

SIEMENS

调试手册

SINAMICS

S120

使用 Startdrive

版本

11/2017

www.siemens.com/drives

SIEMENS

SINAMICS

S120 Startdrive 调试手册

开机调试手册

前言

基本安全说明

1

调试工具 Startdrive

2

基本信息

3

调试

4

诊断

5

附录

A

适用于：
固件版本 5.1，Startdrive V15




11/2017

6SL3097-4AA10-0RP1

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
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。
注意
表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。

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。

按规定使用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。本印刷品中的其他符号可能是一些其他商标。若第三方出于自身目的使用这些商标，将侵害其所有者的权利。

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

SINAMICS 文档

SINAMICS 文档分为以下几个类别：

- 通用文档/产品样本
- 用户文档
- 制造商/服务文档

其它信息

访问下面的网址 (<http://w3.siemens.com/mcms/mc-solutions/en/motion-control/support/technical-documentation/Pages/technical-documentation.aspx>) 获取有关该主题的信息：

- 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 (<mailto:docu.motioncontrol@siemens.com>)。

Siemens MySupport/文档

您可以访问下面的网址

(<http://www.siemens.com/mdm>)，了解如何随意组合西门子文档内容，再结合机器，创建自己的机器文档。

培训

通过以下地址 (<http://www.siemens.com/sitrain>) 可获取有关 SITRAIN 的信息 - 西门子为驱动和自动化产品、系统和解决方案制定的培训。

常见问题

常见问题（FAQ）请参见产品支持

(<https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/ps/faq>) 下的服务&支持页面。

SINAMICS

关于 SINAMICS 的信息请参见以下地址 (<http://www.siemens.com/sinamics>)。

适用范围与其文档/工具（示例）

表格 1 适用范围和可供使用的文档/工具

适用范围	文档/工具
定位	SINAMICS S 销售文档
设计/配置	<ul style="list-style-type: none"> 选型工具 SIZER 电机选型手册
决定/订购	SINAMICS S120 产品样本 <ul style="list-style-type: none"> SINAMICS S120 和 SIMOTICS（产品样本 D 21.4） SINAMICS 变频器，适用于基本型驱动和 SIMOTICS 电机（产品目录 D 31） SINUMERIK 840 机床设备（产品目录 NC 62）
安装/装配	<ul style="list-style-type: none"> SINAMICS S120 控制单元和扩展系统组件手册 SINAMICS S120 书本型功率单元手册 SINAMICS S120 书本型功率单元手册 (C/D) SINAMICS S120 风冷式装机装柜型功率单元手册 SINAMICS S120 液冷式装机装柜型功率单元手册 SINAMICS S120 AC 驱动手册 SINAMICS S120 Combi 设备手册 SINAMICS S120M 分布式驱动技术手册 SINAMICS HLA 液压驱动系统手册
调试	<ul style="list-style-type: none"> 调试工具 STARTER 调试工具 Startdrive SINAMICS S120 STARTER 入门指南 SINAMICS S120 Startdrive 入门指南 SINAMICS S120 STARTER 调试手册 SINAMICS S120 Startdrive 调试手册 SINAMICS S120 CANopen 调试手册 SINAMICS S120 驱动功能手册 SINAMICS S120 Safety Integrated 功能手册 SINAMICS S120/S150 参数手册 SINAMICS HLA 液压驱动系统手册
使用/操作	<ul style="list-style-type: none"> SINAMICS S120 STARTER 调试手册 SINAMICS S120 Startdrive 调试手册 SINAMICS S120/S150 参数手册 SINAMICS HLA 液压驱动系统手册

适用范围	文档/工具
维护/维修	<ul style="list-style-type: none"> • SINAMICS S120 STARTER 调试手册 • SINAMICS S120 Startdrive 调试手册 • SINAMICS S120/S150 参数手册
文档目录	<ul style="list-style-type: none"> • SINAMICS S120/S150 参数手册

目标使用人群

本文档供使用 SINAMICS 驱动系统的机器制造商、调试人员和维修人员使用。

优点

本文档介绍了各个使用阶段的必要信息、步骤和/或操作。

标准功能范畴

本文档描述的功能范畴可能和实际提供的驱动系统的功能范畴有偏差。

- 在驱动系统中也可能会运行本文档中未说明的功能。但这并不表示在交付系统时必须提供这些功能以及相关的维修服务。
- 本文档中也可能会描述驱动系统上不存在的功能。提供的驱动系统的功能请参见订货资料。
- 机床制造商增添或者更改的功能，必须由机床制造商进行说明。

同样，为使文档简明清晰，本文档并不包含所有产品类型的所有信息，也不能考虑到订货、销售和维持的每种实际情况。

技术支持

访问网址 (<https://support.industry.siemens.com/sc/cn/zh/sc/-/oid2090>)中的“联系”，您便可以获取各个国家技术支持的电话号码。

相关指令和标准

您可从西门子办事处获取最新的已认证组件的清单。尚未完成的认证请咨询您的西门子联系人。

证书下载

证书可从以下网站上下载：

证书 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/13206/cert>)



欧盟符合性声明

访问网址

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/ps/13231/cert>)便可获取有关重要标准的欧盟符合性声明以及重要认证、模块模板检测证明、制造商声明和功能安全 (“Safety Integrated”) 的功能检测证明的信息。

SINAMICS S 系列产品适用以下指令和标准:

- **欧洲低压指令**

SINAMICS S 系列产品在低压指令 2014/35/EU 的应用范围中工作时即满足该指令的要求。

- **欧洲机械指令**

SINAMICS S 系列产品在机械指令 2006/42/EU 的应用范围中工作时即满足该指令的要求。

不过在典型的机械应用中，SINAMICS S 系列产品完全符合该指令对人身健康安全的基本规定。

- **指令 2011/65/EU**

SINAMICS S 设备满足指令 2011/65/EU 的要求：限制特定的危险材料在电子设备 (RoHS II) 中的使用。

- **欧洲 EMC 指令**

SINAMICS S 系列产品满足 EMC 指令 2014/30/EU 的要求。

- **韩国适用的 EMC 标准**

带有 KC 标志的 SINAMICS S 系列产品符合韩国 EMC 标准。

- **海关联盟认证**

SINAMICS S 系列产品满足俄罗斯/白俄罗斯/哈萨克斯坦海关联盟 (EAC) 的要求。

- **北美市场**

SINAMICS S 系列产品带有图形检验标识，在作为驱动应用组件时满足北美市场的要求。

证书请从认证机构 (<http://database.ul.com/cgi-bin/XYV/template/LISEXT/1FRAME/index.html>) 的网页上获取。



- 半导体过程设备承受的电压暂降等级标准

SINAMICS S 系列产品符合 SEMI F47-0706 标准的要求。



- 澳大利亚及新西兰（RCM，旧称 C-Tick）

SINAMICS S 系列产品带有图形标识，满足澳大利亚及新西兰的 EMC 要求。

- 质量系统

西门子股份公司达到 ISO 9001 和 ISO 14001 质量管理体系的要求。

无关标准



中国强制性产品认证

SINAMICS S 系列产品不属于中国强制性产品认证 (CCC) 的约束范围。

韩国的 EMC 限值

이 기기는 업무용(A급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

For sellers or other users, please bear in mind that this device is an A-grade electromagnetic wave device. This device is intended to be used in areas other than at home.

韩国规定的 EMC 限值和欧盟发布的电气调速驱动器 EMC 产品标准 EN 61800-3 C2 类或 KN11，1 组 A 类规定的限值一致。请采取适当的附加措施，确保装置符合 C2 类或 1 组，A 类规定的限值。为此需要采取附加措施，比如使用附加的抗射频滤波器（EMC 滤波器）。

其他一些确保正确 EMC 安装的措施在本手册或选型手册中的“EMC 安装指南”一节中详细说明。

无论如何都要始终注意设备上贴附的标签，标签上的说明对符合标准至关重要。

确保可靠运行

本手册描述的状态是设备的标准状态，保持此状态即可确保可靠运行，并且不超出 EMC 限值。

如不符合该设备手册中的要求，应采用适当的措施如测量来确定或验证，设备能够正常运行且保持在 EMC 限值以内。

备件

备件信息请访问以下网址 (<https://www.automation.siemens.com/sow?sap-language=EN>)。

产品维护

在产品维护（提高耐用性、部件报废等）的范畴内，组件会持续得到进一步研发。

此类研发可无需变更产品编号而实现“备件兼容”。

这种兼容备件的产品研发有时可能会对连接器/接口的位置进行略微的调整，但当用户规范使用产品时这些调整不会引发问题。请在特殊的安装情况下加以注意（例如电缆长度要有足够余量）。

使用第三方产品




本印刷品包含有对第三方产品的推荐。西门子了解这些第三方产品的基本适性。

可以使用其他制造商的同等产品。

西门子不对第三方产品的使用提供担保。

接地符号

表格 2 符号

符号	含义
	接地线的连接
	接地 = 地（例如：M 24 V）
	电位平衡功能连接

书写方式

本文档中使用以下书写方式和缩写：

故障和报警书写方式（示例）：

- F12345 故障 12345（英语：Fault）
- A67890 报警 67890（英语：Alarm）
- C23456 安全信息

参数书写方式（示例）：

- p0918 可调参数 918
- r1024 显示参数 1024
- p1070[1] 可调参数 1070，下标 1
- p2098[1].3 可调参数 2098，下标 1，位 3
- p0099[0...3] 可调参数 99，下标 0 到 3
- r0945[2]（3） 驱动对象 3 的显示参数 945，下标 2
- p0795.4 可调参数 795，位 4

OpenSSL 的使用

本产品包含了一些由 OpenSSL 项目开发、用于应用在 OpenSSL Toolkit 中的软件 (<https://www.openssl.org/>)。

本产品包括了由 Eric Young 开发的加密软件 (<mailto:eay@cryptsoft.com>)。

本产品包括了由 Eric Young 开发的软件 (<mailto:eay@cryptsoft.com>)。

目录

前言	5
1 基本安全说明	21
1.1 一般安全说明	21
1.2 静电场或静电放电可导致设备损坏	26
1.3 应用示例的质保规定	27
1.4 工业安全	28
1.5 驱动系统（电气传动系统）的遗留风险	29
2 调试工具 Startdrive	31
2.1 一览	31
2.2 操作界面的结构	32
2.2.1 驱动参数设置的项目视图	32
2.2.2 项目导航	33
2.3 操作界面 - 参数设置	34
2.3.1 硬件目录中的模块	34
2.3.2 设备视图	36
2.3.3 参数编辑器	37
2.3.4 功能视图	38
2.3.5 参数视图	39
2.3.6 检视窗口	41
2.3.7 识别设备配置	43
2.4 操作界面 - 控制面板	45
2.5 操作界面 - 跟踪功能	46
2.5.1 配置	46
2.5.2 曲线图	47
2.5.3 信号表	48
2.5.4 公式编辑器	51
2.5.5 测量（上级测量）	54
2.6 在线和诊断	55
2.7 信息系统 - 在线帮助	56
2.7.1 信息系统概述	56
2.7.2 打开信息系统	60

3	基本信息	61
3.1	调试的前提条件.....	61
3.2	有关调试的安全说明.....	62
3.3	BICO 互联	63
3.3.1	二进制接口、模拟量接口.....	63
3.3.2	BICO 输入互联	65
3.3.3	BICO 输出互联	67
3.4	比较参数设置.....	70
3.5	永久保存设置.....	72
3.6	恢复出厂设置.....	73
3.7	从驱动设备中载入项目数据.....	74
4	调试	77
4.1	调用 Startdrive	77
4.2	调试过程.....	78
4.3	SINAMICS S 调试的检查表	79
4.4	离线在 Startdrive 中创建项目.....	82
4.4.1	新建或加载项目.....	82
4.4.2	推荐的创建顺序.....	86
4.4.3	添加驱动设备.....	87
4.4.4	添加电源.....	91
4.4.4.1	添加电源支架.....	91
4.4.4.2	说明电源.....	94
4.4.4.3	并联多个电源.....	96
4.4.4.4	操作设备视图中的组件.....	98
4.4.4.5	建立 DRIVE-CLiQ 连接.....	100
4.4.5	添加电机模块或者功率模块.....	102
4.4.5.1	添加并说明电机模块.....	103
4.4.5.2	添加并设置功率模块.....	106
4.4.5.3	进行详细设置.....	108
4.4.5.4	并联多个模块.....	109
4.4.5.5	更改驱动对象类型.....	111
4.4.6	添加电机.....	113
4.4.6.1	从电机列表中添加并说明电机.....	114
4.4.6.2	添加并说明电机列表中缺少的电机.....	117
4.4.7	添加测量系统.....	120
4.4.7.1	一览.....	120
4.4.7.2	说明编码器分析.....	126
4.4.7.3	编码器系统连接设备.....	128
4.4.8	添加附加系统组件.....	129

4.4.8.1	添加通讯板 CBE20.....	129
4.4.8.2	添加端子模块	130
4.4.8.3	添加端子板	132
4.4.8.4	添加电压监控模块 VSM10	134
4.5	与驱动设备建立在线连接	137
4.5.1	一览	137
4.5.2	通过以太网接口的在线连接.....	139
4.5.3	通过 PROFINET 接口的在线连接	141
4.5.3.1	使用 PROFINET IO 接口	141
4.5.3.2	通过 PROFINET 进行在线访问.....	142
4.5.3.3	分配 IP 地址	143
4.5.3.4	输入 PROFINET 设备名称.....	144
4.5.3.5	比较 IP 地址	146
4.5.3.6	创建 PG/PC 接口	147
4.5.3.7	恢复出厂设置	150
4.6	或者：通过从硬件读出的设备配置来创建项目	152
4.6.1	新建项目	152
4.6.2	添加驱动设备	154
4.6.3	确定硬件设备配置	155
4.6.4	在 Startdrive 中接收确定的设备配置.....	159
4.6.5	再处理配置	161
4.7	进行驱动对象的基本参数设置.....	162
4.7.1	控制模块.....	162
4.7.1.1	网络服务器	162
4.7.1.2	配置控制单元的输入/输出	168
4.7.2	电源	175
4.7.2.1	概述	175
4.7.2.2	功能模块.....	176
4.7.2.3	电源数据/运行方式	178
4.7.2.4	使能逻辑.....	180
4.7.2.5	电源接触器控制.....	181
4.7.3	伺服驱动驱动轴.....	182
4.7.3.1	一览	182
4.7.3.2	功能模块.....	183
4.7.3.3	控制方式.....	184
4.7.3.4	重要参数.....	185
4.7.3.5	采样时间/脉冲频率	186
4.7.3.6	使能逻辑.....	189
4.7.4	矢量驱动驱动轴.....	191
4.7.4.1	一览	191
4.7.4.2	功能模块.....	192
4.7.4.3	控制方式.....	193
4.7.4.4	重要参数.....	195

4.7.4.5	驱动设置.....	196
4.7.4.6	使能逻辑.....	198
4.7.5	重要的优化步骤.....	200
4.7.5.1	执行自动控制器优化.....	200
4.7.5.2	静止/旋转测量.....	206
4.8	将项目装载到目标设备中.....	209
4.9	调试驱动.....	211
4.9.1	使用控制面板.....	211
4.9.2	通过转速给定运行驱动.....	214
4.9.3	基本定位器.....	215
4.9.3.1	手动定位.....	215
4.9.3.2	相对定位.....	216
4.9.3.3	绝对定位.....	217
4.9.3.4	控制运行程序段.....	218
4.9.4	控制面板-说明.....	219
4.10	Safety Integrated 调试	220
4.10.1	概述.....	220
4.10.2	采用基本设置.....	224
4.10.2.1	开始安全调试.....	224
4.10.2.2	采用安全基本设置.....	225
4.10.2.3	接收设置至驱动.....	228
4.10.2.4	修改安全密码.....	229
4.10.3	基本功能.....	230
4.10.3.1	STO/SS1/SBC (Basic Functions)	230
4.10.3.2	功能图和参数.....	233
4.10.4	扩展功能.....	234
4.10.4.1	限制.....	234
4.10.4.2	STO/SBC (Extended Functions)	238
4.10.4.3	SS1 (扩展功能)	240
4.10.4.4	SOS (扩展功能)	244
4.10.4.5	SS2 (扩展功能)	246
4.10.4.6	SAM/SBR (扩展功能)	249
4.10.4.7	SBT (诊断功能)	253
4.10.4.8	通过 SIC/SCC 通讯.....	257
4.10.4.9	SLS (扩展功能)	259
4.10.4.10	SSM (扩展功能)	264
4.10.4.11	SDI (扩展功能)	267
4.10.4.12	SLA (扩展功能)	270
4.10.4.13	功能图和参数.....	273
4.10.5	高级功能.....	277
4.10.5.1	安全回参考点 (高级功能).....	277
4.10.5.2	SLP (高级功能)	279
4.10.5.3	SP (高级功能)	282

4.10.5.4	SCA (高级功能)	284
4.10.5.5	功能图和参数	286
4.10.6	重要的设置和信息	288
4.10.6.1	实际值检测/机械系统参数设置	288
4.10.6.2	配置安全功能的控制方式	291
4.10.6.3	强制潜在故障检查 (Test stop)	293
4.10.6.4	Safety Integrated 设置的功能状态	296
4.10.6.5	功能图和参数	297
4.11	配置制动控制	298
4.11.1	一览	298
4.11.2	简单制动控制	299
4.11.2.1	基本信息	299
4.11.2.2	制动控制参数设置	300
4.11.2.3	打开制动	304
4.11.2.4	闭合制动	305
4.11.3	扩展制动控制	306
4.11.3.1	基本信息	306
4.11.3.2	扩展制动控制参数设置	307
4.11.3.3	打开制动	311
4.11.3.4	闭合制动	312
4.11.4	功能图和参数	314
5	诊断	317
5.1	概述	317
5.2	LED 诊断法	318
5.2.1	控制单元	319
5.2.1.1	CU320-2 的 LED 状态	319
5.2.2	功率单元	322
5.2.2.1	功率单元诊断 LED 的安全说明	322
5.2.2.2	调节型电源模块 (书本型)	323
5.2.2.3	基本型电源模块 (书本型)	324
5.2.2.4	书本型 SLM 5 kW 和 10 kW	325
5.2.2.5	书本型 SLM 16 kW ~ 55 kW	326
5.2.2.6	单电机模块/双电机模块/功率模块	327
5.2.2.7	装机装柜型 ALM 中的控制接口模块	328
5.2.2.8	装机装柜型 BLM 中的控制接口模块	329
5.2.2.9	装机装柜型 SLM 中的控制接口模块	330
5.2.2.10	装机装柜型电机模块中的控制接口模块	331
5.2.2.11	装机装柜型功率模块中的控制接口模块	332
5.2.3	附加模块	333
5.2.3.1	24 V 电源模块	333
5.2.3.2	机柜安装式编码器模块 SMC10/SMC20	333
5.2.3.3	机柜安装式编码器模块 SMC30	334
5.2.3.4	机柜安装式编码器模块 SMC40 (仅适用于直接测量系统)	335

5.2.3.5	以太网通讯板 CBE20.....	336
5.2.3.6	电压传感模块 VSM10	338
5.2.4	端子模块.....	339
5.2.4.1	端子模块 TM15	339
5.2.4.2	端子模块 TM31	340
5.2.4.3	端子模块 TM41	341
5.2.4.4	端子模块 TM120	342
5.2.4.5	端子模块 TM150	343
5.3	Startdrive 诊断法.....	344
5.3.1	设备诊断.....	344
5.3.1.1	示例：检测并消除拓扑故障	347
5.3.2	跟踪(Trace)功能.....	350
5.3.2.1	一览.....	350
5.3.2.2	创建或调用跟踪.....	353
5.3.2.3	配置跟踪.....	354
5.3.2.4	将跟踪配置载入至设备.....	359
5.3.2.5	激活/取消激活跟踪记录.....	359
5.3.2.6	显示跟踪记录	360
5.3.2.7	保存项目中的测量	361
5.3.2.8	导入和导出测量.....	362
5.3.2.9	将驱动跟踪配置传输至项目	362
5.3.2.10	删除跟踪配置	363
5.3.3	在线诊断.....	364
5.3.3.1	调用在线诊断	364
5.3.3.2	在线访问状态	365
5.3.4	电源诊断信息	366
5.3.4.1	缺少使能信号	366
5.3.4.2	显示控制字/状态字	367
5.3.4.3	状态参数.....	368
5.3.5	驱动轴的诊断信息	368
5.3.5.1	缺少使能信号	369
5.3.5.2	显示控制字/状态字	370
5.3.5.3	状态参数.....	371
5.4	故障和报警信息.....	372
5.4.1	故障和报警概述.....	372
5.4.2	故障和报警缓冲器	374
5.4.3	报告信息的配置.....	378
5.4.4	故障信息的广播.....	381
5.4.5	警告级	382
5.4.6	功能图和参数	383

A	附录	385
A.1	缩略语目录.....	385
A.2	手册一览.....	397
A.3	SINAMICS 组件的温度传感器.....	398
A.4	Startdrive 中的右键菜单和图标.....	401
A.4.1	项目视图功能调用.....	401
A.4.1.1	项目导航.....	401
A.4.2	功能调用跟踪.....	402
A.4.2.1	项目导航.....	402
A.4.2.2	功能栏.....	404
A.4.2.3	曲线图.....	405
A.4.2.4	测量.....	408
A.4.2.5	信号表.....	408
A.4.2.6	公式编辑器.....	409
A.4.3	BICO 互联.....	410
A.4.4	窗口中的特殊元素.....	410
A.5	系统控制、采样时间和 DRIVE-CLiQ 布线.....	411
A.5.1	系统限制和系统负载一览.....	411
A.5.2	系统规定.....	412
A.5.3	采样时间规定.....	413
A.5.3.1	设置采样时间的规定.....	413
A.5.3.2	采样时间的缺省设置.....	415
A.5.3.3	设置脉冲频率.....	416
A.5.3.4	设置采样时间.....	416
A.5.3.5	重要参数一览.....	418
A.5.4	DRIVE-CLiQ 的布线规则.....	419
A.5.4.1	针对 DRIVE-CLiQ 布线的强制规定.....	419
A.5.4.2	布线建议.....	421
A.5.4.3	模块化的设备方案： 离线修改设定拓扑结构.....	423
A.5.5	有关可控制的驱动数量的说明.....	425
A.5.5.1	驱动数量取决于闭环控制模式和周期时间.....	425
A.5.5.2	矢量控制中的周期时间.....	428
A.5.5.3	系统采样时间和可控制驱动数量.....	430
A.6	测量系统/编码器一览.....	432
A.6.1	概述.....	432
A.6.2	增量编码器 SIN/COS	433
A.6.3	TTL/HTL 增量编码器.....	436
A.6.4	旋转变压器.....	440
A.6.5	绝对值编码器 EnDat 2.1	442
A.6.6	SSI 编码器.....	443
A.6.7	距离编码的零脉冲.....	449
	索引	451

基本安全说明

1.1 一般安全说明



警告

其他能源可导致电击危险和生命危险

接触带电部件可能会造成人员重伤，甚至是死亡。

- 只有专业人员才允许在电气设备上作业。
- 在所有作业中必须遵守本国的安全规定。

通常有以下安全步骤：

1. 准备断电。通知会受断电影响的组员。
2. 给驱动系统断电并确保不会再次接通。
3. 请等待至警告牌上说明的放电时间届满。
4. 确认功率接口和安全接地连接无电压。
5. 确认辅助电压回路已断电。
6. 确认电机无法运动。
7. 检查其他所有危险的能源供给，例如：压缩空气、液压、水。将能源供给置于安全状态。
8. 确保正确的驱动系统已经完全闭锁。

结束作业后以相反的顺序恢复设备的就绪状态。



警告

连接不合适的电源可导致电击危险

连接不合适的电源会导致可接触部件携带危险电压，从而导致人员重伤，甚至是死亡。

- 所有的连接和端子只允许使用可以提供 SELV(Safety Extra Low Voltage: 安全低压) 或 PELV(Protective Extra Low Voltage: 保护低压) 输出电压的电源。



警告

设备损坏可导致电击危险

未按规定操作会导致设备损坏。设备损坏后，其外壳或裸露部件可能会带有危险电压，接触外壳或这些裸露部件可能会导致重伤或死亡。

- 在运输、存放和运行设备时应遵循技术数据中给定的限值。
- 不要使用已损坏的设备。



警告

电缆屏蔽层未接地可导致电击危险

电缆屏蔽层未接地时，电容超临界耦合可能会出现致命的接触电压。

- 电缆屏蔽层和未使用的功率电缆芯线（如抱闸芯线）至少有一侧通过接地的外壳接地。



警告

缺少接地可导致电击危险

防护等级 I 的设备缺少安全接地连接或连接出错时，在其裸露的部件上会留有高压，接触该部件会导致重伤或死亡。

- 按照规定对设备进行接地。



警告

运行时断开插接可产生电弧

运行时断开插接会产生电弧，从而导致人员重伤或死亡。

- 如果没有明确说明可以在运行时断开插接，则只能在断电时才能断开连接。



警告

功率组件中的剩余电荷可导致电击危险

由于电容器的作用，在切断电源后的 5 分钟内仍有危险电压。接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 等待 5 分钟，确认无电压再开始作业。

注意**功率接口松动可造成财产损失**

紧固扭矩太小或振动会导致功率接口松动。可能因此导致火灾、设备损坏或功能故障。

- 用规定的紧固扭矩拧紧所有功率接口。
- 请定期检查所有的功率接口，尤其是在运输后。

 **警告****内置型设备内可引起火灾**

发生火灾时，内置型设备的外壳无法避免火苗和烟雾冒出。这可能导致人员重伤或财产损失。

- 将内置型设备安装在合适的金属控制柜中，从而保护人员免受火苗和烟雾伤害，或者对人员采取其他合适的防护措施。
- 确保烟雾只能经所设安全通道排出。

 **警告****电磁场可能导致心脏起搏器故障或影响医疗植入体**


在电气能源技术设备例如变压器、变频器或电机运行时会产生电磁场 (EMF)。因此可能会对设备附近的人员，特别是对那些带有心脏起搏器或医疗植入体等器械的人员造成危险。


- 此类人员至少应和电气设备保持 2 m 的间距。


 **警告****无线电设备或移动电话可导致机器意外运动**

在设备的无屏蔽范围内使用发射功率超过 1W 的无线电设备或移动电话，会干扰设备功能。功能异常会对设备功能安全产生影响并能导致人员伤亡或财产损失。

- 大约距离组件 2 m 时，请关闭无线电设备或移动电话。
- 仅在已关闭的设备上使用“SIEMENS Industry Online Support App”。

 警告
绝缘过载可引起电机火灾 在 IT 电网中接地会使电机绝缘增加负荷。绝缘失效可产生烟雾，引发火灾，从而造成严重人身伤害或死亡。 <ul style="list-style-type: none">• 使用可以报告绝缘故障的监控设备。• 尽快消除故障，以避免电机绝缘过载。

 警告
通风空间不足可引起火灾 通风空间不足会导致过热，产生烟雾，引发火灾，从而造成人身伤害。这可能就是导致重伤或死亡的原因。此外，设备/系统故障率可能会因此升高，使用寿命缩短。 <ul style="list-style-type: none">• 组件之间应保持规定的最小间距，以便通风。

 警告
缺少警示牌或警示牌不清晰可导致未知危险 缺少警示牌或警示牌不清晰可导致未知危险。未知危险可能导致人员重伤或死亡。 <ul style="list-style-type: none">• 根据文档检查警示牌的完整性。• 将缺少的警示牌固定在组件上，必要时安装本国语言的警示牌。• 替换掉不清晰的警示牌。

注意
不符合规定的电压/绝缘检测可损坏设备 不符合规定的电压/绝缘检测可导致设备损坏。 <ul style="list-style-type: none">• 进行机器/设备的电压/绝缘检测前应先断开设备，因为所有的变频器和电机在出厂时都已进行过高压检测，所以无需在机器/设备内再次进行检测。

**安全功能失效可导致机器意外运动**

无效的或不适合的安全功能可引起机器意外运动，可能导致重伤或死亡。

- 调试前请注意相关产品文档中的信息。
- 对整个系统和所有安全相关的组件进行安全监控，以确保安全功能。
- 进行适当设置，以确保所使用的安全功能是与驱动任务和自动化任务相匹配并激活的。
- 执行功能测试。
- 在确保了机器的安全功能能正常工作后，才开始投入生产。

说明**Safety Integrated 功能的重要安全说明**

使用 Safety Integrated 功能时务必要注意 Safety Integrated 手册中的安全说明。

**因参数设置错误或修改参数设置引起机器误操作**

参数设置错误可导致机器出现误操作，从而导致人员重伤或死亡。

- 防止恶意访问参数设置。
- 采取适当措施（如驻停或急停）应答可能的误操作。

1.2 静电场或静电放电可导致设备损坏

静电敏感元器件 (ESD)

是可被静电场或静电放电损坏的元器件、集成电路、电路板或设备。



注意

静电场或静电放电可导致设备损坏

电场或静电放电可能会损坏单个元件、集成电路、模块或设备，从而导致功能故障。

- 仅允许使用原始产品包装或其他合适的包装材料（例如：导电的泡沫橡胶或铝箔）包装、存储、运输和发运电子元件、模块和设备。
- 只有采取了以下接地措施之一，才允许接触元件、模块和设备：
 - 佩戴防静电腕带
 - 在带有导电地板的防静电区域中穿着防静电鞋或配带防静电接地带
- 电子元件、模块或设备只能放置在导电性的垫板上（带防静电垫板的工作台、导电的防静电泡沫材料、防静电包装袋、防静电运输容器）。

1.3 应用示例的质保规定

应用示例在组态和配置以及各种突发事件方面对设备没有强制约束力，无需一一遵循。应用示例不会提供客户专用的解决方案，仅在典型任务设置中提供保护。客户自行负责上述产品的规范运行事宜。应用示例并没有解除您在应用、安装、运行和维护时确保安全环境的责任。

1.4 工业安全

说明

工业安全

西门子提供了含工业安全功能的产品和解决方案，以支持设备、系统、机器和电网的安全运行。

为防止设备、系统、机器和电网受到网络攻击，需执行一个全面的工业安全方案（及持续维护），以符合最新的技术标准。西门子的产品和解决方案只是此类方案的一个组成部分。

用户有防止未经授权访问其设备、系统、机器和电网的责任。系统、机器和组件只能连接至企业网络或互联网并采取相应的保护措施（如使用防火墙和网络分段）。

此外，还须注意西门子针对相应保护措施的建议。更多有关工业安全的信息，请访问：

工业安全 (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>)。

有鉴于此，西门子不断对产品和解决方案进行开发和完善。西门子强烈推荐进行更新，从而始终使用最新的产品版本。使用过时或不再支持的版本可能会增大网络攻击的风险。

为了能始终获取产品更新信息，请通过以下链接订阅西门子工业安全 RSS Feed:

工业安全 (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>)。



警告

篡改软件会引起不安全的驱动状态

篡改软件（如：病毒、木马、蠕虫、恶意软件）可使设备处于不安全的运行状态，从而可能导致死亡、重伤和财产损失。

- 请使用最新版软件。
- 根据当前技术版本，将自动化组件和驱动组件整合至设备或机器的整体工业安全机制中。
- 在整体工业安全机制中要注意所有使用的产品。
- 采取相应的保护措施（如杀毒软件）防止移动存储设备中的文件受到恶意软件的破坏。

1.5 驱动系统（电气传动系统）的遗留风险

机器或设备制造商在依据相应的本地指令（比如欧盟机械指令）对机器或设备进行风险评估时，必须注意驱动系统的控制组件和驱动组件会产生以下遗留风险：

1. 调试、运行、维护和维修时机器或设备部件意外运行，原因（举例）：
 - 编码器、制器、执行器和连接器中出现了硬件故障和/或软件故障
 - 控制器和传动设备的响应时间
 - 运行和/或环境条件不符合规定
 - 凝露/导电杂质
 - 参数设置、编程、布线和安装出错
 - 在电子器件附近使用无线电装置/移动电话
 - 外部影响/损坏
 - X 射线辐射、电离辐射和宇宙辐射
 2. 在出现故障时，组件内/外部出现异常温度、明火以及异常亮光、噪音、杂质、气体等，原因可能有：
 - 零件失灵
 - 软件故障
 - 运行和/或环境条件不符合规定
 - 外部影响/损坏
 3. 危险的接触电压，原因（举例）：
 - 零件失灵
 - 静电充电感应
 - 静充电感应
 - 运行和/或环境条件不符合规定
 - 凝露/导电杂质
 - 外部影响/损坏
 4. 设备运行中产生的电场、磁场和电磁场可能会损坏近距离的心脏起搏器支架、医疗植入体或其它金属物。
 5. 当不按照规定操作以及/或违规处理废弃组件时，会释放破坏环境的物质并且产生辐射。
 6. 影响通讯系统，如中央控制发送器或通过电网进行的数据通讯
- 其它有关驱动系统组件产生的遗留风险的信息见用户技术文档的相关章节。

1.5 驱动系统（电气传动系统）的遗留风险

调试工具 Startdrive

2.1 一览

提供集成的组态工具 **Startdrive** 用来进行 **TIA Portal** 中驱动的配置和设置。

使用 **Startdrive** 可进行以下任务：

- 创建项目，用于驱动专用的解决方案。
- 将驱动嵌入项目，作为单个驱动或将驱动与上级控制系统进行联网。
- 输入所用功率部件、电机和编码器进行驱动配置。
- 确定指令源、设定值源和控制方式来设置驱动参数。
- 以驱动专用功能（如自由功能块和工艺控制器）来扩展参数设置。
- 转至驱动在线并通过驱动控制面板测试参数设置。
- 出现故障时执行诊断。

用户界面

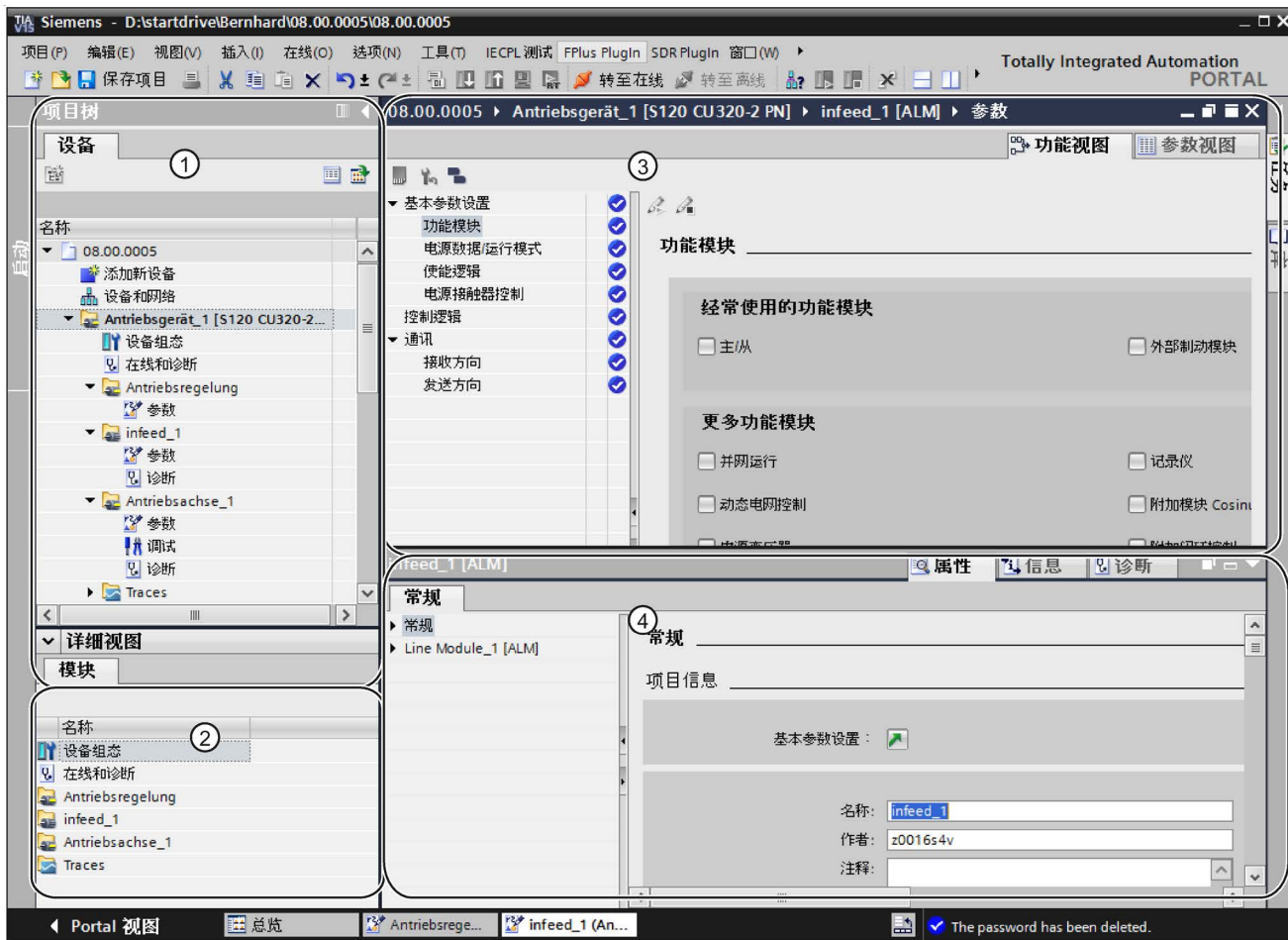
Startdrive 无缝集成至 **TIA Portal**。图形界面为配置和参数设置提供有利支持：

- 在硬件配置中选择控制模块、电源、电机模块（功率模块）、电机、测量系统（编码器）和补充系统组件。
- 使用“参数编辑器”，根据驱动任务对驱动进行优化调整。
- 在“设备配置”中添加专用组件，如功率模块。
- 在“网络视图”模式中将驱动与上级控制系统进行联网并设置通讯参数。
- 在在线模式中使用驱动控制面板测试驱动并将参数设置加载至驱动。

2.2 操作界面的结构

2.2.1 驱动参数设置的项目视图

下图显示了项目视图组件：



- ① **项目导航:**用于显示和编辑组件和项目数据。
- ② **详细视图:**显示项目导航中所选元素的详细信息。
- ③ **工作区域:**用于驱动的汇总和参数设置。
- ④ **检视窗口:**显示工作区域中所选对象的属性和参数。

图 2-1 Startdrive 用户界面一览

2.2.2 项目导航

描述

项目导航用于显示和编辑组件和项目数据。

添加后，驱动在项目导航区中以层级结构如下显示：

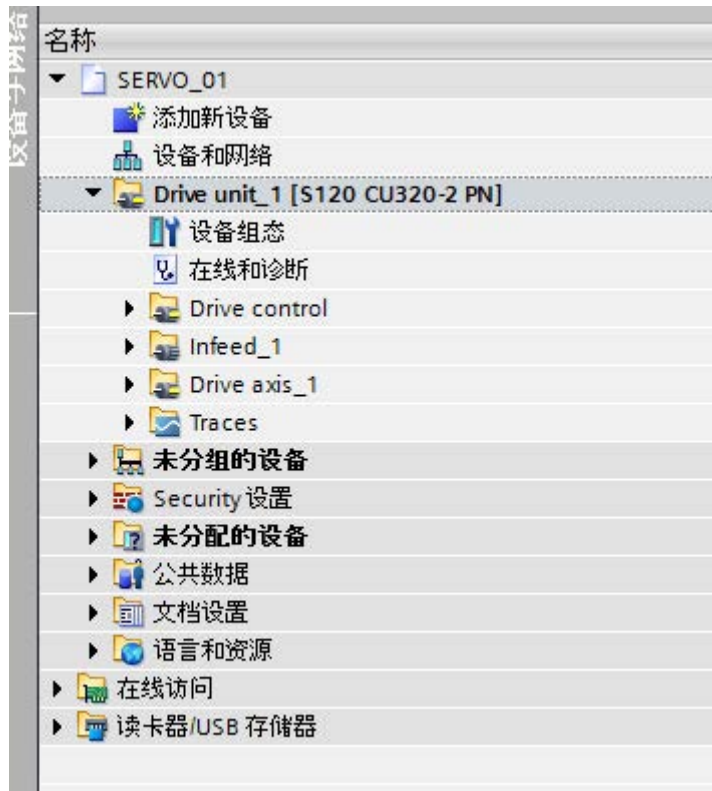


图 2-2 示例：项目导航

一个项目的重要信息有：

- 项目名称
- 已创建驱动的名称
- 已创建驱动的设备配置
- 为驱动创建的驱动对象（驱动控制、电源模块、驱动轴等）
- 驱动的信号曲线图

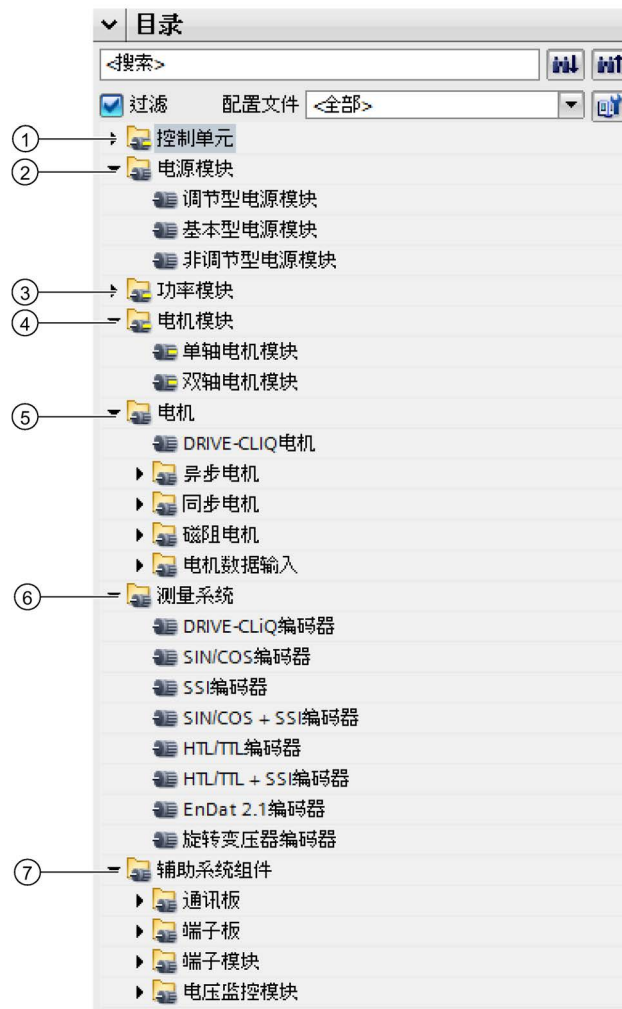
2.3 操作界面 - 参数设置

2.3.1 硬件目录中的模块

只要设备配置生效，便可在程序窗口的右侧显示或隐藏硬件目录。添加了驱动设备后，设备配置自动生效。可从硬件目录中将所需 **SINAMICS** 模块传送到项目中并在其中说明该模块。

例如，可通过硬件目录添加电源（参见章节“添加电源支架 (页 91)”）。

硬件目录中的 **SINAMICS** 模块如下：



- ① 提供的 SINAMICS CU320-2 控制单元系列
- ② 调节型、基本型和非调节型电源模块
- ③ 装机装柜型功率模块
- ④ 单轴电机模块和双轴电机模块
- ⑤ 电机按照电机类型和产品编号进行分类并以机身产品编号显示。
Drive CLiQ 电机、异步电机、同步电机、磁阻电机、电机数据输入
- ⑥ 测量系统（各种编码器）
- ⑦ 系统附件（CB、TB、TM、VSM 等）

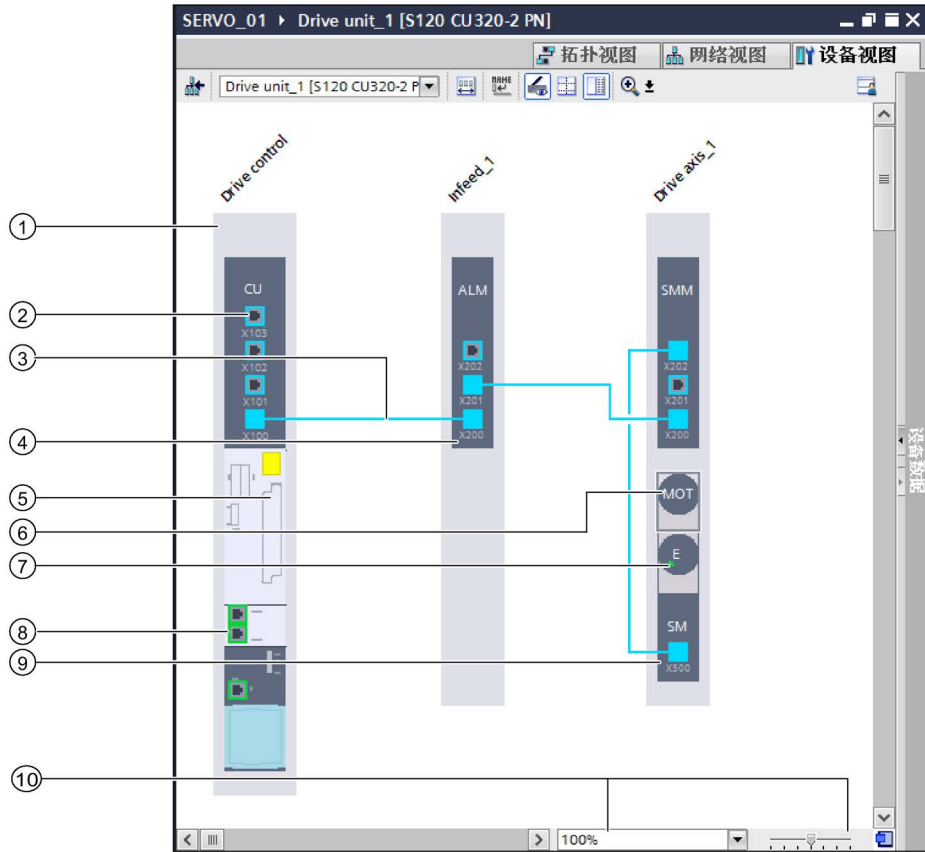
图 2-3 SINAMICS 硬件组件

2.3.2 设备视图

在“设备视图”中配置驱动系统。添加组件并进行 DRIVE-CLiQ 连接。双击项目导航中的“设备配置”条目调用设备视图。

设备一览提供所有配置的模块的表格式一览及其数据。

下图显示的是设备视图一览。



- ① 控制单元
- ② DRIVE-CLiQ 接口
- ③ DRIVE-CLiQ 连接
- ④ 电源模块
- ⑤ 选件模块的插件
- ⑥ 电机
- ⑦ 编码器(Encoder)
- ⑧ 总线接口, 此处为 PROFINET
- ⑨ 电机模块、功率模块
- ⑩ 缩放, 放大和缩小图形显示

图 2-4 设备视图

2.3.3 参数编辑器

参数编辑器由 2 个选项卡构成，可在其中设置驱动参数：

- 在功能视图中通过图形界面设置驱动参数。各个窗口是根据功能图仿做的，包含必要的参数。
- 参数列表中列出了所有驱动参数，因此可以对驱动进行全面的参数设置。

下图展示了参数编辑器的结构：



① 二级浏览栏

在此通过各个主题区域对所选选项卡进行主题式分类。

② 选项卡

功能视图在此通过图形界面设置驱动参数。系统会显示不同的轴专用界面，从而简化参数设置。

③ 选项卡参数视图

在此直接通过参数列表中的参数来设置驱动。

图 2-5 参数编辑器

2.3.4 功能视图

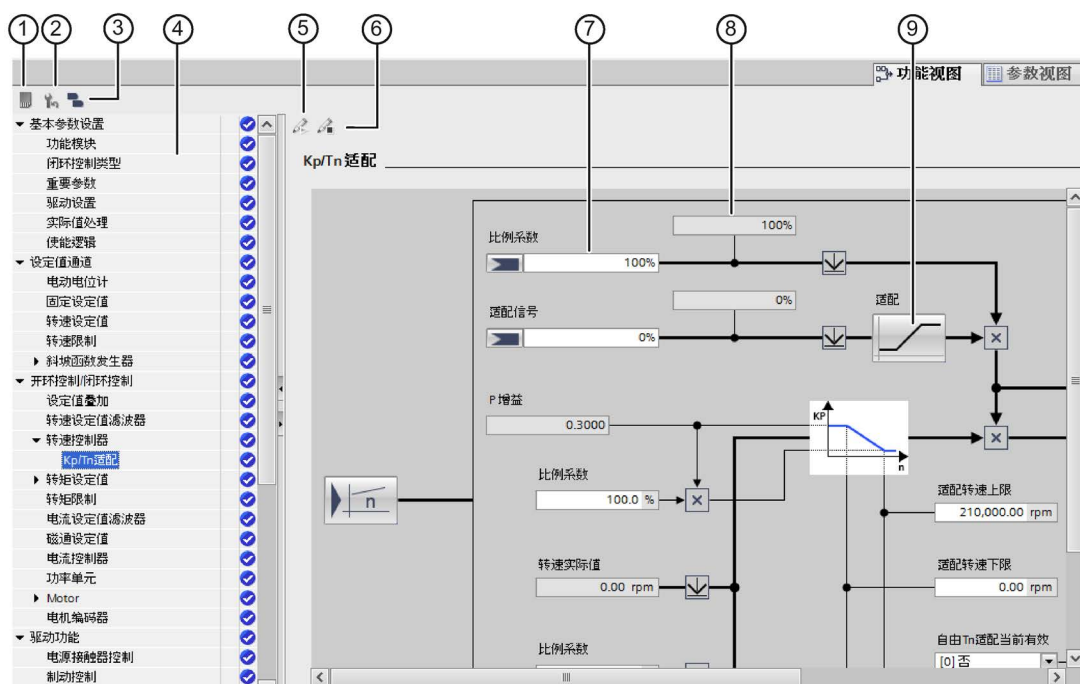
在“功能视图”中通过图形界面设置驱动参数。各个窗口是根据功能图仿做的，包含必要的参数。

说明

全部参数

在“参数视图 (页 39)”中可以找到所有驱动参数。因此，专家可以全面的设置驱动参数。

下图展示了一个窗口结构：



- ① 图标，用于掉电保存数据
- ② 图标，用于恢复出厂设置
- ③ 图标，用于显示无效 BICO 互联
- ④ 二级浏览栏
- ⑤ 图标，用于激活安全编辑
- ⑥ 图标，用于保存安全编辑
- ⑦ 参数输入/BICO 信号互联的区域
- ⑧ 显示参数
- ⑨ 按钮，用于显示参数设置对话框或者下级窗口

图 2-6 功能视图

2.3.5 参数视图

“参数视图”（专家列表）中一目了然的显示了可用于设备的参数。

说明

锁定的参数

离线时无法更改所有带小锁图标的参数。使用设备视图发现的、位于硬件配置中的相应窗口和对话框，离线登记这些参数。

下图展示了参数视图的结构：

编号	参数文本	值	单位	数据组	最小值	最大值
r2	驱动的运行显示	[12] 运行-冻结斜坡函数发生器,将斜坡...				
▶ p5[0]	BOP 运行显示选择, 参数号		2		0	65,535
p6	BOP 运行显示模式	[4] p0005				
p10	驱动调试参数筛选	[1] 快速调试				
▶ p13[0]	BOP 用户自定义列表		0		0	65,535
p15	宏文件驱动对象	🔒 [0] Kein Makro				
r20	已滤波的转速设定值		0.0 rpm			
r21	已滤波的转速实际值		0.0 rpm			
r22	已滤波的转速实际值 rpm		0.0 rpm			
r24	已滤波的输出频率		0.0 Hz			

- ① 下拉列表：限制参数视图：标准、扩展、服务
- ② 参数号
- ③ 参数名称
- ④ 按钮，可用于比较驱动对象的参数和另一个参数组比较对象可以是“离线”、“在线”和“出厂设置”中的参数组。
- ⑤ 图标，用于导出 CSV。
- ⑥ 图符，用于掉电保存参数（从 RAM 复制到 ROM）。
- ⑦ 图标，用于恢复出厂设置
- ⑧ 图标，用于显示无效 BICO 互联。
- ⑨ 参数值
- ⑩ 单位
- ⑪ 数据组：
显示参数属于哪个数据组（MDS, DDS, ...）。
- ⑫ 最小值
- ⑬ 最大值

图 2-7 参数表

2.3 操作界面 - 参数设置

参数显示

各个参数的区域在列表中标有颜色，如下所示：

编辑权限	离线颜色	在线颜色
只读	灰色	浅橙色
读/写	白色	橙色

2.3.6 检视窗口

在检视窗口中显示所选对象的属性和参数。可对该属性和参数进行编辑。例如，可以对刚刚添加到设备视图中、尚未说明的 S120 驱动对象进行说明。

结构

检视窗口中的信息和参数分为不同的信息类型，作为检视窗口中的主选项卡①显示：

- 特性
- 信息
- 诊断

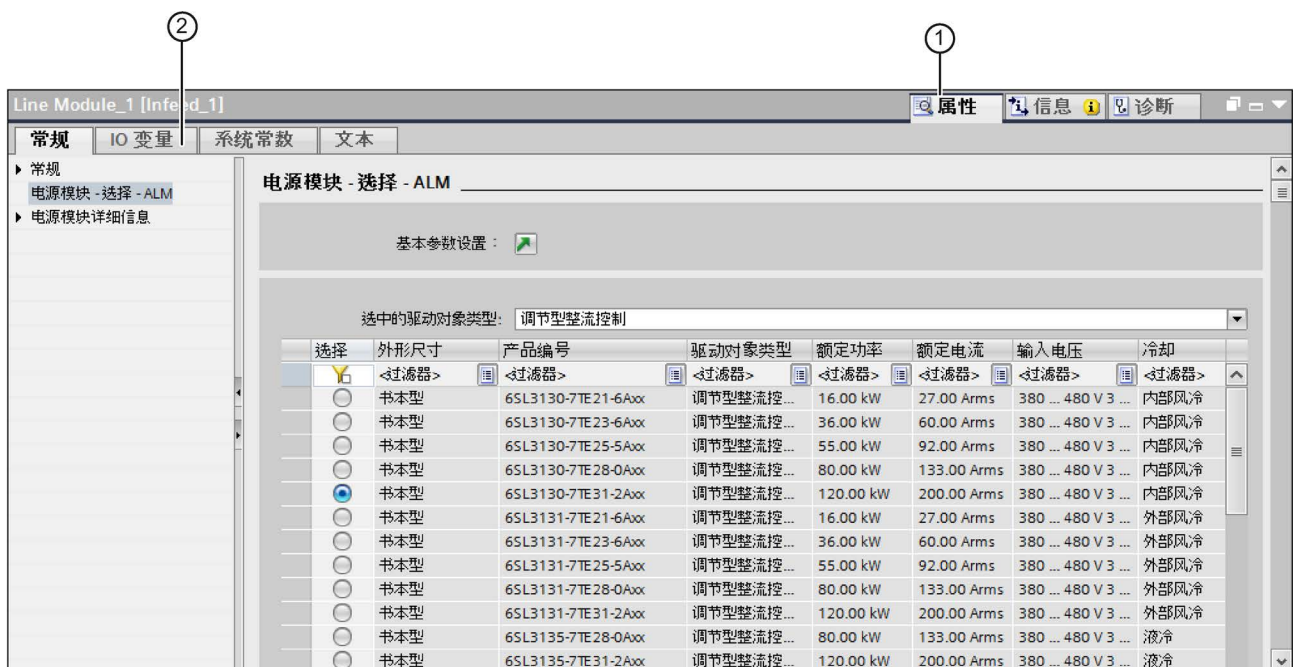


图 2-8 检视窗口

显示或放大检视窗口

有多种方法显示（隐藏）检视窗口：

- 使用已知的窗口图标（在窗口标题行的右上角）。
 - 或者 -
- 在设备视图中选择未指定的组件并调用右键菜单“属性”。

调用时出于空间大小的原因，该检视窗口只会在 **Startdrive** 中部分显示。可以最大化（最小化）显示检视窗口来指定组件：

- 双击检视窗口的标题行（灰色滚动条）。

“属性”区域细分

每种信息类型存在各自的其他分区，通过二级选项卡②显示。

SINAMICS S120

驱动最重要的信息类型为“属性”区域。在此区域中显示以下二级选项卡：

- 概述

驱动设备、驱动对象或硬件组件的属性和设置显示。可在此编辑设置和参数。在检视窗口的左侧有二级导航。信息和参数在此以组划分。单击组名称旁向左的箭头图标时，可以展开现有分组上的组群。如果选择了组群或分组，相应的信息和参数会显示在检视窗口的右侧分区且可以进行编辑。

S120 驱动上主要通过该分区对所用驱动对象（例如：电源）进行详细说明。

- IO 变量

PLC IO

变量的显示。可以指定变量名称，通过下拉列表为用户自定义的变量表分配变量并配有变量注释。IO 变量也显示在 PLC 变量表中。

- 系统常数

显示系统所必须的常数及模块的硬件标识。系统常数也显示在 PLC 变量表中。

- 文本

显示参考语言并指定项目文本的文本源。

2.3.7 识别设备配置

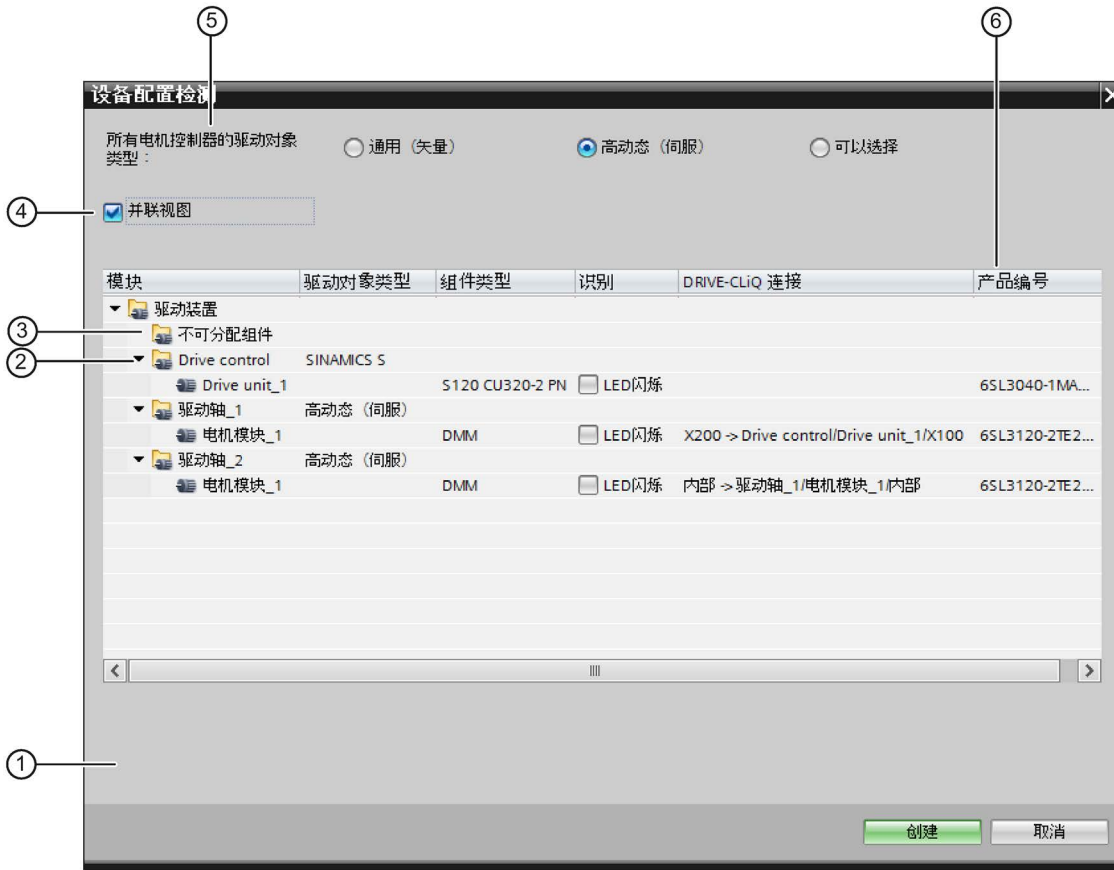
“识别设备配置”对话框中列出了（设备配置）识别过程的结果。所有可分配的组件均列在列表中并如下进行分配：

- 组件分配至驱动对象。
- 驱动对象分配至驱动设备。

所有不能分配模块的组件收集在文件夹“不能分配的组件”中。（参见章节“确定硬件设备配置 (页 155)”）。

2.3 操作界面 - 参数设置

对话框结构如下：



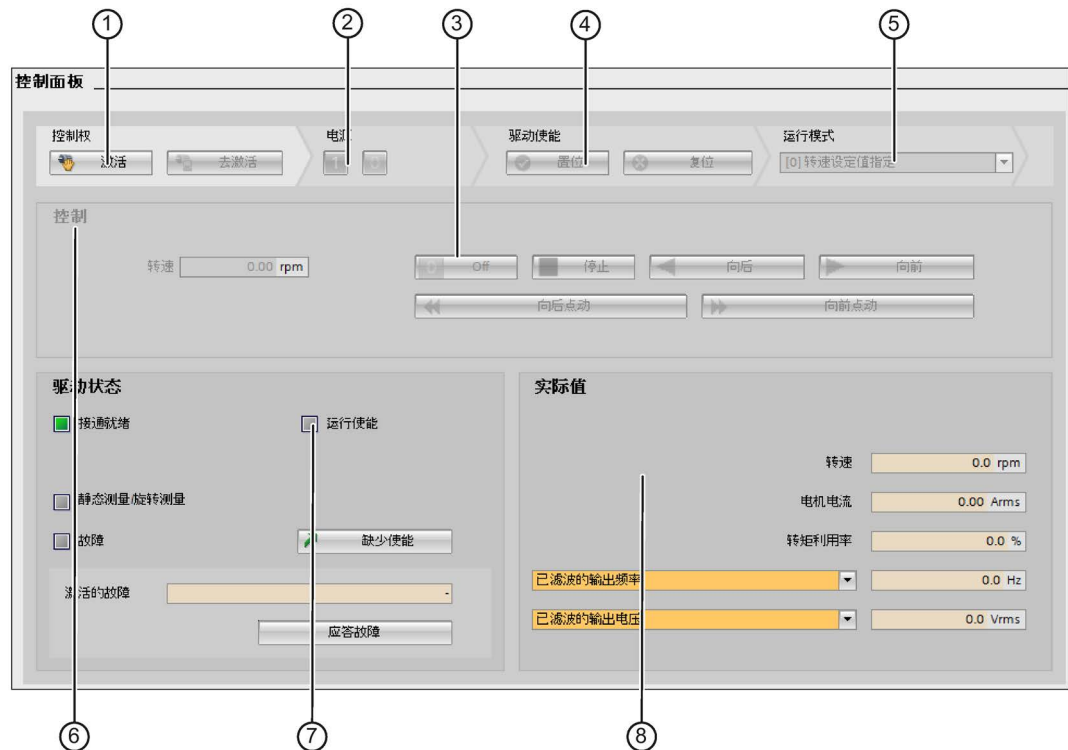
- ① 创建说明 (可选)
- ② 已分配有模块或主要组件的组件
- ③ 不可分配的组件
- ④ 勾选并联视图。
并联视图中只会显示能够并联的组件。
- ⑤ 电机控制的驱动对象类型
- ⑥ 结果列表的列
 - 驱动设备的类型
 - 组件类型
 - 通过 LED 识别。在控制单元上通过参数 p9210 或 p9211 进行控制。
 - 组件的 DRIVE CLiQ 接口
 - 组件的产品编号

图 2-9 识别设备配置

2.4 操作界面 - 控制面板

驱动控制面板（参见章节“使用控制面板（页 211）”）用于控制和监视单个驱动。通过控制面板可输入值运行驱动。根据运行方式得出转速设定值。

下图显示了控制面板不同的组成部分：



- ① 激活/取消激活控制权
- ② 接通/断开电源
- ③ 驱动Off (OFF)
- ④ 设置驱动使能
- ⑤ 选择运行方式
- ⑥ 控制驱动
- ⑦ 驱动状态
- ⑧ 实际值

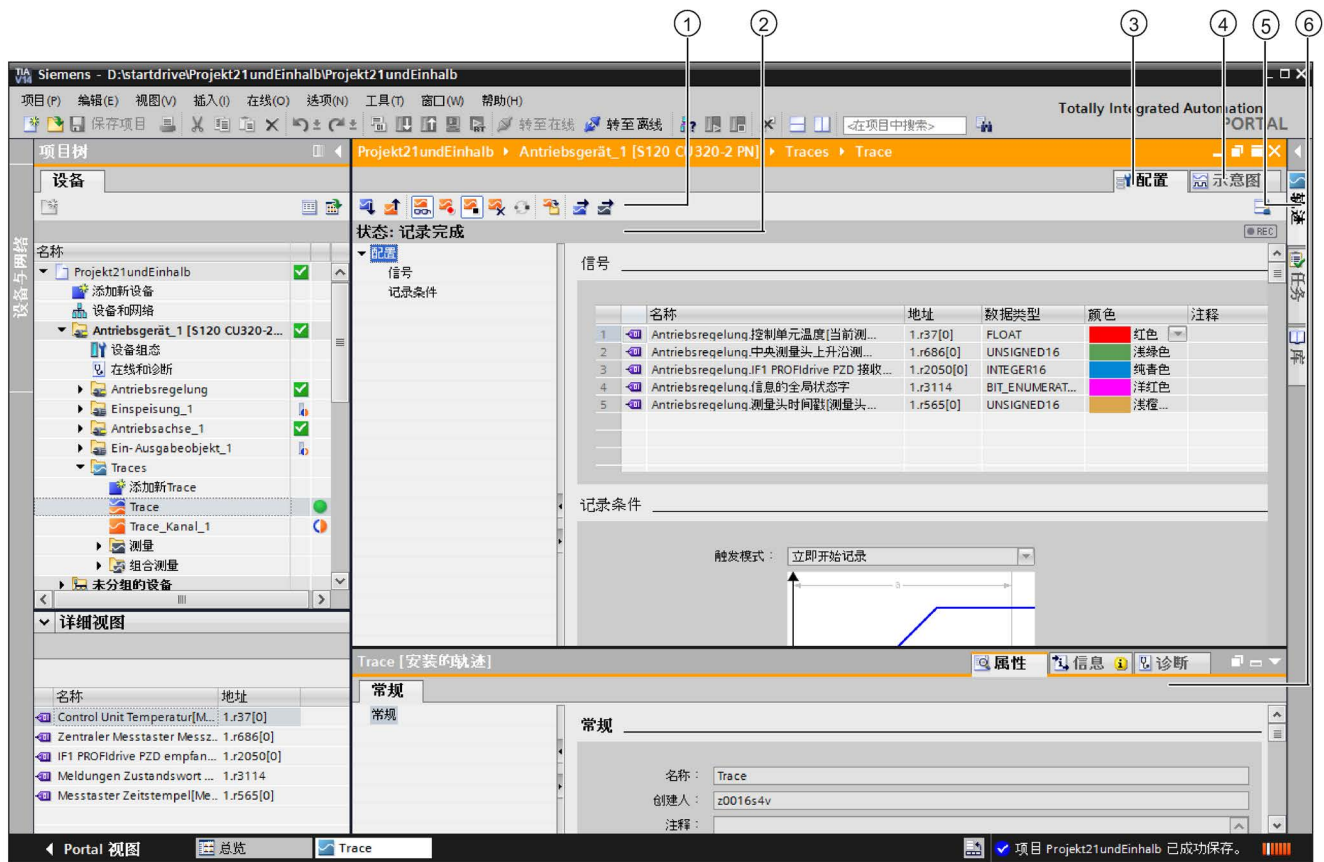
图 2-10 控制面板

2.5 操作界面 - 跟踪功能

2.5.1 配置

跟踪功能的用户界面由多个区域构成。

下图显示了 Startdrive 中跟踪界面的划分：



项目导航

直接在项目导航中通过右键菜单指令管理并创建跟踪和测量。

工作区域

- ① 跟踪的功能栏
- ② 跟踪的状态显示
- ③ 选项卡配置
- ④ 选项卡图表
- 选项卡“跟踪”
- 检视窗口

图标，用来管理项目和设备中的信号曲线图（trace）。
 显示记录的当前状态。状态仅在在线模式下显示。
 记录时长、触发条件和信号选择的设备专用配置。
 显示所记录的曲线图的值和所显示测量的信号源。
 显示测量光标数据 ⑤ 和抓拍。
 显示跟踪配置的常规信息 ⑥。

图 2-11 跟踪界面

2.5.2 曲线图

曲线图显示了所选的记录信号。二进制信号在下图中显示为位信号。根据信号表和曲线图的功能栏调整信号显示。

曲线图中的设置方法和显示

下图显示了 Startdrive 中的显示：

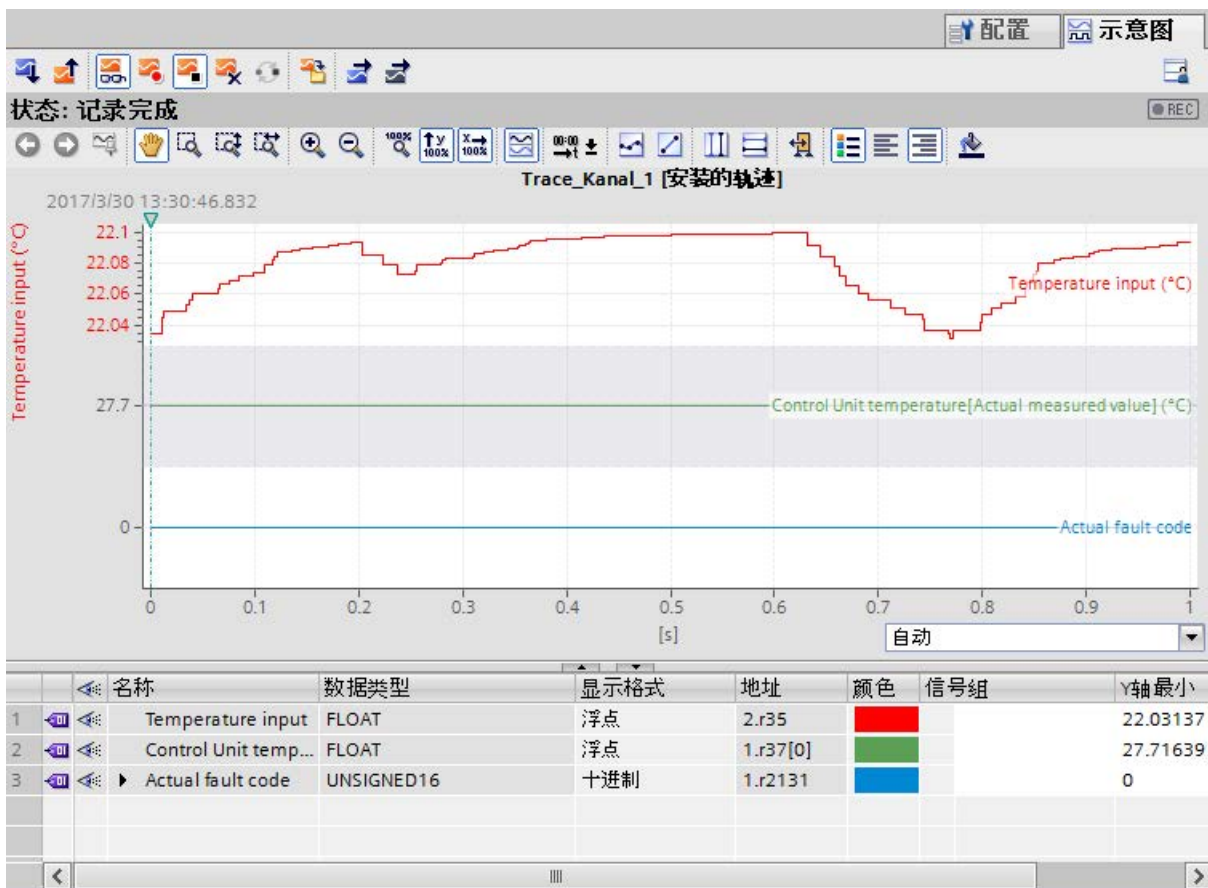


图 2-12 ChartView 一览

2.5.3 信号表

信号表列出了所选测量的信号并提供某些属性的设置方法。如果在设备中显示了跟踪的记录数据并且信号表中的设置发生了变化，这些设置会保持不变，直到系统切换至离线模式。将设备中的跟踪添加至测量时，测量中会保存信号表的当前设置。

可通过拖放进行信号排序。可在信号内对信号的位进行重新排序。

信号表的设置方法和显示








下图显示了 Startdrive 中的显示：

	...	名称	数据类型	显示格式	地址	公式	ro	颜色	信号组	Y轴最小	Y轴最大	Y(t1)	Y(t2)	ΔY	单位	注释
1		\$0 *Trace-Data*.Angle	Int	十进制+/-				红色	Temp	0	360	26	34	8		
2		\$1 *Trace-Data*.Cos	Real	浮点				青色	Temp	0	360	89...	82...	-6...		
3		\$2 *Trace-Data*.Sin	Real	浮点				品红色		-99.999...	99.99997	43...	55...	12...		


下表显示了所记录信号的设置和显示：

列	说明																																																		
信号或故障图标																																																			
	信号																																																		
	故障安全信号																																																		
	数据块中的信号																																																		
	故障安全数据块中的信号																																																		
	计算的信号（公式）																																																		
	计算的信号的公式中的错误																																																		
	选择用于曲线图中的显示 - 最多可选择 16 个信号。 点表示至少在位选择中为信号选择了一个位，作为位信号显示。																																																		
“信号基准”	自动生成的信号编码 通过信号基准可访问公式中的信号。																																																		
“名称”	显示信号名称 点击所显示信号的名称会刷新曲线图表中的刻度。 在不带信号图标的最后一行中可以为计算的信号输入名称。输入名称后便会创建所计算的信号。																																																		
“测量”	显示测量（仅显示在上一级测量的选项卡“图表”中） 显示属于该信号的测量名称。																																																		
	<p>打开位选择</p> <p>也可以为以下数据类型选择各个位，以便在以下曲线图中作为位信号显示：</p> <ul style="list-style-type: none"> • Byte, Word, DWord, LWord • SInt, USInt, Int, UInt, DInt, UDIInt, LInt, ULInt <p>用于 DWord 型的已打开的位选择的示例：</p> <table border="1" data-bbox="411 1457 1324 1617"> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>\$0</td> <td>▶ "Tag_1"</td> <td>Byte</td> <td>Dez</td> <td>%MB10</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>\$1</td> <td>▼ "Tag_2"</td> <td>DWord</td> <td>Dez</td> <td>%MD20</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>\$1.x0</td> <td></td> <td>Bool</td> <td>Bin</td> <td>%M23.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>\$1.x1</td> <td></td> <td>Bool</td> <td>Bin</td> <td>%M23.1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>\$1.x2</td> <td></td> <td>Bool</td> <td>Bin</td> <td>%M23.2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>通过点击图标  选择或取消选择各个位的显示。</p>			\$0	▶ "Tag_1"	Byte	Dez	%MB10						\$1	▼ "Tag_2"	DWord	Dez	%MD20						\$1.x0		Bool	Bin	%M23.0						\$1.x1		Bool	Bin	%M23.1						\$1.x2		Bool	Bin	%M23.2			
		\$0	▶ "Tag_1"	Byte	Dez	%MB10																																													
		\$1	▼ "Tag_2"	DWord	Dez	%MD20																																													
		\$1.x0		Bool	Bin	%M23.0																																													
		\$1.x1		Bool	Bin	%M23.1																																													
		\$1.x2		Bool	Bin	%M23.2																																													
“数据类型”	数据类型显示																																																		
“显示格式”	信号的显示格式 该信号所支持的显示格式可供选择。 在“缺省设置”中设置了一种与该数据类型相符的显示格式。																																																		

2.5 操作界面 - 跟踪功能

列	说明
“地址”	显示信号地址 优化/典型变量中该区域为空。
“公式”	公式的显示或输入 公式可能包含带有数字和信号的数学函数。使用公式编辑器创建公式。
	调用已计算信号上的公式编辑器 点击图标，调用公式编辑器。
“颜色”	信号颜色的显示和设置方法
“信号组”	为信号组显示或输入信号组名称 信号组内的所有信号的 Y 标度都是相同缩放的。 为应进行相同缩放的信号输入相同的信号组名称。 可删除信号组名称从信号组中删除信号。 可通过“将当前视图设为标准视图”功能（图标  ）保存信号组。 提示 二进制信号不能进行编组。 显示格式为 Hex 时，只能对其符号格式能兼容用于显示的信号进行编组。
链接图标的灰色区域	移动鼠标至灰色区域或链接图标（  或  ）上，添加信号至信号组或者从信号组中删除信号。 点击链接图标  能添加信号组信号或创建新的信号组。 点击链接图标  从信号组中删除信号。 链接图标  能为选中的带信号组的信号显示相同信号组的所有信号。
输入栏	输入栏中显示信号组名称。 除了通过链接图标之外，还可以通过文本输入在该区域分配或删除组名称。
“最小 Y 标度”	显示或输入信号缩放的最小值
“最大 Y 标度”	显示或输入信号缩放的最大值
“Y(t1)”	显示第一个测量光标位置处的值
“Y(t2)”	显示第二个测量光标位置处的值
“ΔY”	显示第一和第二测量光标之间的差值
“单位”	单位显示（例如：工艺对象中具有单位的值）
“注释”	信号注释的显示和输入方法

2.5.4 公式编辑器

公式编辑器中提供不同的数学函数用于信号分析。通过信号表中的图标打开编辑器。

公式编辑器中的设置方法和显示

下图显示了 Startdrive 中的显示：

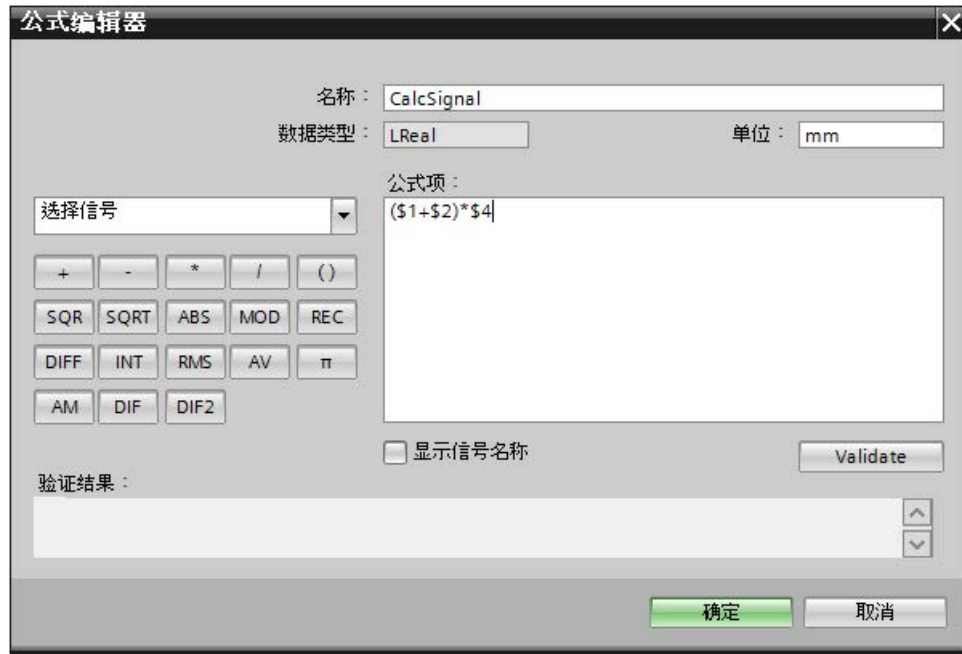


图 2-13 公式编辑器

下表显示了公式编辑器的数学函数：

数组/ 数学函数	说明
+	加法
-	减法
*	乘法
/	除法
()	括号 表达式的分组
SQR	平方
SQRT	平方根

数组/ 数学函数	说明
ABS	绝对值 计算数字的绝对值。 示例 ABS (5) → 5 ABS (-3) → 3 ABS (-3.14) → 3.14
MOD	模数 计算除法余数 示例 MOD (5, 3) → 2 MOD (3.14, 3) → 0.14
REC	倒数值 (1/x)
DIFF ¹⁾	数字微分 示例 公式: DIFF (\$0, SAMPLETIME)
INT ¹⁾	数字积分 示例 公式: INT (\$0, SAMPLETIME)
RMS ¹⁾	均方根值 均方根值是所有测量值的平方相加然后除以测量值数量得出的，平方根由此得出均方根值。 示例 公式: RMS (\$0, SAMPLETIME)
AV	1 到 5 阶平均值滤波器 如果没有输入阶位，则会执行 1 阶平均值滤波器。 示例 AV (\$0, 1) → 1 阶平均值滤波器 AV (\$0, 5) → 5 阶平均值滤波器
π	数学常数 PI
AM	算术平均值 算术平均值是指五个测量点上的已平滑平均值。

数组/ 数学函数	说明
DIF	<p>使用 1 到 5 阶平均值滤波器的单一差分形成 如果没有输入阶位，则会使用 1 阶滤波器执行单一差分形成。</p> <p>示例</p> <p>DIF(\$0,1) → 使用 1 阶滤波器的单一差分形成 DIF(\$0,5) → 使用 5 阶滤波器的单一差分形成 DIF(\$0) → 使用 1 阶滤波器的单一差分形成</p> <p>示例：根据速度信号计算加速度走向</p> <p>\$0: 速度信号，单位：米/秒 等距离速度记录的循环时间：1 ms</p> <p>公式：DIF(\$0,1)/0.001 单位：m/s²</p>
DIF2	<p>使用 1 到 5 阶平均值滤波器的双重差分形成 如果没有输入阶位，则会使用 1 阶滤波器执行双重差分形成。</p> <p>示例</p> <p>DIF2(\$0,1) → 使用 1 阶滤波器的双重差分形成 DIF2(\$0,5) → 使用 5 阶滤波器的双重差分形成 DIF2(\$0) → 使用 1 阶滤波器的双重差分形成</p> <p>示例：根据位置走向计算加速度走向</p> <p>\$0: 位置走向，单位：米 等距离位置记录的循环时间：1 ms</p> <p>公式：DIF2(\$0,1)/SQRT(0.001) 单位：m/s²</p>

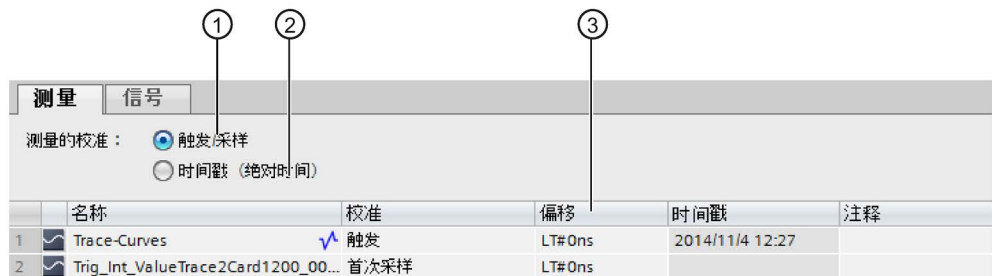
1) 常数SAMPLETIME只在等距离记录周期中可用。SAMPLETIME的时间单位始终是μs。

2.5.5 测量（上级测量）

“测量”选项卡显示各个测量并提供同步的设置方法。

“测量”选项卡中的设置方法和显示

下图显示了 Startdrive 中的显示：



- ① 触发器/测量点
根据触发器或测量点校准测量测量的单独零点在“校准”一系列的表中确定。
- ② 时间戳（绝对值时间）
根据时间戳校准测量。该信号是根据绝对值时间戳中的时间进行校准的。
- ③ 显示以下表列：
 - 名称
测量名称的显示和更改方法。
 - 校准
确定测量的单独零点。测量的所有信号均基于该零点显示。
 - 偏移
测量在时间轴上从左向右移动了指定的偏移量。
 - 时间戳
显示触发器时间点
 - 注释
信号注释的显示和输入方法

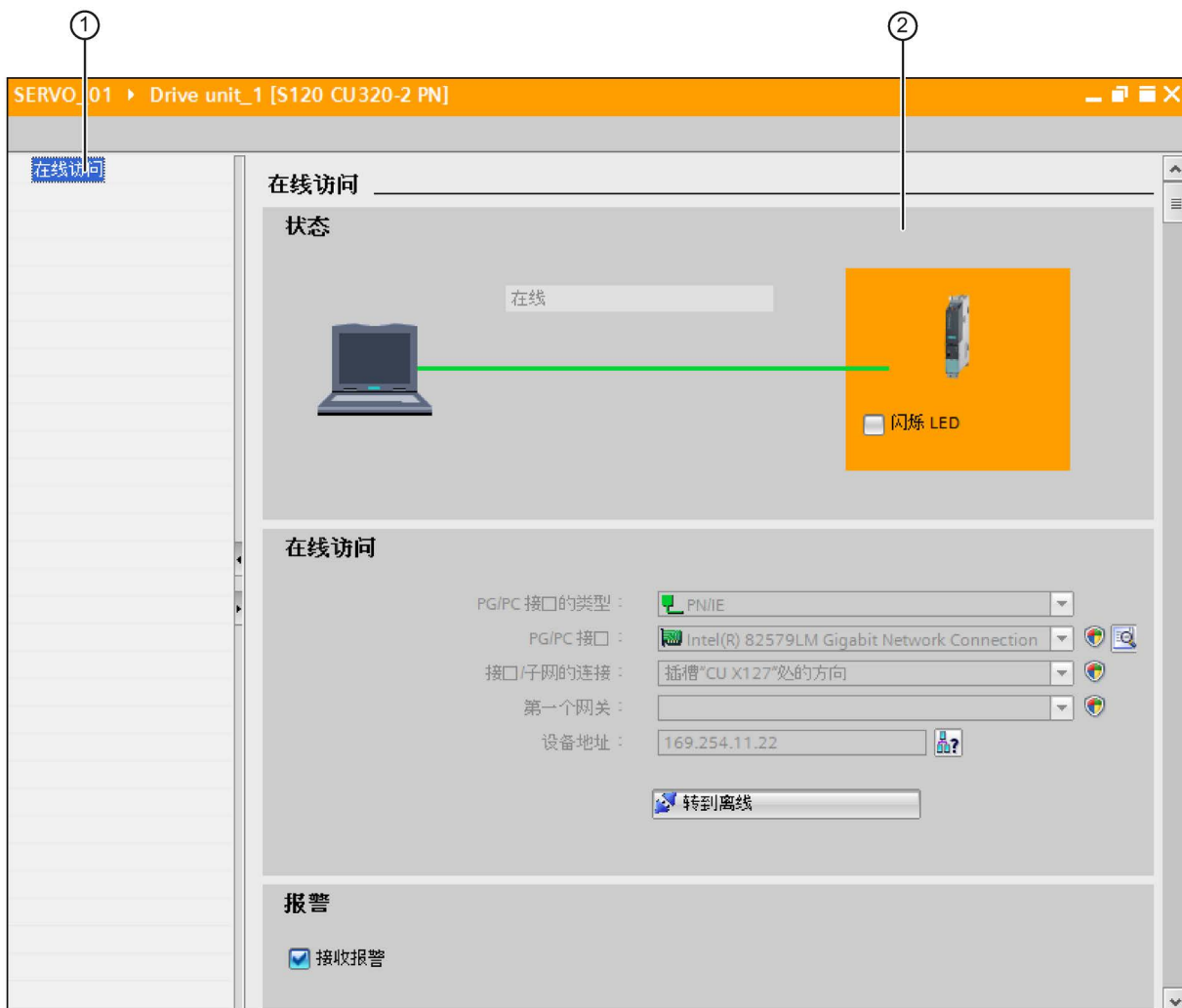
图 2-14 选项卡测量

2.6 在线和诊断

在“在线 & 诊断”工作区（参见章节“在线诊断”（页 364））可以检查在线访问的状态，必要时可建立或断开在线连接。

在线诊断的结构

下图显示的是工作区域的结构：



- ① 在线访问
- ② 在线访问和诊断的工作区域

图 2-15 SINAMICS S120 在线访问

2.7 信息系统 - 在线帮助

2.7.1 信息系统概述

TIA-Portal 中 Startdrive

的信息系统会在解决任务时给您提供支持并在每一步组态时提供必要的帮助信息。

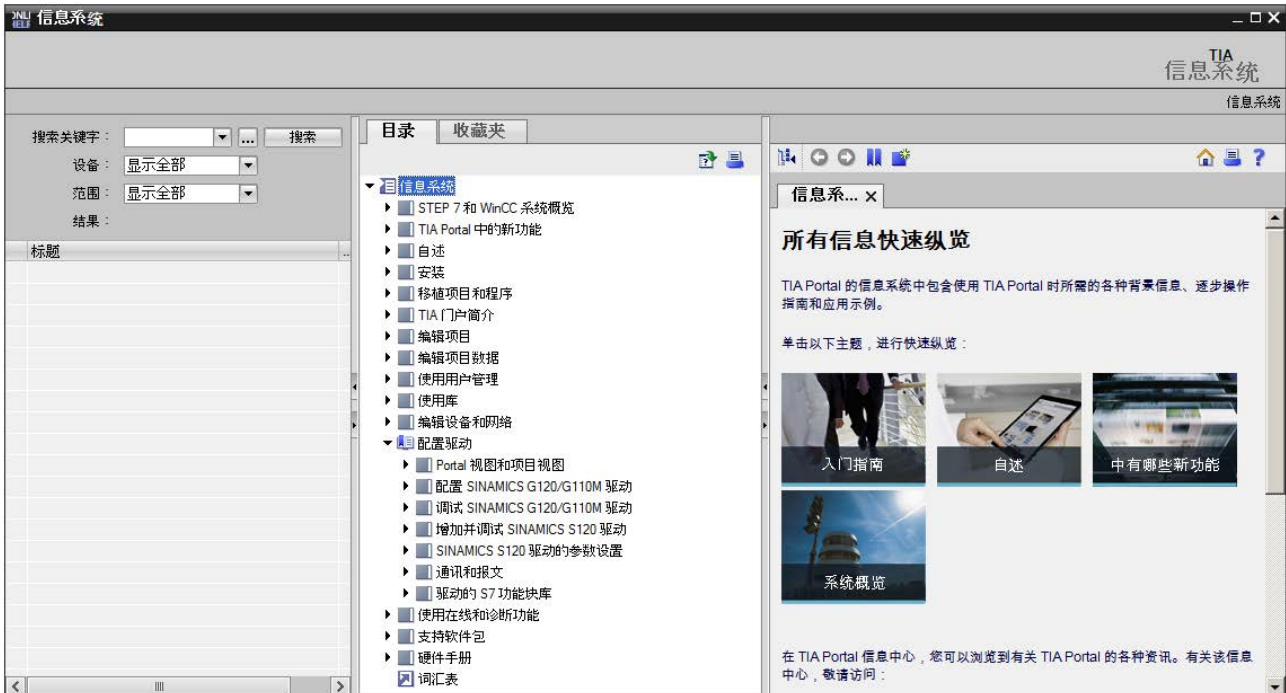
执行程序时会获得以下支持：

- 信息系统，包含使用 **Startdrive** 执行程序时所需的所有背景信息、分步说明和示例。
- 有关界面元素（例如：输入区、按钮和图标）的信息提示框。部分提示框可通过级联补充准确信息。
- 当前上下文的帮助信息，例如：通过按键<F1>的菜单指令。
- 信息或诊断帮助信息。

后续还可以找到与 **Startdrive** 信息系统相关的重要信息。更多信息直接在 **Startdrive** 在线帮助中查找“信息系统帮助信息”。

信息系统

信息系统在单独的窗口中打开。下图显示了 TIA-Portal 中 Startdrive 的信息系统：



信息系统划分为以下几个区域：

- 搜索区域

在搜索区域可在所有帮助主题中执行全文本搜索。

- 导航区域

在导航区域中可以查看内容目录和收藏。



- 内容区域

在内容区域中显示帮助页面。可以打开多个选项卡，同时显示不同的帮助页面。

使用窗体上的箭头可以显示和隐藏各个区域。如要扩大内容区域，则不仅可以合起搜索区域还能合起导航区域。

导航区域中的图标

信息系统的导航区域中具有以下图标可用：

图标	功能
	查找更新 开始查找作为更新的硬件手册。
	打印 选择打印信息系统的页面或章节。

内容区域中的图标

信息系统的内容区域中具有以下图标可用：

图标	功能
	同步 显示内容目录中已打开的帮助主题的位置。
	向前/向后 浏览至今为止在该选项卡中打开的帮助主题。
	收藏 添加当前的帮助主题至收藏。
	新的选项卡 打开新的、空白的选项卡。
	开始页面 显示信息系统的开始页面。
	打印 打印当前帮助主题。
	帮助 显示信息系统的帮助信息。

根据信息类型标识主题

在信息系统中您可以找到很多信息。根据信息类型可以使用不同的图标来标识帮助主题。借助这些图标您一眼就能辨别出您所打开的是何种信息。

图标	信息类型	说明
	操作说明	按步骤介绍如何执行特定的任务。
	示例	包含实际的应用示例（该示例阐明了自动化任务的解决方案）。
	实际情况	包含与 Startdrive 功能相关的背景信息并介绍基本知识。
	参考	包含与说明和对象相关的详细参考信息，用于查阅。

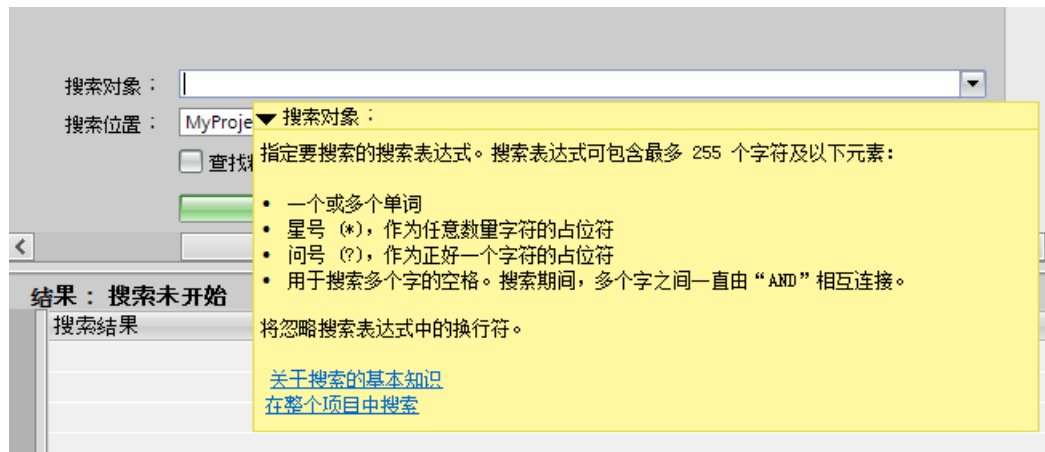
提示框

界面元素会以提示框的形式向您提供简要信息。

左侧带有箭头图标的提示框还在提示框级联中包含额外的信息。鼠标在提示框上逗留一段时间或是点击该箭头图标，便会显示这些信息。可以取消激活提示框级联的自动显示。

如果存在更多信息，则级联中便会出现相应的帮助主题链接。点击该链接，会在信息系统中打开相应的主题。

下图显示的是带有打开的级联的提示框：

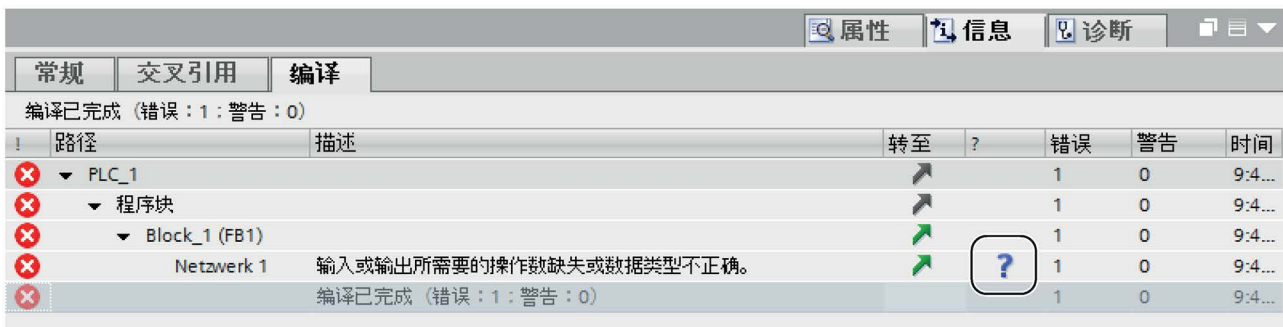


信息和诊断帮助

Startdrive

中众多的操作都会在检视窗口中随带信息。这些信息会表明操作是否成功。此外，您还可以查询项目中进行了哪些更改。某些信息会包含详细的帮助信息。如果某个信息包含详细的帮助信息，则可点击问号图标显示帮助信息。

下图显示了检视窗口中的“信息”选项卡，其中包含某些信息和一个问号图标：



可以同样的方式在“诊断”选项卡中调用包含详细帮助信息的信息。

2.7.2 打开信息系统

通过菜单打开信息系统

按如下步骤在开始页面上打开信息系统：

1. 在菜单“帮助”中选择指令“显示帮助”。

信息系统的开始页面便会打开。

通过<F1>打开信息系统

按如下步骤打开信息系统并在当前文本中显示帮助：

1. 选中需要显示帮助的对象（例如：菜单指令或程序元素）。
2. 按下<F1>。

信息系统便会打开。如果当前文本已有信息，则会显示相应的主题。如果当前文本没有信息，则会显示信息系统的开始页面。

通过提示框级联打开信息系统

按如下步骤从提示框级联中打开信息系统：

1. 将鼠标移动到带有提示框级联的对象上。

提示框级联便会打开。如果有详细信息，提示框级联便会包含相关帮助主题的连接。

2. 点击该链接。

信息系统便会打开并显示详细的帮助主题。

打开故障信息的帮助信息

Startdrive

中众多的操作都会在检视窗口中随带信息。如果存在此类信息的帮助，则在该信息之后会显示一个蓝色的问号。

按如下步骤显示信息的帮助：

1. 显示检视窗口。
2. 点击信息之后的蓝色问号。

信息系统便会打开并显示故障信息的帮助信息，包含故障原因的详细描述和消除故障的说明。

基本信息

3.1 调试的前提条件

进行 SINAMICS S 驱动系统的调试必须具备：

- 编程器 (PG/PC)
- 调试工具 Startdrive
- 通讯接口，例如：PROFINET、以太网
- 完成接线的驱动系统（参见 SINAMICS S120 设备手册）

下图显示了采用 PROFINET 通讯的书本型组件的结构示例：

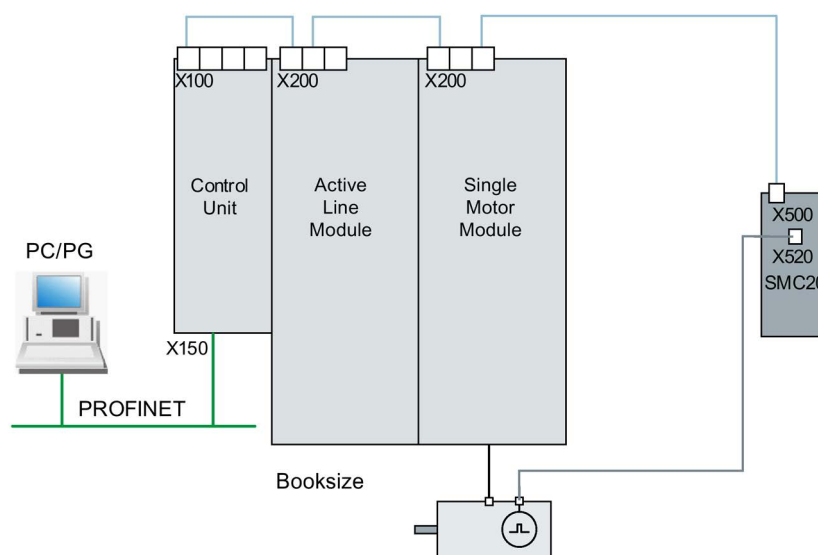


图 3-1 组件结构（示例）

3.2 有关调试的安全说明

 **警告**

未遵循基本安全说明和遗留风险

未遵循章节 1 中的基本安全说明和遗留风险可导致人员重伤或死亡。

- 请遵守基本安全说明。
- 进行风险评估时应考虑到遗留风险。

 **警告**

电机数据检测时电机意外转动

电机数据检测可引起驱动运行，这可导致死亡、重伤或财产损失。

- 请确保危险区域内无人员逗留，机械设备可任意运行。
- 采取适当措施（如驻停或急停）应答可能的误操作。

 **警告**

忽视安全说明和遗留风险

忽视随附硬件文档中的安全说明和遗留风险会导致重伤或死亡。

- 遵守硬件文档中的安全说明。
- 进行风险评估时应考虑到遗留风险。

说明

也要注意 SINAMICS S120 设备手册中的安装规范和安全说明。

3.3 BICO 互联

3.3.1 二进制接口、模拟量接口

说明

每个驱动设备中都包含大量可连接的输入/输出数据和内部控制数据。

利用BICO互联技术(Binector Connector Technology)，您可以对驱动设备功能进行调整，以满足各种应用的要求。

这些参数在参数列表或功能图中也具有相应的标记。

说明

其它信息

有关BICO互联技术的详细信息参见 **SINAMICS S120** 驱动功能手册中“驱动系统的基础原理”一章。

S120 的 Startdrive 中可通过以下方法进行参数设置：

- 参数视图
- 窗口的功能视图



3.3 BICO 互联

二进制接口，BI：二进制互联输入，BO：二进制互联输出

二进制接口是没有单位的数字（二进制）信号，其值可以为 0 或 1。

二进制连接分为二进制互联输入（信号汇点）和二进制互联输出（信号源）。

二进制接口



缩写	图标	名称	说明
BI		二进制互联输入 Binector Input (信号汇点)	可与一个作为源的二进制互联输出连接。
BO		二进制互联输出 Binector Output (信号源)	可用作二进制互联输入的信号源。

模拟量接口，CI：模拟量互联输入，CO：模拟量互联输出


模拟量接口是数字信号，例如以 32 位格式。可用于模拟字（16 位），双字（32 位）或者模拟信号。

模拟量互联连接分为模拟量互联输入（信号汇点）和模拟量互联输出（信号源）。

模拟量接口

缩写	图标	名称	说明
CI		模拟量互联输入 Connector Input (信号汇点)	可与一个作为源的模拟量互联输出连接。
CO		模拟量互联输出 Connector Output (信号源)	可用作模拟量互联输入的信号源。

无效的 BICO 互联



鼠标点击图标会显示信息“无效的 BICO 布线”，表明驱动窗口中出现的是无效的 BICO 布线。可通过功能视图和参数视图的图标栏调用该图标。

3.3.2 BICO 输入互联

使用互联对话框进行二进制或模拟量输入的互联。

信号互联

按如下步骤进行互联：

1. 点击想要互联的信号的二进制或模拟量图标（或）。

显示互联对话框，选择可用的参数。在右侧的下拉列表“驱动对象”中自动显示要进行互联的驱动对象。

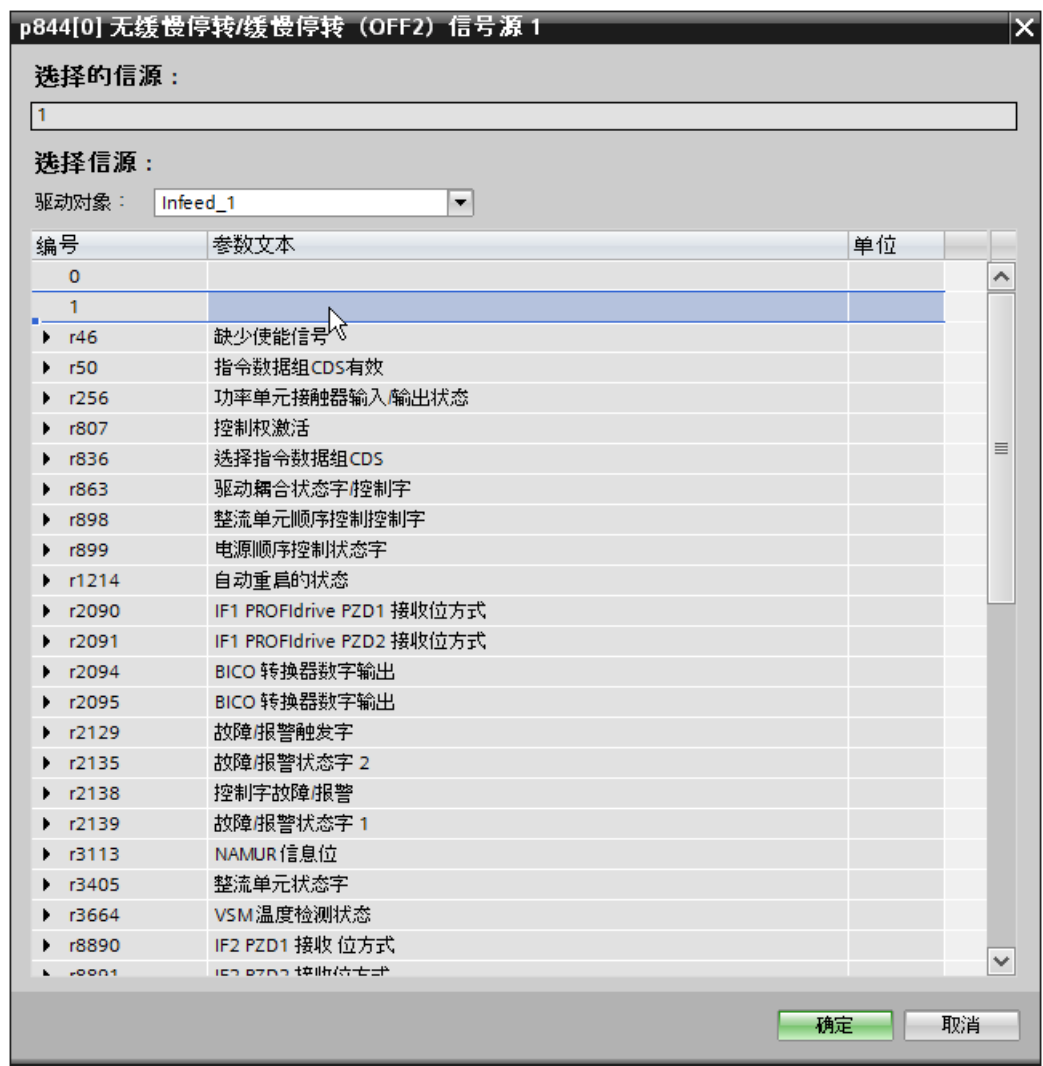


图 3-2 BICO 输入对话框

3.3 BICO 互联

在“所选的源”中会显示最后设置的信号源。如果在这之前不存在互联，则显示值 0。

2. 选择想要互联的参数。

如果存在参数的可互联位，则会在列表中打开。

编号	参数文本	单位
0		
1		
▶ r46	缺少使能信号	
▼ r50	指令数据组CDS有效	
r50.0	CDS有效位0	
r50.1	CDS有效位1	
r50.2	CDS有效位2	
r50.3	CDS有效位3	
▶ r256	功率单元接触器输入 输出状态	
▶ r807	控制权激活	

图 3-3 BICO 输入对话框：参数位已打开

3. 选择想要互联的参数位。

4. 按下OK确认。

互联对话框已关闭。

结果



二进制或模拟量输入与所选的参数（位）成功互联。

3.3.3 BICO 输出互联

使用互联对话框进行二进制或模拟量输出的互联。

信号互联

按如下步骤进行互联：

1. 点击想要互联的信号的二进制或模拟量图标（或）。

显示互联对话框，选择可用的参数。在右侧的下拉列表“驱动对象”中自动显示要进行互联的驱动对象。

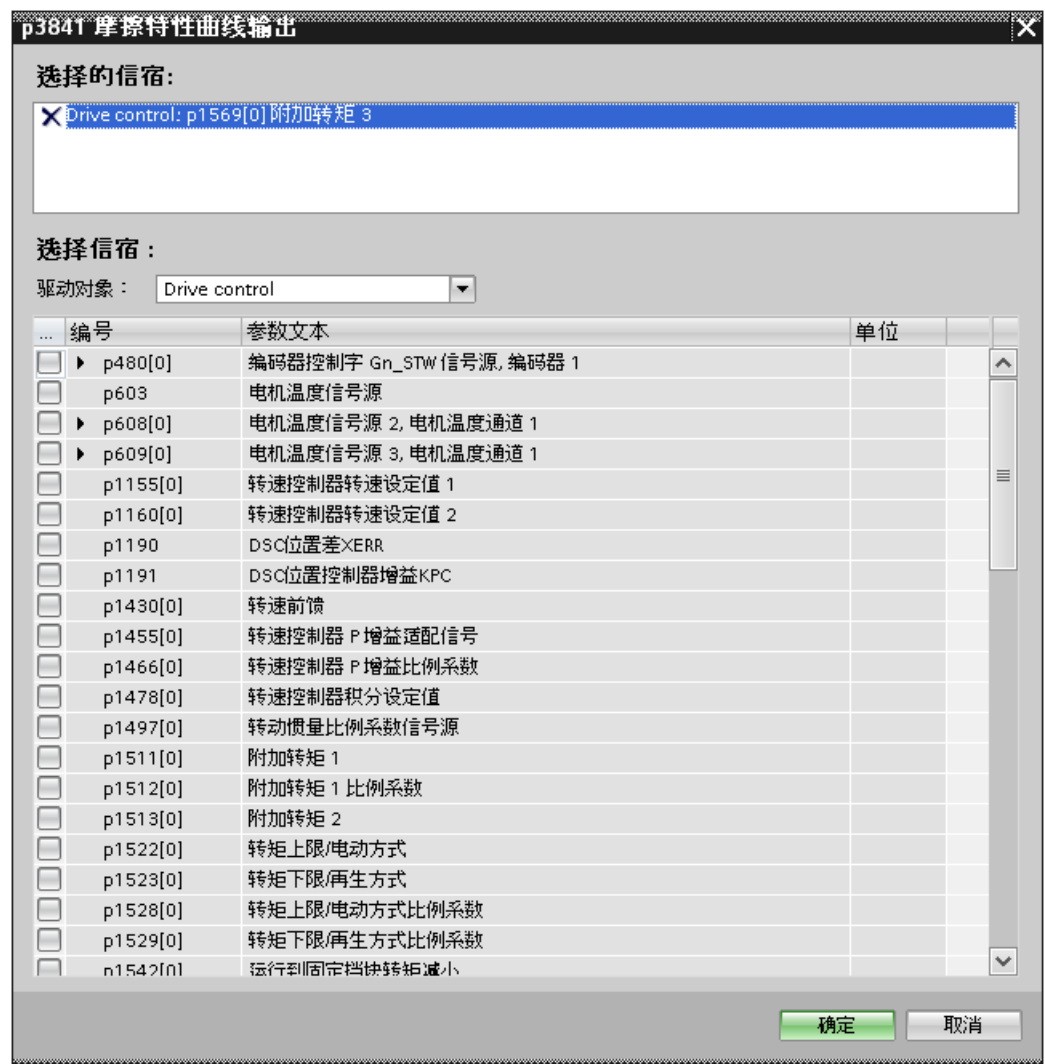


图 3-4 BICO 输出对话框

在“所选的汇点”中会显示最后设置的信号汇点。如果在这之前不存在互联，则显示文本“未选择汇点”。

- 勾选想要互联的参数的复选框。

如果存在参数的可互联位，则会在列表中打开。

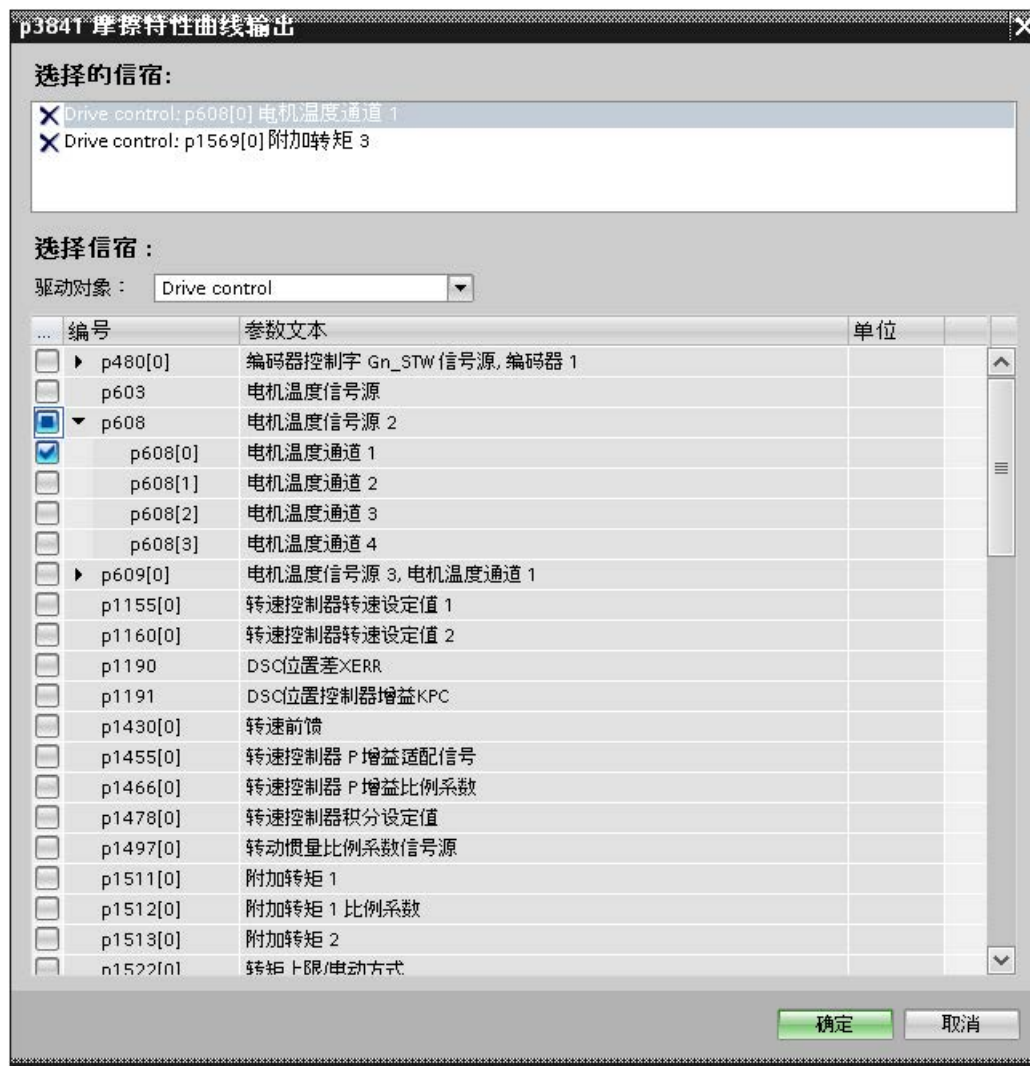


图 3-5 BICO 输出对话框：参数位已打开


- 勾选想要互联的参数位的复选框。
- 按下OK确认。

互联对话框已关闭。

结果

二进制或模拟量输出与所选的参数（位）成功互联。

多个输出互联

一个参数可以同时设置多个互联，但是由于空间原因，这几个互联不能在互联区全部显示。用鼠标点击互联区旁边的图标可以打开一个显示所有激活的参数互联的列表。


3.4 比较参数设置

利用参数视图中的功能“比较”，您可以将驱动对象的当前参数值和另一个参数组进行比较。系统提供以下比较选项：

- 离线 - 出厂设置
- 在线 - 离线
- 在线 - 出厂设置

比较参数

按照如下步骤，比较驱动对象的参数和另一个参数组：

1. 打开您希望执行参数比较的设备的项目视图。
2. 点击按钮  “比较该驱动对象的当前参数和其他数据组”的黑色箭头。

一个下拉列表打开，包含了比较选项：

- 离线 - 出厂设置（离线模式下的缺省设置）
- 在线 - 离线设置（在线模式下的缺省设置）
- 在线 - 出厂设置

3. 选择其中一个比较选项。

选中的比较选项按如下方式执行：

- “比较”列显示在窗口中。
- “比较”列中以图标的方式来显示所选比较选项的结果。

快速比较，随设置模式变化：

1. 点击按钮  上的天平图标。

结果：

- 离线模式：参数自动和出厂设置比较。
- 在线模式：参数自动和离线设置比较。

“比较”列中的图标

图标	含义
	值相同，没有错误。
	离线 - 出厂设置： 值不同，没有错误。
	在线 - 离线： 值不同，没有错误。
	在线 - 出厂设置： 值不同，没有错误。
	至少一个下级参数下标的值和出厂值不同。
	至少一个下级参数下标的值和离线值不同。
	至少两个比较值中的一个值在工艺或句法上是错误的。
	无法执行比较。至少两个比较值中的一个值不可用（比如：数据快照）。

3.5 永久保存设置

保存项目中的配置


Startdrive 中的设置主要通过窗口进行。需要保存整个项目，设置才会永久生效。

1. 单击符号列表中的按钮“保存项目”。
- 或者 -
2. 选择菜单“项目 > 保存”或“项目 > 另存为”。

非易失保存到存储卡上

参数设置无法进行非易失保存，关闭驱动设备后，该设备便会丢失。

保存在线数据：

在激活的 Startdrive 项目的功能视图中点击图标。


当前项目设置非易失性保存在驱动设备的存储卡上。

保存离线数据：

进行非易失性保存时不能只将所进行的设置保存在 PC 的项目中，还需要将其永久保存在驱动设备的存储卡中（在“从 RAM 复制到 ROM”名称下也是已知的），这一操作至关重要。为此，必须与驱动设备进行在线连接才能进行非易失性保存。

1. 与驱动设备建立在线连接 (页 137)。
2. 将项目数据载入到驱动设备中。


按照章节将项目装载到目标设备中 (页 209)中的所述内容进行。

3. 在激活的 Startdrive 项目的功能视图中点击图标。

当前项目设置非易失性保存在驱动设备的存储卡上。

3.6 恢复出厂设置

在在线运行模式下，可以恢复出厂设置进行驱动控制。

1. 与驱动设备建立在线连接 (页 137)。
2. 在激活的 **Startdrive** 项目的功能视图中点击图标。

出厂设置已恢复。


3.7 从驱动设备中载入项目数据

前提条件

- 打开项目。
- 待载入的硬件配置和软件必须与 Startdrive 相兼容。如果设备上的数据是由较早的程序版本或由其他配置软件创建的，尤其需要确保两者的兼容性。

载入设备的项目数据

按如下步骤从驱动设备中将项目数据载入到 Startdrive 项目：

1. 与想要载入其项目数据的驱动设备建立在线连接。
另见章节“与驱动设备建立在线连接 (页 137)”。
2. 调用右键菜单“从设备载入（软件）”或点击图标栏中的图标（从设备载入）。

对话框“从设备载入预览”打开。Startdrive 会检查其是否满足载入的所有前提条件。如果存在背景原因，该原因会作为信息显示在对话框中。



图 3-6 示例：从设备载入

3. 检查对话框“从设备载入预览”中的信息并在必要时激活“操作”一系列的操作。

一旦可执行载入，“从设备载入”按钮便会激活。

4. 点击按钮“从设备载入”。

执行载入过程。

结果

项目数据成功从驱动设备中载入 PC 的 Startdrive 项目中。

3.7 从驱动设备中载入项目数据


调试

4.1 调用 Startdrive

说明

以下步骤针对的是 Windows 7 操作系统，在其他操作系统上步骤可能会有所偏差。

调用 Startdrive

1. 点击用户界面上的 Startdrive 图标 。
- 或者 -
2. 通过 PC 的开始菜单调用 Startdrive。
Startdrive 打开。

4.2 调试过程

有 2 种方式进行驱动调试：

- 离线在 **Startdrive** 中创建项目
此时可以离线在 **Startdrive** 中组合组件。
- 通过读取设备配置创建项目
此时可以在线读取驱动的组件并在必要时离线进行补充。

离线在 **Startdrive** 中创建项目

按照下列步骤进行驱动的调试：

1. 使用 **Startdrive** 创建项目 (页 82)。
2. 建立 **Startdrive** 和目标设备之间的在线连接 (页 137)。
3. 进行驱动设备的基本参数设置 (页 162)
4. 将项目装载到目标设备中 (页 209)。
5. 使用控制面板调试驱动 (页 211)
6. 结果：电机转动。

通过读取设备配置创建项目

按照下列步骤通过读取设备配置调试驱动：

1. 使用 **Startdrive** 创建项目 (页 152)。
2. 可选：建立 **Startdrive** 和目标设备之间的在线连接 (页 137)。
3. 通过目标设备中的自动配置确定设备配置 (页 152)
4. 对 **Startdrive** 中确定的设备配置进行再处理 (页 161)
5. 进行驱动设备的基本参数设置 (页 162)
6. 将项目装载到目标设备中 (页 209)。
7. 使用控制面板调试驱动 (页 211)
8. 结果：电机转动。

4.3 SINAMICS S 调试的检查表

书本型功率单元调试的检查表

必须遵照下面的检查表。在开始工作之前，请阅读设备手册中的安全提示。

表格 4-1 书本型调试的检查表

检查	是
环境条件在允许的范围内吗？	
组件是否按规定安装在了设计好的固定点上？	
是否能提供设备冷却要求的规定风量？	
是否满足了组件的通风空间？	
存储卡是否正确插入了控制单元中？	
配置的驱动系统中的所有必要组件是否都存在，并已安装和连接？	
温度监控回路是否符合安全电气隔离的规定？	
是否符合 DRIVE-CLiQ 拓扑规则？	
电网侧和电机侧的电源电缆的尺寸规格和敷设是否符合环境和敷设条件？	
变频器与电机之间的电缆长度是否遵循了允许的最大长度（根据所使用的电缆）？	
电源电缆是否按规定的扭矩正确地连接到了组件端子上？	
所有其它的螺钉是否都按规定的扭矩拧紧了？	
是否所有的布线工作都已完成？	
所有的插头是否都已正确地插入或拧紧？	
直流母线的保护罩是否都已盖上并插好？	
屏蔽层是否正确并大面积地连接？	

4.3 SINAMICS S 调试的检查表

装机装柜型功率单元调试的检查表

必须遵照下面的检查表。在开始工作之前，请阅读设备手册中的安全提示。

表格 4-2 装机装柜型调试的检查表

操作	是
环境条件在允许的范围内吗？	
组件是否按规定安装在机柜中？	
是否能提供设备冷却要求的规定风量？	
是否通过安装措施，避免了装机装柜型组件上进风口和排风口之间的气流短路？	
是否满足了组件的通风空间？	
存储卡是否正确插入了控制单元中？	
配置的驱动系统中的所有必要组件是否都存在，并已安装和连接？	
温度监控回路是否符合安全电气隔离的规定？	
是否符合 DRIVE-CLiQ 拓扑规则？	
电网侧和电机侧的电源电缆的尺寸规格和敷设是否符合环境和敷设条件？	
变频器与电机之间的电缆长度是否遵循了允许的最大长度（根据所使用的电缆）？	
电机的接地是否直接与电机模块的接地相连（短距离相连）？	
电机是否连接了屏蔽型电源电缆？	
电源电缆的屏蔽层是否最大可能地接近端子盒进行了大面积的连接？	
电源电缆是否按规定的扭矩正确地连接到了组件端子上？	
所有其它的螺钉是否都按规定的扭矩拧紧了？	
所确定的直流母线总功率是否足够？	
电源模块与电机模块之间直流母线的连接/布线是否根据负载和安装条件进行了足够的设计？	
低压配电设备与功率单元之间的电缆是否使用电源熔断器进行了保护？必须考虑电缆保护 ¹⁾ 。	
是否确保减轻了电缆张力？	
使用外部辅助电源时：是否根据设备手册进行了辅助电源电缆的连接？	
控制电缆是否根据相应的接口配置进行了连接并按屏蔽层进行了铺装？	

操作	是
数字信号和模拟信号是否通过相互独立的电缆连接？	
是否遵循了电源电缆之间的间距？	
机柜是否按规定在设计好的位置上进行了接地？	
装机装柜型组件中风扇的输入电压是否与现场的电网电压进行了匹配？	
在未接地电网中运行时：是否拆除了电源模块或功率模块上的抗干扰连接片？	
距首次调试的时间或功率组件的停工期是否短于 2 年 ²⁾ ？	
是否由上一级控制系统 / 控制室对驱动进行控制？	

- 1) 建议使用组合式熔断器对导体和半导体进行保护（VDE 636，第 10 部分和第 40 部分 / EN 60269-4）。相应的熔断器见产品样本。
- 2) 如果停工期超过 2 年，则必须对直流母线电容器进行再充电（参见设备手册的“维护与检修”一章）。生产日期见铭牌。

4.4 离线在 Startdrive 中创建项目

4.4.1 新建或加载项目

项目中可进行以下选择：

- 创建完整的新项目（参见“新建项目”）。
- 打开已有项目并更改项目配置（参见“打开已有项目”）。

前提条件

已经打开了TIA-Portal 中的 Startdrive (页 77)。

新建项目

打开了TIA-Portal 中的 Startdrive 后可以创建新项目。

1. 在 Startdrive 博途视图的二级导航中单击条目“新建项目”。

现在在详细视图的右边显示基本项目数据的输入区域。



图 4-1 采集项目数据

2. 在此采集项目数据：

- 项目名称：

Startdrive 自动继续计数新项目。

- 路径：

项目的保存路径越简单，项目加载越快。

- 作者：

预填的是采集工作人员的登录缩略语。

- 注释：

可在此保存项目简要信息。

3. 点击按钮“创建”，保存基本项目数据。

新的项目已创建并同时打开。详细视图中现在只显示以下可能的步骤。



图 4-2 基本操作

4.4 离线在 Startdrive 中创建项目

打开已有项目

如果要更改已有项目中的数据，可随时加载该项目。

1. 在 Startdrive 博途视图的二级导航中单击条目“打开已有项目”。

现在在详细视图的右边显示最后所用项目的选择。

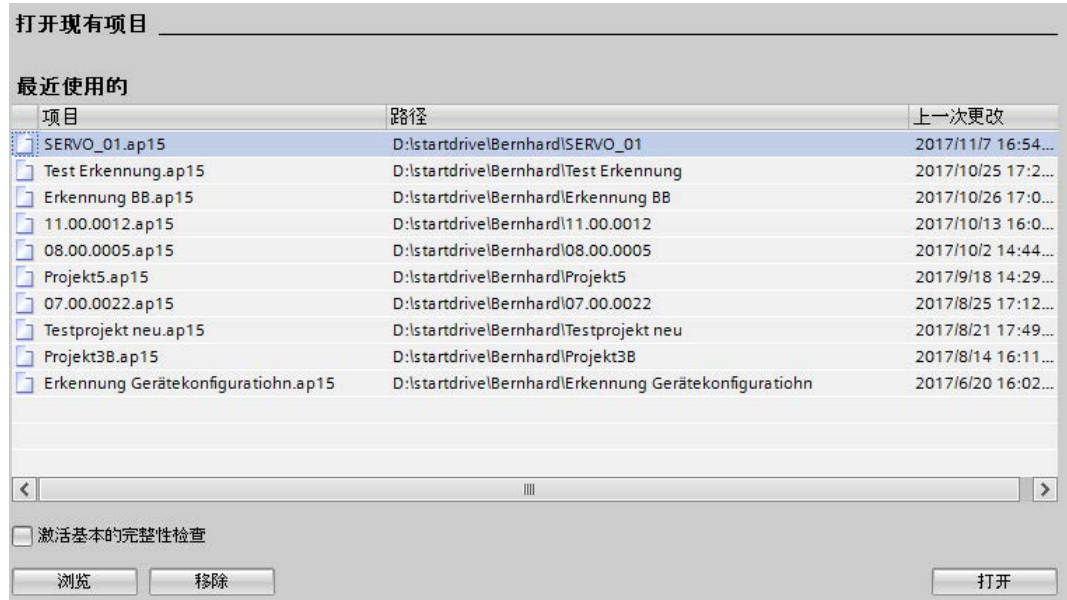


图 4-3 打开已有项目

2. 在选择列表中选择所搜索的项目并点击按钮“打开”。

- 或者 -

点击快捷键“浏览”，在目录结构中双击所需项目，选择项目数据“*.ap15”。

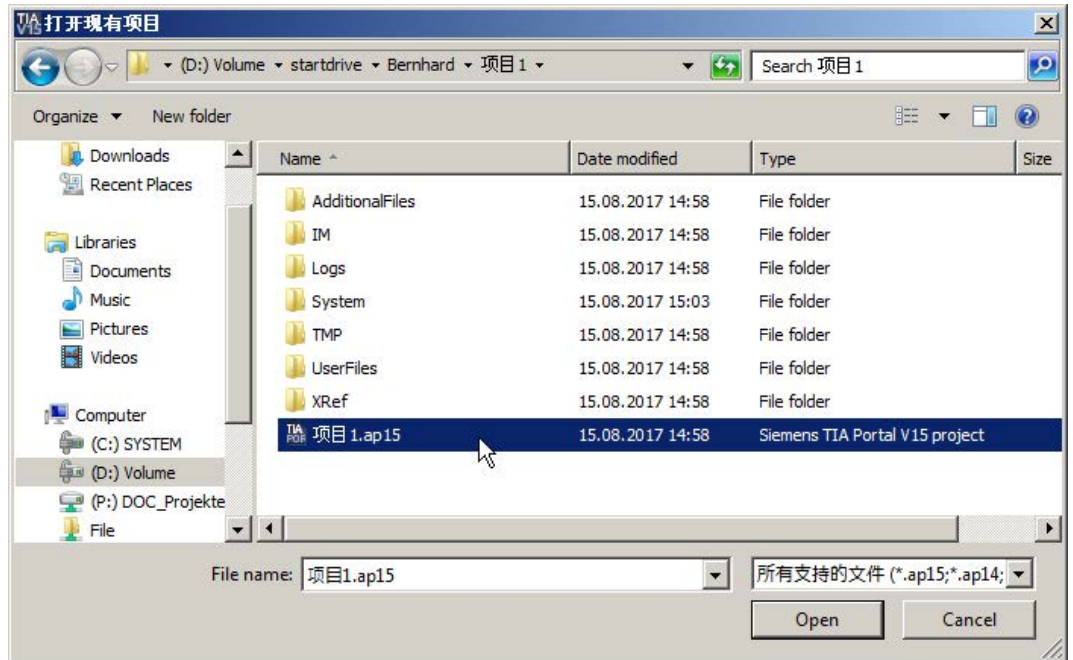


图 4-4 通过目录打开已有项目

说明

Startdrive 中可根据结尾识别项目中最后一次是以哪种 Startdrive 版本编辑的。结尾“*.ap14”表明使用的是旧版本 V14。该版本无法通过当前的 Startdrive 版本打开。

然后点击按钮“打开”。

结果

所选项目打开。如果在这之前显示其他项目，则现在关闭。

- 如果已经创建了新项目，则现在详细视图中会显示所打开项目的下一步步骤（参见以下章节说明）。
- 如果已经打开了已有项目，则设备视图中会显示已有项目所连的模块。可以另外说明已有模块或删除已有模块并添加新模块。

4.4 离线在 Startdrive 中创建项目

项目保护

在 TIA-Portal 中，Startdrive 项目也可以设置项目保护。当 Startdrive 项目设置了保护时，打开该项目时会弹出密码输入窗口。您需要掌握以下信息，才可以打开项目：

- 具有项目访问权限的用户名称
- 密码

该信息通过 TIA-

Portal（博途）中的用户管理创建并管理。关于项目保护的详细信息可以通过在 Startdrive 在线帮助中输入关键字“使用用户管理”查看。

4.4.2 推荐的创建顺序

创建新项目后必须在设备配置中添加所需组件并在大多数情况中进行详细说明。如果在添加组件时遵循了推荐的顺序，则添加的组件也能自动布线。

推荐的顺序：

1. 控制模块
2. 电源模块
3. 电机模块或者功率模块
4. 电机
5. 编码器（测量系统）
6. 附加系统组件（端子模块、端子板、通讯板或电压检测模块等）

如果没有遵循该顺序（例如：由于电源是后来添加的），Startdrive 可能无法自动创建组件接线。此时您需要手动设置设备视图中的接线（参见章节“建立 DRIVE-CLIQ 连接 (页 100)”）。

说明

某些电机上，在创建/说明电机的同时还可以在设备视图中创建合适的编码器。使用电机也可以说明该合适的编码器。

说明

使用功率模块时通常会放弃使用电源模块。然后可以忽略上述列表中的第 2 点。

4.4.3 添加驱动设备

前提条件

已经创建了项目 (页 82) 或者打开了已有项目。

通过项目视图添加驱动设备

按如下步骤，在项目视图中添加新驱动设备：

1. 在二级导航中双击“添加新设备”。
相同名称的对话框打开。
2. 点击按钮“驱动”，显示可用的驱动。
3. 从列表中选择所需的 S120 驱动设备。



图 4-5 对话框：添加新驱动设备

4.4 离线在 Startdrive 中创建项目

注意该对话框右侧所显示的版本号必须与驱动设备存储卡上的版本号一致。如果两个版本号不一致，后面无法进行转至在线操作。创建时始终建议采用最新的固件版本。必要时可通过下拉列表“版本”更改版本号。

4. 需要在左上侧输入区域输入其他设备名称并点击“OK”。

如果选件“打开设备视图”激活，则创建驱动设备时在 Startdrive 中自动打开设备视图。

结果

成功添加驱动设备。

通过博途视图添加驱动设备

可选择在博途视图或项目视图中添加新驱动设备。

按如下步骤在博途视图中添加设备：

1. 在浏览区点击条目“设备 & 网络”。
2. 在二级导航中点击“添加新设备”。

现在在详细视图的右侧显示添加新设备的数据。

3. 点击按钮“驱动”，显示可用的驱动。

4. 选择列表中的驱动设备并在需要其他设备名称时在左上的输入区输入（标准：“驱动设备_x”）。

注意该对话框右侧所显示的版本号必须与驱动设备存储卡上的版本号一致。如果两个版本号不一致，后面无法进行转至在线操作。创建时始终建议采用最新的固件版本。必要时可通过下拉列表“版本”更改版本号。

5. 双击所需的驱动设备。

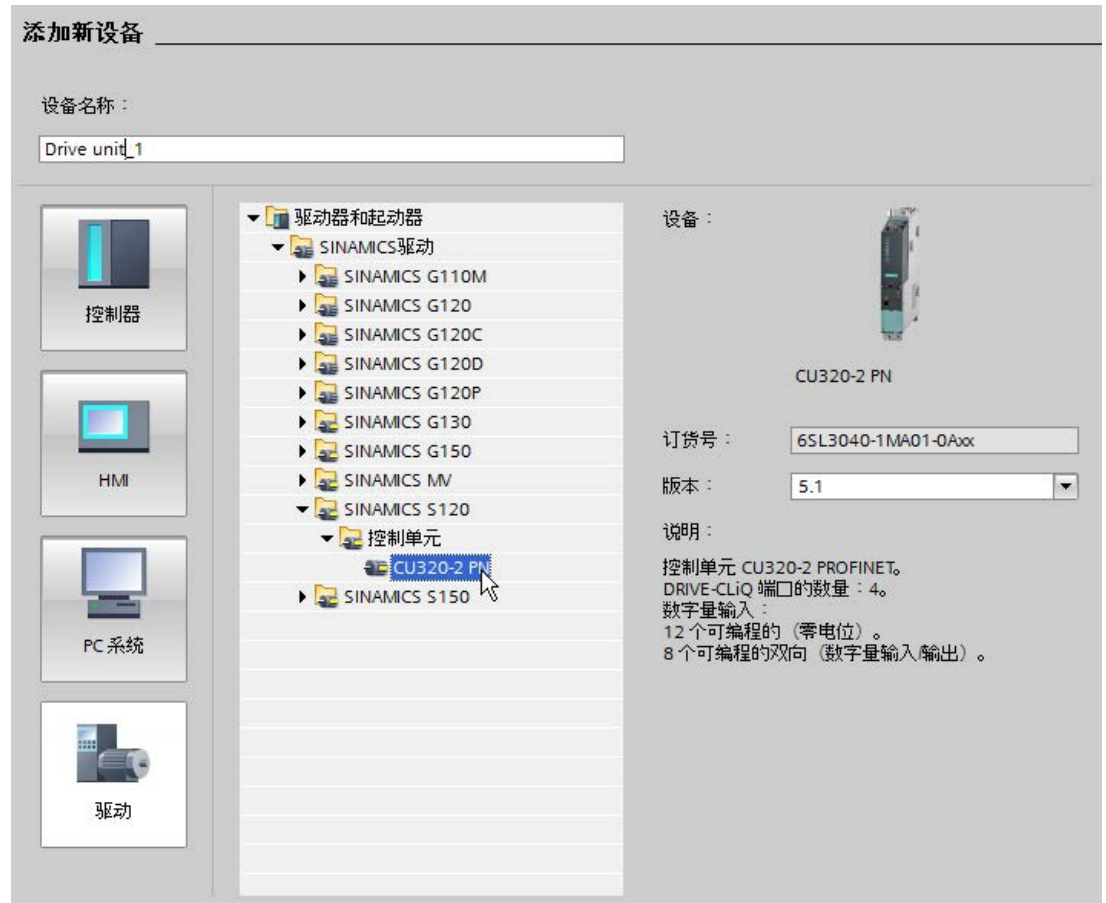


图 4-6 添加驱动设备

4.4 离线在 Startdrive 中创建项目

如果选件“打开设备视图”激活，随后立即在设备视图中创建驱动设备。

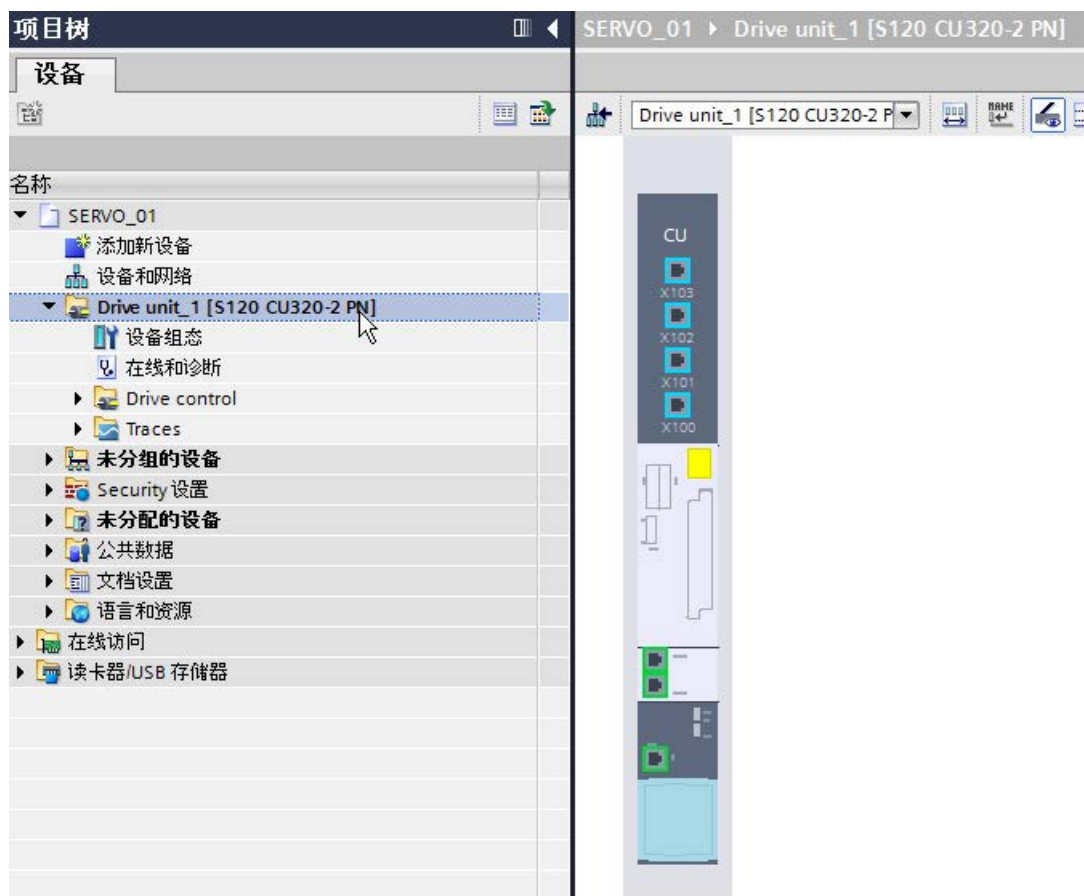


图 4-7 添加驱动设备

通过网络视图添加设备

或者通过网络视图添加驱动设备。

1. 在项目视图中打开网络视图。
2. 将设备从硬件目录拖放到网络视图中。

4.4.4 添加电源

4.4.4.1 添加电源支架

前提条件

- 项目已创建。
- 控制模块已经添加至设备配置中。

说明

顺序

原则上，配置时直接在设备视图中的驱动后添加电源。该情况下电源会自动与驱动（X100）进行接线。

也可以稍后添加电源（例如在电机模块后）。但是电源不会自动接线，因为预先规定用于电源的标准接口 X100 已被占用（例如：被电机模块占用）。

在此情况下需要手动修改设备配置。可以手动将电源与未占用的接口连接（参见章节“建立 DRIVE-CLiQ 连接 (页 100)”）。

但是也可以将驱动对象当前与驱动的 X100 互联的布线改接至其他接口。然后，驱动上的 X100 会再次呈未占用状态，添加电源时自动将电源再次与该 X100 互联。

说明

以下以电源为例说明设备视图中组件的处理。所有其他组件上的步骤是相同的。

添加电源

通过硬件目录添加电源。

1. 在硬件目录中打开条目“电源模块”。

可选择调节型电源模块、基本型电源模块和非调节型电源模块。

2. 在硬件目录中选择未说明的功率模块。



图 4-8 选择电源

3. 将未说明的电源模块拖放到设备视图中。

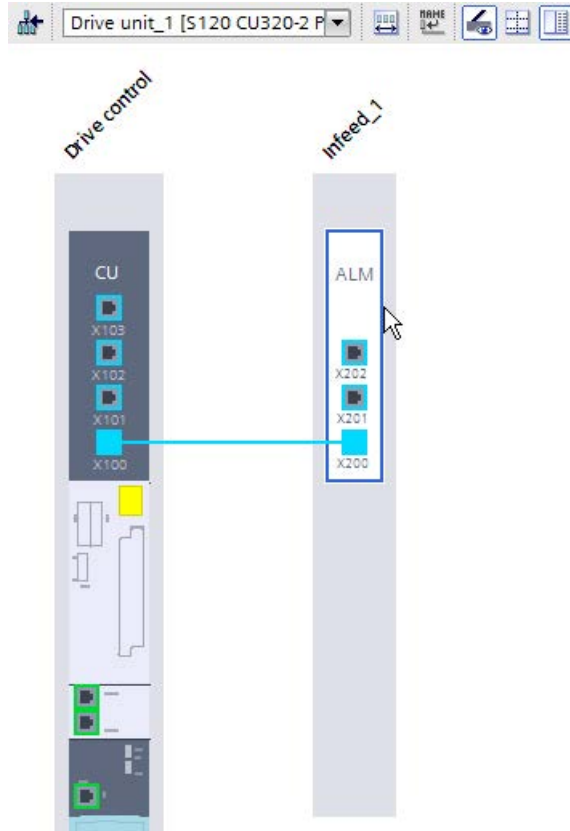


图 4-9 电源已添加

结果

原则上，DRIVE-CLiQ 连接是自动进行的。现在必须详细说明未说明的电源模块。

4.4.4.2 说明电源

目前为止只有一个未说明的组件空壳（占位符）。现在必须借助于产品编号详细说明该组件外壳，如此一来，设备视图中的组件才与驱动系统中安装的组件相符。

组件进行了说明还是未说明，都能通过组件外壳颜色识别：

- 白色 = 组件未说明
- 深蓝色 = 组件已说明

分配支架的正确规格（说明）

如下进行说明：

1. 点击未说明组件外壳内的白色区域。

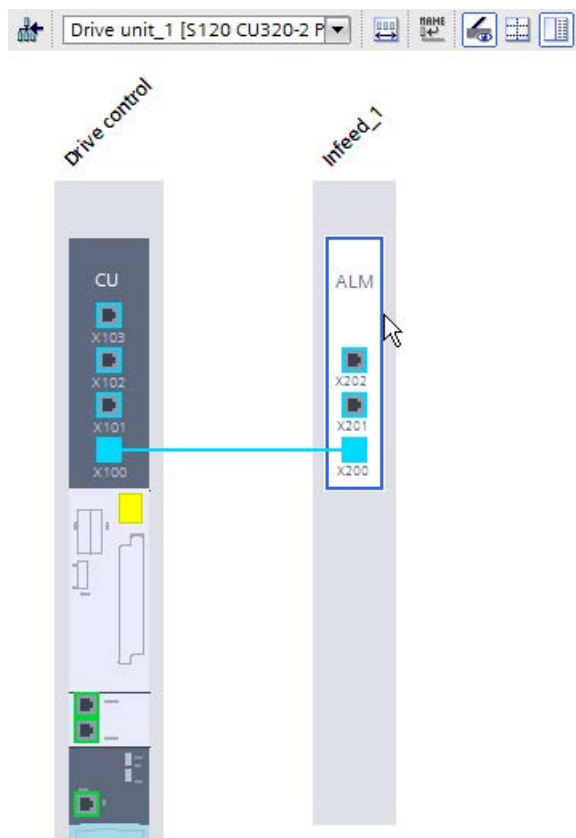


图 4-10 模块未说明

区域显示为已选。

2. 如果检视窗口还未打开或显示，请打开。

3. 在检视窗口的二级导航中选择“电源模块 - 选择”。

在“电源模块 - 选择”的右侧显示可用电源模块的选择。

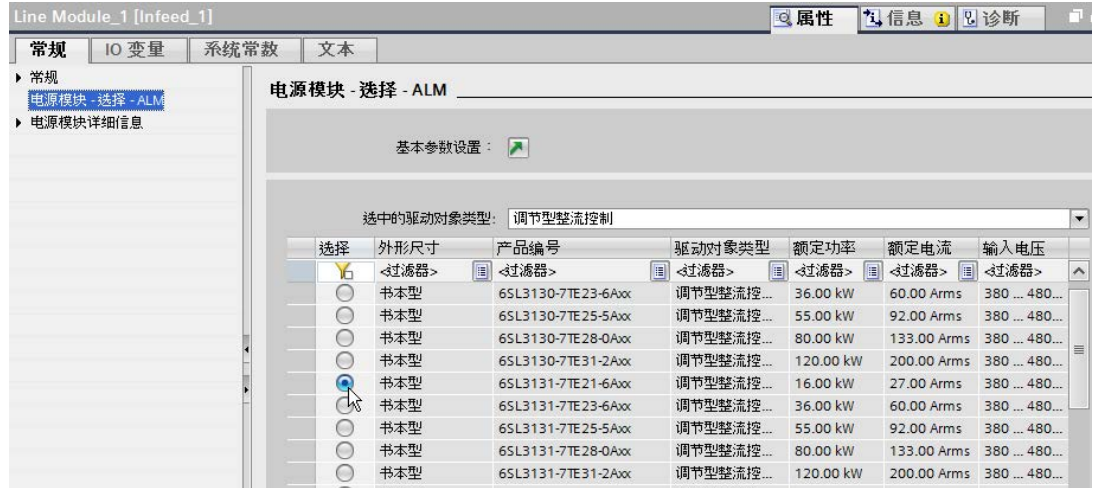


图 4-11 电源模块选择

4. 根据产品编号选择电源模块。

设备视图中电源显示为已说明（该区域现在为深色）。数据符合设备一览显示。

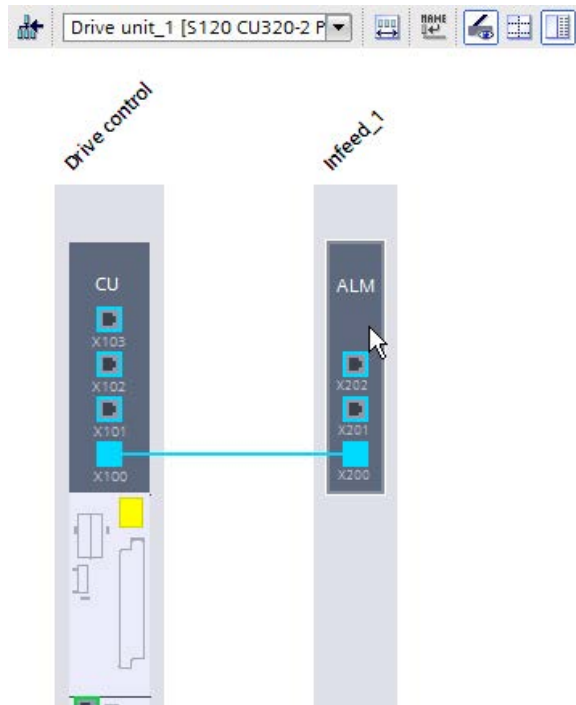


图 4-12 已说明的模块

4.4 离线在 Startdrive 中创建项目

选中电源模块的数据会自动分配给未说明的电源模块。

白色区域变为深蓝色。

缺省设置为接口 X100 和 X200 之间的 DRIVE-CLiQ 连接。

结果

电源模块已添加且已说明。

说明

如果添加了装机装柜型调节型电源模块，则还可以自动额外添加一个电压监控模块并进行布线。

4.4.4.3 并联多个电源

Startdrive

中可以并联多个电源。在调试时，并联功率单元的处理方式和电源侧或电机侧的单个功率单元一样。实际值参数在并联时没有太大的变化，只是它是由各个功率单元值计算出的“总和值”。

在使用“调节型电源模块”（ALM）时，需要使用集成了电源滤波器的调节型接口模块（AIM）。在使用基本型电源模块（BLM）和非调节型电源模块（SLM）时，推荐使用外部电源滤波器。可通过基本参数设置设置电源滤波器。

并联电源

按如下步骤将电源（电源模块）与已经添加的模块并联：

1. 在硬件目录中打开条目“电源模块”。
2. 如果还未添加任何电源，则将所需的、未说明的电源模块拖放到设备视图中并对其进行说明（参见章节“说明电源 (页 94)”）。
3. 将未说明的电源模块拖放到已有电源模块淡灰色区域的 DRIVE-CLiQ 编辑器中。

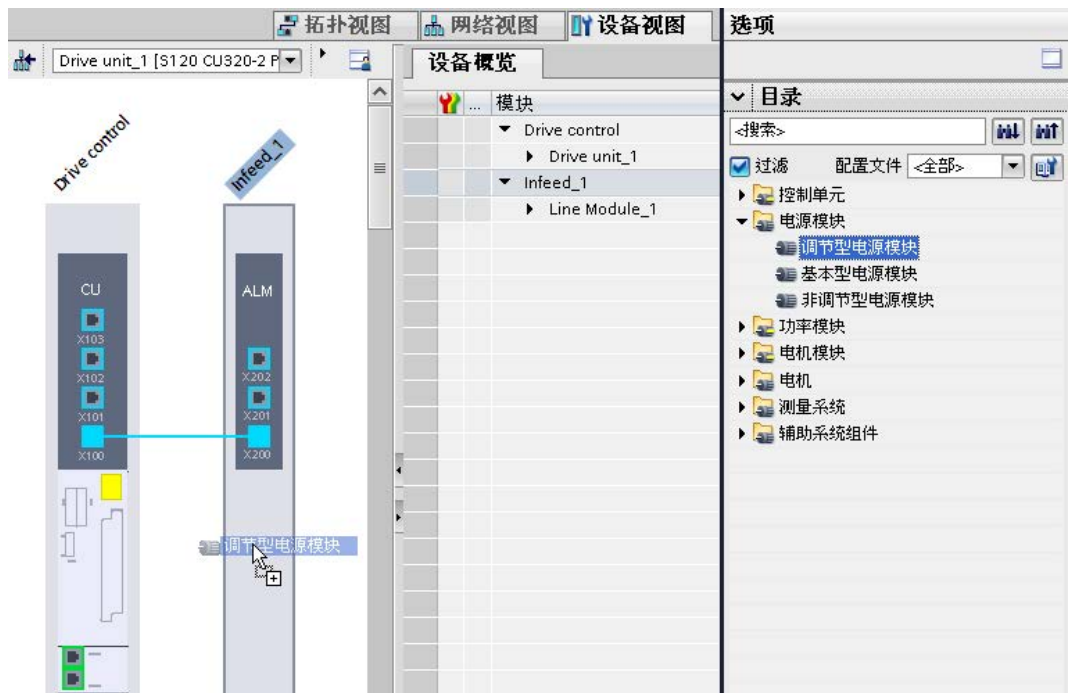


图 4-13 并联电源

接着也要说明已并联的电源模块（参见章节“说明电源 (页 94)”）。

您可以按同样的步骤并联其他电源模块。

结果：

并联的电源模块已添加且已说明。白色区域变为灰色。可通过接口 X201 和 X200 互联电源模块。

说明

必要时可通过检视窗口（电源模块_xx/下拉列表“组件激活”）激活或取消激活并联中的各个电源模块。

各个电源模块必须从电网上断开（例如：通过接触器）才能取消激活。电机馈电电缆必须打开。

4.4.4.4 操作设备视图中的组件

操作组件

不同组件以图形形式显示在设备视图中。

设备视图提供以下操作方法：

- 移动组件
- 删除组件

以下以电源为例显示操作方法。在其他组件上也一样。

移动组件

左右移动组件，为其他组件留出地方。

1. 单击灰色框架。
2. 按着鼠标左键左右移动模块。

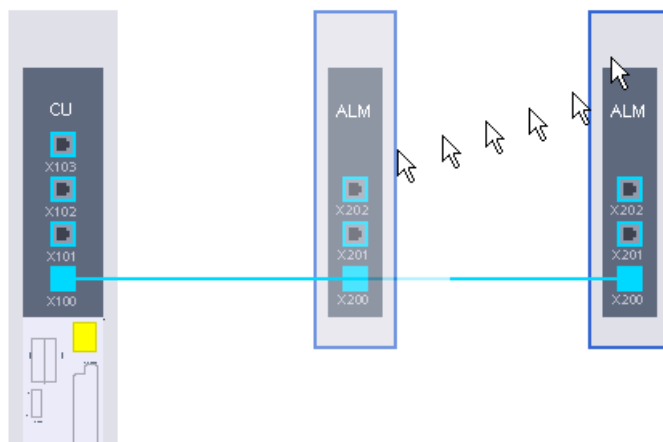


图 4-14 移动 DRIVE CLIQ 组件（例如向右）

删除组件

删除不再需要的组件。

1. 右击灰色框架。

右键菜单打开。

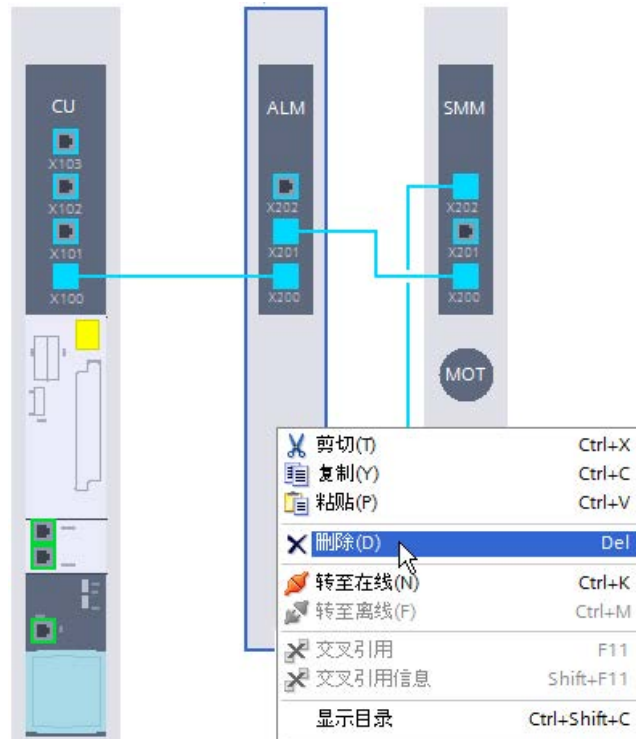


图 4-15 删除 DRIVE -CLiQ 组件

2. 从右键菜单中选择“删除”，删除 DRIVE-CLiQ 组件。
组件从编辑器中删除。

说明

通过快捷键<Ctrl>+<Z>可撤销删除。

4.4.4.5 建立 DRIVE-CLiQ 连接

DRIVE-CLiQ 连接

通过蓝线显示组件间的 DRIVE-CLiQ 连接。离线项目中的连接必须根据实际布线进行。

创建组件时，连接为缺省设置。如果实际接线与此有偏差，必须手动纠正设备视图中的连接。

以下以电源为例说明 DRIVE-CLiQ 连接作业。其他组件上的步骤也一样。

删除 DRIVE-CLiQ 连接

如果不再需要某个 DRIVE-CLiQ 连接，则可以删除。

1. 右击 DRIVE-CLiQ 连接。显示右键菜单。



图 4-16 删除 DRIVE-CLiQ 连接

2. 从右键菜单中选择“删除”，删除 DRIVE-CLiQ 连接。
连接被删除。

建立 DRIVE-CLiQ 连接

在两个 DRIVE-CLiQ 端口之间建立 DRIVE-CLiQ 连接。

1. 单击输入端口并保持。

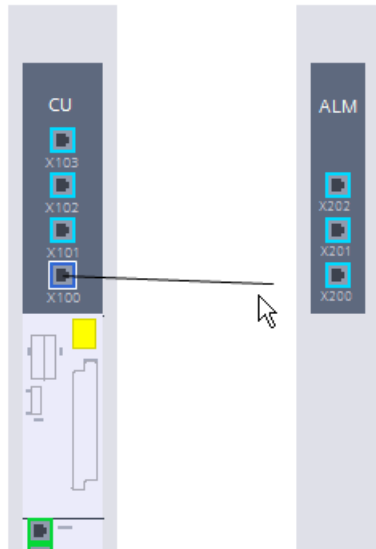


图 4-17 建立 DRIVE-CLiQ 连接

2. 然后将所显示的蓝线拖至目标端口。
这样便建立了两个端口间的连接。

4.4.5 添加电机模块或者功率模块

在创建一台功率模块或电机模块时，系统会自动将其指定为“伺服”型驱动对象，即高动态响应的驱动。如果想在硬件设备配置中使用“矢量”型驱动对象，即通用驱动，可在 **Startdrive** 中修改模块的类型。以下很多设置均取决于所设置的驱动对象类型。因此，正确的类型设置是所有后续调试设置以及电机模块或功率模块后续参数设置的前提条件。

说明

后续更改驱动对象类型时设备配置的调整

注意，在设备配置时首先设置驱动对象类型，然后再添加并说明电机、测量系统以及补充的系统组件。

如果后续再更改驱动对象类型，可能会导致某些组件的配置丢失，必须重新恢复这些配置。

前提条件

- 项目已创建。
- 控制模块已经添加至设备配置中。
- 电源已添加。

情况不确定时可以稍后添加电源。但是该情况下需要手动将组件“电源”与其他组件接线。

说明

使用功率模块时通常会放弃使用电源模块。

概述

在 **Startdrive**

中，电机模块和功率模块无论是设备配置的创建还是修改，方式几乎是一样的。驱动的设备配置至少应包含一个此类模块。

这两种模块类型的主要区别在于应用领域不同。

- 电机模块：
单轴和多轴应用
- 功率模块：
单轴应用

4.4.5.1 添加并说明电机模块

通过硬件目录添加未说明的电机模块。

1. 在硬件目录中打开条目“电机模块”。

以下电机模块可供选择：

- 单轴电机模块
- 双轴电机模块

2. 在设备一览中选择未说明的目标电机模块。



图 4-18 电机模块已选择

4.4 离线在 Startdrive 中创建项目

3. 将未说明的电机模块拖放到设备视图中。

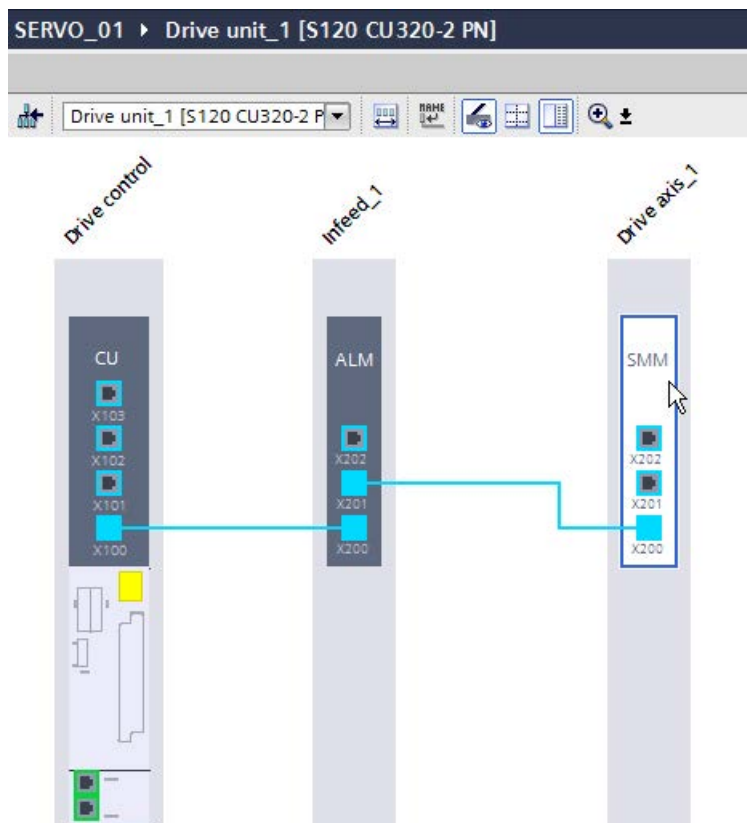


图 4-19 电机模块已添加

DRIVE-CLiQ 连接会自动建立。

4. 单击设备视图中的电机模块。注意要单击电机模块白色区域。
5. 如果检视窗口还未打开或显示，请打开。

6. 在检视窗口的二级浏览栏中选择“电机模块 - 选择- xxx”。

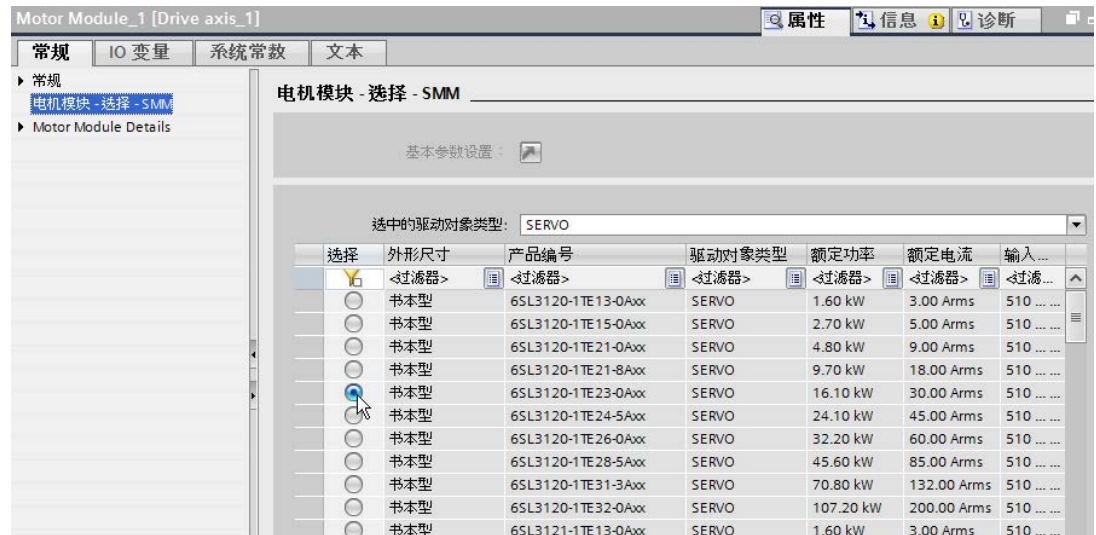


图 4-20 电机模块已说明

在第一次打开该列表时，列表中会显示“伺服”型驱动对象的所有电机模块。想使用“矢量”驱动对象类型时，必须切换列表的显示。

7. 想使用“矢量”驱动对象类型时，在“选中的驱动对象”下拉列表中选择“矢量”。

系统会显示一个安全询问对话框：是否真的要选择该驱动对象类型。

8. 点击“是”，确认询问对话框。

现在电机模块的列表刷新。屏幕上只提供“矢量”型的电机模块供选择。您可以按照同样的方式将列表切换到“伺服”型模块。

9. 根据产品编号在列表中选择电机模块。

选中电机模块的数据会自动分配给未说明的电机模块。白色区域变为深蓝色。

结果

电机模块已添加并说明。

4.4.5.2 添加并设置功率模块

通过硬件目录添加一个未说明的功率模块。

1. 在硬件目录中打开条目“功率模块”。

提供以下功率模块供选择：

- AC 功率模块

2. 在设备一览中选择未说明的目标功率模块。



图 4-21 功率模块已选择

3. 将未说明的功率模块拖放到设备视图中。

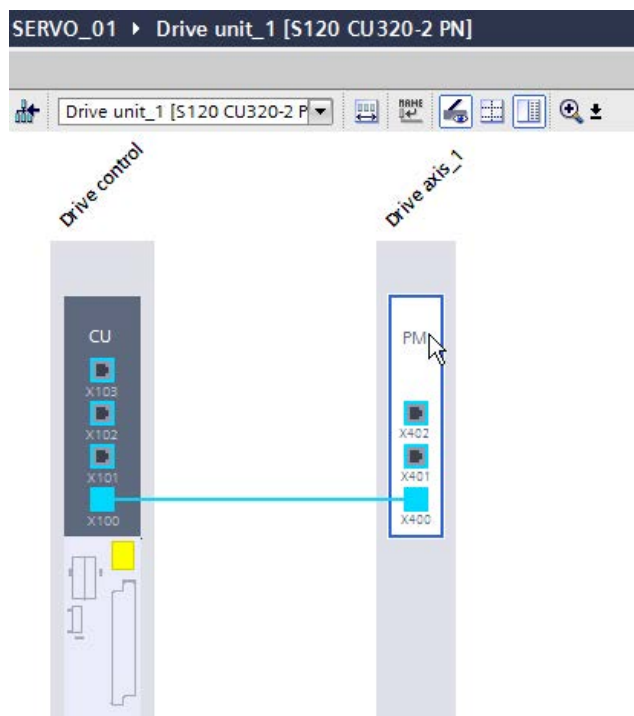


图 4-22 功率模块已添加

DRIVE-CLiQ 连接会自动建立。

4. 点击设备视图中的功率模块。注意此时要点击功率模块的白色区域。
5. 如果检视窗口还未打开或显示，请打开。
6. 在检视窗口的二级浏览区中选择“功率模块 - 选择 - xx”。

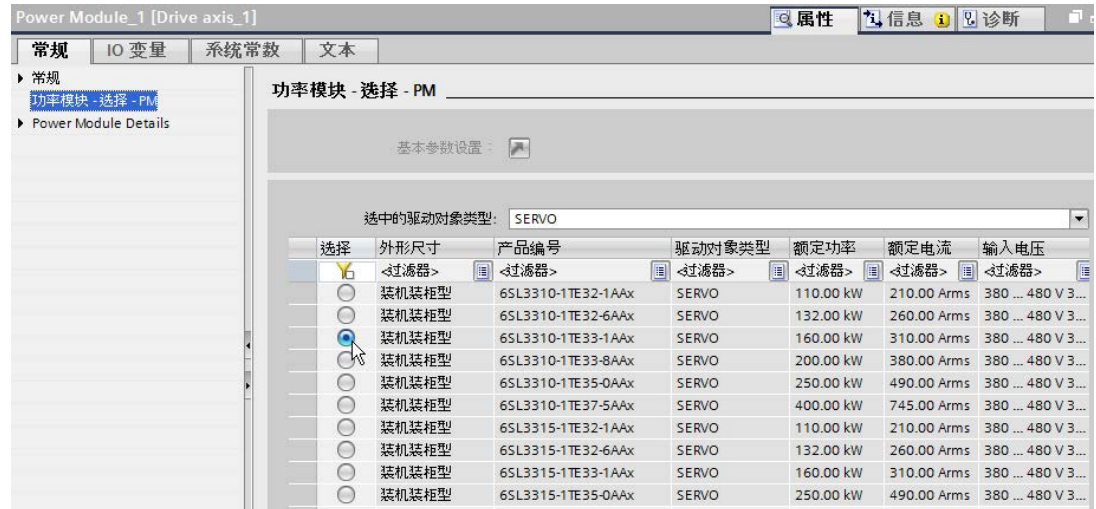


图 4-23 功率模块已说明

在第一次打开该列表时，列表中会显示“伺服”型驱动对象的所有功率模块。想使用“矢量”驱动对象类型时，必须切换列表的显示。

7. 想使用“矢量”驱动对象类型时，在“选中的驱动对象”下拉列表中选择“矢量”。

系统会显示一个安全询问对话框：是否真的要选该驱动对象类型。

8. 点击“是”，确认询问对话框。

现在功率模块的列表刷新。屏幕上只提供“矢量”型的功率模块供选择。您可以按照同样的方式将列表切换到“伺服”型模块。

9. 根据产品编号在列表中选择功率模块。

选中功率模块的数据会自动分配给未说明的功率模块。白色区域变为深蓝色。

结果

电机模块已添加并已说明。

4.4.5.3 进行详细设置

可在检视窗口中进行电机模块和功率模块的其他详细设置：

- 电机模块设置/功率模块设置

可以修改预设的输入电压。

显示变频器和电机的功率设置标准。

- 电机模块附加数据/功率模块附加数据

可以进行矢量型驱动对象模块的滤波器设置。

电机模块和功率模块的详细设置步骤是一样的。

步骤

以下说明了功率模块的并联示例。

1. 选中设备视图所需的功率模块并在检视窗口中将其打开。
2. 在检视窗口中选择菜单“功率模块详情 > 功率模块设置”。

窗口中会显示预设的输入电压：



图 4-24 示例：功率模块设置

3. 需要时输入新的输入电压。

4. 如果为将该模块设为矢量型驱动对象类型，则可以设置其他附加数据。

在检视窗口中选择菜单“功率模块详情 > 功率模块附加数据”。

5. 在“输出滤波器”下拉列表中选择所需的滤波器。

现在系统会根据所选的滤波器显示更多的显示区或输入区。



图 4-25 示例：功率模块附加数据

现在可为所选的滤波器进行相关的详细设置。

结果

成功为所选功率模块或电机模块进行了详细设置。

4.4.5.4 并联多个模块

Startdrive

中的矢量控制中可以并联多个功率模块或多个电机模块。在调试时，并联功率单元的处理方式和电源侧或电机侧的单个功率单元一样。实际值参数在并联时没有太大的变化，只是它是由各个功率单元值计算出的“总和值”。

电机模块和功率模块的并联步骤是一样的。

并联电机模块或功率模块

以下说明了电机模块的并联示例。

1. 在硬件目录中打开条目“电机模块”。
2. 如果还未添加任何电机模块至设备配置，则将所需的、未说明的电机模块拖放到设备视图中并对其进行说明（参见章节“添加并说明电机模块 (页 103)”）。
3. 将未说明的电机模块拖放到已有电机模块淡灰色区域的 DRIVE-CLiQ 编辑器中。

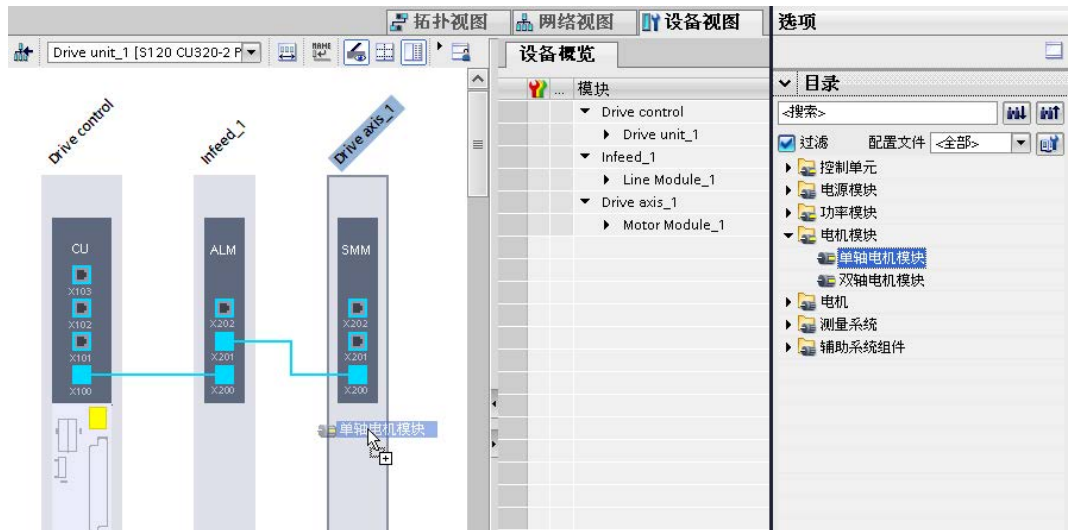


图 4-26 并联电机模块

接着也要说明已并联的电机模块（参见章节“添加并说明电机模块 (页 103)”）。

您可以按同样的步骤并联其他电机模块。

结果

已并联的电机模块已添加并说明。白色区域变为灰色。可通过接口 X401 和 X400 互联电机模块。

说明

必要时可通过检视窗口（电源模块_XX/下拉列表“组件激活”）激活或取消激活并联中的各个电机模块。

各个电机模块必须从电网上断开（例如：通过接触器）才能取消激活。电机馈电电缆必须打开。

4.4.5.5 更改驱动对象类型

驱动对象类型有两种修改方式：一种是通过电机模块或功率模块的下拉列表，一种是通过驱动轴的项目信息。

前提条件

已在 Startdrive 的设备配置中创建了功率模块或电机模块，相关必要设置已完成。

在电机列表或功率模块列表中设置驱动对象类型

1. 如果 Startdrive 项目中的设备配置未激活，则可通过项目导航调用。
2. 在设备配置中选择所需的驱动轴。
3. 如果检视窗口还未打开或显示，请打开。
4. 在检视窗口的二级浏览区中选择“电机模块 - 选择 - xx”或者“功率模块 - 选择 - xx”。

对应模块的列表打开：

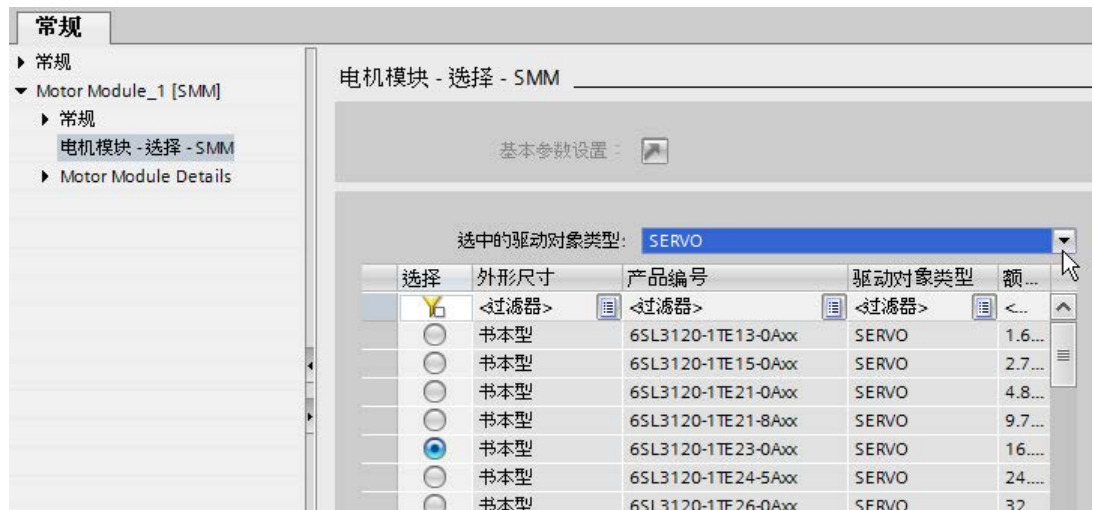


图 4-27 在模块列表中修改驱动对象类型

5. 在“选中的驱动对象类型”下拉列表中选择所需类型：矢量或伺服。

系统会显示一个安全询问对话框：是否真的要选该驱动对象类型。

6. 点击“是”，确认询问对话框。

现在“电机模块”和“功率模块”的下拉列表刷新。屏幕上只提供选中类型的电机模块或功率模块供选择。

7. 保存项目中的更改。

在项目信息中设置驱动对象类型

1. 如果 Startdrive 项目中的设备配置未激活，则可通过项目导航调用。
2. 在设备配置中选择所需的驱动轴。
3. 如果检视窗口还未打开或显示，请打开。
4. 在检视窗口的二级导航中选择“常规”。

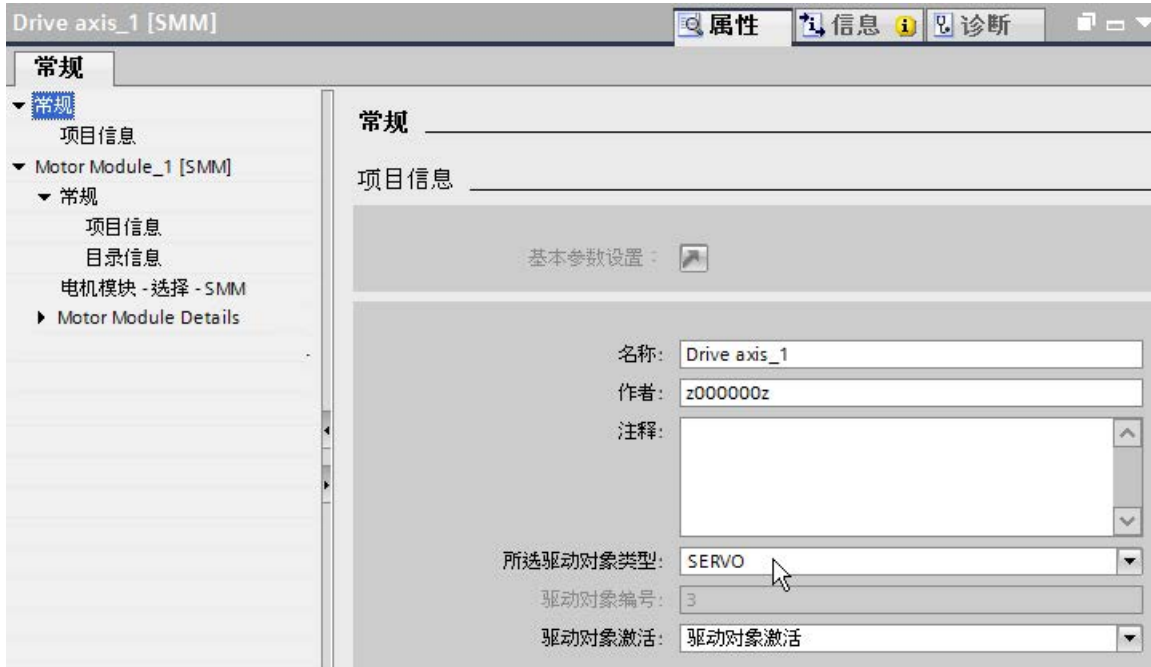


图 4-28 修改驱动对象类型，本例为“电机模块”

5. 在下拉列表“驱动对象类型”中选择所需类型（原则上选择“矢量”，因为默认情况下已通过电机模块设置了“伺服”）。

系统会显示一个安全询问对话框：是否真的要选择该驱动对象类型。

6. 点击“是”，确认询问对话框。
所需的驱动对象类型已创建。
7. 保存项目中的更改。

4.4.6 添加电机

Startdrive

管理了电机列表中大量电机的数据。因此可以通过检视窗口快速地对电机进行说明。想在设备配置中管理不包含在电机列表中的电机时，可以在检视窗口中手动输入该电机的重要数据，比如：电机的铭牌数据。

前提条件

- 项目已创建。
- 控制模块已经添加至设备配置中。
- 电机模块或功率模块已添加。
- 电源已添加。

情况不确定时可以稍后添加电源。但是该情况下需要手动将组件“电源”与其他组件接线。

- 编码器已添加（可选）。

4.4.6.1 从电机列表中添加并说明电机

添加并设置电机

通过硬件目录添加未说明的电机。

1. 在硬件目录中打开条目“电机”。

提供以下电机类型：

- DRIVE-CLiQ 电机
- 异步电机
- 同步电机
- 磁阻电机
- 输入的电机数据（针对需要手动输入电机数据的情况，参见章节“添加并说明电机列表中缺少的电机（页 117）”）。

2. 从设备一览中选择未说明的电机。

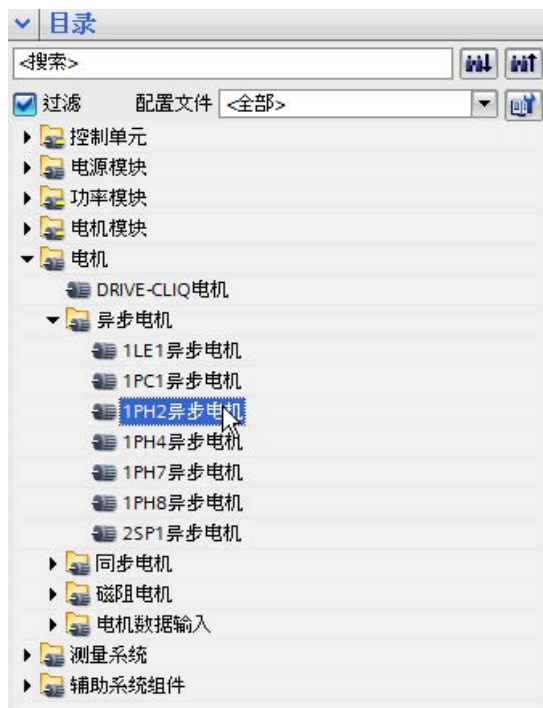


图 4-29 电机已选

3. 将未说明的电机拖放到电机模块区域的下方。

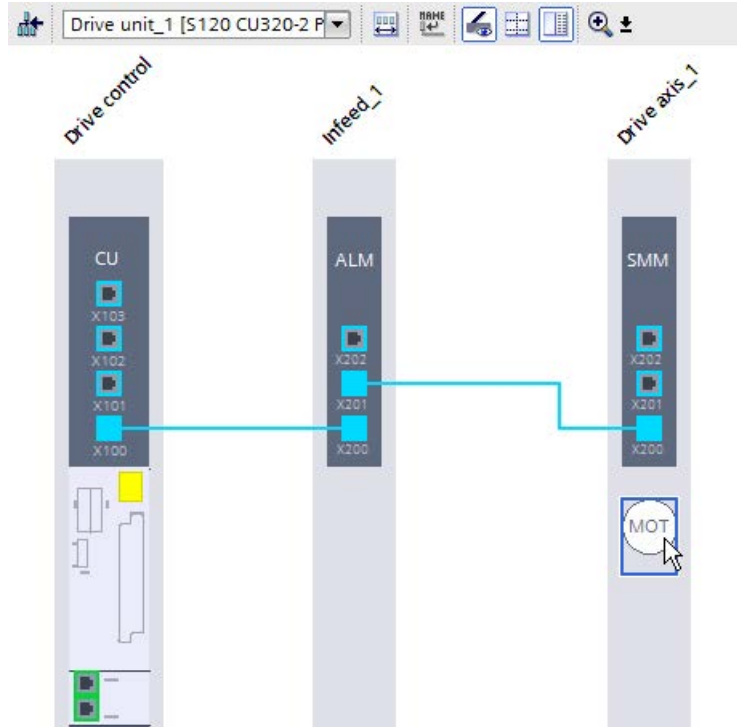


图 4-30 电机已添加

4. 单击设备视图中未说明的电机。
5. 如果检视窗口还未打开或显示，请打开。

4.4 离线在 Startdrive 中创建项目

6. 在检视窗口的二级导航中选择“电机 - 选择 - ...”。
7. 根据产品编号在列表中选择与电机编码器相应的电机。

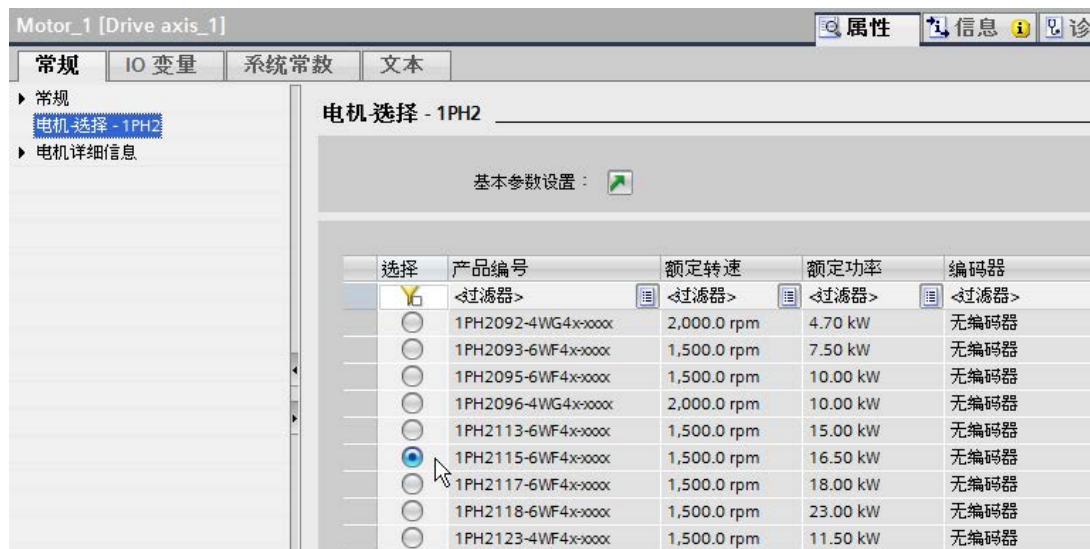


图 4-31 电机已说明

所选电机的数据会分配给未说明的电机。白色区域变为深蓝色。

如果选择了带编码器的电机，则编码器和编码器分析会自动添加到系统中。

结果

电机已添加并已说明。如果选择了不带编码器的电机，则需要在以下步骤中添加编码器和编码器分析。

电机抱闸

检视窗口中还会额外显示是否为该电机设置了电机抱闸。如果要更改参数设置，点击“制动控制”旁边的链接，以调用制动控制窗口。

4.4.6.2 添加并说明电机列表中缺少的电机

手动输入电机数据时的必填栏为粉红色。

通过电机数据输入添加并说明电机

通过硬件目录添加未说明的电机。

1. 在硬件目录中打开条目“电机”，接着打开子条目“电机数据输入”。

电机按照电机类型排序。系统会提供一系列异步电机、同步电机和磁阻电机，以便您作出初步选择。

2. 从设备一览中选择未说明的电机。



图 4-32 电机已选

3. 将未说明的电机拖放到电机模块区域的下方。

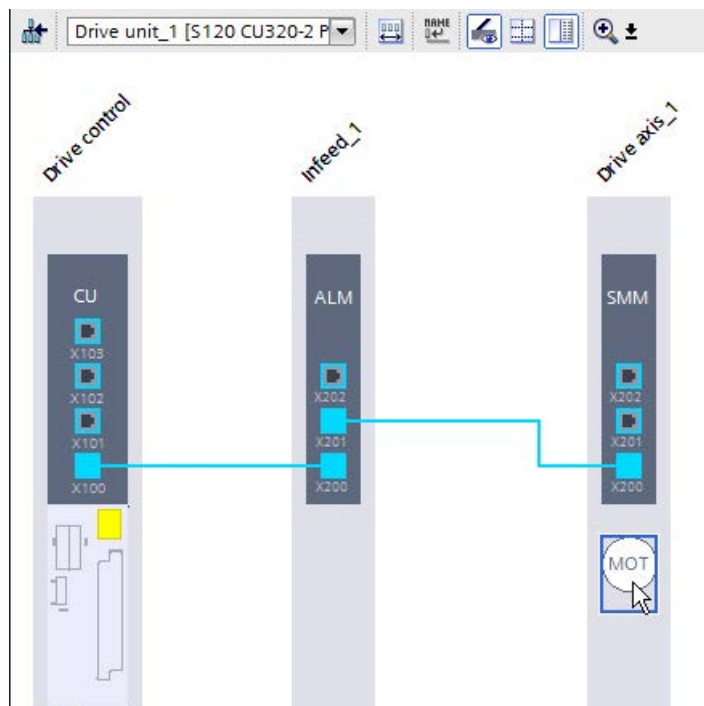


图 4-33 电机已添加

4. 单击设备视图中未说明的电机。
5. 如果检视窗口还未打开或显示，请打开。
6. 在检视窗口的二级浏览区中选择“电机详细信息”。

“电机详细信息”输入窗口由以下部分组成：

- 铭牌数据
- 电机抱闸（参见章节“插入标准电机 (页 114)”）
- 可选电机数据（可额外激活）
- 等效电路图数据（可额外激活）

7. 如果还想获取可选电机数据和电路图数据，可以在“铭牌值”窗口中勾选选项“激活..的显示”。

在二级浏览区中，“电机详细数据”下会显示更多激活的区域。

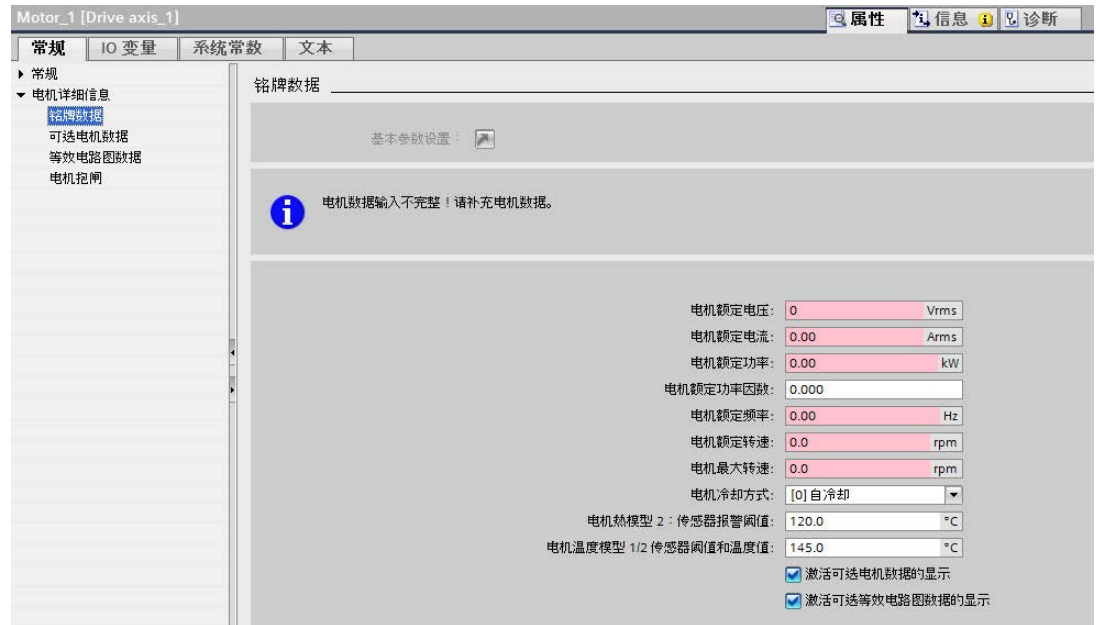


图 4-34 电机已说明

8. 为已添加的电机输入所需数据。

背景色为粉红色的输入栏是必填栏。此处没有输入对应值时，整个设备配置便无法完成。

结果

电机设置完毕，数据为手动输入的数据。白色区域变为深蓝色。

如果选择了带编码器的电机，则编码器和编码器分析会自动添加到系统中。

4.4.7 添加测量系统

4.4.7.1 一览

定义

编码器有 2 种不同的测量系统：

- **电机编码器**通常安装在电机轴上，以便直接测量电机的运动（旋转角度、转子位置等）。电机编码器提供闭环控制（转速和电流控制）中出现的转速实际值，以便在快速控制时也能快速提供转速实际值。因此需要使用高质量的编码器作为电机编码器。
 - 设备视图中完全配置好的西门子电机已经安装，配有合适的编码器和编码器分析系统。
 - **DRIVE-CLiQ**
电机与编码器一同添加。将配置上载（下载）到驱动中时接收驱动和编码器参数。上载结束后，项目中正确的电机和编码器配置离线可用。
- **机床编码器**安装在机床上。使用机床编码器可以将一个带的转速与另一个带的进行同步或者确定工件位置。由于该值通常并不允许存在于快速转速控制器或电流控制器周期中，因此也可以使用简单安装的编码器。

可用的测量系统（编码器）

Startdrive 中支持以下编码器类型：

- DRIVE-CLiQ 编码器
下载时设置该编码器参数并在加载完成后正确显示。
- SIN/COS 编码器
输出正弦/余弦波信号的增量编码器也可采用 SSI 协议。
- HTL/TTL 编码器
提供矩形信号的增量编码器也有 SSI 协议可用。
- 旋转变压器
旋转的位置编码器。
- EnDat 2.1
绝对值编码器，由 ENDAT 2.1 协议控制。
- SSI 编码器
绝对值编码器，由 SSI 协议控制。
- 距离编码的零脉冲
如果无法进行或无法接收回参考点时，设置零脉冲。

说明

硬件目录中的编码器

所有列在硬件目录中的编码器都不允许再设置，因为它们已经进行了合适的预设置。必须按如下说明，为用户自定义编码器（第三方编码器）输入参数。

有关编码器的详细信息参见本手册中的附录章节“测量系统/编码器一览 (页 432)”。

前提条件

- 项目已创建。
- 控制模块已经添加至设备配置中。
- 电源已添加。

情况不确定时可以稍后添加电源。但是该情况下需要手动将组件“电源”与其他组件接线。

- 电机模块已添加。
- 电机已添加（可选）。

按此步骤在电机后添加编码器（参见章节“推荐的创建顺序 (页 86)”）。

添加并说明编码器

通过硬件目录添加未说明的编码器。

1. 在硬件目录中打开条目“测量系统”。

以下测量系统可供选择：

- DRIVE-CLiQ 编码器
- SIN/COS 编码器
- SSI 编码器
- SIN/COS + SSI 编码器
- HTL/TTL 编码器
- HTL/TTL + SSI 编码器
- EnDat 2.1 编码器
- “旋转变压器”式编码器

2. 从设备一览中选择未说明的编码器。

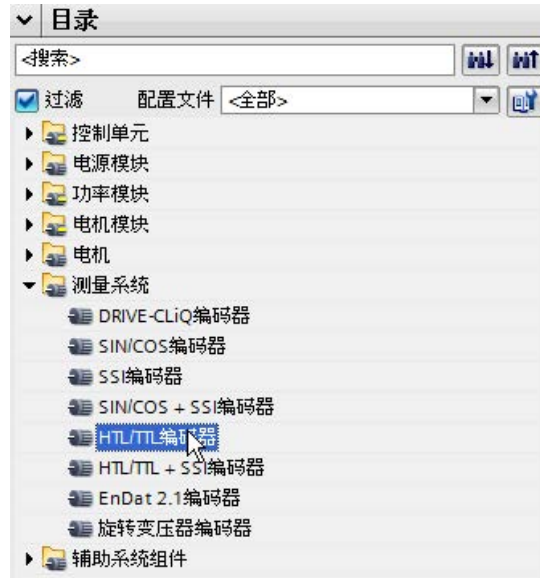


图 4-35 已选择编码器

4.4 离线在 Startdrive 中创建项目

3. 将未说明的编码器拖放到下电机模块区域的下方。

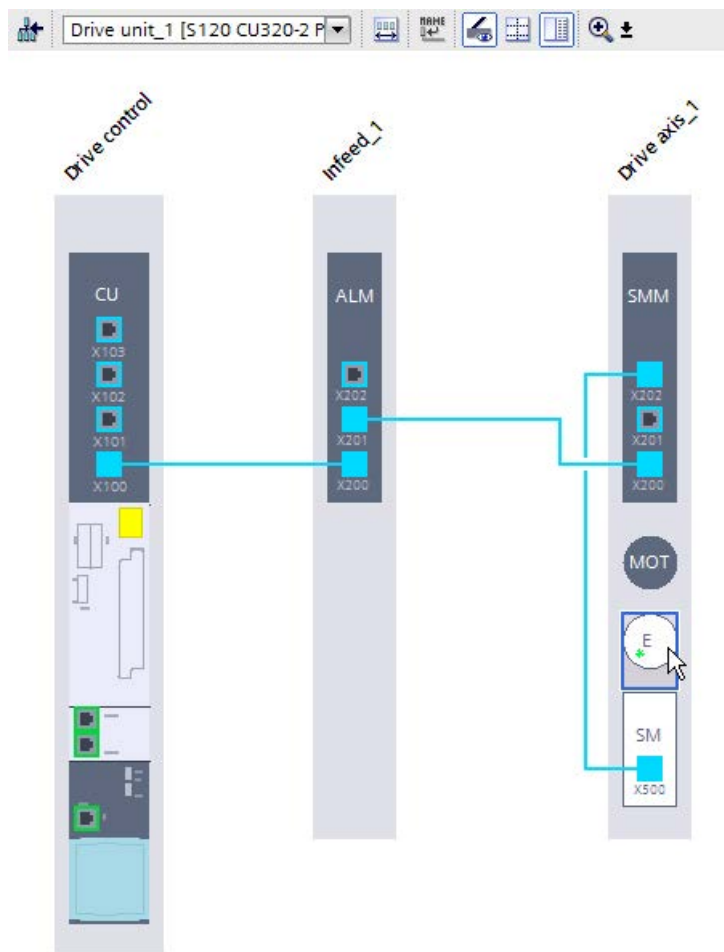


图 4-36 编码器已添加

创建了编码器和传感器模块。

- 4. 点击设备视图中未说明的编码器。
- 5. 如果检视窗口还未打开或显示，请打开。

6. 在检视窗口的二级导航中选择“测量系统 - 选择...”。

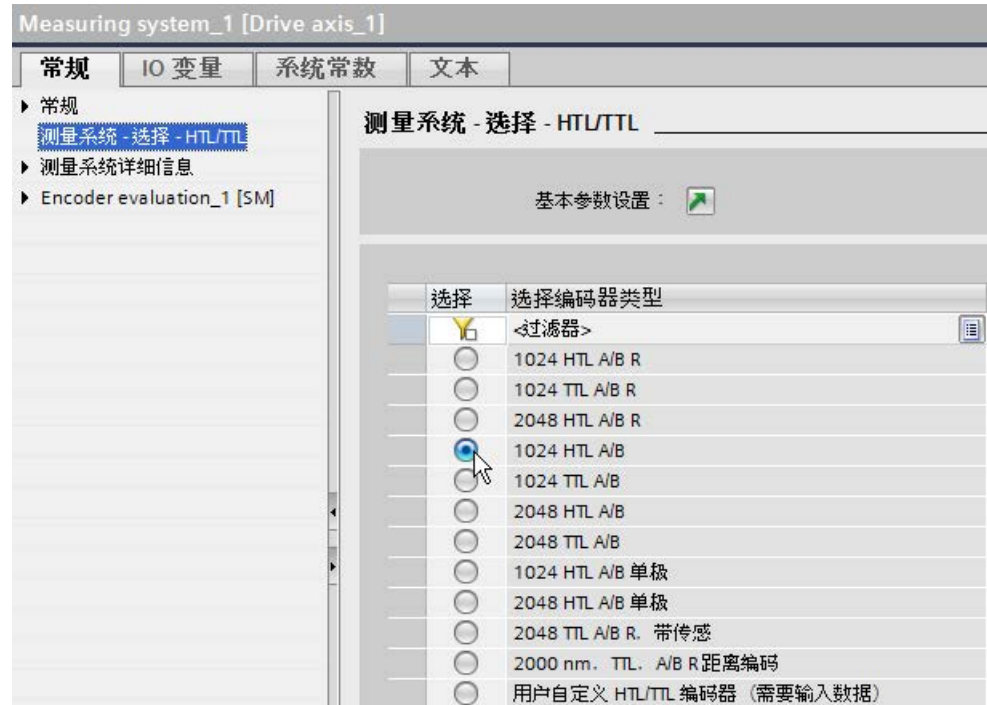


图 4-37 编码器已说明

7. 从列表“测量系统 - 选择...”中选择所需的编码器。

所选编码器的数据会分配给未说明的编码器。白色区域变为深蓝色。

此外还添加了传感器模块-编码器分析。

结果

编码器已添加且已说明。

添加其他编码器

如果设备配置中还需要其他编码器，则以相同的方式方法进行配置。通常该编码器作为机床编码器使用。

4.4.7.2 说明编码器分析

前提条件

已经对编码器进行了说明。显示未说明的编码器分析。

说明编码器分析

提供不同的传感器模块用于编码器分析。根据不同的编码器类型提供不同的选择类型。

1. 点击未说明的编码器分析。

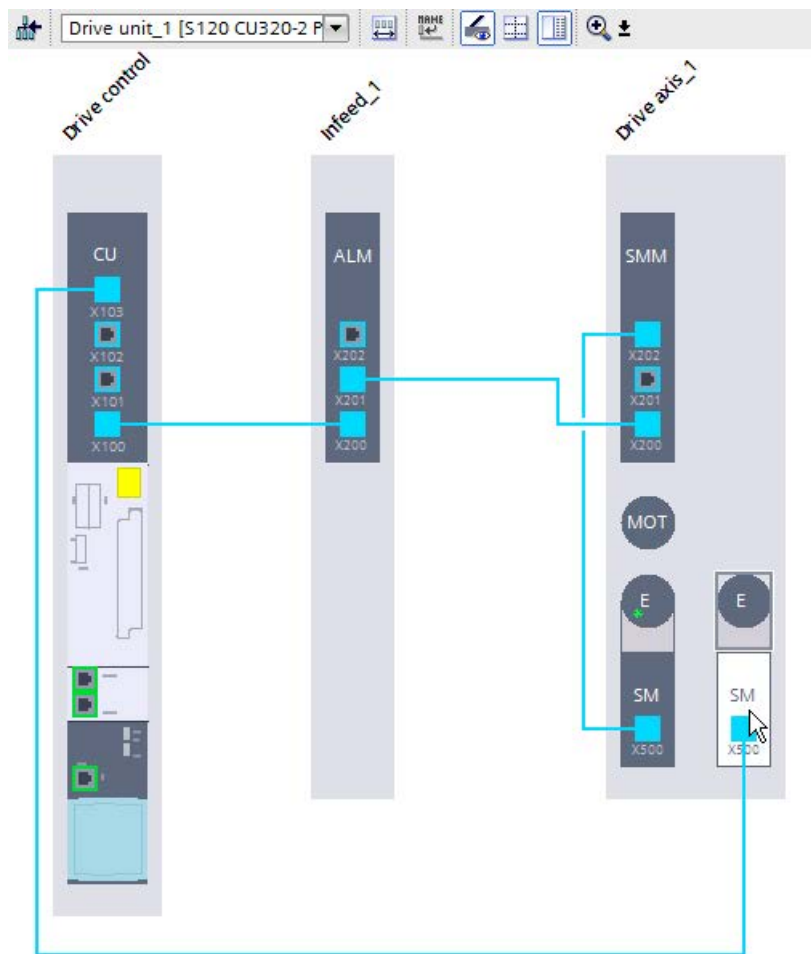


图 4-38 选择编码器分析。

可用的传感器模块显示在检视窗口中。



图 4-39 编码器分析已说明

2. 选择传感器模块

结果

传感器模块已说明。

4.4.7.3 编码器系统连接设备

描述

传感器模块对连接的电机编码器信号或者外部编码器信号进行分析并将其转换为控制单元可用的信号。SINAMICS 上的编码器系统连接仅通过 DRIVE-CLiQ 实现。有以下优先规定：电机编码器连接至相应的电机模块，外部编码器连接至控制单元。在连接电机编码器情况下，可以另外借助于传感器模块对电机温度进行分析。

机柜式传感器模块（SMC）设计为机柜内部安装。

测量系统分配至传感器模块

测量系统	SMC				SME			
	SMC10	SMC20	SMC30	SMC40 ¹⁾	SME20	SME25	SME120	SME125
旋转变压器	x	-	-	-	-	-		
增量式编码器 sin/cos (1Vss) 带零脉冲	-	x	-	-	x	-	x	
增量编码器 sin/cos (1Vss) 不带零脉冲	-	x	-	-	x	x	x	x
绝对值编码器 EnDat	-	x	-	x	-	x		x
TTL/HTL 增量编码器	-	-	x	-	-	-		
绝对值编码器 SSI ²⁾	-	-	x	-	-	-		
温度检测	x	x	x	-	-	-	x ³⁾	x ³⁾

1) 仅适用于直接测量系统。

2) 自产品编号 6SL3055-0AA00-5CA1 起

3) 电气隔离

其他信息

有关传感器模块的其他信息参见设备手册“控制单元和附加系统组件”和 Startdrive 在线帮助。

4.4.8 添加附加系统组件

可以在驱动的设备配置中添加不同的系统组件（补充的）：

- 通讯板 CBE 20
- 端子模块
- 端子板
- 电压监控模块 VSM10

由于添加这些系统组件时的操作是不同的，因此接下来对各个系统组件的添加过程进行单独说明。

4.4.8.1 添加通讯板 CBE20

前提条件

- 项目已创建。
- 设备配置中包含控制模块。
- 设备配置中不包含端子板 TB30。

不能同时在设备配置中创建 TB30 和 CBE20。

将 CBE20 添加到控制单元中

CBE20 是一块可灵活使用的通讯板，在 Startdrive 中该通讯板支持“SINAMICS-Link”通讯协议。

1. 在硬件目录中打开条目“附加系统组件 > 通讯板”。
2. 从设备一览中选择“通讯板 CBE20”。
3. 将“通讯板 CBE20”拖至控制单元淡灰色区域的设备视图中。

CBE20 被添加到驱动中。

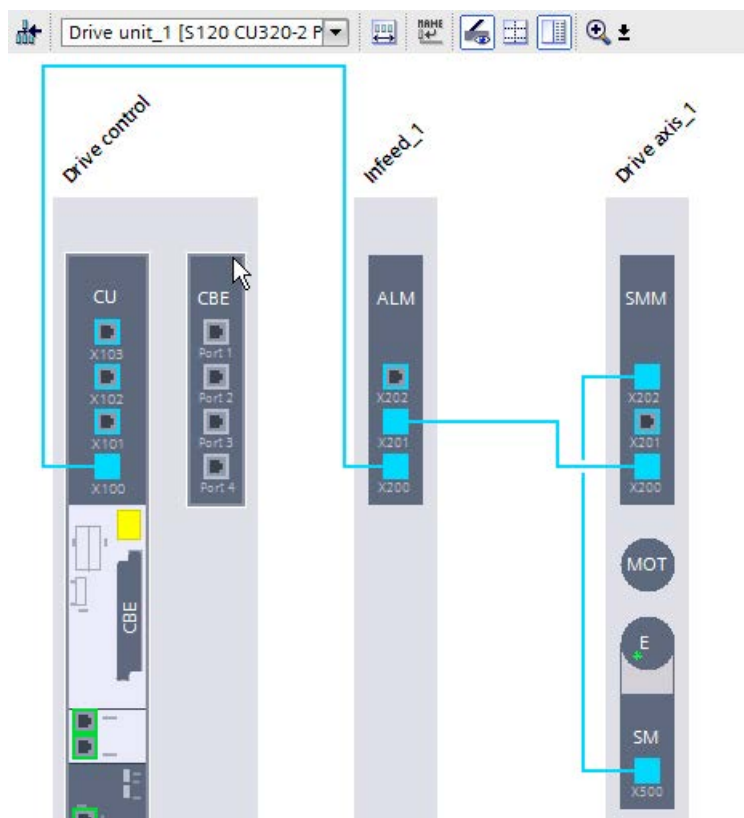


图 4-40 通讯板 CBE20

CBE20 不需要再说明。

4.4.8.2 添加端子模块

前提条件

- 项目已创建。
- 设备配置中包含控制模块。

添加端子模块

Terminal Module 为端子模块，可使用该模块扩展控制模块的接口。通过 DRIVE-CLiQ 连接至控制单元。端子模块不需要再说明。

1. 在硬件目录中打开条目“附加系统组件 > 端子模块”。

提供以下端子模块：

- 端子模块 TM15
- 端子模块 TM31
- 端子模块 TM41
- 端子模块 TM120
- 端子模块 TM150

2. 从设备一览中选择端子模块。

3. 将端子模块拖至设备视图。

自动建立 DRIVE-CLiQ 连接。

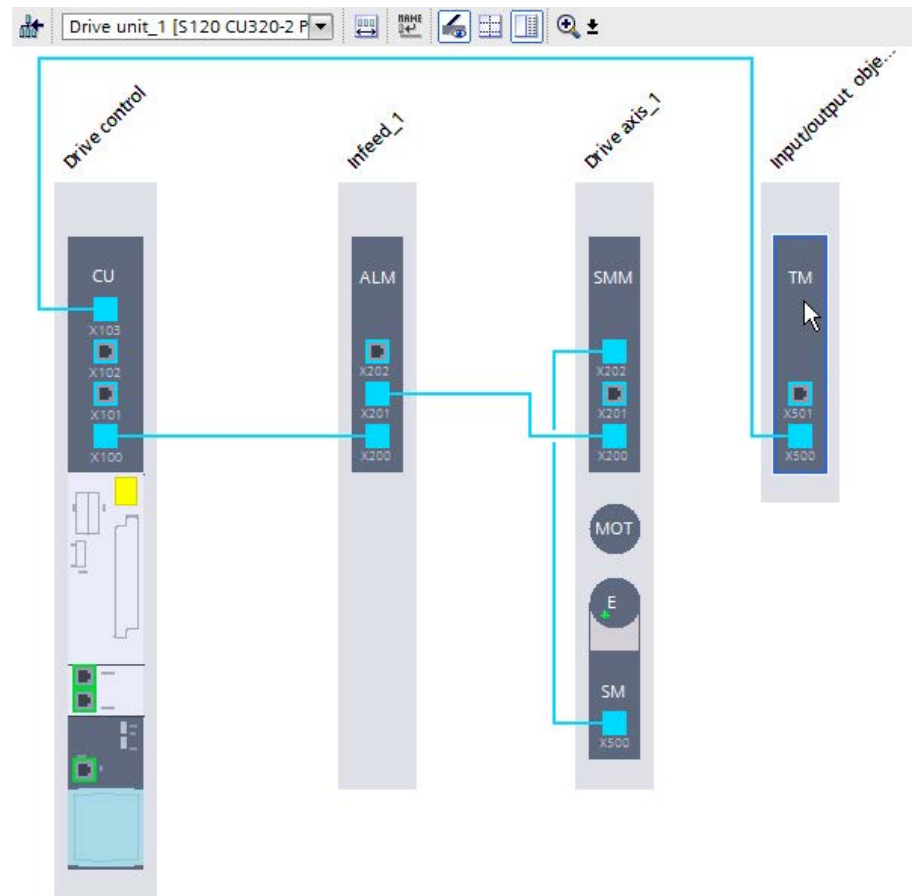


图 4-41 端子模块

4.4 离线在 Startdrive 中创建项目

4.4.8.3 添加端子板

前提条件

- 项目已创建。
- 设备配置中包含控制模块。
- 设备配置中不包含端子板 CBE20。

不能同时在设备配置中创建 TB30 和 CBE20。

添加端子板

Terminal Board TB30

为端子模块，可使用该模块扩展控制模块的接口。端子板已插入到控制单元的选件槽中。端子板不需要再说明。

1. 在硬件目录中打开条目“附加系统组件 > 端子板”。
显示条目“端子板 TB30”。
2. 从设备一览中选择端子板 TB30。
3. 将端子板拖至设备视图。

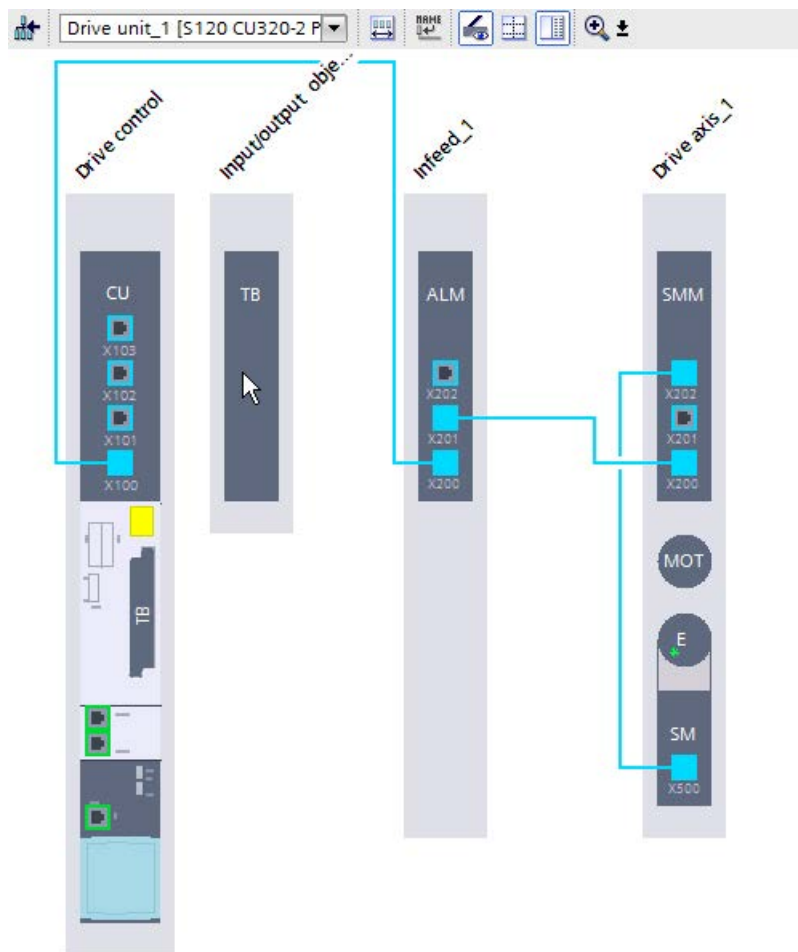


图 4-42 端子板

4.4.8.4 添加电压监控模块 VSM10

可在 2 中不同的驱动对象中使用电压监控模块（VSM）：

- 电源

用于电压测量，例如用于“电源变压器”功能。

VSM10

可精确采集电源电压走向并能在电网参数比不佳的情况下确保电源模块的顺利运行。

- 矢量型电机模块

在使用“同步”和“捕捉重启”功能时需要该模块。

说明

电压监控模块自动和装机装柜型调节型电源模块添加。

前提条件

- 项目已创建。
- 控制模块已经添加至设备配置中。
- 电源已存在。

或者：矢量型电机模块已存在。

VSM 添加至驱动对象

1. 在硬件目录中打开条目“附加系统组件 > 电压监控模块”。
2. 从设备一览中选择“电压监控模块 VSM10”。
3. 将“电压监控模块 VSM10”拖至电源的设备视图中或拖至矢量型电机模块中。

结果

VSM10 成功添加至所选的驱动对象上。此时所需的 DRIVE-CLiQ 连接会自动进行。

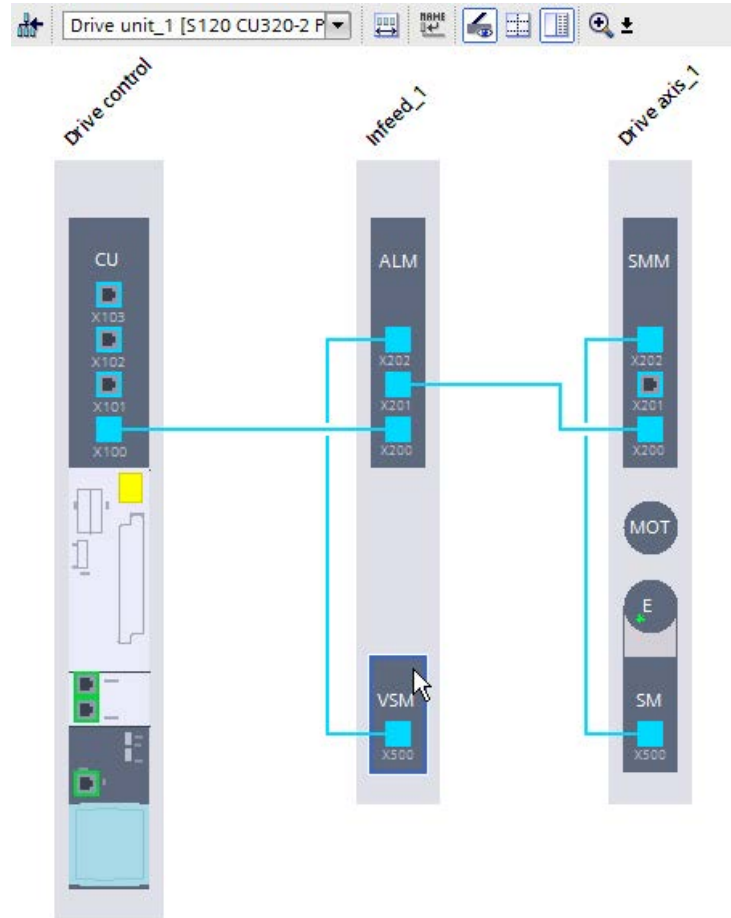


图 4-43 示例：电压监控模块 VSM10 添加至电源

VSM10 不需要再说明。

一个电源模块上多个 VSM 运行

您可通过拖放在一个电源模块上添加至多三个 VSM。

说明

激活功能模块“电源变压器”

如果要在一个电源模块上运行多个 VSM，则必须在电源模块的基本参数设置中激活功能模块“电源变压器”。

说明

删除额外的电压监控模块

若要删除额外的 VSM，必须在基本参数设置中取消激活功能模块“电源变压器”，否则会影响控制单元的计算性能。

4.5 与驱动设备建立在线连接

4.5.1 一览

CU320-2 PN 型控制模块上有 2 个接口，通过该接口可将驱动设备转至在线。

在线连接的接口

首先将 PC 与控制模块上相应的接口连接。

控制单元的 IP 地址（硬件）

- **以太网调试接口 X127:**

X127 出厂时已经在控制模块上配备了 IP 地址和子网掩码:

- IP 地址: 169.254.11.22
- 子网掩码: 255.255.0.0

说明

遵循结构和工业安全标准 - 电池保护方案

该接口只允许本地访问（点对点连接）。

- **PROFINET 接口 X150:**

X150 出厂时未在控制模块上配备 IP 地址和子网掩码:

- IP 地址: 0.0.0.0
- 子网掩码: 0.0.0.0

说明

遵循结构和工业安全标准 - 电池保护方案

PROFINET 必须在防卫之后、在深度方案中由其他设备网络断开（另见章节“工业安全 (页 28)”）。电缆和可能存在的开放式接口的访问必须跟机柜中保护一样执行。

4.5 与驱动设备建立在线连接

项目中的 IP 地址

CU320-2 PN 在 TIA Portal 中的项目中创建，具有以下 IP 地址：

- **以太网调试接口 X127:**

地址与驱动设备中给出的地址相符。

- IP 地址：169.254.11.22
- 子网掩码：255.255.0.0

- **PROFINET 接口 X150:**

为 X150 输入以下地址：

- IP 地址：192.168.0.1（示例）
- 子网掩码：255.255.255.0

PROFINET 位于 SIMATIC S7 控制系统的 PROFINET

子网掩码范围内，因此，无需调整子网掩码和 IP 地址便能将驱动设备与控制系统互联。

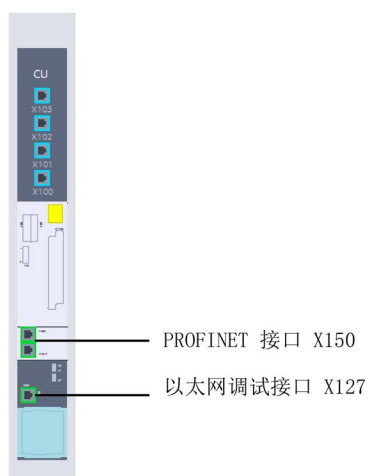


图 4-44 接口 CU320-2 PN

选择优先的 PG/PC 接口

如果优先使用了一个特定的 PG/PC 网络接口用来创建在线连接，则可以对此进行预设：

1. 选择菜单“工具 > 设置”。

TIA Portal 的设置被打开。

2. 在区域导航中选择条目“在线和诊断”。
3. 在章节“在线访问预设的连接方法”中自行确认 PG/PC 接口的类型及接口。
4. 勾选选项“用于设置显示在线访问预设的连接方法的对话框”。

4.5.2 通过以太网接口的在线连接

前提条件

已经在 Startdrive 中创建了一个项目并添加了 CU320-2 PN。设备已通过以太网调试接口 X127 进行连接。

由于以太网调试接口已经分配有一个 IP 地址，可以直接转至在线。

如果没有使用新项目且已经创建了设备，请在检视窗口的“属性 > 概述 > 以太网地址”中检查项目中接口的 IP 地址和分配给设备的 IP 地址。地址和子网掩码必须相同。

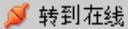
通过“在线访问”快速查找

可在所需接口的“在线访问”中开始查找，进行快速一览。如果与驱动间的连接无误且连接了正确的驱动（用于检查的 LED 闪烁），则系统显示带有相应 IP 地址的驱动。



图 4-45 在线访问

进入“在线”模式

1. 在项目导航（或设备视图）中选择要进入“在线”模式的驱动设备。
2. 点击按钮  转到在线。

对话框“在线连接”打开。

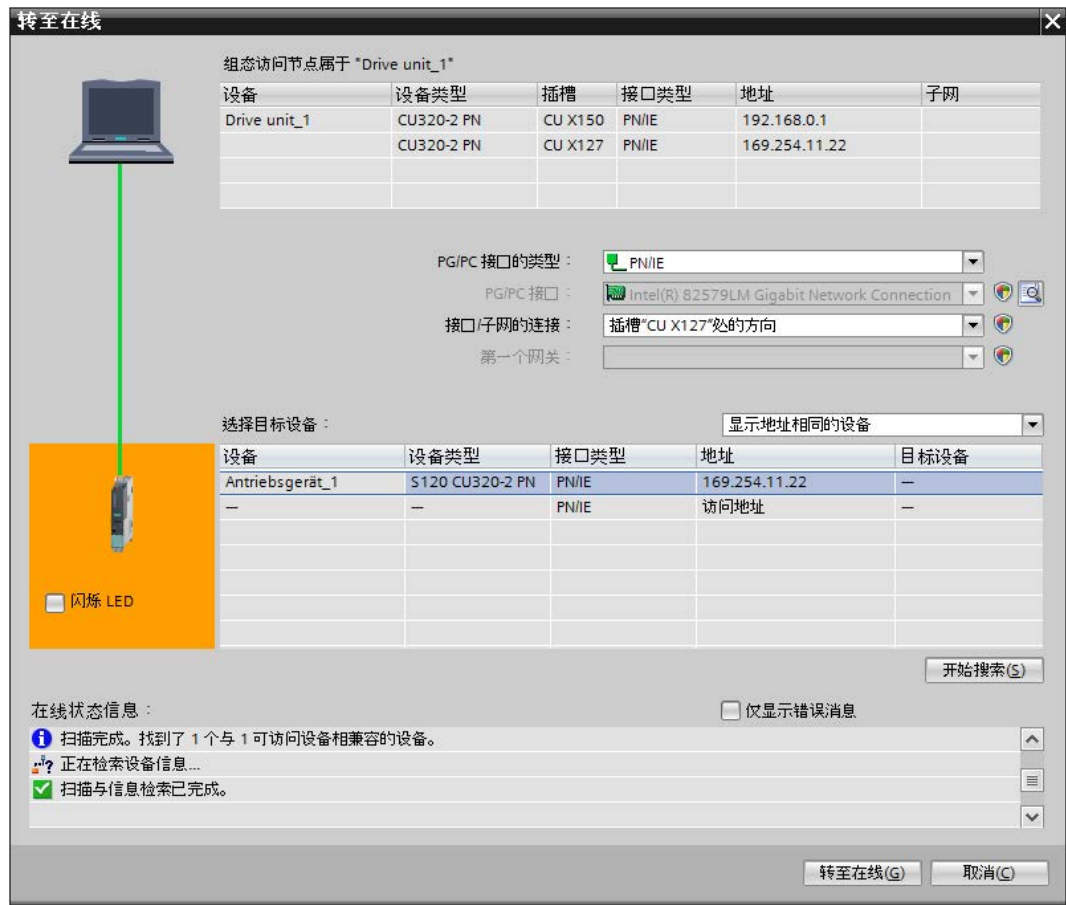


图 4-46 在线连接

3. 如果还未设置正确配置的接口，则在下拉列表中选择“PG/PC 接口类型”。
4. 如果还没有预设接口，在下拉列表中选择 PC 的“PG/PC 接口”。
5. 在下拉列表中选择必须的“与接口/子网的连接”。
以太网/IE 中为 CU320-2 PN 的 X127。
6. 在下拉菜单“选择目标设备”中选择以下搜索选项：
 - 显示带相同地址的设备
 - 显示所有兼容节点
 - 显示可访问节点

7. 点击按钮“开始查找”，以所设参数查找驱动设备。

所找的设备显示在结果表格中。

8. 选择表格中的驱动设备。

9. 点击按钮“连接”，建立与驱动设备的在线连接。

结果

PG/PC

和驱动设备间建立在线连接。如果再次转至在线，系统会自动采取该设置，对话框“在线连接”不再显示。

4.5.3 通过 PROFINET 接口的在线连接

4.5.3.1 使用 PROFINET IO 接口

通过 PROFINET 接口建立 PG/PC 和驱动设备间的在线连接

CU320-2 PN 的 PROFINET 接口为 X150。驱动和 PG/PC 必须位于自己的子网中才可进行在线连接。相应地选择 IP 地址和子网掩码。

按如下步骤建立 PG/PC 和单个驱动间的在线连接：

1. 通过在线访问查找设备。
2. 分配设备 IP 地址和设备名称。
3. 调整项目中已配置设备的 IP 地址和子网掩码。
4. 比较已分配的接口数据和已配置的接口数据。

4.5.3.2 通过 PROFINET 进行在线访问

使用在线访问

通过计算机的在线访问让 TIA Portal 查找驱动。

前提条件

- 已经添加了驱动设备 CU320-2 PN。
- PG/PC 的以太网接口和驱动的 PROFINET 接口（X150）之间存在连接。

通过“在线访问”的操作步骤

按如下步骤查找驱动：

1. 在项目导航中打开条目“在线访问”。
2. 在计算机中选择网络接口。
3. 双击条目“更新可用节点”。

驱动显示在项目导航中。



图 4-47 PROFINET 在线访问

如果通讯参数为出厂设置（IP 地址 0.0.0.0 且无设备名称），则显示 TIA Portal（此处为“节点”）的缺省设备名称和 MAC 地址。

如果要转至驱动在线，则必须分配 IP 地址和设备名称。

4. 选择驱动并分配必要的 IP 地址和设备名称，参见“分配 IP 地址 (页 143)”和“输入 PROFINET 设备名称 (页 144)”。



图 4-48 带 IP 地址的 PROFINET

显示驱动，包含设备名称（此处为 `drive_1`）和 IP 地址。

如果不能分配 IP 地址和设备名称，则必须检查 PG/PC 的 IP 地址。跟驱动的地址一样，该地址必须位于自己的地址范围内，另见“创建 PG/PC 接口 (页 147)”。

结果

找到了 PROFINET 子网中的设备并分配了 IP 地址和设备名称。

在此建立在线连接。

4.5.3.3 分配 IP 地址

调整驱动中的 IP 地址

在通过 PROFINET 转至驱动在线之前，必须为驱动的 PROFINET 接口分配一个合适的 IP 地址。

- 驱动的 PROFINET 接口供货时无 IP 地址。
- 如果 SINAMICS 和控制器之间已有一个循环连接，则无法再分配 IP 地址。

项目中的 PROFINET 接口已经分配了一个 IP 地址和子网掩码：

- IP 地址：192.168.0.1
- 子网掩码：255.255.255.0

IP 地址和子网掩码位于 S71500

控制系统的子网范围内，从而简化了控制系统和驱动的互联。

前提条件

与驱动已建立在线连接且已通过“更新可用节点”在相应接口的在线访问中查找了设备。

设备已显示。

步骤

按如下步骤，设定 IP 地址：

1. 双击项目导航“在线访问”下的“在线 & 诊断”。
2. 双击工作区域二级导航下的条目“功能”。
3. 双击条目“分配 IP 地址”。

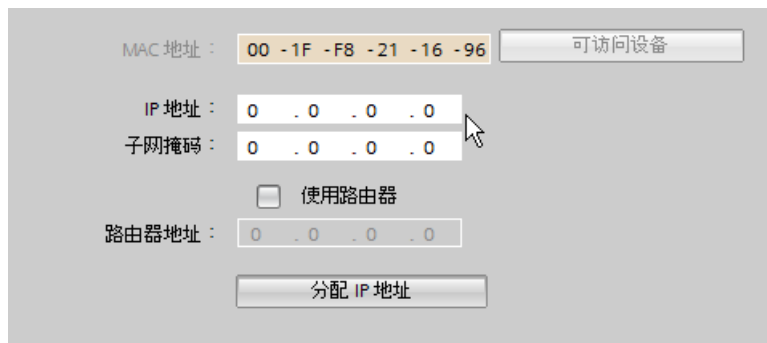


图 4-49 分配 IP 地址

4. 输入与项目相符的 IP 地址。
5. 输入相应的子网掩码。
6. 点击按钮“分配 IP 地址”。
7. 更新“在线访问”下的显示。现在显示 IP 地址。

自动读出 MAC 地址。

结果

IP 地址已分配给驱动。

4.5.3.4 输入 PROFINET 设备名称

输入名称

驱动还需包含设备名称，才能在 PROFINET 子网中运行。

名称必须符合 DNS 命名规定，更多详细信息参阅 TIA Portal 在线帮助。

- 在供货状态下驱动无名称。
- 如果驱动已有名称，则执行“恢复出厂设置”。名称已删除。

前提条件

与设备之间有在线连接。

“在线访问”的操作步骤

按如下步骤，设定名称：

1. 在计算机中选择网络接口。
2. 双击条目“更新可用节点”。
可用节点显示在接口下。
3. 双击项目导航该节点下的“在线 & 诊断”。
4. 点击工作区域二级导航下的条目“功能”。
5. 点击二级导航下的条目“指定 PROFINET 设备名称”。



图 4-50 分配名称

6. 在“PROFINET 设备名称”一栏中输入设备名称。
7. 点击“分配名称”按钮，为驱动分配名称。
8. 双击条目“更新可用节点”。

随后，项目导航中节点的名称会刷新。

结果

名称已分配给驱动。

4.5.3.5 比较 IP 地址

项目中的 IP 地址和子网掩码

将 IP 地址分配给驱动后，检查项目中设置的 IP 地址和子网掩码。只有当项目中和设备中的设置相同时，才能建立在线连接。

按如下步骤比较地址：

1. 在“在线访问”和“更新可用节点”下查找驱动。

显示驱动，包含 IP 地址和子网掩码。

2. 切换到设备视图。
3. 选择 PROFINET 接口。
4. 在检视窗口中选择“属性 > 概述”。
5. 点击“以太网地址”。

显示接口的属性。

6. 比较带“在线访问”下的设置的 IP 地址和子网掩码。



图 4-51 项目中的 IP 地址

如果两者设置一样，则可建立在线连接。

4.5.3.6 创建 PG/PC 接口

驱动和 PG/PC 之间的 PROFINET 通讯通过以太网接口进行。PG/PC 接口的 IP 地址和子网掩码必须位于 PROFINET 子网的数字区内才能进行 PROFINET 通讯。如果还未调整 PG/PC 接口的 IP 地址和子网掩码，可采取以下操作步骤。

说明

分配临时的 IP 地址

通过“可用节点”查找设备或第一次转至在线时，系统会自动为子网中的 PG/PC 分配一个临时的 IP 地址。

分配 PG/PC 接口

以下操作步骤描述了借助“在线访问”功能访问“以太网”接口类型的过程。

按如下步骤分配接口

1. 在项目导航中浏览至“在线访问”下相应的接口。
2. 选择右键菜单“属性”。
3. 下一步选择必要的子网并按下“OK”接收设置。

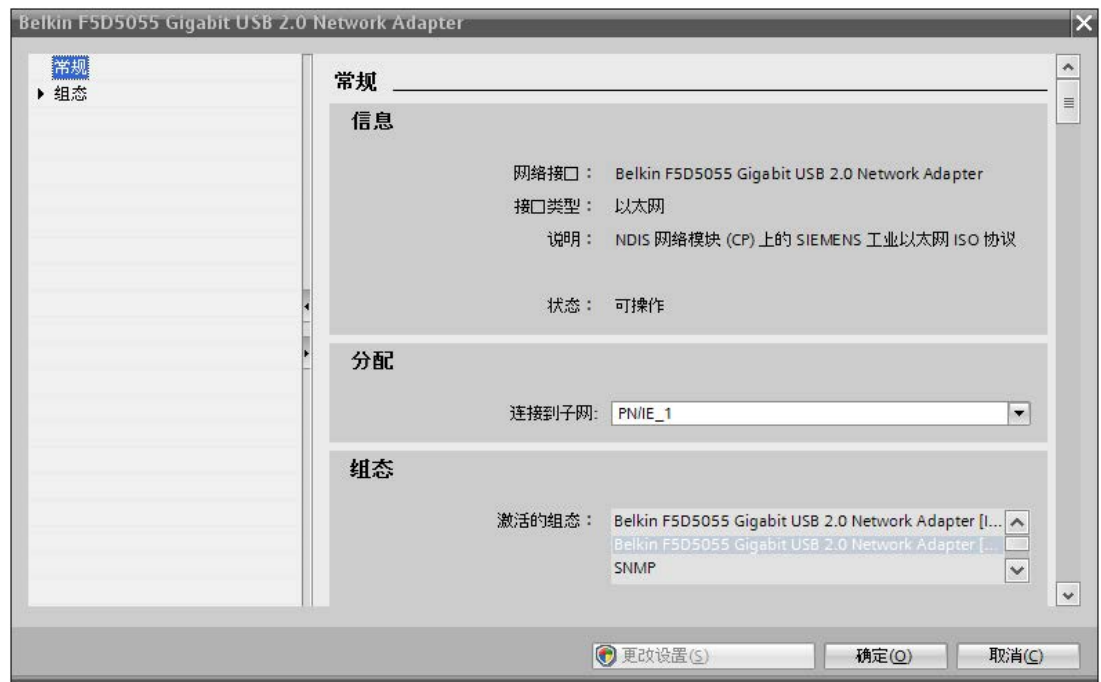



图 4-52 分配子网

4.5 与驱动设备建立在线连接

在子网中添加 IP 地址

1. 点击功能栏中的按钮  转到在线。
对话框“在线连接”打开。

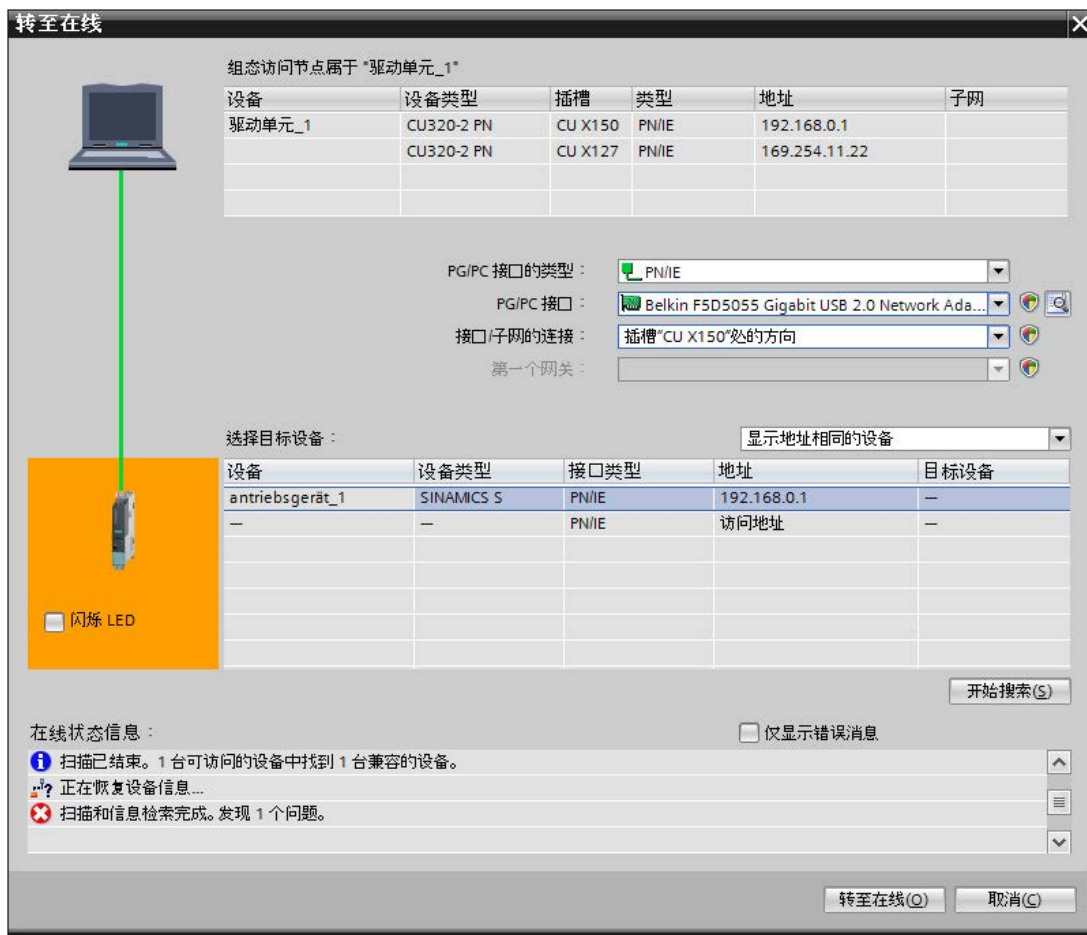


图 4-53 选择在线连接设备

2. 选择设备并点击按钮“连接”确认。

3. 为 PG/PC 分配一个驱动设备子网中包含的 IP 地址。

如果还未通过 Windows

操作系统进行该操作，则此时可以从子网中分配一个临时的设备 IP 地址。



图 4-54 分配 IP 地址

4. 点击“是”，分配 IP 地址。



图 4-55 IP 地址已添加

5. 点击“是”确认。在 PROFINET 子网内将 IP 地址分配给所用的接口。

结果

- 已分配 PG/PC 接口。
- TIA Portal 在项目内部输入了 IP 地址。
- 在线连接已建立。

4.5 与驱动设备建立在线连接

显示和删除临时 IP 地址

可以显示所有临时分配的地址，也可以再次删除。

1. 在项目导航中浏览至“在线访问”下相应的接口。
2. 单击右键菜单“属性”。
3. 在配置下选择条目“IE-PG 访问”。

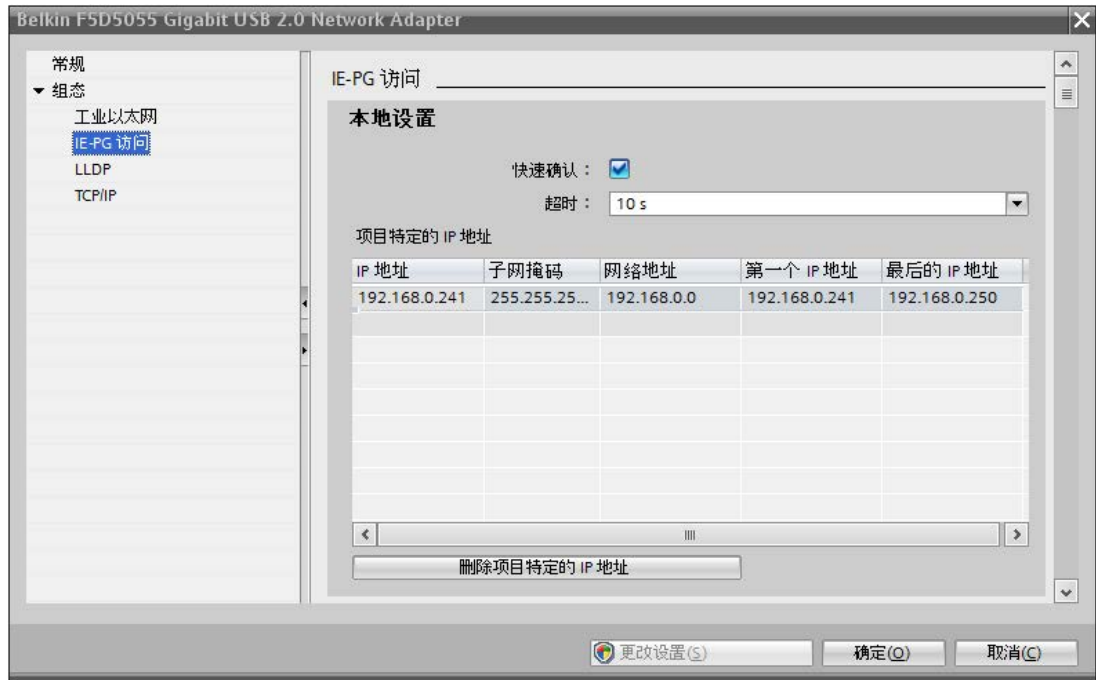


图 4-56 显示和删除临时 IP 地址

4.5.3.7 恢复出厂设置

恢复出厂设置

如果在通过 PROFINET 调试时出现问题，建议将驱动的 IP 设置恢复为出厂设置。从而确保调试的顺利进行。

前提条件

与驱动间存在在线连接。

步骤

请按如下步骤恢复出厂设置：

1. 打开“在线访问”下的条目“在线 & 诊断”
2. 在二级导航下打开条目“功能”。
3. 双击二级导航下的条目“恢复出厂设置”。

系统会显示含当前设置的对话框。



图 4-57 恢复出厂设置

4. 点击“复位”按钮。

驱动的通讯设置被恢复为出厂设置。

5. 进入离线模式，然后重新建立在线连接。现在“在线访问”下会显示 IP 地址和设备名称的出厂设置。

结果

通讯设置再次显示出厂设置。

说明

复位后，需为驱动重新分配一个 IP 地址和设备名称，另见章节“分配 IP 地址 (页 143)”和“输入 PROFINET 设备名称 (页 144)”。

4.6 或者：通过从硬件读出的设备配置来创建项目

4.6.1 新建项目

项目中可进行以下选择：

- 创建完整的新项目（参见“新建项目”）。
- 打开已有项目并更改项目配置（参见“打开已有项目”）。

前提条件

已经打开了TIA-Portal 中的 Startdrive (页 77)。

新建项目

打开了TIA-Portal 中的 Startdrive 后可以创建新项目。

1. 在 Startdrive 博途视图的二级导航中单击条目“新建项目”。

现在在详细视图的右边显示基本项目数据的输入区域。

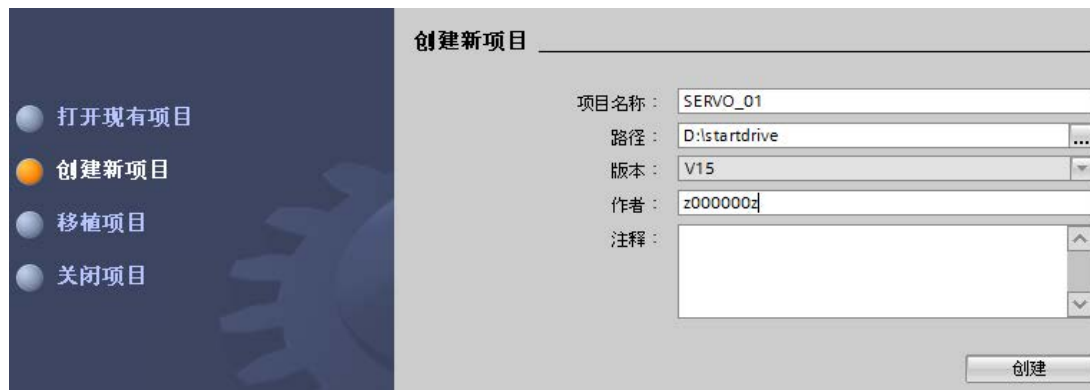


图 4-58 采集项目数据

2. 在此采集项目数据：

- 项目名称：

Startdrive 自动继续计数新项目。

- 路径：

项目的保存路径越简单，项目加载越快。

- 作者：

预填的是采集工作人员的登录缩略语。

- 注释：

可在此保存项目简要信息。

3. 点击按钮“创建”，保存基本项目数据。

新的项目已创建并同时打开。详细视图中现在只显示以下可能的步骤。



图 4-59 基本操作

4.6 或者：通过从硬件读出的设备配置来创建项目

4.6.2 添加驱动设备

前提条件

已经创建了项目 (页 152) 或者打开了已有项目。

通过项目视图添加驱动设备

按如下步骤，在项目视图中添加新驱动设备：

1. 在二级导航中双击“添加新设备”。
相同名称的对话框打开。
2. 点击按钮“驱动”，显示可用的驱动。
3. 从列表中选择所需的 S120 驱动设备。



图 4-60 对话框：添加新驱动设备

注意该对话框右侧所显示的版本号必须与驱动设备存储卡上的版本号一致。如果两个版本号不一致，后面无法进行转至在线操作。创建时始终建议采用最新的固件版本。必要时可通过下拉列表“版本”更改版本号。

4. 需要在左上侧输入区域输入其他设备名称并点击“OK”。

如果选件“打开设备视图”激活，则创建驱动设备时在 **Startdrive** 中自动打开设备视图。

结果

成功添加驱动设备。

4.6.3 确定硬件设备配置

前提条件

- 项目已创建。
- 控制模块（S120 驱动）已经添加至设备配置中。
- 与驱动已建立连接且驱动接通。
- 可选：与目标设备已建立在线连接。

识别设备配置

1. 在项目导航或设备配置中选择所需的驱动设备。
2. 调用右键菜单“识别设备配置”。

如果还没有与目标设备建立在线连接，则打开对话框“在线连接”。在线连接是自动配置的前提条件。
3. 如果还没有在线连接，请先创建在线连接（参见章节“与驱动设备建立在线连接（页 137）”）。

4.6 或者：通过从硬件读出的设备配置来创建项目

结果

成功读取驱动设备的拓扑结构。直接从驱动设备的实际拓扑中接收已有的 DRIVE-CLiQ 互联。

“识别设备配置”对话框打开。

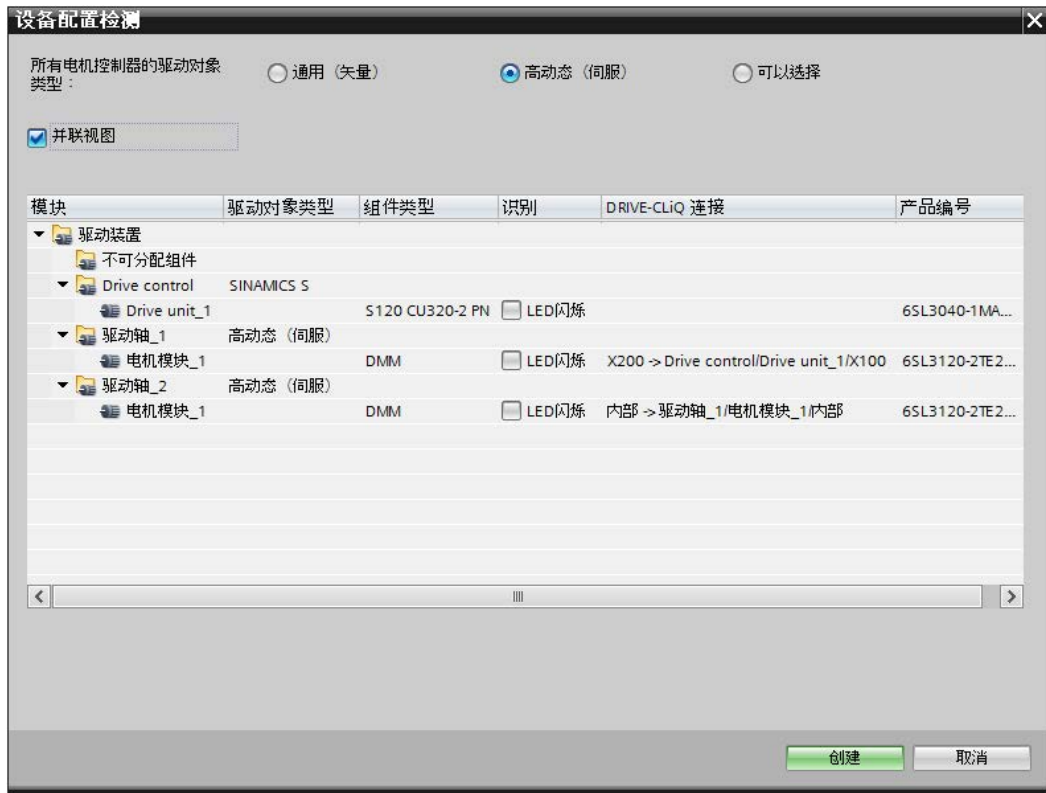


图 4-61 示例：识别设备配置 - 所有组件已分配

所有在驱动设备实际拓扑中找到的组件都显示在一览（详情参见章节“识别设备配置 (页 43)”）中。该列表显示可分配有主要组件（例如：电源）的所有组件。

识别设备配置时未能自动分配主要组件的组件显示在“未分配的组件”列表中。这些组件可通过手动拖放或者通过主要组件的右键菜单进行分配。

选择电机控制的驱动对象类型

读取设备配置后，对话框标题行的驱动对象类型自动设为“高动态（伺服）”。

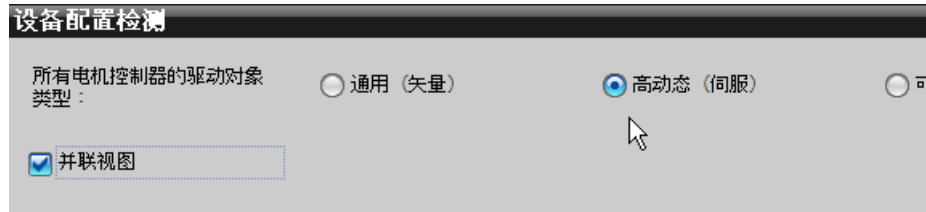


图 4-62 缺省设置：驱动对象类型

如果要设置其他电机控制，则按如下步骤进行：

1. 在对话框的标题行勾选所需驱动对象类型的选项。
 - 通用（矢量） = 驱动对象类型（矢量）
 - 高动态（伺服） = 驱动对象类型（伺服）
 - 可选 = 表格中每个已知驱动轴的驱动对象类型可各自分配
2. 如果勾选了选项“可选”，则在同一列中通过下拉列表单独为各个驱动轴选择所需的驱动对象类型。

配置拓扑

如果所有在实际拓扑中找到的组件都已分配，则“识别设备配置”对话框中无需进行其他调整操作。

然后按钮“创建”显示为可选。

如果按钮“创建”显示为不可选（即：淡灰色），则还需进行组件的拓扑调整：

更改组件的分配

1. 在列表中选择一個想要分配其他主要组件的组件。
2. 通过拖放将该组件移至预期的主要组件。

为未分配的组件分配一个主要组件

1. 在文件夹“未分配的组件”中选择还未分配的组件。
2. 调用右键菜单中的“分配至主要组件 **xy**”。“主要组件 **xy**”表示列表中所有可用的主要组件。列表中预期的主要组件被分配给组件。

4.6 或者：通过从硬件读出的设备配置来创建项目

删除组件

1. 选择要删除的组件。
2. 调用右键菜单中的“删除”。
组件已删除。

说明

“未分配的组件”文件夹中所列出的所有组件都会阻碍设备配置中驱动设备所读出的实际拓扑的创建。

如果不能独自为未分配的组件分配主要组件，则删除“未分配的组件”文件夹中对应的列表条目，以便剩余的组件能接收至设备配置。

重命名组件

1. 选择要重命名的组件。
2. 调用右键菜单中的“重命名”。
3. 为组件输入一个新名称。

并联组件

并联组件时提供并联视图。

1. 勾选选项“并联视图”。

现在右键菜单“并联至”可用（参见步骤 2）。

2. 可采用以下方式并联组件：

- 拖放：

通过拖放将能够并联的组件集中在一起，以便相互并联。

- 右键菜单：

右击待并联的组件。在右键菜单的“并联”条目中显示所有可与所选组件并联的驱动对象。

条目“全部”将所选的功率单元与所有可互联的组件进行并联。

取消并联

可按如下步骤取消已有的并联：

1. 通过拖放将组件拖至上级驱动设备。
- 或者 -
2. 选择一个已并联的组件并在右键菜单中选择“取消并联”。

4.6.4 在 Startdrive 中接收确定的设备配置

说明

在设备配置中覆写已有数据

如果驱动设备的设备配置中已经存在组件，则在从自动配置中创建数据时，这些组件会被删除或覆写。

在 Startdrive 中创建组件拓扑

在检查和修正（必要时）了通过设备配置确定的拓扑后，可将该拓扑传送到 Startdrive 项目中。

1. 确保在“识别设备配置”对话框中无未分配的组件。

只有无未分配的组件时，按钮“创建”才可用。

2. 点击按钮“创建”。

4.6 或者：通过从硬件读出的设备配置来创建项目

结果

拓扑已在所选驱动设备的设备配置中创建。

再次恢复为在线连接的初始状态，跟启动“识别数据配置”时一样。

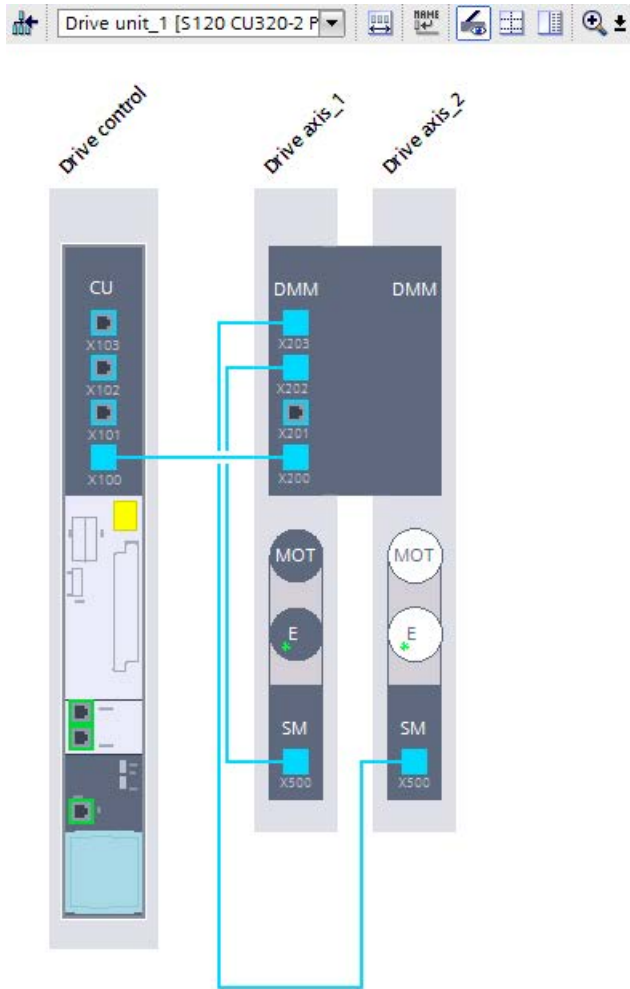


图 4-63 示例：将硬件设备配置传送到 Startdrive 设备配置中

4.6.5 再处理配置

最佳情况是，自动配置中已说明的所有组件都传输至设备配置中，不需要再进行说明或补充。如果情况如此，则在消息显示中会出现一条消息，显示自动设备配置已正确无误进行。

尽管驱动的组件确实存在，但自动配置无法读出该组件时，组件会在设备视图中以“未说明”的形式创建。缺少的说明必须在设备配置中进行补充。

对未说明的组件进行说明

如下进行说明：

1. 点击未说明组件外壳内的白色区域。
区域显示为已选。
2. 如果检视窗口还未打开或显示，请打开。
3. 在检视窗口的二级导航中选择“... - 选择”。
在“... - 选择”的右侧显示可用组件的选择。
4. 选择组件。

结果

- 设备视图中组件显示为已说明（该区域现在为深色）。数据符合设备一览显示。
- 选中组件的数据会自动分配给未说明的组件。

4.7 进行驱动对象的基本参数设置

4.7.1 控制模块

4.7.1.1 网络服务器

激活并配置网络服务器

网络服务器可通过网页提供 SINAMICS 设备的相关信息。网络服务器通过网络浏览器访问。网页的显示语言为德语或英语。当信息涉及消息文本、驱动对象状态和参数名时可将网页显示切换到所需语言（德语、英语、中文、意大利语、法语、西班牙语）。

在窗口中执行网络服务器配置。

调用网络服务器配置

1. 在项目导航中选择菜单“驱动控制 > 参数”。
相应的详细视图显示在右边。
2. 在二级导航中调用菜单“基本参数设置 > 网络服务器”。
详细视图已更新。网络服务器的设置已激活。

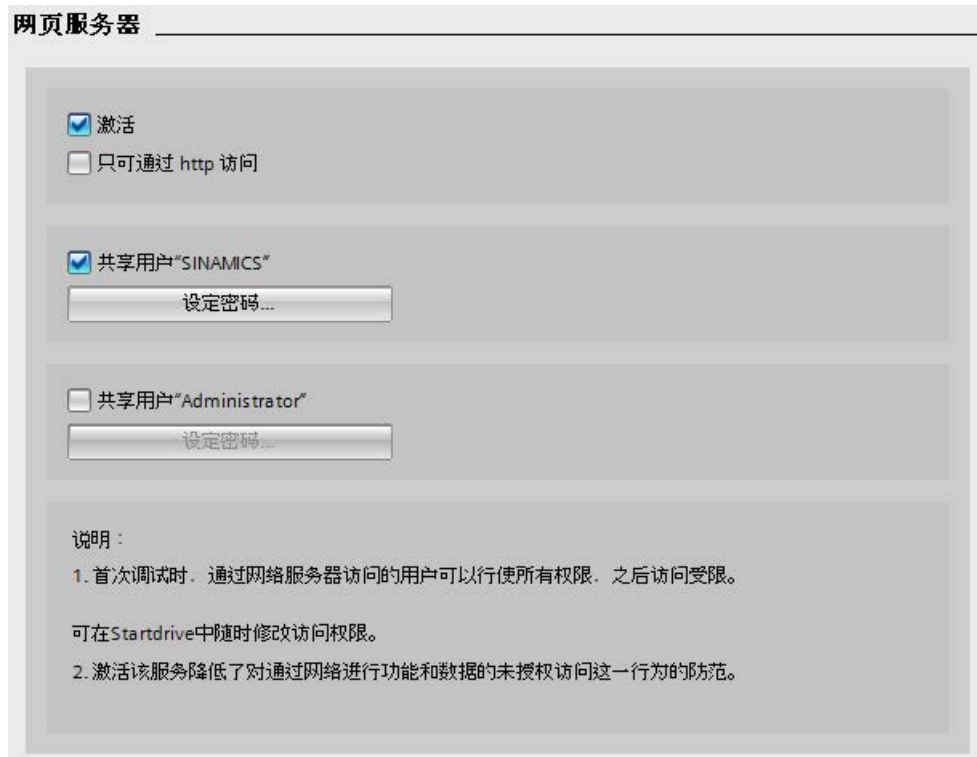


图 4-64 网络服务器配置

禁用网络服务器

在 STARTER

的缺省设置中，网络服务器是激活的。需要时，可按如下步骤取消激活网络服务器：

1. 在配置窗口中取消激活选件“激活”。
2. 然后保存项目，接收设置。

将网络服务器的访问限定为“安全连接”

在网络服务器的缺省配置中，您既可以通过 HTTP 连接也可以通过 HTTPS 加密连接访问 SINAMICS 变频器。您也可以将访问方式强制设为 HTTPS。

注意
使用未加密连接 (HTTP)
使用 HTTP 协议时，登录数据也进行不加密传输。这会使（例如）盗取密码变得简单并会因未经授权的数据篡改而造成损失。
<ul style="list-style-type: none">为了将所有的数据都进行加密传输，访问应限制使用安全连接。

只有在激活了网络服务器后，用于限制 HTTPS 的相关配置选项才可修改：

- 在 Startdrive 配置对话框中
- 首次调试前在网络服务器中
- 通过参数 p8986

说明

通过 PROFINET 接口 X150 访问网络服务器

通过参数 p8986.1、p8984 和 p8985 您可以在项目视图中配置经由 PROFINET 接口的网络服务器 HTTP/HTTPS 访问。但前提是设置了 p8986.0 = 1 或通过“网络服务器”窗口激活了网络服务器访问。

操作步骤：

1. 在配置对话框中激活选项“只允许通过 https 访问”。

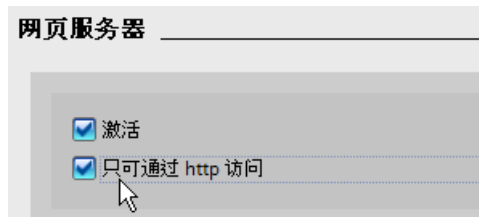


图 4-65 HTTPS 访问

设置或修改“网络服务器”用户节点

在 SINAMICS S120

上，“SINAMICS”和“管理员”这两个用户节点的权限已固定设置，用户无法擅自修改。

缺省设置中，用户“Administrator”具有所有权限。而标准用户“SINAMICS”只有一部分访问权限。

在 Startdrive 中，可以为“网络服务器”用户节点进行以下设置：

- 解锁或锁定“SINAMICS”或“管理员”用户
- 创建“SINAMICS”或“管理员”用户的密码
- 修改“SINAMICS”或“管理员”用户的密码
- 删除“SINAMICS”用户的密码

首次调试后的密码缺省设置

- **SINAMICS:**不提供缺省密码
建议设置密码。密码最少须包含 8 个字符。
- **Administrator:** 不提供缺省密码
必须为该用户设置密码。密码最少须包含 8 个字符。

说明

安全密码

为防止非法访问，比如：网络攻击，密码必须由以下部分组成：

- 至少 8 个字符
- 大/小写字母
- 数字和特殊字符（比如：?!%+ 等）

该密码不允许用于其他用途。

激活用户

可以激活“SINAMICS”和“管理员”用户及其专有权限。之后也可以确定是否需要为用户“SINAMICS”设置密码保护。

按以下步骤，激活用户并设置密码：

1. 勾选选项“激活 SINAMICS 用户”。
和/或
2. 勾选选项“激活管理员用户”。

创建用户的密码

“SINAMICS”和“管理员”用户可按如下方式创建各自的密码：

1. 点击按钮“确定密码”。

“确定密码”对话框打开。

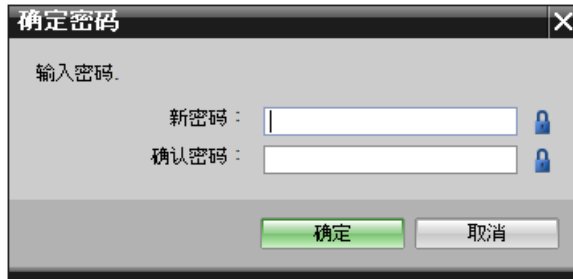


图 4-66 确定密码

2. 在输入栏“新密码”中输入新密码。注意区分大小写。
3. 在输入栏“确认密码”中再次输入密码。

输入栏中的密码都加密显示，以确保安全。

4. 点击“OK”，确认密码对话框中的输入。

这两个密码一致时，输入对话框关闭。如果不一致，输入对话框仍打开，并弹出提示信息。两行输入栏中的密码被同时清除。此时您必须重新在两行输入栏中输入密码。

日后调用相应的网页时会询问一次密码。

5. 然后保存项目，接收设置。

删除“SINAMICS”用户的密码

“SINAMICS”用户可按如下方式删除已创建的密码：

1. 点击按钮“删除密码”。

“删除密码”对话框打开。

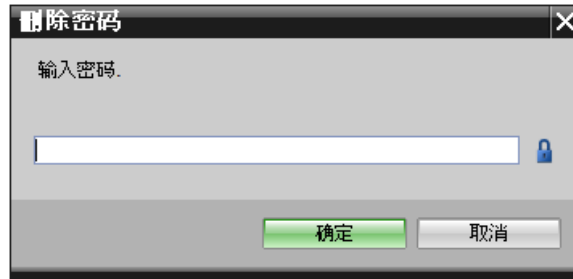


图 4-67 删除密码

2. 输入“SINAMICS”的密码。

系统检查输入是否正确。密码正确输入时，系统会显示消息“密码已删除”。

3. 然后保存项目，接收设置。

说明

“管理员”用户必须输入密码。如果希望该用户对网络服务器功能保持激活，则在删除密码后必须新建一个密码。

修改当前密码

只要“SINAMICS”或“管理员”用户没有被禁用/锁定，便可以修改当前的密码。

1. 点击按钮“修改密码”。

“修改密码”对话框打开。

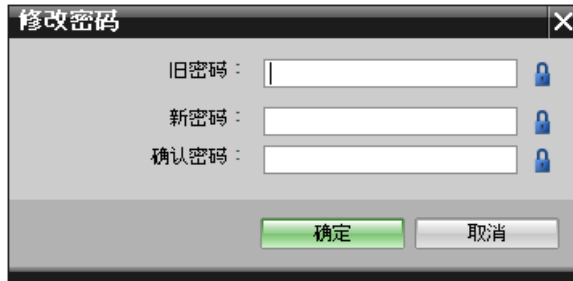


图 4-68 修改密码

2. 在“旧密码”栏输入之前为该用户设置的密码。
3. 在输入栏“新密码”中输入新密码。注意区分大小写。
4. 在输入栏“确认密码”中再次输入密码。

输入栏中的密码都加密显示，以确保安全。

系统检查输入是否正确。所有输入都正确时，系统会显示消息“密码已修改”。

5. 然后保存项目，接收设置。

4.7.1.2 配置控制单元的输入/输出

数字量输入电位隔离

在“数字量输入电位隔离”窗口中可以更改控制单元 CU320-2 上数字量输入 0 ... 7、16、17 和 20、21 的互联。

- 数字量输入用于检测数字量信号。此时可以从外部控制驱动使能。通过 BICO 互联进行数字量输入的互联。
- 此外，还为每个数字量输入信号准备了互联取反信号。

模拟模式

用于切换端子分析/模拟的复选框仅在在线模式中可见。

互联数字量输入 0...7、16、17 和 20、21 (r0722 和 r0723)

1. 互联数字量输入 0 ... 7、16、17 和 20、21 的信号源。

有多种互联可用。

双向数字量输入/输出

CU (DO1) 上 X122 和 X132

的双向输入输出既可以由驱动对象使用，也可以由上级控制器使用，即资源共享。在 BICO 互联中，选择通过 DO1 报文 p0922 = 39x

将端子连接到一个控制器，或连接到一个驱动对象，便可以定义端子的分配。

可以更改输入/输出组件上的双向数字量输入/输出的互联。

- 可以在此功能中分配双向数字量输入/输出。还可以设置输入或输出。
- 数字量输入用于检测数字量信号。此时可以从外部控制驱动使能。
- 此外，还为每个数字量输入信号准备了互联取反信号。
- 数字量输出用于信号反馈，例如：使能。



更改窗口视图

该窗口的视图可通过复选框缩小为基本大小。优化视图中不能更改双向数字量输入/输出的功能。此外，窗口视图可以切换为模拟模式。但是该切换只能在在线模块中生效。

1. 如果要优化视图，则激活选项“优化视图”。
2. 如果要从端子分析切换为模拟，则在数字量输入的下拉菜单中选择条目“模拟”。

参数设置数字量输入 8...15 或数字量输出 8...15

可以通过开关，将每个双向数字量输入/输出作为输入或输出进行参数设置。

开关位置	描述
数字量输入 	首次调用窗口时的默认设置。 借助该开关位置可以互联数字量输入 8...15。有多种互联可用。 可单击将开关从数字量输入转换为数字量输出。
数字量输出 	借助该开关位置可以互联数字量输出 8...15。有多种互联可用。 可单击将开关从数字量输出转换为数字量输入。

1. 在预期的端子上选择数字量输入/输出。
2. 互联数字量输入 (8...15) 的信号源。
- 或者 -
3. 按如下步骤将数字量输入更改为数字量输出：
 - 点击开关。
 - 然后互联数字量输出 (8...15) 的信号汇点。
 - 需要时，取反数字量输出。
4. 对所有预期端子的数字量输入/输出重复步骤 2 或 3。

测量插口

测量插口用于模拟信号的输出。互联信号可以任意输出到控制单元的任何一个测量插口上。例如：通过测量插口可以输出连接在测量插口上的测量设备的转速实际值（r0063）。

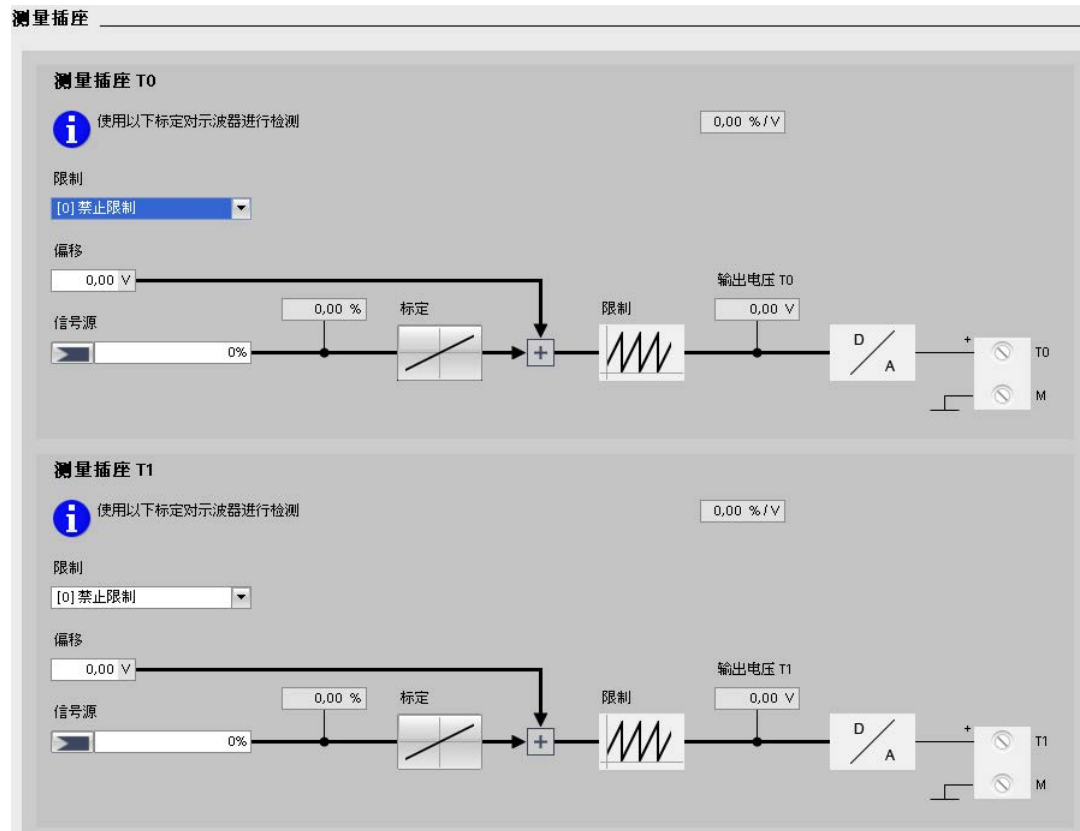


图 4-69 测量插口

说明

仅用于调试和维修

测量插口只能用于调试和维修。测量只能由经受过相应培训的专业人员执行。

4.7 进行驱动对象的基本参数设置

限制 ON/OFF (p0784)

通过下拉列表“限制”为所需的测量插口选择是否应将测量插口的输出值限制在特性曲线的限值内。

1. 在测量插口的下拉菜单中选择两种设置之一：

– 限制 ON

如果输出信号超出允许的测量范围，则会将信号限制为 4.98 V 或 0 V。

– 限制 OFF

如果输出信号超出允许的测量范围，会导致信号溢出。溢出时，信号将会从 0 V 跳至 4.98 V 或者从 4.98 V 跳至 0 V。

选择 T0、T1 和 T2 的信号源

通过测量插口输出的信号由信号源 p0771[0...2] 的互联来确定。

表格 4-3 重要的测量信号（示例）：

r0060	CO:转速设定值滤波器之前的转速设定值
r0063	CO:转速实际值
r0069[0...2]	CO:相电流实际值
r0075	CO:场电流设定值
r0076	CO:场电流实际值
r0077	CO:转矩电流的设定值
r0078	CO:转矩电流实际值

1. 各自为测量插口 T0、T1 和 T2 互联信号源，其信号应通过测量插口输出。

定义特性曲线

比例可以定义如何对测量信号进行处理。为此必须用 2 点定义一条直线。

1. 在测量插口的设置区中点击按钮“比例”。

“比例 CU320 测量插口 Tx”对话框打开。在此对话框中可定义特性曲线的值。

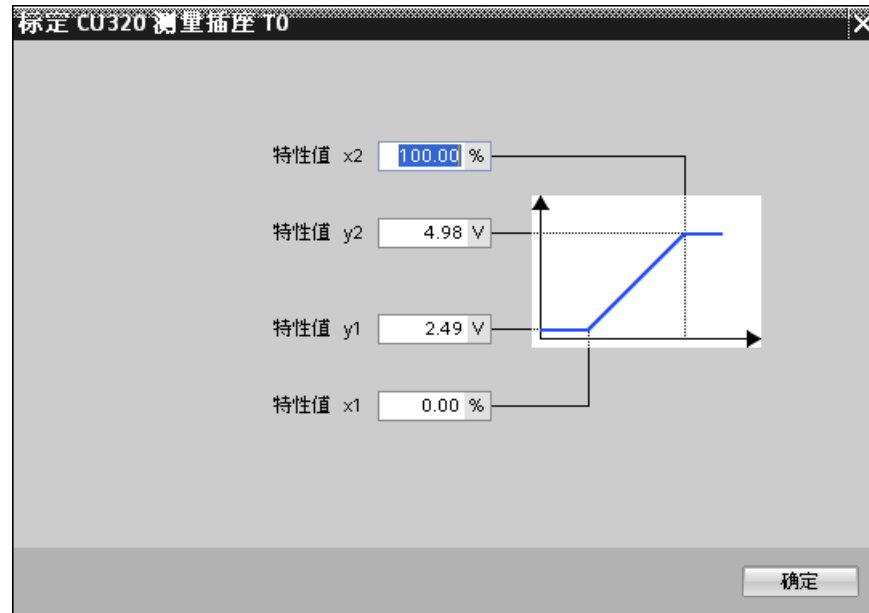


图 4-70 测量插口的标定

2. 在对话框中选择各自的值（考虑到极限值），这些值可通过各个工具提示栏显示。

- 值 X1 (p0777)
- 值 X2 (p0779)
- 值 Y1 (p0778)
- 值 Y2 (p0780)

示例: $x1/y1 = 0\%/2.49V$ $x2/y2 = 100\%/4.98V$

- 0.0 % 映射 2.49 V
- 100.0 % 映射 4.98 V
- -100.0 % 映射 0.00 V

3. 按下“确认”软键确认输入。

定义偏移 (p0783)

偏移是额外加在要输出的信号上的。这样要输出的信号就能显示在测量范围之内。

1. 在“偏移”栏中为某测量插口设置所需偏移量。

功能图 (参见 SINAMICS S120/S150 参数手册)

- 8134 诊断 - 测量插口 (T0、T1、T2)

重要参数一览 (参见 SINAMICS S120/S150 参数手册)

可调参数

- p0771[0...2] CI:测量插口信号源
- p0777[0...2] 测量插口特性曲线值 x1
- p0778[0...2] 测量插口特性曲线值 y1
- p0779[0...2] 测量插口特性曲线值 x2
- p0780[0...2] 测量插口特性曲线值 y2
- p0783[0...2] 测量插口偏移
- p0784[0...2] 测量插口限制 ON/OFF

显示参数

- r0772[0...2] 测量插口输出信号
- r0774[0...2] 测量插口输出电压
- r0786[0...2] 测量插口电压定标

4.7.2 电源

4.7.2.1 概述

电源（电源模块）

电源模块包含用于直流母线的中央电源。针对不同的协议有不同的电源模块可供选择：

- 基本型电源模块（BLM）
- 非调节型电源模块（SLM）
- 调节型电源模块（ALM）

电源的基本参数设置

在电源的基本参数设置中确定以下数据：

- 功能模块
- 电源数据/运行方式
- 使能逻辑
- 电源接触器控制

调用窗口

1. 在项目导航中选择菜单“电源_x > 参数”。

相应的详细视图显示在右边。

2. 在二级导航中调用菜单“基本参数设置 > xxx”（xxx 表示各个详细窗口的名称）。

详细视图已更新。

4.7.2.2 功能模块

离线状态下也可以视情况为电源模块激活功能模块。在“功能模块”窗口中列出了可激活的功能模块。



图 4-71 示例：ALM 的功能模块

说明

可激活的功能模块取决于所选的电源配置。

可用的功能模块分为 2 个区域：

- 常用功能模块
 - 主站/从站
一个直流母线上多个 ALM 的冗余运行。
 - 外部制动模块
激活外部制动模块，以便在掉电时获得制动能。
- 其他功能模块
 - 故障穿越
针对互联系统中的发电应用：电网断电缓冲功能以及电网监控功能，监控电网是否符合相关指令，还具有防孤岛功能。
 - 电源下垂控制；隔离系统的配置、同步和运行：控制单一运行或与其他供应商一起运行时的电源频率和电源电压。
 - 电源变压器
针对发电应用：变压器励磁用于限制上电时的浪涌电流。
在与故障不间断或掉电控制协同作用时，直流分量和电压的补偿会下降。
 - 记录仪
记录故障事件
 - 附加模块 Cosinus Phi
精确地 $\cos(\Phi)$ 确定，基于带 BICO 互联输入变量（与电源系数 r0038 对比）的电流和电压的基波分量。
 - 附加控制
针对电源电压不平衡的应用：负序电流控制器用来平衡电源电压并降低直流母线波动。
针对电流或滤波器电压中有共振效应的应用（例如：低短路电源系统中）：可任意
为共振减振设置带滤波器。

激活功能模块

1. 单击选件激活所需功能模块。
重复操作，用于所有其他要激活的功能模块。
2. 保存项目，备份设置。

4.7 进行驱动对象的基本参数设置

4.7.2.3 电源数据/运行方式

在窗口“电源数据/运行方式”的功能视图中设置电源运行的重要参数。根据供电方式显示相应的参数。



图 4-72 示例：调节型电源模块上的电源数据/运行方式

该窗口的显示取决于所用的电源模块：

设置	ALM	SLM	BLM	说明
设备输入电压	x	x	x	-
预设直流母线电压设定值	x	x	-	根据已确定的运行电压自动计算该区域的值（p3510）。
电源/直流母线识别	x	x	-	如果已经进行过一次电源/直流母线识别，则值预设为“OFF”。
ALM 上的运行方式	x	-	-	运行方式的预设置取决于 ALM 的运行电压： $> 415 V_{\text{eff}} = U_{\text{dc}}$ 不受控（Active 模式）激活 $\leq 415 V_{\text{eff}} = U_{\text{dc}}$ 受控（Active 模式）激活

设置电源数据和运行方式

创建设备时，该窗口中的参数预设为标准值。

1. 在“设备输入电压”（p0210）中输入设备输入电压值。
2. 在下拉菜单“电源/直流母线识别”中选择选项“ON”，激活电源/直流母线识别。

选择 ALM 上的运行方式

运行模式与电机电压相关

示例：在美国，直流母线电压必须设置的更低。可在此切换调节型电源模块的模式，使其跟 SLM（Smart 模式）一样使用。运行电压超过 415

V_{eff} （ALM）时，可在该窗口中设置运行模式。

1. 设置两种运行模式之一：

- “Udc 不受控（Smart 模式）”

在“smart”模式中，电源仍具有回馈能力，但和“active”模式不同的是，直流母线电压有所降低。直流母线电压由当前的电源电压决定。

- “Udc 受控（Active 模式）”

在“active”模式中，直流母线电压被控制在一个可调节的设定值(p3510)上，电源电流呈正弦波形($\cos \varphi = 1$)。无功电流也受控，可以根据需要设定。

4.7.2.4 使能逻辑

在“使能逻辑”的功能视图中可互联多个用于使能的信号源。

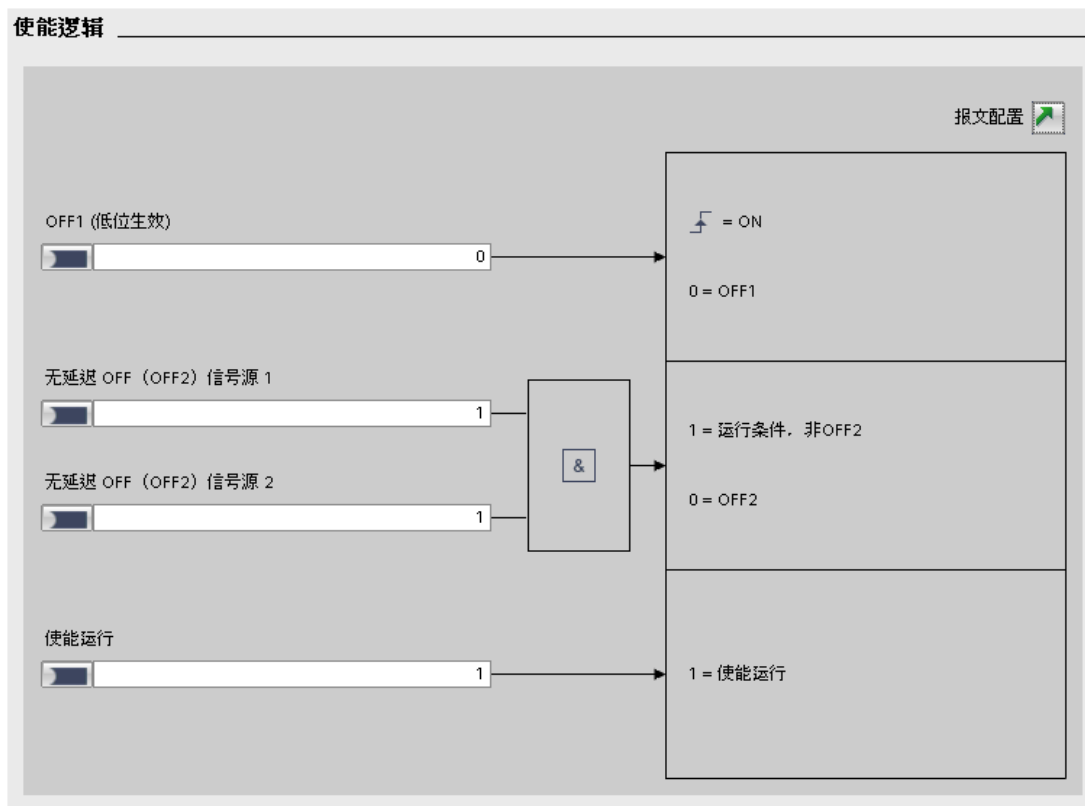


图 4-73 使能逻辑

步骤

1. 通过“p0840”互联“OFF1（低位生效）”的信号源。
2. 通过“p0844”互联“非延时 OFF（OFF2）信号源 1”的第 1 个信号源。
3. 通过“p0845”互联“非延时 OFF（OFF2）信号源 2”的第 2 个信号源。
4. 通过“p0852”互联“运行使能”的信号源。

4.7.2.5 电源接触器控制

通过该功能可以控制外部的电源接触器。电源接触器的闭合/断开可以通过分析电源接触器的反馈触点加以监控。

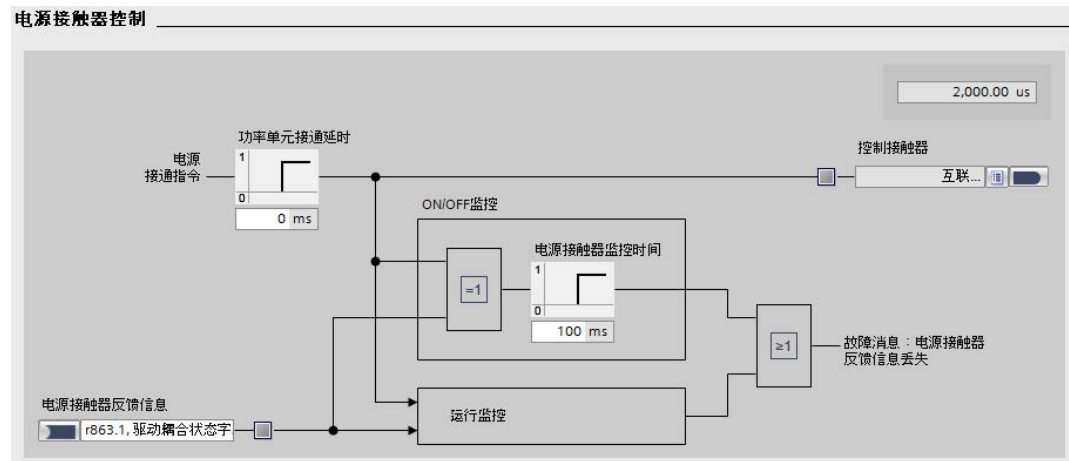


图 4-74 电源：电源接触器控制

通过以下驱动对象可以借助 r0863.1 控制电源接触器：

- 驱动对象“电源模块”
- 驱动对象 SERVO 和 VECTOR

设置接通延时和监控时间

以下对话框中显示了电源接触器的使能互联。

1. 在“功率单元/接通延时”（p0862）一栏中输入接通延时。
2. 在“电源接触器/接口时间”（p0861）一栏中输入电源接触器的监控时间。
监控时间在每次电源接触器进行开关操作（r0863.1）时开始。如果在此时间内没有出现电源接触器反馈信息，则信息成功。
3. 互联“电源接触器反馈信息”（p0860）的二进制互联输入。
在电源接触器控制的监控激活时（BI:p0860 不等于 r0863.1）使用自身驱动对象的信号 BO:r0863.1。
4. 互联“接触器控制（r0963.1）”的二进制互联输出。

4.7 进行驱动对象的基本参数设置

4.7.3 伺服驱动驱动轴

4.7.3.1 一览

驱动轴的基本参数设置

可为以下驱动轴执行基本参数设置：

- 功能模块
- 控制方式
- 重要参数
- 采样时间/脉冲频率
- 使能逻辑

调用窗口

1. 在项目导航中选择菜单“驱动轴_x > 参数”。
相应的详细视图显示在右边。
2. 在二级导航中调用菜单“基本参数设置 > xxx”（xxx 表示各个详细窗口的名称）。
详细视图已更新。

4.7.3.2 功能模块

离线状态下也可以视情况为使用的驱动轴激活功能模块。在“功能模块”窗口中列出了可激活的功能模块。



图 4-75 示例：用于驱动轴的功能模块

说明

可激活的功能模块动态显示，随所选驱动轴及该驱动轴的配置变化。

可用的功能模块分为 2 个区域：

- 常用功能模块
- 其他功能模块

激活功能模块

1. 单击选件激活所需功能模块。

重复操作，用于所有其他要激活的功能模块。

说明

激活功能模块“基本定位器”时，系统会自动激活功能模块“位置控制”。

2. 保存项目，备份设置。

4.7.3.3 控制方式

控制方式

针对伺服驱动，提供转速控制（带和不带编码器）和转矩控制。

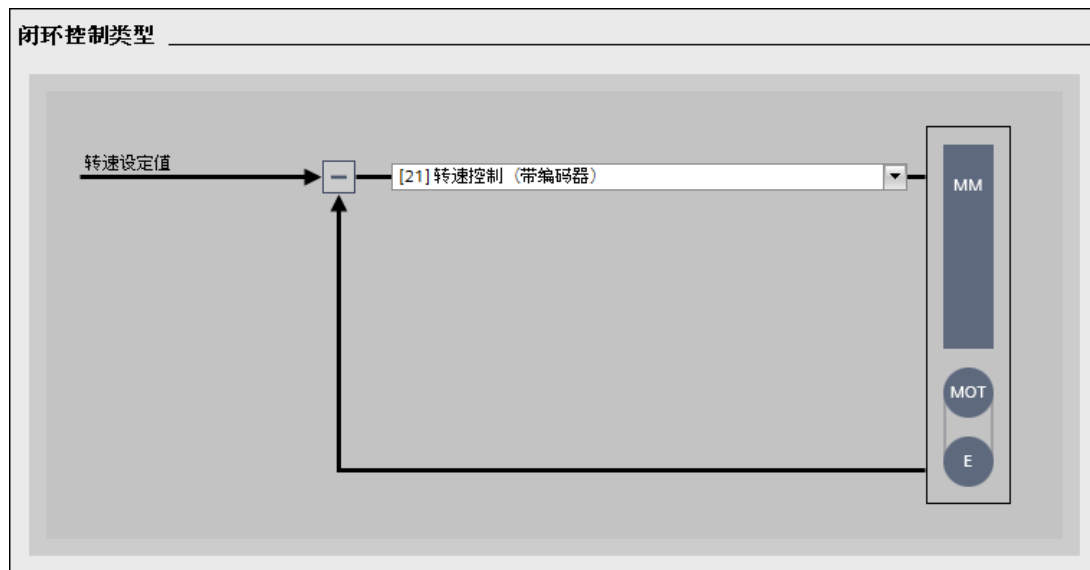


图 4-76 控制方式

- 转速控制

转速可变驱动的转速控制的任务是根据指定的设定值（指令变量）尽可能精确地、无过调跟踪转速。

- 转矩控制

转速控制中，转矩为指令变量，转矩实际值应尽可能地精确、只有较低的波纹度并且没有延迟地跟踪转矩设定值。

选择控制方式

1. 在下拉菜单中选择以下控制方式（p1300）：

- 带编码器的转速控制
- 不带编码器的转速控制
- 带编码器的转矩控制

如果选择了带编码器的控制方式，则该编码器现在显示在计划中。

4.7.3.4 重要参数

说明

通过重要参数确定驱动控制的基本属性。

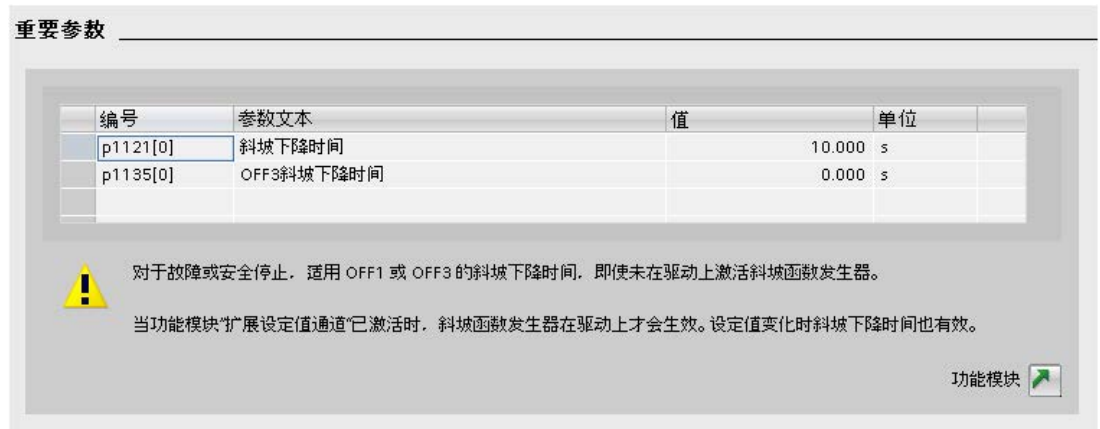


图 4-77 重要参数

参数	名称	说明
p1121	斜降时间	驱动所需的斜降时间，用于从最大转速（p1082）延迟至静止。
p1135	OFF3 斜降时间	使用 OFF3 斜降时间设置斜坡时间，使得驱动以 OFF3 指令从最大转速降至静止。

4.7 进行驱动对象的基本参数设置

4.7.3.5 采样时间/脉冲频率

从脉冲频率 800 Hz 起建议输入驱动的采样时间和脉冲频率。通过以下窗口进行设置：

采样时间/脉冲频率

缺省采样时间

内部控制回路的取样时间

编号	参数文本	值	单位
p115[0]	电流控制器	125.00	us
p115[1]	转速控制器	125.00	us
p115[2]	磁通控制器	125.00	us
p115[3]	通道设定值	4,000.00	us
p115[4]	位置控制器	1,000.00	us
p115[5]	定位	4,000.00	us
p115[6]	工艺控制器	4,000.00	us

脉冲频率

编号	参数文本	值	单位
p1800[0]	脉冲频率设定值	4.000	kHz

 可能的脉冲频率：
 或者： $p1800[0] = 1000 / (n * p115[0])$ $n = 2, 3, 4, 5$
 $p1800[0] = 1000 * n / p115[0]$ $n = 1, 2, 3, 4, \dots$

图 4-78 采样时间/脉冲频率

执行缺省设置

通过参数 p0112 预设置采样时间。

1. 通过下拉菜单（p0112）选择以下缺省设置之一：

- [0] 专家
- [1] x低
- [2] 低
- [3] 标准
- [4] 高
- [5] x高

缺省设置的名称与所需的输出频率和控制动态有关。如果期望特别高的输出频率或控制动态，“x高”为正确的缺省设置。所选的缺省设置作用于以下控制回路：

- p0115[0]:内部控制回路，电流环的采样时间
- p0115[1]:内部控制回路的采样时间，转速控制器
- p0115[2]:内部控制回路的采样时间，磁通控制器
- p0115[3]:内部控制回路的采样时间，设定值通道
- p0115[4]:内部控制回路的采样时间，位置控制器
- p0115[5]:内部控制回路的采样时间，定位
- p0115[6]:内部控制回路的采样时间，工艺控制器

用于 p0115 所设置的参数值的显示根据所采用的缺省设置进行更改。

说明

由于电流控制器和转速控制器采样时间的修改 (另见 p0115)，推荐在离开调试 (p0010 = 0) 后通过 p0340 = 4 重新计算控制器设置。

手动输入采样时间

如果在 p0112 中采用了“专家”设置，可以手动配置用于以下控制回路（p0115）的以下采样时间：

- p0115[0]:内部控制回路，电流环的采样时间
- p0115[1]:内部控制回路的采样时间，转速控制器
- p0115[2]:内部控制回路的采样时间，磁通控制器
- p0115[3]:内部控制回路的采样时间，设定值通道
- p0115[4]:内部控制回路的采样时间，位置控制器
- p0115[5]:内部控制回路的采样时间，定位
- p0115[6]:内部控制回路的采样时间，工艺控制器

说明

这些值不能任意设置。设置采样时间的规定参见章节“采样时间规定 (页 413)”。

输入内部控制回路的采样时间。

设置脉冲频率

通过 p1800 设置脉冲频率。

4.7.3.6 使能逻辑

如果调试时已经互联了报文，则此时会显示该互联，不需要其他说明。

如果至今没有说明报文类型，则必须通过使能逻辑互联必要的信号源。

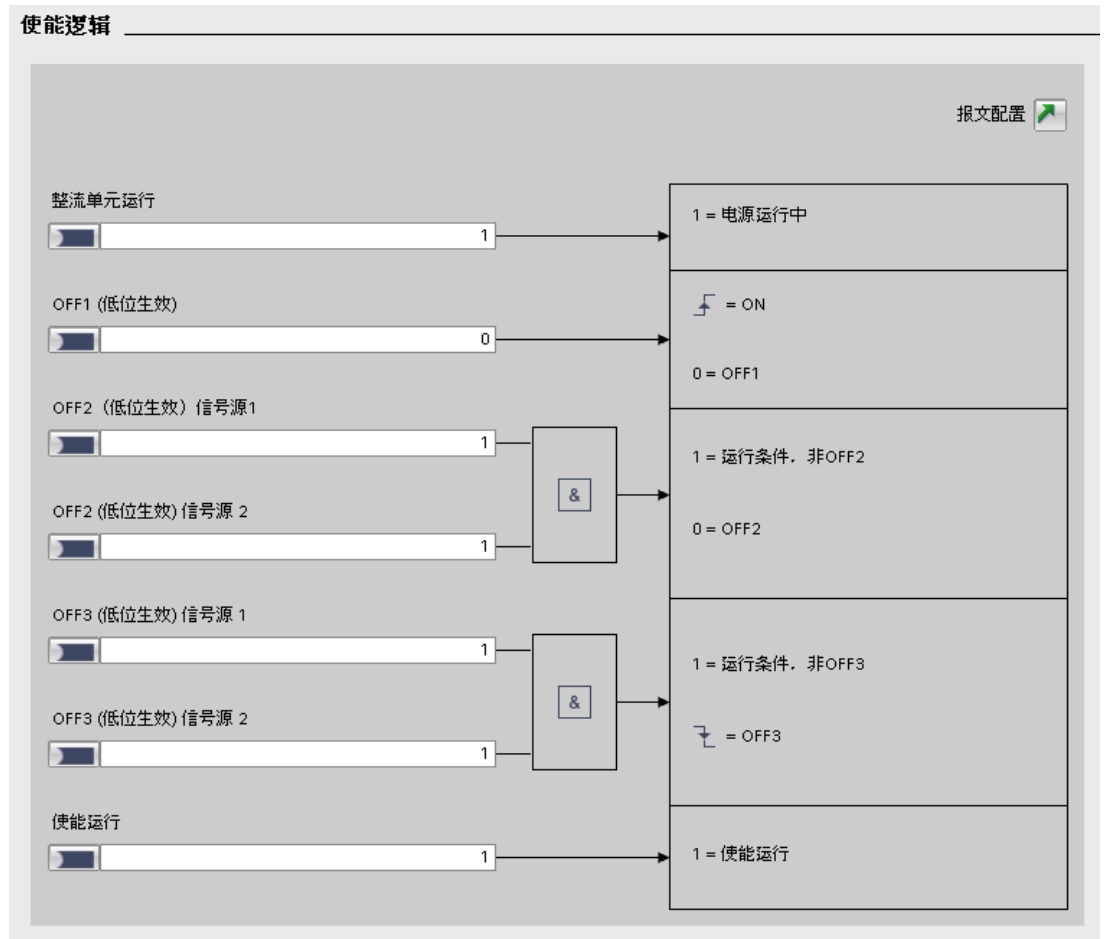


图 4-79 使能逻辑

互联信号源

1. 互联指令“电源运行”（p0864）的信号源。
PROFIdrive 协议上的指令与控制字 1 位 1（STW1.1）相符。
2. 互联指令“OFF1（低位生效）”（p0840）的信号源。
PROFIdrive 协议上的指令与控制字 1 位 1（STW1.1）相符。
3. 互联指令“OFF2（低位生效）信号源 1”（p0844）的第 1 个信号源。
PROFIdrive 协议上的指令与控制字 1 位 1（STW1.1）相符。
4. 互联指令“OFF2（低位生效）信号源 2”（p0845）的第 2 个信号源。
5. 互联指令“OFF3（低位生效）信号源 1”（p0848）的第 1 个信号源。
PROFIdrive 协议上的指令与控制字 1 位 2（STW1.2）相符。
6. 互联指令“OFF3（低位生效）信号源 2”（p0849）的第 2 个信号源。
PROFIdrive 协议上的指令与控制字 1 位 2（STW1.2）相符。
7. 互联指令“运行使能”（p0852）的信号源。
PROFIdrive 协议上的指令与控制字 1 位 3（STW1.3）相符。

4.7.4 矢量驱动驱动轴

4.7.4.1 一览

驱动轴的基本参数设置

可为以下驱动轴执行基本参数设置：

- 功能模块
- 控制方式
- 重要参数
- 驱动设置
- 使能逻辑

调用窗口

1. 在项目导航中选择菜单“驱动轴_x > 参数”。
相应的详细视图显示在右边。
2. 在二级导航中调用菜单“基本参数设置 > xxx”（xxx 表示各个详细窗口的名称）。
详细视图已更新。

4.7.4.2 功能模块

可为所用的驱动轴或所使用的电源连接不同的功能模块。在“功能模块”窗口中列出了可激活的功能模块。

说明

只能离线激活或取消激活功能模块。



图 4-80 功能模块

说明

可激活的功能模块动态显示，随所选驱动轴及该驱动轴的配置变化。

可用的功能模块分为 2 个区域：

- 常用功能模块
- 其他功能模块

激活功能模块

1. 单击选件激活所需功能模块。

重复操作，用于所有其他要激活的功能模块。

说明

激活功能模块“基本定位器”时，系统会自动激活功能模块“位置控制”。

2. 保存项目，备份设置。

4.7.4.3 控制方式

控制方式

矢量驱动有以下控制方式可用：

- 采用线性特性曲线的 V/f 控制
- 采用线性特性曲线和 FCC 的 V/f 控制
- 采用抛物线特性曲线的 V/f 控制
- 采用可编程特性曲线的 V/f 控制
- 采用线性曲线和 ECO 的 V/f 控制
- 用于要求精确频率的驱动的 V/f 控制（纺织行业）
- 用于要求精确频率的驱动和 FCC 的 V/f 控制
- 采用抛物线特性曲线和 ECO 的 V/f 控制
- 带制动电阻的运行
- 带固定电流的 I/f 控制
- 采用独立电压设定值的 V/f 控制
- 转速控制（无编码器）
- 转速控制（带编码器）
- 转矩控制（无编码器）
- 转矩控制（带编码器）

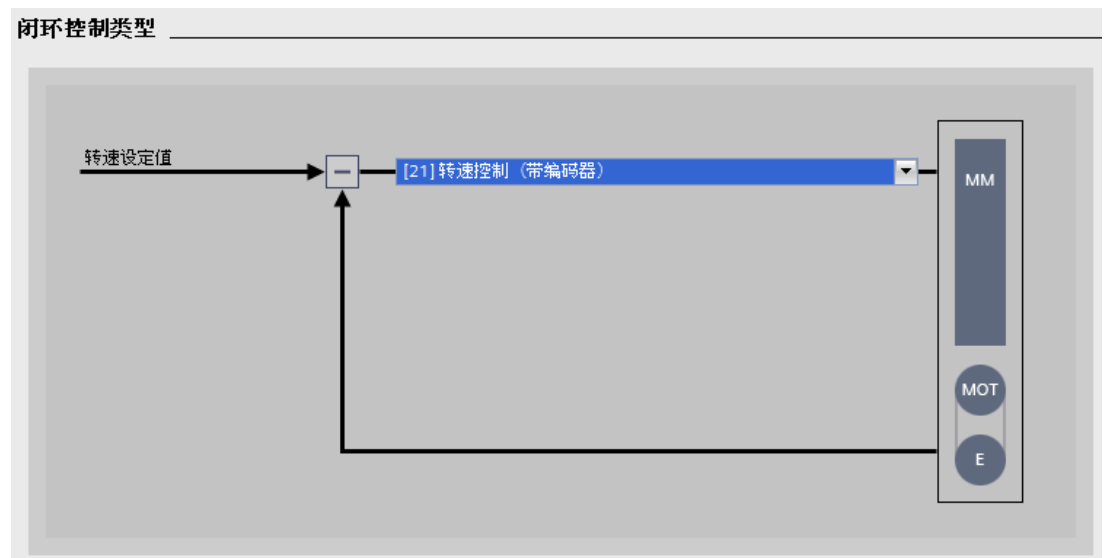


图 4-81 控制方式

4.7 进行驱动对象的基本参数设置

选择控制方式

1. 选择上述列出的控制方式（p1300）之一。

显示所选控制方式相应的窗口。

使用直线电机时的术语

使用直线电机时会进行直线运动而不是旋转运动，此时基本原理会相应地改变：

- 转速对应于速度
- 转矩对应于力

4.7.4.4 重要参数

说明

通过重要参数确定驱动控制的基本属性。

重要参数				
编号	参数文本	值	单位	
p1080[0]	最小转速	0.000	rpm	
p1120[0]	斜坡上升时间	10.000	s	
p1121[0]	斜坡下降时间	10.000	s	
p1135[0]	Rücklaufzeit (AUS3)	3.000	s	
编号	参数文本	值	单位	
p640[0]	电流极限	37.24	Arms	
p1082[0]	Maximaldrehzahl	1,500.000	rpm	

 最大转速p1082和电流极限p0640的变化会触发基准参数的自动计算。

图 4-82 重要参数

编号	名称	说明
p0640	电流极限	确定电机过载电流的限值。
p1080	最小转速	设置可能的最小转速/速度。运行时不能低于该值。
p1082	最大转速	设置可能的最大转速/速度。调试时系统会根据电机和驱动设备计算出该值，并且该值只能等于或小于 p0322（最大电机转速）中设置的值。
p1120	加速时间	加速时间和减速时间是电机从静态加速到设置的最大转速的时间，或电机从最大转速减速到静态的时间（不使用倒圆）。
p1121	减速时间	
p1135	OFF3 减速时间	OFF3 减速时间用于电机从最大转速下降到电机静态。

4.7.4.5 驱动设置

具有 DRIVE-CLiQ 接口的电机或者电机数据库中的电机无需在该页面进行任何输入。

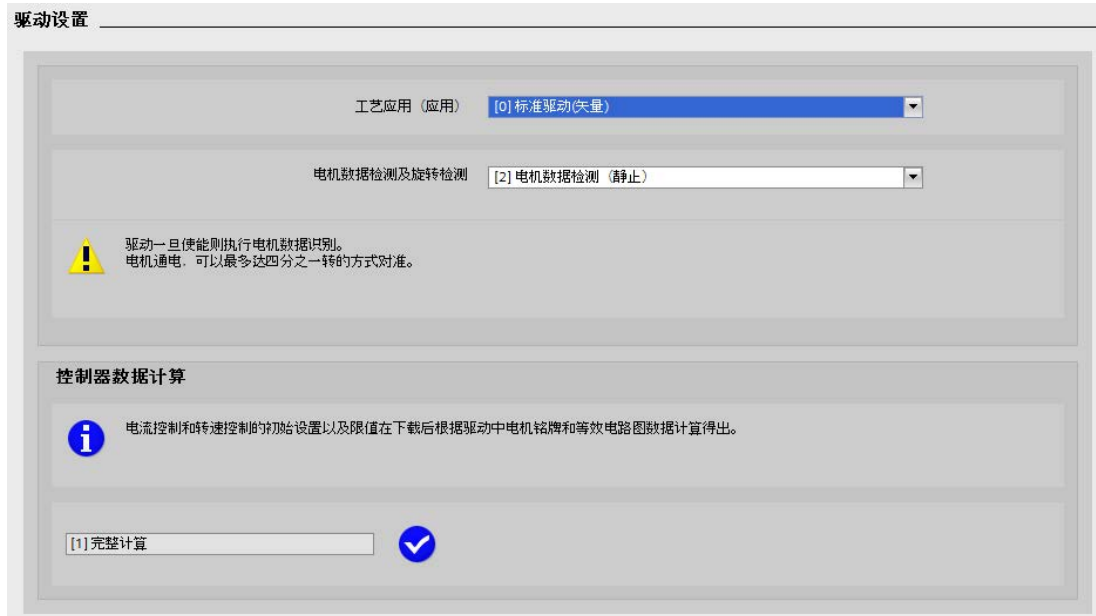


图 4-83 驱动设置

设置电机/控制器参数自动计算

1. 在下拉菜单“工艺应用（应用）”（p0500）中选择以下应用之一：
 - 标准驱动（矢量）
 - 泵和风机
 - 无编码器闭环控制，直至 $f = 0$ （被动负载）
 - 弱磁区域内的动态响应
 - 高起动力矩运行
 - 高负载转动惯量
2. 在下拉列表“电机数据检测和旋转测量”（p1900）中选择应如何在静态电机上执行电机数据检测：
 - 禁用
 - 电机数据检测（静态）和转速控制器优化
采用该设置时，驱动在第 2 次接通时直接到达转速。
 - 电机数据检测（静态）
 - 转速控制器优化（旋转）

设置控制器数据的计算

1. 在下拉菜单“控制器数据计算”（p0340）中选择以下选项，用于控制器数据计算：
 - 无需计算
电机数据不会计算。该设置为默认设置。
 - 完整计算
即使是等效电路图数据也会通过电机数据计算。
 - 不带等效电路图数据的计算
输入的等效电路图数据在电机进行参数设置时不会发生变化。等效电路图数据不会一同计算。
2. 在设置了计算方式之后（特例：“无需计算”），您可以确认计算，如果系统中没有出现该提示（红色状态图标），
点击按钮“确认计算”。
随后，驱动功能中的选件“工艺应用（应用）”会被禁用，且所设的应用不能再被更改。
可通过按钮“解除禁用”再次取消禁用。然后还必须再次确认计算方式。

4.7 进行驱动对象的基本参数设置

4.7.4.6 使能逻辑

如果调试时已经互联了报文，则此时会显示该互联，不需要其他说明。
如果至今没有说明报文类型，则必须通过使能逻辑互联必要的信号源。

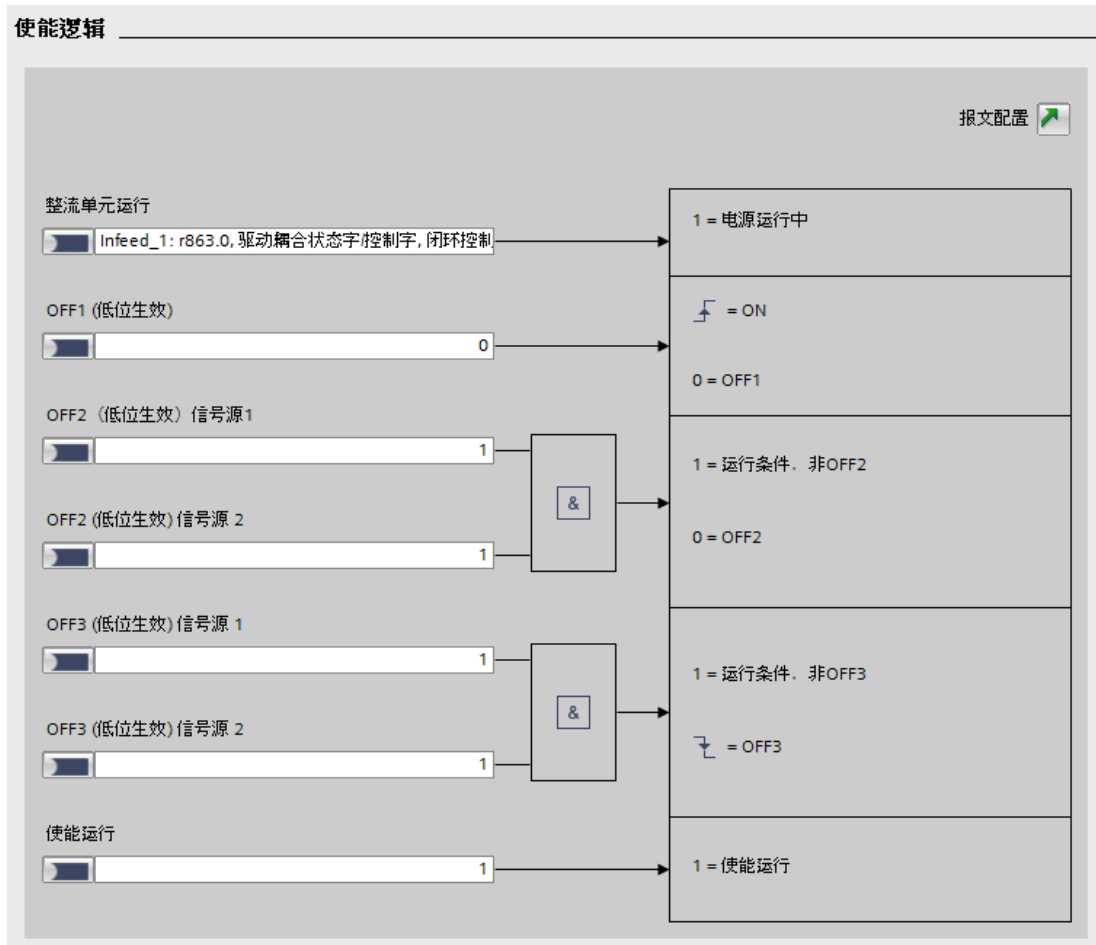


图 4-84 使能逻辑

互联信号源

1. 互联指令“电源运行”（p0864）的信号源。
2. 互联指令“OFF1（低位生效）”（p0840）的信号源。
PROFIdrive 协议上的指令与控制字 1 位 1（STW1.1）相符。
3. 互联指令“OFF2（低位生效）信号源 1”（p0844）的第 1 个信号源。
PROFIdrive 协议上的指令与控制字 1 位 1（STW1.1）相符。
4. 互联指令“OFF2（低位生效）信号源 2”（p0845）的第 2 个信号源。
5. 互联指令“OFF3（低位生效）信号源 1”（p0848）的第 1 个信号源。
PROFIdrive 协议上的指令与控制字 1 位 2（STW1.2）相符。
6. 互联指令“OFF3（低位生效）信号源 2”（p0849）的第 2 个信号源。
PROFIdrive 协议上的指令与控制字 1 位 2（STW1.2）相符。
7. 互联指令“运行使能”（p0852）的信号源。
PROFIdrive 协议上的指令与控制字 1 位 3（STW1.3）相符。

4.7.5 重要的优化步骤

4.7.5.1 执行自动控制器优化

借助“自动控制器优化”（Auto Servo Tuning = AST）功能可以优化转速控制回路的控制器数据（ K_p 、 T_n 、电流设定值滤波器）。



图 4-85 自动控制器优化

可以进行以下设置用作优化的输入参数：

- 测量信号

- 振幅

以额定转矩的百分比值指定测量信号励磁的振幅。

原则上，通过振幅缺省设置可以很好地优化驱动。特殊情况下还需要提高或降低振幅。过高或过低的值会导致控制回路未达到最佳计算。这会导致控制回路不稳定。也一直建议在优化后进行驱动测试。

- 偏移

以额定转速的百分比值指定转速偏移。

偏移用来补偿非线性摩擦影响。设置偏移时要注意，测量时要遵循可能存在的行程限制。

- 优化目标

有以下优化方式可选：

- Robust（例如用于主轴）

- Moderat（例如用于转速控制的轴）

- Straff（例如用于高动态轴）

根据设置计算与各应用相符的转速控制器增益和积分时间。

说明和限制

- 焦点丢失

“自动控制器优化”窗口上焦点丢失会自动导致测量中断。注意：在进行控制器优化时不能操作其他程序或按下按键。

- AST 时简单定位器的性能

自动控制器优化（AST）期间，内部取消激活 EPos（临时的）。

- 采用基本设置进行优化

也可以使用 AST

基本设置进行优化。在此情况下，放弃手动设置，采用基本设置进行优化测量。

- AST 仅使用在单个轴上

自动控制器优化只能优化单个轴。必须从控制系统中分离出机床轴，使得机床轴能独立于其他轴运行，从而执行自动控制器优化。

4.7 进行驱动对象的基本参数设置

前提条件:

- Startdrive 处于在线模式。
- 驱动已使能。
- 为驱动轴设置伺服类型。
- 转速控制器生效。
- 带编码器运行已设置。
- 无测量功能。

接收控制权

需要所选驱动的控制权才能进行自动控制器优化。在优化测量开始前就必须激活控制权。

1. 点击“控制权”下的按钮“激活”。

信息窗口“激活控制权”打开。

2. 仔细阅读警告消息并检查监控时间值。

监控时间给出的是循环监控 PC 与驱动之间连接的时间。最小值为 1000 ms。

3. 点击按钮“继续”，确认监控时间。

信息窗口关闭。接着，“自动控制器优化”窗口激活。

采用优化设置

可在激活控制权之前或之后采用优化设置：

1. 点击按钮“测量信号”。

对话框“测量信号”打开：

2. 在该对话框中输入所需值：

- 振幅
- 偏移

说明

偏移设置

在不是无穷尽旋转的轴上，用户自行负责遵循测量期间可能存在的轴向行程限制。偏移越大，返回的行程越大。应在指定的工作范围内测量轴。

需要时可通过按钮“复位值”放弃刚测量的值并再次显示原来的值。

3. 按下“确认”软键确认输入。

对话框“测量信号”关闭。

接着，您可以确定优化方式。

4. 在下拉菜单“优化目标”中选择所需的优化方式。

- Robust（缺省设置）
- Moderat
- Straff

执行优化测量

说明

使能按钮“开始”

某些过程会阻止用来进行优化测量的按钮“开始”的使能。使能受阻的原因显示在检视窗口的信息中。

使能受阻的典型原因包含：

- 驱动运转
- 驱动优化已激活
- 跟踪记录器不可用

进行了优化设置之后，可开始测量。

1. 点击右上角窗口“自动控制器优化”中的按钮“开始”。

现在可以连续进行以下 4 个测量，进行自动控制器优化：

- 测量 1 以偏移转速在正方向上旋转轴，以频率 4000 Hz 叠加测量信号。
- 测量 2 以偏移转速在负方向上旋转轴，以频率 4000 Hz 叠加测量信号。
- 测量 3 以偏移转速在正方向上旋转轴，以频率 500 Hz 叠加测量信号。
- 测量 4 以偏移转速在负方向上旋转轴，以频率 500 Hz 叠加测量信号。

“进度”一栏中以 % 显示测量进度。

然后计算得出的控制器数据列在表格中。

- “有效值”一列显示了驱动当前参数值。
- “计算值”一列显示了优化的参数值，驱动后续以该值运行。

	生效的值	计算出的值	单位
P增益	0,30	0,00	Nms/rad
积分时间	20,00	0,00	ms
第1谐振频率	1999	0	Hz
第2谐振频率	0	0	Hz
第3谐振频率	0	0	Hz
第4谐振频率	0	0	Hz

图 4-86 AST 值的表格

说明

取消测量

通过按钮“取消”可随时取消运行的测量。然而不能在一个测量时取消测量过程，而是在 2 个测量之间。也可在某一时间内要求取消。

接收、检查和保存驱动中的优化值

1. 点击按钮“接收计算值”。

优化值接收至驱动并保存到 RAM 中。

表格中，“计算值”一列中的值传输至“有效值”一列。

2. 通过“驱动控制面板 (页 211)”执行轴的稳定性检查。

- 以不同的转速检查驱动。
- 通过合适的转速和转矩跳转响应检查驱动的引导性能和故障性能。跳转响应的记录可通过集成的跟踪功能进行。

3. 如果已经检查了优化值且一切正常，则执行从 RAM 到 ROM，永久保存该值。

- 如果优化的值不正常，则更改优化设置并重复优化测量。

接着可以取消激活控制权。

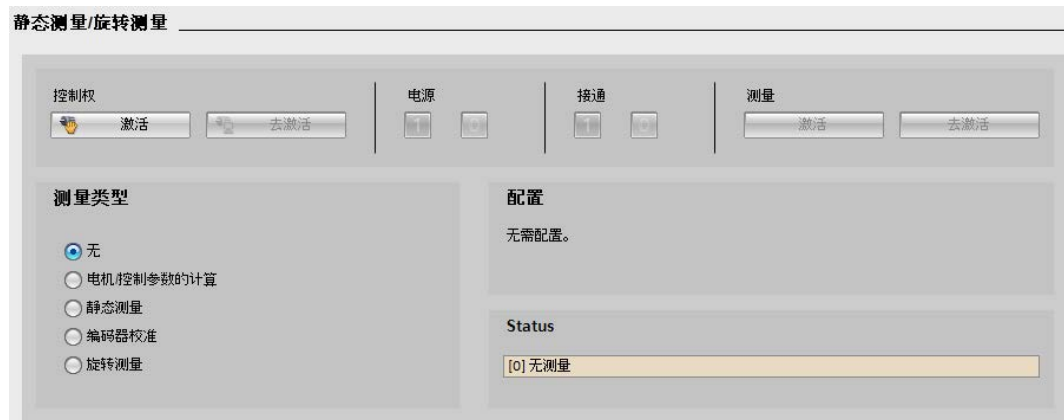
4. 点击“控制权”下的按钮“取消激活”。

灰色自动控制器优化的界面表示控制权已取消激活。

4.7 进行驱动对象的基本参数设置

4.7.5.2 静止/旋转测量

借助电机识别功能（MotID），可以确定电机数据，例如第三方电机的数据。必须执行 MotID，来提高电机控制属性。电机识别功能的主要组成部分为静止测量和旋转测量。



设置范围	说明
测量方式	选择测量方式（用于专家）
配置	为选中的测量方式输入配置数据（用于专家）
状态	显示测量进展
测量结果	显示 MotID 的测量结果。可以更正或接收测量结果。

图 4-87 静止/旋转测量

说明

如果在所选电机数据识别上进行了上电或热启动，则电机数据识别的要求丢失。引导启动后必须重新手动选择所需的电机数据识别。

说明

只要选择了旋转测量并开始运行，就不能进行上载、下载、从 RAM 到 ROM 操作或恢复出厂设置。

注意

额定电流或最大电流错误设置值导致的设备损坏

额定电流或最大电流设定错误可能会导致电机损坏！

- 检查输入的电流值是否正确。

前提条件

- Startdrive 处于在线模式。

接收控制权

需要所选驱动的控制权才能进行电机识别。在优化测量开始前就必须激活控制权。

1. 点击“控制权”下的按钮“激活”。

信息窗口“激活控制权”打开。

2. 仔细阅读警告消息并检查监控时间值。

监控时间给出的是循环监控 PC 与驱动之间连接的时间。最小值为 1000 ms。

3. 点击按钮“继续”，确认监控时间。

信息窗口关闭。然后窗口“静止/旋转测量”激活。

配置电机数据识别

在“测量方式”设置区显示可用的测量。打开窗口时便会检查是否已经有一个测量生效并显示为生效。如果没有选择测量，则会检查已经执行了哪个测量，然后将其作为推荐设置。

说明

电机数据识别的详细说明

在驱动功能功能手册的章节 4.12

“电机数据识别”中查看不同电机类型的电机数据识别的信息。

说明

专家设置

仅建议有经验的用户从列表中手动选择测量方式。如此一来，可以在需要时重复单个测量。

在测量方式“静止测量”、“编码器调零”和“旋转测量”中，则必须通过配置对话框定义“详细值”。详细步骤请参见 Startdrive 在线帮助。

4.7 进行驱动对象的基本参数设置

进行了基本参数设置并下载后，“静止测量”测量方式生效，因为已经执行了“电机/控制器参数计算”。

1. 点击“电源”区的图标“1”，接通电源。
2. 点击“驱动使能”区的按钮“设置”，设置驱动使能。
3. 点击“接通”区的图标“1”，接通电机。
4. 点击“测量”区的按钮“开始”，开始测量。

在窗口的中间显示测量进展的状态（r0047）。

测量自行结束并显示消息：驱动处于接通禁止状态。

测量结束后，新的参数值显示在结果列表中。可以查看并检查新的值。

5. 检查所计算值的可信性。
6. 如果值没有问题，则可以接收该值。点击按钮“接收值”。

4.8 将项目装载到目标设备中


设置项目时需要将离线创建的项目数据载入至连接的驱动设备。这些数据源于硬件、电源和连接配置；用户程序的编程或创建配置方案时。

前提条件

- 项目数据保持一致。
- 每个待载入的驱动设备都可在线访问。

执行下载

您也可按照以下步骤在在线模式下执行该功能：

1. 在项目导航中选择一个或多个驱动设备。
2. 调用右键菜单“载入设备”或者点击图标栏中的图标（载入设备）。
 - 如果已经建立了在线连接，则“载入预览”对话框打开。在此对话框中会显示信息并介绍了载入所需的必要操作。
 - 如果至今为止还未建立在线连接，则“其他载入”对话框打开，然后您必须在此选择接口，通过该接口可以与设备建立在线连接。勾选相应的选项并单击指令“开始搜索”便会显示所有兼容的节点。

另见章节“与驱动设备建立在线连接 (页 137)”

4.8 将项目装载到目标设备中

3. 检查“载入预览”对话框中的信息。在“操作”一列中激活必要的操作，来执行安全下载。

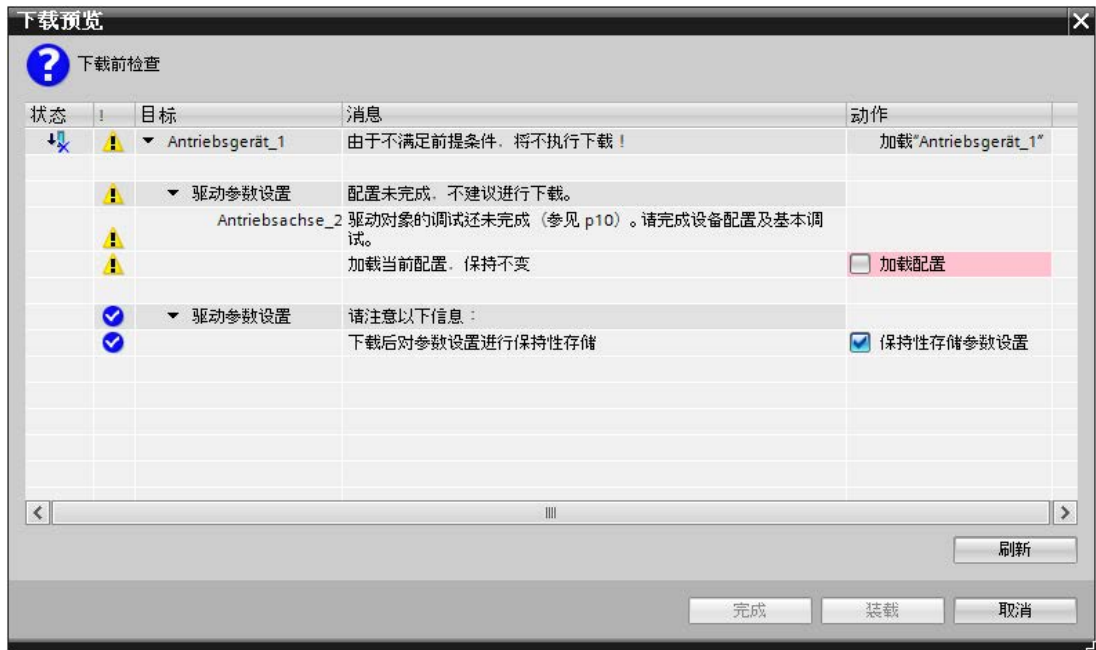


图 4-88 示例：载入预览

一旦可执行载入，“载入”按钮便会激活。

4. 点击按钮“载入”。

执行载入过程。如果需要进行同步，系统会自动显示“同步”对话框。在此对话框中会显示信息并介绍了同步所需的必要操作。您可以执行这些操作或者单击“强制载入设备”，强制进行载入而不进行同步。如果执行了所建议的操作，系统会询问您是否要继续载入，之后会打开“载入结果”对话框。在此对话框中可检查载入进程是否成功，必要时还可选择其他操作。

5. 点击“完成”按钮。

结果

所选择的项目数据已载入驱动设备。

说明

从设备载入

按照相反的方法也可以从所选的驱动设备中将项目数据载入 PC 的 Startdrive 中。按照章节从驱动设备中载入项目数据 (页 74) 中的所述内容进行。

4.9 调试驱动

4.9.1 使用控制面板

通过控制面板（另见章节“驱动控制面板（页 45）”中的一览）运行驱动并测试已经执行的设置。



忽视控制面板的安全说明

在此功能上无法由上级控制器进行安全装置关闭。不能确保所有驱动状态中都有“空格键停止”功能。由于未经培训的人员未遵循相应的安全说明导致的误操作会导致死亡或重伤。

。

- 注意只允许将该功能用于调试、诊断和维修目的。
- 确保只能由经过培训的、授权的专业人员使用该功能。
- 确保始终指定一个与硬件相关的急停电路。

说明

驱动即刻响应

返回控制权前虽然取消了所有使能，但是返回后，设定值和指令再次变为最初设置的源。

前提条件

- Startdrive 处于在线模式 (页 137)。

调用控制面板

1. 在项目导航中选择菜单“驱动设备_x > 驱动轴_x > 调试”。
2. 在调试的二级导航中选择菜单“控制面板”。

如果存在在线连接，则该栏的标题区会填充颜色。控制元素到按钮“激活”都是灰色的。只有激活了控制面板并设置了使能，剩余的控制元素才会激活。



图 4-89 控制面板

激活控制面板

激活控制面板时，可通过驱动获得控制权。控制面板始终只能激活用于一个驱动。

按如下步骤激活控制面板：

1. 点击“控制权”下的按钮“激活”。

信息窗口“激活控制权”打开。

2. 仔细阅读警告消息并检查监控时间值。

监控时间给出的是循环监控 PG/PC 与驱动之间连接的时间。最小值为 1000 ms。

3. 点击按钮“继续”，确认监控时间。

信息窗口关闭。之后控制面板生效。

接通电源

如果您的驱动中有一个电源，则须将其接通。如未接通，则无法设置驱动使能。

1. 点击“电源”下的图标“1”，接通电源。

取消激活控制面板

取消激活控制面板时，交回控制权。

按如下步骤交回控制面板：

1. 点击按钮“Off”，停止驱动。
这是禁用控制面板的前提条件。
2. 点击“控制权”下的按钮“取消激活”。

灰色控制面板界面表示控制权已取消激活。

设置使能

按如下步骤设置控制面板必要的使能：

1. 点击“驱动使能”下的按钮“设置”。
控制面板的更多区域被激活。
2. 点击按钮“应答故障”，应答即时出现的故障。
3. 如果不再需要使能，点击“驱动使能”下的按钮“复位”。

结果

现在可以通过控制面板运行驱动。使能和故障显示在“驱动状态”下。在“生效的故障”旁显示即时出现的故障。

4.9.2 通过转速给定运行驱动

给出驱动使能后，现在便可以在“控制面板”窗口中确定运行方式并接通电机了。

给定设定值

按如下步骤给定设定值：

1. 在下拉菜单“运行方式”中选择条目“转速设定值给定”。
2. 在“转速”一栏输入电机旋转的转速设定值。

在输入一个转速设定值后，单击按钮“向前”、“向后”、“点动向前”、或“点动向后”来运行驱动。

只有点击按钮“向前”或“向后”后，电机才开始加速：

- 点击按钮“向后”，电机向后旋转。
- 点击按钮“向前”，电机向前旋转。
- 点击按钮“向前点动”，电机一步步向前旋转。
- 点击按钮“向后点动”，电机一步步向后旋转。

说明

单击时旋转

鼠标长按选中的按钮时，电机一直旋转。松开鼠标时，运行停止。

停止驱动

1. 点击按钮“停止”，再次停止驱动。
2. 点击按钮“Off”，关闭驱动。

查看驱动的实际值

“实际值”下显示不同参数的实际值。

4.9.3 基本定位器

4.9.3.1 手动定位

在驱动控制面板中进行手动定位

手动定位时，可以以确定的速度和加速度无尽运行驱动或以点动位置控制方式运行驱动。

前提条件

- Startdrive 处于在线模式。
- “基本定位器”功能模块已激活。
- 驱动控制面板已调用且控制权已激活。

操作步骤

按如下步骤通过手动定位运行驱动：

1. 在下拉菜单“运行方式”中选择“基本定位器”。
2. 然后选择“手动定位”。
显示条目“速度”和“加速度”。
3. 在“速度”下输入值（单位：LU/min）并按下输入键。LU（Length Unit）是驱动的内部长度单位。
4. 在“加速度”下输入值（单位：LU/s²）并按下输入键。
5. 使用按钮将电机向前或向后运行。

驱动状态

在“驱动状态”下可以看到不同参数的 LED 状态显示。

实际值

在“实际值”（驱动中的实际值和当前值）中显示当前驱动中存在的值。除了确定的参数值外，两个下拉菜单中还有其他可自由选择的 r 参数。

4.9.3.2 相对定位

使用相对定位

使用“相对定位”功能，借助于控制面板将轴运行定义的行程。

前提条件

- Startdrive 处于在线模式。
- “基本定位器”功能模块已激活。
- 驱动控制面板已调用且控制权已激活。

操作步骤

按如下步骤通过相对定位运行驱动：

1. 在下拉菜单“运行方式”中选择“基本定位器”。
2. 然后选择“相对定位”。
显示条目“行程”、“速度”和“加速度”。
3. 在“行程”下输入值（单位：LU）并按下输入键。
4. 在“速度”下输入值（单位：LU/s）并按下输入键。
5. 在“加速度”下输入值（单位：LU/s²）并按下输入键。该值适用于加速度和减速度。
6. 使用按钮，向前或向后开始定位任务。

驱动状态

在“驱动状态”下可以看到不同参数的 LED 状态显示。

实际值

在“实际值”（驱动中的实际值和当前值）中显示当前驱动中存在的值。除了确定的参数值外，两个下拉菜单中还有其他可自由选择的 **r** 参数。

4.9.3.3 绝对定位

使用绝对定位

使用“绝对定位”将轴运行绝对的位置。该功能需要遵循“设定值直接给定 MDI”。

前提条件

- Startdrive 处于在线模式。
- “基本定位器”功能模块已激活。
- 驱动控制面板已调用且控制权已激活。
- 已配置的编码器系统已回参考点。

实际值

在“实际值”中显示当前驱动中存在的值。除了确定的参数值外，两个下拉菜单中还有其他可自由选择的参数。如果列表中没有显示预期的参数，则通过列表项“其他值...”调用其他参数选择的对话框。

操作步骤

按如下步骤通过绝对定位运行驱动：

1. 在下拉菜单“运行方式”中选择“基本定位器”。
2. 然后选择“绝对定位”。
显示条目“目标位置”、“速度”和“加速度”。
3. 在“目标位置”下输入值（单位：LU）并按下输入键。
4. 在“速度”下输入值（单位：LU/s）并按下输入键。
5. 在“加速度”下输入值（单位：LU/s²）并按下输入键。该值适用于加速度和减速度。
6. 点击“开始”，开始定位任务。

实际值

在“实际值”（驱动中的实际值和当前值）中显示当前驱动中存在的值。除了确定的参数值外，两个下拉菜单中还有其他可自由选择的 r 参数。

4.9.3.4 控制运行程序段

使用控制运行程序段

通过“控制运行程序段”运行已编程的运行程序段。此时，可以单独测试运行程序段或通过所有已编程运行程序段的自动执行进行测试。

前提条件

- Startdrive 处于在线模式。
- “基本定位器”功能模块已激活。
- 驱动控制面板已调用且控制权已激活（参见章节“使用控制面板 (页 211)”）。
- 已配置的编码器系统已回参考点。

操作步骤

按如下步骤控制运行程序段：

1. 在下拉菜单“运行方式”中选择“基本定位器”。
2. 然后选择“控制运行程序段”。
3. 点击图标“1”，接通电机。
显示条目“运行程序段编号”。
4. 在“运行程序段编号”中输入运行程序段的编号。
5. 点击“开始”，开始运行程序段。

驱动状态

在“驱动状态”下可以看到不同参数的 LED 状态显示。

实际值

在“实际值”（驱动中的实际值和当前值）中显示当前驱动中存在的值。除了确定的参数值外，两个下拉菜单中还有其他可自由选择的 r 参数。

4.9.4 控制面板-说明

其他调试功能

对驱动轴比较有益的其他调试功能:

- 自动控制器优化 (页 200)
- 静止/旋转测量 (页 206)

4.10 Safety Integrated 调试

4.10.1 概述

SINAMICS S120 系列驱动具有以下驱动自有的安全功能。

表格 4-4 Safety Integrated 功能一览

	功能	缩写	带编码器	不带编码器	简要说明
Basic Functions	Safe Torque Off	STO	x	x	安全转矩关闭
	Safe Stop 1	SS1	x	x	符合停机类别 1 的安全停机
	Safe Brake Control	SBC	x	x	安全制动控制
Extended Functions	Safe Torque Off	STO	x	x ¹⁾	安全转矩关闭
	Safe Stop 1	SS1	x	x ¹⁾	符合停机类别 1 的安全停机
	Safe Brake Control	SBC	x	x ¹⁾	安全制动控制
	Safe Operating Stop	SOS	x	-	静止位置的安全监控
	Safe Stop 2	SS2	x	-	符合停机类别 2 的安全停机
	Safely-Limited Speed	SLS	x	x ¹⁾	最大速度的安全监控
	Safe Speed Monitor	SSM	x	x ¹⁾	最小速度的安全监控
	Safe Direction	SDI	x	x ¹⁾	运行方向的安全监控
	Safe Brake Test ²⁾	SBT	x	-	诊断功能 用于检查制动是否达到要求的制动转矩的安全测试
	Safe Acceleration Monitor	SAM	x	x ¹⁾	驱动器加速度的安全监控
	Safe Brake Ramp	SBR	x	x ¹⁾	Safe Brake Ramp
Advanced Functions	Safely-Limited Acceleration	SLA	x	-	安全限制加速
	Safely-Limited Position	SLP	x	-	安全限制位置
	安全位置的传送	SP	x	x ¹⁾	安全位置的传送

	功能	缩写	带编码器	不带编码器	简要说明
	Safe Cam	SCA	x	-	安全凸轮
	安全回参考点	SR	x	-	安全回参考点

- 1) 只有在异步电机或 SIMOTICS A-1FU 系列（即从前的“SIEMOSYN”系列）的同步电机才支持不带编码器的安全功能。
- 2) “Safe Brake Test”其实是一项单纯的**诊断功能**，为安全功能的统一划分，此处将它列入 Safety Integrated 扩展功能中。

符合性：

下文列出的安全功能符合：

- DIN EN 61508 安全集成等级(SIL) 2
- DIN EN ISO 13849-1 3 类
- DIN EN ISO 13849-1 性能等级 (PL) d

安全功能是符合 DIN EN 61800-5-2 的功能。

扩展功能和高级功能的授权

- 每根带有 Safety Integrated 扩展功能或 Safety Integrated 高级功能的轴都需要获得一份授权。您可以通过按钮“License Key”来输入相应的授权码。接着您可以按下**Activate**按钮来激活授权码。
- 在 SINAMICS S120 驱动功能手册的“授权”一章中描述了如何生成 SINAMICS Safety Integrated 扩展功能和 SINAMICS Safety Integrated 高级功能所需的授权码。如果授权不足，装置会通过以下故障和 LED 指示：
 - F13000 许可不充分
 - LED READY以 2 Hz 的频率红色闪烁



扩展功能和高级功能的使用需要购买正式授权，当然您也可以使用试用版。

- 在购买驱动时您就已经可以决定是否使用 Safety Integrated 功能。如果决定使用，即可获取一份或多份保存在随附存储卡上的授权。此时，您不必明确激活授权。

带/不带编码器的扩展功能特点

定义：“不带编码器”

为方便说明，“不带编码器”统一指不带编码器和不带支持安全功能的编码器这两种情况。

在不带编码器的运行模式中，速度实际值是由驱动器测量出的电气实际值计算得出的。在不带编码器的运行模式中也可以进行速度监控。

考虑异步电机的转差

使用不带编码器的 Safety Integrated

功能时，可由于转差（电气转速与机械转速之间的偏差）导致测定的电气转速与电机轴机械转速之间出现偏差（取决于驱动负载）。

说明

电流和电压的跃变，如设定值给定和负载的跃变，以及一些具有高噪声的极小量值通常会导导致无编码器的安全实际值检测出现误差，应予以避免。

说明

驱动组上的 Safety Integrated 功能（不带编码器）

不带编码器的 Safety Integrated

功能在驱动组（一个功率单元上有多个电机）上也允许使用。

Safety Integrated 扩展功能（带编码器）中的“驻留”状态

说明

扩展功能（带编码器）和“驻留”

如果使能了 Safety Integrated

扩展功能（带编码器）的驱动对象被设置为“驻留”状态，作为响应，Safety Integrated 软件会选择 STO，而不输出单独的一条信息。这种内部选中 STO 的状态会显示在 r9772.19 中。

激活安全调试

设置安全功能的参数前需要下列步骤：

- 激活安全调试 (页 224)
- 执行安全功能选择 (页 225)

更多信息

有关 Safety Integrated 的详细理论信息参见：

- SINAMICS S120 Safety Integrated 功能手册的章节“Safety Integrated 功能一览”。
- Startdrive 在线帮助。

**警告****忽视安全说明和遗留风险**

忽视 SINAMICS S120 Safety Integrated

功能手册中说明的安全说明和遗留风险时可导致人员重伤或死亡。

- 遵循 SINAMICS S120 Safety Integrated 功能手册的安全说明。
- 进行风险评估时应考虑到遗留风险。

**警告****验收测试后篡改 Safety Integrated 参数可引起不安全的运行状态**

验收测试后对 Safety Integrated

功能参数的错误更改而引起的意外运行可导致人员重伤或死亡。





- 如果要禁止未经授权的人员访问设备和系统，则必须设置访问限制并根据安全说明采取预防措施。
- 为了防止对 Safety Integrated 功能进行违规的配置更改和错误的参数更改，必须根据 SINAMICS S120 Safety Integrated 手册章节“验收测试”中的说明采取预防措施。
- 请定期检查 SINAMICS Safety Integrated 的安全日志。谨记：在最后一次成功执行了验收测试之后不能对参数进行任何更改。
- 如果更改不可避免，则必须对相关的 Safety Integrated 功能重新执行验收测试。该验收测试用于确保并记录设备的安全运行。如果发生意外更改，则需要将其修正为初始值，然后进行验收测试。

4.10.2 采用基本设置


4.10.2.1 开始安全调试

前提条件

出于安全技术方面的原因，在 Startdrive 的离线模式中，您只能设置第 1 条通道中的安全参数。为设置第 2 条通道中的安全参数，驱动必须处于在线模式。设置有密码保护。

图标	描述
	Startdrive 不在线。
	Startdrive 在线。运行模式还未激活。
	Startdrive 在线。运行模式已生效。在二级导航菜单的安全标记旁边显示“铅笔” 

激活安全设置

1. 点击图标“在线连接”。
2. 在参数编辑器的图标栏中点击图标  密码输入对话框打开。
3. 输入密码。
只有在首次启动时才需要输入新密码，以替换默认密码。
4. 按下“OK”，确认设置。
安全调试已生效。

4.10.2.2 采用安全基本设置

选择安全功能

说明

可离线选择安全功能。安全调试激活时（运行模式）可在线进行选择。

1. 在驱动轴的二级导航中选择菜单“驱动功能 > Safety Integrated > 功能选择”。
2. 在第一个下拉菜单中选择所需的安全功能：
 - 无安全功能
 - 基本功能
 - 扩展功能/高级功能

然后打开含有附加设置选件的窗口（如下）。

说明

调用扩展功能和高级功能的步骤是一样的。窗口中所显示的安全功能取决于您所获得的安全许可证。

如果有高级功能许可证，则会自动包含扩展功能许可证。如果只有扩展功能许可证，则只会在窗口中显示该扩展功能。

采用基本安全功能的基本设置

在第一个下拉菜单中选择“Basic Functions”设置。

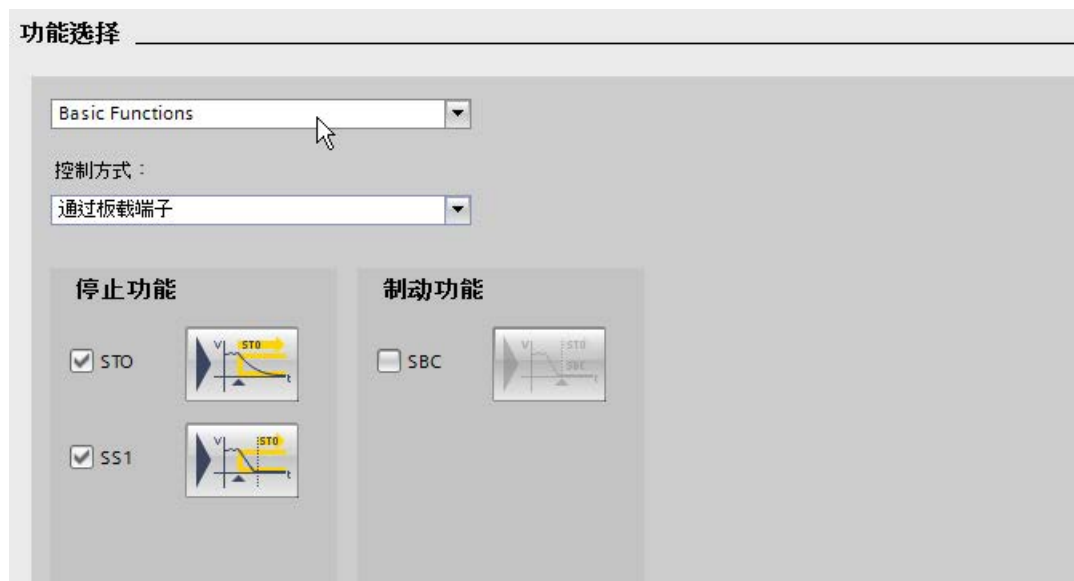


图 4-90 基本安全功能

1. 在下拉菜单“控制方式”中选择以下设置之一：

- 通过 PROFIsafe（选件“通过板载端子控制的基本功能”自动生效）
- 通过板载端子
- 自动生效

然后，窗口底部的相关停止功能生效并可以进行参数设置。

2. 点击所需停止功能的按钮。

显示相应窗口并可进行参数设置（参见章节“Basic Functions (页 230)”）。

采用扩展/高级安全功能的基本设置

在第一个下拉菜单中选择“Extended/Advanced Functions”设置。

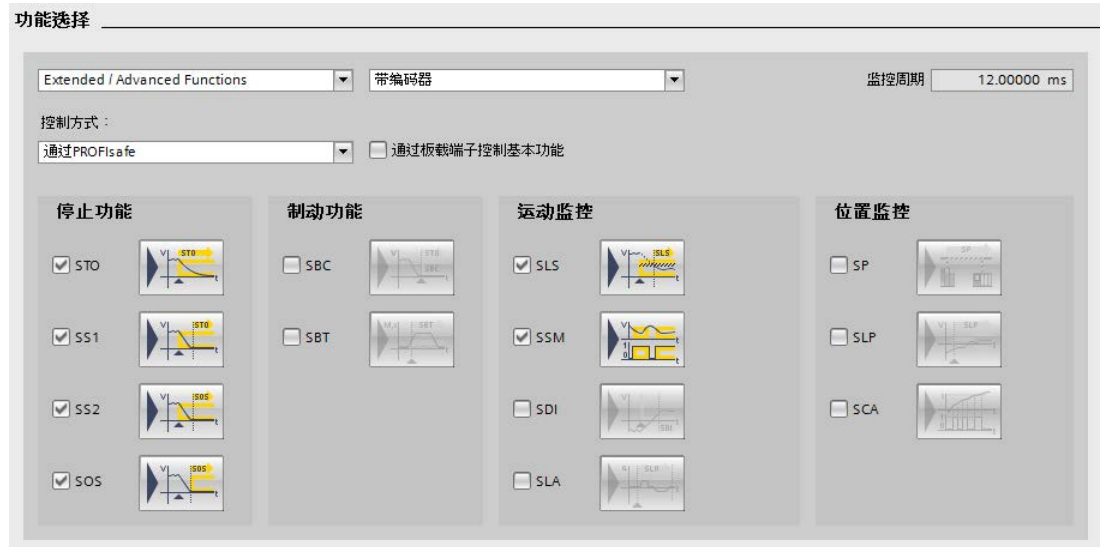


图 4-91 扩展功能

1. 在第 2 个下拉菜单中选择是否使用安全编码器：
 - 带编码器
 - 不带编码器
2. 在下拉菜单“控制方式”中选择以下设置之一：
 - 通过 PROFIsafe（选件“通过板载端子控制的基本功能”自动生效）
 - 自动生效（仅用于扩展功能的 SLS 和 SDI）
3. 勾选或不勾选选项“通过板载端子控制的基本功能”。

然后，窗口底部的相关扩展 Safety Integrated 功能生效并可以进行参数设置：


- 停止功能
 - 制动功能
 - 运动监控
 - 位置监控（= 高级功能）
4. 点击所需扩展 Safety Integrated 功能的按钮。
显示相应窗口并可进行参数设置（参见章节“Extended Functions（页 234）”或“Advanced Functions（页 277）”）。

4.10.2.3 接收设置至驱动

设置完所有安全功能后，驱动必须接收这些设置。

说明

驱动必须保持在线模式才能将设置接收至驱动。

1. 点击图标栏中的图标，以接收设置并取消激活安全功能。

此时要执行以下步骤：

- 参数设置从处理器 1 复制至处理器 2。
- 提供从 RAM 复制到 ROM
- 安全模式已取消激活，图标带有黄色边框。

2. 驱动转至离线。

现在可借助参数设置继续其他设置，对话框激活。

4.10.2.4 修改安全密码

说明

是否需要密码由机器制造商决定。未设置密码时，故障率 (PFH) 和安全功能认证同样有效。

只能在线模式中采集或修改安全密码。

按如下步骤修改安全密码：

1. 驱动转至在线。
2. 点击二级导航下的条目“密码输入”。

出现密码询问。

密码输入

输入当前密码： *****

修改密码

输入新密码： *****

再次输入密码： *****

修改密码

图 4-92 密码输入

3. 在上面输入当前密码。
4. 在下面输入新密码。
5. 在下面重复输入新密码。
6. 点击按钮“更改密码”，接收新密码。

4.10.3 基本功能

4.10.3.1 STO/SS1/SBC (Basic Functions)



该功能"Safe Torque Off" (STO) 可阻止向电机提供可产生转矩的电能。



该功能"Safe Stop 1" (SS1) 制动电机并在延迟时间届满后触发 STO 功能。



该功能"Safe Brake Control" (SBC) 提供了一个用于控制抱闸的安全输出信号。

配置安全功能

Safety Integrated

基本功能目前只能部分在“STO/SS1/SBC”窗口中进行配置。大部分配置任务还是在其他窗口中进行的。如果要配置所有 3 种 Safety Integrated 基本功能，请遵循以下步骤。

1. 调用安全功能“STO/SS1/SBC”。

出现相同名称的窗口。

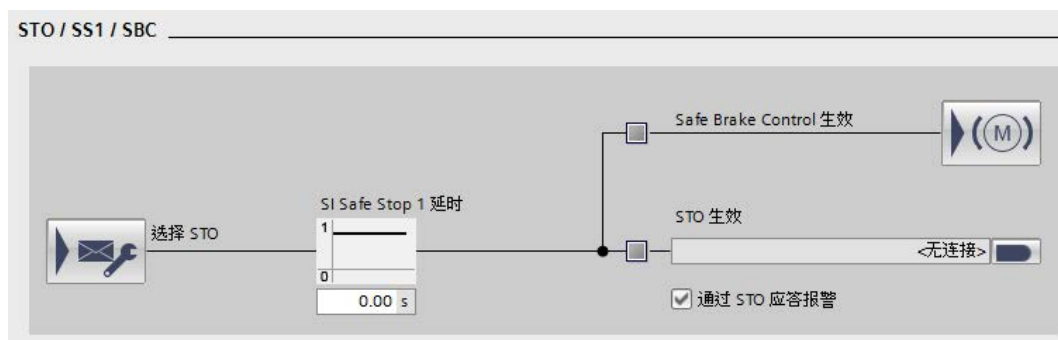


图 4-93 Safety Integrated 基本功能 STO、SS1 和 SBC

2. 点击按钮 （选择 STO），配置“STO”功能。

出现“控制”窗口。窗口的显示取决于 Safety Integrated 基本功能的基本设置。

在此窗口中配置通过安全输入/输出的控制和或通过 PROFIsafe 的控制（参见章节控制 (页 291)）。

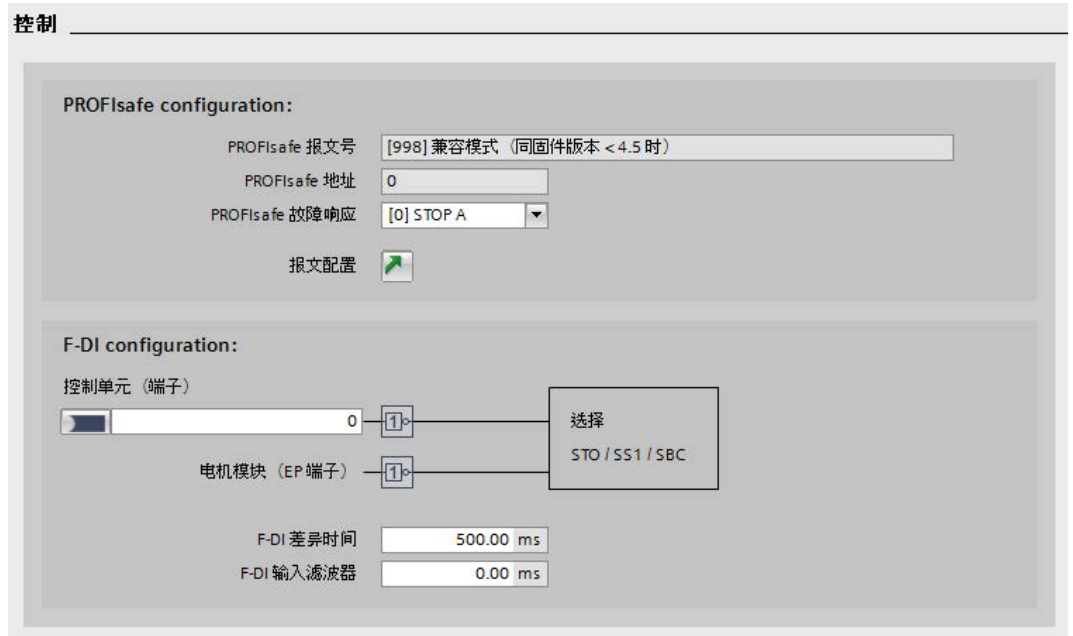



图 4-94 示例：STO 控制

3. 重新调用安全功能“STO/SS1/SBC”。
4. 在“安全停止 1 延迟时间”中采集延迟时间，直到“STO”启动，从而来配置“SS1”。
5. 然后互联用于“驱动中的 STO 激活”信号的信号源 r9773.1。

6. 点击按钮  (制动控制)，配置“SBC”功能。

“制动控制”窗口弹出。

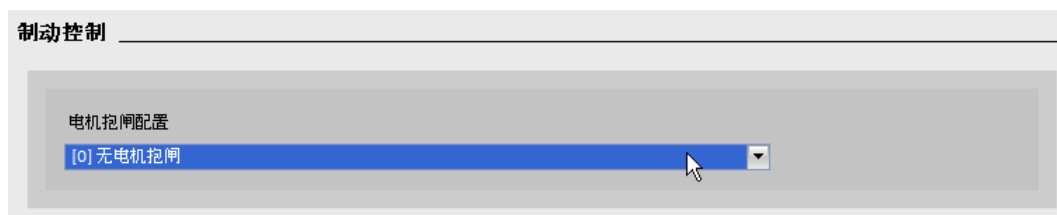


图 4-95 示例：不带电机抱闸的制动控制

在此配置制动控制（参见章节“制动控制 (页 299)”）。

7. 点击图标栏中的“保存项目”，保存项目中的更改。

结果

成功配置 Safety Integrated 基本功能。

4.10.3.2 功能图和参数

功能图（参见 **SINAMICS S120/S150 参数手册**）

- 2810 SI 基本功能 - STO (Safe Torque Off), SS1 (Safe Stop 1)
- 2811 SI 基本功能 - STO (Safe Torque Off), 安全脉冲清除
- 2814 SI 基本功能、SBC (Safe Brake Control)、SBA (Safe Brake Adapter)

重要参数一览（参见 **SINAMICS S120/S150 参数手册**）

STO

- r9773.0...31 CO/BO:SI 状态（控制单元 + 电机模块）
- r9774.0...31 CO/BO:SI 状态（STO 组）
- r9780 SI 监控周期（控制单元）

SS1

- p1135[0...n] OFF3 减速时间
- p1217 电机抱闸闭合时间
- p1228 脉冲清除延迟时间
- p9601 SI 驱动集成的功能使能（控制单元）
- p9652 SI Safe Stop 1 延迟时间（控制单元）
- r9772.0...23 CO/BO:SI 状态（控制单元）
- r9773.0...31 CO/BO:SI 状态（控制单元 + 电机模块）
- r9774.0...31 CO/BO:SI 状态（STO 组）
- p9653 SI Safe Stop 1 驱动自控制制动响应

SBC

- p0799 CU 输入/输出的采样时间
- p1215 电机抱闸的配置
- p7015 功率单元并联中的抱闸数据组
- p9602 SI Safe Brake Control 使能（控制单元）
- p9621 BI:SI 安全制动适配器的信号源（控制单元）
- p9622[0...1] SI SBA 继电器的等待时间（控制单元）
- r9771.14 SI 通用功能（控制单元）：支持并联回路中的 SBC
- r9780 SI 监控周期（控制单元）

4.10.4 扩展功能

4.10.4.1 限制

不带编码器的 **Safety Integrated** 扩展功能 **SS1**、**SLS**、**SDI** 和 **SSM** 无需进行安全转速实际值检测。针对驱动闭环控制而采用的编码器对无编码器的安全功能无任何影响。这些安全功能可与采用任意控制方式的异步电机组合使用或和采用 **V/f** 控制的 **SIEMOSYN** 系列同步电机组合使用。

说明

必须考虑异步电机的转差

使用不带编码器的 **Safety Integrated** 扩展功能时，可由于异步电机上的转差（电气转速与机械转速之间的偏差）导致测定的电气转速与电机轴机械转速之间出现偏差（取决于驱动负载）。

不带编码器的 **Safety Integrated** 扩展功能在驱动组（一个功率单元上有多个电机）上也允许使用。

不允许用于 **Safety Integrated** 扩展功能（不带编码器）的运行方式

不允许：

- 电流控制器周期为 **31.25 μs** 和 **62.5 μs**（配有两个安全驱动的双轴电机模块）。
 - 在单独设置电流控制器周期和脉冲频率时，不带编码器的安全功能具有以下系统周期设置：
 - 双轴电机模块：<125 μs
 - 其他所有组件：<62.5 μs
 - 必须将 **p9589** 设为 **3300**，才可以单独设置电流控制器周期和脉冲频率。
 - 轴发电机功能
 - 只支持 **1000 kW** 以内的异步电机
- 对于大型电机，则需调整参数 **p9585** 的值。

不带编码器的 **Safety Integrated** 扩展功能的主要运行方式

安全功能被禁用不会影响下列工艺功能。

在不带编码器的 **Safety Integrated**

扩展功能激活时，使用以下运行模式可导致无编码器的安全实际值检测出现误差（参见信息 **C01711**、**C30711**，故障值 **1040 ff.**）。

无编码器的安全实际值检测基于电流值和电压值的测量，而这两个值会受到以下功能的影响。检测不会导致非安全状态。但由于上述测量误差，可能会对检测值的可用性产生负面影响。

说明

异常运行状态

此时应注意，在异常运行状态（如：失速电机）下出现安全故障的变频器可能会失效，但在任何情况下都不会导致非安全状态。

- 功率单元的电流限制

功率单元的电流限制功能响应时，则无编码器的安全实际值检测有可能出现误差，并触发相应的停止响应。

说明

对驱动进行选型及设置电流限值和转矩限值时应确保功率单元的电流限制功能不会响应。

- 带牵引负载的运行

不可以通过外力迫使变频器进入再生运行模式。

说明

当一套耦合驱动系统是由一台电动运行和一台制动运行的电气驱动组成（如试验台）且两台驱动的速度都被安全监控时，可以使用无编码器的安全功能，这是因为在故障情况下电动运行的驱动能够识别超限。但如果在本例中，电动运行的驱动是不被安全监控的内燃机，则制动运行的驱动不允许使用无编码器的安全功能。

卷取机同样如此，它也具备一台电动运行和一台制动运行的电气驱动且这两个驱动都被安全监控。

- 电机数据识别

在使用测量功能（静态测量和旋转测量）测定电机数据时，无编码器的安全实际值检测可能会产生误差。

说明

通常应在调试 **Safety Integrated** 扩展功能前执行电机数据识别。

- 数据组切换

执行无编码器的安全功能时原则上可切换电机数据组和驱动数据组，但异步电机和同步电机之间的切换被禁止。有多个电机数据组时须注意：所有电机的极对数必须相同

。如果 r0313

中的极对数不等于配置安全实际值检测时（齿轮箱）考虑的值，那么算出的安全实际速度就不等同于轴的机械速度。

SLS 激活时，轴转速可能会高于配置的限值。

- 加减速交替产生的影响

在加减速不断交替时，须注意以下限制条件：

- 1 秒内只允许一个加速斜坡和一个制动斜坡

即一个周期“0 → +n_{设定} → -n_{设定} → 0”起码要 2 秒。

- 该条件也适用于定位模式；必要时须对位置控制器设置和运行曲线进行调整，以避免速度曲线出现过冲，调整措施比如有：降低动态响应性能，使用平缓的制动斜坡。
- 快速重启（捕捉重启）

Safety Integrated 扩展功能激活的设备运行时，最好不要使用快速重启。

说明

如果必须使用该功能，则可以在快速重启前先禁用 Safety Integrated 扩展功能并在快速重启结束后再次激活。

只允许通过故障安全信号开关 Safety Integrated 扩展功能。

- 检查在快速重启期间安全功能是否允许被禁用。
-

- 直流电制动

使用该功能时注入直流电以进行制动，这可能会导致无编码器的安全实际值检测出现误差以及相应的停止响应。

说明

如果必须使用该功能，则可以在制动前先禁用 Safety Integrated 扩展功能并在制动结束后再次激活。

只允许通过故障安全信号开关 Safety Integrated 扩展功能。

- 检查在制动期间安全功能是否允许被禁用。
-

无编码器安全扩展功能激活时的稳定运行

为避免触发无编码器的安全实际值检测的故障信息，应满足下列前提条件：

- 要注意电机和功率单元的选型要足够满足该应用。
- 确保电机和功率单元上的功率单元额定电流 (r0207[0]) 与电机额定电流 (p0305) 之比应小于 5。
- 在调试安全功能前首先在电机静态时进行电机数据识别，然后在电机旋转时进行数据识别。
- 进行基本调试时（即调试安全功能前）应对闭环控制进行最优设置。应避免以下不良影响：
 - 转速的过冲
 - 电流尖峰或电流实际值的不稳定变化
 - 电压尖峰或电压实际值的不稳定变化
 - 电流和电压中的极低噪声

4.10.4.2 STO/SBC (Extended Functions)



该功能"Safe Torque Off"（STO）可阻止向电机提供可产生转矩的电能。



该功能"Safe Brake Control（SBC）提供了一个用于控制抱闸的安全输出信号。

配置安全功能

Safety Integrated

扩展功能目前只能部分在“STO/SBC”窗口中进行配置。大部分配置任务还是在其他窗口中进行的。如果要配置所有 2 种安全功能，请遵循以下步骤。

1. 调用安全功能“STO/SBC”。

出现相同名称的窗口。

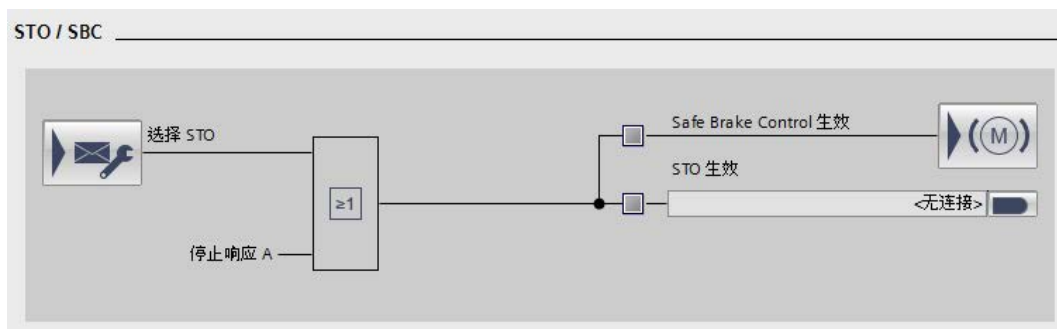


图 4-96 Safety Integrated 扩展功能 STO 和 SBC

2. 点击按钮 （选择 STO），配置“STO”控制方式。

出现“控制”窗口。窗口的显示取决于 Safety Integrated 扩展功能的基本设置。

在此窗口中配置通过安全输入/输出的控制和或通过 PROFIsafe 的控制（参见章节控制（页 291））。

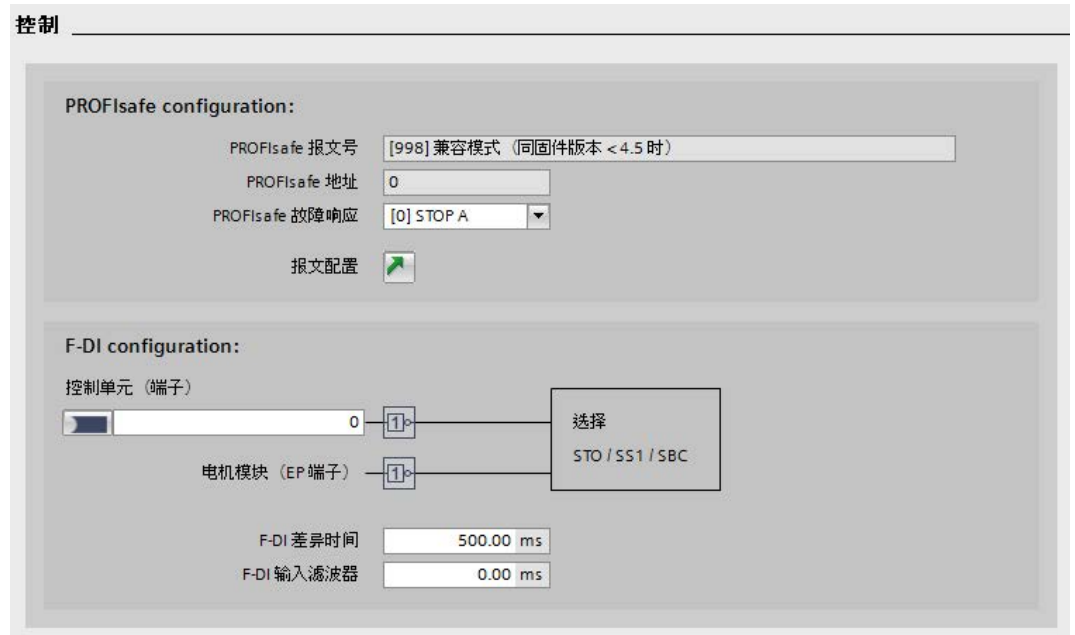



图 4-97 示例：STO 控制

3. 重新调用安全功能“STO/SBC”。
4. 然后互联用于“驱动中的 STO 激活”信号的信号源 r9773.1。
5. 点击按钮 （制动控制），配置“SBC”功能。

“制动控制”窗口弹出。

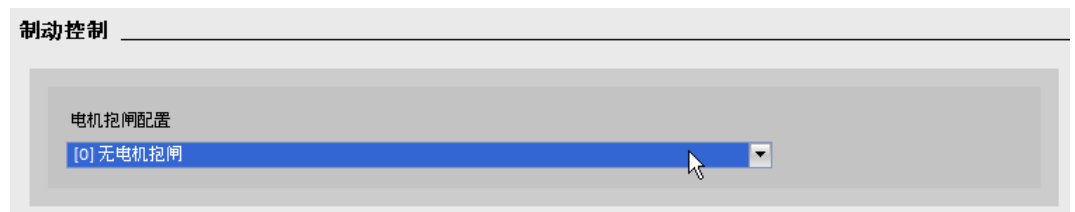


图 4-98 示例：不带电机抱闸的制动控制

在此配置制动控制（参见章节“制动控制（页 298）”）。

6. 点击图标栏中的“保存项目”，保存项目中的更改。

结果

成功配置了安全功能“STO/SBC”。

4.10.4.3 SS1 (扩展功能)



在窗口“Safe Stop

1” (SS1) 中进行电机延迟设置。功能“SS1”可对电机进行制动，监测电机减速度是否在定义的限值范围内，延迟时间结束后或低于转速阈值后触发功能“STO”。

电机延迟设置比较

设置	工作原理
带 SAM 和 OFF3 的 SS1 (带/不带编码器)	<ul style="list-style-type: none"> 制动过程由“Safe Acceleration Monitor”功能监控。 该功能被选中后，延迟时间 (p9556) 便开始计时。如果在延迟时间没有届满前便撤销了 SS1，该时间届满后或在电机下降到关机速度后驱动器会先选中 STO 又立即撤销 STO，即：SS1 功能正常结束，不能中断。 参数 r9773.4 (SBC 已请求) 和 r9773.1 (在驱动中选择 STO) 显示了当前的功能状态。
带 SAM 和 OFF3 的 SS1 (带/不带编码器) 和通过板载端子的基本功能的 STO	<ul style="list-style-type: none"> 制动过程由“Safe Acceleration Monitor”功能监控。 该功能被选中后，延迟时间 (p9556) 便开始计时。如果在延迟时间没有届满前便撤销了 SS1，该时间届满后或在电机下降到关机速度后驱动器会先选中 STO 又立即撤销 STO，即：SS1 功能正常结束，不能中断。 参数 r9773.4 (SBC 已请求) 和 r9773.1 (在驱动中选择 STO) 显示了当前的功能状态。 在选择“Safe Stop 1”后驱动将沿着 OFF3 斜坡 (p1135) 制动，并在 p9652 中设置的延迟时间届满后进入“Safe Torque Off” (STO) 状态。
带 SAM 和 OFF3 的 SS1 (带/不带编码器) 和通过板载端子的基本功能的 SS1	<ul style="list-style-type: none"> 制动过程由“Safe Acceleration Monitor”功能监控。 该功能被选中后，延迟时间 (p9556) 便开始计时。如果在延迟时间没有届满前便撤销了 SS1，该时间届满后或在电机下降到关机速度后驱动器会先选中 STO 又立即撤销 STO，即：SS1 功能正常结束，不能中断。 参数 r9773.4 (SBC 已请求) 和 r9773.1 (在驱动中选择 STO) 显示了当前的功能状态。 在选择“Safe Stop 1”后驱动将沿着 OFF3 斜坡 (p1135) 制动，并在 p9652 中设置的延迟时间届满后进入“Safe Torque Off” (STO) 状态。

设置	工作原理
带 SBR 和 OFF3 的 SS1（带编码器）	<ul style="list-style-type: none"> • 制动过程由“Safe Brake Ramp”功能监控。 • 选择 SS1 后，变频器用 OFF3 斜坡（p1135）制动电机，并使电机在延迟时间（p9556）届满或下降到关机速度（p9560）后进入 STO 状态。 • 参数 r9773.4（SBC 已请求）和 r9773.1（在驱动中选择 STO）显示了当前的功能状态。
带 SBR 和 OFF3 的 SS1（不带编码器）	<ul style="list-style-type: none"> • 该情况下 SS1 延迟时间无效。SS1 到 STO 的过渡只取决于是否低于关机速度（p9560）。 • 参数 r9773.4（SBC 已请求）和 r9773.1（在驱动中选择 STO）显示了当前的功能状态。
带外部停止的 SS1（带/不带编码器）	<ul style="list-style-type: none"> • 带外部停止的 SS1 功能的工作原理几乎和“带编码器的 Safe Stop 1（时间和加速度受控）”以及“不带编码器的 Safe Stop 1（转速受控）”功能一样。注意以下区别： <ul style="list-style-type: none"> – 选择带外部停止的 SS1 时，驱动不会沿 OFF3 斜坡制动：必须自行采取适当的措施使驱动制动。延迟时间（p9556）届满后只会自动触发 STO/SBC。延迟时间从选择该功能的时间点开始计时，即使在此期间撤销该功能也不会中止计时。延迟时间届满后，STO/SBC 先被选中再被撤销。 – 在该方式中既没有制动斜坡监控（SBR）、加速监控（SAM），也没有静态监控。 – 该配置中，STO 在 SS1（p9556）计时器届满后生效；当配置了 SBR 后也同样如此。 • 参数 r9773.4（SBC 已请求）和 r9773.1（在驱动中选择 STO）显示了当前的功能状态。

示例：

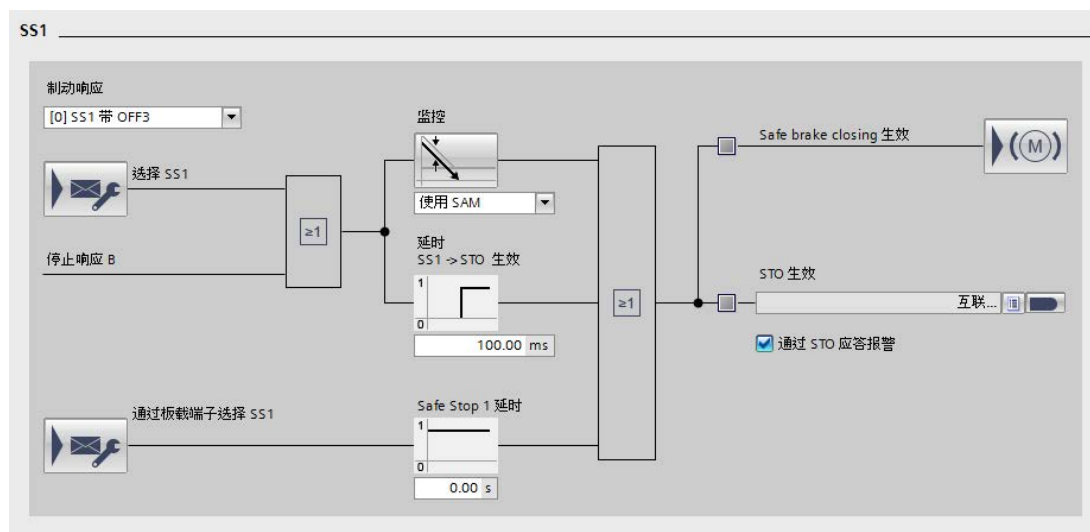


图 4-99 Safe Stop 1

配置带内部制动响应（OFF3）的电机延迟

1. 在下拉菜单“制动响应”中选择设置“[0]带 OFF3 的 SS1”。
显示相应的窗口。
2. 在下拉菜单“监控”中选择监控方式：
 - 带 SAM
 - 带 SBR
3. 点击按钮“监控”并在对话框中设置任一种制动监控功能“SAM”或“SBR”（参见章节“SAM /SBR（扩展功能）（页 249）”）。
4. 在输入栏“延迟时间 SS1 -> STO 激活”（p9556）中输入预期的延迟时间。
5. 在输入栏“安全停止 1 延迟时间”（p9652）中输入预期的延迟时间。
6. 互联信号源“驱动中的 STO 生效”（r9773.1）。
7. 如果要获取通过 STO 的报警应答，则勾选相同名称的选项。
8. 点击图标栏中的“保存项目”，保存项目中的更改。

配置带外部停止的电机延迟

**警告****Safe Stop 1 期间轴意外运动**

使用“带外部停止的 Safe Stop

1（时间受控）”功能时，延时（p9652）期间轴可能会运动，极端情况下可能导致重伤或死亡。

- 应采取适当的应对措施来防止轴意外运动，如使用带安全监控功能的制动器。
详细信息请见章节“Safe Brake Control (SBC)”。

1. 在下拉菜单“制动响应”中选择设置“[1] SS1 外部停止”。
显示相应的窗口。
2. 在输入栏“延迟时间 SS1 -> STO 激活”（p9556）中输入预期的延迟时间。
3. 在输入栏“安全停止 1 延迟时间”（p9652）中输入预期的延迟时间。
4. 互联信号汇点“驱动中的 STO 生效”（r9773.1）。
5. 如果要获取通过 STO 的报警应答，则勾选相同名称的选项。
6. 点击图标栏中的“保存项目”，保存项目中的更改。

4.10.4.4 SOS (扩展功能)



“Safe Operating

Stop” (SOS) 功能用于监控电机是否静止。驱动将自定义的静止公差的位置视为“静止”

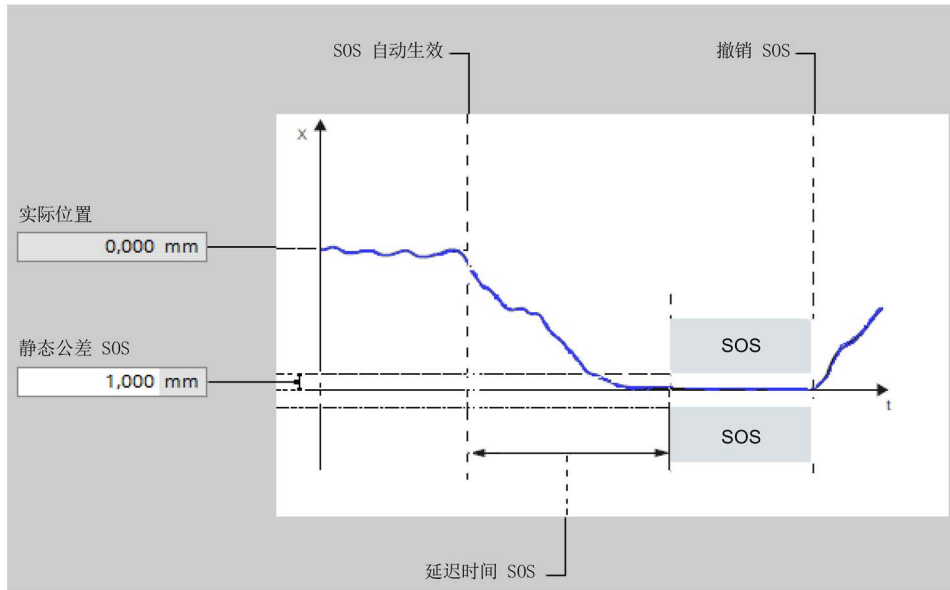


图 4-100 静态监控

警告

机械力导致的驱动器意外运动

当有大于驱动器最大扭矩的机械力作用于位置闭环控制中的驱动器时，它可能会脱离“Safe Operating Stop” (SOS) 状态。驱动的意外运动会触发 EN 60204-1 的 1 类停机（即故障响应功能 STOP B），极端情况下可能导致重伤或死亡。

- 注意 SS1 和 STO 报警。

意外运动时应采取适当的应对措施，如使用带安全监控功能的制动器。

SOS 功能的有效性:

SOS 在以下情况下生效:

- 在选中了 SOS 且延迟时间（p9551 中的）届满后。
在此延迟时间内驱动器必须减速到静止，例如：在控制器的控制下。
- SS2 的后续响应
- STOP C 的后续响应（相当于选择了 SS2）
- STOP D 的后续响应（相当于选择了 SOS）
- STOP E 的后续响应（相当于选择 SOS，在另激活标准功能“扩展停机和回退 (ESR)”时）

可通过窗口“诊断 (页 296)”中绿色闪烁的 LED “SOS 激活”识别 SOS 是否激活。

SOS 静态监控响应

如果超出 p9530 中的静态公差，则驱动响应如下:

- 首先触发 STOP B，之后触发 STOP A
- 输出安全信息 C01707

配置监控

1. 在“延时 SOS -> SOS 生效”（p9551）中采集所需值。

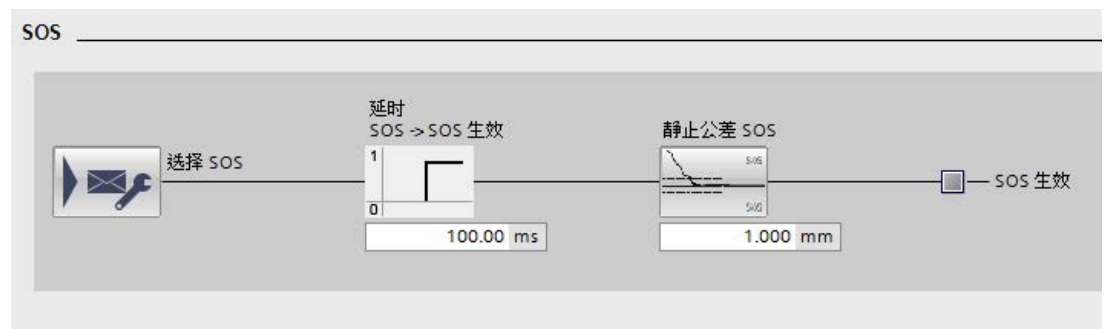


图 4-101 SOS

2. 在“静态公差”（p9551）中采集所需值。

或者也可以点击按钮“静态公差

SOS”。静态监控图形显示的对话框打开。可在此采集静态公差。

3. 点击图标栏中的“保存项目”，保存项目中的更改。

4.10.4.5 SS2 (扩展功能)



安全功能“Safe Stop 2” (“SS2”) 用于通过 OFF3 减速斜坡 (p1135) 安全制动电机，并在延迟时间 (p9552) 届满后过渡到“SOS”状态 (参见章节“Safe Operating Stop (SOS) (页 244)”)。该延迟时间必须适当设置，确保驱动器在该时间内能从任意工作过程转速减速到静止状态。之后不能超出静态公差 (p9530)。在制动过程后驱动仍保持在转速闭环控制状态 (转速设定值 $n = 0$)。输出满扭矩。在选择 SS2 期间，来自设定值通道或上级控制器的设定值被封锁。

说明

以 OFF3 中断斜坡功能

激活 SS2 可能会导致给定转速设定值的上级控制器 (SPS、运动控制器) 以 OFF2 中断斜坡功能。这是该设备对激活 OFF3 作出的故障响应。必须通过相应的参数设置/配置避免这种响应。

“带 OFF3 的 Safe Stop 2”与“带外部停止的 SS2 (SS2E)”功能的区别

存在以下区别：

- 选择带外部停止的 SS2 时，驱动不会自动使电机减速制动，而是通过规定的转速设定值。
- 在延迟时间 p9553 期间，既没有制动斜坡监控 (SBR)、加速监控 (SAM)，也没有静态监控。
- 延迟时间 p9553 届满后，SOS 生效。

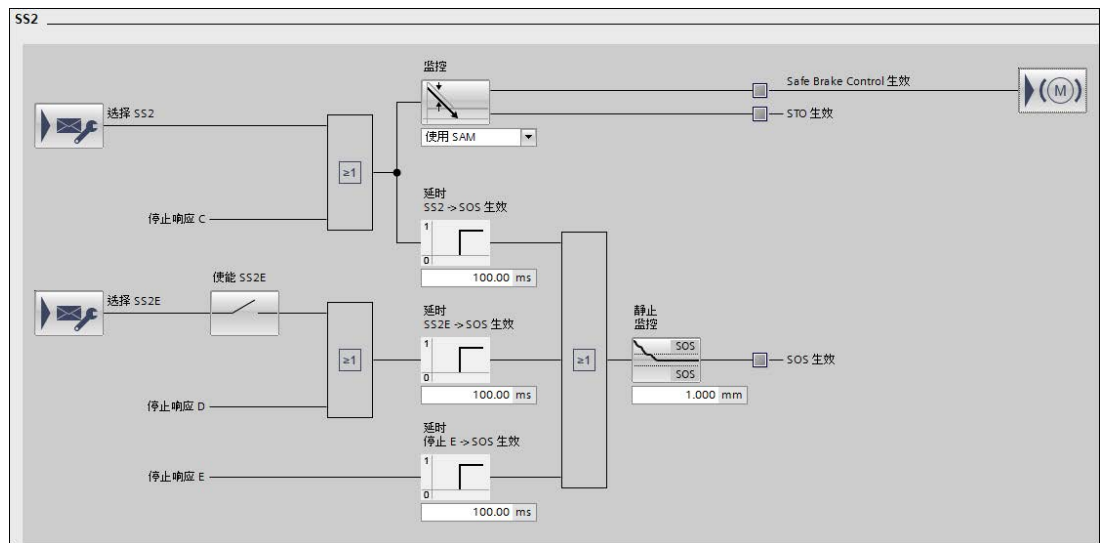
SS2E 功能生效时，上级控制器必须给定电机在延迟时间 p9553 届满后最晚减速停止的转速设定值。

- 为了激活“带外部停止的 Safe Stop 2”，应将开关“SS2E 使能”设置为“连接”。
- PROFIsafe 控制字 S_STW2.28 选中功能 SS2E。PROFIsafe S_STW2.28 包含在报文 31、901、902 和 903 中。
- PROFIsafe 状态字 S_ZSW2.28 显示 SS2E 功能是否生效。PROFIsafe 状态字 S_ZSW2.28 包含在报文 31、901、902 和 903 中。对应的诊断参数为 r9722.28。

在“安全控制通道”中，状态字 S_ZSW3B.11 显示 SS2E 功能是否生效。对应的诊断参数为 r10234.11。

诊断参数 p9722.28 和 p10234.11 仍然可在内部 STOP D 时进行设置。

示例：



配置带内部制动响应（OFF3）的电机减速

1. 在下拉菜单“监控”中选择监控方式：
 - 带 SAM
 - 带 SBR
2. 点击按钮“监控”并在对话框中设置任一种制动监控功能“SAM”或“SBR”（参见章节“SAM /SBR（扩展功能）（页 249）”）。
3. 在“延迟时间 SS2 -> SOS 生效”（p9552）中输入预期的延迟时间。
4. 在“静态监控”（p9530）中输入静态公差值。
5. 点击图标栏中的“保存项目”，保存项目中的更改。

配置带外部停止的电机减速

**警告****Safe Stop 1 期间轴意外运动**

使用“带外部停止的 Safe Stop

1（时间受控）”功能时，延时（p9652）期间轴可能会运动，极端情况下可能导致重伤或死亡。

- 应采取适当的应对措施来防止轴意外运动，如使用带安全监控功能的制动器。

详细信息请见章节“Safe Brake Control (SBC)”。

1. 将开关“SS2E 使能”设为“连接”。
2. 在“延迟时间 SS2E -> SOS 生效”（p9553）中输入预期的延迟时间。
3. 在“延迟时间停止 E -> SOS 生效”（p9554）中输入预期的延迟时间。
4. 在“静态监控”（p9530）中输入静态公差值。
5. 点击图标栏中的“保存项目”，保存项目中的更改。

4.10.4.6 SAM/SBR（扩展功能）

在随后的对话框中设置制动监控功能“Safe Acceleration Monitor”（“SAM”）和“Safe Brake Ramp”（“SBR”）：

Safe Acceleration Monitor (SAM)

“Safe Acceleration Monitor”（SAM）功能用于对 OFF3 斜坡上的制动过程进行安全监控。此功能在 SS1、SS2 或 STOP B 和 STOP C 中生效。

只要电机不断减速，变频器就一直在当前转速上设定一个速度公差值 p9548，对当前转速+公差之和进行监控。如果电机短暂加速，SAM 停止在最后转速上。SAM 在电机减速到“停机转速”时结束。

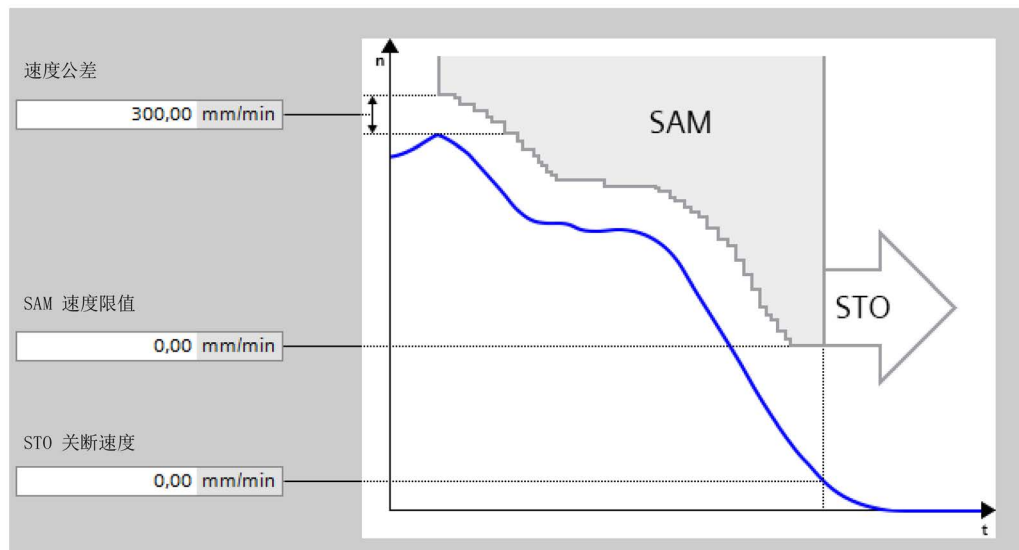


图 4-102 示例：SAM

如果在制动斜坡上电机的加速度超出了 p9548 设置的速度公差，SAM 会检测出这一错误，并触发 STOP A。监控工作原理如下：

- “SAM”监控在执行 SS1（或 STOP B）和 SS2（或 STOP C）时激活。
- 低于 p9568 中的 SAM 速度限值后，冻结 SAM 限值。
- 至 SOS/STO 的过渡时间届满后继续执行 SAM 监控。

计算速度实际值的 SAM 公差:

- 设置 SAM 公差时:
 - 在触发 SS1 或 SS2 后可能出现的加速由加速度 a 和加速时间决定。
 - 加速时间为一个监控周期 (MC; p9500)，即从检测出 SS1/SS2 到 $n_{\text{设定}}$ 变为 0 所经过的时间。
- 计算 SAM 公差:

SAM 的实际速度 = 加速度 \times 加速度持续时间
公差的计算公式为:

 - 线性轴: SAM 公差 [mm/min] = a [m/s²] \times \ddot{U} [s] \times 1000 [mm/m] \times 60 [s/min]
 - 回转轴: SAM 公差 [rev./min] = a [rev./s²] \times \ddot{U} [s] \times 60 [s/min]
- 建议:

在上述公式的计算结果基础上再提高 20 % 作为 SAM 公差。
- 该公差必须可以为轴沿 OFF3
斜坡达到静止状态时出现的“下冲”留出余量，但具体值无法计算得出。

配置 SAM

1. 在下拉菜单“监控”中的窗口“SS1”或“SS2”中选择设置“带 SAM”。

显示“SAM (安全加速监控)”对话框。
2. 在以下输入区输入所需的值:
 - 速度公差 (p9548)
 - SAM 速度限值 (p9568)
 - STO 关断速度 (p9560)
 - 减速时间 (OFF3) (p1135[0])
 - 最大转速 (p1082[0])
3. 按下“确认”软键确认输入。

对话框关闭。

Safe Brake Ramp (SBR)

“Safe Brake Ramp”（下文简称 SBR）功能用于对驱动器的制动斜坡进行安全监控，SBR 功能在执行“带/不带编码器的 SS1”和“不带编码器的 SLS”、SS2 及 STOP B/STOP C（使用编码器的安全功能）时投入使用，用于监控制动过程。但是，在执行 SLS 时必须将 Safety Integrated 功能 (r9733) 设定值限制与斜坡函数发生器 (p1051/p1052) 连接起来。

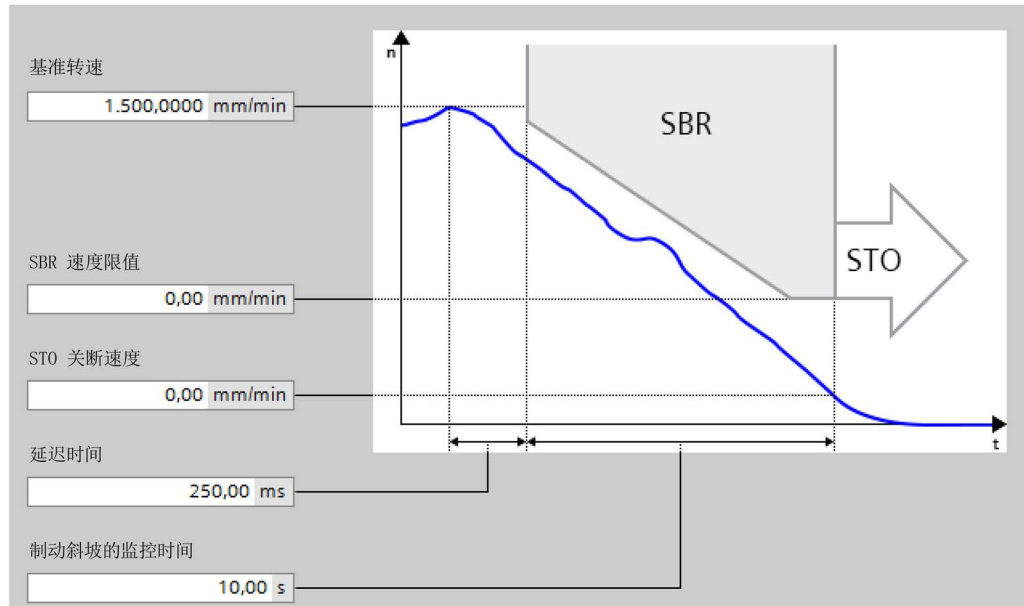


图 4-103 示例：SBR

在触发 SS1、SS2 或 SLS 后电机立即沿着 OFF3 斜坡减速制动。在延迟时间 p9582 届满后 SBR 监控功能激活。它会监控电机是否超出了设置的制动斜坡。

制动斜坡的坡度由参考速度 p9581 和制动斜坡监控时间 p9583 定义。参数 p9581 用于定义参考速度，参数 p9583 用于定义减速时间。参数 p9582 定义从触发 SS1、选择 SLS 或 SLS 换挡到制动斜坡监控生效所经过的时间。

说明

延迟时间限制

延迟时间 (p9582) 最短为 2 个 SI 运动监控周期 ($2 \times p9500$)，也就是说：即使延迟时间 (p9582) 被设为小于 $2 \times p9500$ 的值，SBR 也在 SS1 激活后的 2 个安全周期后激活。

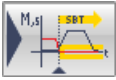
若延迟时间 (p9582) 设为一个比 $2 \times p9500$ 大的值，则 SBR 在 SS1 激活后的延迟时间 p9582 届满后激活。注意，延迟时间要取安全周期 (p9500) 的整数倍。

配置 SBR

1. 在下拉菜单“监控”中的窗口“SS1”或“SS2”中选择设置“带 SAM”。
出现“SBR（安全制动斜坡）”对话框。
2. 在以下输入区输入所需的值：
 - 参考速度（p9581）
 - SAM 速度限值（p9568）
 - STO 关断速度（p9560）
 - 延迟时间（p9582）
 - 制动斜坡的监控时间（p9583）
 - 减速时间（OFF3）（p1135[0]）
 - 最大转速（p1082[0]）
3. 按下“确认”软键确认输入。
对话框关闭。

4.10.4.7

SBT (诊断功能)



“Safe Brake Test”

诊断功能（安全制动测试，“SBT”）用于检测制动（运行制动或抱闸制动）是否达到所需的制动转矩。在测试期间，驱动器会在制动力相反的方向上输出指定转矩。如果制动正常工作，轴运动可保持在设置的公差范围内。但如果编码器测试出的实际值表明轴运动超限，则说明制动无法施加所需的保持转矩。此时须对制动进行维护或更换制动。

前提条件

- “Safe Brake Test”（SBT）诊断功能只能在带编码器时使用。

功能特性

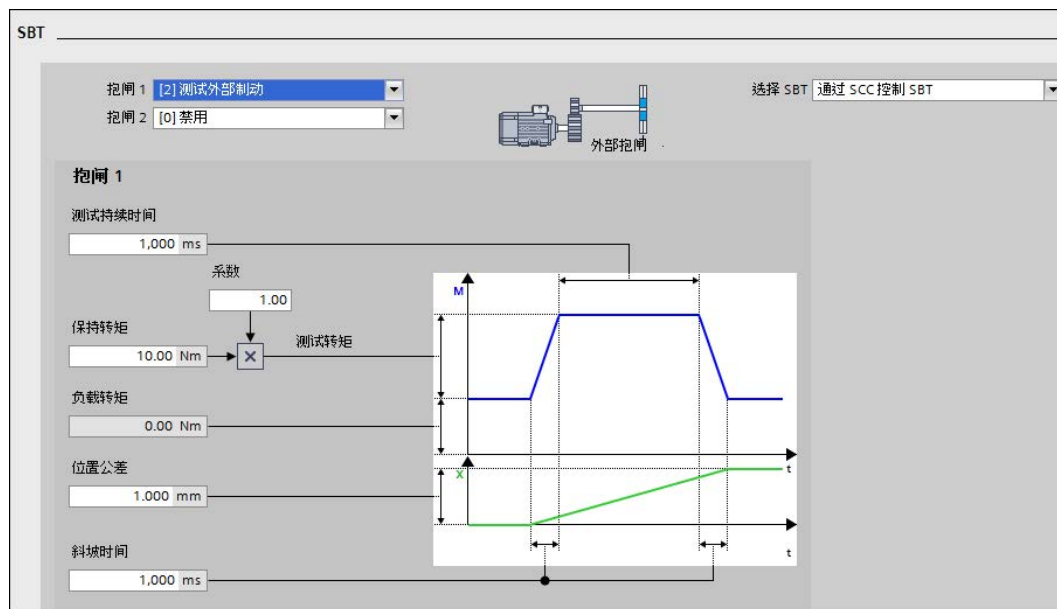
SBT 诊断功能具有以下特性：

- SBT 功能的参数设有安全密码保护且只可在安全调试模式中修改。
- 借助该功能可以测试直接在 SINAMICS S120（集成制动控制）上运行的制动及外部控制的制动（如通过一个 PLC 控制）。
- 测试位置分布：最多可以测试 2 个制动：
 - 1 个由 SINAMICS 集成制动控制控制的电机抱闸及 1 个外部控制的制动。
 - 2 个外部控制的制动
 - 1 个由 SINAMICS 集成制动控制控制的电机抱闸。
 - 1 个外部控制的制动
- SBT 功能的控制方式有以下几种：
 - BICO 互联；此处使用数字信号（如 DI），以执行 SBT 功能。
 - 通过 PROFINET 的 Safety Control Channel（SCC）

借助 SCC，SBT 功能可直接由上级控制器执行。有关 SCC 和 SIC 数据的更多信息请参考“通过 SIC/SCC 通讯 (页 257)”一章。
 - 可通过选择强制潜在故障检查 (Teststop)

自动执行制动测试。进行控制时无需额外的信号。但测试方法仍然受限。
- 诊断功能 Safe Brake Test (SBT) 符合 EN ISO 13849-1 2 类要求。

示例：



前提条件

使用“SBT”功能必须满足下列前提条件：

- 使能 Safety Integrated 扩展功能；在自动生效的 Safety Integrated 扩展功能时也可用。
- 测试由 SINAMICS 控制的制动（电机抱闸）时，SBC 功能必须使能。
- Safety Integrated 扩展功能（带编码器）已使能

有关可行的编码器方案的信息请参考“Safety Integrated”功能手册中的“带编码器系统的安全实际值检测的说明”一章。

- 带编码器的转速控制 (p1300 = 21)

在不带编码器的转速控制（如矢量 V/f 控制）和转矩控制中，SBT 不可用。该情况下系统会输出报警 A01784。

配置通过 SCC 的制动测试

1. 在下拉菜单“选择 SBT”中选择“通过 SCC 的 SBT”。

通过设置 p60122 = 701 可自动互联与 SCC/SIC 相关的参数，以进行报文扩展。但之前必须先创建报文扩展。相关信息请参考“通过 SIC/SCC 通讯 (页 257)”一章。

2. 在下拉菜单“制动 1”和“制动 2”中选择测试设置。

参见“功能特性/测试位置分布”。

3. 在制动 1 的输入区采集以下信息：
 - 测试持续时间 (p10211[0])
 - 抱闸保持力矩 (p10209[0])
 - 位置公差 (p10212[0])
 - 斜坡时间 (p10209[0])
 - 系数 (p10210[0])
4. 如果已经设置了第 2 个制动，则在制动 2 的输入区采集以下信息：
 - 测试持续时间 (p10211[1])
 - 抱闸保持力矩 (p10209[1])
 - 位置公差 (p10212[1])
 - 斜坡时间 (p10209[1])
 - 系数 (p10210[1])
5. 点击图标栏中的“保存项目”，保存项目中的更改。

配置通过 BICO 互联的制动测试

1. 在下拉菜单“选择 SBT”中选择“通过 BICO 的 SBT”。
2. 在下拉菜单“制动 1”和“制动 2”中选择测试设置。
参见“功能特性/测试位置分布”。
3. 在制动 1 的输入区采集以下信息：
 - 测试持续时间 (p10211[0])
 - 抱闸保持力矩 (p10209[0])
 - 位置公差 (p10212[0])
 - 斜坡时间 (p10209[0])
 - 系数 (p10210[0])
4. 如果已经设置了第 2 个制动，则在制动 2 的输入区采集以下信息：
 - 测试持续时间 (p10211[1])
 - 抱闸保持力矩 (p10209[1])
 - 位置公差 (p10212[1])
 - 斜坡时间 (p10209[1])
 - 系数 (p10210[1])

5. 为通过 BICO 的制动测试互联以下信号源，用于安全制动测试的控制字：
 - 选择制动测试 (p10230[0])
 - 启动制动测试 (p10230[1])
 - 选择制动 (p10230[2])
 - 选择测试转矩符号 (p10230[3])
 - 选择测试顺序 (p10230[4])
 - 外部制动状态 (p10230[5])
6. 点击图标栏中的“保存项目”，保存项目中的更改。

配置通过强制潜在故障检查选择的制动测试

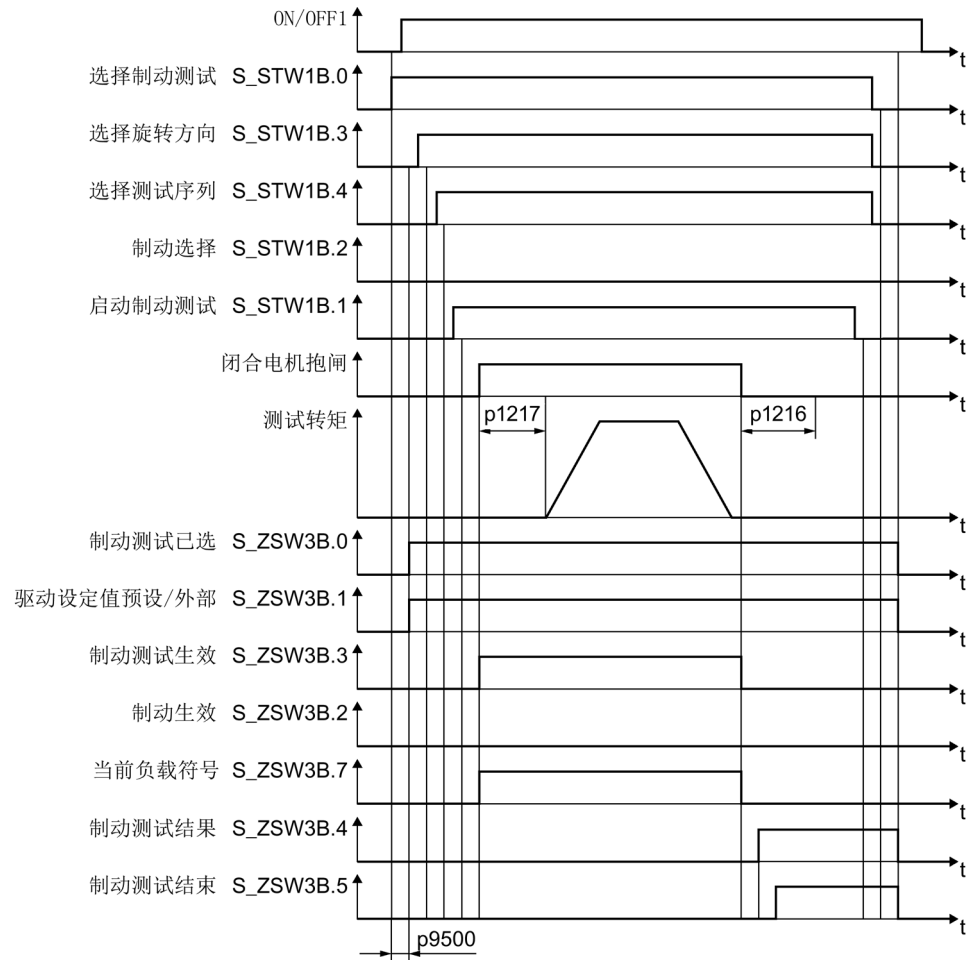
1. 在下拉菜单“选择 SBT”中选择“Teststop 检查”。
2. 在下拉菜单“测试方向”中选择 SBT 上测试转矩的方向。
3. 在下拉菜单“制动 1”中选择“测试电机抱闸”。
4. 在下拉菜单“制动 2”中选择“禁用”。
5. 在制动 1 的输入区采集以下信息：
 - 测试持续时间 (p10211[0])
 - 抱闸保持力矩 (p10209[0])
 - 位置公差 (p10212[0])
 - 斜坡时间 (p10209[0])
 - 系数 (p10210[0])
6. 点击图标栏中的“保存项目”，保存项目中的更改。

4.10.4.8 通过 SIC/SCC 通讯

以下为两种不同的制动类型的测试：

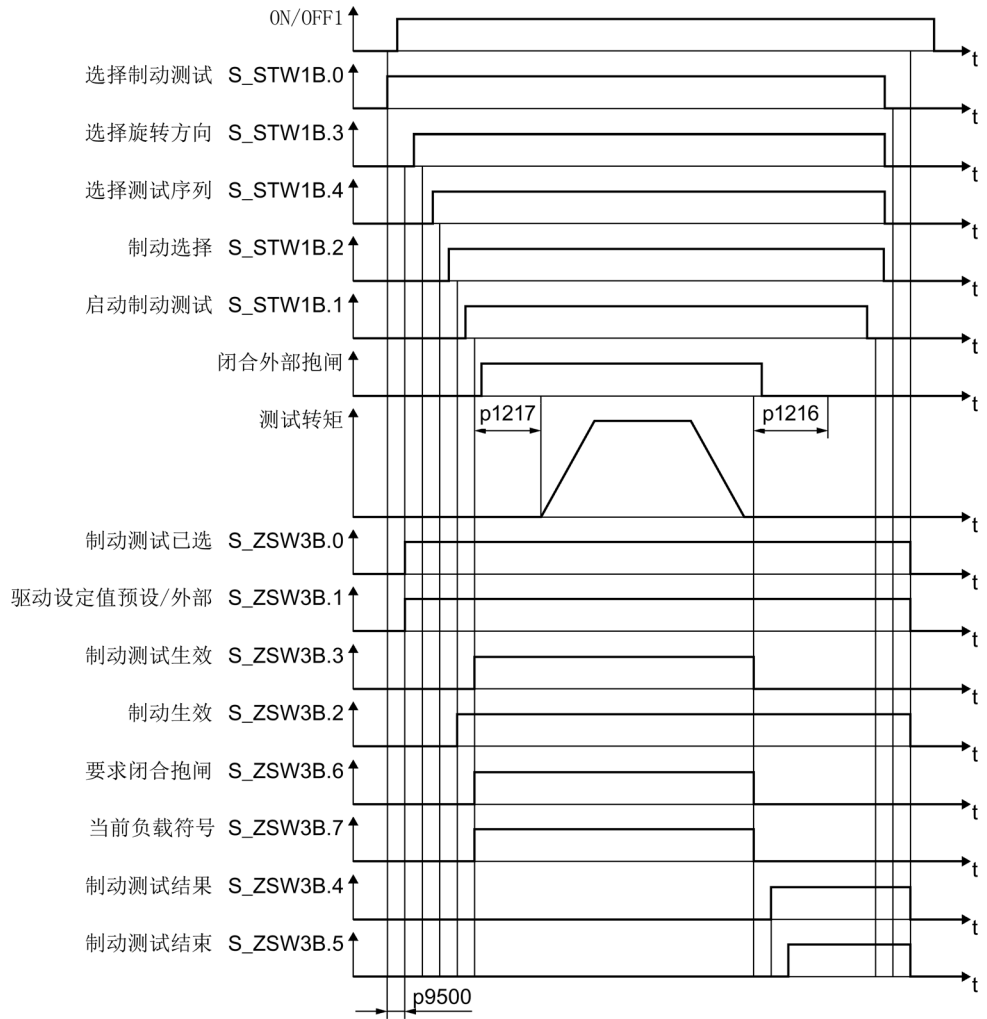
电机抱闸测试

下图展示了测试电机抱闸时通过 SIC 和 SCC 的通讯过程：



外部制动测试

下图展示了测试外部制动时通过 SIC 和 SCC 的通讯过程：



4.10.4.9 SLS (扩展功能)



功能“Safely-Limited

Speed”，简称“SLS”，可以防止电机在两个方向上速度过高。它会监控电机的当前速度是否超出了速度限值。

SLS

可以避免驱动超出设置的速度限值。该限值必须根据风险分析的结果来确定。可以最多设置 4 个 SLS 速度限值（即速度档位），在 SLS 激活时也可以执行换档。

还可以为 SLS 速度限值 1 附加一个 PROFIsafe 倍率。该 PROFIsafe 倍率可在驱动运行时通过 PROFIsafe 报文来修改。

设置含编码器、由 PROFIsafe 和板载端子控制的 SLS

功能特性：

- 选中了 SLS
后，监控在设置的延迟时间届满后（p9551）才生效。在该时间内，实际转速必须低于（所选中的）速度限值。撤销 SLS 时，延迟时间无效。
- 在从高速度限值切换到低速度限值（p9531）后，电机的实际速度必须在延迟时间（p9551）内低出新速度限值。在延迟时间内，先前的限值仍旧生效。在延迟时间届满后，新限值生效。在通过 PROFIsafe 调低限值时也同样如此。
- 如果在延迟时间届满后电机的实际速度高于新速度限值，变频器会报告该错误并执行设置的停止响应。
- 停止响应（STOP A、STOP B、STOP C、STOP D 或 STOP E）通过参数 p9563 设置。为此点击各 SLC 档位旁边的绿色箭头。
- 如果在切换到较高限值时，延迟时间未生效，那么较高限值立即生效。在通过 PROFIsafe 调高限值时也同样如此。

设置

1. 调用安全功能“SLS”。

出现相同名称的窗口。

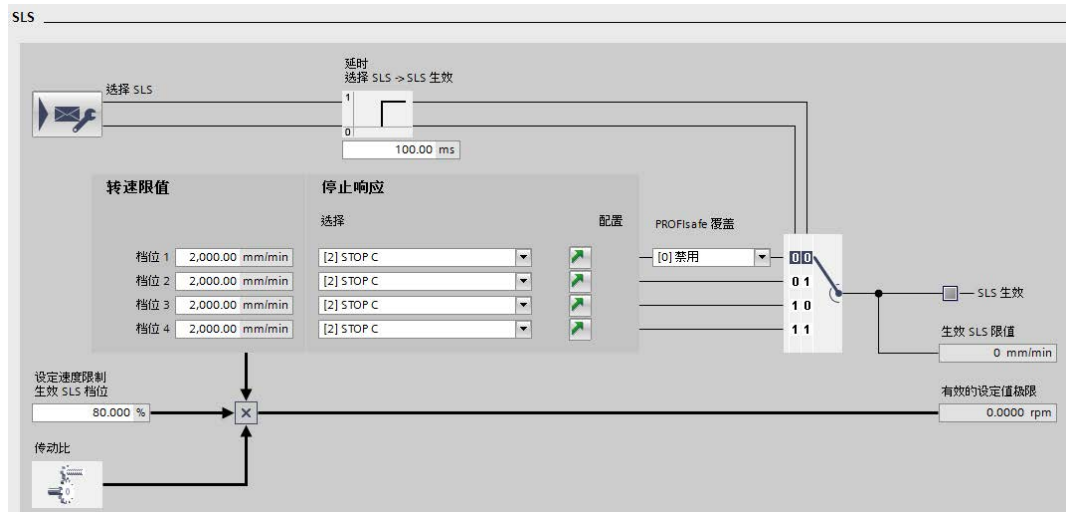


图 4-104 示例：带板载端子的 SLS-PROFIsafe

2. 点击按钮 （选择 SLS），配置“SLS”功能的控制方式。

出现“控制”窗口。窗口的显示随 Safety Integrated 功能“SLS”的基本设置变化。

在此窗口中配置通过安全输入/输出的控制和或通过 PROFIsafe 的控制（参见章节控制（页 291））。

3. 重新调用安全功能“SLS”。
4. 在 p9551 中输入的一个从“SLS 选择”到“SLS 生效”的延迟时间。
5. 在 p9531[0] 中输入一个合适的第 1 档速度限值。
6. 从下拉列表 p9563[0] 中为第 1 档速度限值选择一个停止响应。
7. 点击图标 ，打开第 1 档速度限值的配置。

“SS2”窗口打开。

在此处设置电机减速（参见章节“SS2（扩展功能）（页 246）”）

8. 重复第 5 步到第 7 步，以便配置更多速度档位：第 2 档、第 3 档和/或第 4 档。

9. 在参数 p9533

中输入一个用百分比值表示的权重系数，它可以根据选中的实际速度限值来确定设定速度限值。

10. 如果希望在第 1 档上附加 PROFIsafe 倍率值，可以在下拉菜单“PROFIsafe 倍率”（p9501.24）中勾选选项“激活”。

结果

驱动的速度限值定义完毕。同名栏 r9714[2] 中会显示当前 SLS 的速度限值。同名栏 r9733

中会显示当前生效的设定值限值。比如：驱动可以将生效的设定速度限值传送给上级控制器，控制器随后可以根据 SLS

速度限值或设定值通道（p1051）来调整运行速度。生效的设定值限值是 Safety Info Channel (SIC) 的组成部分。

自动生效的 SLS


SLS 除了用板载端子、PROFIsafe 或“板载端子+PROFIsafe”选中生效外，还可以自动生效。

1. 调用安全功能“SLS”。

同名窗口弹出：



图 4-105 示例：自动生效的 SLS

2. 点击按钮 （选择 SLS），配置“SLS”功能的控制方式。

出现“控制”窗口。窗口的显示随 Safety Integrated 功能“SLS”的基本设置变化。

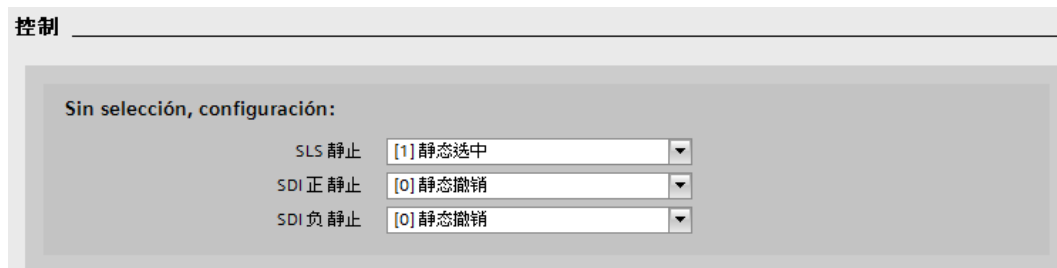



图 4-106 示例：配置自动生效的 SLS

- 通过对应的下拉列表选择选项“SLS 稳态”、“SDI+ 稳态”和“SDI- 稳态”的设置。

3. 重新调用安全功能“SLS”。
4. 在 p9531[0] 中输入一个合适的第 1 档速度限值。
5. 从下拉列表 p9563[0] 中为第 1 档速度限值选择一个停止响应。
6. 点击图标 , 打开速度限值的配置。

对话框“停止响应 C/D/E”打开。其中的设置和“SS2”窗口中一样。

在此处设置电机减速（参见章节“SS2（扩展功能）（页 246）”）

7. 在参数 p9533 中输入一个用百分比值表示的权重系数，它可以根据选中的实际速度限值来确定设定速度限值。

结果

驱动的速度限值定义完毕。同名栏 r9714[2] 中会显示当前 SLS 的速度限值。同名栏 r9733

中会显示当前生效的设定值限值。比如：驱动可以将生效的设定速度限值传送给上级控制器，控制器随后可以根据 SLS

速度限值或设定值通道（p1051）来调整运行速度。生效的设定值限值是 Safety Info Channel (SIC) 的组成部分。

不带编码器的 SLS

功能特性:

- 设定速度限值 (r9733) 和设定值通道连接在一起 (p1051/p1052)、然后选中 SLS 或者切换到 SLS 低速度限值时, 电机会从当前速度开始沿着 OFF3 斜坡减速到以 r9733 定义的数值以下。该情况下驱动便不再跟踪上级运动控制器的设定值。
- 通过参数 p9582 可以设置 SBR 监控的延迟时间。
- 在延迟时间 p9582 届满后 SBR 监控功能激活。如果电机的实际速度超出了 SBR 制动斜坡, 变频器会输出安全信息 C01706, 并通过 STOP A 停止电机。
- 在以下情况下, 选中的新 SLS 速度限值会生效:
 - SBR 斜坡达到了新的 SLS 速度限值
 - 当驱动的实际速度在 p9582 时间届满后仍低于新的 SLS 速度限值.
- 没有编码器的 SLS 功能会监控电机的实际速度是否低于新的 SLS 速度限值。
- 一旦电机超出该 SLS 速度限值, 变频器便执行设置的停止响应 (p9563[x])。
- 不带编码器的 SLS 的响应只有选择两种: STOP A 和 STOP B。

设置

参见“设置含编码器、由 PROFIsafe 和板载端子控制的 SLS”或者“自动生效的 SLS”一节的说明, 并注意不带编码器的 SLS 的功能特性。

4.10.4.10 SSM (扩展功能)



“Safe Speed

Monitor” (“SSM”) 功能用于检测电机在两个方向上的速度是否低于速度限值 (p9546)，例如：可以用于检测电机是否静止。该功能会输出一个安全输出信号以进行后续处理。

带回差的 SSM

可为“SSM”功能配置一个速度回差。在速度限值转速范围内可形成稳定的 SSM 信号曲线。

如果设置了回差，则两个通道计算出的速度（或转速）之差不允许超过速度限值和速度回差的差值。否则理论上就有可能一条通道提供高位信号，另一个通道提供低位信号。

下图是回差使能后 SSM 输出信号的时序图：

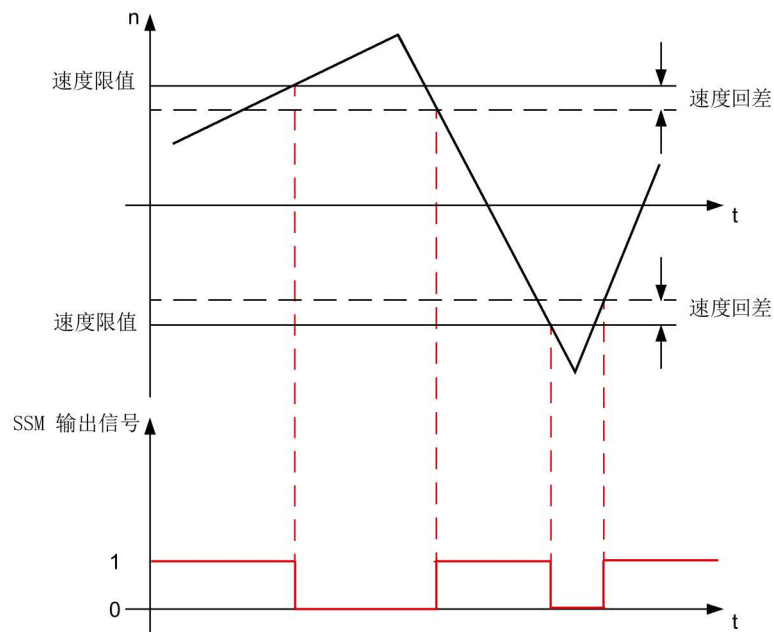
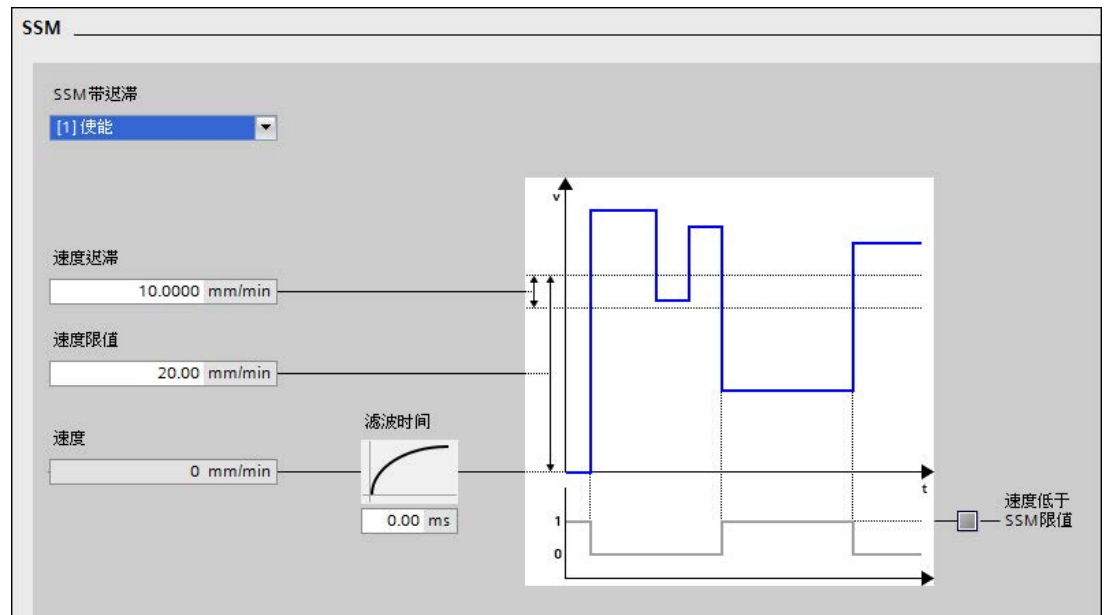


图 4-107 带回差的运动监控

SSM 输出信号的滤波可通过 p9545 设置：一个设置滤波时间，另一个设置 PT1 滤波器。

示例：



设置：

1. 在窗口“SSM”的下拉列表“带回差的 SSM”中选择设置“使能”。
同时显示“速度回差”和“滤波时间”。
2. 在“速度回差”（p9547）中输入预期的值，单位：mm/min。
3. 在“速度限值”（p9546）中输入预期的限值，单位：mm/min。
4. 在“滤波时间”（p9545）中确定 PT1 滤波器的时间值。
5. 点击图标栏中的“保存项目”，保存项目中的更改。

SSM，无编码器

从原理上来说，不带编码器的 SSM 的工作方式和通用的带编码器的 SSM 一样。

说明

OFF1 或 OFF3 斜降时间设置

当 OFF1/OFF3 斜降时间过短或者 SSM 转速限值与关机转速之差过小时，信号“转速低于限值”可能不会切换为 1，因为此时变频器无法在驱动器低于 SSM 限值后、封锁脉冲前计算出任何转速实际值。这种情况下应延长 OFF1/OFF3 斜降时间或者增大 SSM 转速限值与关机转速之差。

不带编码器的 SSM 和带编码器的 SSM 之间的区别

- 在不带编码器的 SSM

中，封锁脉冲后变频器无法确定当前实际速度。针对该运行状态，可通过下拉列表“脉冲禁止时 SSM 反馈生效”选择 2 种响应：

- “生效”：出厂设置：状态信号（SSM 反馈）为 0。
- “未生效”：状态信号（SSM 反馈）被冻结，“Safe Torque Off”（STO）被内部选中。

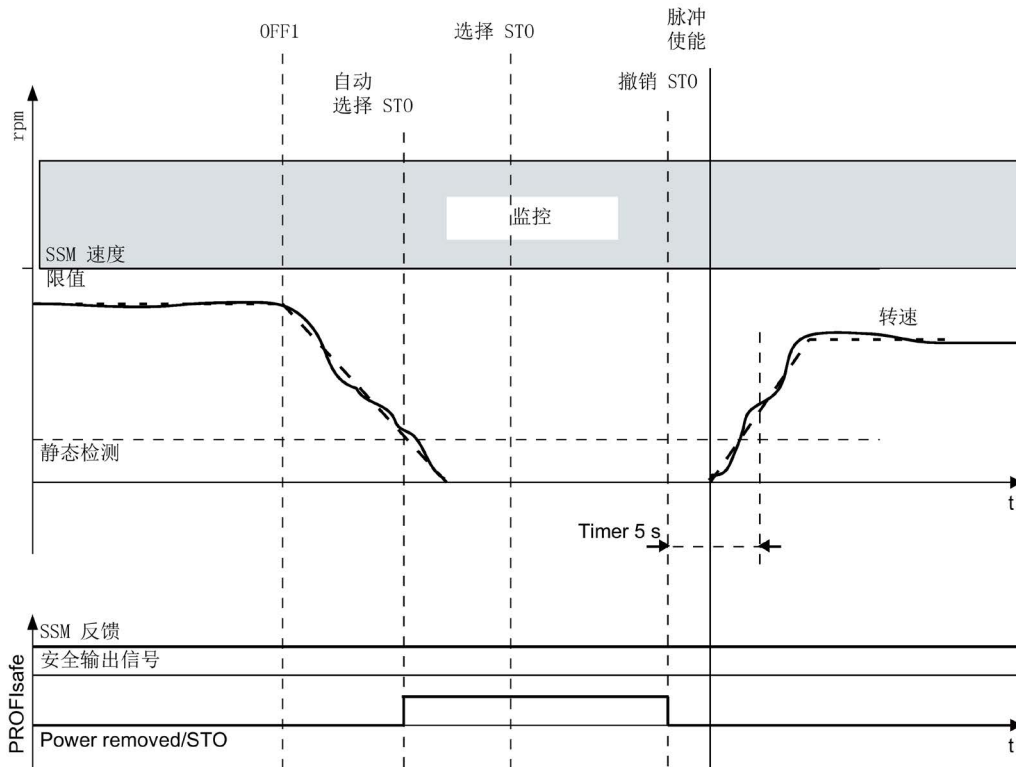


图 4-108 SSM，无编码器

在整个观察时间段内，转速始终低于 p9546 设置的速度限值，因此 SSM 反馈信号 r9722.15 为

1。在发出封锁脉冲指令后，电机速度开始下降。在低于静态检测速度后，内部 STO 信号置位。

该情况下 SSM 反馈信号为高位信号；被冻结。驱动器会因内部选择 STO 而不会再次加速。

必须手动选择 STO 并再次撤销 STO，以安全重启电机。在撤销 STO 后会有一个 5 秒钟的窗口。如果在该时间窗口内变频器给出了脉冲使能，电机会开始启动。如果未能在 5 秒内给出脉冲使能，内部 STO 再次激活。

p9509.0 = 1 时，在封锁脉冲后 SSM 关闭。反馈信号 p9722.15 变为 0。在下次给出脉冲使能后，SSM 才再次激活。此时在驱动器启动前不允许选择及再次撤销 STO。

- 由于变频器无法精确地检测出速度，因此和带编码器的 SSM 相比，不带编码器的 SSM 需要更大的速度回差（p9547）和滤波（p9545）。

4.10.4.11 SDI（扩展功能）



Safe

Direction（安全运动方向，“SDI”）功能用于对电机的运行方向进行安全监控。它激活后电机只能在使能的方向上运行。通过“诊断 (页 296)”窗口检查 SDI 是否激活。激活时，至少有一个 LED 亮绿：

- SDI + 生效 (r9722.12)
- SDI - 生效 (r9722.13)

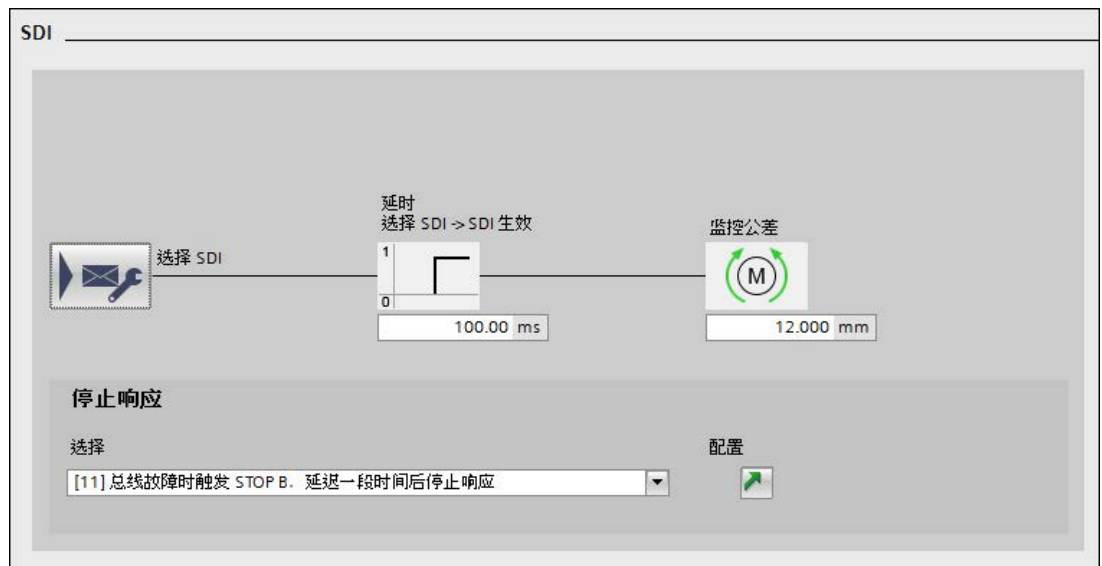
设置 SDI 参数（带编码器）


在通过板载端子或 PROFIsafe 选中 SDI 后（参见章节“采用安全基本设置 (页 225)”），p9565

设置的延迟时间开始计时，该延时用于确保电机进入使能的方向运行。随后 SDI 功能生效，监控当前驱动器的运行方向。

如果此时电机超出配置的公差（p9564）在禁止方向上运行，系统会输出信息 C01716 并触发 p9566 设置的停止响应。您务必要先撤销 SDI，然后排除故障，然后再应答信息，然后才能再选择 SDI。

示例：



1. 在“延迟时间 选择 SDI -> SDI 生效”（p9565）中输入延迟时间，单位：ms。
2. 在“监控公差”（p9564）中输入监控公差，单位：mm。
3. 在下拉菜单“选择”（p9566）中选择所需的停止响应。
4. 点击图标，打开所设停止响应的附加配置窗口。
在这里进行必要的配置。
5. 点击图标栏中的“保存项目”，保存项目中的更改。

不带编码器的 SDI 上的区别

- 在不带编码器的 SDI 中，封锁脉冲后变频器无法确定当前实际速度。在该运行状态下变频器的工作方式由参数 p9509.8 确定：
 - p9509.8 = 1 状态信号显示“无效”。
 - p9509.8 = 0 状态信号显示“生效”，电机进入 STO 状态。
 - 由于变频器无法精确地检测出位置，因此和带编码器的 SDI 相比，不带编码器的 SDI 需要更大的公差（p9564）。
-

说明

借助于 p1820 或 p1821 不会识别方向变化

通过 p1820 或 p1821

反转旋转方向时，安全监控可继续生效：然而该情况下会用错误的旋转方向计算设定值限制 r9733。因此不建议通过 p1820 或 p1821 反转旋转方向。

自动生效的 SDI 上的区别

SDI 除了用板载端子、PROFIsafe

或“板载端子+PROFIsafe”选中生效外，还可以自动生效。在此情况下，SDI 功能在变频器上电后永久激活（带编码器）或在接通后激活（无编码器）。

1. 激活“功能选择”。
2. 在下拉菜单“控制方式”中选择“自动生效”。
3. 在“SDI”窗口的下拉菜单“选择”（p9566）中选择预期的停止响应。
4. 点击图标栏中的“保存项目”，保存项目中的更改。

显示“SDI 生效”

“SDI 生效”显示了以下状态：

	SDI 未选
	SDI + 生效
	SDI - 生效
	SDI + 和 SDI - 生效

4.10.4.12 SLA (扩展功能)



安全功能“Safely-Limited

Acceleration”，简称“SLA”，也称“安全限制加速”，可以监控并确保电机不会超出定义的加速度限值，比如：在调试模式中。SLA

可以尽早发现驱动过高加速度这一情况并及时触发停止响应。SLA 在驱动制动时不工作。

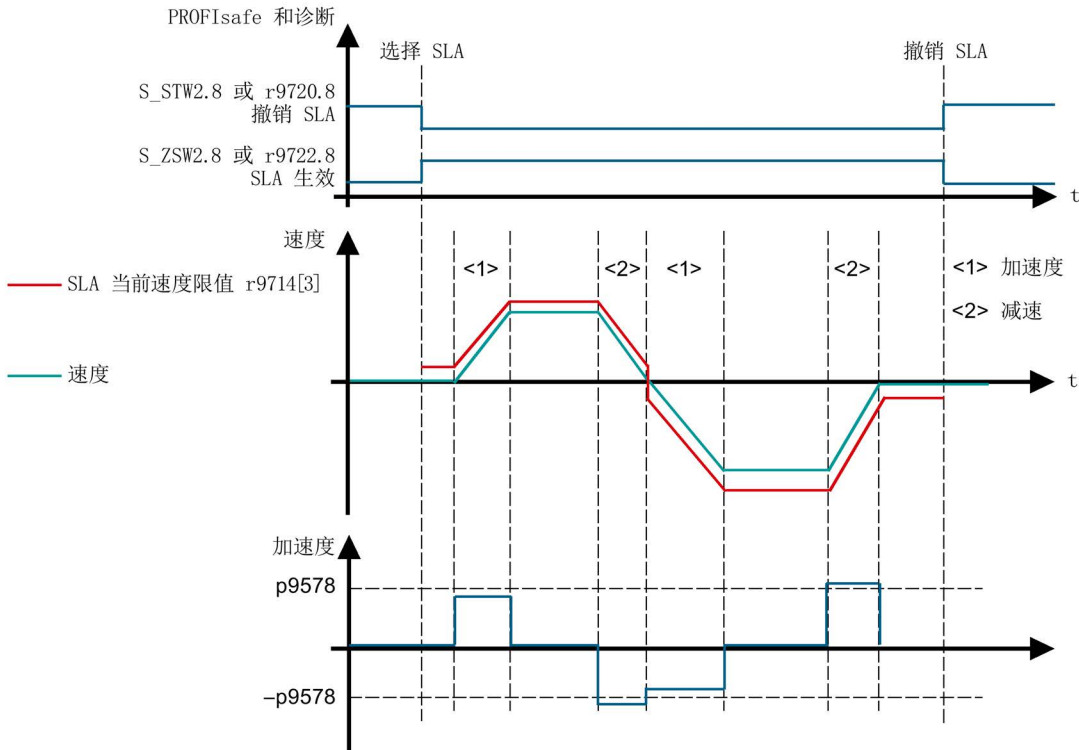


图 4-109 SLA 一览

前提条件

- “Safely-Limited Acceleration” (SLA) 安全功能只能用于带编码器应用以及带单编码器的应用。

选择 SLA

1. 点击按钮 ，选择“SLA”功能。

“控制”窗口打开。

2. 在此处选择一种报文（31、901、902 和 903），该报文包含了 PROFIsafe 控制字 S_STW1.8 或 S_STW2.8。

必须使用哪个控制字取决于您已配置的 PROFIsafe 报文。在该报文中为 SLA 提供控制字 S_STW1.8 或 S_STW2.8 供使用，并提供状态字 S_ZSW1.8 或 S_ZSW2.8 供使用。

3. 点击图标 ，打开报文配置。

在此处选择一个控制字。

设置“Safely-Limited Acceleration”




图 4-110 示例：SLA

1. 在 p9578 中输入一个 SLA 加速度限值。

该限值对于正向和负向都有效。驱动在 r9790 中显示可能的加速度精度。

2. 在下拉列表 p9579 中为 SLA 选择一个停止响应。

一旦 SLA 之后发现驱动超出了加速度限值，便触发驱动执行相应的停止响应。

3. 点击图标 ，打开“SS1”窗口。

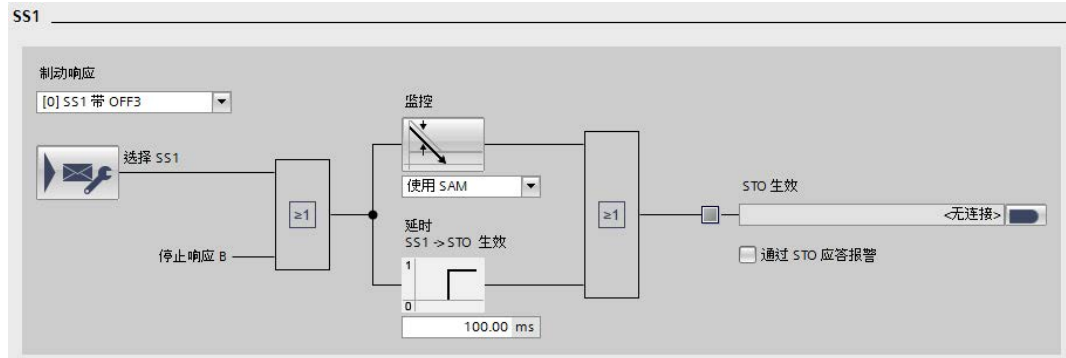


图 4-111 电机减速

在此修改电机减速设置（参见章节“SS1（扩展功能）（页 240）”）。

通过 PROFIsafe 进行传送

设置并选择了 SLA 后，监控的结果会被传送至状态字 S_ZSW1.8 或 S_ZSW2.8 中。

说明

总线故障时的响应

在 p9580 ≠ 0、SLA 激活时出现通讯故障时，只有在将一个带有延时脉冲封锁的 STOP 设为 SLA 响应时（即设置 p9579 ≥ 10），驱动才会执行设置的 ESR 响应。

通过 SIC 传送

设置并选择了 SLA 后，监控的结果也会被传送至 SIC 中的状态字 S_ZSW1B.8 中（参见章节“通过 SIC/SCC 通讯（页 257）”）。该状态字位于报文 700 与 701 中。

4.10.4.13 功能图和参数

功能图（参见 **SINAMICS S120/S150 参数手册**）

- 2814 SI 基本功能、SBC (Safe Brake Control)、SBA (Safe Brake Adapter)
- 2819 SI 扩展功能 - SS1、SS2、SOS、内部 STOP B、C、D、F
- 2820 SI 扩展功能 - SLS (Safely-Limited Speed)
- 2821 SI 扩展功能 - 安全回参考点
- 2823 SI 扩展功能 - SSM (Safe Speed Monitor)
- 2824 SI 扩展功能 - SDI (Safe Direction)
- 2825 SI 扩展功能 - SAM (Safe Acceleration Monitor), SBR (Safe Brake Ramp)
- 2836 SI 扩展功能 - SBT (Safe Brake Test)
- 2838 SI 扩展功能 - SLA (Safely-Limited Acceleration)

重要参数一览（参见 **SINAMICS S120/S150 参数手册**）

STO

- r9773.0...31 CO/BO:SI 状态（控制单元 + 电机模块）
- r9774.0...31 CO/BO:SI 状态（STO 组）
- r9780 SI 监控周期（控制单元）

SS1

- p1135[0...n] OFF3 减速时间
- p9501 SI Motion 安全功能使能（控制单元）
- p9506 SI Motion 功能规格（控制单元）
- p9560 SI Motion STO 关机速度（控制单元）
- r9722.0...31 CO/BO:SI Motion 驱动集成的状态信号
- p9507 SI Motion 功能配置（控制单元）

SBC

- p0799 CU 输入/输出的采样时间
- p1215 电机抱闸的配置
- p7015 功率单元并联中的抱闸数据组
- p9602 SI Safe Brake Control 使能（控制单元）

- p9621 BI:SI 安全制动适配器的信号源（控制单元）
 - p9622[0...1] SI SBA 继电器的等待时间（控制单元）
 - r9771.14 SI 通用功能（控制单元）：支持并联回路中的 SBC
 - r9780 SI 监控周期（控制单元）
- SS2**
- p1135[0...n] OFF3 减速时间
 - p9501 SI Motion 安全功能使能（控制单元）
 - p9530 SI Motion 静态公差（控制单元）
 - p9548 SI Motion SAM 转速实际值公差（控制单元）
 - p9552 SI Motion STOP C 到 SOS (SBH) 的过渡时间（控制单元）
 - r9722.0...31 CO/BO:SI Motion 驱动集成的状态信号
- SLS**
- p9501.0 SI Motion 安全功能使能（控制单元）：使能 SOS/SLS (SBH/SG)
 - p9512 SI Motion 自动生效的安全功能的选择（控制单元）
 - p9531[0...3] SI Motion SLP (SG) 限值（控制单元）
 - p9551 SI Motion SLS(SG) 切换/SOS(SBH) 延时（控制单元）
 - p9563[0...3] SI Motion SLS (SG) - 专用停止响应（控制单元）
 - p9580 SI Motion 总线故障 STO 延时（控制单元）
 - p9581 SI Motion 制动斜坡参考值（控制单元）
 - p9582 SI Motion 制动斜坡延迟时间（控制单元）
 - p9583 SI Motion 制动斜坡监控时间（控制单元）
 - p9601 SI 驱动集成的功能使能（控制单元）
 - r9707[0...2] CO:SI Motion 编码器位置实际值诊断 GX_XIST1
 - r9714[0...2] CO:SI Motion 速度诊断
 - r9720.0...27 CO/BO:SI Motion 驱动集成的控制信号
 - r9721.0...15 CO/BO:SI Motion 状态信号（控制单元）
 - r9722.0...31 CO/BO:SI Motion 驱动集成的状态信号（控制单元）
- SSM**
- p9501 SI Motion 安全功能使能（控制单元）
 - p9506 SI Motion 功能规格（控制单元）

- p9509 SI Motion 封锁脉冲期间的特性 (控制单元)
- p9545 SI Motion SSM (SGA n < nx) 滤波时间 (控制单元)
- p9546 SI Motion SSM (SGA n < nx) 速度限值 (控制单元)
- p9547 SI Motion SSM (SGA n < nx) 速度回差 (控制单元)
- r9722.0...31 CO/BO:SI Motion 驱动集成的状态信号

SDI

- p1820[0...n] 反转输出相序
- p1821[0...n] 旋转方向
- p9501.17 SI Motion 安全功能使能 (控制单元): 使能 SDI
- p9506 SI Motion 功能规格 (控制单元)
- p9509 SI Motion 封锁脉冲期间的特性 (控制单元)
- p9564 SI Motion SDI 公差 (控制单元)
- p9565 SI Motion SDI 延迟时间 (控制单元)
- p9566 SI Motion SDI 停止响应 (控制单元)
- p9580 SI Motion 总线故障 STO 延时 (控制单元)
- r9720.0...27 CO/BO:SI Motion 驱动集成的控制信号
- r9722.0...31 CO/BO:SI Motion 驱动集成的状态信号 (控制单元)
- r9733[0...2] CO:SI Motion 生效的设定速度限值
- p10017 SI Motion 数字量输入的去抖时间 (处理器 1)

SLA

- p9501 SI Motion 安全功能使能 (控制单元)
- p9578 SI Motion SLA 加速度限值 (控制单元)
- p9579 SI Motion SLA 停止响应 (控制单元)
- r9714[3] CO:SI Motion 速度诊断: 控制单元上的当前 SLA 速度限值
- r9719.17 CO/BO:SI Motion 控制信号 2: 取消 SLA
- r9720.8 CO/BO:SI Motion 驱动集成的控制信号: 取消 SLA
- r9721.11 CO/BO:SI Motion 状态信号 (控制单元): SLA 生效
- r9722.8 CO/BO:SI Motion 驱动集成的状态信号 (控制单元): SLA 生效
- r9790 SI Motion 加速度精度

SBT

- p1215 电机抱闸的配置

- p1216 电机抱闸打开时间
- p1217 电机抱闸闭合时间
- p9501 SI Motion 安全功能使能（控制单元）
- p9601 SI 驱动集成的功能使能（控制单元）
- p9602 SI Safe Brake Control 使能（控制单元）
- p10201 SI Motion SBT 使能
- p10202[0...1] SI Motion SBT 制动选择
- p10203 SI Motion SBT 控制选择
- p10204 SI Motion SBT 电机类型
- p10208[0...1] SI Motion SBT 测试转矩斜坡时间
- p10209[0...1] SI Motion SBT 制动转矩
- p10210[0...1] SI Motion SBT 序列 1 的测试转矩系数
- p10211[0...1] SI Motion SBT 序列 1 的测试时长
- p10212[0...1] SI Motion SBT 序列 1 的位置公差
- p10218 SI Motion SBT 测试转矩符号
- p10220[0...1] SI Motion SBT 序列 2 的测试转矩系数
- p10221[0...1] SI Motion SBT 序列 2 的测试时长
- p10222[0...1] SI Motion SBT 序列 2 的位置公差
- p10230[0...5] BI:SI Motion SBT 控制字
- r10231 SI Motion SBT 控制字诊断
- r10234.0...15 CO/BO:SI Safety Info Channel 状态字 S_ZSW3B
- p10235 CI:SI Safety Control Channel 控制字 S_STW3B
- r10240 SI Motion SBT 测试转矩诊断
- r10241 SI Motion SBT 负载转矩诊断
- p60122 IF1 PROFIdrive SIC/SCC 报文选择

4.10.5 高级功能

4.10.5.1 安全回参考点（高级功能）



通过“安全回参考点”功能变频器可以确定安全的参考位置。以下安全功能中需要该安全位置：

- Safely-Limited Position (SLP)
- Safe Position (SP)
- Safe Cam (SCA)

执行回参考点

在大多数情况下，回参考点这一过程是由外部控制器执行的。只有在一些特殊情况下，它才由变频器执行，例如：通过 EPOS。

- 外部控制器执行的回参考点

前提条件：轴不在运动

由控制器计算出的参考位置已输入到参数 `p9572` 中，并设置 `p9573 = 89` 激活它。

- EPOS 执行的回参考点

SINAMICS 功能可以将确定出的参考位置直接传送给 **Safety Integrated**。即使轴在运动时也可以传送。

- 用户确认

在回参考点结束后 2 秒内，必须给出用户确认（`p9726 = p9740 = AC hex`）。

只有使能功能如 SLP 需要参考位置时，**Safety Integrated** 才会使用该位置。**Safety Integrated** 通过诊断位 `r9723.17` 报告驱动器是否回参考点。**Safety Integrated** 在诊断参数 `r9708` 和 `r9713` 中显示驱动位置。轴安全回参考点后，位 `r9722.23` 置位。

回参考点的方式

SINAMICS 有 2 种回参考点的形式：

- 首次回参考点

在首次执行安全回参考点或在之后因故障而回参考点的过程中，以下步骤是非常重要的：

- 将由控制器计算出的参考位置输入到参数 **p9572** 中，并设置 **p9573 = 89** 激活它。在采用 EPOS 的位置控制中省略该步骤。
 - 确认回参考点正确执行 (**r9723.17 = 1**)
 - 点击“确认位置实际值”，确认位置实际值：在 2 秒内设置 **p9726 = p9740 = AC hex** 如果在 2 秒内您没有设置这两个参数，变频器会报告 **C01711**（值：1002）。
- 在用户完成确认后驱动器已安全回参考点 (**r9722.23 = 1**)

说明

不允许进行自动用户确认

请注意，操作人员必须核实计算出的位置和轴实际位置之间的一致性，方可给出确认。比如：可目检轴位置进行核实。任何情况下不允许未经用户确认完全由控制器自动设置参数。只有在借助安全传感器对回参考点位置进行了安全检测后才允许该操作。

- 后续回参考点

在重新上电之后或撤销“驻留轴”后，进行带有安全历史事件（已完成内部用户确认）的回参考点时都是指后续回参考点。

- 将由控制器计算出的位置输入到参数 **p9572** 中，并设置 **p9573 = 89** 激活它。通过 EPOS 位置控制器中和使用绝对值编码器时省略该步骤。
- 在驱动回参考点后，**Safety Integrated** 自动进行合理性检测。
- 如果当前的绝对位置与之前由 **Safety Integrated** 保存在 NVRAM 中的静止位置的差异在 **p9544** 的公差范围之内，驱动器会转到“安全回参考点”状态 (**r9722.23 = 1**)。

参数 r9708 中的当前位置实际值

参数 r9708 中诊断信息的显示具有以下特性：

表格 4-5 数值范围与分辨率（32 位）

	线性轴	旋转轴
位置值	± 737280000	± 737280000
单位	1 μm	0.001 $^{\circ}$
注释	± 737280 m 的范围，精确到 1 μm	± 2048 转

参数 r9713 中显示的值与 r9708 中显示的值一致；但采用 SINAMICS 内部计算单位。

4.10.5.2

SLP（高级功能）



“Safely-Limited

Position”（SLP）功能用于安全监控轴是否在两个运行范围或位置区域内运动，两个区域之间可以通过一个安全信号实现切换。

SLP 一旦激活，便会监控轴是否在激活的位置区域内运行。可通过一个安全信号在 2 个位置区域内切换。每个位置区域由预定义的一对限位开关限制。一旦电机越过其中的某个限位开关，变频器便触发设置的停止响应（STOP A、STOP B、STOP C、STOP D 或者 STOP E），输出安全信息 C01715。

为应答该故障，必须切换至一个未被超限的位置区域或撤销 SLP 功能。完成应答后，驱动可再次回到允许区域内。

说明

使能 SLP 后无法实现实际值同步

不允许同时使能 SLP 和实际值同步功能 (p9501.3 = 1)：该情况下驱动器会发出故障信息 F01688。

前提条件

使用“SLP”功能必须满足以下前提条件：

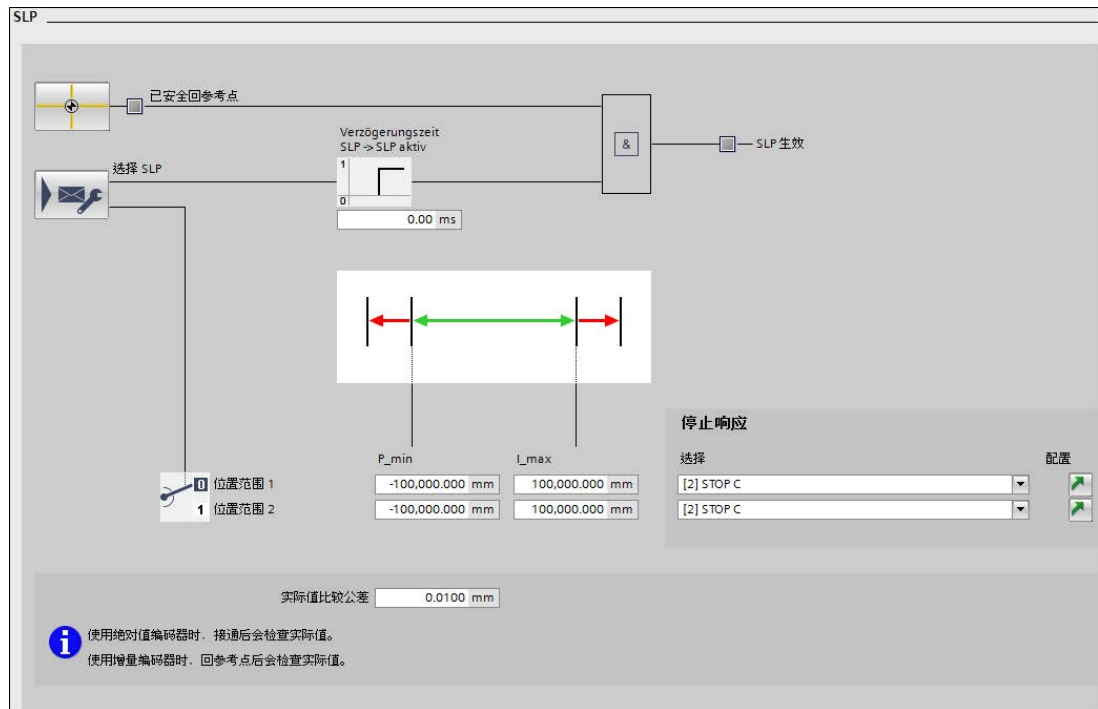
- 使用一个或两个编码器
- 凡是执行了使驱动器失去绝对位置的操作后（例如：重新上电、驻留等），便在调试时通过回参考点再次确定驱动器的绝对位置。

安全回参考点的说明请参见：安全回参考点（高级功能）（页 277）。



SLP 的控制信号及状态信号

SLP 的选择和位置区域的切换能通过 F-DI 及 PROFIsafe 控制位来实现。通过参数 r9720.6 可以检查是否选中了 SLP。通过参数 r9720.19 可以检查当前选中了哪个 SLP 位置区域。如果 SLP 生效，状态位 r9722.6 被置位。生效的位置区域通过 r9722.19 来显示。通过参数 r9722.30 和 r9722.31 可以检查电机运行是否超出了选中的 SLP 运行范围。

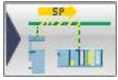
示例：



配置 SLP

1. 在输入区 P_{\min} (p9535[0]) 和 P_{\max} (p9534[0]) 中确定位置区域 1 的极限值。
2. 在下拉列表“选择” (p9562[0]) 中选择位置区域 1 的停止响应。
3. 点击图标, 打开位置区域 1 的附加配置窗口。
在这里进行必要的配置。
4. 在输入区 P_{\min} (p9535[1]) 和 P_{\max} (p9534[1]) 中确定位置区域 2 的极限值。
5. 在下拉列表“选择” (p9562[1]) 中选择位置区域 2 的停止响应。
6. 点击图标, 打开位置区域 2 的附加配置窗口。
在这里进行必要的配置。
7. 在“实际值比较公差” (p9544) 中输入合适的值, 单位: mm。
8. 点击图标栏中的“保存项目”, 保存项目中的更改。

4.10.5.3 SP (高级功能)



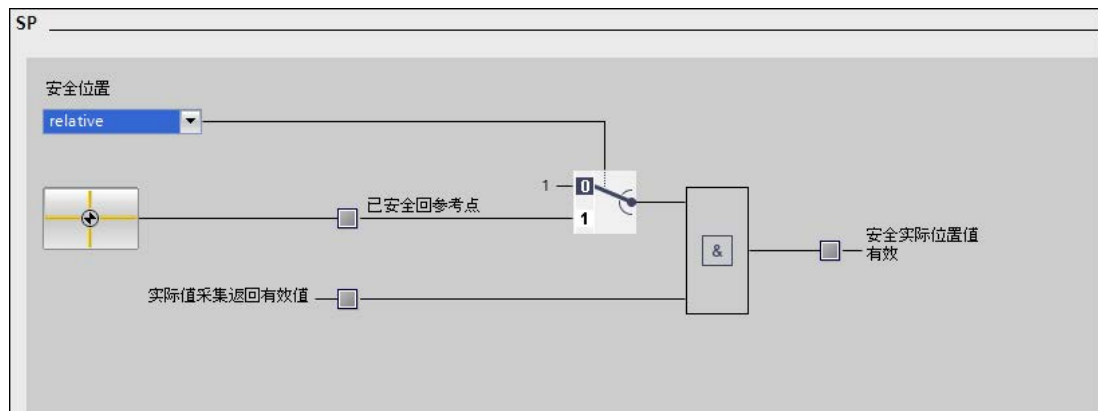
功能“Sichere Position”，简称“SP”，可以将安全绝对位置通过 PROFIsafe（报文 901、902 或 903）传送给上级故障安全控制器（F-CPU）。

F-CPU 依据该位置每个时间点上的变化也以计算出电机的当前速度。报文 902 中的数值是以 32 位格式传送的，而报文 901 中的数值是以 16 位形式传送的。

在您完成设置、给出使能和进行上电后，该功能会自动选中，将安全参考位置传送给控制器。注意以下事项：

- 安全绝对位置值的传送
 - 如果通过 $p9501.25 = 1$ 和 $p9501.2 = 0$
使能了安全相对位置的传送，则安全相对位置的有效性通过位 S_ZSW2.22 显示。
 - 如果过 $p9501.25 = 1$ 和 $p9501.2 = 1$
使能了安全绝对位置的传送，则在驱动器安全回参考点后才会置位 S_ZSW2.22。
- 安全相对位置值的传送（如：用于速度计算）
 - S_ZSW2.22（r9722.22，位置实际值有效）置位才可以计算速度。

示例：



前提条件

- 必须激活控制方式“通过 PROFIsafe”（参见章节“采用安全基本设置 (页 225)”）。

配置安全绝对位置

1. 在下拉菜单“安全位置”中选择“绝对”。
2. 点击按钮“安全回参考点”并检查相同名称对话框中的位置实际值。
3. 在“实际值比较公差”（p9544）中输入实际值检查的公差值。
4. 点击图标栏中的“保存项目”，保存项目中的更改。

配置安全相对位置

1. 在下拉菜单“安全位置”中选择“相对”。
2. 点击按钮“安全回参考点”并检查相同名称对话框中的位置实际值。
3. 点击图标栏中的“保存项目”，保存项目中的更改。

4.10.5.4 SCA（高级功能）



借助“Safe

Cam”（安全凸轮，SCA）功能可以实现安全电子凸轮功能、安全区域检测或轴专用的工作空间/保护空间限制并能以此代替基于硬件的解决方案。每根轴上最多可设置 30 个凸轮。每个凸轮都是有目的地进行释放。

前提条件

- “Safe Cam”（SCA）安全功能只能在带编码器时使用。

配置 SCA

1. 由于不同的周期和运行时间，两个监控通道的凸轮信号不能同时或不能准确的在同一位置进行操控。

视情况而定，可通过参数 p9540

为所有凸轮规定一个公差带。在此公差带内，监控通道可以具有相同凸轮的不同信号状态：

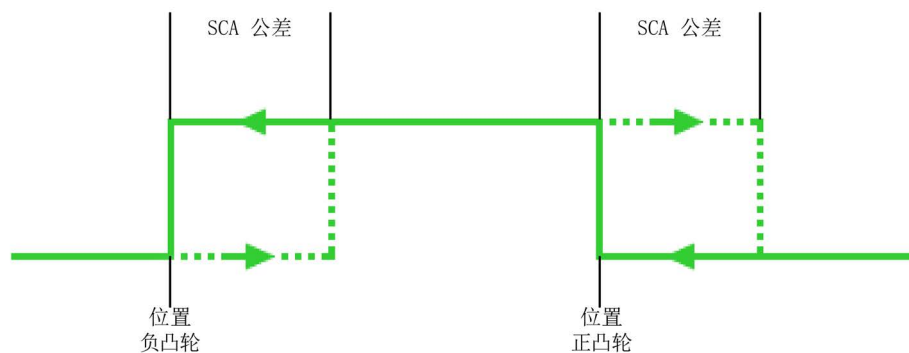


图 4-112 设置凸轮和公差

说明

功能 SCA

的公差带选择应尽可能的小（<5 ... 10 mm）。建议将凸轮公差设置的大于等于实际值公差。


2. 通过窗口底部的列表定义待监控的凸轮位置。

- 在列表中勾选希望使用的凸轮。
- 在位于列表同一行内的输入栏中分别输入正凸轮位置和负凸轮位置。

注意定义的凸轮必须具有指定的最小长度：正凸轮位置 - 负凸轮位置的距离 \geq 回差 + 实际值比较公差 (p9542)。

如果没有遵守该规定，驱动会输出消息 F01686 (“SI Motion: 不允许设置凸轮位置”)。

3. 借助功能“安全回参考点”使轴回参考点。

- 为此点击图标 ，在对话框“安全回参考点”中输入位置值（参见章节“安全回参考点（高级功能）(页 277)”）。



警告

安全回参考点

上电后，已使能的凸轮信号立即输出，但是只有安全回参考点后该任务才准确无误，也就是说，只有安全回参考点后，凸轮才算保险。


- 借助功能“安全回参考点”使轴回参考点。

选择 SCA

1. 点击按钮 ，选择“SCA”功能。

“控制”窗口打开。

2. 在此处选择一种报文（31、901、902 和 903），该报文包含了 PROFIsafe 控制字 S_STW2.2。

点击图标 ，打开报文配置，选择控制字 S_STW2。

凸轮同步

通过 PROFIsafe 将凸轮状态字传送至 F

主站时，两个监控通道中的凸轮信号会进行同步。此时也会监控第 2 个通道中的不同凸轮信号是否合理。如果驱动发现了错误，则会输出信息 C01711 和故障值 1014。

监控凸轮位置时，将

p9542（“实际值比较公差”）中两个监控通道之间实际位置交叉比较的公差设置用作位置公差。

通过 PROFIsafe 进行传送

设置并选择了 SCA 后，监控的结果会被传送至状态字 S_ZSW_CAM1。

4.10.5.5 功能图和参数

功能图（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）

- 2821 SI 扩展功能 - 安全回参考点
- 2822 SI 扩展功能 - SLP (Safely-Limited Position)
- 2826 SI 扩展功能 - SCA (Safe Cam)
- 2844 SI 扩展功能 - S_ZSW_CAM1 安全状态字 Safe Cam 1

重要参数一览（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）

安全回参考点

- p9572 SI Motion 参考位置（控制单元）
- p9573 接收 SI Motion 参考位置（控制单元）
- r9708[0...5] SI Motion 安全位置诊断
- r9713[0...5] CO:SI Motion 负载侧位置实际值诊断
- r9722.0...31 CO/BO:SI Motion 驱动集成的状态信号（控制单元）
- r9723.0...17 CO/BO:SI Motion 驱动集成的诊断信号
- p9726 SI Motion 选择/撤销用户确认
- p9740 SI Motion 选择/撤销用户确认，MM

SLP

- p9501 SI Motion 安全功能使能（控制单元）
- p9534[0...1] SI Motion SLP (SE) 上限（控制单元）
- p9535[0...1] SI Motion SLP (SE) 下限（控制单元）
- p9544 SI Motion 实际值比较公差（回参考点）（控制单元）
- p9562[0...1] SI Motion SLP (SE) 停止响应（控制单元）
- p10009 SI Motion SLP 回退 F-DI（处理器 1）
- p10109 SI Motion SLP 回退 F-DI（处理器 2）
- p10132 SI Motion SLP 输入端子（处理器 2）
- p10133 SI Motion SLP 位置区域输入端子（处理器 2）
- p10139 SI Motion 安全状态信号选择（处理器 2）

SP

- p9501 SI Motion 安全功能使能（控制单元）
- p9505 SI Motion SP 模数值（控制单元）
- p9542 SI Motion 实际值（交叉）校验公差（控制单元）
- p9601 SI 驱动集成的功能使能（控制单元）
- r9708[0...5] SI Motion 安全位置诊断
- r9713[0...5] CO:SI Motion 负载侧位置实际值诊断

SCA

- p9501 SI Motion 安全功能使能
- p9503 SI Motion SCA (SN) 使能（控制单元）
- p9505 SI Motion SP 模数值（控制单元）
- p9536[0...29] SI Motion SCA (SN) 正凸轮位置（控制单元）
- p9537[0...29] SI Motion SCA (SN) 负凸轮位置（控制单元）
- p9540 SI Motion SCA (SN) 公差（控制单元）
- p9542 SI Motion 实际值（交叉）校验公差（控制单元）
- r9703.0...31 CO/BO:SI Motion SCA 状态信号（控制单元）
- r9718.23 CO/BO:SI Motion 控制信号 1
- r9720.0...23 CO/BO:SI Motion 驱动集成的控制信号
- r9727 SI Motion 驱动内部用户确认
- r9771 SI 通用功能（控制单元）

4.10.6 重要的设置和信息

4.10.6.1 实际值检测/机械系统参数设置

实际值检测/机械系统只允许设置用于扩展功能。

在进行实际值检测时，根据您的配置，只会提供所需的参数：

	参数	配置时所需的参数：						
		- 编码器系统 - 电机型号 - 轴类型						
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
轴类型 选择轴类型：“线性轴”或“回转轴/主轴”。	p9502	x	x	x	x	x	x	x
拓扑结构 选择是使用“单编码器系统”还是“双编码器系统”。	p9526	x	x	x	x	x	-	-
Modulo range- 仅限回转轴/主轴 设置回转轴上“安全位置”功能的模数值（单位：度）。在安全回参考点、绝对位置使能后通过 PROFIsafe 传输安全位置时均会考虑该模数值。	p9505	x	x	x	-	-	-	-
安全功能按照监控周期中所显示的采样时间执行。	p9500	x	x	x	x	x	x	x
实际值检测周期确定了 Safety Integrated 实际值采集的时间。 <ul style="list-style-type: none"> 检测周期越长，检测速率也就越低，但是对于计算实际值的控制单元造成的负载也相应降低。 最大检测速率显示在 r9730 中，超过该速率实际值检测可能会出错。 执行不带编码器的运动监控功能时的设置标准： <ul style="list-style-type: none"> 实际值检测周期必须设置为与电流控制器周期（p0115）相同的值。 	p9511	x	x	x	x	x	x	x
按钮“Accept Encoder data” 只供在线使用且可以更新安全参数。 根据配置、单编码器或双编码器系统，将基本系统中的编码器参数复制到相应的安全参数中。	-	x	x	x	x	x	x	x

	参数	配置时所需的参数: - 编码器系统 - 电机型号 - 轴类型						
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
旋转方向反转 在此设置相应齿轮级是否要配合旋转方向反转。	p9539[0]	x	x	x	-	-	-	-
线数 该区域显示所使用的编码器的线数。	p9518	x	x	x	x	x	-	-
精分辨率 该区域显示所使用的编码器控制字的位的数量。	p9519	x	x	x	x	x	-	-
负载转数与编码器转数之比 此处可以为所使用的编码器设置传动系数。传动系数是编码器转数与传动轴转数（负载转数）之比。 <ul style="list-style-type: none"> “Number of load revolutions”用于输入负载转数。 “Number of encoder revolutions”用于输入编码器转数。 	p9521 p9522	x	x	x	-	-	x	x
传动系数 设置编码器（或无编码监控功能上的电机）与负载间的传动比的分母和分子。	p9321 p9322	x	-	-	-	-	-	-
在此对用于电机模块上的安全运动监控的编码器的编码器线数进行参数设置。	p9318	x	-	x	-	x	-	-
在此对用于电机模块上的安全运动监控的编码器的编码器精分辨率进行参数设置。	p9319	x	-	x	-	x	-	-
实际值同步激活后，例如：在带转差的系统或机器上激活，两个通道检测出的实际值会周期性地求平均值。此时，系统会按交叉校验周期（r9724）来监控当前转差是否超出 p9549 中设置的最大转差。 如果未使能“实际值同步”，则在交叉校验中将 p9542 中设置的值作为公差使用。	p9501.3	x	-	x	-	x	-	-
实际值公差 在此处设置两个监控通道的实际位置之间交叉检验的公差。	p9542	x	-	x	-	x	x	x

	参数	配置时所需的参数： - 编码器系统 - 电机型号 - 轴类型						
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
速度公差 在此设置用于交叉校验的转速实际值最大公差（仅在实际值同步激活时）。	p9549	x	-	x	-	x	-	-
丝杠螺距 在此设置用于输入编码器和负载（带有旋转编码器的线性轴）之间的传动比（仅在线性轴上可用）。	p9520	-	-	-	-	-	x	-
极对数 无编码器的安全实际值检测用于计算驱动的电气转速。极对数指定系数，将该系数与电气转速相乘，得出电机轴上的机械转速。	p0313	-	-	-	-	-	x	x

表头图例：

- ① 双编码器，旋转，回转
- ② 单编码器，旋转，线性
- ③ 双编码器，旋转，线性
- ④ 单编码器，线性，线性
- ⑤ 双编码器，线性，线性
- ⑥ 无编码器，线性
- ⑦ 无编码器，回转

4.10.6.2 配置安全功能的控制方式

在“控制”窗口中进行 SINAMICS S120 的设置，用于安全输入和输出或通过 PROFIsafe 的控制。

窗口中只会提供所需控制方式（参见章节“采用安全基本设置 (页 225)”）的所需参数。

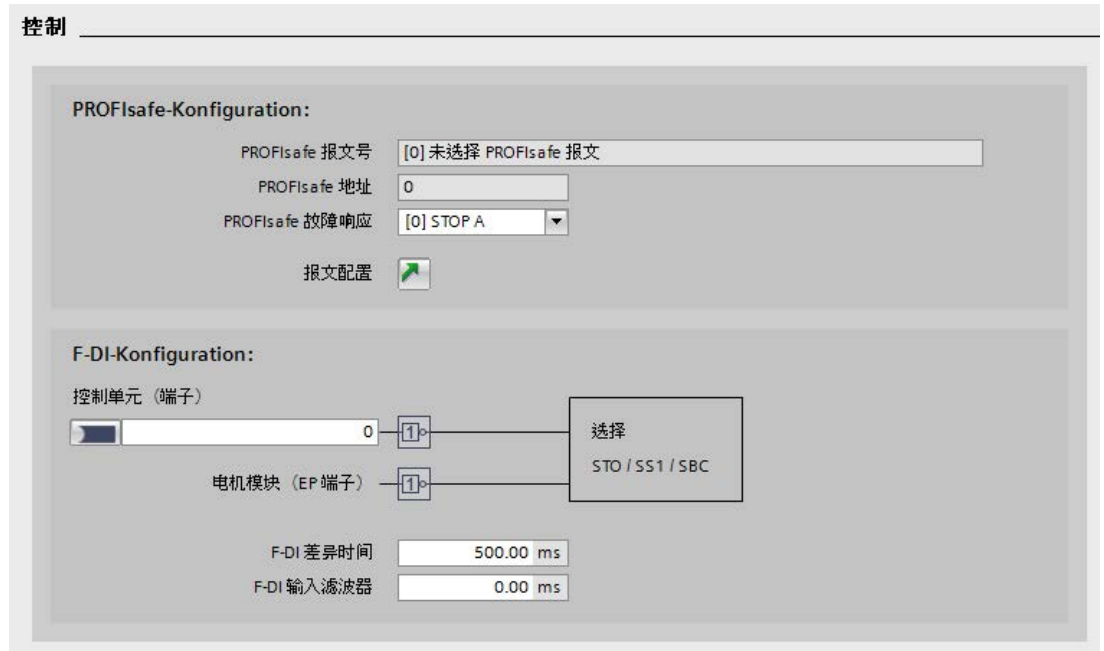


图 4-113 示例：通过 PROFIsafe 和 F-DI 进行控制

F-DI 配置

该功能项设置用于监控一个 F-DI 的两个端子的信号状态是否达到相同逻辑值的时间。

此时，您可以通过参数来调整机械开关动作产生的延时。如 p9650

可以设置时间，即在该时间段内两个监控通道内的安全功能可视为同时选中或同时撤销。

出现内部故障或超出限值时驱动内部的安全功能会输出安全故障。

1. 互联控制单元上安全功能 STO、SS1 或 SBC 的信号源 p9620。

只允许将固定零点和数字量输入 DI 0...7、16、17、20、21 作为信号源。

2. 在“公差时间”（p9650）中输入公差时间[ms]。
3. 在“F-DI 输入滤波器”（p9651）中输入输入滤波器（去抖时间）的时间[ms]。

该去抖时间适用于强制动态检查的 F-DI 和回读输入。去抖时间指允许 F-DI 上的干扰脉冲存在的最长时间，超过该时间后干扰脉冲便被视为开关脉冲。

PROFIsafe 配置

通过 PROFIsafe 的安全功能控制需要输入 PROFIsafe 地址。

1. 点击图标“报文配置”

PROFINET

接口的特性显示在检视窗口中。“循环数据传输”设置区域激活。可在此确定驱动对象的报文。

2. 点击“驱动轴_x”的报文配置中的条目<添加报文>。
3. 在该条目的下拉菜单中选择选项“添加安全报文”。

在此之上插入“安全实际值”和“安全设定值”行。相应的 PROFIsafe 报文已预分配。

4. 在检视窗口中打开新窗口“安全设定值”（用于驱动轴_x）。
5. 在“F 地址”中修正驱动的 PROFIsafe 地址。
6. 重新切换到 Drive-CLiQ 编辑器的“控制”窗口。

在“PROFIsafe 地址”（p9610）中显示 F 地址值。在下拉列表“PROFIsafe 报文编号”中显示预分配的 PROFIsafe 报文。

7. 点击“接收值”，将报文从预分配中接收至安全编程中。
8. 在下拉列表“PROFIsafe 故障响应”（p9612）中选择 PROFIsafe 通讯故障时所需的停止响应。

说明

明确的 PROFIsafe 地址

必须在 CPU 和网络中指定明确的 PROFIsafe 地址。

- 通过 F 目标地址明确寻址 PROFIsafe 地址类型 1 的 F 外围设备。
- F 外围设备（此处为驱动设备）的 F 目标地址在网络和 CPU（系统）中必须明确用于全部 F 外围设备。此时也需要注意 PROFIsafe 地址类型 2 的 F 外围设备，例如：ET 200SP 类型的模块。
- 也要注意“SIMATIC 安全 - 配置和编程”章节的 TIA Portal 在线帮助中相应的文档。
(SDR001)

4.10.6.3 强制潜在故障检查（Test stop）

在“Test stop”窗口中设置强制潜在故障检查（Test stop）的参数。

为了满足标准 DIN EN ISO 13849-1 和 IEC 61508

中关于及时检测故障的要求，变频器必须定期检查安全功能回路能否正常工作，至少一年一次。变频器会定期测试其内部的电机转速监控回路，通过安全封锁脉冲来安全切断提供给电机的能量，使电机中止转矩输出。

基本功能上的强制潜在故障检查

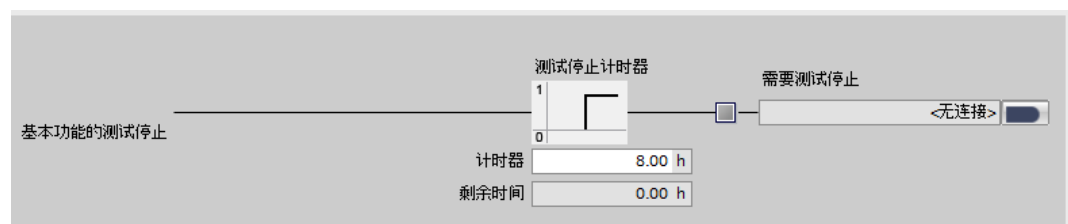


图 4-114 示例：基本功能

按如下步骤进行基本功能上的强制潜在故障检查（Teststop）参数设置：

1. 在“计时器”（p9659）中输入执行强制检查和安全回路断路测试的时间间隔。

在设置的时间内至少要选择然后撤销 STO 功能一次。每次取消 STO 时，监控时间清零。

2. 将“需要强制潜在故障检查”信号汇点（r9773.31）和某个数字量输出或现场总线状态字中的某个位互联。

说明

基本功能定时器清零

如果在同时使用 SI 扩展功能时完成了相应的强制检查，SI 基本功能强制潜在故障检查 (Teststop) 的定时器也一同清零。

选中了扩展功能中的 STO 时，驱动器不会检查用于控制 SI 基本功能的端子和控制扩展功能的端子是否不同。也就是说，在执行 SI 基本功能的强制潜在故障检查 (Teststop) 时，不能同时选中扩展功能中的 STO 或 SS1。否则可能无法检查端子是否正确控制了对应的 SI 功能。

扩展功能或高级功能的强制潜在故障检查

说明

如果在扩展功能上勾选了“通过板载端子的基本功能”，则必须执行基本功能、扩展功能或高级功能的强制潜在故障检查设置。

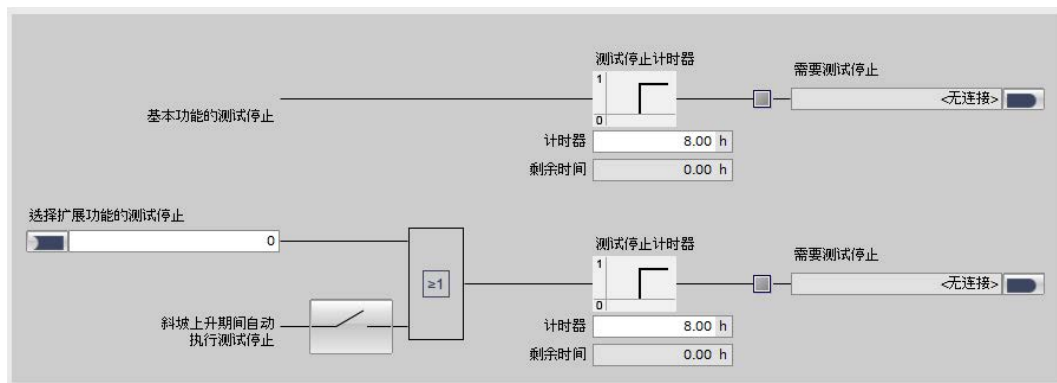


图 4-115 示例：扩展功能和高级功能

按如下步骤进行扩展功能上的强制潜在故障检查（Teststop）参数设置：

1. 如果要在启动时执行强制潜在故障检查，则需要将“启动时自动执行强制潜在故障检查”上建立连接。按钮上的线条必须清晰。

- 或者 -

如果启动时不想自动执行强制潜在故障检查，则选择信号（p9705），该信号能触发强制潜在故障检查。确保“启动时自动执行强制潜在故障检查”上的连接已断开。

2. 在“计时器”（p9559）中输入执行强制检查和安全回路断路测试的时间间隔。

在设置的时间内至少要选择然后撤销 STO 功能一次。每次取消 STO 时，监控时间清零。

3. 将“需要强制潜在故障检查”信号汇点（r9773.31）和某个数字量输出或现场总线状态字中的某个位互联。

状态显示

以下元素能显示强制潜在故障检查的当前状态：

- 剩余时间：

显示强制潜在故障检查和安全断路路径测试到期的剩余时间（基本功能上为 r9660，扩展功能上为 r9765）。

- 需要进行强制潜在故障检查：

显示驱动上必须进行强制潜在故障检查（Teststop）。将 r9773.31 或 r9723.0 和某个数字量输出或现场总线状态字中的某个位互联在一起，以便将报警 A01699 传送给上级控制器处理（基本功能上为 r9773.31，扩展功能上为 r9723.0）。

4.10.6.4 Safety Integrated 设置的功能状态

“功能状态”窗口左侧显示了所有 Safety Integrated 功能列表。

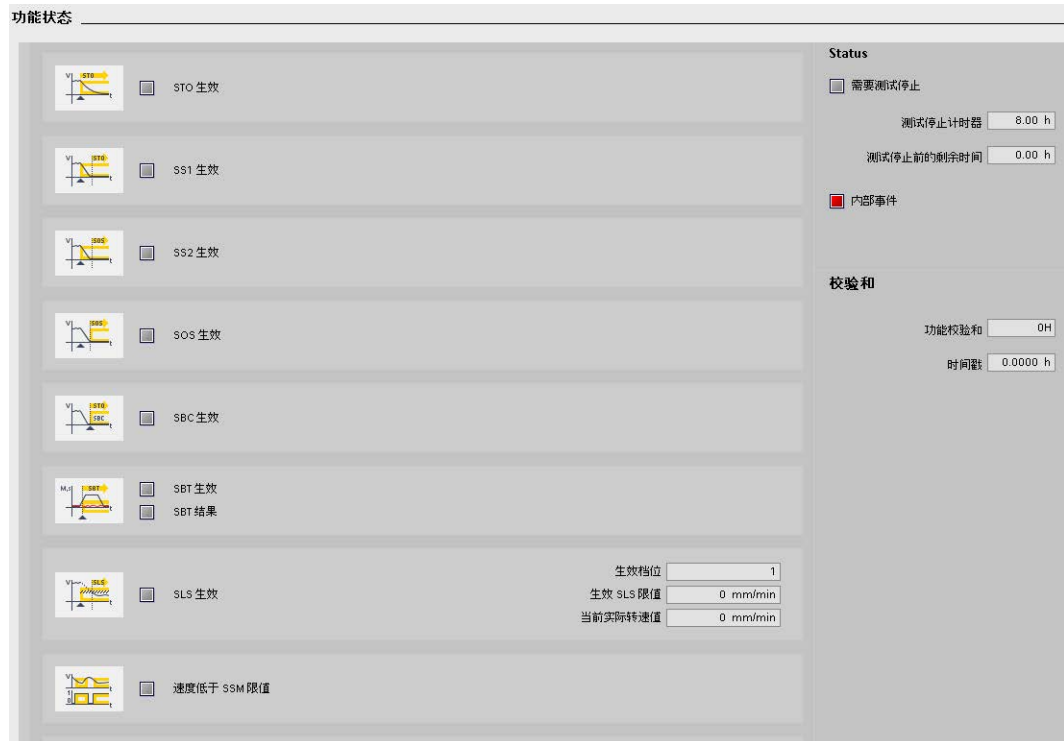


图 4-116 示例：显示 Safety Integrated 功能状态

所有在 Startdrive 中激活的 Safety Integrated 功能都会通过绿色 LED 清晰地标出。

此外，所选 Safety Integrated 功能的重要信息也会部分显示。

窗口右侧显示状态信息：

- 需要进行强制潜在故障检查

显示需要进行强制潜在故障检查（Teststop）。

- “Timer

Teststop”（p9659）：强制检查和安全断路路径测试的时间间隔。在设置的时间内至少要选择然后撤销 STO 功能一次。每次取消 STO 时，监控时间清零。

- “剩余时间”（基本功能上为 r9660，扩展功能上为 r9765）显示强制潜在故障检查和安全断路路径测试到期的剩余时间。

- 内部事件

在出现首个安全信息时置位。

- 通讯故障

通讯（PROFIsafe）故障。

4.10.6.5 功能图和参数

功能图（参见 **SINAMICS S120/S150 参数手册**）

- 2804 SI 基本功能 - SI 状态 CU, MM, CU + MM, STO 组
- 2806 SI 基本功能 - S_STW1/2 安全控制字 1/2, S_ZSW1/2 安全状态字 1/2
- 2810 SI 基本功能 - STO (Safe Torque Off), SS1 (Safe Stop 1)
- 2915 SI PROFIsafe - 标准报文
- 2917 SI PROFIsafe - 制造商专用的报文

重要参数一览（参见 **SINAMICS S120/S150 参数手册**）

控制

- p9610 SI PROFIsafe 地址（控制单元）
- p9612 SI PROFIsafe 故障响应（控制单元）
- p9650 SI F-DI 切换公差时间（控制单元）
- p9651 SI STO/SBC/SS1 去抖时间（控制单元）

强制潜在故障检查

- p9559 SI Motion 强制潜在故障检查定时器（控制单元）
- p9660 SI 潜在故障检查剩余时间
- p9705 BI:SI Motion 强制潜在故障检查信号源
- r9723.0...17 CO/BO:SI Motion 驱动集成的诊断信号
- p9765 SI Motion 强制潜在故障检查剩余时间（控制单元）
- r9772.0...23 CO/BO:SI 状态（控制单元）
- r9773.0...31 CO/BO:SI 状态（控制单元 + 电机模块）

诊断

- p9534[0...1] SI Motion SLP (SE) 上限（控制单元）
- p9535[0...1] SI Motion SLP (SE) 下限（控制单元）
- p9559 SI Motion 强制潜在故障检查定时器（控制单元）
- r9708[0...5] SI Motion 安全位置诊断
- r9714[0...2] CO:SI Motion 速度诊断
- p9765 SI Motion 强制潜在故障检查剩余时间（控制单元）

4.11 配置制动控制

4.11.1 一览

SINAMICS S120 系列驱动具有电机抱闸制动控制。

制动控制只用于电机抱闸的控制。电机制动分为电气制动和机械制动两种：

- 机械制动通常是电机抱闸，在电机静止状态下闭合。
- 在电机转动时闭合的机械工作制动磨损很大，因此，抱闸只能作为紧急制动。
- 电气制动是由变频器执行的，完全不会产生磨损。

通常电机静止后，电源会被切断，以节省能量，避免电机受热。抱闸可以防止驱动在停机状态下意外运动。

变频器内部抱闸控制法的典型应用是水平/倾斜/垂直输送机。另外在一些电泵或风机的应用中也很适合采用电机抱闸，防止在水流或气流的作用下已经停转的电机在错误的方向上转动。



警告

参数设置错误导致抱闸损坏时的危险

如果电机在制动闭合时启动，可导致抱闸损坏，进而导致人员重伤或死亡。

- 存在抱闸时不要设置 $p1215 = 0$ 。
- 正确设置所有相关参数。

4.11.2 简单制动控制

4.11.2.1 基本信息

“简单制动控制”只用于抱闸的控制。抱闸可以防止驱动在停机状态下意外运动。

抱闸开闭的控制信号由控制单元通过 DRIVE-CLiQ

直接传送给电机模块；此时，控制单元会将这些信号逻辑连接到系统内部各个过程，并对信号进行监控。

然后电机模块执行动作，并相应地调节用于抱闸的输出端。详细的过程控制在功能图 2701 和 2704 中说明。通过参数 p1215 可以设置抱闸的工作方式。

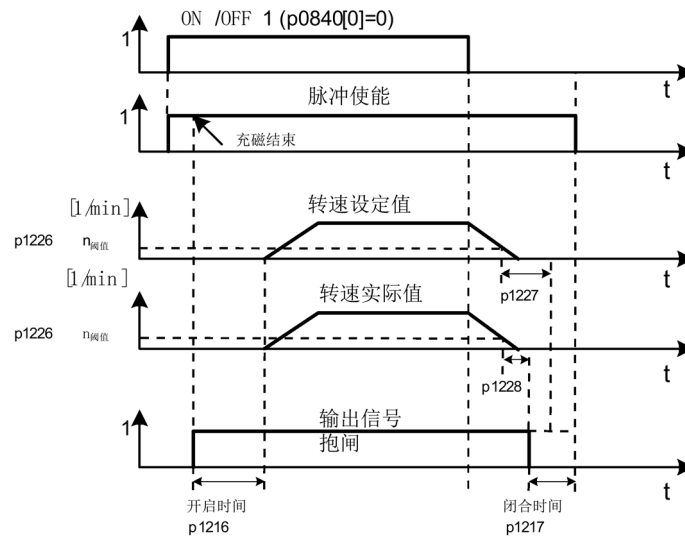


图 4-117 简单制动控制的时序图

闭合时间从 p1227（静态识别监控时间）和 p1228（脉冲清除延时）其中一个较短的时间结束时开始计算。

特性


- 采用过程控制法的自动调控
- 静态监控
- 强制打开制动(p0855, p1215)
- 在出现“1”信号“强制闭合抱闸”时闭合制动(p0858)
- 在取消信号“转速控制器使能”后闭合制动(p0856)

4.11 配置制动控制

调试

如果电机模块具有内部制动控制并检测出相连的抱闸，则简单制动控制自动激活(p1215 = 1)。

在不具备内部制动控制时，可以由参数(p1215=3)激活控制。


 警告
参数设置错误导致抱闸损坏时的危险 如果电机在制动闭合时启动，可导致抱闸损坏，进而导致人员重伤或死亡。 <ul style="list-style-type: none">• 存在抱闸时不要设置 p1215 = 0。• 正确设置所有相关参数。

说明

只有书本型和带“Safe Brake Relay”的模块型功率单元(p1278=0)上才可以激活制动控制监控。

4.11.2.2 制动控制参数设置

选择制动控制方式

 警告
参数设置错误导致抱闸损坏时的危险 如果电机在制动闭合时启动，可导致抱闸损坏，进而导致人员重伤或死亡。 <ul style="list-style-type: none">• 存在抱闸时不要设置 p1215 = 0。• 正确设置所有相关参数。

按如下步骤选择制动控制方式：

1. 在项目导航中选择菜单“驱动功能 > 制动控制”。

2. 在下拉菜单中选择以下条目之一：

- 电机抱闸和顺序控制一样（p1215 = 1）

如果启动时将配置设为“无电机抱闸”，则自动执行电机抱闸检测。如果检测到电机抱闸，则将配置设为“电机抱闸和顺序控制一样”。

- 电机抱闸始终打开（p1215 = 2）

- 电机抱闸和顺序控制一样，通过 BICO 连接（p1215 = 3）

如果使用的是通过电机模块驱动集成的制动接口的电机抱闸，则不允许设置该选项。如使用了外部电机抱闸，应设置 p1215 = 3 并将 r0899.12 作为控制信号来连接。功能模块“扩展制动控制”（r0108.14 = 1）激活时，应将 r1229.1 作为控制信号互联。

示例：

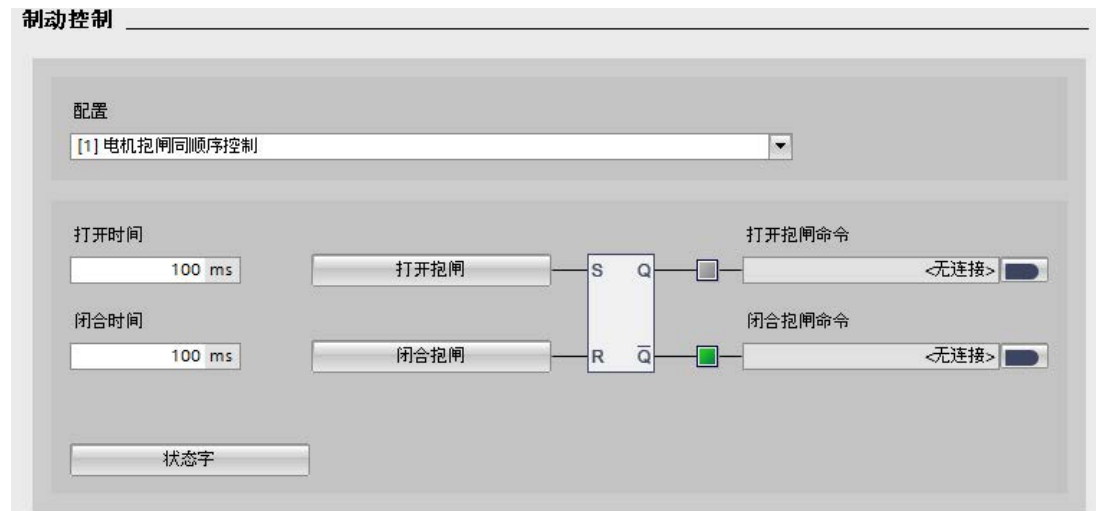


图 4-118 简单制动控制

设置选件“电机抱闸和顺序控制一样”

按如下步骤进行“电机抱闸和顺序控制一样”的参数设置：

1. 设置制动的打开时间（p1216）。

在此期间，抱闸控制（打开）之后，转速/速度设定值保持为零。之后使能转速/速度设定值。

该时间应设置的比制动实际打开时间长。避免抱闸闭合时电机转动。

2. 设置制动的闭合时间（p1217）。

在此期间，OFF1 或 OFF3

以及抱闸控制（闭合）之后，驱动仍处于控制中，转速/速度设定值为零。时间届满后，清除脉冲。

该时间应设置的比制动实际闭合时间长。确保在制动闭合后才封锁脉冲。

3. 点击按钮“打开制动”，打开对话框“打开制动 (页 304)”。

在对话框中进行必要的设置。

4. 将信号源“打开制动指令”（p0899.12）与所需参数互联。允许多重连接。

5. 点击按钮“闭合制动”，打开对话框“闭合制动 (页 305)”。

在对话框中进行必要的设置。

6. 将信号源“闭合制动指令”（p0899.13）与所需参数互联。允许多重连接。

通过触发器逻辑处理“打开制动”和“闭合制动”设置。在触发器的输出端提供“打开制动”或“闭合制动”。

选件“电机抱闸始终打开”

选件“电机抱闸始终打开”上无其他设置方法。在对话框中显示抱闸状态。

设置“电机抱闸和顺序控制一样，通过 BICO 连接”参数

按如下步骤进行“电机抱闸和顺序控制一样，通过 BICO 连接”的参数设置：

1. 设置制动的打开时间（p1216）。

在此期间，抱闸控制（打开）之后，转速/速度设定值保持为零。之后使能转速/速度设定值。

该时间应设置的比制动实际打开时间长。避免抱闸闭合时电机转动。

2. 设置制动的闭合时间（p1217）。

在此期间，OFF1 或 OFF3

以及抱闸控制（闭合）之后，驱动仍处于控制中，转速/速度设定值为零。时间届满后，清除脉冲。

该时间应设置的比制动实际闭合时间长。确保在制动闭合后才封锁脉冲。

3. 点击按钮“打开制动”，打开对话框“打开制动 (页 304)”。

在对话框中进行必要的设置。

4. 将信号源“打开制动指令”（p0899.12）与所需参数互联。允许多重连接。

5. 点击按钮“闭合制动”，打开对话框“闭合制动 (页 305)”。

在对话框中进行必要的设置。

6. 将信号源“闭合制动指令”（p0899.13）与所需参数互联。允许多重连接。

通过触发器逻辑处理“打开制动”和“闭合制动”设置。在触发器的输出端提供“打开制动”或“闭合制动”。

4.11.2.3 打开制动

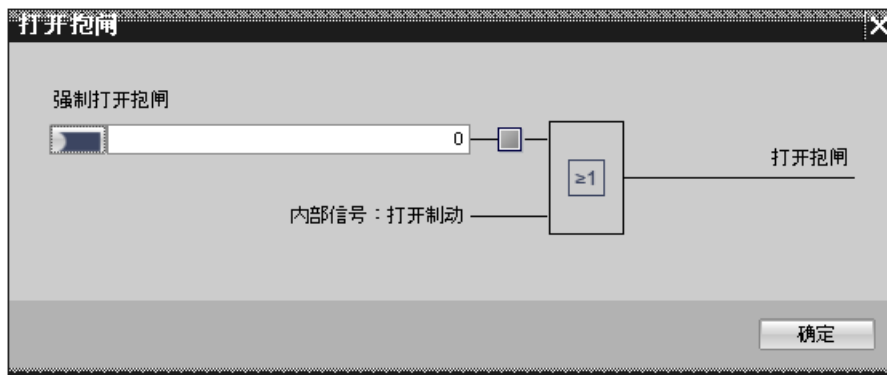


图 4-119 简单制动控制：打开制动

按如下步骤进行制动强制性打开的指令的参数设置：

1. 互联指令的信号源“无条件打开抱闸”（p0855），借助该指令无条件打开制动。

如果该信号或内部信号“打开制动”接受了值“1”，则制动打开。

说明

信号“无条件闭合抱闸”的优先级高于信号“无条件打开抱闸”。

4.11.2.4 闭合制动

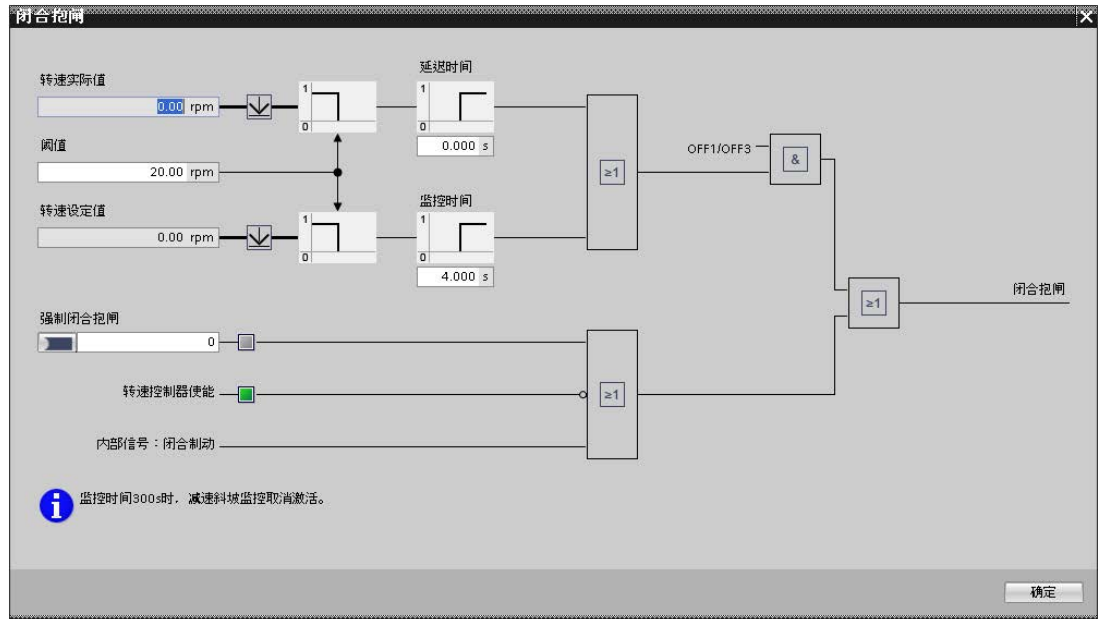


图 4-120 简单制动控制：闭合制动

按如下步骤设置影响闭合制动的参数：

1. 在“阈值”（p1226）中输入转速阈值，低于该限值时检测到“静止”。

低于阈值时，制动控制启动且等待 p1217 中的闭合时间届满。然后清除脉冲。

2. 在“延迟时间”（p1228）中输入脉冲清除的延迟时间。

至少满足以下条件之一时，OFF1 或 OFF3 之后脉冲被清除：

- 转速实际值低于 p1226 中的阈值且之后 p1228 中的启动时间届满。
- 转速设定值低于 p1226 中的阈值且之后 p1227 中的启动时间届满。

4.11 配置制动控制

3. 在“监控时间”（p1227）中输入静态识别的监控时间。

使用 OFF1 或 OFF3 的制动上，在低于设定转速 p1226 之后，该时间届满后检测到静止。然后启动制动控制，p1217 中的闭合时间届满，接着清除脉冲。

4. 互联指令的信号源“无条件闭合制动器”（p0858），借助该指令无条件闭合制动。
-

说明

信号“无条件闭合抱闸”的优先级高于信号“无条件打开抱闸”。

4.11.3 扩展制动控制

4.11.3.1 基本信息

前提条件

- 功能模块“扩展制动控制”激活（参见章节“功能模块 (页 183)”）。

描述

该功能可以实现复杂的制动控制，例如用于电机抱闸和运行制动。有以下几种方式可以控制制动，顺序按优先级排列：

- 参数p1215
- 二进制互联参数 p1219[0...3] 和 p0855
- 静态识别
- 模拟量互联阈值

特性

- 强制打开制动(p0855, p1215)
- 在出现“1”信号“强制闭合抱闸”时闭合制动(p0858)
- 用于打开或闭合制动的二进制互联输入(p1218, p1219)
- 用于打开或闭合制动的阈值的模拟量互联输入(p1220)
- 2 个输入之间的“OR/AND”模块 (p1279、r1229.10、r1229.11)
- 可以控制抱闸和运行制动。
- 监控制动的反馈信号(r1229.4, r1229.5)
- 可配置的响应 (A07931, A07932)
- 在取消信号“转速控制器使能”后闭合制动(p0856)

4.11.3.2 扩展制动控制参数设置

制动含反馈时(p1275.5 = 1)，制动控制对制动的反馈触点作出响应。如果延时 p1216 大于反馈信号到达的时间，则响应时间点会按两者之差延迟。

为尽可能地无延迟响应，p1216

必须设得比反馈信号到达的时间短。如果已经缩短了延时，仍出现报警“A07931：制动没有打开”：

选择制动控制方式



警告

参数设置错误导致抱闸损坏时的危险

如果电机在制动闭合时启动，可导致抱闸损坏，进而导致人员重伤或死亡。

- 存在抱闸时**不要**设置 p1215 = 0。
- 正确设置所有相关参数。

按如下步骤选择制动控制方式：

1. 在下拉菜单中选择以下条目之一：
 - 电机抱闸和顺序控制一样 (p1215 = 1)
 - 电机抱闸和顺序控制一样，通过 BICO 连接 (p1215 = 3)

示例：

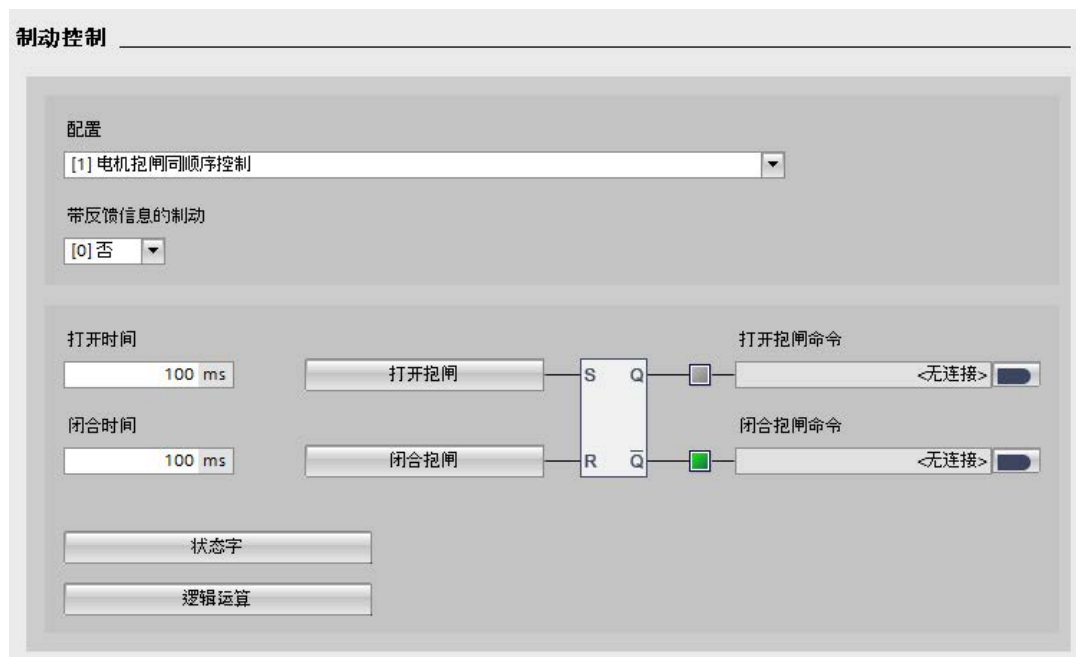


图 4-121 制动控制扩展

所选制动控制的基本参数设置

1. 设置制动的打开时间（p1216）。

在此期间，抱闸控制（打开）之后，转速/速度设定值保持为零。之后使能转速/速度设定值。

该时间应设置的比制动实际打开时间长。避免抱闸闭合时电机转动。

2. 设置制动的闭合时间（p1217）。

在此期间，OFF1 或 OFF3

以及抱闸控制（闭合）之后，驱动仍处于控制中，转速/速度设定值为零。时间届满后，清除脉冲。

该时间应设置的比制动实际闭合时间长。确保在制动闭合后才封锁脉冲。

3. 点击按钮“打开制动”，打开对话框“打开制动(页 311)”。

在对话框中进行必要的设置。

4. 将信号源“打开制动指令”（p0899.12）与所需参数互联。允许多重连接。

5. 点击按钮“闭合制动”，打开对话框“闭合制动 (页 312)”。
在对话框中进行必要的设置。
6. 将信号源“闭合制动指令”（p0899.13）与所需参数互联。允许多重连接。

采用制动反馈设置

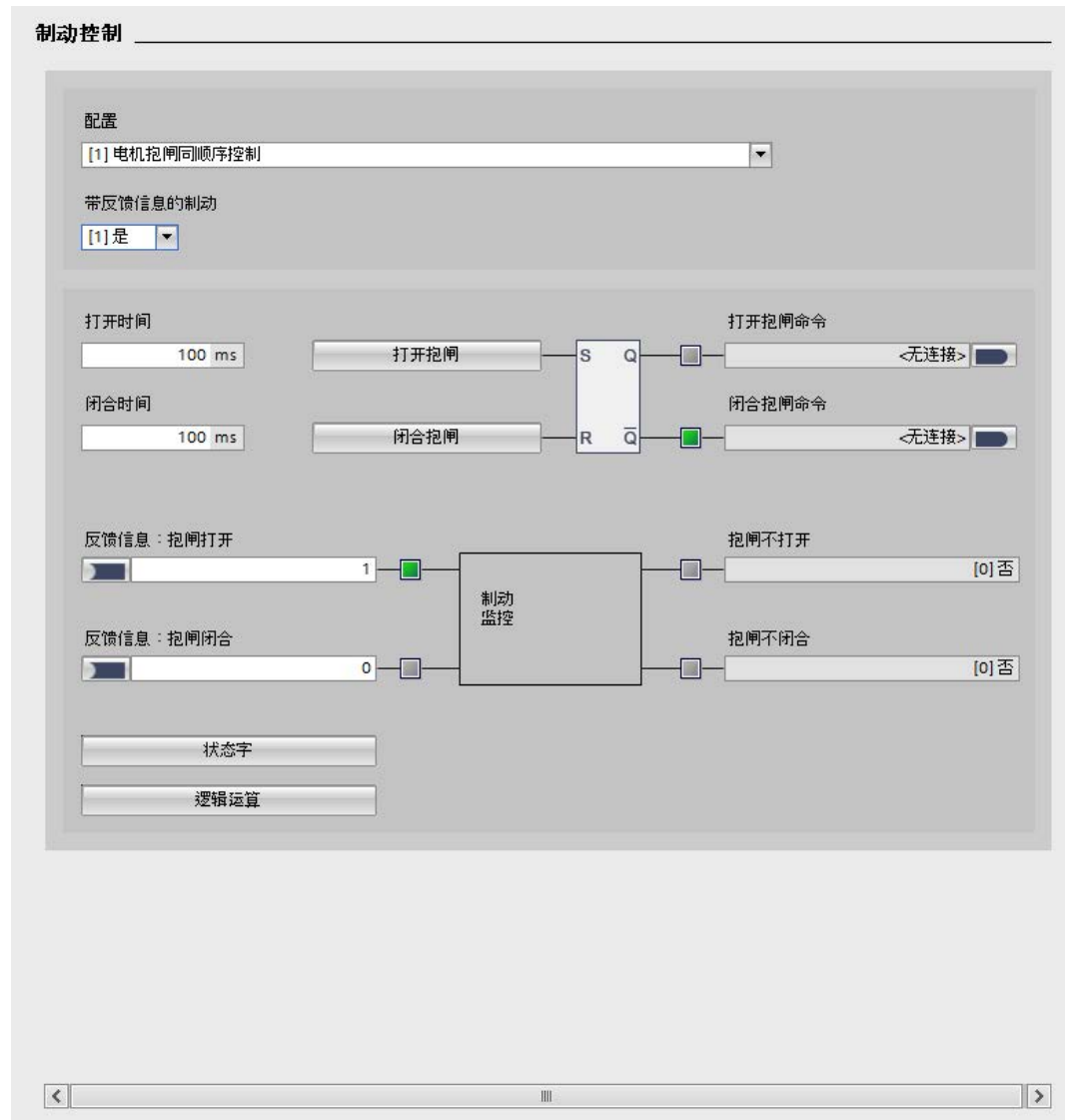


图 4-122 制动控制扩展：配置反馈

1. 在“带反馈的制动”（p1275.5）中选择设置“[1]是”
在此基础上，窗口向下扩展其他设置。
2. 互联信号汇点“制动打开反馈”（p1223），用于反馈“制动打开”。
3. 互联信号汇点“制动闭合反馈”（p1222），用于反馈“制动闭合”。

4.11 配置制动控制

4. 点击按钮“状态字”。显示相同名称的窗口。

在此互联以下区域的信号源：

- 顺序控制的状态字（r0899）
- 电机抱闸状态字（r1229）

5. 点击“制动控制”中的按钮“逻辑运算”。

“逻辑运算制动”对话框打开。

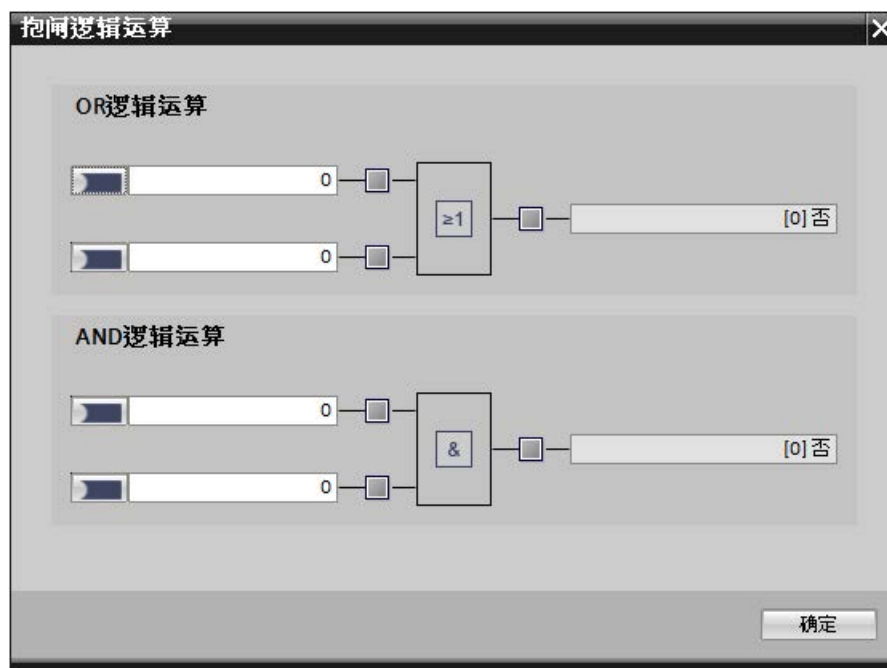


图 4-123 制动控制扩展：设置逻辑运算

- 在此互联“OR 连接”或“AND 连接”的信号汇点。
- 按下“OK”键确认设置，对话框关闭。

4.11.3.3 打开制动

指令“打开制动”参数设置

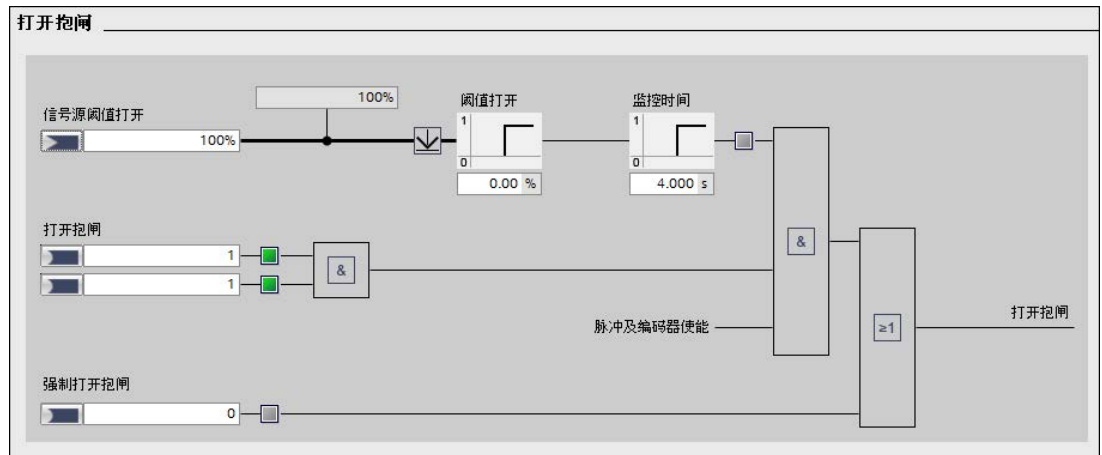


图 4-124 制动控制扩展：打开制动

按如下步骤在扩展制动控制上进行制动强制性打开的指令的参数设置：

1. 互联信号汇点“打开信号源阈值”（p1220），用于指令“打开制动”。
2. 在“打开阈值”（p1221）中输入阈值，用于指令“打开制动”。
3. 在“监控时间”（p1227）中输入静态识别的监控时间。

使用 OFF1 或 OFF3 的制动上，在低于设定转速 p1226 之后，该时间届满后检测到静止。

4. 互联信号汇点“打开制动”（p1218[0]），用于电机抱闸的限制性打开以及与输入 1 的 AND 连接。

或/与

互联信号汇点“打开制动”（p1218[1]），用于电机抱闸的限制性打开以及与输入 2 的 AND 连接。

5. 互联指令的信号源“无条件打开抱闸”（p0855），借助该指令无条件打开制动。

如果该信号或内部信号“打开制动”接受了值“1”，则制动打开。

说明

信号“无条件闭合抱闸”的优先级高于信号“无条件打开抱闸”。

4.11.3.4 闭合制动

设置指令“闭合制动”参数

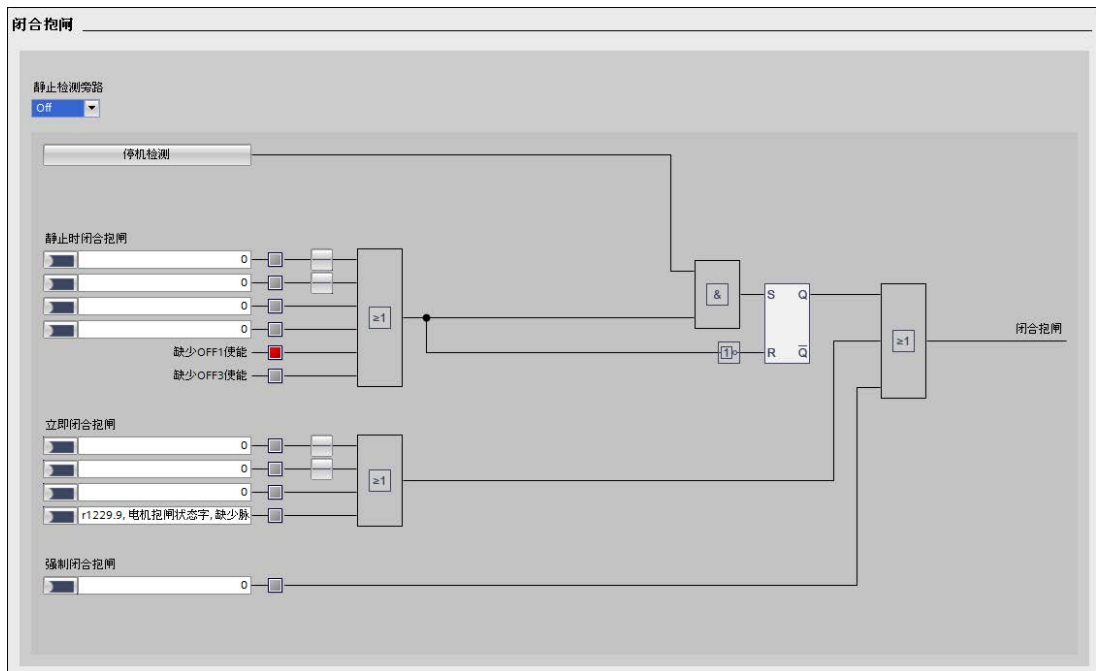


图 4-125 制动控制扩展：闭合制动

按如下步骤设置影响闭合制动的参数：

1. 互联“静止时闭合制动”功能以下选项信号汇点：

- p1224[0]:静止时闭合制动信号，通过 p1275.2 取反
- p1224[1]:静止时闭合制动信号，通过 p1275.3 取反
- p1224[2]:静止后闭合制动信号
- p1224[3]:静止后闭合制动信号

这 4 种信号之间是“OR”连接的关系。

2. 互联“立即闭合制动”功能以下选项信号汇点：

- p1219[0]:立即闭合制动信号，通过 p1275.0 取反
- p1219[1]:立即闭合制动信号，通过 p1275.1 取反
- p1219[2]:立即闭合制动信号
- p1219[3]:立即闭合制动信号，符合 r1229.9
- 这 4 种信号之间是“OR”连接的关系。

3. 互联信号汇点“无条件闭合制动”（p0858[0]），用于指令“无条件闭合制动”。

说明

信号“无条件闭合抱闸”的优先级高于信号“无条件打开抱闸”。

配置静态识别

在单独的对话框中配置静态识别。在静态识别时可以决定是否为监控时间使用额外的延迟斜坡。最后一种情况下，即使电机旋转，也能闭合制动。

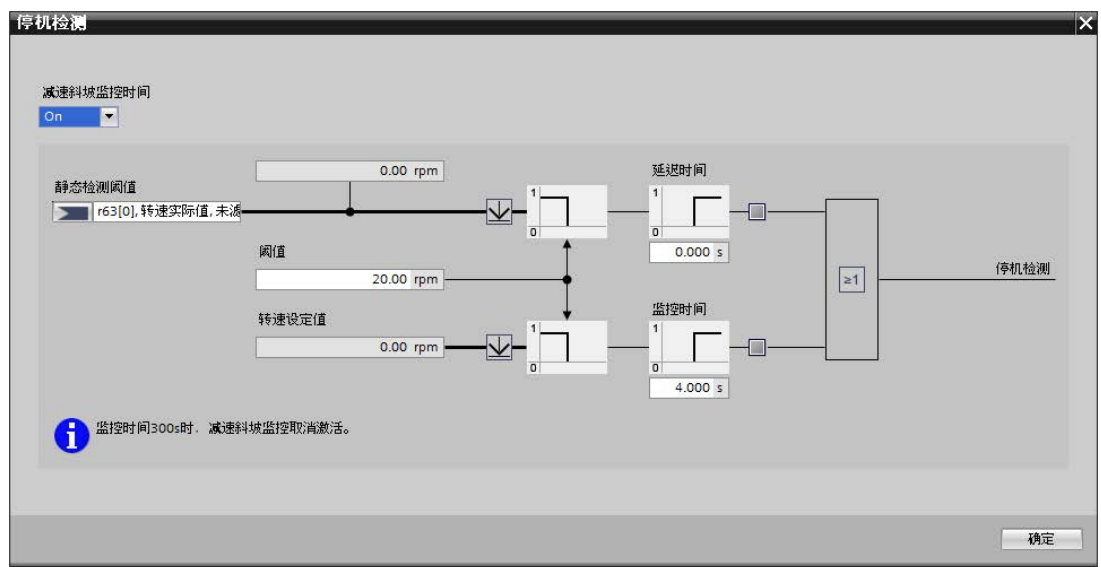


图 4-126 制动控制扩展：静态识别时闭合制动

1. 点击“闭合制动”窗口中的按钮“静态识别”。
具有相同名称的设置对话框打开。“延迟斜坡监控时间”中预设为“ON”。
2. 可选：在下拉菜单“延迟斜坡监控时间”中选择“OFF”。在此情形下，监控时间的输入区是隐藏的。
3. 互联信号汇点“静态识别阈值”（p1225），用于静态识别。
4. 在“阈值”（p1226[0]）中输入静态识别的转速阈值。
5. 在“延迟时间”（p1228）中输入脉冲清除的延迟时间。

4.11 配置制动控制

6. 在“监控时间”（p1227）中输入静态识别的监控时间。
如果在步骤 2 中已经关闭了延迟斜坡，则省略该步骤。
7. 点击“OK”，确认输入。
对话框关闭。

配置静态识别的消除

若要消除静态识别，执行以下步骤：

1. 在下拉菜单“消除静态识别”中选择条目“ON”。
2. 在图形下面的“消除静态识别”（p1276）中输入静止时闭合制动的延迟时间。

4.11.4 功能图和参数

功能图（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）

- 2701 制动控制 - 简单制动控制 (r0108.14=0)
- 2704 制动控制 - 扩展制动控制，停机识别 (r0108.14=1)
- 2707 制动控制 - 扩展制动控制，断开/闭合制动器 (r0108.14=1)
- 2711 制动控制 - 扩展制动控制，信号输出 (r0108.14=1)

重要参数一览（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）

- r0108.14 驱动对象功能模块；
扩展制动控制
 - r0899.0...15 CO/BO:过程控制状态字
- 静态监控**
- r0060 CO:设定值滤波器前的转速设定值
 - r0063 CO:转速实际值平滑
(伺服)
 - r0063[0...2] CO:转速实际值
(矢量)
 - p1224[0...3] BI:达到静态后闭合电机抱闸
 - p1225 CI:静态识别阈值
 - p1226[0...n] 静态监控转速阈值
 - p1227 静态检测监控时间
 - p1228 脉冲清除延迟时间
 - p1276 “达到静态后闭合电机抱闸”的延迟时间
- 打开和闭合制动**
- p0855[0...n] BI:强制打开抱闸
 - p0856[0...n] BI:转速控制器使能
 - p0858[0...n] BI:强制闭合抱闸
 - p1216 电机抱闸打开时间
 - p1217 电机抱闸闭合时间
 - p1218[0...1] BI:打开电机抱闸
 - p1219[0...3] BI:立即闭合电机抱闸
 - p1220 CI:“打开电机抱闸”的信号源的阈值
 - p1221 打开电机抱闸用阈值
 - p1277 “超出电机抱闸制动阈值”的延时
 - p1279[0...3] BI:电机抱闸“OR/AND”连接
- 自由功能块**
- p1279[0...3] BI:电机抱闸“OR/AND”连接

4.11 配置制动控制

制动监控

- p1222 BI:反馈“电机抱闸已闭合”的信号源
- p1223 BI:反馈“电机抱闸已打开”的信号源

配置、控制字或状态字

- p1215 电机抱闸的配置
- r1229.1...11 CO/BO:电机抱闸状态字
- p1275 电机抱闸控制字
- p1276 “达到静态后闭合电机抱闸”的延迟时间
- p1278 制动控制的诊断分析

诊断

5.1 概述

该章节说明了驱动系统 SINAMCIS S120 上的以下诊断方法：

- LED 诊断法
 - 控制单元
 - 功率单元
 - 附加模块
 - 端子模块
- Startdrive 诊断法
 - 设备诊断
 - 跟踪(Trace)功能
 - 在线诊断
 - 电源诊断信息
 - 驱动轴诊断信息
- 故障和报警信息

5.2 LED 诊断法

表格 5-1 显示运行状态时的 LED 外观

	<p>LED 亮。 (持续亮) 可能的颜色: 红色、绿色、橙色或黄色。</p>
	<p>LED 熄灭。 下表中的“颜色”一列中部分以连字符表示。</p>
	<p>LED 缓慢闪烁。 (闪烁 0.5 Hz)</p>
	<p>LED 快速闪烁。 (闪烁 2 Hz)</p>
	<p>LED 以变动的频率闪烁。 (闪烁)</p>
	<p>LED 以 2 种不同的颜色 (例如: 红色/绿色) 缓慢交替闪烁。 (闪烁 0.5 Hz)</p>
	<p>LED 以 2 种不同的颜色 (例如: 红色/绿色) 快速交替闪烁。 (闪烁 2 Hz)</p>

5.2.1 控制单元

5.2.1.1 CU320-2 的 LED 状态

控制单元 CU320-2 PN 在启动和运行期间的不同状态通过控制单元上的 LED 指明。各个状态的持续时间不一样长。

表格 5-2 LED

LED	功能
RDY	Ready
COM	PROFIdrive 循环运行, 通过 PROFINET (PN)
OPT	选件

- 发生故障时启动将会中断, 故障原因会通过 LED 指出。
- 在启动正常结束后, 所有的 LED 都会暂时熄灭。
- 启动后 LED 由载入的软件控制。

启动时的控制单元 320-2

表格 5-3 控制单元 CU320-2 – 启动时 LED 的说明

LED	颜色	显示	状态, 说明, 原因
RDY COM OPT	红色 橙色 橙色	持续亮	硬件复位
RDY COM	红色 红色	持续亮	BIOS 已装载
RDY COM	红色 红色	闪烁 2 Hz 持续亮	BIOS 错误: “载入 BIOS 时出错。”
RDY COM	红色 橙色	持续亮 闪烁	加载固件: RDY-LED 红色持续亮, COM-LED 橙色闪烁 (无固定闪烁周期)。
RDY	红色	持续亮	固件已加载。
RDY COM	红色 红色	闪烁 2 Hz	文件错误: <ul style="list-style-type: none"> • 存储卡不存在或者出错。 • 存储卡上没有软件或者软件出错。

5.2 LED 诊断法

LED	颜色	显示	状态, 说明, 原因
COM	红色	持续亮	固件已通过检查。未确定 CRC 错误。
RDY COM	红色 红色	闪烁 0.5 Hz	固件已通过检查。已确定 CRC 错误。
RDY	橙色	持续亮	初始化固件

控制单元 320-2 运行

表格 5-4 控制单元 CU320-2 – 启动后 LED 的说明

LED	颜色	显示	说明, 原因, 解决办法
RDY	—	熄灭	无电子电源或者超出允许公差范围。 解决办法: 检查电子电源。
	绿色	持续亮	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。
		闪烁 0.5 Hz	调试/复位
		闪烁 2 Hz	正在向存储卡写入数据
		闪烁, 时灭时亮: 亮 0.5 s 灭 3 s	指示 PROFIenergy 节能模式。
	红色	闪烁 2 Hz	一般错误 解决办法: 检查参数设置/配置。
	红色/ 绿色	闪烁 0.5 Hz	控制单元就绪。但是缺少软件授权。 解决办法: 获取授权。
	橙色	闪烁 0.5 Hz	所连接的 DRIVE-CLiQ 组件正在进行固件升级
闪烁 2 Hz		DRIVE-CLiQ 组件固件升级完成。等待给完成升级的组件重新上电。 解决办法: 执行组件上电。	


LED	颜色	显示	说明, 原因, 解决办法
	绿色/ 橙色 或 红色/ 橙色	闪烁 2 Hz	“通过 LED 识别组件”激活 (p0124[0])。 注释: 这两种颜色取决于通过设置 p0124[0] = 1 激活时 LED 的状态。
	绿色/ 橙色 或 红色/ 橙色	闪烁 1 Hz	通过 DCP 闪烁识别控制单元。 注释: 这两种颜色取决于通过 DCP 激活时 LED 的状态。
	绿色	闪烁: 接通比: 500 ms 亮 3000 ms 熄灭	PROFenergy 节能模式已激活。
COM PROFdrive 循环 运行	-	熄灭	循环通讯 (还) 未开始。 注释: 当控制单元准备就绪时 (参见 LED RDY), PROFdrive 也已做好通讯准备。
	绿色	持续亮	循环通讯开始。
		闪烁 0.5 Hz	循环通讯还未完全开始。 可能的原因: <ul style="list-style-type: none"> • 控制器没有发送设定值。 • 在等时同步运行中, 控制器没有传输或者传输了错误的全局控制 (Global Control: GC)。 • 仅在 CU320-2 PN 上: "Shared Device"被选择 (p8929=2) 且只连接至一个控制器。
	红色	闪烁 0.5 Hz	总线故障, 参数设置/配置错误 解决办法: 调整主站/控制器和 CU 之间的配置。
		闪烁 2 Hz	循环总线通讯已中断或无法建立。 解决办法: 消除故障。


5.2 LED 诊断法

LED	颜色	显示	说明, 原因, 解决办法
OPT	-	熄灭	无电子电源或者超出允许公差范围。 组件没有准备就绪。 选件板不存在或者没有创建相应的驱动对象。 解决办法: 检查电源和/或组件。
	绿色	持续亮	选件板未准备就绪。
		闪烁 0.5 Hz	取决于所安装的选件板。
红色	闪烁 2 Hz	该组件中至少存在一个故障。 选件板未就绪 (例如在上电后)。 解决办法: 解除故障, 并应答故障信息。	
RDY 和 COM	红色	闪烁 2 Hz	总线故障, 通讯已中断 解决办法: 消除故障。
RDY 和 OPT	橙色	闪烁 0.5 Hz	所连接的选件板 CBE20 正在进行固件升级

5.2.2 功率单元

5.2.2.1 功率单元诊断 LED 的安全说明

 警告
<p>未遵循基本安全说明和遗留风险</p> <p>未遵循章节 1 中的基本安全说明和遗留风险可导致人员重伤或死亡。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 请遵守基本安全说明。 • 进行风险评估时应考虑到遗留风险。

 警告
<p>接触直流母线的带电部件可引发电击危险</p> <p>不管“DC-Link” LED 处于哪种状态, 组件上都可能存在危险的直流母线电压, 接触这些带电组件可导致人员重伤或死亡。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 请注意组件上加贴的警示标签。

5.2.2.2 调节型电源模块（书本型）

表格 5-5 调节型电源模块 LED 的含义

状态		说明，原因	解决办法
Ready	DC Link		
熄灭	熄灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	—
绿色	熄灭	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。	—
	橙色	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压上电。	—
	红色	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压太高。	检查进线电压
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通讯。	—
红色	—	该组件上至少存在一个故障。 提示： LED 的控制与重新设置相应信息无关。	清除故障，应答故障信息
绿色/红色 闪烁 0.5 Hz	—	正在进行固件下载。	—
绿色/红色 闪烁 2 Hz	—	固件下载已结束。等待上电。	执行上电
绿色/ 橙色 或 红色/橙色	—	“通过 LED 识别组件”激活 (p0124)。 提示： 这两种颜色取决于由 p0124 = 1 激活时 LED 的状态。	—

5.2.2.3 基本型电源模块（书本型）

表格 5-6 基本型电源模块上 LED 的含义

状态		说明，原因	解决办法
Ready	DC Link		
熄灭	熄灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	—
绿色	熄灭	组件准备运行，并且开始进行循环 DRIVE-CLiQ 通讯。	—
	橙色	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。直流母线电压上电。	—
	红色	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。直流母线电压太高。	检查电源电压。
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通讯。	—
红色	—	该组件上至少存在一个故障。 提示： LED 的控制与重新设置相应信息无关。	解除故障，并应答故障信息。
绿色/红色 闪烁 0.5 Hz	—	正在进行固件下载。	—
绿色/红色 闪烁 2 Hz	—	固件下载已结束。等待上电。	执行上电
绿色/ 橙色 或 红色/橙色 闪烁	—	“通过 LED 识别组件”激活 (p0124)。 提示： 这两种颜色取决于由 p0124 = 1 激活时 LED 的状态。	—

5.2.2.4 书本型 SLM 5 kW 和 10 kW

表格 5-7 SLM 5 kW 和 10 kW - LED 的含义

LED	颜色	状态	说明, 原因	解决办法
READY	-	熄灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	-
	绿色	持续亮	组件运行就绪。	-
	黄色	持续亮	预充电还没有结束。 旁路继电器已释放 EP 端子没有 DC 24 V 供电。	-
	红色	持续亮	过热 过电流	通过输出端子诊断故障，并通过输入端子应答故障。
DC LINK	-	熄灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	-
	黄色	持续亮	许可公差范围内的直流母线电压。	-
	红色	持续亮	直流母线电压超出公差范围。 电网故障。	检查电源电压。

5.2.2.5 书本型 SLM 16 kW ~ 55 kW

表格 5-8 SLM ≥ 16 kW - LED 的含义

状态		说明, 原因	解决办法
Ready	DC Link		
熄灭	熄灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	-
绿色	熄灭	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。	-
	橙色	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压上电。	-
	红色	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压太高。	检查进线电压
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通讯。	-
红色	-	该组件上至少存在一个故障。 提示: LED 的控制与重新设置相应信息无关。	清除故障, 应答故障信息
绿色/红色 闪烁 0.5 Hz	-	正在进行固件下载。	-
绿色/红色 闪烁 2 Hz	-	固件下载已结束。等待上电。	执行上电
绿色/ 橙色 或 红色/橙色 闪烁	-	“通过 LED 识别组件”激活 (p0124)。 提示: 这两种颜色取决于由 p0124 = 1 激活时 LED 的状态。	-

5.2.2.6 单电机模块/双电机模块/功率模块

表格 5-9 电机模块上 LED 的含义

状态		说明, 原因	解决办法
Ready	DC Link		
熄灭	熄灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	—
绿色	熄灭	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。	—
	橙色	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压上电。	—
	红色	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压太高。	检查进线电压
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通讯。	—
红色	—	该组件上至少存在一个故障。 提示: LED 的控制与重新设置相应信息无关。	清除故障, 应答故障信息
绿色/红色 闪烁 0.5 Hz	—	正在进行固件下载。	—
绿色/红色 闪烁 2 Hz	—	固件下载已结束。等待上电。	执行上电
绿色/ 橙色 或 红色/橙色	—	“通过 LED 识别组件”激活 (p0124)。 提示: 这两种颜色取决于由 p0124 = 1 激活时 LED 的状态。	—

5.2.2.7 装机装柜型 ALM 中的控制接口模块

表格 5- 10 ALM中控制接口模块上 LED “READY”和“DC LINK”的含义

LED, 状态		描述
Ready	DC Link	
熄灭	熄灭	缺少电子电源或者超出了所允许的公差范围
绿色	熄灭	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。
	橙色	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压上电。
	红色	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压太高。
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通讯。
红色	---	该组件上至少存在一个故障。 注： 重新定义对应信息时，LED 的控制不受影响。
绿色/红色 闪烁 0.5 Hz	---	正在进行固件下载。
绿色/红色 闪烁 2 Hz	---	固件下载已结束。等待上电。
绿色/ 橙色 或 红色/橙色 闪烁 2 Hz	---	“通过 LED 识别组件”激活 (p0124) 注： 这两种显示方法取决于通过 p0124 = 1 激活识别时 LED 的状态。

表格 5- 11 ALM模块中控制接口模块上 LED “POWER OK”的含义

LED	颜色	状态	描述
POWER OK	绿色	熄灭	直流母线电压 < 100 V, -X9:1/2 上的电压 < 12 V。
		亮起	组件准备运行
		闪烁	出现故障。如果在重新上电后 LED 仍闪烁，请联系西门子服务部门。

5.2.2.8 装机装柜型 BLM 中的控制接口模块

表格 5- 12 BLM 中控制接口模块上 LED “Ready”和“DC Link”的含义

LED, 状态		描述
Ready	DC Link	
熄灭	熄灭	缺少电子电源或者超出了所允许的公差范围
绿色	熄灭	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。
	橙色	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压上电。
	红色	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压太高。
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通讯。
红色	---	该组件上至少存在一个故障。 注： 重新定义对应信息时，LED 的控制不受影响。
绿色/红色 闪烁 0.5 Hz	---	正在进行固件下载。
绿色/红色 闪烁 2 Hz	---	固件下载已结束。等待上电。
绿色/ 橙色 或 红色/橙色 闪烁 2 Hz	---	“通过 LED 识别组件”激活 (p0124) 注： 这两种显示方法取决于通过 p0124 = 1 激活识别时 LED 的状态。

表格 5- 13 BLM模块中控制接口模块上 LED “POWER OK”的含义

LED	颜色	状态	描述
POWER OK	绿色	熄灭	直流母线电压 < 100 V, -X9:1/2 上的电压 < 12 V。
		亮起	组件准备运行
		闪烁	出现故障。如果在重新上电后 LED 仍闪烁，请联系西门子服务部门。

5.2.2.9 装机装柜型 SLM 中的控制接口模块

表格 5- 14 SLM中控制接口模块上 LED “READY”和“DC LINK”的含义

LED, 状态		描述
READY	DC LINK	
熄灭	熄灭	缺少电子电源或者超出了所允许的公差范围
绿色	熄灭	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。
	橙色	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压上电。
	红色	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压太高。
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通讯。
红色	---	该组件上至少存在一个故障。 注： 重新定义对应信息时，LED 的控制不受影响。
闪烁 0.5 Hz: 绿色/红色	---	正在进行固件下载。
闪烁 2 Hz: 绿色/红色	---	固件下载已结束。等待上电。
闪烁 2 Hz: 绿色/橙色 或 红色/橙色	---	“通过 LED 识别组件”激活 (p0124) 注： 这两种显示方法取决于通过 p0124 = 1 激活识别时 LED 的状态。

表格 5- 15 SLM模块中控制接口模块上 LED “POWER OK”的含义

LED	颜色	状态	描述
POWER OK	绿色	熄灭	直流母线电压 < 100 V, -X9:1/2 上的电压 < 12 V。
		亮起	组件准备运行
		闪烁	出现故障。如果在重新上电后 LED 仍闪烁，请联系西门子服务部门。

5.2.2.10 装机装柜型电机模块中的控制接口模块

表格 5- 16 电机模块中控制接口板上 LED “Ready”和“DC Link”的含义

LED, 状态		描述
Ready	DC Link	
熄灭	熄灭	缺少电子电源或者超出了所允许的公差范围
绿色	熄灭	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。
	橙色	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压上电。
	红色	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压太高。
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通讯。
红色	---	该组件上至少存在一个故障。 注： 重新定义对应信息时，LED 的控制不受影响。
绿色/红色 闪烁 0.5 Hz	---	正在进行固件下载。
绿色/红色 闪烁 2 Hz	---	固件下载已结束。等待上电。
绿色/ 橙色 或 红色/橙色 闪烁 2 Hz	---	“通过 LED 识别组件”激活 (p0124) 提示： 这两种颜色取决于由 p0124 = 1 激活时 LED 的状态。

表格 5- 17 电机模块中控制接口板上 LED “POWER OK”的含义

LED	颜色	状态	描述
POWER OK	绿色	熄灭	直流母线电压 < 100 V, -X9:1/2 上的电压 < 12 V。
		亮起	组件准备运行
		闪烁	出现故障。如果在重新上电后 LED 仍闪烁，请联系西门子服务部门。

5.2.2.11 装机装柜型功率模块中的控制接口模块

表格 5- 18 功率模块中控制接口模块上 LED “READY”和“DC LINK”的含义

LED, 状态		描述
READY	DC LINK	
熄灭	熄灭	缺少电子电源或者超出了所允许的公差范围
绿色	熄灭	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。
	橙色	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压上电。
	红色	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压太高。
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通讯。
红色	---	该组件上至少存在一个故障。 提示: LED 的控制与重新设置相应信息无关。
闪烁 0.5 Hz: 绿色/红色	---	正在进行固件下载。
闪烁 2 Hz: 绿色/红色	---	固件下载已结束。等待上电。
闪烁 2 Hz: 绿色/橙色 或 红色/橙色	---	“通过 LED 识别组件”激活 (p0124) 提示: 这两种颜色取决于由 p0124 = 1 激活时 LED 的状态。

表格 5- 19 功率模块中控制接口模块 CIM 上 LED “POWER OK”的含义

LED	颜色	状态	描述
POWER OK	绿色	熄灭	直流母线电压 < 100 V, -X9:1/2 上的电压 < 12 V。
		亮起	组件准备运行
		闪烁	出现故障。如果在重新上电后 LED 仍闪烁, 请联系西门子服务部门。

5.2.3 附加模块

5.2.3.1 24 V 电源模块

表格 5-20 控制电源模块—LED 说明

LED	颜色	状态	说明, 原因	解决办法
READY	-	熄灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	-
	绿色	持续亮	组件运行就绪。	-
DC LINK	-	熄灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	-
	橙色	持续亮	许可公差范围内的直流母线电压。	-
	红色	持续亮	许可公差范围之外的直流母线电压	-

5.2.3.2 机柜安装式编码器模块 SMC10/SMC20

表格 5-21 机柜安装式编码器模块 10 / 20 (SMC10 / SMC20), LED 的说明

LED	颜色	状态	说明, 原因	解决办法
RDY READY	-	熄灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	-
	绿色	持续亮	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。	-
	橙色	持续亮	正在建立 DRIVE-CLiQ 通讯。	-
	红色	持续亮	该组件上至少存在一个故障。 提示: LED 的控制与重新设置相应信息无关。	消除并应答故障
	绿色/红色	闪烁 0.5 Hz	正在进行固件下载。	-
		闪烁 2 Hz	固件下载已结束。等待上电	执行上电
	绿色/橙色 或 红色/橙色	闪烁	“通过 LED 识别组件”激活(p0144)。 提示: 这两种颜色取决于由 p0144 = 1 激活时 LED 的状态。	-

5.2.3.3 机柜安装式编码器模块 SMC30

表格 5-22 机柜安装式编码器模块 SMC30 的 LED 的含义

LED	颜色	状态	说明, 原因	解决办法
RDY READY	-	熄灭	缺少电子电源或者超出许可的公差范围。	-
	绿色	持续亮	组件准备运行循环 DRIVE-CLiQ 通讯开始。	-
	橙色	持续亮	正在建立 DRIVE-CLiQ 通讯。	-
	红色	持续亮	该组件至少存在一个故障。 注释: LED 的控制与重新设置相应信息无关。	消除并应答故障
	绿色/红色	闪烁 0.5 Hz	正在进行固件下载。	-
	绿色/红色	闪烁 2 Hz	固件下载已结束。等待上电。	执行上电
	绿色/橙色 或 红色/橙色	闪烁	“通过 LED 识别组件”激活 ¹⁾ 。 注释: 这两种颜色取决于激活时 LED 的状态。	-
输出 > 5 V	-	熄灭	缺少电子电源或者超出了所允许的公差范围。 电源电压 $\leq 5\text{ V}$	-
	橙色	持续亮	存在编码器系统的电子电源。 电源电压 $> 5\text{ V}$	-

1) 关于激活“通过 LED 识别组件”的参数设定可参见
文档: SINAMICS S120/S150 参数手册

5.2.3.4 机柜安装式编码器模块 SMC40（仅适用于直接测量系统）

表格 5-23 机柜安装式编码器模块 SMC40 上 LED 的含义

LED	颜色	状态	说明，原因	解决办法
RDY READY	–	熄灭	无电子电源或者超出许可的公差范围。	–
	绿色	持续亮	组件准备运行循环 DRIVE-CLiQ 通讯开始。	–
	橙色	持续亮	正在建立 DRIVE-CLiQ 通讯。	–
	红色	持续亮	该组件至少存在一个故障。 注释： LED 的控制与重新设置相应信息无关。	消除并应答该故障。 。
	绿色/红色	闪烁 2 Hz	固件下载已结束。等待上电。	重新上电。
	绿色/ 橙色 或者 红色/ 橙色	闪烁	“通过 LED 识别组件”激活 ¹⁾ 。 注释： 这两种颜色取决于激活时 LED 的状态。	–

- 1) 关于激活“识别组件”的参数设定可参见
文档：SINAMICS S120/S150 参数手册

每个通道中都有一个多功能 LED。

5.2.3.5 以太网通讯板 CBE20

以太网通讯板 CBE20 上的 LED 的含义

表格 5- 24 接口 X1400 端口 1 到 4 上各个 LED 的含义

LED	颜色	状态	描述
“Link”端口	–	熄灭	缺少电子电源或者超出允许的公差范围（没有链接或错误链接）。
	绿色	持续亮	在端口 x 上连接了另外的设备并且存在物理连接。
“Activity”端口	–	熄灭	缺少电子电源或者超出允许的公差范围（没有数据活动）。
	黄色	闪烁	在端口 x 上正在接收或发送数据。

表格 5- 25 CBE20 上 LED “Sync” 和 “Fault” 的含义

LED	颜色	状态	描述
Fault	–	熄灭	“Link Port” LED 变为绿色时： CBE20 正常运行，正在和配置的 IO 控制器交换数据。
	红色	闪烁	<ul style="list-style-type: none"> • 响应监控时间已结束。 • 通讯中断。 • IP 地址错误。 • 配置错误或没有配置 • 参数设置错误 • 设备名称错误或缺少设备名称 • IO 控制系统不存在/已关闭，但以太网连接存在 • 其它 CBE20 故障
		持续亮	CBE20 总线故障 <ul style="list-style-type: none"> • 没有到子网/交换机的物理连接 • 传输速度错误 • 全双工传送没有激活
Sync	–	熄灭	当“Link”端口的 LED 变绿时： 控制单元的周期系统没有和 IRT 的周期同步。生成了内部替代周期。
	绿色	闪烁	控制单元的周期系统已经和 IRT 的周期达到同步，正在进行数据交换。
		持续亮	任务系统和 MC-PLL 都与 IRT 周期同步。

表格 5-26 控制单元上 LED “OPT” 的含义

LED	颜色	状态	说明, 原因	解决办法
OPT	-	熄灭	缺少电子电源或者超出允许的公差范围。 CBE20 损坏或未插入。	-
	绿色	持续亮	CBE20 准备就绪并且循环通讯开始。	-
		闪烁 0.5 Hz	CBE20 已运行就绪, 但还没有开始循环通讯。 可能的原因: <ul style="list-style-type: none"> • 通讯正在建立。 • 该组件上至少存在一个故障。 	-
	红色	持续亮	经过 PROFINET 的循环通讯还未建立。但可以进行非循环通讯。SIN AMICS 等待设置报文或配置报文。	-
		闪烁 0.5 Hz	CBE20的固件更新结束, 带有错误。 可能的原因: <ul style="list-style-type: none"> • 控制单元的存储卡损坏。 • CBE20 损坏。 CBE20 无法在该状态下使用。	-
		闪烁 2 Hz	控制单元和CBE20之间的通讯出现异常。 可能的原因: <ul style="list-style-type: none"> • 启动后拔出了 CBE20。 • CBE20 损坏。 	正确插入通讯板, 必要时更换通讯板 。
	橙色	闪烁 0.5 Hz	正在执行 CBE20 的固件升级。	-

5.2.3.6 电压传感模块 VSM10

表格 5- 27 电压传感模块 VSM10 上的 LED 的含义

LED	颜色	状态	说明, 原因	解决办法
READY	-	熄灭	无电子电源或者超出许可的公差范围。	-
	绿色	持续亮	组件准备运行循环 DRIVE-CLiQ 通讯开始。	-
	橙色	持续亮	正在建立 DRIVE-CLiQ 通讯。	-
	红色	持续亮	该组件至少存在一个故障。 注释: LED 的控制与重新设置相应信息无关。	消除并应答该故障。 。
	绿色/红色	闪烁 0.5 Hz	正在进行固件下载。	-
		闪烁 2 Hz	固件下载已结束。等待上电。	重新上电。
	绿色/橙色 或者 红色/橙色	闪烁	“通过 LED 识别组件”激活(p0144 = 1)。 注释: 这两种颜色取决于激活时 LED 的状态。	-

5.2.4 端子模块

5.2.4.1 端子模块 TM15

表格 5-28 端子模块 TM15 上的 LED 的含义

LED	颜色	状态	说明, 原因	解决办法
READY	-	熄灭	无电子电源或者超出许可的公差范围。	-
	绿色	持续亮	组件准备运行循环 DRIVE-CLiQ 通讯开始。	-
	橙色	持续亮	正在建立 DRIVE-CLiQ 通讯。	-
	红色	持续亮	该组件至少存在一个故障。 提示: 重新定义对应信息时, LED 的控制不受影响。	消除并应答该故障。
	绿色/红色	闪烁 0.5 Hz	正在进行固件下载。	-
		闪烁 2 Hz	固件下载已结束。等待上电。	重新上电。
	绿色/橙色 或者 红色/橙色	闪烁	“通过 LED 识别组件”激活 ¹⁾ 。 提示: 这两种颜色取决于激活时 LED 的状态。	-

1) 关于激活“通过 LED 识别组件”的参数设定可参见
文档: SINAMICS S120/S150 参数手册

5.2.4.2 端子模块 TM31

表格 5- 29 端子模块 TM31 上的 LED 的含义

LED	颜色	状态	说明, 原因	解决办法
READY	-	熄灭	无电子电源或者超出许可的公差范围。	-
	绿色	持续亮	组件准备运行循环 DRIVE-CLiQ 通讯开始。	-
	橙色	持续亮	正在建立 DRIVE-CLiQ 通讯。	-
	红色	持续亮	该组件至少存在一个故障。 提示: 重新定义对应信息时, LED 的控制不受影响。	消除并应答该故障。 。
	绿色/红色	闪烁 0.5 Hz	正在进行固件下载。	-
		闪烁 2 Hz	固件下载已结束。等待上电。	重新上电。
	绿色/橙色 或者 红色/橙色	闪烁	“通过 LED 识别组件”激活 ¹⁾ 。 提示: 这两种颜色取决于激活时 LED 的状态。	-

1) 关于激活“通过 LED 识别组件”的参数设定可参见
文档: SINAMICS S120/S150 参数手册

5.2.4.3 端子模块 TM41

表格 5-30 端子模块 TM41 上的 LED 的含义

LED	颜色	状态	说明, 原因	解决办法
READY	-	熄灭	无电子电源或者超出许可的公差范围。	-
	绿色	持续亮	组件准备运行循环 DRIVE-CLiQ 通讯开始。	-
	橙色	持续亮	正在建立 DRIVE-CLiQ 通讯。	-
	红色	持续亮	该组件至少存在一个故障。 提示: 重新定义对应信息时, LED 的控制不受影响。	消除并应答该故障。 。
	绿色/红色	闪烁 0.5 Hz	正在进行固件下载。	-
		闪烁 2 Hz	固件下载已结束。等待上电。	重新上电。
	绿色/橙色 或者 红色/橙色	闪烁	“通过 LED 识别组件”激活 ¹⁾ 。 提示: 这两种颜色取决于激活时 LED 的状态。	-
Z 脉冲	-	熄灭	已发现零脉冲, 等待零脉冲输出。 或 关闭组件。	-
	红色	持续亮	零脉冲未使能或者正在进行零脉冲查找。	-
	绿色	持续亮	已在零脉冲处停止。	-
		闪烁	在每次虚拟旋转时输出零脉冲。	-

1) 关于激活“通过 LED 识别组件”的参数设定可参见
文档: SINAMICS S120/S150 参数手册

5.2.4.4 端子模块 TM120

表格 5- 31 端子模块 TM120 的 LED 的含义

LED	颜色	状态	说明, 原因	解决办法
READY	-	熄灭	无电子电源或者超出许可的公差范围。	检查电源。
	绿色	持续亮	组件准备运行循环 DRIVE-CLiQ 通讯开始。	-
	橙色	持续亮	正在建立 DRIVE-CLiQ 通讯。	-
	红色	持续亮	该组件至少存在一个故障。 提示: 重新定义对应信息时, LED 的控制不受影响。	消除并应答该故障。 。
	绿色/ 红色	闪烁 0.5 Hz	正在进行固件下载。	-
		闪烁 2 Hz	固件下载已结束。等待上电。	重新上电。
	绿色/ 橙色 或 红色/ 橙色	闪烁 2 Hz	“通过 LED 识别组件”激活 ¹⁾ 。 提示: 这两种颜色取决于激活时 LED 的状态。	-

1) 关于激活“通过 LED 识别组件”的参数设定可参见
文档: SINAMICS S120/S150 参数手册

5.2.4.5 端子模块 TM150

表格 5-32 端子模块 TM150 上的 LED 的含义

LED	颜色	状态	说明, 原因	解决办法
READY	–	熄灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	检查电源
	绿色	持续亮	组件准备就绪并启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。	–
	橙色	持续亮	正在建立 DRIVE-CLiQ 通讯。	–
	红色	持续亮	该组件上至少存在一个故障。 注释: LED 的控制与重新设置相应信息无关。	消除并应答故障
	绿色/ 红色	闪烁 0.5 Hz	正在进行固件下载。	–
		闪烁 2 Hz	固件下载已结束。 等待重新上电。	执行上电
	绿色/ 橙色 或 红色/ 橙色	闪烁 2 Hz	“通过 LED 识别组件”激活 (p0154)。 注释: 这两种颜色取决于由 p0154 = 1 激活时 LED 的状态。	–

5.3 Startdrive 诊断法

5.3.1 设备诊断

显示报警和故障

如果设备中存在故障或报警或需要维护时，则在 Startdrive 中通过图标显示相应的说明。根据难易程度，图标采用不同的颜色。

彩色图标显示在 TIA Portal 的以下区域：

- 项目导航
- 设备视图
- 设备一览

示例：

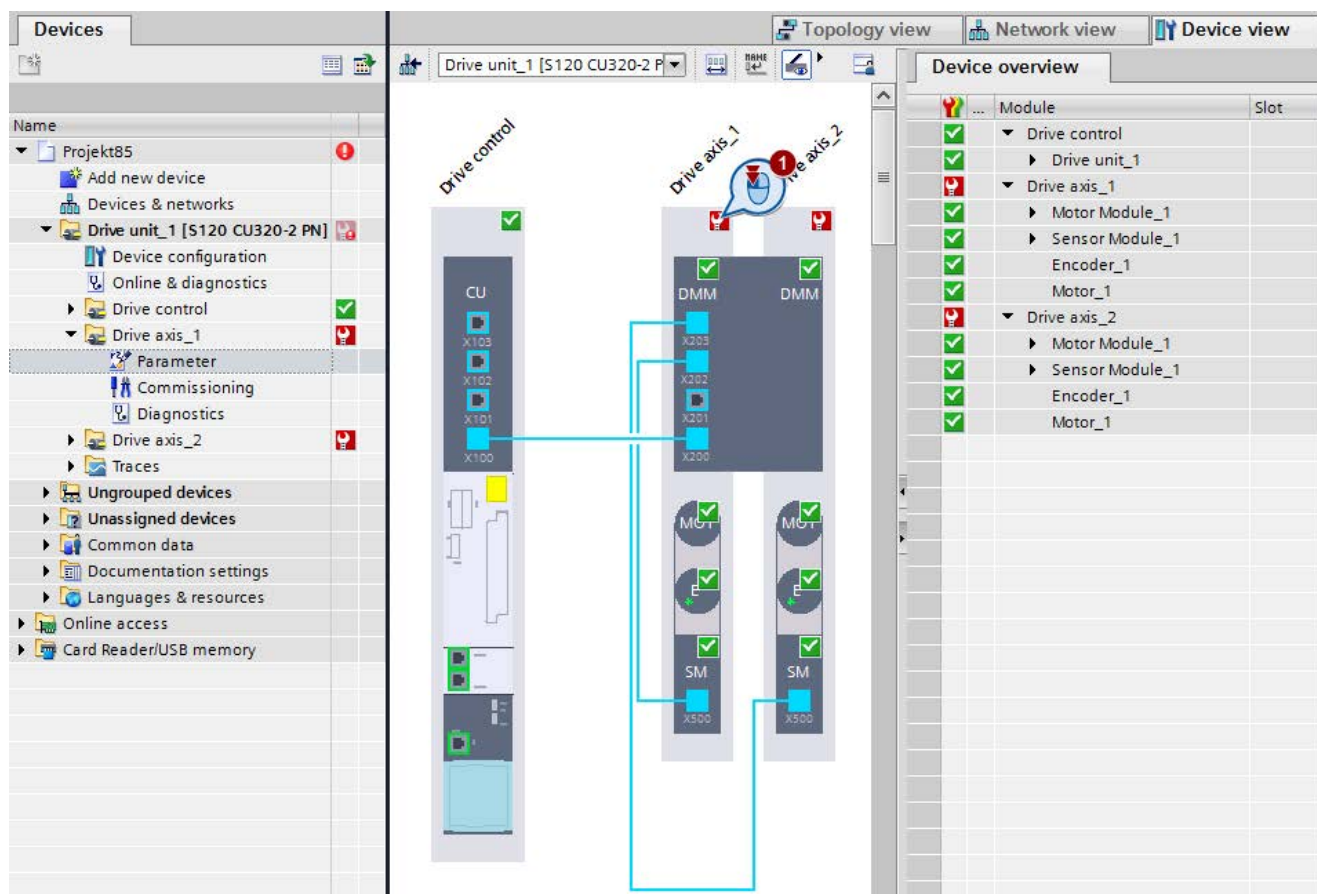












图 5-1 Startdrive/TIA Portal 中的诊断图标

下表中列出了可能的图标颜色及其含义。更多信息参见 TIA Portal 在线帮助，可通过图标工具栏调用。

图标	含义
	OK = 无故障或不需维护
	需要维护
	基本组件需要维护
	维护请求
	基本组件的维护请求
	故障/错误
	基本组件的故障/错误
	至设备的连接错误
	建立连接
	确定诊断状态

显示信息

按如下步骤显示分配给图标的信息：

1. 双击图标。

在检视窗口中将“信息显示”选项卡移至前面。

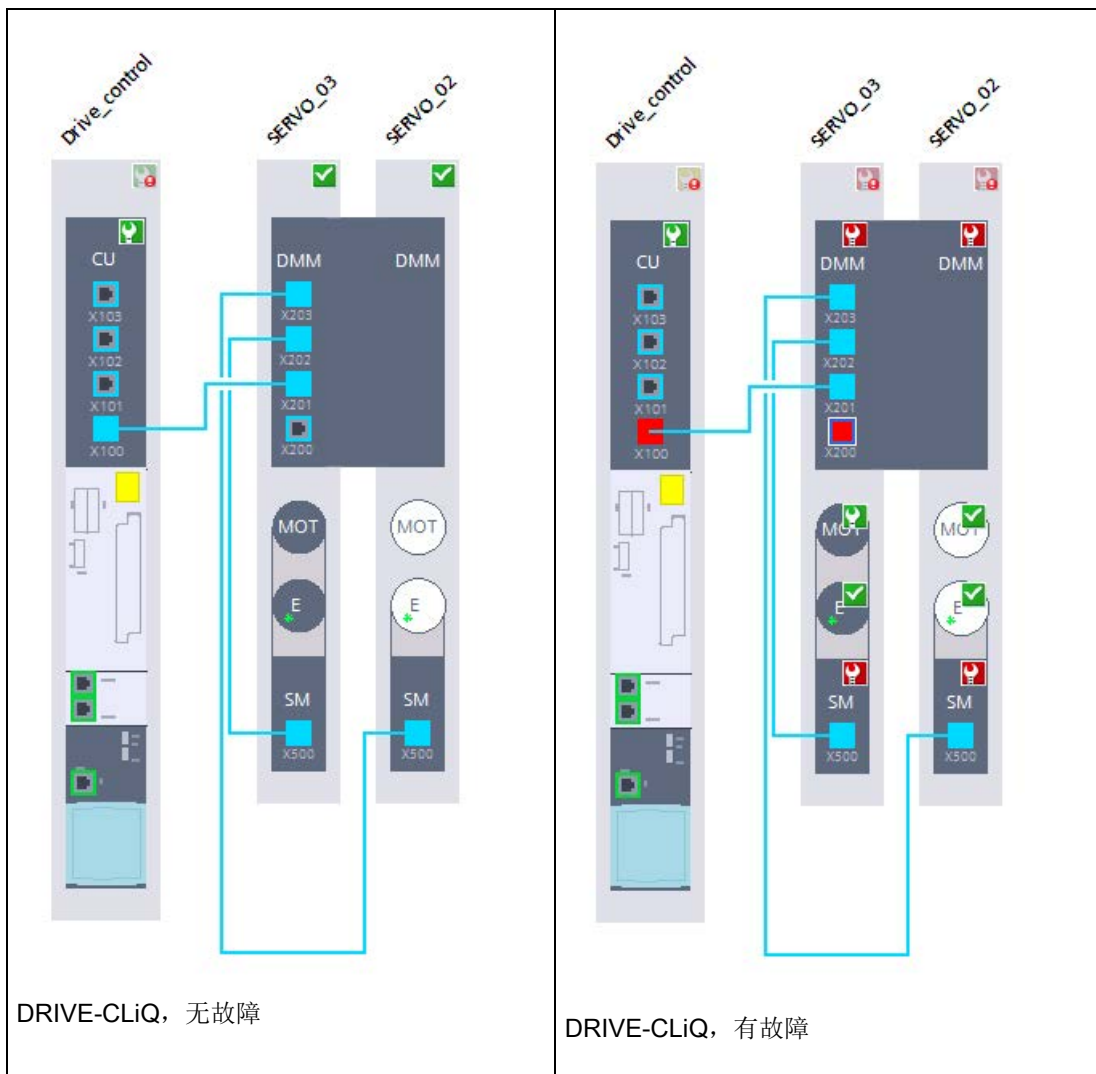
在此显示所有信息。

驱动连接的 DRIVE-CLiQ 接线故障

设备视图中显示所有驱动连接的 DRIVE-CLiQ 组件。如果离线配置的 DRIVE-CLiQ 接线与实际接线有所偏差，则该故障在设备视图中显示。在线进行 DRIVE-CLiQ 接线设定值-实际值比较。

如果调用了错误连接端口的工具栏，则参见故障原因（设定值-实际值比较）。然后必须更改设备接线或调整设备视图中的接线。

以下示例中更改了 Servo_03 上的接线，从 X201 到 X200。



5.3.1.1 示例：检测并消除拓扑故障

转至在线后，设备视图中会显示勾有绿勾的运行就绪的驱动对象（DO）。但是仍会出现拓扑故障，在 DRIVE-CLiQ 连接器的接口上标记为红色。

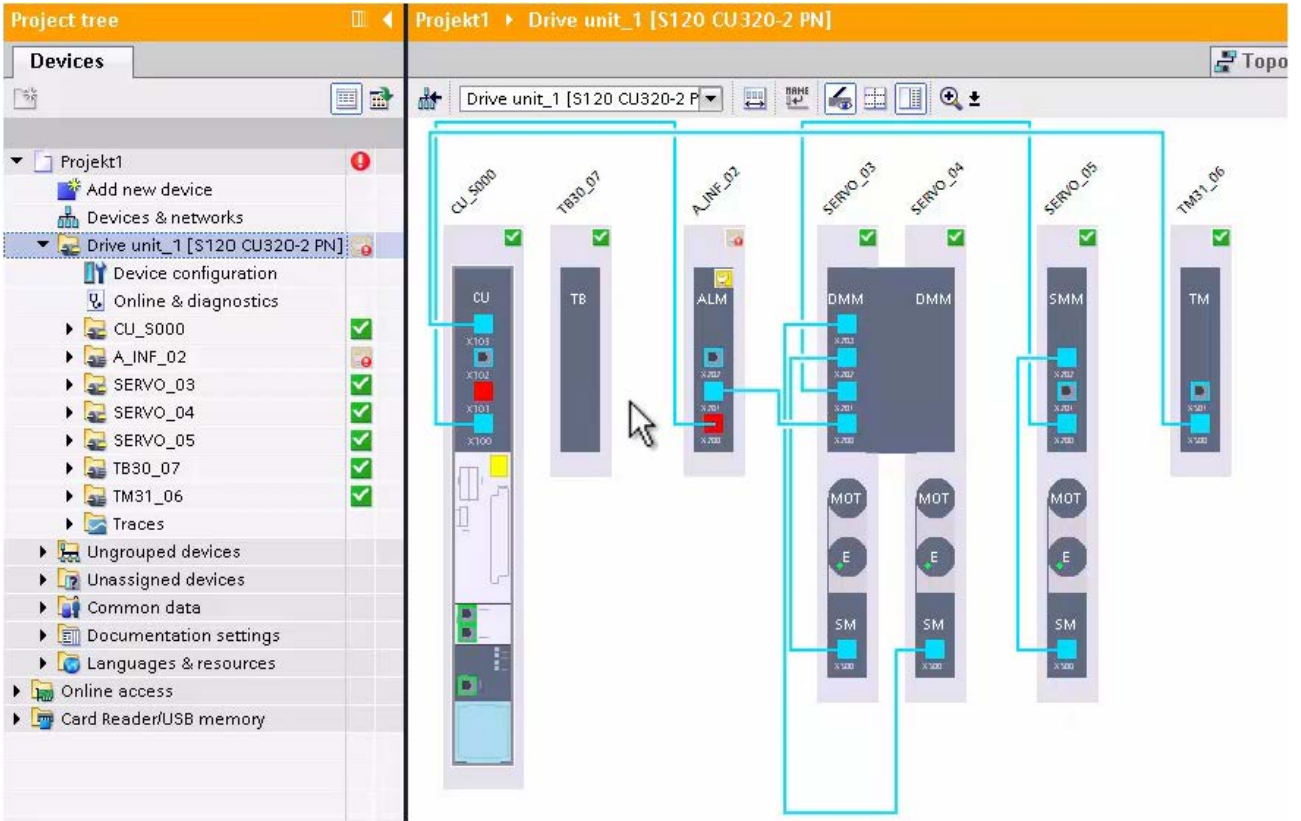


图 5-2 示例：DRIVE-CLiQ 连接上的拓扑故障

如此诊断典型的拓扑故障

以下说明了三种典型的故障情况：

故障情况一：驱动对象接口上的 DRIVE-CLiQ 连接器未插接

1. 将光标定位至第一个驱动对象（

本情况中为控制单元）上红色标记的接口，

显示提示信息。点击黑色三角形显示提示信息。

提示信息显示了实际连接与当前连接的对比情况并给出简要故障说明。示例中控制单元的接口 X103 的连接器未插接在 TM31 的接口 X500 上。

2. 显示 TM31 上红色标记的配对接口的提示信息。故障情况为：TM31 的接口 X500 上未插接连接器。

说明

如果多个接口被标记为红色，则借助提示信息从左至右依次检查所有的故障说明。

3. 在真实硬件上检查 DRIVE-CLiQ 布线。根据设定拓扑插接连接器。

4. 应答信息视图中出现的故障信息：

消除故障以及应答信息之后，实际拓扑和设定拓扑会保持一致，设备视图中的接口显示为蓝色。

故障情况二：DRIVE-CLiQ 连接器上两个接口发生了混淆

1. 检查第一个驱动对象上红色标记的接口。

通常情况下应显示为未插接连接器。但实际拓扑中，连接器插接至另一接口。例如：X101 插接至了电源模块未配置的 X200 接口。

2. 检查其他驱动对象（此处为电源模块）上红色标记的配对接口。

显示 X100 上应存在连接，但是连接至了 X101。连接时，两个接口被混淆了。

3. 将第一个驱动对象上的连接器从 X101 插接至

X100。这样，实际拓扑和设定拓扑才会相同且接口显示为蓝色。

说明

在线模式中，连接器换插时可能会短时显示多个故障，因为某些对象不再能被访问。只有完整进行设定拓扑的布线并可访问时，更新的视图中才不会显示故障。

故障情况三：插接了错误驱动对象接口上的 DRIVE-CLiQ 连接器

如果存在较复杂的拓扑故障，则一步步消除故障并观察设备视图中的后续变化。出于故障的关联性，可能不能直接分析并显示所有故障。

1. 检查第一个驱动对象（例如：单轴电机模块）上红色标记的接口。

提示信息中显示，接口 X201 上插接了一个未配置的连接器的。

2. 拔出接口 X201

上的连接器。设备视图更新后，接口显示毫无故障。此外，还会显示双轴电机模块和传感器模块上的故障。

说明

如果布线发生变化后设备视图没有自动更新，则可以简单地短时切换至网络视图。

3. 检查电机模块和传感器模块上的红色接口。

提示信息中显示，传感器模块未插接至双轴电机模块。

4. 插接连接器并应答出现的故障信息。

拓扑显示毫无故障。

5.3.2 跟踪(Trace)功能

5.3.2.1 一览

定义

使用跟踪功能记录变量并进行分析。变量是指驱动参数或控制单元的系统 and 用户变量。最大记录时长由存储器大小和周期决定。

可以记录最多 8

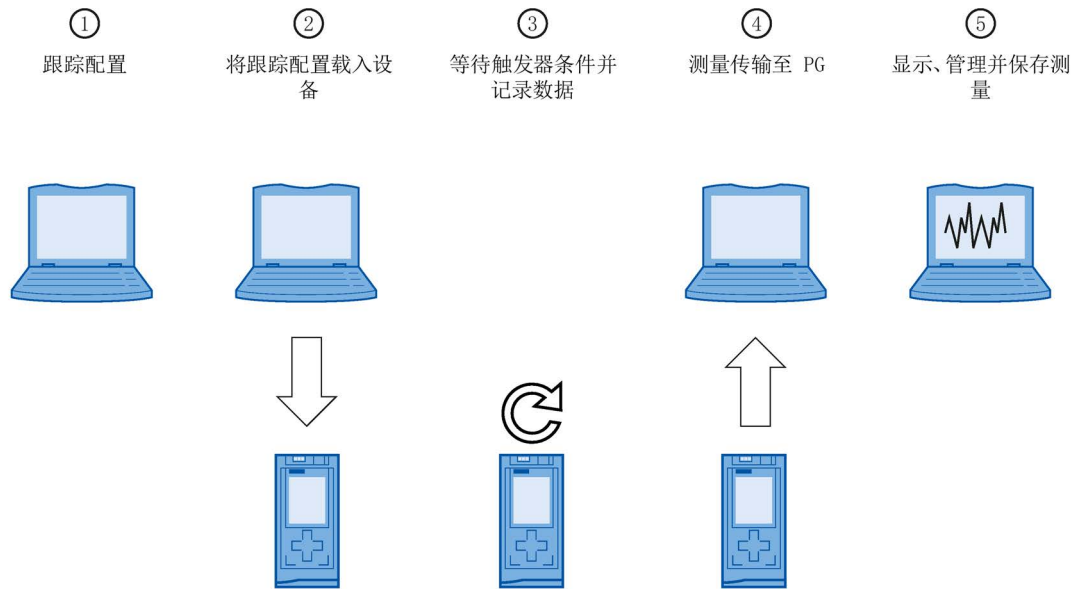
的单独的通道（参见“跟踪组态范围”）。记录直接保存在驱动中，需要时可通过配置系统（ES）读取并永久保存。跟踪功能适用于观察高动态过程。所记录的值在重新激活记录时被覆写。

在跟踪配置中确定待记录的信号、记录的时间和触发条件。

表格 5- 33 跟踪术语解释

术语	图标	含义
跟踪配置		在跟踪配置中确定了待记录信号和记录条件的设置。
（跟踪）记录	-	开始设备中的记录。驱动中每种跟踪配置都有一个记录。每个新的记录都会覆写已存在的记录。由于驱动中的记录会在断电/上电之后丢失，因此可以作为测量永久保存在项目中。
设备中的跟踪		驱动中的跟踪由跟踪配置和记录（可选）构成。
测量		测量始终由跟踪功能和相关的记录构成。测量记录也可以离线进行。
设备（存储卡）中的测量		文件夹中保存了保存在设备（如存储卡）中的测量。这些测量为多余测量且只可由用户删除。设备中的测量可通过拖放功能接收到文件夹测量中并作为测量保存在项目中。
驱动和项目中名称一样的跟踪配置。		通常除了驱动中有跟踪配置外，PG 的项目中也有一个名称一样的跟踪配置。

跟踪功能的工作原理



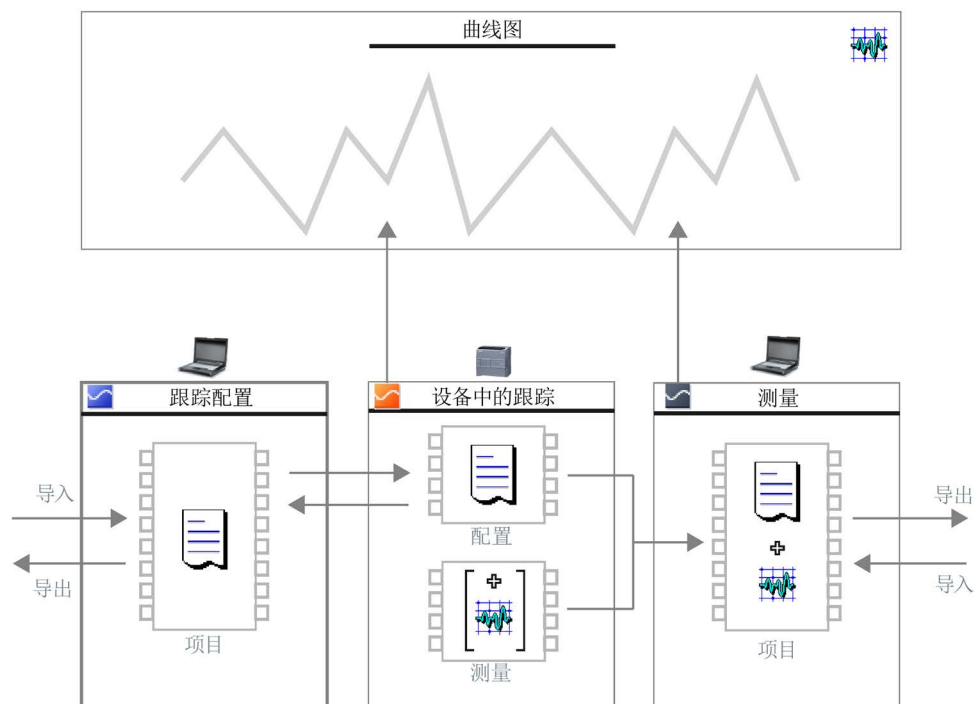
- ① 在跟踪配置中确定待记录的信号、记录的时间和触发条件。
- ② 已有在线连接时，将全部跟踪配置从 PG 传输至设备。
- ③ 如果跟踪配置激活，可独立于 PG 进行记录。一旦满足触发条件，设备中便开始记录。
- ④ 保存测量，测量保存在打开的 PG 项目中。测量的保存与测量的时间点无关。
- ⑤ 将测量保存至 PG 后，可在其中显示并分析。也要可以作为导出文件从 PG 上导出，以后可以导入。

图 5-3 工作原理

数据存储

跟踪的功能栏和曲线图可以传输跟踪配置并观察记录/测量。

下图显示了数据存储：



说明

保存跟踪配置和测量

通过 Startdrive 中的项目保存跟踪配置和测量。

如果没有保存就关闭项目，则跟踪配置和传输至项目中的测量丢失。可以直到关闭项目再关闭跟踪并再次打开，这样数据不会丢失。

跟踪组态范围

出于容量原因，Startdrive 中的 SINAMICS S120 不能采用不受限的跟踪记录：

- 每个驱动只能采用 2 中跟踪记录。
- 每个跟踪记录最多记录 8 个信号。
 - 最小记录周期为 0.125 ms 时 1...4 个信号。
 - 最小记录周期为 4.0 ms 时 5...8 个信号。


附加信息

以下章节说明了跟踪功能重要的功能和设置。由此可从 Startdrive 在线帮助上获得有关跟踪的详细信息。

跟踪工重要的界面元素一览参见章节“操作界面 - 跟踪功能 (页 46)”。

5.3.2.2 创建或调用跟踪

项目导航中的跟踪可以跟踪配置的格式进行创建。可以调用并更改已保存的跟踪配置。

以下说明描述了如何在系统文件夹“跟踪”下创建跟踪功能以及如何显示已保存的跟踪配置。

前提条件

支持跟踪功能的驱动已配置。

新建跟踪

按如下步骤创建跟踪：

1. 双击条目“添加新跟踪”。

已创建用于驱动的新的空白跟踪配置。然后必须配置详细信息（参见章节“配置跟踪 (页 354)”）。

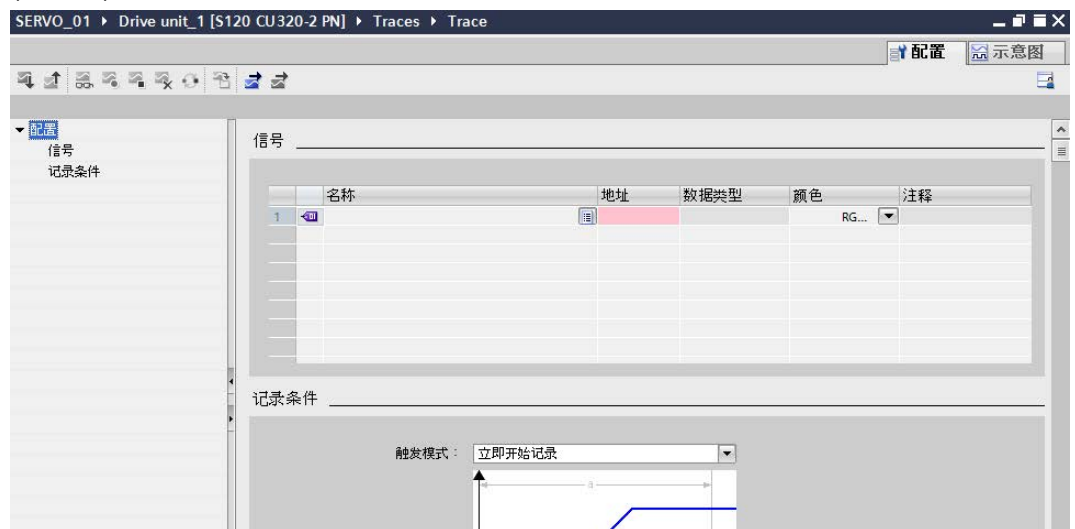




图 5-4 调用新跟踪

显示已保存的跟踪配置或相应的曲线图

按如下步骤显示已保存的跟踪配置：

1. 双击项目导航中跟踪功能、驱动中跟踪或测量的相应图标（ 离线/ 在线）。

在工作区内打开选项卡“配置”或“图表”。

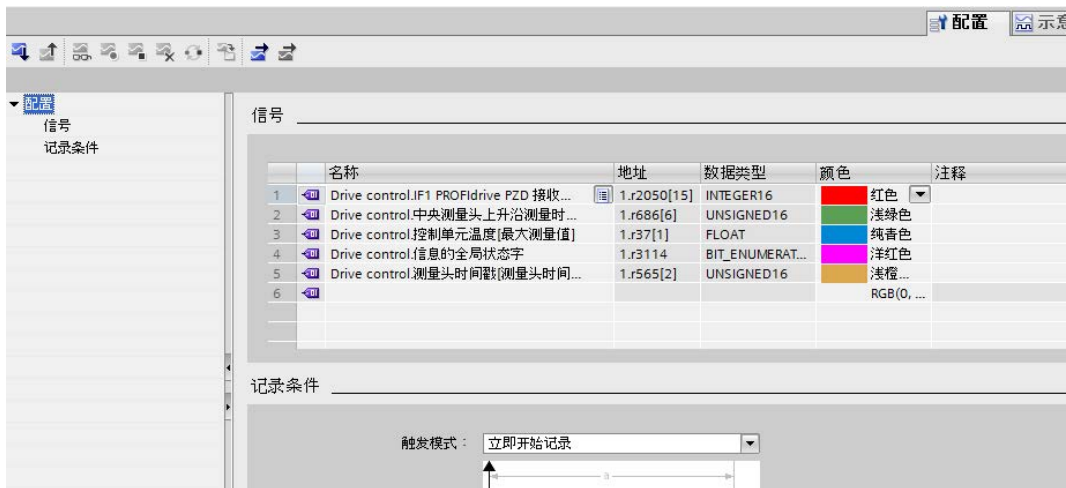


图 5-5 调用跟踪对话框

2. 必要时点击选项卡“配置”进行显示。
- 或者 -
3. 如果不想显示跟踪配置而是显示曲线图，则点击选项卡“图表”。

5.3.2.3 配置跟踪

（空白）跟踪配置已创建并在项目导航中双击选择。跟踪配置由 2 个分区组成：

- 选择并配置信号
- 配置记录条件

说明

跟踪数据的持续性

跟踪配置持久保存。这些数据在电源断电或电源上电时仍然保留。

所记录的跟踪信号不会自动保存，因此在电源断电时会丢失。因此，可以手动在项目中保存跟踪记录（参见章节“保存项目中的测量（页 361）”）或导出至文件结构中（参见章节“导入和导出测量（页 362）”）。

选择并配置信号

按如下步骤配置待记录的信号：

1. 点击第一个空白单元格中的“名称”一列。

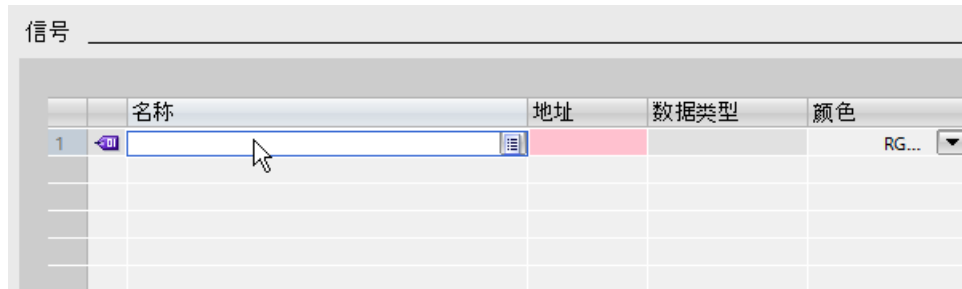


图 5-6 配置跟踪信号

2. 选择信号。提供下列可能性：
 - 点击“名称”一列的图标并选择参数。
 - 在“名称”一列输入参数名称或在单元格中输入名称的一部分。该区域显示了下拉菜单中可能的参数。
 - “地址”一栏显示参数编号。“颜色”一列显示信号建议的颜色。
 - 提供搜索条目“*”（例如：“*.r0063”）来从驱动设备的所有驱动对象中选择参数。
3. 如果想给信号分配其他颜色，可通过“颜色”一列的下拉菜单选择新的颜色。
4. 点击“注释”一列，输入对该信号的注释。
5. 从步骤 1 开始重复过程，直到所有待记录的信号输入到表格中。

每个跟踪最多可配置 8 个信号。

配置记录条件

在下拉菜单“触发模式”中选择所需的触发条件。

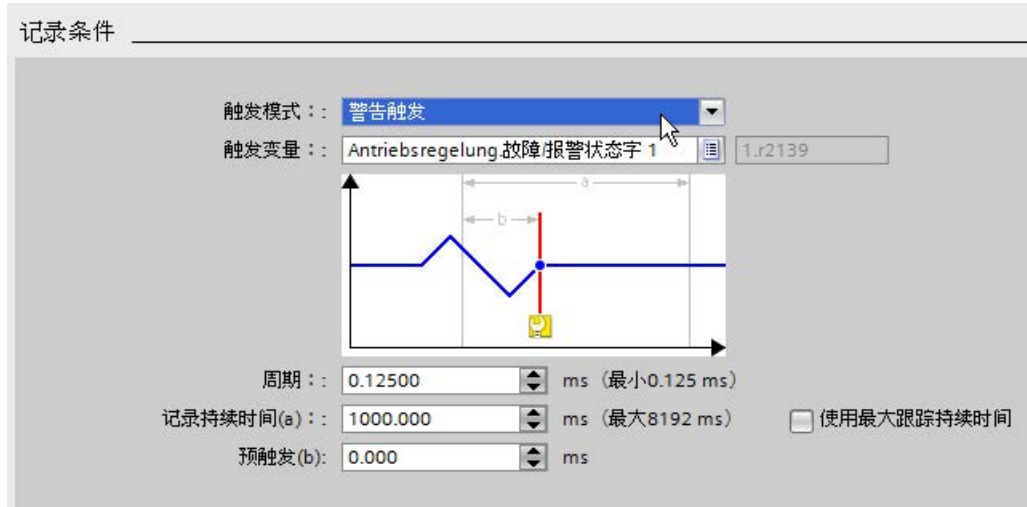


图 5-7 配置跟踪记录条件


记录条件的配置取决于所选的触发条件：

触发条件：立即开始记录

1. 在“记录时长”中输入记录时长。可能的最大记录时长显示在右侧。
如果要设置最大记录时长，则激活选项“使用最大记录时长”。
2. 在“周期”中输入记录周期。可能的周期设置取决于信号的数量。

触发条件：触发变量

1. 在“触发变量”区选择触发参数。提供下列可能性：

- 点击用于触发参数的图标并选择参数。
- 直接在输入区输入触发参数的名称或参数号。

根据所选触发变量的数据类型可以显示其他特定的设置方法。例如，如果选择了数据类型为 **FLOAT**

的触发变量，则会显示阈值的下拉列表、图表好的输入区。可选择以下阈值用于下拉列表中的“事件”：

上升信号	当触发器上升的值达到或者超过配置的值，则表示记录成功开始。激活跟踪后至少需要 2 个循环用来识别脉冲沿。
下降信号	当触发器上升的值达到或者低于配置的值，则表示记录成功开始。激活跟踪后至少需要 2 个循环用来识别脉冲沿。
在公差带范围内	当触发器的值位于所配置的值域内，则表示记录成功开始。
在公差带范围外	当触发器的值超出所配置的值域，则表示记录成功开始。

2. 在下拉菜单“事件”中选择所需结果。

根据所选结果可进行必要的其他设置（曲线图右边的输入区域）。采用指定的事件设置。

3. 在预触发的输入区输入大于 0 的值，记录触发结果前的时间间隔。

4. 在“记录时长”中输入记录时长。可能的最大记录时长显示在右侧。

如果要设置最大记录时长，则激活选项“使用最大记录时长”。

5. 在“周期”中输入记录周期。可能的周期设置取决于信号的数量。

触发条件：触发报警

1. 在预触发的输入区输入大于 0 的值，记录触发结果前的时间间隔。
2. 在“记录时长”中输入记录时长。可能的最大记录时长显示在右侧。
如果要设置最大记录时长，则激活选件“使用最大记录时长”。
3. 在“周期”中输入记录周期。可能的周期设置取决于信号的数量。

触发条件：触发故障

1. 在预触发的输入区输入大于 0 的值，记录触发结果前的时间间隔。
2. 在“记录时长”中输入记录时长。可能的最大记录时长显示在右侧。
如果要设置最大记录时长，则激活选件“使用最大记录时长”。
3. 在“周期”中输入记录周期。可能的周期设置取决于信号的数量。

其它信息

有关跟踪功能和跟踪配置和分析的更多信息参见 **Startdrive** 在线帮助。


5.3.2.4 将跟踪配置载入至设备

前提条件

- 生效的跟踪配置位于系统文件夹“跟踪”中。
- 还未达到驱动中的最大跟踪数量。

步骤

按如下步骤将跟踪配置传输至驱动中：

1. 在工作区域打开有效的跟踪配置。
2. 点击图标。

如果还没有与驱动有效的在线连接，则会显示“在线连接”对话框。


在此采用在线连接设置（参见章节“与驱动设备建立在线连接 (页 137)”）并点击“连接”。

结果

跟踪配置传输至驱动中。


5.3.2.5 激活/取消激活跟踪记录

前提条件

- 与驱动间存在在线连接。
- 跟踪位于驱动中。
- 驱动中的跟踪配置显示在工作区域（参见章节“创建或调用跟踪 (页 353)”）。
- 激活图标，观察所显示的跟踪。

激活跟踪记录

按如下步骤激活驱动中的跟踪记录：

1. 点击图标 。

驱动中的跟踪已激活，根据所配置的触发条件进行记录。

记录的当前状态显示在跟踪的状态显示中。


说明

如果重新开始记录，则当前记录的值丢失。

重新激活记录前，保存项目中的测量（参见章节“保存项目中的测量 (页 361)”），以备份记录的值。

取消激活跟踪记录

按如下步骤结束驱动中激活的跟踪记录：

1. 点击图标 。

驱动中的跟踪已取消激活。

跟踪的状态显示切换为“未激活”。

5.3.2.6 显示跟踪记录

前提条件



- 与驱动间存在在线连接。
- 带记录的跟踪位于驱动中。

或者：





- 测量位于系统文件夹“测量”中。

步骤

执行如下步骤，显示记录：

1. 选择驱动中的跟踪。
2. 双击所选的跟踪。
3. 必要时激活图标  进行查看。
4. 在信号表的“图表”选项卡中检查显示的信号（）。可通过右键菜单显示信号。

或者：

1. 在系统文件夹“测量”中选择测量.
2. 双击所选测量。
3. 必要时激活图标进行查看。
4. 在信号表的“图表”选项卡中检查显示的信号 ()。可通过右键菜单显示信号。

结果

记录显示在“图表”选项卡中。




5.3.2.7 保存项目中的测量


前提条件

- 与驱动间存在在线连接。
- 带记录的跟踪位于驱动中。
- 驱动中的跟踪数据至少必须在曲线图中显示一次。从驱动中加载记录数据进行显示。

步骤

按如下步骤保存项目中的记录：

1. 打开驱动中的跟踪及其记录的数据（参见章节“创建或调用跟踪 (页 353)”）。
2. 必要时通过激活图标确保已从驱动中加载了当前数据。
3. 激活图标后等待，直到所有数据都加载并显示。
4. 点击图标.

测量已添加到系统文件夹“测量”中。

5. 保存 Startdrive 中的项目。


5.3.2.8 导入和导出测量

前提条件

系统文件夹“测量”中至少有一个测量用于导出。


导出测量

按如下步骤导出测量：

1. 在工作区域显示测量（参见章节“创建或调用跟踪 (页 353)”）。
2. 点击图标 ，导出所选的测量。
对话框“另存为”打开。
3. 选择文件夹、文件名称和文件类型（必要时），来保存测量。
4. 点击按钮“保存”。

导入测量

按如下步骤导入测量：

1. 选中系统文件夹  “测量”并从右键菜单中选择“导入测量”。
对话框“打开”打开。
2. 选择文件类型 "*.ttrecx" 的待导入文件及其测量。
3. 点击按钮“打开”。



5.3.2.9 将驱动跟踪配置传输至项目

前提条件


- 与驱动间存在在线连接。
- 跟踪位于驱动中。

步骤

按如下步骤，将跟踪配置传输至项目：

1. 打开驱动中的跟踪（参见章节“创建或调用跟踪 (页 353)”）。
2. 必要时激活图标  进行查看。
3. 点击图标 ，将跟踪配置从驱动中传输至项目。

结果

该配置作为新的跟踪配置接收至系统文件夹“跟踪”中。

系统文件夹中名称相同的跟踪配置被覆写。



5.3.2.10 删除跟踪配置

前提条件



- 与驱动间存在在线连接。
- 跟踪位于驱动中。

步骤

按如下步骤删除驱动中的跟踪配置：

1. 打开驱动中的跟踪配置（参见章节“创建或调用跟踪 (页 353)”）。
2. 必要时激活图标进行查看。
3. 点击图标, 删除所选的跟踪配置。
确认询问框打开。
4. 点击询问中的“是”，确认删除。

或

1. 在项目导航中选择一个或多个驱动跟踪配置/。
2. 调用右键菜单“删除”，删除驱动中的跟踪功能。
确认询问框打开。
3. 点击询问中的“是”，确认删除。

5.3.3 在线诊断

5.3.3.1 调用在线诊断

前提条件

与驱动设备的在线连接必须激活。

调用诊断区

1. 在项目导航区双击所需驱动设备上的条目“在线 & 诊断”。

工作区域“在线 & 诊断”打开。

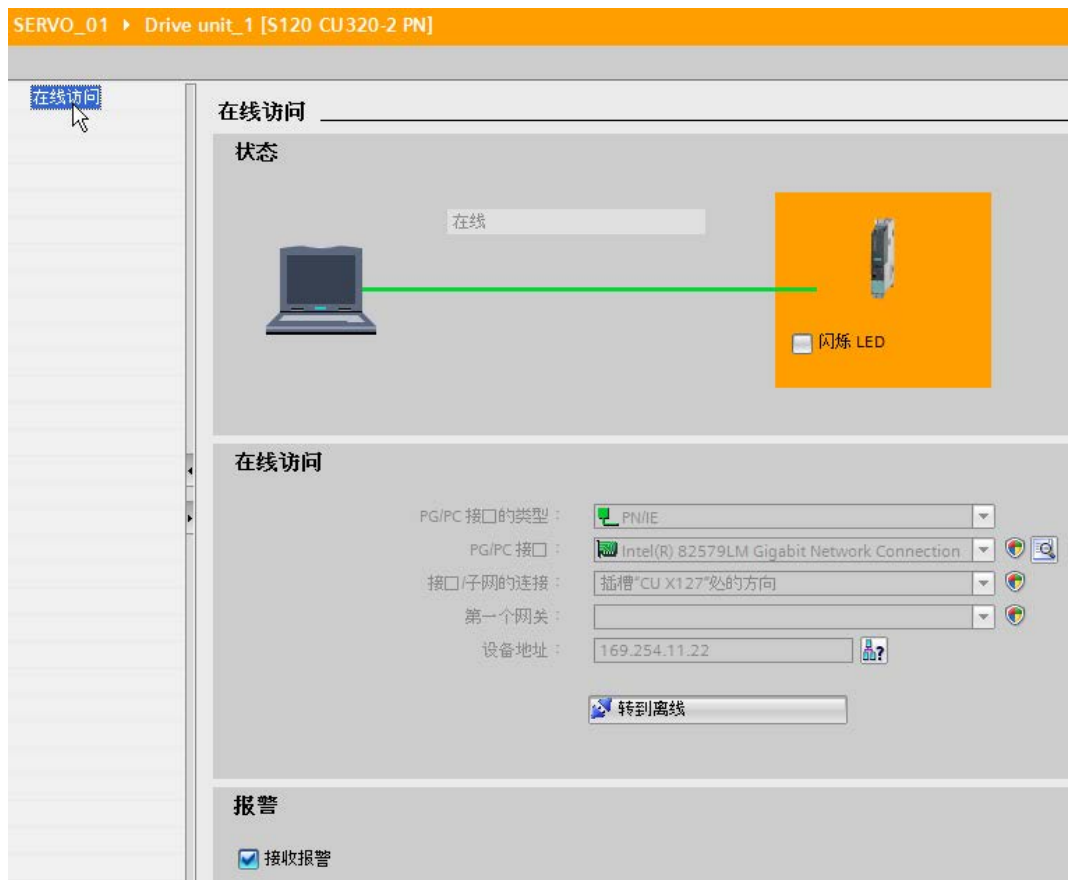


图 5-8 在线 & 诊断工作区域

5.3.3.2 在线访问状态

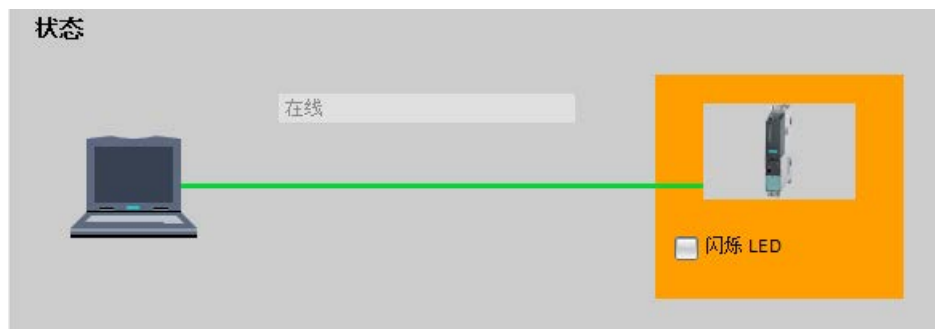
说明

“在线访问”显示驱动设备在线连接的当前状态。在在线连接出现问题时，可在此找到建立在线连接的必要信息。

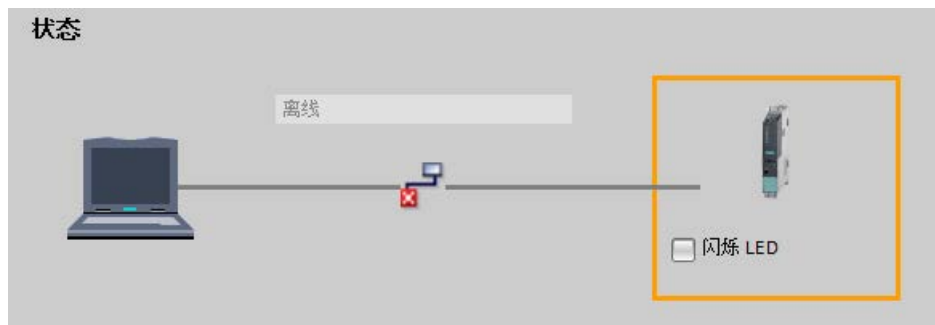
状态显示

此处显示在线连接的状态：

- 在线连接由穿过的绿色直线显示。



- 中断的连接以带中断图标的蓝线显示。



通过“LED 闪烁”识别硬件结构中的设备。只有所连设备支持“LED 闪烁”时，该功能才可用（参见设备说明）。

5.3.4 电源诊断信息

按如下步骤调用用来显示电源诊断值的窗口：

1. 在项目导航中选择菜单“电源_x > 诊断”。
相应的详细视图显示在右边。
2. 在二级导航中调用所需的诊断条目（例如：缺少的使能）。
详细视图已更新。

5.3.4.1 缺少使能信号

定义

存在所有使能时，电源才会切换至“运行”状态。在“缺少的使能”窗口中可以根据功能视图中的 LED 识别还缺少哪些使能。红色显示的 LED 表明缺少相应的使能。

在窗口中显示缺少使能的位（r0046）。



图 5-9 显示：缺少输入

5.3.4.2 显示控制字/状态字

定义

在“控制字/状态字”窗口中的功能视图中显示用于诊断目的的控制字和状态字。该窗口由 2 个相互排列的部分组成，在各个部分中通过下拉菜单显示控制字和状态字的组别。

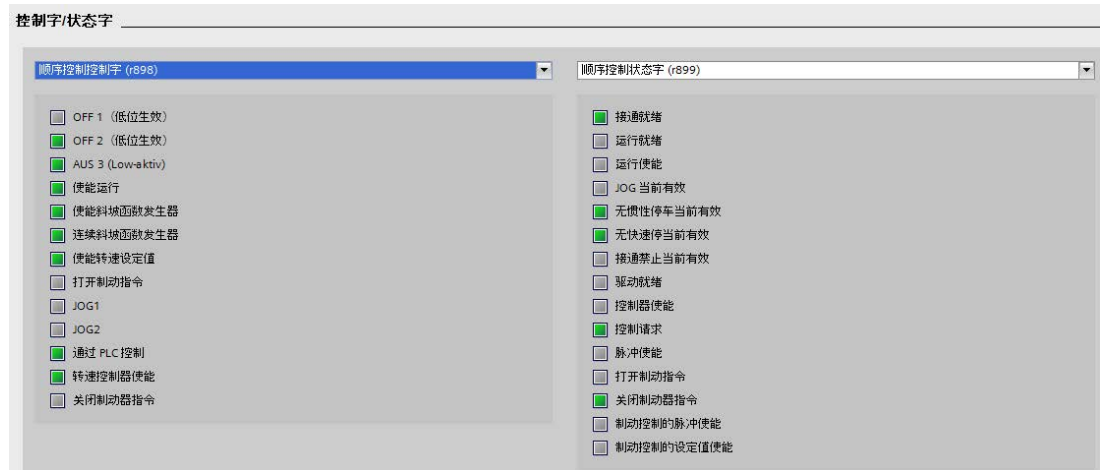


图 5-10 控制字和状态字

可以显示以下组：

- 电源顺序控制的控制字 (r0898)
- 电源顺序控制的状态字 (r0899)
- 故障/报警控制字 (r2138)
- 状态字，故障/报警 1 (r2139)
- 状态字，故障/报警 2 (r2135)
- 电源状态字 (r3405)

选择控制字和发送字的组

1. 在 2 个下拉菜单的一个中选择所需的控制字和状态字的组。

在通过下拉菜单进行设置的窗口页面上现在显示相应的显示区或互联区。

显示的 LED 表明相应的控制字和状态字已设置。

2. 如果想要互相显示多个组，请在其他两个下拉菜单中设置所需的（其他）组。

5.3.4.3 状态参数

在“状态参数”窗口中的功能视图中显示状态参数及相关的数值：

列	含义说明
编号	参数编号。
参数文本	完整的参数文本。
值	参数数值。
单位	参数单位。

5.3.5 驱动轴的诊断信息

按如下步骤调用用来显示驱动轴诊断值的窗口：

1. 在项目导航中选择菜单“驱动轴_x > 诊断”。
相应的详细视图显示在右边。
2. 在二级导航中调用所需的诊断条目（例如：缺少的使能）。
详细视图已更新。

5.3.5.1 缺少使能信号

定义

存在所有使能时，驱动轴才会切换至“运行”状态。在“缺少的使能”窗口中可以根据功能视图中的 LED 识别还缺少哪些使能。红色显示的 LED 表明缺少相应的使能。

在窗口中显示缺少使能的位（r0046）。

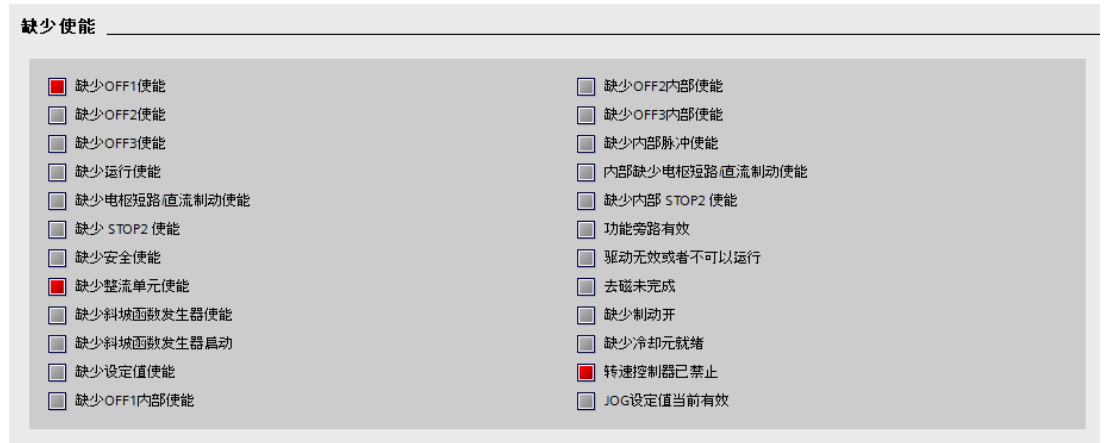


图 5-11 缺少的驱动轴使能

5.3.5.2 显示控制字/状态字

定义

在“控制字/状态字”窗口中的功能视图中显示用于诊断目的的控制字和状态字。该窗口由 2 个相互排列的部分组成，在各个部分中通过下拉菜单显示控制字和状态字的组别。

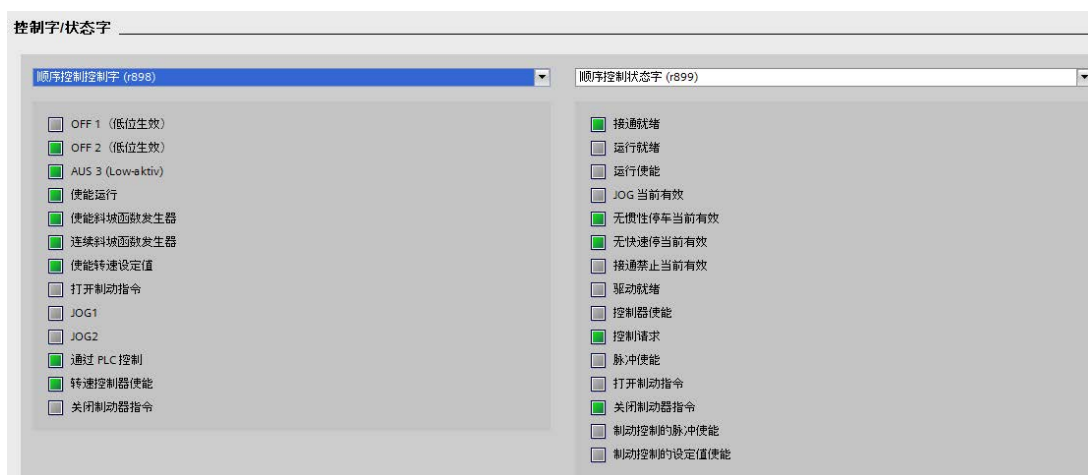


图 5-12 驱动轴的控制字/状态字

可以显示以下组：

- 顺序控制的控制字 (r0898)
- 故障/报警控制字 (r2138)
- 转速控制器控制字 (r1406)
- 顺序控制的状态字 (r0899)
- 状态字，故障/报警 1 (r2139)
- 状态字，故障/报警 2 (r2135)
- 转速控制器状态字 (r1407)
- 监控状态字 1 (r2197)
- 监控状态字 2 (r2198)
- 监控状态字 3 (r2199)
- 电流控制器状态字 (r1408)
- 闭环控制的状态字 (r0056)

选择控制字和发送字的组

1. 在 2 个下拉菜单的一个中选择所需的控制字和状态字的组。
在通过下拉菜单进行设置的窗口页面上现在显示相应的显示区或互联区。
显示的 LED 表明相应的控制字和状态字已设置。
2. 如果想要互相显示多个组，请在其他两个下拉菜单中设置所需的（其他）组。

5.3.5.3 状态参数

在“状态参数”窗口中的功能视图中显示状态参数及相关的数值：

列	含义说明
编号	参数编号。
参数文本	完整的参数文本。
值	参数数值。
单位	参数单位。

5.4 故障和报警信息

5.4.1 故障和报警概述

通过报告信息显示驱动设备各组件识别到的错误和状态。

报告信息分为故障和报警。

说明

各故障和报警详见 SINAMICS S120/S150

参数手册中的“故障和报警”一章。在该手册的“功能图” -

“故障和报警”章节中还介绍了故障缓冲器，报警缓冲器，故障触发器和故障配置。

说明

故障和报警的详细帮助信息

通过 Startdrive

在线帮助，可在检视窗口的“诊断”选项卡中通过问号调用所显示的各信息的详细帮助信息（参见“信息和诊断的帮助信息 (页 56)”）。

故障和报警的属性

- 故障（代码 F01234）
 - 表示为 Fxxxxx。
 - 会导致故障响应。
 - 在消除原因后必须应答。
 - 通过控制单元和 LED RDY 显示状态。
 - 通过 PROFIdrive 状态信号 ZSW1.3（故障生效）显示状态。
 - 记录在故障缓冲器中。
- 报警（代码 A56789）
 - 表示为 Axxxxx。
 - 对驱动设备不产生进一步影响。
 - 在消除原因后报警会自动复位。不需要应答。
 - 通过 PROFIdrive 状态信号 ZSW1.7（报警生效）显示状态。
 - 记录在报警缓冲器中。
- 故障和报警的通用属性
 - 可设置（例如，将故障改为报警，故障响应）。
 - 能根据报告信息触发。
 - 报告可由外部信号触发。
 - 包含组件号，以指出发生故障的 SINAMICS 组件
 - 包含信息的诊断信息

应答故障

在故障和报警列表中规定了，应如何对每个故障在消除原因后进行应答。

- 使用“POWER ON”应答故障
 - 对驱动设备执行断电/接通（POWER ON）
 - 按下控制单元上的 RESET 键
- 使用“IMMEDIATELY”应答故障
 - 通过 PROFIdrive 控制信号
STW1.7 (复位故障存储器):0/1 脉冲沿
设置 STW1.0 (ON/OFF1) = “0”和“1”
 - 通过外部输入信号
BI 以及与数字输入的互联
p2103 = “需要的信号源”
p2104 = “需要的信号源”
p2105 = “需要的信号源”
涉及控制单元的所有驱动对象(DO)
p2102 = “需要的信号源”
- 使用“PULSE INHIBIT”应答故障
 - 故障只可在脉冲禁止 (r0899.11=0) 时应答。
 - 应答方式同 IMMEDIATELY 应答。

说明

只有应答了所有当前存心的故障信息后，驱动才能恢复运行。

5.4.2 故障和报警缓冲器

说明

每个驱动都有一个故障缓冲器和一个报警缓冲器。在这两个缓冲器中记录了驱动和设备的报告信息。

在关闭控制单元时，以非易失性方式保存故障缓冲器，即在接通之后，故障缓冲器的历史记录仍然存在。

说明

故障/报警缓冲器中的记录会延时。因此，当故障/报警缓冲器识别到变化(r0944, r2121)并出现了“故障生效”/“报警生效”后，再从中读取信息。

故障缓冲器

所出现的故障会按以下方式记录到故障缓冲器中：

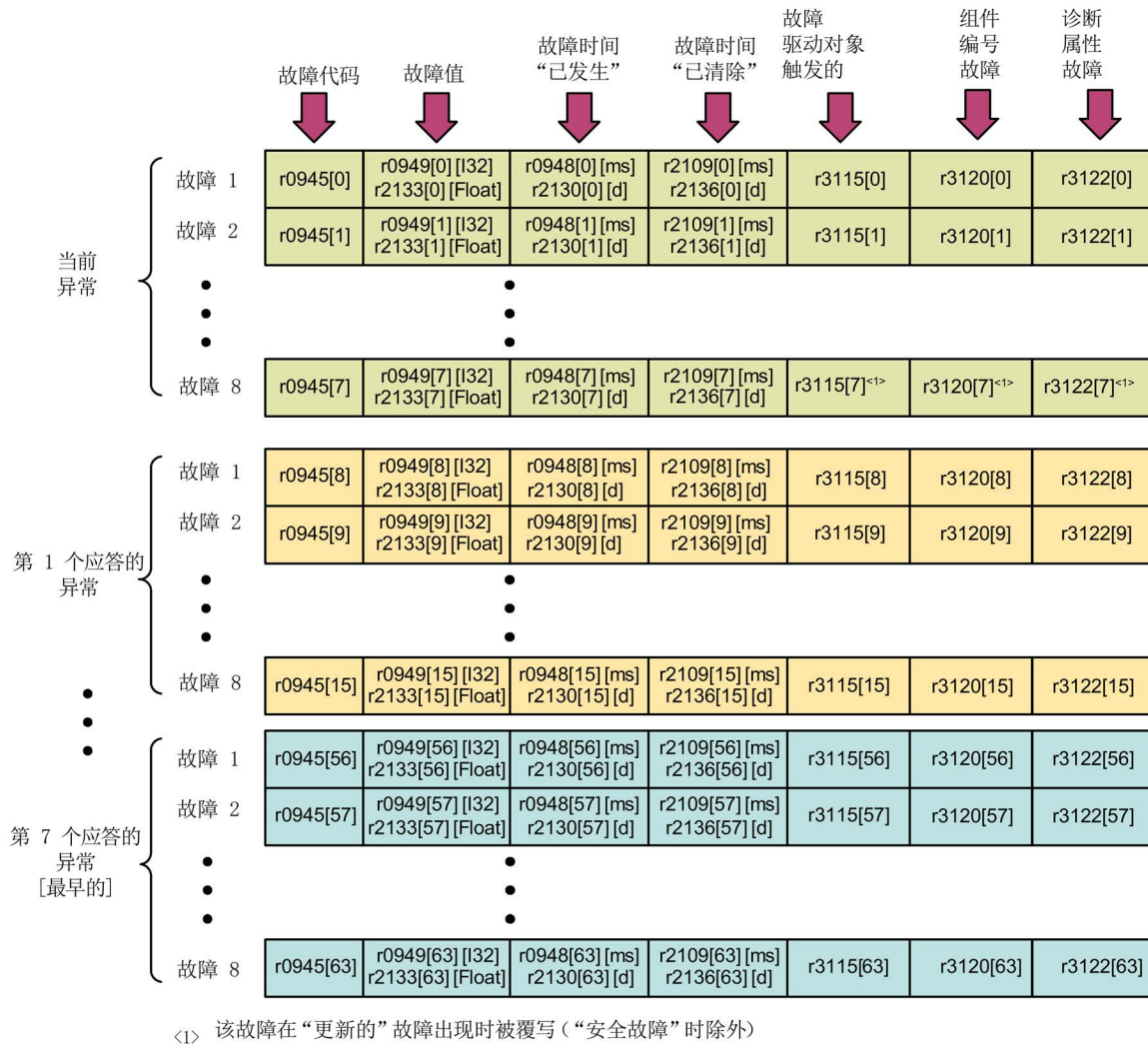


图 5-13 故障缓冲器的结构

故障缓冲器的属性:

- 一个新的故障事件由一个或多个故障组成并会记录在“当前故障事件”中。
- 在缓冲器中按照发生的时间顺序进行排列。
- 当出现了一个新的故障事件时，故障缓冲器会重新进行排列。历史记录会在“已应答的故障事件”中从 1 到 7 排列。
- 只要在“当前故障事件”中对至少一个故障进行了原因消除和应答，故障缓冲器都会进行重新排列。未清除的故障仍会保留在“当前故障事件”中。
- 如果“当前故障事件”中已记录了 8 个故障，那么当再出现一个新的故障时，参数下标 7 中的故障会被新故障覆盖。
- 故障缓冲器每修改一次，r0944 都会加一。
- 发生故障时，可能会输出一个故障值(r0949)。故障值可用于故障的精确诊断，含义见故障描述。

清零故障缓冲器

- 清零所有驱动对象的故障缓冲器：
p2147 = 1 --> 执行清零之后将自动设定 p2147 = 0。
- 清零某个驱动对象的故障缓冲器：
p0952 = 0 --> 该参数属于某个驱动对象。

当出现下列事件时自动清零故障缓冲器:

- 调整出厂设置 (p0009 = 30 和 p0976 = 1)。
- 更改驱动对象类型
- 将固件升级到新版本。

报警缓冲器，历史报警

报警缓冲器中的报警由报警代码、报警值和报警时间（收到，解决）组成。历史报警占用参数中靠后的下标([8...63])。

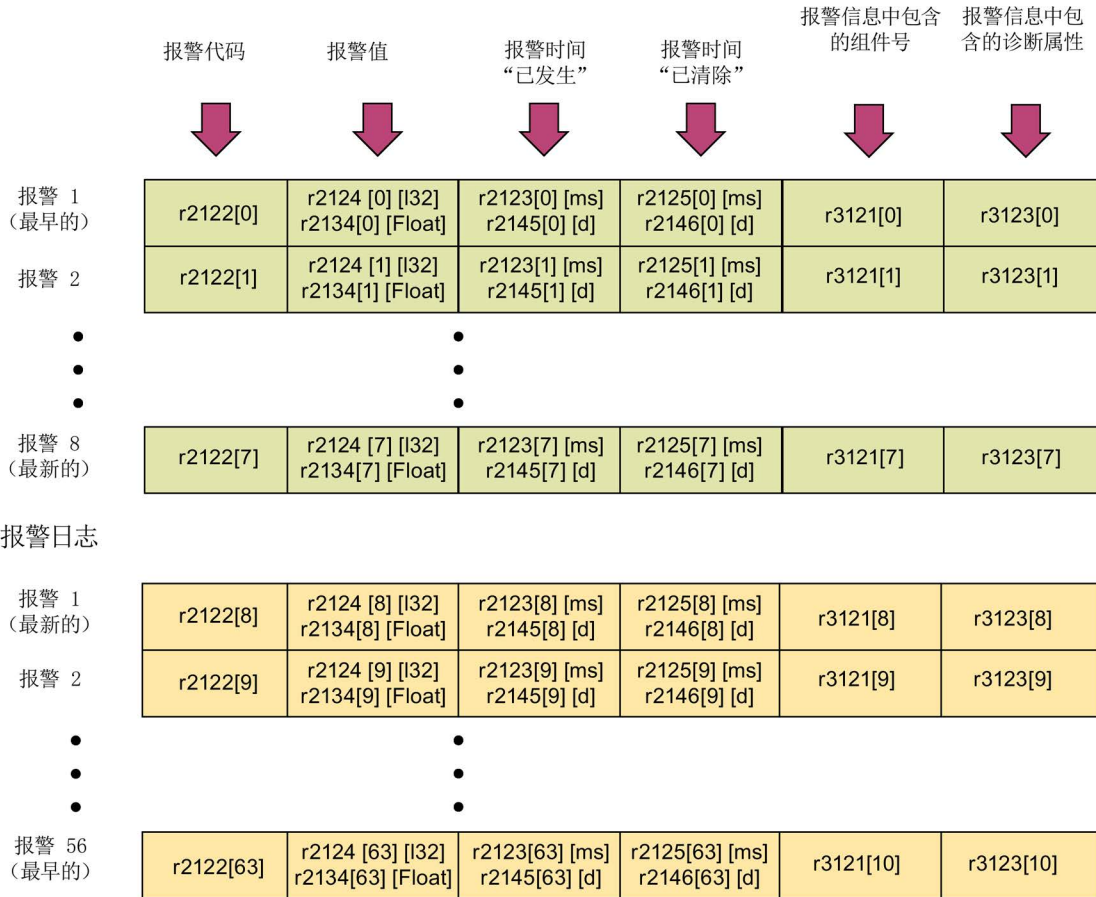


图 5-14 报警缓冲器的结构

所出现的报警会按以下方式记录到报警缓冲器中：

在报警缓冲器中最多能显示 64 个报警：

- 下标 0 .. 6：显示最早的 7 个报警
- 下标 7：显示最新的一个报警

在历史报警中最多能显示 56 个报警：

- 下标 8：显示最新的一个报警
- 下标 9 .. 63：显示最早的 55 个报警

报警缓冲器/历史报警的属性:

- 报警在缓冲器中按照出现的时间顺序从 7 到 0 排列，在历史报警中为 8 到 63。
- 如果报警缓冲器中已记录了 8 个报警，那么当出现一个新的报警时，已经解决的报警会被转移到历史报警中。
- 报警缓冲器每修改一次，r2121 都会加一。
- 发生报警时，可能会输出一个报警值(r2124)。报警值可用于报警的精确诊断，含义见报警描述。

报警缓冲器清零，下标 [0...7]:

- 报警缓冲器下标[0...7]按以下方式复位: p2111 = 0

5.4.3 报告信息的配置

在驱动系统中故障和报警的属性已进行了永久性的定义。

对于一些报告信息而言，可以在驱动系统所定义的框架内进行以下设置:

修改报告类型 (示例)

选择报告信息

p2118[5] = 1001

设置报告类型

p2119[5] = 1: 故障(F, Fault)
 = 2: 报警 (A, Alarm)
 = 3: 不报告(N, No Report)

修改故障响应 (示例)

选择报告信息

p2100[3] = 1002

设置故障响应

p2101[3] = 0: 无
 = 1: OFF1
 = 2: OFF2
 = 3: OFF3
 = 4: STOP1 (暂不可用)
 = 5: STOP2
 = 6: IASC/DC 制动
 内部电枢短路或直流制动
 = 7: ENCODER (p0491)

修改应答 (示例)

选择报告信息	设置应答
p2126[4] = 1003	p2127[4] = 1: 上电 = 2: 立即 = 3: 脉冲封锁

每个驱动对象可以更改 19 个信息类型。

说明

如果在驱动对象之间存在 BICO 互联连接, 则所有互联连接的对象都必须进行配置。

示例:

TM31 与驱动 1 和 2 进行了 BICO 互联连接, F35207 需要改为报警。

- p2118[n] = 35207 和 p2119[n] = 2
- 在 TM31、驱动 1 和驱动 2 上也必须如此设置。

说明

只能对列在加下标的参数中的报告信息进行需要的修改。

报告信息的所有其它设置都保持出厂设置或者恢复为出厂设置。

示例:

- 可以修改列在 p2128[0...19] 下的报告信息的类型。
所有其它的报告信息都为出厂设置。
- F12345 的故障响应已通过 p2100[n] 进行了修改。其应再次恢复为出厂设置 (p2100[n] = 0)。

根据报告信息触发 (示例)

选择报告信息	触发信号
p2128[0] = 1001	BO: r2129.0
或	
p2128[1] = 1002	BO: r2129.1

说明

CO: r2129 的值可作为组触发器使用。
 CO: r2129 = 0 所选择的报告信息都未出现。
 CO: r2129 > 0 组触发器。
 至少出现了 1 个选中的报告信息。
 应检查各个二进制互联输出 BO: r2129。

从外部触发报告信息

如果相应的 BI 与输入信号进行了互联连接，那么故障 1, 2 或 3 或者报警 1, 2 或 3 可以通过外部输入信号来触发。

在从外部触发了控制单元驱动对象上的故障 1 到 3 之后，该故障也会出现在所有相关的驱动对象上。
 如果该外部故障在其它的驱动对象上触发，则只会出现在这一个驱动对象上。

BI: p2106	—> 外部故障 1	—> F07860(A)
BI: p2107	—> 外部故障 2	—> F07861(A)
BI: p2108	—> 外部故障 3	—> F07862(A)
BI: p2112	—> 外部报警 1	—> A07850(F)
BI: p2116	—> 外部报警 2	—> A07851(F)
BI: p2117	—> 外部报警 3	—> A07852(F)

说明

外部故障或报警由 I/O 信号触发。
 一般情况下，外部故障和报警都不是驱动内部报告信息。
 因此，外部故障和报警的原因应从驱动设备外部进行消除。

5.4.4 故障信息的广播

故障时，例如由控制单元或端子模块触发的故障，常常也会涉及驱动的中央功能。借助广播功能，由驱动对象触发的报警可以继续发送给其他的驱动对象。

控制单元上 DCC 功能图中利用 DCC 功能块设置的故障也同样会被广播发送。

有下列几种广播方式：

- BICO

报警会通过控制功能（整流单元、驱动）被转发给所有激活的并通过 BICO 互联的驱动对象。

- DRIVE

报警会通过控制功能被转发给所有激活的驱动对象。

- GLOBAL

报警会被转发给所有激活的驱动对象。

- LOCAL

此广播方式的属性取决于参数 p3116 的设置：

- 当二进制互联输入 p3116 = 0 信号（出厂设置）时：
报警会通过控制功能被转发给首个激活的驱动对象。
- 当二进制互联输入 p3116 = 1 信号时：
报警不会被转发。

5.4.5 警告级

该功能允许上级控制器（SIMATIC, SIMOTION, SINUMERIK 等）对驱动侧的警告信息作出不同的控制响应。

对于驱动而言，新状态的作用类似于报警，即驱动“不会”作出任何立即响应（就像以前的“报警”警告级）。

警告级信息在状态字 ZSW2 的位 5/6 (SINAMICS) 中进行描述（另见：SINAMICS S120 功能手册，驱动功能，PROFIdrive 通讯的“循环通讯”章节中的“ZSW2”）。

ZSW2: 适用于 SINAMICS Interface Mode p2038 = 0 (功能图 2454)

位 5 - 6 警告级“报警”

= 0:报警 (以前的警告级)

= 1:警告级 A 的报警

= 2:警告级 B 的报警

= 3:警告级 C 的报警

这些用于区分报警的属性分配给了相应的报警号。对报警中现有警告级的响应是通过用户程序在上级控制器中定义的。

警告级的说明

- 警告级 A: 不限制驱动力的当前运行
 - 例如，未激活测量系统时报警
 - 不妨碍当前的运行
 - 防止切换到有缺陷的测量系统
- 警告级 B: 从时间上限制运行
 - 例如，预警温度：如无进一步措施，将会关闭驱动
 - 在某一时间段后 -> 附加故障
 - 在超过关机阈值后 -> 附加故障
- 警告级 C: 从功能上限制运行
 - 例如，降低电压极限/电流极限/转矩极限/转速极限(i2t)
 - 例如，以降低的精度/分辨率继续运行
 - 例如，不带编码器继续运行

5.4.6 功能图和参数

重要功能图一览（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）

- 8050 诊断 - 一览
- 8060 诊断 - 故障缓冲器
- 8065 诊断 - 报警缓冲器
- 8070 诊断 - 故障/报警触发字(r2129)
- 8075 诊断 - 故障/报警配置
- 8134 诊断 - 测量插口（T0、T1 和 T2）

重要参数一览（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）

- r0944 CO:记录故障缓冲器修改次数的计数器
- p0952 故障计数器
- p2038 IF1 PROFIdrive STW/ZSW 接口模式
- p2100[0...19] 修改故障响应，故障编号
- r2139.0...15 CO/BO:故障/报警 1 的状态字
- p3116 BI:抑制自行应答
- r3120[0...63] 组件故障
- r3121[0...63] 组件报警
- r3122[0...63] 故障信息中包含的诊断属性
- r3123[0...63] 报警信息中包含的诊断属性

A.1 缩略语目录

说明

以下缩写列表包含了在全部 SINAMICS 驱动系列中使用的缩写及其含义。

缩写	缩写的全称	含义
A		
A...	Alarm	报警
AC	Alternating Current	交流电
ADC	Analog Digital Converter	模拟数字转换器
AI	Analog Input	模拟量输入
AIM	Active Interface Module	调节型接口模块
ALM	Active Line Module	调节型电源模块
AO	Analog Output	模拟量输出
AOP	Advanced Operator Panel	高级操作面板
APC	Advanced Positioning Control	高级定位控制
AR	Automatic Restart	自动重启
ASC	Armature Short-Circuit	电枢短路
ASCII	American Standard Code for Information Interchange	美国信息互换标准码
AS-i	AS-Interface (Actuator Sensor Interface)	AS 接口（自动化技术中的开放式总线系统）
ASM	Asynchronmotor	异步电机
AVS	Active Vibration Suppression	有效振荡阻尼
B		
BB	Betriebsbedingung	运行条件
BERO	-	无接触接近开关

A.1 缩略语目录

BI	Binector Input	二进制互联输入
BIA	Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit	工作安全职业学院
BICO	Binector Connector Technology	数字接口模拟接口连接技术
BLM	Basic Line Module	基本型电源模块
BO	Binector Output	二进制互联输出
BOP	Basic Operator Panel	基本操作面板
C		
C	Capacitance	电容
C...	-	安全信息
CAN	Controller Area Network	串行总线系统
CBC	Communication Board CAN	CAN 通讯模块
CBE	Communication Board Ethernet	PROFINET 通讯板（以太网）
CD	Compact Disc	光盘
CDS	Command Data Set	指令数据组
CF Card	CompactFlash Card	CF 卡
CI	Connector Input	模拟量互联输入
CLC	Clearance Control	距离调节
CNC	Computerized Numerical Control	计算机数字控制
CO	Connector Output	模拟量互联输出
CO/BO	Connector Output/Binector Output	模拟接口/数字接口输出
COB-ID	CAN Object-Identification	CAN 对象识别
CoL	Certificate of License	许可证
COM	Common contact of a change-over relay	转换接点的中央接点
COMM	Commissioning	调试
CP	Communication Processor	通讯处理器
CPU	Central Processing Unit	中央处理器
CRC	Cyclic Redundancy Check	循环冗余检查
CSM	Control Supply Module	控制电源模块
CU	Control Unit	控制单元

CUA	Control Unit Adapter	控制单元适配器
CUD	Control Unit DC	直流控制单元
D		
DAC	Digital Analog Converter	数字模拟转换器
DC	Direct Current	直流电
DCB	Drive Control Block	驱动控制块
DCBRK	DC Brake	直流制动
DCC	Drive Control Chart	驱动控制图
DCN	Direct Current Negative	负直流电
DCP	Direct Current Positive	正直流电
DDC	Dynamic Drive Control	动态驱动控制
DDS	Drive Data Set	驱动数据组
DI	Digital Input	数字量输入
DI/DO	Digital Input/Digital Output	双向数字量输入/输出
DMC	DRIVE-CLiQ Hub Module Cabinet	DRIVE-CLiQ 集线器模块柜
DME	DRIVE-CLiQ Hub Module External	DRIVE-CLiQ 集线器外部模块
DMM	Double Motor Module	双轴电机模块
DO	Digital Output	数字量输出
DO	Drive Object	驱动对象
DP	Decentralized Peripherals	分布式外设
DPRAM	Dual Ported Random Access Memory	双向存取存储器
DQ	DRIVE-CLiQ	DRIVE-CLiQ
DRAM	Dynamic Random Access Memory	动态存储器
DRIVE-CLiQ	Drive Component Link with IQ	带 IQ 的驱动组件链接
DSC	Dynamic Servo Control	动态伺服控制
DSM	Doppelsubmodul	双重子模块
DTC	Digital Time Clock	数字时钟
E		
EASC	External Armature Short-Circuit	外部电枢短路
EDS	Encoder Data Set	编码器数据组

EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory	电可擦可编程只-读-存储器
EGB	Elektrostatisch gefährdete Baugruppen	静电敏感元器件
ELCB	Earth Leakage Circuit Breaker	故障电流保护开关
ELP	Earth Leakage Protection	接地监控
EMC	Electromagnetic Compatibility	电磁兼容性
EMF	Electromotive Force	电动势
EMK	Elektromotorische Kraft	电动势
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit	电磁兼容性
EN	Europäische Norm	欧洲标准
EnDat	Encoder-Data-Interface	编码器接口
EP	Enable Pulses	脉冲使能
EPOS	Einfachpositionierer	简单定位器
ES	Engineering System	工程系统
ESB	Ersatzschaltbild	等效电路图
ESD	Electrostatic Sensitive Devices	静电敏感元器件
ESM	Essential Service Mode	紧急工作模式
ESR	Extended Stop and Retract	扩展的停止和退回
F		
F...	Fault	故障
FAQ	Frequently Asked Questions	常见问题
FBLOCKS	Free Blocks	自由功能块
FCC	Function Control Chart	功能控制图
FCC	Flux Current Control	流量调节
FD	Function Diagram	功能图
F-DI	Failsafe Digital Input	故障安全数字量输入
F-DO	Failsafe Digital Output	故障安全数字量输出
FEPRM	Flash-EPRM	非易失的读写存储器
FG	Function Generator	函数发生器
FI	-	故障电流

FOC	Fiber-Optic Cable	光缆
FP	Funktionsplan	功能图
FPGA	Field Programmable Gate Array	现场可编程门阵列
FW	Firmware	固件
G		
GB	Gigabyte	十亿字节
GC	Global Control	全局控制报文，即广播报文
GND	Ground	所有信号电压和工作电压的基准电位，一般定义为 0 V（也为 M）
GSD	Gerätstammdatei	设备主数据文件：用来说明 PROFIBUS 总线从动装置的特征
GSV	Gate Supply Voltage	门供电电压
GUID	Globally Unique Identifier	全局唯一标识符
H		
HF	High frequency	高频率
HFD	Hochfrequenzdrossel	高频电抗器
HLA	Hydraulic Linear Actuator	液压直线驱动
HLG	Hochlaufgeber	斜坡函数发生器
HM	Hydraulic Module	液压模块
HMI	Human Machine Interface	人机界面
HTL	High-Threshold Logic	高干扰阈值逻辑
HW	Hardware	硬件
I		
i. V.	In Vorbereitung	准备中：该特性暂未提供
I/O	Input/Output	输入/输出
I2C	Inter-Integrated Circuit	内部串行数据总线
IASC	Internal Armature Short-Circuit	内部电枢短路
IBN	Inbetriebnahme	调试
ID	Identifier	识别
IE	Industrial Ethernet	工业以太网
IEC	International Electrotechnical Commission	国际电工委员会

A.1 缩略语目录

IF	Interface	接口
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor	带绝缘控制电极的双极晶体管
IGCT	Integrated Gate-Controlled Thyristor	带集成控制电机的半导体功率开关
IL	Impulslöschung	脉冲封锁
IP	Internet Protocol	互联网协议
IPO	Interpolator	插补器
IT	Isolé Terre	未接地三相交流电电源
IVP	Internal Voltage Protection	内部电压保护
J		
JOG	Jogging	手动方式
K		
KDV	Kreuzweiser Datenvergleich	交叉数据校验
KHP	Know-how protection	专有技术保护
KIP	Kinetische Pufferung	动能缓冲
Kp	-	比例增益
KTY84	-	温度传感器
L		
L	-	电感的公式符号
LED	Light Emitting Diode	发光二极管
LIN	Linearmotor	直线电机
LR	Lageregler	位置控制器
LSB	Least Significant Bit	最低位
LSC	Line-Side Converter	电源整流器
LSS	Line-Side Switch	电源开关
LU	Length Unit	长度单位
LWL	Lichtwellenleiter	光缆
M		
M	-	转矩的公式符号
M	Masse	所有信号电压和工作电压的基准电位，一般定义为 0 V（也为 GND）

MB	Megabyte	兆字节
MCC	Motion Control Chart	运动控制图
MDI	Manual Data Input	手动数据输入
MDS	Motor Data Set	电机数据组
MLFB	Maschinenlesbare Fabrikatebezeichnung	可机读产品标识
MM	Motor Module	电机模块
MMC	Man-Machine Communication	人机对话
MMC	Micro Memory Card	微存储卡
MSB	Most Significant Bit	最高位
MSC	Motor-Side Converter	电机整流器
MSCY_C1	Master Slave Cycle Class 1	主从（等级 1）间的循环通讯
MSR	Motorstromrichter	电机整流器
MT	Messtaster	测头
N		
N. C.	Not Connected	未连接
N...	No Report	没有显示信息或内部显示信息
NAMUR	Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der chemischen Industrie	化学工业测量与控制技术标准协会
NC	Normally Closed (contact)	常闭触点
NC	Numerical Control	数字控制系统
NEMA	National Electrical Manufacturers Association	USA（美利坚合众国）的国家测绘总局
NM	Nullmarke	零标记
NO	Normally Open (contact)	常开触点
NSR	Netzstromrichter	电源整流器
NTP	Network Time Protocol	时间同步协议
NVRAM	Non-Volatile Random Access Memory	可读写的非易失性存储器
O		
OA	Open Architecture	为驱动系统 SINAMICS 提供附加功能的软件组件

A.1 缩略语目录

OAIF	Open Architecture Interface	SINAMICS 固件版本, 从该版本起可使用 OA 应用程序
OASP	Open Architecture Support Package	调试工具 STARTER 上附加的 OA 应用程序
OC	Operating Condition	运行条件
OCC	One Cable Connection	一根电缆连接技术
OEM	Original Equipment Manufacturer	原装设备制造商
OLP	Optical Link Plug	光导线总线插头
OMI	Option Module Interface	选件模块接口
P		
p...	-	可调参数
P1	Processor 1	处理器 1
P2	Processor 2	处理器 2
PB	PROFIBUS	PROFIBUS
PcCtrl	PC Control	主机的控制权
PD	PROFIdrive	PROFIdrive
PDC	Precision Drive Control	精确驱动器
PDS	Power unit Data Set	功率单元数据组
PDS	Power Drive System	驱动系统
PE	Protective Earth	保护地
PELV	Protective Extra Low Voltage	保护低压
PFH	Probability of dangerous failure per hour	每小时失效概率
PG	Programmiergerät	编程设备
PI	Proportional Integral	比例积分
PID	Proportional Integral Differential	比例积分微分
PLC	Programmable Logical Controller	可编程逻辑控制
PLL	Phase-Locked Loop	锁相环
PM	Power Module	功率模块
PMSM	Permanent-magnet synchronous motor	永磁同步电机
PN	PROFINET	PROFINET
PNO	PROFIBUS Nutzerorganisation	PROFIBUS 用户组织

PPI	Point to Point Interface	点对点接口
PRBS	Pseudo Random Binary Signal	白色干扰
PROFIBUS	Process Field Bus	串行数据总线
PS	Power Supply	电源
PSA	Power Stack Adapter	功率栈适配器
PT1000	-	温度传感器
PTC	Positive Temperature Coefficient	正温度系数
PTP	Point To Point	点对点
PWM	Pulse Width Modulation	脉宽调制
PZD	Prozessdaten	过程数据
Q		
R		
r...	-	显示参数（只读）
RAM	Random Access Memory	可读写的存储器
RCCB	Residual Current Circuit Breaker	故障电流保护开关
RCD	Residual Current Device	故障电流保护装置
RCM	Residual Current Monitor	电流差监控器
REL	Reluctance motor textile	纺织专用磁阻电机
RESM	Reluctance synchronous motor	同步磁阻电机
RFG	Ramp-Function Generator	斜坡函数发生器
RJ45	Registered Jack 45	用于数据传输的带屏蔽或无屏蔽的多芯铜导线的 8 极插接系统的名称
RKA	Rückkühlanlage	循环冷却装置
RLM	Renewable Line Module	再生电源模块
RO	Read Only	只读
ROM	Read-Only Memory	只读存储器
RPDO	Receive Process Data Object	接收过程数据对象
RS232	Recommended Standard 232	发送方与接收方之间串行电缆数据传输的接口标准（也称作 EIA232）

A.1 缩略语目录

RS485	Recommended Standard 485	多目标、并行和/或串行电缆总线系统的接口标准（多个发送方和接收方之间的数据传输，也称作 EIA485）
RTC	Real Time Clock	实时时钟
RZA	Raumzeigerapproximation	空间矢量近似
S		
S1	-	持续运行
S3	-	断续运行
SAM	Safe Acceleration Monitor	安全加速监视器
SBC	Safe Brake Control	安全制动控制
SBH	Sicherer Betriebshalt	安全操作停止
SBR	Safe Brake Ramp	安全制动斜坡监控
SBT	Safe Brake Test	安全制动测试
SCA	Safe Cam	安全凸轮
SCC	Safety Control Channel	安全控制通道
SCSE	Single Channel Safety Encoder	单通道编码器
SD Card	SecureDigital Card	SD 卡
SDC	Standard Drive Control	标准驱动控制
SDI	Safe Direction	安全方向
SE	Sicherer Software-Endschalter	安全软件限位开关
SESM	Separately-excited synchronous motor	他励同步电机
SG	Sicher reduzierte Geschwindigkeit	安全降低速度
SGA	Sicherheitsgerichteter Ausgang	安全输出
SGE	Sicherheitsgerichteter Eingang	安全输入
SH	Sicherer Halt	安全停止
SI	Safety Integrated	安全集成
SIC	Safety Info Channel	安全信息通道
SIL	Safety Integrity Level	安全完整性等级
SITOP	-	西门子电源系统
SLA	Safely-Limited Acceleration	安全限制加速
SLM	Smart Line Module	非调节型电源模块

SLP	Safely-Limited Position	安全限制位置
SLS	Safely-Limited Speed	安全限制速度
SLVC	Sensorless Vector Control	无编码器矢量控制
SM	Sensor Module	编码器模块
SMC	Sensor Module Cabinet	编码器模块柜
SME	Sensor Module External	外部编码器模块
SMI	SINAMICS Sensor Module Integrated	集成式 SINAMICS 编码器模块
SMM	Single Motor Module	单轴电机模块
SN	Sicherer Software-Nocken	安全软件凸轮
SOS	Safe Operating Stop	安全操作停止
SP	Service Pack	服务包
SP	Safe Position	安全位置
SPC	Setpoint Channel	设定值通道
SPI	Serial Peripheral Interface	连接外设的串行接口
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung	可编程逻辑控制
SS1	Safe Stop 1	安全停止 1 (时间监控, 斜坡监控)
SS1E	Safe Stop 1 External	带外部停止的安全停止 1
SS2	Safe Stop 2	安全停止 2
SS2E	Safe Stop 2 External	带外部停止的安全停止 2
SSI	Synchronous Serial Interface	同步串行接口
SSL	Secure Sockets Layer	安全数据传输加密协议 (新版 TLS)
SSM	Safe Speed Monitor	安全转速监视器
SSP	SINAMICS Support Package	SINAMICS 支持包
STO	Safe Torque Off	安全转矩关闭
STW	Steuerwort	控制字
T		
TB	Terminal Board	端子板
TEC	Technology Extension	软件组件, 作为附加工艺包安装, 可扩展 SINAMICS 的功能 (之前的 OA 应用)
TIA	Totally Integrated Automation	全集成自动化
TLS	Transport Layer Security	安全数据传输加密协议 (旧版 SSL)
TM	Terminal Module	端子模块


A.1 缩略语目录

TN	Terre Neutre	已接地三相交流电源
Tn	-	积分作用时间
TPDO	Transmit Process Data Object	传输过程数据对象
TSN	Time-Sensitive Networking	时间敏感网络
TT	Terre Terre	已接地三相交流电源
TTL	Transistor-Transistor-Logic	晶体管-晶体管逻辑
Tv	-	微分作用时间
U		
UL	Underwriters Laboratories Inc.	美国保险商实验室公司
UPS	Uninterruptible Power Supply	不间断电源
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung	不间断电源
UTC	Universal Time Coordinated	协调世界时
V		
VC	Vector Control	矢量控制
Vdc	-	直流母线电压
VdcN	-	负向分段直流母线电压
VdcP	-	正向分段直流母线电压
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker	德国电工技术人员联合会
VDI	Verein Deutscher Ingenieure	德国工程师协会
VPM	Voltage Protection Module	电压保护模块
Vpp	Volt peak to peak	峰峰电压
VSM	Voltage Sensing Module	电压监控模块
W		
WEA	Wiedereinschaltautomatik	自动重启
WZM	Werkzeugmaschine	机床
X		
XML	Extensible Markup Language	可扩展标志语言（用于 Web 发布和文件管理的标准语言）
Y		
Z		
ZK	Zwischenkreis	直流母线
ZM	Zero Mark	零标记
ZSW	Zustandswort	状态字

A.2 手册一览

通用文档/产品样本			
SINAMICS	G110	D 11	- 内置变频器 0.12 kW 至 3 kW
	G120	D 31	- SINAMICS 变频器, 适用于基本型驱动和 SIMOTICS 电机
	G130, G150	D 11	- 内置变频器 - 变频调速柜
	S120, S150	D 21	- SINAMICS S120 装机装柜型及变频调速柜 - SINAMICS S150 变频调速柜
	S120	D 21.4	- SINAMICS S120 和 SIMOTICS
制造商/服务文档			
SINAMICS	G110		- 入门指南 - 操作说明 - 参数手册
	G120		- 入门指南 - 操作说明 - 安装手册 - Safety Integrated 功能手册 - 参数手册
	G130		- 操作说明 - 参数手册
	G150		- 操作说明 - 参数手册
	GM150, SM120/SM150, GL150, SL150		- 操作说明 - 参数手册
	S110		- 设备手册 - 入门指南 - 功能手册 - 参数手册
	S120		- STARTER 入门指南 - STARTER 调试手册 - Startdrive 入门指南 - Startdrive 调试手册 - 调试手册 CANopen - 驱动功能手册 - Safety Integrated 功能手册 - DCC 功能手册 - 参数手册 - 控制单元及补充系统组件手册 - 书本型功率单元设备手册 - 书本型功率单元 C/D 型设备手册 - 风冷式装机装柜型功率单元手册 - 水冷式装机装柜型功率单元手册 - Combi 设备手册 - 变频柜设备手册 - AC 驱动设备手册 - SINAMICS S120M 设备手册之分布式驱动技术 - SINAMICS HLA 系统手册之液压驱动
	S150		- 操作说明 - 参数手册
电机			- 选型手册之电机
概述			- 选型手册之电磁兼容安装指南

A.3 SINAMICS 组件的温度传感器

 警告
<p>温度传感器电缆上的电弧可引发电击危险</p> <p>温度传感器未进行安全电气隔离的电机，其信号电子设备可能会出现电弧，接触时可能导致重伤或死亡。</p> <ul style="list-style-type: none"> 只能使用符合 IEC 61800-5-1 标准中保护性隔离规定的温度传感器。 如果无法确保安全的电气隔离（例如使用直线电机或第三方电机时），则应使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。

下表列出了 SINAMICS 驱动系统中有温度传感器接口的组件。

表格 A-1 Startdrive 中可以配置的 SINAMICS 组件上的温度传感器连接：

组件	接口	引脚	信号名称	技术说明
SMC10/SMC20	X520 (Sub-D)	13 25	+ 温度 - 温度	温度传感器 KTY84-1C130/PTC/PT1000
SMC30	X520 (Sub-D) 温度通道 2	1 8	+ 温度 - 温度	温度传感器 KTY84-1C130/PTC/PT1000
	X531（端子）温 度通道 1	3 4	- 温度 + 温度	温度传感器 KTY84-1C130/PTC/PT1000
TM31	X522 (端子)	7 8	+ 温度 - 温度	温度传感器 KTY84-1C130/PTC/PT1000
TM120	X524（端子）	1	- 温度	温度传感器接口 KTY84- 1C130/PTC/PT1000/带常闭 触点的双金属开关 直线电机应用，这里指电机温 度传感器 连接 KTY84-1C130/PT1000
		2	+ 温度	
		3	- 温度	
		4	+ 温度	
		5	- 温度	
		6	+ 温度	
		7	- 温度	
		8	+ 温度	

组件	接口	引脚	信号名称	技术说明
TM150	X531	1	+ 温度	KTY84- 1C130/PTC/双金属常闭触点/ PT100/PT1000 有关温度通道的接线信息见下文。
		2	- 温度	
		3	+ 温度	
		4	- 温度	
	X532	1	+ 温度	
		2	- 温度	
X533	3	+ 温度		
	4	- 温度		
X534	1	+ 温度		
	2	- 温度		
X535	3	+ 温度		
	4	- 温度		
X536	1	+ 温度		
	2	- 温度		
	3	+ 温度		
	4	- 温度		
SME20	测量系统 接口	7 9	- 温度 + 温度	温度传感器 KTY84-1C130 / PTC 必须使用产品编号为 6FX8002-2CA88-.... 的连接电缆 ¹⁾
SME120/SME125	X200 (连接器) 温度通道 2	1 2	- 温度 + 温度	温度传感器 KTY84- 1C130/PTC/PT1000/带常闭 触点的双金属开关

A.3 SINAMICS 组件的温度传感器

组件	接口	引脚	信号名称	技术说明
	X200 (连接器) 温度通道 3	3 4	+ 温度 - 温度	温度传感器 KTY84- 1C130/PTC/PT1000/带常闭 触点的双金属开关
	X200 (连接器) 温度通道 4	5 6	+ 温度 - 温度	温度传感器 KTY84- 1C130/PTC/PT1000/带常闭 触点的双金属开关
调节型电源模块	书本型 X21 (端子)	1 2	+ 温度 - 温度	调节型电源模块的温度传感器 温度开关类型: 带常闭触点的 双金属开关
	装机装柜型 X41 (端子)	4 3	+ 温度 - 温度	
非调节型电源模块	书本型 X21 (端子)	1 2	+ 温度 - 温度	调节型电源模块的温度传感器 温度开关类型: 带常闭触点的 双金属开关
	装机装柜型 X41 (端子)	4 3	+ 温度 - 温度	
基本型电源模块	书本型 X21 (端子)	1 2	+ 温度 - 温度	基本型电源模块的温度传感器 , 温度开关类型: 带常闭触点的 的双金属开关
	装机装柜型 X41 (端子)	4 3	+ 温度 - 温度	
电机模块	书本型 X21/X22 (端子)	1 2	+ 温度 - 温度	温度传感器 KTY84-1C130/PTC/PT1000 带常闭触点的双金属开关: 报 警和延时段(仅限通过电机模 块计算温度时) PT100 温度传感器 (仅适用于装机装 柜型)
	装机装柜型适用 : X41 (端子)	4 3	+ 温度 - 温度	

1) 用于连接直接测量系统的电缆: 产品编号 6FX.002-2CB54-....

关于在 Startdrive 中配置这些温度传感器的详细说明可以参见 Startdrive 在线帮助。

A.4 Startdrive 中的右键菜单和图标

A.4.1 项目视图功能调用

A.4.1.1 项目导航


右键菜单

项目导航中的驱动右键菜单包含以下条目：

菜单条目	符号栏中的图标（按键）	说明
打开	-	打开驱动视图
参数	-	打开工作区域中的参数视图。
剪切		剪切所选内容并将它复制到剪贴板中。
复制		将内容复制到剪贴板。
粘贴		将剪贴板中的内容粘贴到项目导航中。
删除	-	从项目导航中删除所选内容。
重命名	-	允许修改名称。
转至拓扑视图	-	打开通过 PROFINET 互联的驱动拓扑视图。
转至网络视图	-	打开网络视图。
加载至设备		从项目中将数据加载至驱动（仅在线）。
从设备中加载（软件）		从设备中将数据加载至项目（仅在线）。
编译	-	编译当前程序。
在线连接		建立与驱动的在线连接。
断开在线连接		断开在线连接，驱动转至离线。
在线 & 诊断	-	如果驱动不在线，打开在线 & 诊断编辑器，Startdrive 尝试建立在线连接。
查找项目		打开子网掩码。通过子网掩码可查找有效项目的单独信息。
特性	-	打开驱动的属性对话框。在此设置总线参数。


A.4.2 功能调用跟踪









A.4.2.1 项目导航

在“跟踪”文件夹中显示跟踪配置、设备中的跟踪和测量。

双击图标打开工作区域相应的选项卡“图表”或“配置”。

“跟踪”文件夹中的图标


下表说明了“跟踪”文件夹中的图标：

图标	说明
	添加新的跟踪 双击图标，添加新的跟踪配置。
	跟踪（离线配置） 双击图标，打开“配置”选项卡。
	跟踪（设备在线） 只有设备中不存在相同名称的离线跟踪配置时，才会显示图标。 双击图标，打开“图表”选项卡。
	设备中具有相同名称跟踪的跟踪配置 取消激活图标  时，从项目中显示跟踪配置。跟踪与跟踪配置相符。 激活图标  时，从设备中显示跟踪配置。跟踪与设备中的跟踪相符。 双击图标，打开“图表”选项卡。
	系统文件夹“测量”
	测量（离线） 双击图标，打开“图表”选项卡。

状态

存在在线连接时，状态显示在项目导航的右侧一列。该状态也作为工具栏通过各自的图标显示。

下表显示了图标的含义：

图标	说明
	在线和离线配置是一样的
	在线和离线配置不同
	配置仅存在于在线





右键菜单指令

下表列出了系统文件夹“跟踪”的右键菜单指令：

右键菜单	说明
添加组	添加新的文件夹。
添加新的跟踪	添加新的跟踪配置并打开选项卡“配置”。
导入跟踪配置	从文件中导入跟踪配置。

下表列出了系统文件夹“测量”的右键菜单指令：

右键菜单	说明
添加组	添加新的文件夹。
导入测量	从文件中导入测量及其文件扩展“*.ttrecx”。 出于兼容性原因，文件扩展“*.ttrec”支持 V12，但是仍不包含设备系列的信息。

下表显示了跟踪配置、设备中的跟踪 / 和测量的右键菜单：

右键菜单	跟踪配置	设备中的跟踪	测量	说明
复制	x	-	x	将所选对象的跟踪配置复制到剪贴板中。
粘贴	x	-	x	粘贴剪贴板内容。
删除	x	x	x	从项目导航或设备中删除所选对象。
重命名	x	x	x	标记所选对象并确保覆写名称。
导出跟踪配置	x	-	-	以文件（文件扩展“*.ttcfgx”）格式导出跟踪配置。 出于兼容性原因，文件扩展“*.ttcfg”支持 V12，但是仍不包含设备系列的信息。
导出测量	-	-	x	以文件（文件扩展“*.ttrecx”或“*.csv”）格式导出测量。 出于兼容性原因，文件扩展“*.ttrec”支持 V12，但是仍不包含设备系列的信息。

跟踪配置的复制对设备来说也是具有重要意义的。






可以选择多个对象。

A.4.2.2 功能栏

图标中提供处理跟踪的工具。

下表显示了图标功能：

图标	说明
	将所选跟踪配置传输至设备 所选跟踪配置将传输至设备。
	从设备上传所选的跟踪配置 所选跟踪配置将从设备传输至项目。
	激活/撤销观察 在线和离线之间的显示切换。 说明 如果同时激活查看和自动缩放，则无法通过按钮“返回”撤销动作。 说明 初次启动设备中的跟踪时，系统会默认采用曲线图形式显示并自动缩放。再次启动时须进行记录，保持缩放设置不变。查看记录时应再次手动激活自动缩放。
	激活记录 如果要重复设备中跟踪的记录，则保留相关的显示设置（曲线图和信号表）用于新的记录。 说明 如果重新开始记录，则当前记录的值丢失。 重新激活记录前，保存项目中的测量，以备份记录的值。
	取消激活记录
	删除设备中的跟踪 从设备中删除所选跟踪。
	从设备中将所选测量传输至项目 测量已添加到系统文件夹“测量”中。 提示 为了能将设备中的跟踪作为测量进行保存，之前必须将其在曲线图中显示一次。通过显示从设备中加载记录数据。 必要时等到显示更新结束，因为始终只会将显示的数据传输至项目。

图标	说明
	导出跟踪配置 以文件（文件扩展“*.ttcfgx”）格式导出跟踪配置。出于兼容性原因，文件扩展“*.ttcfg”支持 V12，但是仍不包含设备系列的信息。
	导出测量 以文件（文件扩展“*.ttrecx”或“*.csv”）格式导出测量。出于兼容性原因，文件扩展“*.ttrec”支持 V12，但是仍不包含设备系列的信息。
	以当前视图设置格式导出测量 以文件（文件扩展“*.ttrecx”或“*.csv”）格式导出测量。出于兼容性原因，文件扩展“*.ttrec”支持 V12，但是仍不包含设备系列的信息。
	导入测量（仅在叠加测量时） 从文件中导入测量及其文件扩展“*.ttrecx”。 出于兼容性原因，文件扩展“*.ttrec”支持 V12，但是仍不包含设备系列的信息。
	选择测量（仅在叠加测量时） 下拉列表中包含导入的测量。选择所需测量，用于显示配置。

A.4.2.3 曲线图

右键菜单指令












下表显示了曲线图中的右键菜单指令：

右键菜单	说明
将图表作为图片保存为	作为位图导出当前显示。
复制剪贴板中的图片	将当前显示复制到剪贴板中。
对中测量光标	将生效的测量光标定位至当前显示的中间位置。

曲线图的功能栏

通过图表提供用于调整显示的工具。

下表显示了图标功能：

图标	说明
	撤销缩放 撤销最后一次执行的缩放操作。 如果执行了多次缩放，可一步步撤销。
	恢复缩放 恢复最后一次撤销的缩放。如果撤销了多次缩放，可一步步恢复。
	标准视图 使用当前视图作为该记录的标准视图。如果稍后重新显示跟踪记录，则标准视图再次恢复。
	移动视图 按下鼠标左键移动显示。
	缩放选择 按下鼠标左键，选择任意区域。显示在选择区域进行缩放。
	垂直缩放选择 按下鼠标左键，选择垂直区域。显示在选择区域进行缩放。
	水平缩放选择 按下鼠标左键，选择水平区域。显示在选择区域进行缩放。
	显示所有 对当前数据的显示进行缩放，使得可以显示整个时间范围和所有值。 提示 跟踪时的动态进度显示在缩放功能激活时暂停。使用该按钮再次激活进度显示。
	放大 放大显示时间轴和数值轴的区域在点击该按钮时缩小。曲线显示变大。
	缩小 缩小显示。时间轴和数值轴的区域在点击该按钮时放大。曲线显示变小。
	自动缩放 缩放显示，使得能显示当前显示时间区域的所有值。 如果信号表中设置了信号组，则计算每个信号组的 Y 刻度的最小值和最大值。自动缩放始终应用于信号组，而不会用于单个的信号组信号。

图标	说明
	按信号排列 互相排列信号，无交叉
	时间轴的单位转换 在时间和循环之间转换单位。
	显示测量点 测量点在曲线上显示为小圆弧。
	显示垂直测量光标 垂直测量光标显示。可使用鼠标移动两个测量光标的垂直位置。在信号表中会显示与位置相对应的测量值和测量光标的偏差。
	显示水平测量光标 水平测量光标显示。可使用鼠标移动两个测量光标的水平位置。
	显示图例 显示或隐藏曲线图中的图例和位信号名称。
	左侧对齐显示图例 在曲线图的左侧页面显示图例和位信号名称。
	右侧对齐显示图例 在曲线图的右侧页面显示图例和位信号名称。
	更换背景颜色 两种不同背景颜色之间的切换

A.4.2.4 测量

“测量”选项卡显示各个测量并提供同步的设置方法。

右键菜单指令

下表显示了“测量”选项卡中表格的右键菜单指令：

右键菜单指令	说明
“剪切”	不可选择
“复制”	将所选行的内容复制到剪贴板。
“粘贴”	不可选择
“删除”	不可选择
“重命名”	将所选单元转换为编辑模式。
“导入测量”	从文件中导入测量及其文件扩展“*.ttrecx”。 导入过程与设备无关并且能比较 PLC 的测量和驱动设备的测量。 出于兼容性原因，文件扩展“*.ttrec”支持 V12，但是仍不包含设备系列的信息。
“导出测量”	以文件（文件扩展“*.ttrecx”或“*.csv”）格式导出测量。 出于兼容性原因，文件扩展“*.ttrec”支持 V12，但是仍不包含设备系列的信息。

A.4.2.5 信号表

信号表的右键菜单指令

右键菜单指令	说明
“添加新计算的信号”	在表格中添加新计算的信号
“编辑公式”	打开已计算的信号的公式编辑器
“剪切”	不可选择
“复制”	将所选行的内容复制到剪贴板。
“粘贴”	不可选择
“删除”	不可选择
“重命名”	不可选择

右键菜单指令	说明
“显示格式”	能进行显示格式切换 该信号所支持的显示格式可供选择。
“显示信号”	在曲线图中显示所选择的信号。
“隐藏信号”	在曲线图中隐藏所选择的信号。

A.4.2.6 公式编辑器

公式编辑器中的函数和菜单指令

按钮	说明
“名称”	显示和输入所创建公式的名称 名称必须唯一且只允许包含 Windows 文件名称中也允许的字符。
“数据类型”	显示公式的数据类型 数据类型预分配有 LREAL 型的浮点数且不能更改。
“单位”	显示和输入单位 可任意输入用户自定义单位。
带信号的下拉列表	选择信号 下拉列表包含信号表中的信号并可以将所选的信号添加至公式。
“公式输入”	用于显示和输入公式的文本区 在此文本区输入或者借助数学函数按钮来创建公式。 在文本区中可通过带设定 \$ 符号的信号基准或通过双单引号中的名称对公式中的信号进行参考。 可以进行混合输入。 公式中不允许有位选择（例如：INT 数据类型下的）中的位。
“显示信号名称”	显示信号名称 勾选复选框时，公式中会显示信号名称，而不是信号基准。
“验证”	检查公式的有效性
“验证结果”	验证结果 显示验证结果并指明故障和故障位。
“确认”	接收公式编辑器中的输入
“取消”	取消公式编辑器中的输入





A.4.3 BICO 互联

BICO 互联时使用以下图标：

图标	含义
	确保二进制互联输入的 BICO 互联。通过鼠标单击图标打开互联对话框。
	确保二进制互联输出的 BICO 互联。通过鼠标单击图标打开互联对话框。
	确保模拟量互联输入的 BICO 互联。通过鼠标单击图标打开互联对话框。
	确保模拟量互联输出的 BICO 互联。通过鼠标单击图标打开互联对话框。
	用鼠标点击互联区旁边的该图标可以打开/显示一个含所有激活的参数互联的列表。
	表明驱动窗口中包含无效的 BICO 互联。

A.4.4 窗口中的特殊元素

Startdrive 的窗口中使用了与标准 Windows 条件有所偏差的界面元素。以下列表进行了简要说明：

元素 (图标、 按钮等)	说明
	位置 1 上的开关。通过鼠标单击可切换至位置 0。
	位置 0 上的开关。通过鼠标单击可切换至位置 1。
	位置 x 上的开关。通过鼠标单击可切换至位置 y。
	位置 y 上的开关。通过鼠标单击可切换至位置 x。

A.5 系统控制、采样时间和 DRIVE-CLiQ 布线

A.5.1 系统限制和系统负载一览

受控制轴、电源、端子模块的数量和类型以及额外激活的功能可通过固件配置来增减。

系统中的软件功能和闭环控制功能会以不同的采样时间（p0115、p0799、p4099）循环执行。在配置驱动时会自动设定采样时间缺省设置（参见“缺省设置（页 415）”一章）。之后用户也可进行后续调整。

使用所选择的控制单元可运行的可控驱动、电源、端子模块的数量取决于几个系统规定、所设置的采样时间、闭环控制方式及激活的附加功能。

此外，针对所使用组件和所选 DRIVE-CLiQ 布线还有关联性和相关规定。

以下子章节中详细描述了已有规定。接着是可控驱动数量说明和一些示例拓扑。

可运行的标准组态范围（采用标准周期）有：

- 12 个周期为 500 μs 的 V/f 控制轴
- 6 个周期为 500 μs 的矢量轴
- 6 个周期为 125 μs 的伺服轴
- 3 个周期为 250 μs 的矢量轴
- 3 个周期为 62.5 μs 的伺服轴
- 1 个周期为 31.25 μs 的伺服轴（单轴模块）

从 125 μs 转换至 62.5 μs

时，大多数情况下都会产生轴损耗。此规定也适用于周期混用（用于粗估算组态范围）时的情况。

特别是在对配置要求较高，例如驱动具备高动态特性或额外使用特殊功能时轴数量较大的情况下，建议使用选型工具 SIZER 进行检查。选型工具 SIZER 会计算项目的可执行性。

无论拓扑结构是否可运行，负载率最终都会显示在 r9976 中。如果负载率大于 100%，系统会发出故障 F01054。此时，必须放弃使用单轴或多轴模块或者缩小功能范围。

A.5.2 系统规定

一个控制单元上最多允许有 24 个驱动对象（Drive Object = DO）。

控制单元

- 控制单元 CU320-2
是一个多轴控制模块，用于运行电源模块和书本型电机模块。除此之外，还可以连接传感器模块。

电机模块/控制模式

针对控制单元 CU320-2:

- 控制单元 CU320-2 是一个多轴控制模块，用于运行书本型电机模块。
- 多轴电机模块上，一根轴相当于一个模块（1 个双轴电机模块 = 2 个电机模块）。
- VECTOR 类型中最多可同时存在 12 个驱动对象。
 - 矢量控制中最多可同时运行 6 个驱动对象。
 - V/f 控制中最多可同时运行 12 个驱动对象。
- 针对不同控制模式的混用：
允许的是：
 - 伺服控制和 V/f 控制的混用。
 - 矢量控制和 V/f 控制的混用。不允许的是：
 - 伺服控制和矢量控制的混用。

针对电机模块的并联:

- 不允许进行并联。

电源模块

针对控制单元 CU320-2:

- 只能使用非调节型电源模块 (SLM)、基本型电源模块 (BLM) 和调节型电源模块 (ALM) 类型的驱动对象。
- 禁止混用调节型电源模块和非调节型电源模块(SLM)或基本型电源模块(BLM)。
- 允许混用非调节型电源模块(SLM)驱动对象和基本型电源模块(BLM)驱动对象。
- 其余 2 个电压监控模块 (VSM) 可通过调节型电源模块 (ALM) 上的功能模块“电源变压器”运行。

针对电源模块的并联：

- 允许并联装机装柜型电源模块和功率等级为 120 kW 的书本型调节型电源模块(ALM)。
- 一条并联回路内最多只允许连接 4 个电源模块。
- 书本型并联回路中最多允许连接 2 个功率等级为 120 kW 的调节型电源模块(ALM)。
- 一条并联回路中禁止连接不同功率的电源模块。
- 并联回路中每个生效的调节型电源模块 (ALM) 都应分配一个生效的电压监控模块 (VSM)。违反该规定会导致报警 F05061。
- 使用非调节型电源模块(SLM)时，并联回路中至少每个非调节型电源模块(SLM)都应分配一个生效的电压监控模块 (VSM)。违反该规定会导致故障 F05061。

端子模块

控制单元 CU320-2:

- 总共可同时运行最多 16 个型号为 TM15、TM31、TM41、TM120 或 TM150 的驱动对象。

A.5.3 采样时间规定

A.5.3.1 设置采样时间的规定

在设置采样时间时，应注意以下规定：

一般规则

- 在控制单元上最多允许有 2 个最小采样时间不能相互整除的周期级。设置的所有采样时间必须是这两个周期级中最小采样时间的整数倍。

允许进行该设置。

其他采样时间必须是 250 μ s 或 455 μ s 的整数倍。

端子模块、端子板、控制单元

- 针对组件的数字量和模拟量输入/输出，可设置最小 125 μ s 的采样时间（p0799、p4099、p0115）。

脉冲频率和电流控制器采样时间

- 驱动和电源的电流控制器采样时间须与所设置的功率单元脉冲频率同步（另见 SINAMICS S120/S150 参数手册中的 p1800）。提升脉冲频率须缩短采样时间，且会引起功率单元中的较大降容。

电源模块

- 在书本型调节型电源模块(ALM)和非调节型电源模块(SLM)上, 只允许设置 125 μs 或 250 μs 的电流控制器采样时间。
- 在基本型电源模块(BLM)上只允许设置 250 μs (书本型) 的电流控制器采样时间。

电机模块

- 在书本型单电机模块上, 可以设置最小为 31.25 μs 的电流控制器采样时间 (31.25 $\mu\text{s} \leq \text{p0115}[0] \leq 500 \mu\text{s}$)。
- 在书本型双电机模块上, 可以设置最小为 62.5 μs 的电流控制器采样时间 (62.5 $\mu\text{s} \leq \text{p0115}[0] \leq 500 \mu\text{s}$)。

伺服控制

- 在伺服控制上可以设置 31.25 μs 和 250 μs 之间的电流控制器采样时间 (31.25 $\mu\text{s} \leq \text{p0115}[0] \leq 250 \mu\text{s}$)。
- 伺服控制中驱动对象的最快采样时间如下得出:
 - $T_i = 31.25 \mu\text{s}$: 伺服控制中有且只有 1 个驱动对象
 - $T_i = 62.5 \mu\text{s}$: 伺服控制中最多 3 个驱动对象
 - $T_i = 125 \mu\text{s}$: 伺服控制中最多 6 个驱动对象

矢量控制, V/f 控制

- 在矢量控制中, 可以设置 125 μs 和 500 μs 之间的电流控制器采样时间 (125 $\mu\text{s} \leq \text{p0115}[0] \leq 500 \mu\text{s}$)。也适用于 V/f 控制运行。
- 在矢量和矢量 V/f 控制模式中, 以及使用了正弦滤波器 ($\text{p0230} > 0$) 时, 因正弦滤波器的布局原因, 只允许按照整数倍的缺省值修改相应 DO 的电流控制器采样时间。
- 矢量控制中驱动对象的最快采样时间如下得出:
 - $T_i = 250 \mu\text{s}$: 矢量控制中最多 3 个驱动对象
 - $T_i = 375 \mu\text{s}$: 矢量控制中最多 4 个驱动对象
 - $T_i = 400 \mu\text{s}$: 矢量控制中最多 5 个驱动对象
 - $T_i = 500 \mu\text{s}$: 矢量控制中最多 6 个驱动对象
- V/f 控制中驱动对象的最快采样时间如下得出:
 - $T_i = 500 \mu\text{s}$: V/f 控制中最多有 12 个驱动对象
- 在矢量和 V/f 控制混用时, 最多允许 11 个轴 (另外还允许采用 ALM、TB 和 TM)。

安全功能

- 只有单轴电机模块才可以采用电流控制器采样时间 $T_{i\text{Reg}} \leq 62.5 \mu\text{s}$ 、带有“无编码器”安全功能的伺服控制。

A.5.3.2 采样时间的缺省设置

在配置驱动时会自动设定各个功能的采样时间缺省设置。

该缺省设置以所选择的运行方式（矢量控制/伺服控制）和激活的功能为准。

若可通过控制系统实现周期同步运行，必须在自动配置前将参数 p0092 设为“1”，从而使采样时间能得到相应预设。如果由于采样时间设置错误而不能进行等时同步运行，会输出相应的信息 (A01223、A01224)。

若应用需要修改预设的采样时间，可通过参数 p0112、p0113 设置，或直接通过 p0115、p0799、p4099 设置。

说明

建议

默认采样时间只可由专家进行修改。

在首次调试时电流控制器采样时间 (p0115[0]) 会自动预设为出厂设置值：

表格 A- 2 出厂设置

结构型式	数量	p0112	p0115[0]	p1800
调节型电源				
书本型	1	2 (低)	250 μs	-
非调节型电源				
书本型	1	2 (低)	250 μs	-
基本型电源				
书本型	1	4 (高)	250 μs	-
伺服				
书本型	1 ... 6	3 (标准)	125 μs	4 kHz
矢量				
书本型	1 ... 3 仅转速控制 1 ... 6 仅 V/f	3 (标准)	250 μs	4 kHz
	4 ... 6 仅转速控制 7 ... 12 仅频率控制	0(专家级)	500 μs	4 kHz

A.5.3.3 设置脉冲频率

对于以下列出的功能通过 p0112 中的选择以 μs 为单位设置采样时间，以便适用于各自的控制配置，并根据性能要求接收到 p0115[0...6] 中。

- 电流控制器(p0115[0])
- 转速控制器(p0115[1])
- 磁通控制器(p0115[2])
- 设定值通道(p0115[3])
- 位置控制器(p0115[4])
- 定位器(p0115[5])
- 工艺控制器(p0115[6])

性能等级从“x低”到“x高”。采样时间设置的详细说明请参见 SINAMICS S120/S150 参数手册。

在调试工具的在线模式中设置脉冲频率

在 p0113

中输入最小脉冲频率。对于等时同步运行（p0092 = 1），必须确保设置后的得出的电流控制器采样时间为 125 μs 的整数倍。调试（p0009 = p0010 = 0）后可在 p1800 中设置所需的脉冲频率。

表格 A- 3 等时同步运行时的脉冲频率

控制模式	p0115[0] 电流控制器采样时间 / μs	p0113 脉冲频率 / kHz
伺服控制	250	2
	125	4
矢量控制	500	1
	250	2

在退出调试（p0009 = p0010 = 0）时，生效的脉冲频率（p1800）会依据 p0113 进行预设，随后可以修改该参数。

A.5.3.4 设置采样时间

如果需要的采样时间无法通过 p0112 > 1 设置，则可以在专家模式中直接通过 p0115 设置。

如果在线更改了 p0115，更高索引的数值会自动匹配。

说明

不要在调试工具的离线模式下修改采样时间，因为参数设置错误会中断项目下载过程。

进行并检查设置

1. 设置 p0009 = 3，在控制单元的专家列表中激活驱动基础配置。
2. 设置 p0112 = 0，在驱动对象的专家列表中激活专家模式。
3. 按如下步骤确定驱动对象的电流控制器采样时间：p0115[0] = 电流控制器采样时间。
电流控制器采样时间只能采用“表格 A-5 伺服控制中的脉冲频率和电流控制器采样时间 (页 427)”和“表格 A-7 矢量控制中的脉冲频率和电流控制器采样时间 (页 428)”中的值。
4. 设置 p0009 = 0，在控制单元的专家列表中结束周期设置。
接着启动程序。此时，转速控制器采样时间和磁通量控制器周期会自动进行匹配且始终保持为电流控制器采样时间的整数倍值。
5. 接着检查最大速度 p1082 及设置的脉冲频率 p1800 并启动控制器数据自动计算程序 (p0340 = 4)。

A.5.3.5 重要参数一览

重要参数一览（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）

- p0009 设备调试参数筛选
- p0092 等时同步运行预设/检查
- p0097 选择驱动对象的类型
- r0110 [0...2] 基本采样时间
- p0112 采样时间缺省设置 p0115
- p0113 最小脉冲频率选择
- r0114[0...9] 建议最小脉冲频率
- p0115[0...6] 内部控制回路的采样时间
- r0116[0...1] 建议驱动对象周期
- p0118 电流控制器计算时滞
- p0340[0...n] 自动计算电机参数/闭环控制参数
- p0799 CU 输入/输出的采样时间
- p1082[0...n] 最大速度
- p1800 脉冲频率设定值
- p4099 输入/输出的采样时间
- r9780 SI 监控周期（控制单元）
- r9880 SI 监控周期（电机模块）
- r9976[0...7] 负载系统

A.5.4 DRIVE-CLiQ 的布线规则

进行 DRIVE-CLiQ 组件的布线时须遵循特定规则。其中可区分为强制遵循 DRIVE-CLiQ 规则和建议遵循规则，这样便不必再对调试工具中离线创建的拓扑结构进行修改。

DRIVE-CLiQ 组件的最大数量以及布线方式取决于以下系数：

- 强制性 DRIVE-CLiQ 拓扑规则
- 所激活驱动的数量和类型以及相应控制单元的功能
- 相应控制单元的计算效率
- 所设置的处理周期和通讯周期

下面将介绍约束性布线规则和一些附加的推荐规则，并介绍了几个 DRIVE-CLiQ 布线的拓扑示例。

这些示例中的组件可以被移除、替换或添加。如果组件被替换为其它类型的组件或者添加了额外的组件，则应使用选型工具 SIZER 来检查该拓扑。

如果实际的拓扑与在调试工具的离线模式下创建的拓扑不一致，则应在下载前对离线拓扑进行调整。

A.5.4.1 针对 DRIVE-CLiQ 布线的强制规定

以下通用 DRIVE-CLiQ 布线规定是强制规定，以确保驱动的安全功能。

- 在 DRIVE-CLiQ 拓扑结构中，只允许一个控制单元作为 DRIVE-CLiQ 主站。
- 从控制单元端口开始，一条 DRIVE-CLiQ 支路上最多允许连接 14 个 DRIVE-CLiQ 节点。

说明

一个双轴电机模块相当于 2 个 DRIVE-CLiQ 节点。只配置了一个驱动的双轴电机模块也是如此。

- 组件禁止环形布线和重复布线。
- 不允许采用含（控制单元型号和固件版本）不支持的 DRIVE-CLiQ 组件的驱动拓扑结构。

- 一条 DRIVE-CLiQ 支路上连接的所有组件的采样时间（p0115[0] 和 p4099）必须能够被整除，或者为组件设置的所有采样时间须为共用“基本周期”的整数倍。
 - 示例 1：在一条 DRIVE-CLiQ 支路上，电源模块启用 250 μs 采样时间的同时电机模块可采用 125 μs （“基本周期”：125 μs ）
 - 示例 2：在一条 DRIVE-CLiQ 支路上，电源模块启用 250 μs 采样时间的同时电机模块可采用 375 μs （“基本周期”：125 μs ）

若在一个驱动对象上须更改电流控制器采样时间 T_i ，而更改值又与同一条 DRIVE-CLiQ 支路上其他驱动对象采样时间不匹配，则可采用以下解决方案：

- 将经过修改的驱动对象插入一条单独的 DRIVE-CLiQ 支路中。注意：在一个控制单元上总共允许 2 个周期级。
- 同时修改电流控制器采样时间以及其他驱动对象输入/输出的采样时间，使其与修改过的采样时间匹配。

避免过载的规定和说明

通常必须要避免较小采样时间内因组件过多而导致的 DRIVE-CLiQ 支路和与其相连的组件过载。有以下规定和说明：

- 在采样时间为 $T_i = 31.25 \mu\text{s}$ 的组件的 DRIVE-CLiQ 支路上只允许连接该采样时间内的组件。允许连接以下组件：
 - 书本型单电机模块
 - 传感器模块 SMC20、SMI20、SMI24、SME20、SME25、SME120 和 SME125
 - 高频阻尼模块（HF damping modules）
 - 其余组件须使用额外的 DRIVE-CLiQ 支路。
- 在电流控制器采样时间为 31.25 μs 和 62.5 μs 时，必须按照如下方式在 DRIVE-CLiQ 接口上对称连接各个轴：
 - DRIVE-CLiQ 接口 X100：电源，轴 2、4、6、...
 - DRIVE-CLiQ 接口 X101：轴 1、3、5、...
- 电流控制器采样时间为 31.25 μs 时，滤波器模块应直接连接至控制单元的 DRIVE-CLiQ 插口。
- 一条 DRIVE-CLiQ 支路上禁止运行超过 4 个带扩展安全集成功能的电机模块（针对所有轴上的电流控制器采样时间 $T_{IReg} = 125 \mu\text{s}$ ）。除电源模块和编码器模块外，在此 DRIVE-CLiQ 支路上禁止连接其他 DRIVE-CLiQ 组件。

例外：在 SINAMICS S120M 上，一条 DRIVE-CLiQ 支路上禁止运行超过 6 个带扩展安全功能的 S120M。

A.5.4.2 布线建议

DRIVE-CLiQ 布线时也要遵循以下布线建议：

概述

- 针对 DRIVE-CLiQ 组件（控制单元除外）：DRIVE-CLiQ 接口 Xx00 为 DRIVE-CLiQ 输入端（上传），其他 DRIVE-CLiQ 接口为输出端（下载）。
 - 控制单元的 DRIVE-CLiQ 电缆应连接至第一个书本型功率单元的 DRIVE-CLiQ 接口 X200。
 - 功率单元间的 DRIVE-CLiQ 电缆应从 DRIVE-CLiQ 接口 X201 连接到下一个组件的插口 X200 上，或者从 X401 连接到 X400 上。

电源模块

- 单独的电源模块应直接连接至控制单元上（建议 DRIVE-CLiQ 接口：X100）。
 - 存在多个电源模块时应采用线性拓扑结构。

电机模块

- 控制单元的 DRIVE-CLiQ 支路（矢量/V/f 控制时）中不允许连接超过 6 个电机模块。
- 矢量控制中电机模块应直接连接至控制单元上。
 - 如果 DRIVE-CLiQ 接口 X100 已经被一个电源模块占用，则应使用 DRIVE-CLiQ 接口 X101。
 - 存在多个电机模块时应采用线性拓扑结构。
- 在伺服控制运行方式中，电机模块应和电源模块一起连接至一条 DRIVE-CLiQ 支路中。
 - 存在多个电机模块时应采用线性拓扑结构。
 - 如果已有一个电源模块，则第一个电机模块应连接至电源模块的接口 X201 上。
 - 如果没有电源模块，则第一个电机模块应直接连接至控制单元（建议 DRIVE-CLiQ 接口：X100）。
- 如果要求（例如因规定的电流控制器采样时间的原因）将电机模块分配至两个 DRIVE-CLiQ 支路中，则需使用控制单元中下一个较高的 DRIVE-CLiQ 接口。
- 在一条 DRIVE-CLiQ 支路中（包含线性拓扑中连接的电机模块），一个未占用 DRIVE-CLiQ 接口上始终只能连接一个终端节点，例如编码器模块，此时不再继续连接额外的组件。
- 若混用伺服控制和矢量 V/f 控制，则电机模块应连接至不同的 DRIVE-CLiQ 支路。

编码器，传感器模块

- 电机编码器或传感器模块必须与关联的电机模块相连接。

通过 DRIVE-CLiQ 连接电机编码器：

- 书本型单轴电机模块连接至端子 X202
 - 书本型双轴电机模块，电机 X1 连接至端子 X202，电机 X2 连接至端子 X203
- 如果可能，不要将直接测量系统的传感器模块连接在电机模块的 DRIVE-CLiQ 支路上，而是连接在控制单元的空置 DRIVE-CLiQ 接口上。

说明

电机模块采用星形接线时，该限制无效。

电压监控模块

- 采用电源控制时，电压监控模块 (VSM) 应连接至相应电源模块的 DRIVE-CLiQ 接口 X202（书本型）上。

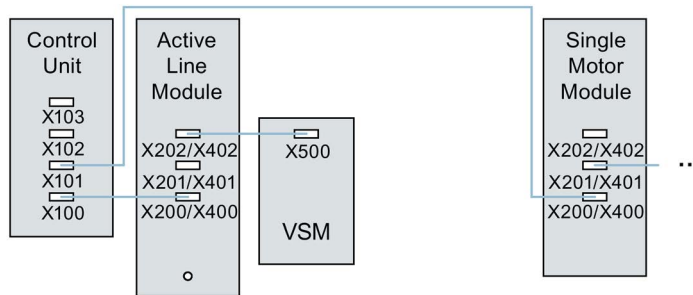


图 A-1 书本型组件带有 VSM 的拓扑示例

端子模块

- 端子模块应以线性布线连接至控制单元的 DRIVE-CLiQ 接口 X103。
- 如果可能，不要将端子模块连接在电机模块的 DRIVE-CLiQ 支路上，而是连接在控制单元的空置 DRIVE-CLiQ 接口上。

说明

电机模块采用星形接线时，该限制无效。

A.5.4.3 模块化的设备方案： 离线修改设定拓扑结构

拓扑结构基于模块化的设备方案。设备方案可在调试工具 **Startdrive** 中离线设为具有最大配置的设定拓扑结构。

最大配置指特定设备类型具有的最大结构。在最大配置中已经预先定义了所有可能会用到的设备组件。

取消激活组件/处理不存在的组件

在配置范围没有达到最大配置时，您必须在 **Startdrive** 拓扑结构中标出未使用的驱动对象和编码器。为此为相应的驱动对象和编码器设置参数 **p0105** 或 **p0145 = 2**（取消激活组件且将组件设为不存在）。离线生成的项目中值设为 **2** 的组件因此无法再在开始时插入到实际拓扑结构中。

如果需要在某个组件失灵、备件尚未可用时使设备继续运行，也可以使用这种部分拓扑结构。但此时该驱动对象上的 **BICO** 信号源不允许连接到其他驱动对象上。

部分拓扑结构示例

初始情况是：已经在调试工具 **Startdrive** 中离线创建了一个设备，该设备上没有实现“驱动 1”。

1. “离线”通过 **p0105 = 2** 将驱动对象“驱动 1”从设定拓扑结构中删除。
2. 将 **DRIVE-CLiQ** 电缆从控制单元直接插到“驱动 2”上。
3. 点击“Load to drive unit”传送项目。

4. 执行“从 RAM 复制到 ROM”。

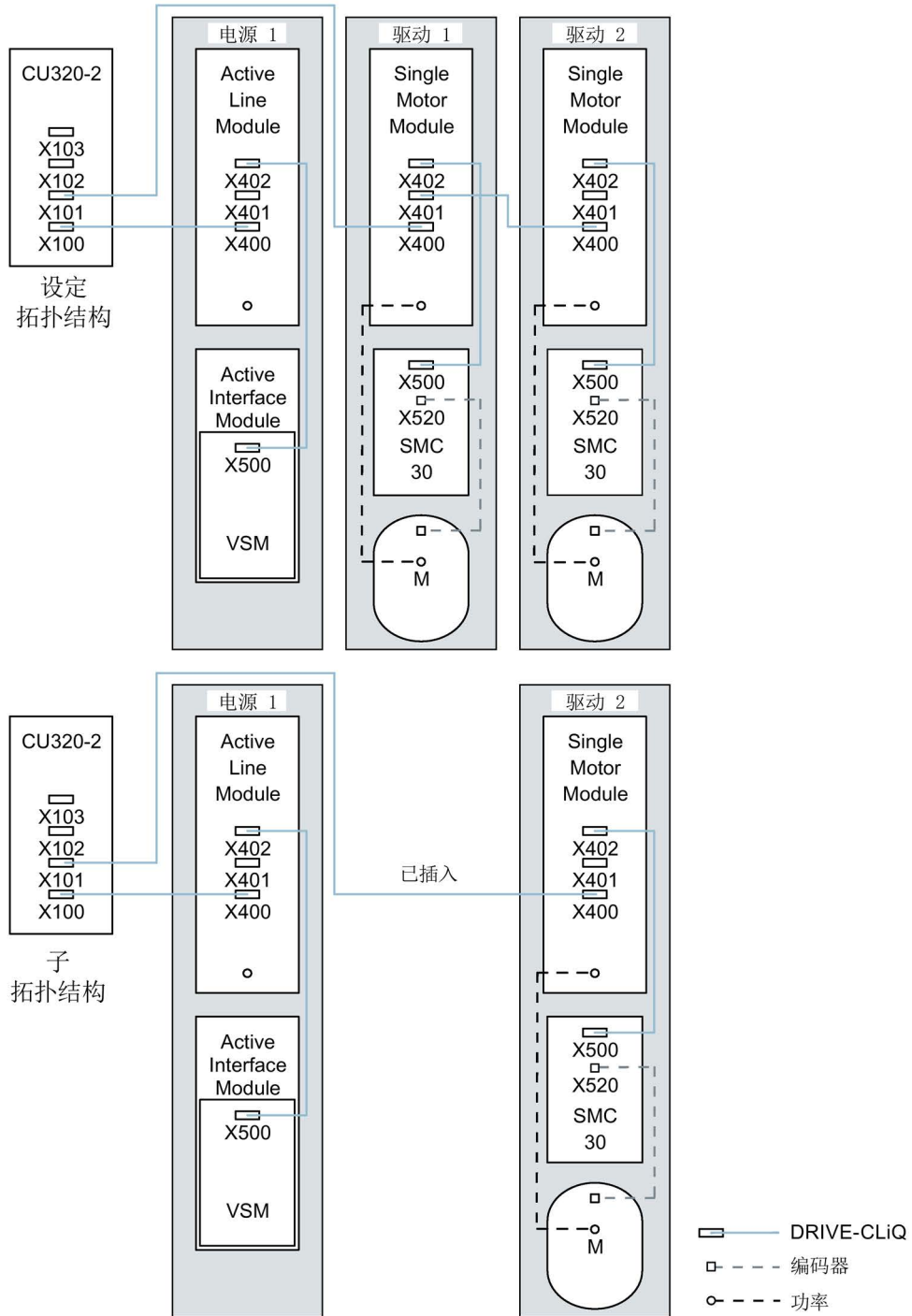


图 A-2 部分拓扑结构示例

说明

错误的 SI 状态显示

如果通过 p0105 取消激活了一个 Safety Integrated 组合中的驱动，则 r9774 不再正确输出。已取消激活的驱动上的信号不再更新。

激活/取消激活组件

通过这种方式您可以利用专家参数表中的参数 p0105 来激活/取消激活某个驱动对象，利用 p0145[0...n] 来激活/取消激活编码器。当您暂时不需要一个组件时，可以将组件的参数 p0105 或 p0145 从 1 改为 0。取消激活的组件仍保持插入，但已被禁用。系统不会显示取消激活的组件出现的故障。

重要参数一览（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）

- p0105 激活/取消激活驱动对象
- r0106 驱动对象激活/禁用
- p0125 激活/取消激活功率单元组件
- r0126 功率单元激活/禁用
- p0145[0...n] 编码器接口激活/取消激活
- r0146 编码器接口激活/禁用
- p9495 取消激活的驱动对象的 BICO 特性
- p9496 激活的驱动对象的 BICO 特性
- r9498[0...29] BICO 取消激活的驱动对象的 BI/CI 参数
- r9499[0...29] BICO 取消激活的驱动对象的 BO/CO 参数
- r9774.0...31 CO/BO:SI 状态（STO 组）

A.5.5 有关可控制的驱动数量的说明

A.5.5.1 驱动数量取决于闭环控制模式和周期时间

控制单元可控制的轴的数量取决于周期时间和控制模式。下表中列出了可用轴的数量和每个控制模式的对应周期时间。剩余计算时间可用于选件（例如 DCC）。

伺服控制中的周期时间

下表中列出了伺服控制中控制单元可控制的轴的数量。轴数同样取决于控制器的周期时间：

表格 A- 4 伺服控制中的采样时间设置

周期时间[μs]		数量		电机/方向测量系统	TM ¹⁾ / TB
电流控制器	转速控制器	轴	电源模块		
125	125	6	1 [250 μs]	6 / 6	3 [2000 μs]
62.5	62.5	3	1 [250 μs]	3 / 3	3 [2000 μs]
31.25 ¹⁾	31.25 ¹⁾	1	1 [250 μs]	1 / 1	3 [2000 μs]

1) 周期为 31.25 μs 时，可以额外创建以下对象：

- 当前固件版本和硬件版本支持的外部编码器模块 SME 和 SMC20，产品编号末位为 3。
在该周期内不允许运行附加轴。

伺服控制中的可调脉冲频率和电流控制器采样时间

取决于所选电流控制器采样时间的可调脉冲频率在 r0114

中显示。由于集成了电流测量功能，因此，系统会优先采用其值为半个电流控制器采样频率的整数倍的脉冲频率。否则电流无法与脉冲频率同步测量，也会出现一个不稳定的电流实际值，从而导致控制回路失稳，电机产生更高的损耗（例如：5.333 kHz 的脉冲频率和 62.5 μs 的电流控制器采样时间）。

建议采用的设置已用 **XX** 在列表中标出；其它可用的设置用 **X** 标出。

表格 A-5 伺服控制中的脉冲频率和电流控制器采样时间

脉冲频率 [kHz]	电流控制器采样时间 [μs]										
	250.0	187.5	150.0	125.0	100.0	93.75	75.0	62.5	50.0	37.5	31.25
16.0	X	-	-	X	-	-	-	X	-	-	XX
13.333	-	-	X	-	-	-	X	-	-	XX	-
12.0	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.666	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	X
10.0	-	-	-	-	X	-	-	-	XX	-	-
8.888	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
8.0	X	-	-	X	-	-	-	XX	-	-	X
6.666	-	-	X	-	-	-	XX	-	X	X	-
6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
5.333	-	X	-	-	-	XX	-	X	-	X	-
5.0	-	-	-	-	XX	-	-	-	X	-	-
4.444	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
4.0	X	-	-	XX	-	-	-	X	-	-	-
3.555	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
3.333	-	-	XX	-	X	-	X	-	-	-	-
3.2	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
2.666	-	XX	-	X	-	-	-	-	-	-	-
2.5	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
2.222	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
2.133	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
2.0	XX	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-
1.777	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.666	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
1.6	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
1.333	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-

A.5.5.2 矢量控制中的周期时间

矢量控制中的周期时间

下表中列出了矢量控制中控制单元可控制的轴的数量。轴数同样取决于控制器的周期时间：

表格 A- 6 矢量控制中的采样时间设置

周期时间[μs]		数量		电机/方向测量系统	TM ¹⁾ / TB
电流控制器	转速控制器	轴	电源模块		
500 μs	2000 μs	6	1 [250 μs]	6 / 6	3 [2000 μs]
400 ²⁾ μs	1600 μs	5	1 [250 μs]	5 / 5	3 [2000 μs]
250 μs	1000 μs	3	1 [250 μs]	3 / 3	3 [2000 μs]

- 1) 适用于 TM31 或 TM15；对于 TM41、TM15、TM120、TM150 可根据所设置的采样时间进行限制。
- 2) 此设置会导致剩余计算时间减少。

矢量控制中的可调脉冲频率和电流控制器采样时间

取决于所选电流控制器采样时间的可调脉冲频率在 r0114 中显示。

最多可混用 2 种周期。

表格 A- 7 矢量控制中的脉冲频率和电流控制器采样时间

脉冲频率 [kHz]	电流控制器采样时间 [μs]											
	500.0	375.0	312.5	250.0	218.7 5	200.0	187.5	175.0	156.2 5	150.0	137.5	125.0
16.0	X	X	X	X	-	-	X	-	-	-	-	X
15.0	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
14.545	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
14.0	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13.714	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
13.333	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
12.8	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-
12.0	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
11.428	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-

脉冲频率 [kHz]	电流控制器采样时间 [μ s]											
	500.0	375.0	312.5	250.0	218.7 5	200.0	187.5	175.0	156.2 5	150.0	137.5	125.0
10.666	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
10.0	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
9.6	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.142	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
8.0	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X
7.272	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
6.666	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
6.4	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-
6.0	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.714	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
5.333	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
5.0	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
4.571	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
4.0	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X
3.636	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
3.333	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
3.2	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-
2.857	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
2.666	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
2.5	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
2.285	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
2.0	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
1.6	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.333	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.0	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

A.5.5.3 系统采样时间和可控制驱动数量

V/f 控制的周期时间

下表中列出了 V/f 控制中控制单元可控制的轴的数量。轴数取决于电流控制器采样时间：

表格 A-8 V/f 控制的采样时间设置

周期时间[μs]		数量		电机/方向测量系统	TM/TB
电流控制器	转速控制器	驱动	电源模块		
500	2000	12	1 [250 μs]	- / -	3 [2000 μs]

矢量控制和 V/f 控制的混用

在伺服控制和 V/f 控制混用时，周期为 125 μs 时一根伺服轴消耗的计算性能与周期为 500 μs 时 2 个 V/f 轴的消耗完全相同。伺服控制和 V/f 控制混用最多允许 11 个轴（1 伺服控制 + 10 矢量 V/f 控制）。

表格 A-9 伺服控制和 V/f 控制混用时的轴数

采用伺服控制的轴数量				采用 V/f 控制的轴数量	
6	125 μs	3	62.5 μs	0	-
5	125 μs	-	-	2	500 μs
4	125 μs	2	62.5 μs	4	500 μs
3	125 μs	-	-	6	500 μs
2	125 μs	1	62.5 μs	8	500 μs
1	125 μs	-	-	10	500 μs
0	-	0	-	12	500 μs

矢量控制和 V/f 控制混用

在矢量控制和 V/f 控制混用时，周期为 250 μs 时一根矢量轴消耗的计算性能与周期为 500 μs 时 2 个 V/f 轴的消耗完全相同。在矢量控制和 V/f 控制混用时最多允许 11 个轴（1 矢量控制 + 10 V/f 控制）。

表格 A- 10 矢量控制和V/f 控制混用时的轴数

采用矢量控制的轴数量				采用 V/f 控制的轴数量	
6	500 μ s	3	250 μ s	0	-
5	500 μ s	-	-	2	500 μ s
4	500 μ s	2	250 μ s	4	500 μ s
3	500 μ s	-	-	6	500 μ s
2	500 μ s	1	250 μ s	8	500 μ s
1	500 μ s	-	-	10	500 μ s
0	-	0	-	12	500 μ s

使用 EPOS

下表中列出了使用功能模块“基本定位器” (EPOS) 时通过 SINAMICS S120 可运行的轴的数量。轴数取决于电流控制器采样时间。

表格 A- 11 使用 EPOS 时的采样时间

周期时间[μ s]		周期时间 [ms]		数量	
电流控制器	转速控制器	位置控制器	定位器	轴	电源模块
250	250	2	8	6	1 [250 μ s]
250	250	1	4	5	1 [250 μ s]
125	125	1	4	4	1 [250 μ s]

功能模块 EPOS (1 ms 位置控制器/ 4 ms 定位器) 的计算消耗相当于 0.5 个周期为 500 μ s 的 V/f 轴的消耗。

使用 SINAMICS 网络服务器

可用的计算时间可用于 SINAMICS 网络服务器。此时适用以下边界条件:

- 系统利用率 (r9976) 应小于 90%!
- 最多 5 个用户可通过 SINAMICS 网络服务器访问同一驱动的数据。

A.6 测量系统/编码器一览

A.6.1 概述

可用的测量系统（编码器）

可以使用以下编码器类型：

- **DRIVE-CLiQ 编码器**
下载时设置该编码器参数并在加载完成后正确显示。
- **SIN/COS 编码器 (页 433)**
输出正弦/余弦波信号的增量编码器也可采用 SSI 协议。
- **HTL/TTL 编码器 (页 436)**
输出方波信号的增量编码器也可采用 SSI 协议。
- **旋转变压器 (页 440)**
旋转的位置编码器。
- **ENDAT 2.1 (页 442)**
绝对值编码器，由 ENDAT 2.1 协议控制。
- **SSI 编码器 (页 443)**
绝对值编码器，由 SSI 协议控制。
- **距离编码的零脉冲 (页 449)**
如果无法进行回参考点或不接受上述设置，选择此选项。

说明

硬件目录中的编码器

所有列在硬件目录中的编码器都不允许再设置，因为它们已经进行了合适的预设置。必须按如下说明，为用户自定义编码器（第三方编码器）输入参数。

A.6.2 增量编码器 SIN/COS

描述

增量编码器的工作原理为通过透射光对码盘进行光电扫描。光源为一个发光二极管(LED)。当码盘随着转轴一起转动时,便产生光线的明暗变化,该变化被光敏元件接收。码盘上有均匀刻制的光栅,均匀分布着透光区段和遮光区段,光敏元件可以输出相位差为 90 度的两组脉冲序列(A相和B相),另外还可以输出参考脉冲R。编码器的电子元件对这些脉冲信号进行放大整形,从而输出不同幅值的电脉冲信号,此处为正弦/余弦 V_{pp} 信号。

绝对位置

在给机械系统上电后,必须通过增量式编码器建立机械零点的绝对位置基准,以进行定位。执行回参考点运行。回参考点之后,加上各自的增量信号来确定绝对位置。

增量编码器 Sin/Cos 提供带和不带 SSI 协议两种类型。

说明

使用 SSI 协议

有关 SSI 协议的信息参见章节“SSI 编码器 (页 443)”。

增量编码器 Sin/Cos 的工作原理

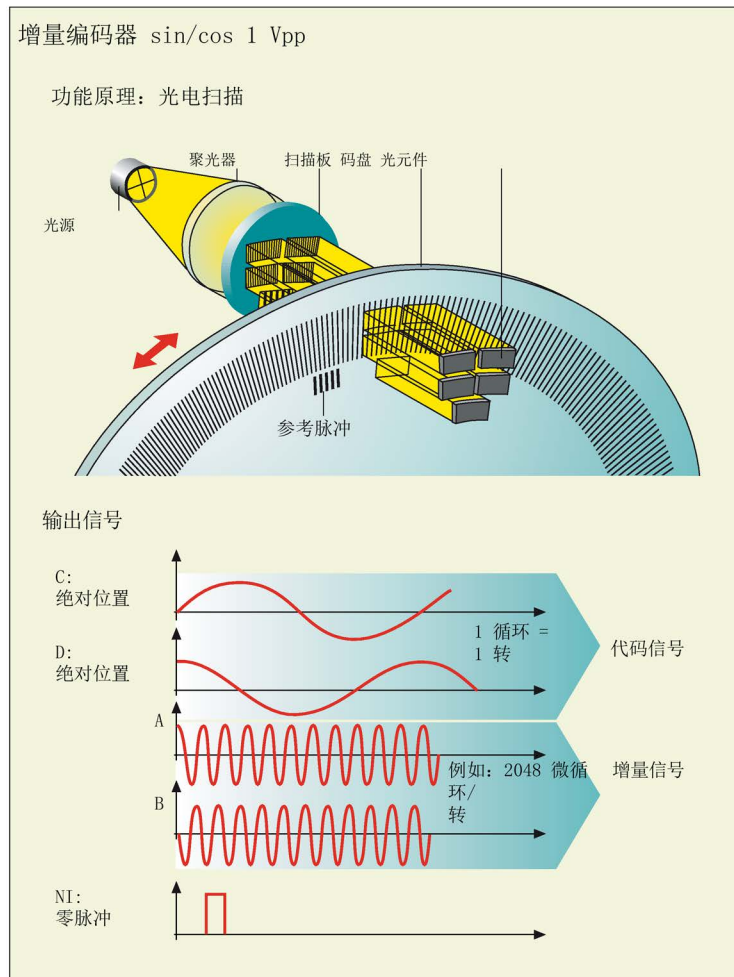


图 A-3 增量编码器 Sin/Cos

编码器类型 Sin/Cos

可选择以下通用参数用于编码器类型“Sin/Cos”:

- 电机编码器
选中该选件用于首个添加的编码器（测量系统 1）。如果继续添加其他编码器并要将其用作电机编码器，则必须在此激活选件。然后，首个添加的编码器中的选件被取消激活。
- 旋转
旋转编码器上需要。
- 直线
光栅尺上需要。

增量信号

在大多数编码器中，该区域都是预占用的。每转的线数也可以在编码器数据页中指定，单位：位。编码器线数 = $2^{\text{分辨率}}$ 。从位中获取分辨率。

在此输入编码器每转的线数。

粗同步

通过粗同步可以确定应如何进行磁极位置识别。可用选项有：

- 信号 C/D
通过在转子磁极位置上校准的 C/D 信号和零脉冲可以确定磁通位置。由于 C/D 信号仅包含每转（机械式）的编码器线数，因此，该精度仅足够用于启动。因此，还需进行精同步。
- 霍尔传感器（仅在线性电机上）
使用霍尔传感器测量空隙中的磁通。此时需要使用两个传感器，其中一个向 C/D 信号提供等效信息。
- 无

零脉冲

零脉冲用作增量编码器的参考信号。编码器中可选择以下零信号：

- 无零脉冲
- 等距零脉冲（分析多个零脉冲）
 - 在“零脉冲间距”中显示两个等距零脉冲之间的线数。
 - 在“零脉冲数量”中输入要分析多少零脉冲。
- 不规则零脉冲
如果不是要分析每转的零脉冲，而是不规则分析，则选择该选项。
- 距离编码的零脉冲 (页 449)

传动系数/测量齿轮箱

齿轮箱或测量齿轮箱仅在某些电机类型（例如：1FW3 转矩电机）上有效。传动系数是编码器转数（p0432）与电机数量或负载转数（p0433）之间的比值，亦可称之为传动比。

信息请参见电机数据页。

A.6.3 TTL/HTL 增量编码器

描述

该编码器的工作原理与 SIN/COS

增量编码器类似，只不过提供的是输出电平。亦可称之为脉冲编码器或方波编码器。

- HTL (High Threshold Logic: 高阈值逻辑电路)；带有 HTL 接口的编码器设计用于带有 24 V 电平数字量输入的应用。
- RS 422 差分信号 (TTL = Transistor Transistor Logic: 晶体管晶体管逻辑电路)。
- 可通过脉冲沿分析将 TTL 和 HTL 编码器的分辨率精度提高四倍。
- Startdrive 中的 TTL/HTL 编码器提供带和不带 SSI 协议两种类型。

说明

使用 SSI 协议

有关 SSI 协议的信息参见章节“SSI 编码器 (页 443)”。

HTL 编码器的工作原理

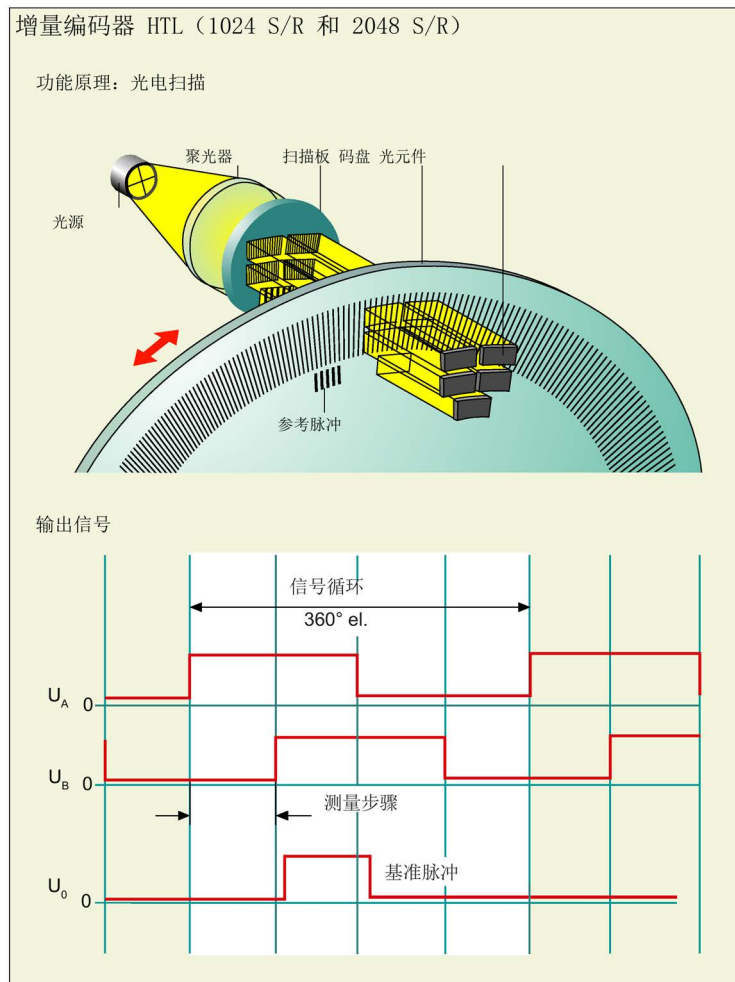


图 A-4 TTL 增量编码器

分析完两个信号的零脉冲和数字化之后，系统提供脉冲可用，不管方向如何都能进行距离分析。

绝对位置

在给机械系统上电后，必须使用脉冲编码器建立机械零点的绝对位置基准，以进行定位。执行回参考点运行。回参考点之后，加上各自的增量信号来确定绝对位置。

编码器类型 HTL/TTL

针对编码器类型“HTL/TTL”可以进行以下主要设置：

- 电机编码器
选中该选件用于首个添加的编码器（测量系统 1）。如果继续添加其他编码器并要将其用作电机编码器，则必须在此激活选件。然后，首个添加的编码器中的选件被取消激活。
- 旋转
旋转编码器上需要。
- 直线
光栅尺上需要。

电源

可选择以下编码器电源设置：

- 5 V
- 24 V
- Remote Sense（遥感）；
遥感能沿着电缆补偿可能出现的压降。

增量信号

编码器的分辨率由其“线数”确定。该说明位于编码器铭牌和各自的数据页上。

- 线数/转
在此输入编码器线数。
- 电平
选择是使用 HTL（High Threshold Logic）还是 TTL（Transistor Transistor Logic）编码器。
- 信号
选择编码器传输的是单极（接地基准的）信号还是双极（差分的）信号。单极信号范围为 0...5 V；双极信号范围为 -5...5 V。
- 信号监控
如果要监控该增量信号，则激活该选件。例如：可以监控断线。如果选择了信号监控，则该信号不能是单极信号。

零脉冲

零脉冲用作增量编码器的参考信号。编码器中可选择以下零信号：

- 无零脉冲
- 等距零脉冲（分析多个零脉冲）
 - 在“零脉冲间距”中显示两个等距零脉冲之间的线数。
 - 在“零脉冲数量”中输入要分析多少零脉冲。

- 不规则零脉冲

如果不是要分析每转的零脉冲，而是不规则分析，则选择该选项。

- 距离编码的零脉冲 (页 449)

传动系数/测量齿轮箱

齿轮箱或测量齿轮箱仅在某些电机类型（例如：1FW3

转矩电机）上有效。传动系数是编码器转数（p0432）与电机数量或负载转数（p0433）之间的比值，亦可称之为传动比。

信息请参见电机数据页。

A.6.4 旋转变压器

描述

旋转变压器是旋转式编码器，能在极点分度内部提供绝对信号。此时，旋转变压器无需回参考点。

原则上，旋转变压器由两个组件构成：

- 两个相差 90° 的定子绕组
- 一个转子

带定子绕组的外壳围绕着转子。两个定子绕组借助相差 90° 的正弦波产生交替电压。在转子中感应到的电压相位则取决于转子位置。通过转子的旋转感应交替电压，该电压能通过相位显示转子的角位置。

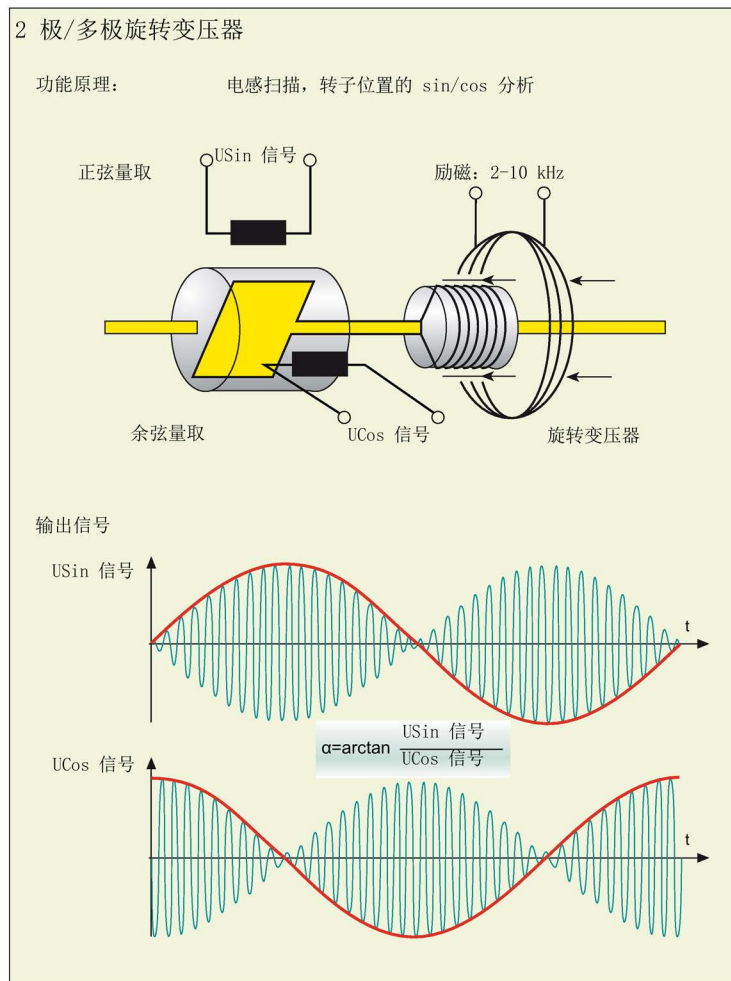


图 A-5 旋转变压器

说明

使用多极旋转变压器时，旋转变压器的极数与电机的极数一致。

编码器类型旋转变压器

针对编码器类型“旋转变压器”可以进行以下主要设置：

- 电机编码器
选中该选项用于首个添加的编码器（测量系统 1）。如果继续添加其他编码器并要将其用作电机编码器，则必须在此激活选项。然后，首个添加的编码器中的选项被取消激活。
- 旋转
旋转变压器上预选了该选项。

输入极对数

输入所用编码器的极对数数量。

传动系数/测量齿轮箱

齿轮箱或测量齿轮箱仅在某些电机类型（例如：1FW3 转矩电机）上有效。传动系数是编码器转数（p0432）与电机数量或负载转数（p0433）之间的比值，亦可称之为传动比。

信息请参见电机数据页。

A.6.5 绝对值编码器 EnDat 2.1

描述

绝对值编码器（角度编码器）的设计采用了与增量编码器一样的扫描原理，但其刻线数量更多。例如，如果有 13 条刻线，则在使用单圈编码器时，需要编码 $2^{13} = 8192$ 步。使用的代码为单步代码（格雷码），可防止出现任何扫描错误。在启动机床后，位置值将被立即传送给控制器。编码器和控制器之间通过 EnDat 进行数据传输。

可省略回参考点运行，但是在首次调试时必须进行绝对值编码器校准。

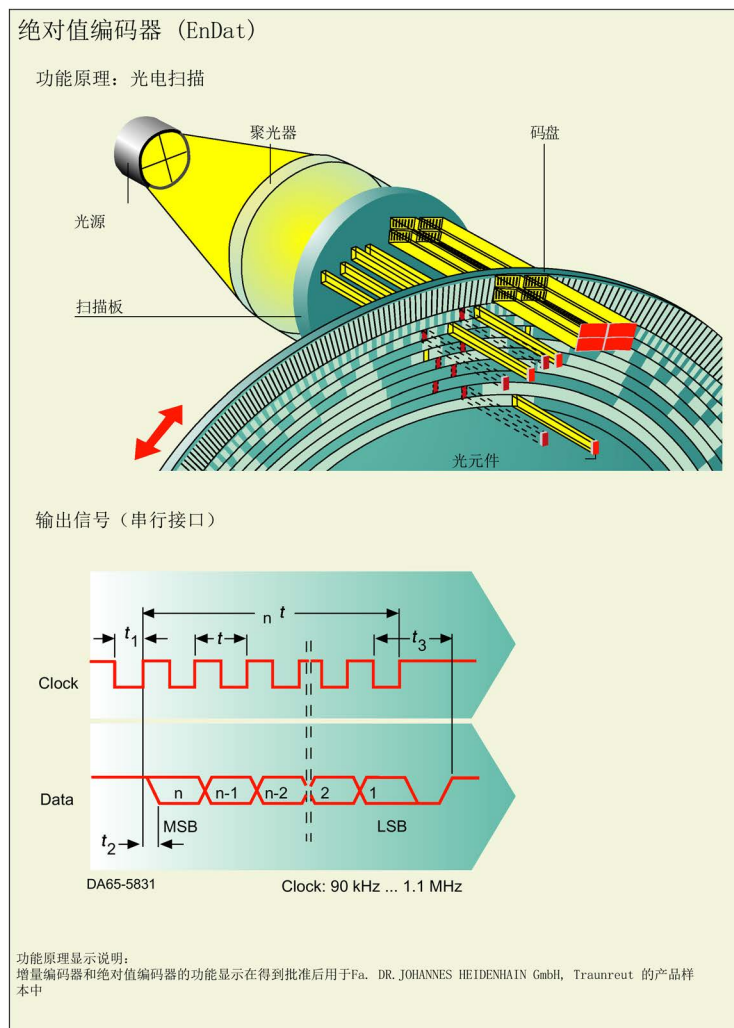


图 A-6 绝对值编码器 Endat

检测编码器

如果要从编码器中读取编码器配置，则在编码器数据中选择选项“Identify encoder”（仅在线）。

传动系数/测量齿轮箱

齿轮箱或测量齿轮箱仅在某些电机类型（例如：1FW3 转矩电机）上有效。传动系数是编码器转数（p0432）与电机数量或负载转数（p0433）之间的比值，亦可称之为传动比。

信息请参见电机数据页。

A.6.6 SSI 编码器

SSI 编码器

SSI 编码器使用 SSI 协议进行数据传输。SSI 协议是编码器与分析模块之间的串行数据传输。

说明

所用编码器的数据页

进行 SSI

协议参数设置时务必要有编码器的数据页。根据其中包含的信息设置协议参数。并不是所有编码器都支持设置的功能。

编码器类型 SSI

针对编码器类型“SSI”可以进行以下主要设置：

- 电机编码器
选中该选项用于首个添加的编码器（测量系统 1）。如果继续添加其他编码器并要将其用作电机编码器，则必须在此激活选项。然后，首个添加的编码器中的选项被取消激活。
- 旋转
如果配有旋转编码器，则选择该选项。
- 直线
如果配有光栅尺，则选择该选项。

电源

可选择以下编码器电源设置：

- 5 V
- 24 V
- Remote Sense（遥感）；
遥感能沿着电缆补偿可能出现的压降。

绝对 SSI 协议

多圈

1. 在下拉列表中选择编码器是不是多圈的。

单圈分辨率

单圈编码器将一转（360° 机械位置）划分为一定数量的编码器线数，例如：8192 线数。向每个位置分配唯一的代码字。在旋转 360° 后，位置值会重复。

1. 根据编码器数据页输入单圈分辨率。

多圈分辨率

多圈编码器除了记录一转内的绝对位置外，还记录转数。为此，该编码器上会有另一组码盘被扫描，码盘通过诸如齿轮传动等装置和编码器转轴相连。检测这额外的 12 条刻线，意味着可对 4096 转进行编码。

1. 根据编码器数据页输入多圈分辨率。

SSI 协议的结构

编码器和编码器模块之间通过 4 条芯线建立 SSI 连接。这就是串行传输。

SSI

协议中的数据传输仅在一个方向上进行，即：数据是从编码器传输至分析模块的。此时涉及的是旋转测量系统或线性测量系统的位置值，必要时涉及的是用于描述位置值精度的其他位。

报文的结构会因编码器制造商和测量系统的不同而不同。因此，您会被提供具有协议结构详细描述制造商说明。通常情况下，制造商会将位置值向前和向后扩展几个零位，以确保能达到 13、21 或 25 位的报文长度。如此，可以在 21 位的报文上扩展到 9 个位，在 25 位的报文上扩展到 12 个位。然而，在此期间所有的报文长度都是常规长度。以下示例中传输了 29 位位置数据并向前和向后各自扩展了 3 个位。

位置前的位			位置位																													位置后的位				
x	x	x	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	x	x	x
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34		

P 表示位置位；x 表示错误位、报警位和奇偶校验位的位置。

SSI 协议可设置的参数

代码

- 在此选择编码器所支持的代码类型：
 - 格雷码；传输信号的特殊编码；从一个位置传输至另一个位置时总是只更改一个位。
 - 二进制代码；二进制编码的传输信号

波特率

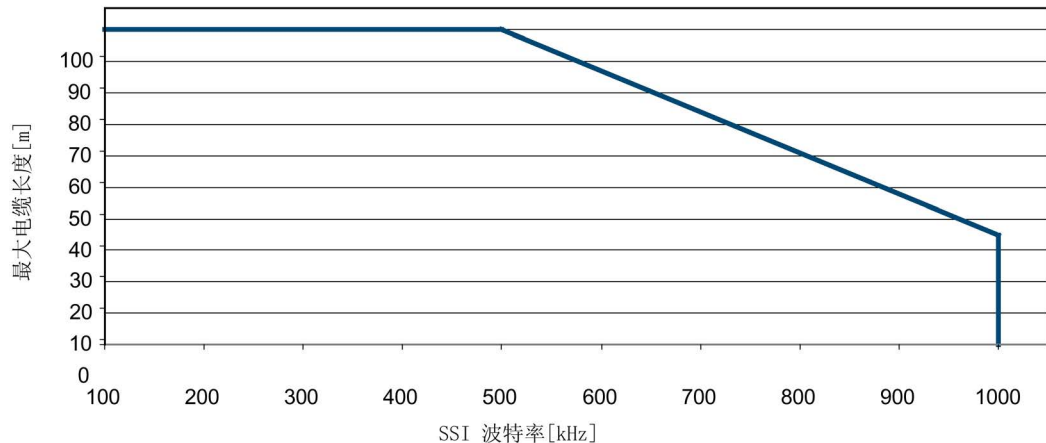
1. 在此输入 SSI 编码器的波特率。

设置波特率时也需要考虑到位置实际值的更新速率。在一个周期内必须传输完所有位，否则数据传输会很慢或者每次传输仅持续几个周期。如果使用了带增量信号的 SSI 编码器，则将增量信号用于转速控制。

示例：波特率为 100 kHz 且 SSI 长度为 35 位时，需要 $10 \times 35 \mu\text{s} = 350 \mu\text{s} + 30 \mu\text{s}$ 单稳态触发时间 = 380 μs 来传输 SSI

值。如果电流控制器周期加快，则必须设置更高的波特率或者激活选项“外插位置值”（仅用于 SSI 编码器）。

可用的波特率取决于电缆长度（如图）。



协议的参数设置

确定用于协议的参数“位置长度”、“位置前的位”和“位置后的位”：

1. 在“位置长度，单位：位”（p0447）中输入一个值。哪些值适用于编码器可参见编码器数据页。单圈编码器上有 13 位用于位置信息，多圈编码器上有 25 位（包括 13 位单圈信息）。

也请注意位置位的计数方向。此处显示的示例中，协议以“0”开始（从左到右升序计数）。但是也有制造商的编码器计数法是将协议从 MSB 开始，从左到右降序计数的。因此，需要将设置与编码器数据页中的说明进行比较。

2. 在“位置前的位”（p0446）中输入一个值，见上图。
3. 在“位置后的位”（p0448）中输入一个值，见上图。

SSI 协议中的位功能

如果在数据传输的过程中，报警位、故障位或奇偶校验位中报告了故障，则调试工具中会输出报警或故障。

报警位 - 仅当编码器支持时

如果编码器制造商在位置值中添加了报警位，则务必要分析该报警位，因为该位是输出与位置值相关的报警的唯一方法。例如：编码器可能被污染。

报警位会触发 SINAMICS 方面的报警（用于编码器 1、2、3 的 A3x412, x=1、2、3）。可以设置位置和状态（高位或低位生效）。

1. 在“位激活”下激活报警位。
2. 在“位-位置”下输入 SSI 协议的位的位置。
3. 在“逻辑状态”中选择应在哪个电平（高位生效或低位生效）中输出报警位。高位生效时，接收到信号时报警位复位。

故障位 - 仅当编码器支持时

如果编码器制造商在位置值中添加了故障位，则务必要分析该故障位，因为该位能帮助确定位置值的有效性。

故障位会触发 SINAMICS 方面的故障（用于编码器 1、2、3 的 F3x112, x=1、2、3）。可以设置位置和状态（高位或低位生效）。

1. 在“位激活”下选择故障位的位编码。可以设置多个故障位（参见参数的 Startdrive 在线帮助）。
2. 在“位-位置”下输入 SSI 协议的位的位置。
3. 在“逻辑状态”中选择应在哪个电平（高位生效或低位生效）中输出故障位。高位生效时，接收到信号时故障位复位。

奇偶校验位 - 仅当编码器支持时

另一种能保障传输的方法是报文中奇偶校验位的传输。也就是报文中所有位的校验和。为奇偶校验进行以下设置：偶数（even = 低位电平）和奇数（odd = 高位电平）从编码器数据页中判断编码器是将“偶数”还是“奇数”用作奇偶校验位的检查标准。采用“偶数”时，当位的数量为奇数时，系统会自动加上

1. 使数量成为偶数。故障情况下是直接传输奇数个位的。

奇偶校验位会触发 SINAMICS 方面的故障（用于编码器 1、2、3 的 F3x110 位 11, x=1、2、3）。

1. 在“位激活”下选择奇偶校验位的位编码。
2. 在“位-位置”下输入 SSI 协议的位的位置。
3. 在“逻辑状态”中选择是在偶数（even）结果还是在奇数（odd）结果时复位奇偶校验位。

示例报文

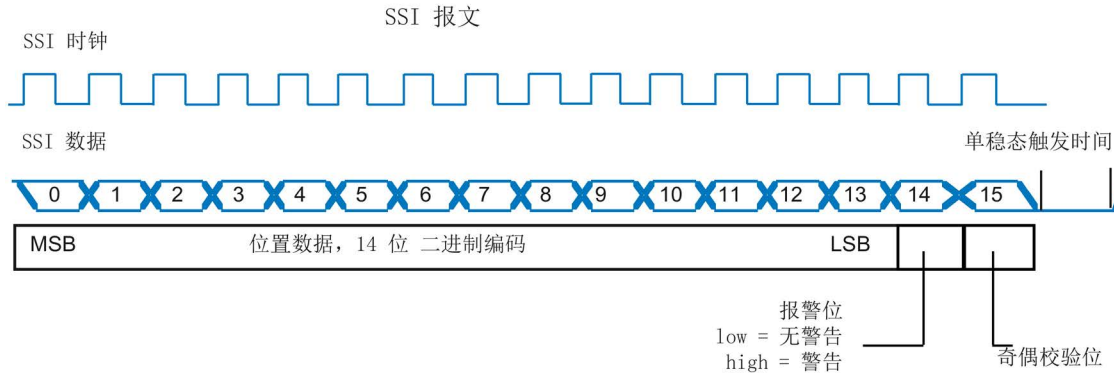


图 A-7 SSI 编码器示例报文

单稳态触发时间

单稳态触发时间是指 SSI 编码器上两个绝对值传输之间的最小等待时间。设定的值必须大于等于编码器数据页中指定的值。

1. 输入单稳态触发时间。
2. 选择单稳态触发时间内数据电缆应具有哪种电平：
 - 低位电平
 - 高位电平

位置值双工传输 - 仅当编码器支持时

某些制造商允许对位置值进行双工传输，被称之为“环形传输”或“双工读取”。双工传输用于检测传输故障，但是增加了位置值传输需要的时间。第一次和第二次读取之间至少要设置一个填充位。填充位的数量请查阅编码器数据页。以下示例中显示了填充位的使用：

1. 选择“双工传输”并输入填充位（p0449）的值。

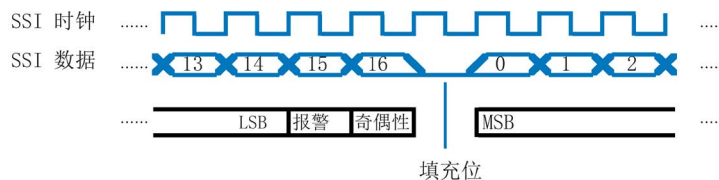


图 A-8 位置值 SSI 编码器

传动系数/测量齿轮箱

齿轮箱或测量齿轮箱仅在某些电机类型（例如：1FW3 转矩电机）上有效。传动系数是编码器转数（p0432）与电机数量或负载转数（p0433）之间的比值，亦可称之为传动比。

信息请参见电机数据页。

A.6.7 距离编码的零脉冲

描述

优先在以下情况中使用距离编码的测量系统：调试时无法进行或无法接受回参考点运行，但是允许用于计算绝对位置的运行。

距离编码的原理是基于两个信号零脉冲间距的清点的，这两个信号是等距的，但有不同的零脉冲间距（游标原理）。

- 激活测量采集时，轴是处于未回参考点/未同步的状态的。无绝对位置可用。
- 至少运行了两个无故障零脉冲后才能计算出绝对位置。
- 运行范围受零脉冲间距功能限制。

通过增量信号确立速度和位置规定。分析距离编码的零脉冲：

- 接通后确定机械位置。
- 周期性监控增量信号，而不是绝对信号。

下图直观地显示了直线运动距离编码的零脉冲。

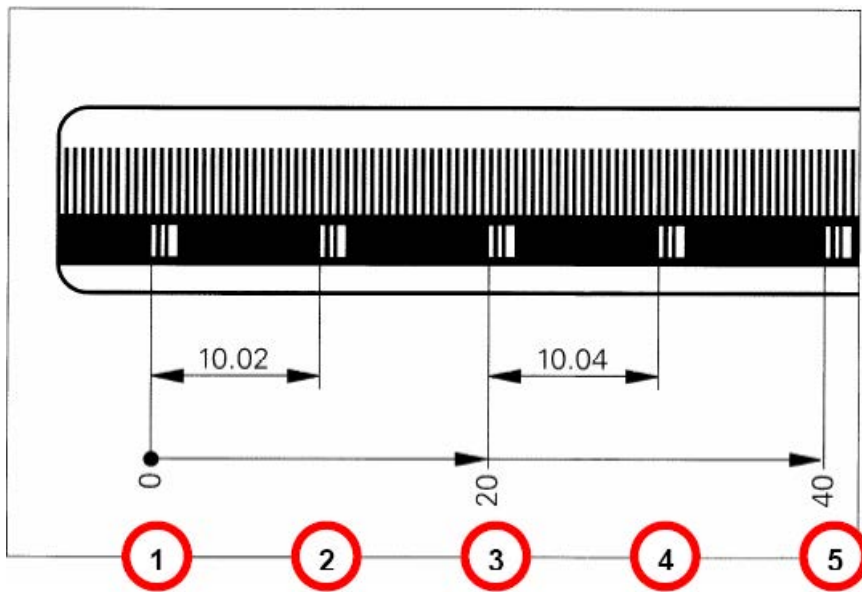


图 A-9 带距离编码零脉冲的直线运动

下图直观地显示了旋转运动距离编码的零脉冲。

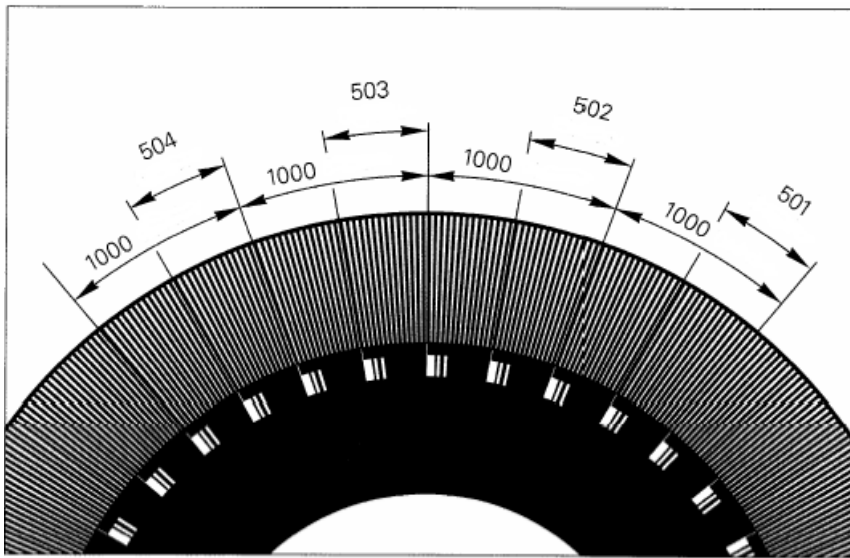


图 A-10 带距离编码零脉冲的旋转运动

索引

A

ALM, 175

B

BICO 符号

二进制互联输入, 410

二进制互联输出, 410

多重互联, 410

模拟量互联输入, 410

模拟量互联输出, 410

BLM, 175

D

DRIVE-CLiQ

布线规则, 419

显示布线故障, 345

L

LED

16 kW 以上的非调节型电源模块, 326

以太网通讯板 CBE20, 336

功率模块, 332, 332

电机模块, 327, 331, 331

电压监控模块 VSM10, 338

机柜式编码器模块 SMC40, 335

机柜安装式编码器模块 SMC10, 333

机柜安装式编码器模块 SMC20, 333

机柜安装式编码器模块 SMC30, 334

非调节型电源模块, 330, 330

非调节型电源模块 5 kW 和 10 kW, 325

调节型电源模块, 323, 328, 328

控制电源模块上, 333

控制单元 CU320-2, 322

基本型电源模块, 324, 329, 329

端子模块 TM120, 342

端子模块 TM15, 339

端子模块 TM150, 343

端子模块 TM31, 340

端子模块 TM41, 341

LED 诊断法

16 kW 以上的非调节型电源模块, 326

Control Supply Module, 333

以太网通讯板 CBE20, 336

电机模块, 327

电压监控模块 VSM10, 338

机柜式编码器模块 SMC40, 335

机柜安装式编码器模块 SMC10, 333

机柜安装式编码器模块 SMC20, 333

机柜安装式编码器模块 SMC30, 334

非调节型电源模块 5 kW 和 10 kW, 325

调节型电源模块, 323

控制单元 CU320-2, 322

基本型电源模块, 324

端子模块 TM120, 342

端子模块 TM15, 339

端子模块 TM150, 343

端子模块 TM31, 340

端子模块 TM41, 341

P

PG/PC 接口

设置, 147

PROFINET

恢复出厂设置, 150

PROFIsafe

SLS 速度限值, 259

S

Safe Cam, 284

Safely-Limited Acceleration, 270

Safely-Limited Speed

带编码器, 259

Safety Integrated

F-DI 配置, 291

PROFIsafe 配置, 292

SAM, 249

SBC, 238

SBR, 249

SBT 诊断功能, 253

SCA, 284

SCC, 257

SDI, 267

SIC, 257

SLA, 270

SLP, 279

SLS, 259

SOS, 244

SP, 282

SS1, 240

SS2, 246

SSM, 264

STO, 238

STO、SS1 和 SBC, 230

Teststop, 293

不带编码器的扩展功能上的限制, 234

功能状态, 296

扩展功能的基本设置, 227

机械系统, 288

安全回参考点, 277

实际值检测, 288

详细信息, 223

选择安全功能, 225

修改密码, 229

将安全设置接收至驱动, 228

高级安全功能的基本设置, 227

基本功能, 230

基本安全说明, 223

基本设置 Basic Functions, 226

强制潜在故障检查, 293

输入/输出, 291

激活, 224

Safety Integrated 功能一览, 222

SAM, 249

SBC, 238

SBR, 249

SBT, 253

SCA, 284

公差, 284

回参考点, 285

SCC, 257

SDI, 267

SIC, 257

SLA, 270

SLM, 175

SLP, 279

SLS

SLS 速度档由 PROFIsafe 设定, 259

带编码器, 259

SOS, 244

SP, 282

SS1, 240

SS2, 246

带外部停止, 246

SS2E, 246
SSI 编码器, 443
SSM, 264
Startdrive, 31
 BICO 互联, 63
 BICO 输入互联, 65
 BICO 输出互联, 67
 二进制接口, 63
 打开项目, 84
 功能视图, 38
 在线 & 诊断, 55
 创建项目, 82, 152
 设备视图, 36
 参数视图, 39
 参数编辑器, 37
 项目导航, 33
 项目视图, 32
 调用, 77
 调试过程, 78
 硬件目录中的模块, 34
 跟踪, 402
 跟踪功能, 404
 跟踪曲线图, 47
 跟踪项目导航, 402
 跟踪界面的结构, 46
 模拟量接口, 63
STO, 238

T

Teststop
 参数设置, 293
TIA 用户管理, 86
TTL/HTL 脉冲编码器, 436

E

二进制接口, 64
 输入, 63
 输出, 63

G

广播, 381

K

开关
 位置 0, 410
 位置 1, 410

L

历史报警, 377

C

从 RAM 复制到 ROM, 72

G

公式编辑器
 右键菜单指令, 409

J

计算控制器数据
 矢量, 196

Y

以部分拓扑结构启动, 423

S H

- 双向数字量输入/输出, 169
- 书本型
 - 书本型功率单元, 79

G

- 功能状态
 - Safety Integrated 设置, 296
- 功能模块
 - 矢量, 192
 - 扩展制动控制, 307
 - 伺服, 176, 183
- 功率模块, 102
 - 并联, 109
 - 详细设置, 108
 - 添加, 102, 106

K

- 可控制的驱动数量
 - 提示, 425

B

- 布线规则
 - DRIVE-CLiQ, 419

D

- 电机
 - 添加, 114
- 电机温度监控
 - 电机温度, 80
- 电机模块, 102
 - 并联, 109
 - 详细设置, 108
 - 添加, 102, 103

- 电缆保护, 80
 - 功率单元, 80
- 电源, 175
 - 并联, 96
 - 诊断/缺少的使能, 366
 - 诊断控制字和状态字, 367
 - 基本参数设置, 178
- 电源接触器控制, 181
- 电源模块, 175
 - 添加, 91, 94

S H

- 矢量, 102

J

- 记录, 350

K

- 扩展功能
 - 驻留, 222
 - 前提条件, 221
 - 授权, 221

J

- 机械系统, 288

Z

- 在线 & 诊断, 55, 147
- 在线访问, 55, 147
- 在线连接, 147
 - 一览, 137
 - 带 PROFINET 接口, 139, 141

在线诊断, 364

 在线访问状态, 365

在线帮助

 打开, 60

B

闭环控制

 伺服, 184

并联

 功率模块, 109

 电机模块, 109

 电源, 96

A

安全凸轮, (SCA)

安全回参考点, 277

S H

设备诊断, 344

设置

 驱动对象类型, 111

 非易失性保存到存储卡上, 72

 保存, 72

Y

运行状态, 318

B

报告信息, 372

 外部触发, 380

 配置, 378

 触发, 379

报警, 373

 历史报警, 377

 报警缓冲器, 377

 配置, 378

报警值, 377

报警缓冲器, 377

C

伺服, 102

X

系统采样时间, 411

 EPOS, 431

 V/f 控制, 430

 矢量控制, 428

 伺服控制, 425

 混合运行, 430

Z H

状态字, 367, 370

Y

应答, 374

S H

识别设备配置, 43

 执行, 155

 再处理, 161

 在 Startdrive 中创建已确定的拓扑, 159

 修正结果拓扑, 157

Z H

诊断, 41, 317

DRIVE-CLiQ 布线, 345

在线诊断, 364

设备诊断, 344

状态参数, 368, 371

拓扑故障, 347

缺少使能信号, 366, 369

控制字/状态字 (电源), 367

控制字/状态字 (驱动轴), 370

跟踪(Trace)功能, 350

Q

驱动

分配 IP 地址, 143

分配设备名称, 144

驱动对象类型

设置, 111

驱动设备

离线添加, 87, 154

驱动轴

诊断/缺少的使能, 369

诊断控制字和状态字, 370

驱动控制面板, 45

T

拓扑故障

检测并消除, 347

F

非调节型电源模块, 175

Z H

制动控制, 298

打开制动, 304, 311

扩展, 307

闭合制动, 305, 312

参数设置, 301, 307

基本, 299

S H

使能逻辑

矢量, 198

伺服, 189

C

采样时间, 411

设置, 416

伺服, 186

S H

实际值检测, 288

C

参数比较

在线 - 出厂设置, 70

离线 - 出厂设置, 70

离线 - 在线, 70

Z H

驻留, 222

B

帮助

- 帮助主题标识, 58
- 信息系统组件, 56
- 信息帮助, 59
- 提示框, 59

X

项目保护, 86

项目数据

- 从驱动设备中载入, 74
- 载入至驱动设备, 209

D

带外部停止的 Safe Stop 2, 246

G

故障, 373

- 应答, 374
- 故障缓冲器, 375
- 配置, 378

故障和报警

- 广播, 381
- 传送, 381

故障值, 375

故障缓冲器, 375

Z H

重要参数

- 矢量, 195
- 伺服, 185

B

保存

- 非易失性, 72
- 配置, 72
- 保存项目, 72

X

信号表

- 右键菜单指令, 409

信息, 41

信息系统

- 信息系统组件, 56
- 信息帮助, 59
- 提示框, 59

M

脉冲频率

- 设置, 416
- 伺服, 186

Q

前提条件

- 扩展功能, 221

C

测量, 350

- 右键菜单指令, 408

测量系统

- 一览, 120
- 添加, 122

测量插口, 171

J

绝对值编码器 EnDat, 442

- Z**
- 载入
- 从驱动设备中, 74
 - 将项目数据载入至驱动设备, 209
- P**
- 配置
- 安全功能的控制方式, 291
 - 保存, 72
- T**
- 特性, 41
- D**
- 调节型电源模块, 175
- 调试
- 书本型设备的检查表, 79
 - 打开 Startdrive 项目, 84
 - 功率模块已添加, 102
 - 创建 Startdrive 项目, 82, 152
 - 删除 DRIVE-CLiQ 连接, 100
 - 组件的装配顺序, 86
 - 将项目加载到驱动设备上, 209
 - 说明组件, 94
 - 离线添加驱动设备, 87, 154
 - 调试的前提条件, 61
 - 添加电机, 114
 - 添加电机并输入电机数据, 117
 - 添加电机模块, 102
 - 添加电源, 91, 94
 - 添加编码器, 122
 - 确定硬件设备配置, 155
 - 装机装柜型设备的检查表, 80
 - 新建 DRIVE-CLiQ 连接, 100
 - 操作/移动/删除组件, 98
 - 操作步骤, 78
- 调试工具 Startdrive, 31
- 调试准备, 61
- S H**
- 授权
- 扩展功能, 221
- K**
- 控制
- 矢量, 193
 - 配置, 291
- 控制字, 367, 370
- 控制单元 CU320-2
- 启动后的 LED, 322
- 控制面板, 45
- 手动定位, 215
 - 转速给定, 214
 - 使能, 211
 - 相对定位, 216
 - 绝对定位, 217
 - 控制运行程序段, 218
- J**
- 基本参数设置
- 计算控制器数据 (矢量), 196
 - 功能模块 (矢量), 192
 - 功能模块 (伺服), 176, 183
 - 电源数据/运行方式, 178
 - 网络服务器, 162
 - 闭环控制 (伺服), 184
 - 使能逻辑, 180
 - 使能逻辑 (矢量), 198

使能逻辑（伺服），189
 采样时间/脉冲频率（伺服），186
 重要参数（矢量），195
 重要参数（伺服），185
 控制（矢量），193
 基本型电源模块，175
 检视窗口，41
 距离编码的零脉冲，449

X

旋转变压器，440

M

密码
 Startdrive 项目，86

Z H

装机装柜型，80

W

温度传感器
 SINAMICS 组件，398
 温度监控
 温度监控回路，80

Q

强制潜在故障检查
 参数设置，293

D

登录
 Startdrive 项目，86

B

编码器
 SSI，443
 TTL/HTL 脉冲编码器，436
 一览，120
 绝对值编码器 EnDat，442
 距离编码的零脉冲，449
 旋转变压器，440
 添加，122
 增量编码器 Sin/Cos，433
 编码器分析，126
 编码器系统连接设备
 SMC，128
 SME，128

G

跟踪
 上级测量，54
 公式编辑器，51
 功能栏的结构，404
 卡片上的测量，350
 记录，350
 记录条件，354
 曲线图，47
 创建配置，353
 导入测量，362
 导出测量，362
 位信号，47
 状态，402
 显示记录，360
 显示配置，353
 保存项目中的测量，361
 信号表，48
 信号选择，354
 将驱动配置传输至项目，362

- 测量, 350, 352
- 结束记录, 360
- 配置, 350, 354
- 配置传输至驱动, 359
- 配置触发条件, 354
- 清除配置, 363
- 跟踪配置, 352
- 数学函数, 51
- 数据存储, 352
- 操作界面的结构, 46
- 激活记录, 360
- 跟踪公式编辑器
 - 右键菜单指令, 409
- 跟踪信号表
 - 右键菜单指令, 409
- 跟踪测量
 - 右键菜单指令, 408

S H

- 数字量输入, 168, 169
- 数字量输出, 169

M

- 模拟量接口, 64
 - 输入, 63
 - 输出, 63
- 模拟输出, 171

D

- 端子板
 - 添加, 133
- 端子模块
 - 添加, 131

Z

- 增量编码器 Sin/Cos, 433

J

- 激活网络服务器, 162
- 警告
 - 警告级, 382
- 警告级
 - 警告, 382

更多信息

Siemens:

www.siemens.com

工业在线支持（服务与支持）:

www.siemens.com/online-support

IndustryMall:

www.siemens.com/industrymall

Siemens AG

Digital Factory

Motion Control

邮编 3180

91050 Erlangen

德国

Scan the QR-Code
for product
information

