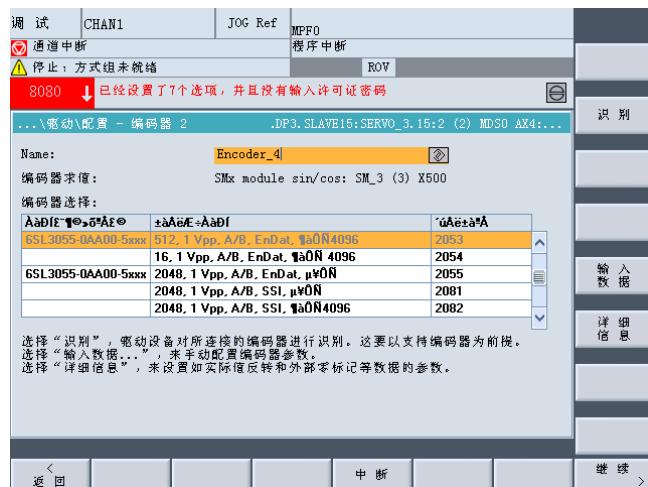


图 8-39 菜单“驱动 > 配置”“编码器 2”(继续 7)

第二编码器已识别。

### 说明

已识别的 EnDat 编码器上不需要进行进一步的编码器参数设置。在“输入数据”中对极点位置 ID/同步进行参数设置。

17. 按下“继续 >”。

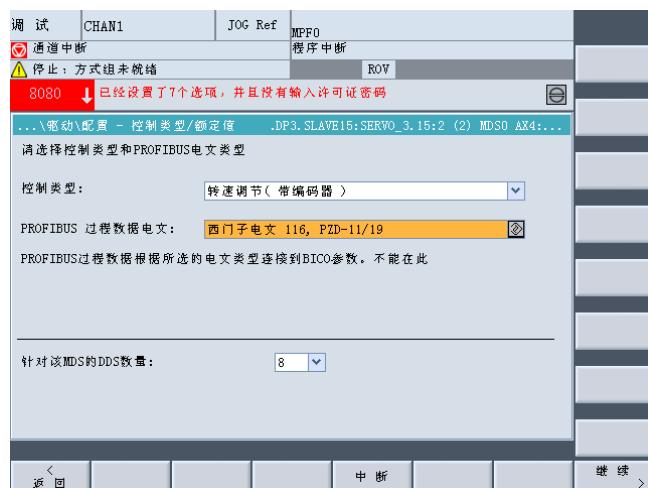


图 8-40 菜单“驱动 > 配置”“控制类型...”(继续 8)

18. 设置所需驱动数据组 (DDS, Drive Data Set) 的数量。缺省设置为一个驱动数据组。

19. 可修改控制模式和 PROFIBUS 报文类型的设置。

控制模式和 PROFIBUS 报文类型通常已由驱动向导程序进行正确的预设。

20. 按下“继续 >”。

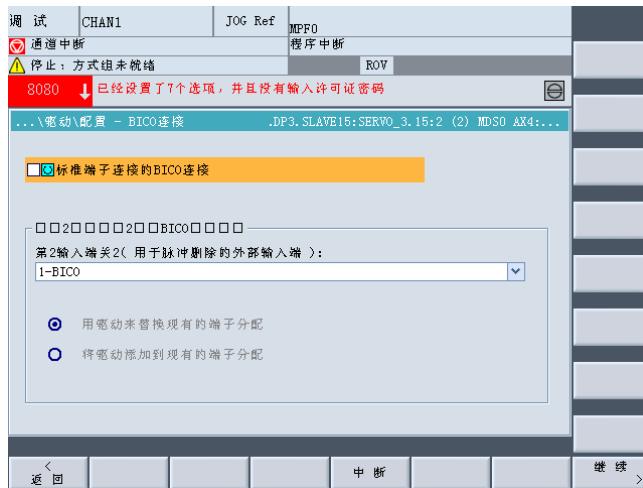


图 8-41 菜单“驱动 > 配置”“BiCo 布线”(继续 9)

21. 可选择第 2 运行条件 输入端 2. 关 2 (页 33) (用于清除脉冲的外部输入端)。

22. 按下“继续 >”。

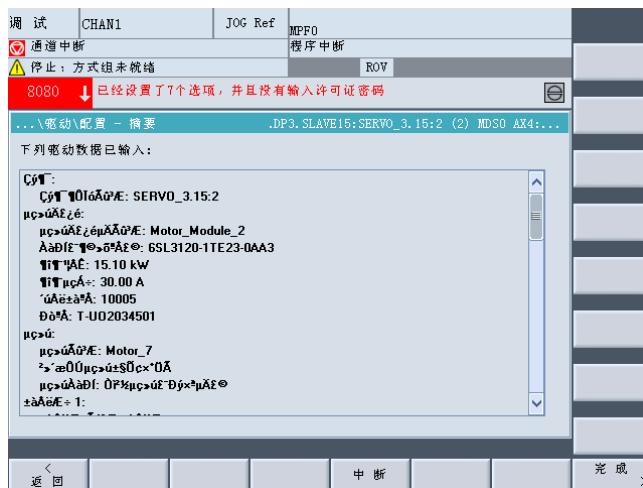


图 8-42 菜单“驱动 > 配置”“摘要”(继续 9)

23. 使用第三方电机的驱动 (SERVO) 配置已完成。在摘要中可以再一次检查配置。

## 8.1 SINAMICS 驱动的引导开机调试

24. 按下软键“完成 >”。

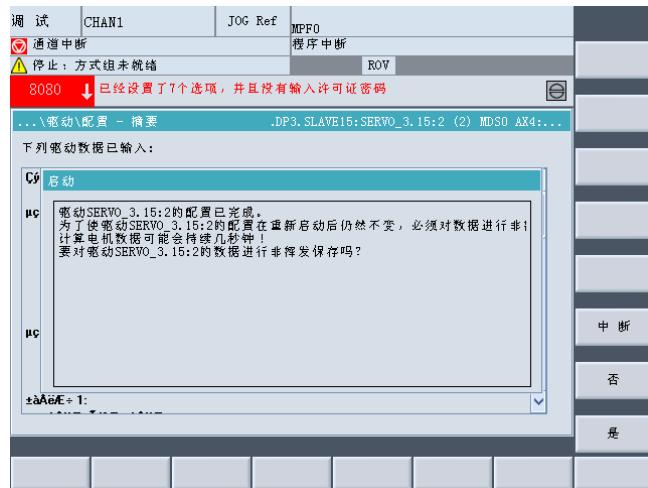


图 8-43 菜单“驱动>配置”“...非易失存储...”(完成)

25. 用“是”应答询问。

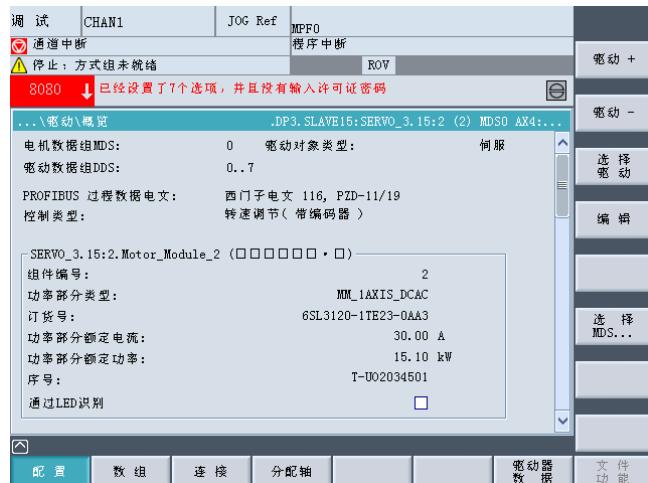


图 8-44 菜单“驱动 > 配置”

### 说明

如果系统还识别出其他尚未调试的驱动，则会继续引导您进行调试。  
否则表示首次调试已完成。

## 8.1.5 SINAMICS 驱动首次开机调试结束

### SINAMICS 驱动首次开机调试结束

您已结束 SINAMICS 驱动首次开机调试。

已成功完成设备配置与参数设置：

- 驱动 (SERVO) 的所有上部的 LED 灯亮起呈绿色。
- 驱动 (SERVO) 下部的 LED 灯总是亮起呈黄色不变。

继续执行 NCK 的开机调试步骤 (参见章节 NCK 开机调试<->驱动通讯 (页 117))。

## 8.2 SINAMICS 驱动的手动开机调试

---

### 说明

建议有经验的调试人员采用“手动开机调试”。

---

## 8.2 SINAMICS 驱动的手动开机调试

### 8.2.1

### 登入 SINAMICS 驱动系统的开机调试



1. 按下 <MENU SELECT> > “开机调试”。

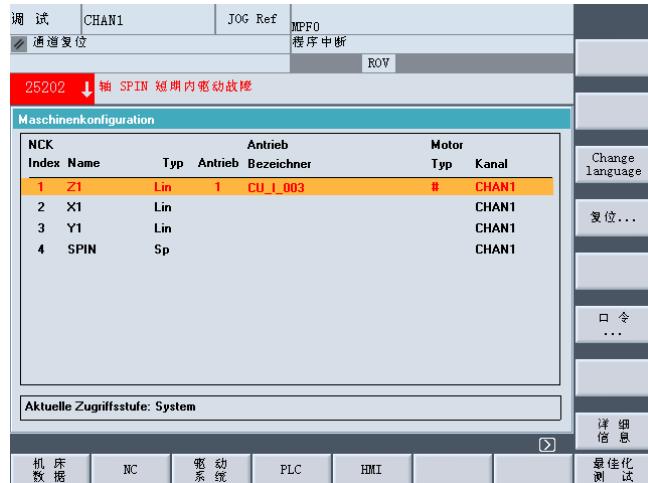


图 8-45 菜单“开机调试”

2. 按下软键“驱动系统”。



图 8-46 驱动系统已进行过一次开机调试

此外可手动执行下列功能进行 SINAMICS 驱动的调试：

- 恢复出厂设置 (页 103)
- 更新组件固件 (页 106)
- 配置/参数设置电源和驱动 (SERVOs) (页 114)
- 检查和更正 PROFIBUS 连接 (页 108)

### 8.2.2 进行出厂设置

#### 引言

如果已经进行了开机调试，可以利用功能“出厂设置...”将驱动系统复位至出厂设置状态。

##### 注意

在恢复出厂设置之前必须确保电源（书本型：X21，装机装柜型：X41）的 EP 端子（脉冲使能）无电压。

## 8.2 SINAMICS 驱动的手动开机调试

## 激活出厂设置时的操作步骤

1. 选择菜单“开机调试 > 驱动系统”。



图 8-47 菜单“开机调试 &gt; 驱动系统”

2. 按下软键“出厂设置...”。

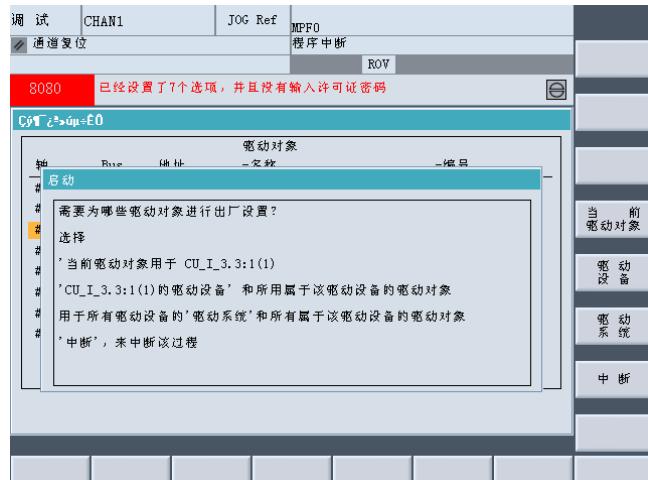


图 8-48 询问

3. 按下“驱动系统”将系统中的所有驱动设备 (NCU 和 NX 组件) 恢复成出厂设置。

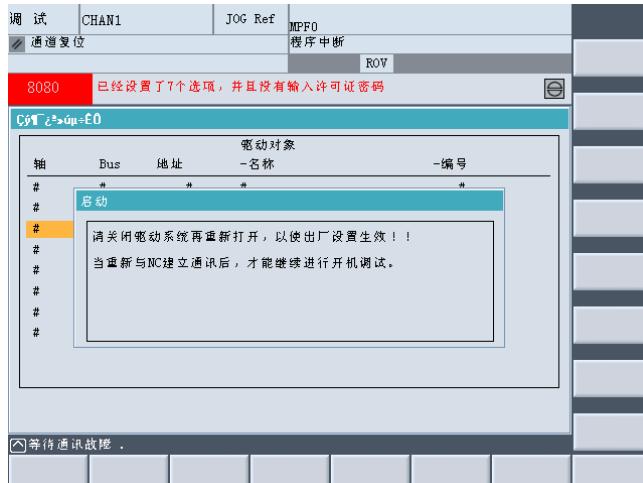


图 8-49 出厂设置\_关闭\_打开

4. 关闭控制系统 (NCU 和 NX) (驱动系统断电)，然后重新打开。

等待，直到与 NC 恢复通讯。



图 8-50 自动设备配置询问

会显示需要进行首次开机调试的信息 (报警 120402)。

在对话框“... 需要为所有驱动设备进行设备调试吗？”中可进行以下操作：

- 按下“确定”，开始 SINAMICS 驱动的“引导开机调试”(页 74)。
- 按下“取消”，执行“手动开机调试”。

### 8.2.3 更新组件固件

#### 从 SINAMICS V2.5 起的固件升级装载

---

##### 说明

##### 从 SINAMICS V2.5 起

从 SINAMICS V2.5 起, 在驱动系统引导启动时, 如有需要会启动自动固件升级。

在这种情况下不需要对单个组件进行手动升级。

在引导启动后以及在控制系统运行时, 仍然可以从 CF 卡装载驱动固件。

可以通过菜单“调试 > 驱动系统”来激活功能“固件装载...”。

---

#### 到 SINAMICS V2.4 为止的固件升级装载

在首次调试前所有 SINAMICS 组件都应置于一个统一的固件版本上。为此所需的软件作为 SINAMICS 软件的一部分存放在 CF 卡上。例如在组件更换后可能需要对单个组件进行更新, 然后通过驱动专用报警 A01006 显示“DRIVE-CLiQ 组件 <编号> 需要固件更新”。

---

##### 说明

如果在设备配置之前进行了固件升级, 则要在执行完固件升级后按操作步骤“驱动设备的首次调试 (页 108)”继续执行。

---

#### 前提条件

NCU/NX 的所有组件可响应 (通过 DRIVE-CLiQ 连接)。

---

##### 说明

只有在“全部”停机状态下插入的 SINAMICS 组件, 才能进行规定的固件升级。设备投入运行后, 组件的插入只允许在停机状态下进行。

---

## 操作步骤

1. 选择菜单“调试”>“驱动系统”>“驱动设备”>“配置”。

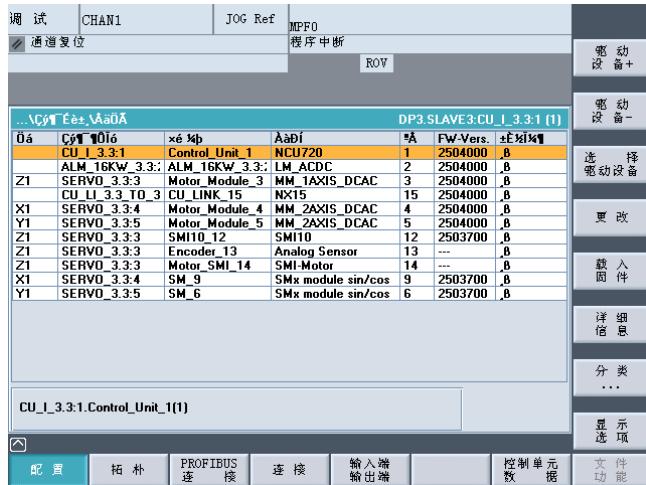


图 8-51 固件装载

2. 通过垂直软键“驱动设备+ / 驱动设备-”选择 NCU 或者 NX。
3. 按下垂直软键“固件装载...”。
4. 通过软键“装载全部”将固件从 CF 卡装载到驱动设备 (NCU 或 NX) 的所有 DRIVE-CLiQ 组件中。

### 说明

根据 SINAMICS 驱动连接的结构, 组件固件的完整升级可能大约持续 30 分钟。

可以通过闪烁的 LED 识别出其上正在进行固件升级的组件。

5. 用“是”回答询问“CF 卡的固件要装载到组件中吗? ...”。
6. 在固件升级结束后, 必须关闭整个控制系统 (NCU, 所有的 NX 和所有的 DRIVE-CLiQ 组件 (电机模块、编码器接口等)) (断电), 然后重新打开系统, 以便使固件升级生效。

在固件升级结束后, 请遵守 HMI 上显示的提示信息。

此时可以使用驱动向导程序继续执行驱动组件 (电源、电机模块、编码器) 的调试。

## 8.2 SINAMICS 驱动的手动开机调试

### 为整个驱动系统装载固件

在菜单“调试”>“驱动系统”中可以为整个驱动系统激活组件固件的完整升级。

#### 说明

根据 SINAMICS 驱动连接的结构，组件固件的完整升级可能大约持续 30 分钟。

可以通过闪烁的 LED 识别出其上正在进行固件升级的组件。



图 8-52 在菜单“调试”>“驱动系统”中装载固件

### 8.2.4 自动设备配置

#### 引言

驱动设备首次开机调试时要进行下列设备的配置：

- 将 DRIVE-CLiQ 布局接收至驱动设备中

通过布局接收可以识别出所有连接在 DRIVE-CLiQ 上的组件并初始化驱动内部的数据交换。

- 用于 PROFIBUS 连接的驱动对象分配。

各报文的 PROFIBUS 连接通过 HW-Config 中的设计进行预设。

## 前提条件

- 驱动设备处于首次开机调试状态。

请注意如下提示:

### 注意

#### 到 SINAMICS V2.5 为止

必须确保所有的组件上都装载了相互兼容的固件。必要时中断进程并先将固件从 CF 卡装载到 (各个) 驱动设备的所有组件中。

装载固件的操作步骤在章节“组件固件升级”中有详细说明。

### 说明

从 SINAMICS V2.5 起, 在引导启动时, 如有需要会自动进行固件升级。

## 8.2 SINAMICS 驱动的手动开机调试

## 操作步骤

- 按下菜单“开机调试”>“驱动系统”中的软键“驱动设备”。

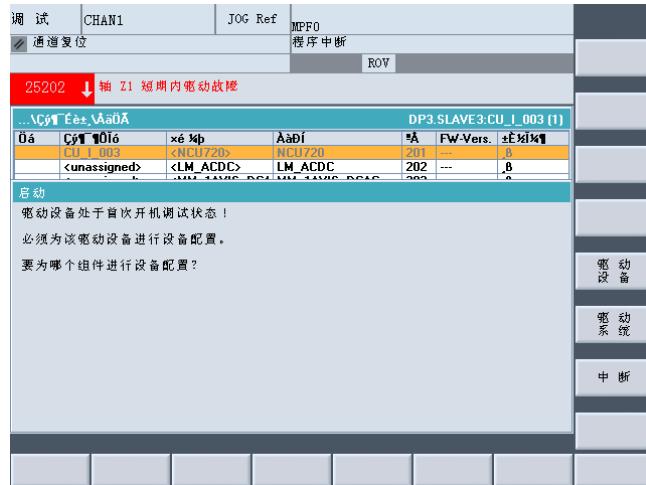


图 8-53 菜单“开机调试”&gt;“驱动系统”&gt;“驱动设备”

再次提示，驱动设备应当处于首次开机调试状态并且应当为驱动系统进行一次设备配置。

例如进行首次开机调试的出发点就是，所有的组件上都装载了相互兼容的固件。

- 按下垂直软键“驱动系统”。

进行设备配置时会依次出现提示文本，其中包含了对单个驱动组件进行配置的相关信息。

根据驱动系统的配置，这可能会持续几分钟。

在结束配置前，HMI 显示下列询问：

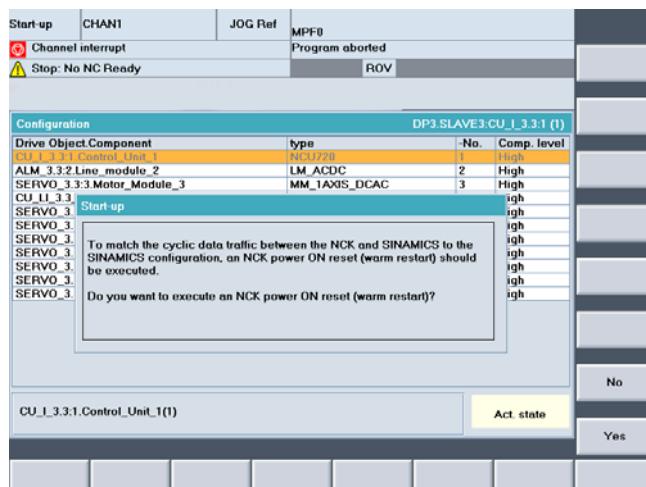


图 8-54 设备配置，热启动

3. 按下“是”，执行 NCK 上电复位（热启动）。

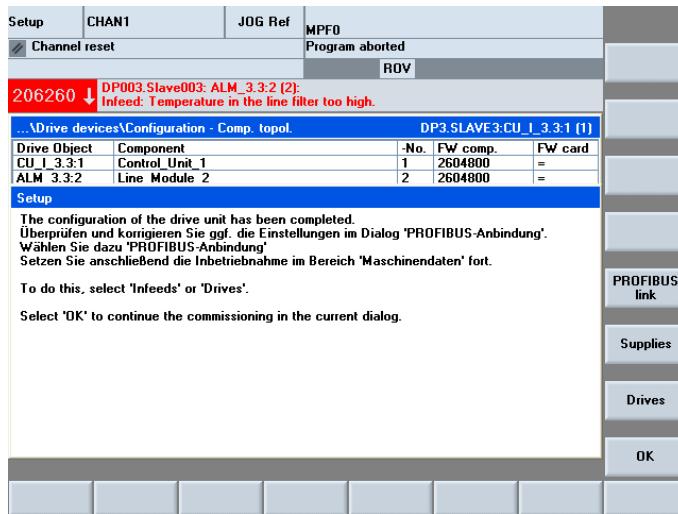


图 8-55 报告，在设备配置结束后

结束用于连接到 NCU 上的驱动设备和驱动组件的设备配置。

按需要检查并修正对话框“PROFIBUS 连接”中的设置。

4. 按下“确定”。

为此在当前对话框中连续按下软键“驱动系统” > “驱动设备” > “配置”继续调试。

显示所选驱动设备的相应组件（通常为 NCU）。

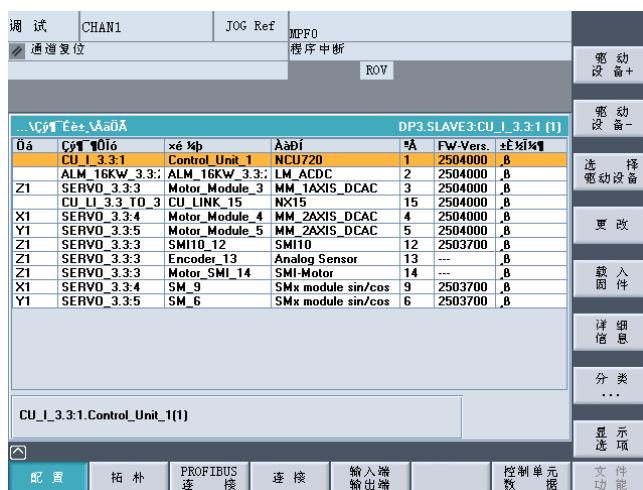


图 8-56 结束设备配置，NCU 设备配置

## 8.2 SINAMICS 驱动的手动开机调试

5. 按下“驱动设备 +”。

如果选择了 NX，则会显示 NX 上属于 NX 的组件。

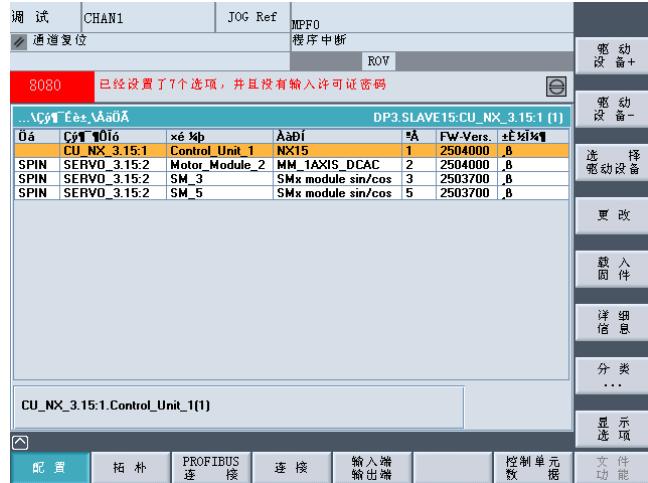


图 8-57 NX 设备配置

需要时可以修正并修改对话框“PROFIBUS 连接”中的设置。

6. 按下“PROFIBUS 连接”>“修改...”。

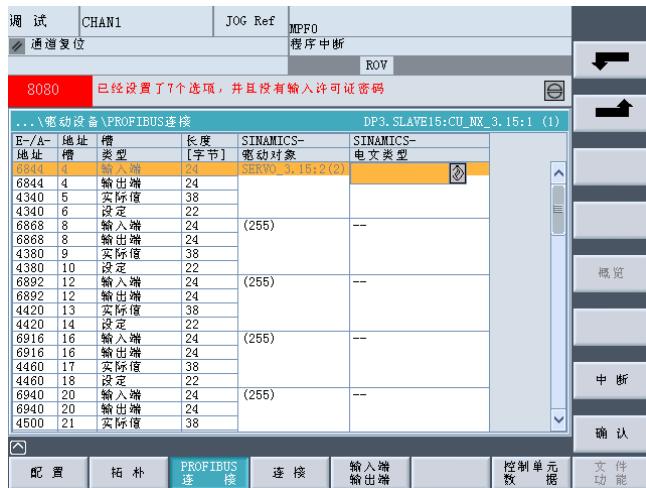


图 8-58 NX PROFIBUS 连接

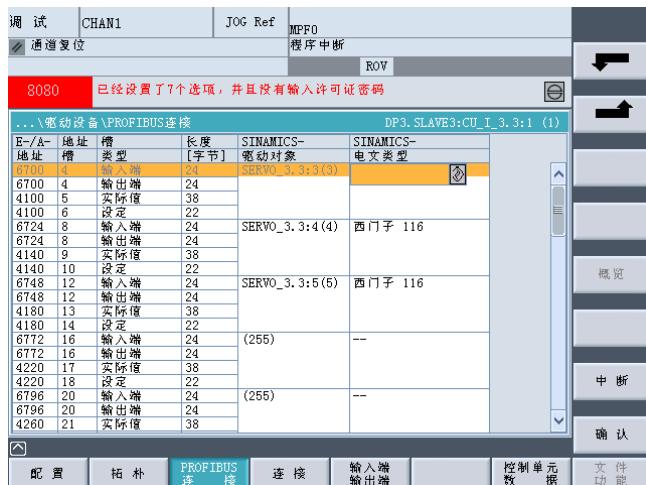


图 8-59 NCU PROFIBUS 连接

检查或修正可能存在的设置。

7. 按下 <RECALL> (返回)。

## 8.2 SINAMICS 驱动的手动开机调试



图 8-60 驱动系统概述

### 8.2.5 借助驱动向导程序进行开机调试

#### 引言

在 HMI 上通过驱动向导程序执行驱动配置。配置下列驱动组件：

- 调节型电源模块（电源）
- 电机模块、电机和编码器（驱动）

## 驱动配置的操作步骤

可在菜单“开机调试”>“驱动系统”中调用驱动配置。



图 8-61 驱动系统概述

1. 为想要配置的驱动目标按下相应的软键。

- “电源”
- 用于驱动控制器 (SERVO) 的“驱动”

2. 按照下列步骤进行配置：

- 通过垂直软键“电源+ / 电源-”或者“驱动+ / 驱动-”选择组件
- 按下垂直软键“修改”并通过水平软键“继续 >”运行驱动向导程序。
- 在显示的对话框里对相应的配置进行参数设定。

章节“供电参数化 (页 80)”和“驱动参数化 (页 85)”中单独列出了这些对话框。

### 说明

必要时可通过垂直软键“电源数据”检查电源数据。

## 参见

检查/设定用于供电的电网数据设置 (页 347)



# NCK 开机调试<->驱动通讯

## 引言

PLC 和 SINAMICS 驱动的首次开机调试已完成。

## 下一步配置什么？

配置与驱动通讯的 NCK 机床数据。它们是：

- 通用机床数据

通过 PROFIBUS 与驱动通讯所需的通用机床数据通过缺省值进行预设。可在首次开机调试时接收该值。它们是：

- 用于传输的报文类型
- PLC 的逻辑地址

---

### 说明

#### 到 SW 1.5/2.5 为止

对于 NX 组件，必须在通用机床数据 MD13120[1] CONTROL\_UNIT\_LOGIC\_ADDRESS 中输入 PLC 的逻辑地址“6516”。

---

- 轴专用机床数据

在轴机床数据中要为每个轴确定用于设定值和实际值传输的轴组件。

## 分配通用和轴专用的机床数据

下列表格举例阐述了 SINAMICS S120 组件结构（一个 NCU (CU) , 一个 ALM, 三个电机模块 (MM) ）上 NCK 机床数据的分配，用于输入/输出地址/报文/设定值/实际值。

SINAMIC S S120	STEP7 (HW-Config) DP 从站特性	NCK 机床数据 通用机床数据			NCK 机床数据 轴专用机床数据 <sup>2)</sup>	
组件	报文类型长度 <sup>1)</sup>	输入/输出 地址 <sup>1)</sup>	MD13120[0 ] 控制单元 输入/输出 地址 <sup>1)</sup>	MD13050 [0-5] 轴输入/输出 地址 <sup>1)</sup>	MD13060 [0-5]报文类 型 <sup>1)</sup>	MD30110 /30220 设 定值/实际 值分配
MM1	116. PZD- 11/19	4100		4100	116	1
MM2	116. PZD- 11/19	4140		4140	116	2
MM3	116. PZD- 11/19	4180		4180	116	3
X (不存 在)	116. PZD- 11/19	4220		4220	116	-
X (不存 在)	116. PZD- 11/19	4260		4260	116	-
X (不存 在)	116. PZD- 11/19	4300		4300	116	-
CU	391. PZD-3/7	6500	6500			
ALM	370. PZD-1/1	6514				

<sup>1)</sup> 缺省值，不可修改。

<sup>2)</sup> 使用功能“轴分配”对用于配置设定值与实际值的轴专用机床数据进行设置（参见章节“配  
置设定值与实际值”(页 120)）。

## 9.1 配置输入/输出地址和电文

### 引言

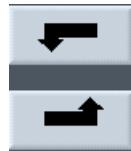
下列通用机床数据预设置是用于轴与驱动 PROFIBUS 连接的缺省值（另见前述表格）。

- MD13050 \$MN\_DRIVE\_LOGIC\_ADDRESS (轴地址)
- MD13060 \$MN\_DRIVE\_TELEGRAM\_TYPE (报文类型)
- MD13120 \$MN\_CONTROL\_UNIT\_LOGIC\_ADDRESS (地址 CU)

#### 说明

此时不必进行匹配，因为该值与 HW-Config 中的预设值一致。

### PROFIBUS 连接



每根轴通过 PROFIBUS 与驱动的连接可以在 HMI 上在菜单“开机调试”>“驱动系统”>“驱动设备”>“PROFIBUS 连接”中查看和分类。

下图显示了用于 NCU 的每个轴与驱动的连接示例。



图 9-1 NCU PROFIBUS 连接

## 9.2 配置额定值和实际值

## 9.2 配置额定值和实际值

## 引言

在轴机床数据中要为每个轴确定用于设定值和实际值传输的轴组件。应匹配下列用个各个轴的轴专用机床数据（另见前述表格）：

- MD30110 \$MA\_CTRLOUT\_MODULE\_NR (设定值通道)
- MD30220 \$MA\_ENC\_MODUL\_NR (实际值通道)
- MD30130 \$MA\_CTRLOUT\_TYPE (输出类型设定值)
- MD30240 \$MA\_ENC\_TYPE (实际值采集)

可以自动通过功能“轴分配”或者直接通过功能“轴 MD”对轴机床数据进行匹配。

## 菜单“轴分配”中的操作步骤

1. 选择菜单“开机调试”>“驱动系统”>“驱动”。

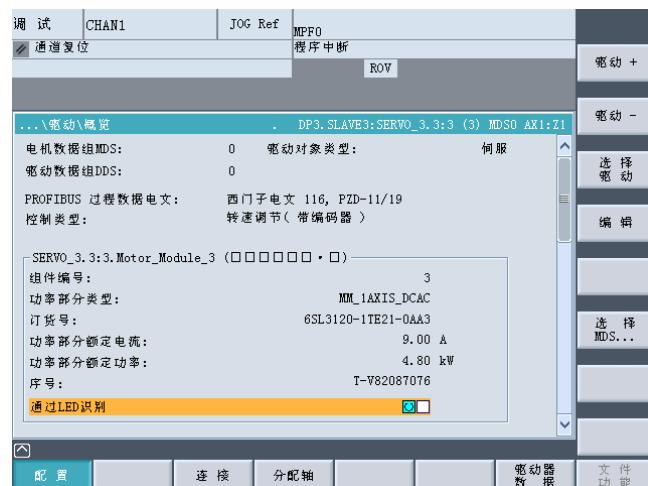


图 9-2 菜单“开机调试”>“驱动系统”>“驱动”

## 说明

也可以在菜单“开机调试 > 驱动系统”中通过垂直软键栏激活功能“轴分配”。其前提条件是已经选择了伺服驱动。

2. 按下水平按键“轴分配”。



图 9-3 分配轴至驱动的设定值和实际值

3. 使用“驱动+”/“驱动-”/“直接选择”选择相应的伺服。

4. 按下“修改”。

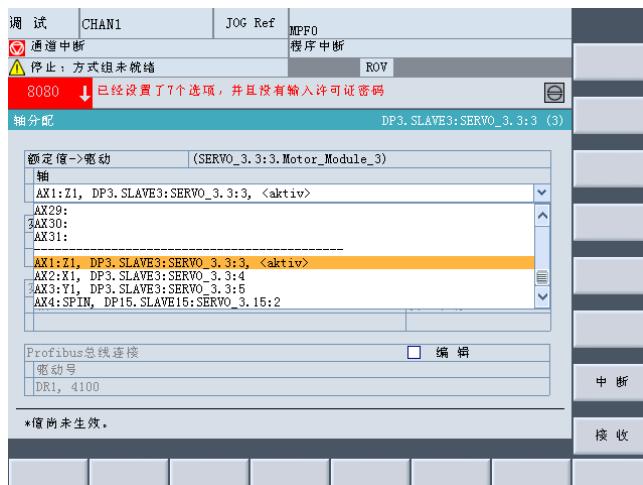


图 9-4 菜单“轴分配”>“修改”

5. 使用光标键选择设定值或实际值选择栏。

6. 使用 <INPUT> (输入) 键打开选择栏。

7. 使用光标键选定组件。

8. 按下“接受”。

#### 菜单“开机调试”>“机床数据”>“轴 MD”中的操作步骤

1. 选择操作栏“开机调试 > 机床数据”中的软键“轴 MD”。
2. 使用“轴 +”选择相应的轴。
3. 查找设定值通道机床数据 MD30110 \$MA\_CTRLOUT\_MODULE\_NR。
4. 输入驱动编号。
5. 查找实际值通道机床数据 MD30220 \$MA\_ENC\_MODUL\_NR。
6. 输入驱动编号。
7. 查找输出额定值机床数据 MD30130 \$MA\_CTRLOUT\_TYPE。
8. 输入“1”。
9. 查找实际值采集机床数据 MD30240 \$MA\_ENC\_TYPE。
10. 对于增量编码器输入“1”，或者绝对值编码器输入“4”。
11. 用轴+选择下一个合适的轴，并继续步骤 3 用于下一个驱动。

### 9.3 开机调试 NCK<->驱动通讯结束

#### NCK-PLC 通讯开机调试结束

对下列对象进行调试：

- PLC
- SINAMICS 驱动
- NCK-PLC 通讯

基本的开机调试已结束。现在可以运行轴。

在下面的“NCK 开机调试”章节中描述连接的机床上通过设置系统变量进行的 NCK 参数设置。

## 10.1 开机调试 NCK 一览

### 引言

在连接的机床上 NCK 参数化通过设置系统变量实现。

该系统变量称作：

- 机床数据 (MD)
- 设定数据 (SD)

### 参见

机床数据和设定数据 (页 471)

机床数据的前提条件 (页 220)

## 10.2 系统数据

### 10.2.1 精度

对于精度，即线性位置和角位置的分辨率，速度，加速度和单位时间加速度变化，要区分

- **输入精度**，即在操作界面上或者通过电文输入数据。
- **显示精度**，即在操作界面上显示数据。
- **计算精度**，即通过操作界面或者电文所输入数据的内部显示。

### 输入和显示精度

输入和显示精度由所使用的操作单元进行预设，此时位置值的显示精度可通过  
**MD9004 \$MM\_DISPLAY\_RESOLUTION** (显示精度) 进行修改。

通过 **MD9011 \$MM\_DISPLAY\_RESOLUTION\_INCH** (英制尺寸系统显示精度)，可以在尺寸系统为英制时设置位置值的显示精度。为此可以在设置为英制尺寸情况下最多显示六位小数点后的位数。

对于在零件程序中编程，应符合在编程说明中介绍的输入精度。

### 计算精度：

通过计算精度确定所有数据的小数点后有效的最多位数，物理单位与长度或者角度有关，例如位置值、速度值、刀具修正值、零点偏移等等。

所需的计算精度通过机床数据

- MD10200 \$MN\_INT\_INCR\_PER\_MM (线性位置的计算精度)
- MD10210 \$MN\_INT\_INCR\_PER\_DEG (角度位置的计算精度)

来设定。

标准设置为：

- 1000 增量/毫米
- 1000 增量/度

通过计算精度，由此在定位和选择修正值时确定最大可达到的精度。前提条件是有一个在该精度上匹配的测量系统。

---

### 说明

计算精度虽然原则上与输入/显示精度无关，但是至少应有相同的分辨率。

---

### 倒圆

线性和角度位置的精度在计算精度上受到限制，由此带有计算精度编程值的产品在一个整数上取整。

### 取整举例：

计算精度： 1000 增量/毫米  
编程的行程： 97.3786 毫米  
有效值 = 97.379 毫米

---

### 说明

为了得到简易可用的取整数据，可使用计算精度 10 倍的倍率（100, 1000, 10.000）。

---

### 显示精度

在 MD9004 \$MM\_DISPLAY\_RESOLUTION (显示精度) 中可对操作面板上位置值的小数点后位数进行设置。

## 输入和显示极限值

输入值的极限取决于操作面板上可以的显示和输入。极限对于 10 位数加逗号和加正负号。

编程示例在  $1/10$  微米的范围内：

全部机床线性轴都应在值域 0,1 ... 1000mm 中编程并运行。

为精确定位到  $0.1\mu\text{m}$ ，必须将计算精度设置为  $\geq 10^4$  增量/mm：

MD10200 \$MN\_INT\_INCR\_PER\_MM = 10000 [增量/mm]：

相关的零件程序举例：

N20 G0 X 1.0000 Y 1.0000

； 轴运行到位置 X=1.0000 mm, Y=1.0000 mm

N25 G0 X 5.0002 Y 2.0003

； 轴运行到位置 X=5.0002 mm, Y=2.0003 mm

## 机床数据

表格 10-1 精度： 机床数据

序号	名称	名称/附注
<b>通用 (\$MM_ ... )</b>		
9004	DISPLAY_RESOLUTION	显示精度
9011	DISPLAY_RESOLUTION_INCH	英制尺寸系统显示精度

<b>通用 (\$MN_ ... )</b>		
10200	INT_INCR_PER_MM	线性位置计算精度
10210	INT_INCR_PER_DEG	角度位置计算精度

## 文献

功能手册基础功能部分；速度，运行范围，精度：输入/显示精度，计算精度

### 10.2.2 标准化机床和设定数据的物理尺寸

#### 标准

具有物理尺寸的机床和设定数据根据尺寸系统（公制/英制）在表格“标准化机床和设定数据的物理尺寸”中列出的输入/输出单位内编译。

内部使用的单位与 NC 用来工作的单位无关且固定预定。

表格 10-2 标准化机床和设定数据的物理尺寸

物理尺寸	标准尺寸系统的输入/输出单位		内部使用的单位
	公制	英制	
线性位置	1 毫米	1 英寸	1 毫米
角度位置	1 度	1 度	1 度
线性速度	1 毫米/分钟	1 英寸/分钟	1 毫米/秒
角速度	1 转/分	1 转/分	1 度/秒
线性加速度	1 米/秒 <sup>2</sup>	1 英寸/秒 <sup>2</sup>	1 毫米/秒 <sup>2</sup>
角加速度	1 转/秒 <sup>2</sup>	1 转/秒 <sup>2</sup>	1 度/秒 <sup>2</sup>
线性加速度变化	1 米/秒 <sup>3</sup>	1 英寸/秒 <sup>3</sup>	1 毫米/秒 <sup>3</sup>
角度加速度变化	1 转/秒 <sup>3</sup>	1 转/秒 <sup>3</sup>	1 度/秒 <sup>3</sup>
时间	1 秒	1 秒	1 秒
位置调节回路增益	1 秒 <sup>-1</sup>	1 秒 <sup>-1</sup>	1 秒 <sup>-1</sup>
转速进给	1 毫米/转	1 英寸/转	1 毫米/度
线性补偿值	1 毫米	1 英寸	1 毫米
角度补偿值	1 度	1 度	1 度

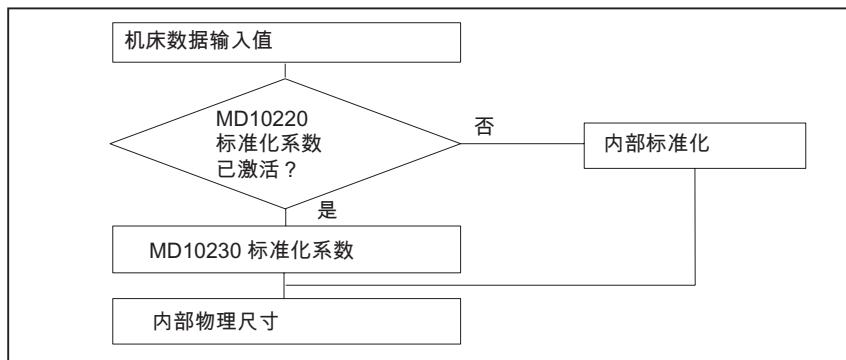
#### 用户定义

用户可以定义机床和设定数据的其它输入/输出单位。

为此必须通过

- MD10220 \$MN\_SCALING\_USER\_DEF\_MASK (激活标准化系数) 和
- MD10230 \$MN\_SCALING\_FACTORS\_USER\_DEF[n] (物理尺寸的标准化系数)

实现新选择的输入/输出单位和内部单位之间的匹配。



这里：

所选择的输入/输出单位 =

MD10230 \$MN\_SCALING\_FACTORS\_USER\_DEF[n] \* 内部单位

在 MD10230 \$MN\_SCALING\_FACTORS\_USER\_DEF[n] 中总是也要输入所选择的输入/输出单位，内部单位为 1 毫米、1 度和 1 秒。

表格 10-3 用于用户定义的位号码和索引

物理尺寸	MD10220 位号码	MD10230 索引 n
线性位置	0	0
角度位置	1	1
线性速度	2	2
角速度	3	3
线性加速度	4	4
角加速度	5	5
线性加速度变化	6	6
角度加速度变化	7	7
时间	8	8
K <sub>v</sub> 系数	9	9
转速进给	10	10
线性补偿值	11	11
角度补偿值	12	12

#### 示例 1：

线性速度的机床数据输入/输出应该以米/分替代毫米/分（基本设置）。内部单位为毫米/秒。

通过 MD10220 \$MN\_SCALING\_USER\_DEF\_MASK Bit2 = 1 将线性速度的标准化系数作为用户定义使能。

标准化系数按下列公式计算：

$$\text{MD10230 } \$MN\_SCALING\_FACTORS\_USER\_DEF[n] = \frac{\text{所选择的输入/输出单位}}{\text{内部单位}}$$

$$\text{MD10230 } \$MN\_SCALING\_FACTORS\_USER\_DEF[n] = \frac{1 \frac{\text{m}}{\text{min}}}{1 \frac{\text{mm}}{\text{ms}}} = \frac{\frac{1000}{60} \frac{\text{mm}}{\text{s}}}{1 \frac{\text{mm}}{\text{s}}} = \frac{1000}{60} = 16,667$$

$$\rightarrow \text{MD10230 } \$MN\_SCALING\_FACTORS\_USER\_DEF[2] = 16.667$$

索引 2 指定“线性速度”（见上）。

### 示例 2：

另外针对举例 1 的改变，机床数据输入/输出以（基本设置）英尺/秒<sup>2</sup>代替米/秒<sup>2</sup>。（内部单位是毫米/秒<sup>2</sup>）。

MD10220 \$MN\_SCALING\_USER\_DEF\_MASK = ,H14 ‘；示例 1 的（位编号 4 和 位编号 2）为十六进制值

$$\text{MD10230 } \$MN\_SCALING\_FACTORS\_USER\_DEF[n] = \frac{1 \frac{\text{ft}}{\text{s}^2}}{1 \frac{\text{mm}}{\text{s}^2}} = \frac{12*25,4 \frac{\text{mm}}{\text{s}^2}}{1 \frac{\text{mm}}{\text{s}^2}} = \frac{1000}{60} = 304,8$$

$$\rightarrow \text{MD10230 } \$MN\_SCALING\_FACTORS\_USER\_DEF[4] = 304.8$$

索引 4 指定“线性加速度”（见上）。

## 机床数据

表格 10-4 标准化机床和设定数据的物理尺寸：机床数据

序号	名称	名称/附注	参考
<b>通用(\$MN_...)</b>			
10220	SCALING_USER_DEF_MASK	激活标准化系数	
10230	SCALING_FACTORS_USER_DEF[n]	物理尺寸标准化系数	
10240	SCALING_SYSTEM_IS_METRIC	公制尺寸系统	
10250	SCALING_VALUE_INCH	用于换算到英制尺寸系统的换算系数	
10260	CONVERT_SCALING_SYSTEM	基本系统切换已激活	
10270	POS_TAB_SCALING_SYSTEM	位置表尺寸系统	T1
10290	CC_TDA_PARAM_UNIT	用于 CC 的刀具数据物理单位	
10292	CC_TOA_PARAM_UNIT	用于 CC 的刀沿数据物理单位	

### 10.2.3 改变标定的机床数据

标定带物理尺寸的机床数据通过下列机床数据确定：

- MD10220 \$MN\_SCALING\_USER\_DEF\_MASK (激活标准化系数)
- MD10230 \$MN\_SCALING\_FACTORS\_USER\_DEF (物理尺寸的标准化系数)
- MD10240 \$MN\_SCALING\_SYSTEM\_IS\_METRIC (公制尺寸系统)
- MD10250 \$MN\_SCALING\_VALUE\_INCH (换算至英制尺寸系统的换算系数)
- MD30300 \$MA\_IS\_ROT\_AX (回转轴)

在更改标定的机床数据时，所有基于物理单位与更改相关的机床数据通过下一次 NCK 复位换算。

**举例：** 轴 A1 由线性轴转换定义为回转轴。

控制系统使用缺省值。轴 A1 表示为线性轴。

- MD30300 \$MA\_IS\_ROT\_AX[A1] = 0 (非回转轴)
- MD32000 \$MA\_MAX\_AX\_VELO [A1]= 1000 [毫米/分] (最大轴速度)

轴 A1 现在表示为回转轴并包含下列机床数据：

- MD30300 \$MA\_IS\_ROT\_AX[A1] = 1 (回转轴)
- MD32000 \$MA\_MAX\_AX\_VELO [A1]= 1000 [毫米/分] (最大轴速度)

通过下一次 NCK 复位，控制系统会识别出轴 A1 已定义为回转轴，并根据回转轴的标准将 MD32000 \$MA\_MAX\_AX\_VELO 的单位转换为[转/分]。

- MD30300 \$MA\_IS\_ROT\_AX[A1] = 1 (回转轴)
- MD32000 \$MA\_MAX\_AX\_VELO [A1]= 2.778 [转/分]

#### 说明

如果更改一个标定的机床数据，则控制系统发出报警“4070 标准化数据已改变”。

## 手动更改

在手动更改标定机床数据时推荐下列工作步骤：

1. 设置所有的标定机床数据
2. 触发 NCK 复位
3. 在成功启动 NC 后设置所有相关的机床数据

## 10.2.4 装载标准机床数据

可以装载多个类型的标准机床数据。

### HMI 启动

通过 HMI 标准操作界面 HMI 启动： 操作区菜单“诊断”>“NC/PLC”

- 快捷图标：“删除 NCK 数据”
- 快捷图标：“NCK 复位”

#### 注意

删除 NCK 数据将丢失全部用户数据。

为避免数据丢失，应在删除 NCK 数据前，生成一个批量调试文件。建立批量调试文件在章节“建立批量调试文件”中有描述。

## MD11200 \$MN\_INIT\_MD

通过下面列出的 MD11200 \$MN\_INIT\_MD 中的输入值（在“下一次” NC 启动时装载缺省机床数据）可以在下一次 NC 启动时以缺省值装载各个数据区域。

在设置机床数据后必须触发一次 NCK 复位：

1. NCK 复位： 机床数据激活。
2. NCK 复位： 根据输入值，相应的机床数据设置为缺省值，且 MD11200 \$MN\_INIT\_MD 重新复位为值“0”。

#### 输入值

**MD11200 \$MN\_INIT\_MD = 1**

在下一次 NC 启动时，除了存储器配置机床数据之外，所有机床数据都以缺省值覆盖。

**MD11200 \$MN\_INIT\_MD = 2**

在下一次 NC 启动时，所有存储器配置机床数据都以缺省值覆盖。

### 10.2.5 尺寸系统转换

整个机床的尺寸系统通过 HMI Advanced 操作区“机床”中的一个软键进行转换。仅在以下情况下接受转换：

- MD10260 \$MN\_CONVERT\_SCALING\_SYSTEM=1。
- 在各个通道中设置 MD20110 \$MC\_RESET\_MODE\_MASK 的位 0。
- 所有通道在复位状态时。
- 轴未通过 JOG、DRF 或 PLC 运行。
- 恒定的砂轮圆周速度 (SUG) 未处于激活状态

为了持续转换，诸如零件程序或 BA 措施切换被锁止。

如果无法进行转换，将在操作界面上显示一条相应的信息。此定义确保当前执行的程序始终可以找到和尺寸系统有关的连续数据组。

尺寸系统的实际转换过程是在内部写所有需要的机床数据，然后通过复位来激活它们。

对于所有已设置的通道，MD10240 \$MN\_SCALING\_SYSTEM\_IS\_METRIC 以及 MD20150 \$MC\_GCODE\_RESET\_VALUES 中相应的 G70/G71/G700/G710 设置会自动且一致地进行转换。

此时 MD20150 \$MC\_GCODE\_RESET\_VALUES[12] 的值切换到 G700 和 G710 之间。

此过程的执行独立于当前设定的保护级。

## 系统数据

转换尺寸系统时，所有和长度相关的数据自动转换成新的尺寸系统。这些数据包括：

- 位置
- 进给率
- 加速度
- 急动
- 刀具补偿
- 可编程，可设置和外部零点偏移，DRF 偏移
- 补偿值
- 保护区
- 机床数据
- Jog 和手轮评估

在转换后可提供所有物理尺寸的上述数据，相应于章节“标准化机床和设定数据的物理尺寸”。

不能定义明确物理单位的数据如：

- R 参数
- GUD's (Global User Data)
- LUD's (Local User Data)
- PUD's (Program global User Data)
- 模拟输入端/输出端
- 数据交换通过 FC21

不会自动进行换算。这里用户需要考虑当前有效的尺寸系统

MD10240 \$MN\_SCALING\_SYSTEM\_IS\_METRIC。

在 PLC 接口上可以通过信号“英制尺寸系统”DB10.DBX107.7 读取当前的尺寸系统设置。通过 DB10.DBB71 可以读出“尺寸系统更改计数器”。

## 机床数据

表格 10-5 尺寸系统转换 机床数据

序号	名称	名称/附注	参考
<b>一般 (\$MN_...)</b>			
10240	SCALING_SYSTEM_IS_METRIC	公制尺寸系统	
10250	SCALING_VALUE_INCH	用于换算到英制尺寸系统的换算系数	
10260	CONVERT_SCALING_SYSTEM	基本系统切换有效	

<b>轴专用 (\$MA_...)</b>			
32711	CEC_SCALING_SYSTEM_METRIC	垂度补偿尺寸系统	G2

## 文献

功能手册基础功能部分；速度，设定值/实际值系统，控制：公制/英制系统

### 10.2.6 运行范围

#### 计算精度和运行范围

运行范围的值域与所选的计算精度直接相关（参见章节“精度”（页 123））。

按用于设置计算精度的机床数据的缺省值

- 1000 增量/毫米
- 1000 增量/度

得到下列运行范围：

表格 10-6 运行范围

	公制系统中的运行范围	英制系统中的运行范围
线性轴	± 999,999.999 [毫米; 度]	± 399,999.999 [英寸; 度]
回转轴	± 999,999.999 [毫米; 度]	± 999,999.999 [英寸; 度]
插补参数 I、J、K	± 999,999.999 [毫米; 度]	± 399,999.999 [英寸; 度]

### 10.2.7 定位精度

#### 计算精度和运行范围

定位精度取决于：

- 计算精度（内部增量/（毫米或者度））
- 实际值分辨率（编码器增量（毫米或者度））

两个值较粗的分辨率确定 NC 的定位精度。

输入精度、位置调节周期和插补周期选择不影响该精度。

## 机床数据

表格 10-7 定位精度: 机床数据

序号	名称	名称/附注	参考
<b>一般(\$MN_...)</b>			
10200	INT_INCR_PER_MM	线性位置计算精度	G2
10210	INT_INCR_PER_DEG	角度位置计算精度	G2
<b>轴专用(\$MA_...)</b>			
31020	ENC_RESOL[n]	每转的增量	

### 10.2.8 周期时间

对于 SINUMERIK 840D sl, NC 系统基本周期、位置控制器周期和插补周期以 STEP 7 组态工具中组态的 DP 循环时间为基础。参见章节“建立 SIMATIC S7 项目”。

#### 系统基本周期

系统主时钟与 DP 循环时间之间的比例固定设为 1:1。激活的值在机床数据 MD10050 \$MN\_SYSCLOCK\_CYCLE\_TIME (系统周期) 中显示。不可进行更改。

#### 位置控制器周期

位置控制器周期 (MD10061 \$MN\_POSCTRL\_CYCLE\_TIME) 对于系统基本周期的比例关系固定设定为 1:1。不可进行更改。

#### 位置控制器周期偏移

位置控制器周期偏移  $T_M$  在缺省设置 (MD10062 \$MN\_POSCTRL\_CYCLE\_DELAY=0) 中自动获取。

有效位置控制器周期偏移显示在 MD10063[1] 中。

通过 MD10063 \$MN\_POSCTRL\_CYCLE\_DIAGNOSIS 可以读出以下值:

- MD10063[0]=  $T_{DX}$
- MD10063[1]=  $T_M$
- MD10063[2]=  $T_M + T_{\text{最大位置}}$

对位置控制器周期偏移 (MD10062 \$MN\_POSCTRL\_CYCLE\_DELAY!=0) 进行明确预设时, 必须满足以下条件:

- 在启动位置控制器之前，必须连接与 DP 从站（驱动系统）的循环通讯。  
条件:  $T_M > T_{DX}$
- 在结束 DP 循环/系统周期之前必须关闭位置控制器。  
条件:  $T_M + T_{\text{最大位置}} < T_{DP}$

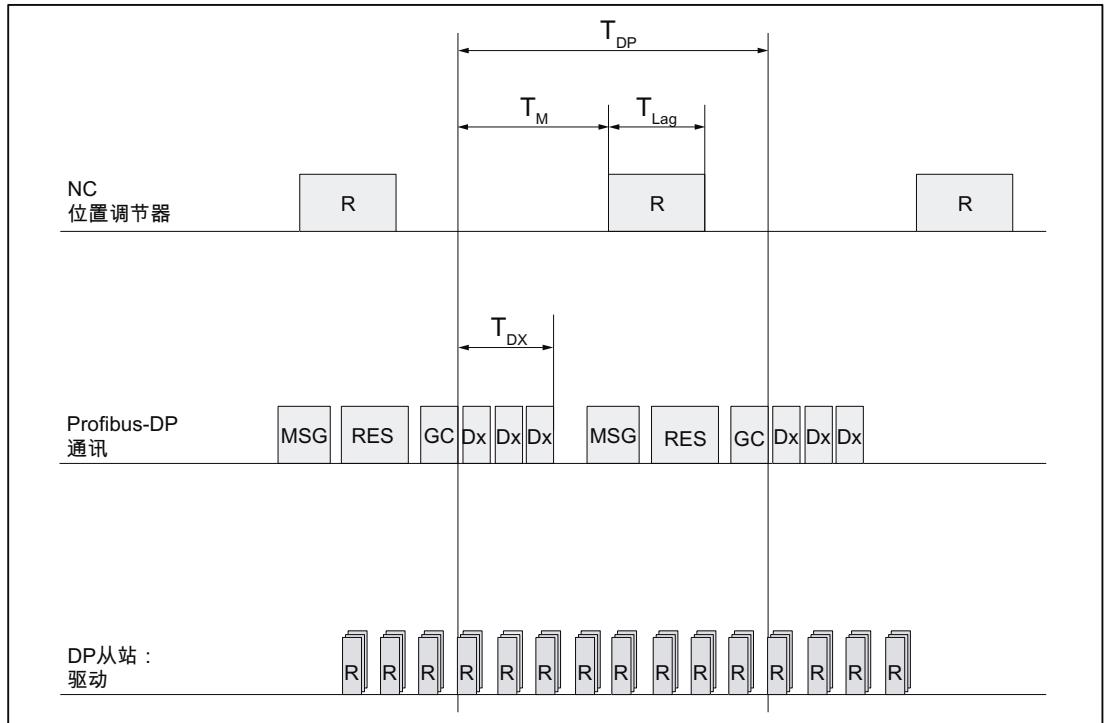


图 10-1 位置控制器偏移对应于 PROFIBUS-DP 周期

上图说明:

$T_{\text{位置}}$ : 位置控制器的计算时间需要量

$T_{DP}$ : DP-Cycle-Tim: DP 循环时间

$T_{DX}$ : 数据交换时间: 所有 DP 从站传输时间的总和

$T_M$ : 主时间: NCK 位置调节起始时间点的偏移

GC: 本地控制: 用于 DP 主站和 DP 从站之间等距循环同步的广播电文

R: 计算时间

Dx: DP 主站和 DP 从站之间的数据交换

MSG: 非循环通讯 (例如 DP/V1, 标记转发)

RES: 备用: “激活的间歇时间”直至等距循环过程

故障反应

- 报警: “380005 PROFIBUS-DP: 总线存取冲突, 类型 t, 计算器 z”

#### 故障原因/故障排除

- $t = 1$

所选的位置控制器周期偏移过小。与驱动系统的循环 PROFIBUS 通讯在启动位置控制器时还未结束。

– 消除方法: 增加位置控制器周期偏移

- $t = 2$

所选的位置控制器周期偏移过大。与驱动系统的循环 PROFIBUS 通讯在位置控制器关闭之前开始。位置控制器需要比 DP 循环内所能提供的更多的计算时间。

– 消除方法: 减少位置控制器周期偏移

或者

– 消除方法: 增加 DP 循环时间。

通过 STEP 7 “硬件配置”设置 DP 循环时间。参见章节“建立 SIMATIC S7 项目”。

## 插补周期

插补周期可以以位置控制器周期的整数倍自由选择。

- MD10070 \$MN\_IPO\_SYSCLK\_TIME\_RATIO (插补周期系数)

#### 故障反应

- 报警: “4240 计算时间在 IPO 或位置控制器平面上溢出”

#### 故障原因/故障排除

调整 DP 循环时间/位置控制器周期、插补周期或 NC 计算时间部分, 使得 NCK (位置控制器或插补器) 两个循环平面中的一个不能提供足够的计算时间。

故障排除:

计算最大值  $T_{\text{最大延迟}}$  和  $T_{\text{最大 IPO}}$  (见上) 并匹配下列机床数据:

- MD10185 \$MN\_NCK\_PCOS\_TIME\_RATIO (NCK 计算时间系数)
- MD10070 \$MN\_IPO\_SYSCLK\_TIME\_RATIO (插补周期系数)
- MD10050 \$MN\_SYSCLK\_CYCLE\_TIME (系统基本周期)

#### 说明

Der 系统基本周期必须通过 STEP 7 硬件组态工具通过更改 DP 循环时间进行匹配。

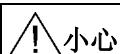
## 文献

功能手册特殊功能部分；周期时间

## 机床数据

表格 10-8 周期时间：机床数据

序号	名称	名称/附注	参考
<b>一般(\$MN_...)</b>			
10050	SYSCLOCK_CYCLE_TIME	系统基本周期/仅显示日期：总是等于相等的 PROFIBUS-DP 周期 提示：对于 SINUMERIK solution line 仅用于显示！	
10060	POSCTRL_SYSCLOCK_TIME_RATIO	将位置调节周期/的系数已固定设为系数 1	
10061	POSCTRL_CYCLE_TIME	位置控制器周期	
10062	POSCTRL_CYCLE_DELAY	位置调节周期偏移	
10063	POSCTRL_CYCLE_DIAGNOSIS	[0] = DP 循环时间 [1] = 位置控制器周期偏移 [2] = 位置控制器周期偏移 + 位置控制器最大计算时间	
10070	IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO	插补周期/系数可以以整数倍自由选择	
10185	NCK_PCOS_TIME_RATIO	计算时间部分 NCK	



在结束开机调试之前，在更改周期时间时检查控制系统在所有工作方式下性能是否正常。

## 说明

选择的周期时间（PROFIBUS-DP 周期）越小，驱动系统的调节质量和工件上的表面质量越高。

## 10.2.9 NCK 负载

## 引言

NCK 的系统资源负载可在 HMI 上的菜单“诊断”>“显示服务”>“系统资源”下查看。



图 10-2 NC 负载

对于显示的运行时间要考虑到下列机床数据(另见章节 周期时间 (页 136)):

- MD1061 \$MD\_POSCTRL\_CYCLE\_TIME =  
MD10050 \$MN\_SYSCLOCK\_CYCLE\_TIME (系统基本周期)
- MD1070 \$MD\_IPO\_SYSCLOCK\_TIME\_RATIO (插补周期系数)
- MD1071 \$MD\_IPO\_CYCLE\_TIME (插补周期)

## 显示什么？

在菜单“系统资源”一图中这些值有下列意义:

- 区域“净运行时间 (纯计算机时间) ”:  
在净值时显示激活时间 (当前, 最小和最大)。  
从显示的值中可以看出与设定的机床数据的比例关系。
- 区域“总运行时间 (从开始到结束的暂停时间) ”:  
从净值出发, 显示系统相应的总负载 (位置控制器+插补器)。

- 行“通过位置控制器和插补器的 NCU 负载”：

---

#### 说明

显示当前的、最小的和最大的 NCK 负载。

为使程序处理有足够的备用，在按下<复位>键时复位状态的最大负载应在 60-65% 范围内浮动。

---

- 行“插补缓冲器水平”：

MD28060 \$MC\_NUM\_IPO\_Buffer\_SIZE (水平显示) 以百分比显示。

该显示指出，程序段准备是否能在程序段处理后进行。

例如在连续编程多个短运行程序段时，用于 IPO 缓冲器空转的典型标志表示在连续路径运行中的急动加工。

水平显示以通道专用方式进行。

### 10.2.10 速度

#### 最大轴速度或者主轴转速

最大可能的轴速度或者主轴转速通过机床结构、驱动动态性和各个驱动系统的编码器频率规定。

#### 最大可编程的轨迹速度

最大可编程的轨迹速度由在编程的轨迹上参与轴的最大轴速度得出。

#### 最大轨迹速度

最大轨迹速度，可用该速度在零件程序段内运行，得出：

$$V_{\text{最大}} = \frac{\text{程序零件程序段中的位移长度 [毫米或度]}}{\text{IPO 脉冲 [s]}}$$

#### 上限

为了保证能够连续处理零件程序段（调节预留），则 NC 在一个零件程序段内将轨迹速度重新限定为最大可能轨迹速度的 90%：

$$V_{\text{最大}} \leq \frac{\text{可编程 零件程序段中的位移长度 [毫米或者度]}}{\text{插补节拍 [秒]}} * 0,9$$

该轨迹速度的限制，例如在由 CAD 系统生成包含外部短文本的零件程序时，可能会导致轨迹速度通过多个零件程序段显著降低。

借助“在线压缩器”功能可避免出现类似的速度剧降情形。

#### 文献

编程手册工作准备部分：压缩器 COMPON/COMPCURVE

## 下限

借助其可运行的最小轨迹或轴速度得出：

$$V_{\text{分钟}} \geq \frac{10^{-9}}{\text{计算精度} \quad [\frac{\text{增量}}{\text{毫米或度}}] * \text{IPO 节拍 [秒]}}$$

(有关计算精度的说明, 见章节“精度”)

在低于  $V_{\text{min}}$  时不能进行运行运动。

## 文献

功能手册基础功能部分; 速度, 运行范围, 精度: 速度

## 10.3 存储器配置

### 引言

SINUMERIK 840D sl 的永久数据划分为几个不同的、互相独立的区域。

- 西门子
- 机床制造商
- 用户

### SRAM

出于习惯在涉及到存储在不同位置的永久数据时, 还是提到 SRAM 作为“存储介质”。对于 SINUMERIK solution line, 在永久数据维护范围内也部分使用 SRAM。但 SINUMERIK solution line 控制系统运行时, 数据实际上位于更高效的 DRAM 上。只有在关闭控制系统后, 数据才会备份到永久数据区。针对特殊的控制系统也会使用 SRAM。

## 存储器划分

下图展示了 NCK 的永久数据是如何进行划分的：

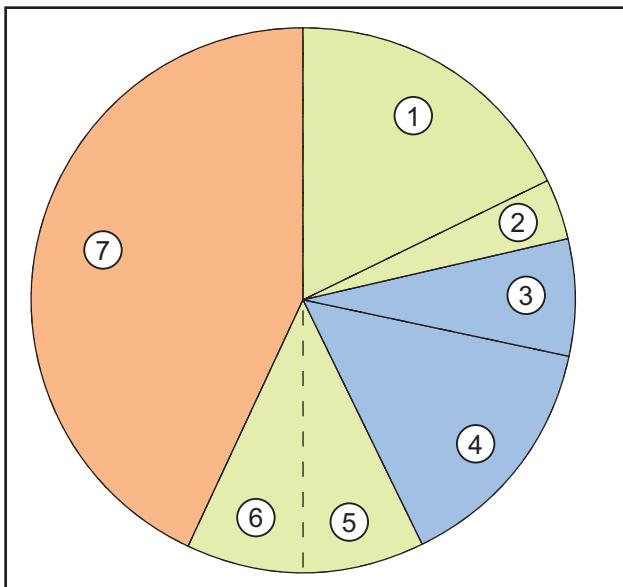


图 10-3 存储器划分

插图	描述	使用者
1	可通过 MD 18352 \$MN_U_FILE_MEM_SIZE 设置零件程序和 OEM 循环	用户
2	此外也可通过 MD 18353 \$MN_M_FILE_MEM_SIZE 设置零件程序和 OEM 循环	用户
3	西门子循环	西门子股份公司
4	备用	西门子股份公司
5	NCK 中的工作存储器	用户
6	NCK 中的工作存储器，其包含 NCK 当前工作所需的系统数据和用户数据。 通常情况下预设刀具、框架等的数量。	用户
7	附加存储器（可选）	供用户选购，可用于 NCK 中的工作存储器，也可用于零件程序和循环。

## 存储器显示

NCK 中可供使用的存储器显示在操作界面例如 HMI 高级版上的：操作区“开机调试”>“NC”>“NC 存储器”。

## 参见

许可证的重要概念 (页 357)

## 10.4

## 轴/主轴参数组

每个加工轴提供 6 个参数组。 使用

- 对于轴；

将自身运动匹配到另一个加工轴上，例如在参与的主轴上进行攻丝或螺纹切削时

- 对于主轴；

在运行期间将位置调节与机床已更改的特性相匹配，例如在齿轮切换时

### 攻丝，螺纹切削

对于轴适用：

- 对于未参与攻丝或螺纹切削的加工轴，总是第 1 个参数组（索引=0）有效。

其它参数组不必考虑。

- 对于参与攻丝或螺纹切削的加工轴，等于当前主轴传动级的参数有效。

所有等于主轴传动级的参数组必须参数化。

对于主轴适用：

- 给主轴的每个传动级分配一个合适的参数组。

例如传动级 1 - 参数组 2 (索引 1)。 轴运行状态中的主轴 (DB31, ... DBX60.0 = 0) 使用参数组 1 (索引 0)。

激活的传动级可在 PLC 中通过接口信号 DB31, ... DBX82.0-2 (额定传动级) 读出。”从 PLC 起通过接口信号 DB31, ... DBX16.0 - 16.2 (实际传动级) 选出参数组。

所有等于主轴传动级的参数组必须参数化。

加工轴激活的参数组，可在例如 HMI 高级版的操作区“诊断”中的“服务轴”画面中显示。

激活的参数组可在 PLC 中通过接口信号 DB31, ... DBX69.0-2 (控制器参数组) 读出。

参数组编号	轴	主轴	主轴 传动级
0	标准	进给轴运行	根据制造商 规定
1	插补轴， 带主轴 ( G33 )	主轴运行	1.
2	插补轴， 带主轴 ( G33 )	主轴运行	2.
3	插补轴， 带主轴 ( G33 )	主轴运行	3.
4	插补轴， 带主轴 ( G33 )	主轴运行	4.
5	插补轴， 带主轴 ( G33 )	主轴运行	5.

图 10-4 轴和主轴运行时参数组的适用性

对列“轴”的注释：切换适用于 G33，也适用于 G34、G35、G331 和 G332。

## 机床数据

下列加工轴的机床数据与参数组相关：

$n$  = 参数组序号 (0 ... 5)

表格 10-9 与参数组相关的机床数据

序号	名称	名称	参考
<b>轴/主轴专用(\$MA_ ... )</b>			
31050	DRIVE_AX_RATIO_DENOM[n]	负载齿轮分母	
31060	DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[n]	负载齿轮分子	
32200	POSCTRL_GAIN[n]	$K_V$ 系数	
32810	EQUIV_SPEEDCTRL_TIME[n]	替换时间常量 前馈控制的转速调节回路	
32910	DYN_MATCH_TIME[n]	动态匹配的时间常量	
35110	GEAR_STEP_MAX_VELO[n]	传动级切换的最大转速	
35120	GEAR_STEP_MIN_VELO[n]	传动级切换的最小转速	
35130	GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT[n]	传动级的最大转速	
35140	GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT[n]	传动级的最小转速	
35200	GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL[n]	转速控制方式下的加速度	

序号	名称	名称	参考
35210	GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL[n]	位置调节方式下的加速度	
36200	AX_VELO_LIMIT[n]	速度监控极限值	

## 10.5 参数化轴数据

### 参考

### 参见

轴数据 (页 479)

轴分配 (页 484)

轴名称 (页 488)

### 10.5.1 参数化增量测量系统

#### 旋转测量系统

以下画面显示了旋转增量测量系统的原理配置，根据电机和负载以及由此得出的与机床数据相对应的值。

图同样适用于回转轴、取模轴和主轴。

## 机床上带编码器的线性轴

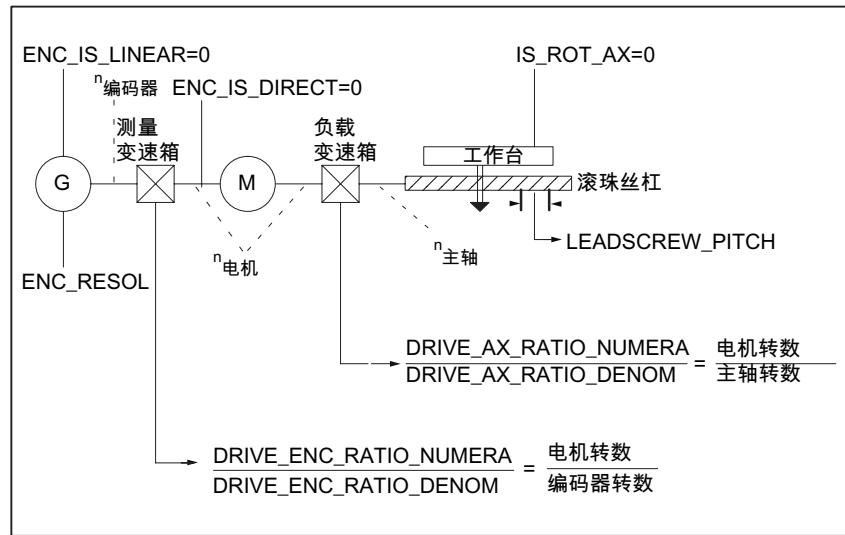


图 10-5 电机上带编码器的线性轴

## 负载上带编码器的线性轴

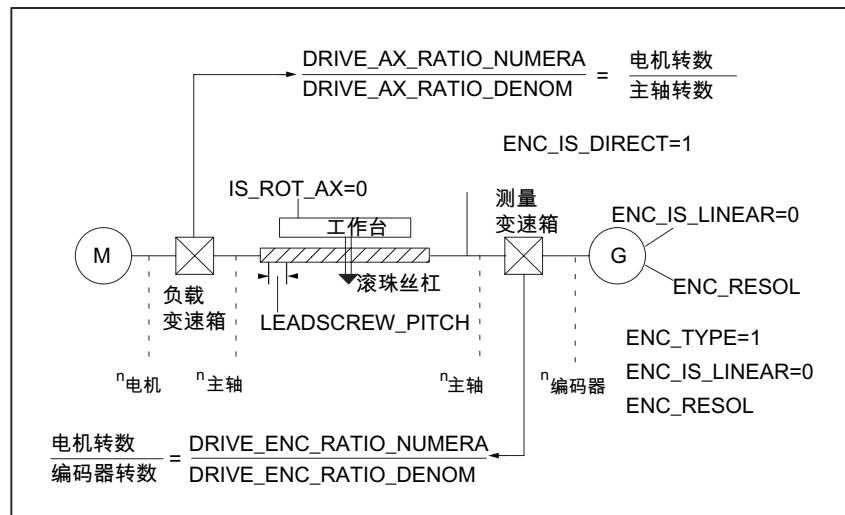


图 10-6 负载上带编码器的线性轴

## 电机上带编码器的回转轴

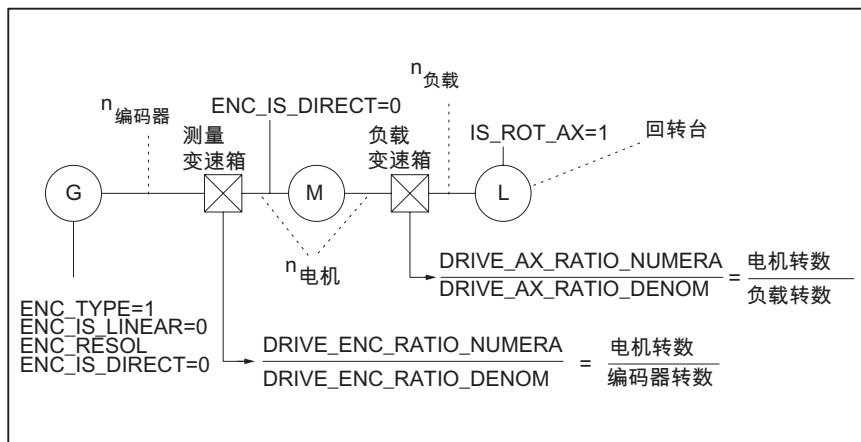


图 10-7 电机上带编码器的回转轴

## 机床上带编码器的回转轴

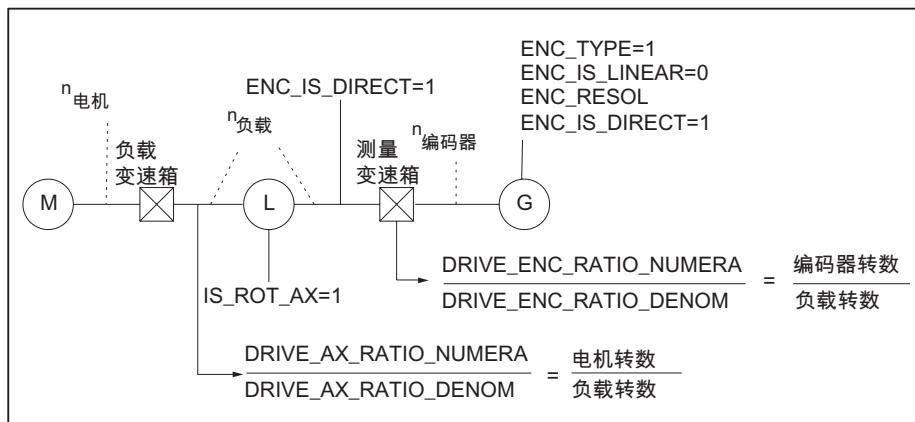


图 10-8 机床上带编码器的回转轴

## 机床数据

表格 10- 10 增量测量系统: 机床数据

序号	名称	名称/附注	参考
<b>轴专用 (\$MA_ ... )</b>			
30240	ENC_TYPE[n]	实际值采集方式 1=增量原始信号编码器	
30242	ENC_IS_INDEPENDENT[n]	编码器不相关	

序号	名称	名称/附注	参考
30300	IS_ROT_AX	回转轴	R2
31000	ENC_IS_LINEAR[n]	直接测量系统(线性标度)	
31020	ENC_RESOL[n]	每转的编码器线数	
31030	LEADSCREW_PITCH	丝杠螺距	
31040	ENC_IS_DIRECT[n]	编码器直接安装在机床上	
31050	DRIVE_AX_RATIO_DENOM[n]	负载齿轮分母	
31060	DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[n]	负载齿轮分子	
31070	DRIVE_ENC_RATIO_DENOM[n]	测量变速箱分母	
31080	DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA[n]	测量变速箱分子	

### 线性测量系统

以下画面显示了旋转增量测量系统的原理配置，根据电机和负载以及由此得出的与机床数据相对应的值。

#### 带线性标度的线性轴

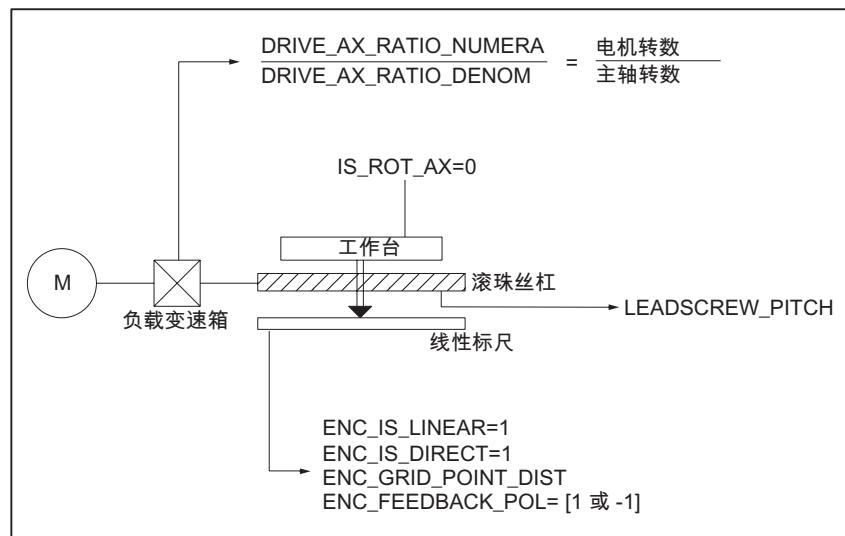


图 10-9 带线性标度的线性轴

## 机床数据

表格 10- 11 线性测量系统：机床数据

序号	名称	名称/附注	参考
轴专用 (\$MA_ ... )			
30240	ENC_TYPE[n]	实际值采集方式 1=增量原始信号编码器	
30242	ENC_IS_INDEPENDENT[n]	编码器不相关	
30300	IS_ROT_AX	回转轴	R2
31000	ENC_IS_LINEAR[n]	直接测量系统 (线性标度)	
31010	ENC_GRID_POINT_DIST[n]	线性标度时的分度周期数	
31030	LEADSCREW_PITCH	丝杠螺距	
31040	ENC_IS_DIRECT[n]	编码器直接安装在机床上	
31050	DRIVE_AX_RATIO_DENOM[n]	负载齿轮分母	
31060	DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[n]	负载齿轮分子	
32110	ENC_FEEDBACK_POL[n]	实际值符号 (调节方向)	

## 10.5.2 参数化绝对测量系统

### 编码器类型

当前支持下列编码器类型：

- 单转绝对值编码器
- 多转绝对值编码器

带 EnDat 协议和增量正弦编码器信号 A 和 B，例如 Haidenhain 公司的 EQN 1325。

### EQN 1325

Haidenhain 公司的绝对值编码器 EQN 1325 具有下列特性：

- EnDat 协议
- 线数：  $2048 = 2^{11}$  (编码器精细分辨率)
- 位置/转： 8192 (13 位)
- 可区分的转数： 4096 (12 位)
- 编码器信号 A/B： 1Vpp sin/cos

### 调节

在绝对测量系统下，通过调节绝对值编码器进行带机床位置的测量系统的同步。绝对值编码器调节的相关信息请参见章节“轴回参考点”(页 183)。

## 电机上带绝对值编码器的线性轴

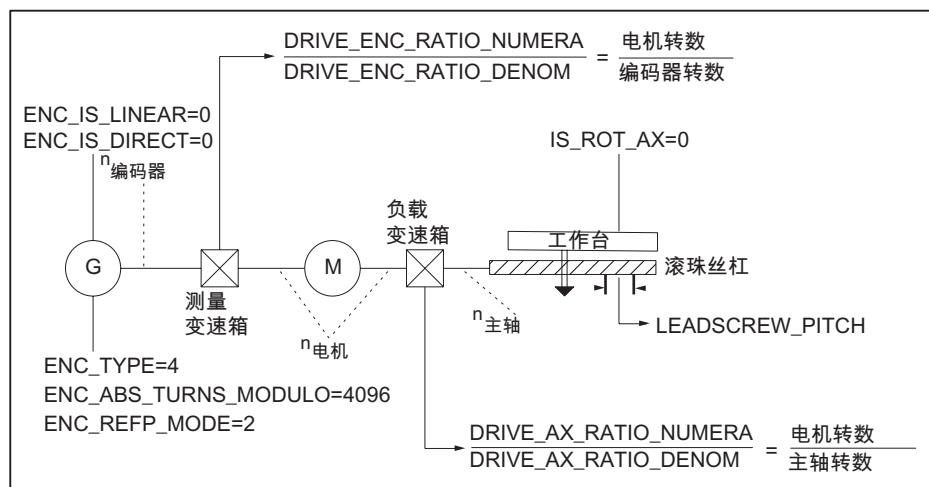


图 10-10 电机上带绝对值编码器的线性轴

## 电机上带绝对值编码器的回转轴、取模轴和主轴

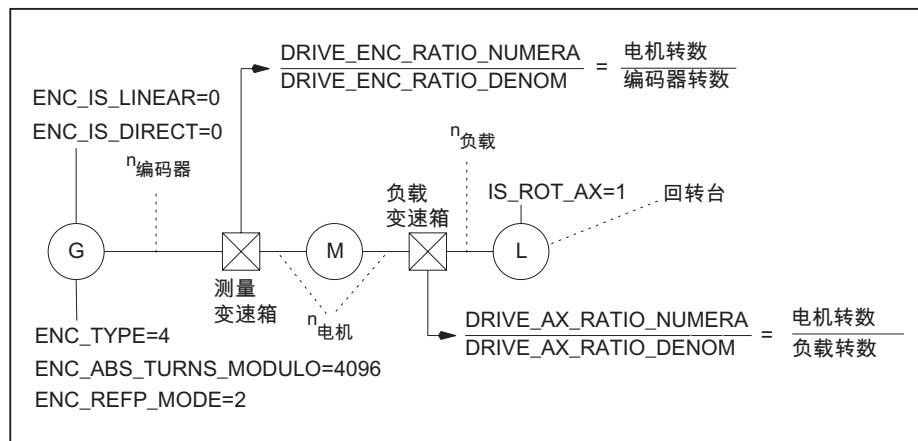


图 10-11 电机上带绝对值编码器的回转轴、取模轴和主轴

## 机床数据

表格 10-12 测量系统：机床数据

序号	名称	名称/附注	参考
轴专用(\$MA_...)			
30240	ENC_TYPE[n]	实际值记录方式	
30242	ENC_IS_INDEPENDENT[n]	编码器不相关	

序号	名称	名称/附注	参考
30260	ABS_INC_RATION[n]	编码器精细分辨率 (绝对值编码器)	
30300	IS_ROT_AX[n]	回转轴	R2
31000	ENC_IS_LINEAR[n]	直接测量系统 (线性标度)	
31030	LEADSCREW_PITCH[n]	丝杠螺距	
31040	ENC_IS_DIRECT[n]	编码器直接安装在机床上	
31050	DRIVE_AX_RATIO_DENOM[n]	负载齿轮分母	
31060	DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[n]	负载转换比分子	
31070	DRIVE_ENC_RATIO_DENOM[n]	测量转换比分母	
31080	DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA[n]	测量转换比分子	
34200	ENC_REFP_MODE[n]	回参考点模式	
34210	ENC_REFP_STATE[n]	绝对值编码器状态	
34220	ENC_ABS_TURNS_MODULO[n]	旋转编码器下绝对值编码器范围 (多转分辨率)	R2

### 10.5.3 DSC (Dynamic Servo Control)

DSC 功能将位置控制器移至驱动，以此消除在 NCK 和驱动之间通常所使用的转速设定值接口由系统导致的时滞。

由此得出用 DSC 运行轴所具备的下列优点：

- 可很大程度上改善位置调节回路的故障反应/稳定性
- 经改善的命令反应（轮廓精度），在其与 DSC 更高可调的回路增益连接时（ $K_v$  系数）加以利用。
- 在位置控制器周期 / PROFIBUS 周期在相同的调节回路质量下通过匹配上述参数取消时，减少 PROFIBUS 上的循环通讯负荷。

#### 说明

转速前馈控制系统可连同 DSC 一起使用。

#### 前提条件

若要能够激活 DSC 运行，必须满足下列前提条件：

- 可用 DSC 的驱动
- 在 S7 项目中为驱动系统参数化一个 DSC 可用的电文类型。

#### 接通/关闭

通过以下轴专用 NCK 机床数据激活 DSC 功能：

- MD32640 \$MA\_STIFFNESS\_CONTROL\_ENABLE (动态稳定性调节)

打开或关闭 DSC 运行时可能匹配下列机床数据：

- MD32200 \$MA\_POSCTRL\_GAIN ( $K_v$  系数)
- MD32610 \$MA\_VELO\_FFW\_WEIGHT (前馈控制系数)
- MD32810 \$MA\_EQUIV\_SPEEDCTRL\_TIME (转速闭环控制的等效时间常量)

#### 注意

关闭 DSC 运行时必须将  $K_v$  系数与轴相匹配（减小）。否则可能会导致位置调节回路出现不稳定的情况。

## DSC 运行中的实际值反相

### 说明

在 DSC 运行 (MD32640=1) 中按如下步骤进行实际值反相:

- 在驱动中设置参数 p0410 (编码器反相实际值)。
- 在 NC 中设置机床数据 MD32110 \$MA\_ENC\_FEEDBACK\_POL = 0 或 1 (无反相!)。

DSC 运行激活时无法通过 MD32110=-1 进行实际值反相。

如果在 DSC 运行激活时设置了 MD32110=-1, 则会输出报警“26017 轴%1 机床数据 32110 非法值”。

## 转速设定值过滤器

在使用 DSC 时, 不再需要转速设定值过滤器用于舍入转速设定值等级。转速设定值过滤器通过差值转换仅对于位置控制器的支持有意义, 例如抑止共振。

## 机床数据

表格 10-13 DSC: 机床数据

序号	名称	名称	参考
<b>轴专用 (\$MA_ ... )</b>			
32640	STIFFNESS_CONTROL_ENABLE	动态稳定性调节	DD2
32200	POSCRTL_GAIN	K <sub>v</sub> 系数	G2
32642	STIFFNESS_CONTROL_CONFIG	配置动态稳定性调节。 0->标准情况: 驱动中的 DSC 使用间接测量系统工作 1->驱动中的 DSC 使用直接测量系统工作	DD2

### 10.5.4 回转轴

#### 回转轴

将加工轴参数化为回转轴，通过

- MD30300 \$MA\_IS\_ROT\_AX (回转轴) = 1

机床数据是缩放的机床数据 更改将用带有长度的单位换算所有加工轴的机床数据。

有关与缩放的机床数据相关的推荐的操作方式，参见章节“更改缩放的机床数据”。

#### 模态显示

通过以下机床数据模态 360 度显示回转轴位置：

- MD30320 \$MA\_DISPLAY\_IS\_MODULO (在回转轴上模态 360 度显示)

#### 连续旋转的回转轴/取模轴

通过以下机床数据模态 360 度运行回转轴。

- MD30310 \$MA\_ROT\_IS\_MODULO (回转轴取模转换)

此时不进行限位开关监控。回转轴由此可“无限”旋转。

限位开关监控可通过 PLC 接口激活。

#### 机床数据

表格 10- 14 回转轴：机床数据

序号	名称	名称	参考
<b>一般 (\$MN_ ...)</b>			
10210	INT_INCR_PER_DEG	角度位置计算精度	G2
<b>轴专用 (\$MA_ ...)</b>			
30300	IS_ROT_AX	轴是回转轴	
30310	ROT_IS_MODULO	回转轴取模转换	
30320	DISPLAY_IS_MODULO	模态实际值显示	
36100	POS_LIMIT_MINUS	软件限位开关负	A3
36110	POS_LIMIT_PLUS	软件限位开关 正	A3

## 设定数据

表格 10- 15 回转轴: 设定数据

序号	名称	名称	参考
<b>一般(\$SN_ ...)</b>			
41130	JOG_ROT_AX_SET_VELO	回转轴下的 JOG 速度	H1
<b>轴专用(\$SA_ ...)</b>			
43430	WORKAREA_LIMIT_MINUS	工作区极限负	A3
43420	WORKAREA_LIMIT_PLUS	工作区极限正	A3

## 文献

功能手册扩展功能部分; 回转轴

### 10.5.5 定位轴

定位轴是与轨迹轴平行的通道轴，在与其没有插补关系时。

定位轴可以从零件程序或 PLC 中运行。

#### 同时机床数据

通过以下机床数据默认中性定义通道轴。因此在轴/主轴由 PLC (FC18)或同步动作运行时，不进行 REORG。

- MD30450 \$MA\_IS\_CONCURRENT\_POS\_AX (同时 定位轴) = 1

#### 定位轴进给

如果在零件程序中编程了定位轴但是未设置其的进给率，则在以下机床数据中输入的进给率自动生效于该轴。

- MD32060 \$MA\_POS\_AX\_VEL0 (定位轴速度的取消位置)

该进给一直有效，直至在零件程序中为该定位轴参数化一个轴专用的进给。

#### 机床数据

表格 10- 16 定位轴: 机床数据

序号	名称	名称	参考
通道专用(\$MC_ ... )			
22240	AUXFU_F_SYNC_TYPE	F 功能的输出时间	H2
轴专用(\$MA_ ... )			
30450	IS_CONCURRENT_POS_AX	同时定位轴	
32060	POS_AX_VEL0	定位轴的进给	

#### 接口信号

表格 10- 17 定位轴: 接口信号

DB 号码	位, 字节	名称	参考
轴/主轴专用		轴/主轴上的 PLC 信号	
31,...	0	轴专用的进给补偿	

DB 号码	位, 字节	名称	参考
31,...	2.2	删除轴专用的剩余行程	
		PLC 上的轴/主轴信号	
31,...	74.5	定位轴	
31,...	78-81	定位轴的 F 功能 (进给)	

## 文献

功能手册扩展功能部分; 定位轴

### 10.5.6 分度轴/切端轴

分度轴为回转轴或线性轴, 其可通过零件程序指令运行到分度位置。

在运行方式 JOG 中逼近分度位置。

通过“正常”定位可逼近每个位置。

---

#### 说明

通过零件程序或手动运行到分度位置上, 只有自所需进行的加工轴回参考点运行有效。

切端轴是带切端面齿的分度轴。这些轴是回转轴或线性轴, 在其运行范围内只可运行到定义位置即分度位置 (MD30505 \$MA\_HIRTH\_IS\_ACTIVE)。

分度位置存以表格形式存放。

## 分度轴

通过以下机床数据将适用的分度位置表分配至加工轴, 并同时将加工轴定义为分度轴:

- MD30500 \$MA\_INDEX\_AX\_ASSIGN\_POS\_TAB[n] (轴是分度轴)

## 分度位置表

分度位置保存于两个表的其中一个之中:

- MD10900 \$MN\_INDEX\_AX\_LENGTH\_POS\_TAB\_1 (分度轴表 1 的位置数)
- MD10910 \$MN\_INDEX\_AX\_POS\_TAB\_1[n] (分度位置表 1)

## 10.5 参数化轴数据

- MD10920 \$MN\_INDEX\_AX\_LENGTH\_POS\_TAB\_2 (分度轴表 2 的位置数)
- MD10930 \$MN\_INDEX\_AX\_POS\_TAB\_2[n] (分度位置表 2)

## 机床数据

表格 10- 18 分度轴: 机床数据

序号	名称	名称	参考
<b>一般 (\$MN_ ... )</b>			
10260	CONVERT_SCALING_SYSTEM	基础系统切换有效	G2
10270	POS_TAB_SCALING_SYSTEM	位置表格的测量系统	
10900	INDEX_AX_LENGTH_POS_TAB_1	表 1 中所使用分度位置的数量	
10910	INDEX_AX_POS_TAB_1[n]	分度位置表 1	
10920	INDEX_AX_LENGTH_POS_TAB_2	表 2 中所使用分度位置的数量	
10930	INDEX_AX_POS_TAB_2[n]	分度位置表 2	
<b>轴/主轴专用 (\$MA_ ... )</b>			
30300	IS_ROT_AX	回转轴	R2
30310	ROT_IS_MODULO	回转轴取模转换	R2
30320	DISPLAY_IS_MODULO	位置显示为模态 360 度	R2
30500	INDEX_AX_ASSIGN_POS_TAB	轴是分度轴	
30501	INDEX_AX_NUMERATOR	带等距位置的回转轴分子	
30505	HIRTH_IS_ACTIVE	轴是带切端面齿的分度轴	

## 接口信号

表格 10- 19 分度轴: 接口信号

DB 号码	位, 字节	名称	参考
<b>轴/主轴专用</b>		<b>PLC 上的轴/主轴信号</b>	
31,...	60.4, 60.5	已参考/同步 1, 已参考/同步 2	R1
31,...	76.6	分度轴就位	

## 文献

功能手册扩展功能部分；分度轴

## 10.5.7 位置调节器

## 调节回路

加工轴的控制由电流控制器、转速控制器和位置控制器的级联调节回路组成。

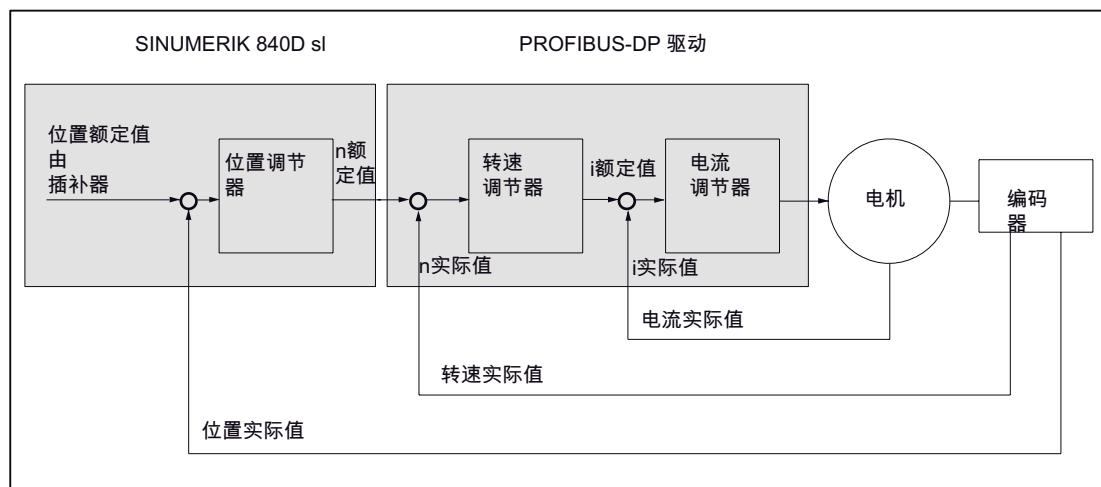


图 10-12 调节回路

## 运行方向

如果轴不按所需的方向运行，则通过下列机床数据进行匹配：

- MD32100 \$MA\_AX\_MOTION\_DIR (运行方向)  
值“-1”与运行方向相反。

## 调节方向

如果位置测量系统的调节方向扭转，则通过下列机床数据进行匹配：

- MD32110 \$MA\_ENC\_FEEDBACK\_POL (实际值符号)

## 说明

在扭转的位置测量系统上激活了 DSC 时，也必须在 SINAMICS-参数 p410 中进行调节方向的匹配。

## 回路增益

对于大的轮廓精度，需要一个大的位置控制器降的高回路增益 ( $K_v$  系数)。然而，过高的  $K_v$  系数会导致超出、不稳定性和不许可的高机床负载。

最大许可的  $K_v$  系数与驱动系统的运动和预控制系统或 DSC 的使用、以及机床的机械装置有关。

#### 说明

无预设置进行首次开机调试。

$K_v$  系数“0”会导致位置控制器的连接断开。

#### $K_v$ 系数定义

将  $K_v$  系数定义为速度（单位：米/分钟）和同时设置的跟随误差（单位：毫米）之间的比

$$K_v = \frac{\text{速度}}{\text{滞后量}} \quad \left[ \frac{[\text{m}/\text{min}]}{[\text{mm}]} \right]$$

即，在  $K_v$  系数为 1 时，在速度为 1 米/分钟情况下的滞后量误差为 1 毫米。

通过下列机床数据输入加工轴的  $K_v$  系数：

- MD32200 \$MA\_POSCTRL\_GAIN ( $K_v$  系数)

#### 说明

若要将根据标准选择的输入/输出单位  $K_v$  系数与内部单位 [1/s] 进行匹配，则预置下列机床数据：

- MD10230 \$MN\_SCALING\_FACTORS\_USER\_DEF[9] = 16.666667
- MD10220 \$MN\_SCALING\_USER\_DEF\_MASK = 'H200'; （位号 9 作为十六进制值）

输入  $K_v$  系数时必须考虑到，整个位置调节回路的增益系数还与控制路径（转速设定值补偿）的参数有关。

这些系数有：

- MD32260 \$MA\_RATED\_VELO
- MD32250 \$MA\_RATED\_OUTVAL
- 自动接口调整（SINAMICS 参数“参考转速” p2000）

驱动优化参见 进行优化的其他可能 (页 249)

### 注意

相互插补的加工轴必须在相同的速度情况下具用相同的动态。

这是通过设置相同的  $K_v$  系数或通过动态匹配, 通过下列机床数据达到:

- MD32900 \$MA\_DYN\_MATCH\_ENABLE
- MD32910 \$MA\_DYN\_MATCH\_TIME

实际的  $K_v$  系数可以借助跟随误差在服务显示中检查。

- 例如 HMI 高级: 操作区“诊断”>“显示服务”>“服务轴”

### 检查回路增益

如果已为机床类型识别到  $K_v$  系数, 则可设置或检查该系数。为了确保驱动在加速和制动过程中不过达到电流极限值, 可以通过下列机床数据降低轴加速来进行检查:

- MD32300 \$MA\_MAX\_AX\_ACCEL (轴加速度)

对于回转轴和主轴, 在高转速情况下也检查  $K_v$  系数 (例如用于定位主轴, 攻丝)。

使用 HMI 高级的伺服轨迹软件在不同的速度下检查运行特性。为此标记转速设定值。

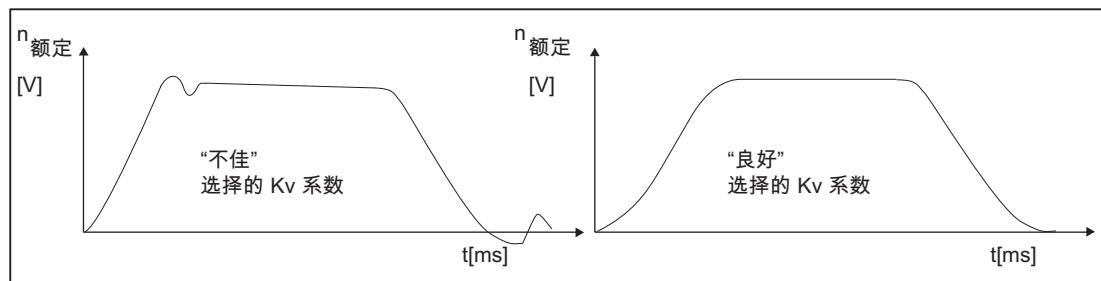


图 10-13 转速设定值走势

在静态状态下运行时不允许识别超出情况, 这适用于所有速度范围。

### 位置调节回路中的超出

位置调节回路中的超出原因可能是:

- 加速度过大 (达到电流极限值)
- 转速控制器的励磁时间值过大 (需要重新优化)
- 机械损失
- 倾斜的机械组件

基于安全原因，可能要将每个轴的  $K_V$  系数设为比最大值稍微小一些。

- MD32900 \$MA\_DYN\_MATCH\_ENABLE[n]
- MD32910 \$MA\_DYN\_MATCH\_TIME[n]

对于相互插补的轴应设置相同的  $K_V$  系数。一般情况下  $K_V$  系数在最弱插补的轴上。

接着设置轮廓监控 (MD36400 \$MA\_CONTROL\_TOL)。

## 加速度

在下列机床数据中通过输入的加速度对加工轴进行加速和减速。

- MD32300 \$MA\_MAX\_AX\_ACCEL (轴加速度)

应通过加速尽可能快和准确地，而且使机床最佳地加速到额定速度并运行到位。

### 检查加速度

设置良好的加工轴加速度特征是在最大负载情况下以快速移动且不带摆动的加速和定位 (最大的第三方电机惯性矩) )

若要进行检查，则为此在输入带快速移动的加速度后运行并标记电流实际值和电流设定值。

由此清晰显示驱动系统是否已达到电流极限值。此时允许短时达到电流极限值。

在达到快速移动速度或到位之前，电流必须再次置于电流极限值之下。

加工时修改负荷不得达到电流极限值，因为可能会因此导致轮廓故障。因此应选择一个比最大可到达的值稍小一些的加速度值。

加工轴在相互插补时可能包含不同的加速度值。

## 急动

对于急动要注意以下内容：

- 在零件程序指令(SOFT)时，必须在以下机床数据中设置最大急动：
  - MD32431 \$MA\_MAX\_AX\_JERK (最大急动)
- 在 JOG 和定位轴时须增加下列机床数据：
  - MD32420 \$MA\_JOG\_AND\_POS\_JERK\_ENABLE
  - MD32430 \$MA\_JOG\_AND\_POS\_MAX\_JERK

## 机床数据

表格 10-20 位置调节: 机床数据

序号	名称	名称/附注	参考
轴专用 (\$MA_...)			
32100	AX_MOTION_DIR[n]	运行方向	
32110	ENC_FEEDBACK_POL[n]	实际值符号	
32200	POSCTRL_GAIN[n]	KV 系数	
32300	MAX_AX_ACCEL[n]	轴加速度	
32420	JOG_AND_POS_JERK_ENABLE	急动限制使能	
32430	JOG_AND_POS_MAX_JERK	轴向急动	
32431	MAX_AX_JERK	路径进给时最大轴向急动	
32900	DYN_MATCH_ENABLE[n]	动态匹配	
32910	DYN_MATCH_TIME[n]	动态匹配的时间常量	
36400	CONTROL_TOL	轮廓监控	

## 文献

功能手册 基础功能部分; 速度, 设定值/实际值系统, 控制: 闭环控制

功能手册 扩展功能; 补偿, 章节“动态预控制 (滞后误差补偿) ”

## 10.5.8 转速额定值补偿

在转速设定值补偿时, 通知 NC, 哪些转速设定值与驱动系统中的哪些电机转速匹配, 以进行轴向调整和监控的参数化。转速设定值补偿可自动或手动进行。

### 自动补偿

如果驱动支持 PROFIBUS-DP 上的非循环通讯 (SINAMICS 时默认), 则可以执行自动转速设定值补偿。

支持 PROFIBUS-DP 上的非循环通讯,

当在下列机床数据中输入值“0”:

- MD32250 \$MA\_RATED\_OUTVAL (额定输出电压) [%]

在启动 NCK 时可自动进行 NCK 和驱动系统之间的转速设定值补偿。



#### 警告

当控制系统使用驱动运行时不允许修改 SINAMICS 参数“参考转速” p2000。

### 说明

如果轴的自动转速设定值补偿失败, 则在发出该轴的运行要求时进行:

- 信息: “等待, 缺失轴许可”

该轴或者用该轴插补的轴不运行。

### 手动补偿

在下列机床数据中确定转速设定值补偿 (接口标准化) :

- MD32250 \$MA\_RATED\_OUTVAL (额定输出电压) [%]
- MD32260 \$MA\_RATED\_VELO (电机额定转速)

如果在以下机床数据中输入一个不等于 0 的值, NCK 由此值出发, 直至手动进行转速额定补偿。

- MD32250 \$MA\_RATED\_OUTVAL (额定输出电压) [%]

### 说明

转速设定值的最大上限值通过机床数据

- MD36210 \$MA\_CTRLOUT\_LIMIT (最大转速设定值) [%]
- 规定。

## 计算电机转速

如果所需用于转速设定值补偿的电机转速未直接识别到，则如下计算与其相关的所需轴速度（线性轴）或负载转速（回转轴/主轴）：

### 线性轴电机转速

$$n_{\text{电机}} = \frac{v_{\text{轴}} * \frac{\text{MD31060 } \$\text{MA\_DRIVE\_RATIO\_NUMERA}}{\text{MD31050 } \$\text{MA\_DRIVE\_RATIO\_DENOM}}}{\text{MD31030 } \$\text{MA\_LEADSCREW\_PITCH}}$$

### 回转轴/主轴电机转速

$$n_{\text{电机}} = n_{\text{负载}} * \frac{\text{MD31060 } \$\text{MA\_DRIVE\_RATIO\_NUMERA}}{\text{MD31050 } \$\text{MA\_DRIVE\_RATIO\_DENOM}}$$

- $v_{\text{轴}}$  [mm/min]
- MD31060 \$MA\_DRIVE\_RATIO\_NUMERA (负载转换比分子)
- MD31050 \$MA\_DRIVE\_RATIO\_DENOM (负载转换比分母)
- MD31030 \$MA\_LEADSCREW\_PITCH (滚珠丝杠的螺距) [毫米/转]
- $n_{\text{电机}}$  [转/分钟]
- $n_{\text{负载}}$  [转/分钟]

## 检查补偿情况

一个未正确执行的转速设定值补偿将对轴实际的回路增益产生负面影响。

为了检查转速设定值补偿，在定义运行速度时对实际跟随误差与设定跟随误差加以比较，该距离在正确的转速设定值补偿时必须已设置。

$$\text{设定跟随误差} = \frac{\text{运行速度}}{\text{MD32200 } \$\text{MA\_POSCTRL\_GAIN}}$$

- 设定跟随误差 [毫米]
- 运行速度 [米/分钟]
- MD32200 \$MA\_POSCTRL\_GAIN (K<sub>v</sub>系数) [(米/分钟) / 毫米]

实际跟随误差在轴专用的服务数据中显示：

**HMI:**

操作区“诊断”>“显示服务”>“服务轴/服务”

## 机床数据

表格 10- 21 转速设定值补偿：机床数据

序号	名称	名称/附注	参考
<b>轴专用 (\$MA_...)</b>			
32250	RATED_OUTVAL	额定输出电压 [%]	G2
32260	RATED_VELO	电机额定转速	G2

## 文献

功能手册 基础功能部分；  
速度、设定/实际值系统、控制，章节“速度、运行范围、精度”

## 10.5.9 漂移补偿

### 数字驱动

数字驱动不受漂移控制或自动对其进行补偿。

## 机床数据

表格 10- 22 漂移补偿：机床数据

序号	名称	名称/附注	参考
<b>轴专用 (\$MA_...)</b>			
36720	DRIFT_VALUE	漂移基本值, 始终 = 0 提示： 在数字驱动时建议 = 0。	G2

### 10.5.10 轴速度匹配

#### 最大轴速度

在以下机床数据中输入的值为加工轴能够加速到的速度最大值（快速移动限制）。它与机床和驱动运动以及实际值记录中的极限频率相关。

- MD32000 \$MA\_MAX\_AX\_VELO[n]（最大轴速度）

用最大轴速度在零件程序中运行编程的快速移动（G00）。

根据 MD30300 \$MA\_IS\_ROT\_AX[n] 将最大线性轴或回转轴速度输入至机床数据中。

#### 常规快速移动

在以下机床数据中输入的值，是加工轴在 JOG 运行方式下按下快速叠加按键，且轴向进给补偿为 100% 的情况下的运行速度。

- MD32010 \$MA\_JOG\_VELO\_RAPID[n]（常规快速移动）或者
- MD32040 \$MA\_JOG\_REV\_VELO\_RAPID[n]（JOG 运行方式下带快速叠加的旋转进给率）

输入的值不得超过最大轴速度。

不要将该机床数据用于编程的快速移动 G00。

#### 常规轴速度

在以下机床数据中输入的值，是加工轴用在 JOG 运行方式下进给补偿为 100% 时的运行速度。

- MD32020 \$MA\_JOG\_VELO[n]（常规轴速度）或者
- MD32050 \$MA\_JOG\_REV\_VELO[n]（JOG 运行方式下的旋转进给率）

MD32020 JOG\_VELO[n] bzw. MD32050 JOG\_REV\_VELO[n] 中的速度仅在下列情况下使用

- 当线性轴： SD41110 \$SN\_JOG\_SET\_VELO = 0 时
  - 当回转轴： SD41130 \$SN\_JOG\_ROT\_AX\_SET\_VELO = 0 时
- 或者
- 当旋转进给率： SD41120 \$SN\_JOG\_REV\_SET\_VELO = 0 时

如果上述设定数据不等于 0，则得出的 JOG 速度如下：

1. SD41100 \$SN\_JOG\_REV\_IS\_ACTIVE (JOG 运行方式下的旋转进给率) = 0

=> 线性进给率 (G94)

- 线性轴:

JOG 速度 = SD41110 \$SN\_JOG\_SET\_VEL0 (G94 时的 JOG 速度)

- 回转轴:

JOG 速度 = SD41130 \$SN\_JOG\_ROT\_AX\_SET\_VEL0 (回转轴时的 JOG 速度)

2. SD41100 \$SN\_JOG\_REV\_IS\_ACTIVE (JOG 运行方式下的旋转进给率) = 1

- JOG 速度 = SD41120 \$SN\_JOG\_REV\_SET\_VEL0 (G95 时的 JOG 速度)

输入的值不得超过最大轴速度。

### 注意

根据 MD30300 \$MA\_IS\_ROT\_AX[n], 速度输入单位为毫米/分钟、英寸/分钟或转/分钟。

在更改速度时, 必须匹配 MD36200 \$MA\_AX\_VEL0\_LIMIT[n] (速度监控阈值)。

## 机床数据

表格 10- 23 速度: 机床数据

序号	名称	名称/附注	参考
<b>轴专用 (\$MA_...)</b>			
30300	IS_ROT_AX[n]	回转轴	
32000	MAX_AX_VEL0[n]	最大轴速度	G2
32010	JOG_VEL0_RAPID[n]	常规快速移动	
32020	JOG_VEL0[n]	常规轴速度	
32040	JOG_REV_VEL0_RAPID[n]	JOG 运行方式下带快速叠加的旋转进给率	
32050	JOG_REV_VEL0[n]	JOG 运行方式下的旋转进给率	
32060	POS_AX_VEL0[n]	定位轴速度的删除位置	P2
32250	RATED_OUTVAL	额定输出电压	
32260	RATED_VEL0[n]	电机额定转速	

## 设定数据

表格 10-24 速度：设定数据

序号	名称	名称/附注	参考
<b>通用(\$SN_...)</b>			
41100	JOG_REV_IS_ACTIVE	JOG 激活时的旋转进给率	
41110	JOG_SET_VEL0	线性轴 JOG 速度 (G94 时)	
41120	JOG_REV_SET_VEL0	JOG 速度 (G95 时)	
41130	JOG_ROT_AX_SET_VEL0	回转轴下的 JOG 速度	
41200	JOG_SPIND_SET_VEL0	主轴的 JOG 速度	

## 文献

功能手册基础功能部分；  
速度、额定/实际值系统、控制，章节“速度、运行范围、精度”  
功能手册扩展功能部分；手动进给和手轮进给

## 10.5.11 监控轴

### 静态监控

与加工轴相关的静态监控是：

#### 粗准停

一个窗口，用于识别其内部额定位置的粗准停。

- MD36000 \$MA\_STOP\_LIMIT\_COARSE (粗准停)
- NST: DB31,... DBX60.6 (采用粗准停到达位置)

#### 精准停

一个窗口，用于识别其内部额定位置的精准停。

- MD36010 \$MA\_STOP\_LIMIT\_FINE (精准停)
- NST: DB31,... DBX60.7 (采用粗准停到达位置)

#### 精准停延迟时间

延迟时间，在到达实际值的额定位置后必须到达“精准停”公差窗口。

- MD36020 \$MA\_POSITIONING\_TIME (精准停延迟时间)
- 报警：“25080 定位监控”和跟踪运行

#### 停止位置公差

不得退出静止的加工轴的位置公差。

- MD36030 \$MA\_STANDSTILL\_POS\_TOL (停止位置公差)
- 报警：“25040 停止监控”及跟踪运行

#### 停止监控延迟时间

延迟时间，在到达实际值的额定位置后必须到达“停止位置公差”公差窗口。

- MD36040 \$MA\_STANDSTILL\_DELAY\_TIME (停止监控延迟时间)
- 报警：“25040 停止监控”及跟踪运行

#### 夹紧公差

静止加工轴的公差窗口位于 PLC 接口上时，信号“正在进行夹紧过程”有效。

- MD36050 \$MA\_CLAMP\_POS\_TOL (夹紧公差)
- NST: DB31,... DBX2.3 (正在进行夹紧)
- 报警: “26000 夹紧监控”

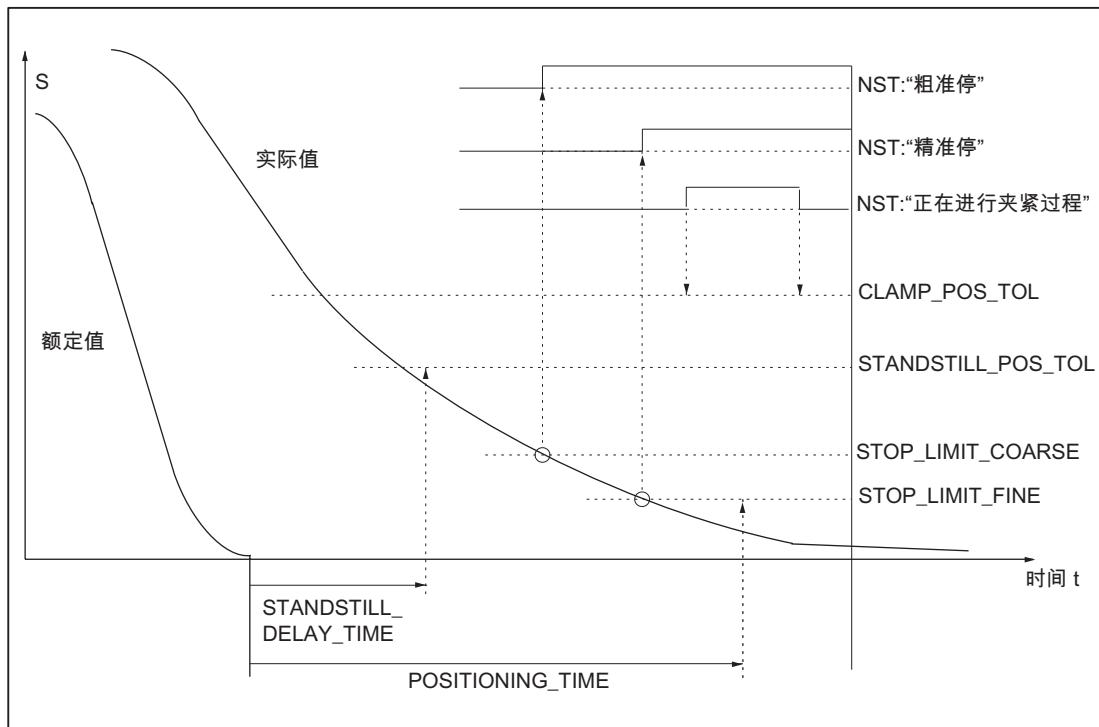


图 10-14 静态监控

### 工作区域限制

加工轴许可的运行范围可通过工作区域限制“动态”与各个加工情况相匹配。

- SD43400 \$SA\_WORKAREA\_PLUS\_ENABLE (正向的工作区域限制激活)
- SD43410 \$SA\_WORKAREA\_MINUS\_ENABLE (负向的工作区域限制激活)
- SD43420 \$SA\_WORKAREA\_LIMIT\_PLUS (工作区域限制 +)
- SD43430 \$SA\_WORKAREA\_LIMIT\_MINUS (工作区域限制 -)
- 报警: “10630 轴到达工作区域限制 +/-”
- 报警: “10631 轴在工作区域限制 +/- (JOG) 上”
- 报警: “10730 编程的 终点位于工作区域限制 +/- 之后”

### 软件限位开关

可以为每根加工轴提供两个软件限位开关。通过 PLC 选择激活的软件限位开关对。

- MD36100 \$MA\_POS\_LIMIT\_MINUS (第 1 个软件限位开关 -)
- MD36110 \$MA\_POS\_LIMIT\_PLUS (第 1 个软件限位开关 +)
- MD36120 \$MA\_POS\_LIMIT\_MINUS2 (第 2 个软件限位开关 -)
- MD36110 \$MA\_POS\_LIMIT\_PLUS2 (第 2 个软件限位开关 +)
- NST: DB31,... DBX12.2 (第 2 个软件限位开关 -)
- NST: DB31,... DBX12.3 (第 2 个软件限位开关 +)
- 报警: “10620 轴到达软件限位开关 +/-”
- 报警: “10621 轴在软件限位开关 +/- (JOG) 上”
- 报警: “10720 编程的 终点位于软件限位开关 +/- 之后”

**注意**

所有位置监控仅通过有效的加工轴参考点激活。

### 硬件限位开关

如果 PLC 发出信号表示已到达硬件限位开关，则通过编程的制动性能停止加工轴。

- NST: DB31,... DBX12.1 (硬件限位开关 +)
- NST: DB31,... DBX12.0 (硬件限位开关 -)
- MD36600 \$MA\_BRAKE\_MODE\_CHOICE (硬件限位开关的制动特性)
  - 0 = 遵循制动特性曲线
  - 1 = 用设定值“0”快速制动
- 报警: “21614 硬件限位开关 [+/-]”

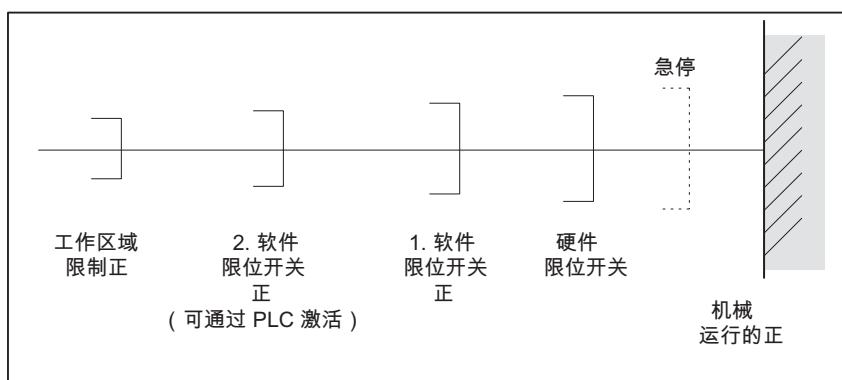


图 10-15 限位极限一览

## 动态监控

与加工轴相关的动态监控是：

### 转速设定值监控

转速设定值监控避免超过最大许可的电机转速。

对其进行调整，直至能够达到最大速度（快速移动）并另外保留给定的调节预留。

- MD36210 \$MA\_CTRLOUT\_LIMIT[n] (最大转速设定值，单位：%)

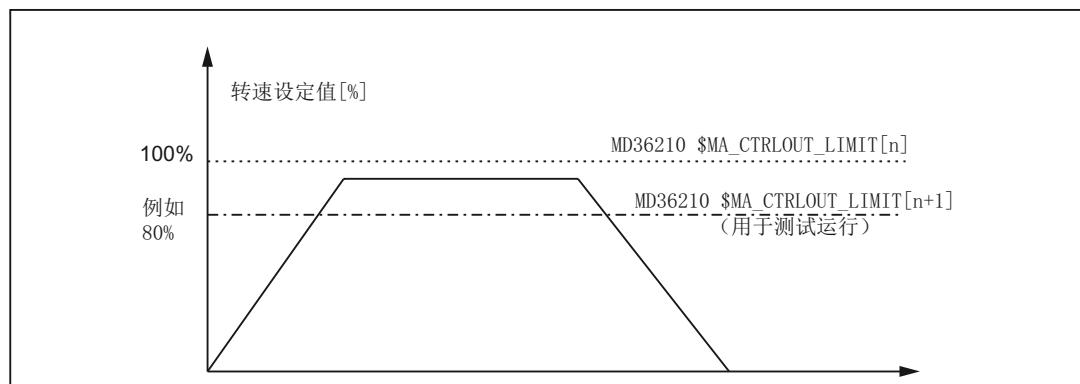


图 10-16 转速设定值限制

用下列机床数据定义，在响应转速设定值监控之前，对转速设定值的限制允许有多久。

- MD36220 \$MA\_CTRLOUT\_LIMIT\_TIME[n] (转速设定值监控延迟时间)

### 故障反应

- 报警：“25060 转速设定值限制”

和加工轴通过转速设定值斜面停止，其特性曲线通过

- MD36610 \$MA\_AX\_EMERGENCY\_STOP\_TIME (故障状态下制动斜面的持续时间)

设定。

### 故障原因/故障排除

- 存在测量回路或驱动故障。
- 设定的设定值过高(加速度、速度、降低系数)
- 工作区域中有障碍物（例如接触到工作台）=> 清除障碍物。

转速设定值包括位置控制器的转速设定值和前馈控制值（如果前馈控制有效）。

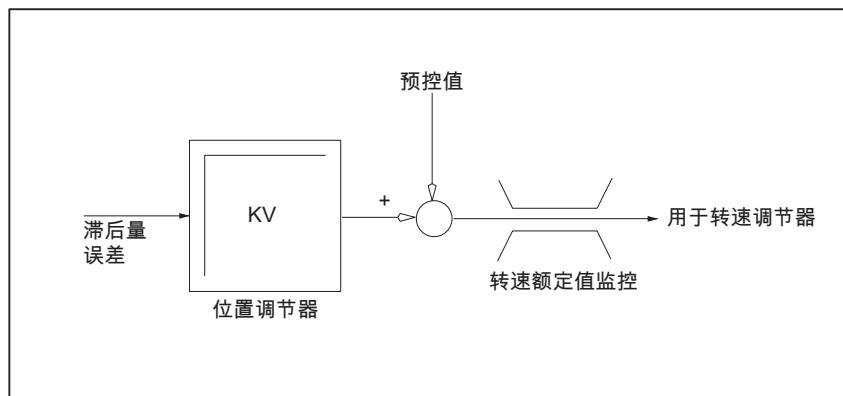


图 10-17 转速设定值监控

### 注意

通过限制转速设定值使调节回路为非线性。

在加工轴较长停留时间情况下在转速设定值极限范围内一般会导致轨迹偏差。

### 实际速度监控

根据编码器值的监控确定加工轴的实际速度

- MD36020 \$MA\_AX\_VELO\_LIMIT (速度监控阈值)

### 故障反应

- 报警: “25030 实际速度报警极限”

和加工轴通过转速设定值斜面停止, 其特性曲线通过

- MD36610 \$MA\_AX\_EMERGENCY\_STOP\_TIME (故障状态下制动斜面的持续时间)

设定。

### 误差消除

- 检查实际值
- 检查位置调节方向
- 速度监控的极限值可能太低

### 轮廓监控

监控测量值和由位置设定值预估出的跟随误差之间的偏差。

- MD36400 CONTOUR\_TOL (轮廓监控公差带)

### 故障反应

- 报警：“25050 轮廓监控”

和加工轴通过转速设定值斜面停止，其特性曲线通过

- MD36610 \$MA\_AX\_EMERGENCY\_STOP\_TIME (故障状态下制动斜面的持续时间)

设定。

### 误差消除

由于位置调节回路中的信号扭曲产生轮廓误差

用于故障排除：

- 增大公差带
- 检查  $K_v$  系数：

实际的  $K_v$  系数必须与所需的通过 \$MA\_POSCTRL\_GAIN[n] ( $K_v$  系数) 设置的  $K_v$  系数一致。

### HMI 高级

操作区“诊断”>“显示服务”>“服务轴”

- 检查转速控制器的优化
- 检查轴的运行的灵活性
- 检查运行运动的机床数据  
(进给补偿、加速度、最大速度, ...)
- 通过前馈控制运行时：

MD32810 \$MA\_EQUIV\_SPEEDCTRL\_TIME (用于前馈控制的转速调节回路等效时间常量) 或者在机床数据设置的非常不精确时，必须增大 \$MA\_CONTOUR\_TOL。

### 编码器极限频率监控

加工轴编码器极限频率监控。

- MD36300 \$MA\_ENC\_FREQ\_LIMIT (编码器极限频率)

### 故障反应

- 报警：“21610 超过编码器频率”
- NST: DB31, ... DBX60.2 “超过编码器极限频率 1”
- NST: DB31, ... DBX60.3 “超过编码器极限频率 2”

和加工轴通过转速设定值斜面停止，其特性曲线通过

- MD36610 \$MA\_AX\_EMERGENCY\_STOP\_TIME (故障状态下制动斜面的持续时间)
- 设定。

#### 误差消除

轴停止后，位置调节会在报警应答（机床控制面板上 RESET）后被再次接收。

#### 注意

相关轴必须重新回参考点。

### 编码器零标记监控

加工轴编码器的零标记监控检查两个零标记通道之间是否有脉冲丢失。通过

- MD36310 \$MA\_ENC\_ZERO\_MONITORING (零标记监控)
- 输入已识别的零标记错误数目，在零标记错误情况下应响应监控。

#### 特点：

另外，用值 100 关闭编码器硬件监控。

#### 故障反应

- 报警：“25020 零标记监控”

和加工轴通过转速设定值斜面停止，其特性曲线通过

- MD36610 \$MA\_AX\_EMERGENCY\_STOP\_TIME (故障状态下制动斜面的持续时间)
- 设定。

#### 误差原因

- MD36300 \$MA\_ENC\_FREQ\_LIMIT [n] (编码器频率) 设置的过高。
- 编码器电缆损坏
- 编码器或编码器电子元件损坏

#### 编码器切换时的位置公差

在加工轴两个可能的编码器或位置测量系统之间可切换到每个时间点。在切换时监控两个位置测量系统之间的许可位置偏差。

- MD36500 \$MA\_ENC\_CHANGE\_TOL (位置实际值切换时的最大公差)

#### 故障反应

- 报警: “25100 测量系统切换无法进行”

不能按要求切换到另一个编码器上。

#### 误差原因

- 给定的许可公差太小
- 应进行切换的位置测量系统未回参考点

### 循环 监控, 编码器位置公差

加工轴两个编码器或者位置测量系统之间的位置偏差通过下列步骤监控

- MD36510 \$MA\_ENC\_DIFF\_TOL (测量系统同步运行公差)

#### 故障反应

- 报警: “25105 测量系统分开运行”

和加工轴通过转速设定值斜面停止, 其特性曲线通过下列机床数据进行设置:

- MD36610 \$MA\_AX\_EMERGENCY\_STOP\_TIME (故障状态下制动斜面的持续时间)

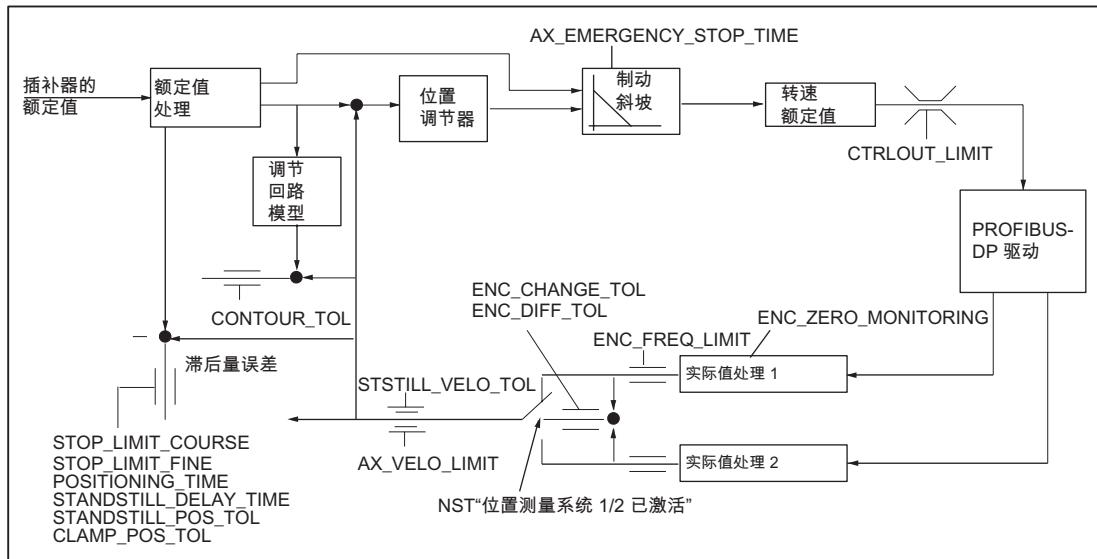


图 10-18 SINUMERIK 840D sl 时的监控

### 注意

MD36620 \$MA\_SERVO\_DISABLE\_DELAY\_TIME (控制器使能关闭延迟)

总是选择的大于

MD36610 \$MA\_AX\_EMERGENCY\_STOP\_TIME (故障状态下制动斜面的持续时间)

如果情况不是这样，则制动斜面无法保持。

## 文献

功能手册 基础功能部分；轴监控：保护区

### 10.5.12 轴回参考点

#### 回参考点

在加工轴回参考点时，加工轴的位置实际值系统用机床几何尺寸同步。根据设定的编码器类型，用或不用运行运动进行加工轴回参考点。

## 回参考点

在所有加工轴上，如果不具备提供绝对位置实际值的编码器，则要通过运行加工轴至参考点进行回参考点，即所谓的回参考点运行。

回参考点可手动在 JOG 工作方式、REF 子工作方式下或通过零件程序进行。

在 JOG 运行方式和子运行方式 REF 中通过运行方向键 PLUS (加) 或 MINUS (减) 启动与参数化回参考点方向一致的回参考点运行。

### 10.5.12.1 增量测量系统

#### 增量测量系统

增量测量系统下的回参考点通过一个分为 3 相的回参考点运行进行：

1. 运行到参考凸轮
2. 同步运行到编码器零标记上
3. 运行至参考点

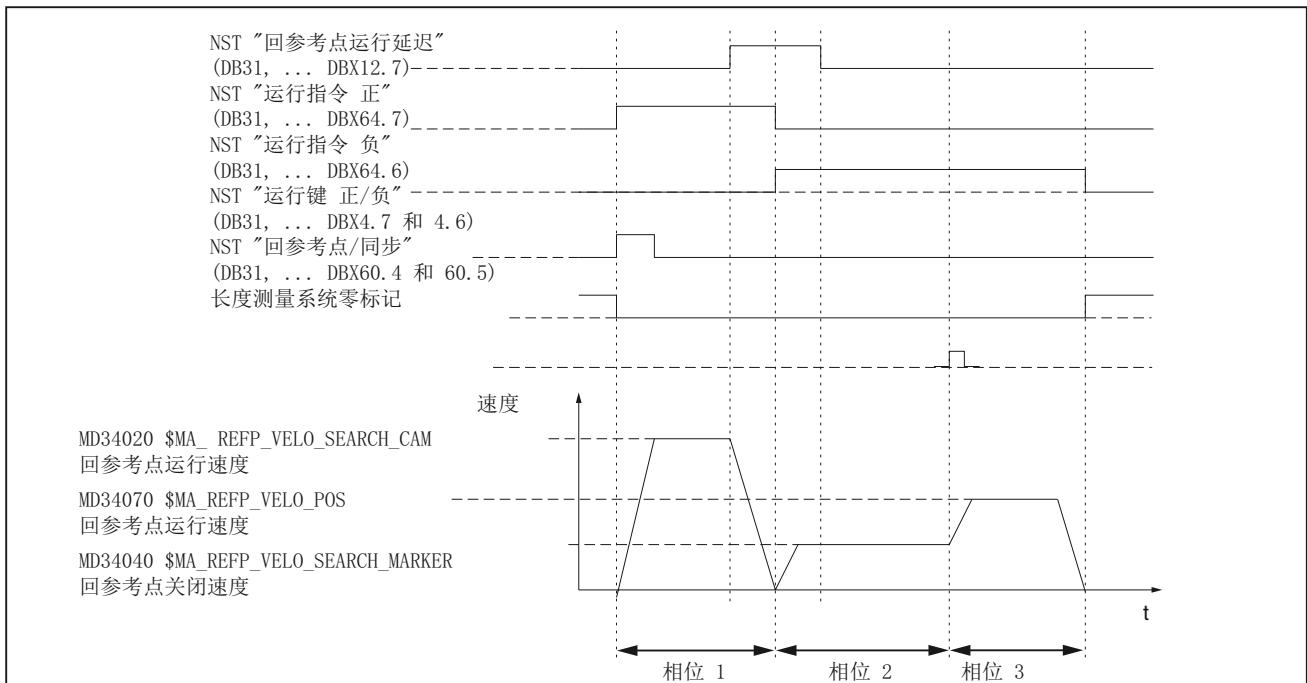


图 10-19 信号走向：增量测量系统时的回参考点（原理）

#### 与相位无关的数据

下列 机床数据 和 接口信号 在回参考点运行的各个阶段都非常重要：

- MD11300 \$MN\_JOG\_INC\_MODE\_LEVELTRIGGRD (INC/REF 点动运行)
- MD34000 \$MA\_REFP\_CAM\_IS\_ACTIVE (带参考凸轮的轴)
- MD34110 \$MA\_REFP\_CYCLE\_NR (通道专用回参考点运行时的轴顺序)
- MD30240 \$MA\_ENC\_TYPE (编码器类型)
- MD34200 \$MA\_ENC\_REFP\_MODE (回参考点模式)

- NST: DB21, ... DBX1.0 (“激活回参考点”)
- NST: DB21, ... DBX33.0 (“回参考点激活”)

### 相位 1: 运行到参考凸轮

下列机床数据和接口信号有关:

- MD34010 \$MA\_REFP\_CAM\_DIR\_IS\_MINUS (负方向逼近参考凸轮)
- MD34020 \$MA\_REFP\_VELO\_SEARCH\_CAM (逼近参考凸轮速度)
- MD34030 \$MA\_REFP\_MAX\_CAM\_DIST (至参考凸轮的最大行程距离)
- MD34092 \$MA\_REFP\_CAM\_SHIFT (带等距零标记的增量测量系统的电子凸轮偏移)
- NST: DB21, ... DBX36.2 (“所有应回参考点的坐标轴已回参考点”)
- NST: DB31, ... DBX4.7/DBX4.6 (“运行键正/负”)
- NST: DB31, ... DBX12.7 (“延退回参考点”)
- NST: DB31, ... DBX60.4, DBX60.5 (“已回参考点/已同步 1, 2”)

### 相位 1 的特性:

- 进给补偿 (进给补偿开关) 生效。
- 进给停止 (通道专用和轴专用) 生效。
- 加工轴可通过 NC 停止/NC 启动停止并再次启动。
- 加工轴从初始位置按参考凸轮方向以下列机床数据中确定的行程开始运行, 而不达到参考凸轮。
  - MD34030 \$MA\_REFP\_MAX\_CAM\_DIST (至参考凸轮的最大行程距离)
- 下列接口信号设置为“0”。轴停止并输出报警 20000 “未达到参考凸轮”。
  - NST: DB31, ... DBX12.7 (“延退回参考点”)=0



#### 警告

如果参考凸轮未精确调节, 则在退出参考凸轮后可能会评估到一个错误的零标记。控制系统因此会接受一个错误的机床零点。

软件限位开关、保护区和工作区域限制在错误的位置上生效。偏差等于编码器的每一转。

对人员和机床构成危险。

### 相位 2: 同步运行到编码器零标记上

下列机床数据和接口信号有关:

- MD34040 \$MA\_REFP\_VELO\_SEARCH\_MARKER (关闭速度)
- MD34050 \$MA\_REFP\_SEARCH\_MARKER\_REVERSE (换向至参考凸轮)
- MD34060 \$MA\_REFP\_MAX\_MARKER\_DIST (从凸轮到参考标记的最大行程距离)

#### 相位 2 的特性:

- 进给补偿 (进给补偿开关) 未生效。

如果通过进给补偿开关选择的进给补偿为 0%，则停止运行运动。

- 进给停止 (通道专用和轴专用) 生效。

在进给停止时停止运行运动并显示报警:

- 报警 20005 “回参考点运行已被中断”
- NC 停止/NC 启动无效。
- 当接口信号: DB31, ... DBX12.7 (“回参考点运行延迟”) = 0 时, 加工轴离开参考凸轮, 运行以下机床数据中设置的距离。
  - MD34060 \$MA\_REFP\_MAX\_MARKER\_DIST (至参考标记的最大行程距离)

在未识别到零标记情况下, 加工轴保持停止并显示下列报警:

报警 20002“零标记缺失”

### 相位 3: 运行至参考点

下列机床数据和接口信号有关:

- MD34070 \$MA\_REFP\_VELO\_POS (回参考点运行速度)
- MD34080 \$MA\_REFP\_MOVE\_DIST (至零标记的参考点距离)
- MD34090 \$MA\_REFP\_MOVE\_DIST\_CORR (附加参考点偏移)
- MD34100 \$MA\_REFP\_SET\_POS (参考点值)
- NST: DB31, ... DBX2.4, 2.5, 2.6, 2.7 (“参考点值 1...4”)
- NST: DB31, ... DBX60.4, DBX60.5 (“已回参考点/已同步 1, 2”)

#### 相位 3 的特性:

- 进给补偿 (进给补偿开关) 生效。
- 进给停止 (通道专用和轴专用) 生效。
- NC 停止/NC 启动生效。

## 文献

功能手册 基础功能部分; 回参考点运行: 在增量测量系统中回参考点

### 10.5.12.2 距离编码的参考标记

#### 距离编码的参考标记

距离编码的参考标记下的回参考点通过一个分为 2 相的回参考点运行进行：

1. 通过越过 2 个参考标记进行同步
2. 运行至目标点

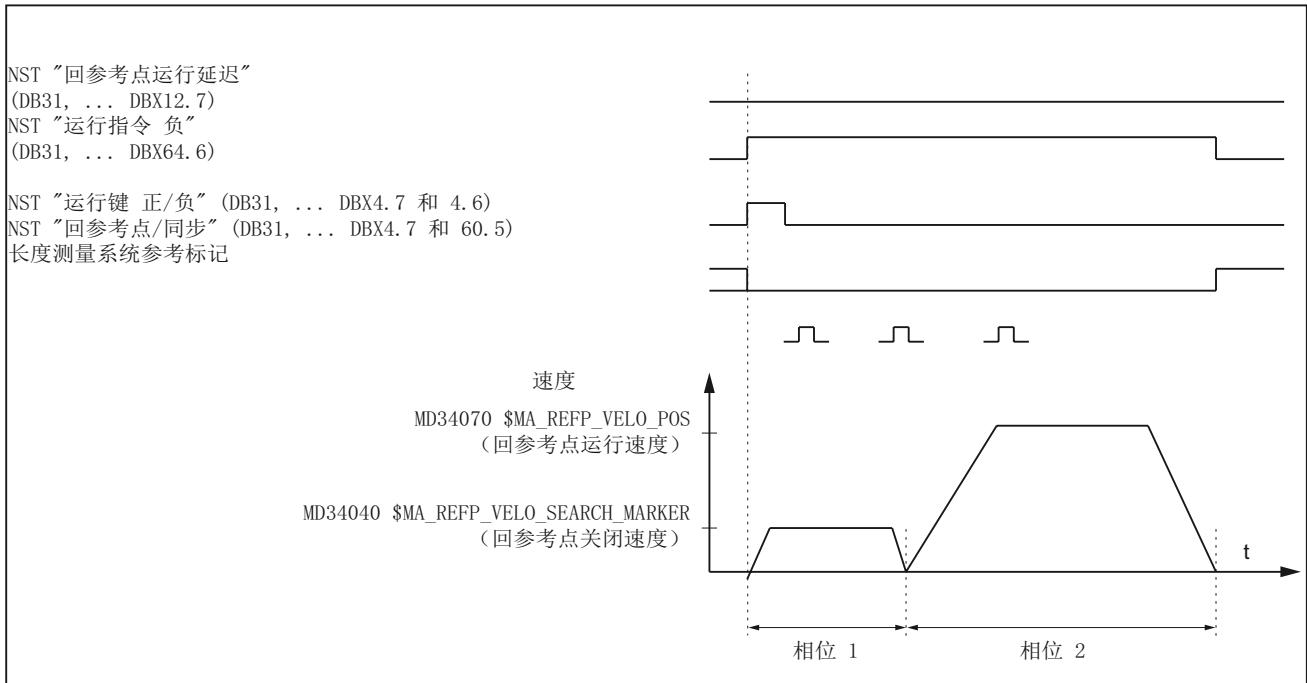


图 10-20 信号走向：距离编码的参考标记（原理）

#### 与相位无关的数据

下列机床数据和接口信号与回参考点的各相位无关：

- MD11300 \$MN\_JOG\_INC\_MODE\_LEVELTRIGGRD (INC/REF 点动运行)
- MD34000 \$MA\_REFP\_CAM\_IS\_ACTIVE (带参考凸轮的轴)
- MD34110 \$MA\_REFP\_CYCLE\_NR (通道专用回参考点运行时的轴顺序)
- MD30240 \$MA\_ENC\_TYPE (编码器类型)
- MD34200 ENC\_REFP\_MODE (回参考点模式)
- MD34310 \$MA\_ENC\_MARKER\_INC (两个参考标记间的距离差)
- MD34320 \$MA\_ENC\_INVERS (测量系统反向)

- NST: DB21, ... DBX1.0 (“激活回参考点”)
- NST: DB21, ... DBX33.0 (“回参考点激活”)

### 相位 1: 通过越过 2 个参考标记进行同步

下列机床数据和接口信号有关:

- MD34010 \$MA REFP\_CAM\_DIR\_IS\_MINUS (负方向逼近参考凸轮)
- MD34040 \$MA REFP\_VELO\_SEARCH\_MARKER (回参考点速度)
- MD34060 \$MA REFP\_MAX\_MARKER\_DIST (2 个参考标记之间的最大行程距离)
- MD34300 \$MA ENC\_REFP\_MARKER\_DIST (参考标记距离)
- NST: DB21 .. 30, DBX36.2 (“所有有必要回参考点的轴已回参考点”)
- NST: DB31, ... DBX4.7/DBX4.6 (“运行键正/负”)
- NST: DB31, ... DBX12.7 (“延退回参考点”)
- NST: DB31, ... DBX60.4, DBX60.5 (“已回参考点/已同步 1, 2”)

#### 相位 1 的特性:

- 加工轴从出发位置起

运行 MD34300 \$MA REFP\_MARKER\_DIST (至参考标记的最大行程距离) 中确定的距离, 在没有越过两个参考标记的情况下加工轴保持静止并

输出报警 20004“参考标记缺失”。

### 相位 2: 运行到目标点上

下列机床数据和接口信号有关:

- MD34070 \$MA REFP\_VELO\_POS (目标点运行速度)
- MD34090 \$MA REFP\_MOVE\_DIST\_CORR (绝对偏移)
- MD34100 \$MA REFP\_SET\_POS (目标点)
- MD34330 \$MA REFP\_STOP\_AT\_ABS\_MARKER (带/不带目标点)
- NST: DB31, ... DBX60.4, DBX60.5 (“已回参考点/已同步 1, 2”)

#### 相位 2 的特性:

- 进给补偿 (进给补偿开关) 生效。
- 进给停止 (通道专用和轴专用) 生效。
- 加工轴可通过 NC 停止/ NC 启动停止并再次启动。

## 确定绝对偏移

若要确定测量系统零点与机床零点之间的绝对偏移，建议遵守下列工作步骤：

### 1. 确定测量系统的实际位置

测量系统的实际位置可在越过两个连续的参考标记后（同步）在“实际位置”下的操作界面上读出。

此时的绝对偏移必须 = 0:

- MD34090 \$MA REFP\_MOVE\_DIST\_CORR = 0

### 1. 确定绝对的机床实际位置

例如，可以通过将加工轴运行到一个已识别的位置（固定档块）上来确定绝对的机床实际位置。或在任意一个位置上测量（激光干涉仪）。

### 2. 计算绝对偏移

长度测量系统与机床系统方向相同：

绝对偏移 = 机床实际位置 + 测量系统实际位置

长度测量系统与机床系统方向相反：

绝对偏移 = 机床实际位置 - 测量系统实际位置

- MD34090 \$MA REFP\_MOVE\_DIST\_CORR (参考点/绝对偏移)



在确定绝对偏移并输入至

- MD34090 \$MA REFP\_MOVE\_DIST\_CORR (绝对偏移)

后，位置测量系统必须重新回参考点。

## 文献

功能手册基础功能部分；回参考点运行： 在带有距离编码的参考标记的长度测量系统下回参考点

### 10.5.12.3 绝对值编码器

#### 绝对值编码器

通过调节编码器，用绝对值编码器进行加工轴测量系统的首次回参考点。

##### 随动参考

在没有轴运动的情况下启动 NC 时自动进行加工轴的随动参考。必须满足下列前提条件：

- 启动 NC 后有效的加工轴测量系统通过绝对值编码器工作
- 绝对值编码器已调节：

MD34210 \$MA\_ENC\_REFP\_STATE[n] = 2 (绝对值编码器已调节)

##### 调节

若要调节绝对值编码器，则用机床零点一次性补偿编码器的实际值，接着进行有效设置。

SINUMERIK 840D sl 支持下列调节方式：

- 操作人员调节
- 借助测量头自动调节
- 借助 BERO 调节

有关借助测量头和 BERO 调节，参见：

#### 文献

功能手册 基础功能部分；回参考点运行：使用测量头自动调节，使用 BERO 调节

##### 操作人员调节

对于操作人员调节，待调节绝对值编码器的加工轴运行至一个已识别的机床位置（参考位置）上。参考位置的位置值作为参考点值接受到 NC 中。

推荐的工作步骤

1. 参数化回参考点方式

- MD34200 \$MA\_ENC\_REFP\_MODE[n] = 0

2. 返回到参考位置

加工轴在 JOG 工作方式运行到参考位置上。趋近方向与机床数据相一致：

- MD34010 \$MA\_REFP\_CAM\_DIR\_IS\_MINUS (负向返回参考点) (0 = 正向, 1 = 负趋近方向)

**注意**

为此加工轴的实际位置不是由于驱动系中存在的松动出现差错，必须以较小的速度返回到参考位置并总是以相同的方向进行。

3. 参考位置接受至 NC 中

将参考位置输入至机床数据中：

- MD34100 \$MA\_REFP\_SET\_POS[n] (参考点值)

4. 许可编码器调节

在机床数据中许可编码器调节：

- MD34210 \$MA\_ENC\_REFP\_STATE[n] = 1

5. 更改的机床数据通过 NCK 复位激活。

6. 结束编码器调节

启动 NC 后必须在下列工作方式下结束编码器调节： JOG > REF，为加工轴如第 2 点所述再次按下相同的运行方向键：

- 选择工作方式 JOG > REF
- 选择加工轴
- 按下运行方向键

**说明**

通过按下运行方向键加工轴不会进行运行运动！

NC 计算现有的参考点偏移并将其输入至机床数据中：

- MD34090 \$MA\_REFP\_MOVE\_DIST\_CORR[n] (参考点偏移)

调节已成功结束作为标记, 机床数据中的值由 1=许可编码器调节切换到 2=编码器已调节:

- MD34210 \$MA\_ENC\_REFP\_STATE[n] = 2

在操作界面上将机床数据中的值显示为加工轴的实际位置, 用于当前的机床位置:

- MD34100 \$MA\_REFP\_SET\_POS[n] (参考点值)

### 调节多个绝对值编码器

若要在时间最优的情况下调节多个加工轴的绝对值编码器, 建议遵循下列步骤:

1. 根据各个机床结构, 所有或多个加工轴运行至其参考位置上。见上: 第 1 点至第 4 点。
2. 触发 NCK 复位。见上: 第 5 点。
3. 结束所有加工轴的编码器调节工作。见上第 6 点。

### 重新调节

在进行下列步骤后重新调节绝对值编码器:

- 负载和绝对值编码器之间的齿轮转换
- 拆卸/安装绝对值编码器 (更换编码器)
- 拆卸/安装带绝对值编码器的电机 (更换电机)
- NC 的 SRAM 数据丢失, 电池电压故障。在这种情况下需要录入批量调试文件。
- PRESET (预设定)

#### 注意

绝对值编码器状态仅会在变速箱切换时由 NCK 自动复位为 1 =“编码器未调节”:

- MD34210 \$MA\_ENC\_REFP\_STATE[n] = 1

在其它各类情况时, NCK 用户必须自行通过手动将状态复位到“编码器未调节”, 来显示绝对值编码器不调节和执行重新调节。

当机床数据 MD34210 \$MA\_ENC\_REFP\_STATE[n] 在下列条件下被设置为零时, 同样需要重新调节绝对值编码器:

- 出现报警 25020 “有效编码器的零标记监控”。
- 在一致性保护时控制系统被关闭。
- 编码器编号被修改。

## 文献

功能手册 基础功能部分；回参考点运行： 使用绝对值编码器回参考点

### 10.5.12.4 接口信号和机床数据

#### 接口信号

表格 10- 25 回参考点：接口信号

DB 号码	位, 字节	名称	参考	
BAG 专用		BAG 上的 PLC 信号		
11, ...	0.7	BAG 复位	K1	
11, ...	1.2	机床功能 REF	K1	
BAG 专用		PLC 上的 BAG 信号		
11, ...	5.2	有效机床功能 REF	K1	
通道专用		通道上的 PLC 信号		
21, ...	1.0	回参考点激活		
通道专用		PLC 上的通道信号		
21, ...	28.7	(MMC --> PLC) REF	K1	
21, ...	33.0	回参考点有效		
21, ...	35.7	复位	K1	
21, ...	36.2	所有有必要回参考点的轴已回参考点		
轴专用		轴/主轴上的 PLC 信号		
31, ...	1.5/1.6	位置测量系统 1/位置测量系统 2	A2	
31, ...	2.4-2.7	参考点值 1 至 4		
31, ...	4.6/4.7	运行键 -/+	H1	
31, ...	12.7	回参考点延迟		
轴专用		PLC 上的轴/主轴信号		
31, ...	60.4/60.5	回参考点, 同步 1/回参考点, 同步 2		
31, ...	64.6/64.7	运行指令 -/+	H1	

## 机床数据

表格 10-26 回参考点: 机床数据

序号	名称	名称	参考
一般 (\$MN_ ...)			
11300	JOG_INC_MODE_LEVELTRIGGRD	INC/REF 在点动运行/持续运行中	H1
通道专用(\$MC_ ... )			
20700	REFP_NC_START_LOCK	不带参考点的 NC 开始禁用	
轴专用 (\$MA_ ... )			
30200	NUM_ENCS	编码器数量	G2
30240	ENC_TYP	实际值编码器类型	
30242	ENC_IS_INDEPENDENT	编码器不相关	G2
31122	BERO_DELAY_TIME_PLUS	正向上的 BERO 延迟时间	S1
31123	BERO_DELAY_TIME_MINUS	负向上的 BERO 延迟时间	S1
34000	REFP_CAM_IS_ACTIVE	带减速档块的轴	
34010	REFP_CAM_DIR_IS_MINUS	负向回参考点	
34020	REFP_VELO_SEARCH_CAM	回参考点速度	
34030	REFP_MAX_CAM_DIST	到达减速档块的最大位移	
34040	REFP_VELO_SEARCH_MARKER[n]	回参考点停止速度[编码器号]	
34050	REFP_SEARCH_MARKER_REVERSE[n]	换向到减速档块[编码器号]	
34060	REFP_MAX_MARKER_DIST[n]	到达减速档块的最大位移; 到达 2 个距离编码比例标记的最大位移[编码器号]	
34070	REFP_VELO_POS	回参考点运行速度	
34080	REFP_MOVE_DIST[n]	参考点距离/带距离编码系统的目标位置[编码器号]	
34090	REFP_MOVE_DIST_CORR[n]	参考点偏移/绝对值偏移距离编码[编码器号]	
34092	REFP_CAM_SHIFT	具有等距离零标记增量测量系统的电子减速档块。	
34100	REFP_SET_POS[n]	参考点值[参考点号码]	
34102	REFP_SYNC_ENCS	实际值补偿至回参考点的测量系统上	

序号	名称	名称	参考
34110	REFP_CYCLE_NR	通道相关轴顺序 回参考点	
34120	REFP_BERO_LOW_ACTIVE	BERO 的极性切换	
34200	ENC_REFP_MODE[n]	回参考点方式[编码器号]	
34210	ENC_REFP_STATE[n]	绝对值编码器状态[编码器号]	
34220	ENC_ABS_TURNS_MODULO	旋转编码器的绝对值范围	R2
34300	ENC_REFP_MARKER_DIST[n]	距离编码比例标记的参考标记距离[编码器号]	
34310	ENC_MARKER_INC[n]	距离编码比例标记的两个参考标记的距离偏差[编码器号]	
34320	ENC_INVERS[Encoder]	长度测量系统与机床系统不同 [编码器号]	
34330	REFP_STOP_AT_ABS_MARKER[n]	距离编码的长度测量系统不带目标点[编码器号]	
35150	SPIND_DES_VELO_TOL	主轴转速公差	S1
36302	ENC_FREQ_LIMIT_LOW	编码器极限频率重新同步	
36310	ENC_ZERO_MONITORING	零标记监控	
30250	ACT_POS_ABS	绝对编码器位置至关闭时间点	

## 文献

功能手册基础功能部分；回参考点运行

## 10.6 参数化主轴数据

### 参考

### 参见

主轴数据 (页 493)

主轴运行方式 (页 494)

主轴初始设置 (页 494)

一般功能 (页 495)

一般功能 (页 495)

### 10.6.1 主轴额定值/实际值通道

主轴设定值和实际值通道的参数化与轴设定值和实际值通道的参数化相同。参见章节“设定值/实际值通道”(页 490)。

### 10.6.2 传动级

#### 使能

原则上，传动级切换通过以下机床数据使能：

- MD35010 \$MA\_GEAR\_STEP\_CHANGE\_ENABLE (可以进行齿轮级切换，主轴有多个传动级)

如果未设定机床数据，则 NC 由此出发，直至主轴不占用任何传动级。

#### 多个传动级

如果传动级多于一个，则须将传动级的数量输入 MD35090 \$MA\_NUM\_GEAR\_STEPS。

#### 参数组

在主轴运行中，NC 会选择与当前传动级匹配的参数组。

传动级  $x \Rightarrow$  参数组  $(x+1) \Rightarrow$  索引  $[x]$

在一个主轴的轴运行中由 NC 根据当前传动级总是选择第 1 个参数组（索引[0]）。

下列机床数据是一个主轴与传动级相关的机床数据：

- MD35110 \$MA\_GEAR\_STEP\_MAX\_VELO[n] (适用于传动级切换的  $n_{\text{最大}}$ )
- MD35120 \$MA\_GEAR\_STEP\_MIN\_VELO[n] (适用于传动级切换的  $n_{\text{最小}}$ )
- MD35130 \$MA\_GEAR\_STEP\_MAX\_VELO\_LIMIT[n] (适用于传动级的  $n_{\text{最大}}$ )
- MD35135 \$MA\_GEAR\_STEP\_PC\_MAX\_VELO\_LIMIT (适用于位置控制中的传动级的  $n_{\text{最大}}$ )
- MD35140 \$MA\_GEAR\_STEP\_MIN\_VELO\_LIMIT[n] (适用于传动级的  $n_{\text{最小}}$ )
- MD35200 \$MA\_GEAR\_STEP\_SPEEDCTRL\_ACCEL[n] (转速控制运行下的加速度)
- MD35210 \$MA\_GEAR\_STEP\_POSCTRL\_ACCEL[n] (位置控制运行下的加速度)

更多参数组的相关信息请参见章节“参数组 轴/主轴 (页 146)”。

## 文献

功能手册基础功能部分；主轴：传动级切换

### 10.6.3 主轴测量系统

#### 编码器匹配

对于主轴测量系统的参数化，可用与回转轴测量系统的参数化相同的调节。该倍数为 2048。

增量测量系统的相关信息请参见章节“增量测量系统参数设置”(页 148)。

绝对测量系统的相关信息请参见章节“绝对测量系统参数设置”(页 153)。

#### 注意

如果将电机编码器用于实际值记录，必须在存在多个传动级的情况下将编码器匹配输入至机床数据中以用于每个传动级。

#### 脉冲倍数

总是将各个驱动的最大倍数用作增量倍数。

### 编码器匹配示例

#### 示例 A: 主轴上的编码器

已给出下列条件:

- 增量编码器已安装到主轴上
- 编码器脉冲 = 500 [脉冲/转]
- 脉冲增倍 = 128
- 内部计算精度 = 1000 [增量/度]
- 编码器转换比 = 1:1
- 负载转换比 = 1:1

根据上述值如下设定机床数据:

- MD10210 \$MN\_INT\_INC\_PER\_DEG (计算精度) = 1000 [增量/度]
- MD31020 \$MA\_ENC\_RESOL (编码器分辨率) = 500 [脉冲/转]
- MD31050 \$MA\_DRIVE\_AX\_RATION\_DENOM (负载转换比分母) = 1
- MD31060 \$MA\_DRIVE\_AX\_RATION\_NUMERA (负载转换比分子) = 1
- MD31070 \$MA\_DRIVE\_ENC\_RATION\_DENOM (编码器转换比分母) = 1
- MD31080 \$MA\_DRIVE\_ENC\_RATION\_NUMERA (编码器转换比分子) = 1

$$\text{内部分辨率} = \frac{360 \text{ 度}}{\text{MD31020} * \text{脉冲倍数}} * \frac{\text{MD31080}}{\text{MD31070}} * \frac{\text{MD31050}}{\text{MD31060}} * \text{MD10210}$$

$$\text{内部分辨率} = \frac{360}{500 * 128} * \frac{1}{1} * \frac{1}{1} * 1000 = 5,625 \frac{\text{内部增量}}{\text{编码器脉冲}}$$

编码器增量等于 5.625 内部增量。

编码器增量等于 0.005625 度 (精确定位方式)。

#### 示例 B: 电机上的编码器

已给出下列条件:

- 增量编码器已安装到电机上
- 编码器脉冲 = 2048 [脉冲/转]
- 脉冲增倍 = 128
- 内部计算精度 = 1000 [增量/度]

- 编码器转换比 = 1:1
- 负载转换比 1= 2.5:1 [电机旋转/主轴旋转]
- 负载转换比 2= 1:1 [电机旋转/主轴旋转]

### 传动级 1

$$\text{内部分辨率} = \frac{360 \text{ 度}}{\text{MD31020} * \text{脉冲倍数}} * \frac{\text{MD31080}}{\text{MD31070}} * \frac{\text{MD31050}}{\text{MD31060}} * \text{MD10210}$$

$$\text{内部分辨率} = \frac{360}{2048 * 128} * \frac{1}{1} * \frac{1}{2,5} * 1000 = 0,54932 \frac{\text{内部增量}}{\text{编码器脉冲}}$$

编码器增量等于 0.54932 内部增量。

编码器增量等于 0.00054932 度 (精确定位方式)。

### 传动级 2

$$\text{内部分辨率} = \frac{360}{2048 * 128} * \frac{1}{1} * \frac{1}{1} * 1000 = 1,3733 \frac{\text{内部增量}}{\text{编码器脉冲}}$$

编码器增量等于 1.3733 内部增量。

编码器增量等于 0.0013733 度 (精确定位方式)。

## 10.6.4 主轴的速度和额定值匹配

## 速度, 传动级

在 SINUMERIK solution line 中实现 5 个传动级。传动级通过用于传动级的最小转速和最大转速以及用于自动传动级切换的最小转速和最大转速定义。

仅在新编程的转速设定值不能在当前传动级中运行时才输出新的额定传动级。为了简化, 可直接在 NC 中规定摆动时间用于传动级切换, 否则必须在 PLC 中实现摆动功能。通过 PLC 启动摆动功能。

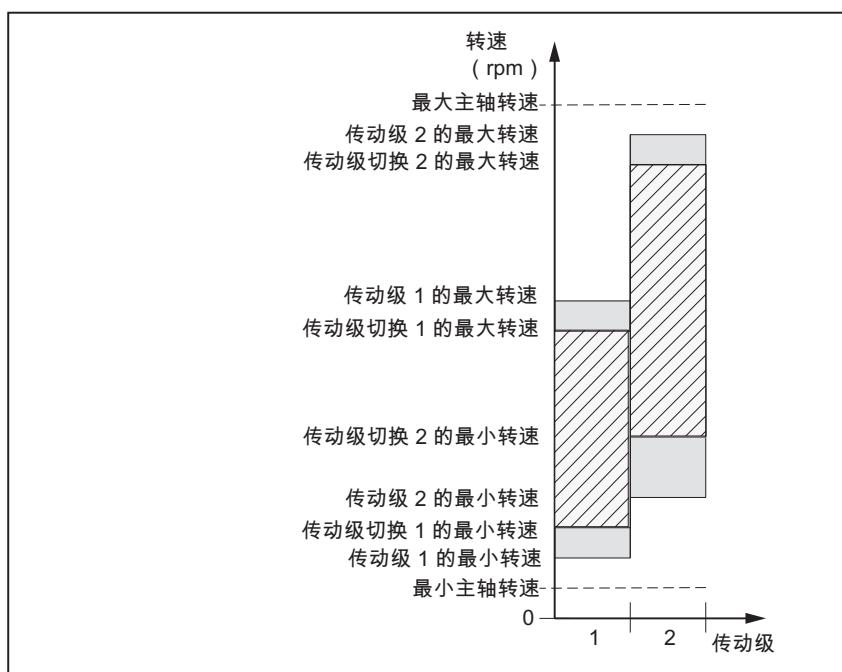


图 10-21 自动换档时转速范围说明 (M40)

## 用于常规运行的速度

用于常规运行的主轴转速在机床数据:

- MD32010 \$MA\_JOGL\_VELO\_RAPID (常规快速移动)
- MD32020 \$MA\_JOGL\_VELO (常规轴速度)

中输入。

旋转方向通过 M5TT 上相应的主轴方向键规定!

## 旋转方向

主轴下的旋转方向与轴的运行方向相同。

## 设定值匹配

速度必须以缺省值传输到驱动系统上, 以进行驱动控制。NC 中的标准化通过所选的负载变速箱和相应的驱动参数进行。

## 机床数据

表格 10- 27 主轴速度/设定值匹配: 机床数据

轴专用 (\$MA_...)			
31050	DRIVE_AX_RATIO_DENOM	负载变速箱分母	
31060	DRIVE_AX_RATIO_NUMERA	负载变速箱分子	
32010	JOG_VELO_RAPID	常规快速移动	
32020	JOG_VELO	常规轴速度	
35010	GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE	可以进行传动级切换	
35020	SPIND_DEFAULT_MODE	主轴基本设置	
35030	SPIND_DEFAULT_ACT_MASK	激活主轴基本设置	
35040	SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET	主轴通过复位有效	
35200	GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL[n]	转速控制方式下的加速度	
35220	ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT	转速极限降低加速度	
35230	ACCEL_REDUCTION_FACTOR	降低的加速度	
35400	SPIND_OSCILL_DES_VELO	摆动速度	
35410	SPIND_OSCILL_ACCEL	摆动时的加速度	
35430	SPIND_OSCILL_START_DIR	摆动时的启动方向	
35440	SPIND_OSCILL_TIME_CW	M3 方向的摆动时间	
35450	SPIND_OSCILL_TIME_CCW	M4 方向的摆动时间	

## 接口信号

表格 10-28 主轴速度/设定值匹配: 接口信号

DB 号码	位, 字节	名称	参考
轴专用		轴/主轴上的 PLC 信号	
31, ...	4.6	运行键 -	
31, ...	4.7	运行键 +	
31, ...	16.2-16.0	实际传动级	
31, ...	16.3	齿轮已换档	
31, ...	16.6	传动级切换时无转速监控	
31, ...	18.4	通过 PLC 摆动	
31, ...	18.5	摆动速度	
轴专用		PLC 上的轴/主轴信号	
31, ...	82.2-82.0	额定传动级	
31, ...	82.3	传动级切换	
31, ...	84.7	有效主轴方式“控制方式”	
31, ...	84.6	有效主轴方式“摆动方式”	

## 10.6.5 主轴定位

NC 能够提供定向主轴准停，以此将主轴运行到一个指定的位置并也能够在那里停止（例如更换刀具时）。对于这一功能，有多个确定运行和程序处理的编程指令可用。

### 文献

功能手册基础功能部分；主轴

### 功能

- 至绝对位置上 (0 - 360 度)
- 增量位置 (+/- 999999.99 度)
- 无程序段切换定位 (SPOSA)
- 程序段结束标准处切换程序段（到达插补区域）

控制系统从加速旋转运行减缓到位置控制接通转速。

如果达到了位置控制接通转速，则会转移到位置控制运行并且位置控制运行的加速度和  $K_v$  系数也会生效。

通过输出接口信号“精准停”显示编程的位置到达情况（到达位置时的程序段更换）。

必须调整位置控制方式下的加速度，使得电流极限值不会到达。必须为每个传动级输入加速度。

如果从静止状态中定位，则最大加速到位置控制接通转速，其方向通过 MD 预设置。如果无参考，运行方向则与 \$MA\_SPIND\_POSITIONING\_DIR 中的相同。位置控制运行激活时，轮廓监控也被激活。

### 机床数据

表格 10- 29 主轴定位：机床数据

轴专用 (\$MA_...)			
35300	SPIND_POSCTRL_VEL0	位置控制极限速度	
35350	SPIND_POSITIONING_DIR	从停止状态定位时的旋转方向	
35210	GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL	位置控制方式下的加速度	
36000	STOP_LIMIT_COARSE	粗准停	
36010	STOP_LIMIT_FINE	精准停	

## 10.6 参数化主轴数据

32200	POSCTRL_GAIN	K <sub>v</sub> 系数	
36400	CONTOUR_TOL	轮廓监控	

## 接口信号

表格 10- 30 主轴定位: 接口信号

DB 号码	位, 字节	名称	参考
轴专用		PLC 上的轴/主轴信号	
31, ...	60.6	通过“精”准停到达位置	
31, ...	60.7	通过“粗”准停到达位置	
31, ...	84.5	定位方式	

## 10.6.6

### 主轴同步

由此若要能够自 NCK 开始定位主轴，必须用测量系统补偿其位置。这一过程称为“同步”。

通常，同步在所连接编码器的零标记上或者一个作为零标记替代的 BERO 上进行。

通过以下参数定义零标记位置上的主轴实际位置：

- MD34100 \$MA\_REFP\_SET\_POS (参考点值)

在以下机床数据中输入零点偏移：

- MD34090 \$MA\_REFP\_MOVE\_DIST\_CORR (参考点偏移)

通过以下机床数据设置，通过哪些信号进行同步：

- MD34200 \$MA\_ENC\_REFP\_MODE (回参考点模式)

1 = 编码器零标记

2 = Bero

### 何时同步？

主轴进行同步：

- 启动 NC 后，主轴用编程指令运动时
- 通过 PLC 请求重新同步

NST DB31,... DBX16.4 (主轴重新同步 1)

NST DB31,... DBX16.5 (主轴重新同步 2)

- 在直接测量系统的每次传动级切换后

MD31040 \$MA\_ENC\_IS\_DIRECT (直接测量系统) = 0

- 超出编码器频率时，编程转数后，位于编码器频率的上半部分。

#### 注意

如果主轴编码器没有直接安装在主轴上并且编码器与主轴（例如电机上的编码器）之间存在变速器传动比，则必须通过连接在驱动（SERVO）上的 BERO 信号进行同步。在自动重新进行每个传动级切换后，控制系统对主轴进行同步。为此，用户不必添加任何东西。

一般在同步时，松动、传动机构中弹性和 BERO 的滞后都会使可达到的精度变差。

## 机床数据

表格 10-31 主轴同步: 机床数据

轴专用 (\$MA_...)			
34100	REFP_SET_POS	参考点值	
34090	REFP_MOVE_DIST_CORR	参考点偏移	
34200	REFP_MODE	回参考点方式	

## 接口信号

表格 10-32 主轴同步: 接口信号

DB 号码	位, 字节	名称	参考
轴专用		轴/主轴上的 PLC 信号	
31, ...	16.4	主轴同步 1	
31, ...	16.5	主轴同步 2	
轴专用		PLC 上的轴/主轴信号	
31, ...	60.4	已参考/同步 1	
31, ...	60.5	已参考/同步 2	

### 10.6.7 主轴监控

#### 主轴静止

主轴静止时可识别的最大允许的主轴转速通过机床数据进行设置:

- MD36060 \$MA\_STANDSTILL\_VELO\_TOL (最大转速“主轴静止”)

当实际转速低于该转速极限时, NC/PLC 接口信号会设置为:

- DB31,... DBX61.4 = 1 (主轴静止)

#### 轨迹进给率使能

前提条件:

- 主轴处于控制运行中
- MD35510 \$MA\_SPIND\_STOPPED\_AT\_IPO\_START == TRUE (“主轴静止”时的进给率使能)

如满足以下两个条件, 轨迹进给率就被使能:

- (主轴的实际转速) < (MD36060 \$MA\_STANDSTILL\_VELO\_TOL)
- DB31,... DBX61.4 == 1 (主轴静止)

#### 给定值范围中的主轴

如果主轴达到了以下机床数据中设置的公差范围, 则须设置接口信号 NST DB31,... DBX83.5 (主轴在设定值范围内) :

- MD35150 \$MA\_SPIND\_DES\_VELO\_TOL (主轴转速公差)

设置以下机床数据时, 使能轨迹进给率:

- MD35510 \$MA\_SPIND\_STOPPED\_AT\_IPO\_START (“主轴停止”时进给率使能)

#### 最大主轴转速

可以通过以下系统数据设置最大主轴转速:

- 通过机床数据 MD35100 \$MA\_SPIND\_VELO\_LIMIT (最大主轴转速)  
设置受机床影响的最大转速
- 通过立即生效的设定数据 SD43235 \$SA\_SPIND\_USER\_VELO\_LIMIT (最大主轴转速)  
设置受过程影响的最大转速

NC 将主轴转速限制为两个值中较小的一个。

**故障响应:**

如果尽管如此, 转速还是超出了转速公差 (驱动故障), 则:

- DB31,... DBX83.0 = 1 (超出转速极限值)
- 报警“22150 超出最大卡盘转速”

以下机床数据同时对主轴转速进行限制:

- MD36200 \$MA\_AX\_VELO\_LIMIT (速度监控阈值)

超速时会产生报警。

在位置控制方式 (例如 SPCON) 下, NC 将通过机床或设定数据规定的最大转速限制为最大值的 90% (调节预留)。

### 最小/最大传动级转速

在以下机床数据中设置某个传动级的最大/最小转速:

- MD35130 \$MA\_GEAR\_STEP\_MAX\_VELO\_LIMIT (传动级最大转速)
- MD35140 \$MA\_GEAR\_STEP\_MIN\_VELO\_LIMIT (传动级最小转速)

该转速范围不可返回到主动传动级中。

### 程序 主轴转速限制

使用以下功能可以通过零件程序设置转速限值:

- G25 S... (最小主轴转速)
- G26 S... (最大主轴转速)

该极限值在所有工作方式下均有效。

使用功能 LIMS=... 可以设置 G96 (恒定切削速度) 时的主轴转速限值:

- LIMS=... (转速极限值 (G96) )

该限值只在 G96 激活时生效。

## 编码器极限频率

如果超出了以下机床数据中设置的编码器极限频率，则主轴同步消失并且主轴功能受限（螺纹，G95，G96）。

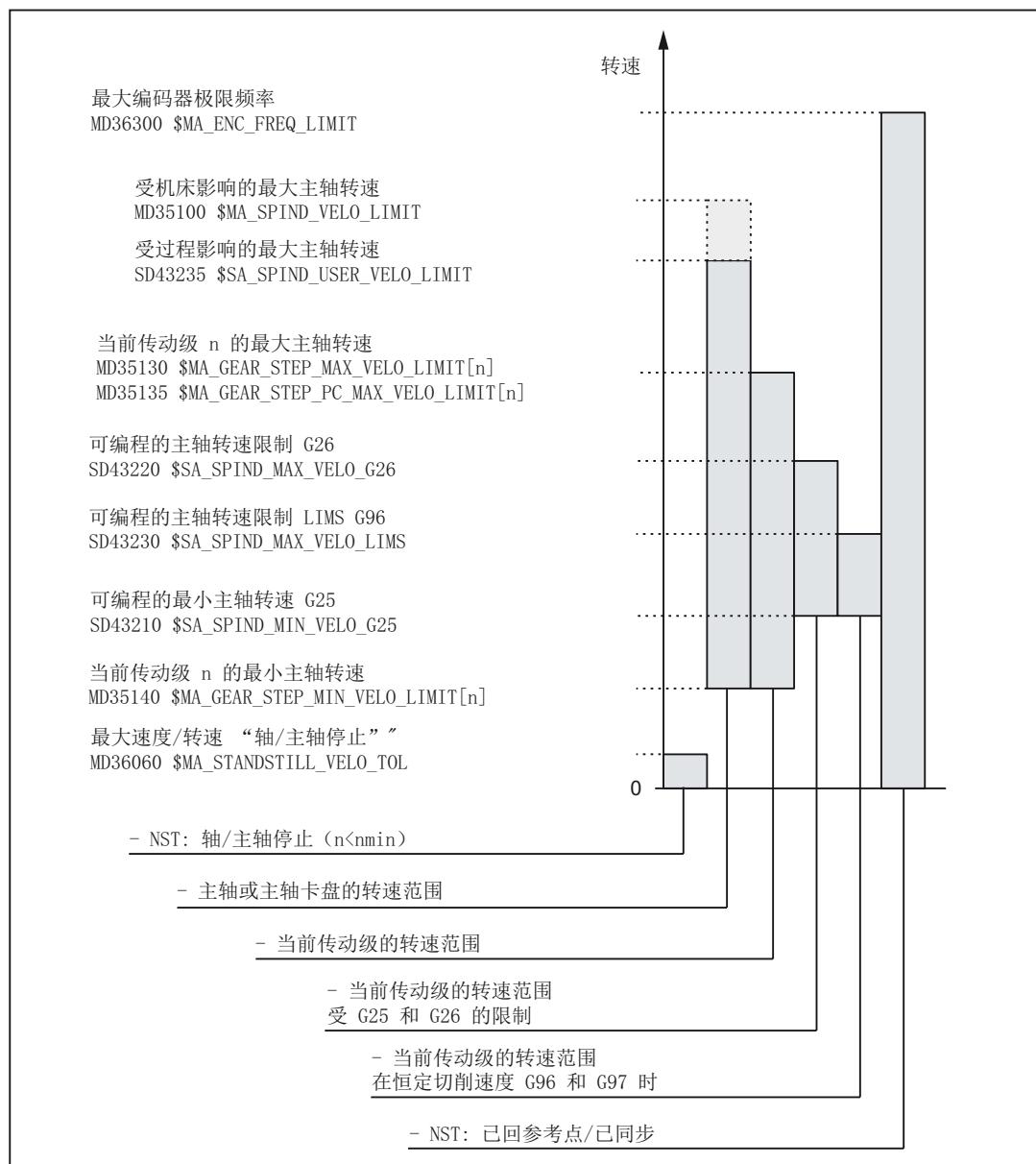
- MD36300 \$MA\_ENC\_FREQ\_LIMIT (编码器极限频率)

如果编码器频率低于以下机床数据中设置的值，则自动重新执行同步：

- MD36302 \$MA\_ENC\_FREQ\_LIMIT\_LOW (编码器极限频率，达到次频率时编码器重新接通)

输入的编码器极限频率不能超出编码器的机械转速极限，否则会以超出的高转速进行错误的同步。

## 转速极限值一览



## 文档

功能手册基础功能部分：主轴： 主轴监控

### 10.6.8 主轴数据

#### 机床数据

表格 10-33 主轴: 机床数据

序号	名称	名称
<b>一般 (\$MN_...)</b>		
12060	OVR_SPIND_IS_GRAY_CODE	主轴补偿灰色编码
12070	OVR_FACTOR_SPIND_SPEED	评估主轴补偿开关
12080	OVR_REFERENCE_IS_PROG_FEED	倍率参考速度
<b>通道专用 (\$MC_...)</b>		
20090	SPIND_DEF_MASTER_SPIND	通道中主主轴的删除位置
20092	SPIND_ASSIGN_TAB_ENABLE	许可/禁用主轴转换器
20118	GEOAX_CHANGE_RESET	允许自动的几何轴更换
22400	S_VALUES_ACTIVE_AFTER_RESET	S 功能通过复位有效
<b>轴专用 (\$MA_...)</b>		
30300	IS_ROT_AX	回转轴
30310	ROT_IS_MODULO	模态转换
30320	DISPLAY_IS_MODULO	位置显示
31050	DRIVE_AX_RATIO_DENOM	负载转换比分母
31060	DRIVE_AX_RATIO_NUMERA	负载转换比分子
31122	BERO_DELAY_TIME_PLUS	正向 BERO 延迟时间
31123	BERO_DELAY_TIME_MINUS	负向 BERO 延迟时间
32200	POSCTRL_GAIN	K <sub>v</sub> 系数
32810	EQUIV_SPEEDCTRL_TIME	用于前馈控制的转速调节回路相关时间常量
32910	DYN_MATCH_TIME	动态匹配的时间常量
34040	REFP_VELO_SEARCH_MARKER	回参考点停止速度
34060	REFP_MAX_MARKER_DIST	零标记距离监控
34080	REFP_MOVE_DIST	参考点距离/带距离编码系统的目标位置
34090	REFP_MOVE_DIST_CORR	参考点偏移/绝对值偏移距离编码

## 10.6 参数化主轴数据

序号	名称	名称
34100	REFP_SET_POS	参考点值
34200	ENC_REFP_MODE	回参考点方式
35000	SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX	分配主轴至机床主轴
35010	GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE	可以进行传动级切换
35012	GEAR_STEP_CHANGE_POSITION	传动级切换位置
35020	SPIND_DEFAULT_MODE	主轴基本设置
35030	SPIND_DEFAULT_ACT_MASK	激活主轴基本设置
35040	SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET	主轴通过复位有效
35100	SPIND_VEL0_LIMIT	最大主轴转速
35110	GEAR_STEP_MAX_VEL0[n]	传动级切换最大转速
35120	GEAR_STEP_MIN_VEL0[n]	传动级切换最小转速
35130	GEAR_STEP_MAX_VEL0_LIMIT[n]	传动级的最大转速
35140	GEAR_STEP_MIN_VEL0_LIMIT[n]	传动级的最小转速
35150	SPIND_DES_VEL0_TOL	主轴转速公差
35160	SPIND_EXTERN_VEL0_LIMIT	PLC 主轴速度限制
35200	GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL[n]	转速控制方式下的加速度
35210	GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL[n]	位置控制方式下的加速度
35220	ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT	转速极限降低加速度
35230	ACCEL_REDUCTION_FACTOR	降低的加速度
35300	SPIND_POSCTRL_VEL0	位置控制接通速度
35350	SPIND_POSITIONING_DIR	未同步的主轴定位时的旋转方向
35400	SPIND_OSCILL_DES_VEL0	摆动转速
35410	SPIND_OSCILL_ACCEL	摆动时的加速度
35430	SPIND_OSCILL_START_DIR	摆动时的启动方向
35440	SPIND_OSCILL_TIME_CW	M3 方向的摆动时间
35450	SPIND_OSCILL_TIME_CCW	M4 方向的摆动时间
35500	SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START	主轴在设定范围内的进给许可
35510	SPIND_STOPPED_AT_IPO_START	主轴停止时的进给许可
35590	PARAMSET_CHANGE_ENABLE	通过 PLC 可进行参数组规定

序号	名称	名称
36060	STANDSTILL_VEL0_TOL	极限速度“轴/主轴停止”
36200	AX_VEL0_LIMIT	速度监控极限值

## 设定数据

表格 10- 34 主轴：设定数据

序号	名称	名称
<b>轴专用 (\$SA_...)</b>		
42600	JOG_FEED_PER_REF_SOURCE	JOG 方式下的控制系统转速进给
42800	SPIND_ASSIGN_TAB	主轴号码转换器
42900	MIRROR_TOOL_LENGTH	镜像刀具长度补偿
42910	MIRROR_TOOL_WEAR	镜像刀具长度补偿磨损值
42920	WEAR_SIGN_CUTPOS	镜像加工平面磨损值
42930	WEAR_SIGN	对所有磨损值的符号进行反向
42940	TOOL_LENGTH_CONST	在更换加工平面 (G17 至 G19) 时保留刀具长度的分配。
43210	SPIND_MIN_VEL0_G25	程序 主轴转速限制 G25
43220	SPIND_MAX_VEL0_G26	程序 主轴转速限制 G26
43230	SPIND_MAX_VEL0_LIMS	程序 G96 时的主轴转速限制
43300	ASSIGN_FEED_PER_REF_SOURCE	定位轴/主轴旋转进给率

## 接口信号

表格 10- 35 主轴：接口信号

DB 号码	位, 字节	名称
<b>轴专用</b>		轴/主轴上的 PLC 信号
31, ...	0	进给率补偿
31, ...	1.7	补偿有效
31, ...	1.6	位置测量系统 2
31, ...	1.5	位置测量系统 1

## 10.6 参数化主轴数据

DB 号码	位, 字节	名称
31, ...	1.4	跟踪方式
31, ...	1.3	进给轴/主轴锁止
31, ...	2.2	主轴复位/删除剩余行程
31, ...	2.1	控制器许可
31, ...	3.6	速度/主轴转速限制
31, ...	16.7	删除 S 值
31, ...	16.5	主轴重新同步 2
31, ...	16.4	主轴重新同步 1
31, ...	16.3	传动级已切换
31, ...	16.2-16.0	实际传动级 A 至 C
31, ...	17.6	M3/M4 反向
31, ...	17.5	在定位 2 时主轴重新同步
31, ...	17.4	在定位 1 时主轴重新同步
31, ...	18.7	设定旋转方向向左
31, ...	18.6	设定旋转方向向右
31, ...	18.5	摆动转速
31, ...	18.4	通过 PLC 摆动
31, ...	19.7 - 19.0	主轴补偿 H - A
轴专用		PLC 上的轴/主轴信号
31, ...	60.7	采用精准停到达位置
31, ...	60.6	采用粗准停到达位置
31, ...	60.5	已参考/同步 2
31, ...	60.4	已参考/同步 1
31, ...	60.3	编码器极限频率超过 2
31, ...	60.2	编码器极限频率超过 1
31, ...	60.0	轴/无主轴
31, ...	61.7	电流控制器有效
31, ...	61.6	转速控制器有效
31, ...	61.5	位置控制器有效

DB 号码	位, 字节	名称
31, ...	61.4	轴/主轴停止 (n<nmin)
31, ...	82.3	传动级切换
31, ...	82.2-82.0	额定传动级 A-C
31, ...	83.7	实际旋转方向向右
31, ...	83.5	主轴在设定范围内
31, ...	83.2	提高设定转速
31, ...	83.1	限制设定转速
31, ...	83.0	超出转速限值
31, ...	84.7	有效主轴运行方式“控制运行”
31, ...	84.6	有效主轴运行方式“摆动运行”
31, ...	84.5	有效主轴方式“定位方式”
31, ...	84.3	刚性攻丝有效
31, ...	86 和 87	用于主轴的 M 功能
31, ...	88-91	用于主轴的 S 功能

## 10.7 应用示例

### 10.7.1 Advanced Surface (AS)

Advanced Surface (AS) 功能适用于工件和模具制造领域中的铣削表面加工。

Advanced Surface 为选件 (订货号 6FC5800-0AS07-0YB0)。

下面列出了与此功能及其内容相关的机床数据和设定数据。

数值为推荐设置。

### 10.7.2 G 代码的前提条件

#### 引言

动态 G 功能组适用于 Advanced Surface 选件。

## 前提条件

- 加工轴已经过优化。
- 为以下加工段建立和参数设置动态 G 功能组：
  - 粗加工 (DYNROUGH)
  - 预先精加工 (DYNSEMIFIN)
  - 精加工 (DYNFINISH)

## 推荐

- 动态 G 功能组

建议采用以下动态 G 功能组分类 (G 代码组 59) :

DYNNORM → 无 AS 的 2.5D 加工

DYNPOS → 无 AS 的定位运行 (例如换刀、螺纹切削)

DYNROUGH → 采用 AS 的铣削

DYNSEMIFIN → 采用 AS 的铣削

DYNFINISH → 采用 AS 的铣削

---

## 说明

DYNNORM 是此 G 功能组的缺省设置。

Advanced Surface 的前提条件是急动限制速度控制生效。通过 G 代码 SOFT 选择急动限制速度控制。

---

### • COMPCAD

使用 COMPCAD 可根据公差通过多项式汇总含较短线性程序段的零件程序。

此行程压缩运行不会影响铣削轨迹形成的表面特性。

### • G645

G645 (G 代码组 10) 用于激活连续路径运行 (Look Ahead)。

G645 的特性是，通过其将精磨单元插入现有轮廓单元时不会引起加速度跃变。

- **FIFOCTRL**

**FIFOCTRL** (G 代码组 4) 用于激活自动预运行存储器控制。

对进给率进行调整, 以避免预运行存储器的空运行。

- **FFWON**

**FFWON** (G 代码组 24) 用于激活参数设置的前馈控制 (转速或加速度前馈控制)。

仅在参数设置了前馈控制时才能使用 **FFWON**。这必须由机床供应商确保。

## 用于 5 轴加工的指令

以下指令为用于 5 轴加工的重要指令

- **TRAORI** 用于激活定义的转换, 其必须单独编程在程序段中。
- **UPATH** (G 代码组 45) 用于激活为 5 轴插补设计的轨迹参数。
- **ORIAXES** (G 代码组 51) 用于在程序段中在终点处线性插补定向轴。
- **ORIWKS** (G 代码组 25) 用于将工件坐标系定义为定向插补的基准坐标系。

## CYCLE832 (高速设定)

**CYCLE832** (高速设定) 用于向 **Advanced Surface** 提供最优支持。

此循环设计用于此目的且设置了上述指令和公差。

## 指令 CTOL (Chord TOLerance) 和 OTOL (Orientation TOLerance)

在无 **CYCLE832** 的支持下编程公差时, 可使用指令 **CTOL** (弦线公差的 Chord TOLerance) 和 **OTOL** (Orientation TOLerance)。

## 激活 G 代码

可通过“零件程序中的编程”, 或在机床调试时重新配置 **RESET** 特性 (参见 **\$MC\_GCODE\_RESET\_VALUES**) 来进行激活。

## 可编程的不包含 CYLCE832 的程序顺序

这样就得出了以下不使用 **CYCLE832**, 或 G 指令不符合机床缺省设置的需要编程的程序顺序:

SOFT  
FFWON  
FIFOCTRL

```

G645
COMPCAD
DYNROUGH 或 DYNSEMFIN 或 DYNFINISH {根据加工段}
TRAORI(<转换编号>) {用于 5 轴程序和转换}
ORIAxes
ORIMKS

```

### 10.7.3 机床数据的前提条件

#### 3 轴和 5 轴加工的用户系统变量

下面列出的机床数据必须如下进行赋值：

MD	名称	说明	推荐值	注释
1020 0	\$MN_INT_INCR_PER_MM	线性轴的内部计算精度	100000	输出型为 10000
1021 0	\$MN_INT_INCR_PER_DEG	回转轴的内部计算精度	=MD1020 0	输出型为 10000
1836 0	\$MN_MM_EXT_PROG_BUFFER_SIZE	外部执行时的最大缓存容量	500	抗死锁
1836 2	\$MN_MM_EXT_PROG_NUM	可同时执行的外部程序的数量	2	
2015 0	\$MC_GCODE_RESET_VALUES[3]	G 功能组 4 的复位位置	3	FIFOCTRL
2015 0	\$MC_GCODE_RESET_VALUES[19]	G 功能组 20 的复位位置	2	SOFT
2015 0	\$MC_GCODE_RESET_VALUES[44]	G 功能组 45 的复位位置	2	UPATH (采 用 5 轴加工 时)
2015 0	\$MC_GCODE_RESET_VALUES[50]	G 功能组 50 的复位位置	2	ORIAxes (采用 5 轴 加工时)
2017 0	\$MC_COMPRESS_BLOCK_PATH_LIMI T	通过压缩器生成的 POLY 的 最大长度	20	

MD	名称	说明	推荐值	注释
2017 2	\$MC_COMPRESS_VEL0_TOL	使用 COMCAD 时轨迹进给的最大偏差	1000	缺省
2044 3	\$MC_LOOKAH_FFORM[0-1]	各工艺组中扩展 LookAhead 的激活 (DYNORM、DYNPOS)	0	缺省
2044 3	\$MC_LOOKAH_FFORM[2-4]	各工艺组中扩展 LookAhead 的激活 (DYNROUGH、DYNSEMFIN、DYNFINISH)	1	
2048 2	\$MC_COMPRESSOR_MODE	压缩器公差的特性	300	
2049 0	\$MC_IGNORE_OVL_FACTOR_FOR_A DIS	G642 的影响	1	
2056 0	\$MC_G0_TOLERANCE_FACTOR	使用 COMPCAD、G645、OST、ORISON 时的公差系数	3	
2060 0	\$MC_MAX_PATH_JERK [0-4]	轨迹急动	10000	不应生效
2060 2	\$MC_CURV_EFFECT_ON_PATH_ACC EL[0-1]	平移加速度和向心加速度的比值	0	不应生效
2060 2	\$MC_CURV_EFFECT_ON_PATH_ACC EL[2]	使用 DYNROUGH 时平移加速度和向心加速度的比值	0,65	必须生效，以确保在曲线平滑激活时不会严重超出急动！
2060 2	\$MC_CURV_EFFECT_ON_PATH_ACC EL[3]	使用 DYNSEMFIN 时平移加速度和向心加速度的比值	0,6	必须生效，以确保在曲线平滑激活时不会严重超出急动！
2060 2	\$MC_CURV_EFFECT_ON_PATH_ACC EL[4]	使用 DYNFINISH 时平移加速度和向心加速度的比值	0.5 (通过圆度测试得到)	主要是对“较大”机床上的圆弧加速度进行限制！

## 10.7 应用示例

MD	名称	说明	推荐值	注释
2060 6	\$MC_PREPDYN_SMOOTHING_ON[0-1]	激活曲线平滑	0	缺省
2060 6	\$MC_PREPDYN_SMOOTHING_ON[2-4]	激活曲线平滑	1	
2110 4	\$MC_ORI_IPO_WITH_G_CODE	用于定向插补的 G 代码	1	
2806 0	\$MC_MM_IPO_BUFFER_SIZE	G1 程序段数量的插补器缓存容量	150	
2807 0	\$MC_MM_NUM_BLOCKS_IN_PREP	预运行存储空间	80	
2852 0	\$MC_MM_MAX_AXISPOLY_PER_BLOCK	每个程序段轴多项式的最大数量	5	
2853 0	\$MC_MM_PATH_VELO_SEGMENTS	用于限制轨迹加速度的存储空间单元数量	5	
2853 3	\$MC_MM_LOOKAH_FFORM_UNITS	扩展 LookAhead 的存储空间	18	
2854 0	\$MC_MM_ARCLENGTH_SEGMENTS	用于显示曲线长度功能的存储空间单元数量	10	
2861 0	\$MC_MM_PREPDYN_BLOCKS	曲线平滑的存储空间	10	
2900 0	\$OC_LOOKAH_NUM_CHECKED_BLOCKS	Look Ahead 程序段的数量 (必须与 N28060 相同)	150	
4247 0	\$SC_CRIT_SPLINE_ANGLE	目标点观察的 COMP 标准 (应 >30°)	36	缺省
4247 1	\$SC_MIN_CURV_RADIUS	压缩器公差的系数 (应在 0.3 - 3 之间)	1	
4250 0	\$SC_IS_MAX_PATH_ACCEL	通过 SD 限制轨迹加速度	10000	
4250 2	\$SC_IS_SD_MAX_PATH_ACCEL	通过 SD 激活轨迹加速度	0	

MD	名称	说明	推荐值	注释
4251 0	\$SC_SD_MAX_PATH_JERK	通过 SD 限制轨迹急动	10000	
4251 2	\$SC_IS_SD_MAX_PATH_JERK	通过 SD 激活轨迹急动	0	



## 驱动优化

在操作区域“开机调试”>“优化/测试”中有优化驱动的方法。



图 11-1 优化/测试

可提供下列功能:

- 用于下列调节回路的频率特性测量:
  - 电流控制器
  - 转速控制器
  - 位置控制器
- 自动的控制器设置
- 信号发生器
- 圆度测试
- 跟踪
  - 伺服跟踪
  - 驱动跟踪

#### 测量功能

测量功能可以通过集成的 **FFT** 分析 (**Fast Fourier Transformation** 快速傅氏变换) 而不借助外部测量设备实现对每个调节回路调节特性 (频率特性) 的调节。

测量结果以波德图 (对数频率特性图) 方式显示。为了文献保存以及便于远程诊断, 可通过 **HMI** 的文件功能将该图表存档。

#### 圆度测试

圆度测试用于设置并测定插补轴的动态性、以及用于分析摩擦补偿 (常规的或神经性象限误差补偿) 所达到的象限过渡处 (圆形轮廓) 的轮廓精度。

#### 文献

功能手册 扩展功能, **K3 补偿**, 章节“圆度测试”

#### 伺服跟踪

伺服跟踪可用于对位置控制器数据和驱动数据的时间响应进行图形分析。

#### 驱动跟踪

驱动跟踪支持对驱动信号的时间走势进行图形分析。

## 11.1

### 测量功能

#### 注释

部分测量功能可以在屏幕上对驱动和闭环控制的时间和/或频率特性进行图形显示。为此在驱动上连接了时间间隔可调的测试信号。

## 测量/信号参数

通过测量或信号参数将测试设定值与每项应用进行匹配，而这些测量或参数的单位与各个测量功能或运行方式有关。对于测量或信号参数的单位，适用下列条件：

表格 11-1 测量或信号参数的数量和单位

信号	单位
速度	公制系统： 平移或回转运动的数据以毫米/分钟或转/分钟为单位 英制系统： 平移或回转运动的数据以英寸/分钟或转/分钟为单位
位移	公制系统： 平移或回转运动的数据以毫米或度为单位 英制系统： 平移或回转运动的数据以英寸或度为单位
时间	数据以毫秒为单位
频率	数据以 Hz 为单位

### 说明

所有参数的缺省值为 0。

## 启动测量功能的前提条件

为了确保不会因执行零件程序而导致错误的运行动作，必须在<JOG>运行方式中启动测量功能。

小心
在测量功能的方式下执行运行动作时，不对软件限位开关与工作区限制进行监控，因为这些监控将在跟踪模式中执行。 因此用户必须在启动运行动作之前就确定轴在测量功能方式下的定位，从而有足够的运行范围限制，以防与机床发生碰撞。

#### 启动测量功能

启动运行动作的测量功能只能通过特殊的软键进行选择。实际测量功能的启动以及与之相关的运行动作始终通过机床控制面板上的**<NC-START>** (NC 启动) 进行控制。

如未开始运行就退出测量功能的基本画面，则撤销对运行功能的选择。

在运行功能启动后可以退出基本画面，而这不会对运行功能造成影响。

---

#### 说明

为了启动测量功能必须选择**<JOG>**运行方式。

---

#### 其他安全说明

在应用测量功能时用户要确认：

- **< (急停) >** 键处于可触及范围内。
- 运行范围内无障碍。

#### 取消测量功能

下列事件会导致当前测量功能被取消：

- 触及硬件限位开关
- 超过运行范围限制
- 急停
- 复位 (模组, 通道)
- NC 停止
- 无调节器使能信号
- 驱动使能被取消
- 运行使能被取消
- 选择了停止功能 (在位置控制方式下)
- 进给倍率 = 0%
- 主轴倍率 = 50%
- 运行方式 (JOG) 改变或未选择 JOG 运行方式
- 操作运行键

- 操作手轮
- 导致轴停止的报警

## 11.2 频率特性测量

### 11.2.1 测量电流调节器回路

#### 功能

只有在故障情况下需要进行论断时或者当所使用电机/功率部件组合没有标准数据（第三方电机）时，才需要测量电流调节回路。

小心
在无外部重力平衡的悬挂轴上，测量电流调节回路需要特殊的安全措施（例如驱动的安全夹紧）。

#### 操作路径

测量电流调节回路的操作路径： 操作区切换 > “开机调试” > “优化/测试” > “电流调节回路”

#### 测量功能

对于电流调节回路的测量有下列测量功能可供使用：

测量类型	测量尺寸
参考频率响应（电流额定值过滤器过滤后）	力矩电流实际值/ 力矩电流额定值
额定值跳跃（电流额定值过滤器过滤后）	测量尺寸 1：力矩电流额定值 测量尺寸 2：力矩电流实际值

## 测量

测量的过程可分为如下步骤：

1. 设置运行范围监控与使能逻辑
2. 选择测量类型
3. 设置参数，软键：“测量参数”
4. 显示测量结果，软键：“显示”

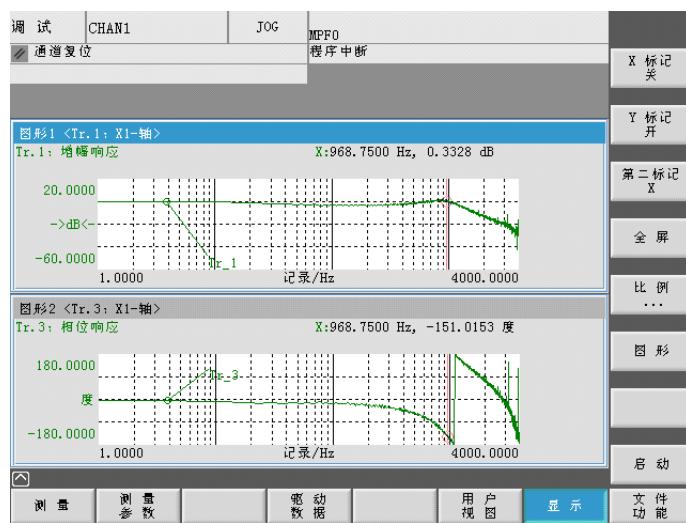


图 11-2 电流调节器回路

## 测量参数

## ● 振幅

测试信号振幅的高度。产生的数据为峰值力矩的百分比形式。合适的值为 1 至 5%。

## ● 带宽

测量时所分析的频率范围。

根据电流调节器扫描时间得出带宽。

示例：

电流调节器扫描时间为 125  $\mu$ s，设置的带宽为 4000 Hz。

## 11.2.2 测量转速调节器回路

### 功能

测量转速调节回路时会对到电机测量系统的传输特性进行分析。根据所选择的、不同的测量基本设定会提供不同的测量参数列表。

### 操作路径

测量转速调节回路的操作路径: 操作区切换 > “开机调试” > “优化/测试” > “转速调节回路”

### 测量功能

对于转速调节回路的测量有下列测量功能可供使用:

测量类型	测量尺寸
参考频率响应 (转速额定值滤波器过滤后)	电机编码器转速实际值/过滤后的转速额定值
参考频率响应 (转速额定值滤波器过滤前)	电机编码器转速实际值/过滤后的转速额定值
额定值跳跃 (转速额定值过滤器过滤后)	<p>测量尺寸 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>过滤后的转速额定值</li> <li>扭矩实际值</li> </ul> <p>测量尺寸 2: 电机编码器转速实际值</p>
干扰频率响应 (电流额定值滤波器过滤后的干扰)	电机编码器转速实际值/功能发生器扭矩额定值
干扰量跳跃 (电流额定值滤波器过滤后的干扰)	<p>测量尺寸 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>功能发生器扭矩额定值</li> <li>扭矩实际值</li> </ul> <p>测量尺寸 2: 电机编码器转速实际值</p>
转速调节分段 (电流额定值滤波器过滤后的激发)	电机编码器转速实际值/扭矩实际值

## 11.2 频率特性测量

测量类型	测量尺寸
机械频率响应 <sup>1)</sup>	测量系统 1 的转速实际值/测量系统 2 的转速实际值
1) 在相关的加工轴上, 为了计算机械响应频率, 必须既有一个直接测量系统又有一个间接测量系统。	

## 测量

测量的过程可分为如下步骤:

1. 设置运行范围监控与使能逻辑
2. 选择测量类型和测量尺寸
3. 设置参数, 软键“测量参数”
4. 显示测量结果, 软键“显示”

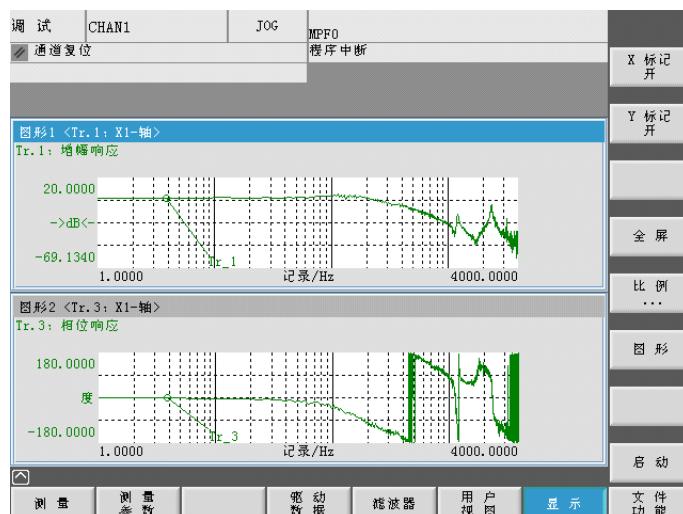


图 11-3 转速调节器回路

在显示的示例中尚未对转速调节回路进行优化。

为了进行动态优化需要使用合适的过滤器参数设置。可通过软键“过滤器”调用。

下图显示了用于 1999 Hz (编码器构造频率) 低通滤波器的标准设置。



图 11-4 转速调节回路过滤器标准设置



图 11-5 带阻为 1190 Hz 的转速调节回路过滤器

使用带阻 1190 Hz 并进行 P 增益匹配后得出下列用于转速调节回路的优化设置。

## 11.2 频率特性测量

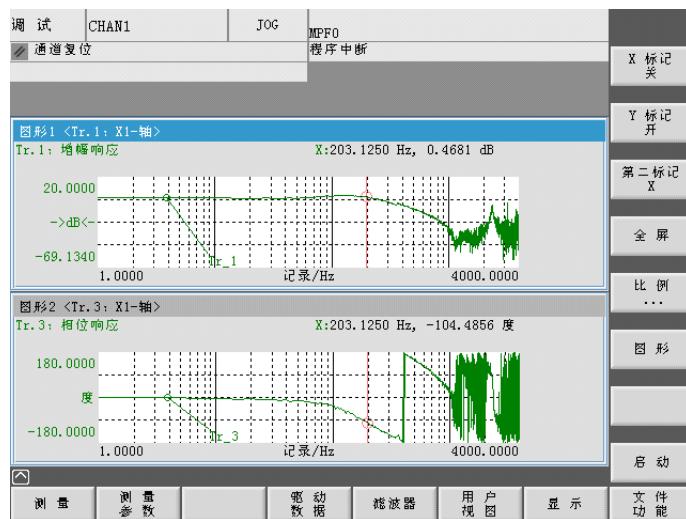


图 11-6 优化转速调节回路

## 11.2.3 测量位置调节器回路

## 功能

始终对有效位置测量系统的传输特性进行分析。如果为无位置测量系统的主轴激活了该功能，会显示报警。根据选择的测量尺寸会显示不同的测量参数列表。

## 操作路径

测量转速调节回路的操作路径：操作区切换 > “开机调试” > “优化/测试” > “位置调节回路”

## 测量功能

对于位置调节回路的测量有下列测量功能可供使用：

测量类型	测量尺寸
参考频率特性	位置实际值/位置设定值
设定值跳跃	测量尺寸 1: 位置设定值 测量尺寸 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 位置实际值</li> <li>• 调节差</li> <li>• 跟随误差</li> <li>• 转速实际值</li> </ul>
设定值斜坡	测量尺寸 1: 位置设定值 测量尺寸 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 位置实际值</li> <li>• 调节差</li> <li>• 跟随误差</li> <li>• 转速实际值</li> </ul>

## 测量

测量的过程可分为如下步骤：

1. 设置运行范围监控与使能逻辑
2. 选择测量类型和测量尺寸
3. 设置参数，软键：“测量参数”
4. 显示测量结果，软键：“显示”

下图显示了一个优化过的位置调节回路，其中  $K_v$  系数通过机床数据 MD32200 POSCTRL\_GAIN 进行匹配。

## 11.2 频率特性测量

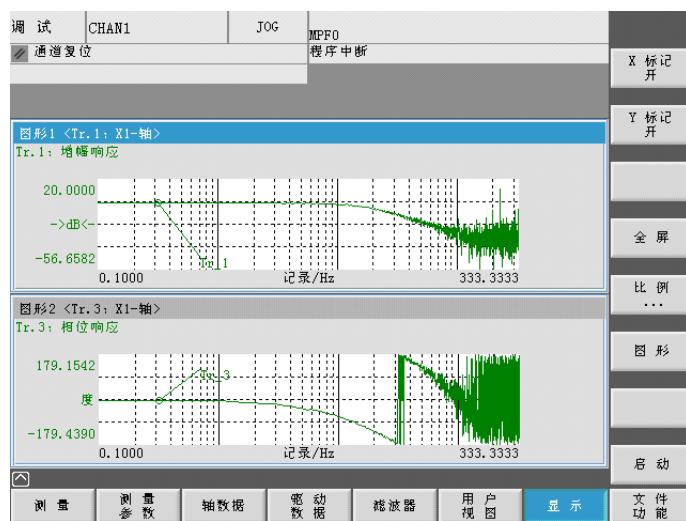


图 11-7 优化位置调节回路

## 测量参考频率特性

参考频率特性的测量可以计算出频率范围（有效的位置测量系统）内位置控制器的传输特性。

设定值过滤器参数化，调节回路增益（ $K_v$  系数）和预控制要保证整个频率范围内尽可能不出现超高。

## 测量参数

## ● 振幅

该参数可以确定测试信号振幅的高度。选择应当尽可能小（例如 0.01 毫米）。

## ● 带宽

通过参数带宽可以设置所分析的频率范围。数值越大则分辨率越精确并且测量持续的时间也越长。最大值通过位置控制器脉冲（ $T_{位置控制器}$ ）给定：

$$带宽_{最大} [\text{Hz}] = 1 / (2 * T_{位置控制器} [\text{秒}])$$

示例：

位置控制器脉冲：2 毫秒

$$带宽_{最大} = 1 / (2 * 2 * 10^{-3}) = 250 \text{ Hz}$$

## ● 取平均值

测量的精度以及测量持续时间会随该值提高。通常情况下数值 20 较为合适。

- 起振时间

从偏移与测试设定值接通开始的测量数据记录，其延迟时间为此处设定的值。合适的值在 **0.2** 到 **1** 秒之间。过短的起振时间会导致频率特性图与相位图失真。

- 偏移

测量需要极小的速度偏移、为每分钟几电机转。选择偏移时必须保证在设定的振幅中不会出现速度过零点。

### 测量：设定值跳跃与设定值斜坡

使用设定值跳跃与设定值斜坡可以在时间范围内对超振特性或定位特性进行评价，也特别包括设定值过滤器的作用。

可能的测量尺寸：

- 位置实际值（有效的位置测量系统）
- 调节偏差（滞后误差）

### 测量参数

- 振幅

可以确定预设设定值跳跃与斜坡的高度。

- 测量时间

该参数可以确定所记录的时间段（最大值：2048 位置控制器循环）。

- 起振时间

可以按该值延迟偏移接通后开始测量数据记录与测试设定值输出。

- 斜坡持续时间

基本设定时：按相应设置的斜坡持续时间预设“设定值斜坡”位置设定值。此时轴或主轴的当前加速限制起作用。

- 偏移

从静止状态或由使用该参数设定的恒定运行速度激发跳跃。

如果偏移的预设值不等于零，则在运行时会进行测试激发。为了更好地显示位置实际值而计算出该常数部分。

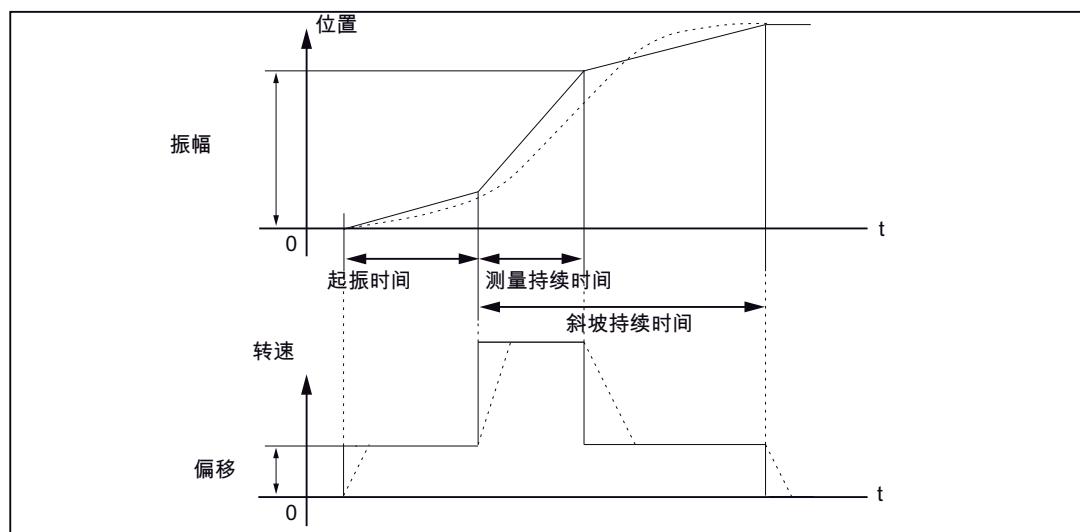


图 11-8 测量功能位置设定值/斜坡中的信号变化

在最大轴加速时速度（近似）变为跳跃状（穿越线）。

虚线画出的走势与真实的最终值一致。从显示图形中计算出偏移部分，用来标出过滤过程。

### 测量：设定值跳跃

为了避免机床机械装置过载，在测量“设定值跳跃”时要将跳跃高度限制在机床数据中所给定数值范围内：

- MD32000 \$MA\_MAX\_AX\_VELO (最大轴速度)

这会导致达不到所需要的跳跃高度。

### 测量：设定值斜坡

在测量“设定值斜坡”时下列机床数据会影响测量结果：

- MD32000 \$MA\_MAX\_AX\_VEL0 (最大轴速度)

最大轴速度限制斜坡斜度（速度限制）。驱动会因此达不到编程的终点位置（振幅）。

- MD32300 \$MA\_MAX\_AX\_ACCEL (最大轴加速度)

最大轴加速度限制速度变化（加速度限制）。这会导致在斜坡开始和结束的过渡处“倒圆”。

#### 小心

机床数据在通常情况下与机床运动学的负载能力准确一致并且在测量的框架内不发生变化（增大）：

- MD32000 \$MA\_MAX\_AX\_VEL0 (最大轴速度)
- MD32300 \$MA\_MAX\_AX\_ACCEL (最大轴加速度)

## 11.3 圆度测试测量

### 功能

圆度测试用于设置并评价轴插补的动态性、以及用于分利用摩擦补偿（常规的或神经性象限误差补偿）所达到的象限过渡处（圆形轮廓）的轮廓精度。

### 操作路径

圆度测试的操作路径：操作区切换 > “开机调试” > “优化/测试” > “圆度测试”

## 11.3 圆度测试测量

## 测量参数

在菜单“测量”中输入参数。

- 轴名称与轴编号
- 要运行的圆及其待记录的位置实际值

在输入栏“半径”和“进给率”进行参数化时，在考虑进给率补偿开关的情况下输入零件程序中用于控制轴进行圆周运动的相关数值。

- 在显示栏“测量持续时间”中会显示出由“半径”和“进给率”数值所计算出的、圆周运行时用于记录位置实际值的测量持续时间。

如果仅显示节距圆（即测量时间不足），可以通过减少菜单中的进给值来增加测量时间。即使是从静止状态启动圆度测试也同样适用。

## 显示方式

此外还可以使用下列参数设置用于测量结果的显示方式：

- 通过平均半径显示
- 通过编程半径显示
- 图表轴的分辨率（比例）

如果计算出的测量时间超过使用轨迹缓冲器所显示的时间范围（最大测量时间 = 位置控制器脉冲 \* 2048），则采用用于记录的相应粗略扫描（n \* 位置控制器脉冲），这样就可以显示一个完整的圆。



图 11-9 圆度测试测量参数

所选择的两个用于测量的驱动必须通过零件程序使用示例中所显示的参数对圆弧插补 (G2/G3) 进行说明:

半径 =100 毫米, F =10000 毫米/分钟

## 测量

测量的过程可分为如下步骤:

1. 设置参数, 软键“测量” (参见上图)。
  2. 使用软键“启动”来启动测量。
- 选定的轴在零件程序中运行。
3. 显示测量结果, 软键“显示”。

切换到所记录圆形曲线图的图形显示 (参见下图)。

## 说明

必要时可通过 MD32200 \$MA POSCTRL\_GAIN 执行 QFK/间隙补偿来优化 Kv 系数。

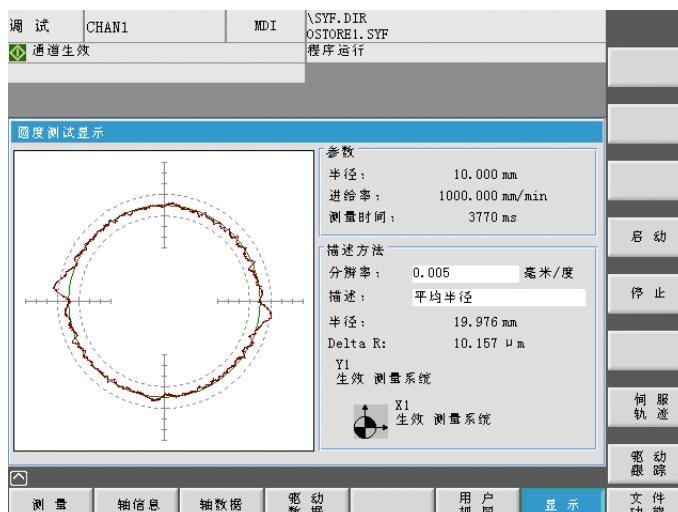


图 11-10 圆度测试测量

## 11.4 跟踪

### 11.4.1 跟踪一览

#### 引言

跟踪通过时间间隔（信号变化）显示信号

有以下跟踪功能可供使用：

- 伺服跟踪

伺服跟踪提供功能用于记录和图形显示伺服信号值（比如位置实际值，跟随误差等）的时间走势。

- 驱动跟踪

驱动跟踪提供功能用于记录和图形显示驱动系统中信号值（比如转速实际值，电流实际值等）的时间走势。

待记录的信号必须可通过 BICO 源连接。

## 11.4.2 伺服跟踪

### 伺服跟踪基本画面

可通过操作区“开机调试”>“优化/测试”>“跟踪”>“伺服跟踪”进入伺服跟踪功能的基本画面。

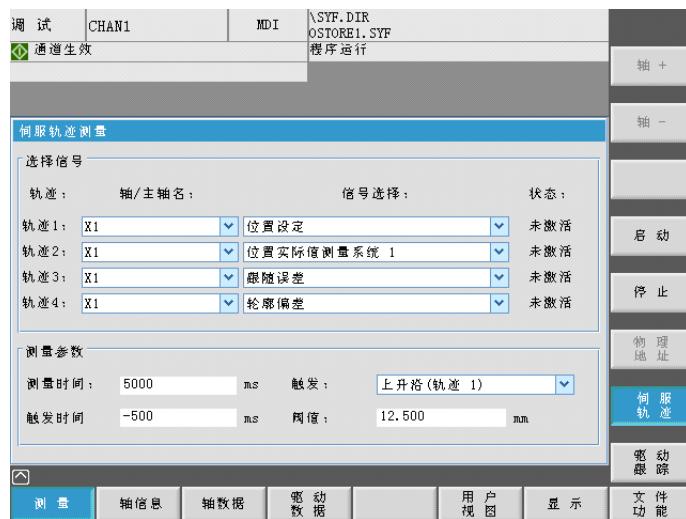


图 11-11 “伺服跟踪测量”基本画面

### 基本画面中的参数设置

在用于伺服跟踪测量的基本画面中可以进行下列选择：

- 选择轴/主轴
- 测量信号
- 测量持续时间
- 触发时间
- 触发方式
- 触发阈值

## 选择信号

### 输入栏“轴-主轴名称”

光标必须位于相关轨迹的列表栏“轴-主轴名称”上。然后使用软键“轴+”和“轴-”或者通过从选择列表接收进行选择。

### 输入栏“选择信号”

光标必须位于相关轨迹的列表栏“选择信号”上。然后通过从选择列表接收进行选择。

可用的选择取决于已有的配置与激活的功能。

## 测量参数

### 输入栏“测量持续时间”

在输入栏“测量持续时间”中直接写入测量时间。

### 输入栏“触发时间”

直接输入预触发或后置触发 当输入值为负（带有负号 -）时会在触发事件之前按设定的时间开始记录。

当输入值为正（不带符号）时会相应的在触发事件之后开始记录。

**边界条件：** 触发时间 + 测量持续时间  $\geq 0$ 。

### 输入栏“触发”

在选择列表“触发”中选择触发方式。触发始终与轨迹 1 有关。满足触发条件之后会同时启动轨迹 2 至 4。

可设置的触发条件：

- “无触发”，即按下软键“启动”开始进行测量（所有轨迹同时被启动）。
- “正沿触发”

- “负沿触发”
- “零件程序中的触发事件”

在与系统变量 `$AA_SCTRACE [轴名称]` 的共同作用下可以通过 NC 零件程序启动轨迹。

## 文献

手册 系统变量 SINUMERIK 840D sl/840Di sl

### 输入栏“阈值”

直接输入触发阈值。

阈值只有在触发方式为“正沿”和“负沿”时有效。

单位取决于所选择的信号。

### 软键“轴+”和“轴-”

当光标位于各自的列表栏“轴-主轴名称”上时，选择轴/主轴。

也可以直接在选择列表的列表栏中利用光标选择轴/主轴。

### 软键“启动”和“停止”

使用软键“启动”开始记录。

使用软键“停止”或使用 **RESET** (复位) 可以取消运行的测试。

## 11.4.3 驱动跟踪

## 驱动跟踪基本画面

可通过操作区“调试”>“优化/测试”>“跟踪”>“驱动跟踪”进入驱动跟踪功能的基本画面。

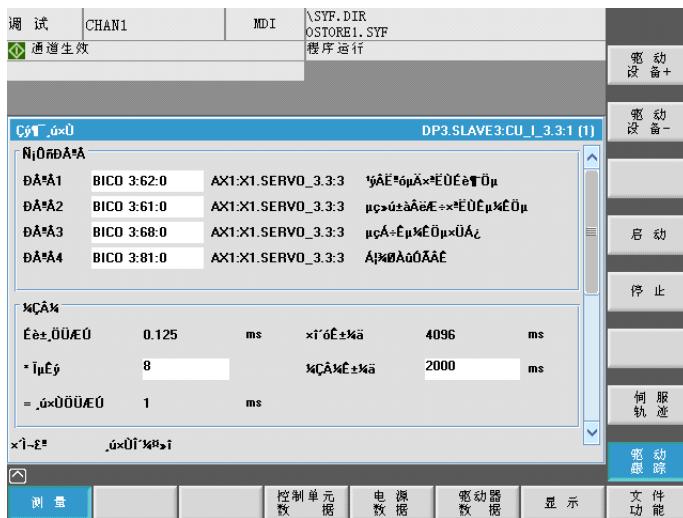


图 11-12 “驱动跟踪”基本画面

在“信号选择”栏中，可按下<选择>键切换至确定信号连接的窗口。

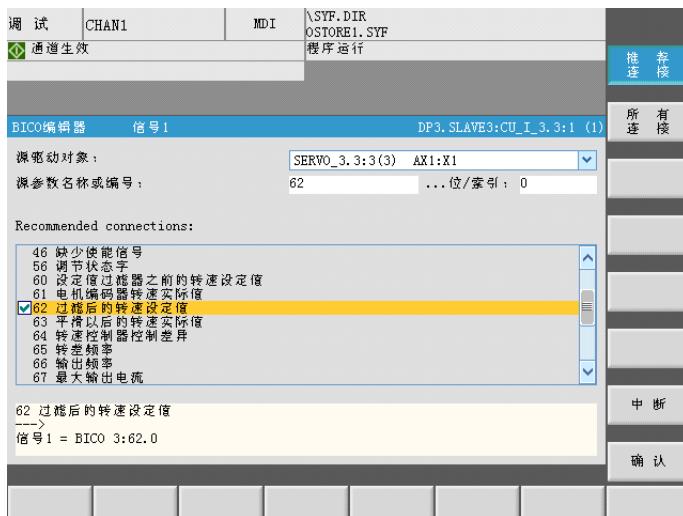


图 11-13 驱动跟踪连接

在基本画面中滚动，还会显示以下参数：

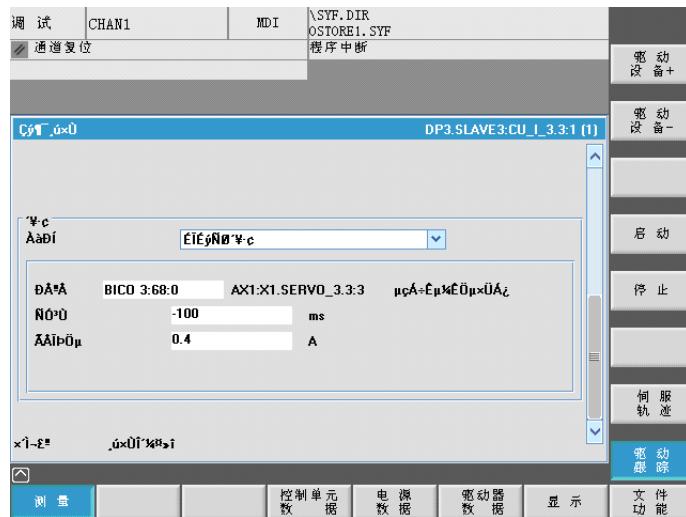


图 11-14 驱动跟踪基本画面“触发器”参数

### 基本画面中的参数设置

在驱动跟踪测量基本画面中可以进行下列选择：

- 选择驱动设备
- 选择信号
- 记录
- 触发器

### 输入栏“触发时间”/“延迟”

直接输入预触发或后置触发。当输入值为负（带有负号 -）时会在触发事件之前按设定的时间开始记录。

当输入值为正（不带符号）时会相应的在触发事件之后开始记录。

**边界条件：** 触发时间 + 测量持续时间  $\geq 0$ 。

### 输入栏“触发类型”

在选择列表“触发”中选择触发方式。

可设置的触发条件：

- “立即记录”

即无触发器，即按下软键“启动”时开始测量。

- “正沿触发”
- “负沿触发”
- “进入回差带”
- “离开回差带”
- “触发位标记”

## 文档

SINAMICS S120 参数手册

## 选择信号

待记录信号，如转速实际值，电流实际值等

待记录的信号必须可通过 BICO 源连接。

## 触发信号

通过触发器（信号）可以设置，在什么事件下开始对值进行记录，比如转速实际值不应当在驱动跟踪启动时就开始记录，而应当在电流实际值  $> 10 \text{ A}$  时才开始（触发器设置为电流实际值  $> 10 \text{ A}$ ）。

## 软键“驱动设备+”和“驱动设备-”

选择需要进行记录的驱动设备

## 软键“启动”和“停止”

使用软键“启动”开始记录。

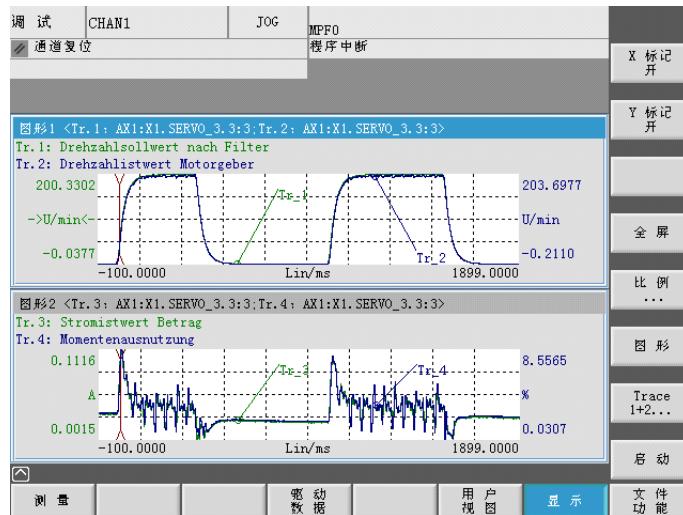


图 11-15 驱动跟踪记录

使用软键“停止”或使用 RESET (复位) 中断正在进行的记录。

## 11.5 进行优化的其他可能

### 引言

可以在操作区“开机调试”>“机床数据”>“驱动 MD”中为驱动优化进行下列参数匹配。

### 转速调节

- 主轴驱动:  
 $p500 = 102$ , 值 p322 中的转速设定值对应于设定值 4000 0000hex
- 进给驱动:  
 $p500 = 101$ , 值 p311 中的转速设定值对应于设定值 4000 0000hex

转速设定值可在相应的驱动系统中通过 r2050[1+2] 或 r2060[1] 诊断。

## 制动比 OFF3

根据要求为每个驱动系统将制动比与信号 2.OFF3 匹配。缺省设置:  $p1135 = 0$ , 用最大电流制动。

参数  $p1135$ 、 $p1136$ 、 $p1137$  可用于设置轴专用的平面制动斜坡。

最大可设置的制动斜坡: 600sec。

# 使用 SINUMERIK Operate 优化驱动

## 12.1 自动伺服优化

### 引言

在 SINUMERIK Operate 操作界面菜单“开机调试”>“自动伺服优化”下可执行以下操作用于轴的自动优化：

- 选择单个轴进行优化
- 选择多个策略中的一个
- 重新配置测量条件
- 优化进程的过程显示和操作记录
- 显示当前的测量和已得到结果的上一次测量
- 检查和编辑转速控制器和位置控制器的优化结果
- 接受或放弃接收结果



图 12-1 伺服轴自动优化基本画面

“优化”功能可用于所有单个轴（伺服和直接驱动）。

### 说明

SINUMERIK Operate 版本 2.6 SP1 不支持主从轴的自动优化。

在主从轴不处于耦合中时，可将其作为单个轴进行优化。

## 12.2 导航一览

## 12.2 导航一览

## 一览

在进行轴优化时通过不同的对话屏幕进行导航。

下图显示了轴优化中可能的导航：

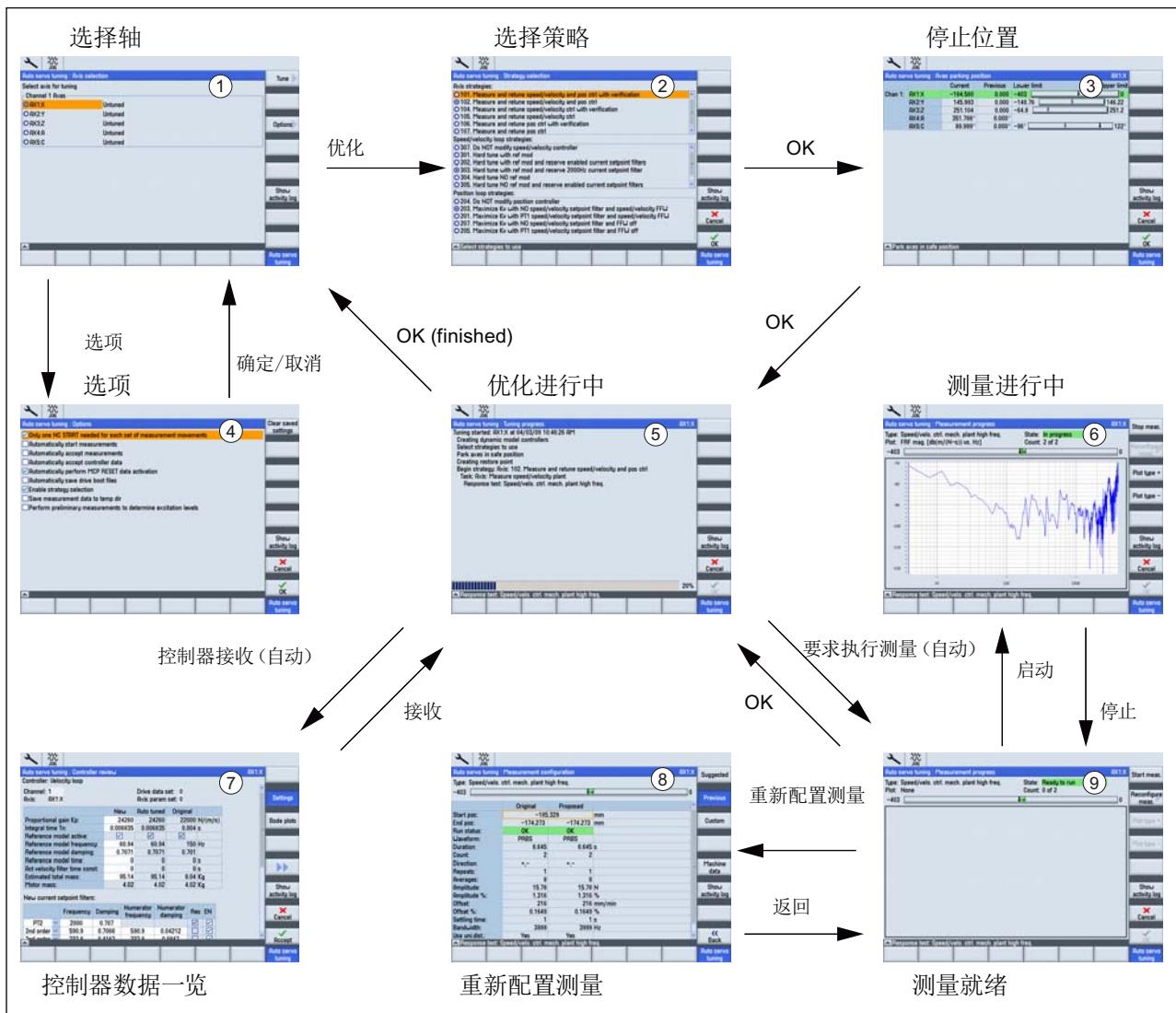


图 12-2 自动单轴优化导航

## 说明

下面的章节“自动伺服优化的一般操作步骤”中会使用图片上方显示的编号（比如对话屏幕“选择策略”②）。

## 12.3 设置选项

### 引言

在基本画面中可通过软键“选项”对自动伺服优化的一般特性进行控制。

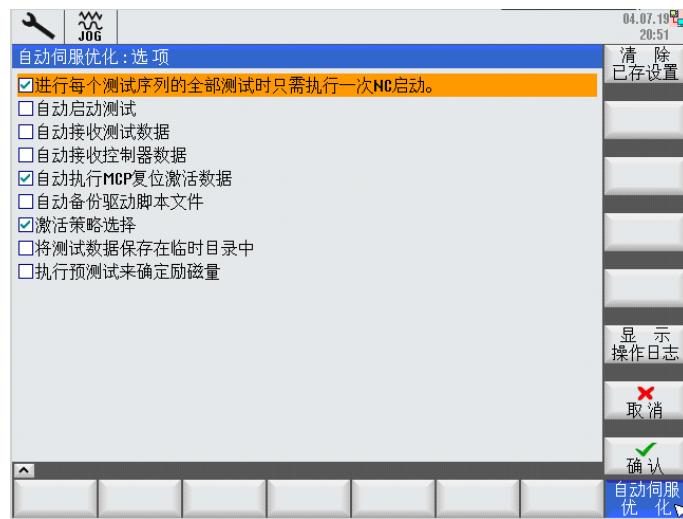


图 12-3 选项

### 选项

- 首次 NC 启动时执行每个测量序列中的所有测量：  
自动启动测量序列中的所有重复（例如轴的正方向和负方向的运行）。
- 自动启动测量：  
跳过每个测量序列的初始画面，并通过预设的测量参数直接启动测量步骤。
- 自动确认测量：  
跳过每个测量序列的结束画面（用于分析测量结果 -> 必要时调整测量参数和重新启动测量序列）。算法系统会自动切换至下一个优化步骤。
- 自动确认控制器数据：  
跳过“控制器数据概览”的显示。直接激活通过算法系统得到的控制器数据。

## 12.3 设置选项

- 通过操作面板复位自动取消激活:

通过算法系统生成信号“操作面板复位”。若取消激活了此选项，则会通过对话屏幕请求“操作面板复位”。

- 自动保存驱动引导启动文件（ACX 格式）:

在加工轴优化结束后自动将驱动数据以 ACX 格式存储至 CF 卡。若取消激活了此选项，则会通过对话屏幕进行询问。

- 使能方案选择:

显示用于选择转速控制器和位置控制器优化方案的对话屏幕。

- 将测量数据保存至临时目录:

将记录的测量数据保存至临时目录。

- 执行预测量用于确定建议:

激活每个测量序列之前的（附加）测量用于精确确定测量参数。在首次对直接驱动加工轴进行测量时尤其建议采用。

## 12.4 自动伺服优化的一般操作步骤

### 一般操作步骤

1. 在操作区“调试”中按下软键“自动伺服优化”。

显示对话屏幕“选择轴”①。



图 12-4 选择轴

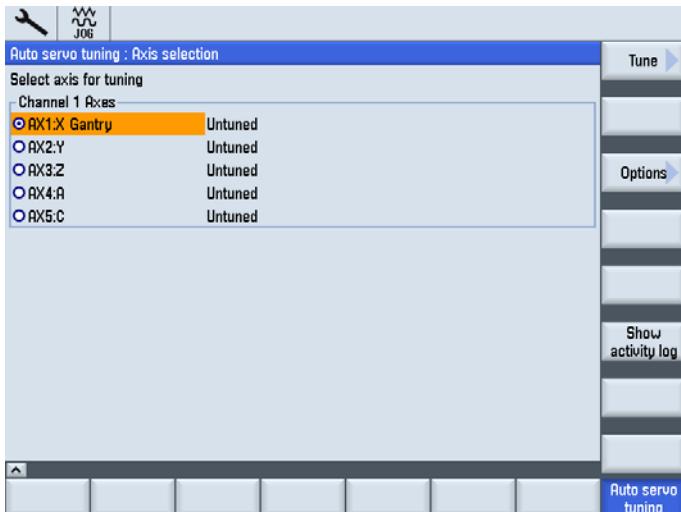


图 12-5 龙门轴组的轴选择

2. 使用光标键选择需要优化的轴。

#### 说明

在“龙门轴组”中仅显示引导轴，并设置提示“龙门”。同步轴被隐藏，但是在选择引导轴时会被测量和优化。

## 12.4 自动伺服优化的一般操作步骤

3. 在对话屏幕“选择轴”中按下软键 ①。
4. 在对话屏幕“选择方案” ② 中选优化策略。

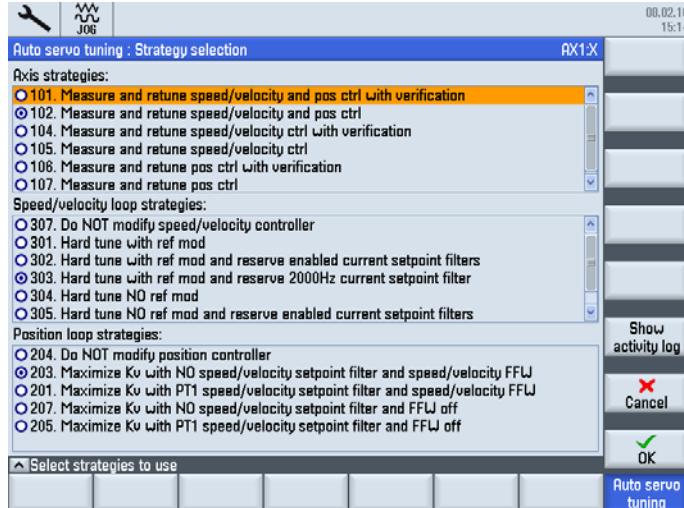


图 12-6 选择方案

比如在典型方案中可测量转速闭环控制的机械距离，以及确定优化动态特性的增益与过滤器。

**说明**

使用垂直软键“用户/制造商”可设置 用户专用方案 (页 260)。

5. 按下“确定”。

6. 在对话屏幕“轴停止位置” ③ 中将机床上的轴运行至安全位置进行优化。



图 12-7 轴停止位置



自动伺服优化以分析测量为基础。测量需要运行轴。请确保所有的轴都处于安全的位置，并且在必要的运行中不会发生碰撞。

## 12.4 自动伺服优化的一般操作步骤

7. 按下“确定”。

开始进行优化 ⑤。

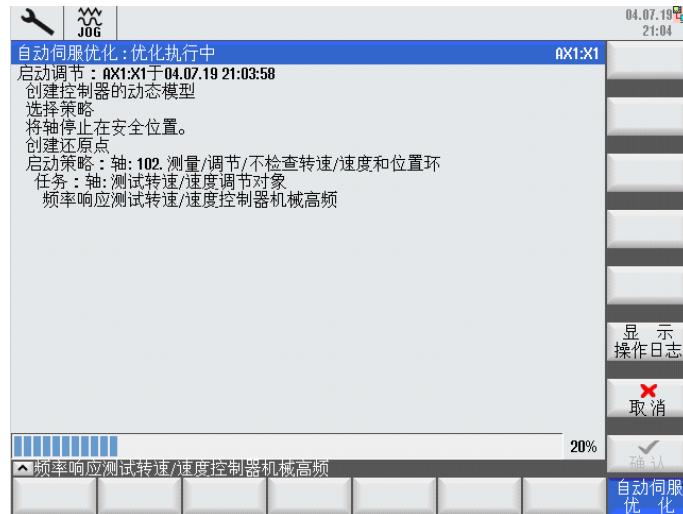


图 12-8 优化运行中

如果在输入必要数据后才能继续测量，则会通过输入要求（屏幕）提示此信息。

需要此操作是因为必须要触发特定的机床运行（比如测量需要进行<NC 启动>）。

可在自动伺服优化的任意步骤中中断优化进程。

优化中断后将会恢复启动优化前闭环控制和驱动中的原始数据。

#### 说明

可在测量步骤结束后重新进行测量。此时可通过对话屏幕“测量配置”对建议参数进行修改，以控制测量数据的质量。



图 12-9 测量配置

8. 如果优化进程中对调节回路进行了特定的优化，则会显示“控制器数据一览”对话屏幕⑦。

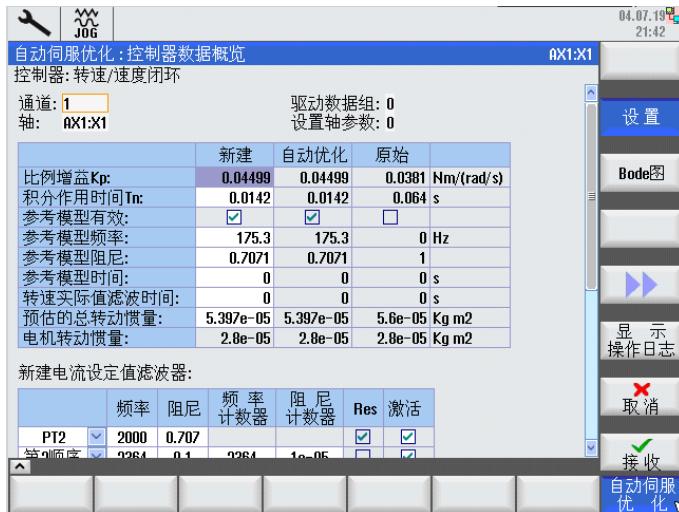


图 12-10 控制器数据一览

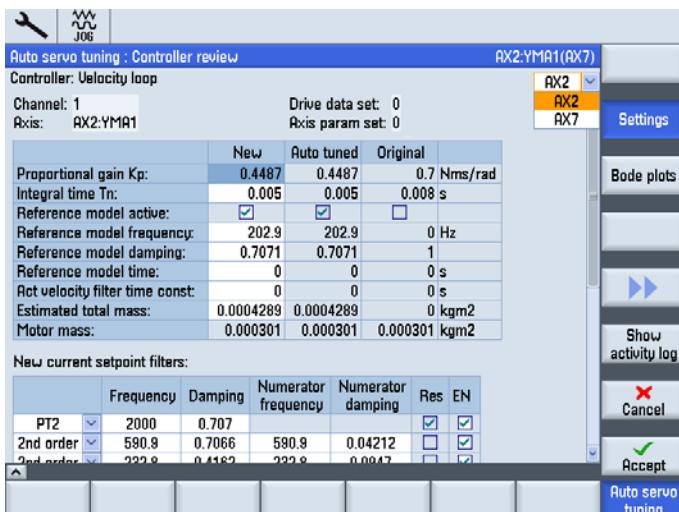


图 12-11 龙门轴组控制器数据一览

可以修改和检查结果，并且接收或者拒绝推荐的控制参数。

#### 说明

或者可通过软键功能“波德图”以波德图显示优化值。

9. 按下“接收”接收得到的值。

## 12.5 设置用户专用方案

10. 当使用“接收”接受转速闭环控制的设置时，驱动数据将会更新，并且策略会在下一步时执行位置闭环控制测量，对话屏幕“测量运行中”⑥。

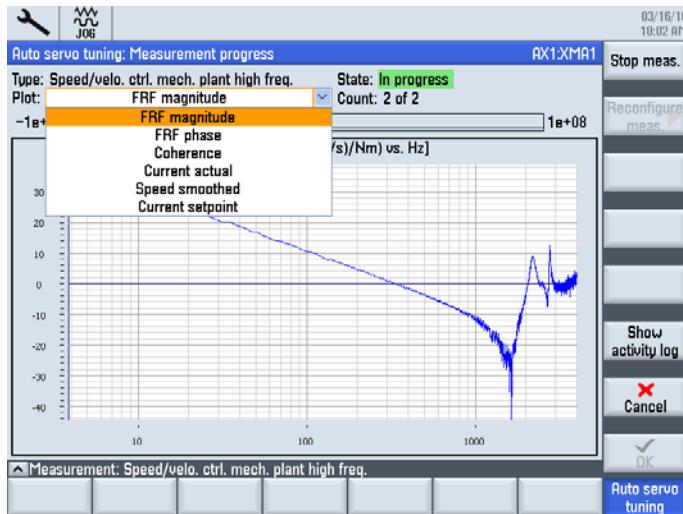


图 12-12 测量运行中

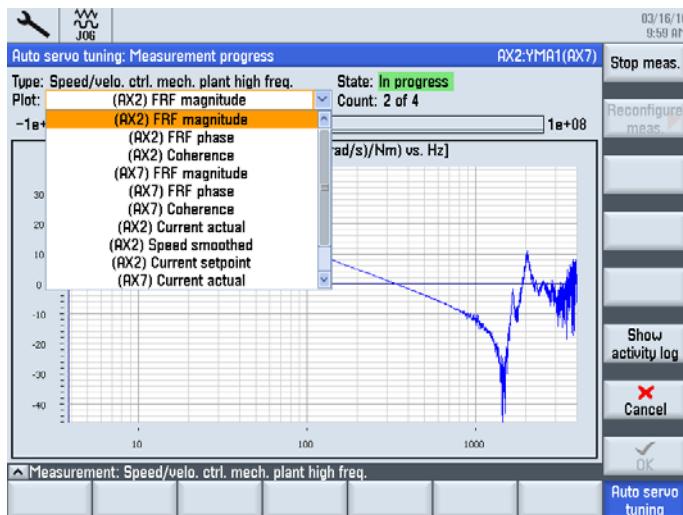


图 12-13 龙门轴组测量运行中

11. 在选择了位置闭环控制的最优值后，数据将会传输至 CNC 和驱动，并且策略会执行下一步骤，比如验证测量。

## 12.5 设置用户专用方案

## 引言

在“方案选择”画面中可通过垂直软键“用户/制造商”在“用户专用方案设计”区域中切换。

可选择或取消选择各种设置，以对自动伺服优化的特性进行控制。

在用户专用方案中，通用轴方案的设置与针对转速控制器或位置控制器的设置分开进行。

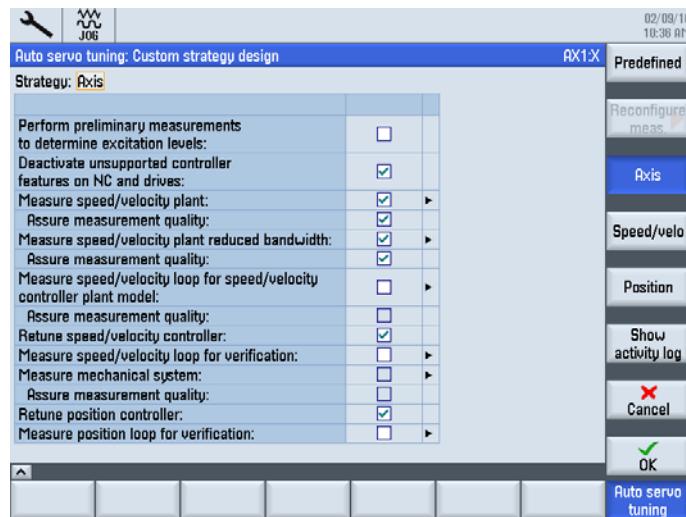


图 12-14 设置用户专用方案

#### 设置范围：

- 轴

为所选加工轴激活/取消激活单个测量步骤和优化步骤，包含测量参数设定。

- 转速/速度控制器

设置只用于优化所选加工轴的转速控制器或速度控制器。

- 位置控制器

设置只用于优化所选加工轴的位置控制器。

## 12.6 附加优化步骤 - 插补轴调试

#### 附加优化步骤

在构成插补组的轴上可进行附加的优化步骤。这些优化步骤可由调试人员手动通过 HMI 高级版提供的功能或者调试工具来进行。

例如：

- 圆度测试测量 (页 239)
- 匹配 Kv (例如所有无 DSC 插补轴中的最小 Kv, 参见 测量位置调节器回路 (页 234))
- 在使用转速前馈控制时, 接收所有插补轴中最长轴 (最大值) 的等效时间常量 (参见 测量转速调节器回路 (页 231))。

## 外部驱动的开机调试

### 13.1 引言 (PLC 驱动 <-> NC 驱动)

#### 引言

集成驱动和外部驱动根据其物理总线分配进行区分。

#### 集成驱动

连接至内部虚拟 PROFIBUS 的驱动，只可将其分配至 NC 轴。

通过轴机床数据进行分配：

- MD30110 \$MA\_CTRLOUT\_MODULE\_NR (设定值通道)
- MD30220 \$MA\_ENC\_MODUL\_NR (实际值通道)
- MD30130 \$MA\_CTRLOUT\_TYPE (设定值输出类型)
- MD30240 \$MA\_ENC\_TYPE (实际值采集)

此外在以下通用机床数据中确定逻辑 I/O 地址  $\geq 4100$ ：

- MD13050 \$MN\_DRIVE\_LOGIC\_ADDRESS (轴地址)

#### 外部驱动

连接至外部总线（如 DP1 或/和 DP2）的驱动，可分配至以下驱动：

- PLC 驱动：
  - 直接由 PLC 用户程序供电和断电
  - 通过 H 指令集成至零件程序顺序运行
- 含 NC 轴的 NC 驱动：

之后通过上述修改了逻辑 I/O 地址  $\leq 4095$  的 NC 机床数据在通用的 MD13050 \$MN\_DRIVE\_LOGIC\_ADDRESS 中进行 NC 轴分配。

#### 说明

通常可分配至 NC 轴的驱动必须为符合 PROFIdrive 协议版本 4.1 的标准从站。

---

### 说明

集成功能在一些版本组合时会检查其兼容性。可支持以下版本：

- SINUMERIK 从 CNC 软件 2.6 SP1 到 CNC 软件 2.7，带有：
  - CU320DP 从 SINAMICS 固件版本 2.6 SP2 起
  - CU310DP 从 SINAMICS 固件版本 2.6 SP2 起
- SINUMERIK 从 CNC 软件 4.4 起，带有：
  - CU320-2DP 从 SINAMICS 固件版本 4.4 起
  - CU310-2DP 从 SINAMICS 固件版本 4.4 起

所有其他的 SINAMICS 驱动根据 PROFIdrive 协议可以在 PLC 上作为标准从站来操作并且不进入组态范围，根据下表“组态范围”。

集成驱动与外部驱动的 SINAMICS 版本之间的细微区别请参见升级向导。

---

### 说明

CNC 软件 4.4 中不另外支持带有 PROFINET 接口的 SINAMICS 驱动。

---

## 使用 HMI 可对外部驱动进行的扩展操作

SINAMICS S120 的外部驱动可为 CU320 或 CU310。这些驱动在外部 PROFIBUS DP1/DP2 上进行通讯（作为 PNO-Ident 0x80E5）。

SINUMERIK HMI 支持这些外部驱动，可通过其进行以下操作：

- 自动设备配置 (页 77)
- 仅适用于 HMI 高级版
  - 引导调试 (页 74)，通过已知的 SERVO-DO 的驱动向导程序进行。

---

### 说明

其他（例如矢量控制）引导调试向导程序在 SINUMERIK HMI 中不提供。为此可使用与版本相匹配的 STARTER。

---

- 手动调试 (页 101)，由有经验的调试人员进行。
- 操作区域“调试”>“机床数据”中所有驱动 DO 参数的显示，例如：
  - 驱动设备 DO1 的“控制单元机床数据”
  - DriveCLiQ 电源模块的“电源机床数据”，通常为 DO2
  - 驱动闭环控制 DO 的“驱动机床数据”

通过 SINUMERIK 视图显示集成驱动的参数，通过 SINAMICS 视图显示外部驱动。

- 批量调试支持, 从而可在批量调试驱动存档中处理 (保存/取消) 外部驱动的参数。
- 拓扑视图, 包含所找到的所有次类型驱动设备的列表。
- 通过时间戳与系统同步的 PLC 驱动中的报警进行诊断。

此时要求对下列通用机床数据进行赋值:

- MD13120 [...] \$MN\_CONTROL\_UNIT\_LOGIC\_ADDRESS

将 I/O 地址设置为 SINUMERIK 报文 390 类型的 DO1 报文

- MD13150 \$MN\_SINAMICS\_ALARM\_MASK

设置位 2 -> 显示外部驱动的故障

设置位 10 -> 显示外部驱动的警告

## 一般说明

- 由于对外部驱动的扩展操作会产生额外的通讯负载, 因此驱动对象 (DO) 的数量针对特定 NCU 受限。
  - 报警 380077 “PROFIBUS/PROFINET: 过多 DO: 当前 %2, 在 DO 组 %1 中最多 %3”
  - 组态范围 (见下表)
- 根据所使用的版本, SINAMICS 参数和报警中显示的文本可能会不完整。
- 可进行的扩展操作由驱动设备, 供电和轴驱动 SERVO-DO 共同确保。因此要注意各个设备的具体情况。驱动设备的所有 SERVO-DO 可分配至 NC 或 PLC。
- 在极端情况下可将所有 NC 轴分配至外部 DP1 或 DP2 上的轴驱动。
- 如果将驱动分配至 NC 并分到多条总线, 例如 DP1、DP2 和 DP3, 则必须确保每条等距的总线都采用了相同的周期设置。

### 说明

对于 SINUMERIK 840D sl 需要注意:

- 访问包含测量头的现场 I/O 时, 需要一个 DO1 驱动设备用于内部虚拟 PROFIBUS DP3。

13.1 引言 (PLC 驱动  $\leftrightarrow$  NC 驱动)

- ADI4 仅可分配至 NC 轴。ADI4 的数量不会降低管理的 DO1 驱动设备的最大数量
- 在 SINUMERIK solutionline 上 HMI 不支持 611U，因为其反馈作用未经验证且因此未被使能。

**说明**

对于外部 DP1 或 DP2 上的所有驱动设备需要注意：

- 用户在配置时必须确保设备的供电以及接通/关闭特性与其他轴相协调。

**说明**

端子布线请参见机床选型向导第 6 章。最简单的情况下必须将电源模块的反馈信息连接至外部 PLC 驱动（参见 数字输入/输出端的端子布局 (页 33)）。

**组态范围**

表格 13-1 组态范围

组态范围标度	840D sl NCU 型号		
	NCU710	NCU720	NCU730
驱动 (驱动闭环控制 DO1) 总量 <sup>3)</sup> :	15	40	50
其中分配至 NC 的最大数量 <sup>3)</sup> :	6/8 <sup>4)</sup>	31	31
得到的未分配至 NC 的最小数量:	9/7 <sup>5)</sup>	9	19
不分配至 NC 的最大数量:	15	40	50
含驱动闭环控制对象的驱动设备 (DO1) 总量 <sup>3)</sup> :	9	13	15
其中虚拟集成 PROFIBUS 上的最大数量 <sup>3)</sup> :	4	6	6
其中虚拟集成 PROFIBUS 上的最小数量:	1	1	1
其中 DP1/DP2 <sup>2)</sup> 上的最小数量:	5	7	9
其中 DP1/DP2 上的最大数量:	8	12	14

组态范围标度	840D si NCU 型号		
	NCU710	NCU720	NCU730

- 1) 驱动闭环控制 DO -> 软件版本 2.6 强制为 SERVO-DO
- 2) DP1 -> 集成 PLC 的第 1 PROFIBUS 接口  
DP2 -> 集成 PLC 的第 2 PROFIBUS 接口
- 3) 总量由报警 380077 监控
- 4) 在 SW 2.7 上有 6 个, 在 SW 4.4 上有 8 个
- 5) 在 SW 2.7 上有 9 个, 在 SW 4.4 上有 7 个

## 外部驱动的调试

下面的章节会分步描述 PLC 驱动的调试。

## 13.2 PLC 驱动的开机调试

### 13.2.1 配置示例

#### 概述

PLC 驱动的 SINAMICS 驱动系统通过外部 PROFIBUS DP 与 PLC 通讯。

在该章节中描述的调试遵循 SINAMICS 驱动组的配置示例。

下图粗略显示了组件:

- 已调试:
  - 含相应组件的 NCU 720 和 NX15
- 在本章节中调试:
  - CU320, 含:
    - 一个电源 (调节型电源模块)
    - 三个单电机模块
  - CU310DP, 含:
    - 一个功率模块 PM340

---

#### 说明

该示例也适用于 CU3x0-2 驱动。

---

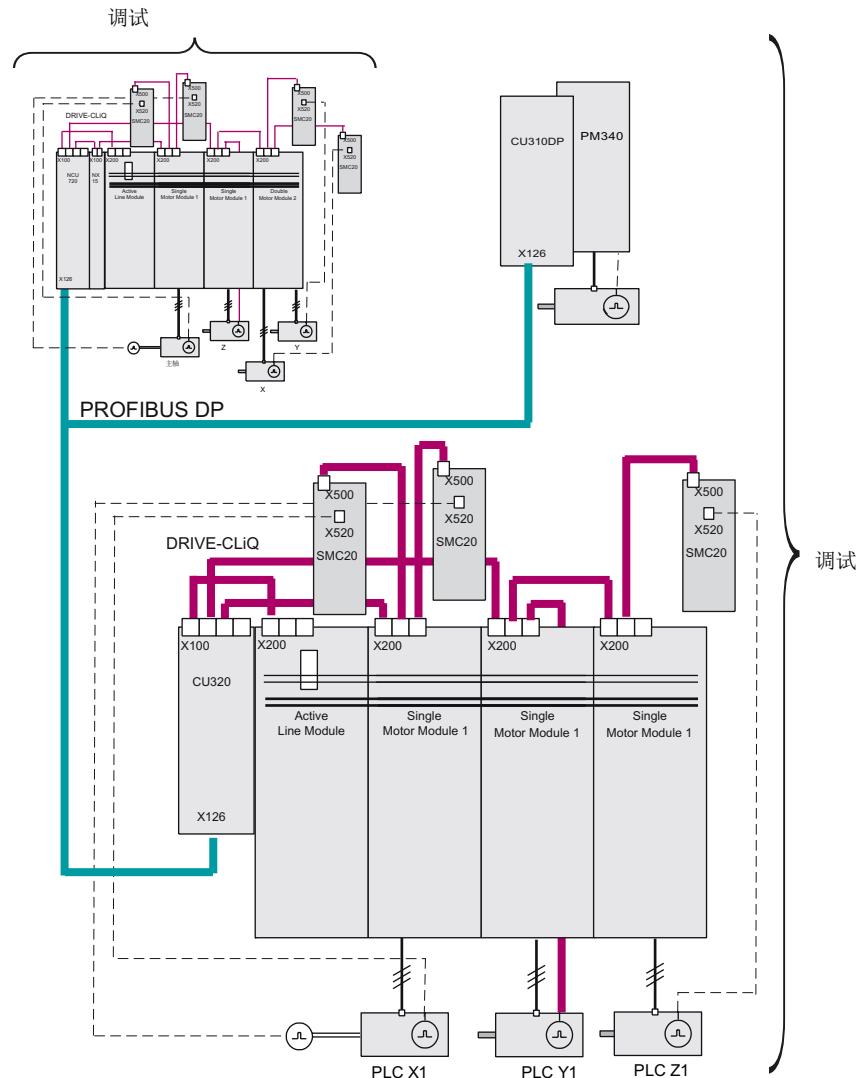


图 13-1 PROFIBUS DP 配置示例

### 13.2.2 开机调试的基本步骤

#### 概述

在 PLC 驱动的首次开机调试时执行以下开机调试步骤：

1. PLC 开机调试
2. 创建 PLC 用户程序

3. 外部驱动的开机调试
4. NCK <-> 驱动通讯的开机调试

### 13.2.3 PLC 开机调试

#### 引言

PLC 必须已知 SINAMICS 的 PROFIBUS 通讯接口。

通过 SIMATIC 管理器创建一个 SIMATIC S7 项目。

为此执行下列操作步骤:

- 在 HW-Config 中添加 CU320
- 配置 PROFIBUS 接口特性
- 添加 CU310DP
- 配置 PROFIBUS 接口特性
- 编译配置, 然后装载至 PLC

对于集成驱动也请参见章节 PLC 开机调试 (页 53)。

---

#### 说明

必须安装工具箱。

需要 SINUMERIK 工具箱中用于 SINAMICS S120 的 GSD 文件用于配置。

支持以下报文:

- 标准报文 2
  - 西门子报文 116
  - 西门子报文 390
- 

#### 前提条件

- 已将 PG/PC 与 PLC 连接 (参见 连接 PG/PC 与 PLC (页 51))。
- 已启动 SIMATIC 管理器并创建了项目 (参见 设立项目 (页 54))。
- 已将 SIMATIC Station-300 添加至项目 (参见 插入工作站 SIMATIC 300 (页 54))。

- 已启动 HW-Config。
- 已在集成 PROFIBUS 上添加了 NCU 720 和 NX 15 并进行了配置（参见 NCU 7x0 插入到硬件组态程序中（页 56）。

### 添加 CU320 的操作步骤

1. 在目录“PROFIBUS DP”>“SINAMICS”>“SINAMICS S120”>“S120 CU320”下搜索（见下图）。

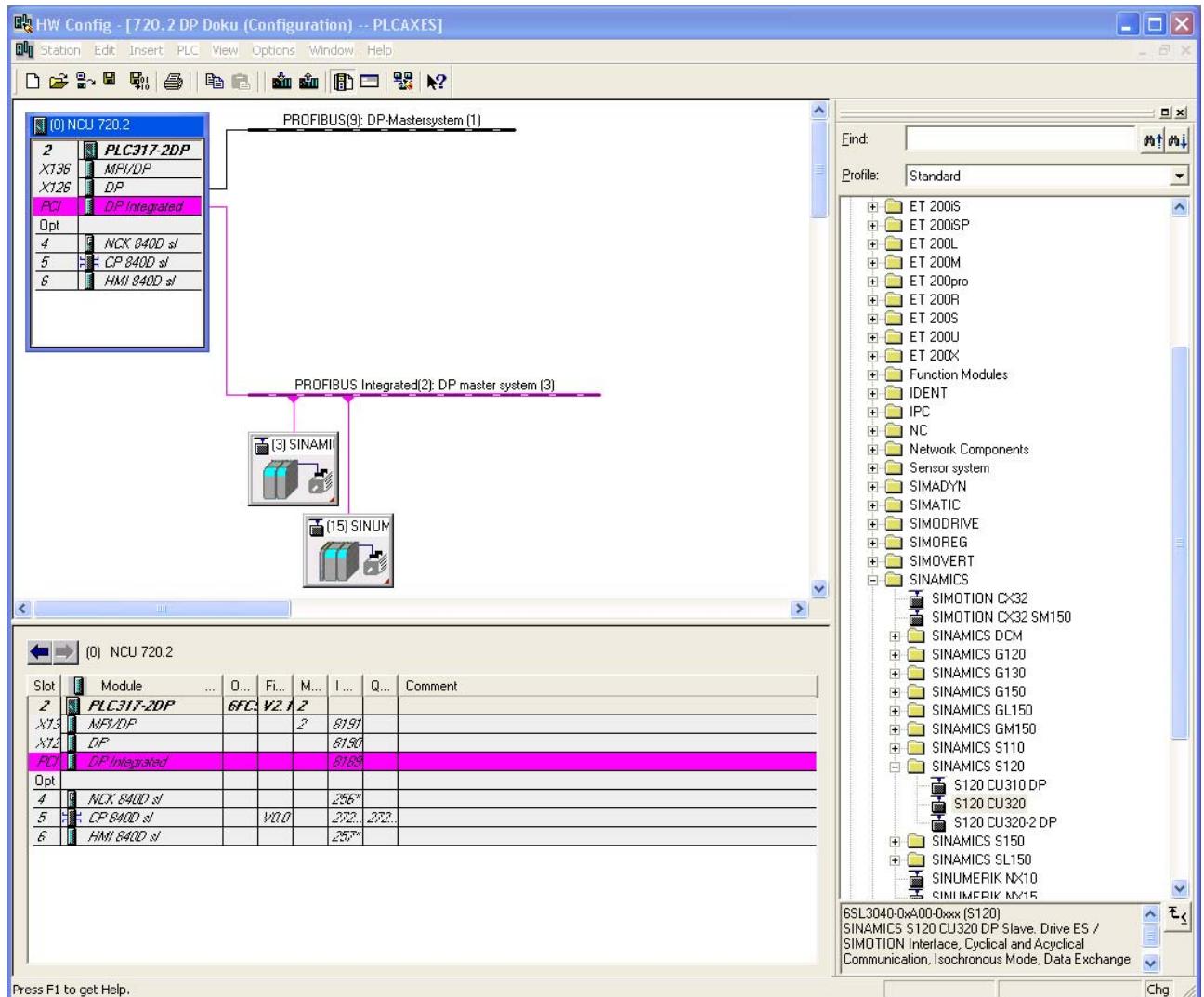


图 13-2 HW-Config S120 CU320

2. 按住鼠标左键将“S120 CU320”拖动至站窗口中的“PROFIBUS (9): DP Mastersystem”。

3. 松开鼠标左键后，在对话框中配置 SINAMICS 的 PROFIBUS 接口的属性。

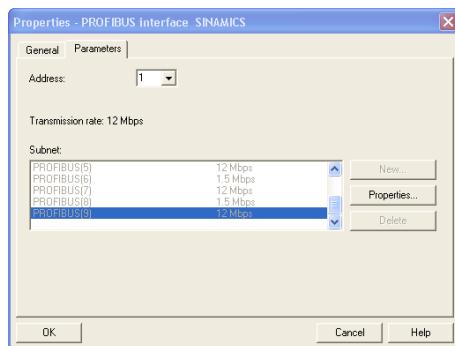


图 13-3 SINAMICS 的 PROFIBUS 接口属性

4. 按下“确定”。

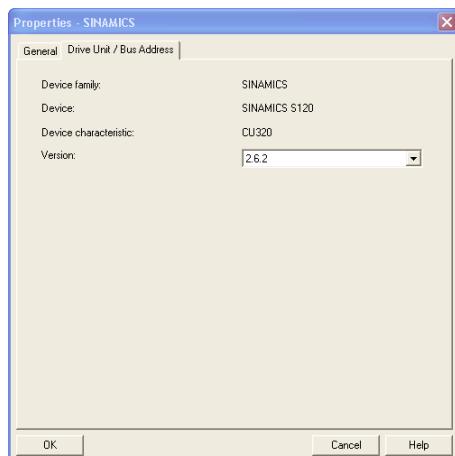


图 13-4 SINAMICS CU320 属性

5. 在下拉列表“版本”中选择控制单元的固件版本。

#### 说明

固件版本必须与 CU320 上的 CF 卡的版本一致。为外部驱动使能的版本请参见升级向导。

6. 按下“确定”。

7. 在“DP 从站属性”对话框中选择标签“配置”。

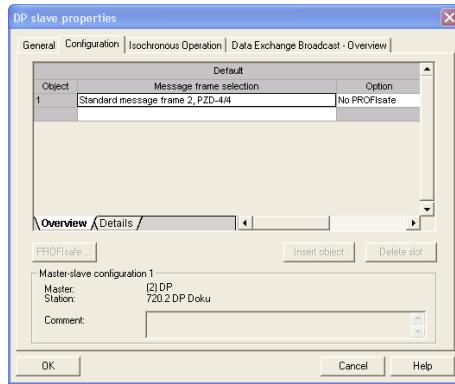


图 13-5 DP 从站属性报文

8. 选择单个对象（轴和 CU320）所需的报文（见下图）。

- 例如 3x “标准报文 2, PZD-4/4”用于转速轴。
- “西门子标准报文 390, PZD-2/2”用于 CU320

#### 说明

需要西门子报文 390 用于 PLC 报警的时间戳。

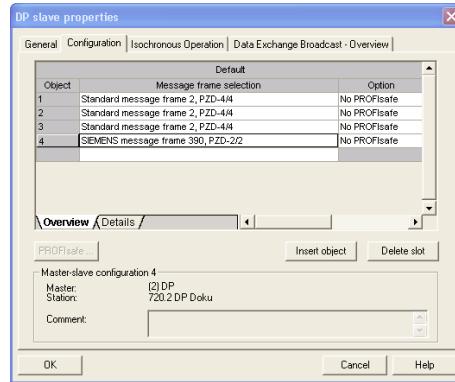


图 13-6 CU320 DP 从站属性报文概览

9. 在窗口“配置”中选择标签“详细信息”。

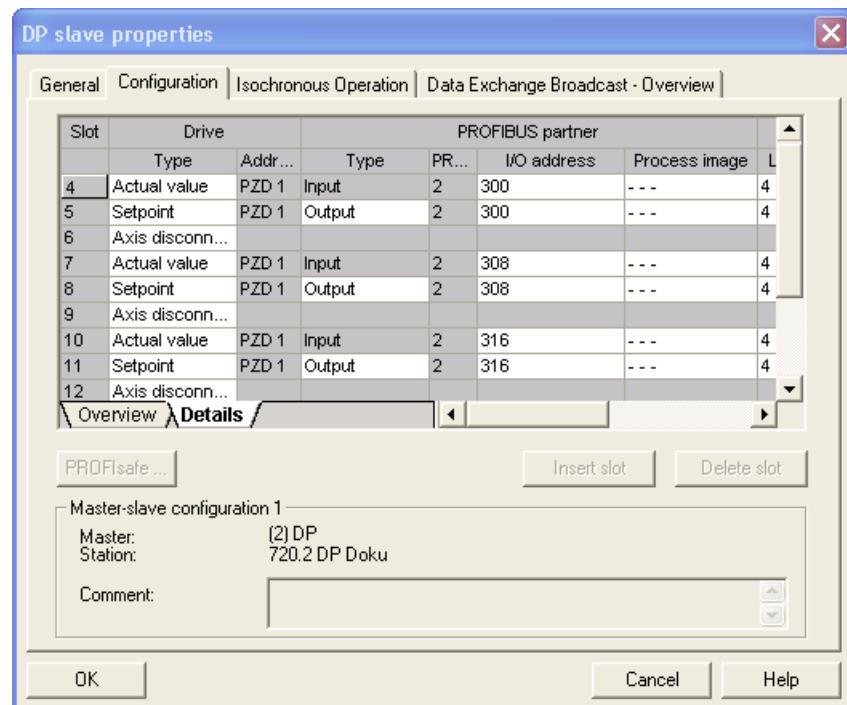


图 13-7 DP 从站属性配置详细信息

### 说明

现在可以查看 PROFIBUS 上为单个对象创建的输入和输出地址。

输入和输出地址必须相同，以支持自动设备调试功能。

需要这些地址用于 FB283 中的 PLC 用户程序（参见 创建 PLC 用户程序 (页 278)）。

10. 按下“确定”。

## 添加 CU310DP 的操作步骤

1. 在目录“PROFIBUS DP”>“SINAMICS”>“SINAMICS S120”>“S120 CU310DP”下搜索（见下图）。

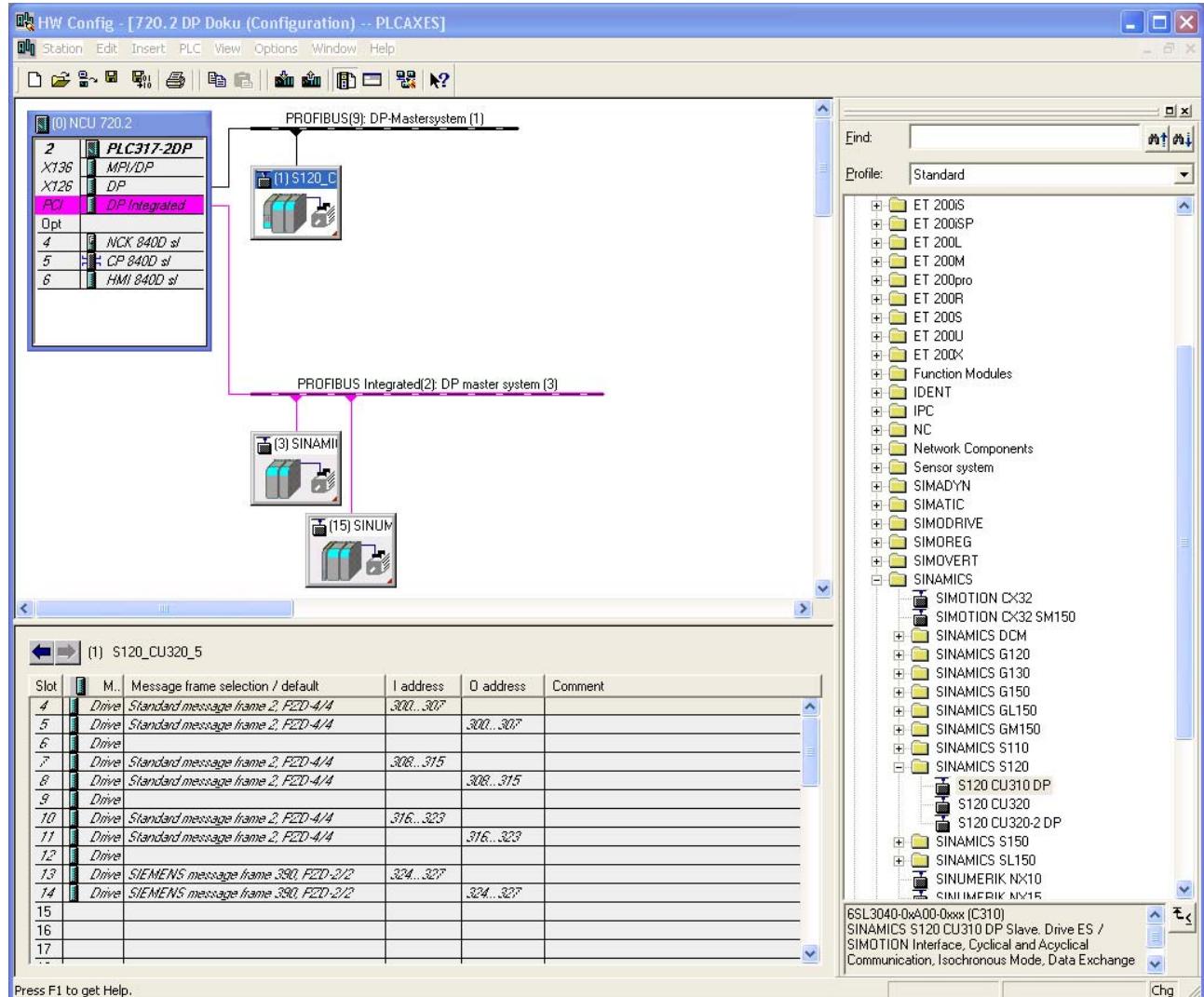


图 13-8 CU320 已添加 CU310DP 已选择

2. 按住鼠标左键将“S120 CU310DP”拖动至站窗口中的“PROFIBUS (9): DP Mastersystem”。
3. 松开鼠标左键后，在对话框中配置 SINAMICS 的 PROFIBUS 接口的属性。

4. 再次配置属性（见下图）。

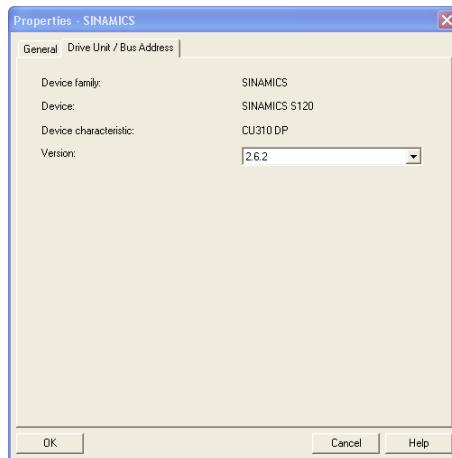


图 13-9 SINAMICS CU310 属性

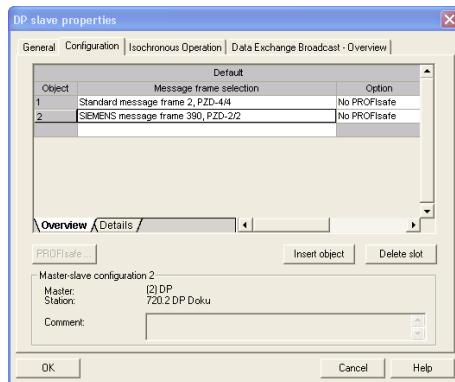


图 13-10 CU310DP DP 从站属性报文概览

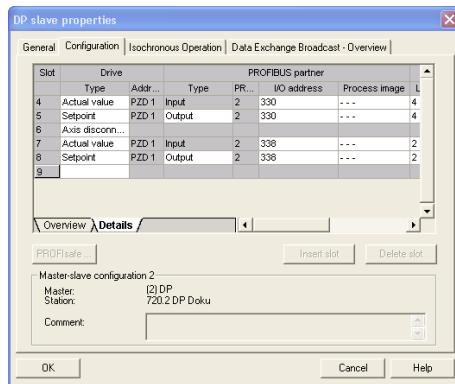


图 13-11 CU310DP DP 从站属性报文详细信息

5. 已在 HW-Config 中添加了硬件并进行了配置。

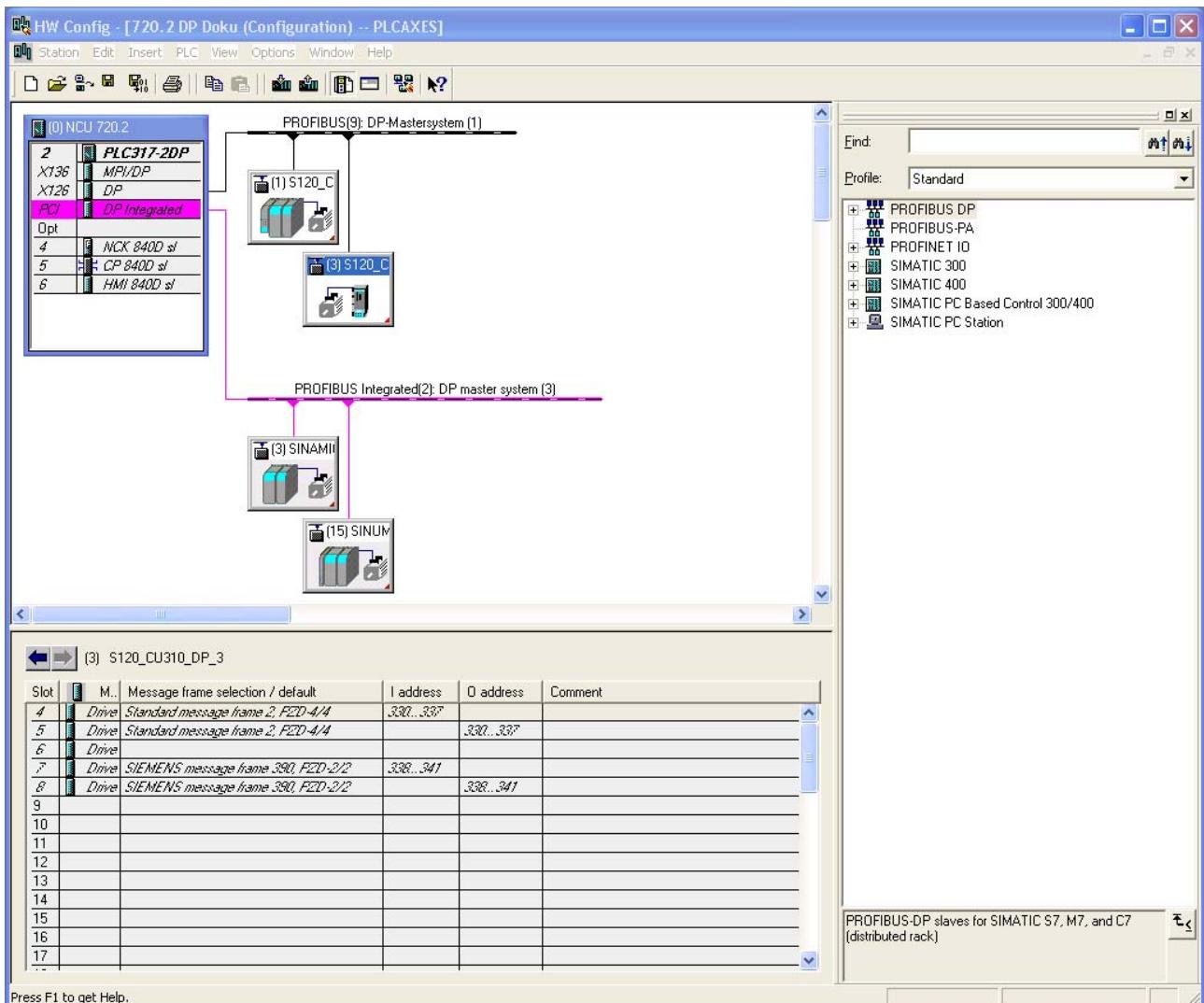


图 13-12 CU310DP 已添加

### 操作步骤 保存/编译/装载到模块

1. 选择菜单“工作站” > “保存和编译”。
  2. 点击按钮“装载到模块”，以将配置装载到 PLC。
- 参见 结束和装载用于 PLC 的硬件配置 (页 65)。

下一步将创建 PLC 用户程序。

### 13.2.4 创建 PLC 用户程序

#### 引言

使用 SIMATIC 管理器创建 PLC 用户程序。

对应用程序进行特定修改和扩展的方法在 SIMATIC STEP7 文献资料中描述。

此章节以 PLC 驱动的功能块编程为例。

#### 前提条件

此示例需要使用 SINAMICS 工具箱 V1.x。

SINAMICS 工具箱位于 BSP\_PROG 中的 SINUMERIK 工具箱中。

路径取决于版本，例如：\8x0d\020606\BSP\_PROG\Toolbox\_S120\_V13\_HF1.zip。

也可通过以下链接下载 SINAMICS 工具箱 V1.x：

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/25166781>

#### 操作步骤

1. 您位于 SIMATIC 管理器基本画面中。
2. 已创建了项目。
3. 选择菜单“文件”>“打开”，接着选择标签“用户项目”。
4. 打开示例项目。
5. 将模块 FB283、FC70、DB70 和 DB283 复制到现有项目。
6. 由于 DB70 可能被别的用户程序占用，故将 DB70 重命名为 DB111！
7. 现在编辑模块 OB1、FC70 和 FC73。

#### 模块 OB1

```
...
...
CALL FC70
CALL FC73
...
...
```

**FC70**

```

CALL FB 283, DB283
  NR_ACHS_DB := 111
  LADDR := 300          //逻辑 I/O 地址
  LADDR_DIAG := 8186    //地址诊断
  WR_PZD := P#DB111 DBX172.0 Byte 8 //输出的源区域
  RD_PZD := P#DB111 DBX212.0 Byte 8 //输入的目标区域
  CONSIST := TRUE
  RESTART := FALSE
  AXIS_NO := B#16#3          //驱动对象号

```

**FC73**

```

L W#16#47E
T DB111.DBW 172      //全部使能至 ON/OFF1
                      //驱动上给出
                      //复位
U E 3.7              //MSTT 复位
= DB111.DBX 173.7

```

**其他输入**

可通过变量表设置还缺少的 ON/OFF1 使能:  
DB111.DBX173.0

此外必须在 DB111.DBW174 中输入转速设定值。

在示例（标准报文 2）中 4000Hex 对应驱动参数 p2000 中的额定转速。

## 信号“WR\_PZD”和“RD\_PZD”的含义

表格 13- 2 信号“WR\_PZD”和“RD\_PZD”

信号	方式	类型	取值范围	注释
WR_PZD	E	Any	P#Mm.n Byte x.. P#DBnr.dbxm.n Byte x	过程数据的目标范围 主站 → 从站 (控制字/设定值) 此处通常使用轴 DB, 即在指针中设 定的 DB 编号必须与形式参数 “NR_ACHS_DB”中相同。 指针的长度取决于报文。 标准报文 2: 8 个字节 西门子报文 116: 22 个字节
RD_PZD	E	Any	P#Mm.n Byte x.. P#DBnr.dbxm.n Byte x	过程数据的目标范围 主站 ← 从站 (状态字/实际值) 此处通常使用轴 DB, 即在指针中设 定的 DB 编号必须与形式参数 “NR_ACHS_DB”中相同。 指针的长度取决于报文。 标准报文 2: 8 个字节 西门子报文 116: 38 个字节

## 装载项目至 PLC

用户程序编程已完成

现在 将项目装载至 PLC (页 68)。

## PLC 开机调试结束

## 注意

需要进行 NCK 和 HMI 的复位 (热启动) 用于 HMI-PLC-NCK 的同步。  
参见章节 NCK 复位 (热启动) 并打开驱动系统 (页 74)

PLC 和 NCK 在复位 (热启动) 后处于下列状态:

- LED RUN 持续亮起呈绿色。
- 状态显示为“6”和一个闪烁的点。
- ⇒ PLC 和 NCK 位于循环运行模式下。

PLC 首次开机调试已完成。

下面将对设备、电源和驱动进行开机调试。

另见 SINAMICS 驱动的引导开机调试 (页 74)。

### 13.2.5 外部驱动的开机调试

#### 引言

下面将简短描述通过 HMI 高级版的操作界面进行自动设备配置的调试步骤。

外部 PROFIBUS 的驱动组件开机调试相当于带伺服驱动的集成驱动 (页 74) 的 SINAMICS 调试。

#### 前提条件

- 已将 PLC 项目装载至 PLC。
- 已触发了 NCK 和驱动系统的复位 (热启动) 用于 PLC-NCK-HMI 同步。
- PLC 和 NCK 在复位 (热启动) 后处于下列状态:
  - LED RUN 持续亮起呈绿色。
  - 状态显示为“6”和一个闪烁的点。
  - ⇒ PLC 和 NCK 位于循环运行模式下。

## 13.2 PLC 驱动的开机调试

## 操作步骤

1. 在 HMI 中选择菜单“开机调试”>“驱动系统”。

在报警的显示区域中会显示报警“120 402:...需要进行 SINAMICS 首次调试!”。

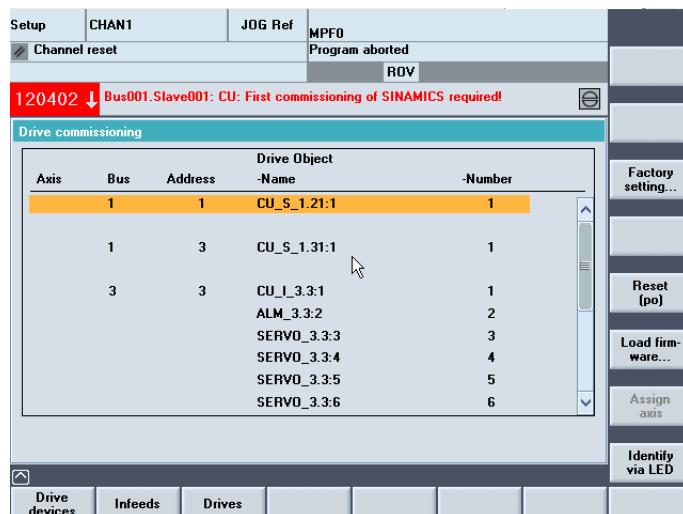


图 13-13 菜单“开机调试”>“驱动系统”

2. 按下“驱动设备”，启动自动设备配置。

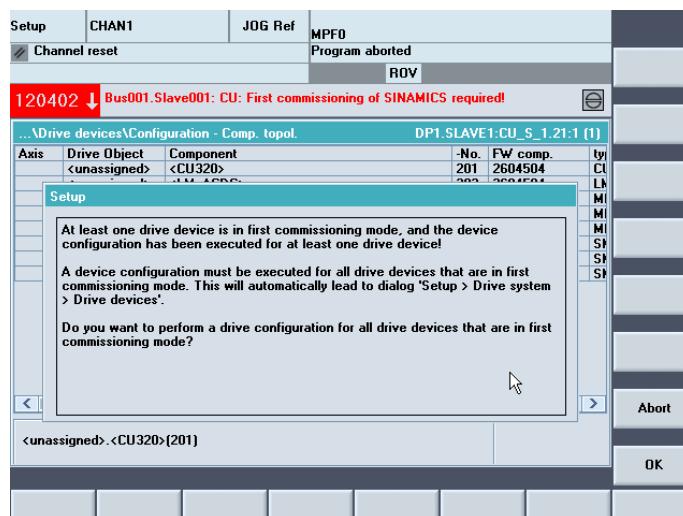


图 13-14 菜单“开机调试”>“驱动系统”>“驱动设备”> 询问

3. 按下“确定”。

4. 自动设备配置的单个步骤会在以下对话框中连续显示:

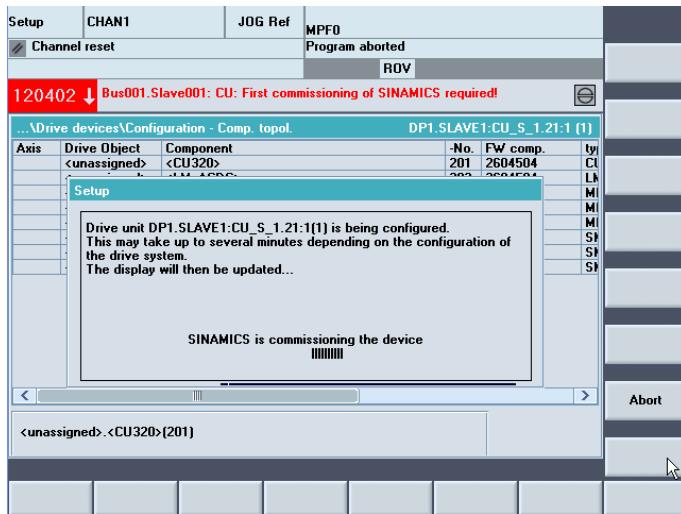


图 13-15 设备配置运行中

5. 自动设备配置会引导您对单独的、尚未调试的驱动对象进行开机调试。

这些开机调试相当于通过集成 PROFIBUS 进行 SINAMICS 调试。

更多调试步骤请参见章节 集成驱动 (NCU) 的开机调试 (页 73) 以及章节 自动设备配置 (页 77)。

## 13.2.6 NCK <-> 驱动通讯的开机调试

### 引言

需要在外部 PROFIBUS 上进行通讯的 PLC 报警必须和 NCK 具有相同的时间戳。

在 HW-Config 中进行配置时已为设备 CU320 和 CU310DP 定义了西门子报文 390。

必须在通用机床数据 MD13120 [...] CONTROL\_UNIT\_LOGIC\_ADDRESS 中输入通讯接口的相应逻辑输入和输出地址。

#### 注意

在 HW-Config 中配置 SINAMICS 组件的 DP 从站属性时可在“详细信息”下查看这些逻辑地址。

## 13.3 外部驱动的安全功能设置

## 操作步骤

请通过菜单“开机调试”>“机床数据”>“通用机床数据”在 MD13120[...]中检查以下逻辑地址。

- MD13120[6] CU320 的逻辑地址 -> “324”
- MD13120[7] CU310DP 的逻辑地址 -> “338”

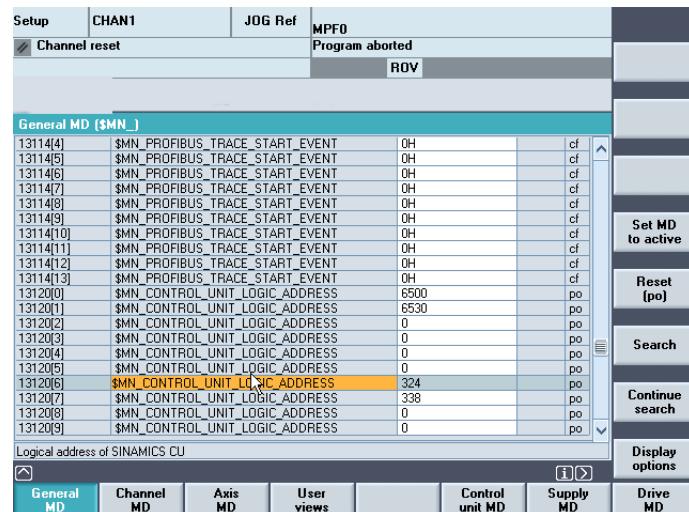


图 13-16 MD13120[...] 中的输入和输出地址

- 按下“复位 (po...)”。
- 修改的机床数据会被更新。

外部驱动的开机调试结束。

## 13.3

## 外部驱动的安全功能设置

## 引言

“外部驱动的安全功能设置”一章以节选方式对外部驱动如何集成在安全型应用中进行了说明。

这里通过带有报文 30 的 PROFIsafe 协议补充来使用已发布的有关基于驱动的安全功能的 PROFIdrive 协议补充。

## 文档

具体实施时请参阅以下安全型产品的有关安全功能的功能手册：

- SINUMERIK 840D sl/SINAMICS S120 功能手册“SINUMERIK Safety Integrated”2010/03 版。
- SINAMICS S120 功能手册“Safety Integrated”2011/01 版，章节“报文 30 的结构（基本功能）”。

## 基本步骤

在集成基于驱动的安全功能时以下步骤是必须的：

- 在 SIMATIC Manager 的 HW-Config 中设置。
- 嵌入安全可编程逻辑中 (SPL)。
- 使用 SinuCom NC ATW 设置验收测试。

### 13.3.1 在 SIMATIC Manager 的 HW-Config 中设置

#### 前提条件

章节 PLC 开机调试 (页 270) 描述了使用 SIMATIC Manager 创建一个项目时的各个操作步骤。详细内容请参见章节“HW-Config 中的设置”。

添加了一个 CU320 并在第 8 步的对话框“DP 从站属性”中选择报文。

前提是您已安装了选件包“S7 配置包”，在此处必须为报文 30 进行以下操作：

## 13.3 外部驱动的安全功能设置

## 操作步骤

1. 选择一条报文。

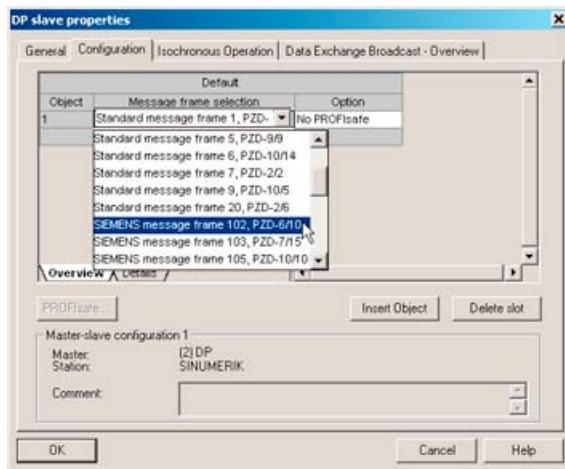


图 13-17 选择报文

2. 为该报文在“选项”一栏中选择“PROFIsafe 报文 30”。

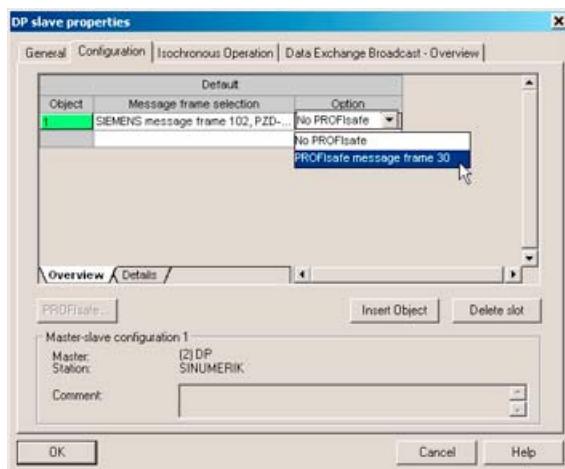


图 13-18 选择 PROFIsafe 报文 30

3. 在标签“详细”下设置输入/输出地址。

PROFIsafe 选项额外需要 6 个字节。

4. 为此点击按钮“PROFIsafe...”。

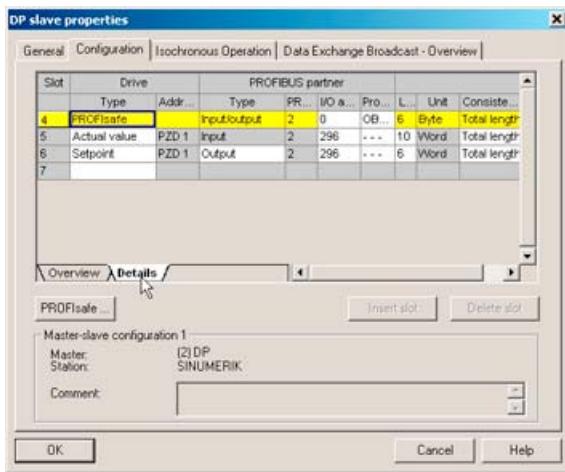


图 13-19 设置输入和输出地址

5. 请设置“F\_Dest\_Add”。

- 在“参数名称”下选择“F\_Dest\_Add”。
- 点击按钮“修改值...”更改参数值。
- 请记下该值。

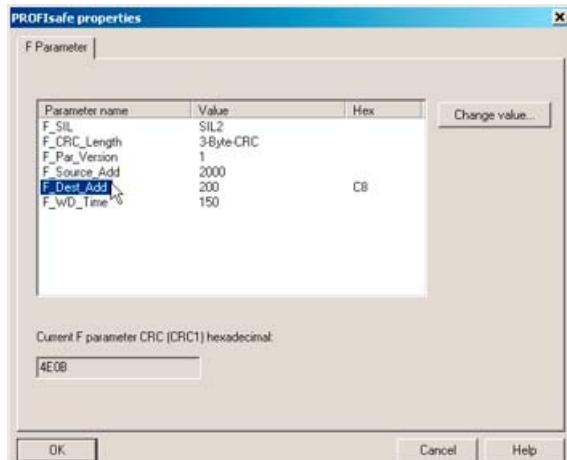


图 13-20 设置“F\_Dest\_Add”

“F\_Dest\_Add”的参数值必须作为十六进制值（如十进制的 200 为十六进制的 C8）输入到相应驱动的 p9610 和 p9810 中。

“F\_Source\_Add”的值必须与所使用的其他 PROFIsafe 模块一致并输入到 MD 10385 \$MN\_PROFISAFE\_MASTER\_ADDRESS 中。

必须确认为所有的 PROFIsafe 模块设置了相同的源地址。

## 13.3.2 嵌入安全可编程逻辑 (SPL) 中, 以 SINUMERIK 840D sl 的 SPL 为例

## 引言

将报文 30 嵌入到安全可编程逻辑中时, 应注意以下的机床数据和文件:

- NC 机床数据
- 驱动机床数据
- 文件“safe.SPF”
- PLC 程序扩展

## NC 机床数据

- 不加粗: 已被 PROFIsafe / F-Send/F-Rec 使用的值。
- 加粗: 来自报文 30 的值。

下面是无 SSI 的基本安全功能 STO 的 SPL-PROFIsafe 设置的示例:

## 文档节选

## 注释

```

CHANDATA (1)
N10385 $MN_PROFISAFE_MASTER_ADDRESS='H50007d2'
N10386 $MN_PROFISAFE_IN_ADDRESS[0]='H50000c8' ; => HW-Config 中的记录
N10387 $MN_PROFISAFE_OUT_ADDRESS[0]='H50000c8' ; => HW-Config 中的记录
...
N10390 $MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN[0]=9011 ; => 用于 S_STW1.0 无安全扭矩关闭
                                            的 INSE[9]
; => 用于 S_STW1.1 无安全停止 1
                                            的 INSE[10]
; => 用于 S_STW1.7
INTERNAL_EVENT_ACK 的 INSE[11]
; 无扩展功能

...
N10400 $MN_PROFISAFE_OUT_ASSIGN[0]=9011 ; => 用于 S_ZSW1.0 移除电源的
                                            OUTSE[9]
; => 用于 S_ZSW1.1 未激活安全停止
1 的 OUTSE[10]
; => 用于 S_ZSW1.7
INTERNAL_EVENT 的 OUTSE[11]
; 无扩展功能

...
N13300 $MN_PROFISAFE_IN_FILTER[0]='H83'
...
N13320 $MN_PROFISAFE_OUT_FILTER[0]='H83'
...

```

## 驱动机床数据

- 来自报文 30 的值:

**p9601=p9801=0x8**

**p9610=p9810=0xC8**

## 文件“safe.SPF”

### 程序示例

```
IDS = 40 DO $A_OUTSE[09] = $A_INSE[2]
IDS = 41 DO $A_OUTSE[10] = $A_INSE[2]
```

### 注释

```
; 当保险罩闭锁时取消 STO
; 当保险罩闭锁时取消 SS1
```

## PLC 程序扩展

### 程序示例

```
U      "SPL".SPL_DATA.INSEP[2];
=      "SPL".SPL_DATA.OUTSEP[9];
=      "SPL".SPL_DATA.OUTSEP[10];
//设置 OFF1 使能:
UN    "SPL".SPL_DATA.INSEP[9];
UN    "SPL".SPL_DATA.INSEP[10];
U      E      0.0;
=
"CU320_A".Speed_Control.WR_PZD_DREHZAHL.STW1
.Aus1;
```

### 注释

```
// => 保险罩开关锁上了吗?
// $A_OUTSE[9] =1 => 取消 STO
// $A_OUTSE[10] =1 => 取消 SS1
// => 无 STO?
// => 无 SS1?
//即使在 OFF1 时也要求通过开关
```

### 13.3.3 使用 SinuCom NC ATW 设置验收测试

#### 说明

用于验收针对安全性的 SINUMERIK 安全集成功能的 SinuCom NC SI-ATW 也可用来验收特定的基于驱动的安全功能。

下面以外部 SINAMICS CU3xx 设备的 STO (安全扭矩关闭) /SH (安全停止) 为例说明这些功能。

#### 说明

有关安全性验收的功能手册见章节 外部驱动的安全功能设置 (页 284) 中的说明。

### 13.3 外部驱动的安全功能设置

#### ATW 流程中的一般性操作

CU320 驱动的测试通过“功能关联”集成到 ATW 中。参数设置有两种方式：

1. 在结果栏中输入参数的内容。
2. 在条件栏中保留“设定”值并在结果栏一致时使用“确认”确定。

#### 测试 1：检查版本参数

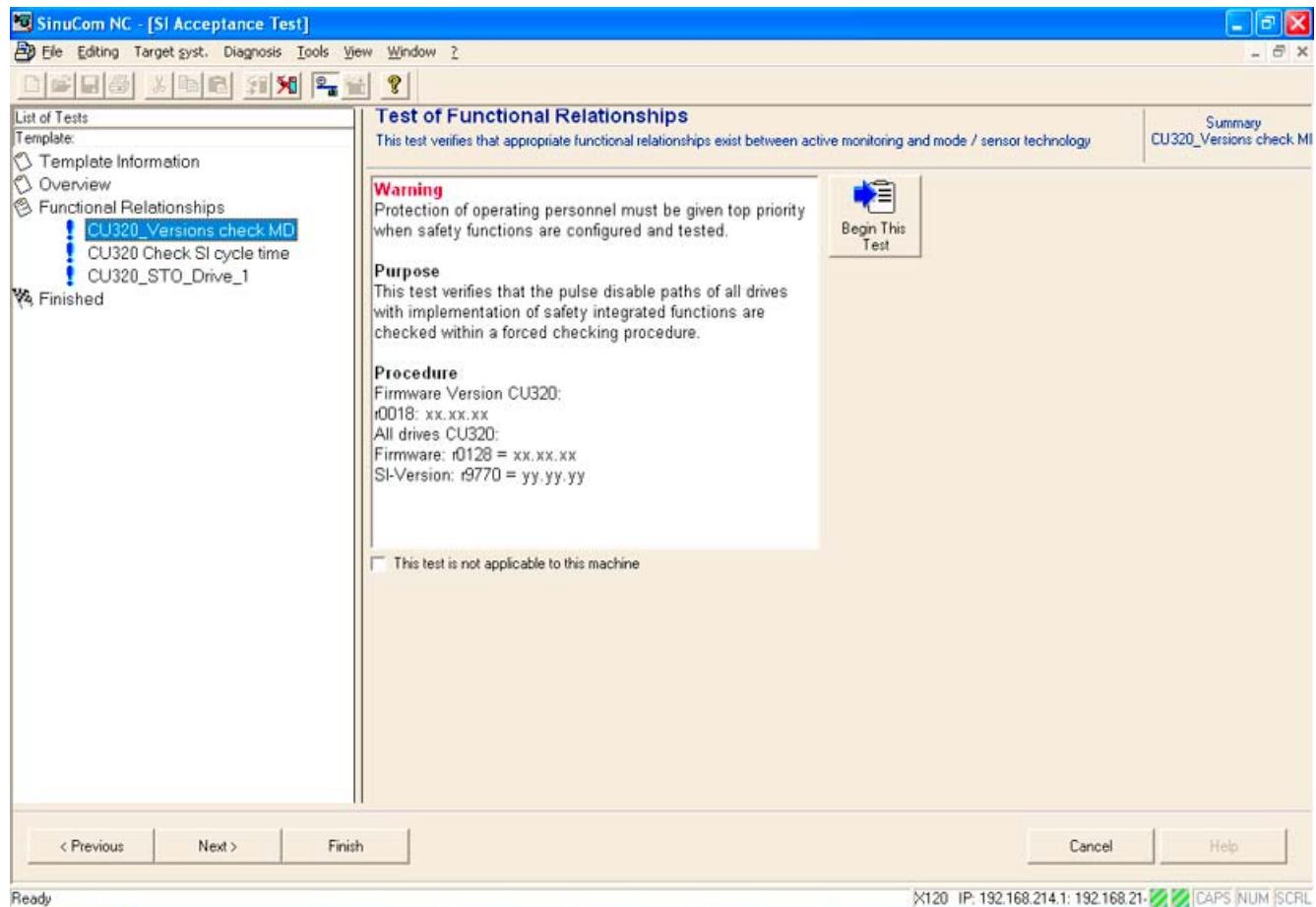


图 13-21 测试 1：检查版本参数

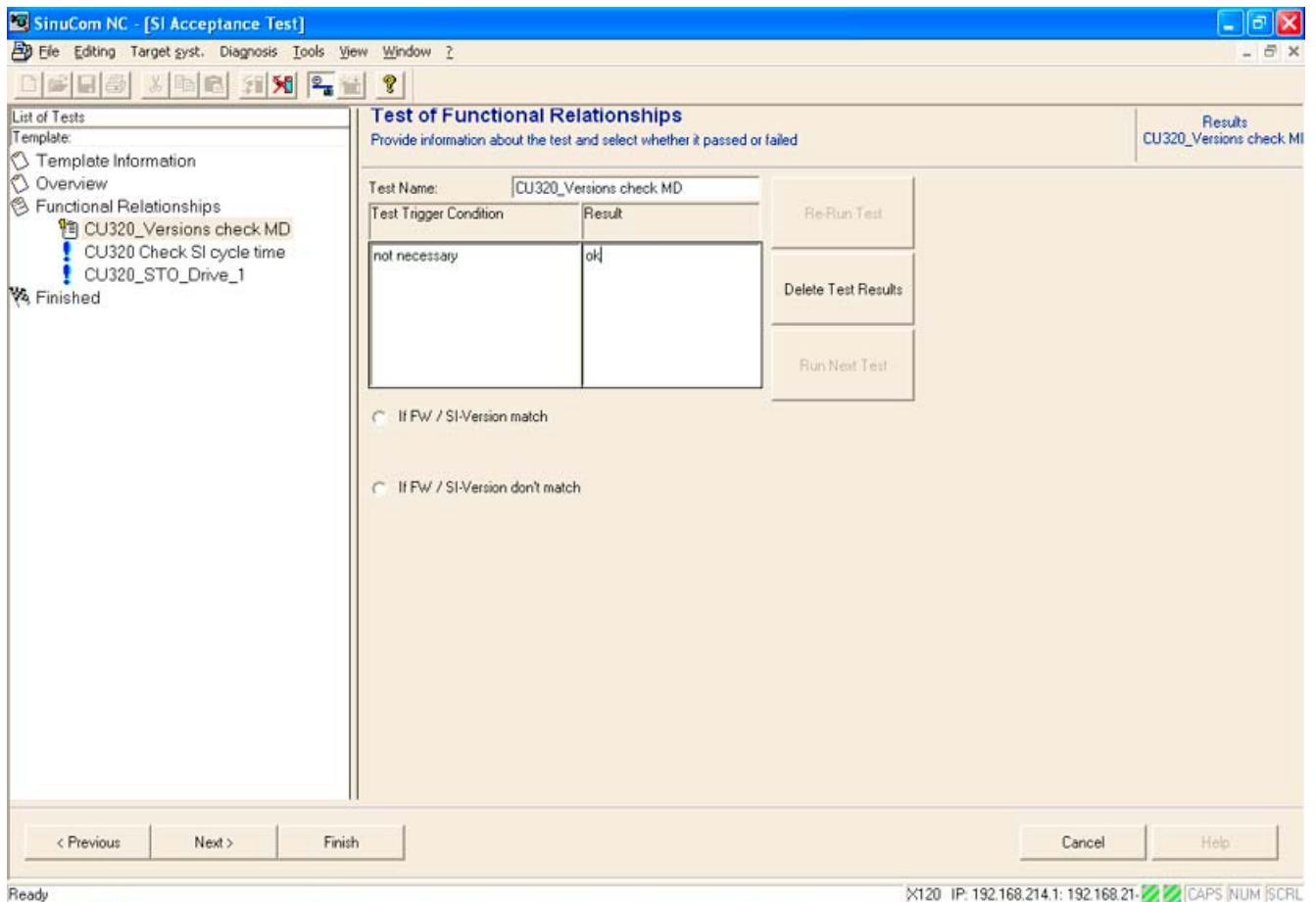


图 13-22 测试 1：检查版本参数

### 13.3 外部驱动的安全功能设置

#### 测试 2：检查 SI 监控时钟周期

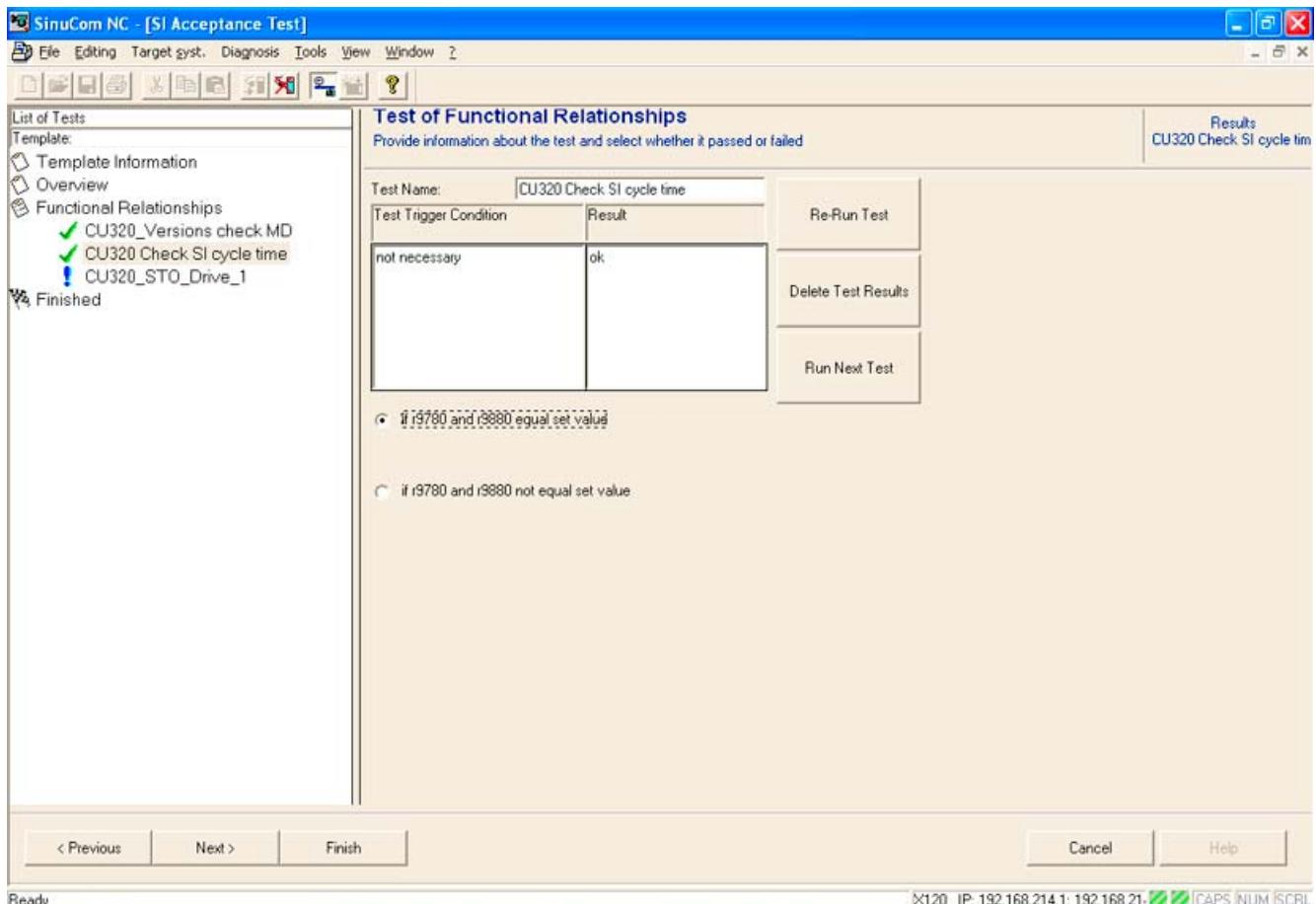


图 13-23 测试 2：检查 SI 监控时钟周期

测试 3：安全扭矩关闭（STO）的测试 每个驱动都有一项测试。

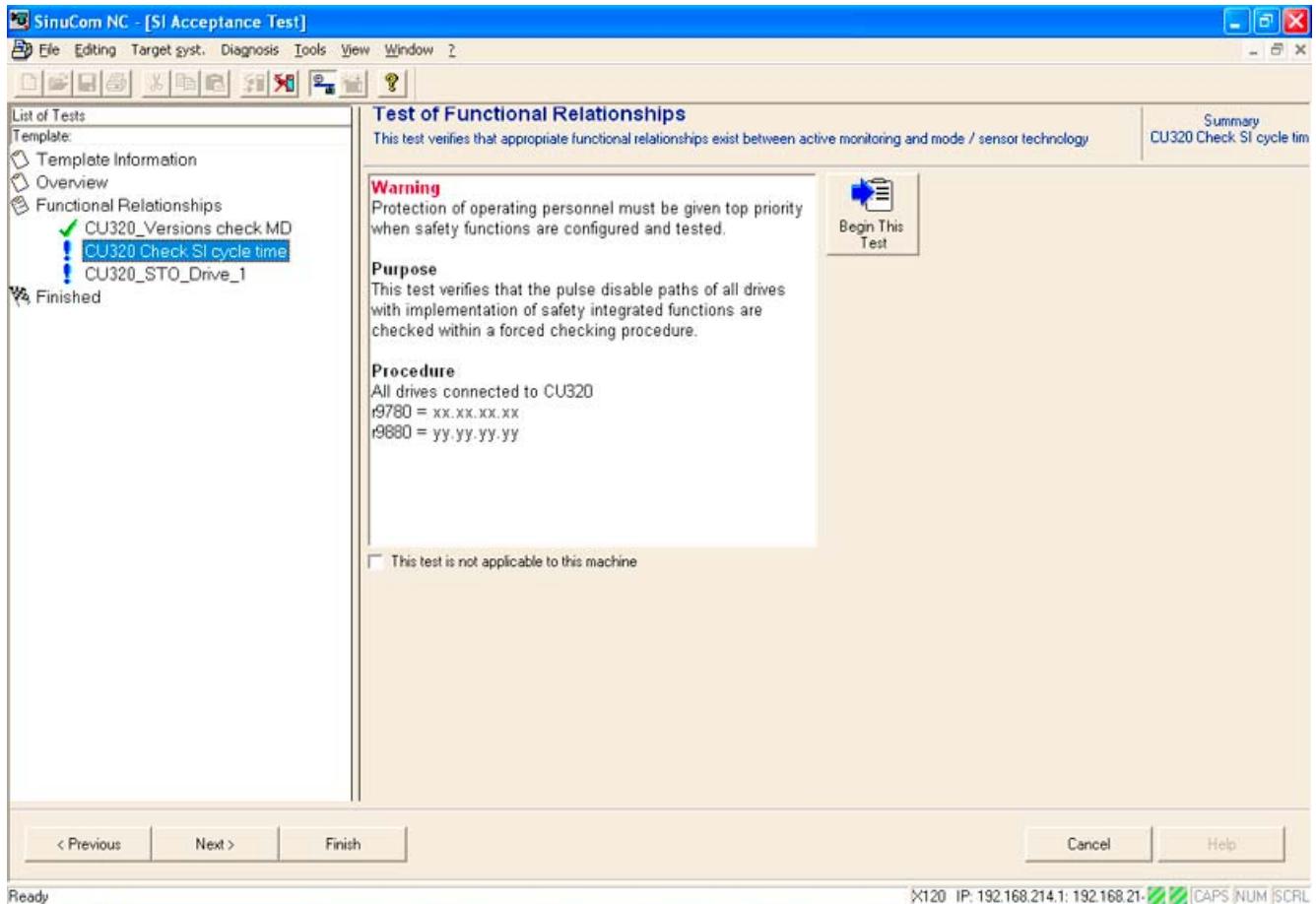


图 13-24 安全扭矩关闭的测试

## 外部驱动的开机调试

### 13.3 外部驱动的安全功能设置

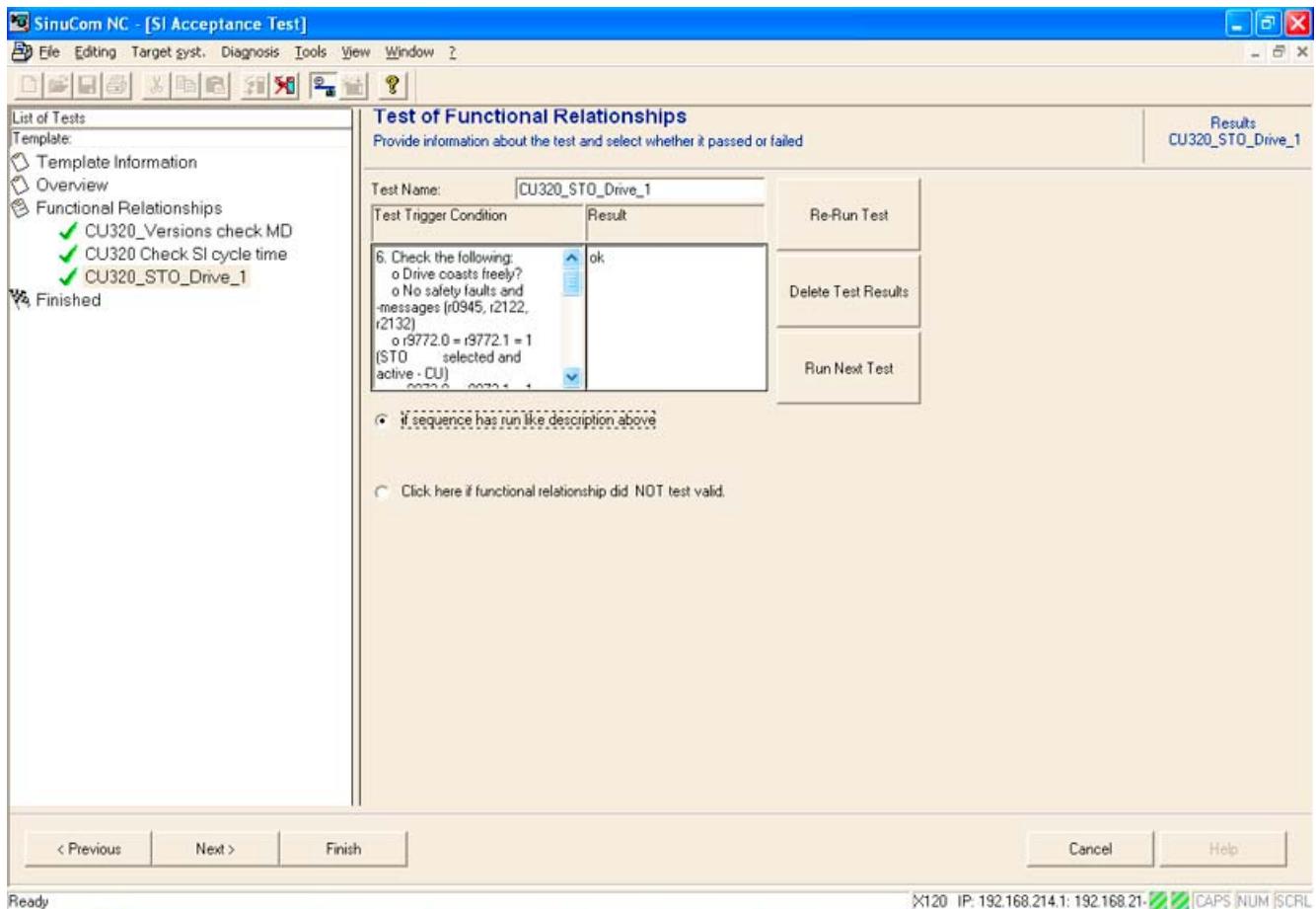


图 13-25 安全扭矩关闭的测试

## 数据备份与批量调试

### 引言

在结束 NCK、PLC 和驱动的开机调试后，可用以下的功能管理修改过的数据：

- 备份/存档用户数据
- 批量调试
- 升级，如批量调试

### 用户数据

可以管理下列用户数据：

表格 14- 1 用户数据

NCK/HMI	PLC
机床数据	OB (组织模块)
设定数据	FB (功能模块)
选项数据	SFB (系统功能模块)
全局 (GUD) 和本地 (LUD) 用户数据	FC (功能)
刀具和刀库数据	SFC (系统功能)
保护区域数据	DB (数据模块)
R 参数	SDB (系统数据模块)
零点偏移	
补偿数据	
显示机床数据	
工件，全局零件程序和子程序	
标准循环和用户循环	
定义和宏	

## 14.1 数据备份

### 引言

通过 HMI 进行数据备份。 SINUMERIK solution line 组件的数据可以单个或者通过选择一起进行备份。可从下列装置中选择：

- NCK (NC)
- PLC
- HMI
- 驱动

### 操作步骤

1. 选择菜单数据备份：

操作区“通讯 > ETC 键 ”>“> 批量调试”。

2. 可以选择备份下列哪些数据：

- HMI
- 带补偿数据的 NC
- PLC
- PROFIBUS 驱动

3. 存档名称：建议存档名称按照所选的区域，并可以修改。

4. 通过选择该文件应分发到的组件来创建数据备份文件：

- NC 卡 (CF 卡)
- 文档

### DRIVE-CLiQ 电机数据备份

#### 说明

建议将 DRIVE-CLiQ 电机的数据备份至 CF 卡 (NC 卡) 上。

为此必须在操作区“开机调试”>“机床数据”>“控制单元 MD”中将参数 p4692 设置为“1”。

## 14.2 用户数据备份/批量调试

### 引言

下列型号可用于备份和存档数据:

- 读出全部数据: 批量调试
- 分区域读出或读入文件。

下列用户数据可以作为单个文件进行选择:

- 机床数据
- 设定数据
- 刀具数据
- R 参数
- 零点偏移
- 补偿数据 (SSFK)
- 零件程序
- 标准循环
- 用户循环
- PLC 程序 (二进制文件)

在备份数据时, 例如在控制系统开机调试后, 通过操作界面选择的用户数据会存放在所谓的批量调试文件中。读入一个批量调试文件后, 控制系统又回复到数据备份时间点的原始状态。

### 备份数据的时间点

根据以往的应用经验, 我们推荐在下列时间点保存数据:

- 开机调试后。
- 更改机床专用设置后。

### 14.3 用于 PLC 数据备份的预占用

- 维修事件后，例如：在更换硬件组件、软件升级等之后。
- 激活存储器配置机床数据之前。会自动显示关于数据备份的带有提示信息的警告。

#### 说明

文献：下列设备的操作说明：

- HMI 高级
- HMI 内置
- ShopMill/Shop Turn

## 14.3 用于 PLC 数据备份的预占用

### 引言

在创建包含 PLC 数据的批量调试文件过程中也备份了 PLC 映像，PLC 映像与创建文件时 PLC 的状态相关。

取决于 PLC 状态会生成下列 PLC 映像：

- 原始映像
- 暂时映像
- 不一致映像

### 原始映像的操作步骤

PLC 的原始映像直接在 S7 项目载入 PLC 后，由 PLC 数据状态体现。

1. 将 PLC 置于运行状态“停止”。
2. 通过 SIMATIC 管理器 STEP7 将相应的 S7 项目载入 PLC。
3. 创建包含 PLC 数据的批量调试文件。
4. 将 PLC 置于运行状态 RUN（运行）。

## 暂时映像的操作步骤

如果不能创建原始映像，可以选择备份暂时映像。

1. 将 PLC 置于运行状态“停止”。
2. 存档 PLC 数据。
3. 将 PLC 置于运行状态 RUN (运行)。

## 不一致映像的操作步骤

如果创建了包含 PLC 数据的批量调试文件，且 PLC 处于状态“运行”（循环运行）中，则生成不一致映像。PLC 数据模块在不同的时间点进行备份，其内容一段时间后也许会发生改变，对此进行保存。因此出现了数据的不一致性。在将数据备份重新录入到 PLC 后，用户程序内的不一致性可能会导致 PLC 停止。

### 注意

当 PLC 处于状态“运行”（循环运行）时创建包含 PLC 数据的批量调试文件，会导致在批量调试存档内形成不一致 PLC 映像。在重新录入批量调试文件后，PLC 用户程序内的数据不一致性可能会导致 PLC 停止。

## 更改 PLC 运行状态

通过下列设置更改 PLC 运行状态：

- SIMATIC STEP7 管理器
- NCU 上的 PLC 运行状态开关(位置“2”-> 停止, 位置“0”-> 运行)

## 14.4 批量调试

### 引言

批量调试即将几个控制系统调试为相同的数据基本状态。

可以存档或读入所选择的 PLC、NC 及 HMI 数据，用于进行批量调试。可以将补偿数据作为选项一起保存。驱动数据作为二进制数据保存，不能改变。

### 前提条件

已设置口令，例如，带有 3 个存取权限（用户）。

---

#### 说明

为避免拓扑结构错误，应把参数 p9906（所有组件的拓扑结构比较等级）设置为“中”，用于加载控制单元批量调试。

---

## 操作步骤

1. 选择创建批量调试文件的菜单:

操作区“通讯”><ETC>键>“批量开机调试”。

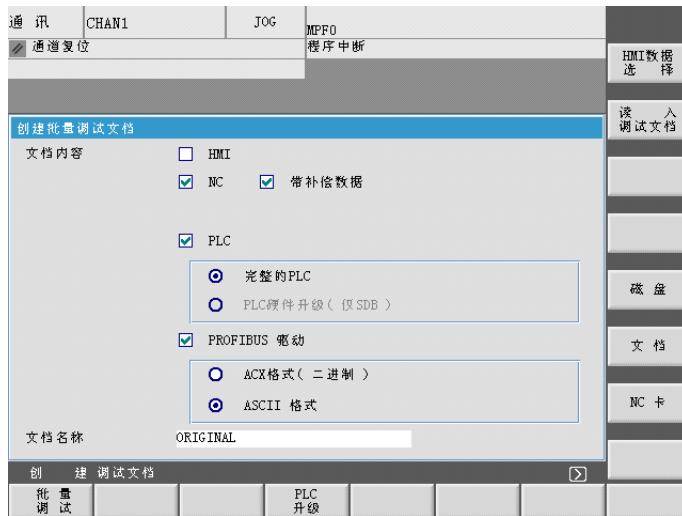


图 14-1 批量开机调试

2. 建立批量开机调试文件存档: 您可以选择要保存哪些数据用于存档内容:

- HMI
- 带补偿数据的 NC
- PLC
- PROFIBUS 驱动

3. 存档名称: 建议存档名称按照所选的区域, 并可以修改。

4. 通过选择该文件应分发到的组件来创建批量调试文件:

- NC 卡
- 文档

#### 14.4 批量调试

# 文件功能

## 15.1 引言

### 功能

使用“文件功能”可进行以下操作：

- 驱动对象的 SINAMICS 参数
  - 在 SINUMERIK Operate 上保存
  - 载入至驱动设备
  - 在 SINUMERIK Operate 上编辑
- 将机床数据和 SINAMICS 参数整体保存至 HMI 的驱动器，并传输至另一个 HMI。

这些操作可在“开机调试”>“机床数据”><ETC>键>“文件功能”下进行。

根据文件功能中选择的机床数据区域，在选择栏中选中相应的记录以选择所需数据。

选择栏中显示了控制系统上的数据和参数。

前三个垂直软键“+/-”以及“直接选择”已进行了相应的匹配，并且只在存在多个组件时才可见。

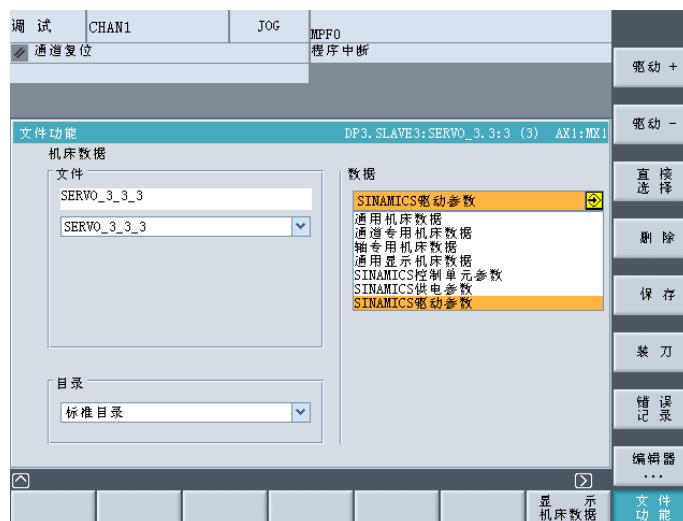


图 15-1 文件功能

## 15.2 Sinamics 参数文件功能

### 15.2.1 概述

#### SINAMICS 参数

通过窗口“数据”中的选择列表可保存/载入单个驱动对象中的以下 SINAMICS 参数：

- SINAMICS 控制单元参数
- SINAMICS 供电参数
- SINAMICS 驱动参数
- SINAMICS 通讯参数

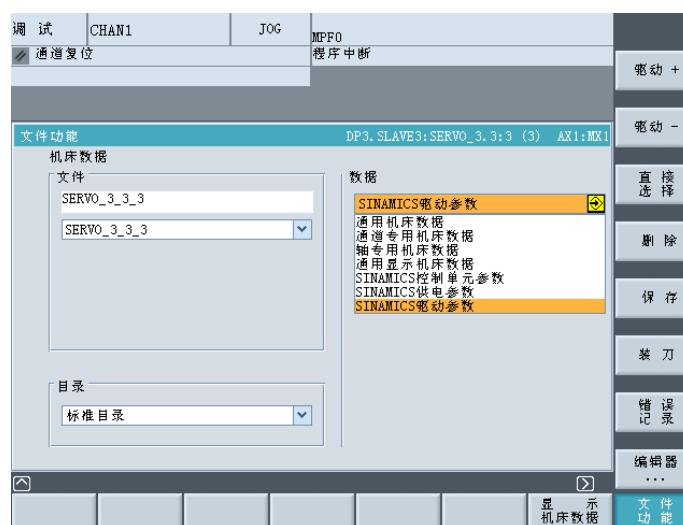


图 15-2 选择文件功能“SINAMICS 驱动参数”

#### 驱动对象

使用垂直软键选择驱动对象。

例如对于“SINAMICS 驱动参数”，垂直软键“驱动 +”/“驱动 -”。

## 15.2.2 保存 SINAMICS 参数

### 引言

在“开机调试”>“机床数据”><ETC>键>下选择对话“文件功能”。

### 操作步骤

按以下步骤保存驱动对象参数：

1. 在窗口“数据”中选择所需的数据类型。
2. 当存在多个组件时，通过垂直软键“+/-”或“直接选择”进行选择。
3. 在窗口“文件”中为文件输入名称，或者在选择栏中选择一个已有的名称。
4. 在窗口“目录”中选择保存参数的目录。
5. 按下“保存”。

下图显示了“SINAMICS 驱动参数”和“SINAMICS 控制单元参数”的例子。

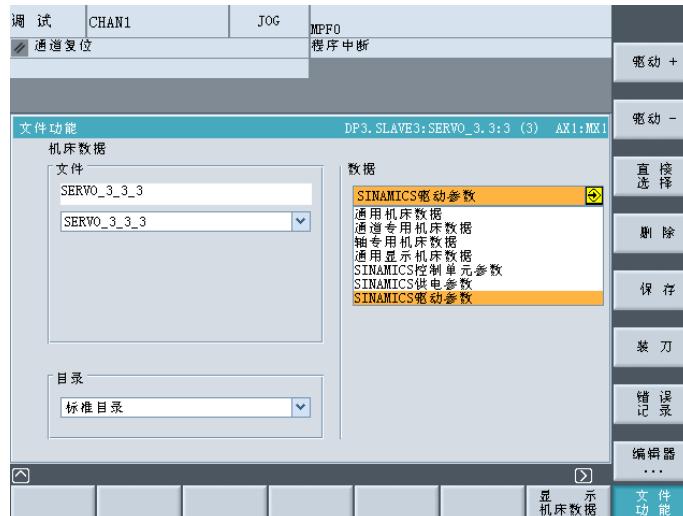


图 15-3 选择“文件功能”>“SINAMICS 驱动参数”

## 15.2 Sinamics 参数文件功能

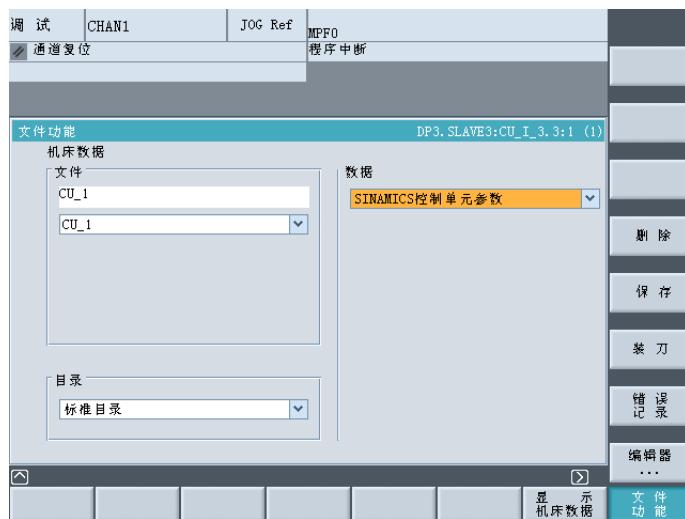


图 15-4 选择“文件功能”>“SINAMICS 控制单元参数”

### 15.2.3 载入/复制 SINAMICS 参数文件

#### 引言

在“开机调试”>“机床数据”><ETC>键>下选择对话“文件功能”。

#### 操作步骤

按以下步骤保存将参数载入至单个对象参数：

1. 在窗口“数据”中选择所需的数据类型。
2. 当存在多个组件时，通过垂直软键“+/-”或“直接选择”进行选择。

3. 在选择栏中选择已有的名称。

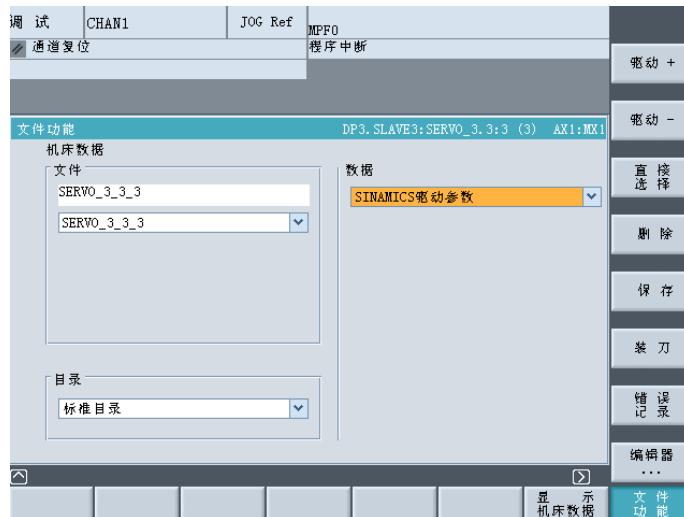


图 15-5 文件功能 载入 SINAMICS 驱动参数

4. 按下“载入”。

如果源编号和目标编号不一致会显示以下提示:

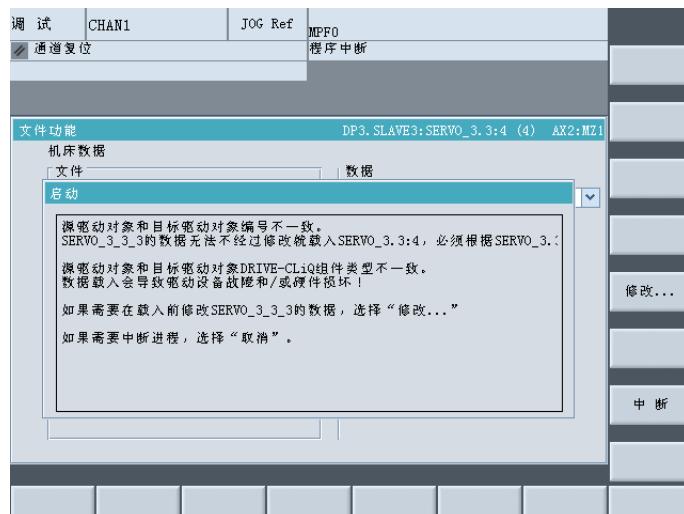


图 15-6 文件功能 载入/复制 SINAMICS 驱动参数“匹配”询问

## 15.2 Sinamics 参数文件功能

5. 选择“匹配”。

现在可在下列对话框中将“文件”的“实际值”与“设定值”进行匹配。

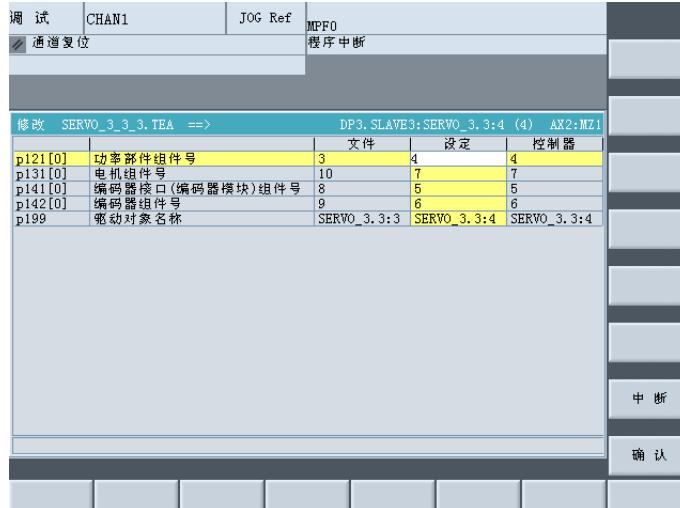


图 15-7 文件功能 载入/复制 SINAMICS 驱动参数“匹配”

6. 按下“确定”。

## 15.2.4 编辑 SINAMICS 参数文件

## 引言

在“开机调试”>“机床数据”><ETC>键>下选择对话“文件功能”。

## 操作步骤

按下列步骤显示文件内容：

1. 在窗口“数据”中选择所需的数据类型。
2. 当存在多个组件时，通过垂直软键“+/-”或“直接选择”进行选择。

3. 在选择栏中选择已有的名称。

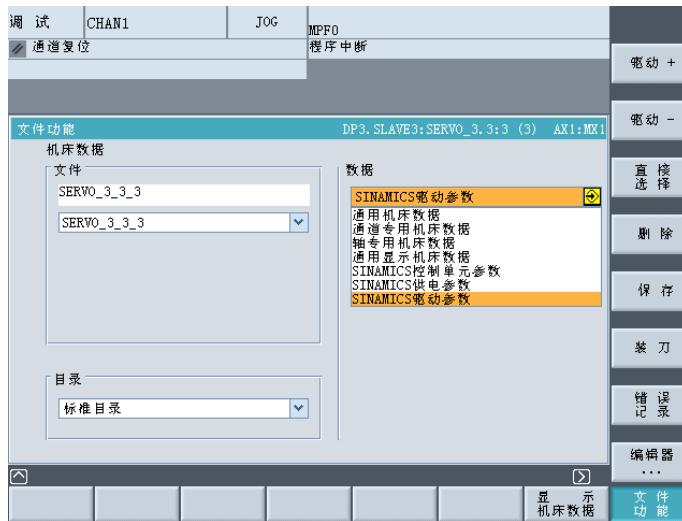


图 15-8 选择“文件功能”>“文件”

4. 按下“编辑”。

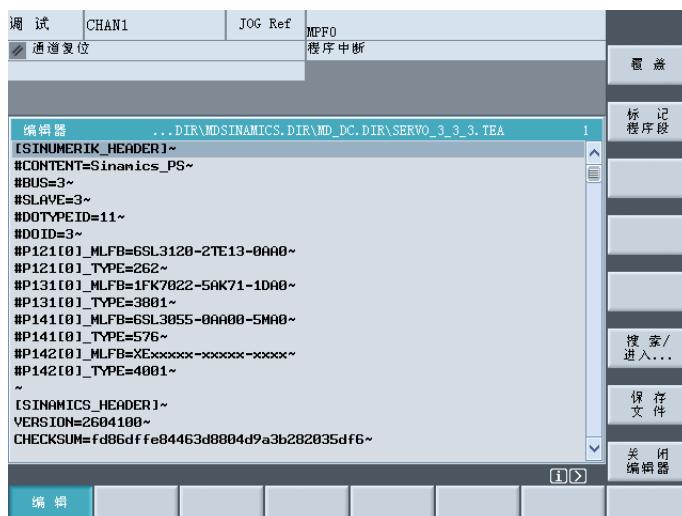


图 15-9 文件功能编辑 SINAMICS 驱动参数

5. 显示文件内容，可进行查看。

## 15.3 将数据从一个 HMI 复制到另一个

### 15.3.1 概述

#### 功能

在 HMI 上可将机床数据和 SINAMICS 参数整体保存在一个目录下，然后从此目录将其写入媒介。可通过此媒介（例如 USB 设备）将数据复制到另一个 HMI。

可复制以下数据：

- 通用机床数据
- 通道专用机床数据
- 轴专用机床数据
- 通用显示机床数据
- 通道专用的显示机床数据
- SINAMICS 控制单元参数
- SINAMICS 电源参数
- SINAMICS 驱动参数
- Sinamics I/O 参数
- SINAMICS 通讯参数

#### 文件名称和目录名称

---

##### 说明

在 HMI 上所有文件名称和目录名称会映射至唯一的 8.3 文件/目录名称。

因此文件名称和目录名称最长为 8 个字符。

示例：“MEINVERZ”

这样可以避免字符数大于 8 个的文件名称和目录名称在文件系统中难以重新识别。

---

### 15.3.2 复制机床数据

#### 引言

通过“开机调试”>“机床数据”><ETC>键选择对话框“文件功能”。

#### 操作步骤

执行以下步骤复制机床数据：

1. 在窗口“数据”中选择所需的数据类型。
2. 在窗口“文件”中为文件输入名称，或者在下拉列表中选择一个已有的名称。
3. 在窗口“目录”中为目录输入名称，或者在下拉列表中选择一个已有的名称。
4. 点击“存储”。

这些文件保存在 HMI 的文件系统中。将这些文件从文件系统复制到 USB 设备，然后可将其复制到另一个 HMI。

必须只复制文件 <文件名称>.TEA。

#### 标准目录

选择了“标准目录”时，HMI 的文件系统中的文件会保存至以下目录：

- 通用机床数据 <HMI 安装目录>\dh\dg.dir\MDNC.DIR\<文件名称.TEA>
- 通道专用机床数据 <HMI 安装目录>\dh\dg.dir\MDCH.DIR\<文件名称.TEA>
- 轴专用机床数据 <HMI 安装目录>\dh\dg.dir\MDAX.DIR\<文件名称.TEA>
- 通用和通道专用显示机床数据 <HMI 安装目录>\dh\dg.dir\MDBT.DIR\<文件名称.TEA>

#### 新目录，例如“MEINVERZ”

输入了新目录名称（例如“MEINVERZ”）时，HMI 的文件系统中的文件会保存至以下目录：

- 通用机床数据 <HMI 安装目录>\dh\dg.dir\MEINVERZ\MDNC.DIR\<文件名称.TEA>
- 通道专用机床数据 <HMI 安装目录>\dh\dg.dir\MEINVERZ\MDCH.DIR\<文件名称.TEA>

### 15.3 将数据从一个 HMI 复制到另一个

- 轴专用机床数据 <HMI 安装目录>\dh\dg.dir\MEINVERZ\MDAX.DIR\<文件名称.TEA>
- 通用和通道专用显示机床数据 <HMI 安装目录>\dh\dg.dir\MEINVERZ\MDBT.DIR\<文件名称.TEA>

#### 15.3.3 复制 SINAMICS 参数

##### 引言

通过“开机调试”>“机床数据”><ETC>键选择对话框“文件功能”。

##### 操作步骤

执行以下步骤复制 SINAMICS 参数：

1. 在窗口“数据”中选择所需的数据类型。
2. 在窗口“文件”中为文件输入名称，或者在下拉列表中选择一个已有的名称。
3. 在窗口“目录”中为目录输入名称，或者在下拉列表中选择一个已有的名称。
4. 点击“存储”。

这些文件保存在 HMI 的文件系统中。将这些文件从文件系统复制到 USB 设备，然后可将其复制到另一个 HMI。

必须只复制文件 <文件名称>.TEA。

---

##### 说明

在 HMI 高级版版本 7.6 中必须复制文件 <文件名称>.TEA 以及文件 <文件名称>.ACX。

---

##### 标准目录

选择了“标准目录”时，HMI 的文件系统中的文件会保存至以下目录：

- SINAMICS 控制单元参数 <HMI 安装目录>\dh\dg.dir\MD SINAMI.DIR\MD\_CU.DIR\<文件名称.TEA>
- SINAMICS 电源参数 <HMI 安装目录>\dh\dg.dir\MD SINAMI.DIR\MD\_LM.DIR\<文件名称.TEA>

- SINAMICS 驱动参数 <HMI 安装目录>\dh\dg.dir\MD\$INAMI.DIR\MD\_DC.DIR\<文件名称.TEA>
- SINAMICS I/O 参数 <HMI 安装目录>\dh\dg.dir\MD\$INAMI.DIR\MD\_IO.DIR\<文件名称.TEA>
- SINAMICS 通讯参数 <HMI 安装目录>\dh\dg.dir\MD\$INAMI.DIR\MD\_COM.DIR\<文件名称.TEA>

#### 新目录, 例如“MEINVERZ”

输入了新目录名称 (例如“MEINVERZ”) 时, HMI 的文件系统中的文件会保存至以下目录:

- SINAMICS 控制单元参数 <HMI 安装目录>\dh\dg.dir\MEINVERZ\MD\$INAMI.DIR\MD\_CU.DIR\<文件名称.TEA>
- SINAMICS 电源参数 <HMI 安装目录>\dh\dg.dir\MEINVERZ\MD\$INAMI.DIR\MD\_LM.DIR\<文件名称.TEA>
- SINAMICS 驱动参数 <HMI 安装目录>\dh\dg.dir\MEINVERZ\MD\$INAMI.DIR\MD\_DC.DIR\<文件名称.TEA>
- SINAMICS I/O 参数 <HMI 安装目录>\dh\dg.dir\MEINVERZ\MD\$INAMI.DIR\MD\_IO.DIR\<文件名称.TEA>
- SINAMICS 通讯参数 <HMI 安装目录>\dh\dg.dir\MEINVERZ\MD\$INAMI.DIR\MD\_COM.DIR\<文件名称.TEA>

### 15.3 将数据从一个 HMI 复制到另一个

## 有关 SINAMICS 驱动系统开机调试的提示

### 引言

该节描述了有关下列各项的说明和提示：

- 更改拓扑结构（模块化机床）
- 驱动状态
- 发出报警时的诊断
- 驱动（SERVO）参数 RESET，单个
- 驱动（SERVO）版本显示
- 检查/设定用于供电的电网数据设置
- 识别/优化 ALM->供电

## 16.1 更改拓扑结构 (模块化机床)

## 16.1 更改拓扑结构 (模块化机床)

## 引言

可通过选择以下菜单项更改拓扑结构：

- “开机调试”>“驱动系统”>“驱动设备”>“拓扑结构”。

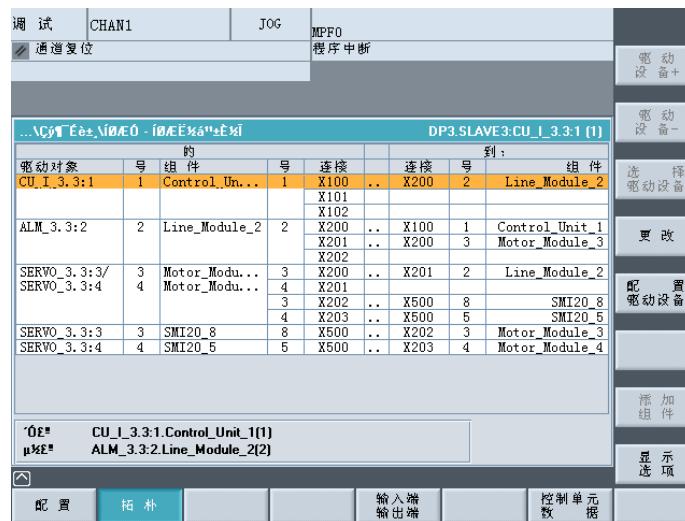


图 16-1 菜单“驱动系统”>“拓扑结构”

- “开机调试”>“驱动系统”>“驱动设备”>“配置”。

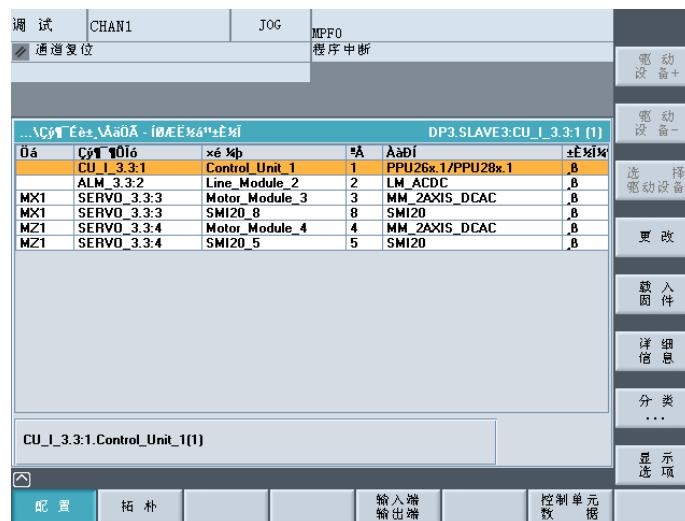


图 16-2 菜单“驱动设备”>“配置”

## 用于更改拓扑结构的功能

以下功能用于更改拓扑结构:

- “拓扑结构” > “添加组件...”
- “拓扑结构” > “更改...”
  - 删除驱动对象/组件
  - 激活/取消激活驱动对象
  - 更改驱动对象名称/编号
  - 更改组件名称/编号
- “配置” > “分类...”
- “配置” > “更改...”
  - 更改驱动对象名称
  - 更改组件名称
  - 更改比较级

---

### 说明

更改拓扑结构不需要进行再一次开机调试。

---

## 16.1.1 添加组件

### 引言

如果在用于 NCU 的驱动系统上通过 DRIVE-CLiQ 连接一个新的组件（例如 SMC20），则 SINAMICS 会识别出实际拓扑结构中的变化并将区别提供给 HMI 上的设定/实际拓扑结构。

新的组件必须在 HMI 上进行配置并通过驱动向导程序将其分配给一个驱动目标（SERVO-DO/电机模块）。

---

### 说明

#### 到版本 2.5 为止

新的 DRIVE-CLiQ 电机只能分配给已有的驱动对象（SERVO-DO）（参见下面的操作步骤以及“添加组件”），而该驱动对象必须还尚未分配过编码器接口或其他 DRIVE-CLiQ 电机，并且未进行开机调试。

---

## 16.1 更改拓扑结构 (模块化机床)

### 操作步骤

1. 选择菜单“开机调试”>“驱动系统”>“驱动设备”。

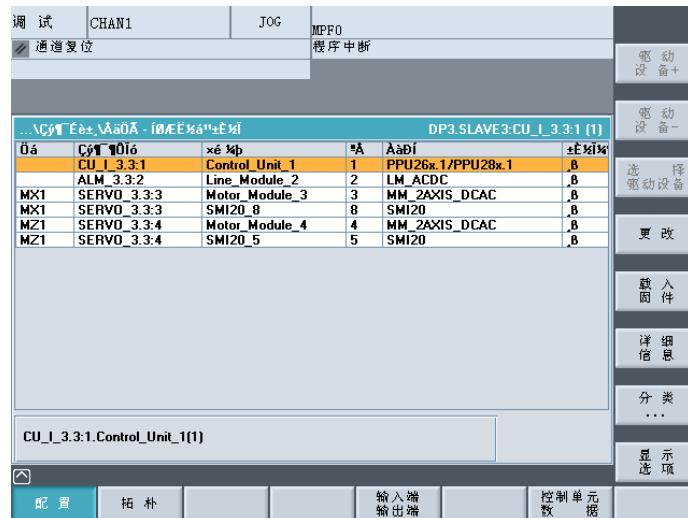


图 16-3 菜单“驱动系统”>“配置”

2. 按下“拓扑结构”。

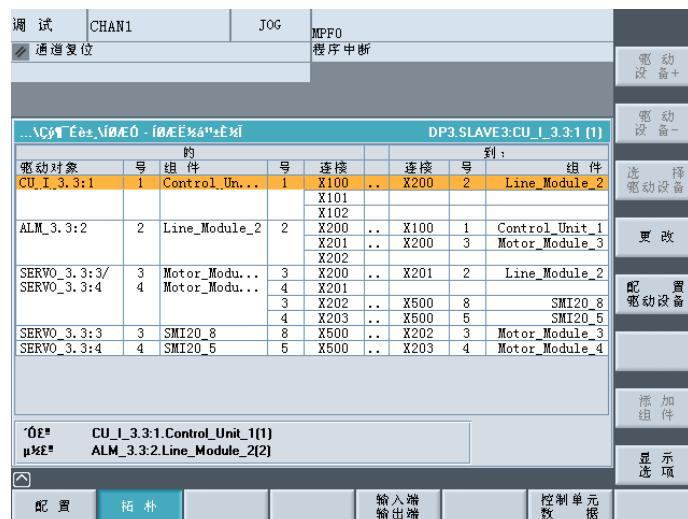


图 16-4 无新组件的拓扑结构

在菜单“拓扑结构”中从实际状态出发 (此处为示例)。

组件尚未连接。

3. 将一个新的 DRIVE-CLiQ 组件 (例如 SMC20) 连接到一个电机模块上。

### 说明

仅在驱动设备断开状态下插入 (连接) 组件。

## 16.1 更改拓扑结构 (模块化机床)



图 16-5 设定状态



图 16-6 实际状态

## 16.1 更改拓扑结构 (模块化机床)



图 16-7 组件尚未进行开机调试 (201)

SINAMICS 识别出实际拓扑结构中的变化并将区别提供给 HMI 上的设定/实际拓扑结构。

- 灰色  $\rightarrow$  设定状态, 驱动系统中未插入或未激活驱动对象/组件

使用光标键选择行。状态显示在窗口下方。

- 红色  $\rightarrow$  实际状态, 存在于实际拓扑结构中

尚未调试的新组件的组件号为“200”，在此示例中为“201”。

现在必须通过驱动系统中的垂直软键“添加组件...”对新的组件进行配置。

### 4. 按下“添加组件...”。

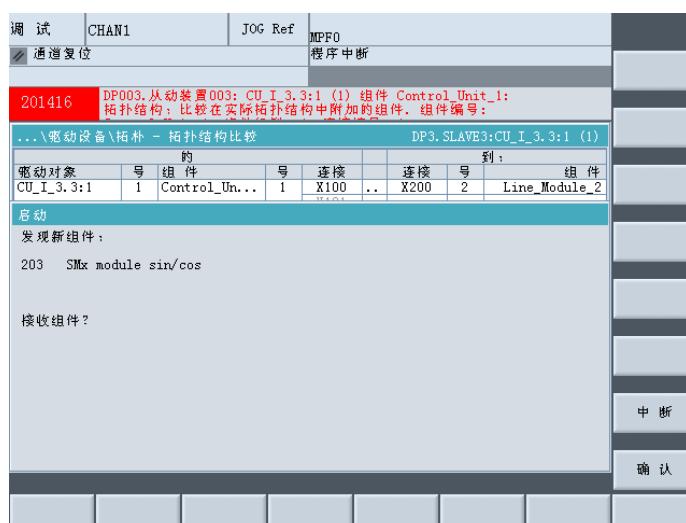


图 16-8 菜单“添加组件”

发现一个新的组件。

5. 按下“确定”，接受并配置该组件。

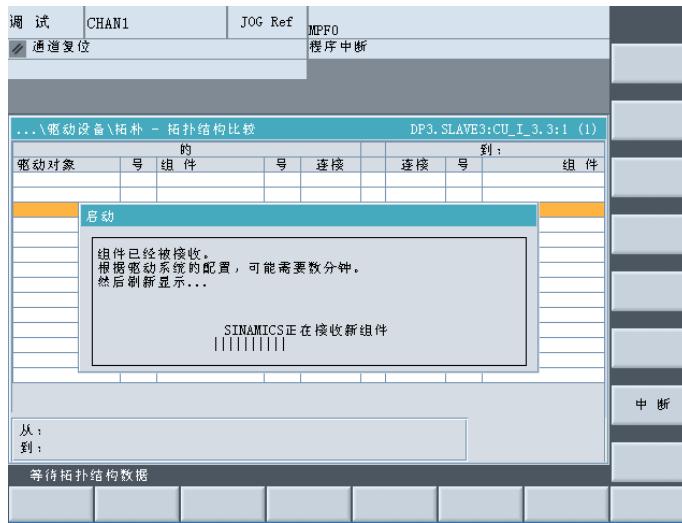


图 16-9 开始配置

进行设备配置时会依次出现提示文本，其中包含了配置的相关信息。

设备配置可能要持续几分钟。

在结束配置前，HMI 显示下列询问：

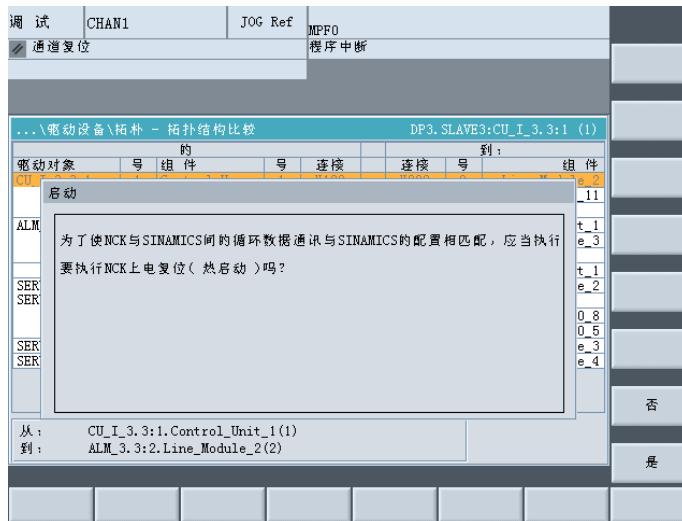


图 16-10 上电复位 (热启动)

6. 按下“确定”，执行 NCK 上电复位 (热启动)。

## 16.1 更改拓扑结构 (模块化机床)



图 16-11 接受组件

设备配置已结束。组件已接受。

可以用下列方式将组件（例如带有新编码器的 SMC20）分配给驱动：

- 按下“驱动”，进入启动向导程序。选择驱动并运行驱动向导程序，直到 编码器配置 (页 85)。
- 按下“确定”并将该组件随后分配给一个驱动。



图 16-12 菜单“拓扑结构”至“确定”

在拓扑结构显示中显示出实际状态。

如果使用光标键选择组件，则 HMI 会在拓扑结构列表的下方提示，要将哪些组件通过 DRIVE-CLiQ 连接到该组件上。

---

### 说明

未分配的组件必须使用驱动向导程序进行开机调试。

通过菜单“拓扑结构”按下列操作步骤启动驱动向导程序：

1. 按下<RECALL> (返回) 键。
  2. 按下“驱动”。
- 

## 参见

驱动诊断 (页 341)

### 16.1.2 菜单“拓扑结构”>“更改...”

#### 16.1.2.1 更改拓扑结构登入

## 引言

在对话框“拓扑结构”>“更改”中可进行以下操作：

- 删除驱动对象/组件
- 激活/取消激活驱动对象
- 更改驱动对象名称/编号
- 更改组件名称/编号

## 对话框“拓扑结构”>“更改...”的操作步骤

保存驱动数据 (参见“保存 SINAMICS 参数”(页 305))

选择菜单“开机调试”>“驱动系统”>“驱动设备”>“拓扑结构”。

## 16.1 更改拓扑结构 (模块化机床)

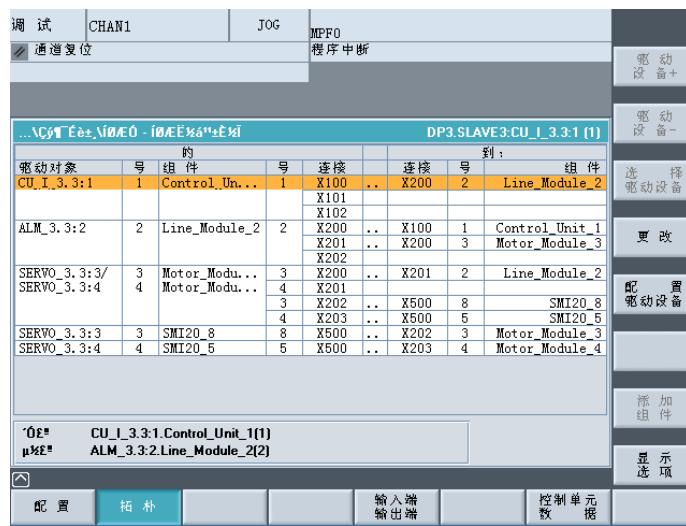


图 16-13 更改拓扑结构 (模块化机床) 软键“更改...”

## 16.1 更改拓扑结构 (模块化机床)

1. 按下“更改...”。

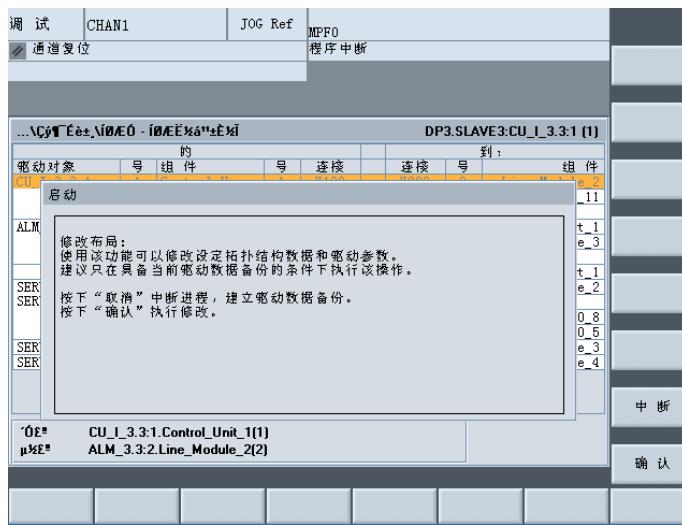


图 16-14 更改拓扑结构 (模块化机床) > 询问

2. 仔细阅读询问。

保存数据。

按下“确定”。

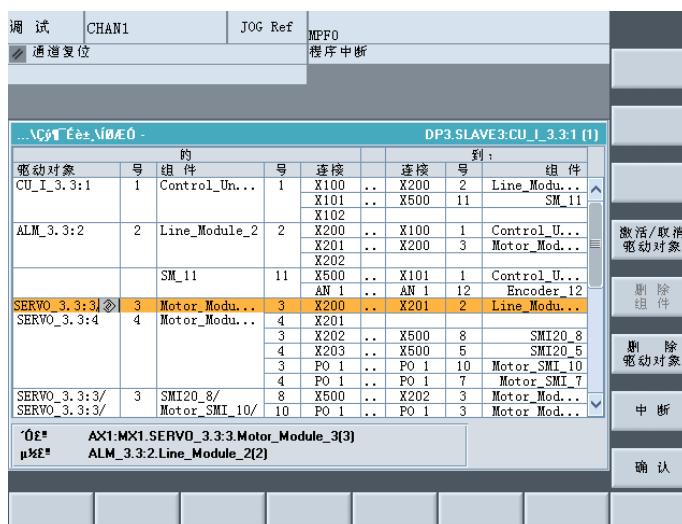


图 16-15 基本画面“更改拓扑结构 (模块化机床) ”

3. 您位于更改拓扑结构基本画面中 (模块化机床)。

通过此基本画面您可执行以下功能:

- 删除驱动对象/组件
- 激活/取消激活驱动对象
- 更改驱动对象名称/编号

**16.1 更改拓扑结构 (模块化机床)**

- 更改组件名称/编号

下面的章节将对这些功能的操作步骤进行说明。

### 16.1.2.2 删 除 驱 动 对 象

#### 操作步骤

##### 1. 使用光标键选择驱动对象。

选择了驱动对象时，显示垂直软键功能“删除驱动对象”。

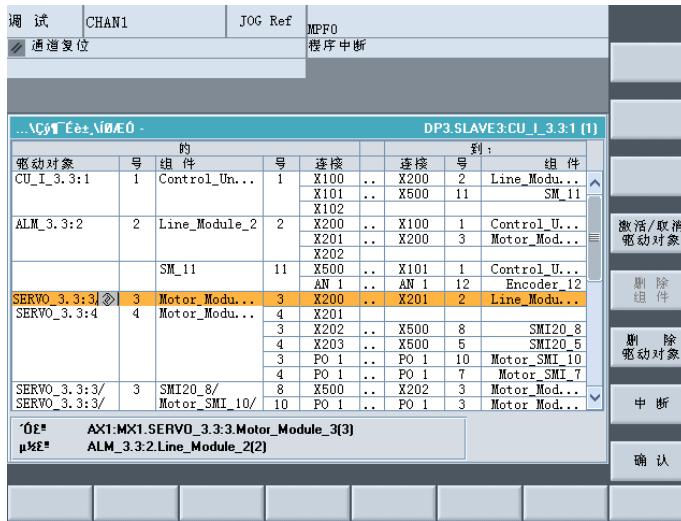


图 16-16 菜单“拓扑结构”>“更改...”>选择驱动对象 SERVO\_3\_3:2

##### 2. 按下“删除驱动对象”。



图 16-17 菜单“拓扑结构”>“更改...”>“删除驱动对象”双轴模块提示信息

显示驱动对象提示信息并再次询问，是否删除驱动对象。

##### 3. 按下“确定”。

从设定拓扑结构中删除驱动对象。

## 16.1 更改拓扑结构 (模块化机床)

## 16.1.2.3 删除组件

## 操作步骤

## 1. 使用光标键选择组件。

选择了驱动对象时，显示垂直软键功能“删除驱动对象”。

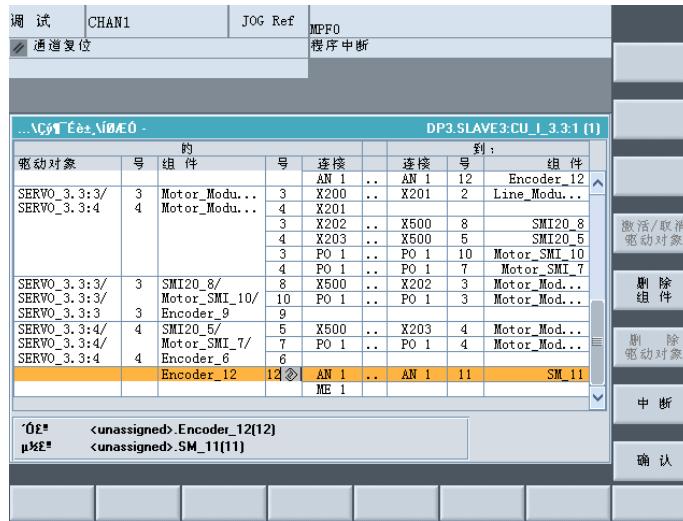


图 16-18 菜单“拓扑结构”>“更改...”>选择组件 SM\_2

## 2. 按下“删除组件”。

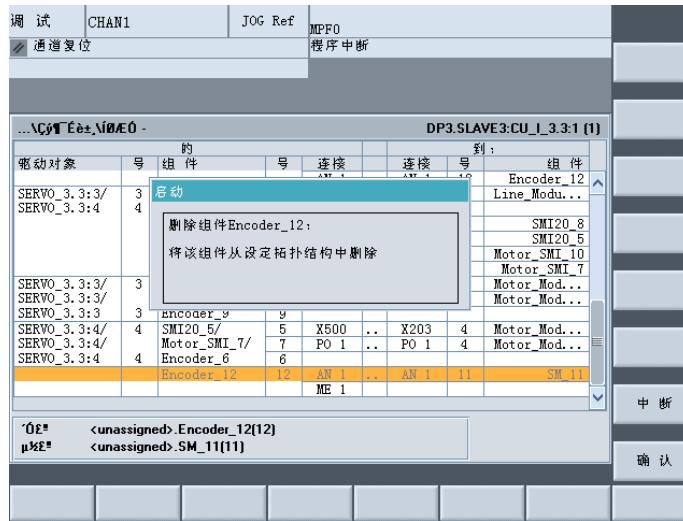


图 16-19 菜单“拓扑结构”>“更改...”>“删除组件”>组件提示信息

## 3. 显示组件提示信息并再次询问，是否删除组件。

## 16.1 更改拓扑结构 (模块化机床)

4. 按下“确定”。

从设定拓扑结构中删除组件。

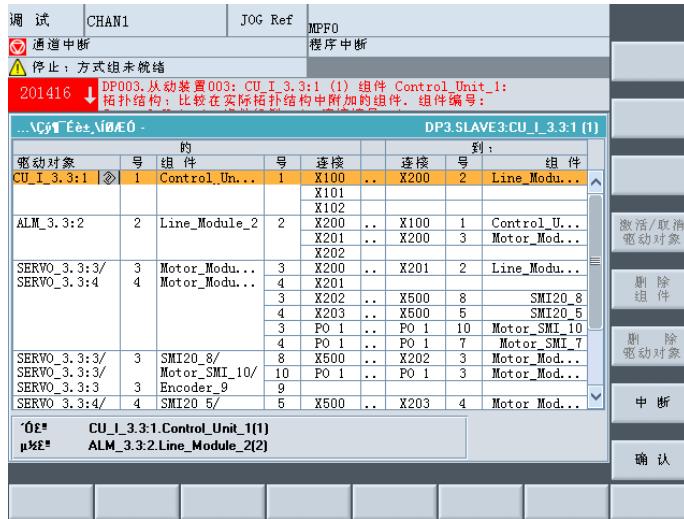


图 16-20 菜单“拓扑结构”>“更改...”>“组件已删除”>组件警告提示信息

5. 当组件仍处于实际拓扑结构中时，在拓扑结构窗口上方显示警告提示。

6. 按下“确定”。

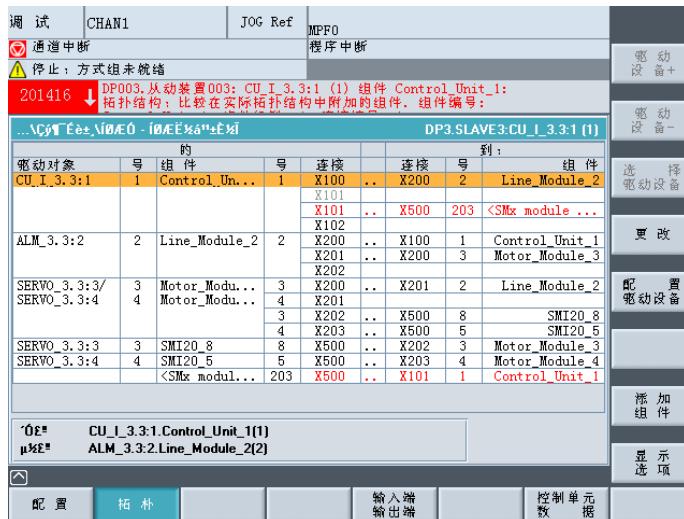


图 16-21 菜单“拓扑结构”>“拓扑结构比较”视图

7. 在带“拓扑结构比较”视图的窗口中可以识别出，组件“SMx 模块”仍处于实际拓扑结构中（红色高亮显示）。

8. 删除模块。

**16.1 更改拓扑结构 (模块化机床)**

**16.1.2.4 激活/取消激活驱动对象**

**引言**

通过菜单“拓扑结构”>“更改...”可直接在驱动系统中取消激活/激活驱动对象。

## 操作步骤

### 1. 使用光标键选择驱动对象。

选择了驱动对象时，显示垂直软键功能“激活/取消激活驱动对象”。

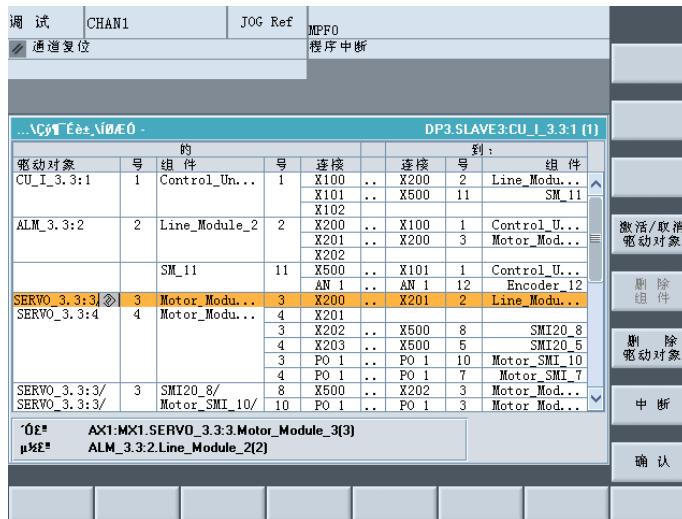


图 16-22 菜单“拓扑结构”>“更改”

### 2. 按下“激活/取消激活驱动对象”。

请遵循提示文本中的指令。



图 16-23 菜单“拓扑结构”>“更改”>取消激活驱动对象“SERVO\_3\_3:2”

### 3. 执行取消激活后，驱动对象及其相关组件将会显示为灰色。

### 4. 如需重新激活此驱动对象，按下“激活/取消激活驱动对象”。

请遵循提示文本中的指令。

## 16.1 更改拓扑结构 (模块化机床)

## 16.1.2.5 更改驱动对象/组件名称/编号

## 引言

通过各菜单可执行以下操作：

- “拓扑结构” > “更改...”
  - 更改驱动对象名称/编号
  - 更改组件名称/编号

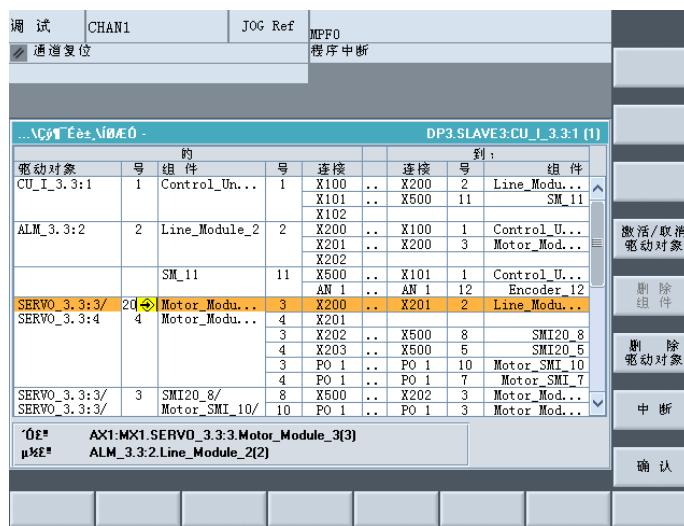


图 16-24 菜单“拓扑结构” > “更改...” > “驱动对象编号 2” 改为 20

- “配置” > “更改...”
  - 更改驱动对象名称
  - 更改组件名称
  - 更改比较级

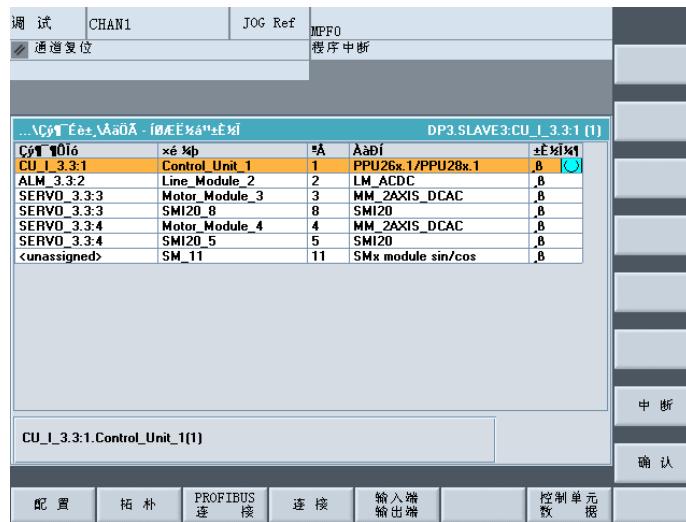


图 16-25 菜单“配置”&gt;“更改...”&gt;名称/比较级

### 说明

名称和编号的更改只对驱动软件的设定拓扑结构和实际拓扑结构数据生效。  
比较级的更改只对驱动软件中的拓扑结构比较生效。

## 操作步骤

1. 在菜单“更改...”中将光标定位至相应的区域。输入新的“名称/编号/比较级”。
2. 按下 <输入>。

### 16.1.3 更换 SINAMICS S120 组件

#### 引言

下面描述了两种更换组件的步骤：

- 用功率更强的模块替换电机模块。
- 更换 SMI/SMx 电机组件。

## 16.1 更改拓扑结构 (模块化机床)

### 用功率更强的模块替换电机模块的操作步骤

必须满足下列前提条件:

- 电机模块为同种类型。
- 序列号不同。
- MLFB 号不同, 比如 5 A -> 9 A。

#### 说明

##### DRIVE-CLiQ 组件仅序列号不同

在此情况下不需进行更多配置。

#### 说明

##### 驱动系统中的更改不需长期生效

在更换 DRIVE-CLiQ 组件前更改比较级。

1. 选择对话框“开机调试”>“机床数据”>“控制单元机床数据”。
2. 更改参数 p9907 (组件号) 和 p9908 (组件比较级)。
3. 关闭 (Power OFF) 前 保存 (页 305) 更改的驱动数据。
4. 关闭驱动系统 (Power OFF)。
5. 更换组件。
6. 驱动系统上电 (Power ON)。
7. 无需进行其它配置。

在驱动系统关闭状态下更换了电机模块。

需长期更换电机模块。

1. 选择对话框“开机调试”>“机床数据”>“控制单元机床数据”。
2. 在控制单元上设置参数“设备配置”: p0009 = 1
3. 接收新组件: 控制单元: p9905 = 2
4. 等待, 直至 p9905 重新自动设置为 = 0。
5. 在控制单元上设置参数“设备配置”: p0009 = 0
6. 保存“全部”: 设置 p977 = 1。
7. 请务必耐心等待, 直至 p977 自动再次写入为“0”, 过程持续约 40 秒。

系统会对单个 SINAMICS 组件的更换自动进行应答。

**更换 SMI/SMx 电机组件的操作步骤。**

1. 之前的 SMI 或 SMx 组件已删除。

实际拓扑结构中缺少该电机组件。

这由 SINAMICS 通过拓扑结构故障报警显示。

对话框“开机调试”>“驱动系统”>“驱动设备”>“拓扑结构”中以灰色显示之前的待显示的电机组件（仅存在于设定拓扑结构中）。

---

**说明**

现在尚不可插入新的电机组件 SMI/SMx！

---

2. 在对话框“开机调试”>“驱动系统”>“驱动设备”>“拓扑结构”>“更改...”中，通过对话框“删除组件”(页 328)将待更换的电机组件 SMI/SMx 从设定拓扑结构中删除。

---

**说明**

关闭 (Power OFF) 前 保存 (页 305) 更改的驱动数据。

---

3. 关闭驱动系然后重新执行上电 (Power OFF/ON)。
4. 在对话框“开机调试”>“驱动系统”>“驱动设备”>“拓扑结构”中，检查电机组件 SMI/SMx 是否已从设定拓扑结构中删除：
  - 拓扑结构故障报警不再存在。
  - 对话框“开机调试”>“驱动系统”>“驱动设备”>“拓扑结构”中不再显示有差别。
5. 关闭驱动系统。
6. 插入新的电机组件 SMI/SMx。
7. 连接驱动系统。
8. 通过对话框“开机调试”>“驱动系统”>“驱动设备”>“拓扑结构”>“添加组件”(页 317)将电机组件 SMI/SMx 添加至设定拓扑结构。
9. 通过驱动向导“开机调试”>“驱动系统”>“驱动”(页 85)分配新添加的电机组件 SMI/SMx。

## 16.1 更改拓扑结构 (模块化机床)

### 16.1.4 显示选项

#### 引言

通过“显示选项”功能可以设置，在窗口“配置”和“拓扑结构”中显示驱动对象和组件的哪些属性。

#### 窗口“配置”的操作步骤

选择菜单“开机调试”>“驱动系统”>“驱动设备”。

1. 选择“配置”>“显示选项”。

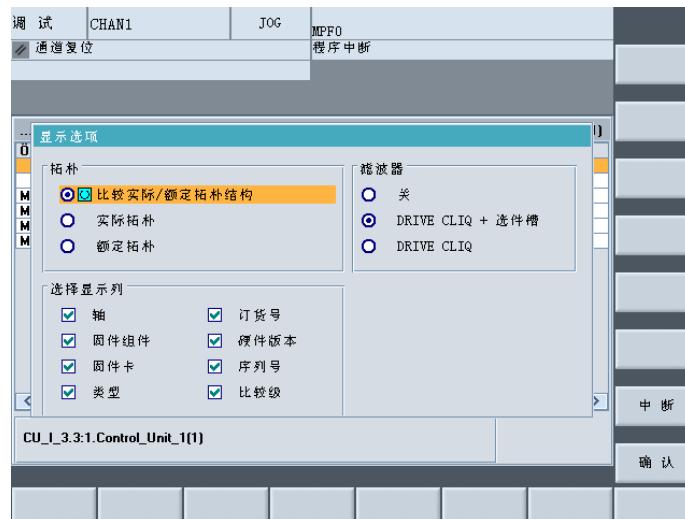


图 16-26 菜单“配置”>“显示选项”

为窗口“配置”定义以下属性：

- 显示拓扑结构
- 待显示栏
- 待显示驱动对象和组件的过滤器

## 窗口“拓扑结构”的操作步骤

选择菜单“开机调试”>“驱动系统”>“驱动设备”。

1. 选择“拓扑结构”>“显示选项”。

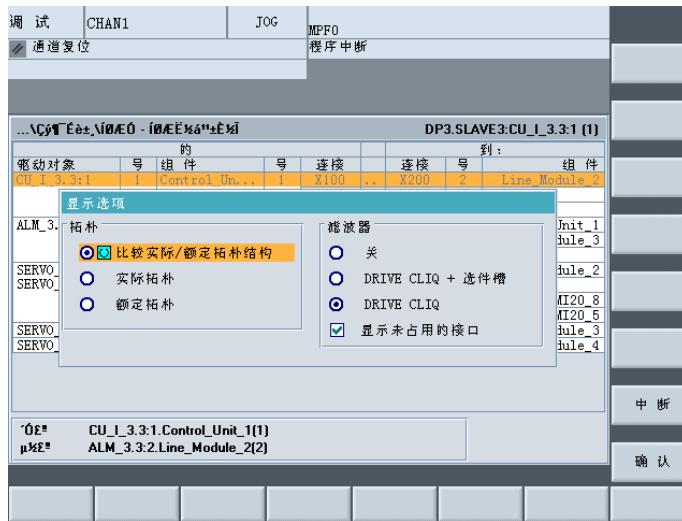


图 16-27 菜单“拓扑结构”>“显示选项”

为窗口“拓扑结构”定义以下属性：

- 显示拓扑结构
- 待显示驱动对象和组件的过滤器

如果点击了“关闭”过滤器，则也会显示未连接至 DRIVE CLIQ 的组件。



图 16-28 菜单“拓扑结构” - 在“显示选项”中“关闭”过滤器。

拓扑结构窗口中驱动对象和组件的颜色显示含义如下：

## 16.1 更改拓扑结构 (模块化机床)

- 灰色 -> 设定状态, 驱动系统中未插入或未激活驱动对象/组件  
使用光标键选择行。状态显示在窗口下方。
- 红色 -> 实际状态, 存在于实际拓扑结构中

## 16.1.5 拓扑结构显示分类

## 操作步骤

通过菜单“驱动系统”>“驱动设备”>“配置”可调用分类功能用于拓扑结构显示。

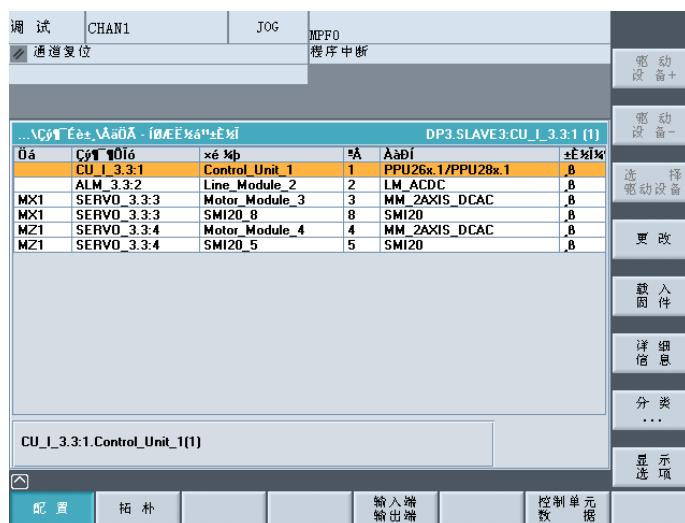


图 16-29 菜单“驱动系统”>“驱动设备”>“配置”

1. 按下“分类...”。

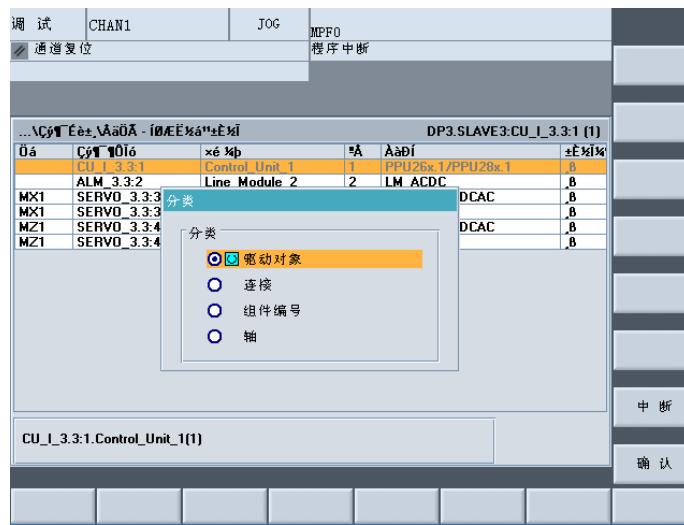


图 16-30 菜单“配置”>“分类...”

2. 在对话框“分类”中可采用以下分类方式用于拓扑结构窗口显示：

– 驱动对象

显示根据驱动对象号分类。

– 布线

显示根据驱动系统中的驱动组件布线分类。

– 组件号

显示根据组件号分类。

– 轴

显示根据轴编号分类。

3. 按下“确定”。

## 16.1 更改拓扑结构 (模块化机床)

### 16.1.6 检查拓扑结构

#### 引言

在参数化驱动组件后可以在 HMI 上进行查看拓扑结构。

#### 各个驱动组件的拓扑结构

1. 在操作区“开机调试”中连续按下软键“驱动系统” > “驱动设备” > “拓扑结构”。
2. 在 HMI 上显示各个驱动组件的拓扑结构，此外组件号码（参见下图）。

您现在可以检查显示的拓扑结构是否与您设备上的一致。



图 16-31 拓扑结构

在手动配置直接测量系统时，需要此组件编号。

#### 参见

驱动诊断 (页 341)

## 16.2 驱动诊断

### 引言

在 HMI 上可以在操作区“诊断”>“驱动系统”中查看驱动的警告和故障。

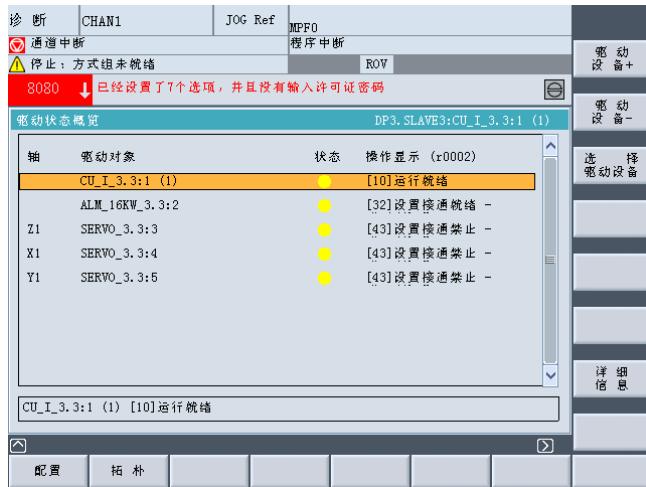


图 16-32 驱动状态一览, 菜单“诊断”>“驱动系统”

### 操作步骤

1. 使用光标在驱动状态概览中选择各个驱动组件。
2. 按下“详细资料”。

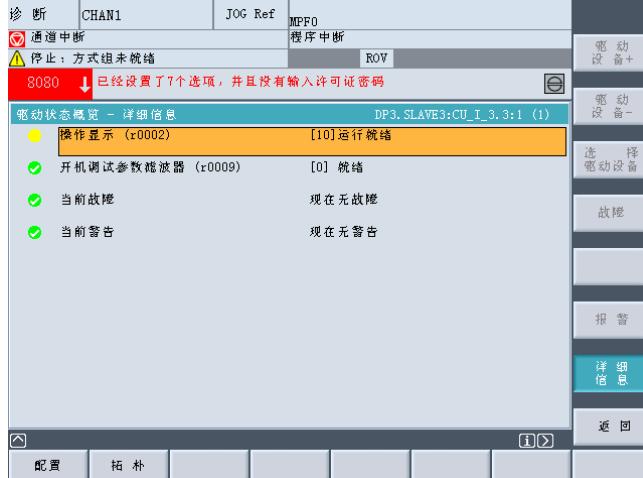


图 16-33 菜单“开机调试”>“驱动系统”>“详细信息”

## 16.2 驱动诊断

## 3. 按下“警告”。

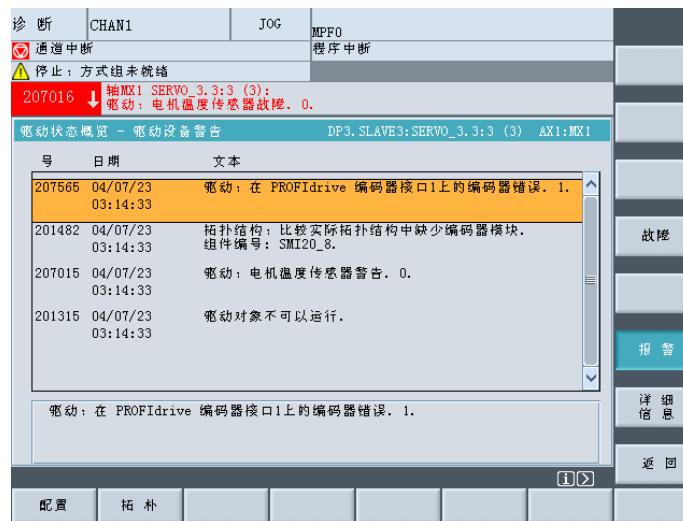


图 16-34 菜单“开机调试”&gt;“驱动系统”&gt;“详细信息”&gt;“警告”

## 4. 按下“故障”。

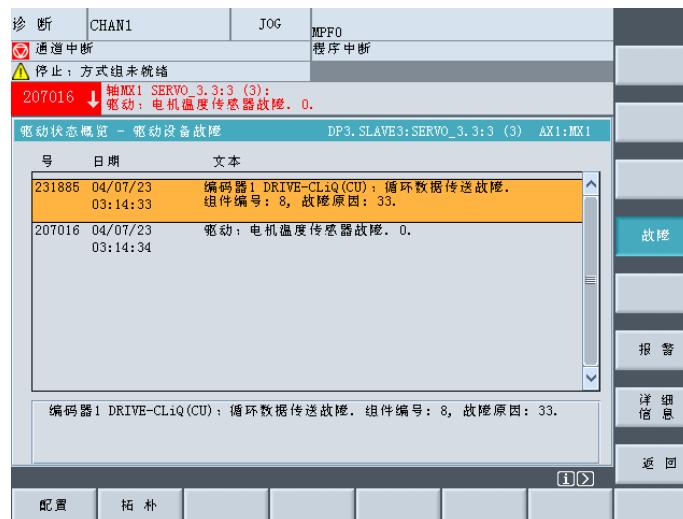


图 16-35 菜单“开机调试”&gt;“驱动系统”&gt;“详细信息”&gt;“故障”

## 参见

[添加组件 \(页 317\)](#)

[检查拓扑结构 \(页 340\)](#)

## 16.3 发出报警时的诊断

### 引言

报警，在 SINAMICS S120 中通过参数查看报警和故障。

### 警告

出现的警告显示各个相应驱动组件的参数 r2122。

手动清除报警缓冲器：

- 驱动组件参数 r2111 用 0 写入。

这会删除该组件所有存在的报警并更新当前还出现的报警。

### 故障

故障信息显示参数 r945。

### HMI 上的显示

如在 HMI 上将 MD13150 \$MN\_SINAMICS\_ALARM\_MASK 置为十六进制值“D0D”，则 HMI 自动显示由 SINAMICS S120 发出的报警/故障。

## 16.4 驱动 (SERVO) 参数 **RESET**, 单个

### 引言

可以为每个驱动 (SERVO) 单独恢复出厂设置 (参数复位)。

### 说明

不仅是复位电机和编码器数据。同样也清除所有配置的 BiCO 运算 (许可, 测量头信号) 和电文类型。

### 操作步骤

1. 设置选定驱动上的出厂设置:  $p0010 = 30$
2. 激活该驱动上的出厂设置:  $p0970 = 1$
3. 该驱动上的设备执行所有参数的自动复位。
4. 驱动专用存储: 设置  $p971 = 1$   
或者  
存储“所有”: 设置  $p977 = 1$
5. 务必耐心等待, 直至  $p977/p971$  自动再次写入为“0”, 持续约 40 秒。

## 16.5 驱动组件的固件版本显示

### 引言

驱动组件的固件版本在“开机调试”>“驱动系统”>“驱动设备”>“配置”下的“固件组件”栏中可见。

示例：2603000, -> 固件版本为 02.60.30.00

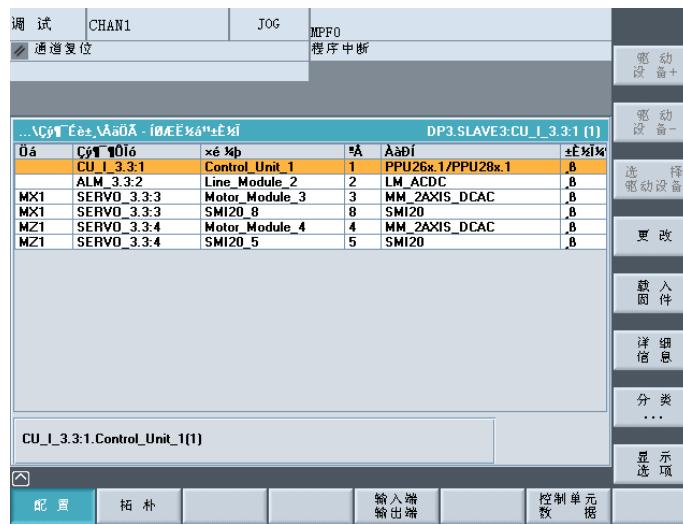


图 16-36 菜单“驱动系统 > 配置”

通过单个驱动组件的特定参数同样可以查看其固件版本：

- SINAMICS S120 系统软件
- 下列各项的固件：
  - 驱动组件
  - SMC 或者 SMI 模块

### SINAMICS S120 系统软件

系统中现有 SINAMICS S120-SW 的版本在 TCU/PCU 上的参数 r18 中可读。

示例：

r18 = 2300700, -> 固件版本为 02.30.07.00

## 16.5 驱动组件的固件版本显示

### 驱动组件固件版本

所有单个组件的固件在每个驱动组件（NCU、ALM、功率部件）的参数 r975[2] 和 r975[10] 中可读。

示例：

r975[2] = 230, r975[10] = 700 -> "230" & "700" -> 固件版本为 02.30.07.00

### 所有 SMC 或者 SMI 模块的固件版本

所有 SMC 或者 SMI 模块的固件版本在每个电机模块上的参数 r148[0...2] 中可读。

示例：

r148[0] = 2300700, -> 所连接编码器模块 1 的固件版本为 02.30.07.00

## 16.6 检查/设定用于供电的电网数据设置

### 引言

在开机调试时要检查/设定 SINAMICS 中的供电电网数据设置！

### 在供电的开机调试时检查/设置电网数据

在菜单“开机调试”>“驱动设备”>“供电”>“配置”>“电网数据”中可以查看和修改电网数据。

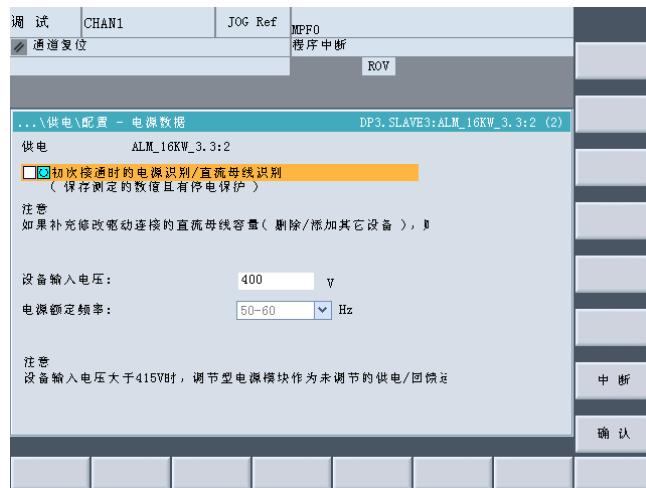


图 16-37 电网数据

### 参见

识别/优化 ALM->供电 (页 347)

## 16.7 识别/优化 ALM->供电

### 引言

通过识别 ALM 在 ALM 中进行调节优化。通过识别 ALM 在 ALM 中进行调节优化。为此例如确定中间回路的电感和电容，和确定高设定盘的为此优化的控制器数据。

识别只能在设置带有驱动的控制装置后进行。

## 16.8 配置电机数据组

### 自动识别 **ALM** 的工作步骤

一旦在第一次驱动开机调试后许可总线端 **X122.1** 激活，则在当前的 **SINAMICS** 状态中由系统自动进行 **ALM** 识别。此时启动一个内部自动优化过程，持续时间约 20 秒。

在优化过程期间应该不断开许可总线端 **X122.1**，以便优化不中断。如果优化已被中断，则可以通过以后手动识别由用户进行控制。

### 手动识别 **ALM** 的工作步骤

识别 **ALM** 按如下方式进行：

1. 通过调试器脱开 (**X122.1**) **ALM** 使能 (关 1)。
2. 在菜单“开机调试”>“机床数据”>“供电机床数据”中选择用于供电 (**ALM**) 的机床数据。
3. 在 **ALM** 上进行识别： **p3410 = 5**。
4. 接通 **ALM** 使能（在识别第 1 步的执行过程中必须存在使能！）。
5. **ALM** 的控制器数据自动复位，进行电网识别。
6. 在成功识别后 **p3410** 自动写为 0 并自动保存 **ALM** 控制器数据的值。检查：（在识别第一步的执行过程中必须存在使能！）。
7. 通过调试器脱开 **ALM** 许可 (**X122.1**)。
8. 已优化的 **ALM** 数据自动保存。无需手动保存(**p977 = 1**)。

## 16.8 配置电机数据组

### 引言

可对下列驱动数据组进行配置：

- 电机数据组 -> **MDSx** (最大 4 个)
- 驱动数据组 -> **DDSx** (每个 **MDS** 最大 8 个)
- 编码器数据组 -> **EDSx** (最大 3 个)

通过菜单“开机调试”>“驱动系统”>“驱动”>“数据组”配置数据组。

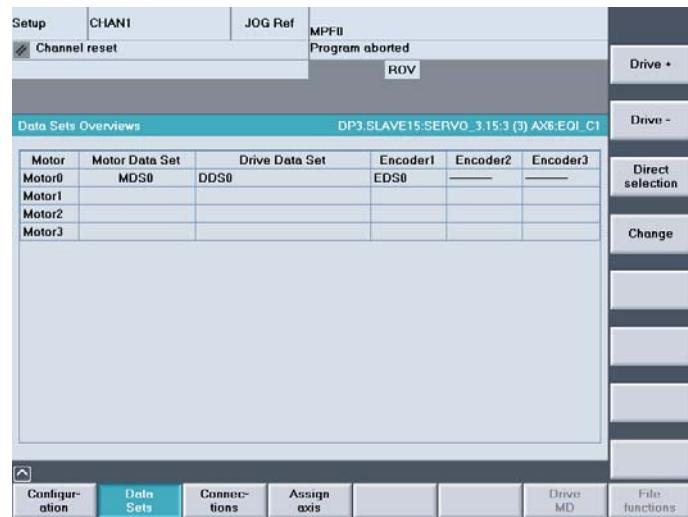


图 16-38 菜单“驱动”&gt;“数据组”

### 说明

必须对各驱动进行开机调试。

## 16.8 配置电机数据组

## 操作步骤

1. 按下“修改”。

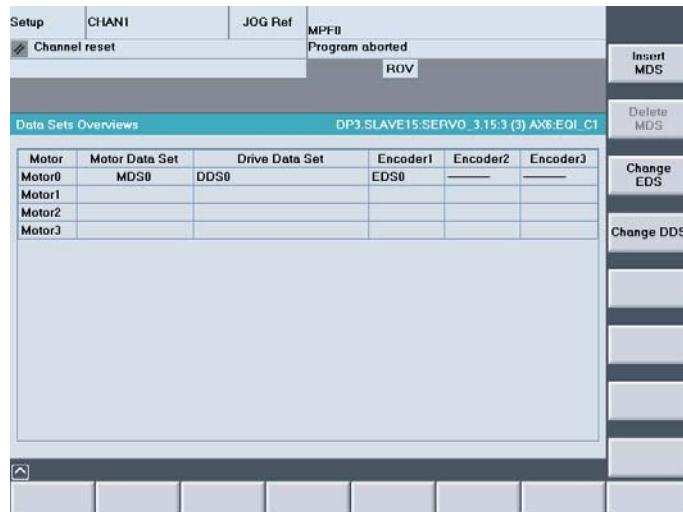


图 16-39 菜单“驱动”>“数据组”>“修改”

2. 此时可进行以下操作：

- “添加 MDS”
- “删除 MDS”，在已创建了其他程序段时。
- “修改 EDS”
- “修改 DDS”

3. 按下“添加 MDS”。

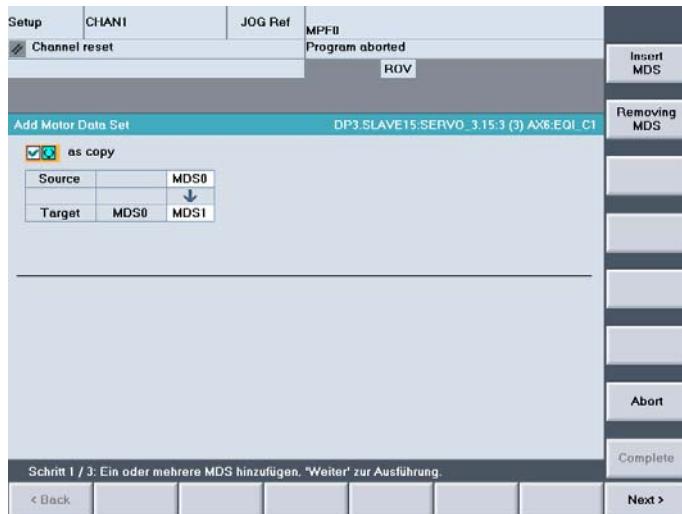


图 16-40 菜单“添加 MDS”

系统会自动创建一个新的电机程序段。以“MDS1”为例。

此处将现有 MDS0 复制到 MDS1。

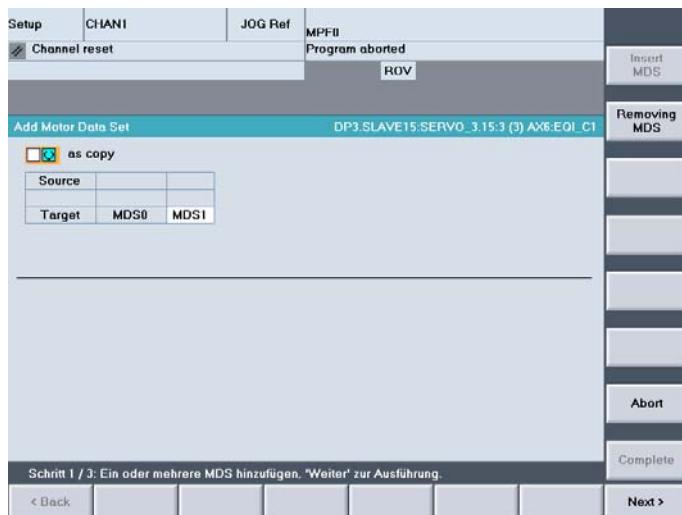


图 16-41 空 MDS

也可创建“空”的 MDS1，之后须对其进行开机调试。

#### 说明

使用“添加 MDS”可添加最多三个驱动数据组。

- MDS0 -> DDS0 至 DDS7 (总是作为缺省设置创建)
- MDS1 -> DDS8 至 DDS15
- MDS2 -> DDS16 至 DDS24
- MDS3 -> DDS25 至 DDS32

## 16.8 配置电机数据组

4. 按下“继续 >”。

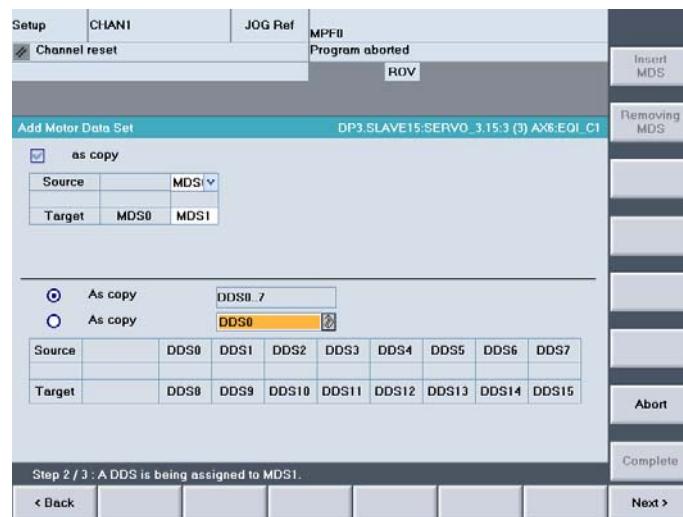


图 16-42 DDS -> 驱动数据组

MDS0 的驱动数据组被分配给 MDS1 作为拷贝。

以 DDS8 至 DDS15 为例。

## 5. 按下“继续”。

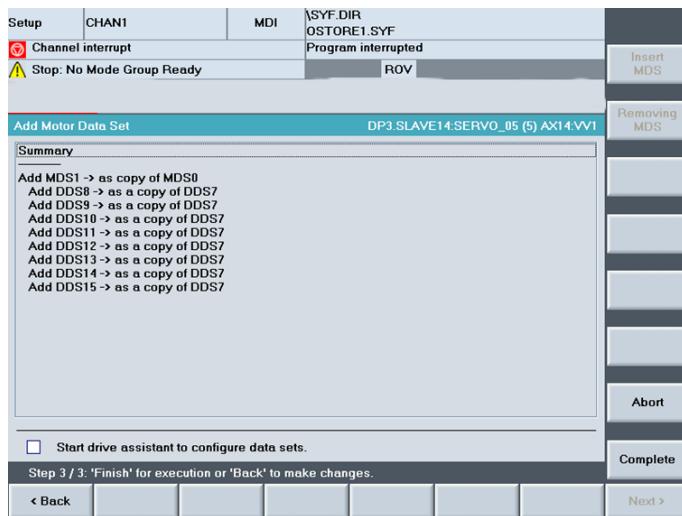


图 16-43 对话框“摘要”

在摘要中可以再次检查系统添加了哪些对象。

按下“完成”，系统会创建新的 MDS1 作为 MDS0 的拷贝。此时驱动数据组 DDS0 至 DDS7 (MDS0) 同样作为拷贝复制到 MDS1 (DDS8 至 DDS15)。

## 说明

按下“完成”退出对话框“添加 MDS”。

若点击了“启动驱动向导程序”区域，则直接进入菜单“开机调试”>“驱动设备”>“驱动”。

## 6. 按下“完成”。

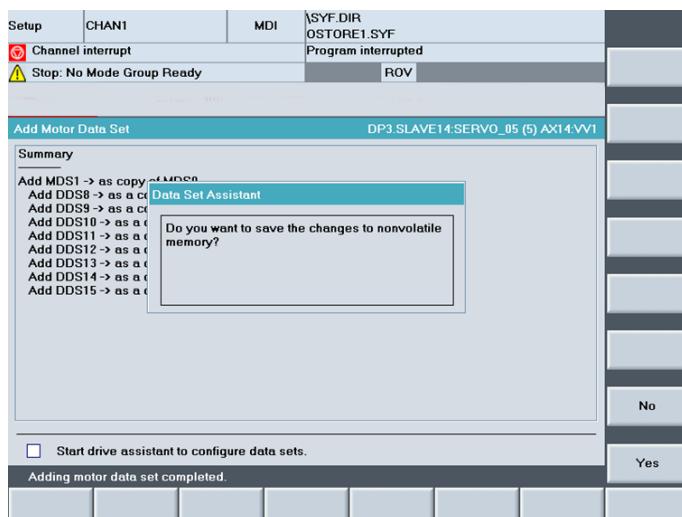


图 16-44 对话框“非易失存储？”

## 16.8 配置电机数据组

7. 用“是”应答显示的询问。

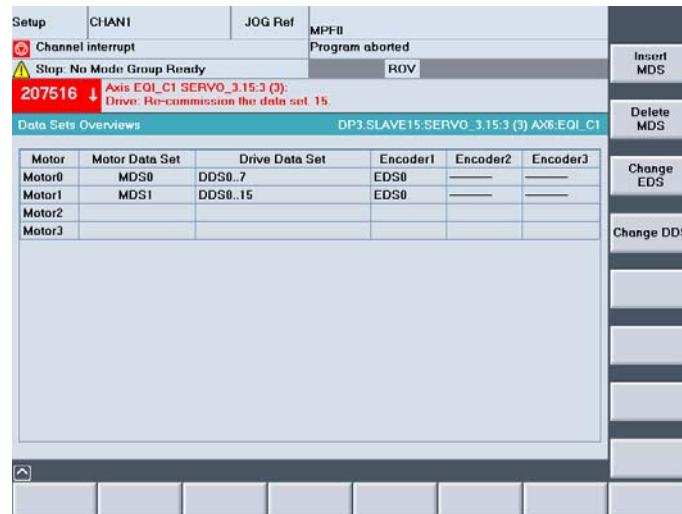


图 16-45 带驱动数据组和编码器数据组的新电机数据组  
新的电机数据组已创建。

8. 按下 <RECALL> (返回)。

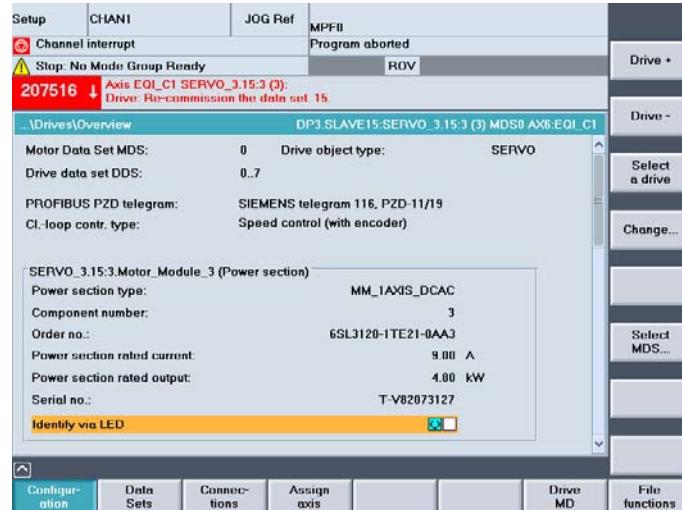


图 16-46 菜单“驱动”>“配置”

选择菜单“驱动”>“配置”。

9. 按下“选择 MDS”。

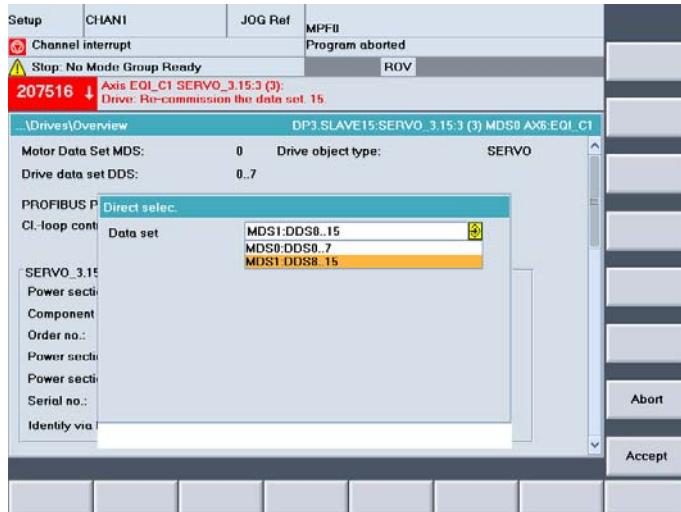


图 16-47 菜单“驱动”>“配置”>“选择 MDS”已按下  
现在可以在下拉列表中直接选择电机数据组。

10. 使用“接收”为驱动选择新的电机数据组。

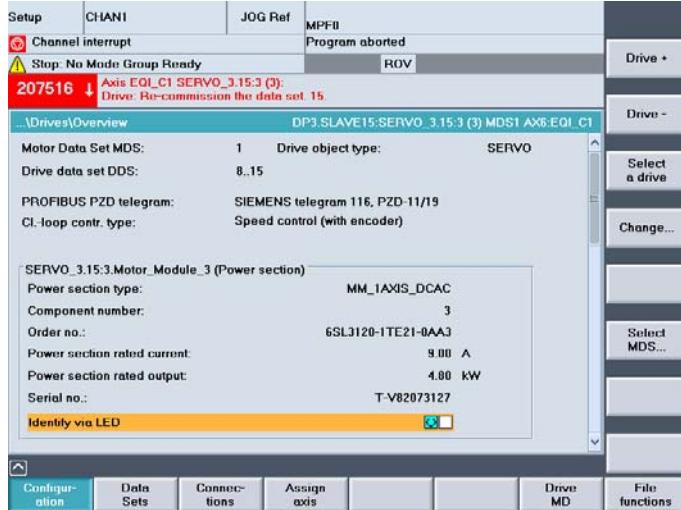


图 16-48 新的电机数据组

现可对驱动进行开机调试。

11. 按下“修改...”。

驱动向导程序会引导您对驱动进行开机调试。

**16.8 配置电机数据组**

## 17.1 许可证的重要概念

下面的概念对于理解 SINUMERIK 软件产品的许可证管理非常重要。

术语	说明
软件产品	安装在硬件上、用于处理数据的产品通称为软件产品。在 SINUMERIK 软件产品的许可证管理范围内，使用每个软件产品都需要相应的许可证。
硬件	根据其唯一标识将许可证分配给 SINUMERIK 控制系统的组件，这些组件在 SINUMERIK 软件产品的许可证管理范畴内称为硬件。许可证信息也记忆存储在这些组件上。 举例： <ul style="list-style-type: none"> <li>• SINUMERIK 840D sl: CF 卡</li> <li>• SINUMERIK 840Di sl: MCI 板</li> </ul>
许可证	许可证授权于使用软件产品的权限。这些权限的代表有： <ul style="list-style-type: none"> <li>• CoL (许可证书)</li> <li>• 许可密钥</li> </ul>
CoL (许可证书)	CoL 是对许可证的证明。产品仅允许由许可证的所有者或授权人员使用。CoL 还包含了下列对于许可证管理非常重要的数据： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 产品名称</li> <li>• 许可证号</li> <li>• 供货单号</li> <li>• 硬件序列号</li> </ul> <b>提示</b> 硬件序列号仅位于系统软件的 CoL 上或在许可证捆绑时，即系统软件连同选购件一起订购。
许可证号	许可证号是许可证的标志，通过此标志识别许可证的唯一性。
CF 卡 (Compact Flash Card)	CF 卡作为所有 SINUMERIK solution line 控制系统附加的数据载体体现了控制系统的一致性。CF 卡还包含了下列对于许可证管理非常重要的数据： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 硬件序列号</li> <li>• 许可证信息包括许可密钥</li> </ul>

术语	说明
硬件序列号	硬件序列号是 CF 卡不变的组成部分。通过它识别控制系统的唯一性。硬件序列号可通过下列各项确定： <ul style="list-style-type: none"> <li>• CoL (参见：许可证证书&gt;“提示”)</li> <li>• HMI 操作界面</li> <li>• CF 卡上的标签</li> </ul>
许可密钥	许可密钥是所有许可证总和的“技术代表”，它分配给一个确定的、通过其硬件序列号唯一标记的硬件。
选件	选件是在基本版中不包含且为了使用必须购买许可证的 SINUMERIK 软件产品。
产品	在 SINUMERIK 软件产品许可证管理范围内，通过下列数据标明产品： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 产品名称</li> <li>• 订货号</li> <li>• 许可证号</li> </ul>

## 17.2 一览

使用 SINUMERIK 控制系统上安装的系统软件和激活的选件时，要求分配为此购买的硬件许可证。在该分配框架内，由系统软件许可证号和选件以及硬件序列号生成一个许可密钥。此时通过互联网访问由 Siemens A&D 管理的许可证数据库。接着将包含有许可证密钥的许可证信息传输到硬件上。

可通过下面两种途径访问许可证数据库：

- 网页许可证管理器
- 自动许可证管理器

### 说明

#### 为了测试目的使用 SINUMERIK 软件产品

也可在没有相应的许可证密钥情况下暂时激活 SINUMERIK 控制系统上的 SINUMERIK 软件产品并用于测试目的。

因此在 SINUMERIK 操作界面（例如 HMI 高级版）上在对话框中：“查看”许可证信息，显示许可证密钥为“不足”。若继续，控制系统会循环显示相应的报警。

## 17.3 网页许可证管理器

通过网页许可证管理器可以在一个标准网络浏览器中将许可证分配给硬件。若要结束分配过程，则必须通过 HMI 操作界面手动将许可密钥输入到控制系统上。

### 互联网地址

网页许可证管理器因特网地址为：

<http://www.siemens.com/automation/license>

## 17.4 自动许可证管理器

通过自动许可证管理器可以向硬件分配其所需的所有许可证（许可证需求调整）。通过以太网接口（TCP/IP）电子传输许可证信息，包括许可证密钥。

前提条件：

- 自动许可证管理器必须安装在计算机（PC/PG）上，通过该管理器分配许可证给硬件。
- 计算机（PC/PG）必须能通过以太网接口（TCP/IP）连接上许可证数据库以及 SINUMERIK 控制系统。
  - 许可证数据库：因特网连接
  - SINUMERIK 控制系统：互联网或 PTP 连接（以太网，对等网络）

在执行向硬件（许可证数据库）分配许可证以及向/从 SINUMERIK 控制系统传输许可证信息的单个步骤时，必须确保始终只存在一个连接。

## 17.5 许可证数据库

许可证数据库包含了客户专用的、对于 SINUMERIK 软件产品的许可证管理非常重要的所有许可证信息。通过许可证数据库中的许可证信息中央管理确保与硬件相关的当前的许可证信息总是表示当前的版本。

## 访问许可证数据库

访问许可证数据库，通过：

- 直接访问

直接访问，通过：

- 供货单号
- 许可证号

直接访问可以直接为许可证号分配许可证，例如以 CoL 形式。

- 客户登录

客户登录，通过：

- 用户名
- 口令

客户登录可以分配所有提供给用户的许可证，这些许可证在登录时提供并且不分配硬件。此时还可分配许可证的许可证号码不必直接存在，而是由许可证数据库中显示。

### 说明

#### 客户登录

客户登录通过 **Siemens A&D Mall** (西门子自动化与驱动集团购物中心) 在菜单：“登录”下进行。互联网网址为：<http://mall.automation.siemens.com/> 目前，访问还不能适用于所有的国家。

## 不同的许可证信息

如上已提及、与硬件相关、仅在许可证数据库中存在的许可证信息代表了当前的版本。

为了区分硬件上存在的许可证信息和许可证数据库中的许可证信息，可以：

- 将旧的存档数据装载至 NCK (在一个服务事件后自一个批处理开机调试文件进行数据恢复)
- 在不改变许可证信息的情况下将许可证至硬件的分配传输到硬件 - 控制系统 (在线) 上。

然后，由此，例如在按照许可证要求进行调整时，自动许可证管理器显示一个比控制系统 HMI 操作界面上更有限的许可证要求 (可能没有许可证要求)。

调整许可证信息时，将许可证数据库的当前许可证信息传输至硬件 - 控制系统 (在线) 上。

## 17.6 CF 卡和硬件序列号

CF 卡（小型闪存卡）除了包含系统和用户软件外，还包含用于控制系统相关数据 **SINUMERIK** 软件产品许可证管理的系统和用户数据：

- 硬件序列号
- 许可证信息包括许可密钥

CF 由此体现了 **SINUMERIK** 控制系统的一致性。因此，总是通过硬件序列号将许可证分配给一个控制系统。

其优点在于，当某个 **NCU** 发生故障时，CF 卡可插入备用 **NCU**，从而保留了所有数据。

### 自动许可证管理器

为此在自动许可证管理器中在控制系统上传输许可证信息时，硬件序列号总是起决定性作用，并且自动许可证管理器不通过控制系统设置的 IP 地址进行当前通信。

### 确定硬件序列号

硬件序列号是 CF 卡不变的组成部分。通过它识别控制系统的唯一性。硬件序列号可通过下列各项确定：

- **CoL**（许可证证书）（参见提示）
- **SINUMERIK** 操作界面，例如 **HMI 高级**
- CF 卡上的标签
- 在自动许可证管理器中在下列元素下显示为状态信息：
  - 控制系统文件夹
  - 控制系统（在线）
  - 控制系统映像（离线）

#### 说明

#### 硬件序列号和 **CoL**

硬件序列号仅位于系统软件的 **CoL** 上或在许可证捆绑时，即系统软件连同选购件一起订购。

## 17.7 SINUMERIK 许可密钥

### 许可密钥原理

如果产品需要一个许可证，通过购买许可证可以获得一个 Col 作为有权使用该产品的证书和一个相应的许可密钥作为该许可证的“技术代表”。许可密钥连同软件产品一般情况下必须附带在硬件上，在这些硬件上运行软件产品。

### SINUMERIK 许可证密钥

视软件产品不同，许可密钥有不同的技术特性。SINUMERIK 许可密钥的重要特性是：

- 硬件关联

通过 SINUMERIK 许可证密钥包含的硬件序列号，在许可证密钥和使用它的硬件之间形成关联，也就是说，一个用于特定 CF 卡硬件序列号的许可证密钥只适用于该 CF 卡，而不适用于其它 CF 卡。

- 已分配许可证的总量

一个 SINUMERIK 许可密钥不仅与单个许可证有关，还和所有许可证的“技术代表”有关，这些许可证针对其生成时间分配硬件。

### 复制 SINUMERIK 许可密钥

由于和特定硬件存在稳定关联，所以可以任意在不同的计算机（PC/PG）和/或存储器介质上复制 SINUMERIK 许可证密钥，例如出于备份或存档目的。

## 17.8 通过网页许可证管理器分配

### 17.8.1 由此通过直接访问进行分配

#### 背景

为了直接访问，在一个连接互联网的计算机（PC/PG）上在网页许可证管理器中通过供货单号码和许可证号码登录。接着登录时规定的供货单号码的所有许可证可以分配一个硬件。在结束分配过程后，显示新的许可密钥。最后您必须在使用的 HMI 组件的许可证对话框中输入该新的许可密钥。

## 前提条件

必须满足下列前提条件，以能够通过直接访问和 **HMI** 操作界面将许可证分配给硬件。

- **HMI** 组件已与控制系统（**NCU**）连接，应将许可证分配给该控制系统。两组件已启动。
- 计算机（**PC/PG**）可提供因特网连接和浏览器。
- 有用于直接访问（例如通过 **CoL**）的登录数据：
  - 许可证号
  - 交货单号

## 分配一个许可证给硬件

1. 通过 **HMI** 许可证授权对话框确定硬件序列号和产品名称（**HMI** 高级版 / **HMI** 内置版：“硬件类型”）。

**HMI** 高级版 / **HMI** 内置版：

**操作区转换: 开机调试 > 键: 等等 (“>”) > 许可证 > 一览**

---

### 说明

确定显示的硬件序列号是您想要进行分配的那个真正的序列号。许可证与硬件的分配可以通过网页许可证管理器进行，不得撤销。

---

2. 登录网页许可证管理器的因特网网址：

<http://www.siemens.com/automation/license>

3. 通过“直接访问”登录：

- 许可证号
- 交货单号

4. 继续执行网页许可证管理器中的其它指令

---

### 说明

#### 通过 **E-Mail** 发送许可密钥

如果申请有 **E-Mail** 地址，您可选择（检查盒）通过 **E-Mail** 发送许可密钥。优点：简化在控制系统上许可证密钥的输入。

---

## 17.8 通过网页许可证管理器分配

5. 结束分配过程后, 将网络许可证管理器显示的许可证密钥输入 HMI 操作界面的许可证对话框。

HMI 高级版 / HMI 内置版:

**操作区转换:开机调试 > 键: etc. (">") > 许可证 > 概述**

6. 按下软键“接收”确认新许可证密钥的输入。

### 17.8.2 由此通过客户登录进行分配

#### 背景

用户登录时, 在一个连接到因特网的计算机 (PC/PG) 上, 在网页许可证管理器中通过用户名和口令登录。接着所有在许可证管理框架内将可以用于该用户名许可的许可证分配给一个硬件。在结束分配过程后, 显示新的许可密匙。最后您必须在使用的 HMI 组件的许可证对话框中输入该新的许可密匙。

#### 前提条件

必须满足下列前提条件, 以能够通过客户登录和 HMI 操作界面将许可证分配给硬件。

- HMI 组件已与需要分配许可证的控制系统 (NCU) 连接。两组件已启动。
- 计算机 (PC/PG) 可提供因特网连接和浏览器。
- 有用于客户登录的登录数据
  - 用户名
  - 口令

#### 分配一个许可证给硬件

1. 通过 HMI 许可证授权对话框确定硬件序列号和产品名称 (HMI 高级版 / HMI 内置版: “硬件类型”)。

HMI 高级版 / HMI 内置版:

**操作区转换:开机调试 > 键: etc. (">") > 许可证 > 概述**

#### 说明

请确认显示的硬件序列号确实是您想要进行分配的序列号。无法通过网页许可证管理器撤销对硬件的许可证分配。

2. 登录网页许可证管理器的因特网网址:  
<http://www.siemens.com/automation/license>
3. 通过“客户登录”登录
  - 用户名
  - 口令
4. 继续执行网页许可证管理器中的其它指令

---

#### 说明

##### 通过 E-Mail 发送许可密钥

若有 E-Mail 地址, 您可选择 (复选框) 通过 E-Mail 发送许可密钥。优点: 简化在控制系统上许可证密钥的输入。

---

5. 分配结束后, 将网络许可证管理器显示的许可证密钥输入 HMI 操作界面的许可证对话框。

HMI 高级版 / HMI 内置版:

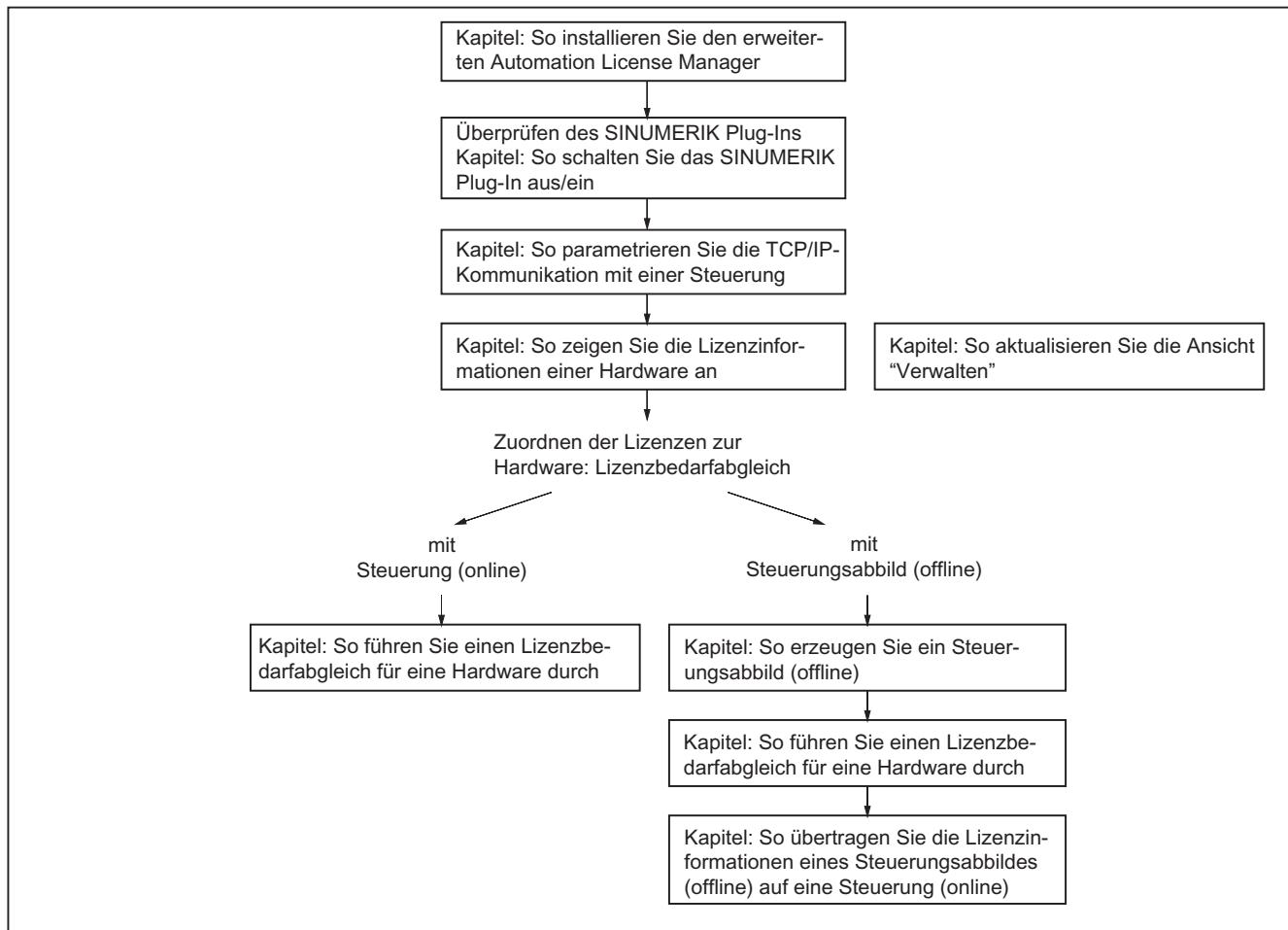
操作区转换:开机调试 > 键: etc. (">") > 许可证 > 概述

6. 按下软键“接收”确认新许可证密钥的输入。

## 17.9 通过自动许可证管理器进行分配

### 17.9.1 功能概要

下图是可用功能及其使用顺序的概述。



## 17.9.2 安装自动许可证管理器

### 背景

若要执行 **SINUMERIK solution line** 许可证密钥的许可证管理，必须安装下列组件：

- 自动许可证管理器  
只有在计算机(PC/PG)上没有安装或者安装了低一级版本的自动许可证管理器时，才能用安装程序进行安装！
- SINUMERIK 插件  
只有在计算机(PC/PG)上安装了自动许可证管理器时，才能用安装程序安装 SINUMERIK 插件。
- HMI 基本软件  
只有在计算机(PC/PG)上没有安装或者安装了低一级版本的 HMI 基本软件时，才能用安装程序进行安装。

### 说明

自动许可证管理器在西门子自动化与驱动集团的产品上广泛使用，例如也用于 **SIMATIC STEP7**。因为自动许可证管理器版本是向上兼容的，所以我们在此推荐，应始终使用最高版本，无论其来源（例如：来自 **SINUMERIK** 或者 **SIMATIC** 产品光盘或者通过自动化与驱动集团摩尔下载等）。

### 系统前提条件

#### 硬件

- 计算机：工业 PC，编程器等
- 工作存储器： $\geq 128\text{MB}$
- 空余硬盘存储空间大于：
  - 5 MB (SINUMERIK 插件)
  - + 32 MB (自动许可证管理器)
  - + 300 MB (HMI 基本软件)
- 操作系统：Windows XP

---

### 17.9 通过自动许可证管理器进行分配

#### 执行

1. 通过“SETUP.EXE”启动自动许可证管理器的安装程序，并遵循安装过程中的指令。
2. 通过“SETUP.EXE”启动 SINUMERIK 插件的安装程序，并遵循安装过程中的指令。  
HMI 基本软件可以在安装过程中一起安装。

### 17.9.3 关闭/接通 SINUMERIK 插件

#### 背景

自动许可证管理器所有激活的插件在启动时以及在特定操作后会扫描各自的通讯接口。如果激活的插件数量较多的话，可能会延长操作界面启动以及更新的时间。为了缩短延迟时间，可以通过对话框“连接目标系统”关闭为使用 SINUMERIK 许可证密钥而安装的 SINUMERIK 插件。

#### 执行

执行下列操作步骤来关闭或接通 SINUMERIK 插件：

1. 启动自动许可证管理器
2. 通过菜单指令打开对话框“连接目标系统”： **编辑 > 连接目标系统 > SINUMERIK ..**
3. 在对话框内打开标签： **设置**
4. 通过取消激活/激活选择复选框来关闭/接通插件。
5. 通过按钮关闭对话框： **确定**

#### 结果

自动许可证管理器会根据 SINUMERIK 插件的当前状态显示 SINUMERIK 专用的许可证信息。参见章节：

---

#### 说明

##### 手动触发视图的更新

如果视图没有自动更新，则手动触发视图的更新。参见章节：“**更新视图：管理**”。

---

## 17.9.4 给定和控制系统进行 TCP/IP 通讯的参数

### 背景

要从控制系统的 CF 卡上读取许可证信息或将许可证信息传输到控制系统，自动许可证管理器必须通过 TCP/IP 和控制系统进行通讯。

前提条件：

- HMI 基本软件已安装
- SINUMERIK 插件有效

### 说明

#### HMI 高级

如果在运行完自动许可证管理器的计算机(PC/PG)上安装了 SINUMERIK 操作界面“HMI 高级”，则也可以通过该操作界面设置 IP 地址。通过下面的对话框来设置控制系统的 IP 地址，HMI 高级和自动许可证管理器都使用该地址进行通讯：

**操作区转换 > 开机调试 > HMI > NCU 连接**

对此必须至少设置保护级别为 2 (制造商) 的口令。

### 一般通讯参数

预设置的 HMI 基本软件一般通讯参数保存在下面的初始化文件中：

<安装驱动盘>:\Siemens\Siumerik\HMI-Advanced\mmc2\MMC.INI

### 用户专用通讯参数

HMI 基本软件的用户专用通讯参数保存在下面的初始化文件中：

<安装驱动盘>:\Siemens\Siumerik\HMI-Advanced\user\MMC.INI

在启动 HMI 基本软件的过程中处理初始化数据时，用户专用通讯参数相对于一般通讯参数来说有优先权。

### 段， 初始化文件： MMC.INI

用于与 SINUMERIK 控制系统进行 TCP/IP 通讯的相关参数位于下列段中：

- [ GLOBAL ]

在段： [ GLOBAL ] 中设定段（例如： 地址参数），在其中包含了用于当前 SINUMERIK 控制系统的通讯参数。

- [ 地址参数]

这个段的名称可以是任意的且在文件内唯一的 ASCII 字符串。所给定的 IP 地址对于与当前 SINUMERIK 控制系统进行通讯是至关重要的。IP 地址。

表格 17-1 用户专用文件: MMC.INI

指令
[GLOBAL]
NcddeMachineName = 地址参数
NcddeDefaultMachineName = 地址参数
NcddeMachineNames = 地址参数
[ 地址参数]
ADDRESS0 = IP 地址, LINE=10, NAME=/NC, SAP=030d, PROFILE=CLT1__CP_L4__INT
ADDRESS1 = IP 地址, LINE=10, NAME=/PLC, SAP=0201, PROFILE=CLT1__CP_L4__INT
ADDRESS2 = IP 地址, LINE=10, NAME=/DRIVE0, SAP=0900, PROFILE=CLT1__CP_L4__INT
ADDRESS3 = IP 地址, LINE=10, NAME=/DRIVE1, SAP=0a00, PROFILE=CLT1__CP_L4__INT
ADDRESS4 = IP 地址, LINE=10, NAME=/DRIVE2, SAP=0b00, PROFILE=CLT1__CP_L4__INT
ADDRESS5 = IP 地址, LINE=10, NAME=/DRIVE3, SAP=0c00, PROFILE=CLT1__CP_L4__INT
ADDRESS6 = IP 地址, LINE=10, NAME=/DRIVE4, SAP=0d00, PROFILE=CLT1__CP_L4__INT
ADDRESS7 = IP 地址, LINE=10, NAME=/DRIVE5, SAP=0e00, PROFILE=CLT1__CP_L4__INT

### 几个 SINUMERIK 控制系统

对于和几个 SINUMERIK 控制系统进行的通讯，必须为每个控制系统创建一个带有唯一名称和各自 IP 地址的段

[ 地址参数]，例如: [ 840D\_001 ], [ 840D\_002 ]等。

在段[ GLOBAL ]中必须规定 SINUMERIK 控制系统的段名称，例如: [ 840D\_001 ]，在自动许可证管理器启动后应和该名称进行通讯。

注意
<b>IP 地址的更改</b>
通过用户专用初始化文件 MMC.INI 所设置的 IP 地址除了可以控制自动许可证管理器外，还可以控制其它所有安装在同一台计算机(PC/PG)上使用 HMI 基本软件的应用程序（例如 HMI 高级）。
为了使当前有效 IP 地址的更改生效，必须关闭所有使用 HMI 基本软件（例如 HMI 高级）的当前有效应用程序。关闭所有应用程序后，重新启动，新的 IP 地址生效。

### 前提条件

必须满足下列前提条件：

- HMI 基本软件安装在运行完自动许可证管理器的计算机 (PC/PG) 上。
- SINUMERIK 控制系统的 IP 地址已知，自动许可证管理器应和该地址进行通讯。

### 执行：首次创建

执行下列操作步骤用于首次创建用户专用通讯参数：

1. 如果该文本文件还不存在，则生成该文件：  
<安装驱动盘>:\Siemens\Sinumerik\HMI-Advanced\user\MMC.INI
2. 使用文本编辑器打开该文件 MMC.INI。
3. 从上面引用的列表：“用户专用文件：MMC.INI”中将段[ GLOBAL ]录入到打开的文件 MMC.INI 中
4. 从上面引用的列表：“用户专用文件：MMC.INI”中将段[ 地址参数 ] 按照现有 SINUMERIK 系统的数量复制到打的文件 MMC.INI 中
5. 将所有段[ 地址参数 ] 的字符串：“地址参数”替换为各自唯一的名称。
6. 将所有段[ 地址参数 ] 的字符串：“IP 地址”替换为相关 SINUMERIK 控制系统各自唯一的 IP 地址。
7. 在段[ GLOBAL ]中，用 SINUMERIK 控制系统的段名称来替换字符串：“地址参数”，自动许可证管理器启动后应当和该控制系统进行通讯。（注意上面的提示“IP 地址的更改”。）

### 执行：转换有效的控制系统（在线）

执行下列操作步骤用于转换有效的控制系统（在线），即：自动许可证管理器应和其进行通讯的 SINUMERIK 控制系统：

1. 关闭自动许可证管理器。  
(注意上面的提示“IP 地址的更改”。)
2. 使用文本编辑器打开文件：<安装驱动盘>:\Siemens\Sinumerik\HMI-Advanced\user\MMC.INI。
3. 在段[ GLOBAL ]中，用 SINUMERIK 控制系统的段名称来替换当前地址字符串，自动许可证管理器启动后应和该控制系统进行通讯。
4. 启动自动许可证管理器。

### 结果

自动许可证管理器启动后和 SINUMERIK 控制系统进行通讯，该控制系统是通过用户专用通讯参数进行设置的。

在自动许可证管理器的浏览区域中，显示一个控制系统文件夹“在线”来表示转换到的那个控制系统。

对于在转换之前自动许可证管理器和其相连的控制系统，如果存在控制系统映像（离线），则会显示一个控制系统文件夹“离线”。

### 17.9.5 更新浏览视图：“管理”

#### 背景

在自动许可证管理器的浏览视图：“管理”中删除或者添加元素后（例如：删除一个控制系统映像（在线），打开/关闭插件），通常情况下会自动更新（刷新）视图。如果在执行操作后没有自动更新，则可以手动更新视图。

#### 执行

执行下列操作步骤用于手动更新浏览视图：“管理”：

1. 点击鼠标左键在自动许可证管理器的浏览区域中选择节点：**自身的计算机**
2. 通过下列方法来更新视图：
  - 菜单指令：**视图 > 更新**
  - 按键 **F5**
  - 符号栏： 

#### 结果

自动许可证管理器的浏览区域已更新。在该节点：**自身的计算机**下所有的子节点都已关闭。

自动许可证管理器的对象视图显示浏览区域的当前节点和驱动盘。

---

#### 说明

更新视图时所有目录关闭。使用数字键盘的按键：'\*'可以打开所有目录。

---

## 17.9.6 显示某个硬件的许可证信息

### 背景

要使用自动许可证管理器来执行下列任务之一：

- 检查硬件的许可证信息
- 获取硬件的许可证需求，如有必要进行调整
- 分配新的许可证给硬件，并将更新过的许可证信息包括许可证密钥传输到该硬件

应当显示某个硬件的许可证信息

### 前提条件

显示许可证信息的前提条件是自动许可证管理器必须和相应的 **SINUMERIK** 控制系统进行通讯。

### 用当前控制系统执行（在线）

执行下列操作步骤用于显示当前和自动许可证管理器相连的控制系统许可证信息。

1. 在自动许可证管理器的浏览区中打开：工艺文件夹：  “SINUMERIK 在线” > 控制系统文件夹  并通过点击鼠标左键选择控制系统（在线） .
2. 激活预先定义的对象视图：“SINUMERIK”。

### 用控制系统的转换来执行（在线）

执行下列操作步骤用于显示不是当前和自动许可证管理器相连的控制系统许可证信息。

1. 结束自动许可证管理器和其他所有使用 **HMI** 基本软件（例如：**HMI 高级**）的应用程序
2. 将当前有效的通讯参数转换至所需的控制系统。参见章节：
3. 启动自动许可证管理器
4. 在自动许可证管理器的浏览区中打开：工艺文件夹：  “SINUMERIK 在线” > 控制系统文件夹  并通过点击鼠标左键选择控制系统（在线） .

### 结果

在自动许可证管理器的对象区域会显示控制系统（在线）的许可证信息。

## 17.9.7 生成控制系统映像（离线）

### 背景

在下列情形中要求生成控制系统映像（离线）：

- 将许可证信息传输到控制系统（在线）应稍后进行。
- 安装了自动许可证管理器的计算机(PC/PG)没有同时和 Internet 以及控制系统相连。所以许可证信息必须分三步传输到控制系统（在线）上。
  - 局域网或者至控制系统的 PTP 连接：在自动许可证管理器中生成一个控制系统映像（离线）
  - Internet 连接：通过许可证需求调整将许可证信息传输到控制系统映像（离线）
  - 局域网或者至控制系统的 PTP 连接：在自动许可证管理器中将控制系统映像（离线）的许可证信息传输到控制系统上（在线）
- 控制系统的许可证信息应保存为存档文件，用于存档或者服务目的。

### 前提条件

生成控制系统映像（离线）的前提条件是自动许可证管理器必须和控制系统进行通讯。

#### 说明

对于通过 Ethernet 和 TCP/IP 进行的 PTP 连接（对等网络）需要一根交叉的 Ethernet 电缆（交叉双绞线 10baseT/100baseTX Ethernet 电缆）。

### 通过拖放动作执行：

执行下列操作步骤通过拖放生成一个控制系统（在线）的控制系统映像（离线）：

1. 在自动许可证管理器的浏览区中打开：

工艺文件夹：  “SINUMERIK 在线” > 控制系统文件夹  并通过点击鼠标左键选择控制系统（在线） 。

2. 在对象区域中用鼠标左键点击选择所显示许可证信息的任意一行。

3. 按住鼠标左键，将选择的行拖到所需的目标上，然后松开左键。

可选择以下对象作为目标：

-  计算机
-  驱动器

-  存档文件夹
-  控制系统文件夹“离线”
-  控制系统映像（离线）

## 结果

由控制系统（在线）的许可证信息可以在选择的目标上创建控制系统映像（离线）：

-  <计算机> → 驱动器 C:\<默认存档文件夹>
-  <驱动器>:\SINUMERIK\<存档文件夹>\<控制系统文件夹“离线”>
-  <存档文件夹>\<控制系统文件夹“离线”>
-  <控制系统文件夹“离线”>
-  控制系统映像（离线）： 使用控制系统（在线）的许可证信息覆盖控制系统映像（离线）

## 通过菜单指令执行：“从目标系统装载”

执行下列操作步骤，通过菜单指令：“从目标系统装载”生成一个控制系统（在线）的控制系统映像（离线）：

1. 在自动许可证管理器的浏览区中打开： 工艺文件夹：  “SINUMERIK 在线” > 控制系统文件夹  并通过点击鼠标左键选择控制系统（在线） .
2. 通过菜单指令创建  控制系统映像（离线）： 许可证密钥 > 从目标系统装载

## 结果

由控制系统（在线）的许可证信息可以在默认存档文件夹中创建控制系统映像（离线）。

## 17.9.8 执行用于硬件的许可证需求调整

### 背景

如果在一个 SINUMERIK 控制系统上激活一个或者几个选件，则必须将每个相对应的许可证分配给硬件。接下来必须将更新过的许可证信息包括新的许可证密钥传输到硬件。

关于该功能：“调整需求”可以从控制系统（在线）或者控制系统映像（离线）出发一起并且大范围地自动执行，用于所有需要的许可证。对此要执行下列动作：

- 获取控制系统的硬件序列号
- 获取控制系统的许可证需求
- 从客户专用许可证中提取所需要的许可证并分配给硬件
- 将更新过的许可证信息包括许可证密钥传输到控制系统（在线）或者控制系统映像（离线）

### 前提条件

对于许可证需求调整必须满足下列前提条件：

- 用于客户登录（个人登录）的访问数据如下：
  - 用户名
  - 口令
- 控制系统（在线）或者控制系统映像（离线）

存在一个带有相应控制系统映像（离线）的控制系统文件夹“在线”或者控制系统文件夹“离线”。

## 执行

执行下列操作步骤使用控制系统（在线）或者控制系统映像（离线）来进行许可证需求调整：

1. 在自动许可证管理器的浏览区中打开：
  - 用于控制系统（在线）的  
工艺文件夹：  SINUMERIK 在线 > 控制系统文件夹“在线” 
  - 用于控制系统映像（离线）的  
工艺文件夹：  SINUMERIK 离线 > 存档文件夹  > 控制系统文件夹“离线”   
或者 
- 并通过点击鼠标左键选择控制系统（在线）  或者控制系统映像（离线）  或者 .
2. 选择菜单指令： **许可证密钥 > 调整需求**
3. 通过客户登录功能来进行登录
4. 在自动许可证管理器中中执行步骤：“需求调整”，“操作需求列表”和“许可证传输”。 对此请遵照所显示的指令。

### 注意

#### 推荐的许可证分配

仔细检查推荐的许可证分配。当出现下列情况时可能需要进行更改：

- 应使用一个和推荐许可证号不一样的许可证号时
- 应使用一个许可证包来替代单个许可证时
- 出于其他原因应分配多于或者少于推荐许可证数量时  
该分配不能单独撤销操作。

将已刷新的许可证信息从控制系统映像（离线）传输至控制系统（在线）的说明可参见章节：

## 结果

生成了一个新的许可证密钥，并装载到控制系统（在线）或控制系统映像（离线）中。

### 17.9.9 将控制系统映像（离线）的许可证信息传输到控制系统上（在线）

#### 背景

在下列情形中要求将控制系统映像（离线）的许可证信息传输到控制系统（在线），即 **SINUMERIK** 控制系统的硬件上：

- 安装了自动许可证管理器的计算机(PC/PG)没有同时和 Internet 以及控制系统相连。因此许可证信息的更新首先根据控制系统映像（离线）来进行。接下来运行完自动许可证管理器的计算机和 Internet 断开连接，并和相应的 **SINUMERIK** 连接来传输许可证信息。
- 在一个维修事件之后应将存档文件的许可证信息传输到 **SINUMERIK** 控制系统中。

#### 前提条件

要将一个控制系统映像（离线）传输到控制系统（在线）上必须满足下列前提条件：

- 自动许可证管理器必须和该控制系统进行通讯。
- 控制系统映像（离线）和控制系统（在线）的硬件序列号必须一致。

#### 通过拖放动作执行：

执行下列操作步骤，通过拖放将控制系统映像（离线）传输到控制系统（在线）上：

1. 在自动许可证管理器的浏览区中打开：  
工艺文件夹：  “SINUMERIK 在线” > 控制系统文件夹  并通过点击鼠标左键选择控制系统（在线） 。
2. 在自动许可证管理器的浏览区中打开：  
工艺文件夹：  “SINUMERIK 离线” > 存档文件夹：  > 控制系统文件夹 。通过单击鼠标左键选择控制系统映像（离线） 。
3. 在对象区域中用鼠标左键点击选择所显示许可证信息的任意一行。
4. 按住鼠标左键，将选择的行拖到控制系统（在线）上， 然后松开鼠标左键。

### 通过菜单指令执行

按照下列操作步骤，通过菜单指令：“装载到目标系统”将控制系统映像（离线）传输到控制系统（在线）上：

1. 在自动许可证管理器的浏览区中打开：

工艺文件夹  SINUMERIK 离线 > 存档文件夹：  > 控制系统文件夹：  并通过单击鼠标左键选择控制系统映像（离线） 。

2. 选择菜单指令： 许可证密钥 > 装载到目标系统

### 结果

控制系统（在线）的许可证信息，包括许可证密钥，与控制系统映像（离线）的许可证信息一致。

## 17.10 Internet 链接

所使用的 Internet 链接一览：

编号	主题栏	地址
1	网络许可证管理器	<a href="http://www.siemens.com/automation/license">http://www.siemens.com/automation/license</a>
2	西门子自动化与驱动集团摩尔：客户登录	<a href="http://mall.automation.siemens.com/">http://mall.automation.siemens.com/</a>
3	下载服务器	<a href="http://software-download.automation.siemens.com">http://software-download.automation.siemens.com</a>



## 18.1 循环保护概述

### 功能

使用循环保护可对循环进行加密，之后将受保护的循环存储在控制系统中。

在 NC 中可不受限制执行经过循环保护的循环。

为了保护制造商的技术，会阻止所有对受保护的循环的查阅。

加密采用密钥长度为 56 位的不涉及禁运的对称算法，和整数系数为 2512 的非对称算法。

#### 注意

采用加密不会违反出口限制或禁运规定。

### 复制加密的循环

可复制加密的循环，然后将其用于其他机床。

### 仅在一台机床上使用加密循环

如需避免在其他机床上使用加密循环，可将循环与机床绑定。

为此可使用机床数据 **MD18030 \$MN\_HW\_SERIAL\_NUMBER**。

在此机床数据中保存了 840D sl 启动中 CF 卡的唯一硬件序列号。

如需将循环绑定至一台机床绑定，必须在循环的调用指令开头查询控制系统的具体序列号（**MD18030 \$MN\_HW\_SERIAL\_NUMBER**）。

若循环识别出了不匹配的序列号，则会在循环中输出报警并阻止之后的加工。由于循环的代码被加密，因此其与定义的硬件绑定。

### 在定义的多台机床上使用加密循环

若需将循环绑定至定义的多台机床，必须在循环中输入每个硬件序列号。

循环必须使用这些硬件序列号重新加密。

## 循环解锁的前提条件

加密的循环只能在机床上在 NC 中通过上电解锁。

不可由西门子维修技术人员在维修中现场解锁加密的循环文件。

在维修中机床制造商必须提供未加密的循环。

即使在西门子开发中也不可解锁加密的循环。此时也须由制造商提供未加密的循环用于排故。

# 18.2 步骤

## 18.2.1 循环保护步骤概述

需要进行保护的循环在外部 PC 上通过 SINUCOM Protector 程序进行加密。

加密的循环会带上扩展名 \_CPF (Coded Program File)。

\_CPF 文件会被加载至 /\_N\_CST\_DIR、/\_N\_CMA\_DIR 或 /\_N\_CUS\_DIR。

在这些路径下可看到文件，并可如之前的零件程序 (\_MPF, \_SPF) 一样执行。

为了执行 \_CPF 文件，在载入循环后需要进行上电。

若未执行上电，则执行 \_CPF 文件会触发新的 NC 报警 15176“上电后才可执行程序 %3”。

## 18.2.2 预处理

同所有 \_SPF 文件一样，可对加密的文件进行预处理。

为了激活预处理，必须设置机床数据 MD10700 \$MN\_PREPROCESSING\_LEVEL。

由于运行时间的原因总是建议进行预处理。

在进行预处理时，NC 程序 (\_MPF) 或循环 (\_SPF) 会由 ASCII 格式转换至二进制格式 (已编译)。若执行时编译旧于加密的循环文件，则会触发以下 NC 报警：

15176 “上电后才可执行程序 %3”。

### 18.2.3 加密循环的文件扩展名

#### 引言

下列扩展名为现有已存在的扩展名：

- `_MPF`, “Main Program File”, 表示未加密的主程序; ASCII
- `_SPF`, “Sub Program File”, 表示未加密的子程序; ASCII
- `_CYC`, “Cycle”, 表示预编译的文件; 二进制文件

#### 加密循环的扩展名

下面是加密循环的文件扩展名：

- `_CPF`, “Coded Program File”, 表示加密的二进制文件

### 18.2.4 控制系统中的加密循环处理

同 `_SPF` 或 `_MPF` 文件一样, 可删除或卸载 `_CPF` 文件。如创建了存档, 则会对所有加密的 `_CPF` 文件进行备份。

---

#### 说明

加密的循环无法

- 直接选中用于执行。其只能从一个程序或直接在 MDA 中调用。
  - 通过“外部执行”功能执行。
- 

### 18.2.5 无扩展名的子程序调用

一个目录下可能包含一个加密的 `_CPF` 文件和一个同名的未加密 `_SPF` 文件, 例如 `CYCLE1`。若对未加密得 `_SPF` 文件进行预处理, 则目录中会有:

- `CYCLE1.SPF`; 未加密循环
- `CYCLE1.CYC`; 未加密循环的编译
- `CYCLE1.CPF`; 加密的循环

在子程序调用中未指定扩展名时, 例如 `N5 CYCLE1(1.2)`, 调用会采用以下优先级:

- CYCLE1.CYC
- CYCLE1.SPF
- CYCLE1.CPF

若目录中只存在加密文件 (\*.CPF) , 则在无扩展名调用时不需进行修改。此时会调用加密的文件或其编译。

在维修情况下会载入未加密的文件 (\*.SPF) 。由于此文件优先级较高, 因此在同样的无扩展名调用中会调用此文件。

---

#### 说明

未加密文件及其编译的优先级要高于加密的文件。

---

### 18.2.6 带扩展名的子程序调用

带扩展名的子程序调用包括:

- 直接调用, 如 N5 CYCLE1\_SPF
- 间接子程序调用 (CALL) , 如 N5 CALL "CYCLE1\_SPF"
- 指定路径的子程序调用 (PCALL) , 如 N5 PCALL /\_N\_CMA\_DIR /\_N\_CYCLE1\_SPF

为此可采用以下扩展名

- N3\_MPF; 调用未加密的文件。
- N5\_SPF; 调用未加密的循环。
- N10\_CYC; 调用未加密文件的编译。
- N15\_CPF; 调用加密文件及其编译。

若使用 \_SPF 调用尚未加密的循环 CYCLE1, 而现将其作为 \_CPF 加密载入, 则必须对所有调用进行调整。

### 18.2.7 采用绝对路径设定的 NC 语言指令

通过以下指令可从零件程序访问被动文件系统中的文件。此时采用含扩展名的绝对路径设定。

- **WRITE:** 无法将数据附加到 \_CPF 文件上, 反馈信息 4“错误的文件类型”。
- **READ:** 无法从 \_CPF 读取行, 反馈信息 4“错误的文件类型”。
- **DELETE:** 无法删除 \_CPF 文件。
- **ISFILE:** 可检查是否存在 \_CPF 文件。
- **FILEDATE**
- **FILETIME**
- **FILESIZE**
- **FILESTAT**
- **FILEINFO**

也可调用所有指令用于 \_CPF 文件。指令会输出相应信息。

### 18.2.8 当前程序段显示

执行加密的循环时, DISPLOF 总是生效, 这与编程的 PROC 属性无关。程序段中写入的 DISPLOF 和 DISPLON 无效。若在循环中出现了 NC 报警, 则在编程了 ACTBLOCNO 时在报警栏不会输出程序段编号, 而是输出行编号。

### 18.2.9 基础程序段显示

执行 \_CPF 循环时, 生效的基本程序段显示会继续显示绝对程序段终点。此信息对应单个程序段中的轴实际值显示, 且也可在其中采集。

### 18.2.10 版本显示

若在加密的 \_CPF 循环中在顶部输入了版本, 则同未加密循环一样此版本会显示在循环目录的内容画面中。

### 18.2.11 模拟

在执行 \_CPF 文件时会继续显示绝对的最终值。

## 18.3 边界条件

可使用循环名称和扩展名（例如 \_SPF）从主程序调用机床制造商循环。这可通过 CALL、PCALL 指令进行，也可通过名称直接调用。若将此制造商循环作为 \_CPF 加密载入，则必须将所有子程序调用中的扩展名设定调整为 \_CPF。

## 18.4

## 提示

---

### 说明

### 终端用户

在使用机床制造商的加密循环时，在出现问题的情况下只能向机床制造商请求维修。

---

---

### 说明

### 机床制造商

机床制造商在使用加密循环时，必须确保对原始的、未加密的循环按照版本进行了存档。

---



## 重新安装/升级

### 19.1 分级

#### 19.1.1 引言

##### 引言

在 CF 卡上可重新安装或升级 CNC 软件。

CF 卡上无 CNC 软件时, 需要进行重新安装 (参见章节 重新安装 (页 393))。

CF 卡上的 CNC 软件版本太低时, 必须进行升级 (参见章节 升级 (页 400))。

##### 重新安装/升级的媒介

可通过以下媒介进行重新安装/升级:

- USB 设备
- PC/PG 上的 WinSCP
- PC/PG 上的 VNC 浏览器

---

##### 说明

总是需要能够引导启动的 USB 设备用于重新安装/升级。

为了使此 USB 设备能够引导启动, 必须在其上安装“NCU 维修系统”。

创建“可引导启动”的 USB 设备的操作步骤请参见章节 在 USB 设备上安装“NCU 维修系统” (页 392)。

---

##### 参见

首次调试时的操作原理 (页 19)

## 19.1.2 在 USB 设备上安装“NCU 维修系统”

## 引言

总是需要含“NCU 维修系统”的 USB 设备用于重新安装/升级。

## 19.1.2.1 通过 DOS-Shell 在 USB 设备上安装“NCU 维修系统”

## 流程图

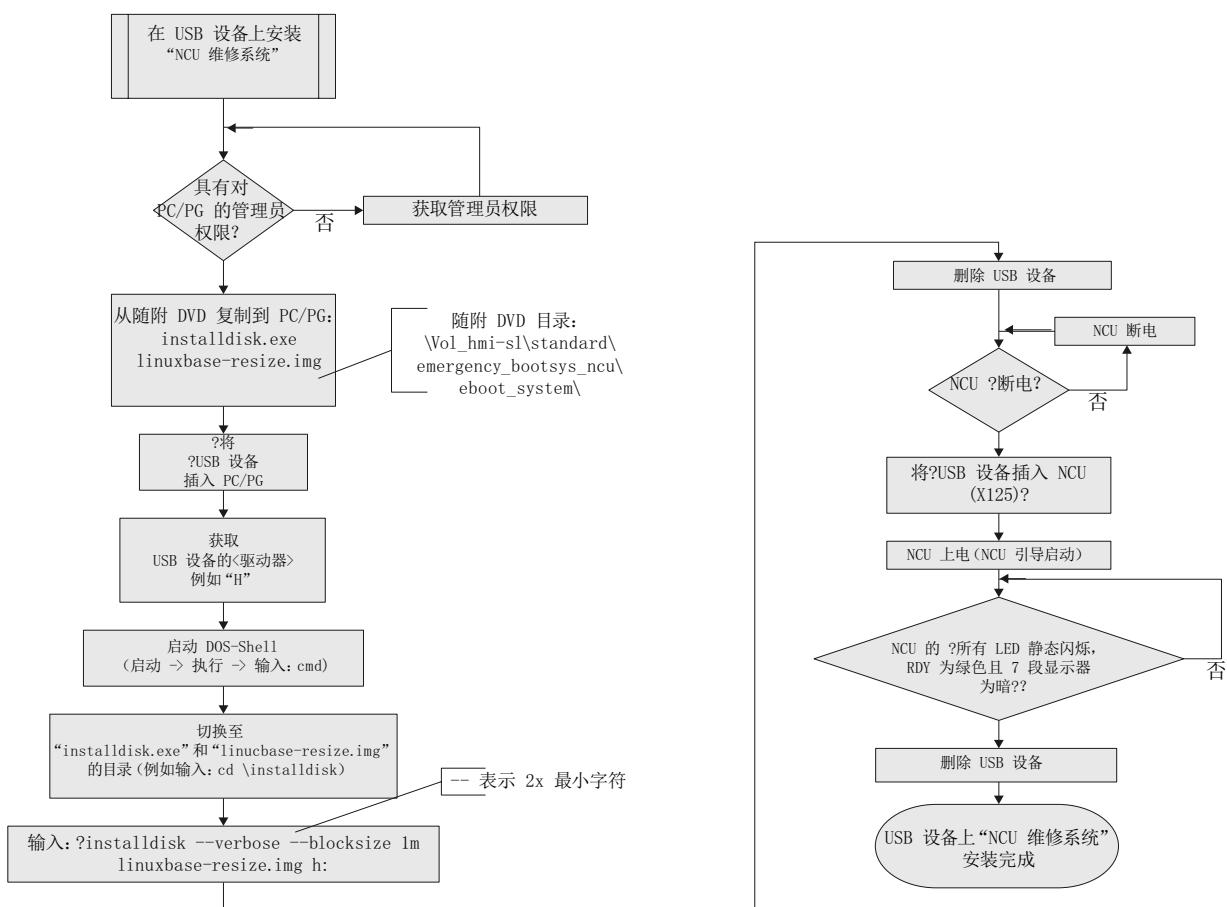


图 19-1 通过“DOS-Shell”在 USB 设备上安装“NCU 维修系统”

### 19.1.2.2 通过 RCS-Commander 在 USB 设备上安装“NCU 维修系统”

#### 流程图

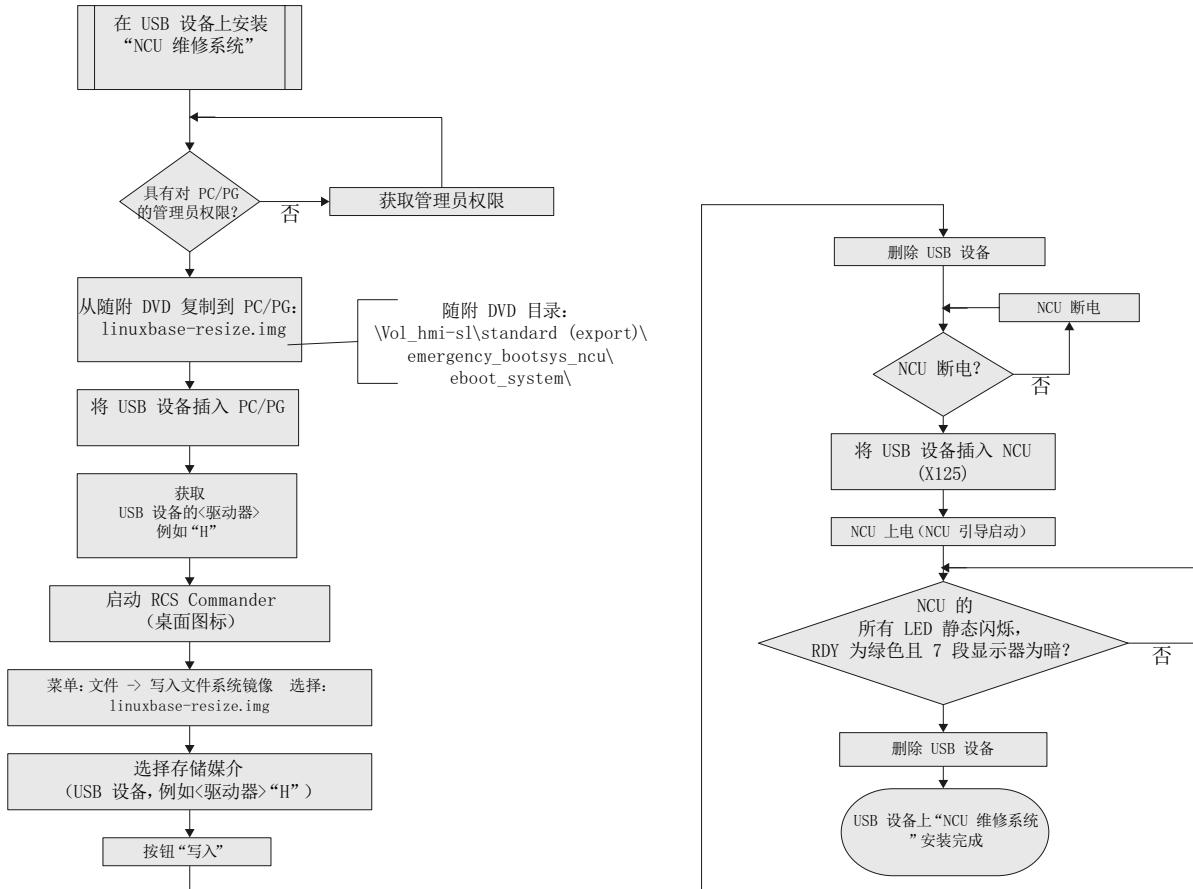


图 19-2 通过 RCS-Commander 在 USB 设备上安装“NCU 维修系统”

### 19.1.3 重新安装

#### 引言

在 NCU 的 CF 卡上尚未安装 CNC 软件。 CF 卡为空。

可通过以下方法进行重新安装：

- 通过 USB 设备自动安装
- 通过 USB 设备安装

- 通过 PC/PG 上的 WinSCP 安装
- 通过 PC/PG 上的 VNC 浏览器安装

### 19.1.3.1 通过 USB 设备自动安装 CNC 软件

#### 流程图

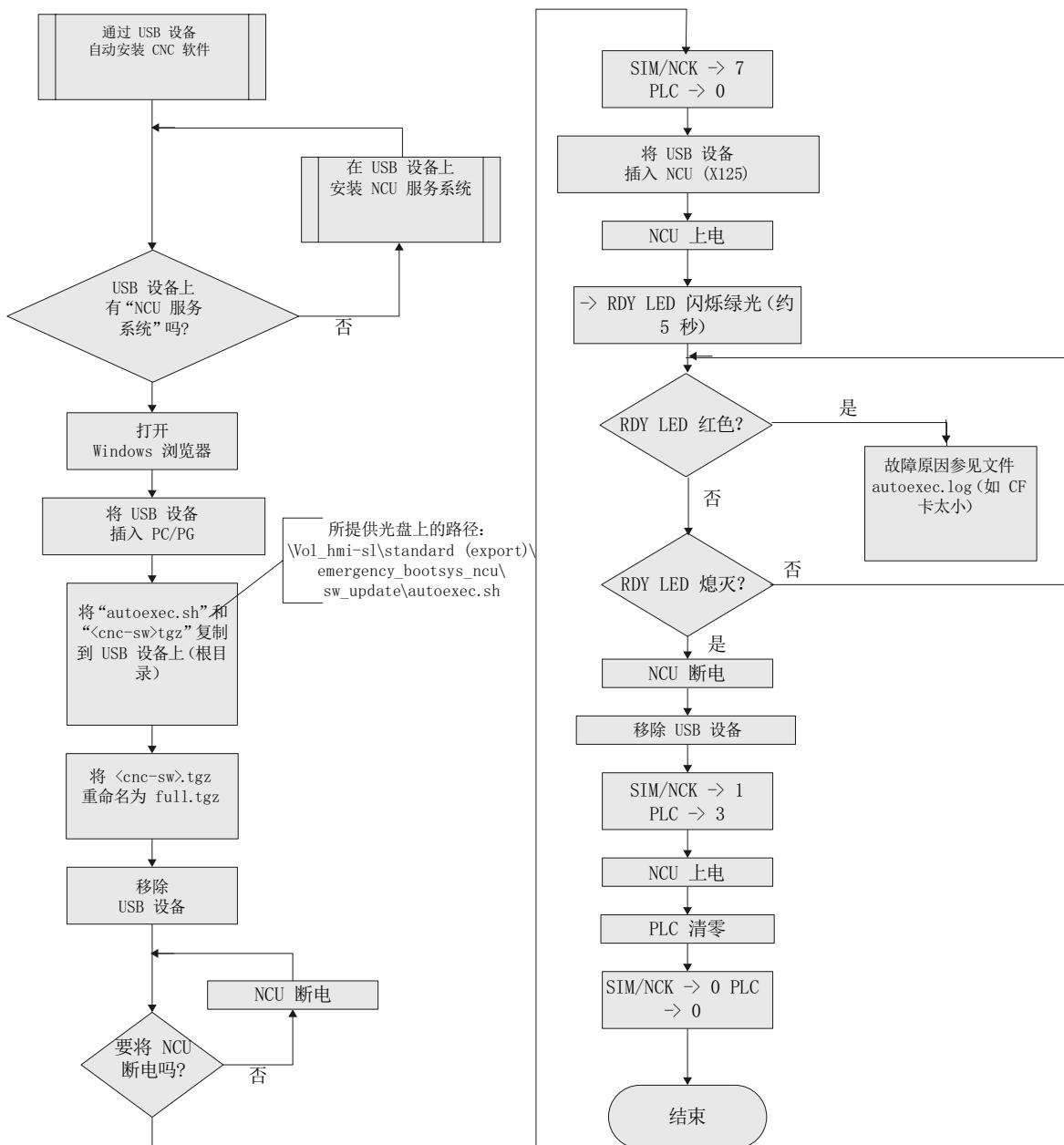


图 19-3 通过 USB 设备自动安装

### 19.1.3.2 通过 USB 设备安装 CNC 软件

#### 流程图

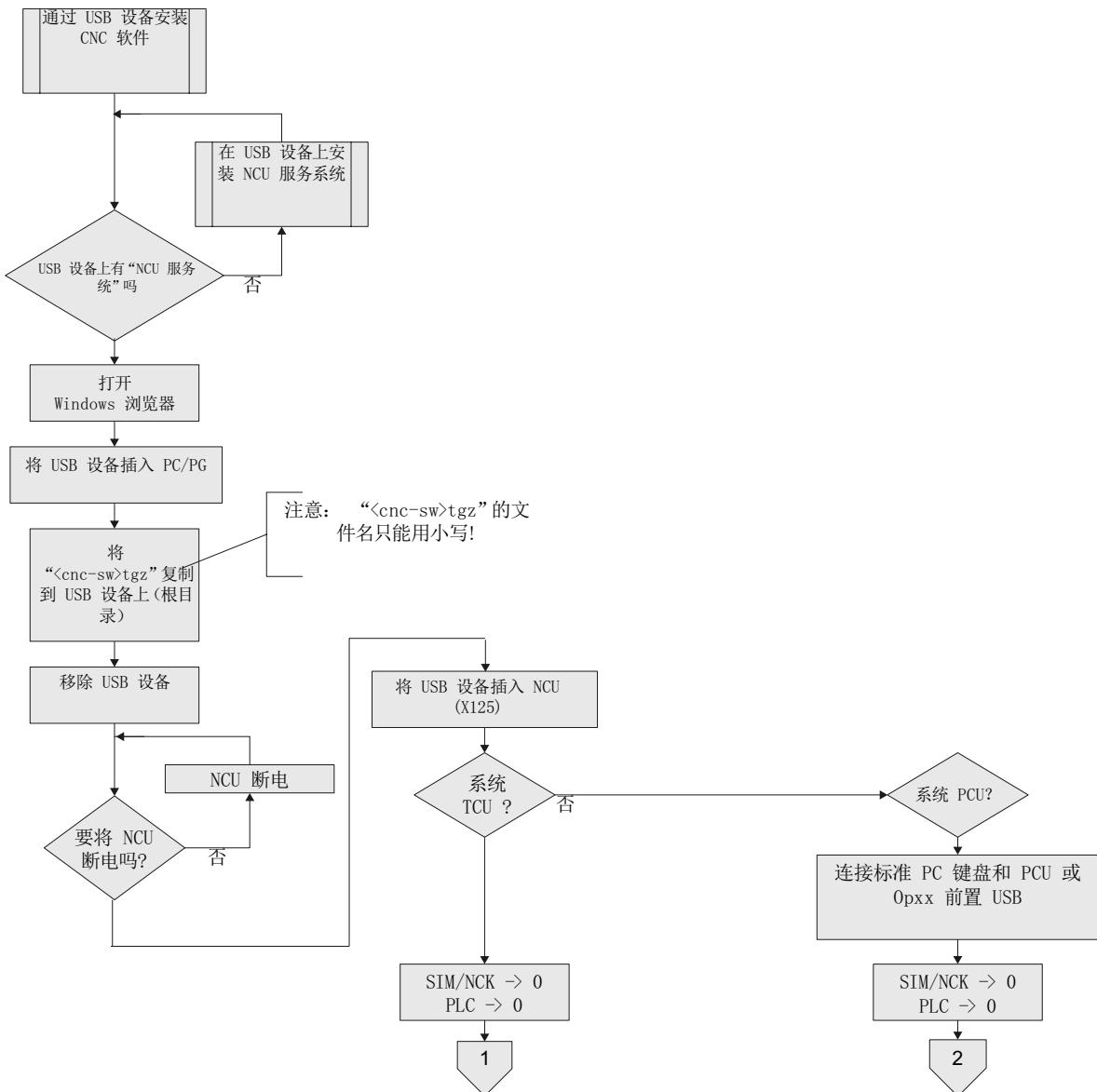


图 19-4 通过 USB 设备安装控制系统软件

## 流程图 - 继续安装 TCU (1) 系统

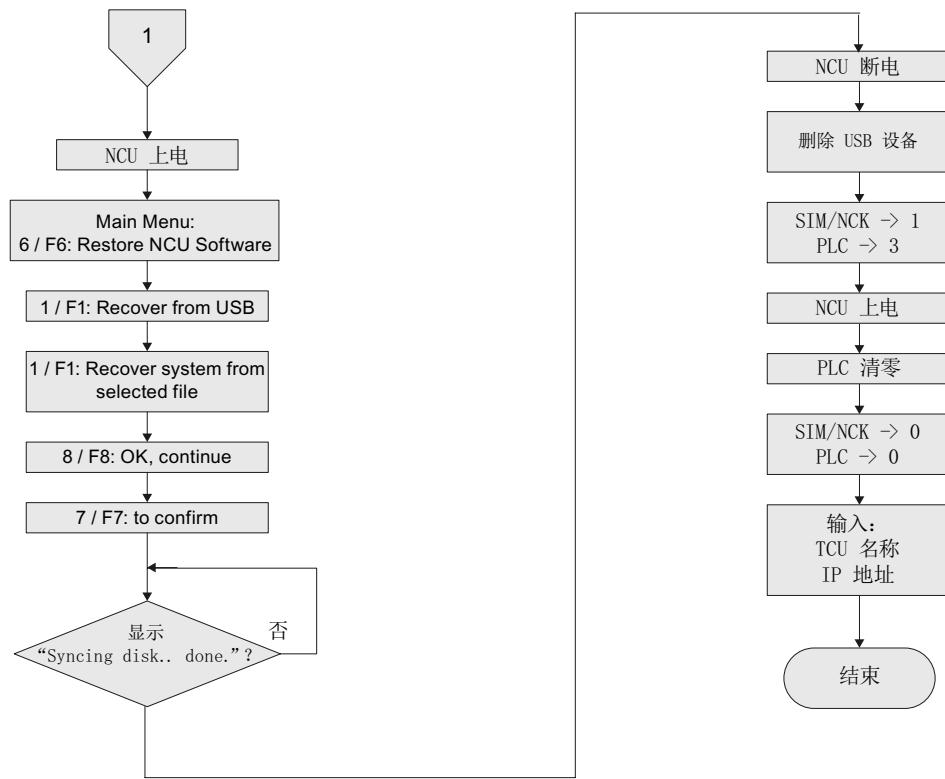


图 19-5 通过 USB 设备安装控制系统软件 - 继续 (TCU 系统)

## 流程图 - 继续安装 PCU (2) 系统

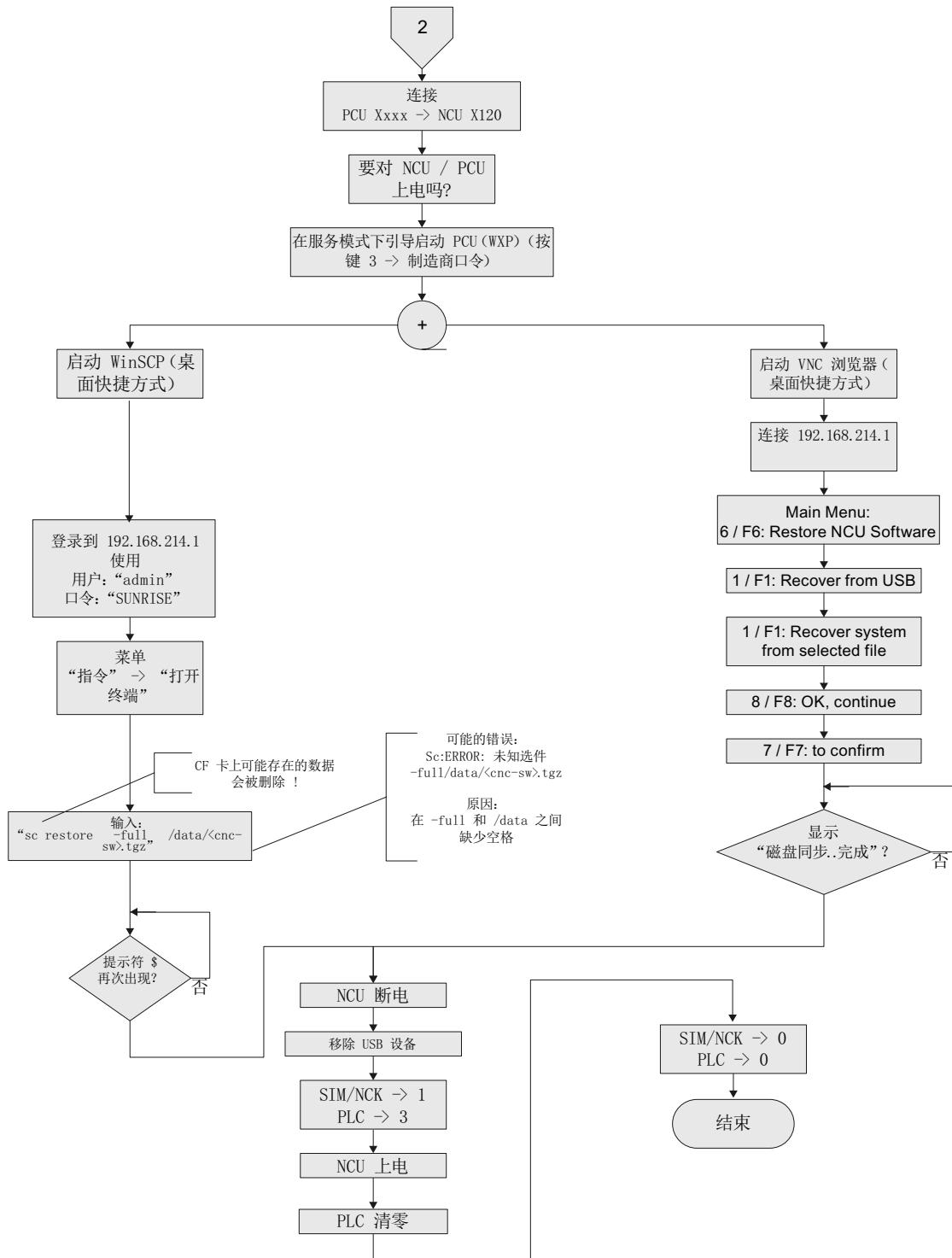


图 19-6 通过 USB 设备安装控制系统软件 - 继续 (PCU 系统)

## 19.1 分级

### 19.1.3.3 通过 PC/PG 上的 WinSCP 安装 CNC 软件

#### 流程图

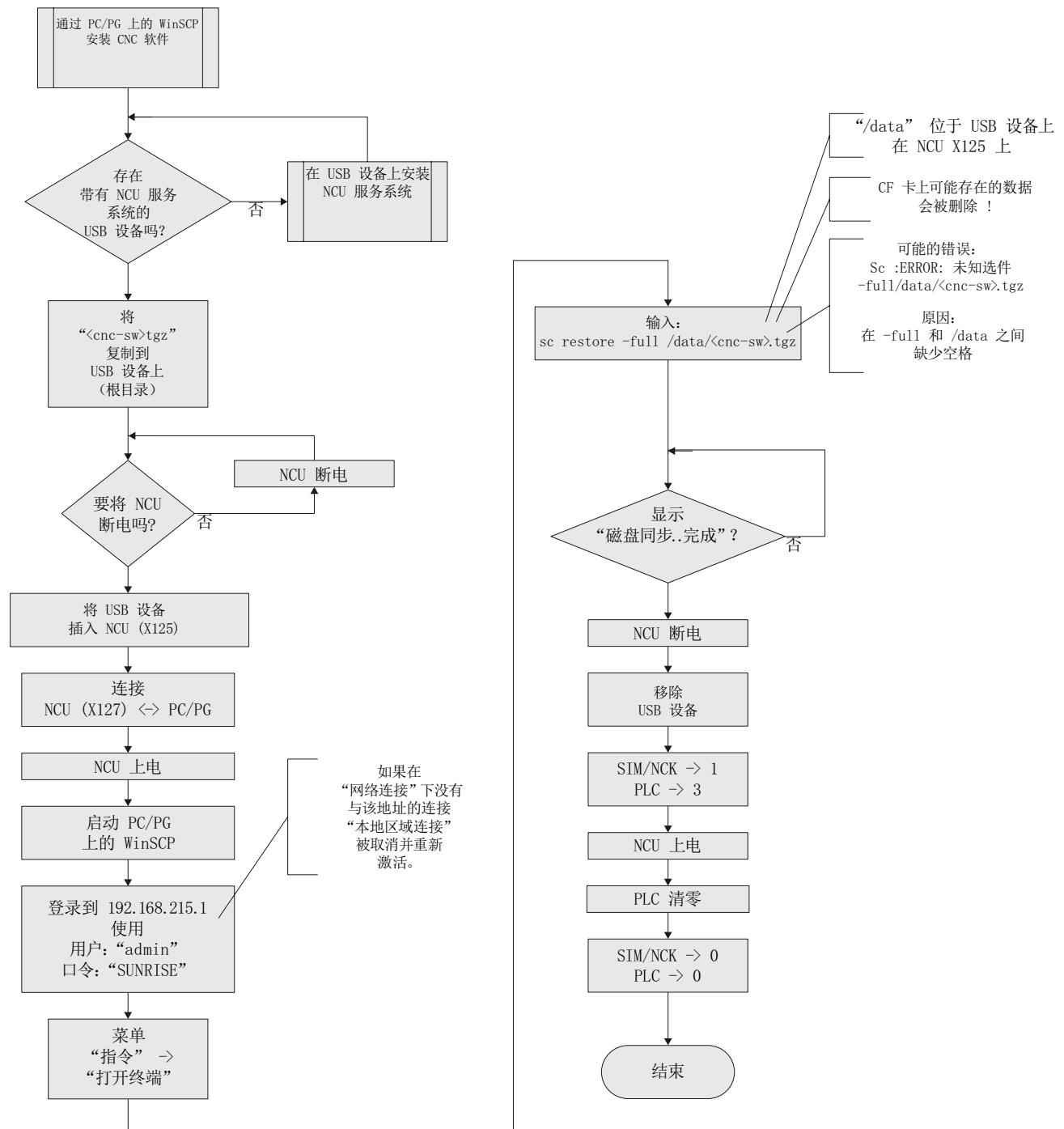


图 19-7 通过 PC/PG 上的 WinSCP 安装

### 19.1.3.4 通过 PC/PG 上的 VNC 浏览器安装 CNC 软件

#### 流程图

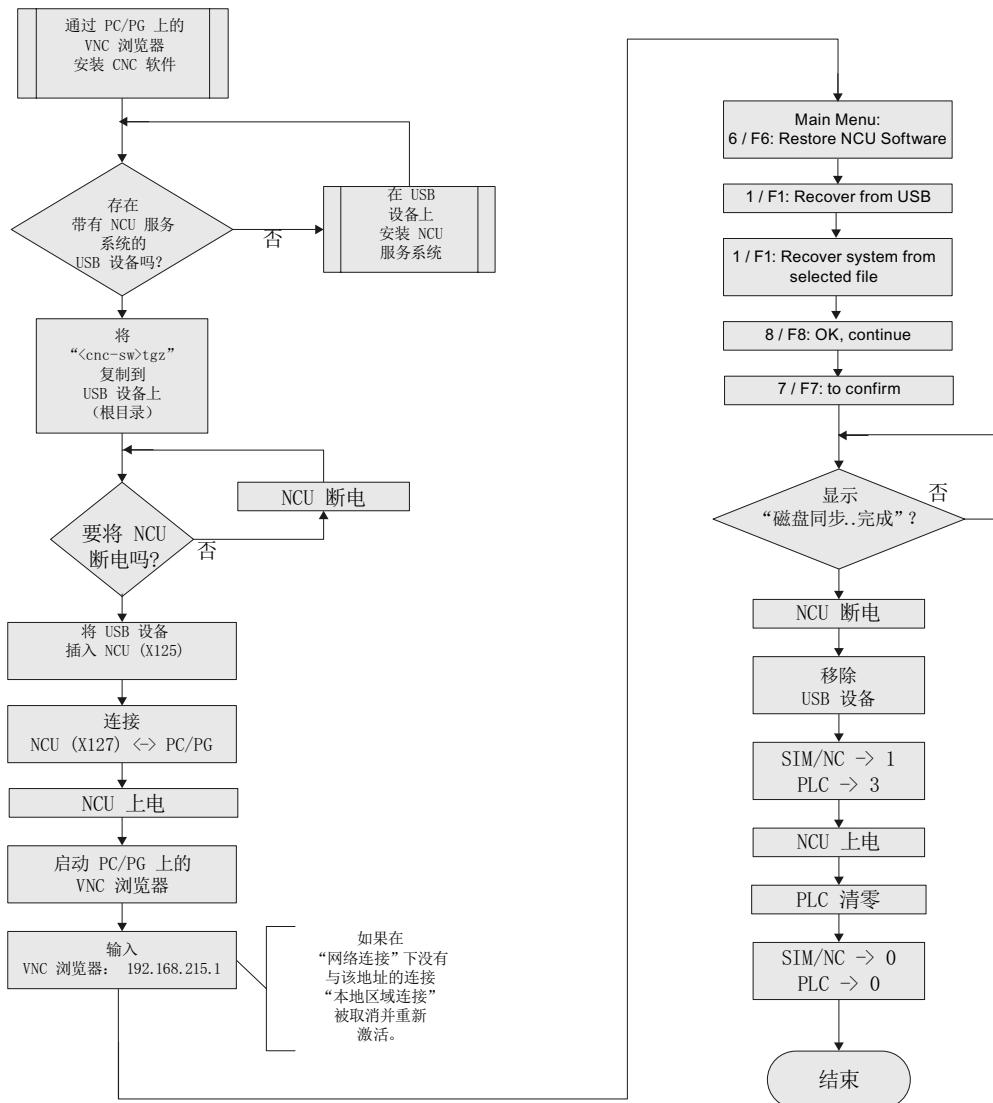


图 19-8 通过 PC/PG 上的 VNC 浏览器安装

### 19.1.4 升级

#### 引言

---

##### 说明

##### 升级

从 CNC 软件 2.xx 版本起可进行升级。

其他软件版本不允许升级。在此情况下必须进行重新安装。

---

- 在升级时, CF 上 /user、/addon、/oem 目录中的所有用户数据及许可证密钥保留。
  - 在每次升级前执行数据备份:
    - NC/PLC/驱动存档
    - 将 PLC 项目装载至 PC/PG (STEP7)
    - 许可证密钥
  - 在覆盖经许可的 CF 卡时必须备份许可证密钥。  
密钥位于路径 /card/keys/sinumerik 下的“keys.txt”文件中。  
例如可通过 WinSCP 从 PG/PC 备份密钥。
  - 许可证与 CF 卡 (卡 ID) 绑定且只能在此 CF 卡上使用。
- 

##### 说明

使用卡编号可通过 网页许可证管理器 (页 359) 取回许可证密钥。

---

#### 升级方法

可通过以下方法升级 CNC 软件:

- 通过 USB 设备自动升级
  - 通过 USB 设备升级
  - 通过 PC/PG 上的 WinSCP 升级
  - 通过 PC/PG 上的 VNC 浏览器升级
- 

##### 说明

在升级前可执行整张 CF 卡的备份。可通过恢复 CF 卡重新写入该备份。

---

---

### 说明

在使用 USB 设备通过 `autoexec.sh` 自动升级前会执行 CF 卡的数据备份。

备份文件“`card_img.tgz`”保存在以下目录：

`/machines/[机床名称 + CF 卡的序列号]`

现有的数据备份不会被覆盖。在此情况下会报错并退出操作。

备份成功完成后进行升级

---

#### 19.1.4.1 备份/恢复

##### 引言

在升级前可执行整张 CF 卡的备份。可通过恢复 CF 卡重新写入该备份。

## 整张 CF 卡的自动备份

## 流程图

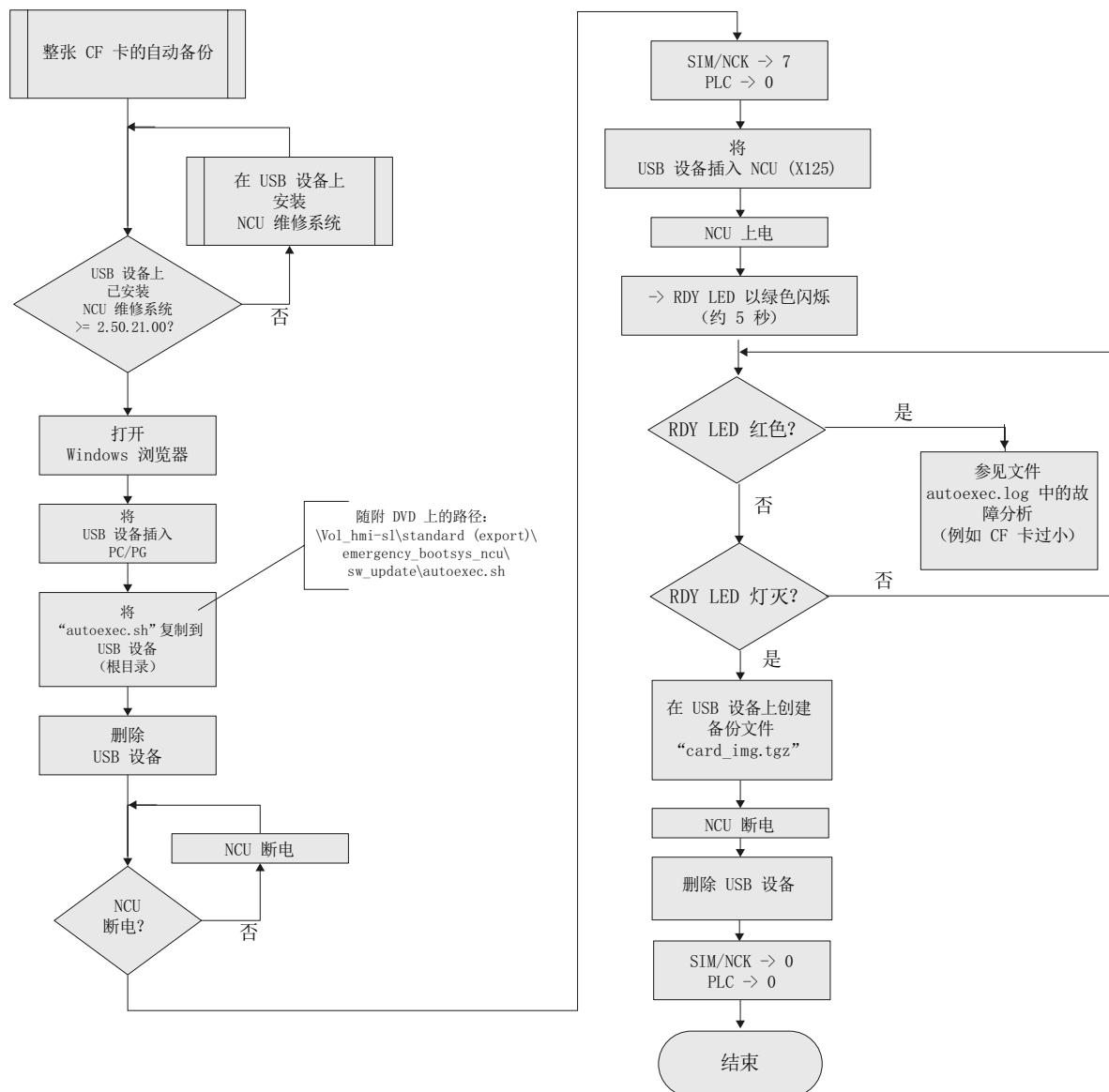


图 19-9 整张 CF 卡的自动备份

## 整张 CF 卡的自动恢复

### 流程图

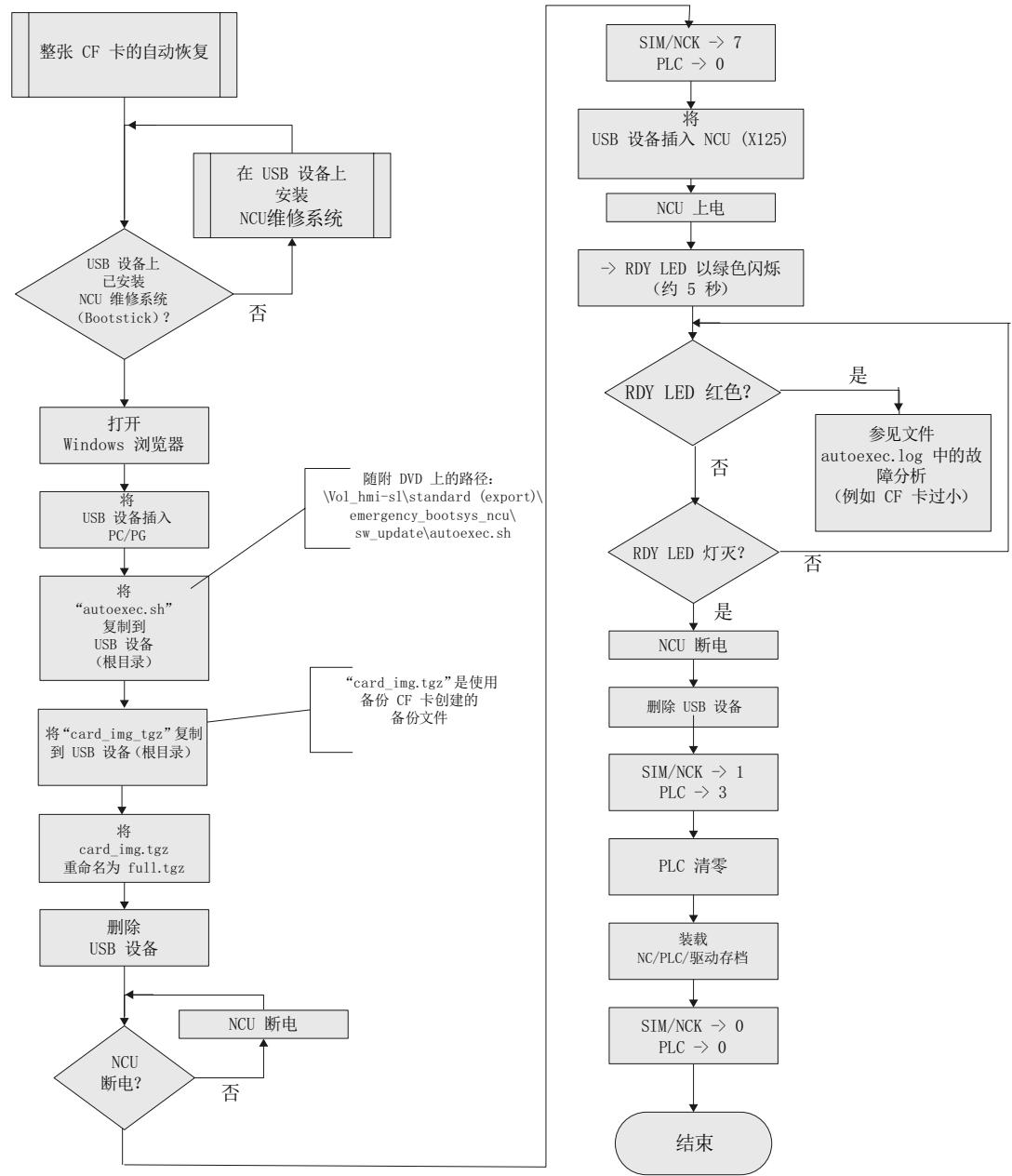


图 19-10 整张 CF 卡的自动恢复

## 19.1.4.2 通过 USB 设备自动升级 CNC 软件

## 流程图

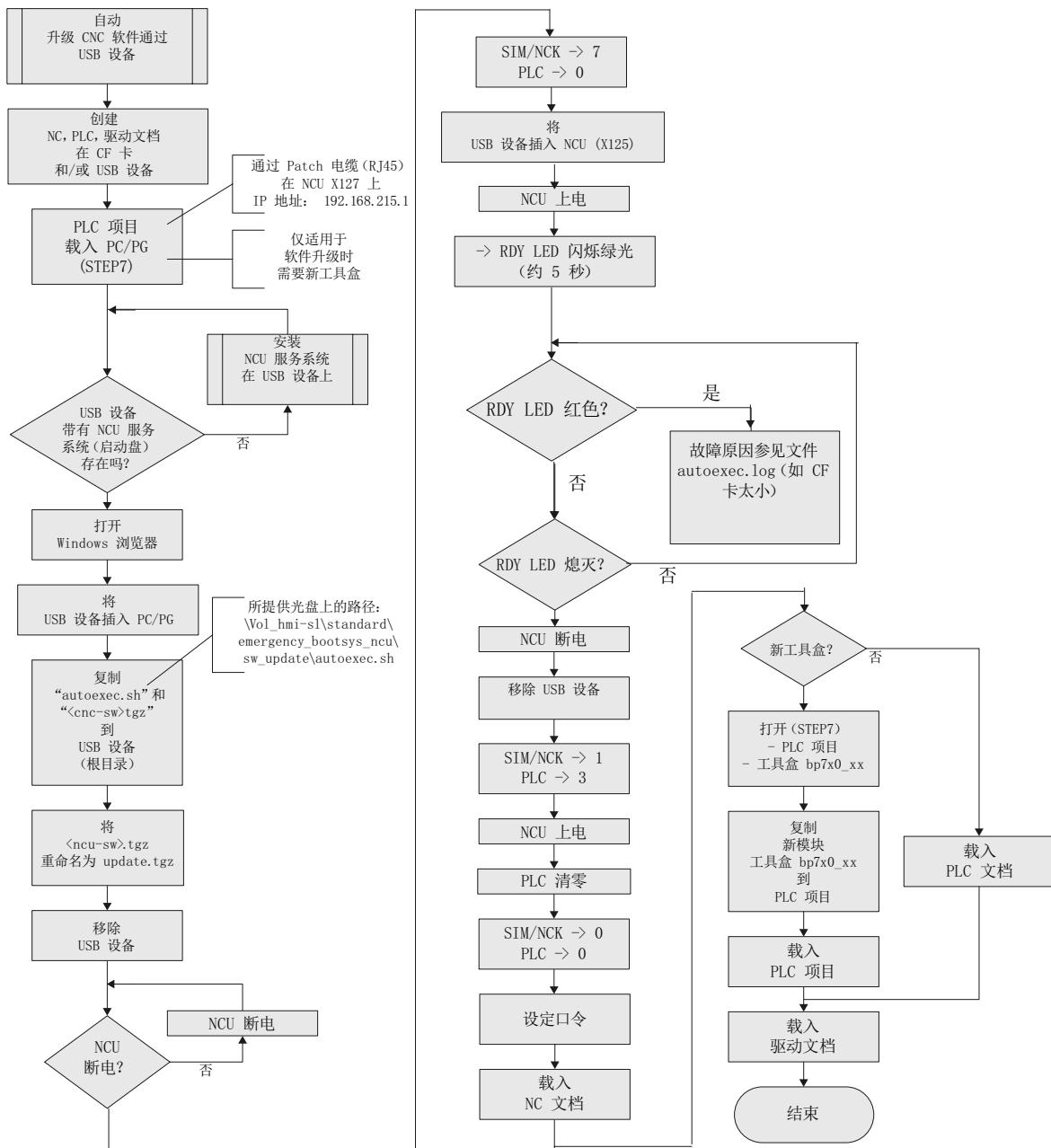


图 19-11 通过 USB 设备自动升级 CNC 软件

### 19.1.4.3 通过 USB 设备升级 CNC 软件

#### 流程图

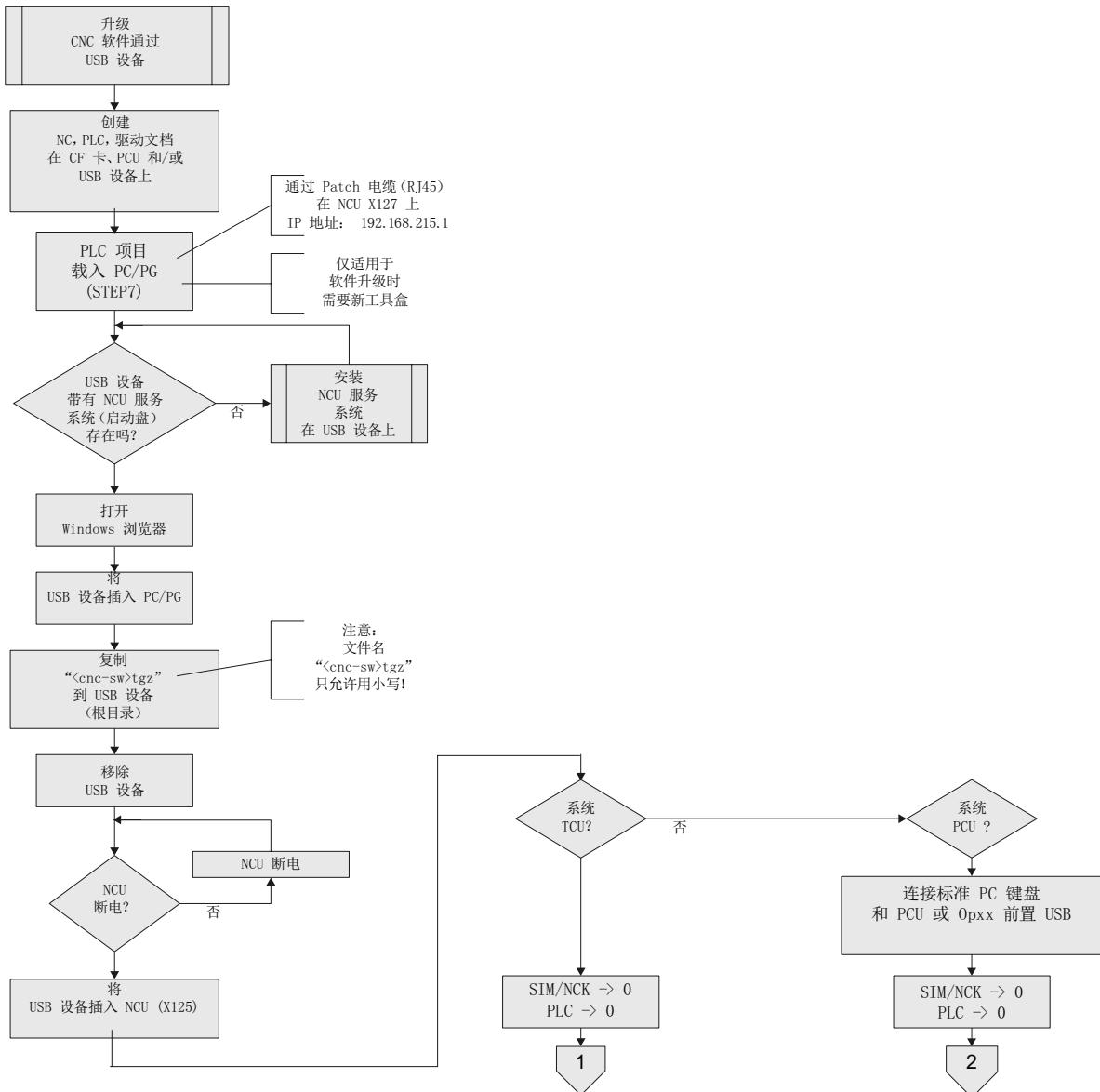


图 19-12 通过 USB 设备升级 CNC 软件

## 流程图 - 继续升级 TCU (1) 系统

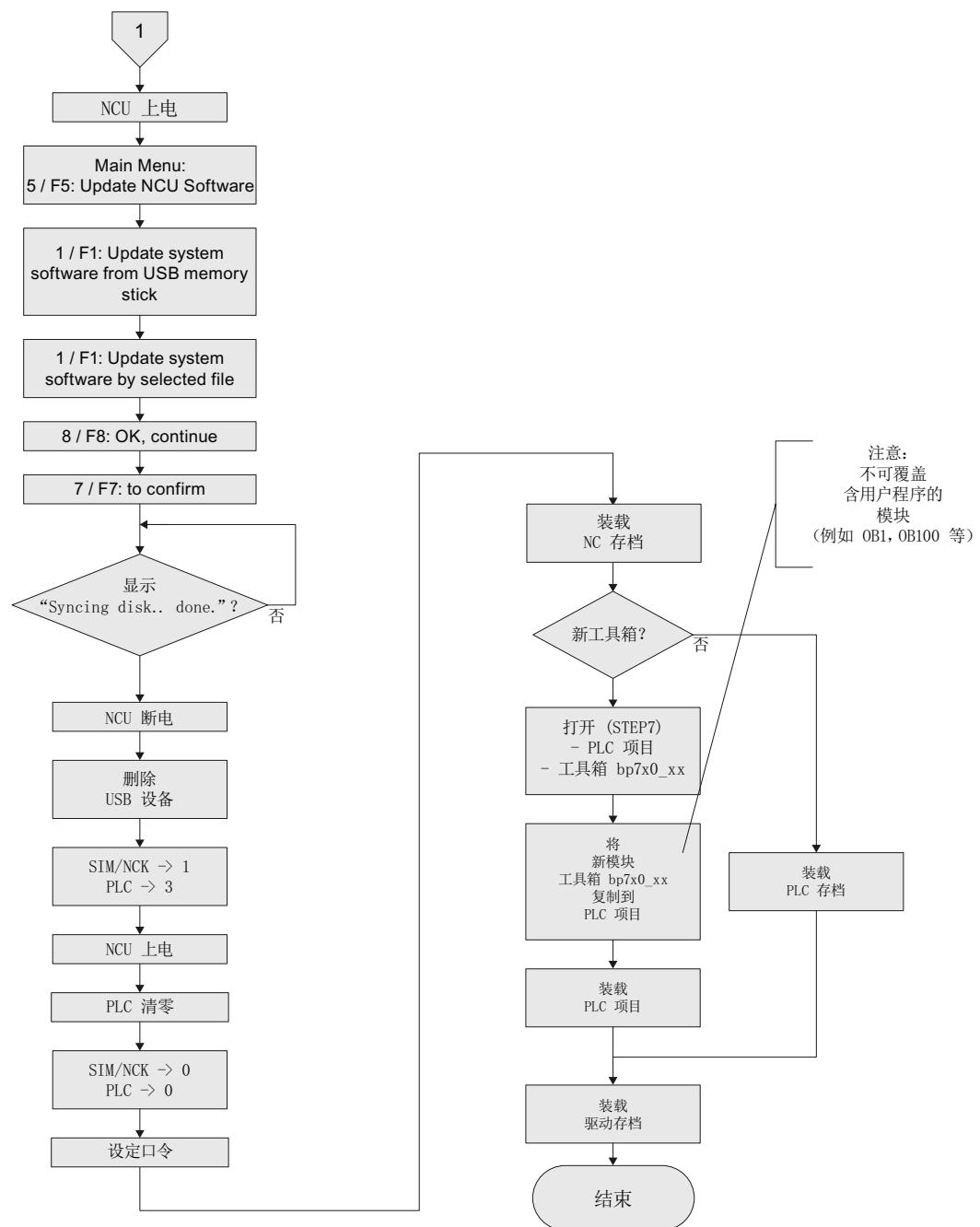


图 19-13 通过 USB 设备升级 CNC 软件 - 继续 (TCU 系统)

## 流程图 - 继续升级 PCU (2) 系统

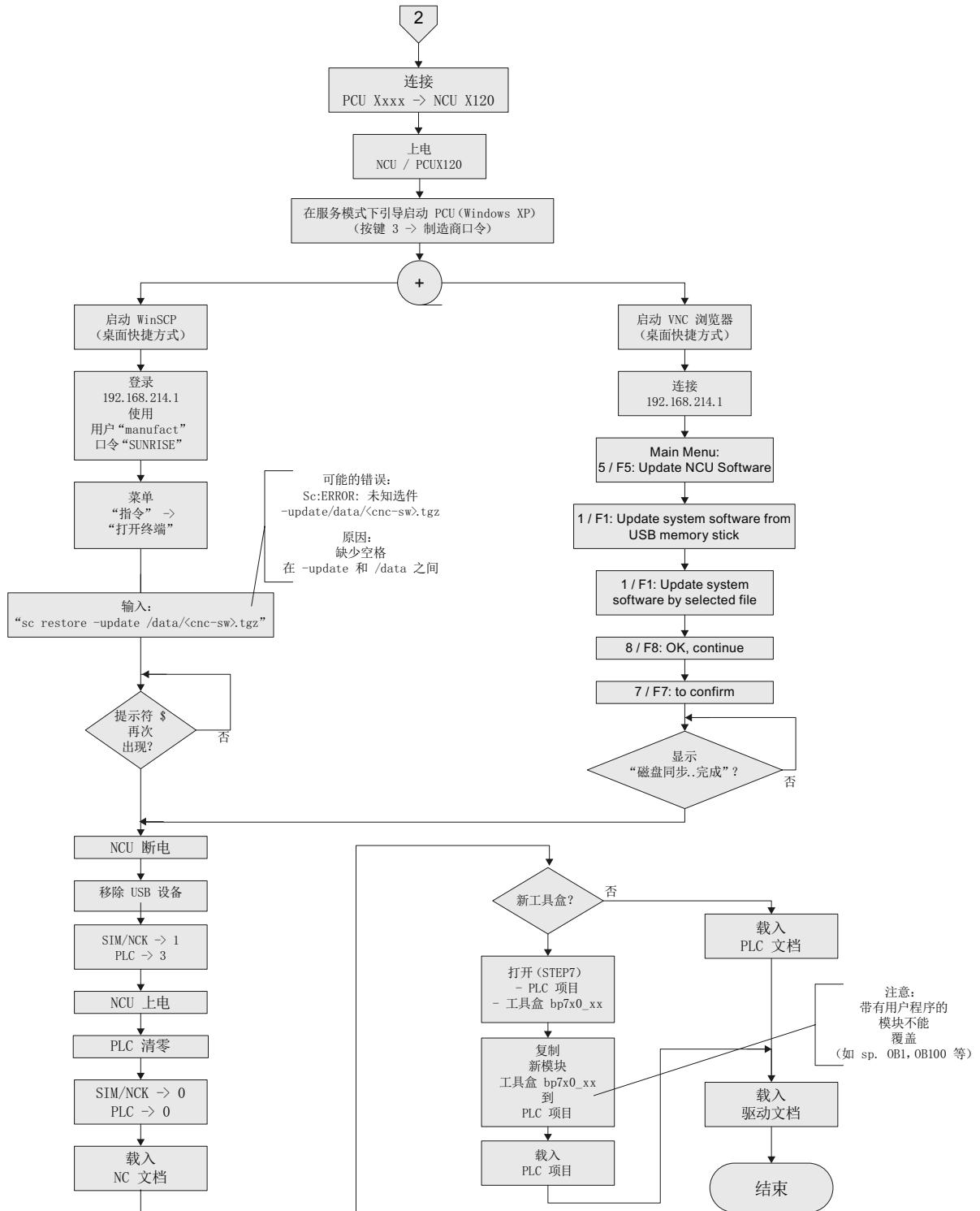


图 19-14 通过 USB 设备升级 CNC 软件 - 继续 (PCU 系统)

## 19.1.4.4 通过 PC/PG 上的 WinSCP 升级 CNC 软件

## 流程图

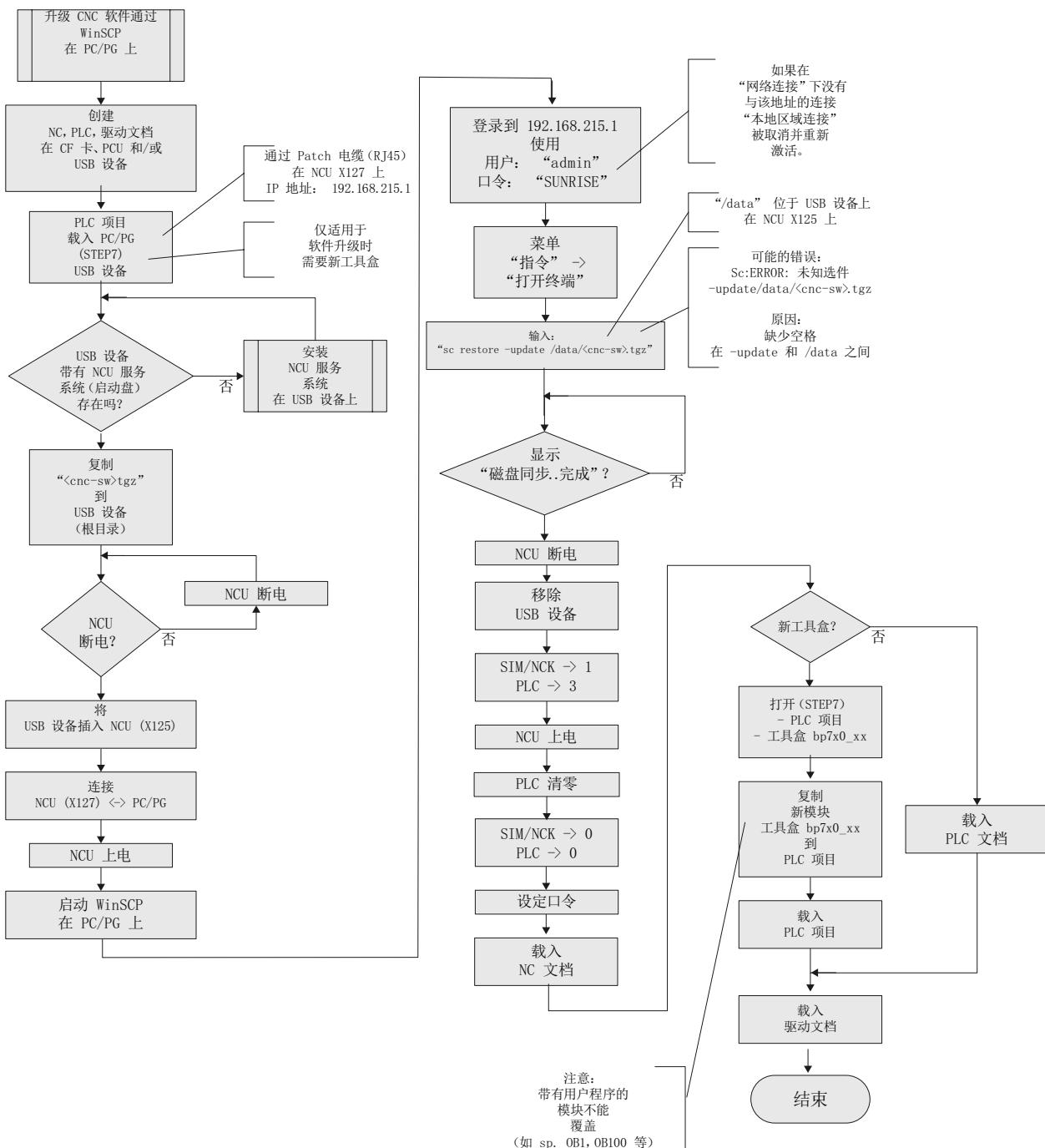


图 19-15 通过 PG/PC 上的 WinSCP 升级 CNC 软件

### 19.1.4.5 通过 PC/PG 上的 VNC 浏览器升级 CNC 软件

流程图

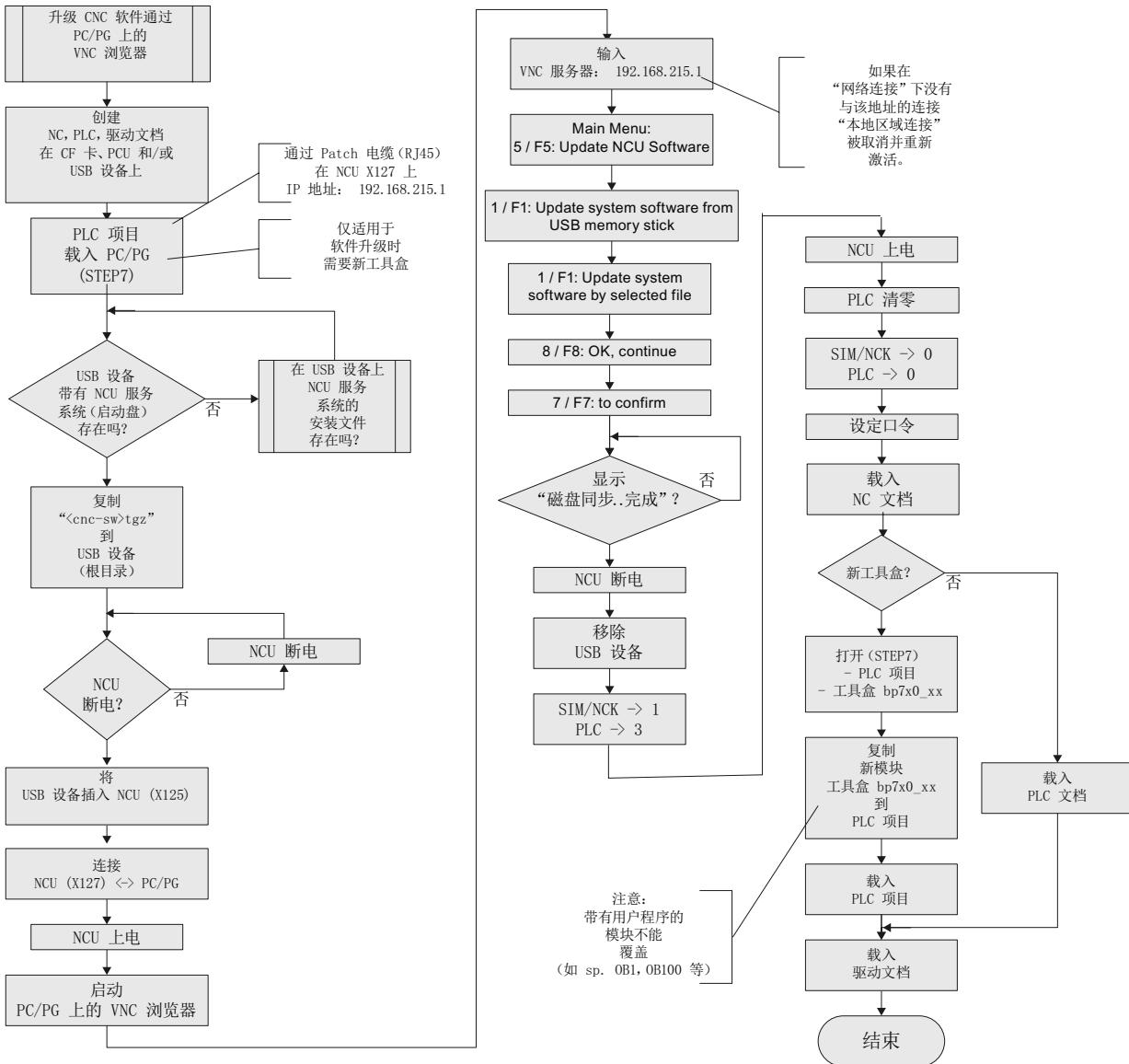


图 19-16 通过 PG/PC 上的 VNC 浏览器升级 CNC 软件

## 19.2 使用 **SinuCom Installer (SCI)**

### 19.2.1 软件前提条件和“使用 **SinuCom Installer** 重新安装/升级”一章的基本内容

#### 软件前提条件

设置用于自动安装/升级的 **Installer** 软件包的前提是，您的 PG/PC 上已经安装了高于/等于 2.6 版本的配置软件“**SinuCom Installer**”。

#### 本章基本内容

---

##### 说明

关于使用 **SinuCom Installer** 重新安装/升级的说明涉及基本设置步骤和紧接着的 NCU 自动安装/升级。

在配置软件“**SinuCom Installer Expert**”中提供了详细的在线帮助。

---

### 19.2.2 使用 **SinuCom Installer (SCI)** 自动重新安装

#### 引言

使用配置软件“**SinuCom Installer Expert**”对用于重新安装 CNC 软件的 **Installer** 软件包进行设置。

#### 前提条件

您已在用来进行设置的 PG/PC 上安装了 2.6 版本的软件“**SinuCom Installer**”。

NCU 的 CF 卡必须具备以下前提条件：

- NCU 的 CF 卡是空白的或带有可运行的 NCU 软件。  
如果 CF 卡上带有 CNC 软件和不相关的用户数据，这些在重新安装时都会丢失。
- 您拥有带最新软件的 <名称>.tgz 文件 (cnc-sw.tgz)。
- 您愿意通过 USB 设备进行 NCU 的重新安装。

#### 说明

如果 CF 卡为空或带有不可运行的 CNC 软件，则需要带有已安装“NCU 服务系统 (页 392)”的 USB 设备。

### 操作步骤

1. 启动配置软件“SinuCom Installer Expert”。

使用该软件设置 **Installer** 软件包，该软件包将执行从 USB 设备到 NCU 的 CF 卡的重新安装。

2. 在“文件”>“新建”>“新建项目”下创建一个新项目。
3. 激活标签“软件包”下的区域“NCU”。

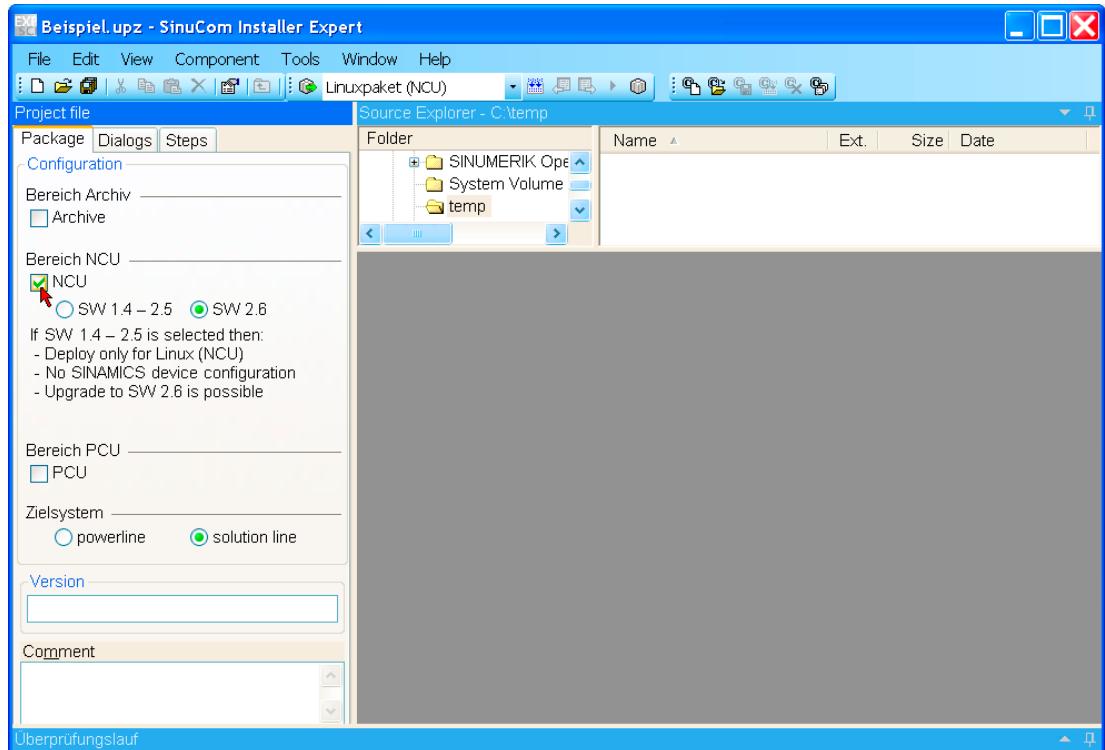


图 19-17 SinuCom Installer Expert

## 19.2 使用 SinuCom Installer (SCI)

4. 在标签“对话框”下激活窗口“NCU 系统软件”。

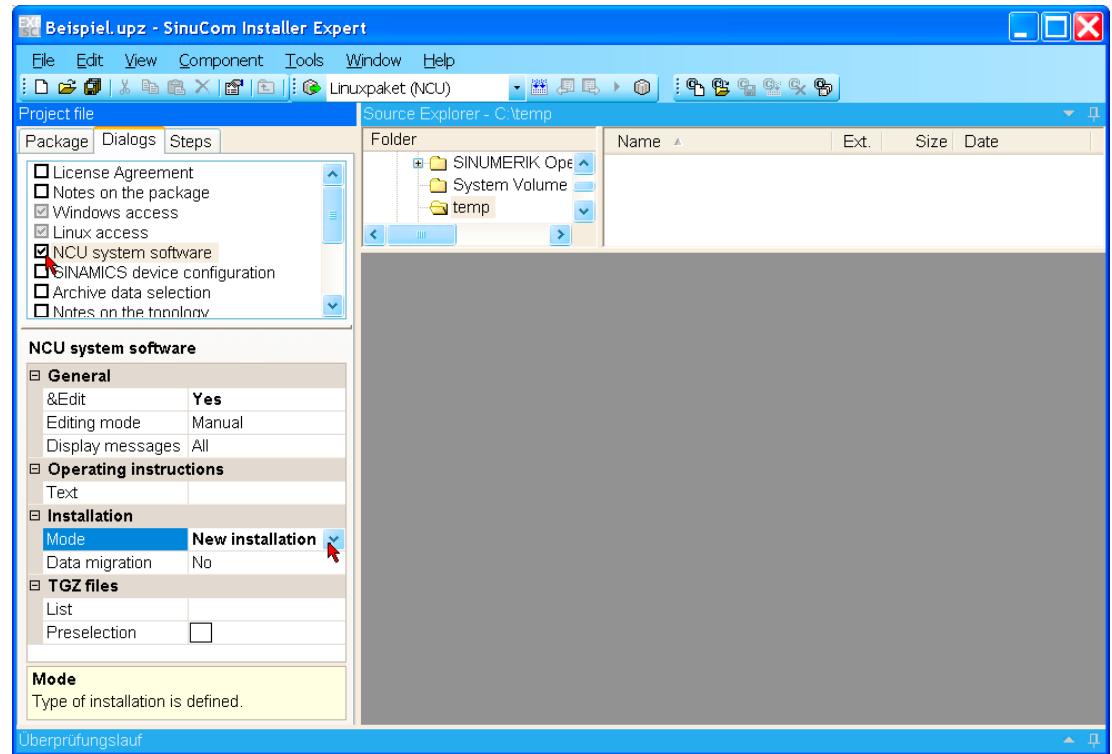


图 19-18 标签“对话框”

5. 选择右键菜单 > 鼠标右键 > “全部对话框的处理模式” > “自动”。

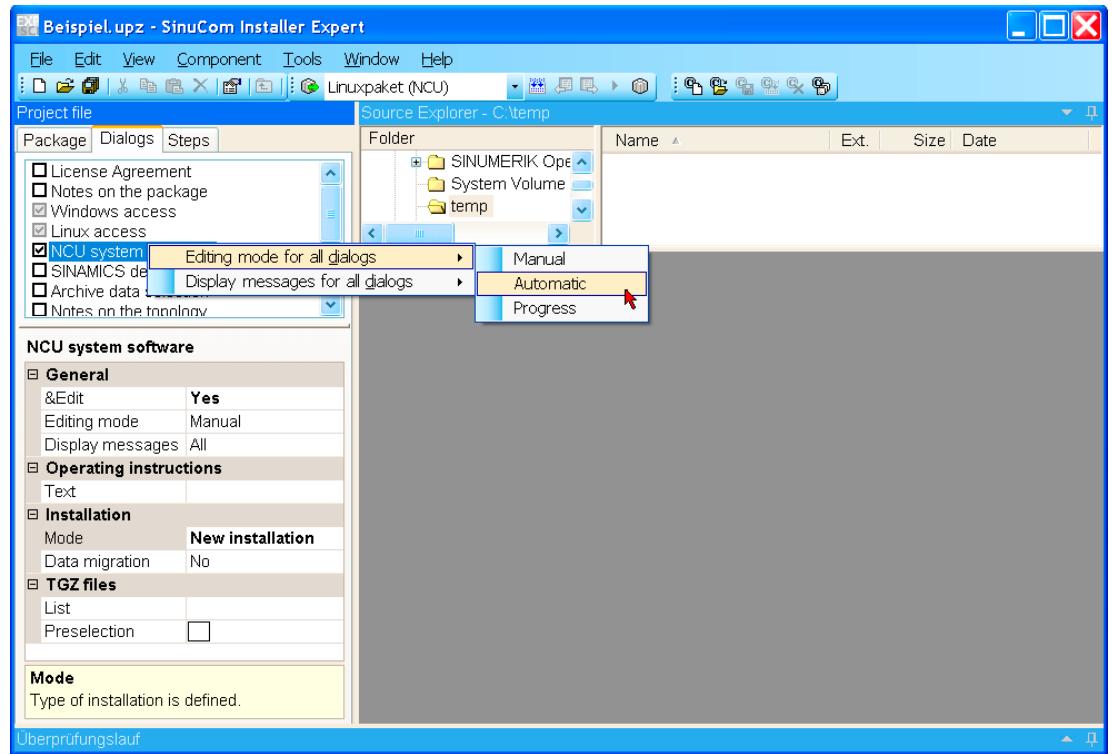


图 19-19 自动处理模式

6. 在窗口“NCU 系统软件”的“安装”一项下选择方式“重新安装”。

7. 对于文件“<名称>.tgz”可以进行以下操作：

- 将文件嵌入 **Installer** 软件包中。

为进行自动重新安装，请在“TGZ 文件”下将文件“<名称>.tgz”添加到项目中。并在“预选”一项中输入 **TGZ** 文件的名称。

- 将文件复制到 **USB** 设备中存放了 **Installer** 软件包的根目录下。

只需在“TGZ 文件”下的“预选”一栏中输入名称时加上前缀“./”： ./<名称>.tgz

在 **Installer** 软件包运行期间会自动选择该文件。

8. 通过菜单“文件”>“转发”>“转发给 Linux 包 (NCU)”生成 **Installer** 软件包“<名称>.usz”。

**SinuCom Installer Expert** 保存该软件包并执行一次检查过程。

将 **Installer** 软件包存放在 USB 设备的根目录下, 如设置需要将文件“<名称>.tgz”也放在这里。

#### 说明

如果 NCU 的 CF 卡上不带有可运行的 CNC 系统软件, 则 USB 设备必须是可引导启动的。

9. 将 USB 设备插入到 NCU 的 USB 接口 (X125 或 X135) 上。

10. 关闭并重启控制系统。

前提是您在配置时已设置了“全部对话框的处理模式”>“自动”, 在控制系统启动时才会自动执行软件包。

对话框会被显示, 但不允许交互式操作。

在退出 **Installer** 软件包后, CNC 软件即被安装。

记录已执行操作的日志可被暂时保存。日志记录了重新安装期间的全部操作。

11. 关闭控制系统。

12. 拔出 USB 设备。

13. 在控制系统接通后可继续进行调试工作。

### CNC 软件安装的可选附加功能

在 CNC 软件安装后, 在同一个软件包中可以选择性设置以下操作, 完全自动执行或根据机床情况执行:

- 载入 SDB 文档
- SINAMICS 设备配置
- DO, SINAMICS 组件及 DO 编号的重命名
- 驱动与 NC 轴的分配
- NC 和驱动区域中的 (标准) 数据处理
- 显示机床数据的处理
- 载入 PLC 用户程序
- 安装用户软件

- 复制、删除和处理 CF 卡上的文件
- 执行操作，删除，复制，修改和处理的有条件执行
- 信息和与用户的交互式操作

### 19.2.3 使用 *SinuCom Installer (SCI)* 自动升级

#### 引言

---

##### 说明

自 CNC 软件 1.4, 1.5, 2.4, 2.5, 2.6 起可以进行升级（具体版本见 *SinuCom Installer* 产品光盘上的文件“*siemens.txt*”）。

---

在升级时，CF 上以及 NCK、PLC 和驱动控制系统中的所有用户数据都会保留。

NCK 和驱动数据会自动合并到新的 CNC 软件版本中。不需要创建文档或重新调整。

在升级期间，“NCK 调试开关”和“PLC 运行方式开关”保持在开关位置“0”。

升级时可以使用同一个 *Installer* 软件包来设置自动创建备份，并保存在 USB 设备上。这样就不必提前创建文档。

使用配置软件“*SinuCom Installer Expert*”对用于升级 CNC 软件的 *Installer* 软件包进行设置。

---

##### 说明

在 CNC 软件升级后可能还需要进行配置调整。这些调整同样也可以借助 *SinuCom Installer Expert* 进行设置并会自动执行。

必需的调整的详细信息请参见各 CNC 软件版本的升级向导。

---

#### 操作步骤

1. 启动配置软件“*SinuCom Installer Expert*”。

使用该软件设置 *Installer* 软件包，该软件包将对 NCU 的 CF 卡上的 CNC 软件执行升级。

2. 在“文件”>“新建”>“新建项目”下创建一个新项目。

## 19.2 使用 SinuCom Installer (SCI)

3. 激活标签“软件包”下的区域“NCU”。

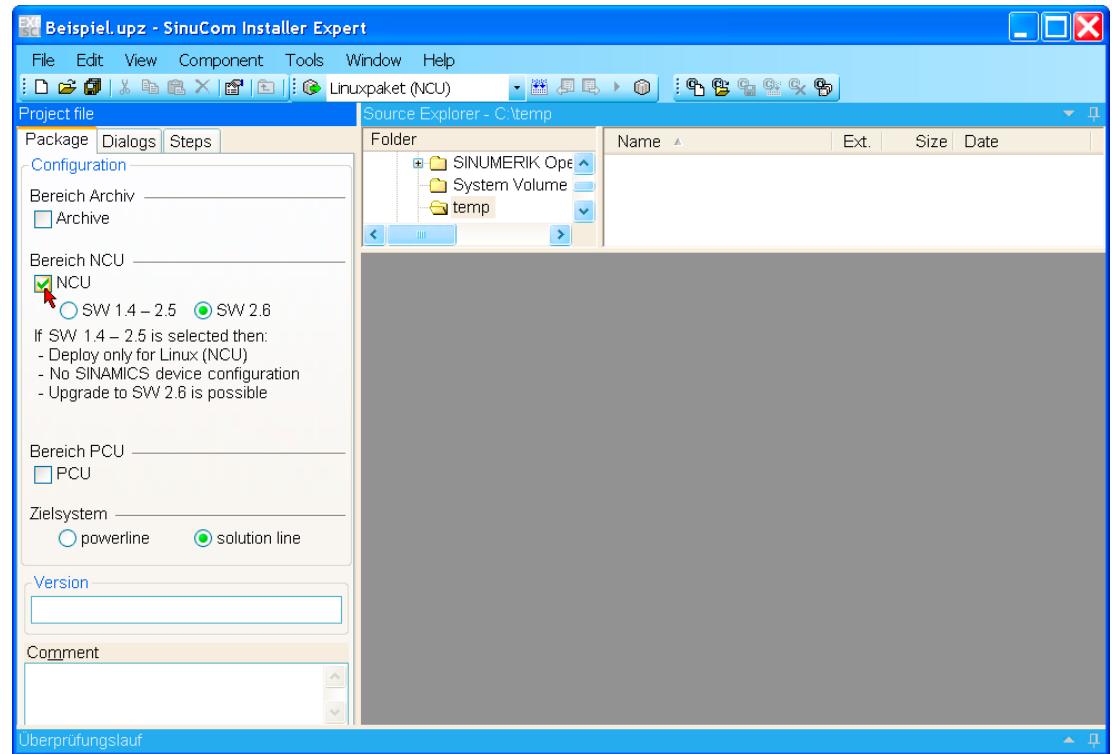


图 19-20 SinuCom Installer Expert

4. 在标签“对话框”下激活窗口“NCU 系统软件”。

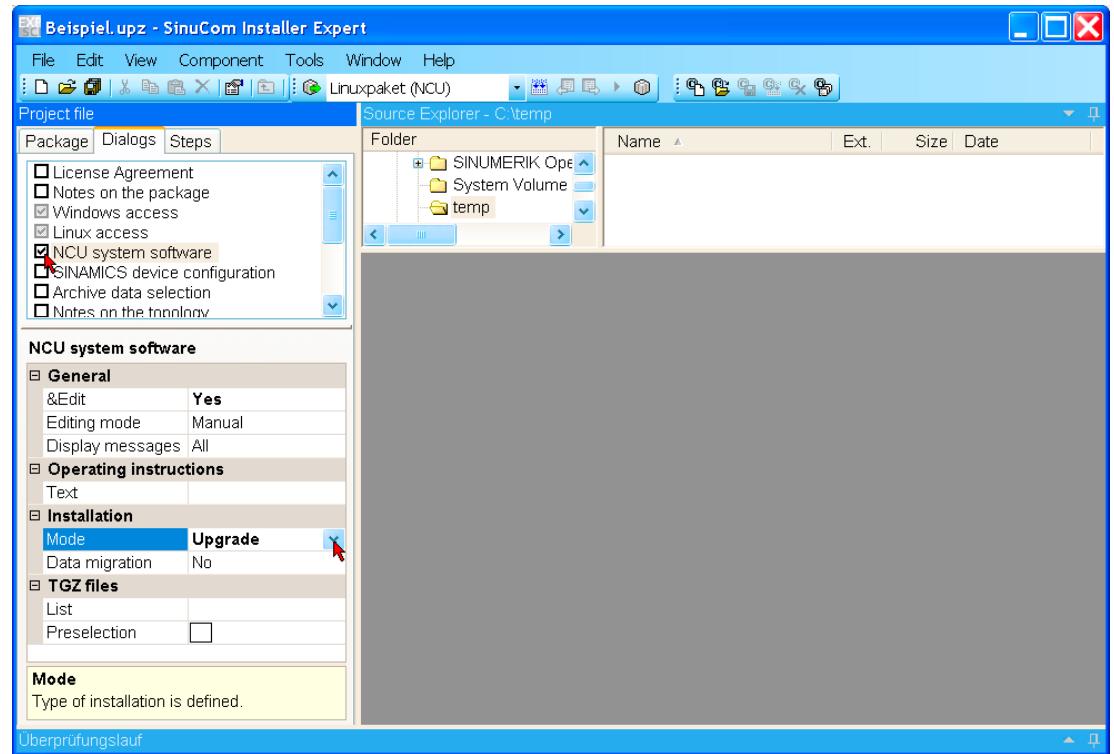


图 19-21 标签“对话框”

5. 选择右键菜单 > 鼠标右键 > “全部对话框的处理模式” > “自动”。

6. 在窗口“NCU 系统软件”的“安装”一项下选择方式“升级”。

7. 对于文件“<名称>.tgz”可以进行以下操作：

- 将文件嵌入 **Installer** 软件包中。

为进行自动重新安装，请在“TGZ 文件”下将文件“<名称>.tgz”添加到项目中。并在“预选”一项中输入 TGZ 文件的名称。

- 将文件复制到 USB 设备中存放了 **Installer** 软件包的根目录下。

只需在“TGZ 文件”下的“预选”一栏中输入名称时加上前缀“./”： ./<名称>.tgz

在 **Installer** 软件包运行期间会自动选择该文件。

## 19.2 使用 *SinuCom Installer (SCI)*

8. 通过菜单“文件”>“转发”>“转发给 Linux 包 (NCU)”生成 **Installer** 软件包“<名称>.usz”。

**SinuCom Installer Expert** 保存该软件包并执行一次检查过程。

将 **Installer** 软件包存放在 USB 设备的根目录下, 如设置需要将文件“<名称>.tgz”也放在这里。

9. 将 USB 设备插入到 NCU 的 USB 接口 (X125 或 X135) 上。

10. 关闭并重启控制系统。

前提是您在配置时已设置了“全部对话框的处理模式”>“自动”, 在控制系统启动时才会自动执行软件包。

在 NCU 上退出 **Installer** 软件包后, CNC 软件即被升级, 所有数据也重新可用。

11. 关闭控制系统。

12. 拔出 USB 设备。

13. 接通后机床重新进入运行就绪状态。

记录已执行操作的日志可被暂时保存。日志记录了升级期间的全部操作。

## CNC 软件安装的可选附加功能

在 CNC 软件升级后, 在同一个软件包中可以选择性设置以下操作, 完全自动执行或根据机床情况执行:

- SINAMICS 设备配置
- DO, SINAMICS 组件及 DO 编号的重命名
- 驱动与 NC 轴的分配
- NC 和驱动数据的处理
- 显示机床数据的处理
- PLC 模块的载入、删除和替换 (交换基本程序)
- 在 NCU 上安装用户软件
- 复制、删除和处理 CF 卡上的文件
- 执行操作, 删除, 复制, 修改和处理的有条件执行
- 信息和与用户的交互式操作

## 20.1 配置 PROFIBUS 网络接口特性

### 引言

在 STEP7 项目中配置 PROFIBUS DP 网络接口，通过这些网络接口连接机床控制面板：

### PROFIBUS DP 操作步骤

1. 已用鼠标左键选中 NCU 720.1，并按住鼠标将它拖到工作站窗口“工作站结构”中。
2. 松开鼠标键后在对话框中配置用于插口 X126 的 PROFIBUS DP 接口特性（机床控制面板）（参见下图）。

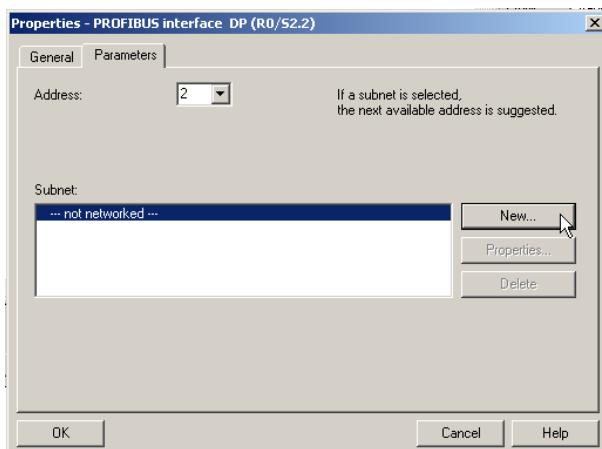


图 20-1 PROFIBUS DP 特性

3. 依次点击下列各项：
  - 快捷图标“新建...”，
  - 对话框“PROFIBUS 新建子网特性”中的标签“网络设置”

## 20.1 配置 PROFIBUS 网络接口特性

4. 选择配置文件“DP”的传输速度“12 兆字节/秒”（参见下图）。

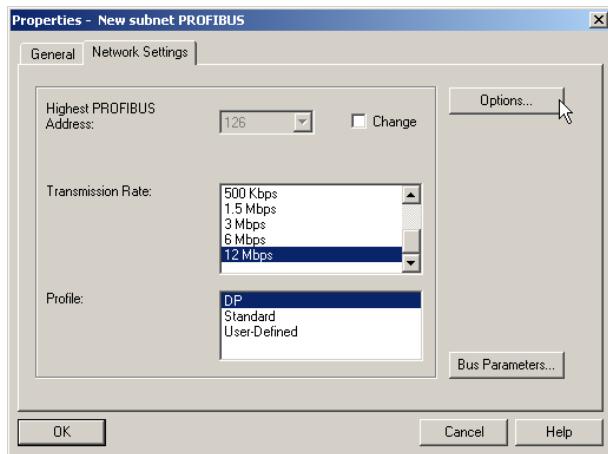


图 20-2 PROFIBUS 接口特性

5. 点击“选项”，然后点击标签“等距”（参见下图）。

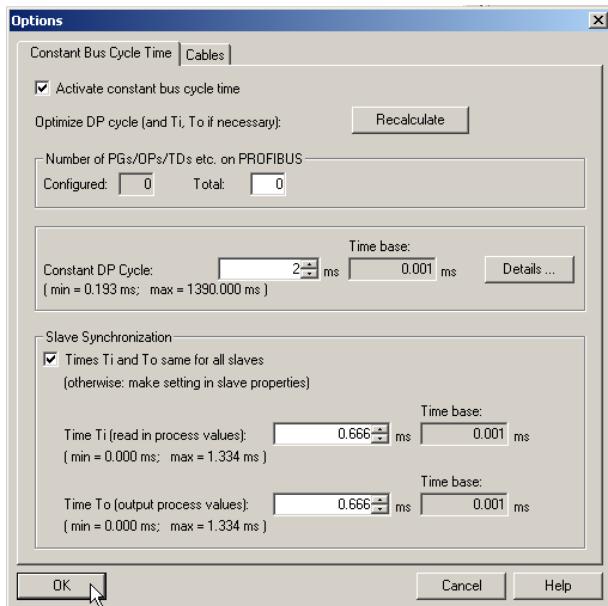


图 20-3 等距

6. 为了可以访问可复制的外围设备（用于手轮模式），PROFIBUS DP 必须是“等距”。  
下列输入需要在等距下：

- 点击栏“激活等距总线循环”
- 输入周期，例如“2 ms”用于“等距 DP 循环”（对于集成的 PROFIBUS）（参见 MD10050 \$MN\_SYSOCK\_CYCLE\_TIME）。
- 点击栏“所有从站的时间 Ti 和 To 相同”
- 在栏“时间 Ti”和“时间 To”中值必须“< 2 ms”。

7. 点击“确定”三次。
8. 带有 SINAMICS S120 的模块 NCU 720.1 插入在硬件组态程序中（参见下图）。

### 说明

通过键 **<F4>** 并确认“重新排列”询问，可以合理安排工作站窗口中的显示内容。

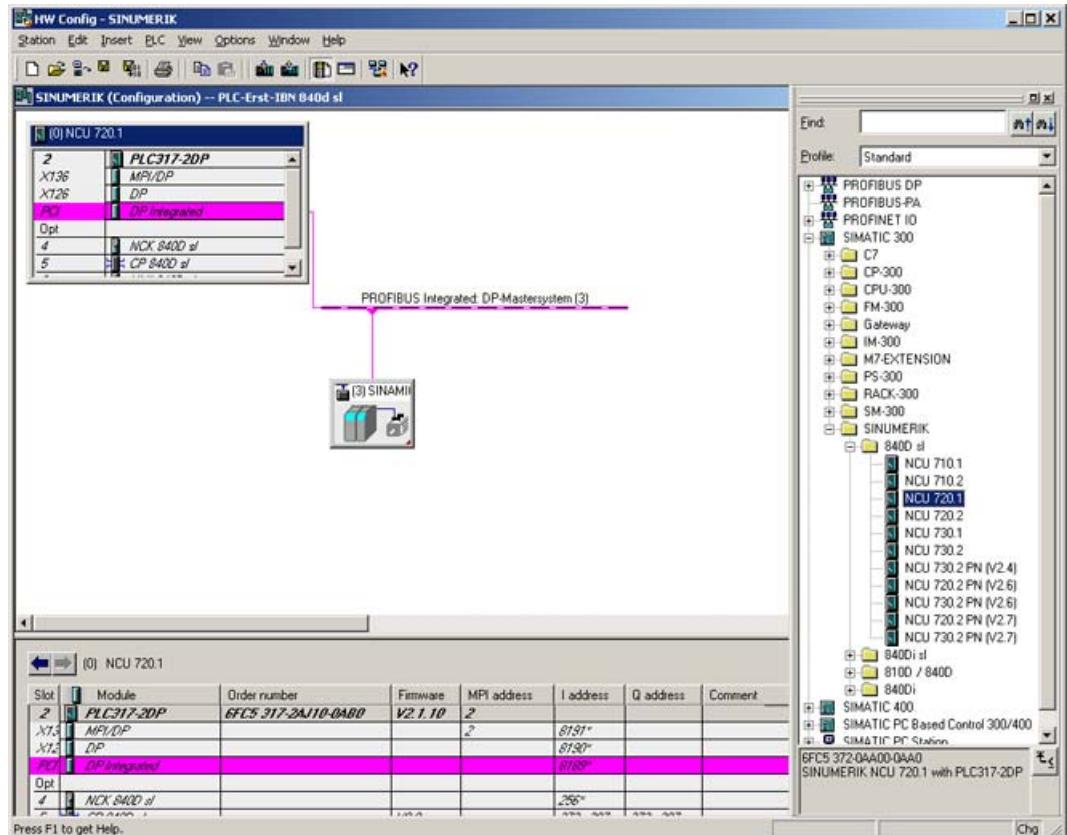


图 20-4 带有 NCU 7x0 的硬件组态程序

下一步是使用手轮配置机床控制面板。

## 20.2 分别进行 NCK 和 PLC 清零

### 20.2.1 NCK 清零

进行 NCK 清零, 请执行以下操作步骤:

1. 将 NCU 正面的 NCK 开机调试开关 (标记“SIM/NCK”) 旋转到位置 “1”。
  2. 通过开/关控制系统或按下 NCU 正面的“Reset”键执行一次上电复位 (标记“RESET”)。
- NCU 被关闭并在 NCK 清零后重新启动。
3. 在 NCU 启动后将 NCK 开机调试开关再次转回到位置 “0” 处。

作用:

- 在 NCU 正面的状态显示屏 (7 段显示) 上输出数字 “6” 和一个闪烁的点。
- LED “RUN” 亮起

NCU 在正常启动后是以下状态:

- NCU 的静态存储器被清零。
- 机床数据按缺省值进行预置。
- NCK 处于循环运行模式下。

### 20.2.2 PLC 清零

PLC 清零可以通过或不通过上电复位来执行。据此 PLC 会得到不同的 PLC 基本和用户程序状态:

## 无上电复位 PLC 清零

进行无上电复位 PLC 清零, 请执行以下操作步骤:

1. 将 NCU 正面的 PLC 运行方式开关 (标记“SIM/NCK”) 旋转到位置“2”(STOP)。

作用:

– PLC 进入“STOP”状态。

– LED “STOP” 亮起

2. 将 PLC 运行方式开关转到位置“3”(MRES)

作用:

– LED “STOP”熄灭, 约 3 秒后重新亮起

3. 在约 3 秒钟之内旋转 PLC 运行方式开关

“2” → “3” → “2”

作用:

– LED “STOP” 首先以约 2 Hz 的频率闪烁, 然后重新保持常亮。

4. 在 LED “STOP”重新保持常亮后, 再次将 PLC 运行方式开关旋转回位置“0”。

作用:

– LED “STOP” 熄灭

– LED “RUN” 亮起

PLC 现在已清零并带有下列属性, 处于循环运行中:

- 用户数据被删除 (数据模块和程序模块)。  
PLC319-3PN/DP: 参见下方注释
- 系统数据模块 (SDB) 被删除。
- 缓冲数据已被再次写入 RAM 区域中。
- 时钟时间及运行小时计数器未被复位。
- 诊断缓存器及 MPI 参数未被复位。

### 说明

#### PLC319-3PN/DP

PLC319-3PN/DP 在进行不上电复位清零时, 先将用户数据保存在 CF 卡上, 之后再重新载入 PLC。这样用户数据在 PLC 清零后未被删除。

## 20.2 分别进行 NCK 和 PLC 清零

### 上电复位 PLC 清零

进行上电复位 PLC 清零, 请执行以下操作步骤:

1. 将 NCU 正面的 PLC 运行方式开关转到位置“3”(MRES)。
2. 通过开/关控制系统或按下 NCU 正面的“Reset”键执行一次上电复位(标记“RESET”)。

NCU 被关闭并在 PLC 清零后重新启动。

作用:

- LED “STOP” 闪烁
- LED “SF” 亮起

3. 将 PLC 运行方式开关旋转到开关位置“2”并再次回到开关位置“3”。

作用:

- LED “STOP” 以约 2 Hz 的频率闪烁约 20 s,  
之后:
- LED “STOP” 亮起
- LED “RUN” 亮起

4. 在 LED “STOP”重新保持常亮后, 再次将 PLC 运行方式开关旋转回开关位置“0”。

作用:

- LED “STOP” 熄灭

PLC 现在已清零并带有下列属性, 处于循环运行中:

- 用户数据被删除(数据模块和程序模块)。
- 系统数据模块(SDB)被删除。
- 缓冲数据已被再次写入 RAM 区域中。
- 时钟时间及运行小时计数器未被复位。
- 诊断缓存器及 MPI 参数被复位。

## 20.3 配置 PLC 通讯到驱动系统上

### 电文长度和输入/输出地址

#### 说明

PLC 硬件组态程序中按照标准用所述的输入/输出地址预置电文长度。

SINAMICS Integrated(集成) 的预设对于轴符合电文 116, 对于 NCU 符合电文 391, 对于具有最大可能电文长度的 ALM 符合电文 370。

通过该预设可提供所有识别到的电文, 由此无需更改。

### 操作步骤

1. 为查看该配置, 在硬件组态程序中点击模块 “SINAMICS Integrated” 并选择<鼠标右键>“对象属性”。
2. 选择标签“配置”并接着选择标签“一览”。

如下图所示可查看预置电文的长度。

图片展示了 6 个轴的用户定义电文。

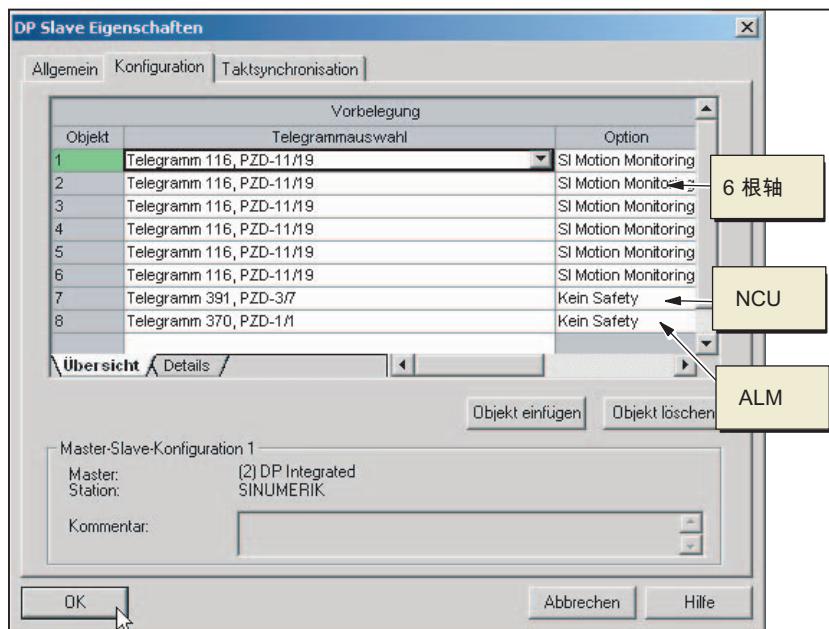


图 20-5 电文长度

3. 点击“确定”, 关闭对话框。
4. 在详细视图中通过点击“SINAMICS Integrated”可在工作站窗口中查看地址范围。例如此时地址 4100 与在 MD13050 \$MN\_DRIVE-LOGIC\_ADDRESS[0] 中预设置的地址相一

## 20.3 配置 PLC 通讯到驱动系统上

致。地址间距为 40 个字节。下图显示了输入/输出地址 \$MN\_DRIVE-LOGIC\_ADDRESS[0...5] 的缺省值如何与 PLC 默认配置相匹配。

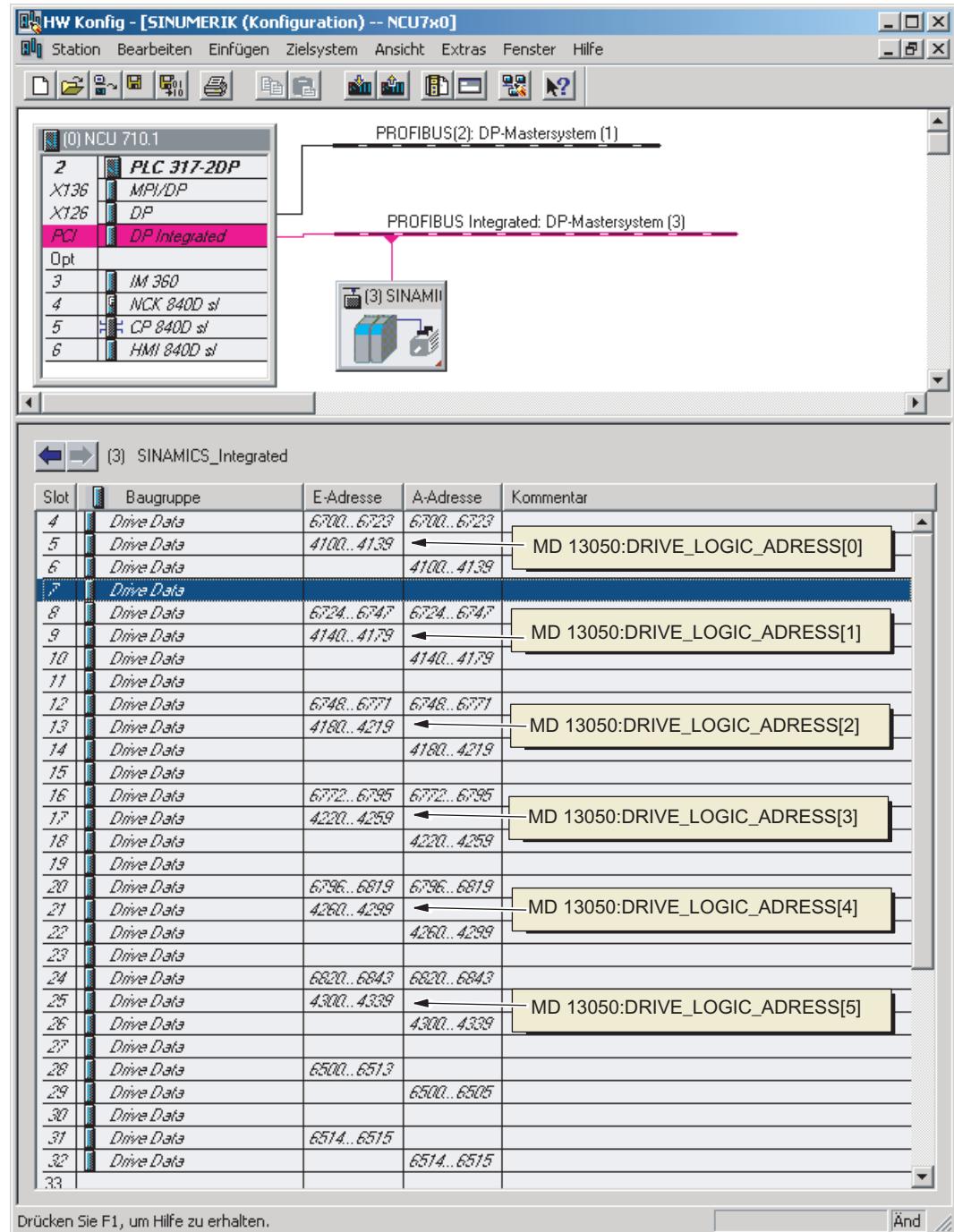


图 20-6 SINAMICS Integrated 地址

## 20.4 将 PG/PC 与网络连接 (NetPro)

### 引言

为了执行路径选择功能, 需要在 SIMATIC 过滤器的 NetPro 下连接一个 PG/PC 并配置接口。

### 前提条件

将 PG/PC 连接至硬件组态网络时, 必须满足以下条件:

- 在硬件组态程序中插入 NCU 720.1。
- 配置网络接口特性。
- 配置 PLC 与驱动系统的通讯。
- 转入机床控制面板 (MCP)。
- 保存配置并转换
- 建立 PLC 程序。

### 参见

[NCU 7x0 插入到硬件组态程序中 \(页 56\)](#)

[配置网络接口特性 \(页 58\)](#)

[补充机床控制面板和硬件组态程序中的手轮 \(页 445\)](#)

[结束和装载用于 PLC 的硬件配置 \(页 65\)](#)

[建立 PLC 程序 \(页 66\)](#)

## 20.4.1 连接 PG/PC 至 NetPro

## 引言

为了能够通过以太网进行 PG/PC <-> HMI 之间的通讯，应将 PG/PC 一同接收至设备的网络配置中。

若要连接 PG/PC，则从 SIMATIC 管理器中的下列初始状态出发。

它们位于已建立的项目“PLC-Erst-IBN 840D sl”下的硬件组态程序中（见下图）。

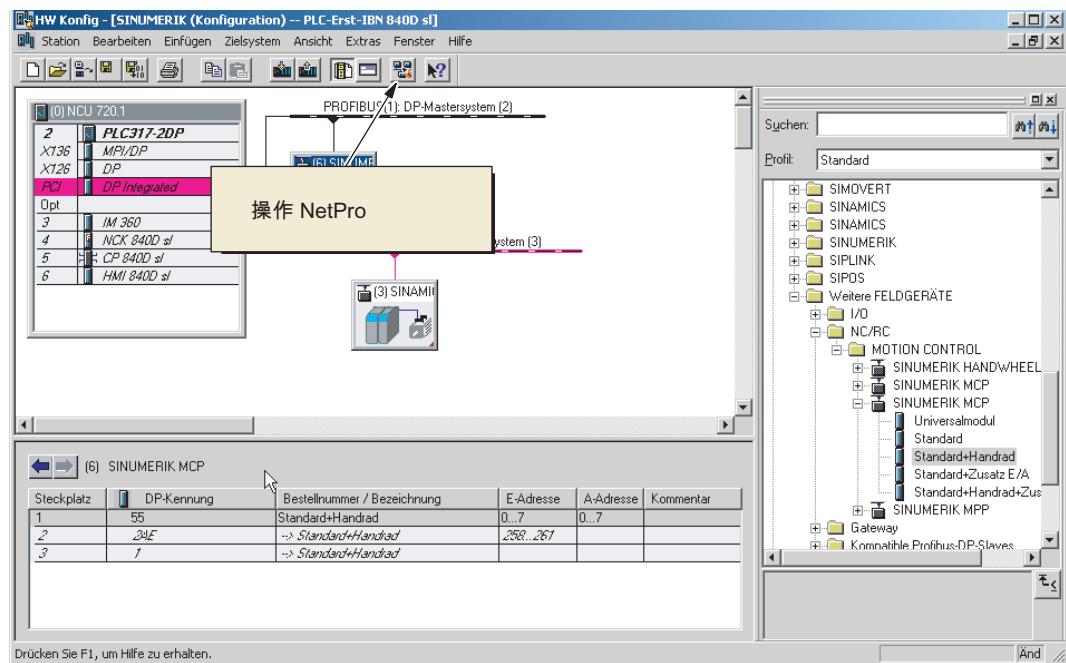


图 20-7 硬件组态程序项目“PLC 首次开机调试 840D sl”

### 连接 PG/PC 至 NetPro 的操作步骤

1. 点击图标“NetPro”（见上图）。
2. 从“工作站”下的目录中，通过 Drag&Drop 将 PG/PC 插入网络配置中（见下图）。

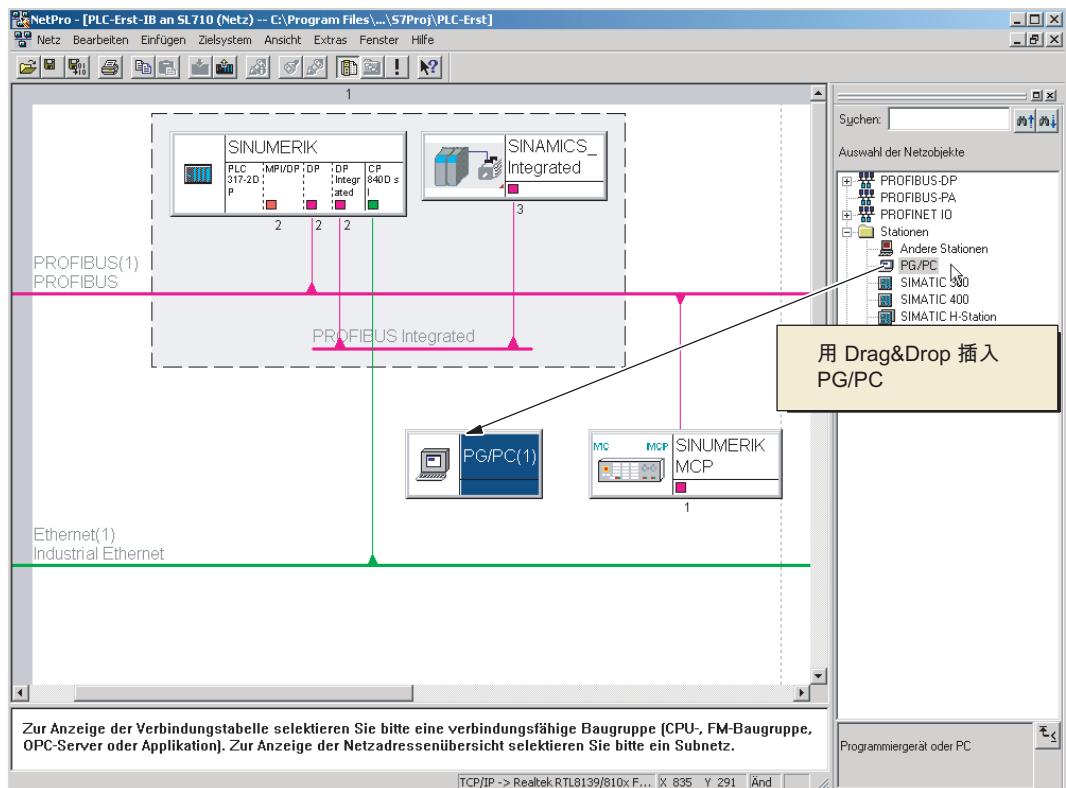


图 20-8 插入 PG/PC

现在重新插入的 PG/PC 符号还不包含任何接口。然后配置接口。

## 20.4.2 配置 PG/PC 接口

### 引言

在 NetPro 下配置开机调试所需的 PG/PC 上的接口。也可以是下列接口：

- 用于与 NCU 插座 X127 通讯的以太网
- PROFIBUS

### 配置接口的操作步骤

1. 在 NetPro 下选中符号“PG/PC”。
2. 点击<鼠标右键>“对象属性”。
3. 选择所显示对话框“属性 - PG/PC”中的标签“接口”（见下图）。

在该标签下定义/配置所有所需的接口。

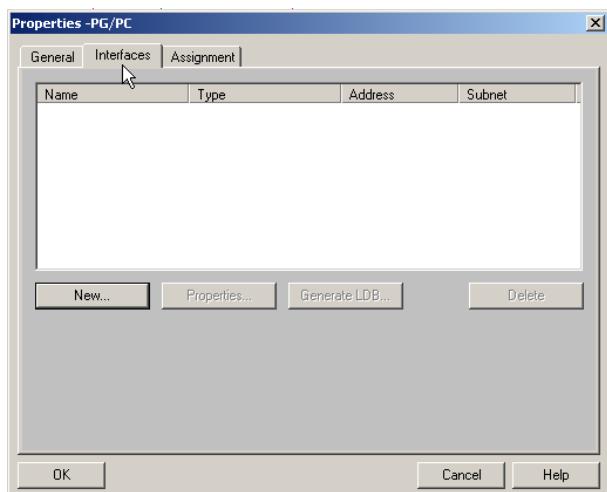


图 20-9 特性 - PG/PC

### 在 PG/PC 上配置接口的操作步骤

1. 点击“新建...”，进行初次以太网接口的配置。
2. 在类型选择区中选择“工业以太网”（见下图）。

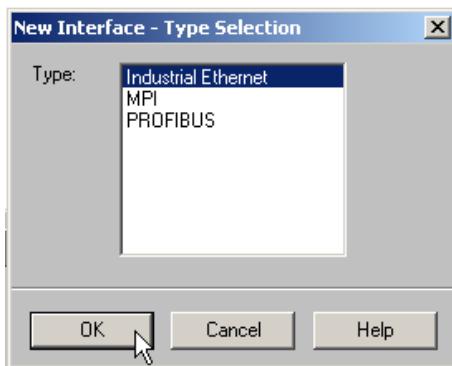


图 20-10 工业以太网类型

3. 点击“确定”。
4. 在下面的对话框中选择子网“以太网(1)”并输入 IP 地址和 PG/PC 的子网掩码（见下图）。例如：
  - IP 地址，例如 192.168.0.3
  - 子网掩码 255.255.255.0

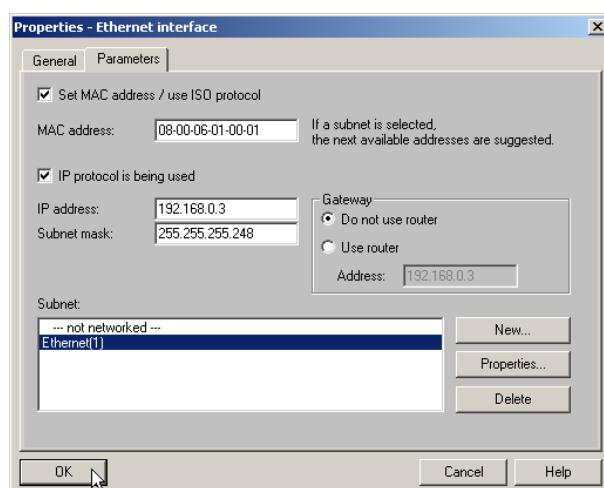


图 20-11 以太网接口特性

5. 点击“确定”。

## 20.4 将 PG/PC 与网络连接 (NetPro)

6. 通过“新建”配置其他接口。
7. 如已配置了接口，则在标签“接口”下会显示全部已配置的接口。

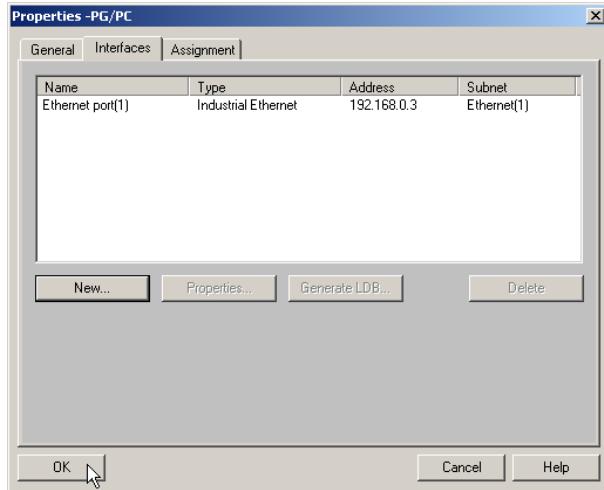


图 20-12 配置的接口

配置的接口必须分配 PG/PC 上的装置特定的硬件接口。

下面的章节将对此步骤进行描述。

### 20.4.3 接口布置

#### 引言

前述章节中配置的接口现在必须指定 PG/PC 上的装置特定的硬件接口。

#### 分配以太网接口的操作步骤

1. 选择标签“分配”。
2. 在“已设计接口”选择区中选择“以太网接口(1)”。
3. 在“PG/PC 的接口参数化”选择区中选择已安装的网卡“TCP/IP -> Realtek RTL8139/810xF...”（见下图）。

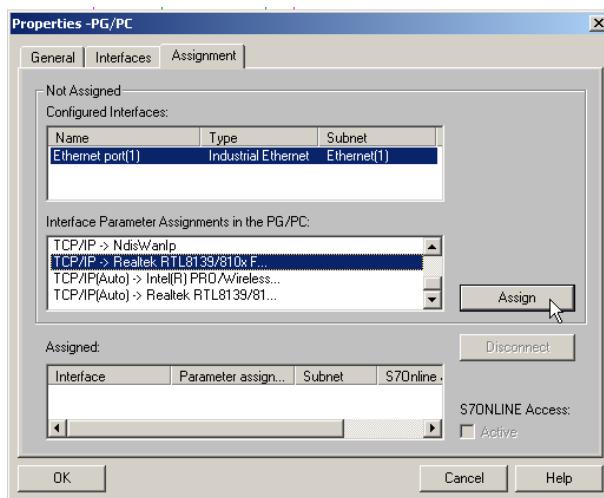


图 20-13 选择

4. 点击“分配”并用“确定”确认用于处理对象属性的以下显示信息。

从“已设计接口”区中删除分配过的接口，并会在“已分配”区中显示该已分配的接口（见下图）。

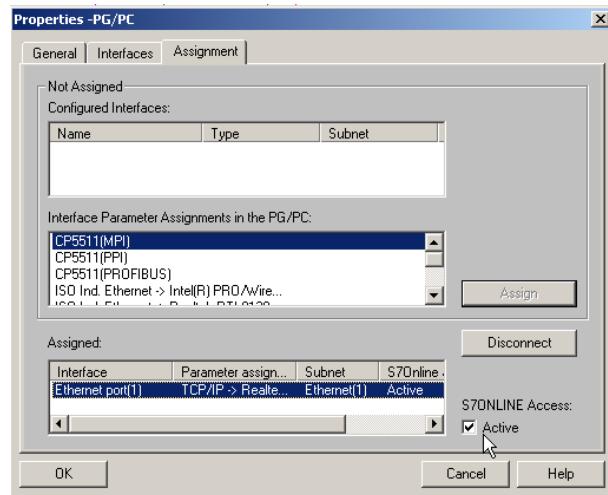


图 20-14 以太网接口布置

5. 现在分配其它配置的接口 (PROFIBUS)。

必须在已分配的接口中标记一个为“有效”。

6. 在“已分配”区中选择“以太网接口”并将旁边区域标记为“有效”。

7. 点击“确定”，关闭对话框“属性 - PG/PC”。

在 NetPro 中保存声明为“有效”的 PG/PC 接口 GELB (见下图)。

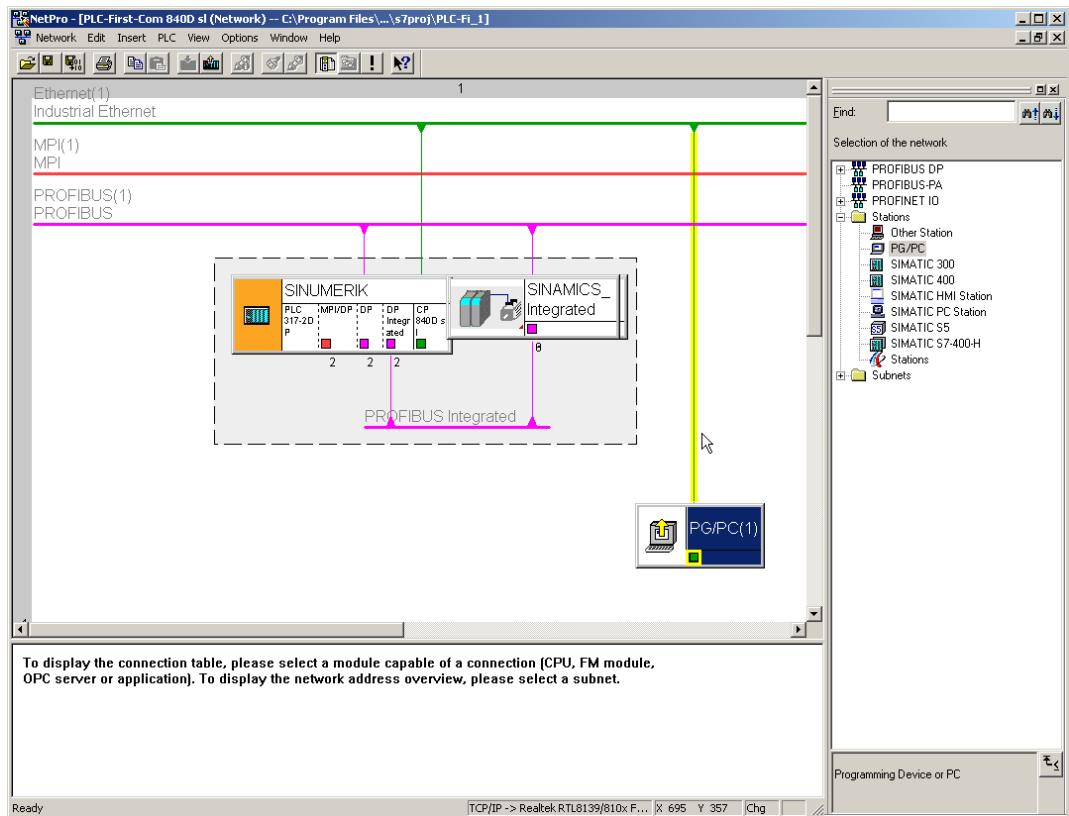


图 20-15 在网络配置中配置的 PG/PC

8. 选择“保存并编译 > 全部保存并检查”并用“确定”确认该步骤。

下面描述的操作步骤说明了如何将硬件配置装载至 NCU。

#### 20.4.4 装载硬件组态程序至 NCU

##### 引言

新建的 PG/PC 网络配置必须已由 NCU 识别。

建立了与以太网接口 (X120 或 X127) 的连接，并将配置从 PG/PC 载入至 NCU。

##### 将硬件组态载入至 NCU 的操作步骤

1. 由“NetPRO”切换至“硬件组态程序”。
2. 点击快捷图标“装载至模块”。

选择目标模块对话框屏幕窗口自动标记显示两个已配置的通信伙伴。

3. 使用“确定”确认至模块的装载。
4. 在出现询问“... 现在要启动模块（重新启动）吗？”时，使用“确定”或者“否”应答下面显示的对话框。

---

##### 说明

仅能通过以太网接口将硬件组态程序装载至 NCU。

---

---

**20.5 通过 PROFIBUS 进行用于通讯的 SINAMICS 和 NCK 机床数据分配一览。****20.5 通过 PROFIBUS 进行用于通讯的 SINAMICS 和 NCK 机床数据分配一览。****用于通讯的 SINAMICS 和 NCK 机床数据的分配**

下表以图解方式举例说明了在 SINAMICS S120 上如何装配组件，如何分配通讯参数。  
驱动组 SINAMICS S120 由下列各项组成：

- 一个 NCU (CU) ,
- 一个 ALM,
- 三个电机模块 (MM)

---

**说明**

在控制单元参数 978 中，用值"0"关闭过程数据交换。循环和非循环数据分开。不与 PROFIBUS 上通讯的组件前面赋值为"255"。

---

20.5 通过 PROFIBUS 进行用于通讯的 SINAMICS 和 NCK 机床数据分配一览。

SINAMICS S120			STEP7 ( 硬件组态程序 ) DP 从站属性			NCK机床数据 一般机床数据			NCK机床数据 轴机床数据		
硬件模块	控制单元 参数 p978[0..9] 驱动对象列表	控制单元 参数 p922 电文类型	驱动 参数 0922 电文类型	电文 类型 长度 1)	输入/输出 地址 1)	MD13120[0] 控制单元 输入/输出地址	MD13050[0..5] 轴 输入/输出地址 <sup>1)</sup>	MD13060[0..5] 电文 类型 <sup>1)</sup>	MD13010/30220 额定值/实际值 分配	MD30130 输出方式 额定值	
MM1	3		116	116, P2D-11/19	4100		4100	116	1	1	
MM2	4		116	116, P2D-11/19	4140		4140	116	2	1	
MM3	5		116	116, P2D-11/19	4180		4180	116	3	1	
x	255		x	116, P2D-11/19	4220		4220	116	4	0	
x	255		x	116, P2D-11/19	4260		4260	116	5	0	
x	255		x	116, P2D-11/19	4300		4300	116	6	0	
CU	1	391		391, P2D-3/7	6500	6500					
ALM	255			370, P2D-1/1	6514						
x	0										
x	2										

过程数据 ( PZD ) 交换已设计  
1) 标准值, 未更改



图 20-16 分配

## 20.6 用于 PROFIBUS 总线连接的驱动对象分配

### 引言

通过 PROFIBUS 电文（内部 PROFIBUS，硬件配置）可以规定，在 NCK 和驱动之间交换哪些过程数据。参与 PROFIBUS 总线过程数据交换的驱动对象（可以或已用硬件组态程序设计）顺序，可以通过驱动对象列表加以确定。

### 驱动对象列表

一般可配置 8 个驱动对象（DO）。驱动对象有驱动对象（DO）编号，并可作为驱动对象列表在 p978[0...9]中进行输入。

#### 配置索引中的参数 p978

- **0...5 ->** 电机模块（例如：DO 编号 3...8）
- **6 ->** 控制单元（例如：DO 编号 1）
- **7 ->** 调节型电源模块（例如：DO 编号 2），

目前 PROFIBUS 总线电文 370 对于调节型电源模块（供电）不可用。但根据 SINAMICS 规则，源自参数 p0101 的所有 DO 必须分配到参数 p0978 中。因此，供电的 DO 编号必须输入到索引 9 中（参见下表）！

#### 说明

参与过程数据交换 DO 的列表以数值“0”结束。存在，但没有与 PROFIBUS 总线通讯的组件，预设置为“255”。

驱动对象列表在初始化系统驱动时（接受布局）已按下列顺序事先占用：

- ALM, 第 1 个电机模块...n., CU; 例如： 2-3-4-5-1.
- 接收 DRIVE-CLiQ 布局时由驱动给定的分配必须进行检查和匹配。

### 驱动对象编号

可以在“开机调试 > 机床数据 > 控制单元机床数据/供电机床数据/驱动机床数据”下的组件名称行中查看驱动对象编号（DO 编号）。例如，控制单元的名称可为：“DP3.Slave3:CU\_003 (1)”。括号“ (...) ”中是 DO 编号。

## 驱动对象分配

下表通过示例形象地说明了，在 SINAMICS S120 组件构造上如何进行驱动参数的驱动对象分配。

例如驱动组可以按照以下方式进行构造：

- 一个控制单元 (CU)
- 一个调节型电源模块 (ALM)
- 三个电机模块

表格 20-1 使用 DRIVE-CLiQ 连接进行供电时，分配 p978[0...9]

组件	索引 p978	驱动对象列表
1. 电机模块	0	3
2. 电机模块	1	4
3. 电机模块	2	5
不存在	3	255 <sup>1)</sup>
不存在	4	255 <sup>1)</sup>
不存在	5	255 <sup>1)</sup>
CU	6	1
ALM, 仅在记录 370 时可用	7	255 <sup>1)</sup>
不存在	8	0 <sup>2)</sup>
ALM (SINUMERIK 时默认)	9	2

1) 无效

2) PZD 交换结束

## 说明

以下表格说明了，不使用 DRIVE-CLiQ 连接进行供电时，p978[0...9] 中的驱动对象的分配。使用 NX 模块驱动连接时，也执行该分配。

表格 20-2 不使用 DRIVE-CLiQ 连接进行供电时, 分配 p978[0...9]

组件	索引 p978	驱动对象列表
1. 电机模块	0	2
2. 电机模块	1	3
3. 电机模块	2	4
不存在	3	255 <sup>1)</sup>
不存在	4	255 <sup>1)</sup>
不存在	5	255 <sup>1)</sup>
CU	6	1
ALM, 仅在记录 370 时可用	7	255 <sup>1)</sup>
不存在	8	0 <sup>2)</sup>
不存在	9	0

1) 无效

2) PZD 交换结束

### 在参数 p978 中分配驱动对象的操作步骤

您位于“开机调试 > 机床数据 > 控制单元机床数据”菜单中。

通过下列次序可以描述 p978:

1. 设置 p9 = 1
2. 如表中所述 (列 ...驱动对象列表...) 来设置 p978[0...9]值, 例如: 3-4-5-255-255-255-1-255-0-2
  - 电机模块的驱动对象, 升序 (如通过 DRIVE-CLiQ 连接)
  - 控制单元
  - ALM
3. 设置 p9 = 0
4. 存储“所有”: 设置 p977 = 1

务必等待直至 p977 自动再次写为“0”!

参见

通过 PROFIBUS 进行用于通讯的 SINAMICS 和 NCK 机床数据分配一览。 (页 437)

## 20.7 HMI 上的 PROFIBUS 机床控制面板

### PROFIBUS 机床控制面板的配置

对于 HMI 上的 PROFIBUS 机床控制面板，在 HW-Config 中必须进行以下操作：

- 配置 PROFIBUS 网络接口的属性
- 在硬件组态程序中添加机床控制面板和手轮
- 在 OP100 中修改机床控制面板

#### 20.7.1 配置 PROFIBUS 网络接口特性

##### 引言

在 STEP7 项目中配置 PROFIBUS DP 网络接口，通过这些网络接口连接机床控制面板：

##### PROFIBUS DP 操作步骤

1. 已用鼠标左键选中 NCU 720.1，并按住鼠标将它拖到工作站窗口“工作站结构”中。
2. 松开鼠标键后在对话框中配置用于插口 X126 的 PROFIBUS DP 接口特性（机床控制面板）（参见下图）。

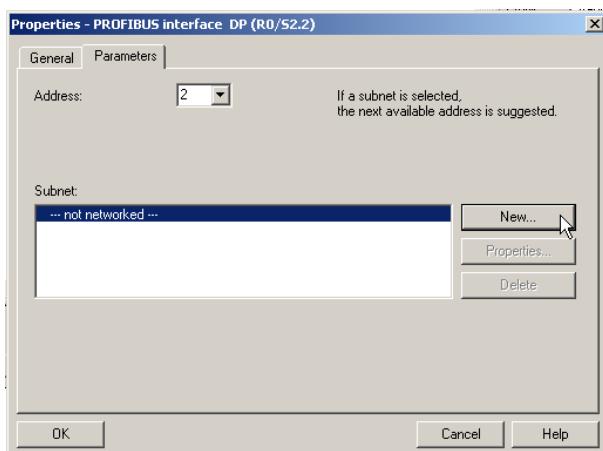


图 20-17 PROFIBUS DP 特性

3. 依次点击下列各项：

- 快捷图标“新建...”，
- 对话框“PROFIBUS 新建子网特性”中的标签“网络设置”

4. 选择配置文件“DP”的传输速度“12 兆字节/秒”（参见下图）。

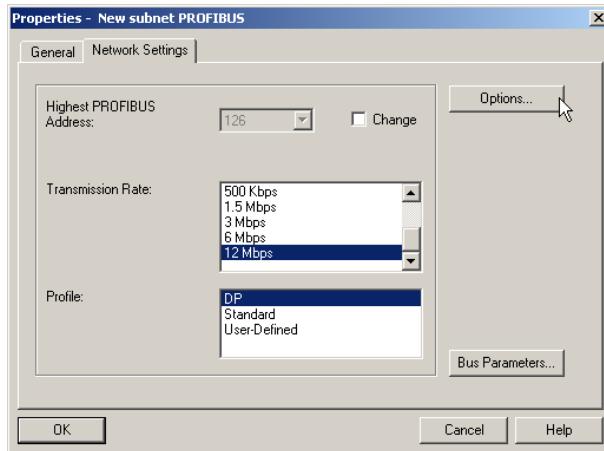


图 20-18 PROFIBUS 接口特性

5. 点击“选项”，然后点击标签“等距”（参见下图）。

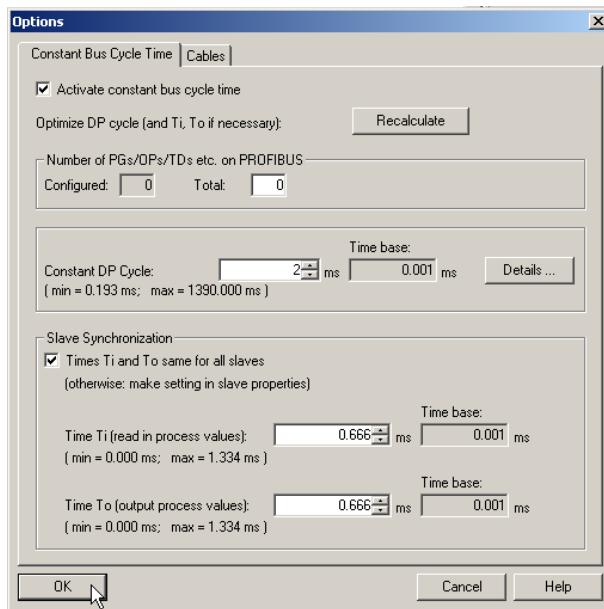


图 20-19 等距

6. 为了可以访问可复制的外围设备（用于手轮模式），PROFIBUS DP 必须是“等距”。

下列输入需要在等距下：

- 点击栏“激活等距总线循环”
- 输入周期，例如“2 ms”用于“等距 DP 循环”（对于集成的 PROFIBUS）（参见 MD10050 \$MN\_SYSOCK\_CYCLE\_TIME）。
- 点击栏“所有从站的时间  $T_i$  和  $T_o$  相同”
- 在栏“时间  $T_i$ ”和“时间  $T_o$ ”中值必须“< 2 ms”。

7. 点击“确定”三次。

8. 带有 SINAMICS S120 的模块 NCU 720.1 插入在硬件组态程序中（参见下图）。

### 说明

通过键 **<F4>** 并确认“重新排列”询问，可以合理安排工作站窗口中的显示内容。

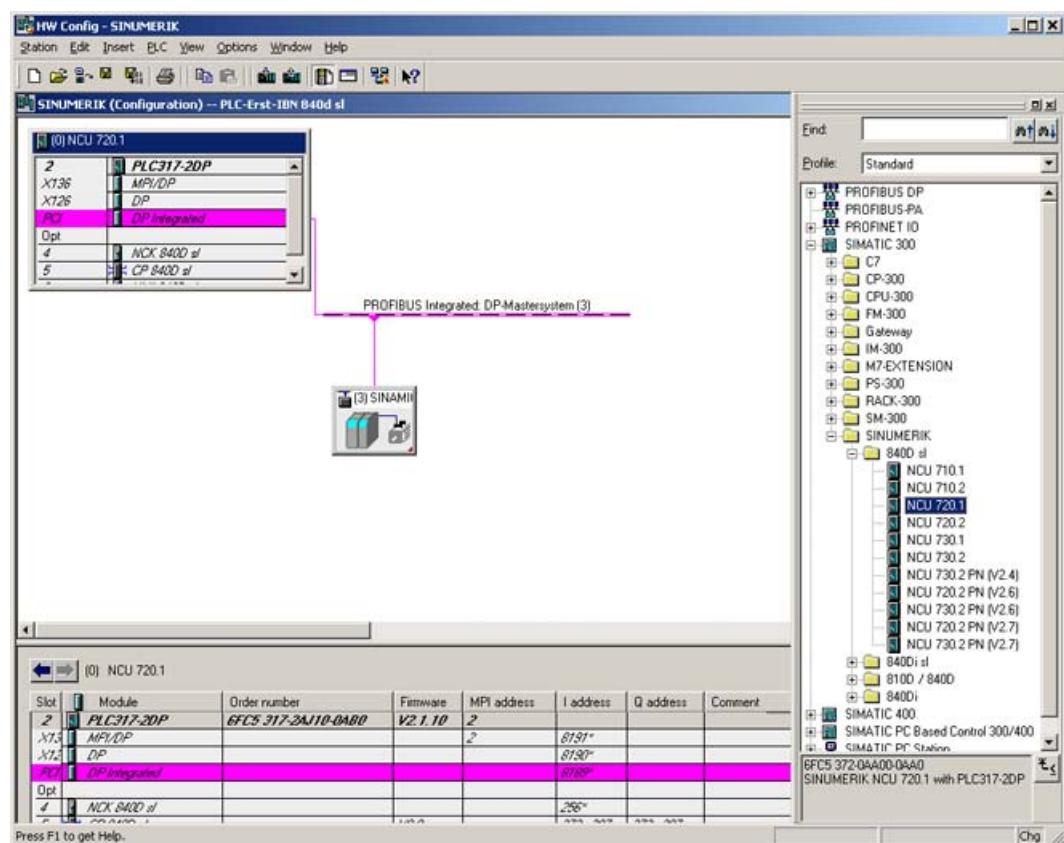


图 20-20 带有 NCU 7x0 的硬件组态程序

下一步是使用手轮配置机床控制面板。

## 20.7.2 装载 GSD 文件（包含机床控制面板）

### 引言

为了补充机床控制面板，需要设备源文件（GSD 文件）及 SINUMERIK MCP。该文件包含 DP 测量头系统所需要的信息，以便可以在 PROFIBUS 配置中作为从站连接 MCP。

该文件为 NCU7x0 的 STEP7 软件包（工具箱）的组成部分。

### 操作步骤

1. 在硬件组态程序中“其他”>“安装 GSD 文件...”下工具箱的安装目录中查找，例如：  
C:\temp\tb\_sl\_1.1.0.0\8x0d\GSD\MCP\_310\_483 下查找相应的 GSD 目录。
2. 选择您想要安装的相应语言。
3. 点击“安装”。
4. 点击“结束”。

## 20.7.3 补充机床控制面板和硬件组态程序中的手轮

### 引言

机床控制面板（MCP）可以通过 PROFIBUS 耦接在 PLC 上。在以后的结构级中可以通过网络耦接。

### 在硬件组态程序中添加 MCP 的操作步骤

在硬件组态程序中建立一个 NCU 和 NX 并安装用于 MCP 的 GSD 文件。

1. 在硬件目录“PROFIBUS-DP”>“其它现场设备”>“NC/RC”>“MOTION CONTROL”下查找模块“SINUMERIK MCP”。
2. 用鼠标左键选中模块“SINUMERIK MCP”，按住鼠标将它拖到工作站窗口“工作站结构”中用于“PROFIBUS DP 主站系统”的链路中。
3. 在松开鼠标按键后插入机床控制面板（参见下图）。
4. 选择“MCP”并在“对象属性”>“PROFIBUS...”图标>“参数”标签>“地址”输入区中输入 PROFIBUS 地址 6。

5. 点击“确定”两次。

现在可以用例如“标准 + 手轮”分配机床控制面板的插口。

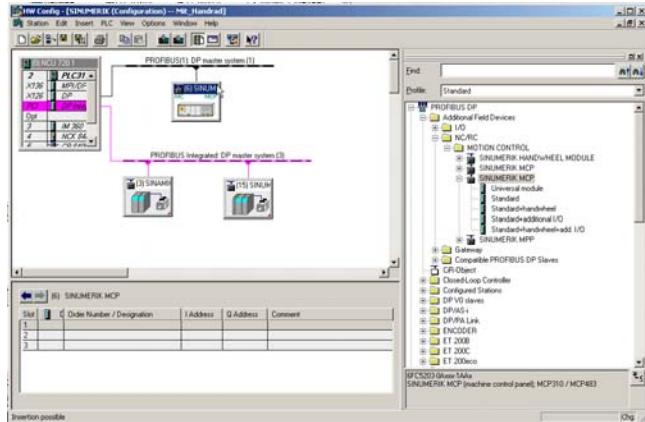


图 20-21 硬件组态程序中的机床控制面板

6. 在硬件目录“SIMUMERIK MCP”下可以选中“标准+手轮”，并点击鼠标左键将它拖到插口 1 (参见下图)。

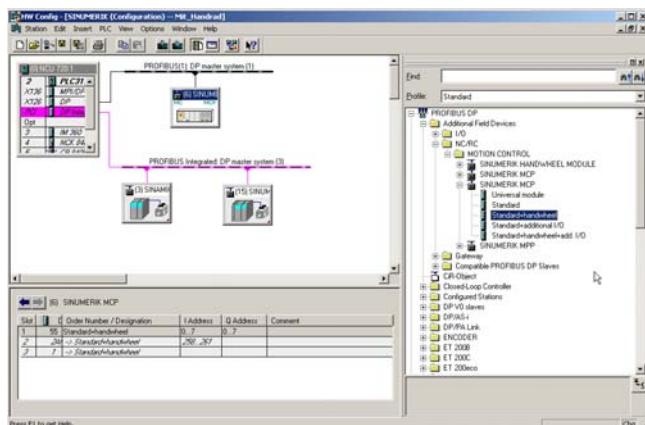


图 20-22 插接位置上的标准+手轮

在硬件组态程序中配置一个机床控制面板作为带有手轮的标准。

#### 说明

如果已配置一个手轮，则需要等距。这在配置 PROFIBUS DP 时设置。机床控制面板的 PROFIBUS 地址为“6”。

下一步请保存，编译配置并将其载入至 PLC。

## 20.7.4 在 OB100 中修改 PROFIBUS 机床控制面板

### 引言

如按如下所述进行配置，则 PLC 基础程序会自动接收机床控制面板的信号（MCP 信号）传输以及硬件组态程序中的 MCP 地址。

### 操作步骤

- 在“模块”下双击打开“OB100”。

在 OB100 中必须预先设置以下参数：

```
MCPNum := 1  
MCP1IN := P#E 0.0  
MCP1OUT := P#A 0.0  
MCP1StatSend := P#A 8.0  
MCP1StatREc := P#A 12.0  
MCPBusAdresse := 6  
MCPBusType = B#16#33
```



## 21.1 SINAMICS S120 基本原理

### 参考

### 参见

无 SINAMICS 词汇表

### 21.1.1 DRIVE-CLiQ 接口的接线规定

#### 引言

在组件和 DRIVE-CLiQ 接线时有下列规定。规定分为任何情况下都必须遵守的强制性规定和遵守时可自动进行布局识别的非硬性规定。

##### 强制性规定:

- 每个 NCU 的 DRIVE-CLiQ 参与者可连接最多 198 个组件。
- 一个 DRIVE-CLiQ 插座上允许最多有 16 个参与者。
- 一列中最多允许有 7 个参与者。一列总是由控制模块出发考虑。
- 不允许有环线。
- 组件不允许双接线。

##### 非硬性规定:

如果通过宏 150xxx 进行开机调试，则遵守用于 DRIVE-CLiQ 布线的“能够准则”时，适合于编码器的组件会自动分配给驱动（参见下图）。

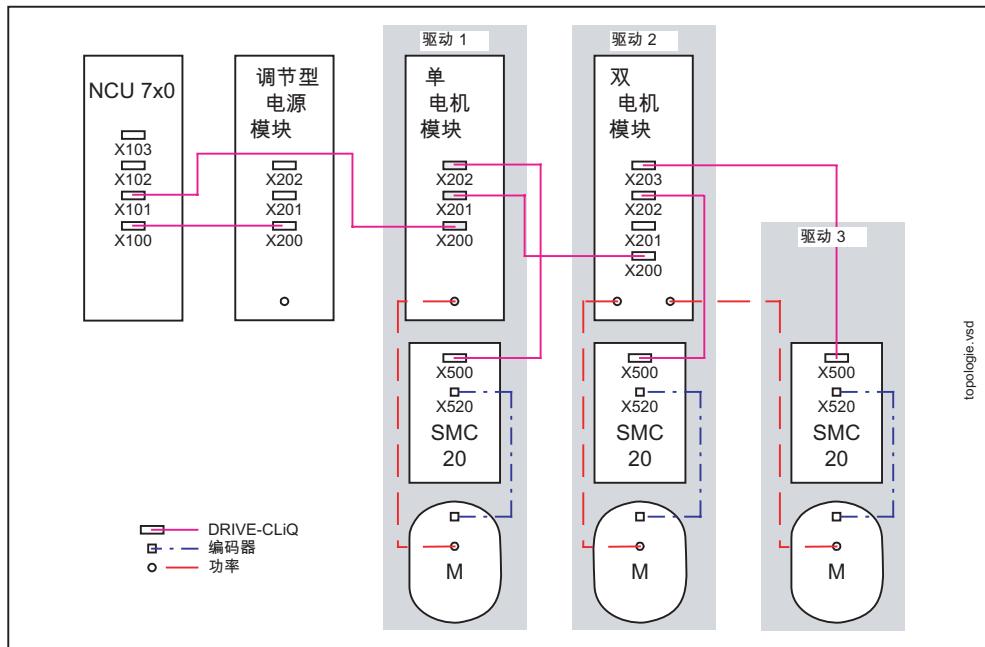


图 21-1 非硬性规定

- 对于电机模块，也必须连接附属的电机编码器。
- 由于功率利用的改善，可在 NCU 上利用尽可能多的 DRIVE-CLiQ 连接点。
- 非硬性规定在使用宏时务必要遵守。只有这样才能根据规定完成驱动组件的分配。

### 21.1.2 驱动对象 (DO) 和驱动组件

#### 引言

驱动组中参与的组件在参数化时镜像在一个驱动项对象中。

每个驱动对象有一个自己的参数列表。

#### 原理

SINAMICS S120 驱动组的示例 (下图) 说明了驱动组件和驱动对象的含义。

#### 举例

驱动对象 3 (Drive Objekt) 将例如单个电机模块 (编号 3)、电机 (编号 10)、编码器 (编号 9) 和 SMC (编号 8) 等组件组合起来。

识别 DRIVE-CLiQ 布局后, 驱动分配组件编号。

各组件编号可以在各驱动对象的参数列表中查看。例如: 在操作区“开机调试 > 机床数据 > 驱动 MD > 轴+”中。

表格 21- 1 DO 3 中的组件编号

参数	参数名称
p121	功率部件组件号码
p131	电机组件号码
p141	编码器 SS 组件号码
P142	编码器组件号码

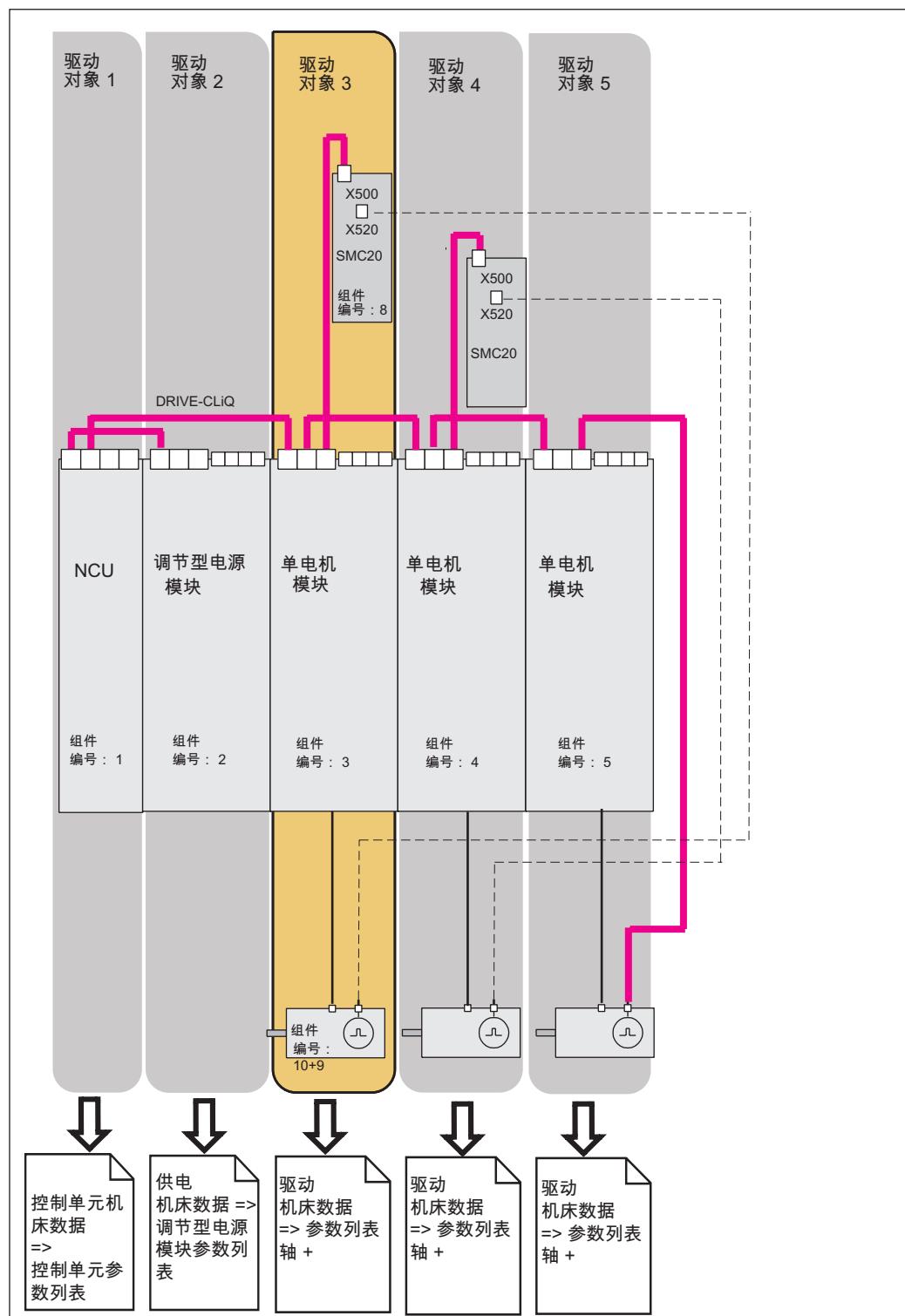


图 21-2 驱动组

### 21.1.3 BICO 布线

#### 引言

在每个驱动设备中都存在大量的布线输入端参数和输出端参数以及内部控制参数。

使用 BICO 技术（英文：Binector Connector Technology）可按照不同的要求匹配驱动设备。

可通过 BICO 参数任意连接的数字和模拟信号，其参数名预设为 BI, BO, CI 或 CO。

这些参数在参数列表或功能图中具有相应的名称。

有：

- 数字接口 (digital),  
BI: 数字输入端, BO: 数字输出端
- 模拟接口 (analog),  
CI: 模拟输入端, CO: 模拟输出端

#### 运用 BICO 技术连接信号

为连接这两种信号，必须将 BICO 输入参数（信号汇点）分配给所需的 BICO 输出参数（信号源）。

#### 文献

SINAMICS S120 调试手册或参数手册

## HMI 上 BICO 布线的可视化

通过以下菜单可执行 SINAMICS 驱动组上所连接组件的 BICO 布线。

- 菜单“开机调试”>“驱动系统”>“驱动/驱动设备”>“布线”

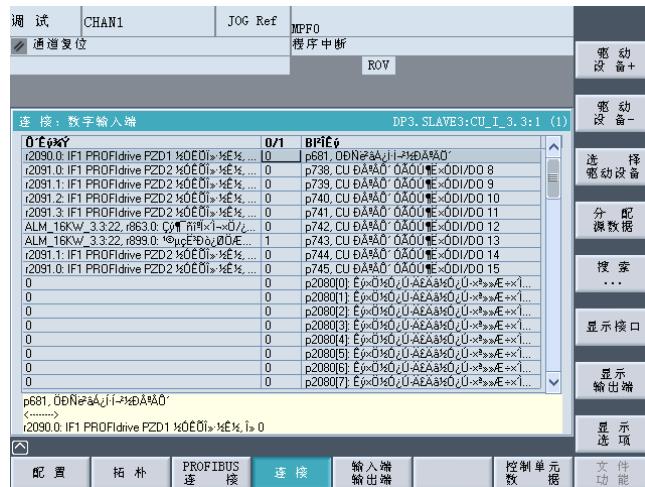


图 21-3 菜单“布线”

## 21.2

## 传输电文

## 引言

从 NCK 至驱动系统的传输电文通过内部 PROFIBUS 传输到 NCU 上。有：

- 发送电文（驱动 -> NCK）
- 接收电文（驱动 -> NCK）

## 电文

电文是带预定义过程数据占用的标准电文。这些电文通过 BICO 技术在驱动对象中转换。

在另一个下面可以更换下列驱动项目的过程数据：

1. 调节型电源模块 (A\_INF)
2. 基础电源模块 (B\_INF)
3. 电机模块 (伺服)
4. 控制单元 (CU)

电文中驱动对象的顺序通过操作区“调试”>“机床数据”>“控制单元机床数据”中的参数列表以 p978[0...15] 显示在驱动端，并可对之进行修改。

## 文献

SINAMICS S120 开机调试手册

## 接收字/发送字

通过各驱动对象的 p922 进行电文选择（操作区域“开机调试”>“机床数据”>“驱动 MD”）来确定过程数据，该数据在主站和从站间传输。

从从站看，接收过程数据描述接收字，待发送的过程数据描述发送字。

接收字和发送字由下列元素构成：

- 接收字：控制字或设定值
- 发送字：状态字或实际值

## 电文类型

在硬件组态程序中必须用驱动系统确定用于通信的电文长度。待选择的电文长度与所需的轴功能有关，例如编码器数或 DSC 数，或者与所使用驱动系统的功能。

---

### 说明

如果在硬件组态程序中更改驱动组件的电文长度，您也必须将电文类型的选择匹配到 NCK 中的接口配置中。

---

### 有哪些电文类型?

- 标准电文

标准电文根据 PROFIdrive Profile V3.1 构建。过程数据的内部转换根据设置的电文号码自动进行。

- 制造商专用的电文

制造商专用的报根据公司内部的定义构建。过程数据的内部转换根据设置的电文号码自动进行。

下面是可以通过 p0922 设置的制造商专用的电文:

- 对于轴(SERVO)

116 DSC 带力矩减小, 2 个位置编码器, 附加数据 (也可参数化)

- 对于轴(SERVO)

118 DSC 带力矩减小, 每轴 2 个独立位置编码器, 附加数据 (也可参数化)

- 对于控制单元

390 电文无测量头 (对于 NX)

391 电文, 最多用于 2 个测量头 (对于 NCU)

### 21.2.1 用于 SINUMERIK 840D sl 带过程数据的电文结构

#### 引言

SINUMERIK 840D sl 主要使用下列电文类型:

- 对于轴  
116 DSC 带力矩减小, 2 个位置编码器, 附加数据 (也可参数化)
- 对于 NX  
390 电文无测量头(NX)
- 对于 NCU  
391 电文, 最多用于 2 个测量头 (仅适用于 NCU)

#### 说明

电文类型 116, 390 和 391 按照标准是通过硬件组态程序来给定的。建议不要进行更改。

#### 用于接收的电文

下表包含用于接收控制字和设定值 (NCK > 驱动) 的带过程数据的电文结构。

表格 21- 2 用于接收 (NCK > 驱动) 的带过程数据的电文

PZD 接收字	电文 116	电文 118	电文 390	电文 391
PZD 1	STW1	STW1	STW1	STW1
PZD 2	NSOLL_B	NSOLL_B	数字输出	数字输出
PZD 3				STW_PROBES
PZD 4	STW2	STW2		
PZD 5	M_RED	M_RED		
PZD 6	G1_STW	G2_STW		
PZD 7	G2_STW	G3_STW		
PZD 8	XERR	XERR		
PZD 9				
PZD 10	KPC	KPC		
PZD 11				

## 发送电文

下表包含用于发送状态字和实际值（驱动 > NCK）的带过程数据的电文结构。

表格 21-3 用于发送（驱动 &gt; NCK）的带过程数据的电文

PZD 发送字	电文 116	电文 118	电文 390	电文 391
PZD 1	ZSW1	ZSW1	ZSW1	ZSW1
PZD 2	NIST_B	NIST_B	数字输入	数字输入
PZD 3				ZSW_PROBES
PZD 4	ZSW2	ZSW2		TIMESTAMP_PRO BE_1N
PZD 5	MELDW	MELDW		TIMESTAMP_PRO BE_1P
PZD 6	G1_ZSW	G2_ZSW		TIMESTAMP_PRO BE_2N
PZD 7	G1_XIST1	G2_XIST1		TIMESTAMP_PRO BE_2P
PZD 8				
PZD 9	G1_XIST2	G2_XIST2		
PZD 10				
PZD 11	G2_ZSW	G3_ZSW		
PZD 12	G2_XIST1	G3_XIST1		
PZD 13				
PZD 14	G2_XIST2	G3_XIST2		
PZD 15				
PZD 16	LOAD	LOAD		
PZD 17	TORQUE	TORQUE		
PZD 18	POWER	POWER		
PZD 19	CURR	CURR		

## 21.2.2 用于接收和发送的过程数据

### 用于接收的过程数据

在接收缓冲器中转换用于控制字和设定值的过程数据。

### 控制字和设定值一览

下表给出了有关在接收缓冲器上作为目标转换的过程数据一览。

### 文献

SINAMICS S120 开机调试手册

缩写	名称
STW1	控制字 1
STW2	控制字 2
NSOLL_A	转速设定值 A (16 位)
NSOLL_B	转速设定值 B (32 位)
G1_STW	编码器 1 控制字
G2_STW	编码器 2 控制字
G3_STW	编码器 3 控制字
XERR	位置偏差
KPC	位置编码器增益 f 系数
M_RED	力矩减小
A_STW1	用于 A_INF/B_INF 的控制字 (供电)
STW_PROBES	测量头控制字

### 说明

PZD 的驱动信号在分配电文类型时自动进行电路连接 (参数 p922)。

### 用于发送的过程数据

在发送缓冲器中转换用于状态字和实际值的过程数据。

## 状态字和实际值一览

下表给出了有关在发送缓冲器上作为源转换的过程数据一览。

## 文献

SINAMICS S120 开机调试手册

缩写	名称
ZSW1	状态字 1
ZSW2	状态字 2
NIST_A	转速实际值 A (16 位)
NIST_B	转速实际值 B (32 位)
G1_ZSW	编码器 1 状态字
G1_XIST1	编码器 1 位置实际值 1
G1_XIST2	编码器 1 位置实际值 2
G2_ZSW	编码器 2 状态字
G2_XIST1	编码器 2 位置实际值 1
G2_XIST2	编码器 2 位置实际值 2
G3_ZSW	编码器 3 状态字
G3_XIST1	编码器 3 位置实际值 1
G3_XIST2	编码器 3 位置实际值 2
MELDW	信息字
A_ZSW1	用于 A_INFEED 的状态字 (供电)
LOAD	驱动载荷
TORQUE	驱动力矩额定值
电源	驱动作用功率
CURR	驱动电流实际值
ZWS_PROBES	测量头状态字
TIMESTAMP_PROBE_1N	测量头 1 下降沿时间戳
TIMESTAMP_PROBE_1P	测量头 1 上升沿时间戳

缩写	名称
TIMESTAMP_PROBE_2N	测量头 2 下降沿时间戳
TIMESTAMP_PROBE_2P	测量头 2 上升沿时间戳

## 21.3 用于 NCK<->驱动通讯的控制字和状态字的位

### 21.3.1 NCK 至驱动

#### 引言

NCK 利用电文通过一个 PROFIBUS 接口（内部 PROFIBUS）将数据传输至驱动。这些是转速控制和扭矩的额定值，电文中在实际值之前设置一个控制字。

#### 用于 STW1 的 PLC 接口

通过 NCK 信号就绪	VDI 接口(PLC)	附注	STW1 中的位	含义
从 NCK 可调节轴： • 调节器使能 • 选择测量系统且正常 • 脉冲使能 • ...	DB(AX).DBX2. 1 DB(AX).DBX1. 5/6 DB(AX).DBX21 .7		0	关 1
总是“1”， "TRUE"	无信号		1	关 2
总是“1”， "TRUE"	无信号		2	关 3
VDI 信号脉冲使能	DB(AX).DBX21 .7		3	反用换流器使能
HLGSS	DB(AX).DBX20 .1		4	斜坡功能发生器使能
HLGSS	DB(AX).DBX20 .1		5	斜坡功能发生器启动

## 21.3 用于 NCK&lt;-&gt;驱动通讯的控制字和状态字的位

通过 NCK 信号就绪	VDI 接口(PLC)	附注	STW1 中的位	含义
		NCK 的控制和 STW1 位 0 并行	6	额定值使能
(驱动复位) 由此产生: • 如果同时存在一个驱动故障 (ZSW1.位 3 或者 ZSW1.位 6) , 则“复位信号”或者取消键会导致复位。	无信号	同时使用“驱动复位”会在内部自动将信号“关 1”设置为 FALSE (用户无需自己操作调节器使能! )	7	复位故障存储器
选择函数发生器 NC (通过 HMI 的 PI 通讯)	无信号	函数发生器的选择不能由用户通过 VDI 接口来控制	8	激活函数发生器
总是“0”, "FALSE"	无信号	信号未使用	9	备用
如果 NC 可以控制所属的驱动, 而且该驱动要求进行控制 (ZSW1.位 9) , 则为 "1", "TRUE"	无信号		10	要求控制
“总是“0”, "FALSE"	无信号	信号未使用	11	预留
“打开抱闸装置”	DB(AX).DBX20.5		12	打开抱闸装置
总是“1”, "TRUE"	无信号	使用信号作为断开驱动中斜坡功能发生器的标记 (脉冲同步 Profibus 驱动)	13	调节器使能时启动时间为零
总是“1”, "FALSE"	无信号	信号未使用	14	控制运行的扭矩
客户专用信号	SINAMICS 时无信号,		15	和 SINUMERIK 连接中的信号未使用, 无 PROFIDRIVE 标准信号

## 用于 STW2 的 PLC 接口

通过 NCK 信号就绪	VDI 接口(PLC)	附注	STW2 中的位	含义
驱动参数组转换	DB(AX).DBX21.0	位 A	0	参数组转换, 位 0
	DB(AX).DBX21.1	位 B	1	参数组转换, 位 1
	DB(AX).DBX21.2	位 C	2	参数组转换, 位 2
1. 转速额定值滤波器	DB(AX).DBX20.3	SINUMERIK 和 SINAMICS 时未使用 (无效)	3	1. 转速额定值滤波器
斜坡功能发生器禁止	DB(AX).DBX20.4	SINUMERIK 和 SINAMICS 时未使用 (无效)	4	斜坡功能发生器无效
总是"FALSE"		未使用	5	备用
转速调节器积分器禁止	DB(AX).DBX21.6		6	转速调节器积分器禁止
通过断开 VDI 接口上的编码器位来选择“停止轴”	DB(AX).DBX1.5 = FALSE & DB(AX).DBX1.6 = FALSE		7	选择“停止轴”
运行到固定挡块	无信号	取消激活驱动故障“挡块上的转速调节器”	8	跳转故障 608“挡块上的转速调节器”
电机转换	DB(AX).DBX21.3	位 A	9	电机转换, 位 0
	DB(AX).DBX21.4	位 B	10	电机转换, 位 1
进行电机选择	DB(AX).DBX21.5		11	进行电机选择
主动装置生命符号	无信号		12	主动装置生命符号
			13	
			14	
			15	

## 21.3 用于 NCK&lt;-&gt;驱动通讯的控制字和状态字的位

## 21.3.2 驱动至 NCK

## 引言

该驱动利用电文通过一个 PROFIBUS 接口（内部 PROFIBUS）将数据传输至 NCK。这些是转速控制和扭矩的实际值，电文中在实际值之前设置一个状态字。

## 用于 ZSW1 的 PLC 接口

含义	ZSW1 中的位	附注	VDI 接口(PLC)	NCK 中的信号处理
接通就绪	0		无信号	
运行就绪/无故障	1		无信号	
调节器使能状态	2	在 ZSW1=0 的位 2 组合时，同时在 MedW=1 的位 11 组合时，驱动处于自动控制状态。	DB(AX).DBX92.4	
故障有效	3		无信号	报警 25201/25202 用于在 NCK 侧激活故障消除
无关 2 等待处理	4		无信号	未使用
无关 3 等待处理	5		无信号	未使用
接通禁止	6		无信号	用于在 NCK 侧形成信号“应答故障存储器”
警告有效	7		无信号	无处理
转速额定值 = 转速实际值	8		无信号	无处理
要求控制	9	信号基本由驱动设置	无信号	当 NC 中的驱动识别为“可运行”和“就绪”（例如：总线已启动等）时，NCK 会设置所属的 STW1.位 9。
达到比较值	10		无信号	无处理
备用	11		无信号	无处理

## 21.3 用于 NCK&lt;-&gt;驱动通讯的控制字和状态字的位

含义	ZSW1 中的 位	附注	VDI 接口(PLC)	NCK 中的信号处理
备用	12		无信号	无处理
函数发生器有效	13		DB(AX).DBX61.0	驱动测试“运行要求”
仅在使用“定位运行”时： 控制运行的扭矩	14	SINUMERIK 时不相 关	无信号	无处理
仅在使用“定位运行”时： 主轴定位开	15	SINUMERIK 时不相 关	无信号	无处理

## 用于 ZSW2 的 PLC 接口

含义	ZSW2 中的 位	附注	VDI 接口(PLC)	NCK 中的信号处理
参数组	0	位 A	DB(AX).DBX93.0	有效的驱动参数组
	1	位 B	DB(AX).DBX93.1	
	2	位 C	DB(AX).DBX93.2	
1. 转速额定值滤波器无效	3	SINAMICS 的信号 未处理	DB(AX).DBX92.3	因为 SINAMICS 的信号未 处理： 信号总是“0”， "FALSE"
斜坡功能发生器无效	4		DB(AX).DBX92.1	斜坡功能发生器禁止有效
抱闸装置打开	5		DB(AX).DBX92.5	抱闸装置打开
转速调节器积分器禁止	6		DB(AX).DBX93.6	N 控制器积分器禁止
状态： 停止轴	7	通过 SINAMICS 轴 停止	无信号	NCK 不能对状态“轴停止”作 出反应 => 报警 25000， 在不要求停止时停止驱动， 会输出报警。
跳转故障“挡块上的转速调 节器”	8		无信号	
电机数据组	9	位 A	DB(AX).DBX93.3	有效电机
	10	位 B	DB(AX).DBX93.4	

## 21.3 用于 NCK&lt;-&gt;驱动通讯的控制字和状态字的位

含义	ZSW2 中的位	附注	VDI 接口(PLC)	NCK 中的信号处理
电机转换正在运行	11		无信号	
从动装置生命符号	12		无信号	驱动生命符号
	13			
	14			
	15			

## 用于消息字的 PLC 接口

含义	消息字中的位	附注	VDI 接口(PLC)	NCK 中的信号处理
加速过程结束	0		DB(AX).DBX94.2	加速过程结束
M<Mx	1		DB(AX).DBX94.3	M<Mx
N 实际<N 最小	2		DB(AX).DBX94.4	N 实际<N 最小
N 实际<Nx	3		DB(AX).DBX94.5	N 实际<Nx
直流母线过电压	4		DB(AX).DBX95.0	SINAMICS 120 时信号不可用!
变量信息显示功能	5		DB(AX).DBX94.7	SINAMICS 120 时信号不可用!
电机温度预警	6		DB(AX).DBX94.0	电机温度预警
散热器温度预警	7		DB(AX).DBX94.1	散热器温度预警
N 额定=N 实际	8		DB(AX).DBX94.6	
备用	9		无信号	无处理
功率部件电流未限制	10		DB(AX).DBX95.7	SINAMICS 120 时信号不可用!
备用	11	速度控制器有效	DB(AX).DBX61.6 & DB(AX).DBX61.7	
备用	12	驱动就绪	DB(AX).DBX93.5	

含义	消息字中的位	附注	VDI 接口(PLC)	NCK 中的信号处理
脉冲使能	13	仅在 SINAMICSS120 时用电文类型 101ff 直接至 VDI 接口	DB(AX).DBX93.7	
备用	14	仅在和定位运行的连接中, SINUMERIK 时不相关	无信号	无处理
备用	15	仅在和定位运行的连接中, SINUMERIK 时不相关	无信号	无处理

## 21.4 PLC 程序

### 引言

PLC 程序由各个模块构成。由下列两个部分组成:

- PLC 基础程序

PLC 基础程序组织 PLC 用户程序和组件 NCK、HMI 和机床控制面板之间的信号和数据交换。PLC 基础程序为 SINUMERIK 840D si 随附的工具箱的组成部分。

- PLC 用户程序

PLC 用户程序是 PLC 程序中用户专用的部分, 用于补充或者扩展 PLC 基础程序

### PLC 基础程序

有关 PLC 基础程序、其结构和所有模块及其调用参数的完整说明, 参见:

### 文献

功能手册基础功能部分; PLC 基础程序

## PLC 用户程序

用于 PLC 用户程序相应部分的切入点位于下列基本程序组织模块中：

- OB100 (重新启动)
- OB1 (循环加工)
- OB40 (过程报警)

下图说明了 PLC 程序的结构：

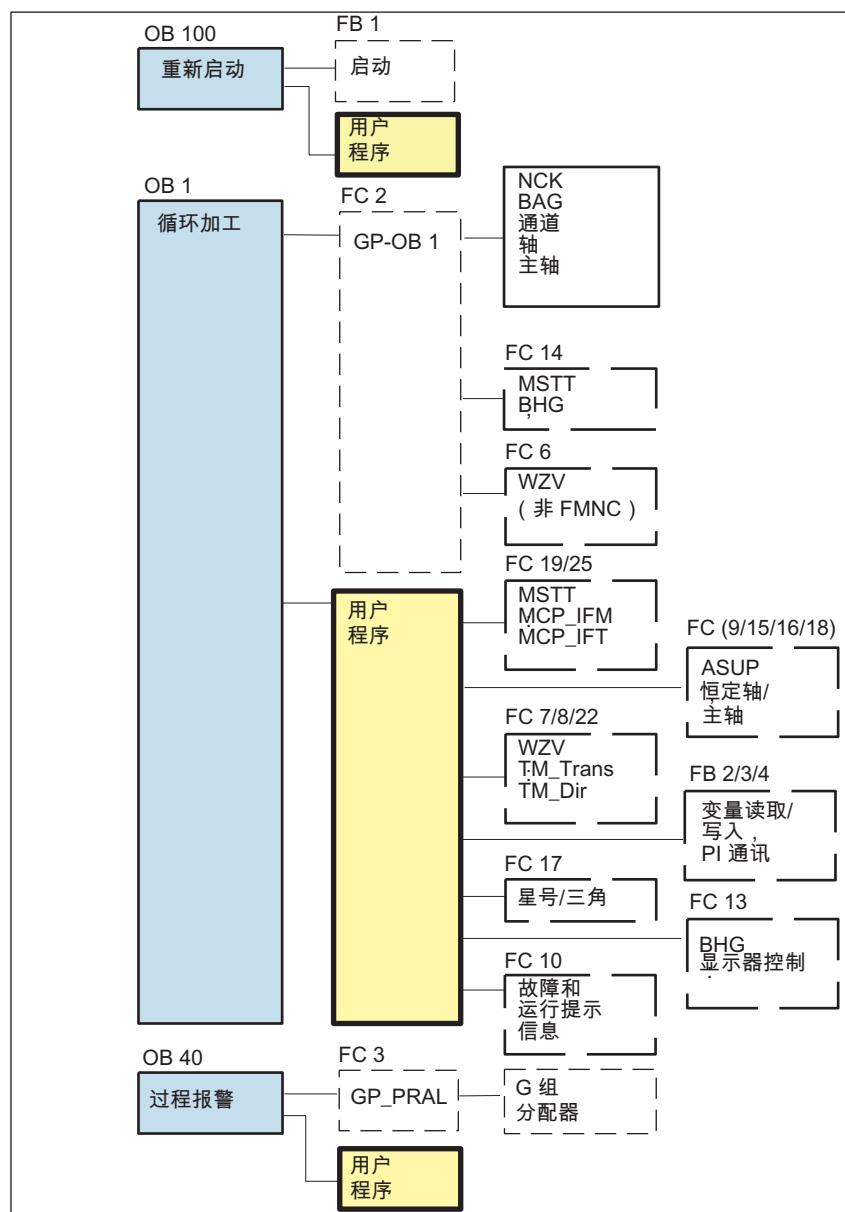


图 21-4 PLC 程序结构

## PLC 状态

PLC 总是通过启动方式“重新启动”来启动，即 PLC 运行系统在初始化后进行 OB100，之后在 OB1 的起始处开始循环运行。在中断处不要再次供电（例如出现电源故障时）。

## PLC 启动速度

对于标志、定时器和计数器，既有剩余区域也有非剩余区域。两个区域相互关联并通过一个可参数化的极限值分开，同时将带有更高值的区域地址确定作为未剩余区域。数据模块总是剩余。

### 启动方式“重新启动”（OB 100）

如果剩余区域未缓存（缓存电池为空），则避免启动。重新启动时处理下列各项：

- 删除 UStack、BStack 和非剩余标志、定时器和计数器
- 删除输出端（PAA）过程图
- 拒绝过程和诊断报警
- 更新系统状态列表
- 评估模块（自 SD100 起）的参数化对象或者在处理器运行状态下将默认参数输入到所有模块上
- 处理重新启动 OB（OB100）
- 读入输入端（PAE）的过程图
- 取消命令输出锁止（BASP）

### 基本程序，启动部分（FB1）

FB 1（PLC 基础程序的启动模块）必须连同变量一起提供。

#### 参数 FB 1

变量的详细描述以及参数化的修改可获取自：

## 文献

功能手册基础功能部分；PLC 基础程序

## 循环运行 (OB 1)

从时间角度来说，基本程序在处理 PLC 用户程序之前运行。在循环运行中，完整处理 NCK/PLC 接口。

结束启动和首次 OB1 循环后，在 PLC 和 NCK 之间激活一个循环监控。PLC 故障时显示报警“2000 PLC 生命符号监控”。

## 参见

[建立 PLC 程序 \(页 66\)](#)

## 21.4.1 PLC 用户程序建立原理

### 引言

创建 PLC 用户程序时必须注意下列事项：

- 软件和硬件前提条件
- 工具箱的安装 (PLC 基本程序, OEM 从站, GSD 文件)
- 在 PLC 基本程序中编辑模块

### 软件和硬件前提条件

- SIMATIC STEP 7 版本 5.3 及以上，服务包 3
- SIMATIC STEP 7 安装在 PG/PC 上

### 安装 PLC 基本程序库

为了能够将 PLC 基本程序 (OB、FB、DB, 等等) 的模块用于一个自身的 SIMATIC S7 项目中，必须首先在 SIMATIC 管理器中安装库。

## 在 PLC 基本程序中编辑模块

可按照下列步骤在 SIMATIC 管理器中编辑 PLC 基本程序的各个模块：

- 在相应模块的模块文件夹中选择模块，例如 OB 100。
- 通过菜单命令“编辑”>“打开对象”打开模块，或通过鼠标左键双击模块来打开模块
- 在 LAD/STL/FBD 编辑器中编辑模块，通过菜单命令“视图”>“LAD”或“STL”或“FBD”切换模块视图

## 参见

建立 PLC 程序 (页 66)

# 21.5 机床数据和设定数据

## 引言

通过机床数据和设定数据将控制系统与机床匹配。

## 参数化

- 机床数据

机床数据 (MD) 划分为下列部分:

- 通用机床数据
- 通道专用机床数据
- 进给轴专用机床数据
- 用于控制单元的机床数据
- 用于供电的机床数据
- 用于驱动的机床数据

- 设定数据

设定数据 (SD) 划分为下列部分:

- 一般设定数据
  - 通道专用设定数据
  - 轴专用设定数据
- 选项数据

激活选项。选件数据包含在选件供货范围内。

## 机床数据和设定数据一览

下表列出了有关机床数据和设定数据范围的一览。详细描述请参见列表手册。

表格 21- 4 机床数据和设定数据一览

范围	名称
从 1000 至 1799	用于驱动的机床数据 (\$MD_...)
从 9000 至 9999	操作面板机床数据 (\$MM_...)
从 10000 至 18999	通用机床数据 (\$MN_...)
从 19000 至 19999	备用
从 20000 至 28999	通道专用机床数据 (\$MC_...)
从 29000 至 29999	备用
从 30000 至 38999	轴专用机床数据 (\$MA_...)

范围	名称
从 39000 至 39999	备用
从 41000 至 41999	一般设定数据 (\$SN_...)
从 42000 至 42999	通道专用设定数据 (\$SC_...)
从 43000 至 43999	轴专用设定数据 (\$SA_...)
从 51000 至 61999	用于编译循环的通用机床数据
从 62000 至 62999	用于编译循环的通道专用机床数据
从 63000 至 63999	用于编译循环的轴专用机床数据

## 参见

开机调试 NCK 一览 (页 123)

### 21.5.1 机床数据原理

#### 引言

参数化机床数据和设定数据，通过：

- 号码和命名符
- 有效性
- 防护等级
- 单位
- 缺省值
- 值范围（最小和最大值）

#### 号码和命名符

机床数据和设定数据通过号码或通过名称（命名符）响应。号码和名称在 HMI 上显示。

机床数据的命名符有下列分类方法：

- **\$ M k** \_命名符字符串

表示:

- **\$** 系统变量
- **M** 机床数据
- **k** 组件

**k** 标记参数化机床数据的 **NC** 组件:

- **N NC**
- **C** 通道
- **A** 轴

设定数据的命名符有下列分类方法:

- **\$ S k** \_命名符字符串

表示:

- **\$** 系统变量
- **S** 设定数据
- **k** 组件

**k** 标记参数化机床数据的 **NC** 组件:

- **N NC**
- **C** 通道
- **A** 轴

## 有效性

与机床数据相关的有效性规定在哪个 **NC** 状态下激活机床数据的更改。

有效性等级如下根据其优先级列出。机床数据更改生效:

- 上电 (po) NCK 复位
- NEWCONF (cf)
  - MMC 上软键“设置机床数据有效”
  - MSTT 上的 <RESET> 键
  - 可在程序运行状态中在程序段界限处进行更改

- 复位 (re)
  - 对于程序结束 M2/M30, 或者
  - MDTT 上的 <RESET> 键
- 立即 (so)
  - 输入值以后

---

#### 说明

与机床数据相反, 设定数据的更改总是立即生效。

---

## 防护等级

如要显示机床数据, 则至少激活防护等级 4 (电键开关位置 3)。

通常用口令“EVENING”使能合适的防护等级进行调试。

## 单位

单位和机床数据上的标准设置有关:

- MD10220 \$MN\_SCALING\_FACTOR\_USER\_DEF\_MASK
- MD10230 \$MN\_SCALING\_FACTOR\_USER\_DEF
- MD10240 \$MN\_SCALING\_SYSTEM\_IS\_METRIC = 1

如果机床数据没有物理单位, 则该区域以“-”标记。

## 缺省值

用该值预设机床数据和设定数据。

---

#### 说明

在通过 HMI 输入时, 在 10 个位置上加上逗号和符号分开。

---

## 值范围 (最小值和最大值)

规定了输入值的极限。如果未设定值范围, 则根据数据类型确定输入限值并以“\*\*\*”标记该区域。

### 21.5.2 处理机床数据

#### 引言

为机床数据的显示和输入提供相应的图。

#### 举例

选择图：

按下<操作区切换>键，在 HMI 上显示带下列区域的菜单条：“机床”，“参数”，“程序”，“通讯”，“诊断”和“开机调试”。按下“开机调试” > “机床数据”。

---

#### 说明

输入机床数据时，必须设置至少为防护等级 2 的口令“EVENING”。

---

#### HEX 机床数据的图片编辑器

若要简化指定机床数据位的设置过程，执行二进制编辑器。如果输入光标位于机床数据列表中十六进制格式的机床数据上，则通过按下<转换>键（光标键中间的键）调用位编辑器。

可以通过点击鼠标设置或者复位各个位，或者用光标键选择后按下<转换>键进行。

- 通过软键“确定”退出位编辑器并接收设置的值。
- 通过软键“确定”退出位编辑器并放弃接收设置的值。先前的设置再次生效。

## 21.6 保护等级

#### 引言

面向用户的、对程序和数据以及功能进行存取的存取权用 8 个保护级进行保护。它们分为

- 4 个口令级别，用于西门子公司、机床制造商、开机调试人员和最终用户
- 4 个钥匙开关位置，用于最终用户

## 保护等级

有保护等级 0 至 7 (见下表)，此处

- 0 表示最高等级而
- 7 表示最低等级。

表格 21-5 保护等级概念

保护等级	禁用通过	范围
0	口令	西门子
1	口令: SUNRISE (默认)	机床制造商
2	口令: EVENING (默认)	开机调试人员, 服务
3	口令: CUSTOMER (默认)	终端用户
4	电键开关位置 3	程序员, 调试员
5	电键开关位置 2	合格的操作员
6	电键开关位置 1	受过培训的操作员
7	电键开关位置 0	学过相关内容的操作员

## 禁用

保护等级禁用

- 0 至 3 通过口令且
- 4 至 7 通过电键开关位置 (见下表) 进行。

表格 21-6 电键开关位置

电键开关位置	减去位置	NC 密码标准	用户群
	0 或 1 或 2 或 3 红色电键	4 (最高访问权限)	程序员, 调试员
	0 或 1 或 2 绿色电键	5 (增加的访问权限)	合格的操作员

电键开关位置	减去位置	NC 密码标准	用户群
	0 或 1 黑色电键	6 (增加的访问权限)	受过培训的操作员
	-	7 (最低访问权限)	学过相关内容的操作员

## 机床数据保护等级

机床数据按照一定标准通过不同的保护等级设立。

如要显示机床数据，则至少激活保护等级 4 (电键开关位置 3)。

### 说明

一般情况下，若要进行开机调试，则用口令“EVENING”许可合适的保护等级。

保护等级的其他修改方式参见：

## 文献

功能手册基础功能部分；各种接口信号

## 21.6.1 保护等级原理

### 引言

可以用软键更改使用口令的保护等级。

按下操作区“开机调试”中的软键“HMI”->“口令”。则有以下软键可用：

- 设置口令
- 更改口令
- 删 除口令

## 设置口令

1. 按下软键“设置口令”，则显示输入窗口“请输入口令：”。
2. 输入一个允许的标准口令（参见表格“保护等级方案”）并按下软键“确认”结束输入。则允许的口令设置完成并显示有效的存取等级。不接收无效的口令。

## 更改口令

应修改标准口令以确保安全存取。

1. 按下软键“更改口令”。当前存取等级显示在打开的窗口中。
2. 选中需要设置新口令的区域。可以选择下列区域：
  - 系统
  - 机床制造商
  - 维修
  - 用户
3. 在输入栏“新口令”和“重复口令”中输入新口令。
4. 按下软键“确认”结束输入。只有当两个口令一致时，才接收有效更改的口令。

## 删除口令

1. 按下软键“删除口令”以复位存取权限。

上电不会自动删除存取权限！

### 注意

在装载标准机床数据的系统引导启动中，口令将恢复为标准值。

# 21.7 轴数据

## 引言

“轴”这一概念在 SINUMERIK 840D sl 中既可作为单一概念使用，也经常以复合形式使用如：加工轴，通道轴，等。若要对基本原理有一个大概了解，则应在此处简要说明概念。

## 定义

原则上可以分为 4 种类型的轴。

1. 加工轴
2. 通道轴
3. 几何轴
4. 辅助轴

### 加工轴

加工轴是一个存在于机床上的运动单元，根据其可使用的运动，可以将加工轴标记为线性轴和回转轴。

### 通道轴

将一个通道指定的所有加工轴、几何轴和辅助轴命名为通道轴。

此处，几何轴和辅助轴表示加工过程的程序技术方面，即通过它们在零件程序中编程。

加工轴表示加工过程的物理方面，即它在机床中进行编程的运行运动。

### 几何轴

几何轴形成一个通道的直角笛卡儿基准坐标系。

通常，（加工轴的笛卡儿坐标）可在加工轴上直接形成几何轴。当然，如果加工轴的布局不是直角笛卡儿坐标系，则需要通过动态转换来形成。

### 辅助轴

辅助轴是除几何轴外的所有其它的通道轴。与几何轴（笛卡儿坐标系）不同，对于辅助轴无几何相关的定义，不管是回转轴之间还是相关的几何轴。

### 文献

功能手册基础功能部分：轴，坐标系，框架，工件 IWS: 轴

### 21.7.1 轴配置

#### 引言

有关几何轴、辅助轴、通道轴和加工轴之间的分配以及各个轴类型的名称定义，见下图。通过 MD 进行分配。

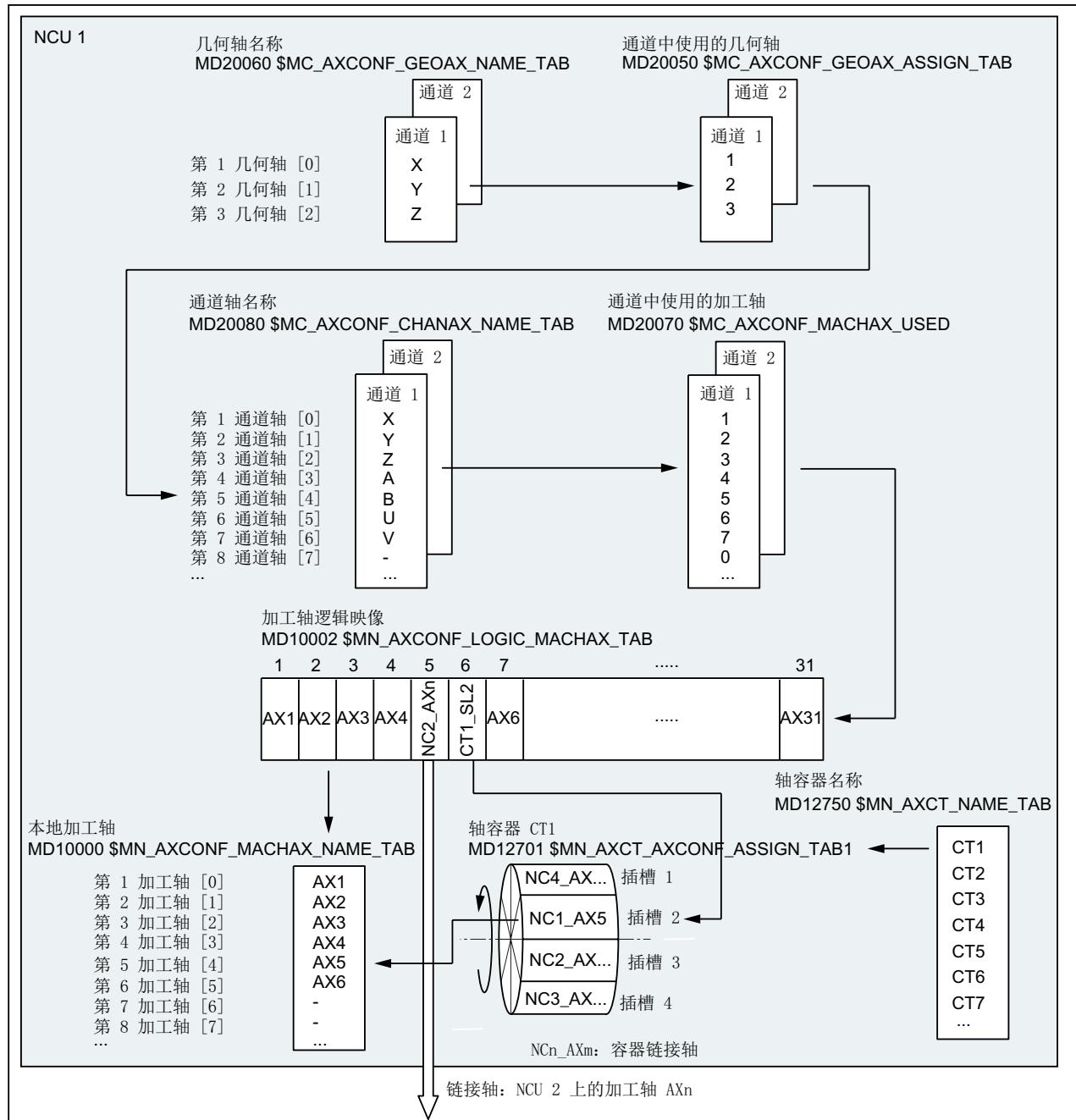


图 21-5 轴配置

### 说明

对于用户定义的轴名称，忽略前导零

举例：

MD10000 \$MN\_AXCONF\_MACHAX\_NAME\_TAB[0] = X01 对应 X1

通道轴上的几何轴必须以升序且无间隙地形成。

### 特点

- 三根几何轴通过通道轴的 MD 分配。
- 所有未分配有三根几何轴的通道轴是辅助轴。
- 通道轴分配加工轴。
- 同时，主轴也分配加工轴。

### 通道轴间隙

通道轴必须无间隔地以升序定义，或者不必为每根通道轴分配加工轴（本地轴或者链接轴）。分配根据：

- MD20080 \$MC\_AXCONF\_CHANAX\_NAME\_TAB  
通过：
- MD20070 \$MC\_AXCONF\_MACHAX\_USED

### 应用：

统一、类似确定的通道轴，用于一个制造商机床系列的不同机床制模。

优点：

- 不同机床的统一基本配置。
- 拆卸机床时重新轻松进行配置
- 程序传输性

### 通道轴间隙的可靠性

必须通过机床数据：

- MD11640 \$MN\_ENABLE\_CHAN\_AX\_GAP = 1 (允许通道轴间隙) 使能通道轴间隙。

如果忽略了此步，则在机床数据：

MD20070 \$MC\_AXCONF\_MACHAX\_USED

中记录为 0，结束向通道轴分配机床轴。

## 文献

功能手册扩展功能部分；多个 NCU 上的多个操作面板，分散式系统

## 举例

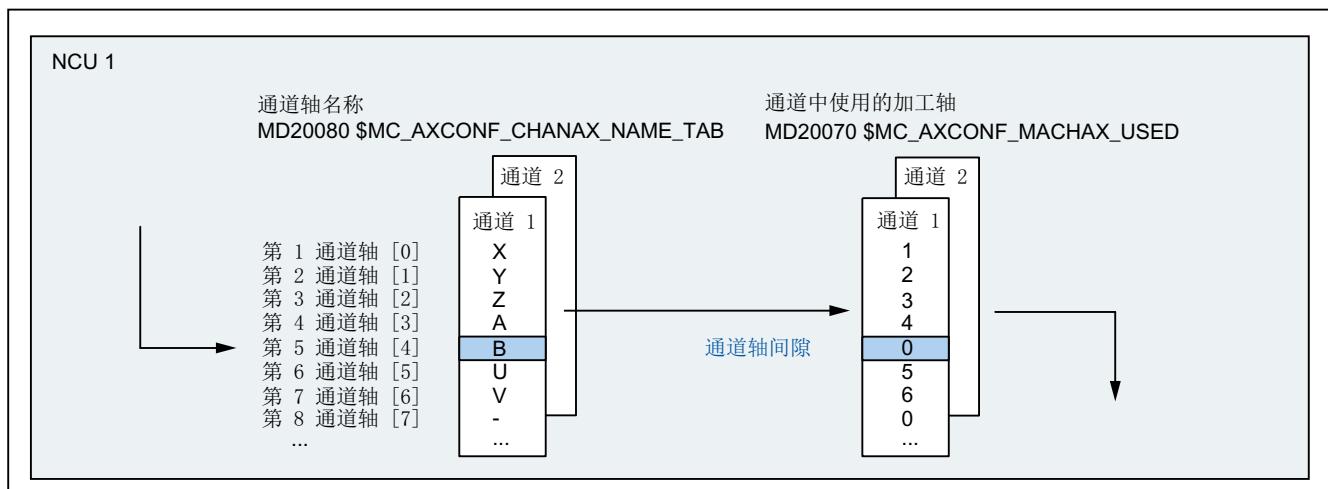


图 21-6 带通道轴间隙的轴配置

### 说明

间隔计算同通道轴数相关和指示（如轴）相关。

如果尝试通过机床数据：

MD20050 \$MC\_AXCONF\_GEOAX\_ASSIGN\_TAB

定义一个用于几何轴的通道间隙，

该操作将被拒绝并且不输出报警。

使用通道轴：

MD24120ff \$MC\_TRAFO\_GEOAX\_ASSIGN\_TAB1...8

和

MD24110ff. \$MC\_TRAFO\_AXES\_IN1...8

通过：

MD20070 \$MC\_AXCONF\_MACHAX\_USED

不分配加工轴（间隙），

则产生报警 4346 或 4347。

## 21.7.2 轴分配

### 引言

加工轴、通道轴和几何轴的分配通过相应的机床数据进行。

## 轴分配

下图说明了相应机床数据的分配:

- NC 加工轴
- 通道的通道轴
- 通道的几何轴

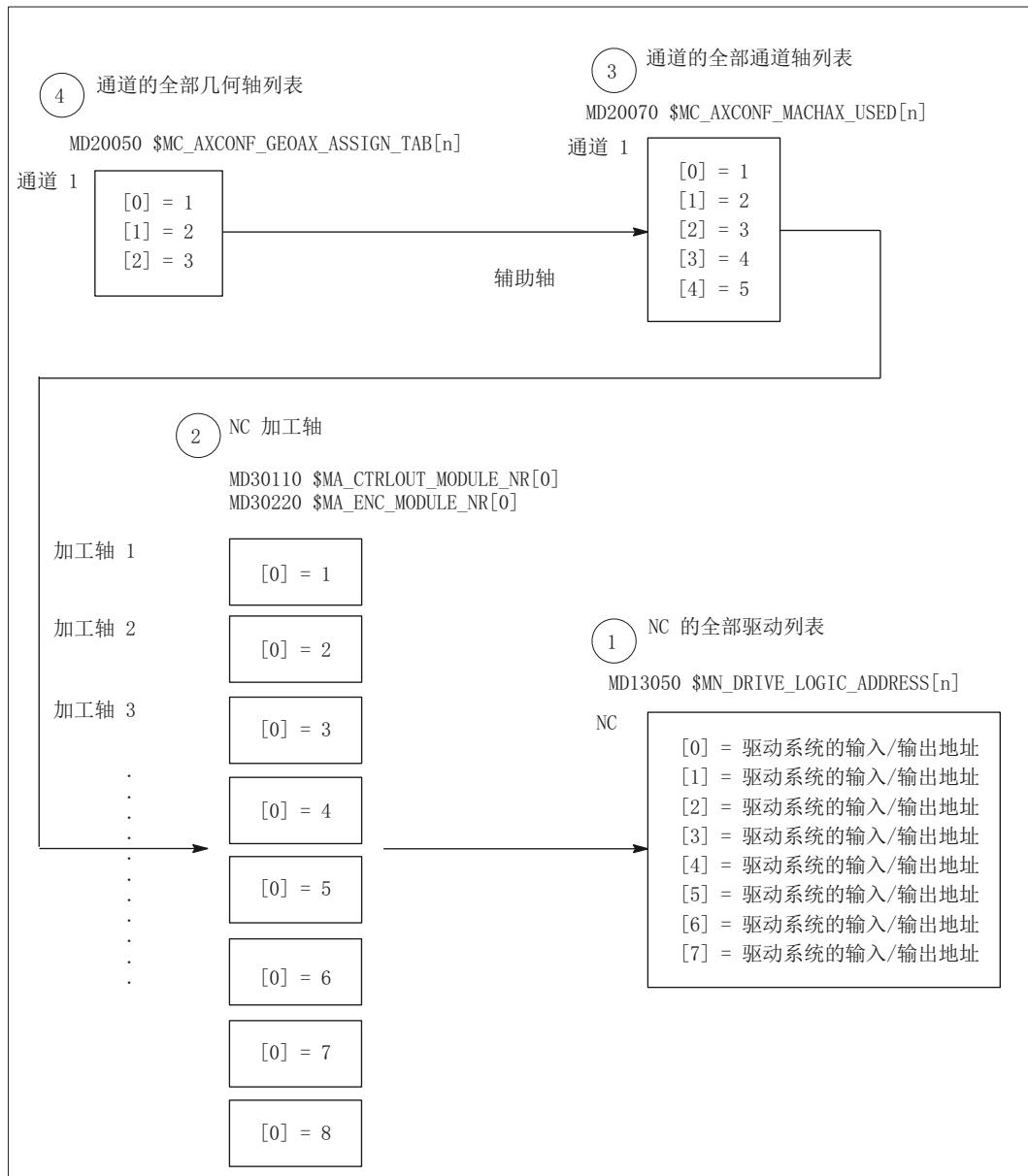


图 21-7 轴分配

- (1) S7 项目中通过“硬件组态程序”确定的驱动系统的输入/输出地址通过下列 NC 机床数据确定：

MD13050 \$MN\_DRIVE\_LOGIC\_ADDRESS[n] (驱动系统的输入/输出地址)  
机床数据索引 (n+1) 描述用于 NC 的逻辑驱动号码。

- (2) 通过下列机床数据将每个加工轴分配给驱动系统：

MD30110 \$MA\_CTRLOUT\_MODULE\_NR[0] (设定值分配)

MD30220 \$MA\_ENC\_MODULE\_NR[0] (实际值分配)

分别在两个机床数据中输入的逻辑驱动号 m 与

MD13050 \$MN\_DRIVE\_LOGIC\_ADDRESS[n] 列表第 1 点下的索引 n 之间的关系为 n = (m-1)。

- (3) 使用哪些通道轴、哪些加工轴 (明确的) 通道中有多少明确的通道轴通过下列机床数据确定：

MD20070 \$MC\_AXCONF\_MACHAX\_USED[n] (加工轴编号在通道中生效)

机床数据中输入的加工轴号码 m (m=1,2,3..) 参考相应的加工轴 m。

- (4) 哪些通道轴、哪些加工轴 (明确的) 且通道中有多少明确的通道轴通过下列机床数据确定：

MD20050 \$MC\_AXCONF\_GEOAX\_ASSIGN\_TAB[n] (分配几何轴给通道轴) (n = 0...2)

在机床数据中输入的通道轴编号 k (k=1,2,3...) 与通道轴

MD20070 \$MC\_AXCONFIG\_MACHAX\_USED[n] 列表中索引 n 之间的关系为 n=(k-1)=0,1,2... (参见第 3 点)

## 机床数据

下列用于轴分配的机床数据含义：

表格 21-7 轴配置：机床数据

序号	名称	名称/附注
通用 (\$MN_...)		
13050	DRIVE_LOGIC_ADDRESS	驱动系统的输入/输出地址
通道专用(\$MC_...)		
20050	AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB	分配几何轴给通道轴
20070	AXCONF_MACHAX_USED	加工轴号码在通道中有效
轴专用(\$MA_...)		
30110	CTRLOUT_MODULE_NR	给定值分配
30220	ENC_MODULE_NR	实际值分配

### 21.7.3 轴名称

#### 引言

每根加工轴、通道轴和几何轴可以/必须分配一个在其名称空间内唯一标记各自的名称。

#### 加工轴

加工轴名称通过下列机床数据确定：

MD10000 \$MN\_AXCONF\_MACHAX\_NAME\_TAB[n] (加工轴名称)

加工轴名称在整个 NC 内是必须唯一的。

上述机床数据确定的名称或者附属的索引在下列情况下使用：

- 访问轴专用的机床数据 (装载、存储、显示)
- 自零件程序 G74 开始回参考点
- 测量
- 自零件程序 G75 开始回测试点
- 由 PLC 运行加工轴
- 显示轴专用的报警
- 在时间系统中显示 (机床相关)
- 手轮功能 DRF

#### 通道轴

通道轴名称通过下列机床数据确定：

MD20080 \$MC\_AXCONF\_CHANAX\_NAME\_TAB (通道中的通道轴名称)

通道轴名称在整个 NC 内是必须唯一的。

#### 几何轴

几何轴名称通过下列机床数据确定：

MD20060 \$MC\_AXCONF\_GEOAX\_NAME\_TAB[n] (通道中的几何轴名称)

几何轴名称在整个 NC 内是必须唯一的。

使用零件程序中用于标称一般运行运动或者用于描述工件轮廓的通道轴和几何轴的轴名称, 它们是:

- 轨迹轴
- 同步轴
- 定位轴
- 指令轴
- 主轴
- 龙门轴
- 联动轴
- 引导值耦合轴

## 机床数据

下列用于轴名称的机床数据含义:

表格 21-8 轴名称: 机床数据

编号	名称	名称/附注
<b>通用 (\$MN_...)</b>		
10000	AXCONF_MACHAX_NAME_TAB	加工轴名称
<b>通道专用 (\$MC_...)</b>		
20060	AXCONF_GEOAX_NAME_TAB	通道中的几何轴名称
20080	AXCONF_CHANAX_NAME_TAB	通道中的通道轴名称/辅助轴名称

## 21.7.4 额定值/实际值通道

### 引言

对于设定值/实际值通道，必须注意下列各项：

#### 说明

为了确保用标准机床数据安全启动控制系统，将所有加工轴作为仿真轴（不带硬件）。

- MD30130 \$MA\_CTRLOUT\_TYPE (设定值输出方式) = 0
- MD30240 \$MA\_ENC\_TYPE (实际值记录方式) = 0

在伺服中不输入转速设定值的情况下仿真轴的运行，且不发出硬件专用的报警。

#### 通过机床数据

- MD30350 \$MA\_SIMU\_AX\_VDI\_OUTPUT (仿真轴时输出轴信号)

能够选择是否在 PLC 接口上发出仿真轴接口信号（例如进行轴测试时，如果没有驱动硬件，则将 FC18 插入到 PLC 中）。

### 分配设定值/实际值通道

对于各个分配了驱动的加工轴，必须进行以下参数设置：

- 参数化一个设定值通道，
- 至少一个实际值通道

可以选择设立第二根实际值通道。

#### 注意

电机测量系统总是用于转速控制。因此，电机和电机测量系统必须总是连接到相同的驱动 (SERVO) 上。

在两个轴专用机床数据中输入驱动的 MD13050 \$MN\_DRIVE\_LOGIC\_ADDRESS 的索引 m，用于表示加工轴。

- MD30110 \$MA\_CTRLOUT\_MODULE\_NR[0] (设定值分配：逻辑驱动号)
- MD30220 \$MA\_ENC\_MODUL\_NR[n] (实际值分配：逻辑驱动号)

输入的值 m 与 MD13050 \$MN\_DRIVE\_LOGIC\_ADDRESS[n] 中存储输入/输出地址的索引 n 之间的关系为 n = (m-1) (参见章节“驱动配置”)。

## NCK 复位

参数化驱动配置和设定值/实际值分配后，必须通过 NCK 复位触发 NC 热启动。启动 NC 后，设置的配置生效。

## 测量系统转换

通过以下接口信号可以由 PLC 出发，在加工轴的两个位置测量系统之间进行切换。

- DB31, ... DBX1.5 (已选择位置测量系统 1)
- DB31, ... DBX1.6 (已选择位置测量系统 2)

## 文献

功能手册 基础功能部分；各种接口信号

## 机床数据

表格 21-9 设定值/实际值通道：机床数据

序号	名称	名称/附注	参考
轴专用 (\$MA_ ... )			
30110	CTRLOUT_MODULE_NR	设定值分配：逻辑驱动号码	
30130	CTRLOUT_TYPE	设定值输出 0 = Simulation 1 = 转速设定值输出	
30200	NUM_ENCS	测量通道数 1 = 有一个位置测量系统 2 = 有两个位置测量系统	
30220	ENC_MODULE_NR[0]	实际值分配：位置测量系统 1 的逻辑驱动号码	
30220	ENC_MODULE_NR[1]	实际值分配：位置测量系统 2 的逻辑驱动号码	
30230	ENC_INPUT_NR[0]	实际值分配：位置测量系统 1 1 = G1_XIST 编码器 1 位置实际值 1 2 = G2_XIST 编码器 1 位置实际值 2	

序号	名称	名称/附注	参考
30230	ENC_INPUT_NR[1]	实际值分配: 位置测量系统 2 1 = G1_XIST 编码器 2 位置实际值 1 2 = G2_XIST 编码器 2 位置实际值 2	
30240	ENC_TYPE[0]	实际值记录方式 0 = 仿真 1 = 增量编码器 4 = 带 EnDat 接口的绝对值编码器	

## 接口信号

表格 21- 10 转换位置测量系统: 接口信号

DB 号码	位, 字节	名称	参考
轴/主轴专用		轴/主轴上的 PLC 信号	
31, ...	1.5	位置测量系统 1	
31, ...	1.6	位置测量系统 2	

## 文献

功能手册 基础功能部分;  
速度, 设定值/实际值系统, 控制: 设定值/实际值系统

功能手册 基础功能部分;  
各种接口信号: 到轴/主轴的接口信号

## 21.8 主轴数据

### 引言

加工轴的主轴运行是一般轴功能的一种。由此也必须设置用于主轴的机床数据，在轴开机调试需要这些机床数据。

因此用于参数化作为主轴的回转轴的机床数据可在轴特定的机床数据（从 MD35000 起）找到。

---

#### 说明

在装载标准机床数据后未定义主轴。

---

### 主轴定义

一个加工轴通过下列数据作为无限旋转的回转轴描述，对其进行参数化并显示模数 360 度。

- MD30300 \$MA\_IS\_ROT\_AX (回转轴/主轴)
- MD30310 \$MA\_ROT\_IS\_MODULO (回转轴/主轴的模态转换)
- MD30320 \$MA\_DISPLAY\_IS\_MODULO (回转轴/主轴模态 360 度显示)

对于主轴，加工轴通过定义主轴号码  $x$ （通过  $x = 1, 2, \dots$  最大通道轴数目）在机床数据中指定

- MD35000 \$MA\_SPIND\_ASSIGN\_TO\_MACHAX (主轴编号)

主轴号码在主轴指定通道的通道轴内必须是唯一的。

### 21.8.1 主轴运行方式

#### 主轴运行方式

主轴可以有如下三种运行方式：

- 控制方式
- 摆动方式
- 定位方式
- 同步主轴的同步运行方式

##### 文献：

功能手册 扩展功能；同步主轴（S3）。

- 刚性攻丝

##### 文献：

编程手册 基本原理；章节：位移指令

#### 轴运行

当主轴和进给轴运行方式使用同一个电机时，主轴可以从主轴运行方式切换到进给轴运行方式（回转轴）。

### 21.8.2 主轴初始设置

#### 主轴初始设置

可以使用下列机床数据将主轴运行方式确定为初始设置：

MD35020 \$MA\_SPIND\_DEFAULT\_MODE

值	主轴初始设置
0	转速控制运行，取消位置调节
1	转速控制运行，打开位置调节
2	定位运行
3	轴运行

## 主轴初始设置的生效时间

在下列机床数据中可以设置主轴初始设置的生效时间：

MD35030 \$MA\_SPIND\_DEFAULT\_ACT\_MASK

值	生效时间
0	上电
1	上电并启动程序
2	上电并复位 (M2 / M30)

## 21.8.3 一般功能

### 为什么使用进给轴运行方式？

对于特定的加工任务（例如在车床上使用端面加工），零件程序中的主轴不仅要使用 M3、M4、M5 进行旋转并且使用 SPOS、M19 或 SPOSA 进行定位，还作为带有轴名称的轴（例如：“C”）进行响应。

### 前提条件

- 对于主轴运行方式和进给轴运行方式，主轴电机是同一个。
- 位置测量系统对于主轴运行方式和进给轴运行方式可以是同一个，或者也可以使用独立的位置测量系统。
- 对于进给轴运行方式，务必需要一个位置实际值编码器。
- 如果进给轴没有同步，例如在上电后编程 M70 时，进给轴必须首先通过 G74 回参考点。之后才进行机械位置与编程位置的一致性调节。

示例：

```

M70
G74 C1=0 Z100
G0 C180 X50

```

### 可设计的 M 功能

对于可以将主轴接通到轴运行方式的 M 功能，可以使用下列机床数据进行设计：

MD20094 \$MC\_SPIND\_RIGID\_TAPPING\_M\_NR

在供货状态下设置值为 70。

#### 说明

SW 版本 2.6 及以上，控制系统会根据编程顺序自动识别到进给轴运行的过渡（参见“”）。因此在零件程序中不必明确编程 M 功能将主轴切换至轴运行方式（预设：M70）。也可编程 M 功能，以提高零件程序的可读性。

## 功能

如果进给轴运行方式已激活且已参考回转轴，则可以使用所有轴功能。

重要功能有：

- 通过轴名称编程
- 使用零点偏移 (G54, G55, TRANS, ...)
- G90, G91, IC, AC, DC, ACP, ACN
- 使用动态转换 (例如 TRANSMIT)
- 通过其它轴插补 (轨迹插补)
- 作为定位轴编程

#### 文献：

功能手册 扩展功能；回转轴(R2)

## 特点

- 进给率补偿开关有效。
- NC/PLC 接口信号：  
DB21, ... DBX7.7 (复位)  
正常情况下不会结束轴运行。
- NC/PLC 接口信号：  
DB31, ... DBB16 至 DBB19 以及 DBB82 至 DBB91  
无意义，当：  
DB31, ... DBX60.0 (轴/无主轴) = 0 时
- 可以在任何传动级激活进给轴方式。

如果已在电机上安装位置实际值编码器（间接测量系统），可在不同传动级之间得出不同的定位和轮廓精度。

- 如果进给轴方式有效，则不能更换传动级。  
为此必须将主轴切换到控制运行方式中。  
这可以使用 M41 ... M45 或 M5, SPCOF 来进行。
- 在进给轴运行方式中，伺服参数组的机床数据通过索引 0 生效，以能够在该运行方式下进行匹配。

## 伺服参数组

伺服参数组的相关机床数据为：

机床数据	含义
MD31050 \$MA_DRIVE_AX_RATIO_DENOM	测量转换比分母
MD31060 \$MA_DRIVE_AX_RATIO_NUMERA	负载转换比分子
MD32200 \$MA_POSCTRL_GAIN	$K_v$ 系数
MD32452 \$MA_BACKLASH_FACTOR	反向间隙的加权系数
MD32610 \$MA_VELO_FFW_WEIGHT	前馈控制的加权系数
MD32800 \$MA_EQUIV_CURRCTRL_TIME	用于前馈控制的电流调节回路相关时间常量
MD32810 \$MA_EQUIV_SPEEDCTRL_TIME	用于前馈控制的转速调节回路相关时间常量
MD32910 \$MA_DYN_MATCH_TIME	动态匹配的时间常量
MD36012 \$MA_STOP_LIMIT_FACTOR	粗准停/精准停和停机监控系数
MD36200 \$MA_AX_VELO_LIMIT	速度监控的阈值

伺服参数组的更多信息请参见：

### 文献：

功能手册 基本功能；速度，设定/实际值系统，闭环控制(G2)

## 动力

在进给轴运行方式下，存储在机床数据中的轴动态极限值有效。

进入到当前的前馈控制模式，通过机床数据和指令 FFWON 或 FFWOF 标记。

## 使用分辨率切换

在（模拟）驱动调节器中使用分辨率切换时必须通过 NC 程序处理下列步骤：

## 1. 切换至轴运行方式

编程	注释
SPOS=...	
M5	; 控制器使能 关闭 (由 PLC) → 输出至 PLC
M70	; 控制器切换 (由 PLC, 基于 M70) 控制器使能 打开 (由 PLC)
C=...	; NC 通过轴参数组运行

## 2. 在主轴运行方式下复位

编程	注释
C=...	
M71	; → 输出到 PLC 上 控制器使能关闭 (由 PLC) 控制器切换 (由 PLC) 在 NC 内部切换到主轴参数组 (1-5) 上, 控制器使能开 (由 PLC)
M3/4/5 或 SPOS=...	; NC 通过主轴参数组运行

## 在主轴运行方式下切换

根据设立的传动级选择插补参数 (参数组 1...5)。

原则上, 除了带补偿衬套的攻丝时外, 需要接通前馈控制  
为此, 机床数据

**MD32620 \$MA\_FFW\_MODE (Vorsteuerungsart)**  
必须总是等于 0。

前馈控制应通过值 100% 运行, 因为如果不是这样, 在定位时可能会出现报警信息。

参数组	进给轴运行	主轴运行	
0	有效		
1		有效	
2		有效	
3		有效	
4		有效	
5		有效	

根据传动级

图 21-8 轴和主轴运行时参数组的适用性

## 主主轴

为了能够在一个通道中使用各个主轴功能，如

- G95 旋转进给
- G63 带补偿衬套的攻丝
- G33 螺纹切削
- G4 S...主轴旋转下的停留时间

必须在各个通道中定义一个主主轴：

- MD20090 \$MC\_SPIND\_DEF\_MASTER\_SPIND (通道中主主轴的删除位置)

在这些机床数据中，输入机床数据 \$MC\_SPIND\_ASSIGN\_TO\_MACHAX (主轴编号) 中定义的需作为主主轴的通道主轴的编号。

## 主轴复位

通过下列机床数据确定主轴是否应通过复位 (NST: DB21,... DBX7.7) 或程序结束 (M02/M30) 仍保持有效。

- MD 35040 \$MC\_SPIND\_ACTIVE\_AFTER\_RESET (主轴通过复位激活)

若要中断主轴运动，则需要输入自身的主轴复位：

- NST: DB31,... DBX2.2 (主轴复位)

## 文献

功能手册基础功能部分；主轴

## 附录

## A.1 缩写

ACX	XML 的紧凑格式
ALM	调节型电源模块
AS	可编程控制系统
BASP	命令输出禁用
BERO	非接触式限位开关
BI	二进制信号源输入端
BICO	二进制信号源转接器
BO	二进制信号源输出端
CF	闪存卡
CI	转接器输入端
CNC	Computerized Numerical Control: 计算机支持的数字控制
CO	转接器输出端
CoL	许可证书
CP	Communication Processo: 通讯处理器
CPU	Central Processing Unit: 中央处理单元
CU	控制单元
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol: 自动从 DHCP 服务器分配 IP 地址到客户端计算机上的动态主机配置协议。
DIP	Dual In-Line Package: 双线分配
DO	Drive Objects: 驱动对象
DP	分布式外围设备
DRAM	动态随机存取存储器
DRF	Differenzial Resolver Funktion: 差异解算器功能
DRIVE-CLiQ	驱动组件电缆, 带有 IQ

## 附录

### A.1 缩写

DSC	Dynamic Servo Control
DWORD	双字
ESD	电子损坏的模块/元件
EQN	绝对值编码器的类型名称, 带有每圈 2048 正弦信号
EMC	电磁兼容性
EN	欧洲标准
GC	全局控制
GSD	装置源文件
GUD	全局用户数据
HMI	人机界面: SINUMERIK 功能, 用于操作、编程和模拟
IBN	开机调试
IPO	插补周期
JOG	工作方式 JOG: 手动工作方式, 用于校准机床
LAN	本地局域网
LED	Light-Emitting Diode: 发光二极管
LR	位置调节器
LUD	局部用户数据
MAC	媒介访问控制
MCIS	运动控制信息系统 (MCIS)
MCP	Machine Control Panel, 机床控制面板
MD	机床数据
MELDW	信息字
MLFB	机器可识别产品符
MM	电机模块
MSTT	机床控制面板
NC	NCK
NCK	Numerical Control Kernel: 带有程序段处理、运行范围等等的数字内核
NCU	Numerical Control Unit: NCK 硬件单元
NST	接口信号
NX	数字扩展 (轴扩展模块)

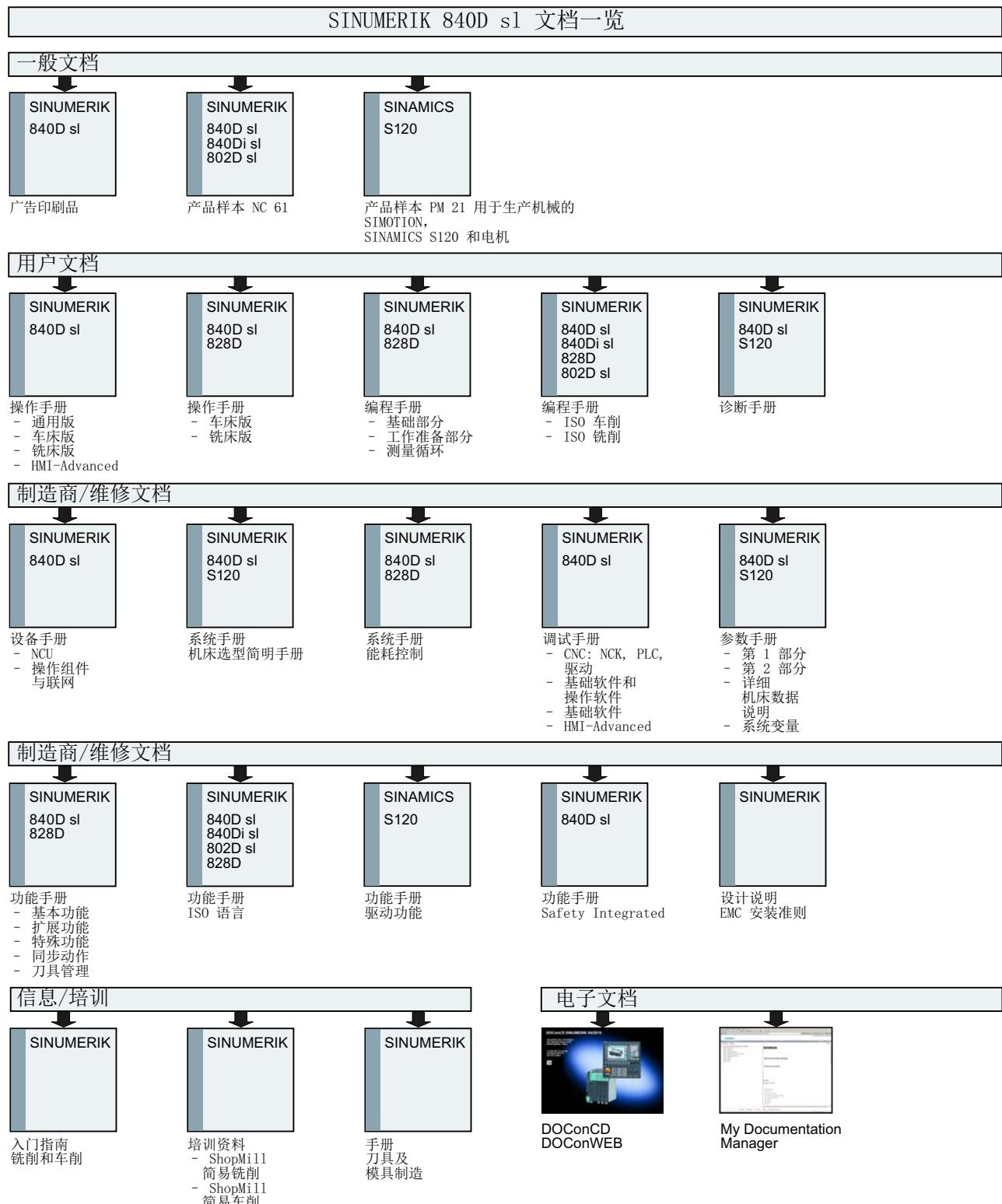
OB	组织模块
OLP	Optical Link Plug: 光导线总线插头
PAA	输出端过程图
PAE	输入端过程图
PCU	PC Unit: 计算机单元
PELV	安全特低电压
PG	编程器
PLC	可编程逻辑控制器: 存储器可编程控制 (CNC 控制装置组件)
PM	功率模块
PNO	PROFIBUS 用户组织 (e.v)
PUD	程序全局用户数据
PZD	过程数据
RAM	随机存取存储器: 可读可写程序存储器
RDY	准备
REF	参考点
RES	复位
RTCP	实时控制协议
SD	设定数据
SH	安全停
SIM	单直列模块
SBC	安全制动控制
SLM	非调节型电源模块
SMC	柜式安装的传感器模块
SME	外部安装的传感器模块
SMI	传感器模块集成
SRAM	静态 RAM: 静态存储器 (缓存)
STW	控制字
SUG	砂轮外缘速度
TCU	精简型客户端单元 (通过操作面板进行通讯)
USB	通用串行总线

## 附录

### A.1 缩写

VDE	电子技术、电气技术和信息技术联合
VO	电压输出
ZSW	状态字

## A.2 资料概览



## A.2 资料概览

# 词汇表

## CF 卡

存储器卡，用于驱动软件和附属的->“参数”的非暂时性存储。存储器卡可以从外插入在->“控制单元”中。

## DRIVE-CLiQ

是“Drive Component Link with IQ（带有 IQ 的驱动组件电缆）”的缩写。  
通讯系统用于连接 SINAMICS 的不同组件，例如->“控制单元”，->“电源模块”，->“电机模块”，->“电机”和转速/位置编码器。  
在硬件方面 DRIVE-CLiQ 是以使用双股电缆的标准工业以太网为基础的。另外对于接收和发送信号，也通过 DRIVE-CLiQ 提供 +24 V 供电电压。

## DRIVE-CLiQ 集线器模块柜

DRIVE-CLiQ 集线器模块柜 (DMC) 为星形耦合器，用于->“DRIVE-CLiQ 插座”的倍增。  
DMC 可卡在->“凹槽导轨”上。例如 DMC20。

参见->“集线器”

## PROFIBUS

在 IEC 61158 中，部分 2 至 6 标准化的场总线。  
以前后面附带的“DP”已取消，因为 PROFIBUS FMS 不是标准化的且 PROFIBUS PA（用于过程自动化）现在是“一般”->“PROFIBUS”的一部分。

## SITOP 电源

用于->“电流供应”的组件。  
例如：24 V 直流电

## 伺服控制装置

控制类型可以对带有->“电机编码器”的->“电机”实现具有较高->“精度”和->“动态”的运行。  
除了转速控制装置之外，还可以包含一个位置控制装置。

## 伺服驱动

电气伺服驱动由一个电机，一个 -> “电机模块”和一个 -> “伺服调节装置”以及大部分情况下由一个转速和位置 -> “编码器”组成

一般情况下电气伺服驱动工作非常精确并且带有较高的动态。周期时间最大可适用于 100 ms。它们经常短时处于相当高的过载负荷下并且由此可以实现非常快速的加速过程。伺服驱动系统有旋转式驱动和线性驱动两种。伺服驱动系统应用在例如机床、机器人和包装机中。

## 供电

变频器设备的输入部分用于产生一个直流母线电压，以供电给一个或者多个 -> “电机模块”，包括所有需要的组件，如 -> “电源模块”、保险丝、扼流圈、电源滤波器和固件以及 - 有可能需要的 -> “控制单元”中的相关计算功率部件。

## 参数

驱动系统内改变的参数，用户可以读取这些参数，部分也可写入。对于 -> “SINAMICS”一个参数满足所有在 -> “PROFldrive”配置中用于驱动参数的定义。

参见 -> “监控参数” -> “设置参数”

## 双电机模块

在双电机模块上可以连接和驱动两个电机。

参见“电机模块” -> “单电机模块”

曾用名： -> “双轴模块”

## 向量调节

向量调节（场定向调节）是高级的异步机床调节类型。基础部分是一个准确的电机模型计算和两个电流组件，这两个电流组件按照软件标准模拟电流流动和扭矩并可以精确调节。以此保持并限制预设转速和扭矩的精度以及高动态。

向量调节有两种表达方式：

作为频率调节（-> “不通过编码器的向量调节”）和作为转速扭矩调节，带有转速反馈（-> “编码器”）。

## 外部编码器

位置编码器，不安装在->“电机”中或者电机上，而是必须安装在外部工作机床上或者通过一个机械连接件安装。  
外部编码器（参见->“安装编码器”）用于->“直接位置获取”。

## 控制单元

中央控制模块，在其中实现一个或多个->“SINAMICS”->“电源模块”和/或->“电机模块”的闭环和开环控制功能。

有三种类型的控制单元：

- SINAMICS 控制单元，例如->“CU320”
- SIMOTION 控制单元，例如->“D425”和->“D435”
- SINUMERIK solution line 控制单元，例如 NCU710、NCU720 和 NCU730

## 控制字

位编码的->“过程数据”字，该字由->“PROFIdrive”循环传输到驱动状态的控制装置。

## 槽选件

用于可选模块的接口（例如在->“控制单元”中）。

## 状态字

位编码的->“过程数据”字，该字由->“PROFIdrive”循环传输到驱动状态的采集装置。

## 电机

可由->“SINAMICS”控制的电机很大程度上与旋转和直线运行方向相关，根据电磁功能原理分为同步和异步。对于SINAMICS，电机连接在一个->“电机模块”上。  
参见->“同步电机”->“异步电机”->“内装式电机”->“电机编码器”->“外部编码器”->“第三方电机”

## 电机模块

电机模块是一个功率部件（DC-AC 逆变器），为所连接的电机供电。

供电通过->“驱动设备”的->“直流母线”实现。

电机模块必须通过->“DRIVE-CLiQ”与一个->“控制单元”连接，在该控制单元中存储电机

模块的开环和闭环控制功能。  
分别有 ->“单电机模块”和->“双电机模块”。

## 电机编码器

集成在电机中或者在电机上安装的 ->“编码器”，例如 ->“解算器”，->“增量编码器 TTL/HTL”或者 ->“增量编码器 sin/cos 1 Vpp”。  
编码器用于获取电机转速。对于同步电机，还要获取转子位置角度（电机电流的整流角度）。  
在不带附加的 ->“直接位置测量系统”驱动上，也作为 ->“位置编码器”来进行位置控制。  
另外针对电机编码器，还有->“外部编码器”用于 ->“直接位置获取”。

## 电源模块

电源模块是一个功率部件，由一个三相电源电压产生用于一个或者多个 ->“电机模块”的直流母线电压。  
对于 **SINAMICS** 有下列三种类型的电源模块：  
->“基础电源模块”，->“非调节型电源模块”和 ->“调节型电源模块”。  
电源以及需要的附加组件，如 ->“电源扼流圈”，->“控制单元”中的相关计算功率部件，开关装置等等总称为 ->“基础电源”，->“非调节型电源”和 ->“调节型电源”。

## 编码器

编码器是一个测量系统，获取转速和/或角度以及位置信息并供与电子处理。根据机械规格，编码器可以安装在 ->“电机”中（->“电机编码器”）或者安装在外部机械上（->“外部编码器”）。根据运行方式分为旋转式编码器（有时候也叫“旋转编码器”）和转换式编码器（例如 ->“直线量尺”）。根据测量值类型，分为 ->“绝对值编码器”（代码编码器）和 ->“增量编码器”。

参见 ->“增量编码器 TTL/HTL”->“增量编码器 sin/cos 1 Vpp”->“解算器”

## 编码器模块

硬件模块用于分析转速/位置编码器信号和提供计算的实际值作为->“DRIVE-CLiQ 插座”上的数字值。  
有三种编码器模块机械类型：  
- **SMCxx** = 柜式安装的编码器模块 = 开关柜中快速安装的编码器模块  
- **SME** = 外部安装的编码器模块 = 带有较高保护类型的编码器模块，在开关柜外安装

## 调节型电源模块

闭环控制、自引导的供电/反馈单元（通过 -> “IGBT”在供电和反馈装置中），提供用于 -> “电机模块”的直流母线电压。

## 集线器

星形拓扑结构电网中的中央连接设备。集线器将收到的数据包分配到所有已连接的终端设备。

参见 -> “DRIVE-CLiQ 集线器模块柜” (DMCxx)

## 非调节型电源模块

带有二极管桥的非调节供电/反馈单元，用于供电以及通过 -> “IGBT”的防反转，电源反馈。

非调节型电源模块提供用于 -> “电机模块”的直流母线电压。

## 驱动

驱动系统是由电机（电气或者液压的）、伺服机构（转换器，阀门）、调节装置、测量系统和供给装置（供电，压力存储器）组成的总单元。

对于电气驱动系统，变频器系统和逆变器系统之间有所不同。对于变频器系统（例如 -> “MICROMASTER 4”），由用户特定的供电装置、伺服机构和调节装置集成在一个装置内；对于逆变器系统（例如 -> “SINAMICS S”），供电通过 -> “电源模块”进行，以此形成一个直流母线，其上连接着 -> “逆变器” (-> “电机模块”)。调节装置 (-> “控制单元”) 安装在一个独立的装置内并通过 -> “DRIVE-CLiQ” 与其它组件连接。

## 驱动参数

驱动轴的参数，包含例如附属的控制器参数和电机和编码器数据。叠加的工艺功能（定位，启动编码器）参数与此相反称作 -> “应用参数”。

参见 -> “基单元系统”

## 驱动对象

驱动对象是一个独立、自足的软件功能，该功能有其自身的 -> “参数”且也可能有其自身的 -> “故障”和 -> “报警”。驱动对象可以按照标准存在（例如机载 I/O），可简单设立（例如 -> “终端线路板” 30, TB30），或者也可以多路设立（例如 -> “伺服控制”）。一般情况下每个驱动对象有其自身的参数化和诊断窗口。

## 驱动系统

驱动系统是产品系列中驱动所属的组件的总称，例如 SINAMICS。一个驱动系统包含例如 -> “电源模块”，-> “电机模块”，-> “编码器”，-> “电机”，-> “端子模块”和-> “编码器模块”以及补充组件，如扼流圈、滤波器、电缆等等。

参见 -> “驱动设备”

## 驱动组

一个驱动组由一个 -> “控制单元”和通过 -> “DRIVE-CLiQ”连接的 -> “电机模块”和 -> “电源模块”组成。

## 驱动组件

硬件组件，在一个 -> “控制单元”上通过 -> “DRIVE-CLiQ”或者其它方式连接。

驱动组件有，例如：-> “电机模块”，-> “电源模块”，-> “电机”，-> “编码器模块”和-> “终端模块”。

控制单元连同连接的驱动组件的总称为 -> “驱动设备”。

## 驱动设备

所有通过 -> “DRIVE-CLiQ”连接的组件的总单元，执行驱动任务时需要这些组件：-> “电机模块”-> “控制单元”-> “电源模块”以及所需的 -> “固件”和 -> “电机”，然而不带补充组件，如滤波器和扼流圈。

在驱动设备中可以实现多个 -> “驱动”。

参见 -> “驱动系统”

# 索引

8

840Di sl, 357

A

Advanced Surface (AS), 217

C

CF 卡, 357, 361

CoL, 357, 361

D

DB21, ...

DBX7.7, 496

DB31, ...

DBB16-19, 496

DBB82-91, 496

DBX60.0, 496

DDS, 348

DRIVE-CLiQ 电机数据备份, 296

DSC, 156

Dynamic Servo Control, 156

E

EDS, 348

EQN 1325, 153

G

GEAR\_STEP\_PC\_MAX\_VEL0\_LIMIT, 199

H

HMI 上的 BICO 布线, 454

HMI 内置, 16

HMI 高级, 17, 361, 370

HMI 基本软件, 367, 370

HW-Config, 56

I

Internet, 380

Internet 连接, 376

IP地址, 371

K

KV 系数

定义, 165

L

LED

故障和状态显示, 44

M

M70, 495

MCI 板, 357

MD10000, 482

MD10002, 482

MD10050 \$MN_SYSCLK_CYCLE_TIME, 140	LED 故障和状态显示, 44
MD1061 \$MD_POSCTRL_CYCLE_TIME, 140	接口, 32
MD1070 \$MD_IPO_SYSCLK_TIME_RATIO, 140	端子布局, 33
MD1071 \$MD_IPO_CYCLE_TIME, 140	NX 1x.1
MD11640, 483	端子布局, 37
MD20050, 483	NX 1x.3
MD20070, 482, 483	端子布局, 37
MD20080, 482	
MD20094, 496	
MD24110, 483	P
MD24120, 483	PLC 运行方式开关, 43, 46
MD31050, 497	PROFIBUS 报文类型, 91
MD31060, 497	PROFIBUS 连接, 112, 119
MD32200, 497	PTP连接, 359, 376
MD32452, 497	
MD32610, 497	S
MD32620, 498	Safety Integrated, 13
MD32800, 497	SIMATIC, 367
MD32810, 497	SIMATIC S7 项目, 53
MD32910, 497	SIMATIC 管理器, 51
MD35020, 494	启动, 51
MD35030, 495	SINAMICS S120 系统软件, 345
MD36012, 497	SinuCom Installer, 410
MD36200, 497	SinuCom升级代理, 296
MDS, 348	SINUMERIK 840Di sl, 357
MMC.INI, 370	SINUMERIK 插件, 367, 370

N

NC 负载, 140	T
NCK 调试开关, 43, 46	TCP/IP, 359
NCU 7x0.2	
LED 故障和状态显示, 44	二划
接口, 31	
端子布局, 33	几何轴, 480
NCU 7x0.3	

二划

## 几何轴, 480

**三划**

上电复位, 79  
工作区域限制, 176  
工具箱, 30

**四划**

内部 HMI, 15  
内部 HMI, 16  
分度位置表, 161  
分度轴, 161  
分配  
  通用和轴专用的机床数据, 118  
分配设定值通道, 490  
分配实际值通道, 490  
切端轴, 161  
升级  
  SinuCom Installer, 415  
  分级, 391  
尺寸系统转换, 132  
无限旋转的回转轴, 158  
计算精度: , 124

**五划**

主轴  
  传动级, 198, 202  
  同步, 207  
  设定值/实际值通道, 198  
  设定值匹配, 203  
  运行方式, 494  
  参数组, 146, 198  
  定位, 205  
  测量系统, 199  
  监控, 209  
  速度, 202  
  编码器匹配, 199

主轴数据, 213

**四划**

以太网接口, 359

**五划**

出厂设置, 104  
功能概述, 366  
加工轴, 480  
加速度, 167  
  检查, 167  
发送电文, 458  
外部 HMI, 15, 17  
外部驱动, 263  
对等网络, 359  
用于发送的过程数据, 459  
用于接收的电文, 457  
用于接收的过程数据, 459  
电文  
  制造商专用的, 456  
  标准, 456  
电文分配, 441  
电流调节回路  
  测量, 229  
电源, 80

六划

产品, 358  
传输许可证信息  
  拖放动作, 380  
  通过菜单指令, 381  
列表电机, 86  
动态监控, 178  
  速度监控, 179  
各个驱动组件的拓扑结构, 340

- 回参考点, 183  
回转轴  
  电机上带旋转编码器的, 150  
  机床上带旋转编码器的, 150  
  驱动优化, 158  
回路增益, 164  
  检查, 166  
夹紧公差, 175  
安全运行, 23  
安装的组件, 367  
机床数据  
  更改标定的, 130  
  标准化物理尺寸, 126  
  装载标准数据, 131  
自动许可证管理器, 359, 367  
自动伺服优化, 252  
  测量, 252  
  选择轴, 252  
  选择策略, 252  
  选项, 252  
  重新配置测量, 252  
  停止位置, 252  
  控制器数据一览, 252  
自身的计算机, 374  
许可证, 357  
  许可证号, 357  
  许可证信息, 361, 375  
  许可证密钥  
    SINUMERIK, 362  
  复制, 362  
  许可证数据库, 359, 360  
  许可证需求, 375  
  许可密钥, 358, 362  
  设备配置, 78  
  设定口令, 76  
  设定数据  
    标准化物理尺寸, 126  
设置口令, 479  
过程数据  
  设定值: KPC, 459  
  设定值: MOMRED, 459  
  设定值: NSOLL\_A, 459  
  设定值: NSOLL\_B, 459  
  设定值: XERR, 459  
  状态字: A\_ZSW1, 460  
  状态字: G1\_ZSW, 460  
  状态字: G2\_ZSW, 460  
  状态字: G3\_ZSW, 460  
  状态字: MELDW, 460  
  状态字: ZSW1, 460  
  状态字: ZSW2, 460  
  实际值: G1\_XIST1, 460  
  实际值: G1\_XIST2, 460  
  实际值: G2\_XIST1, 460  
  实际值: G2\_XIST2, 460  
  实际值: G3\_XIST1, 460  
  实际值: G3\_XIST2, 460  
  实际值: NIST\_A, 460  
  实际值: NIST\_B, 460  
  控制字: A\_STW1, 459  
  控制字: G1\_STW, 459  
  控制字: G2\_STW, 459  
  控制字: G3\_STW, 459  
  控制字: STW1, 459  
  控制字: STW2, 459

## 七划

- 伺服跟踪, 226  
位置调节回路  
  设定值跳跃, 237  
  参考频率特性, 236  
  测量, 234  
  超出, 166

- 跳跃高度, 238
- 位置控制回路  
跳跃高度, 239
- 位置控制器周期, 136
- 位置控制器的参数组, 146
- 删除口令, 479
- 启动时间, 369
- 局域网, 376
- 局域网连接, 359
- 更改口令, 479
- 更改拓扑结构, 315
- 系统前提条件, 367
- 系统资源, 140
- 系统基本周期, 136
- 系统数据, 123
- 识别 ALM, 348
- 诊断  
系统, 45
- 运行方向, 164
- 运行范围, 134
- 驱动对象, 451
- 驱动向导程序, 85
- 驱动状态, 341
- 驱动组件, 451
- 驱动组件固件版本, 346
- 八划**
- 制动比 OFF3, 250
- 制造商专用的电文, 456
- 参数化轴专用的设定值, 490
- 参数化轴专用的实际值, 490
- 取模轴, 158
- 周期时间, 136
- 固件升级, 106
- 定位轴, 160
- 定位精度, 134
- 实际值反相, 157
- 直接访问, 360
- 线性测量系统, 151
- 线性轴  
电机上带旋转编码器的, 148
- 机床上带旋转编码器的, 149
- 带线性标度, 151
- 组态范围, 266
- 详细视图, 56
- 转速设定值补偿, 169
- 转速设定值监控, 178
- 转速调节, 249
- 转速调节回路测量, 231
- 轮廓监控, 179
- 软件产品, 357
- 软件限位开关, 176
- 九划**
- 保护等级, 477
- 机床数据, 478
- 通过软键更改, 478
- 信号扭曲, 180
- 复位 (热启动), 77
- 复制驱动对象, 307
- 客户登录, 360
- 按键  
\*, 374
- F5, 374
- 显示精度, 123, 124
- 标准电文, 456
- 段, 370
- 测量 自动伺服优化, 252
- 测量功能, 226  
启动, 228  
取消, 228
- 测量系统切换

接口信号, 491

测量系统固件版本, 346

绝对测量系统

参数化, 153

绝对值编码器, 192

重新调节, 194

调节多根轴, 194

操作人员调节, 192

脉冲倍数, 199

轴

回参考点, 183

参数组, 146

监控, 175

速度匹配, 172

轴分配, 120

轴配置, 481

选件, 358

选择轴, 252

选择策略, 252

选项 自动伺服优化, 252

重新安装

SinuCom Installer, 410

分级, 391

重新启动, 491

## 十划

准停

粗, 175

精, 175

圆度测试, 226

调节方向, 164

载入驱动对象, 307

通讯参数, 370

通道轴, 480

速度, 142

上限, 142

下限, 143

最大主轴转速, 142

最大轨迹速度, 142

最大轴速度, 142

速度监控

实际, 179

## 十一划

停止位置, 252

停止位置公差, 175

常规快速移动, 172

常规轴速度, 172

接口信号, 53

控制系统（在线）, 368, 375, 380

转换, 372, 375

控制系统映像（离线）, 380

控制模式, 91

控制器数据一览, 252

旋转测量系统, 148

第三方电机, 93

菜单指令

从目标系统装载, 377

更新, 374

连接目标系统, 369

视图, 374

插件 SINUMERIK, 369

编辑, 369

装载到目标系统, 381

距离编码的参考标记, 189

## 十二划

插补周期, 138

最大轴速度, 172

硬件, 357

硬件关联, 362

硬件序列号, 358, 361

硬件限位开关, 177

编码器类型

    绝对测量系统, 153

编码器监控

    位置公差循环监控, 182

    极限频率, 180

    编码器切换时的位置公差, 181

    零标记监控, 181

装载到目标系统, 381

集成驱动, 263

## 十七划

螺纹

    钻削/切削, 146

## 十三划

禁用, 477

输入/输出端 (HMI 功能), 39

输入极限值, 125

输入精度, 123

## 十四划

模块化机床, 315

模态显示, 158

漂移补偿, 171

端子布局

    HMI 支持, 39

    HMI 功能 输入/输出端, 39

    NCU 7x0.2, 33

    NCU 7x0.3, 33

    NX 1x.1, 37

    NX 1x.3, 37

精度, 123

静态监控, 175

## 十五划

增量测量系统

    参数化, 148

