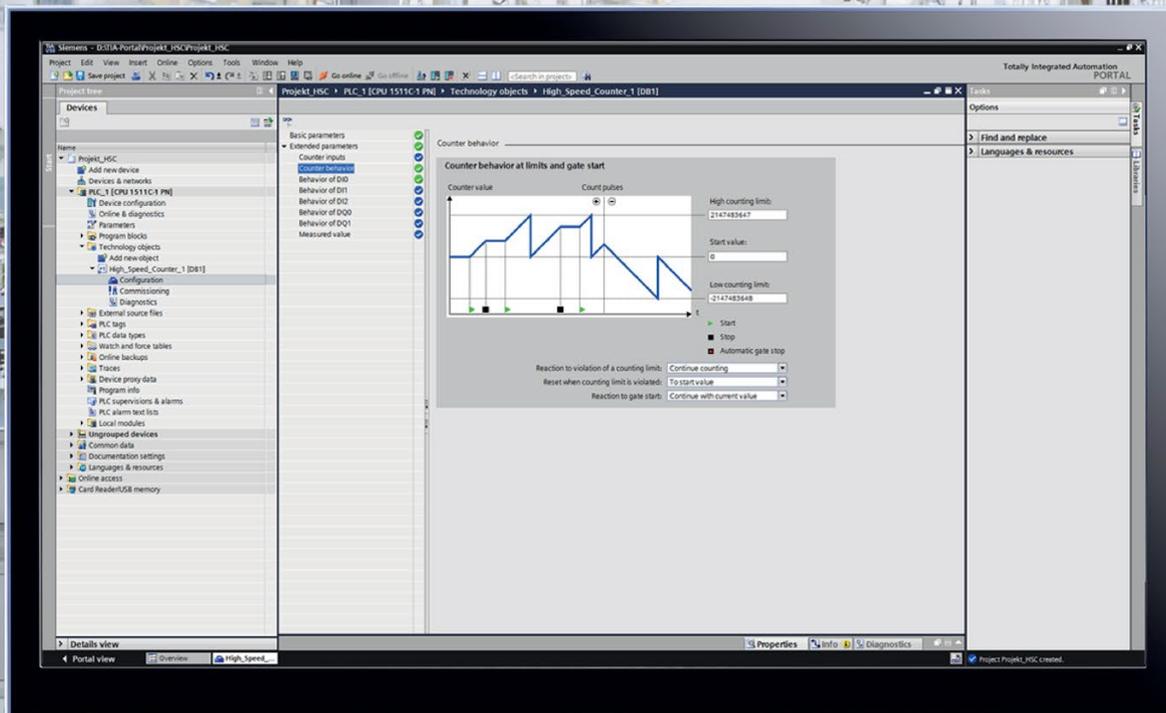


# SIEMENS



# SIMATIC

S7-1500, ET 200MP, ET 200SP, ET 200AL, ET 200eco PN

计数、测量和位置检测

功能手册

版本

12/2025

siemens.com

## SIMATIC

### S7-1500, ET 200MP, ET 200SP, ET 200AL, ET 200eco PN, ET 200pro 计数、测量和位置检测

功能手册

前言

---

功能手册文档指南

1

工业网络安全

2

计数、测量和位置检测的基本知识

3

使用 High\_Speed\_Counter  
工艺对象

4

使用 SSI\_Absolute\_Encoder  
工艺对象

5

使用模块

6

## 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。

 <b>危险</b>
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。
 <b>警告</b>
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。
 <b>小心</b>
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。
<b>注意</b>
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。

专业人员是指基于其专业培训及实践经验，熟悉产品的安装、装配、调试、运行、停用和拆卸作业，并具备风险识别与潜在危险规避能力的技术人员。

### 按规定使用 Siemens 产品

请注意下列说明：

 <b>警告</b>
西门子产品仅限用于产品样本以及相应使用说明中描述的预定用途。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 Siemens Aktiengesellschaft 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

## 本文档的用途

本文档中将介绍 S7-1500、ET 200MP 和 ET 200SP 进行计数和测量时的模块组态与编程，以及位置反馈和位置检测等相关信息。

## 所需基本知识

理解本文档中的内容，需要具备以下知识：

- 有关自动化技术的基本知识
- 有关工业自动化系统 SIMATIC 的基本知识
- Windows 计算机操作技能
- 熟练掌握 STEP 7

## 本文档的适用范围

本文档适用于以下模块：

- S7-1500 模块
  - TM Count 2x24V (从固件版本 V2.0 起)
  - TM PosInput 2 (从固件版本 V2.0 起)
  - TM Timer DIDQ 16x24V
  - TM Timer DIDQ 24x24V
  - CPU 1511C-1 PN
  - CPU 1512C-1 PN
  - DI 32x24VDC HF (固件版本 V2.2.1 及以上版本)
  - DI 16x24VDC HF (固件版本 V2.2.0 及以上版本)
  - DI 16xNAMUR HF
  - DI 16x24VDC HS

- SIMATIC Drive Controller
  - CPU 1504D TF
  - CPU 1507D TF
- ET 200SP 模块
  - TM Count 1x24V (从固件版本 V2.0 起)
  - TM PosInput 1 (从固件版本 V2.0 起)
  - TM Timer DIDQ 10x24V
  - DI 8x24VDC HS
- ET 200AL 模块
  - DIQ 16x24VDC/0.5A 8xM12
- ET 200eco PN M12-L 模块
  - TM PosInput 2
- ET 200pro 模块
  - EM 2 SSI
  - EM 2 Count 24V

TM Count, TM PosInput 和紧凑型 CPU 适用于复杂的计数、测量任务及位置检测。TM Timer DIDQ 和数字量模块适用于简单的计数任务。而 SIMATIC Drive Controller 则适用于边沿数量和周期持续时间测量。

## 约定

请注意以下标记的注意事项：

---

### 说明

这些注意事项中包含有关本文档中所述产品、产品操作或应特别关注部分的重要信息。

---

## 回收和处置

为了确保旧设备的回收和处理符合环保要求，请联系经认证的电子废料处理服务机构，并根据所在国家的相关规定进行回收处理。

## 更多支持

有关 SIMATIC 产品与自动化系统的技术文档信息，敬请访问 Internet (<http://www.siemens.com/simatic-tech-doku-portal>)。

## SiePortal

在此处可轻松快速地获取以下主题的最新信息：

- **目录和订购系统**  
面向基于全集成自动化 (TIA) 和全集成能源管理 (TIP) 的自动化与驱动解决方案的订购系统。
- **产品支持**  
提供了产品的所有信息和广泛的专有知识、技术规范、常见问题与解答、证书、下载资料和手册。
- **应用示例**  
提供了解决自动化任务所使用的工具以及相关示例，还提供了函数块、性能信息以及视频。
- **服务**  
介绍了行业服务、现场服务、技术支持、备件和培训提供情况的相关信息。
- **论坛**  
提供了自动化技术相关的答疑和解决方案。
- **mySiePortal**  
SiePortal 中用于通知、支持请求和可组态文档的个人工作区域。

此信息由 SiePortal 在 Internet (<https://sieportal.siemens.com>) 上提供。

# 目录

前言 .....	3
<b>1 功能手册文档指南 .....</b>	<b>11</b>
1.1 功能手册文档指南 .....	11
1.2 SIMATIC 技术文档 .....	14
1.3 工具支持 .....	16
<b>2 工业网络安全 .....</b>	<b>19</b>
2.1 安全信息 .....	19
<b>3 计数、测量和位置检测的基本知识 .....</b>	<b>20</b>
3.1 模块和属性概述 .....	20
3.2 计数、测量和定位输入 (TM Count, TM PosInput, 紧凑型 CPU) 的基本知识 .....	31
3.2.1 约定 .....	31
3.2.2 应用概述 .....	31
3.2.3 计数信号的记录 .....	37
3.2.3.1 用增量编码器或脉冲编码器计数 .....	37
3.2.3.2 采用 SSI 绝对编码器的定位输入 .....	39
3.2.4 计数限值处的特性 .....	40
3.2.5 增量编码器或脉冲编码器的门控制 .....	42
3.2.5.1 软件门 .....	42
3.2.5.2 硬件门 .....	42
3.2.5.3 内部门 .....	43
3.2.5.4 门启动时的计数器特性 .....	44
3.2.6 Capture (Latch) .....	45
3.2.6.1 增量编码器或脉冲编码器的 Capture .....	45
3.2.6.2 SSI 绝对编码器的 Capture .....	48
3.2.7 同步 .....	50
3.2.7.1 通过数字量输入实现同步 .....	53
3.2.7.2 在信号 N 出现时同步 .....	55
3.2.8 比较值 .....	58
3.2.8.1 比较值和输出 .....	58
3.2.8.2 计数器值作为参考时在比较值处进行切换 .....	59
3.2.8.3 位置值 (SSI 绝对值) 作为参考时在比较值处进行切换 .....	63
3.2.8.4 测量值作为参考时在比较值处进行切换 .....	67

3.2.9	测量值测定 .....	69
3.2.9.1	测量功能概述 .....	69
3.2.9.2	增量编码器或脉冲编码器的测量值测定 .....	70
3.2.9.3	SSI 绝对编码器的测量值测定 .....	74
3.2.10	滞后 .....	77
3.2.10.1	增量编码器或脉冲编码器的滞后 .....	77
3.2.10.2	SSI 绝对编码器的滞后 .....	79
3.2.11	中断 .....	81
3.2.12	运动控制的位置检测 .....	81
3.2.13	编码器信号 .....	82
3.2.13.1	24 V 或 TTL 计数信号 .....	82
3.2.13.2	RS422 计数信号 .....	84
3.2.13.3	SSI 信号 .....	86
3.2.14	增量信号的信号评估 .....	86
3.2.14.1	概述 .....	86
3.2.14.2	单重评估 .....	87
3.2.14.3	双重评估 .....	87
3.2.14.4	四重评估 .....	88
3.2.15	时钟同步 (TM Count 和 TM PosInput) .....	89
3.3	计数的基础知识 (TM Timer DIDQ) .....	91
3.3.1	应用概述 .....	91
3.3.2	使用增量编码器进行计数 .....	92
3.3.3	通过脉冲编码器进行计数 .....	93
3.3.4	24 V 计数信号 .....	94
3.3.5	等时模式 .....	95
3.4	计数的基础知识 (数字量模块) .....	96
3.4.1	应用概述 .....	96
3.4.2	用脉冲编码器计数 .....	97
3.4.3	计数限值处的特性 .....	98
3.4.4	门控制 .....	99
3.4.4.1	软件门 .....	99
3.4.4.2	硬件门 .....	100
3.4.4.3	内部门 .....	100
3.4.4.4	通过硬件门计数一次 .....	101
3.4.5	比较值 .....	102
3.4.6	中断 .....	104
3.4.7	24 V 计数信号 .....	105
3.4.8	等时模式 .....	106
3.4.9	使用通过数字量输入进行的方向设置计数一次 .....	107

3.5	计数的基础知识 (SIMATIC Drive Controller) .....	108
3.5.1	应用概述 .....	108
3.5.2	事件计数器 .....	109
3.5.3	周期持续时间测量 .....	109
3.5.4	等时同步模式 .....	109
<b>4</b>	<b>使用 High_Speed_Counter 工艺对象 .....</b>	<b>110</b>
4.1	约定 .....	110
4.2	High_Speed_Counter 工艺对象 .....	110
4.3	组态步骤概述 .....	111
4.4	添加工艺对象 .....	112
4.5	组态 High_Speed_Counter .....	114
4.5.1	使用组态对话框 .....	114
4.5.2	基本参数 .....	115
4.5.3	计数器输入 (High_Speed_Counter) .....	117
4.5.4	计数器特性 .....	125
4.5.4.1	计数限值和起始值 .....	125
4.5.4.2	达到限值和门启动时的计数器特性 .....	126
4.5.5	DI 的特性 (High_Speed_Counter) .....	127
4.5.6	DQ 的特性 (High_Speed_Counter) .....	132
4.5.7	指定测量值 (High_Speed_Counter) .....	138
4.6	编译 High_Speed_Counter .....	140
4.6.1	High_Speed_Counter 指令 .....	140
4.6.2	在用户程序中调用指令 .....	141
4.6.3	High_Speed_Counter 描述 .....	142
4.6.4	High_Speed_Counter 输入参数 .....	148
4.6.5	High_Speed_Counter 输出参数 .....	149
4.6.6	High_Speed_Counter 静态变量 .....	152
4.6.7	参数的错误代码 ErrorID .....	155
4.7	调试 High_Speed_Counter .....	158
4.7.1	调试工艺对象 .....	158
4.8	High_Speed_Counter 诊断 .....	160
4.8.1	监视计数器值、测量值、DI 和 DQ .....	160
<b>5</b>	<b>使用 SSI_Absolute_Encoder 工艺对象 .....</b>	<b>162</b>
5.1	工艺对象 SSI_Absolute_Encoder .....	162
5.2	组态步骤概述 .....	163
5.3	添加工艺对象 .....	164

5.4	组态 SSI_Absolute_Encoder .....	166
5.4.1	使用组态对话框 .....	166
5.4.2	基本参数 .....	167
5.4.3	SSI 绝对编码器 .....	168
5.4.4	DI 的特性 (SSI_Absolute_Encoder) .....	171
5.4.5	DQ 的特性 (SSI_Absolute_Encoder) .....	173
5.4.6	指定测量值 (SSI_Absolute_Encoder) .....	179
5.4.7	帧格式的示例 .....	181
5.5	编程 SSI_Absolute_Encoder .....	184
5.5.1	指令 SSI_Absolute_Encoder .....	184
5.5.2	在用户程序中调用指令 .....	185
5.5.3	SSI_Absolute_Encoder 说明 .....	186
5.5.4	输入参数 SSI_Absolute_Encoder .....	189
5.5.5	输出参数 SSI_Absolute_Encoder .....	190
5.5.6	静态变量 SSI_Absolute_Encoder .....	192
5.5.7	参数的错误代码 ErrorID .....	194
5.6	调试 SSI_Absolute_Encoder .....	195
5.6.1	调试工艺对象 .....	195
5.7	SSI_Absolute_Encoder 诊断 .....	196
5.7.1	监视计数器值、测量值、DI 和 DQ .....	196
<b>6</b>	<b>使用模块 .....</b>	<b>198</b>
6.1	使用工艺模块 .....	198
6.1.1	约定 .....	198
6.1.2	组态模块 .....	198
6.1.2.1	在硬件配置中添加工艺模块 (TM Count 和 TM PosInput) .....	198
6.1.2.2	在硬件配置中添加工艺模块 (紧凑型 CPU) .....	199
6.1.2.3	将工艺模块添加到硬件组态 (ET 200eco PN TM PosInput 2) .....	200
6.1.2.4	打开硬件配置 .....	200
6.1.2.5	参数分配选项 .....	201
6.1.2.6	基本参数 .....	202
6.1.2.7	紧凑型 CPU 的其它参数 .....	216
6.1.2.8	手动操作 (增量编码器或脉冲编码器) .....	218
6.1.2.9	手动操作 (SSI 绝对编码器) .....	239
6.1.2.10	Fast Mode (增量编码器或脉冲编码器) .....	251
6.1.2.11	Fast Mode (SSI 绝对编码器) .....	265
6.1.3	在线和诊断模块 .....	271
6.1.3.1	显示和评估诊断 .....	271
6.1.4	控制和反馈接口 (TM Count, TM PosInput) .....	272
6.1.4.1	控制接口的分配 .....	273
6.1.4.2	反馈接口的分配 .....	276

6.2	使用数字量模块 .....	283
6.2.1	组态模块并为其分配参数 .....	283
6.2.1.1	将模块添加到硬件组态中 .....	283
6.2.1.2	打开硬件配置 .....	283
6.2.1.3	计数工作模式 .....	284
6.2.2	在线和诊断模块 .....	289
6.2.2.1	显示和评估诊断 .....	289
6.3	使用 SIMATIC Drive Controller .....	290
6.3.1	SIMATIC Drive Controller 的组态与参数分配 .....	290
6.3.1.1	将 SIMATIC Drive Controller 添加到硬件配置 .....	290
6.3.1.2	打开硬件配置 .....	290
6.3.1.3	事件/周期持续时间测量工作模式 .....	291
6.3.2	在线和诊断模块 .....	292
6.3.2.1	显示和评估诊断 .....	292
	<b>索引 .....</b>	<b>293</b>

## 功能手册文档指南

### 1.1 功能手册文档指南



SIMATIC S7-1500 自动化系统、基于 SIMATIC S7-1500 和 SIMATIC ET 200MP 的 1513/1516pro-2 PN, SIMATIC Drive Controller CPU、ET 200SP、ET 200AL 和 ET 200eco PN 分布式 I/O 系统的文档分为 3 个部分。

用户可根据需要快速访问所需内容。

相关文档，可从 Internet 免费下载。

<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109742705>

#### 基本信息



系统手册和入门指南中详细描述了 SIMATIC S7-1500, SIMATIC Drive Controller, ET 200MP、ET 200SP、ET 200AL 和 ET 200eco PN

系统的组态、安装、接线和调试。对于 1513/1516pro-2 PN CPU，可参见相应的操作说明。

STEP 7 在线帮助用户提供了组态和编程方面的支持。

示例：

- S7-1500 入门指南
- 系统手册
- ET 200pro 和 1516pro-2 PN CPU 操作说明
- TIA Portal 在线帮助

## 设备信息



设备手册中包含模块特定信息的简要介绍，如特性、接线图、功能特性和技术规范。

示例：

- CPU 设备手册
- “接口模块”设备手册
- “数字量模块”设备手册
- “模拟量模块”设备手册
- “通信模块”设备手册
- “工艺模块”设备手册
- “电源模块”设备手册
- BaseUnit 设备手册

## 常规信息



功能手册中包含有关 SIMATIC Drive Controller 和 S7-1500 自动化系统的常规主题的详细描述。

示例：

- 《诊断》功能手册
- 《通信》功能手册
- 《运动控制》功能手册
- 《Web 服务器》功能手册
- 《周期和响应时间》功能手册
- PROFINET 功能手册
- PROFIBUS 功能手册

## 产品信息

产品信息中记录了对这些手册的更改和补充信息。本产品信息的优先级高于设备手册和系统手册。

有关产品信息的最新版本，敬请访问 Internet：

- S7-1500/ET 200MP  
(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/68052815/en>)
- SIMATIC Drive Controller  
(<https://support.industry.siemens.com/cs/de/zh/view/109772684/zh>)
- 运动控制 (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/zh/view/109794046/zh>)
- ET 200SP (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/73021864>)
- ET 200eco PN (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109765611>)

## 手册集

手册集中包含系统的完整文档，这些文档收集在一个文件中。

可以在 Internet 上找到手册集：

- S7-1500/ET 200MP/SIMATIC Drive Controller  
(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/86140384>)
- ET 200SP (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/84133942>)
- ET 200AL (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/95242965>)
- ET 200eco PN (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109781058>)

## 1.2 SIMATIC 技术文档

附加的 SIMATIC 文档将完善信息。可通过以下链接和 QR 代码获取这些文档及其用途。

借助“工业在线技术支持”，可获取所有主题的相关信息。应用示例用于帮助用户实施相应的自动化任务。

### SIMATIC 技术文档概述

可以在此处找到西门子工业在线技术支持中可用的 SIMATIC 文档的概述：



工业在线技术支持（国际）

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109742705>)

观看此短视频，了解在西门子工业在线技术支持中可以直接找到概述的位置以及如何在移动设备上使用西门子工业在线技术支持：



每个视频快速介绍自动化产品的技术文档

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109780491>)



YouTube 视频：西门子自动化产品 - 技术文档一览

(<https://youtu.be/TwLSxxRQQsA>)

## 保留文档

保留本文档供以后使用。

对于以数字形式提供的文档：

1. 在收到您的产品后和初始安装/调试之前下载关联的文档。使用以下下载选项：

- 工业在线技术支持（国际）：<https://support.industry.siemens.com>

订货号用于将文档分配给产品。订货号标记在产品和包装标签上。具有新的、不兼容功能的产品会被分配一个新的订货号和文档。

- ID 链接：

产品可能具有 ID 链接。ID 链接是二维码，其中带有边框且右下角为黑色。通过 ID 链接可访问产品的数字铭牌。使用智能手机摄像头、条形码扫描仪或阅读器应用程序扫描产品或包装标签上的二维码，即可调用 ID 链接。

2. 保留此版本文档。

## 更新文档

产品的文档以数字形式更新。特别是在功能扩展的情况下，新的性能特征会在更新版本中提供。

1. 根据上述描述，通过工业在线支持或 ID 链接下载当前版本。
2. 同时保留此版本文档。

## 我的技术支持

通过“我的技术支持”，可以最大程度善用您的工业在线支持服务。

注册	要使用“我的技术支持”中的所有功能，必须先进行注册。注册后，可以在个人工作区中创建过滤器、收藏夹和选项卡。
支持申请	支持申请页面还支持用户资料自动填写，用户可随时查看当前的所申请的支持请求。
文档	在“文档”(Documentation) 区域中，可以构建您的个人库。
收藏夹	可使用“添加到我的技术支持收藏夹”(Add to mySupport favorites) 来标记特别感兴趣或经常需要的内容。在“收藏夹”(Favorites) 下，会显示所标记条目的列表。

### 1.3 工具支持

最近查看的文章	“我的技术支持”中最近查看的页面位于“最近查看的文章”(Recently viewed articles) 下。
CAx 数据	借助 CAx 数据区域，可以访问 CAx 或 CAe 系统的最新产品数据。仅需单击几次，用户即可组态自己的下载包： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 产品图片、二维码、3D 模型、内部电路图、EPLAN 宏文件</li> <li>• 手册、功能特性、操作手册、证书</li> <li>• 产品主数据</li> </ul>

有关“我的技术支持”，敬请访问 Internet。

(<https://support.industry.siemens.com/My/ww/zh>)

#### 应用示例

应用示例中包含有各种工具的技术支持和各种自动化任务应用示例。自动化系统中的多个组件完美协作，可组合成各种不同的解决方案，用户无需再关注各个单独的产品。

有关应用示例，敬请访问 Internet。

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/ps/ae>)

## 1.3 工具支持

下面介绍的工具在所有步骤中都会为您提供支持：从规划到调试，再到系统分析。

### TIA Selection Tool

TIA Selection Tool 工具可在为 Totally Integrated Automation (TIA) 选择、组态和订购设备时提供支持。

作为 SIMATIC Selection Tools 的后继产品，TIA Selection Tool 将已知的自动化技术组态器组装到一个工具中。

借助 TIA Selection Tool，用户可基于产品选型或产品组态生成完整的订单表。

有关 TIA Selection Tool，敬请访问 Internet。

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109767888>)

## SINETPLAN

SINETPLAN (Siemens Network Planner)

是西门子公司推出的一种网络规划工具，用于对基于 PROFINET 的自动化系统和网络进行规划设计。使用该工具时，在规划阶段即可对 PROFINET 网络进行预测型的专业设计。此外，SINETPLAN 还可用于对网络进行优化，检测网络资源并合理规划资源预留。这将有助于在早期的规划操作阶段，有效防止发生调试问题或生产故障，从而大幅提升工厂的生产力水平和生产运行的安全性。

优势概览：

- 端口特定的网络负载计算方式，显著优化网络性能
- 优异的现有系统在线扫描和验证功能，生产力水平大幅提升
- 通过导入与仿真现有的 STEP 7 系统，极大提高调试前的数据透明度
- 通过实现长期投资安全和资源的合理应用，显著提高生产效率

SINETPLAN 可从 Internet 上下载。

(<https://new.siemens.com/global/en/products/automation/industrial-communication/profinet/sinetplan.html>)

## 参见

PRONETA Professional (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/109781283>)

### 1.3 工具支持

# 工业网络安全

## 2.1 安全信息

西门子的产品及解决方案中包含工业网络安全功能，可确保工厂、系统、机器和网络的安全运行。

为了保护工厂、系统、机器和网络防止受到网络攻击，需要实施并持续维护先进的全方位工业网络安全保护措施。Siemens 的产品和解决方案构成此类概念的其中一个要素。

客户有责任防止其工厂、系统、机器和网络遭受未经授权的访问。只有在必要时并采取了适当的安全措施（例如防火墙和/或网络分段）的情况下，系统、机器和组件才能连接到企业网络或互联网。

有关实施保护性工业网络安全措施的更多信息，请访问此处 (<http://www.siemens.com/cybersecurity-industry>)。

Siemens

不断对产品和解决方案进行开发和完善以提高安全性。西门子强烈建议您及时更新产品并始终使用最新产品版本。如果使用的产品版本不再受支持，或者未能应用最新的更新程序，客户遭受网络攻击的风险会增加。

要随时了解有关产品更新的信息，请订阅 Siemens Industrial Cybersecurity RSS Feed：网址 (<https://www.siemens.com/cert>)。

## 计数、测量和位置检测的基本知识

### 3.1 模块和属性概述

适用于 S7-1500 和 ET 200MP 系统的模块

下表汇总了用于计数、测量和定位输入（针对 S7-1500 与 ET 200MP 系统）的模块的性能特点。

特性	S7-1500 / ET 200MP			
	工艺模块			数字量输入模块
	TM Count 2x24V	TM PosInput 2	TM Timer DIDQ 16x24V TM Timer DIDQ 24x24V	DI 32x24VDC HF DI 16x24VDC HF
计数器数量	2	2	4 <sup>1</sup>	2
可激活/取消激活计数器的使用	—	—	X	X
最大信号频率	200 kHz	1 MHz	50 kHz	3 kHz
带四重评估 (页 86)的增量编码器的最大计数频率	800 kHz	4 MHz	200 kHz	—
最大计数范围	32 位 (页 37)	32 位 (页 37)	32 位 (页 92)	32 位 (页 97)
最大位置值范围 (页 39)	—	32 位	—	—
24 V 增量编码器连接	X (页 82)	—	X (页 94)	—
24 V 脉冲编码器连接	X (页 82)	—	X (页 94)	X (页 105)
RS422 或 TTL 增量和脉冲编码器 (页 84)连接	—	X	—	—
SSI 绝对编码器 (页 86)连接	—	X	—	—

特性	S7-1500 / ET 200MP			
	工艺模块			数字量输入模块
	TM Count 2x24V	TM PosInput 2	TM Timer DIDQ 16x24V TM Timer DIDQ 24x24V	DI 32x24VDC HF DI 16x24VDC HF
使用 High_Speed_Counter 工艺对象操作	X	X	—	—
使用 SSI_Absolute_Encoder 工艺对象操作	X	X	—	—
Motion Control 的位置检测 (页 81)	X	X	—	—
Fast Mode	X	X	—	—
5 V 编码器电源	—	X	—	—
24 V 编码器电源	X	X	X	—
每个计数器的附加数字 量输入位数	3	2	0	0
每个计数器的物理数字 量输出数	2	2	0	0
每个计数器的逻辑数字 量输出数	2	2	0	1
软件门	X (页 42)	X (页 42)	—	X (页 99)
硬件门	X (页 42)	X (页 42)	—	—
Capture 功能 (Latch) (页 45)	X	X	—	—
同步 (页 50)	X	X	—	—
比较功能	X (页 58)	X (页 58)	—	X (页 102)
滞后 (页 77)	X	X	—	—
频率、速度和周期时间 测量 (页 69)	X	X	—	—
等时同步模式支持	X (页 89)	X (页 89)	X (页 95)	X (页 106)

## 3.1 模块和属性概述

特性	S7-1500 / ET 200MP			
	工艺模块			数字量输入模块
	TM Count 2x24V	TM PosInput 2	TM Timer DIDQ 16x24V TM Timer DIDQ 24x24V	DI 32x24VDC HF DI 16x24VDC HF
支持传感器信号的诊断中断	X (页 81)	X (页 81)	—	—
硬件中断支持	X (页 81)	X (页 81)	—	X (页 104)
用于计数信号和数字量输入的可组态滤波器	X	X	—	X

1

可用计数器数目取决于通道组态。要使用四个计数器，必须在通道组态中选择使用八个输入。如果选择使用三个输入，则可使用一个计数器。其它通道组态不允许使用任何计数器。

特性	S7-1500 / ET 200MP		S7-1500	Drive Controller
	数字量输入模块		紧凑型 CPU	SIMATIC Drive Controller
	DI 16x24VDC HS	DI 16xNAMUR HF	CPU 1511C-1 PN CPU 1512C-1 PN	CPU 1504D TF CPU 1507D TF
计数器数量	4	4	6	8
可激活/取消激活计数器的使用	X	X	X	X
最大信号频率	20 kHz	20 kHz	100 kHz	32 kHz
带四重评估 (页 86)的增量编码器的最大计数频率	—	—	400 kHz	—
最大计数范围	32 位 (页 97)	32 位 (页 97)	32 位 (页 37)	事件计数器 : 16 位 周期持续时间测量 : 32 位
24 V 增量编码器连接	—	—	X (页 82)	—
24 V 脉冲编码器连接	X (页 105)	X	X (页 82)	X (页 108)
使用 High_Speed_Counter 工艺对象操作	—	—	X	—
使用 SSI_Absolute_Encoder 工艺对象操作	—	—	X	—
Motion Control 的位置检测 (页 81)	—	—	X	—
Fast Mode	—	—	X	—
24 V 编码器电源	X	—	X	通过 24 V 电源
NAMUR 编码器电源	—	X	—	—
每个计数器的附加数字量输入位数	2	2	2	0
每个计数器的物理数字量输出数	0	0	1	0

## 3.1 模块和属性概述

特性	S7-1500 / ET 200MP		S7-1500	Drive Controller
	数字量输入模块		紧凑型 CPU	SIMATIC Drive Controller
	DI 16x24VDC HS	DI 16xNAMUR HF	CPU 1511C-1 PN CPU 1512C-1 PN	CPU 1504D TF CPU 1507D TF
每个计数器的逻辑数字量输出数	1	1	2	0
软件门	X	X	X (页 42)	—
硬件门	X (页 101)	X (页 101)	X (页 42)	—
Capture 功能 (Latch) (页 45)	—	—	X	—
同步 (页 50)	—	—	X	—
比较功能	X (页 102)	X (页 102)	X (页 58)	—
滞后 (页 77)	—	—	X	—
频率测量	—	—	X	—
周期持续时间测量	—	—	X	X
速度测量	—	—	X	—
等时同步模式支持	X (页 106)	X (页 106)	—	X
支持传感器信号的诊断中断	—	—	X (页 81)	—
硬件中断支持	X (页 104)	X (页 104)	X (页 81)	—
可组态数字量输入滤波器	X	X	X	X

## 适用于 ET 200SP 系统的模块

下表简要给出了用于计数、测量和定位输入（针对 ET 200SP 系统）的模块的性能特点。

特性	ET 200SP			
	工艺模块			数字量输入模块
	TM Count 1x24V	TM PosInput 1	TM Timer DIDQ 10x24V	DI 8x24VDC HS
计数器数量	1	1	3 <sup>1</sup>	4
可激活/取消激活计数器的使用	—	—	X	X
最大信号频率	200 kHz	1 MHz	50 kHz	10 kHz
带四重评估 (页 86)的增量编码器的最大计数频率	800 kHz	4 MHz	200 kHz	—
最大计数范围	32 位 (页 37)	32 位 (页 37)	32 位 (页 92)	32 位 (页 97)
最大位置值范围 (页 39)	—	32 位	—	—
24 V 增量编码器连接	X (页 82)	—	X (页 94)	—
24 V 脉冲编码器连接	X (页 82)	—	X (页 94)	X (页 105)
RS422 或 TTL 增量和脉冲编码器 (页 84)连接	—	X	—	—
SSI 绝对编码器 (页 86)连接	—	X	—	—
使用 High_Speed_Counter 工艺对象操作	X	X	—	—
使用 SSI_Absolute_Encoder 工艺对象操作	X	X	—	—
Motion Control 的位置检测 (页 81)	X	X	—	—
Fast Mode	X	X	—	—
24 V 编码器电源	X	X	X	X
每个计数器的附加数字量 输入位数	3	2	0	1

## 3.1 模块和属性概述

特性	ET 200SP			
	工艺模块			数字量输入模块
	TM Count 1x24V	TM PosInput 1	TM Timer DIDQ 10x24V	DI 8x24VDC HS
每个计数器的物理数字量输出数	2	2	0	0
每个计数器的逻辑数字量输出数	2	2	0	1
软件门	X (页 42)	X (页 42)	—	X (页 99)
硬件门	X (页 42)	X (页 42)	—	X (页 100)
Capture 功能 (Latch) (页 45)	X	X	—	—
同步 (页 50)	X	X	—	—
比较功能	X (页 58)	X (页 58)	—	X (页 102)
滞后 (页 77)	X	X	—	—
频率、速度和周期时间测量 (页 69)	X	X	—	—
等时同步模式支持	X (页 89)	X (页 89)	X (页 95)	X (页 106)
支持传感器信号的诊断中断	X (页 81)	X (页 81)	—	—
硬件中断支持	X (页 81)	X (页 81)	—	—
用于计数信号和数字量输入的可组态滤波器	X	X	—	X

<sup>1</sup> 一个计数器用于增量编码器 (A、B 相移)，两个计数器用于脉冲编码器

## 适用于 ET 200AL 系统的模块

下表简要给出了用于计数、测量和定位输入（针对 ET 200AL 系统）的模块的性能特点。

特性	ET 200AL
	数字量输入/数字量输出模块
	DIQ 16x24VDC/0.5A 8xM12
计数器数量	4
可激活/取消激活计数器的使用	X
最大信号频率	2 kHz
最大计数范围	32 位
24 V 增量编码器连接	—
24 V 脉冲编码器连接	X
使用 High_Speed_Counter 工艺对象操作	—
使用 SSI_Absolute_Encoder 工艺对象操作	—
Motion Control 的位置检测	—
Fast Mode	—
24 V 编码器电源	X
每个计数器的附加数字量输入位数	2
每个计数器的物理数字量输出数	1
每个计数器的逻辑数字量输出数	1
软件门	X
硬件门	X
Capture 功能 (Latch)	—
同步	—
比较功能	X
频率、速度和周期时间测量	—
等时同步模式支持	—
支持传感器信号的诊断中断	X
硬件中断支持	X
可组态的滤波器数字量输入	X

## 3.1 模块和属性概述

## 适用于 ET 200eco PN M12-L 系统的模块

下表简要给出了用于计数、测量和定位检测（针对 ET 200eco PN M12-L 系统）的模块的性能特点。

特性	ET 200eco PN M12-L
	工艺模块
	TM PosInput 2
计数器数量	2
可激活/取消激活计数器的使用	—
最大信号频率	200 kHz <sup>1</sup> 或 1 MHz <sup>2</sup>
带四重评估 (页 86)的增量编码器的最大计数频率	800 kHz <sup>1</sup> 或 4 MHz <sup>2</sup>
最大计数范围	32 位 (页 37)
最大位置值范围 (页 39)	32 位
24 V 增量编码器连接	X (页 82)
24 V 脉冲编码器连接	X (页 82)
RS422 增量和脉冲编码器 (页 84)连接	X
SSI 绝对编码器 (页 86)连接	X
使用 High_Speed_Counter 工艺对象操作	X
使用 SSI_Absolute_Encoder 工艺对象操作	X
运动控制的位置检测 (页 81)	X
Fast Mode	—
5 V 编码器电源	—
24 V 编码器电源	X
每个计数器的附加数字量输入位数	2
每个计数器的物理数字量输出数	2
每个计数器的逻辑数字量输出数	2
软件门	X (页 42)
硬件门	X (页 42)
Capture 功能 (Latch) (页 45)	X
同步 (页 50)	X

特性	ET 200eco PN M12-L
	工艺模块
	TM PosInput 2
比较功能	X (页 58)
滞后 (页 77)	X
频率、速度和周期时间测量 (页 69)	X
等时同步模式支持	X (页 89)
支持传感器信号的诊断中断	X (页 81)
硬件中断支持	—
用于计数信号和数字量输入的可组态滤波器	X

<sup>1</sup> 24 V 增量和脉冲编码器的值

<sup>2</sup> RS422 增量和脉冲编码器的值

## 3.1 模块和属性概述

## 适用于 ET 200pro 系统的模块

下表概述了 ET 200pro 系统中计数、测量和定位输入模块的性能特点。

特性	ET 200pro	
	电子模块	
	EM 2 SSI	EM 2 Count 24V
最大位置值范围 (页 39)	25 位	25 位
24 V 增量编码器连接	—	X (页 82)
24 V 脉冲编码器连接	—	X (页 82)
RS422 或 TTL 增量和脉冲编码器 (页 84)连接	—	—
SSI 绝对编码器 (页 86)连接	X	—
使用 High_Speed_Counter 工艺对象操作	—	—
使用 SSI_Absolute_Encoder 工艺对象操作	—	—
Motion Control 的位置检测	—	—
Fast Mode	X (页 265)	X (页 251)
24 V 编码器电源	X	X
等时同步模式支持	—	—
支持传感器信号的诊断中断	X (页 81)	X (页 81)
硬件中断支持	—	—

## 3.2 计数、测量和定位输入 (TM Count, TM PosInput, 紧凑型 CPU) 的基本知识

### 3.2.1 约定

工艺模块：在本文中，我们使用术语“工艺模块”表示紧凑型 CPU 的工艺元件以及工艺模块 TM Count 和 TM PosInput。

### 3.2.2 应用概述

#### 简介

使用组态软件组态工艺模块并为其分配参数。

工艺模块功能的操作和控制通过工艺对象或者通过应用程序的控制和反馈接口实现。

#### TM 计数和 TM PosInput 的系统环境

工艺模块可以在下列系统环境中使用：

应用情况	所需组件	组态软件	在用户程序中
使用 S7-1500 CPU 或 151xSP CPU 进行集中式操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>S7-1500 自动化系统或 ET 200SP CPU</li> <li>工艺模块</li> </ul>	STEP 7 (TIA Portal) : 使用“计数和测量”工艺对象进行操作 <ul style="list-style-type: none"> <li>使用硬件配置进行设备组态 (页 198)</li> <li>使用 High_Speed_Counter 或 SSI_Absolute_Encoder 工艺对象进行参数设置</li> </ul>	对于增量 / 脉冲编码器 : 工艺对象的 High_Speed_Counter 指令 对于 SSI 绝对编码器 : 工艺对象的 SSI_Absolute_Encoder 指令

3.2 计数、测量和定位输入 (TM Count, TM PosInput, 紧凑型 CPU) 的基本知识

应用情况	所需组件	组态软件	在用户程序中
使用 S7-1500 CPU 或 151xSP CPU 进行集中式操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S7-1500 自动化系统或 ET 200SP CPU</li> <li>• 工艺模块</li> </ul>	STEP 7 (TIA Portal) : “运动控制”工艺对象的定位输入 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用硬件配置进行设备组态 (页 198)</li> <li>• 使用轴和测量输入工艺对象进行参数设置 (页 207)</li> </ul>	“Motion Control”工艺对象的指令
		STEP 7 (TIA Portal) : 手动操作 (无工艺对象) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用硬件配置进行设备组态和参数设置 (页 198)</li> </ul>	在 I/O 数据中直接访问工艺模块的控制和反馈接口
使用 S7-1500 CPU 进行分布式操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S7-1500 自动化系统</li> <li>• ET 200 分布式 I/O 系统</li> <li>• 工艺模块</li> </ul> 或 <ul style="list-style-type: none"> <li>• S7-1500 自动化系统</li> <li>• ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统的工艺模块</li> </ul>	STEP 7 (TIA Portal): 使用“计数和测量”工艺对象进行操作 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用硬件配置进行设备组态 (页 198)</li> <li>• 使用 High_Speed_Counter 或 SSI_Absolute_Encoder 工艺对象进行参数设置</li> </ul>	对于增量 / 脉冲编码器 : 工艺对象的 High_Speed_Counter 指令 对于 SSI 绝对编码器 : 工艺对象的 SSI_Absolute_Encoder 指令
		STEP 7 (TIA Portal): “运动控制”工艺对象的定位输入 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用硬件配置进行设备组态 (页 198)</li> <li>• 使用轴和测量输入工艺对象进行参数设置 (页 207)</li> </ul>	“Motion Control”工艺对象的指令
		STEP 7 (TIA Portal): 手动操作 (无工艺对象) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用硬件配置进行设备组态和参数设置 (页 198)</li> </ul>	在 I/O 数据中直接访问工艺模块的控制和反馈接口 (页 272)

## 3.2 计数、测量和定位输入 (TM Count, TM PosInput, 紧凑型 CPU) 的基本知识

应用情况	所需组件	组态软件	在用户程序中
使用 S7-1200 CPU 进行分布式操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S7-1200 自动化系统</li> <li>• ET 200 分布式 I/O 系统</li> <li>• 工艺模块</li> </ul> 或 <ul style="list-style-type: none"> <li>• S7-1200 自动化系统</li> <li>• ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统的工艺模块</li> </ul>	STEP 7 (TIA Portal): 使用硬件配置进行设备组态和参数设置 (页 198)	在 I/O 数据中直接访问工艺模块的控制和反馈接口 (页 272)
使用 S7-300/400 CPU 进行分布式操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S7-300/400 自动化系统</li> <li>• ET 200 分布式 I/O 系统</li> <li>• 工艺模块</li> </ul> 或 <ul style="list-style-type: none"> <li>• S7-300/400 自动化系统</li> <li>• ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统的工艺模块</li> </ul>	STEP 7 (TIA Portal): 使用硬件配置进行设备组态和参数设置 (页 198) STEP 7: 使用 HSP 或 GSD 文件进行设备组态和参数设置	在 I/O 数据中直接访问工艺模块的控制和反馈接口 (页 272)
第三方系统中的分布式控制	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 第三方自动化系统</li> <li>• ET 200 分布式 I/O 系统</li> <li>• 工艺模块</li> </ul> 或 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 第三方自动化系统</li> <li>• ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统的工艺模块</li> </ul>	第三方组态软件 : 使用 GSD 文件进行设备配置和参数设置	在 I/O 数据中直接访问工艺模块的控制和反馈接口 (页 272)

适用于紧凑型 CPU 的系统环境

紧凑型 CPU 可以在下列系统环境中使用：

应用情况	所需组件	组态软件	在用户程序中
S7-1500 紧凑型 CPU 的集中式操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S7-1500 自动化系统</li> <li>• 紧凑型 CPU</li> </ul>	STEP 7 (TIA Portal) : 使用“计数和测量”工艺对象进行操作 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用硬件配置进行设备组态 (页 198)</li> <li>• 使用 High_Speed_Counter 工艺对象进行参数设置</li> </ul>	工艺对象的 High_Speed_Counter 指令
		STEP 7 (TIA Portal) : “运动控制”工艺对象的定位输入 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用硬件配置进行设备组态 (页 198)</li> <li>• 使用轴和测量输入工艺对象进行参数设置 (页 207)</li> </ul>	“Motion Control”工艺对象的指令
		STEP 7 (TIA Portal) : 手动操作 (无工艺对象) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用硬件配置进行设备组态和参数设置 (页 198)</li> </ul>	在 I/O 数据中直接访问工艺模块的控制和反馈接口

## 工艺模块的参数分配选项

在 S7-1500 系统中，具有两个用于参数分配和控制工艺模块功能的选项：

- 使用工艺对象进行组态并使用相应的指令进行控制  
使用工艺对象访问工艺模块的控制和反馈接口。
- 通过硬件配置进行参数设置  
通过直接访问 I/O 数据来访问工艺模块的控制和反馈接口。

### 通过工艺对象进行组态

对于集中式和分布式应用，建议使用工艺对象在图形辅助下进行简单的组态。有关这种组态的详细说明，请参见下文“High\_Speed\_Counter 工艺对象”部分或“SSI\_Absolute\_Encoder 工艺对象”部分。

可在工艺模块的设备组态中指定“使用‘计数和测量’工艺对象操作”：请参见工作模式 (页 205)部分。

可在工艺对象的基本参数中分配工艺模块和计数通道：请参见基本参数 (页 115)部分。

### 通过硬件配置进行参数设置

可在工艺模块的设备组态中指定“手动操作（无工艺对象）”或“Fast Mode”：请参见工作模式 (页 205)部分。

### STEP 7 (TIA Portal)

中各参数的上下文相关帮助中提供了有关通过硬件配置进行参数设置的更多支持信息。以下部分提供控制与反馈接口的说明：

- 控制接口的分配 (页 273)
- 反馈接口的分配 (页 276)

电子模块的系统环境

电子模块和关联的连接模块可以在下列系统环境中使用：

可以实现的应用	所需组件	组态软件	在用户程序中
使用 CPU S7-1500 进行集中式操作或分布式操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S7-1500 自动化系统</li> <li>• ET 200pro 分布式 I/O 系统</li> <li>• 带关联连接模块的电子模块</li> </ul>	STEP 7 (TIA Portal): 使用硬件配置进行设备组态和参数设置	直接访问 I/O 数据中的反馈接口
使用 ET 200pro CPU 进行集中式操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S7-1500 自动化系统</li> <li>• ET 200pro 分布式 I/O 系统</li> <li>• 带关联连接模块的电子模块</li> </ul>	STEP 7 (TIA Portal): 使用硬件配置进行设备组态和参数设置	
第三方系统中的分布式控制	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 第三方自动化系统</li> <li>• ET 200pro 分布式 I/O 系统</li> <li>• 带关联连接模块的电子模块</li> </ul>	第三方组态软件： 使用 GSD 文件进行设备组态和参数设置	

### 3.2.3 计数信号的记录

#### 3.2.3.1 用增量编码器或脉冲编码器计数

计数是指对事件进行记录和统计。工艺模块的计数器捕获并评估脉冲信号和增量信号。可以使用编码器或脉冲信号或通过用户程序指定计数方向。

可以通过工艺模块的数字量输入控制计数过程。可在定义的计数器值处准确切换数字量输出，与用户程序无关。

可使用下述功能组态计数器的响应。

#### 计数器限值

计数器限值用于定义使用的计数器值范围。计数器限值可以组态，并且可在运行期间通过用户程序进行修改。

可设置的计数器上限为 2147483647 ( $2^{31}-1$ )。可设置的计数器下限为 -2147483648 ( $-2^{31}$ )。

可组态计数器在达到计数器限值时的响应：

- 超出计数器限值时继续或停止计数（自动门停止）
- 超出计数器限值时将计数器值设置为起始值或相反的计数器限值

#### 起始值

可在计数器限值内组态起始值。运行期间可以通过用户程序修改起始值。

根据组态，工艺模块可在同步时、Capture 功能激活时、超出计数器限值时或打开门时将当前计数器值设置为起始值。

#### 门控制

硬件门和软件门的开关决定了执行计数信号捕获的时间段。

通过工艺模块的数字量输入在外部对硬件门进行控制。通过用户程序控制软件门。可通过参数分配启用硬件门。不能禁用软件门（循环 I/O 数据控制接口中的位）。

### Capture (Latch)

可通过组态使外部基准信号沿触发保存操作，从而将当前计数器值或位置值作为 Capture 值加以保存。以下外部信号可触发 Capture 功能：

- 数字量输入的上升沿或下降沿
- 数字量输入的两种沿
- 编码器输入上信号 N 的上升沿

使用数字量输入时，可指定在执行 Capture 功能后是从当前计数器值还是从起始值继续计数。当使用编码器输入上的 N 信号的上升沿时，计数操作从 Capture 功能得出的当前计数值继续进行。数字量输入的使用和 N 信号的使用对于 Capture 功能不是互斥的。

“Capture 功能的频率”参数确定此功能是在每个组态沿出现时执行还是仅在每次启用后执行。

### 测量输入

如果采用 Motion Control 的定位输入 (页 81)模式，则可以使用“测量输入”工艺对象基于硬件数字量输入执行测量输入功能。

### 同步

可组态外部基准信号沿以使用指定的起始值装载计数器。以下外部信号可使用起始值装载计数器：

- 数字量输入的上升沿或下降沿
- 编码器输入上信号 N 的上升沿
- 取决于已分配数字量输入电平的编码器输入上的信号 N 的上升沿

“同步的频率”参数确定此功能是在每个组态沿出现时执行还是仅在每次启用后执行。

### 滞后

可指定比较值滞后，在此范围内可防止重新切换数字量输出。编码器可能稳定在特定位置上，且轻微运动可使计数器值围绕此位置波动。在比较值或计数限值介于此波动范围内时，如未使用滞后，则在相应频率下将接通和切断相应的数字量输出。滞后可防止这些不必要的切换操作。

### 3.2.3.2 采用 SSI 绝对编码器的定位输入

#### 说明

可使用 TM PosInput 工艺模块与 SSI 绝对编码器实现位置检测。工艺模块通过 SSI 绝对编码器的同步串行接口读取位置值，然后将其用于控制器。

可在定义的位置值处准确切换工艺模块的数字量输出，与用户程序无关。采用 SSI 绝对编码器的定位输入并不涉及门控制。由于系统限制，SSI 绝对编码器不能实现同步。

#### 格雷码和二进制码

支持格雷码和二进制码 SSI 绝对编码器。

#### Capture (Latch)

可将数字量输入的一个沿或全部两个沿都组态为将当前位置值保存为 Capture 值。

“Capture

功能的频率”参数确定此功能是在每个组态沿出现时执行还是仅在每次启用后执行。

#### 测量输入

如果采用 Motion Control 的定位输入

(页 81)模式，则可以使用“测量输入”工艺对象基于硬件数字量输入执行测量输入功能。

#### 滞后

可指定比较值滞后，在此范围内可防止重新切换数字量输出。编码器可能稳定在特定位置上，且轻微运动可使位置值围绕此位置波动。如果比较值或限值介于此波动范围内，在未使用滞后的情况下，将以相应频率接通和切断相应的数字量输出。滞后可防止这些不必要的切换操作。

#### 位置值范围

可为 SSI 绝对值编码器指定 10 位到 40 位的帧长度。帧中位置值的 LSB 和 MSB 位的可组态位数决定了值范围。工艺模块最长可读取 32 位位置值并将其传送到控制器。

如果使用位置值长度最大为 31

位的编码器，则会将位置值作为无符号值和正值进行处理，值范围在 0 和  $2^{(MSB-LSB+1)}-1$  之间。如果使用位置值长度为 32 位的编码器，则位置值的 MSB

对应于符号，位置值可以取 -2147483648 和 2147483647 之间的值。如果将 32 位的位置值用于比较功能，则位置值将被解释为 DINT。

#### 完整 SSI 帧

可以不返回测量变量，而是选择返回当前未处理的 SSI 帧的 32

个最低有效位。因此还可在位置值之外向用户提供编码器特定的其它位，例如错误位。如果 SSI 帧短于 32 位，则在反馈接口中以右对齐的方式返回完整 SSI

帧，未使用的高位则返回为“0”。

### 3.2.4 计数限值处的特性

#### 超出计数限值

当前计数器值等于计数上限且接收到另一个向上计数脉冲时，超出计数上限。当前计数器值等于计数器下限且接收到另一个向下计数脉冲时，超出计数器下限。

超出限值时，在反馈接口中置位相应的状态位：

超出计数限值	状态位
计数上限	置位 EVENT_OFLW
计数下限	置位 EVENT_UFLW

可通过 RES\_EVENT 复位状态位。

可组态超出计数限值后是否继续计数以及从哪个计数器值继续计数。

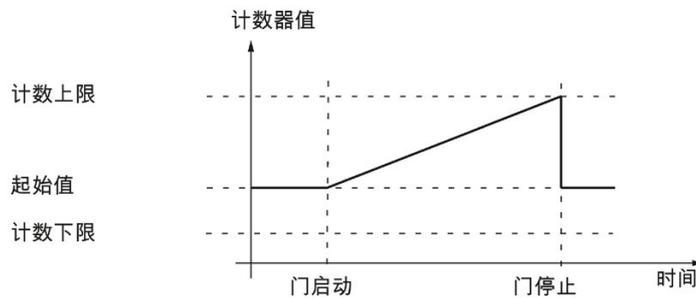
#### 说明

计数上限以及起始值定义了计数器的值范围：

$$\text{计数器的值范围} = (\text{上限} - \text{起始值}) + 1$$

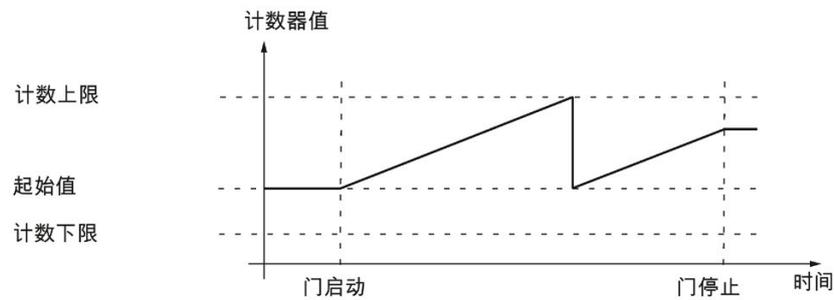
#### 示例

下图显示了在出现上溢现象并将计数器设置为起始值之后终止计数过程（自动门停止）的示例：

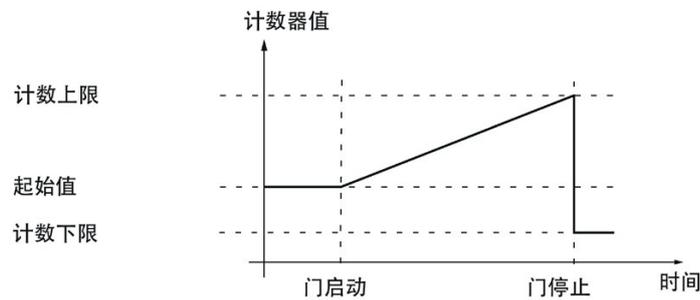


3.2 计数、测量和定位输入 (TM Count, TM PosInput, 紧凑型 CPU) 的基本知识

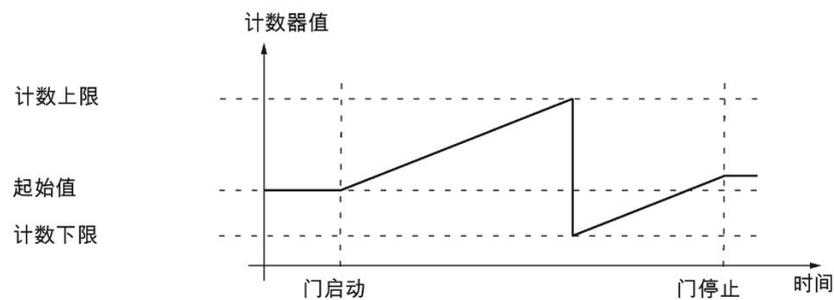
下图显示了在出现上溢现象并将计数器设置为起始值之后继续计数过程的示例：



下图显示了出现上溢并将计数器设置为相反的计数限值后终止计数的示例：



下图显示了在出现上溢现象并将计数器设置为相反的计数限值之后继续计数过程的示例：



3.2 计数、测量和定位输入 (TM Count, TM PosInput, 紧凑型 CPU) 的基本知识

3.2.5 增量编码器或脉冲编码器的门控制

许多应用要求根据其它事件启动或停止计数过程。  
在这种情况下，使用门功能启动和停止计数。

工艺模块针对每个通道具有两个门。以下门定义生成的内部门：

- 软件门
- 硬件门

3.2.5.1 软件门

通过控制位 (页 273) SW\_GATE 打开和关闭通道的软件门。通过反馈位 (页 276) STS\_SW\_GATE 指示软件门的状态。

3.2.5.2 硬件门

软件门是可选的。通过所组态的通道数字量输入上的信号打开和关闭硬件门。

---

说明

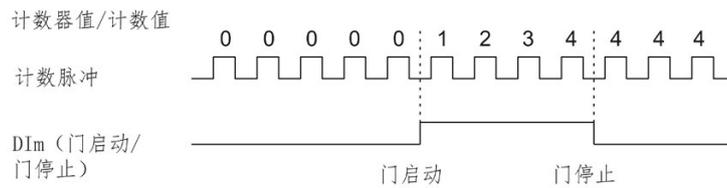
组态的输入滤波器会延迟数字量输入的控制信号。

---

通过相应的反馈位 (页 276) STS\_DIm 指示 DIm 数字量输入的状态。

通过数字量输入进行电平触发的硬件门的打开和关闭

下图显示了通过数字量输入进行电平触发的硬件门打开和关闭的示例。数字量输入组态为通过高电平激活：

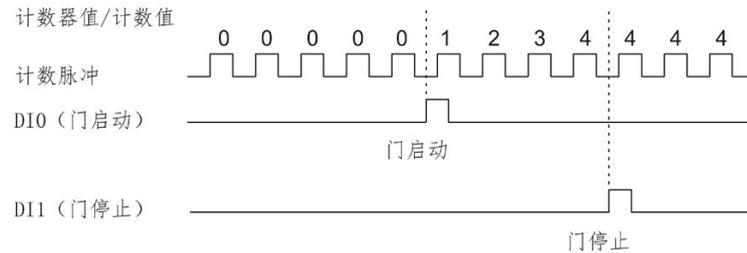


该数字量输入激活后，将打开硬件门并对计数脉冲进行计数。该数字量输入进入未激活状态时，硬件门关闭。计数器值保持恒定并忽略任何其它计数脉冲。

## 3.2 计数、测量和定位输入 (TM Count, TM PosInput, 紧凑型 CPU) 的基本知识

## 通过两个数字量输入进行沿触发的硬件门的打开和关闭

下图显示了通过两个数字量输入进行的硬件门打开和关闭的示例。对两个数字量输入进行组态以便评估上升沿：



硬件门将在数字量输入上出现为打开而组态的组态沿时打开。硬件门将在数字量输入上出现为关闭而组态的组态沿时关闭。

## 3.2.5.3 内部门

## 内部门

软件门打开且硬件门打开或尚未组态时，内部门打开。通过反馈位 (页 276) STS\_GATE 指示内部门的状态。

如果内部门打开，则启动计数。

如果内部门关闭，则忽略所有其它计数脉冲并停止计数。

如果要仅使用硬件门控制计数过程，则必须打开软件门。

如果没有组态硬件门，则会将硬件门视为始终打开。

在这种情况下，只使用软件门打开和关闭内部门。

硬件门	软件门	内部门
打开/未组态	打开	打开
打开/未组态	关闭	关闭
关闭	打开	关闭
关闭	关闭	关闭

组态计数器特性时，可指定内部门打开时是从起始值还是当前计数器值开始计数过程。

超出计数限值时，内部门也可自动关闭。

然后必须关闭软件门或硬件门，并重新打开以继续计数。

### 3.2.5.4 门启动时的计数器特性

您具有下列组态选项，针对门启动时的计数器特性：

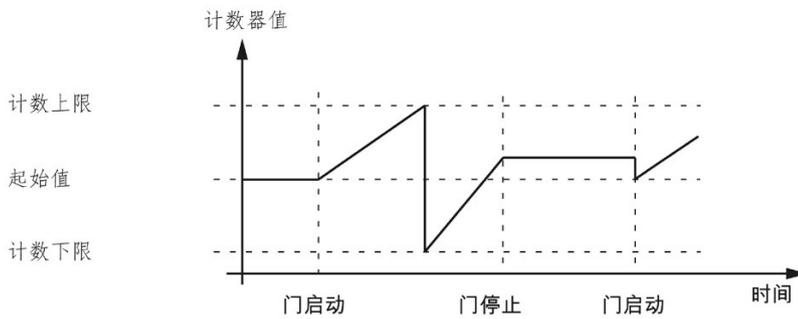
- 将计数器设置为起始值
- 以当前计数器值继续

#### 将计数器设置为起始值

该组态的计数器特性如下：

打开内部门时，将以起始值启动各计数过程。

下图显示了将计数器设置为起始值后继续计数的示例：

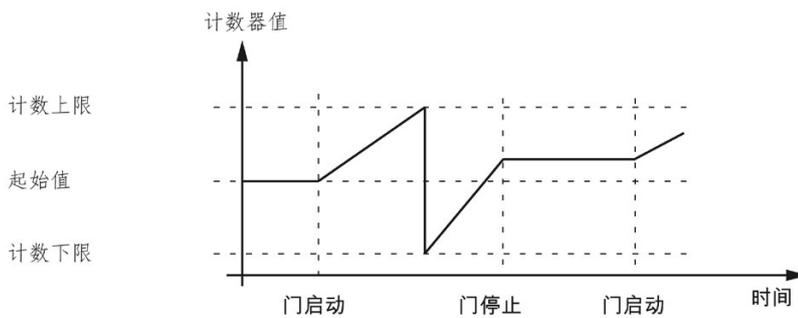


#### 以当前计数器值继续

该组态的计数器特性如下：

重新打开内部门后，将以当前计数器值启动各计数过程。

下表显示了以当前计数器值继续计数的示例：



## 3.2.6 Capture (Latch)

### 3.2.6.1 增量编码器或脉冲编码器的 Capture

#### 说明

“Capture”功能用于保存外部基准信号的当前计数器值。可为以下基准信号组态 Capture 功能：

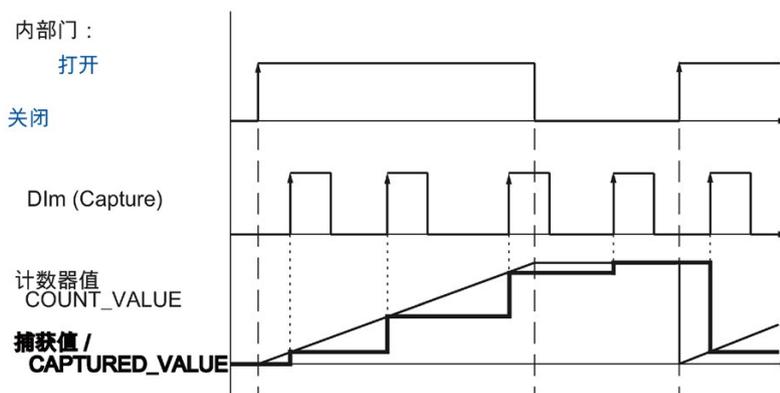
- 数字量输入上的上升沿或下降沿
- 数字量输入上的上升沿和下降沿
- 编码器输入上信号 N 的上升沿

#### 功能原理

Capture 值始终是出现相关沿时准确的计数器值（延迟组态的输入滤波时间）。Capture 功能始终有效，无论内部门的状态如何。门关闭时，将按原样保存该计数器值。

下图显示了具有以下组态的 Capture 功能的一个示例：

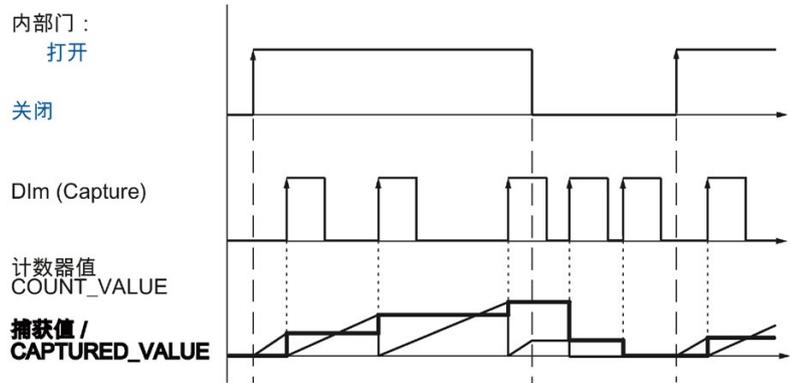
- 起始值 = 0
- 已组态的数字量输入上出现上升沿时的 Capture 事件
- 门启动时将计数器设置为起始值
- Capture 事件后继续计数



3.2 计数、测量和定位输入 (TM Count, TM PosInput, 紧凑型 CPU) 的基本知识

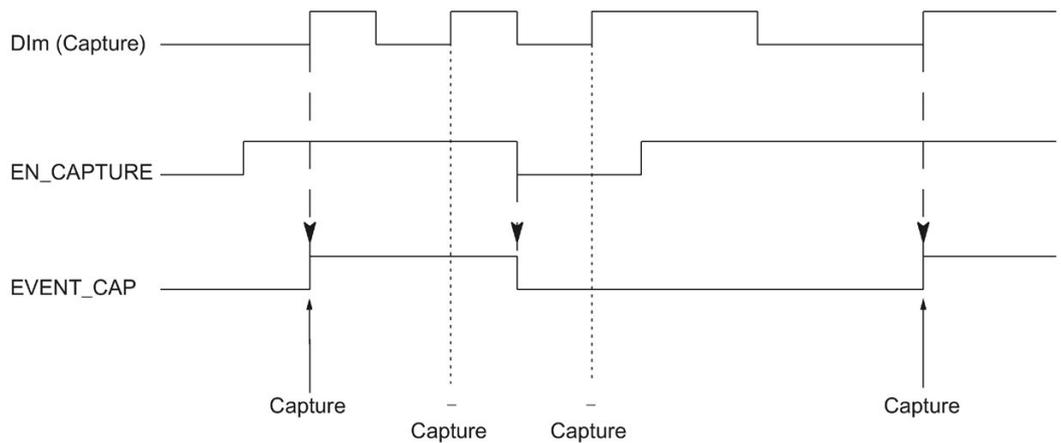
下图显示了具有以下组态的 Capture 功能的另一个示例：

- 起始值 = 0
- 已组态的数字量输入上出现上升沿时的 Capture 事件
- 门启动时将计数器设置为起始值
- Capture 事件后将计数器值复位为起始值并继续计数。



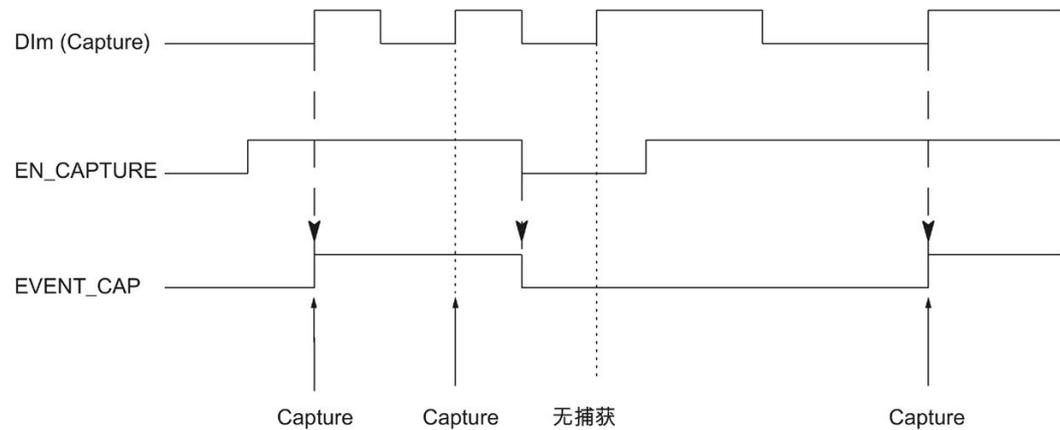
控制位 (页 273) EN\_CAPTURE 用于启用 Capture 功能。反馈位 (页 276) EVENT\_CAP 在反馈接口中指示计数器值已保存为 Capture。如果复位 EN\_CAPTURE, 则 EVENT\_CAP 也复位。数字量输入的状态由相应的反馈位 (页 276) STS\_DIm 指示。

下图显示了 EN\_CAPTURE 和 EVENT\_CAP 位的示例, 该示例通过数字量输入上的上升沿触发一次性 Capture 功能：



下图显示了 EN\_CAPTURE 和 EVENT\_CAP

位的示例，该示例通过数字量输入上的上升沿触发周期性 Capture 功能：



#### 说明

组态的输入滤波器延迟相应数字量输入的控制信号。

Capture 功能对于反馈位 STS\_CNT 和 LED UP 以及 DN 没有影响。

## 硬件中断

如果模块支持硬件中断，可为 Capture

组态硬件中断。如果系统触发硬件中断的速度比确认硬件中断的速度快，则硬件中断丢失，并且发出“硬件中断”诊断中断通知。

### 3.2.6.2 SSI 绝对编码器的 Capture

#### 说明

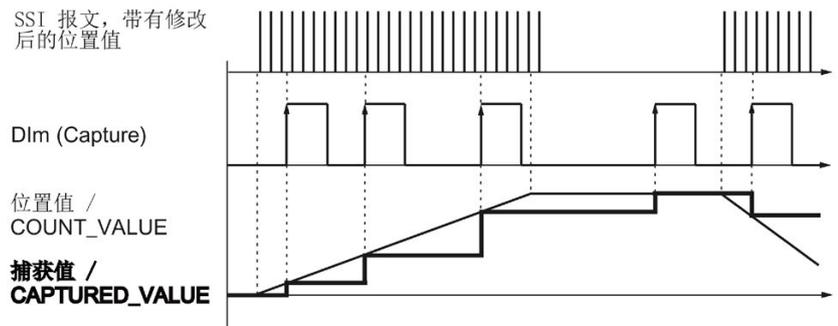
“Capture”功能用于保存外部基准信号的当前位置值。可为以下基准信号组态 Capture 功能：

- 数字量输入上的上升沿或下降沿
- 数字量输入上的上升沿和下降沿

#### 功能原理

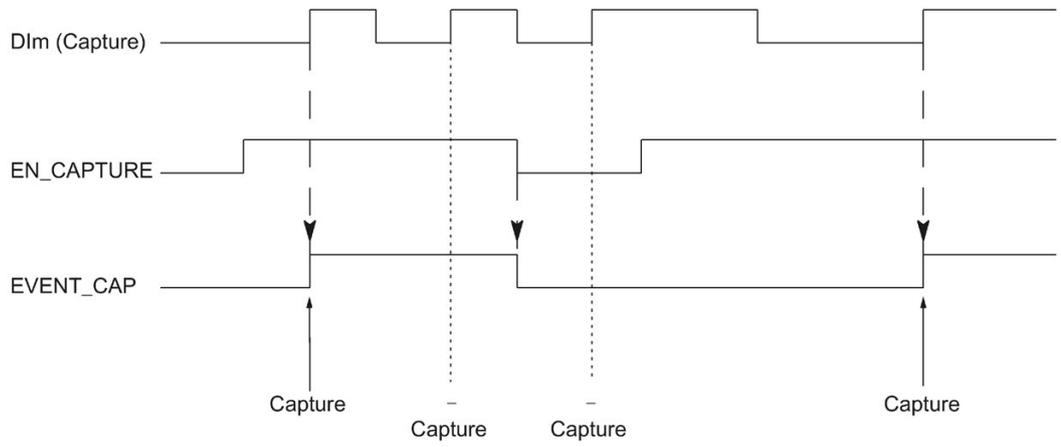
每次出现边沿时，都会将上一个有效 SSI 帧的位置值存储在 Capture 值中。

下图显示了由组态的数字量输入上的上升沿触发 Capture 事件的示例：



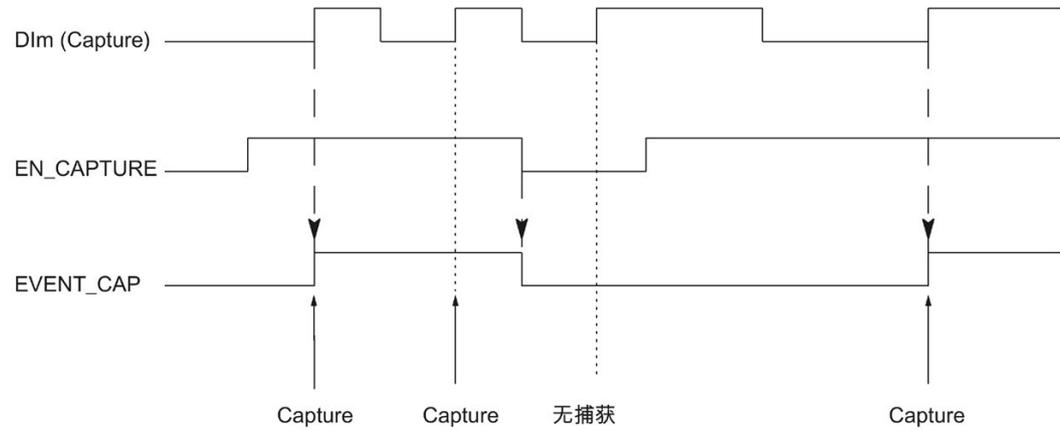
控制位 (页 273) EN\_CAPTURE 用于启用 Capture 功能。反馈位 (页 276) EVENT\_CAP 在反馈接口中指示位置值已保存为 Capture 值。如果复位 EN\_CAPTURE，则 EVENT\_CAP 也复位。数字量输入的状态由相应的反馈位 (页 276) STS\_DIm 指示。

下图显示了 EN\_CAPTURE 和 EVENT\_CAP 位的示例，该示例通过数字量输入上的上升沿触发一次性 Capture 功能：



下图显示了 EN\_CAPTURE 和 EVENT\_CAP

位的示例，该示例通过数字量输入上的上升沿触发周期性 Capture 功能：



#### 说明

组态的输入滤波器延迟相应数字量输入的控制信号。

#### 硬件中断

如果模块支持硬件中断，可为 Capture

组态硬件中断。如果系统触发硬件中断的速度比确认硬件中断的速度快，则硬件中断丢失，并且发出“硬件中断”诊断中断通知。

### 3.2.7 同步

#### 说明

通过外部基准信号，可使用“同步”功能，将计数器设置为预定义的起始值。可为以下基准信号组态同步：

- 数字量输入上的上升沿或下降沿
- 编码器输入上信号 N 的上升沿
- 由数字量输入的电平定义的编码器输入上信号 N 的上升沿

#### 功能原理

总是在基准信号出现的时刻进行同步。同步始终有效，无论内部门的状态如何。

使用控制位 (页 273) EN\_SYNC\_UP 启动向上方向的计数同步。使用控制位 (页 273) EN\_SYNC\_DN 启用向下计数的同步。反馈位 (页 276) EVENT\_SYNC 指示同步已执行。复位 EN\_SYNC\_UP 或 EN\_SYNC\_DN 时也会复位 EVENT\_SYNC。

---

#### 说明

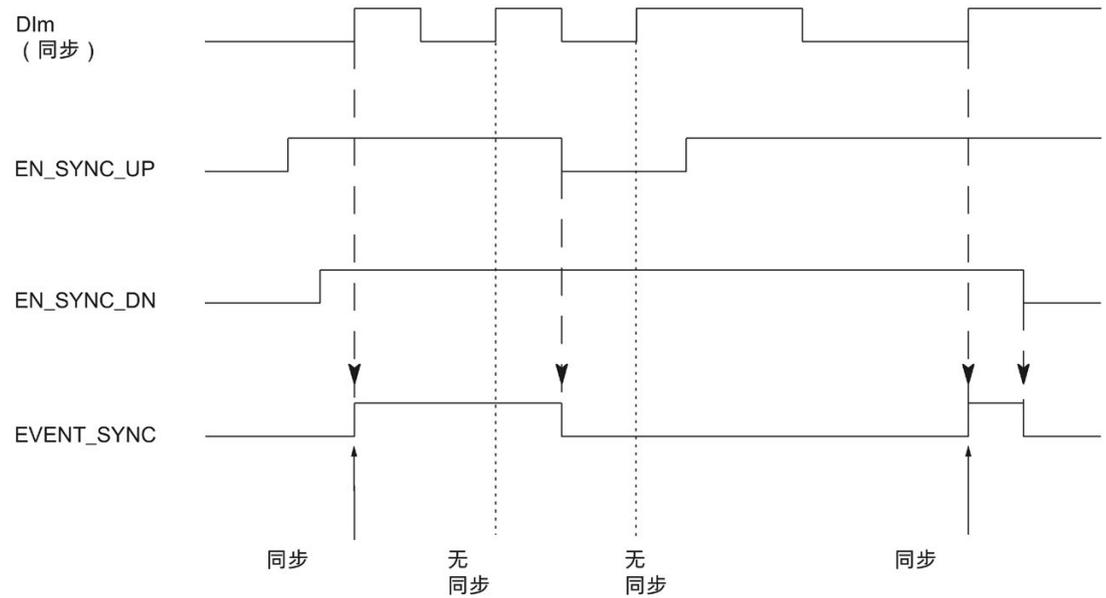
组态的输入滤波器延迟相应数字量输入的控制信号。

同步对反馈位 (页 276) STS\_CNT 不起任何作用。

---

## 单次同步

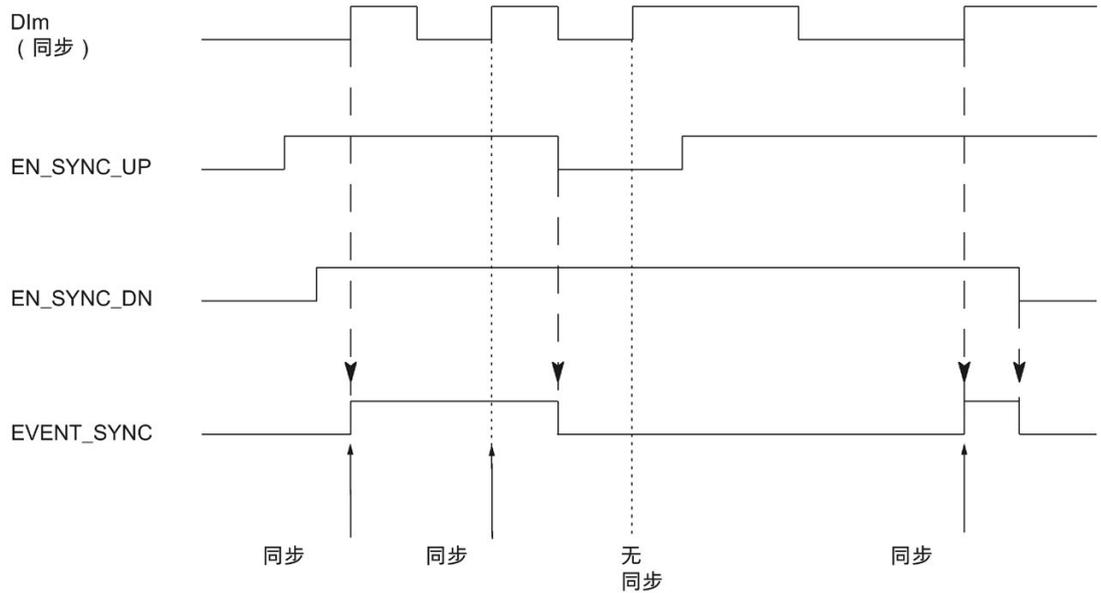
下图显示了 EN\_SYNC\_UP、EN\_SYNC\_DN 和 EVENT\_SYNC 位的示例，其中通过数字量输入上的沿触发一次同步以在向上方向对脉冲进行计数：



启动向上方向的计数同步后，已组态的数字量输入上出现第一个上升沿时，将对计数器进行同步。复位并再次置位控制位 (页 273) EN\_SYNC\_UP 之后，才可再次同步计数器。

### 定期同步

下图显示了 EN\_SYNC\_UP、EN\_SYNC\_DN 和 EVENT\_SYNC 位的示例，其中通过数字量输入上的沿触发周期性同步，从而在向上方向对脉冲进行计数：



启动向上方向的计数同步后，每当已组态的数字量输入上出现上升沿时，都会对计数器进行同步。

### 硬件中断

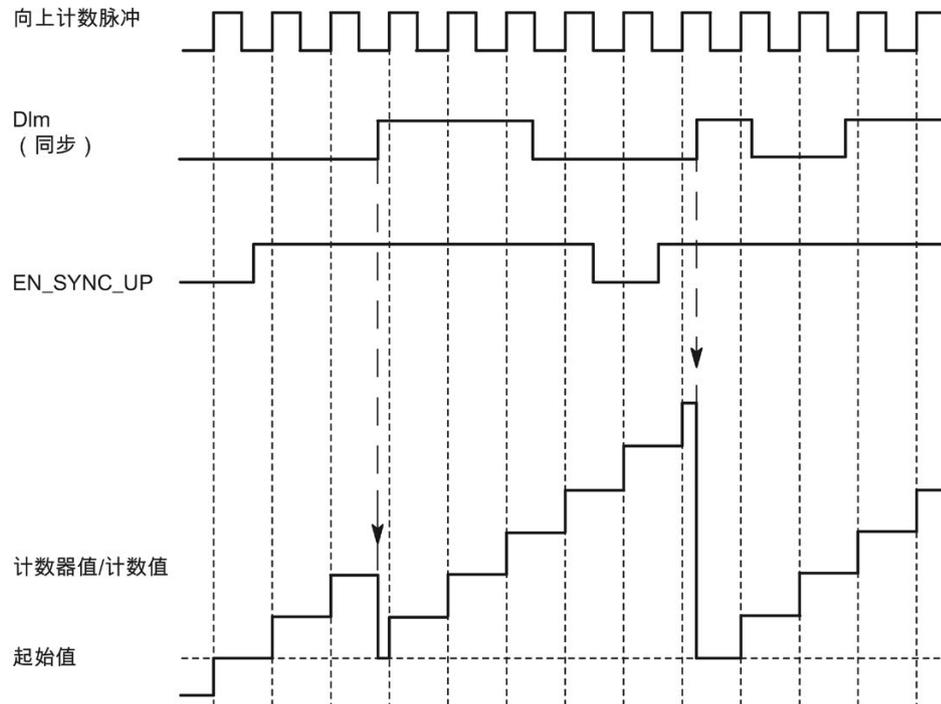
如果模块支持硬件中断，可为同步组态硬件中断。如果系统触发硬件中断的速度比确认硬件中断的速度快，则硬件中断丢失，并且发出“硬件中断”诊断中断通知。

### 3.2.7.1 通过数字量输入实现同步

可通过数字量输入上的沿触发同步。

#### 单次同步

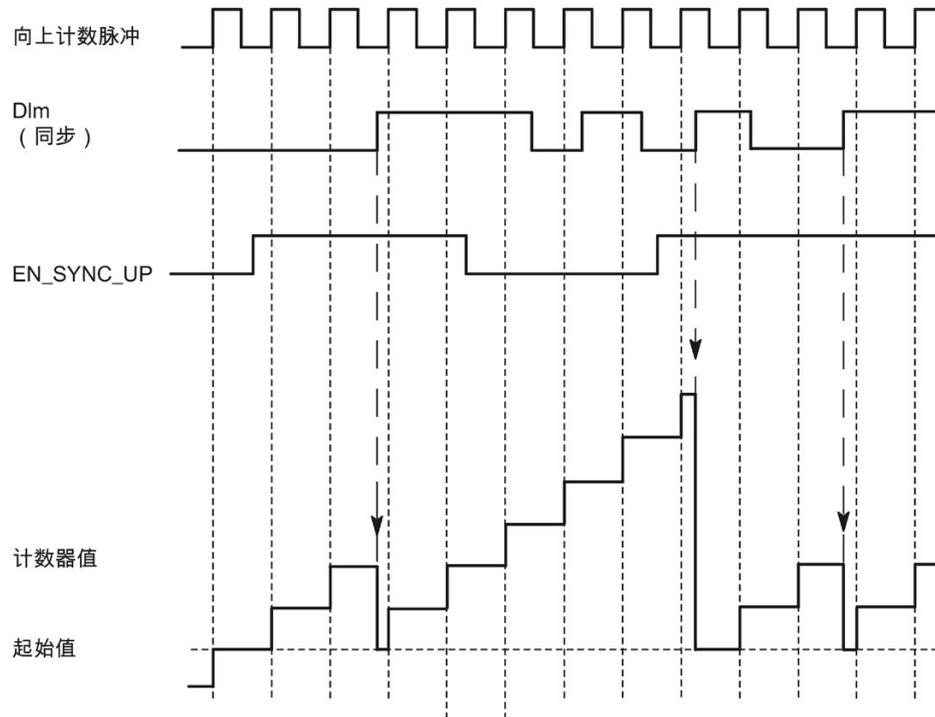
下图显示了通过数字量输入上的沿触发单次同步的示例：



启动向上方向的计数同步后，计数器将在已配置的数字量输入上出现第一个上升沿时被同步。直到控制位 (页 273) EN\_SYNC\_UP 复位并重新置位时，才会忽略数字量输出上的任何其它上升沿。然后才能再次对计数器进行同步。

### 周期性同步

下图显示了通过数字量输入上的沿触发周期性同步的示例：



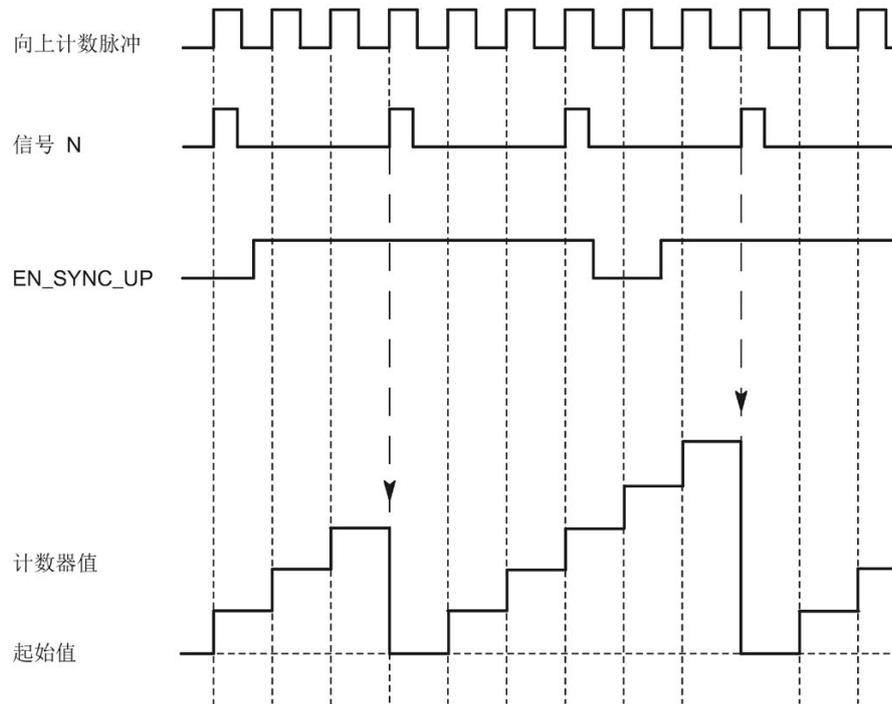
启动向上方向的计数同步后，计数器将在已配置的数字量输入上出现每个上升沿时都被同步。

### 3.2.7.2 在信号 N 出现时同步

可在编码器输入上出现信号 N 时直接触发同步，或根据数字量输入的状态触发同步。

#### 单次同步

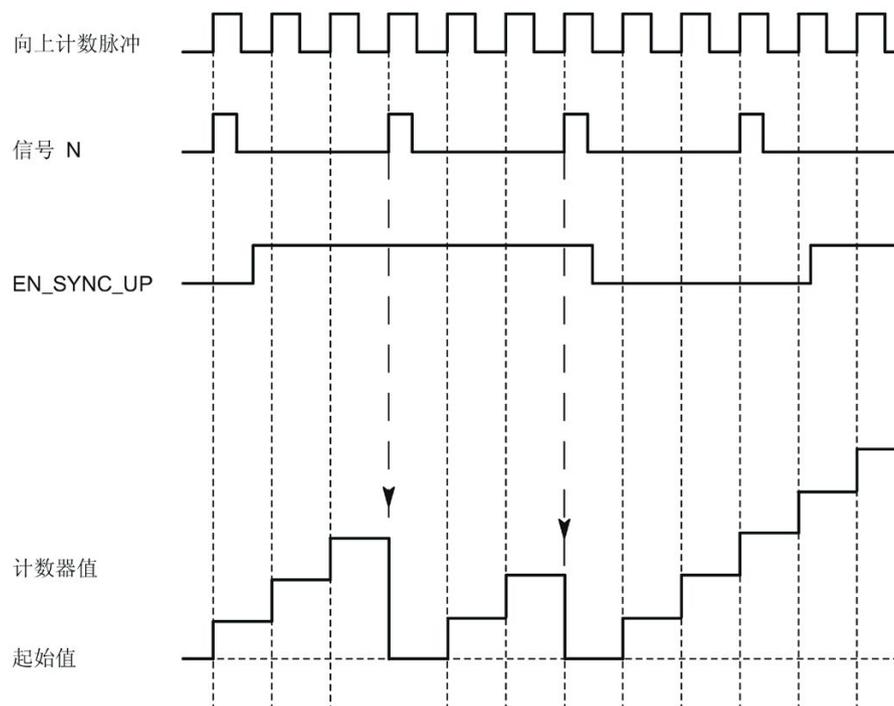
下图显示了通过信号 N 触发单次同步的示例（与数字量输入无关）：



启动向上方向的计数同步后，将在出现第一个信号 N 时同步计数器。再次复位和置位控制位 (页 273) EN\_SYNC\_UP 后，可再次同步计数器。

### 周期性同步

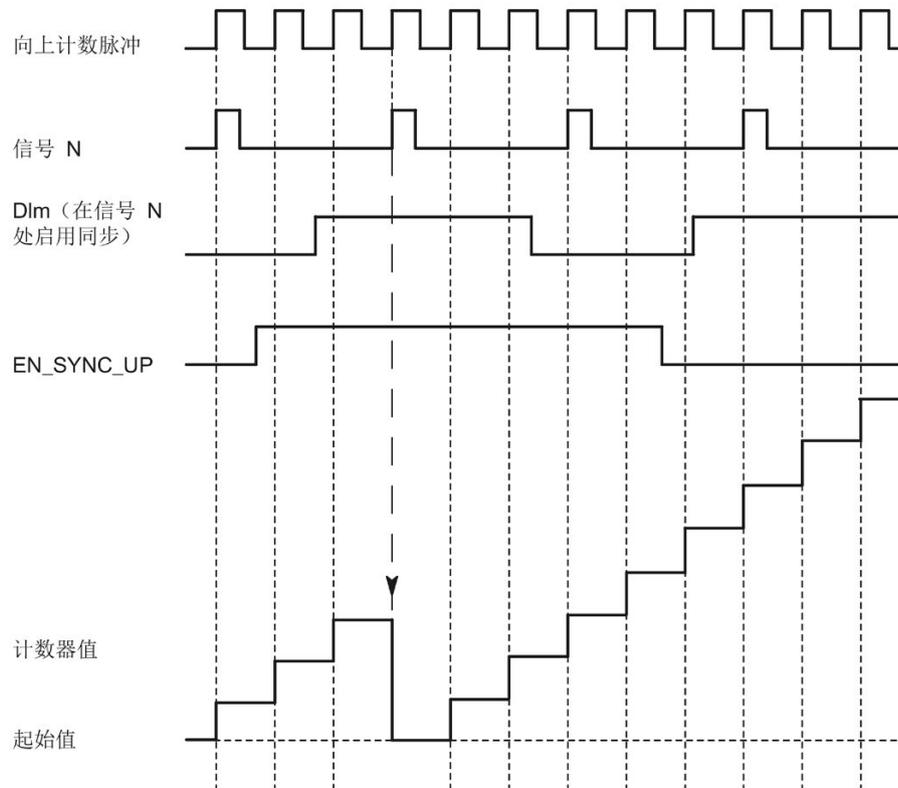
下图显示了在信号 N 出现时进行周期性同步的示例：



启动向上方向的计数同步后，将在每次出现信号 N 时都同步计数器。

### 通过数字量输入启动

下图显示了在信号 N 出现时根据数字量输入的状态触发周期性同步的示例：



只要启用向上计数的同步且相应数字量输入处于激活状态，则每次出现信号 N 时都会同步计数器。如果其中一个条件未满足，则不会在信号 N 处同步计数器。

## 3.2 计数、测量和定位输入 (TM Count, TM PosInput, 紧凑型 CPU) 的基本知识

### 3.2.8 比较值

#### 3.2.8.1 比较值和输出

##### 说明

可在用户程序之外通过指定两个比较值来控制通道的两个数字量输出：

- 比较值 0 分配给数字量输出 DQ0
- 比较值 1 分配给数字量输出 DQ1

根据所使用的操作模式和编码器，将两个位置值、计数器值或测量值定义为比较值。比较值可以组态，并且可在运行期间通过用户程序进行修改。

---

##### 说明

##### 紧凑型 CPU 计数器的 DQ0

使用紧凑型 CPU 时，可以通过反馈接口使用相应的数字量输出 DQ0，但此时 DQ0 不能作为物理输出。

---

#### 通过用户程序切换数字量输出

控制位 (页 273) TM\_CTRL\_DQ0 和 TM\_CTRL\_DQ1 用于控制数字量输出的使用。

如果将 TM\_CTRL\_DQm 设置为 0，则无论组态的工艺功能如何，都可以通过控制位 SET\_DQm 从用户程序控制相关的数字量输出。如果 TM\_CTRL\_DQm 设置为 1，则会启用相应数字量输出的控制器的工艺功能。

数字量输出的状态由相应的 STS\_DQm 反馈位指示。

### 3.2.8.2 计数器值作为参考时在比较值处进行切换

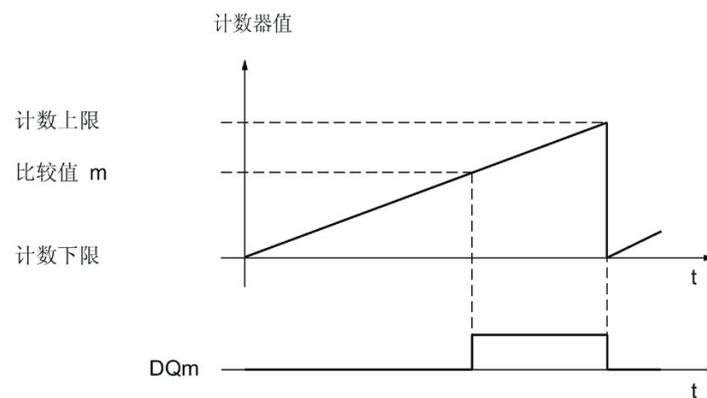
比较值与当前计数器值进行比较。如果计数器值满足指定比较条件并且已启用相应数字量输出的工艺功能，则会置位数字量输出。如果为数字量输出 DQ1 分配“在比较值 0 和 1 之间”(Between comparison value 0 and 1)，则两个比较值均会影响 DQ1。

可根据以下比较事件之一对数字量输出进行切换：

#### 在比较值和计数上限之间进行设置

如果符合以下条件，则将数字量输出设置为 1：

比较值  $\leq$  计数器值  $\leq$  计数上限

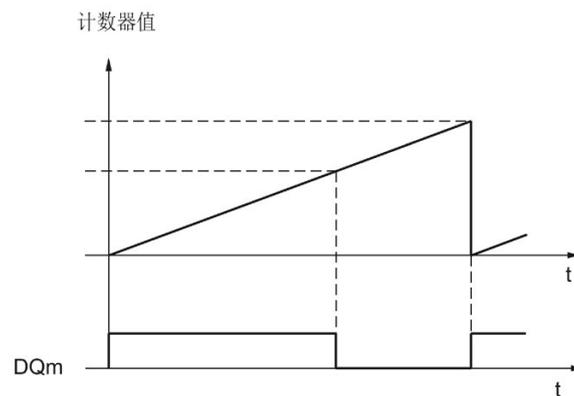


比较事件与计数方向无关。

#### 在比较值和下限之间设置

如果符合以下条件，则将数字量输出设置为 1：

计数下限  $\leq$  计数器值  $\leq$  比较值



比较事件与计数方向无关。

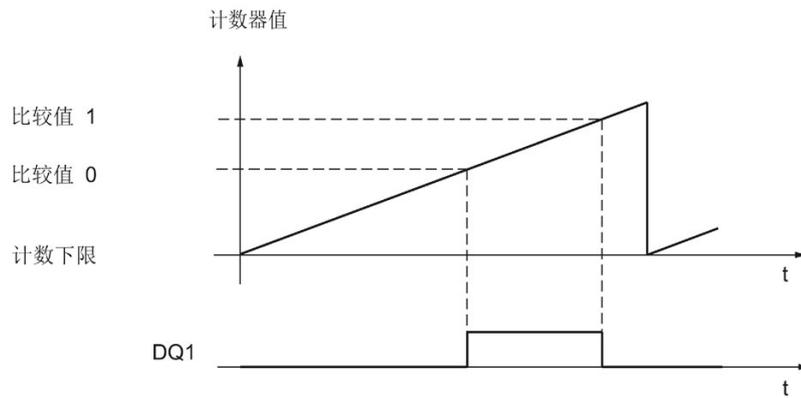
### 在比较值 0 和比较值 1 之间设置

如果已为数字量输出 DQ0 组态“由用户程序使用”，则可为数字量输出 DQ1 组态比较事件。比较值 1 必须大于比较值 0。

如果符合以下条件，则将 DQ1 设置为 1：

$$\text{比较值 } 0 \leq \text{计数器值} \leq \text{比较值 } 1$$

下图显示了进行向上计数时比较事件的示例：

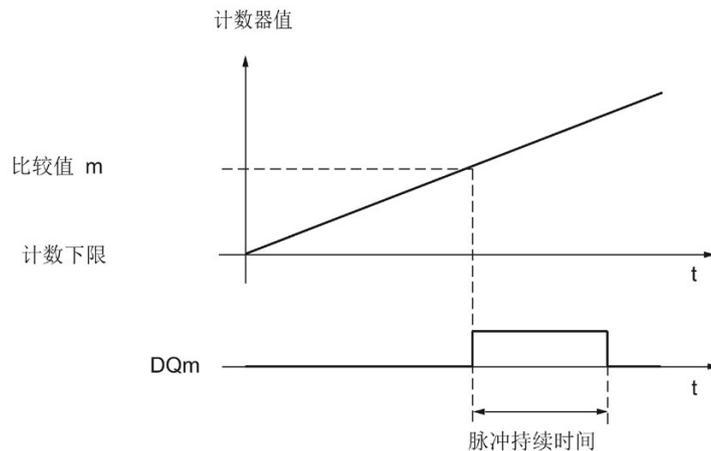


### 在达到比较值时设置并持续一个脉宽时间

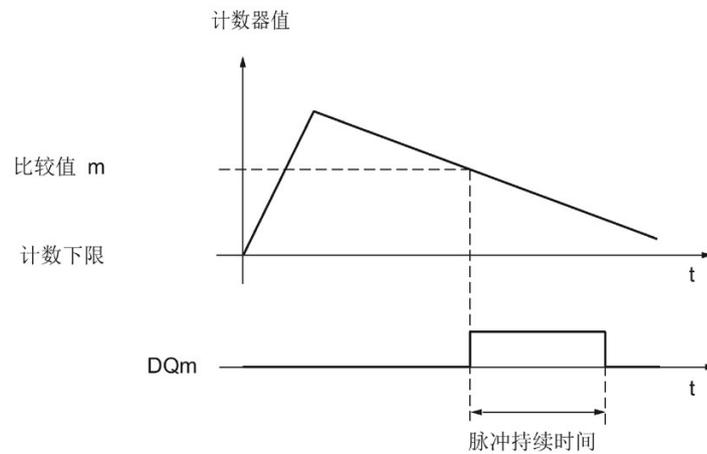
当满足以下条件时，将数字量输出设置为 1 并持续指定的一段时间：

- 计数器值 = 比较值
- 当前计数方向 = 比较事件的已组态计数方向

下图显示了进行向上计数时比较事件的示例：

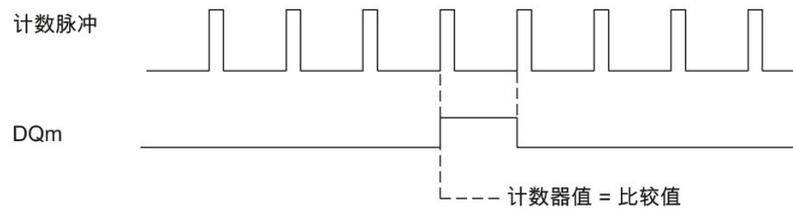


下图显示了进行向下方向计数时比较事件的示例：



要重复比较事件，计数器值必须更改并重新与相应的比较值相对应。

如果脉冲持续时间已定义为“0”且计数器值等于比较值，则将数字量输出设置为 1，直至下一个计数脉冲：



### 说明

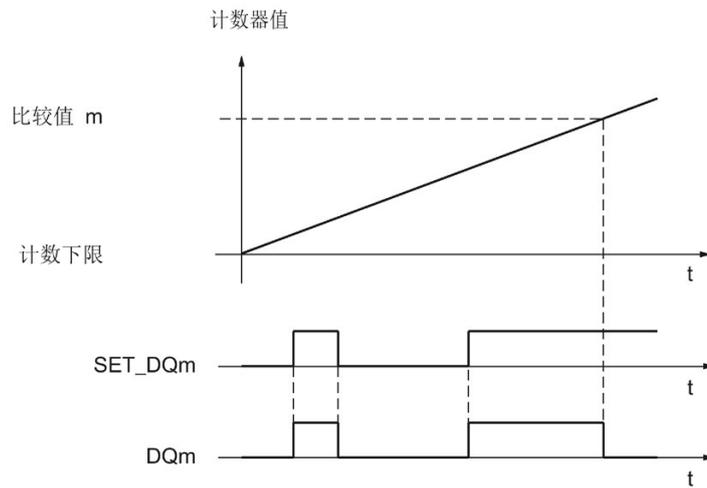
当计数脉冲达到比较值时，此比较事件会切换相关的数字量输出。通过同步等操作设置计数器值时，数字量输出不会切换。

通过用户程序设置，直到比较值

可通过设置控制位 (页 273) SET\_DQm 将相应数字量输出设置为 1 (边沿)。以下任意事件均会将相应数字量输出设置为 0 :

- 在已组态的比较事件方向上，计数器值和比较值相匹配
- 复位相应的 SET\_DQm 控制位。

下图显示了进行向上计数时比较事件的示例 :



通过将控制位 SET\_DQm 设置为 0，可在计数器值达到比较值之前禁用数字量输出。

说明

如果在组态的计数方向上达到了比较值，则无论控制位 SET\_DQm 的状态如何，反馈位 EVENT\_CMPm 都将置位。

当计数脉冲达到对应的比较值时，此比较事件会切换数字量输出。通过同步等操作设置计数器值时，数字量输出不会切换。

### 3.2.8.3 位置值 (SSI 绝对值) 作为参考时在比较值处进行切换

比较值与当前位置值进行比较。如果位置值满足指定比较条件并且已启用相应数字量输出的工艺功能，则会置位数字量输出。如果为数字量输出 DQ1 分配“在比较值 0 和 1 之间”(Between comparison value 0 and 1)，则两个比较值均会影响 DQ1。

如果将 32 位的位置值用于比较功能，则位置值将被解释为 DINT。

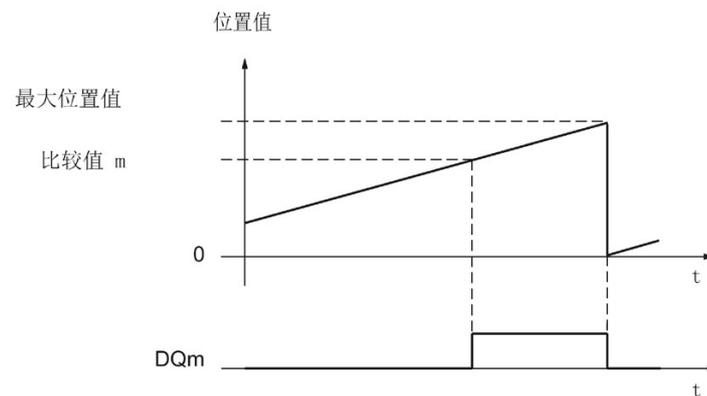
可根据以下比较事件之一对数字量输出进行切换：

#### 在比较值和上限之间设置

上限对应于最大位置值。

如果符合以下条件，则将数字量输出设置为 1：

比较值  $\leq$  位置值  $\leq$  最大位置值



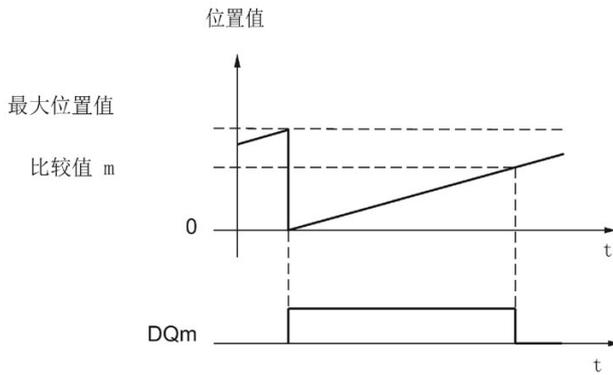
比较事件与位置值变化的方向无关。最大位置值取决于 SSI 绝对编码器的分辨率。

### 在比较值和下限之间设置

下限对应于位置值“0”。

如果符合以下条件，则将数字量输出设置为 1：

$$0 \leq \text{位置值} \leq \text{比较值}$$



比较事件与位置值变化的方向无关。

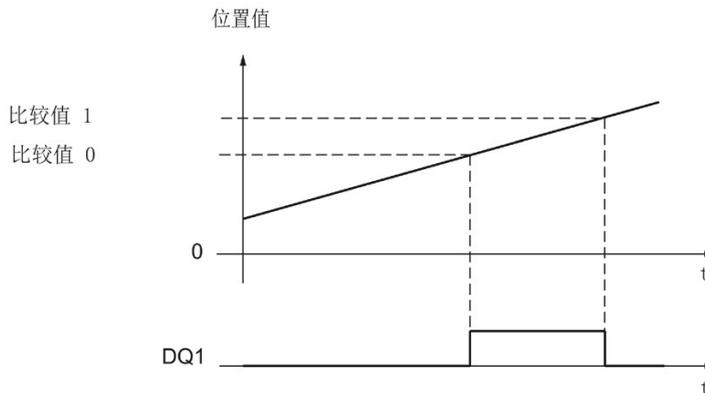
### 在比较值 0 和比较值 1 之间设置

如果已为数字量输出 DQ0 组态“由用户程序使用”，则可为数字量输出 DQ1 组态比较事件。比较值 1 必须大于比较值 0。

如果符合以下条件，则将 DQ1 设置为 1：

$$\text{比较值 } 0 \leq \text{位置值} \leq \text{比较值 } 1$$

下图显示了向上计数时比较事件的示例：

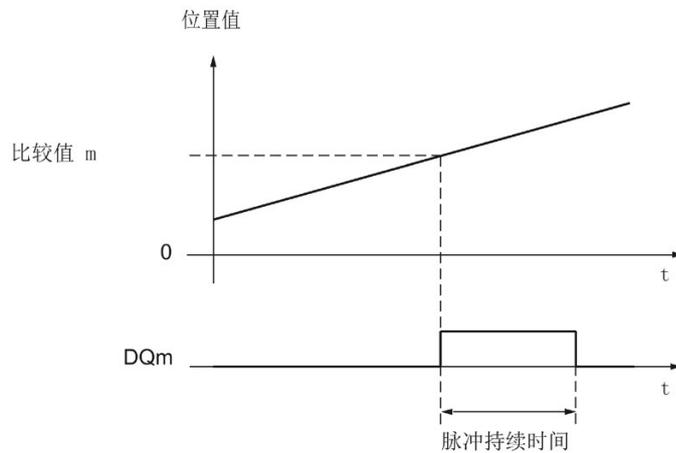


## 在达到比较值时设置并持续一个脉宽时间

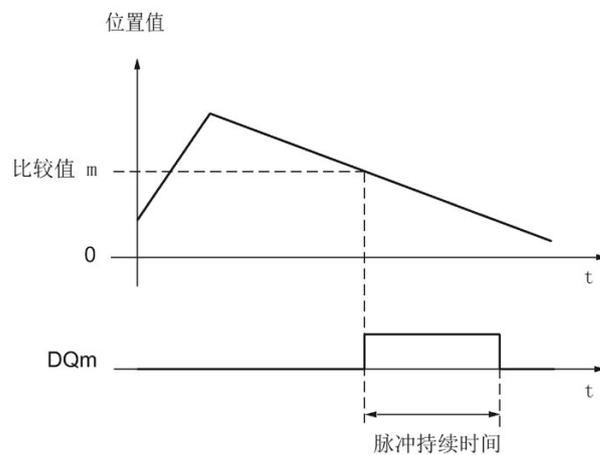
当满足以下条件时，将数字量输出设置为 1 并持续指定的一段时间：

- 位置值和比较值匹配或超出比较值
- 位置值变化的当前方向 = 比较事件的已分配方向

下图显示了向上计数时比较事件的示例：



下图显示了向下计数时比较事件的示例：



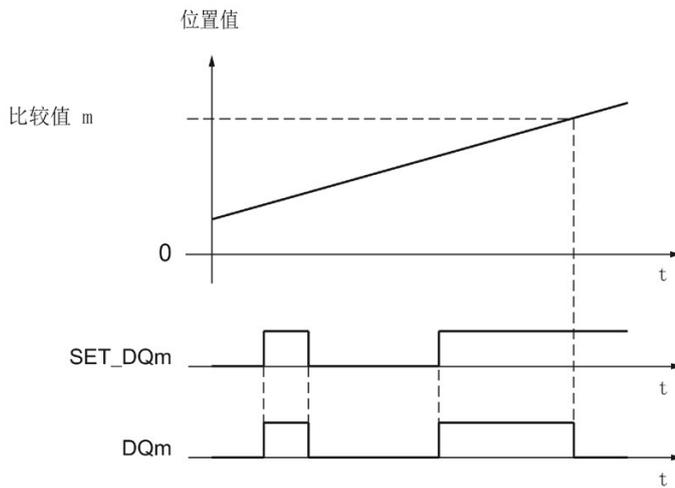
要重复此比较事件，位置值必须更改并重新等于或超出相应的比较值。

通过用户程序设置，直到比较值

可通过设置控制位 (页 273) SET\_DQm 将各个数字量输出设置为 1 (边沿)。以下任意事件均会将相应数字量输出设置为 0 :

- 在比较事件的组态方向上，位置值和比较值匹配或者超出比较值
- 复位 SET\_DQm 控制位。

下图显示了向上计数时比较事件的示例 :



通过将控制位 SET\_DQm 设置为 0，可在位置值等于或超出比较值之前禁用数字量输出。

说明

如果在分配的方向上达到或超出比较值，则无论控制位 SET\_DQm 的状态如何，反馈位 EVENT\_CMPm 都将置位。

### 3.2.8.4 测量值作为参考时在比较值处进行切换

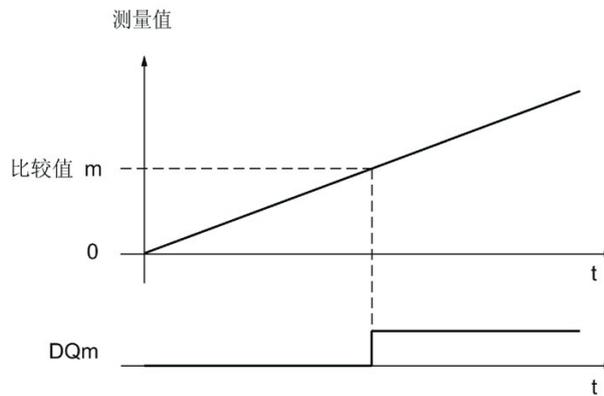
比较值将与当前测量值进行比较。如果测量值满足组态的比较条件，并且已启用相应数字量输出的工艺功能，则会置位数字量输出。如果为数字量输出 DQ1 组态“在比较值 0 和 1 之间”或“不在比较值 0 和 1 之间”，则两个比较值均会影响 DQ1。

可根据以下比较事件之一对数字量输出进行切换：

#### 高于比较值时的设置

如果符合以下条件，则将数字量输出设置为 1：

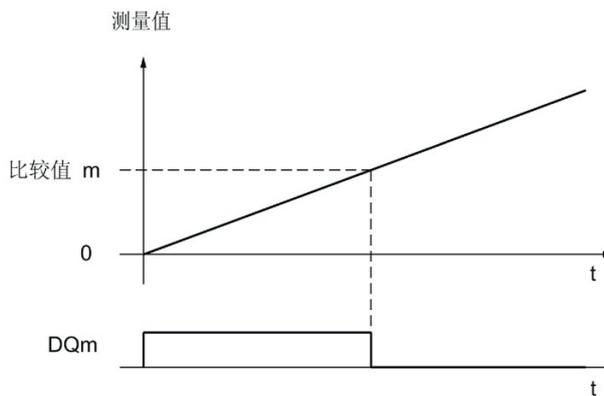
测量值  $\geq$  比较值



#### 低于比较值时的设置

如果符合以下条件，则将数字量输出设置为 1：

测量值  $\leq$  比较值

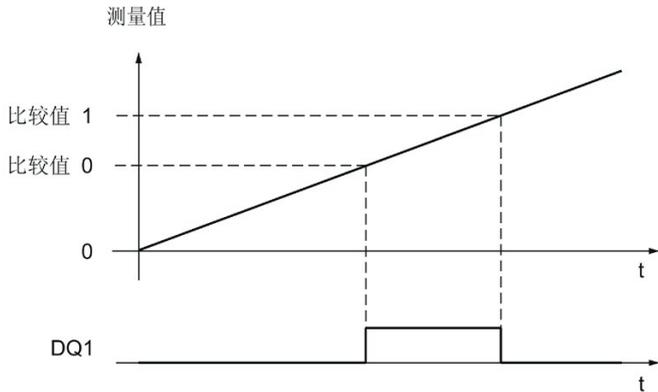


在比较值 0 和比较值 1 之间设置

如果已为数字量输出 DQ0 组态“由用户程序使用”，则可为数字量输出 DQ1 组态比较事件。比较值 1 必须大于比较值 0。

如果符合以下条件，则将 DQ1 设置为 1：

$$\text{比较值 } 0 \leq \text{测量值} \leq \text{比较值 } 1$$

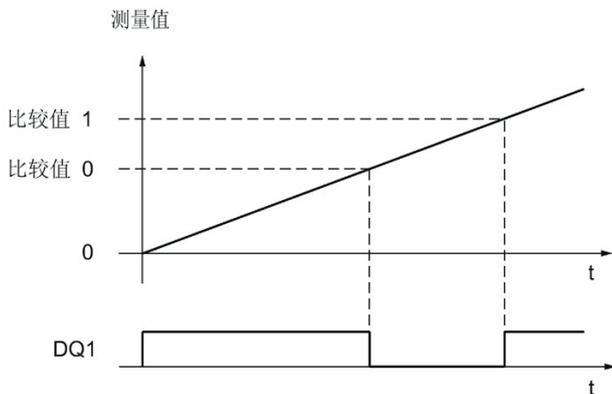


不在比较值 0 和 1 之间设置

如果已为数字量输出 DQ0 组态“由用户程序使用”，则可为数字量输出 DQ1 组态比较事件。比较值 1 必须大于比较值 0。

如果符合以下条件，则将 DQ1 设置为 1：

$$\text{比较值 } 1 \leq \text{测量值} \leq \text{比较值 } 0$$



### 3.2.9 测量值测定

#### 3.2.9.1 测量功能概述

具有以下高精度测量功能（精度高达 100 ppm）：

测量类型 (页 70)	说明
频率测量	平均频率将根据计数脉冲或位置值变化的时间曲线以设置的测量间隔计算得出，并采用赫兹单位以浮点数形式返回。
周期测量	平均周期持续时间每隔所设置的测量间隔计算一次，计算将以计数脉冲或位置值变化的时间曲线为基础，并将返回为以秒为单位的浮点数。
速度测量	平均速度将根据计数脉冲或位置值变化的时间曲线和其它参数以设置的测量间隔计算得出，并以组态的测量单位返回。

测量值和计数器值在反馈接口中同时可用。

#### 更新时间

您可以将工艺模块循环更新测量值的时间间隔组态为更新时间。设置较长的更新时间可以使不均匀的测量变量趋于平滑并提高测量精度。

#### 增量编码器和脉冲编码器的门控制

内部门的开关定义了计数脉冲的捕获时间周期。。更新时间与门的打开异步，即当门打开时并不启动更新时间。关闭内部门后，仍返回最后捕获的测量值。

3.2.9.2 增量编码器或脉冲编码器的测量值测定

测量范围 (TM Count 和 TM PosInput)

测量功能具有以下测量限值：

测量类型	测量范围下限	测量范围上限
频率测量	0.04 Hz	800 kHz* / 4 MHz**
周期测量	1.25 μs*/0.25 μs**	25 s
速度测量	取决于“每个单位的增量数”和“速度测量的时间基数”的组态数字	

\* 适用于 24 V 增量编码器和“四重”信号评估。

\*\* 适用于 RS422 增量编码器和“四重”信号评估。

所有测量值都返回为有符号的值。通过符号指示相关时段内计数器值是增加还是减少。

测量范围 (紧凑型 CPU)

测量功能具有以下测量范围限值：

测量类型	测量范围下限	测量范围上限
频率测量	0.04 Hz	400 kHz*
周期测量	2.5 μs*	25 s
速度测量	取决于“每个单位的增量数”和“速度测量的时间基数”的组态数字	

\* 适用于 24 V 增量编码器和“四重”信号评估。

所有测量值都以有符号值的形式返回。通过符号指示相关时段内计数器值是增加还是减少。  
。

## 测量原理

工艺模块为每个计数脉冲分配一个时间值。

将测量间隔定义为前一个更新时间期间以及之前的每一个上个计数脉冲之间的时间。

通过评估测量间隔和测量间隔中的脉冲数来计算测量变量。

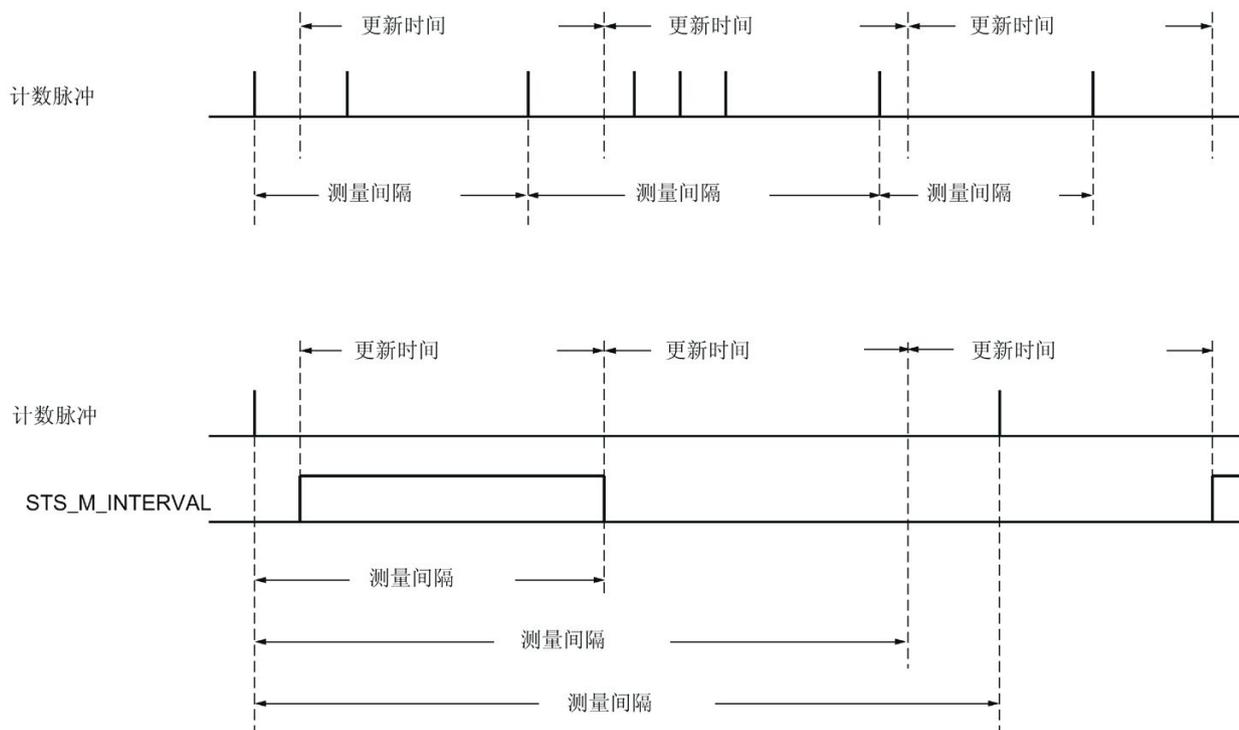
如果某一更新时间内没有计数脉冲，测量间隔将动态调整。

这种情况下，便在更新时间结尾假定一个脉冲，测量间隔则作为该点与最后一个出现的脉冲之间的时间值计算而得。脉冲数即为 1。

反馈位 STS\_M\_INTERVAL 指示上一个测量间隔中是否出现了计数脉冲。

这需要考虑假设的计数脉冲与实际计数脉冲之间的区别。

下图显示了测量原理以及测量间隔的动态调整：



### 频率测量

在第一个测量值可用之前，始终返回值“0”。

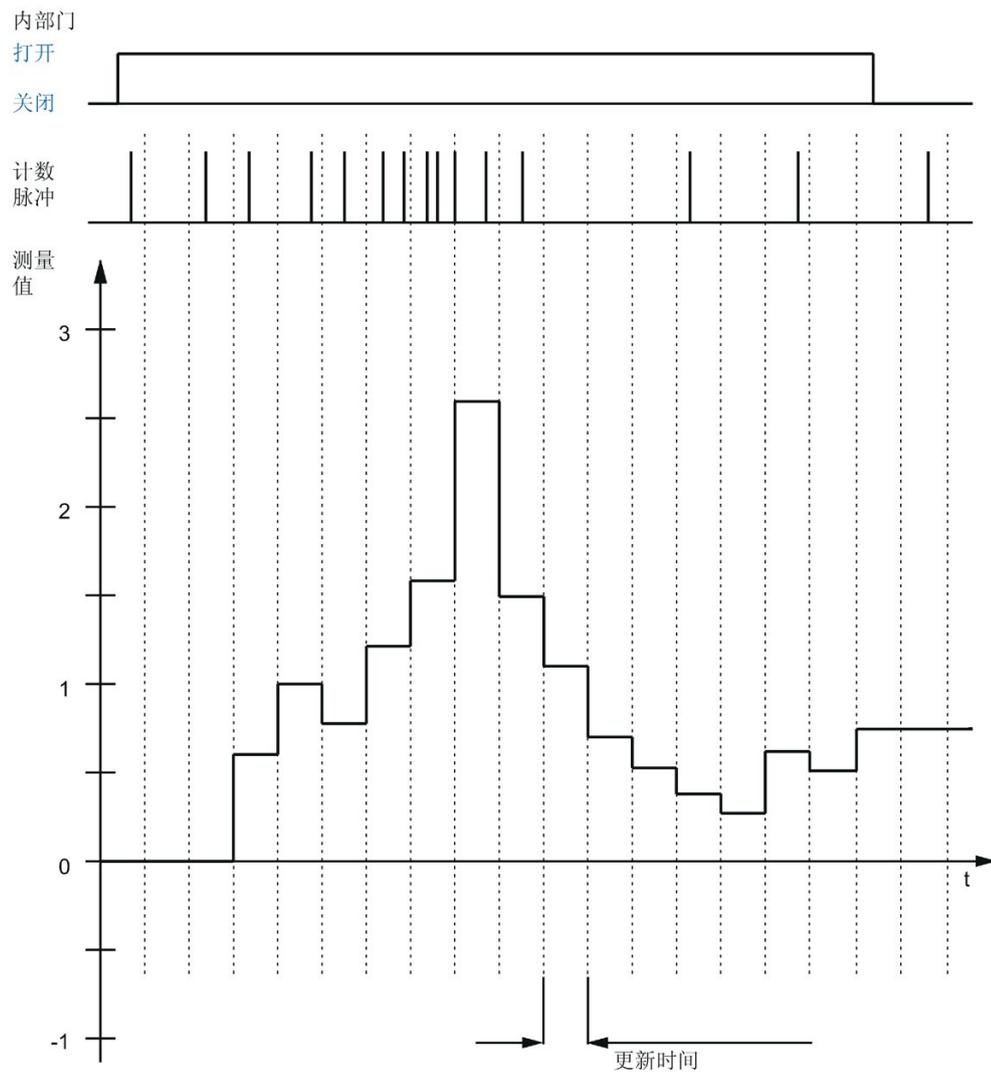
在打开内部门之后检测到第一个脉冲时，将启动测量过程。

第一个测量值最早可在第二个脉冲之后计算。

每段更新时间结束时，测量值都会在反馈接口 (页 276) 中更新。

如果内部门关闭，测量将停止且测量值不再更新。

下图显示了更新时间为 1 s 的频率测量示例：



### 周期测量

频率的倒数作为周期测量的测量值输出。

在第一个测量值可用之前，始终返回值“25 s”。

### 速度测量

规一化频率作为速度测量的测量值输出。

可使用时间基数来组态标定，也可组态编码器在每个时间单位内传送的增量数。

示例：

编码器每米传送 4000 个增量。应以每分钟米数为单位测量速度。

这种情况下，需要组态 4000 每单位增量数以及每分钟的时间基数。

## 3.2.9.3 SSI 绝对编码器的测量值测定

## SSI 绝对编码器测量范围

测量功能具有以下测量限值：

测量类型	测量范围下限	测量范围上限
频率测量	0,04 Hz	4 MHz
周期测量	0,25 $\mu$ s	25 s
速度测量	取决于“每个单位的增量数”和“速度测量的时间基数”的组态数字	

所有测量值都返回为有符号的值。通过符号指示相关时段内位置值是增加还是减少。

## 测量原理

工艺模块为每个 SSI 帧分配一个时间值。测量间隔定义为，有位置值变化的 SSI 帧在前一个更新时间之前或期间最后出现的间隔时间。

通过评估测量间隔和测量间隔内的位置值变化总量来计算测量变量。

测量间隔内发生的位置值变化总量对应于该测量间隔内编码器的增量个数。

如果某一更新时间内没有位置值变化，测量间隔将动态调整。

这种情况下，会假定在更新时间结束时发生位置值变化，测量间隔将按照该时间点与出现最后一个有位置值变化的 SSI 帧之间的时间来计算。从而，位置变化值为 1。

反馈位 STS\_M\_INTERVAL 指示上一个测量间隔中是否发生了位置值变化。

如此便可区分假定的位置值变化与实际的位置值变化。

如果工艺模块因超出测量范围限值而无法计算任何测量值，则反馈位 STS\_M\_INTERVAL 将不会置位。

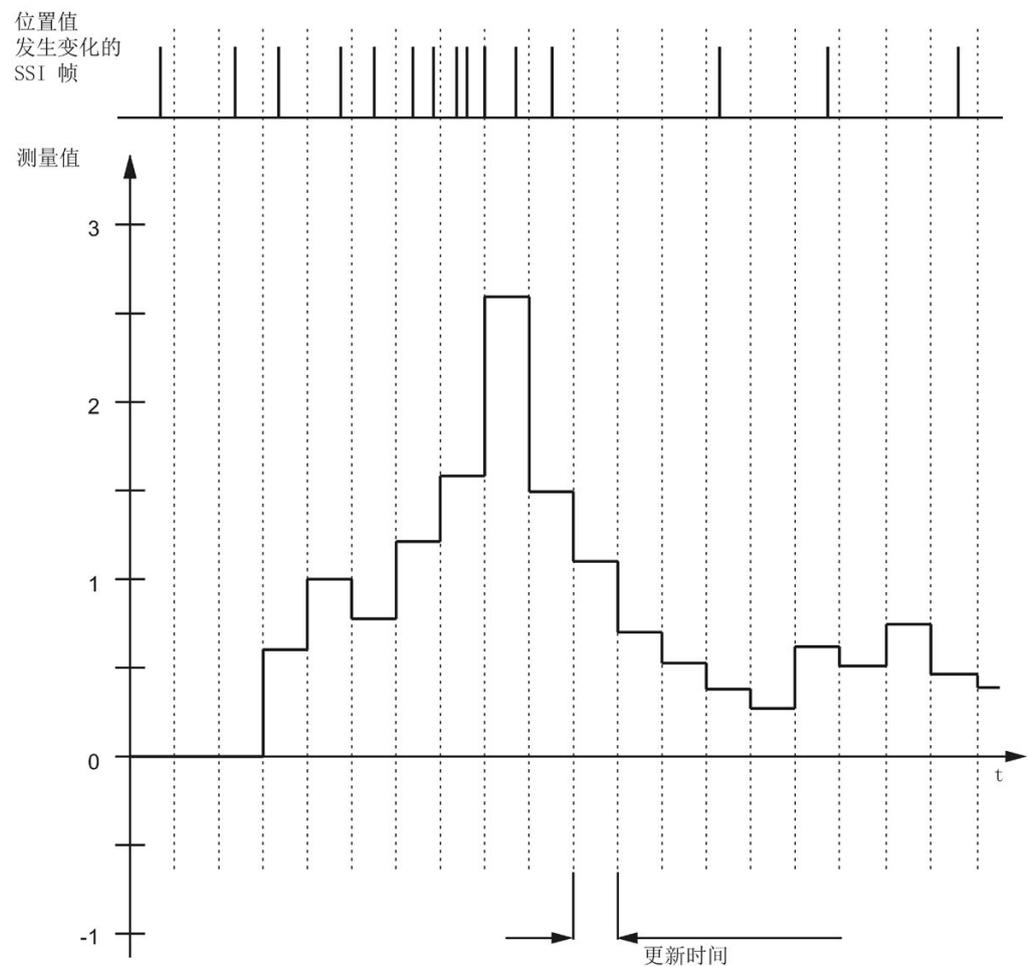
## 频率测量

得到第一个可用测量值之前，报告的值为“0.0”。

从首次检出位置值变化时开始测量。最早在检测到第二次位置值变化后，才可对第一个测量值进行计算。

每段更新时间结束时，测量值都会在反馈接口 (页 276) 中更新。

下图显示了更新时间为 1 s 的频率测量示例：



## 周期测量

频率的倒数作为周期测量的测量值输出。

在第一个测量值可用之前，始终返回值“25 s”。

## 速度测量

规一化频率作为速度测量的测量值输出。可使用时间基数来组态标定，也可组态编码器在每个时间单位内传送的增量数。

示例：

SSI 绝对编码器以每转 12 位的分辨率工作并且每转执行的增量数为 4096。应以每分钟转数为单位测量速度。

这种情况下，需要组态 4096 每单位增量数以及每分钟的时间基数。

---

### 说明

编码器速度过快会提供错误的旋转方向。

如果 SSI 绝对编码器旋转过快导致在一个模块周期<sup>1</sup>内变化超过值范围的一半，则再也不能准确地确定速度和旋转方向。这可能导致以下功能不正确：

- DQ 功能
- 反馈位 EVENT\_OFLW、EVENT\_UFLW、EVENT\_ZERO、EVENT\_CMP0、EVENT\_CMP1 和 STS\_DIR

<sup>1</sup> 非等时同步模式：500 μs；等时同步模式：PROFINET 周期时间

---

### 说明

如果使用 SSI 绝对编码器，其值范围不对应于 2 的次幂，则上溢时计算出的速度测量值可能不正确。

---

### 3.2.10 滞后

#### 3.2.10.1 增量编码器或脉冲编码器的滞后

##### 说明

滞后允许您指定围绕比较值的范围，在该范围内数字量输出将不再次切换，直至计数器值超出此范围。

编码器的轻微运动可导致计数器值围绕某个值波动。如果比较值或计数限值介于此波动范围内，在未使用滞后的情况下，将以相应频率接通和切断相应的数字量输出。滞后可以在发生比较事件时防止出现组态的硬件中断以及防止发生上述意外切换。

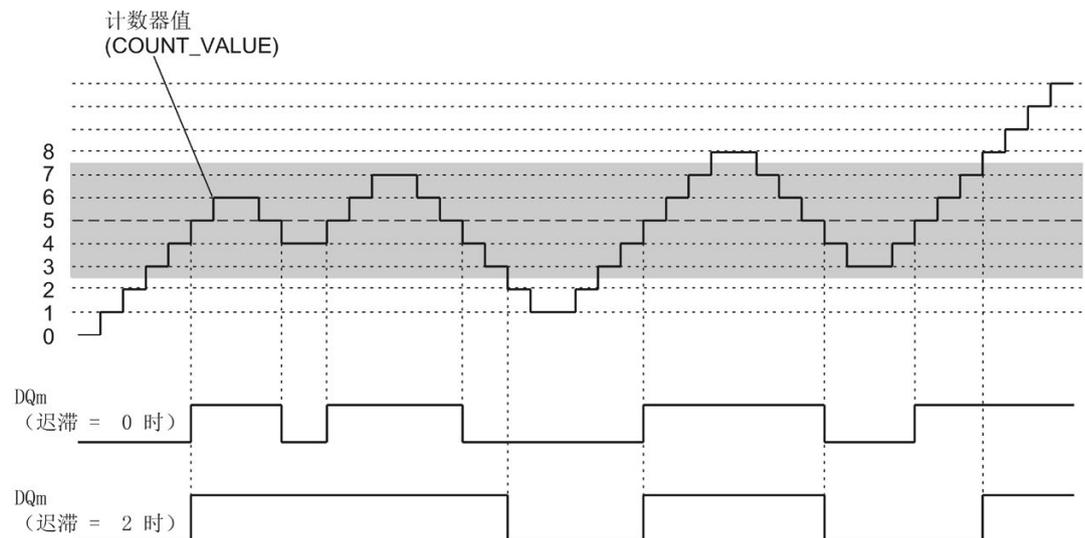
当计数脉冲达到相应的比较值时，滞后变为活动状态。如果在滞后处于激活状态时将计数器值设为起始值，滞后将变为未激活状态。

无论滞后值是多少，滞后范围都在达到计数上/下限时结束。

##### 功能原理

下图显示了具有以下组态的滞后示例：

- 在比较值和计数上限之间设置数字量输出
- 比较值 = 5
- 滞后 = 0 或 2（灰色背景）

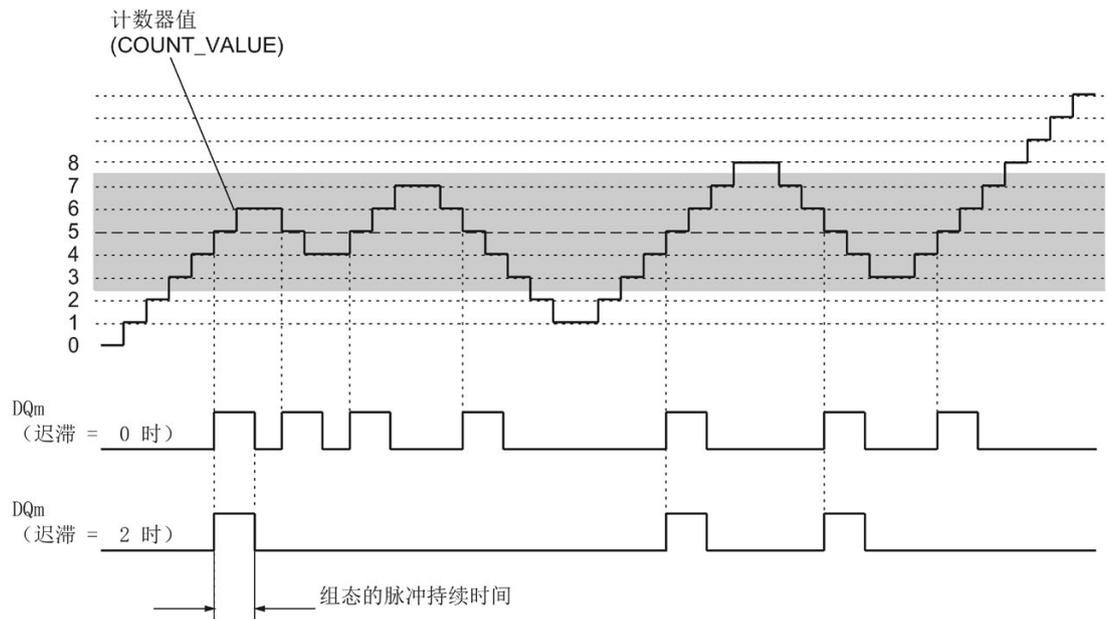


3.2 计数、测量和定位输入 (TM Count, TM PosInput, 紧凑型 CPU) 的基本知识

达到计数器值 5 时，启用滞后。滞后处于激活状态时，比较结果保持不变。达到计数器值 2 或 8 时，禁用滞后。

下图显示了具有以下组态的滞后示例：

- 在达到比较值时设置并持续一个脉宽时间
- 比较值 = 5
- 两个计数方向均比较
- 滞后 = 0 或 2 (灰色背景)



### 3.2.10.2 SSI 绝对编码器的滞后

#### 说明

滞后允许您指定围绕比较值的范围，在该范围内数字量输出将不再次切换，直至位置值超出此范围。

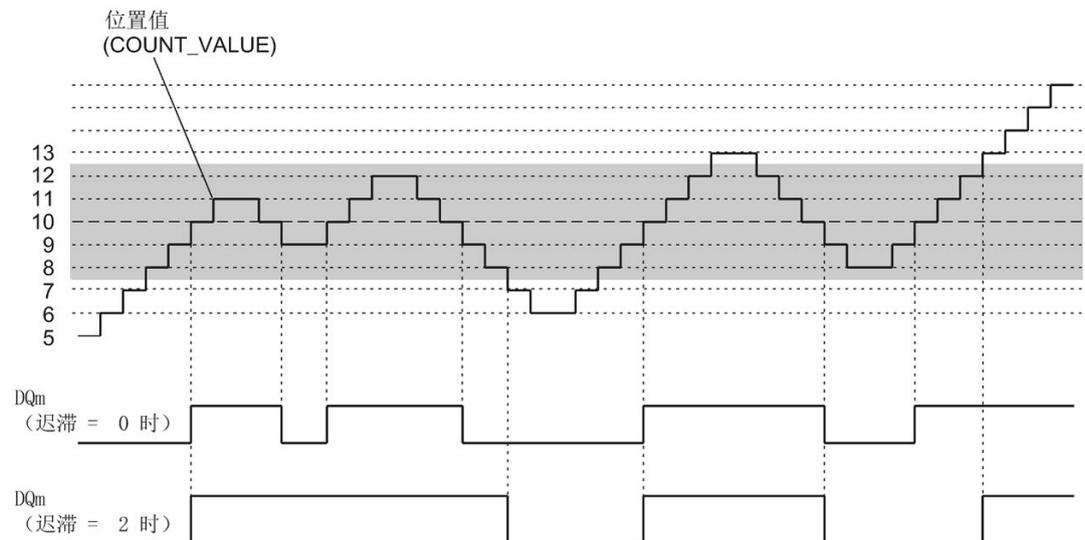
编码器的轻微运动可导致位置值围绕某个值波动。如果比较值、最小或最大位置值介于此波动范围内，则在不使用滞后时，系统将接通和关断相应的数字量输出。滞后可以防止发生此类意外切换，在发生比较事件时防止出现组态的硬件中断。

滞后范围始终在达到相应的最大或最小位置值时结束，而与滞后值无关。

#### 功能原理

下图显示了具有以下参数分配的滞后的示例：

- 在比较值和上限之间设置数字量输出
- 比较值 = 10
- 滞后 = 0 或 2 (灰色背景)

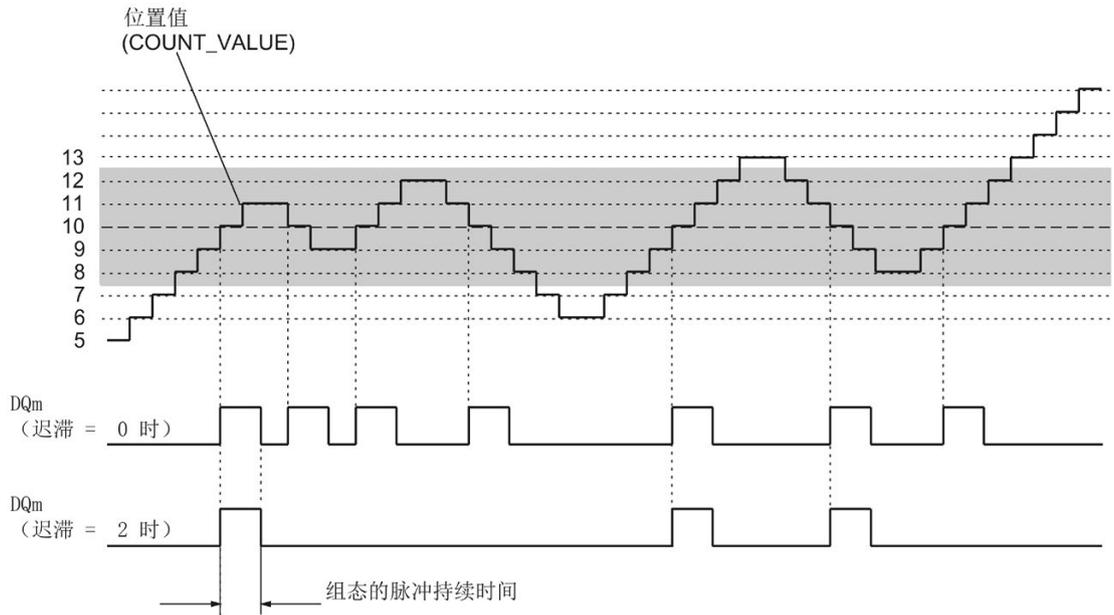


3.2 计数、测量和定位输入 (TM Count, TM PosInput, 紧凑型 CPU) 的基本知识

达到位置值 10 时，启用滞后。滞后处于激活状态时，比较结果保持不变。达到位置值 7 或 13 时，禁用滞后。

下图显示了具有以下参数分配的滞后的示例：

- 在达到比较值时设置并持续一个脉宽时间
- 比较值 = 10
- 在位置值变化的两个方向上比较
- 滞后 = 0 或 2 (灰色背景)



### 3.2.11 中断

#### 硬件中断

如果工艺模块支持硬件中断，例如，如果发生比较事件，在出现上溢或下溢、计数器过零和/或计数方向改变（反向）的情况下，工艺模块可在 CPU 中触发硬件中断。可以指定运行期间哪些事件将触发硬件中断。

#### 诊断中断

此模块可以在发生错误时触发诊断中断。在设备组态期间，可以为某些错误启用诊断中断。有关哪些事件能够在运行期间触发诊断中断的信息，请参见模块的设备手册。

### 3.2.12 运动控制的位置检测

#### 说明

例如，可以使用工艺模块与增量编码器对以下 S7-1500 Motion Control 的轴工艺对象进行位置检测：

- TO\_PositioningAxis
- TO\_SynchronousAxis
- TO\_ExternalEncoder

使用增量编码器或脉冲编码器时，基于工艺模块的计数功能进行定位检测。使用 SSI 绝对编码器时，绝对值可通过同步串行接口进行读取并根据参数分配进行准备以及应用于 S7-1500 Motion Control。

此时，工艺模块的功能范围存在以下限制：

- 计数器特性不可组态
- 除了测量输入功能，针对数字量输入的功能也不可用
- 针对数字量输出的比较功能不可用
- 硬件中断不可用

在 STEP 7 (TIA Portal) 的工艺模块的设备组态中，选择“工艺对象”Motion Control”的定位输入工作模式并在程序中使用相应的工艺对象。这可减少必要参数的组态选项。对于 TM Count 或 TM PosInput，该模式将自动应用于工艺模块的所有通道。对于紧凑型 CPU，该模式将自动应用于相应的通道。

在此工作模式下，可使用 (TO\_MeasuringInput) 测量输入工艺对象基于硬件数字量输入执行测量输入功能。为此，在测量输入工艺对象中选择测量输入类型“通过 PROFIdrive 报文测量”，取值“1”作为测量输入数。

有关其它组态的信息，请参见轴工艺对象和 S7-1500 Motion Control 测量输入工艺对象的帮助。

### 3.2.13 编码器信号

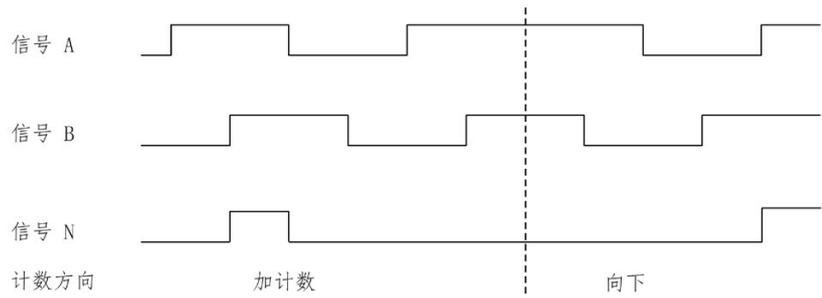
#### 3.2.13.1 24 V 或 TTL 计数信号

##### 24 V 或 TTL 增量编码器计数信号

24 V 增量编码器将向工艺模块返回 24 V 信号 A、B 和 N。信号 A 和 B 是通过将相位移位 90° 得到的。您还可以连接不带信号 N 的增量编码器。

24 V 增量编码器使用信号 A 和 B 来计数。如果进行相应的组态，信号 N 可用于将计数器设置为起始值或将当前计数器值保存为 Capture 值。

下图显示了 24 V 增量编码器的信号时间曲线示例：



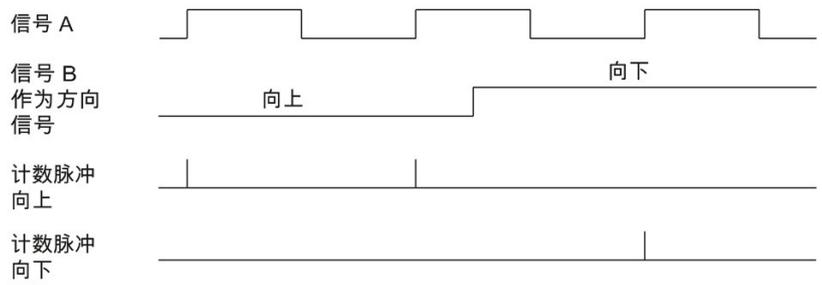
工艺模块通过评估信号 A 和 B 的沿序列检测计数方向。可指定计数方向的反转。

##### 24 V 或 TTL 不带方向信号的脉冲编码器的计数信号

例如启动器 (BERO) 或光栅这样的编码器仅返回一个连接至计数器端子 A 的计数信号。

此外，还可将方向检测信号连接到计数器的端子 B。在高电平的情况下，对方向信号进行反向计数。如果编码器没有返回相应的信号，则可通过用户程序使用控制接口指定计数方向。

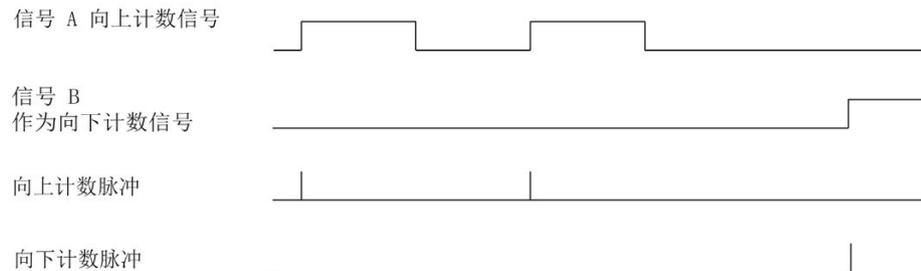
下图显示了带方向信号的 24 V 脉冲编码器的信号时间曲线，以及所生成的计数脉冲的示例：



## 24 V 或 TTL 带加计数/减计数信号的脉冲编码器的计数信号

加计数信号连接到端子 A。减计数信号连接到端子 B。

下图显示了带加计数/减计数信号的脉冲编码器的信号时间曲线，以及所生成的计数脉冲的示例：



## 24 V 计数信号的源型输出/漏型输出 (TM Count 和 ET 200eco PN M12-L TM PosInput 2)

可将下列编码器/传感器连接到计数器输入：

- 源型输出：  
输入 A、B 和 N 连至 24VDC。
- 漏型输出：  
输入 A、B 和 N 连至地 M。
- 推挽（源型和漏型输出）：  
输入 A、B 和 N 交替连至 24VDC 和地 M。

## 24 V 计数器信号（紧凑型 CPU）的源型输出

可将源型输出和推挽编码器/传感器连接到计数器输入。

## 监视编码器信号 (TM Count 和 TM PosInput)

工艺模块会监视推挽 24 V 编码器的信号，据此判断是否断线。工艺模块会监视 TTL 信号，据此判断是否存在故障电源电压。

如果在设备组态期间启用了诊断中断，则工艺模块将在编码器信号发生错误时触发诊断中断。

### 3.2.13.2 RS422 计数信号

#### RS422 增量编码器计数信号

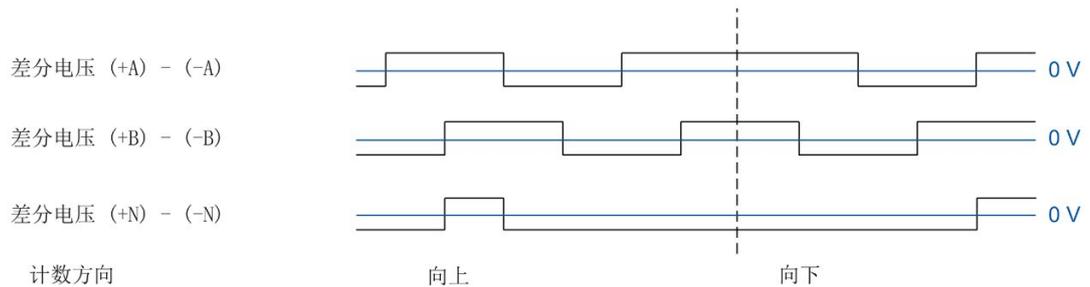
RS422 增量编码器将以下差分信号发送至工艺模块：

- +A 与 -A
- +B 与 -B
- +N 与 -N

RS422 信号的信号信息被编码在 A 与 -A、B 与 -B 以及 N 与 -N 之间的差分电压中。信号 A 和 B 是通过将相位移位 90° 得到的。您还可以连接不带信号 N 的增量编码器。

RS422 增量编码器使用信号 A 和 B 来计数。如果进行相应的组态，信号 N 可用于将计数器设置为起始值或将当前计数器值保存为 Capture 值。

下图显示了 RS422 增量编码器的信号时间曲线示例：



工艺模块通过评估信号 A 和 B 的沿序列检测计数方向。可指定计数方向的反转。

#### 不带/带方向信号的 RS422 脉冲编码器的计数信号

诸如光栅这样的编码器仅返回一个连接至端子 A 的计数信号。

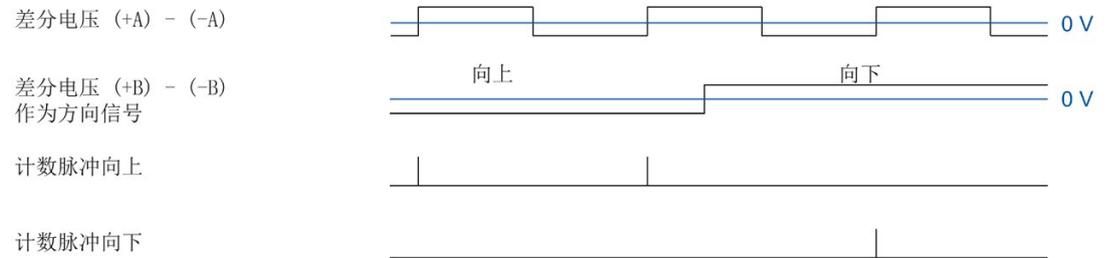
还可将方向检测信号连接到端子

B。在高电平的情况下，对方向信号进行反向计数。如果编码器没有返回相应的信号，则可通过用户程序使用控制接口指定计数方向。

## 3.2 计数、测量和定位输入 (TM Count, TM PosInput, 紧凑型 CPU) 的基本知识

下图显示了带方向信号的 RS422

脉冲编码器的信号时间曲线，以及所生成的计数脉冲的示例：

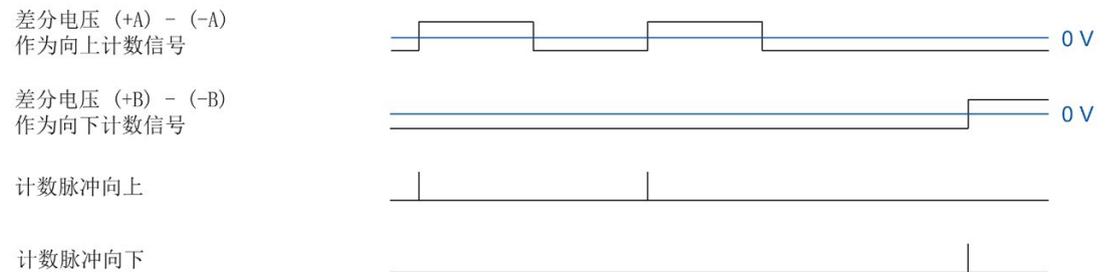


## 带向上/向下计数信号的 RS422 脉冲编码器的计数信号

向上计数信号将连接至端子 A。向下计数信号将连接至端子 B。

下图显示了带向上/向下计数信号的 RS422

脉冲编码器的信号时间曲线，以及所生成的计数脉冲的示例：



## 监视编码器信号

工艺模块会监视 RS422 信号，据此判断是否存在断线、短路和故障电源电压。

如果在设备组态期间启用了诊断中断，则工艺模块将在编码器信号发生错误时触发诊断中断。

## 3.2 计数、测量和定位输入 (TM Count, TM PosInput, 紧凑型 CPU) 的基本知识

### 3.2.13.3 SSI 信号

#### 来自 SSI 绝对编码器的信号

SSI 绝对编码器和模块通过 SSI 数据信号 +D 与 -D 以及 SSI 时钟信号 +C 与 -C 进行通信。SSI 采用 RS422 信号标准。该信号信息在 +C 与 -C 之间以及 +D 与 -D 之间的相应差分电压中进行编码。

#### 监视编码器信号和 SSI 帧

对 SSI

绝对编码器的信号进行监视，据此判断是否存在断线、短路和故障电源电压。模块还监视 SSI 帧以判断是否存在错误。

如果在设备组态中启用了诊断中断，则模块将在编码器信号或 SSI 帧发生错误时触发诊断中断。

### 3.2.14 增量信号的信号评估

#### 3.2.14.1 概述

工艺模块计数器对编码器信号 A 和 B 的边沿进行计数。对于具有相移信号 A 和 B 的增量编码器，可以选择单重或多重评估来提高分辨率。

可组态以下信号评估：

- 单重评估 (页 87)
- 双重评估 (页 87)
- 四重评估 (页 88)

---

#### 说明

评估信号 A 和 B 的沿之间的相位偏移。如果无法识别相移，则通过 ENC\_ERROR 反馈位报告编码器错误 (A/B 信号的转换无效)。

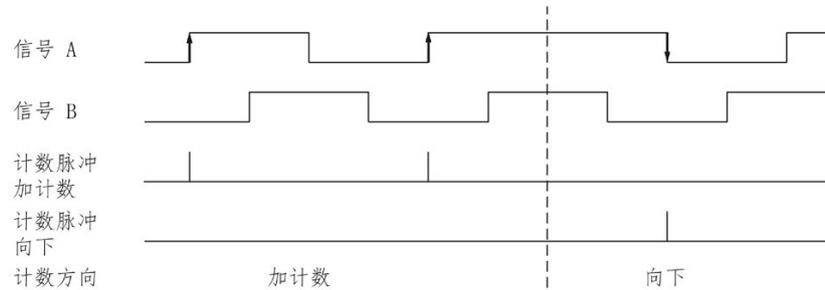
---

### 3.2.14.2 单重评估

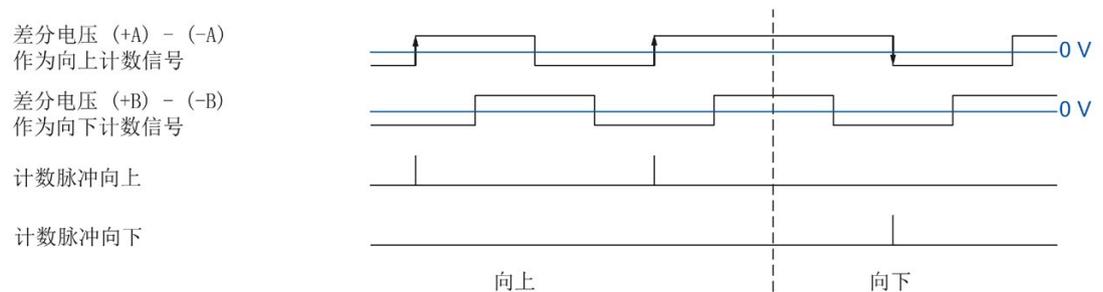
单重评估在信号 B 处于低电平时评估信号 A 的上升沿和下降沿。

在信号 B 处于低电平期间，若信号 A 出现上升沿，则生成向上方向的计数脉冲。在信号 B 处于低电平期间，若信号 A 出现下降沿，则生成向下方向的计数脉冲。

下图显示了 24 V 和 TTL 计数信号的单重评估示例：



下图显示了 RS422 计数信号的单重评估示例：

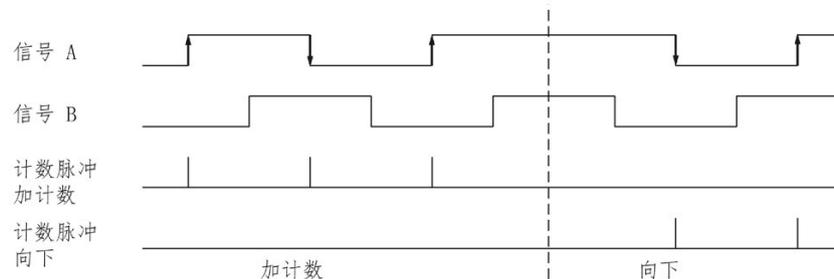


### 3.2.14.3 双重评估

双重评估将评估信号 A 的上升沿和下降沿。

信号 A 的沿方向和信号 B 的电平共同决定是生成向上方向还是向下方向的计数脉冲。

下图显示了 24 V 和 TTL 计数信号的双重评估示例：





### 3.2.15 时钟同步 (TM Count 和 TM PosInput)

工艺模块支持系统功能“等时模式”。此系统功能允许在定义的系统周期内记录位置值、计数值和测量值。

在等时模式中，用户程序的周期、输入和输出数据的传输以及在模块中的处理都将相互同步。如果满足相关的比较条件，则输出信号将立即切换。数字量输入的状态改变会立即影响工艺模块的计划响应，并更改反馈接口中数字量输入的状态位。

在使用“计数和测量”工艺对象进行操作的情况下，使用“Synchronous Cycle”类型的 OB（例如 OB61）。在分配的 OB 中调用 High\_Speed\_Counter 或 SSI\_Absolute\_Encoder 指令。

对于“Motion Control”工艺对象的定位检测，使用“MC-Servo”类型的 OB。使用凸轮和凸轮轨迹工艺对象时需要等时同步模式。当使用连接硬件数字量输入 DI1 的测量输入工艺对象时，不需要等时同步模式。

在进行手动操作的情况下，使用“同步循环”类型的 OB（例如 OB61）。输入和输出数据在分配的 OB 中进行处理。

#### 数据处理

在当前总线周期中通过控制接口传送至工艺模块的数据将在内部工艺模块周期中处理时生效。读入输入数据 (Ti)

时，将检测位置、计数器值、测量值和状态位（如果有的话），在当前总线周期中可通过反馈接口检索这些信息。

测量值的更新时间以适当的关系与系统周期保持同步，必要时可调整长度。如果组态为“0”，则测量值可在每个系统周期中更新一次。

#### 等时同步模式参数

在等时同步模式下，以下参数会影响同步域的等时同步参数。

- 滤波频率
- 帧长度<sup>1</sup>
- 传输速率<sup>1</sup>
- 单稳态触发器时间<sup>1</sup>
- 奇偶校验<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 仅使用 SSI 绝对编码器时

由于在 RUN 模式下不会检查等时同步参数，因此如果在 RUN 模式下更改一个或多个指定的参数，则可能发生上溢：在离线参数分配过程中选择所需时间最长的选项可避免上溢。

### 更多信息

有关等时同步模式的详细描述，请参见：

- 等时同步模式功能手册可从 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/109755401>) 下载。
- 使用 STEP 7 组态 PROFINET 功能手册可从 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/49948856>) 下载。

### 3.3 计数的基础知识 (TM Timer DIDQ)

#### 3.3.1 应用概述

##### 简介

使用组态软件组态 TM Timer DIDQ 并分配其参数。

通过具有控制和反馈接口的用户程序来控制 and 监视模块的功能。

##### 系统环境

相应模块可以在下列具有计数器功能的系统环境中使用：

应用	所需组件	组态软件	在用户程序中
使用 S7-1500 CPU 或 151xSP CPU 进行集中式操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>S7-1500 自动化系统或 ET 200SP CPU</li> <li>TM Timer DIDQ</li> </ul>	STEP 7 (TIA Portal): 使用硬件配置进行设备组态和参数设置	在 I/O 数据中直接访问工艺模块的反馈接口。
S7-1500 CPU 的分布式操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>S7-1500 自动化系统</li> <li>ET 200 分布式 I/O 系统</li> <li>TM Timer DIDQ</li> </ul>		
使用 S7-300/400 CPU 进行分布式操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>S7-300/400 自动化系统</li> <li>ET 200 分布式 I/O 系统</li> <li>TM Timer DIDQ</li> </ul>	STEP 7 (TIA Portal): 使用硬件配置进行设备组态和参数设置  STEP 7: 使用硬件配置进行设备组态和参数设置 (仅 ET 200SP)	

##### 说明

TM Timer DIDQ 的设备手册对控制和反馈接口进行了介绍。

### 3.3 计数的基础知识 (TM Timer DIDQ)

#### 3.3.2 使用增量编码器进行计数

借助增量编码器，可以通过 TM Timer DIDQ 的几个通道进行简单计数任务。计数是指对事件进行记录和统计。被组态为计数器的通道每次会采集两个增量信号，并会相应地对其进行评估。

#### 计数方向

工艺模块可通过增量编码器进行向上计数和向下计数。可以反转计数方向以适应过程。

#### 计数限值

计数限值定义了使用的计数器值范围。

最小计数器值为  $-2147483648$  ( $-2^{31}$ )。最大计数器值为  $2147483647$  ( $2^{31}-1$ )。相应计数器连续计数。发生上溢时，计数器会跳转到每种情况下的另一个计数限值并继续计数。

计数器值不会受到用户程序的影响。

#### 参数分配

要对某个增量编码器使用一个计数器，可以结合使用各个通道组的两个数字量输入。为此，在相应组的通道参数中选择组态“增量编码器 (A、B 相移)”(Incremental encoder (A, B phase-shifted))。

---

#### 说明

##### TM Timer DIDQ 16x24V / TM Timer DIDQ 24x24V 的计数器

TM Timer DIDQ 16x24V 和 TM Timer DIDQ 24x24V 的可用计数器数量取决于通道组态。要使用 4 个计数器，必须在通道组态中选择使用 8 个输入。如果选择使用 3 个输入，则可使用 1 个计数器。其它通道组态不允许使用任何计数器。

---

#### 计数器值反馈

在 TEC\_IN 值 (DI<sub>m</sub>) 的反馈接口中显示当前计数器值。DI<sub>m</sub> 对应于每种情况下两个同组数字量输入的第二个输入。对于第二个数字量输入，在值 TEC\_IN (DI<sub>m+1</sub>) 中返回“0”。

### 3.3.3 通过脉冲编码器进行计数

借助脉冲编码器，可以通过 TM Timer DIDQ 的几个通道进行简单计数任务。计数是指对事件进行记录和统计。被组态为计数器的通道每次会采集一个脉冲信号，并会相应地对其进行评估。

#### 计数方向

工艺模块可通过脉冲编码器进行向上计数和向下计数。

#### 计数限值

计数限值定义了使用的计数器值范围。

最小计数器值为  $-2147483648$  ( $-2^{31}$ )。最大计数器值为  $2147483647$  ( $2^{31}-1$ )。相应计数器连续计数。发生上溢时，计数器会跳转到每种情况下的另一个计数限值并继续计数。

计数器值不会受到用户程序的影响。

#### 参数分配

要对某个脉冲编码器使用一个计数器，请在相应组的通道参数中选择组态“单独使用输入”(Use inputs individually) 或“单独使用输入/输出”(Use input/output individually)。可将某个组的第一个数字量输入组态为计数器。

---

#### 说明

##### TM Timer DIDQ 16x24V 的计数器

TM Timer DIDQ 16x24V 的可用计数器数目取决于通道组态。要使用 4 个计数器，必须在通道组态中选择使用 8 个输入。如果选择使用 3 个输入，则可使用 1 个计数器。其它通道组态不允许使用任何计数器。

---

#### 计数器值反馈

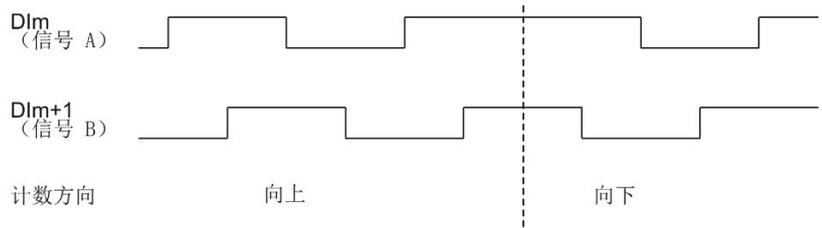
在 TEC\_IN 值 (DI<sub>m</sub>) 的反馈接口中显示当前计数器值。DI<sub>m</sub> 对应于相应的数字量输入。

### 3.3.4 24 V 计数信号

#### 24 V 增量编码器的计数信号

24 V 增量编码器会向工艺模块返回 24 V 信号 A 和 B。信号 A 和 B 是通过将相位移位 90° 得到的。

下图显示了 24 V 增量编码器的信号时间曲线示例：



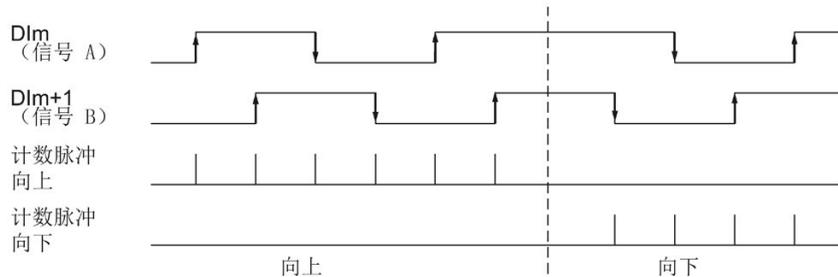
工艺模块通过评估信号 A 和 B 的沿序列检测计数方向。可指定计数方向的反转。

#### 信号评估

将评估四次增量编码器的两个相移信号。通过四重评估，对信号 A 和信号 B 的上升沿与下降沿进行了评估。

向上生成计数脉冲还是向下生成计数脉冲由一个信号的边沿方向和另一个信号的电平共同决定。

下图所示为 24 V 计数信号的四重评估示例：



#### 24 V 脉冲编码器的计数信号

编码器（例如接近开关 (BERO) 或光栅）仅返回一个连接至计数器数字量输入的计数信号。

可以对信号的上升沿或下降沿进行计数。

### 3.3.5 等时模式

TM Timer DIDQ

支持系统功能“等时同步模式”。此系统功能允许以定义的系统周期采集计数器值。

在等时同步模式中，用户程序的周期、输入和输出数据的传输以及在模块中的处理都将相互同步。

#### 数据处理

在当前总线循环中通过控制接口传送至模块的数据将在模块的内部循环中处理时生效。计数器值和状态位在  $T_i$  时间内被检测到，并用于反馈接口，以便在当前总线循环中进行检索。

#### 更多信息

有关等时同步模式的详细信息，请参见：

- 《等时同步模式》功能手册可从 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/109755401>) 中下载。
- 功能手册《使用 STEP 7 组态 PROFINET》，可从 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/49948856>) 中下载。

### 3.4 计数的基础知识（数字量模块）

#### 3.4.1 应用概述

##### 简介

通过组态软件，组态数字量模块并进行参数分配。  
通过具有控制和反馈接口的用户程序来控制 and 监视模块的功能。

##### 系统环境

相应模块可以在下列系统环境中使用：

应用	所需组件	组态软件	在用户程序中
S7-1500 CPU 或 ET 200SP CPU 的集中式操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>S7-1500 自动化系统或 ET 200SP CPU</li> <li>数字量模块</li> </ul>	STEP 7 (TIA Portal): 使用硬件配置进行设备组态和参数设置	直接在 I/O 数据中访问数字量模块的控制与反馈接口
S7-1500 CPU 的分布式操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>S7-1500 自动化系统</li> <li>ET 200 分布式 I/O 系统</li> <li>数字量模块</li> </ul>		
使用 S7-300/400 CPU 进行分布式操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>S7-300/400 自动化系统</li> <li>ET 200 分布式 I/O 系统</li> <li>数字量模块</li> </ul>	STEP 7 (TIA Portal): 使用硬件配置进行设备组态和参数设置  STEP 7: 使用硬件配置 (ET 200SP) 或 GSD 文件 (ET 200MP) 进行设备组态和参数设置	
第三方系统中的分布式运行	<ul style="list-style-type: none"> <li>第三方自动化系统</li> <li>ET 200 分布式 I/O 系统</li> <li>数字量模块</li> </ul>	第三方组态软件： 使用 GSD 文件进行设备配置和参数设置	

##### 说明

有关控制与反馈接口的说明，请参见数字量模块的设备手册。

### 3.4.2 用脉冲编码器计数

计数是指对事件数量进行检测和求和。模块的计数器能够记录并评估脉冲信号。可以使用编码器或脉冲信号或通过组态指定计数方向。

可使用反馈位在定义的计数器值处切换数字量输出模块的数字量输出。

可使用下述功能组态计数器的特性。

#### 计数器限值

计数器限值用于定义使用的计数器值范围。计数器限值可以组态，并且可在运行期间通过用户程序进行修改。有关可组态的最大和最小计数器限值的信息，请参见模块的设备手册。

可组态超出计数器限值后终止还是继续计数过程（自动门停止）。

#### 起始值

可在计数器限值内组态起始值。运行期间可以通过用户程序修改起始值。

#### 门控制

硬件门和软件门的开关决定了执行计数信号记录的时间段。

通过数字量模块的数字量输入，在外部对硬件门进行控制。可通过参数分配启用硬件门。通过用户程序控制软件门。有关控制与反馈接口的说明，请参见数字量模块的设备手册。

### 3.4.3 计数限值处的特性

#### 超出计数限值

当前计数器值等于计数上限且接收到另一个向上计数脉冲时，超出计数上限。当前计数器值等于计数器下限且接收到另一个向下计数脉冲时，超出计数器下限。

对于数字量模块 ET 200SP 和 ET 200AL，超出限值时，将置位反馈接口中的相应事件位。可以使用相应的控制位复位事件位：

超出计数限值	事件位	复位位
计数上限	EVENT_OFLW	RES_EVENT_OFLW
计数下限	EVENT_UFLW	RES_EVENT_UFLW

#### 说明

有关控制与反馈接口的说明，请参见数字量模块的设备手册。

可以配置是否在超出计数限值后继续根据其他计数器限值计数。

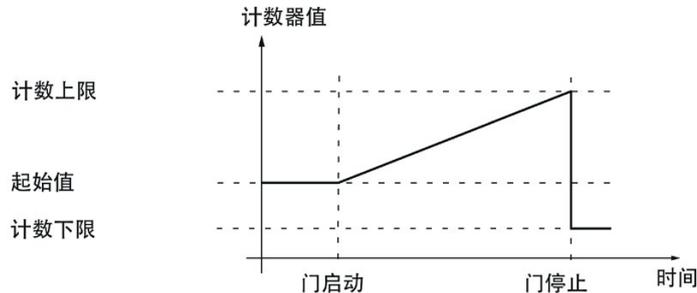
#### 说明

计数上限以及起始值定义了计数器的值范围：

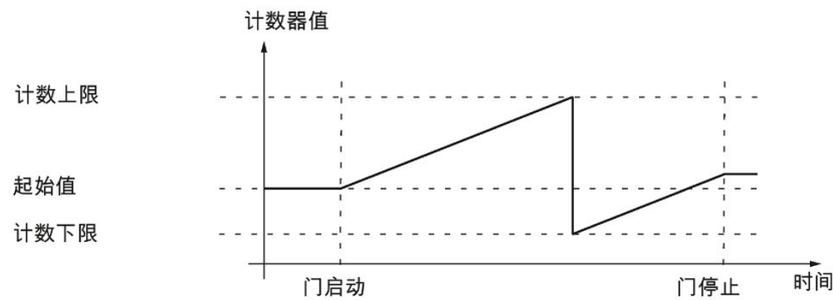
$$\text{计数器的值范围} = (\text{上限} - \text{起始值}) + 1$$

#### 示例

下图显示了出现上溢并将计数器设置为相反的计数限值后终止计数的示例：



下图显示了在出现上溢现象并将计数器设置为相反的计数限值之后继续计数过程的示例：



#### 3.4.4 门控制

许多应用要求根据其它事件启动或停止计数过程。在这种情况下，使用门功能启动和停止计数。

数字量模块的每个计数通道中都两个门。以下门定义生成的内部门：

- 软件门
- 硬件门

---

##### 说明

硬件门对所有数字量模块均不适用于。

---

##### 3.4.4.1 软件门

通过 SW\_GATE 控制位打开和关闭通道的软件门。

---

##### 说明

有关控制与反馈接口的说明，请参见数字量模块的设备手册。

---

3.4 计数的基础知识 (数字量模块)

3.4.4.2 硬件门

软件门是可选的。通过相应数字量输入上的信号打开和关闭硬件门。

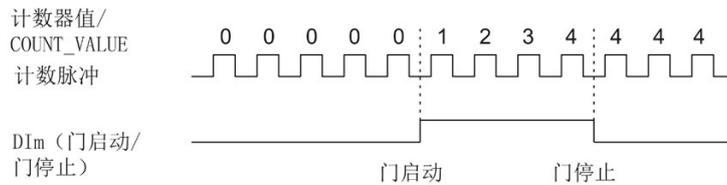
说明

可组态输入延时会延迟数字量输入的控制信号。

通过相应的 STS\_DIm 反馈位指示 DIm 数字量输入的状态。有关控制与反馈接口的说明, 请参见数字量模块的设备手册。

打开和关闭硬件门

下图显示了通过一个数字量输入进行的硬件门打开和关闭的示例 :



置位数字量输入后, 将打开硬件门并对计数脉冲进行计数。复位数字量输入后, 硬件门将关闭。计数器值保持恒定并忽略任何其它计数脉冲。

3.4.4.3 内部门

内部门

软件门打开且硬件门打开或尚未组态时, 内部门打开。内部门的状态由 STS\_GATE 反馈位指示。有关控制与反馈接口的说明, 请参见数字量模块的设备手册。

如果内部门打开, 则启动计数。如果内部门关闭, 则忽略所有其它计数脉冲并停止计数。

如果要仅使用硬件门控制计数过程, 则必须打开软件门。如果没有组态硬件门, 则会将硬件门视为始终打开。在这种情况下, 只使用软件门打开和关闭内部门。

硬件门	软件门	内部门
打开/未组态	打开	打开
打开/未组态	关闭	关闭
关闭	打开	关闭
关闭	关闭	关闭

超出计数限值时, 内部门也可自动关闭。然后必须关闭软件门或硬件门, 并重新打开以继续计数。

### 3.4.4.4 通过硬件门计数一次

#### 使用硬件门进行一次计数

以下部分介绍通过硬件门(HW\_Gate) 进行一次计数。

超出计数上限时，计数过程停止。计数器值跳转到计数下限 (= 0)。

使用硬件门计数时，必须将软件门(SW\_Gate)和硬件门置位（“与”运算）。进行一次计数后，软件门必须置位，并通过硬件门控制，也就是说，当达到限值时，计数器会停止计数，仅当硬件门复位并再次置位时，计数器才会重新启动。

达到计数上限前，如果“SW\_Gate”控制位或硬件门复位，则计数器会停止计数。

下图举例说明了通过硬件门计数的原理。

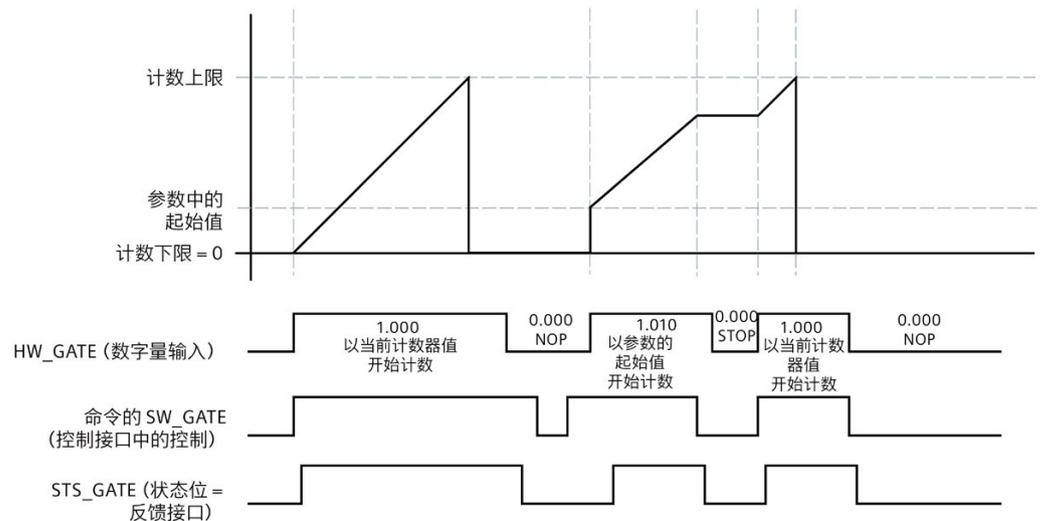


图 3-1 原理：使用硬件门计数

### 3.4.5 比较值

根据不同模块，每个通道可定义最多两个比较值，独立于用户程序对通道的通道的反馈位进行控制。

存在两个比较值时，比较值 1 必须大于比较值 0。这些比较值可组态，在运行过程中可通过用户程序进行和更改。

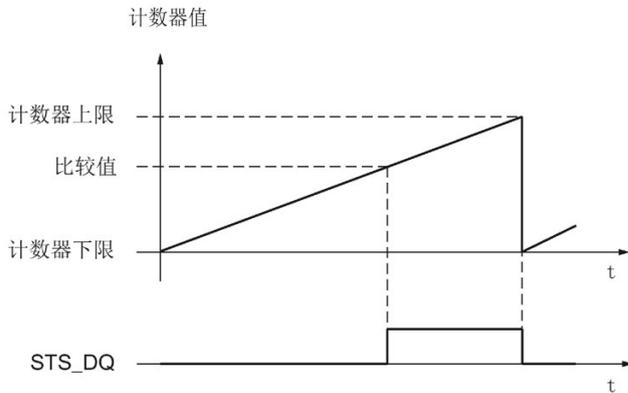
比较值将与当前计数器值进行比较。如果计数器值符合所组态的比较条件，则置位相应的 STS\_DQ 反馈位。

用户可通过相应的反馈位，切换数字量输出模块的数字量输出。根据以下比较事件，设置相应的 STS\_DQ 反馈位。有关可组态的比较事件，请参见该数字量模块的设备手册。

#### 在比较值和计数器上限之间设置

以下情况下，相应的 STS\_DQ 反馈位将置 1：

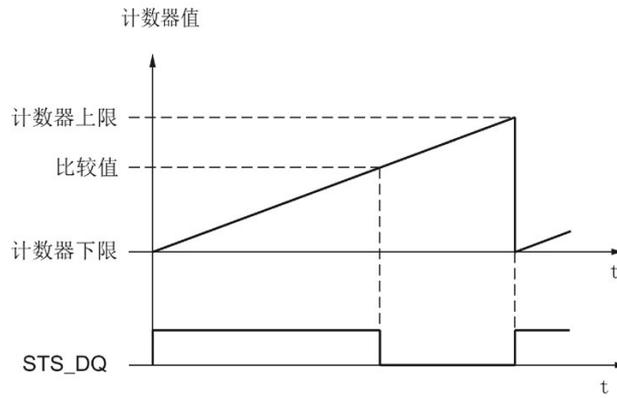
比较值  $\leq$  计数器值  $\leq$  计数器上限



### 在比较值和计数器下限之间设置

以下情况下，相应的 STS\_DQ 反馈位将置 1：

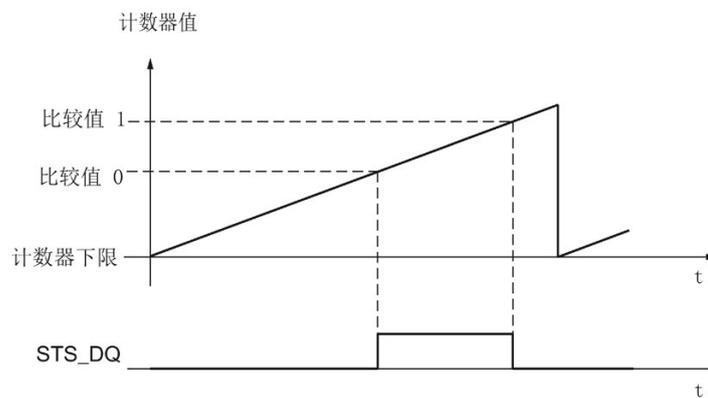
$$\text{计数器下限} \leq \text{计数器值} \leq \text{比较值}$$



### 在比较值 0 和比较值 1 之间置位

以下情况下，相应的 STS\_DQ 反馈位将置 1：

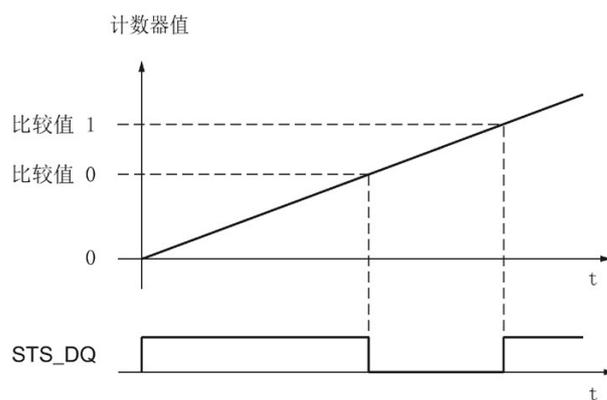
$$\text{比较值 0} \leq \text{计数器值} \leq \text{比较值 1}$$



### 不在比较值 0 和 1 之间设置

以下情况下，相应的 STS\_DQ 反馈位将置 1：

比较值 0  $\leq$  计数器值  $\leq$  比较值 1



### 3.4.6 中断

#### 硬件中断

模块可以在特定事件操作过程中通过 CPU 触发硬件中断。通过参数分配启用过程中断。有关哪些事件能够在运行期间触发硬件中断的信息，请参见模块的设备手册。

---

#### 说明

所有模块的计数硬件中断均不可用。

---

### 3.4.7 24 V 计数信号

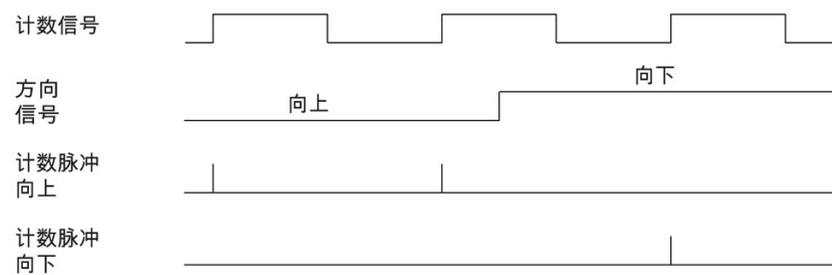
#### 24 V 脉冲编码器计数信号

例如启动器 (BERO)

或光栅这样的编码器将返回一个连接至计数器端子的计数信号。对于某些模块,您可以通过 DI 功能的参数分配来更改计数方向。

下图显示了带方向信号的 24 V

脉冲编码器的信号时间曲线, 以及所生成的计数脉冲的示例:



#### 说明

方向检测信号不适用于所有数字量模块。

### 3.4.8 等时模式

数字量模块支持系统功能“等时同步模式”。此系统功能允许以定义的系统周期采集计数器值。

在等时同步模式中，用户程序的周期、输入和输出数据的传输以及在模块中的处理都将相互同步。

#### 数据处理

在当前总线循环中通过控制接口传送至模块的数据将在模块的内部循环中处理时生效。计数器值和状态位在  $T_i$  时间内被检测到，并用于反馈接口，以便在当前总线循环中进行检索。

#### 更多信息

有关等时同步模式的详细信息，请参见：

- 《等时同步模式》功能手册可从 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/109755401>) 中下载。
- 功能手册《使用 STEP 7 组态 PROFINET》，可从 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/49948856>) 中下载。

### 3.4.9 使用通过数字量输入进行的方向设置计数一次

#### 使用通过数字量输入进行的方向设置计数一次

以下部分介绍了通过数字量输入进行的方向设置。

“数字量输入”计数方向是通过参数设置的。这意味着计数方向是通过“伙伴数字量输入”指定的。

计数方向：

- “0”加计数
- “1”减计数

开始命令决定了启动计数器时的行为：

- 计数过程从当前计数值开始。
- 计数过程以通过参数/命令接口指定的起始值开始。

下图举例说明了通过数字量输入进行的方向设置进行计数的原理。

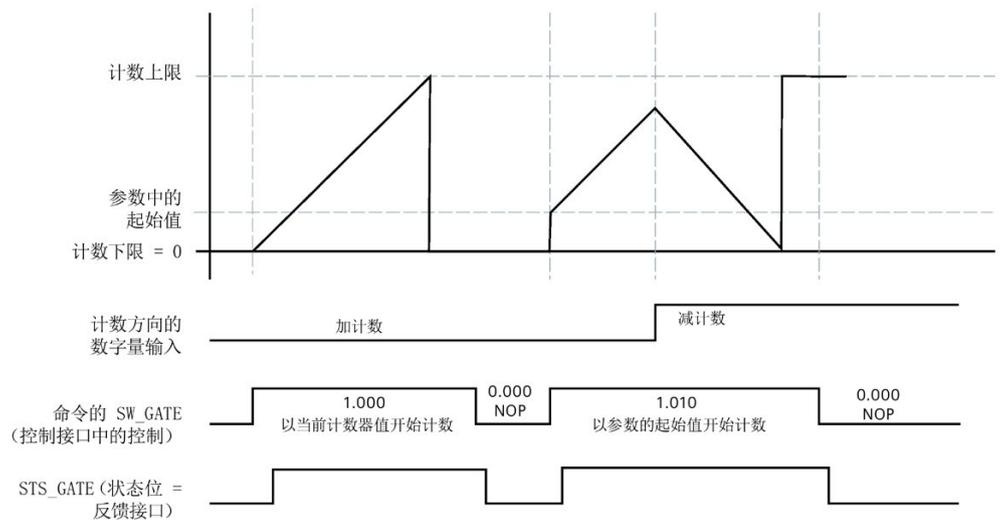


图 3-2 原理：通过方向指定计数

## 3.5 计数的基础知识 (SIMATIC Drive Controller)

### 3.5.1 应用概述

#### 简介

可使用 STEP 7 组态软件组态 SIMATIC Drive Controller 的 X142 工艺 I/O 并分配其参数。将通过 IO 数据中 X142 工艺 I/O 的反馈接口评估事件计数器和周期持续时间测量。

#### 说明

有关控制和反馈接口的说明，请参见 SIMATIC Drive Controller 系统手册 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/109766665>)。

#### 系统环境

SIMATIC Drive Controller 可以在下列系统环境中使用：

应用情况	所需组件	组态软件	在用户程序中
使用 SIMATIC Drive Controller 的基于驱动的自动化解决方案	<ul style="list-style-type: none"> <li>SIMATIC Drive Controller<sup>1</sup></li> <li>SINAMICS S120 驱动组件 (电源装置...)</li> </ul>	STEP 7 <sup>1</sup> 和 SINAMICS S120 Startdrive (TIA Portal) : 设备组态和参数设置 (页 290)	直接访问 X142 工艺 I/O 的控制和反馈接口

<sup>1</sup> X142 工艺 I/O 需要使用该软件

### 3.5.2 事件计数器

最多可将 X142 工艺 I/O 的 8 个通道用于计数任务。

如果使用事件计数器（16 位值），可通过反馈接口测量每个应用周期的上升沿数量。

事件计数器属于环形计数器。

- 不会显示事件计数器溢出。
- 准确值必须通过差值计算。

#### 计数方向

计数始终以正向进行。

### 3.5.3 周期持续时间测量

最多可将 X142 工艺 I/O 的 8 个通道用于周期持续时间测量。

进行周期持续时间测量时（32

位值），通过反馈接口测量应用周期中最后两个传入的上升沿之间的 41.67 ns 增量数。

周期持续时间 = 41.67 ns x 增量数

### 3.5.4 等时同步模式

事件/周期持续时间测量需要等时同步操作。

更多信息，请参见 SIMATIC Drive Controller 系统手册

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/109766665>)。

## 使用 High\_Speed\_Counter 工艺对象

### 4.1 约定

工艺模块：在本文档中，我们使用术语“工艺模块”表示紧凑型 CPU 的工艺元件以及工艺模块 TM Count 和 TM PosInput。

### 4.2 High\_Speed\_Counter 工艺对象

STEP 7 (TIA Portal) 支持通过“工艺对象”(Technology objects) 功能，对以下工艺模块的计数和测量功能进行组态、调试和诊断：

- 在 STEP 7 (TIA Portal) 中使用计数功能和测量功能的设置来组态 High\_Speed\_Counter 工艺对象。
- 相应的 High\_Speed\_Counter 指令在用户程序中编写。该指令提供工艺模块的控制和反馈接口。

High\_Speed\_Counter 工艺对象与 High\_Speed\_Counter 指令的背景数据块相对应。计数和测量功能的组态保存在工艺对象中。工艺对象位于文件夹“PLC > 工艺对象”(PLC > Technology objects) 中。

这 High\_Speed\_Counter 工艺对象可同样用于 S7-1500、ET 200SP 和 ET 200eco PN M12-L 系统的工艺模块。

#### 工作模式

为使用工艺对象分配工艺模块参数，请在工艺模块的硬件配置中指定操作模式 (页 205)“使用‘计数和测量’工艺对象操作”。已预设此项选择。

## 4.3 组态步骤概述

### 简介

以下概述说明了使用 High\_Speed\_Counter 工艺对象组态工艺模块计数和测量功能的基本步骤。

### 要求 (TM Count 和 TM PosInput)

必须先在 STEP 7 (TIA Portal) 中创建包含 S7-1500 CPU 或 ET 200SP CPU 的项目, 然后才能使用 High\_Speed\_Counter 工艺对象。

### 要求 (紧凑型 CPU)

要使用 High\_Speed\_Counter 工艺对象, 必须先在 STEP 7 (TIA Portal) 中创建具有紧凑型 CPU S7-1500 的项目。

### 步骤

请按如下建议的顺序操作：

步骤	说明
1	组态工艺模块 (页 198)
2	添加工艺对象 (页 112)
3	根据您的应用组态工艺对象 (页 114)
4	在用户程序中调用指令 (页 141)
5	加载到 CPU
6	调试工艺对象 (页 158)
7	工艺对象的诊断 (页 160)

## 4.4 添加工艺对象

### 4.4 添加工艺对象

#### 在项目导航中添加工艺对象

添加工艺对象时，会为该工艺对象的指令创建一个背景 DB。工艺对象的组态存储在该背景数据块中。

#### 要求 (TM Count 和 TM PosInput)

已创建具有 CPU S7-1500 的项目。

#### 要求 (紧凑型 CPU)

已创建具有紧凑型 CPU S7-1500 的项目。

#### 操作步骤

要添加工艺对象，请按以下步骤操作：

1. 在项目树中打开 CPU 文件夹。
2. 打开“工艺对象”(Technology objects) 文件夹。
3. 双击“添加新对象”(Add new object)。  
将打开“添加新对象”(Add new object) 对话框。
4. 选择工艺“计数、测量、凸轮”(Counting, measurement, cams)。
5. 选择“High\_Speed\_Counter”对象。
6. 在“名称”(Name) 文本框中输入该工艺对象的专用名称。
7. 如果要为该工艺对象添加用户信息，请单击“附加信息”(Additional information)。
8. 单击“确定”(OK) 进行确认。

## 结果

新工艺对象已创建，并存储在项目树的“工艺对象”(Technology objects) 文件夹中。



	对象	说明
①	组态 (页 114)	在组态对话框中： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 分配工艺模块和通道</li> <li>• 计数和测量功能的工艺对象参数设置</li> </ul> 更改工艺对象的组态时，必须将工艺对象和硬件组态下载到 CPU 中。
②	调试 (页 158)	工艺对象的调试和功能测试： 仿真 High_Speed_Counter 指令的参数并监视效果
③	诊断 (页 160)	监视计数功能和测量功能

## 4.5 组态 High\_Speed\_Counter

### 4.5.1 使用组态对话框

在组态窗口中，组态工艺对象的属性。要打开工艺对象的组态窗口，请按以下步骤操作：

1. 在项目树中打开“工艺对象”(Technology objects) 文件夹。
2. 在项目树中打开该工艺对象。
3. 双击“组态”(Configuration) 对象。

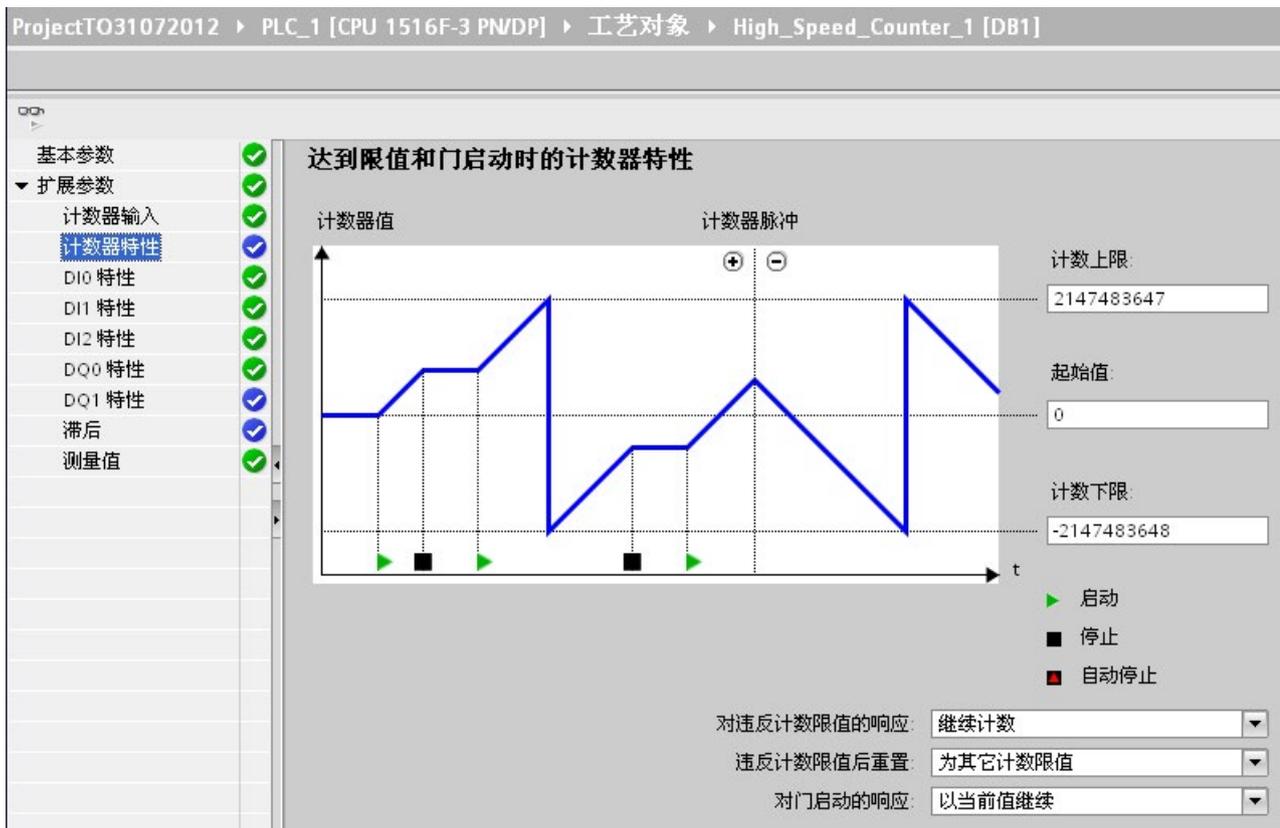
组态分为以下几类：

- 基本参数

基本参数包括工艺模块的选择和要为其组态工艺对象的计数通道的编号。

- 扩展参数

扩展参数包括用于调整计数和测量功能以及用于设置数字量输入和输出特性的参数。



## 组态窗口图标

组态的区域导航中的图标显示有关组态情况的详细信息：

✔	<p>组态包含默认值且已完成。</p> <p>组态仅包含默认值。使用这些默认值即可使用工艺对象，无需另做更改。</p>
✔	<p>组态包含用户设置的值或自动调整的值且已完成</p> <p>组态的所有文本框均包含有效值，且至少有一个默认值被更改。</p>
✘	<p>组态未完成或不正确</p> <p>至少一个文本框或下拉列表包含无效值。相应字段或下拉列表以红色背景显示。单击弹出错误消息可找出错误原因。</p>

### 4.5.2 基本参数

可以在“基本参数”下建立 High\_Speed\_Counter 工艺对象与工艺模块之间的连接。

#### 模块（TM Count 和 TM PosInput）

在随后出现的对话框中选择工艺模块。S7-1500 CPU 或 ET 200SP CPU 下所有组态为与“计数和测量”工艺对象搭配使用的工艺模块（集中式或分布式）均可供选择。

选择工艺模块后，可单击“设备组态”(Device configuration) 按钮，打开与工艺模块关联的设备组态。

使用工艺对象所需的工艺模块参数设置位于该工艺对象的“扩展参数”中。

#### 模块（紧凑型 CPU）

可在随后的对话框中为紧凑型 CPU

选择高速计数器。可从“计数和测量”中选择任何已启用并已组态的高速计数器，与工艺对象配合使用。

选择高速计数器后，可单击“设备组态”(Device configuration) 按钮，打开与紧凑型 CPU 关联的设备组态。

使用工艺对象所需的高速计数器参数设置在工艺对象的“扩展参数”中进行。

## 4.5 组态 High\_Speed\_Counter

### 通道

对于有多个计数通道的工艺模块，还可选择对 High\_Speed\_Counter 工艺对象有效的计数通道的编号。

---

#### 说明

每个通道只能分配给一个工艺对象。将不再可选择已分配给工艺对象的通道。

---

### 参数值同步

将通道分配给工艺对象后，如果模块的属性对话框中的参数值与工艺对象中的参数值不一致，则会显示一个相应的查询按钮。如果单击此按钮，属性对话框中的参数值将被 STEP 7 (TIA Portal) 的属性对话框中的参数值覆盖。工艺对象的当前参数值显示在属性对话框中（只读）。

---

#### 说明

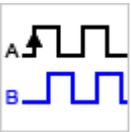
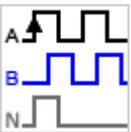
如果更改工艺对象的参数值，则相应参数值也将被覆盖，并且不会在硬件配置的属性对话框中显示提示信息。在硬件配置中完成所有更改后，下次在 CPU 中载入项目时，会显示一个提示，询问 CPU 是否应进入 STOP 模式。

---

## 4.5.3 计数器输入 (High\_Speed\_Counter)

## 信号类型

可以从以下信号类型 (页 82) 中选择：

符号	信号类型	含义	其它选项特定的参数
	增量编码器 (A、B 相移)	已连接带有 A 和 B 相移信号的增量编码器。	<ul style="list-style-type: none"> <li>信号评估</li> <li>反向</li> <li>滤波频率</li> <li>传感器类型或接口标准</li> </ul>
	增量编码器 (A、B、N)	已连接带有 A 和 B 相移信号以及零信号 N 的增量编码器。	<ul style="list-style-type: none"> <li>信号评估</li> <li>反向</li> <li>滤波频率</li> <li>传感器类型或接口标准</li> <li>对信号 N 的响应</li> <li>同步频率</li> <li>Capture 功能的频率</li> </ul>
	脉冲 (A) 和方向 (B)	已连接带有方向信号 (信号 B) 的脉冲编码器 (信号 A)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>滤波频率</li> <li>传感器类型或接口标准</li> </ul>
	脉冲 (A)	已连接不带方向信号的脉冲编码器 (信号 A)。可以通过控制接口 (页 273) 指定计数方向。	<ul style="list-style-type: none"> <li>滤波频率</li> <li>传感器类型或接口标准</li> </ul>
	向上计数 (A), 向下计数 (B)	已连接向上计数 (信号 A) 和向下计数 (信号 B) 的信号。	<ul style="list-style-type: none"> <li>滤波频率</li> <li>传感器类型或接口标准</li> </ul>

4.5 组态 High\_Speed\_Counter

反向

可以反转计数方向以适应过程。

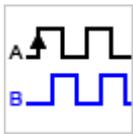
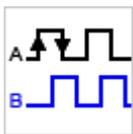
可组态方向的反转过程并使其对下列信号类型有效：

- 增量编码器 (A、B 相移)
- 增量编码器 (A、B、N)

信号评估

通过组态信号评估 (页 86)，可以指定对哪些信号沿进行计数。

可以选择下列选项：

符号	信号评估	含义
	单一 (页 87) (默认)	在信号 B 处于低电平期间评估信号 A 的沿。
	双重 (页 87)	评估信号 A 的每种沿。
	四重 (页 88)	评估信号 A 和信号 B 的每种沿。

可使用以下信号类型分配参数：

- 增量编码器 (A、B 相移)
- 增量编码器 (A、B、N)

## 滤波频率

通过组态滤波频率，可以抑制计数器输入 A、B 和 N 处的干扰。

选定的滤波频率以介于约 40:60 与 60:40

之间的脉冲/中断比为基础。这将生成特定的最短脉冲/中断时间。将抑制宽度短于最短脉冲时间/中断时间的信号变化。

可以选择下列滤波器频率：

滤波频率	最短脉冲时间/中断时间
100 Hz	4.0 ms
200 Hz	2.0 ms
500 Hz	800 $\mu$ s
1 kHz	400 $\mu$ s
2 kHz	200 $\mu$ s
5 kHz	80 $\mu$ s
10 kHz	40 $\mu$ s
20 kHz	20 $\mu$ s
50 kHz	8.0 $\mu$ s
100 kHz (紧凑型 CPU 的默认值)	4.0 $\mu$ s
200 kHz <sup>2</sup> (TM Count 和 ET 200eco PN TM PosInput 2 的默认值)	2.0 $\mu$ s
500 kHz <sup>1</sup>	0.8 $\mu$ s
1 MHz <sup>1</sup> (TM PosInput 的默认值)	0.4 $\mu$ s

1 仅适用于 TM PosInput

2 不适用于紧凑型 CPU

4.5 组态 High\_Speed\_Counter

**传感器类型 (TM Count)**

通过组态传感器类型，可为 TM Count 指定计数器输入的切换方式。

可以选择下列选项：

传感器类型	含义
源型输出 (默认)	编码器/传感器将输入 A、B 和 N 切换为 24VDC。
漏型输出	编码器/传感器将输入 A、B 和 N 切换为 M。
推挽 (漏型和源型输出)	编码器/传感器将输入 A、B 和 N 交替切换为 M 和 24VDC。

使用增量编码器时通常选择“推挽”类型的传感器。使用光栅、接近开关等 2 线制传感器时，需要选择相应的接线，即“源型输出”或“漏型输出”。

要确定您的增量编码器是否为推挽编码器，可查看编码器的数据表。

**说明**

如果使用推挽编码器且组态的传感器类型为“推挽 (源型和漏型输出)”，则可以监视编码器信号以判断是否断线。

**传感器类型 (紧凑型 CPU)**

“源型输出”传感器类型针对 Compact CPU 设置且不能更改。编码器/传感器将输入 A、B 和 N 切换为 24V DC。

在紧凑型 CPU

中，可对源型输出编码器和推挽编码器进行操作。有关传感器类型的更多信息，请参见编码器数据表。

**传感器类型 (ET 200eco PN TM PosInput 2)**

通过组态传感器类型，可为 ET 200eco PN TM PosInput 2 指定计数器输入的切换方式。

可以选择下列选项：

传感器类型	含义
源型输出 (默认)	编码器或传感器将输入 A、B 和 N 切换为 1U <sub>Sx</sub> 。
漏型输出	编码器或传感器将输入 A、B 和 N 切换为 1M。
推挽 (漏型和源型输出)	编码器或传感器将输入 A、B 和 N 交替切换为 1M 和 1U <sub>Sx</sub> 。

使用增量编码器时通常选择“推挽”类型的传感器。使用光栅、接近开关等 2 线制传感器时，需要选择相应的接线，即“源型输出”或“漏型输出”。

要确定您的增量编码器是否为推挽编码器，可查看编码器的数据表。

仅当将“24 V，不对称”选为接口标准时，可组态此参数。

**说明**

如果使用推挽编码器且组态的传感器类型为“推挽 (源型和漏型输出)”，则可以监视编码器信号以判断是否断线。

**接口标准 (TM PosInput)**

使用该参数为 TM PosInput 指定编码器输出对称 (RS422) 信号还是非对称 (TTL) 信号。

可以选择下列选项：

接口标准	含义
RS422, 对称 (默认)	编码器输出符合 RS422 标准 (页 84)的对称信号。
TTL (5 V), 非对称	编码器输出符合 TTL 标准 (页 82)的非对称 5 V 信号。

**说明**

RS422 标准提供的抗干扰度高于 TTL 标准。如果您的增量编码器或脉冲编码器同时支持 RS422 标准和 TTL 标准，建议您使用 RS422 标准。

4.5 组态 High\_Speed\_Counter

接口标准 (ET 200eco PN M12-L TM PosInput 2)

使用该参数为 ET 200eco PN M12-L TM PosInput 2 指定编码器输出对称 (RS422) 信号或非对称 (24 V) 信号。

可以选择下列选项：

接口标准	含义
RS422, 对称 (默认)	编码器输出符合 RS422 标准 (页 84)的对称信号。
24 V, 不对称	编码器输出符合 TTL 标准 (页 82)的非对称 24 V 信号。

对信号 N 的响应

此参数用于指定出现信号 N 时触发哪种响应。

可以选择下列选项：

选项	含义
对信号 N 无响应 (默认)	计数器不受信号 N 的影响。
在信号 N 处同步 (页 55)	计数器在信号 N 处设置为起始值。 如果为数字量输入选择“在信号 N 处启用同步”功能, 则同步取决于数字量输入上的电平。
在信号 N 处捕获 (页 45)	计数器值存储在信号 N 的 Capture 值中。数字量输入的使用和 N 信号的使用对于 Capture 功能不是互斥的。 工艺对象在输出参数 CapturedValue 中显示 Capture 值。

**说明**

只有在选择了信号类型“增量编码器 (A、B、N)”(Incremental encoder (A, B, N)), 才能选择出现信号 N 时的响应。

**说明**

如果选择了“与 N 信号同步”，则可以为数字量输入 (页 127)选择功能“在信号 N 处启用同步”。

**说明**

对于版本为 **V3.0** 及更高版本的 **High\_Speed\_Counter**，以下内容适用：

只能在工作模式“将计数值作为参考”下选择“在信号 N 处捕获”(Capture at signal N)：

**同步频率**

此参数用于定义以下事件的频率：

- 在信号 N 处同步
- 作为数字量输入功能的同步

可以选择下列选项：

选项	含义
一次 (默认)	仅在第一个信号 N 出现或数字量输入的组态沿出现时设置计数器。
周期性	信号 N 或数字量输入的组态沿每次出现时都设置计数器。

### Capture 功能的频率

此参数用于定义以下功能的 Capture 事件的频率：

- 在信号 N 处 Capture
- 作为数字量输入功能的 Capture

可以选择下列选项：

选项	含义
一次	在相应数字量输入的组态信号沿处或 N 信号的第一个上升沿处，将当前计数器值作为 Capture 值进行保存。
周期性 (默认)	在相应数字量输入的各组态信号沿处或 N 信号的所有上升沿处，将当前计数器值作为 Capture 值进行保存。

#### 说明

对于版本为 V3.2 及更高版本的 High\_Speed\_Counter，此参数可用。

## 4.5.4 计数器特性

### 4.5.4.1 计数限值 and 起始值

#### 计数上限

通过设置计数上限来限制计数范围。可输入一个最大为 2147483647 ( $2^{31}-1$ ) 的值。必须输入一个大于计数下限的值。

默认设置为“2147483647”。

#### 计数下限

通过设置计数下限来限制计数范围。可输入一个最小为 -2147483648 ( $-2^{31}$ ) 的值。必须输入一个小于计数上限的值。

默认设置为“-2147483648”。

#### 起始值

通过组态起始值，指定计数开始时的值以及在发生指定的事件时继续计数用的值。必须输入一个介于计数限值之间或等于计数限值的值。

默认设置为“0”。

#### 附加信息

有关详细信息，请参见计数限值处的特性 (页 40) 和门启动时的计数器特性 (页 44)。

4.5 组态 High\_Speed\_Counter

4.5.4.2 达到限值和门启动时的计数器特性

对超出计数限值的响应

可为超出计数限值 (页 40)组态以下特性：

响应	含义
停止计数	如果超出计数限值，则停止计数并关闭内部门。 要重新开始计数，还必须关闭并重新打开软件/硬件门。
继续计数 (默认)	根据其它参数分配，以起始值或相反的计数限值继续计数。

超出计数限值时重置

超出计数限值时，可将计数器重置为以下值：

重置值	含义
为起始值	将计数器值设置为起始值。
为相反的计数限值 (默认)	将计数器值设置为相反的计数限值。

对门启动的响应

可设置以下对门启动的响应 (页 44)：

响应	含义
设为起始值	门打开时，将计数器值设置为起始值。
以当前值继续 (默认)	门打开时，使用上次的计数器值继续计数。

## 4.5.5 DI 的特性 (High\_Speed\_Counter)

### 设置 DI 的功能

通过组态数字量输入，指定切换时数字量输入触发哪些功能。

可以选择下列选项：

数字量输入的功能	含义	其它选项特定的参数
门启动/停止（电平控制）	相应数字量输入上的电平打开或关闭硬件门 (页 42)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 输入延迟</li> <li>• 选择电平</li> </ul>
门启动（边沿控制）	相应数字量输入上出现组态沿时打开硬件门 (页 42)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 输入延迟</li> <li>• 边沿选择</li> </ul>
门停止（边沿控制）	相应数字量输入上出现组态沿时关闭硬件门 (页 42)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 输入延迟</li> <li>• 边沿选择</li> </ul>
同步 (页 50)	相应数字量输入上出现组态沿时将计数器设置为起始值。 工艺对象指示是否在输出参数 SyncStatus 处进行了同步。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 输入延迟</li> <li>• 边沿选择</li> <li>• 同步频率</li> </ul>
在信号 N 处启用同步	相应数字量输入上出现有效电平时，将启用 在信号 N 处同步计数器 (页 55) 功能。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 输入延迟</li> <li>• 选择电平</li> </ul>
Capture	在相应数字量输入的已组态信号沿处将当前计数器值作为 (页 45) Capture 值进行保存。数字量输入的使用和 N 信号的使用对于 Capture 功能不是互斥的。 工艺对象在输出参数 CapturedValue 中显示 Capture 值。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 输入延迟</li> <li>• 边沿选择</li> <li>• Capture 功能的频率</li> <li>• Capture 后的计数器值特性</li> </ul>
无功能的数字量输入	没有为相应的数字量输入分配任何工艺功能。 可通过工艺对象的相应静态变量读取数字量输入的信号状态（数字量输入的数量取决于模块）： <ul style="list-style-type: none"> <li>• UserStatusFlags.StatusDI0</li> <li>• UserStatusFlags.StatusDI1</li> <li>• UserStatusFlags.StatusDI2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 输入延迟</li> </ul>

#### 4.5 组态 High\_Speed\_Counter

---

##### 说明

除“无功能的数字量输入”外，其它每个功能都只能针对各个计数器使用一次，并且当相关功能已用于某一数字量输入时，对其它输入不再可用。

---

##### 说明

对于版本为 V3.0 及更高版本的 High\_Speed\_Counter，以下内容适用：  
只能在工作模式“将计数值作为参考”下选择“Capture”功能。

---

#### 输入延迟 (TM Count 和 TM PosInput)

此参数用于抑制数字量输入中的信号干扰。仅在信号保持稳定的时间大于所组态的输入延迟时间时，才能检测到该更改。

可以从以下输入延迟中进行选择：

- 无
- 0.05 ms
- 0.1 ms (默认值)
- 0.4 ms
- 0.8 ms
- 1.6 ms
- 3.2 ms
- 12.8 ms
- 20 ms

---

##### 说明

如果选择“无”或“0.05 ms”选项，则必须使用屏蔽电缆来连接数字量输入。

---

##### 说明

在“DIO 特性”(Behavior of DIO)

下一并组态所有数字量输入的输入延迟。输入延迟还显示在“DI1 特性”(Behavior of DI1) 下，对于 TM Count 也显示在“DI2 特性”(Behavior of DI2) 下。

---

## 输入延迟（紧凑型 CPU）

此参数用于抑制 DI<sub>n</sub>

信号的数字量输入中的干扰。仅在信号保持稳定的时间大于所组态的输入延迟时间时，才能检测到该更改。

在设备组态的巡视窗口中，可在“属性 > DI 16/DQ 16 > 输入 > 通道 n”(Properties > DI 16/DQ 16 > Inputs > Channel n) 下组态紧凑型 CPU 数字量输入的输入延迟。

可以从以下输入延迟中进行选择：

- 无
- 0.05 ms
- 0.1 ms
- 0.4 ms
- 1.6 ms
- 3.2 ms（默认值）
- 12.8 ms
- 20 ms

### 说明

如果选择“无”或“0.05 ms”选项，则必须使用屏蔽电缆来连接数字量输入。

## 选择电平

此参数用于指定激活数字量输入的电平。

可以选择下列选项：

电平	含义
高电平激活 (Active with high level) (默认值)	相应数字量输入在置位时激活。
低电平激活 (Active with low level)	相应数字量输入在未置位时激活。

可为数字量输入的以下功能设置此参数：

- 门启动/停止（电平控制）
- 在信号 N 处启用同步

### 4.5 组态 High\_Speed\_Counter

#### 边沿选择

此参数用于指定触发组态功能的数字量输入的边沿类型。

根据所选功能的不同，可能有以下选项可供选择：

- 在上升沿（默认）
- 在下降沿
- 在上升沿和下降沿

可为数字量输入的以下功能设置此参数：

- 门启动（边沿控制）
- 门停止（边沿控制）
- 同步
- Capture

---

#### 说明

只能为“Capture”功能组态“上升沿和下降沿”。

---

#### 同步频率

此参数用于定义以下事件的频率：

- 与 N 信号同步
- 作为数字量输入功能的同步

可以选择下列选项：

选项	含义
一次 (默认)	仅在第一个信号 N 出现或数字量输入的组态沿出现时设置计数器。
定期	信号 N 或数字量输入的组态沿每次出现时都设置计数器。

## Capture 功能的频率

此参数用于定义以下功能的 Capture 事件的频率：

- 在信号 N 处 Capture
- 作为数字量输入功能的 Capture

可以选择下列选项：

选项	含义
一次	在相应数字量输入的第一个组态信号沿处或 N 信号的第一个上升沿处，将当前计数器值作为 Capture 值进行保存。
定期 (默认)	在相应数字量输入的各组态信号沿处或 N 信号的各上升沿处，将当前计数器值作为 Capture 值进行保存。

### 说明

对于版本为 V3.2 及更高版本的 High\_Speed\_Counter，此参数可用。

## Capture 后的计数器值特性

捕获事件 (页 45)后，可以组态计数器的下列特性：

响应	含义
继续计数 (默认)	将当前计数器值另存为 Capture 值后，计数不受影响并继续进行。
设为起始值并继续计数	将当前计数器值另存为 Capture 值后，用起始值继续计数。

4.5 组态 High\_Speed\_Counter

4.5.6 DQ 的特性 (High\_Speed\_Counter)

工作模式 (High\_Speed\_Counter V3.0 或更高版本)

操作模式可用于确定支持比较功能的值。

工作模式	含义
将计数值用作参考 (默认)	比较事件的比较功能和硬件中断与计数器值配合使用。 该功能对应于版本低于 V3.0 的 High_Speed_Counter 功能。
将测量值用作参考	比较功能和比较事件的硬件中断与测量值配合使用。

说明

在“DQ0 特性”(Behavior of DQ0)

下一并组态两个数字量输出的操作模式。该操作模式同时显示在“DQ1 特性”(Behavior of DQ1) 下。

置位输出

通过数字量输出的参数分配，可以指定数字量输出的切换条件。

可以选择下列选项：

操作模式“将计数值用作参考”下的数字量输出的功能 (页 59)	含义	其它选项特定的参数
在比较值和上限之间 (默认)	如果比较值 $\leq$ 计数器值 $\leq$ 计数上限， 则相应的数字量输出激活	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> <li>• 滞后 (增量)</li> </ul>
在比较值与下限之间	如果： 计数下限 $\leq$ 计数器值 $\leq$ 比较值，则激活相应的数字量输出	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> <li>• 滞后 (增量)</li> </ul>
比较值 0 和 1 之间	如果比较值 0 $\leq$ 计数器值 $\leq$ 比较值 1， 则数字量输出 DQ1 激活	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> <li>• 滞后 (增量)</li> </ul>

操作模式“将计数值用作参考”下的数字量输出的功能 (页 59)	含义	其它选项特定的参数
在比较值持续一个脉宽时间	计数器值达到比较值时，相应数字量输出会在组态的时间内以及在计数方向上处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> <li>• 计数方向</li> <li>• 脉冲持续时间</li> <li>• 滞后 (增量)</li> </ul>
在 CPU 发出置位命令后，达到比较值之前	从 CPU 发出置位命令时，相应数字量输出激活，直到计数器值等于比较值为止。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> <li>• 计数方向</li> <li>• 滞后 (增量)</li> </ul>
由用户程序使用	CPU 可通过控制接口 (页 58)切换相应数字量输出。	—

---

#### 说明

##### 紧凑型 CPU 计数器的 DQ0

使用紧凑型 CPU 时，可以通过反馈接口使用相应的数字量输出 DQ0，但此时 DQ0 不能作为物理输出。

---

#### 说明

只有为数字量输出 DQ0 选择了“由用户程序使用”(Use by user program) 功能，才能为数字量输出 DQ1 选择“比较值 0 和 1 之间”(Between comparison value 0 and 1) 功能。

---

#### 说明

“在比较值持续一个脉宽时间”和“从 CPU 置位命令之后，达到比较值之前”功能只在计数脉冲达到比较值时切换相关数字量输出。通过同步等操作设置计数器值时，数字量输出不会切换。

---

4.5 组态 High\_Speed\_Counter

在操作模式“将测量值用作参考”下的数字量输出的功能 (页 67)	含义	其它选项特定的参数
测量值 >= 比较值 (默认)	如果测量值大于等于比较值, 则相应数字量输出处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> </ul>
测量值 <= 比较值	如果测量值小于等于比较值, 则相应数字量输出处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> </ul>
比较值 0 和 1 之间	如果比较值 0 <= 测量值 <= 比较值 1, 则数字量输出 DQ1 处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> </ul>
不在比较值 0 和 1 之间	如果比较值 1 <= 测量值 <= 比较值 0, 则数字量输出 DQ1 处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> </ul>
由用户程序使用	CPU 可通过控制接口 (页 58)切换相应数字量输出。	—

**说明**

仅数字量输出 DQ1 并且仅当数字量输出 DQ0 选择“由用户程序使用”(Use by user program) 功能时, 才能选择功能“介于比较值 0 和 1 之间”(Between comparison value 0 and 1) 和“不在比较值 0 和 1 之间”(Not between comparison value 0 and 1)。

**比较值 0 (TM Count 和 TM PosInput)**

**工作模式“将计数值用作参考”**

通过比较值 (页 59)的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ0 因所选比较事件而切换的计数器值。

必须输入一个大于等于计数下限的整数 (DINT)。如果使用 DQ“比较值 0 和 1 之间”功能, 则比较值 0 必须小于比较值 1。默认设置为“0”。

**工作模式“将测量值用作参考”**

通过比较值 (页 67)的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ0 因所选比较事件而切换的测量值。

必须输入一个浮点数 (REAL)。如果使用 DQ“比较值 0 和 1 之间”功能, 则比较值 0 必须小于比较值 1。最小值为  $-7.922816 \times 10^{28}$ 。默认设置为“0.0”。比较值的单位取决于测量变量。

## 比较值 0 (紧凑型 CPU)

### 工作模式“将计数值用作参考”

通过比较值 (页 59)的参数分配, 可以指定在所选比较事件的反馈接口中将 STS\_DQ0 位置位的计数器值。在紧凑型 CPU 中, 数字量输出 DQ0 不能用作物理输出。

必须输入一个大于等于计数下限的整数 (DINT)。如果使用 DQ“比较值 0 和 1 之间”功能, 则比较值 0 必须小于比较值 1。默认设置为“0”。

### 工作模式“将测量值用作参考”

通过比较值 (页 67)的参数分配, 可以指定在所选比较事件的反馈接口中将 STS\_DQ0 位置位的测量值。在紧凑型 CPU 中, 数字量输出 DQ0 不能用作物理输出。

必须输入一个浮点数 (REAL)。如果使用 DQ“比较值 0 和 1 之间”功能, 则比较值 0 必须小于比较值 1。最小值为  $-7.922816 \times 10^{28}$ 。默认设置为“0.0”。比较值的单位取决于测量变量。

## 比较值 1

### 工作模式“将计数值用作参考”

通过比较值 (页 59)的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ1 因所选比较事件而切换的计数器值。

必须输入一个小于等于计数上限的整数 (DINT)。如果使用 DQ“比较值 0 和 1 之间”功能, 则比较值 0 必须小于比较值 1。默认设置为“10”。

### 工作模式“将测量值用作参考”

通过比较值 (页 67)的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ1 因所选比较事件而切换的测量值。

必须输入一个浮点数 (REAL)。如果使用 DQ“比较值 0 和 1 之间”功能, 则比较值 0 必须小于比较值 1。最大值为  $7.922816 \times 10^{28}$ 。默认设置为“10.0”。比较值的单位取决于测量变量。

4.5 组态 High\_Speed\_Counter

计数方向

使用此参数指定所选功能有效时的计数方向。

可以选择下列选项：

计数方向	含义
在两个方向上 (默认)	各数字量输出的比较和切换与计数方向无关。
加计数	只有计数器加计数时，才会进行相应数字量输出的比较和切换。
减计数	只有计数器减计数时，才会进行相应数字量输出的比较和切换。

可为以下功能组态参数：

- 在比较值持续一个脉宽时间
- 在 CPU 发出置位命令后，达到比较值之前

脉冲持续时间

通过组态“在比较值持续一个脉宽时间”功能的脉冲宽度，可以指定相应数字量输出处于激活状态的毫秒数。

如果输入“0”且计数器值与比较值相等，则数字量输出在下一个计数脉冲出现之前一直激活。

可输入一个介于 0.0 和 6553.5 之间的值。

默认设置为“500.0”，相当于 0.5 s 的脉冲持续时间。

滞后 (增量)

通过组态滞后

(页 77)，可以定义比较值前后的范围。对于函数“介于比较值和计数器上限之间”与“介于比较值和计数器下限之间”，还需要将该滞后值应用到计数器限值处。在滞后范围内，数字量输出无法重新切换，直到计数器值超出该范围。

选择一个足够小的滞后值。如果滞后范围的起始值为所组态的比较值且超出整个计数值范围，则无法确保比较值的正常运行。

如果比较值如此接近计数器限值，以至于滞后范围将超出该计数器限值，则滞后范围在此时结束。

如果输入“0”，则禁用滞后。可输入一个介于 0 和 255 之间的值。默认设置为“0”。

---

#### 说明

对于版本为 **V3.0** 及更高版本的 **High\_Speed\_Counter**，以下内容适用：

在“DQ0 特性”(Behavior of DQ0)

下一并组态两个数字量输出的滞后。该滞后还显示在“DQ1 特性”(Behavior of DQ1) 下。

滞后只适用于操作模式“将计数值用作参考”。

---

4.5 组态 High\_Speed\_Counter

4.5.7 指定测量值 (High\_Speed\_Counter)

测量变量

此参数用来指定由工艺模块提供的测量变量 (页 70)。工艺对象在输出参数 MeasuredValue 中显示测量值。

可以选择下列选项：

测量变量	含义	其它选项特定的参数
频率 (默认)	测量变量显示每秒的增量数。该值为浮点数 (REAL)。单位为 Hz。 工艺对象在输出参数 MeasuredValue 中显示测量值。	<ul style="list-style-type: none"> <li>更新时间</li> </ul>
周期	测量变量即为两个增量间的平均周期。该值为整数 (DINT)。单位为 s。 工艺对象在输出参数 MeasuredValue 中显示测量值。	<ul style="list-style-type: none"> <li>更新时间</li> </ul>
速度	测量变量是速度值。 有关速度测量示例，请参见“每单位增量数”(Increments per unit) 参数的说明。 工艺对象在输出参数 MeasuredValue 中显示测量值。	<ul style="list-style-type: none"> <li>更新时间</li> <li>速度测量的时间基数</li> <li>每单位增量数</li> </ul>

更新时间

以毫秒组态更新时间 (页 70)，可指定两次测量值更新间的时间间隔。

更新时间和信号类型会影响测量的精度。如果更新时间至少为 100 ms，则可忽略信号类型的影响。

如果更新时间小于 100 ms，可使用以下信号类型获取最大测量精度：

- 增量编码器 (A、B 相移)，采用信号评估“单重”
- 增量编码器 (A、B、N)，采用信号评估“单重”
- 脉冲 (A) 和方向 (B)
- 脉冲 (A)

对于其它信号类型，测量精度取决于使用的编码器和电缆。

如果输入“0”，则测量值可在每个模块内部周期更新一次。最多可输入三个小数位。允许介于 0.0 到 25000.0 之间的值。默认设置为“10.0”。

### 速度测量的时间基数

该参数定义速度将返回的时间基数。

可以选择下列选项：

- 1 ms
- 10 ms
- 100 ms
- 1 s
- 60 s

默认设置为“60 s”。

### 每单位增量数

该参数定义每个相关单位由增量或绝对值编码器提供给速度测量的计数脉冲数。

计数脉冲数取决于组态的信号评估。可输入一个介于 1 和 65535 之间的值。

#### 示例 1：

行程 1 米，编码器相应地传送 4000

个计数脉冲。应以每秒米数为单位测量速度。“信号评估”组态为“双重”。

这种情况下，需指定以下参数：

- 每单位增量数：8000
- 速度测量的时基：1 s

#### 示例 2：

编码器每转传送 4096 个计数脉冲。应以每分钟转数为单位测量速度。“信号评估”(signal evaluation) 组态为“单重”(Single)。

这种情况下，需指定以下参数：

- 每单位增量数：4096
- 速度测量的时基：60 s

## 4.6 编译 *High\_Speed\_Counter*

### 4.6.1 *High\_Speed\_Counter* 指令

#### *High\_Speed\_Counter*

*High\_Speed\_Counter* 指令属于 *High\_Speed\_Counter* 工艺对象的一部分。该指令提供工艺模块的控制和反馈接口。

因此, *High\_Speed\_Counter* 指令形成了用户程序与工艺模块之间的软件接口。为同步输入和输出数据, 该指令必须从用户程序中循环调用。

*High\_Speed\_Counter* 指令对 S7-1500、ET 200SP 和 ET 200eco PN M12-L 系统的工艺模块均适用。可集中和分散使用模块。在每种情况下该指令都适用于已分配给相关工艺对象的工艺模块的通道。

#### 更多信息

[High\\_Speed\\_Counter 描述 \(页 142\)](#)

[High\\_Speed\\_Counter 输入参数 \(页 148\)](#)

[High\\_Speed\\_Counter 输出参数 \(页 149\)](#)

[参数的错误代码 ErrorID \(页 155\)](#)

[High\\_Speed\\_Counter 静态变量 \(页 152\)](#)

## 4.6.2 在用户程序中调用指令

在循环或时间控制的程序中可对每个计数器调用一次 High\_Speed\_Counter 指令。不允许在事件控制的中断程序中调用。

### 操作步骤

要在用户程序中调用指令，请按以下步骤操作：

1. 在项目树中打开 CPU 文件夹。
2. 打开“程序块”(Program blocks) 文件夹。
3. 双击用于循环程序执行的 OB。  
该块将在工作区中打开。
4. 在“指令”(Instructions) 窗口中，打开“工艺”(Technology) 组和“计数、测量、凸轮”(Counting, measurement, cams) 文件夹。  
该文件夹中包含此指令。
5. 选择指令，并将其拖动到 OB 中。  
“调用选项”(Call options) 对话框随之打开。
6. 从“名称”(Name) 列表中选择工艺对象或输入新工艺对象的名称。
7. 单击“确定”(OK) 进行确认。

### 结果

如果工艺对象尚不存在，则会添加工艺对象。该指令已添加到 OB 中。已将工艺对象分配给该指令的此调用。

---

### 说明

如果单击指令用户界面中的“组态”(Configuration)、“调试”(Commissioning) 或“诊断”(Diagnostics) 按钮之一，则会打开相应的编辑器。

---

## 4.6 编译 High\_Speed\_Counter

### 4.6.3 High\_Speed\_Counter 描述

#### 说明

High\_Speed\_Counter 指令用于通过用户程序控制工艺模块计数和测量功能。

#### 调用

必须以循环方式或在时间控制的程序中，对每个计数器调用一次 High\_Speed\_Counter 指令。不允许在事件控制的中断程序中调用。

#### 工作原理

**计数器值**：计数器值在输出参数 CountValue 中提供。每次调用 High\_Speed\_Counter 指令都将更新该计数器值。

**测量值**：工艺模块基于组态的更新时间将测量值异步更新到指令调用。每次调用该指令，都会在输出参数 MeasuredValue 中更新工艺模块最后确定的测量值。

测量值和计数器值在反馈接口中可并行提供。

**Capture**：输出参数 CaptureStatus = TRUE 表示在输出参数 CapturedValue 中存在有效的 Capture 值。

- 在以下条件下捕获 Capture 值：
  - 数字量输入具有参数分配“Capture”
  - CaptureEnable = TRUE
  - 具有 Capture 功能的数字量输入沿
- 输出参数 CaptureStatus 在输入参数 CaptureEnable 的下降沿复位。

同步：输出参数 SyncStatus = TRUE 表示已发生同步。

- 计数器值在以下条件下同步：
  - 对数字量输入分配了参数“同步”(Synchronization), 或者对增量编码器分配了参数“在信号 N 出现时同步”(Synchronization at signal N)
  - SyncEnable = TRUE
  - 静态变量 SyncUpDirection (或 SyncDownDirection) = TRUE
  - 在具有同步功能的数字量输入的信号沿或在编码器输入信号 N 的上升沿
- 输出参数 SyncStatus 在以下部分的下降沿复位
  - 输入参数 SyncEnable 或
  - 静态变量 SyncDownDirection 或
  - 静态变量 SyncUpDirection

#### 通过用户程序更改参数

使用用户程序按如下方式修改参数：

1. 根据相应 Set 变量进行检查，以确定工艺对象是否已准备好进行参数更改（Set 变量 = FALSE），或确定更改作业是否仍在运行（Set 变量 = TRUE）  
为此，工艺对象背景 DB 的静态变量中提供了 UserCmdFlags 的下列 Set 变量：
  - SetReferenceValue0
  - SetReferenceValue1
  - SetUpperLimit
  - SetLowerLimit
  - SetCountValue
  - SetStartValue
  - SetNewDirection

#### 4.6 编译 *High\_Speed\_Counter*

2. 如果工艺对象已准备好进行参数更改，请修改相关静态变量。  
为此，可使用工艺对象背景 DB 的以下静态变量：
  - NewReferenceValue0 / NewReferenceValue0\_M（用于 SetReferenceValue0）
  - NewReferenceValue1 / NewReferenceValue1\_M（用于 SetReferenceValue1）
  - NewUpperLimit
  - NewLowerLimit
  - NewCountValue
  - NewStartValue
  - NewDirection
3. 设置相关 Set 变量以执行更改命令。
4. 使用输出参数 Error 检查是否出现错误。  
如果未出现错误且工艺对象已自动复位 Set 变量，则参数更改成功。

---

#### 说明

##### 已更改计数限值

如果新的计数上限小于当前计数器值，则会根据参数分配将该计数器值设为计数下限或起始值。如果新的计数下限大于当前计数器值，则会根据参数分配将该计数器值设为计数上限或起始值。

---

**工作模式 (High\_Speed\_Counter V3.0 或更高版本)**

在工艺对象的“DQ0 特性”(Behavior of DQ0) 下组态工作模式。

工作模式由输出参数 CompareMeasuredValue 进行指示：

状态	说明
FALSE	<p>工作模式“将计数值作为参考”：</p> <p>比较功能与计数器值配合使用。以下静态变量专用于该工作模式：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NewReferenceValue0</li> <li>• NewReferenceValue1</li> <li>• CurReferenceValue0</li> <li>• CurReferenceValue1</li> </ul> <p>工作模式“将测量值作为参考”的这四个特定静态变量被忽略。</p>
TRUE	<p>工作模式“将测量值作为参考”：</p> <p>比较功能与测量值配合使用。以下静态变量专用于该工作模式：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NewReferenceValue0_M</li> <li>• NewReferenceValue1_M</li> <li>• CurReferenceValue0_M</li> <li>• CurReferenceValue1_M</li> </ul> <p>工作模式“将计数值作为参考”的这四个特定静态变量被忽略。</p>

**确认事件**

可通过输入参数 EventAck

的上升沿确认指示的事件。在工艺对象复位计数通道的以下事件的状态位之前，EventAck 必须保持置位状态：

- CompResult0
- CompResult1
- ZeroStatus
- PosOverflow
- NegOverflow

## 4.6 编译 High\_Speed\_Counter

### 数字量输入的状态 (TM Count 和 TM PosInput)

可通过静态变量 StatusDI0、StatusDI1 或 StatusDI2 获得数字量输入的状态。

### 数字量输入的状态 (紧凑型 CPU)

可通过静态变量 StatusDI0 和 StatusDI1 获得数字量输入的状态。当紧凑型 CPU 的数字量输入未用于计数器时，可以通过用户程序使用此数字量输入。

### 通过用户程序使用数字量输出 (TM Count 和 TM PosInput)

使用 High\_Speed\_Counter 指令可设置数字量输出，

- 如果对“置位输出”(Set output) 组态了“由用户程序使用”(Use by user program) 设置。
- 如果对“置位输出”(Set output) 组态了“在 CPU 发出置位命令后，达到比较值之前”(After set command from CPU until comparison value) 设置。
- 如果设置相应的静态变量 ManualCtrlDQm (临时覆盖)。

静态变量 SetDQ0 和 SetDQ1 仅在以上情况下有效。在第一种和第三种情况下，DQm 跟随 SetDQm 的值。在第二种情况下，DQm 在 SetDQm 的上升沿置位。在计数器值对应于比较值时或在 SetDQm 的下降沿，DQm 将复位。

### 通过用户程序使用数字量输出 (紧凑型 CPU)

可使用 High\_Speed\_Counter 指令将 DQ1 数字量输出置位。

- 如果对“置位输出”(Set output) 组态了“由用户程序使用”(Use by user program) 设置。
- 如果对“置位输出”(Set output) 组态了“在 CPU 发出置位命令后，达到比较值之前”(After set command from CPU until comparison value) 设置。
- 如果已设置相应的静态变量 ManualCtrlDQ1 (临时覆盖)。

静态变量 SetDQ1 仅在以上情况下有效。在第一种和第三种情况下，DQ1 跟随 SetDQ1 的值。在第二种情况下，DQ1 在 SetDQ1 的上升沿置位，并在计数器值对应于比较值时或在 SetDQ1 的下降沿复位。

---

#### 说明

要通过 High\_Speed\_Counter 指令将紧凑型 CPU 的物理数字量输出置位，必须先将 DQ1 信号分配到所需的数字量输出。

---

可使用 High\_Speed\_Counter 指令和静态变量 StatusDQ0 将 DQ0 信号置位。

- 如果对“置位输出”(Set output) 组态了“由用户程序使用”(Use by user program) 设置。
- 如果对“置位输出”(Set output) 组态了“在 CPU 发出置位命令后，达到比较值之前”(After set command from CPU until comparison value) 设置。
- 如果已设置静态变量 ManualCtrlDQ0 (临时覆盖)。

静态变量 SetDQ0 仅在以上情况下有效。在第一种和第三种情况下，DQ0 跟随 SetDQ0 的值。在第二种情况下，StatusDQ0 在 SetDQ0 的上升沿置位，并在计数器值对应于比较值时或在相应的下降沿复位。

---

#### 说明

数字量输出 DQ0 不能用作物理输出。

---

### 对错误的响应

如果调用指令期间发生错误或在工艺模块中出现错误，则会设置 Error 输出参数。可以在输出参数 ErrorID 中读取更多详细错误信息。

消除错误原因并通过设置输入参数 ErrorAck 确认错误消息。如果没有更多的未决错误，工艺对象将复位输出参数 Error。在确认上一个错误之前不会再报告新错误。

### 改变计数方向

仅当将“脉冲 (A)”组态为信号类型时，才能通过用户程序更改计数方向。除此之外，计数方向取决于工艺模块的输入信号。计数方向由静态变量 NewDirection 控制：

- +1：向上计数方向
- -1：向下计数方向

要执行更改命令，需要设置静态变量 SetNewDirection = TRUE。

4.6 编译 High\_Speed\_Counter

4.6.4 High\_Speed\_Counter 输入参数

参数	声明	数据类型	默认值	说明
SwGate	INPUT	BOOL	FALSE	控制软件门： <ul style="list-style-type: none"> <li>上升沿：软件门打开</li> <li>下降沿：软件门关闭</li> </ul> SwGate 与硬件门一起启用内部门。
Capture-Enable	INPUT	BOOL	FALSE	启用 Capture 功能 启用后，会在相关数字量输入的下一个组态沿处发生 Capture 事件。将在 CaptureEnable 的下降沿复位输出参数 CaptureStatus。即使未发生 Capture 事件，也会在 CaptureEnable 的下降沿复位启用功能。 无论 CaptureEnable 为何值，在出现下一个 Capture 事件之前，上一个值都将保留在输出参数 CapturedValue 中。
SyncEnable	INPUT	BOOL	FALSE	启用同步 同步方向在静态变量 SyncUpDirection 和 SyncDownDirection 中指示。将在 SyncEnable 的下降沿复位输出参数 SyncStatus。
ErrorAck	INPUT	BOOL	FALSE	截至 V3.0 的 High_Speed_Counter： 在上升沿确认报告的状态。 自 V3.1 起的 High_Speed_Counter： 由上层确认报告的错误状态。
EventAck	INPUT	BOOL	FALSE	在上升沿复位以下输出参数： <ul style="list-style-type: none"> <li>CompResult0</li> <li>CompResult1</li> <li>ZeroStatus</li> <li>PosOverflow</li> <li>NegOverflow</li> </ul>
SetCount-Value	INOUT	BOOL	FALSE	在上升沿开始将静态变量 NewCountValue 中的新计数器值传送到工艺模块。完成传送后计数器值立即生效。

## 4.6.5 High\_Speed\_Counter 输出参数

参数	声明	数据类型	默认值	说明
StatusHW	OUTPUT	BOOL	FALSE	工艺模块状态位：模块已组态并准备好运行。模块数据有效。
StatusGate	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：如果设置该参数，将释放内部门
StatusUp	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：上个计数脉冲已使计数器递增，并且是在不超过 0.5 s 的时间内完成的
StatusDown	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：上个计数脉冲已使计数器递减，并且是在不超过 0.5 s 的时间内完成的
CompResult0	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：基于所选比较条件，比较发生的 DQ0 事件（状态变化）。 如果在工作模式“将计数值作为参考”下将计数器值设为起始值，则不会置位 CompResult0。 可使用输入参数 EventAck 的上升沿复位 CompResult0。
CompResult1	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：根据所选比较条件，比较发生的 DQ1 事件（状态变化）。 如果在工作模式“将计数值作为参考”下将计数器值设为起始值，则不会置位 CompResult1。 可使用输入参数 EventAck 的上升沿复位 CompResult1。
SyncStatus	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：发生了同步事件 如果输入参数 SyncEnable 置位，则在相应数字量输入处出现组态的信号沿时会将状态位 SyncStatus 置位。 SyncStatus 在以下部分的下降沿复位 <ul style="list-style-type: none"> <li>• SyncEnable（输入参数）或</li> <li>• SyncUpDirection（静态变量）或</li> <li>• SyncDownDirection（静态变量）</li> </ul>

4.6 编译 High\_Speed\_Counter

参数	声明	数据类型	默认值	说明
CaptureStatus	OUTPUT	BOOL	FALSE	<p>状态位：发生 Capture 事件后，输出参数 CapturedValue 将具备一个有效的 Capture 值</p> <p>如果已设置输入参数 CaptureEnable，在相应数字量输入上出现组态的沿时设置状态位 CaptureStatus。</p> <p>可在输入参数 CaptureEnable 的下降沿复位 CaptureStatus。</p>
ZeroStatus	OUTPUT	BOOL	FALSE	<p>状态位：无论计数方向为何，CountValue 均已达到值“0”</p> <p>在输入参数 EventAck 的上升沿复位 ZeroStatus。</p>
PosOverflow	OUTPUT	BOOL	FALSE	<p>状态位：CountValue 在正方向上超过了计数上限</p> <p>在输入参数 EventAck 的上升沿复位 PosOverflow。</p>
NegOverflow	OUTPUT	BOOL	FALSE	<p>状态位：CountValue 在负方向上低于计数下限</p> <p>在输入参数 EventAck 的上升沿复位 NegOverflow。</p>
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	<p>发生错误。有关出错的原因，请参考输出参数 ErrorID。</p>
ErrorID	OUTPUT	WORD	0	<p>ErrorID (页 155) 参数显示错误消息的编号。</p> <p>ErrorID = 0000H：没有任何错误。</p>
CountValue	OUTPUT	DINT	0	<p>当前计数器值</p>
CapturedValue	OUTPUT	DINT	0	<p>最后采集的 Capture 值。无论输入参数 CaptureEnable 为何值，在出现下一个 Capture 事件之前，该值都会保留。</p> <p>如果发生了新的 Capture 事件，CaptureStatus 将置位，可在输入参数 CaptureEnable 的下降沿对其进行复位。</p>

参数	声明	数据类型	默认值	说明
Measured-Value	OUTPUT	REAL	0.0	频率、周期或速度（具体取决于组态）的当前测量值
Compare-Measured-Value <sup>1</sup>	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位： FALSE： 工作模式“将计数值作为参考”；比较功能与计数器值配合使用 TRUE： 工作模式“将测量值作为参考”；比较功能与测量值配合使用

<sup>1</sup> 适用于 High\_Speed\_Counter 版本 V3.0 或更高版本

## 4.6.6 High\_Speed\_Counter 静态变量

变量	数据类型	默认值	访问	说明
NewCountValue	DINT	L#0	写入	新计数器值
NewReferenceValue0	DINT	L#0	写入	操作模式下新比较值 0“将计数值用作参考”
NewReferenceValue1	DINT	L#10	写入	操作模式下新比较值 1“将计数值用作参考”
NewReferenceValue0_M1	REAL	L#0.0	写入	操作模式下新比较值 0“将测量值用作参考”
NewReferenceValue1_M1	REAL	L#10.0	写入	操作模式下新比较值 1“将测量值用作参考”
NewUpperLimit	DINT	L#2147483647	写入	新计数上限
NewLowerLimit	DINT	L#-2147483648	写入	新计数下限
NewStartValue	DINT	L#0	写入	新起始值
NewDirection	INT	0	写入	新计数方向： +1：向上计数方向 -1：向下计数方向
CurReferenceValue0	DINT	L#0	读取	操作模式下当前比较值 0“将计数值用作参考”
CurReferenceValue1	DINT	L#10	读取	操作模式下当前比较值 1“将计数值用作参考”
CurReferenceValue0_M1	REAL	L#0.0	读取	操作模式下当前比较值 0“将比较值用作参考”
CurReferenceValue1_M1	REAL	L#10.0	读取	操作模式下当前比较值 1“将比较值用作参考”
CurUpperLimit	DINT	L#2147483647	读取	当前计数上限
CurLowerLimit	DINT	L#-2147483648	读取	当前计数下限
CurStartValue	DINT	L#0	读取	当前起始值

变量	数据类型	默认值	访问	说明
AdditionalErrorID	DWORD	W#16#0000	读取	内部指令（如 RDREC）的错误信息
OutputByteOffset <sup>2</sup>	DINT	L#0	读取	内部使用
InputByteOffset <sup>2</sup>	DINT	L#0	读取	内部使用
Initialized <sup>2</sup>	BOOL	FALSE	写入	指令已初始化并做好运行准备 如果重置为 FALSE，会重新初始化工艺对象。
UserCmdFlags	STRUCT	-		
SetNewDirection	BOOL	FALSE	写入	设置新计数方向
SetUpperLimit	BOOL	FALSE	写入	设置计数上限
SetLowerLimit	BOOL	FALSE	写入	设置计数下限
SetReference-Value0	BOOL	FALSE	写入	设置比较值 0
SetReference-Value1	BOOL	FALSE	写入	设置比较值 1
SetStartValue	BOOL	FALSE	写入	设置起始值
SyncDown-Direction	BOOL	TRUE	写入	在向下计数方向启用同步
SyncUpDirection	BOOL	TRUE	写入	在向上计数方向启用同步
SetDQ0	BOOL	FALSE	写入	设置数字量输出 DQ0
SetDQ1	BOOL	FALSE	写入	设置数字量输出 DQ1
ManualCtrlDQ0	BOOL	FALSE	写入	启用数字量输出 DQ0 的设置： TRUE： <ul style="list-style-type: none"> <li>SetDQ0 置位 DQ0</li> <li>控制位 TM_CTRL_DQ0 = FALSE</li> </ul> FALSE： <ul style="list-style-type: none"> <li>设置未启用</li> <li>控制位 TM_CTRL_DQ0 = TRUE</li> </ul>

## 4.6 编译 High\_Speed\_Counter

变量	数据类型	默认值	访问	说明
ManualCtrlDQ1	BOOL	FALSE	写入	启用数字量输出 DQ1 的设置： TRUE： <ul style="list-style-type: none"> <li>SetDQ1 置位 DQ1</li> <li>控制位 TM_CTRL_DQ1 = FALSE</li> </ul> FALSE： <ul style="list-style-type: none"> <li>设置未启用</li> <li>控制位 TM_CTRL_DQ1 = TRUE</li> </ul>
UserStatusFlags	STRUCT	-		
StatusDI0	BOOL	FALSE	读取	数字量输入 DI0 的当前状态
StatusDI1	BOOL	FALSE	读取	数字量输入 DI1 的当前状态
StatusDI2	BOOL	FALSE	读取	数字量输入 DI2 的当前状态
StatusDQ0	BOOL	FALSE	读取	数字量输出 DQ0 的当前状态
StatusDQ1	BOOL	FALSE	读取	数字量输出 DQ1 的当前状态

<sup>1</sup> 适用于 High\_Speed\_Counter 版本 V3.0 或更高版本

<sup>2</sup> 适用于 High\_Speed\_Counter 版本 V5.0 或更高版本

## 4.6.7 参数的错误代码 ErrorID

错误代码 (W#16#...)	说明
0000	无错误
来自工艺模块的错误信息	
80A1	反馈接口的 POWER_ERROR : 电源电压 L+ 不正确
80A2	反馈接口的 ENC_ERROR : 编码器信号不正确
80A3	反馈接口的 LD_ERROR : 通过控制接口装载时出错
指令 High_Speed_Counter 的错误消息	
80B1	计数方向无效
80B4	<p>对于工作模式“将计数值作为参考”，以下内容适用： 新计数下限不满足以下条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>计数下限 &lt; 计数上限</li> <li>计数下限 &lt;= 比较值/起始值</li> </ul> <p>对于工作模式“将测量值作为参考”，以下内容适用： 新计数下限不满足以下条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>计数下限 &lt; 计数上限</li> <li>计数下限 &lt;= 起始值</li> </ul>
80B5	<p>对于工作模式“将计数值作为参考”，以下内容适用： 新计数上限不满足以下条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>计数下限 &lt; 计数上限</li> <li>计数上限 &gt;= 比较值/起始值</li> </ul> <p>对于工作模式“将测量值作为参考”，以下内容适用： 新计数上限不满足以下条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>计数下限 &lt; 计数上限</li> <li>计数上限 &gt;= 起始值</li> </ul>

4.6 编译 High\_Speed\_Counter

错误代码 (W#16#...)	说明
80B6	<p>新启动值不满足以下条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>计数下限 <math>\leq</math> 启动值 <math>\leq</math> 计数上限</li> </ul>
80B7	<p>新计数器值不满足以下条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>计数下限 <math>\leq</math> 计数器值 <math>\leq</math> 计数器上限</li> </ul>
80B8	<p>对于工作模式“将计数值作为参考”，以下内容适用：</p> <p>新比较值 0 不满足以下条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>计数下限 <math>\leq</math> 比较值 0 <math>\leq</math> 计数上限</li> <li>比较值 0 &lt; 比较值 1</li> </ul> <p>对于工作模式“将测量值作为参考”，以下内容适用：</p> <p>新比较值 0 不满足以下条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>比较值 0 &lt; 比较值 1</li> </ul>
80B9	<p>对于工作模式“将计数值作为参考”，以下内容适用：</p> <p>新比较值 1 不满足以下条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>计数下限 <math>\leq</math> 比较值 1 <math>\leq</math> 计数上限</li> <li>比较值 0 &lt; 比较值 1</li> </ul> <p>对于工作模式“将测量值作为参考”，以下内容适用：</p> <p>新比较值 1 不满足以下条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>比较值 0 &lt; 比较值 1</li> </ul>
80C0	指令 High_Speed_Counter 使用同一个背景（数据块）多次调用。
80C1	与工艺模块通信失败（读取数据记录）：静态变量 AdditionalErrorID 中保存的内部指令 RDREC 的错误信息
80C2	与工艺模块通信失败（写入数据记录）：静态变量 AdditionalErrorID 中保存的内部指令 WRREC 的错误信息
80C3	访问输入数据（反馈接口）失败：静态变量 AdditionalErrorID 中保存的内部指令 GETIO_PART 的错误信息
80C4	访问输出数据（控制接口）失败：静态变量 AdditionalErrorID 中保存的内部指令 SETIO_PART 的错误信息

错误代码 (W#16#...)	说明
80C5	读取 OB 的当前启动信息失败：静态变量 AdditionalErrorID 中保存的内部指令 RD_SINFO 的错误信息
80C6	获取工艺模块的 I/O 地址失败：静态变量 AdditionalErrorID 中保存的内部指令 RD_ADDR 的错误信息
80C7	模块未插入或 电源电压 L+ 缺失或 过程映像分区 (PIP) 未更新/不可用
80C8	不允许在静态变量 Configuration.HWID 中使用指定模块

## 4.7 调试 High\_Speed\_Counter

### 4.7.1 调试工艺对象

调试编辑器中块的图形显示画面可帮助您对工艺对象进行调试和功能测试。可以在 CPU/IM 在线模式下更改 High\_Speed\_Counter 指令的特定参数并监视其效果。

#### 要求

- STEP 7 (TIA 门户) 和 CPU 之间已建立在线连接。
- CPU 处于 RUN 状态。
- 相应的 High\_Speed\_Counter 指令从用户程序中循环调用。
- 工艺对象的参数不会被用户程序覆盖。

#### 步骤

要打开工艺对象的调试编辑器以及对参数值更改进行仿真，请按以下步骤操作：

1. 在项目树中打开“工艺对象”(Technology objects) 文件夹。
2. 在项目树中打开 High\_Speed\_Counter 工艺对象。
3. 双击“调试”(Commissioning) 对象。  
将显示用于调试 High\_Speed\_Counter 工艺对象的功能。
4. 在调试对话框中，单击“监控所有”(Monitor all) 按钮。  
将加载并显示 High\_Speed\_Counter 工艺对象的参数（在线值）。
5. 如果要更改的参数含有文本框，请在其中输入一个新值。
6. 选中此参数的复选框。  
新参数值随即生效，同时会对更改的影响进行仿真。

## 在线模式

在在线模式中，您可以通过修改以下参数来测试工艺对象功能：

- 新计数器值 (NewCountValue)
- 新计数上限 (NewUpperLimit)
- 新计数下限 (NewLowerLimit)
- 新比较值 0 (NewReferenceValue0 或 NewReferenceValue0\_M)
- 新比较值 1 (NewReferenceValue1 或 NewReferenceValue1\_M)
- 新起始值 (NewStartValue)
- 启动和停止计数器 (SwGate)
- 启用 Capture (CaptureEnable)
- 启用同步 (SyncEnable)
- 确认信号错误状态 (ErrorAck)
- 复位状态标志 (EventAck)

## 4.8 High\_Speed\_Counter 诊断

### 4.8.1 监视计数器值、测量值、DI 和 DQ

使用诊断功能监视计数功能和测量功能。

#### 要求

- STEP 7 (TIA 门户) 和 CPU 之间已建立在线连接。
- CPU 处于 RUN 状态。

#### 操作步骤

要打开诊断功能的显示编辑器，请按以下步骤操作：

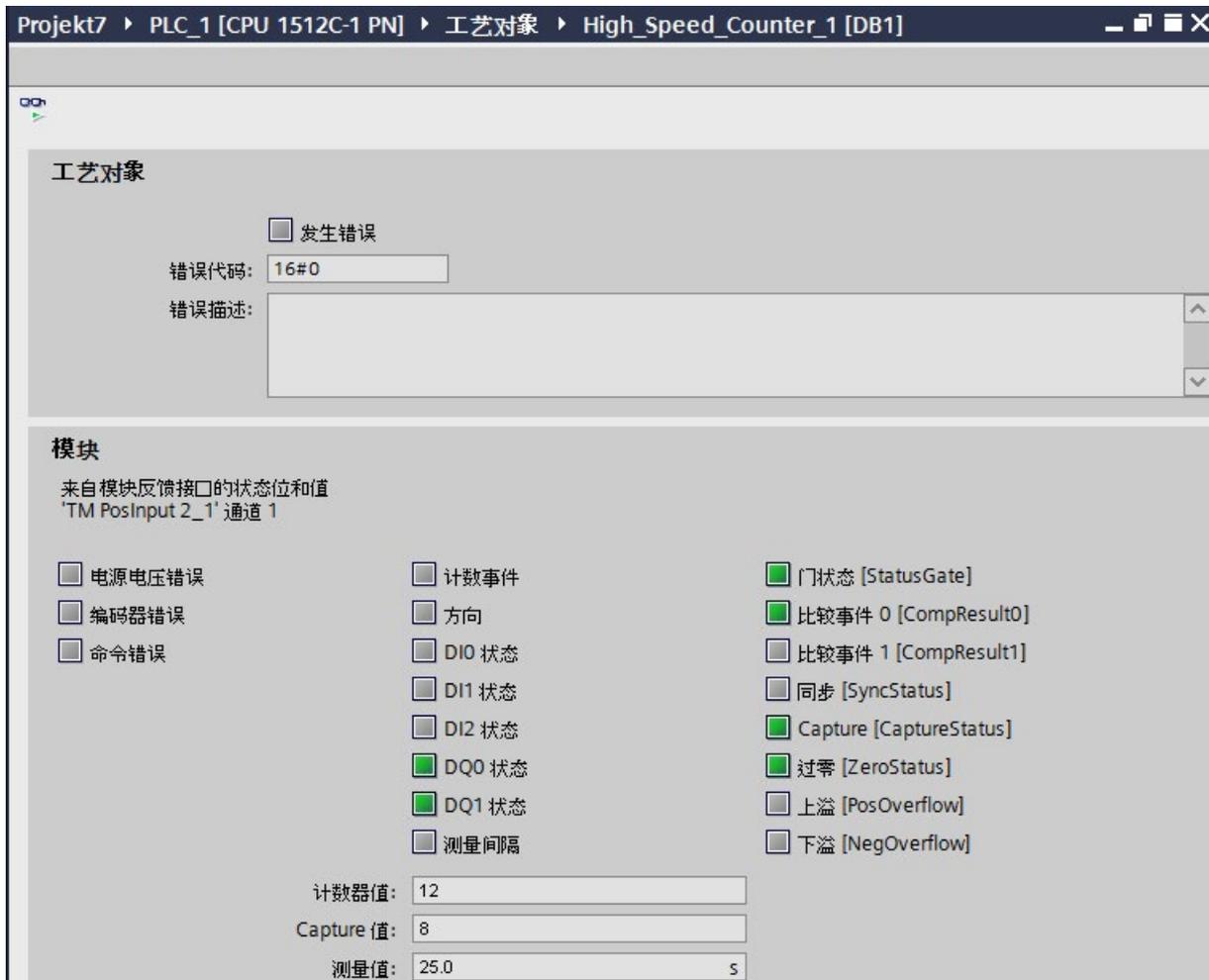
1. 在项目树中打开“工艺对象”(Technology objects) 文件夹。
2. 在项目树中打开 High\_Speed\_Counter 工艺对象。
3. 双击“诊断”(Diagnostics) 对象。
4. 单击“监视所有”(Monitor all) 按钮。

#### 显示

下列值由工艺对象通过反馈接口进行读取，并会进行显示：

- 事件显示/诊断信息
- 数字量输入和数字量输出的信号状态
- 计数器值
- Capture 值
- 测量值

有关状态显示的更多信息，请参见 STEP 7（TIA 门户）中各事件的上下文帮助。CPU 处于 STOP 模式时，不会更新该状态显示。



## 使用 SSI\_Absolute\_Encoder 工艺对象

### 5.1 工艺对象 SSI\_Absolute\_Encoder

STEP 7 (TIA Portal) 支持通过将“工艺对象”(Technology objects) 功能与 SSI 绝对编码器相结合，对工艺模块 TM PosInput 的计数和测量功能进行组态、调试和诊断：

- 在 STEP 7 (TIA Portal) 中，通过输入编码器参数组态 SSI\_Absolute\_Encoder 工艺对象。
- 相应的 SSI\_Absolute\_Encoder 指令在用户程序中编写。该指令提供工艺模块的控制和反馈接口。

SSI\_Absolute\_Encoder 工艺对象与 SSI\_Absolute\_Encoder 指令的背景数据块相对应。位置输入和测量功能的组态保存在工艺对象中。工艺对象位于文件夹“PLC > 工艺对象”(PLC > Technology objects) 中。

SSI\_Absolute\_Encoder 工艺对象对 S7-1500、ET 200SP 和 ET 200eco PN M12-L 系统的 TM PosInput 均适用。

#### 工作模式

为使用 TM PosInput 分配工艺模块参数，请在 TM PosInput 的硬件配置中指定操作模式 (页 205)“使用‘计数和测量’工艺对象操作”。已预设此项选择。

## 5.2 组态步骤概述

### 简介

以下概述说明了使用 SSI\_Absolute\_Encoder 工艺对象组态工艺模块位置输入和测量功能的基本步骤。

### 要求

必须先在 STEP 7 (TIA Portal) 中创建一个含 S7-1500 CPU 或 ET 200SP CPU 的项目，然后才能使用此工艺对象。

### 步骤

请按如下建议的顺序操作：

步骤	说明
1	组态工艺模块 (页 198)
2	添加工艺对象 (页 164)
3	根据您的应用组态工艺对象 (页 166)
4	在用户程序中调用指令 (页 185)
5	加载到 CPU
6	调试工艺对象 (页 195)
7	工艺对象的诊断 (页 196)

### 5.3 添加工艺对象

## 5.3 添加工艺对象

### 在项目导航中添加工艺对象

添加工艺对象时，会为该工艺对象的指令创建一个背景 DB。工艺对象的组态存储在该背景数据块中。

### 要求

已创建具有 CPU S7-1500 的项目。

### 操作步骤

要添加工艺对象，请按以下步骤操作：

1. 在项目树中打开 CPU 文件夹。
2. 打开“工艺对象”(Technology objects) 文件夹。
3. 双击“添加新对象”(Add new object)。  
将打开“添加新对象”(Add new object) 对话框。
4. 选择工艺“计数、测量、凸轮”(Counting, measurement, cams)。
5. 选择“SSI\_Absolute\_Encoder”对象。
6. 在“名称”(Name) 文本框中输入该工艺对象的专用名称。
7. 如果要为该工艺对象添加用户信息，请单击“附加信息”(Additional information)。
8. 单击“确定”(OK) 进行确认。

### 结果

新工艺对象已创建，并存储在项目树的“工艺对象”(Technology objects) 文件夹中。



	对象	说明
①	组态 (页 166)	在组态对话框中： <ul style="list-style-type: none"><li>• 分配工艺模块和通道</li><li>• 位置输入和测量功能的工艺对象参数设置</li></ul> 更改工艺对象的组态时，必须将工艺对象和硬件组态下载到 CPU 中。
②	调试 (页 195)	工艺对象的调试和功能测试： 仿真 SSI_Absolute_Encoder 指令的参数并监视效果
③	诊断 (页 196)	监视位置输入和测量功能

## 5.4 组态 SSI\_Absolute\_Encoder

### 5.4.1 使用组态对话框

在组态窗口中，组态工艺对象的属性。要打开工艺对象的组态窗口，请按以下步骤操作：

1. 在项目树中打开“工艺对象”(Technology objects) 文件夹。
2. 在项目树中打开该工艺对象。
3. 双击“组态”(Configuration) 对象。

组态分为以下几类：

- 基本参数

基本参数包括工艺模块的选择以及要组态工艺对象的通道编号。

- 扩展参数

扩展参数包含的参数用于调整位置输入和测量功能以及用于设置数字量输入和数字量输出特性的参数。

### 组态窗口图标

组态的区域导航中的图标显示有关组态情况的详细信息：

	<p>组态包含默认值且已完成。</p> <p>组态仅包含默认值。使用这些默认值即可使用工艺对象，无需另做更改。</p>
	<p>组态包含用户设置的值或自动调整的值且已完成</p> <p>组态的所有文本框均包含有效值，且至少有一个默认值被更改。</p>
	<p>组态未完成或不正确</p> <p>至少一个文本框或下拉列表包含无效值。相应字段或下拉列表以红色背景显示。单击弹出错误消息可找出错误原因。</p>

## 5.4.2 基本参数

在“基本参数”(Basic parameters) 下，建立工艺对象与 TM PosInput 工艺模块之间的连接。

### 模块

在随后出现的对话框中选择工艺模块。S7-1500 CPU 或 ET 200SP CPU 下所有组态为与“计数和测量”工艺对象搭配使用的 TM PosInput 工艺模块（集中式或分布式）均可供选择。

选择工艺模块后，可单击“设备组态”(Device configuration) 按钮，打开与工艺模块关联的设备组态。

使用工艺对象所需的工艺模块参数设置位于该工艺对象的“扩展参数”中。

### 通道

对于有多个通道的工艺模块，可选择工艺对象有效的通道的编号。

---

#### 说明

每个通道只能分配给一个工艺对象。将不再可选择已分配给工艺对象的通道。

---

### 参数值同步

将通道分配给工艺对象后，如果 TM PosInput 模块的属性对话框中的参数值与工艺对象中的参数值不一致，则会显示一个相应的查询按钮。如果单击此按钮，已分配模块的属性对话框中的参数值将被 STEP 7 (TIA Portal) 中工艺对象的参数值覆盖。工艺对象的当前参数值显示在该模块的属性对话框中（只读）。

---

#### 说明

如果更改工艺对象的参数值，则相应参数值也将被覆盖，并且不会在硬件配置的属性对话框中显示提示信息。在硬件配置中完成所有更改后，下次在 CPU 中载入项目时，会显示一个提示，询问 CPU 是否应进入 STOP 模式。

---

### 5.4.3 SSI 绝对编码器

#### 帧长度

通过帧长度的参数分配，可以指定所使用的 SSI 绝对值编码器 (页 39) 的 SSI 帧位数。可在 SSI

绝对值编码器的数据手册中找到此编码器的帧长度。帧长度中还包含了特殊位。奇偶校验位不在帧长度中计数。

允许 10 位到 40 位之间的帧长度。默认设置为“13 Bit”。

有关 SSI 帧格式的两个示例，请参见帧格式的示例 (页 181)。

#### 代码类型

可使用代码类型的参数分配指定编码器提供二进制码还是格雷码。

可以选择下列选项：

代码类型	含义
格雷码 (默认)	将 SSI 绝对值编码器返回的格雷码形式的位置值转换为二进制码。
二进制码	SSI 绝对值编码器返回的值不进行转换。

#### 传输率

通过传输速率的参数分配，可以指定工艺模块与 SSI 绝对值编码器之间的数据传输速率。

可以选择下列选项：

- 125 kHz (预设)
- 250 kHz
- 500 kHz
- 1 MHz
- 1.5 MHz
- 2 MHz

最大传输速率取决于电缆长度和 SSI 绝对值编码器的技术规范。更多相关信息，请参见 TM PosInput 产品手册和编码器说明。

## 单稳态触发器时间

通过单稳态触发器时间的参数分配，可以指定两个 SSI 帧之间的空闲时间。

组态的单稳态触发器时间必须大于或等于所使用的 SSI

绝对值编码器的单稳态触发器时间。在 SSI 绝对值编码器的技术规范中可找到该值。

可以选择下列选项：

- “自动”(Automatically) (默认)
- 16  $\mu$ s
- 32  $\mu$ s
- 48  $\mu$ s
- 64  $\mu$ s

---

### 说明

如果选择了“自动”(Automatic) 选项，单稳态触发器时间将自动适应所用的编码器。

在等时同步模式下，“自动”(Automatic) 选项对应于单稳态触发器时间 64  $\mu$ s。如果所用 SSI 绝对值编码器的单稳态触发器时间小于

64  $\mu$ s，您可通过选择具体编码器值来实现更快的同步时间。

---

## 奇偶校验

通过奇偶校验的参数分配，可以指定 SSI 绝对值编码器是否传送一个奇偶校验位。

举例来说，如果已分配具有奇偶校验功能的 25 位编码器，则工艺模块将读取 26 个位。奇偶校验错误则通过 ErrorID 输出参数处的工艺对象值 80A2 进行指示。

## 位置值的 LSB 位号

此参数用于在 SSI 绝对值编码器的帧中指定位置值的

LSB (最低有效位) 位号。这样就可以限制提供位置值的帧的范围。

该值必须小于位置值的 MSB 位号。位置值的 MSB 和 LSB 位的位号差必须小于 32。

默认设置为“0”。

---

### 说明

如果已选择代码类型“格雷码”(Gray)，则只将位置值的 LSB 与 MSB 范围内的值转换为二进制码。

---

## 5.4 组态 SSI\_Absolute\_Encoder

### 位置值的 MSB 位号

此参数用于在 SSI 绝对值编码器的帧中指定位置值的 MSB（最高有效位）位号。这样就可以限制提供位置值的帧的范围。

该值必须小于帧长度并大于位置值的 LSB 位号。位置值的 MSB 和 LSB 位的位号差必须小于 32。

默认设置为“12”。

---

#### 说明

如果已选择代码类型“格雷码”(Gray)，则只将位置值的 LSB 与 MSB 范围内的值转换为二进制码。

---

### 反转方向

使用该参数，可反向 SSI 绝对值编码器提供的值，从而可使检测到的编码器方向适应电机旋转方向。

---

#### 说明

此参数仅对帧中位置值的 LSB 与 MSB 范围内的值有效。

---

### SSI 帧

您还可以通过拖放操作设定下表中的参数：

- 帧长度
- 位置值的 LSB 位号
- 位置值的 MSB 位号

完整 SSI 帧

如果已经选择“完整 SSI 帧”(Complete SSI frame)  
 作为测量变量，模块将返回未经处理的当前 SSI 帧的  
 32 位最低有效位作为测量值。下表显示了提供位的对应含义。使用了以下缩写：

V	Value: 以位置值作为格雷码或二进制码
S	Special:特殊位
P	Parity: 奇偶校验位 组态奇偶校验位后，模块将返回 SSI 帧的 31 个最低有效位和奇偶校验位。

#### 5.4.4 DI 的特性 (SSI\_Absolute\_Encoder)

##### 设置 DI 的功能

通过组态数字量输入，指定切换时数字量输入触发哪些功能。

可以选择下列选项：

数字量输入的功能	含义	其它选项特定的参数
捕获 (页 48)	相应数字量输入上出现组态沿时将当前的位置值作为 Capture 值保存。工艺对象在输出参数 CapturedValue 中显示 Capture 值。 此功能仅适用于两个数字量输入之一。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 输入延时</li> <li>• 边沿选择</li> <li>• Capture 功能的频率</li> </ul>
无功能的数字量输入	没有为相应的数字量输入分配任何工艺功能。 可通过工艺对象的相应静态变量读取数字量输入的信号状态： <ul style="list-style-type: none"> <li>• UserStatusFlags.StatusDI0</li> <li>• UserStatusFlags.StatusDI1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 输入延时</li> </ul>

##### 说明

只能在工作模式“将位置值 (SSI 绝对值) 作为参考”下选择“Capture”功能。

## 5.4 组态 SSI\_Absolute\_Encoder

### 输入延时

通过组态输入延迟，可以抑制数字量输入上的干扰。脉冲宽度比组态的输入延迟更短的信号被抑制。

可以从以下输入延时中进行选择：

- 无
- 0.05 ms
- 0.1 ms (默认值)
- 0.4 ms
- 0.8 ms
- 1.6 ms
- 3.2 ms
- 12.8 ms
- 20 ms

---

#### 说明

如果选择“无”或“0.05 ms”选项，则必须使用屏蔽电缆来连接数字量输入。

---

#### 说明

在“DI0 特性”(Behavior of DI0)

下一并组态所有数字量输入的输入延时。输入延迟还显示在“DI1 特性”(Behavior of DI1) 下。

---

### 边沿选择

此参数用于为“捕获”(Capture) 功能指定触发已组态功能的数字量输入边沿类型。

可以选择下列选项：

- 在上升沿 (默认)
- 在下降沿
- 在上升沿和下降沿

### Capture 功能的频率

此参数用于定义 Capture 事件 (页 48) 的频率：

可以选择下列选项：

选项	含义
一次	在相应数字量输入的第一个组态信号沿处将当前计数器值作为 Capture 值进行保存。
周期性 (默认)	在相应数字量输入的各组态信号沿处将当前计数器值作为 Capture 值进行保存。

#### 说明

对于版本为 V3.0 及更高版本的 SSI\_Absolute\_Encoder，此参数可用。

## 5.4.5 DQ 的特性 (SSI\_Absolute\_Encoder)

### 操作模式

通过此操作模式，可指定比较功能使用的参考值。

操作模式	含义
将位置值 (SSI 绝对值) 用作参考 (默认)	比较事件的比较功能和硬件中断与位置值配合使用。
将测量值用作参考	比较功能和比较事件的硬件中断与测量值配合使用。

#### 说明

在“DQ0 特性”(Behavior of DQ0)

下一并组态两个数字量输出的操作模式。该操作模式同时显示在“DQ1 特性”(Behavior of DQ1) 下。

5.4 组态 SSI\_Absolute\_Encoder

设置输出

通过数字量输出的参数分配，可以指定数字量输出的切换条件。

根据操作模式，可选择以下选项：

在操作模式“将位置值 (SSI 绝对值) 用作参考”下的数字量输出的功能 (页 63)	含义	其它选项特定的参数
比较值和上限之间 (默认)	如果比较值 $\leq$ 位置值 $\leq$ 最大位置值， 则相应数字量输出激活	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> <li>• 滞后 (采用增量的形式)</li> </ul>
在比较值和下限之间	如果最小位置值 $\leq$ 位置值 $\leq$ 比较值， 则相应数字量输出激活	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> <li>• 滞后 (采用增量的形式)</li> </ul>
比较值 0 和 1 之间	如果比较值 0 $\leq$ 位置值 $\leq$ 比较值 1， 则数字量输出 DQ1 激活	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> <li>• 滞后 (采用增量的形式)</li> </ul>
在比较值持续一个脉宽时间	当位置值等于、小于或大于比较值时，相应 数字量输出将在所分配的时间内和位置值变 化方向上处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> <li>• 计数方向</li> <li>• 脉冲持续时间</li> <li>• 滞后 (采用增量的形式)</li> </ul>
在 CPU 发出置位命令后，达到比较值 之前	当 CPU 发出置位命令时，相应数字量输出将在所分 配的位置值变化方向上处于激活状态，直到 位置值等于、小于或大于比较值。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> <li>• 计数方向</li> <li>• 滞后 (采用增量的形式)</li> </ul>
由用户程序使用	CPU 可通过控制接口 (页 58)切换相应数字量输出。	—

说明

只有为数字量输出 DQ0 选择了“由用户程序使用”(Use by user program) 功能，才能为数字量输出 DQ1 选择“比较值 0 和 1 之间”(Between comparison value 0 and 1) 功能。

在操作模式“将测量值用作参考”下的数字量输出的功能 (页 67)	含义	其它选项特定的参数
测量值 $\geq$ 比较值 (默认)	如果测量值大于等于比较值, 则相应数字量输出处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> </ul>
测量值 $\leq$ 比较值	如果测量值小于等于比较值, 则相应数字量输出处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> </ul>
比较值 0 和 1 之间	如果比较值 0 $\leq$ 测量值 $\leq$ 比较值 1, 则数字量输出 DQ1 处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> </ul>
不在比较值 0 和 1 之间	如果比较值 1 $\leq$ 测量值 $\leq$ 比较值 0, 则数字量输出 DQ1 处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> </ul>
由用户程序使用	CPU 可通过控制接口 (页 58) 切换相应数字量输出。	—

#### 说明

仅数字量输出 DQ1 并且仅当数字量输出 DQ0 选择“由用户程序使用”(Use by user program) 功能时, 才能选择功能“介于比较值 0 和 1 之间”(Between comparison value 0 and 1) 和“不在比较值 0 和 1 之间”(Not between comparison value 0 and 1)。

## 比较值 0

### 操作模式“将位置值 (SSI 绝对值) 用作参考”

通过比较值 (页 63) 的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ0 因所选比较事件而切换的位置值。

如果使用位置值长度最大为 31 位的 SSI 绝对值编码器, 则必须输入一个正整数 (DINT), 值范围在 0 和  $2^{(\text{MSB}-\text{LSB}+1)}-1$  之间。如果使用位置值长度为 32 位的 SSI 绝对值编码器, 则必须输入一个值范围在 -2147483648 到 2147483647 间的带符号的整数 (DINT)。

如果使用 DQ“在比较值 0 和比较值 1 之间”功能, 则比较值 0 必须小于比较值 1。默认设置为“0”。

## 5.4 组态 SSI\_Absolute\_Encoder

### 操作模式“将测量值用作参考”

通过比较值 (页 67)的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ0 因所选比较事件而切换的测量值。

必须输入一个浮点数 (REAL)。如果使用 DQ“在比较值 0 和比较值 1 之间”功能, 则比较值 0 必须小于比较值 1。最小值为  $-7.922816 \times 10^{28}$ 。默认设置为“0.0”。比较值的单位取决于测量变量。

## 比较值 1

### 操作模式“将位置值 (SSI 绝对值) 用作参考”

通过比较值 (页 63)的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ1 因所选比较事件而切换的位置值。

如果使用位置值长度最大为 31 位的 SSI 绝对值编码器, 则必须输入一个正整数 (DINT), 值范围在 0 和  $2^{(MSB-LSB+1)}-1$  之间。如果使用位置值长度为 32 位的 SSI 绝对值编码器, 则必须输入一个值范围在  $-2147483648$  到  $2147483647$  之间的带符号的整数 (DINT)。

如果使用 DQ“在比较值 0 和比较值 1 之间”功能, 则比较值 0 必须小于比较值 1。默认设置为“10”。

### 操作模式“将测量值用作参考”

通过比较值 (页 67)的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ1 因所选比较事件而切换的测量值。

必须输入一个浮点数 (REAL)。如果使用 DQ“在比较值 0 和比较值 1 之间”功能, 则比较值 0 必须小于比较值 1。最大值为  $7.922816 \times 10^{28}$ 。默认设置为“10.0”。比较值的单位取决于测量变量。

## 计数方向

使用此参数指定所选功能有效时的位置值变化方向。

可以选择下列选项：

位置值变化方向	含义
在两个方向上 (默认)	无论位置值增加还是降低，都执行相应数字量输出的比较和切换。
向上	只有位置值增加时，才会执行相应数字量输出的比较和切换。
向下	只有位置值降低时，才会执行相应数字量输出的比较和切换。

可为以下功能组态参数：

- 在比较值持续一个脉宽时间
- 在 CPU 发出置位命令后，达到比较值之前

## 脉冲持续时间

通过组态“在比较值持续一个脉宽时间”功能的脉冲宽度，可以指定相应数字量输出处于激活状态的毫秒数。

允许介于 0.1 到 6553.5 ms 之间的值。

默认设置为“500.0”，相当于 0.5 s 的脉冲持续时间。

## 滞后（采用增量的形式）

通过组态滞后

(页 79)，可以定义比较值前后的范围。对于函数“介于比较值和计数器上限之间”与“介于比较值和计数器下限之间”，还需要将该滞后值应用到计数器限值处。在滞后范围内，数字量输出无法重新切换，直到位置值离开该范围一次为止。

选择一个足够小的滞后值。如果滞后范围的起始值为所组态的比较值且超出整个位置值范围，则无法确保比较值的正常运行。

如果比较值非常接近计数器的限值，以至于滞后范围超出该计数器的限值，则滞后范围将以该值结束。

#### 5.4 组态 SSI\_Absolute\_Encoder

如果输入“0”，则禁用滞后。可输入一个介于 0 和 255 之间的值。默认设置为“0”。

---

##### 说明

在“DQ0 特性”(Behavior of DQ0)

下一并组态两个数字量输出的滞后。该滞后还显示在“DQ1 特性”(Behavior of DQ1) 下。

---

##### 说明

滞后只适用于操作模式“将位置值 (SSI 绝对值) 用作参考”。

---

### 5.4.6 指定测量值 (SSI\_Absolute\_Encoder)

#### 测量变量

该参数指定了工艺模块是提供一个确定的测量变量 (页 74) 还是完整的 SSI 帧。

可以选择下列选项：

选项	含义	其它选项特定的参数
频率 (默认)	测量变量显示了每秒的增量数，其中的每次增量均对应于一次位置值变化。该值为浮点数 (REAL)。单位为 Hz。 工艺对象在输出参数 MeasuredValue 中显示测量值。	<ul style="list-style-type: none"> <li>更新时间</li> </ul>
周期	测量变量即为位置值的两个增量间的平均周期。该值为整数 (DINT)。单位为 s。 工艺对象在输出参数 MeasuredValue 中显示测量值。	<ul style="list-style-type: none"> <li>更新时间</li> </ul>
速度	测量变量是速度值。 有关速度测量示例，请参见“每单位增量数”(Increments per unit) 参数的说明。 工艺对象在输出参数 MeasuredValue 中显示测量值。	<ul style="list-style-type: none"> <li>更新时间</li> <li>速度测量的时间基数</li> <li>每单位增量数</li> </ul>
完整 SSI 帧	将返回 SSI 帧的前 32 位 (位 0 到位 31)，而不是测量变量。在这种情况下，还将提供不属于位置信息的特殊位。还会忽略已组态的方向反转。 工艺对象在输出参数 CompleteSSIframe 中显示相关值。 相关示例，请参见帧格式的示例 (页 181)。此选项仅在工作模式“将位置值 (SSI 绝对值) 作为参考”下可用。	—

#### 说明

如果测量值计算需要每转增量，则通过参数化的报文长度作为 2 的幂次方自动计算得出，例如每转 8192 个增量的报文长度为 13 位。如果使用 SSI 绝对编码器，其每转增量不对应于 2 的幂次方，则计算的测量值可能会暂时不正确。

## 5.4 组态 SSI\_Absolute\_Encoder

### 更新时间

以毫秒组态更新时间

(页 74), 可指定两次测量值更新的时间间隔。通过较长的更新时间可平滑不稳定的测量变量。

如果输入“0”, 则测量值可在每个模块内部周期更新一次。最多可输入三个小数位。允许介于 0.0 到 25000.0 之间的值。默认设置为“10.0”。

### 速度测量的时间基数

该参数定义速度将返回的时间基数。

可以选择下列选项：

- 1 ms
- 10 ms
- 100 ms
- 1 s
- 60 s

默认设置为“60 s”。

### 每单位增量数

该参数定义了每个相关单位的增量数（由 SSI 绝对编码器提供，用于速度测量）。

可输入一个介于 1 和 65535 之间的值。

#### 示例 1：

绝对编码器以每转 12 位的分辨率工作并且每转执行的增量数为 4096。应以每分钟转数为单位测量速度。

这种情况下，需指定以下参数：

- 每单位增量数：4096
- 速度测量的时基：60 s

#### 示例 2：

行程 1 米，编码器相应地传送 10000 个增量。应以每秒米数为单位测量速度。

这种情况下，需指定以下参数：

- 每单位增量数：10000
- 速度测量的时基：1 s





### 完整 SSI 帧

如果组态“完整 SSI 帧”(Complete SSI frame)，则工艺模块会将 SSI 帧的 32 位最低有效位作为未处理位字符串返回。工艺模块会将 LSB 后的位返回为奇偶校验位。因此在此示例中，工艺模块只会返回 SSI 帧的 31 位最低有效位。可使用完整的 SSI 帧，评估应用中的其它特殊位。

返回的位字符串结构如下：

时钟:	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
位:	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	MG	SG	P	S1	S2	S3	S4	S5	S6																							

- MG Gray 代码形式的 Multiturn 位
- SG Gray 代码形式的 Singleturn 位
- Sn 特殊位 n
- P 奇偶校验位

### 位置值

#### Gray

代码形式的位置值由工艺模块转换为二进制代码，并在反馈接口中以右对齐的方式返回：这种情况下会忽略特殊位。奇偶校验位会被评估，但不会随位置值返回：

周期:	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
位:	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	0	0	0	0	MD	SD																										

- MD 二进制代码形式的 Multiturn 位
- SD 二进制代码形式的 Singleturn 位

## 5.5 编程 SSI\_Absolute\_Encoder

### 5.5.1 指令 SSI\_Absolute\_Encoder

#### SSI\_Absolute\_Encoder

SSI\_Absolute\_Encoder 指令属于 SSI\_Absolute\_Encoder 工艺对象的一部分。该指令提供 TM PosInput 工艺模块的控制和反馈接口。

因此, SSI\_Absolute\_Encoder 指令形成了用户程序与工艺模块之间的软件接口。为同步输入和输出数据, 该指令必须从用户程序中循环调用。

SSI\_Absolute\_Encoder 指令对 S7-1500、ET 200SP 和 ET 200eco PN M12-L 系统的 TM PosInput 均适用。可集中和分散使用 TM PosInput 模块。在每种情况下该指令都适用于已分配给相关工艺对象的工艺模块的通道。

#### 更多信息

SSI\_Absolute\_Encoder 说明 (页 186)

输入参数 SSI\_Absolute\_Encoder (页 189)

输出参数 SSI\_Absolute\_Encoder (页 190)

参数的错误代码 ErrorID (页 194)

静态变量 SSI\_Absolute\_Encoder (页 192)

## 5.5.2 在用户程序中调用指令

必须以循环方式或在时间控制的程序中，对每个通道调用一次 SSI\_Absolute\_Encoder 指令。不允许在事件控制的中断程序中调用。

### 操作步骤

要在用户程序中调用指令，请按以下步骤操作：

1. 在项目树中打开 CPU 文件夹。
2. 打开“程序块”(Program blocks) 文件夹。
3. 双击用于循环程序执行的 OB。  
该块将在工作区中打开。
4. 在“指令”(Instructions) 窗口中，打开“工艺”(Technology) 组和“计数、测量、凸轮”(Counting, measurement, cams) 文件夹。  
该文件夹中包含此指令。
5. 选择指令，并将其拖动到 OB 中。  
“调用选项”(Call options) 对话框随之打开。
6. 从“名称”(Name) 列表中选择工艺对象或输入新工艺对象的名称。
7. 单击“确定”(OK) 进行确认。

### 结果

如果工艺对象尚不存在，则会添加工艺对象。该指令已添加到 OB 中。已将工艺对象分配给该指令的此调用。

---

### 说明

如果单击指令用户界面中的“组态”(Configuration)、“调试”(Commissioning) 或“诊断”(Diagnostics) 按钮之一，则会打开相应的编辑器。

---

### 5.5.3 SSI\_Absolute\_Encoder 说明

#### 说明

SSI\_Absolute\_Encoder 指令用于通过用户程序控制工艺模块 TM PosInput 的定位输入和测量功能。

#### 调用

必须以循环方式或在时间控制的程序中，对每个通道调用一次该指令。不允许在事件控制的中断程序中调用。

#### 工作原理

**位置值**：位置值在输出参数 PositionValue 中提供。每次调用此指令时都会更新位置值。

**测量值**：工艺模块基于组态的更新时间将测量值异步更新到指令调用。每次调用该指令，都会在输出参数 MeasuredValue 中更新工艺模块最后确定的测量值。

测量值和位置值作为输出参数并行提供。

将在输出参数 CompleteSSIframe 中返回完整 SSI 帧，而非测量值。MeasuredValue 或 CompleteSSIframe 将有效，具体取决于参数分配。

**Capture**：输出参数 CaptureStatus = TRUE 表示在输出参数 CapturedValue 中存在有效的 Capture 值。

- 在以下条件捕获 Capture 值：
  - 数字量输入具有参数分配“Capture”
  - CaptureEnable = TRUE
  - 具有 Capture 功能的数字量输入沿
- 输出参数 CaptureStatus 在输入参数 CaptureEnable 的下降沿复位。

#### 通过用户程序更改参数

使用用户程序按如下方式修改参数：

1. 检查相关 Set 变量，以确定工艺对象是否准备好进行参数更改（Set 变量 = FALSE）或更改作业是否仍在运行（Set 变量 = TRUE）。  
为此，工艺对象背景 DB 的静态变量中提供了 UserCmdFlags 的以下 Set 变量：
  - SetReferenceValue0
  - SetReferenceValue1

2. 如果工艺对象已准备好进行参数更改，请修改相关静态变量。  
为此，可使用工艺对象背景 DB 的以下静态变量：
  - NewReferenceValue0 / NewReferenceValue0\_M（用于 SetReferenceValue0）
  - NewReferenceValue1 / NewReferenceValue1\_M（用于 SetReferenceValue1）
3. 设置相关 Set 变量以执行更改作业。
4. 使用输出参数 Error 检查是否出现错误。  
如果未出现错误且工艺对象已自动复位 Set 变量，则参数更改成功。

## 工作模式

在工艺对象的“DQ0 特性”(Behavior of DQ0) 下组态工作模式。

工作模式由输出参数 CompareMeasuredValue 进行指示：

状态	说明
FALSE	<p>工作模式“将位置值（SSI 绝对值）作为参考”： 比较功能与位置值配合使用。以下静态变量专用于该工作模式：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NewReferenceValue0</li> <li>• NewReferenceValue1</li> <li>• CurReferenceValue0</li> <li>• CurReferenceValue1</li> </ul> <p>工作模式“将测量值作为参考”的这四个特定静态变量被忽略。</p>
TRUE	<p>工作模式“将测量值作为参考”： 比较功能与测量值配合使用。以下静态变量专用于该工作模式：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NewReferenceValue0_M</li> <li>• NewReferenceValue1_M</li> <li>• CurReferenceValue0_M</li> <li>• CurReferenceValue1_M</li> </ul> <p>工作模式“将位置值（SSI 绝对值）作为参考”的这四个特定静态变量被忽略。</p>

**确认事件**

可通过输入参数 EventAck 的上升沿确认指示的事件。在工艺对象复位计数通道的以下事件的状态位之前，EventAck 必须保持置位状态：

- CompResult0
- CompResult1
- ZeroStatus
- PosOverflow
- NegOverflow

**数字量输入的状态**

可通过静态变量 StatusDI0 和 StatusDI1 获得数字量输入的状态。

**将数字量输出与用户程序结合使用**

在以下情况下，可以通过指令置位数字量输出：

情况	说明
对“置位输出”(Set output) 组态了“由户程序使用”(Use by user program) 设置。	相应的数字量输出 DQM 跟随 SetDQm 的值。
对“置位输出”(Set output) 组态了“在 CPU 发出置位命令后，达到比较值之前”(After set command from CPU until comp. value) 设置。	相应数字量输出 DQm 在 SetDQm 的下降沿置位。位置值对应于比较值时或在 SetDQm 的下降沿，DQm 将复位。
设置相应的静态变量 ManualCtrlDQm (临时覆盖)。	相应的数字量输出 DQM 跟随 SetDQm 的值。

**对错误的响应**

如果调用指令期间发生错误或在工艺模块中出现错误，则会设置 Error 输出参数。可以在输出参数 ErrorID (页 194) 中读取更多详细错误信息。

消除错误原因并通过设置输入参数 ErrorAck 确认错误消息。如果没有更多的未决错误，工艺对象将复位输出参数 Error。在确认上一个错误之前不会再报告新错误。

## 5.5.4 输入参数 SSI\_Absolute\_Encoder

参数	声明	数据类型	默认值	说明
Capture-Enable	INPUT	BOOL	FALSE	<p>启用 Capture 功能</p> <p>启用后，会在相关数字量输入的下一个组态沿处发生 Capture 事件。将在 CaptureEnable 的下降沿复位输出参数 CaptureStatus。即使未发生 Capture 事件，也会在 CaptureEnable 的下降沿复位启用功能。</p> <p>无论 CaptureEnable 为何值，在出现下一个 Capture 事件之前，上一个值都将保留在输出参数 CapturedValue 中。</p>
ErrorAck	INPUT	BOOL	FALSE	<p>SSI_Absolute_Encoder V1.0 : 在上升沿确认报告的错误状态。</p> <p>自 V2.0 起的 SSI_Absolute_Encoder : 由上层确认报告的错误状态。</p>
EventAck	INPUT	BOOL	FALSE	<p>在上升沿复位以下输出参数：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CompResult0</li> <li>• CompResult1</li> <li>• ZeroStatus</li> <li>• PosOverflow</li> <li>• NegOverflow</li> </ul>

5.5.5 输出参数 SSI\_Absolute\_Encoder

参数	声明	数据类型	默认值	说明
StatusHW	OUTPUT	BOOL	FALSE	工艺模块状态位：模块已组态并准备好运行。模块数据有效。
StatusUp	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：上一个位置值在正方向上发生了更改，并且是在不超过 0.5 s 的时间内完成的。
StatusDown	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：上一个位置值在负方向上发生了更改，并且是在不超过 0.5 s 的时间内完成的。
Comp-Result0	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：因所选比较条件发生 DQ0（状态变化）比较事件。 可使用输入参数 EventAck 的上升沿复位 CompResult0。
Comp-Result1	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：因所选比较条件发生 DQ1（状态变化）比较事件。 可使用输入参数 EventAck 的上升沿复位 CompResult1。
Capture-Status	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：发生 Capture 事件后，输出参数 CapturedValue 将具备一个有效的 Capture 值 如果已设置输入参数 CaptureEnable，在相应数字量输入上出现组态的沿时设置状态位 CaptureStatus。 可在输入参数 CaptureEnable 的下降沿复位 CaptureStatus。
Captured-Value	OUTPUT	DINT	0	最后采集的 Capture 值。无论输入参数 CaptureEnable 为何值，在出现下一个 Capture 事件之前，该值都会保留。 如果发生了新的 Capture 事件，CaptureStatus 将置位，可在输入参数 CaptureEnable 的下降沿对其进行复位。

参数	声明	数据类型	默认值	说明
ZeroStatus	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：无论计数方向为何，PositionValue 均已达到或超出值“0”。 在输入参数 EventAck 的上升沿复位 ZeroStatus。
PosOverflow	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：PositionValue 在正方向上超出了编码器位置值范围的上限。 在输入参数 EventAck 的上升沿复位 PosOverflow。
Neg-Overflow	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：PositionValue 在负方向上低于编码器位置值范围的下限。 在输入参数 EventAck 的上升沿复位 NegOverflow。
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	发生错误。有关出错的原因，请参考输出参数 ErrorID。
ErrorID	OUTPUT	WORD	0	ErrorID (页 194) 参数显示错误消息的编号。 ErrorID = 0000 <sub>H</sub> ：没有任何错误。
Position-Value	OUTPUT	DINT	0	当前位置值
Measured-Value	OUTPUT	REAL	0.0	频率、周期或速度（具体取决于组态）的当前测量值 MeasuredValue 或 CompleteSSIframe 将有效，具体取决于在工艺对象的“测量值”(Measured value) 下进行的参数分配。
Complete-SSIframe	OUTPUT	DWORD	0	最后接收到的完整 SSI 帧（32 位最低有效位） MeasuredValue 或 CompleteSSIframe 将有效，具体取决于在工艺对象的“测量值”(Measured value) 下进行的参数分配。
Compare-Measured-Value	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位： FALSE: 工作模式“将位置值（SSI 绝对值）作为参考”；将位置值作为参考 TRUE: 工作模式“将测量值作为参考”；将测量值作为参考

## 5.5.6 静态变量 SSI\_Absolute\_Encoder

变量	数据类型	默认值	访问	说明
NewReferenceValue0	DINT	L#0	写入	工作模式“将位置值（SSI 绝对值）作为参考”中的新比较值 0
NewReferenceValue1	DINT	L#10	写入	工作模式“将位置值（SSI 绝对值）作为参考”中的新比较值 1
NewReferenceValue0_M	REAL	L#0.0	写入	工作模式“将测量值作为参考”中的新比较值 0
NewReferenceValue1_M	REAL	L#10.0	写入	工作模式“将测量值作为参考”中的新比较值 1
CurReferenceValue0	DINT	L#0	读取	工作模式“将位置值（SSI 绝对值）作为参考”中的当前比较值 0
CurReferenceValue1	DINT	L#10	读取	工作模式“将位置值（SSI 绝对值）作为参考”中的当前比较值 1
CurReferenceValue0_M	REAL	L#0.0	读取	工作模式“将测量值作为参考”中的当前比较值 0
CurReferenceValue1_M	REAL	L#10.0	读取	工作模式“将测量值作为参考”中的当前比较值 1
AdditionalErrorID	DWORD	W#16#0000	读取	内部指令（如 RDREC）的错误信息
UserCmdFlags	STRUCT	-		
SetReference-Value0	BOOL	FALSE	写入	设置比较值 0
SetReference-Value1	BOOL	FALSE	写入	设置比较值 1
SetDQ0	BOOL	FALSE	写入	设置数字量输出 DQ0
SetDQ1	BOOL	FALSE	写入	设置数字量输出 DQ1
ManualCtrlDQ0	BOOL	FALSE	写入	启用数字量输出 DQ0 的设置。 TRUE : SetDQ0 置位 DQ0 <sup>1</sup> FALSE : 设置未启用
ManualCtrlDQ1	BOOL	FALSE	写入	启用数字量输出 DQ1 的设置： TRUE : SetDQ1 置位 DQ1 <sup>1</sup> FALSE : 设置未启用

变量	数据类型	默认值	访问	说明
UserStatusFlags	STRUCT	-		
StatusDI0	BOOL	FALSE	读取	数字量输入 DI0 的当前状态
StatusDI1	BOOL	FALSE	读取	数字量输入 DI1 的当前状态
StatusDQ0	BOOL	FALSE	读取	数字量输出 DQ0 的当前状态
StatusDQ1	BOOL	FALSE	读取	数字量输出 DQ1 的当前状态

- <sup>1</sup> 相应指令会在模块的控制接口中将 TM\_CTRL\_DQm 位置为 FALSE.静态变量 SetDQm 作用于 SET\_DQm 控制位。

## 5.5.7 参数的错误代码 ErrorID

错误代码 (W#16#...)	说明
0000	无错误
来自工艺模块的错误信息	
80A1	反馈接口的 POWER_ERROR : 电源电压 L+ 不正确
80A2	反馈接口的 ENC_ERROR : 编码器信号不正确
80A3	反馈接口的 LD_ERROR : 通过控制接口装载时出错
指令 SSI_Absolute_Encoder 的错误消息	
80B8	新比较值 0 不满足以下条件 : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 计数下限 <math>\leq</math> 比较值 0 <math>\leq</math> 计数上限</li> <li>• 比较值 0 &lt; 比较值 1</li> </ul>
80B9	新比较值 1 不满足以下条件 : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 计数下限 <math>\leq</math> 比较值 1 <math>\leq</math> 计数上限</li> <li>• 比较值 0 &lt; 比较值 1</li> </ul>
80C0	该指令使用同一个实例 (DB) 多次调用
80C1	与工艺模块通信失败 (读取数据记录) : 静态变量 AdditionalErrorID 中保存的内部指令 RDREC 的错误信息
80C2	与工艺模块通信失败 (写入数据记录) : 静态变量 AdditionalErrorID 中保存的内部指令 WRREC 的错误信息
80C5	读取 OB 的当前启动信息失败 : 静态变量 AdditionalErrorID 中保存的内部指令 RD_SINFO 的错误信息
80C6	获取工艺模块的 I/O 地址失败 : 静态变量 AdditionalErrorID 中保存的内部指令 RD_ADDR 的错误信息
80C7	模块未插入或 电源电压 L+ 缺失或 过程映像分区 (PIP) 未更新/不可用
80C8	不允许在静态变量 Configuration.HWID 中使用指定模块

## 5.6 调试 SSI\_Absolute\_Encoder

### 5.6.1 调试工艺对象

调试编辑器中块的图形显示画面可帮助您对工艺对象进行调试和功能测试。可以在 CPU/IM 在线模式下更改 SSI\_Absolute\_Encoder 指令的特定参数并监视其效果。

#### 要求

- STEP 7 (TIA 门户) 和 CPU 之间已建立在线连接。
- CPU 处于 RUN 状态。
- 相应的 SSI\_Absolute\_Encoder 指令从用户程序中循环调用。
- 工艺对象的参数不会被用户程序覆盖。

#### 步骤

要打开工艺对象的调试编辑器以及对参数值更改进行仿真，请按以下步骤操作：

1. 在项目树中打开“工艺对象”(Technology objects) 文件夹。
2. 打开项目树中的 SSI\_Absolute\_Encoder 工艺对象。
3. 双击“调试”(Commissioning) 对象。  
将显示用于调试 SSI\_Absolute\_Encoder 工艺对象的功能。
4. 在调试对话框中，单击“监控所有”(Monitor all) 按钮。  
将加载并显示 SSI\_Absolute\_Encoder 工艺对象的参数（在线值）。
5. 如果要更改的参数含有文本框，请在其中输入一个新值。
6. 选中此参数的复选框。  
新参数值随即生效，同时会对更改的影响进行仿真。

#### 在线模式

在在线模式中，您可以通过修改以下参数来测试工艺对象功能：

- 新比较值 0 (NewReferenceValue0 或 NewReferenceValue0\_M)
- 新比较值 1 (NewReferenceValue1 或 NewReferenceValue1\_M)
- 启用 Capture (CaptureEnable)
- 确认信号错误状态 (ErrorAck)
- 复位状态标志 (EventAck)

## 5.7 SSI\_Absolute\_Encoder 诊断

### 5.7.1 监视计数器值、测量值、DI 和 DQ

诊断功能用于监视位置输入和测量功能。

#### 要求

- STEP 7 (TIA 门户) 和 CPU 之间已建立在线连接。
- CPU 处于 RUN 状态。

#### 操作步骤

要打开诊断功能的显示编辑器，请按以下步骤操作：

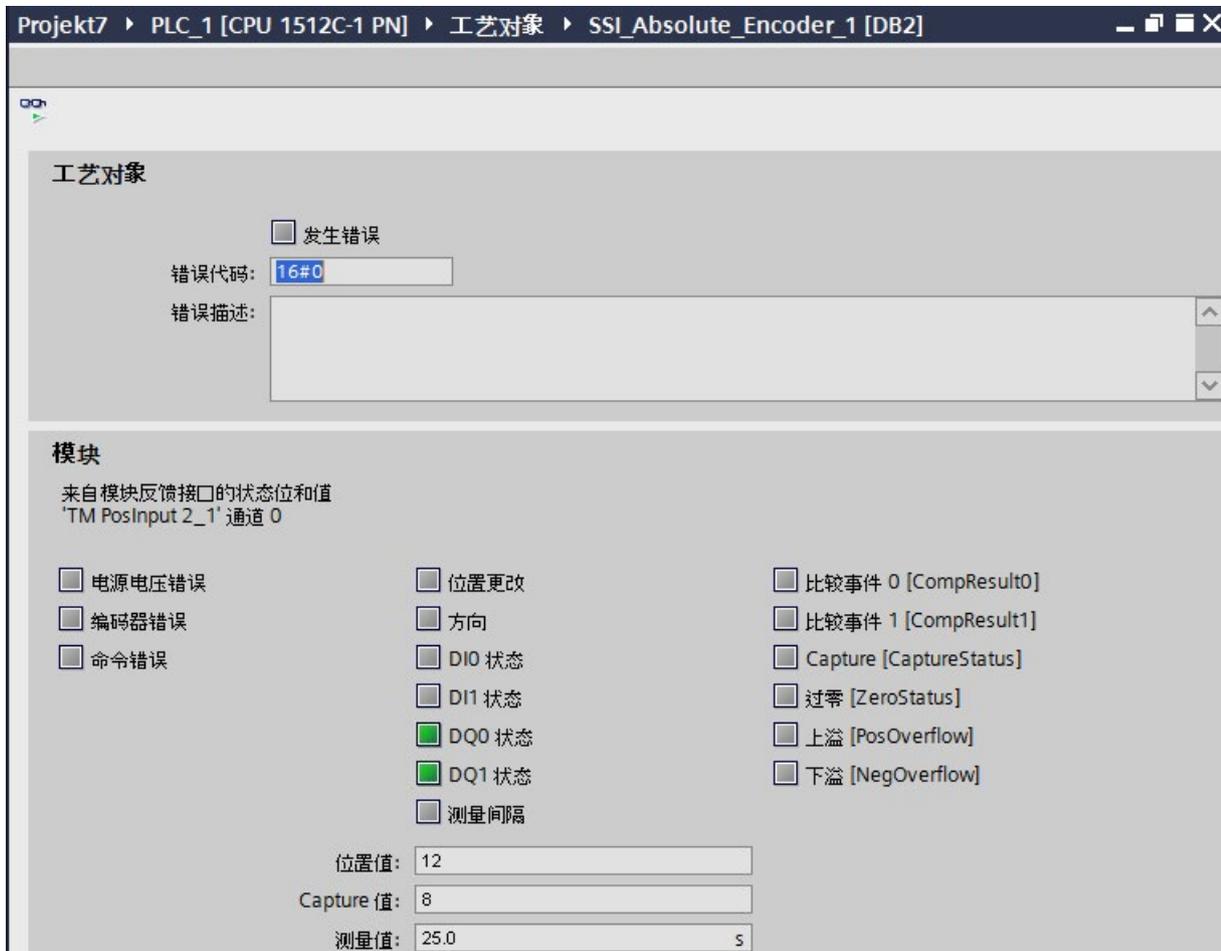
1. 在项目树中打开“工艺对象”(Technology objects) 文件夹。
2. 打开项目树中的 SSI\_Absolute\_Encoder 工艺对象。
3. 双击“诊断”(Diagnostics) 对象。
4. 单击“监视所有”(Monitor all) 按钮。

#### 显示

下列值由工艺对象通过反馈接口进行读取，并会进行显示：

- 事件显示/诊断信息
- 数字量输入和数字量输出的信号状态
- 位置值
- Capture 值
- 测量值

有关状态显示的更多信息，请参见 STEP 7（TIA 门户）中各事件的上下文帮助。CPU 处于 STOP 模式时，不会更新该状态显示。



## 使用模块

### 6.1 使用工艺模块

#### 6.1.1 约定

工艺模块：在本文档中，我们使用术语“工艺模块”表示紧凑型 CPU 的工艺元件以及工艺模块 TM Count 和 TM PosInput。

#### 6.1.2 组态模块

##### 6.1.2.1 在硬件配置中添加工艺模块（TM Count 和 TM PosInput）

#### 要求

- 项目已创建。
- CPU S7-1500 已创建。
- 在分散操作中，创建分布式 I/O ET 200。

#### 操作步骤

要在硬件配置中添加工艺模块，请按以下步骤操作：

1. 打开 CPU 或 IM 的设备配置。
2. 选择模块机架。
3. 从模块目录中选择工艺模块：  
“工艺模块 > 计数/位置输入 > 工艺模块 > 订货号”(Technology module > Counting/Position input > Technology module > Article number)
4. 将工艺模块拖动到模块机架中的所需插槽。

### 6.1.2.2 在硬件配置中添加工艺模块（紧凑型 CPU）

#### 要求

项目已创建。

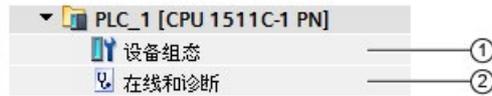
#### 操作步骤

要在项目树中添加紧凑型 CPU，请按以下步骤操作：

1. 双击“添加新设备”(Add new device)。
  - 将打开“添加新对象”(Add new object) 对话框。
2. 选择“控制器”(Controller)。
3. 选择紧凑型 CPU：
  - “SIMATIC S7-1500 > CPU > 紧凑型 CPU > 部件号”(SIMATIC S7-1500 > CPU > Compact CPU > Article number)
4. 单击“确定”(OK) 进行确认。

#### 结果

新的紧凑型 CPU 会在项目树中显示，并包含下列对象。双击打开所需编辑器。



	对象	说明
①	设备配置 (页 202)	在巡视窗口中（按通道）： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 激活计数器 (页 216)</li> <li>• 将信号分配给输入和输出 (页 217)</li> <li>• 选择对 CPU STOP 的响应 (页 202)</li> <li>• 启用诊断中断 (页 205)</li> <li>• 设置操作模式 (页 205)</li> <li>• 启用硬件中断 (页 213)</li> <li>• 设置模块地址</li> </ul>
②	在线和诊断 (页 271)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 硬件诊断</li> <li>• 获取关于紧凑型 CPU 的信息</li> <li>• 运行固件更新</li> </ul>

## 6.1 使用工艺模块

### 6.1.2.3 将工艺模块添加到硬件组态 (ET 200eco PN TM PosInput 2)

#### 要求

- 项目已创建。
- CPU S7-1500 已创建。

#### 操作步骤

要在硬件配置中添加工艺模块，请按以下步骤操作：

1. 打开 CPU 的设备组态。
2. 选择网络视图。
3. 从模块目录中选择工艺模块：  
“分布式 I/O 系统 > ET 200eco PN > 接口模块 > 工艺模块 > 位置检测 > 模块 > 订货号”(Distributed I/O systems > ET 200eco PN > Interface modules > Technology modules > Position detection > Module > Article number)
4. 将工艺模块拖放到网络视图中的所需位置。

### 6.1.2.4 打开硬件配置

#### 操作步骤

1. 打开 CPU 或 IM 的设备配置。
2. 选择“设备视图”(device view)。
3. 单击所需模块。

### 6.1.2.5 参数分配选项

#### 计数、测量和通过 SSI 绝对值编码器进行的定位输入

对于计数和测量功能以及通过 SSI

绝对值编码器实现的定位输入，可通过以下替代项来实现工艺模块的参数分配和控制：

- 工艺对象的组态以及通过相关指令实现的控制：

使用增量编码器或脉冲编码器时，建议采用通过 High\_Speed\_Counter 工艺对象来支持图形的简单组态。有关该组态的详细说明，请参见“工艺对象 High\_Speed\_Counter”部分。

使用 SSI 绝对值编码器时，建议采用通过 SSI\_Absolute\_Encoder 工艺对象来支持图形的简单组态。有关该组态的详细说明，请参见“工艺对象 High\_Speed\_Counter”部分。

如需组态一个工艺对象，请选择操作模式 (页 205)“使用‘计数和测量’工艺对象操作”。

- 通过硬件配置进行参数设置以及通过工艺模块的控制和反馈接口进行控制：

为此，选择操作模式 (页 205)“手动操作（无工艺对象）”。

以下部分介绍了 TM Count 和 TM PosInput 的控制与反馈接口：

控制接口的分配 (页 273)

反馈接口的分配 (页 276)

- 通过 GSD 文件进行参数设置及通过工艺模块的控制和反馈接口进行控制。

以下部分介绍了 TM Count 和 TM PosInput 的控制与反馈接口：

控制接口的分配 (页 273)

反馈接口的分配 (页 276)

#### Motion Control 的位置输入

此外，还可将工艺模块用于 Motion Control 的位置输入。

在工艺模块的设备组态中，选择操作模式 (页 205)“运动控制”工艺对象的定位输入，并使用模块参数 (页 207)分配编码器参数。可使用 S7-1500 Motion Control 的轴工艺对象执行该应用程序的其它组态。

6.1 使用工艺模块

6.1.2.6 基本参数

激活通道 (ET 200eco PN TM PosInput 2)

通道 0/通道 1

通过此参数, 可指定是否使用相应的通道 :

选项	含义
取消激活	该通道未使用。该通道不能触发报警。没有为该通道分配地址。
启用 (默认)	该通道已使用。分配通道的控制和反馈接口的地址。

说明

必须至少使用一个通道。

对 CPU STOP 模式的响应

对 CPU STOP 模式的响应

在设备组态的基本参数中, 可为每个通道设置工艺模块对 CPU STOP 的响应。

选项	含义
继续工作	工艺模块仍具有全部功能。处理进入计数脉冲或读取实际位置。数字量输出根据参数分配继续进行切换。
输出替代值	工艺模块在数字量输出上输出组态的替代值, 直到下一次 CPU STOP-RUN 切换。 发生 STOP-RUN 切换后, 工艺模块返回到其启动状态: 计数器值设置为起始值 (适用于增量编码器或脉冲编码器), 数字量输出根据参数分配进行切换。

选项	含义
保持上一个值	<p>工艺模块在数字量输出上输出切换到 STOP 状态时有效的值，并保持该值，直到发生下一次 CPU STOP-RUN 切换为止。</p> <p>如果在 CPU 停止时将具有“如果比较值持续一个脉冲宽度”功能的数字量输出置位，则经过一个脉冲宽度后此数字量输出复位。</p> <p>发生 STOP-RUN 切换后，工艺模块返回到其启动状态：计数器值设置为起始值（适用于增量编码器或脉冲编码器），数字量输出根据参数分配进行切换。</p>

#### DQ0 的替换值（TM Count 和 TM PosInput）

在“输出替代值”(Output substitute value) 下，您可以指定当 CPU 进入 STOP 模式时工艺模块向数字量输出 DQ0 输出哪个值。

#### 说明

在“使用‘计数和测量’工艺对象操作”工作模式下，使用工艺对象分配该参数。

#### DQ0 的替换值（紧凑型 CPU）

该参数用于在“DQ0 的替换值”(Substitute value for DQ0) 下，指定当紧凑型 CPU 进入 STOP 模式时，在反馈接口中向 DQ0 输出的值。

#### 说明

在“使用‘计数和测量’工艺对象操作”工作模式下，使用工艺对象分配该参数。

## 6.1 使用工艺模块

### DQ1 的替代值

在“输出替代值”(Output substitute value)下，您可以指定当 CPU 进入 STOP 模式时工艺模块向数字量输出 DQ1 输出哪个值。

---

### 说明

在“使用‘计数和测量’工艺对象操作”工作模式下，使用工艺对象分配该参数。

---

## 诊断中断 (TM Count, TM PosInput, EM)

在基本参数中启动诊断中断后，模块可以触发附加的诊断中断。这些诊断中断在中断 OB 中进行处理。

有关错误事件的详细信息，可使用指令“RALRM”（读取报警补充信息）从错误组织块中获取、可以在诊断功能手册 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/59192926>)中的“通过用户程序进行系统诊断”部分获取。

### 启用断线诊断中断

使用该参数为以下编码器指定所使用信号发生断线时是否触发诊断中断：

- 推挽 24 V 编码器 (页 82)
  - RS422 编码器 (页 84)（还监视是否存在短路和故障电源电压）
  - SSI 绝对编码器 (页 86)（还监视是否存在短路和故障电源电压）
- 

### 说明

如果使用具有不同传感器类型或接口标准的编码器，则无法检测是否存在断路。

---

### 启用附加诊断中断

使用该参数为附加错误指定是否将触发诊断中断。

请参见模块的设备手册，了解运行期间哪些错误可触发诊断中断。

## 诊断中断（紧凑型 CPU）

### 启用诊断中断

如果已启用诊断中断，紧凑型 CPU 可针对特定故障触发诊断中断。这些诊断中断在中断 OB 中进行处理。

此参数用于确定当给定错误发生时，紧凑型 CPU 是否应触发诊断中断。

请参见紧凑型 CPU

的设备手册，找出在运行期间哪些错误可触发诊断中断。默认设置中不启用这些诊断中断。

## 工作模式

### 通道操作模式的选择

该设置定义了通道计数和测量功能的组态和控制方式。

工作模式	说明
使用“计数和测量”工艺对象操作	工艺对象用于通道的参数分配。 可通过用户程序中工艺对象的相关指令对工艺模块的控制与反馈接口进行访问。 可在工艺对象的基本参数中指定工艺模块/通道和工艺对象之间的分配。
“Motion Control”工艺对象的定位输入	工艺模块用于更高级别 Motion Control 控制器的定位输入。这种操作模式将影响工艺模块 TM Count 和 TM PosInput 的所有通道。而该操作模式的设置仅影响紧凑型 CPU 的指定通道。 通过工艺模块的设备组态实现参数分配。通过模块参数 (页 207) 实现编码器信号的参数分配。
手动操作（无工艺对象）	通道的参数分配通过工艺模块的硬件配置实现： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 手动操作（增量编码器或脉冲编码器）（页 218）</li> <li>• 手动操作（SSI 绝对编码器）（页 239）</li> </ul> 您可以通过用户程序直接访问通道的控制和反馈接口。
Fast Mode	该工艺模块用于快速采集计数器值或位置值。没有控制接口可用。模块的参数设置（硬件配置）用于通道的参数分配。您可以通过用户程序直接访问通道的反馈接口。

6.1 使用工艺模块

---

说明

**GSD 文件**

使用 GSD

文件时，可通过选择硬件目录中的模块名称确定操作模式。可在此过程中选择手动操作或 Fast Mode。

---

**选择此通道的工作模式**

可以在“手动操作”下使用此参数来指定使用工艺模块通道的主要任务。这将定义“参数”(Parameters) (硬件配置) 下的设置选项。

工作模式	说明
计数 (页 37)/位置检测 (页 39)	通道的主要功能是计数或定位输入。比较功能和硬件中断与计数器值或位置值配合起作用。测量值同时可用。
测量 (页 69)	通道的主要功能是计数。比较功能 (页 67)和比较事件的硬件中断与测量值配合使用。计数器值同时可用。

---

说明

**GSD 文件**

使用 GSD 文件时，可通过选择硬件目录中的模块名称来确定操作模式。

---

## 模块参数（运动控制的定位输入）

在“工艺对象‘运动控制的定位输入’工作模式下，在“模块参数”下分配通道编码器信号的参数。这些参数取决于使用的编码器。

---

### 说明

无法将此工作模式与 GSD 文件一起使用。

---

## 增量编码器和脉冲编码器的模块参数

如果使用增量编码器或脉冲编码器，则需要为通道的编码器信号组态下列参数。

- 信号类型
- 反转方向
- 信号评估
- 滤波频率
- 传感器类型（适用于 TM Count）
- 接口标准（用于 TM PosInput）
- 基准标记 0 的信号选择
- 测量输入
- 编码器类型
- 每转增量
- 步数/转
- 参考转速
- 增量间距
- 高分辨率增量距离
- 参考速度

您可以在计数器输入 (页 218)部分中找到前六个参数的说明。

## 6.1 使用工艺模块

### SSI 绝对编码器的模块参数

如果使用 TM PosInput 和 SSI 绝对编码器，则需要为通道的编码器信号组态下列参数。

- 信号类型
- 反转方向
- 帧长度
- 代码类型
- 传输率
- 单稳态触发器时间
- 奇偶校验
- 位置值的 LSB 位号
- 位置值的 MSB 位号
- 测量输入
- 编码器类型
- 步数/转
- 转数
- 参考转速
- 增量间距
- 参考速度

您可以在计数器输入 (页 239)部分中找到与前几个新参数有关的其它信息。

**基准标记 0 的信号选择 (TM Count 和 TM PosInput)**

此参数用于指定外部基准信号，基于此信号保存编码器位置新的基准标记。

可以选择下列选项：

选项	含义
DIO	在 DIO 数字量输入出现上升沿时，当前计数器值被保存为新编码器位置基准标记。
增量编码器的信号 N (默认)	当增量编码器的信号 N 出现上升沿时，当前计数器值被保存为新编码器位置基准标记。

**基准标记 0 的信号选择 (紧凑型 CPU)**

此参数用于指定外部基准信号，基于此信号保存编码器位置新的基准标记。

可以选择下列选项：

选项	含义
无	未使用外部基准信号。
DIO	在 DIO 数字量输入出现上升沿时，当前计数器值被保存为新编码器位置基准标记。
增量编码器的信号 N (默认设置 <sup>1</sup> )	当增量编码器的信号 N 出现上升沿时，当前计数器值被保存为新编码器位置基准标记。

<sup>1</sup> 例外：在 1511C 中以及 1512C 的兼容模式下，“DIO”是 HSC 3 和 HSC 6 的默认设置

**测量输入 (TM Count 和 TM PosInput)**

该参数指定硬件数字输入量 DI1 作为测量输入。对于 DI1 的上升沿、下降沿或两种沿，当前计数器值或位置值将保存为当前编码器位置。该参数值无法更改。

6.1 使用工艺模块

**测量输入（紧凑型 CPU）**

该参数用于定义硬件输入，该硬件输入在保存编码器位置时用作外部测量输入。

可以选择下列选项：

选项	含义
无 (默认)	不使用外部测量输入。
DI1	硬件数字量输入 DI1 用作测量输入。对于 DI1 的上升沿、下降沿或两种沿，当前计数器值或位置值将保存为当前编码器位置。

**每转增量**

使用此参数可以指定增量编码器和脉冲编码器的行计数。行计数可以在编码器的数据表中找到。

**步数/转（增量编码器和脉冲编码器）**

该参数指定每个编码旋转的计数脉冲数。

计数脉冲数取决于每转增量和参数化的信号评估。

示例：

增量或脉冲编码器每转传送 2048 个增量。根据信号评估，将显示以下值：

信号评估	步数/转
单重	2048
双重	4096
四重	8192

### 步数/转 (SSI 绝对编码器)

该参数定义了每转增量数 (由 SSI 绝对编码器提供)。

### 转数

该参数指定 SSI 绝对编码器的值范围包含的旋转次数。

该值是根据位置值的位数 LSB 和 MSB 的参数化值以及每转的步数计算的。

### 参考转速

编码器将发送以参考速度百分比表示的速度过程值。此参数以 rpm 为单位定义速度, 对应于 100 % 值。参考速度必须与控制器中的设置相同。

可输入一个介于 6.00 和 210000.00 之间的值。默认设置为“3000.00 rpm”。

### 编码器类型

此参数用于指定编码器记录线性运动还是旋转运动。编码器类型必须与控制器中的设置相同。

默认设置为“旋转”(Rotary)。

### 增量间距

可使用此参数指定两个编码器增量之间的距离 (单位为 nm)。

该值必须与控制器中的设置相同。

6.1 使用工艺模块

高分辨率增量距离

此参数指定两个计数脉冲之间的距离（单位为 nm）。

该值取决于两个增量之间的距离以及配置的信号评估。

示例：

增量或脉冲编码器的增量距离为 16000 nm。根据信号评估，将显示以下值：

信号评估	高分辨率增量距离
单重	16000.00 nm
双重	8000.00 nm
四重	4000.00 nm

参考速度

编码器将发送以参考速度百分比表示的速度过程值。此参数定义对应于值 100% 的速度，单位为 m/min。

可输入一个介于 0.60 和 600.00 之间的值。默认设置为“16.00 m/min”。

其它组态

可使用 S7-1500 Motion Control 的轴或测量输入工艺对象执行更多组态。请参见 S7-1500 运动控制 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/59381279>)和 S7-1500T Motion Control (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/109481326>) 功能手册，了解有关组态和调试定位输入以及测量输入工艺对象的更多详细信息。

另请参见

运动控制的位置检测 (页 81)

## 硬件中断

分配工艺模块的基本参数时，可以为每个通道设置工作期间触发硬件中断的事件。

在 S7-1500

系统中，为每个已启用的硬件中断输入一个匹配事件名称，然后为每个硬件中断分配一个对应的硬件中断 OB。触发硬件中断后，将启动对应的 OB 来评估硬件中断数据。

---

### 说明

在以下情况下，每个模块只能释放仅一个硬件中断。

- 使用 S7-300/400 CPU 进行分布式操作
- 使用 GSD 文件

在以下情况下，不能释放硬件中断：

- 使用 ET 200eco PN M12-L 进行分布式操作
- 

如果满足反馈接口中对应状态位或事件位变化的条件，则触发硬件中断。

### 丢失硬件中断

如果系统触发硬件中断的速度比确认硬件中断的速度快，则硬件中断丢失，并且发出“硬件中断”诊断中断通知。

## 6.1 使用工艺模块

## 可激活的硬件中断

硬件中断	在各编码器计数模式下的可用性		在各编码器测量模式下的可用性		在“运动控制”工艺对象的定位输入工作模式下可用	说明	Event Type 编号
	增量编码器或脉冲编码器	SSI 绝对编码器	增量编码器或脉冲编码器	SSI 绝对编码器			
新的 Capture 值可用	√	√	-	-	-	当前计数器值或位置值保存为 Capture 值时的硬件中断	1000 <sub>B</sub>
通过外部信号同步计数器	√	-	√	-	-	通过信号 N 或 DI 沿同步计数器时的硬件中断	1001 <sub>B</sub>
门启动	√	-	√	-	-	内部门打开时的硬件中断	0001 <sub>B</sub>
门停止	√	-	√	-	-	内部门关闭时的硬件中断	0010 <sub>B</sub>
溢出 (违反上限)	根据计数器值	-	根据计数器值	-	-	计数器值超出计数上限时的硬件中断	0011 <sub>B</sub>
下溢 (违反下限)	根据计数器值	-	根据计数器值	-	-	计数器值低于计数下限时的硬件中断	0100 <sub>B</sub>
更改方向 <sup>1</sup>	根据计数器值	根据位置值	根据计数器值	根据位置值	-	计数器值或位置值更改方向时的硬件中断	1010 <sub>B</sub>
过零点	根据计数器值	根据位置值	根据计数器值	根据位置值	-	计数器值或位置值过零点时的硬件中断	0111 <sub>B</sub>

硬件中断	在各编码器计数模式下的可用性		在各编码器测量模式下的可用性		在“运动控制”工艺对象的定位输入工作模式下可用	说明	Event Type 编号
	增量编码器或脉冲编码器	SSI 绝对编码器	增量编码器或脉冲编码器	SSI 绝对编码器			
发生 DQ0 比较事件	根据计数器值	根据位置值	根据测量值	根据测量值	-	因所选比较条件发生 DQ0 比较事件时的硬件中断。 如果增量编码器或脉冲编码器的计数器值的变化不是由计数脉冲引起的，则不发生硬件中断	0101 <sub>B</sub>
发生 DQ1 比较事件	根据计数器值	根据位置值	根据测量值	根据测量值	-	因所选比较条件发生 DQ1 比较事件时的硬件中断。 如果增量编码器或脉冲编码器的计数器值的变化不是由计数脉冲引起的，则不发生硬件中断	0110 <sub>B</sub>

#### <sup>1</sup> STS\_DIR

反馈位的默认值为“0”。工艺模块接通后，当计数器值或位置值第一次以向下方向立即变化时，不会触发硬件中断。

#### 默认设置

默认设置下不启用硬件中断。

## 6.1 使用工艺模块

## 6.1.2.7 紧凑型 CPU 的其它参数

## 简介

使用紧凑型 CPU 时，高速计数器的信号还可使用以下参数。

## 1511C 兼容性（紧凑型 CPU 1512C-1 PN 的高速计数器）

前连接器分配与 CPU 1511C 的相同

此参数用于指定 CPU 1511C-1 PN 的前连接器引脚分配是否用于 CPU 1512C-1 PN 的高速计数器：

选项	含义
禁用（默认）	CPU 1512C-1 PN 使用板载前连接器的引脚分配。1512C-1 PN 支持将板载数字量 I/O 的两个前连接器连接用于高速计数器。CPU 1512C-1 PN 手册介绍了 HSC 通道的硬件输入和输出分配。
启用	CPU 1512C-1 PN 使用 CPU 1511C-1 PN 的前连接器引脚分配。1511C-1 PN 支持将板载数字量 I/O 的第一个前连接器连接用于高速计数器。CPU 1511C-1 PN 手册介绍了 HSC 通道的硬件输入和输出分配。

## 常规

激活此高速计数器

此参数用于指定是否使用相应的高速计数器：

选项	含义
禁用（默认）	不使用高速计数器。计数器不使用板载前连接器的连接，且无法触发中断。对其控制接口执行的写入操作会被忽略，其反馈接口返回零值。
启用	使用高速计数器。板载前连接器连接的 HSC 地址分配请参见紧凑型 CPU 的设备手册。

## 硬件输入/输出

### 时钟发生器输入 (A)/脉冲输入 (A)/时钟发生器正向 (A)

该参数用于指定相应计数器的编码器信号 A 所使用的输入。该值无法更改。

### 时钟发生器输入 (B)/脉冲输入 (B)/时钟发生器正向 (B)

若将编码器与相应计数器的多个信号配合使用，该参数用于指定编码器信号 B 所使用的输入。该值无法更改。

### 复位输入 (N)

如针对相应计数器使用增量编码器，该参数用于指定复位输入所使用的输入（编码器信号 N）。该值无法更改。

### HSC DI0/HSC DI1

该参数用于确定将紧凑型 CPU 的哪个数字量输入用作计数器 DI<sub>m</sub>。

---

#### 说明

可在设备组态的巡视窗口中，在“属性 > DI 16/DQ 16 > 输入 > 通道 n”(Properties > DI 16/DQ 16 > Inputs > Channel n) 下组态数字量输入的输入延时。

---

### HSC DQ0

可以通过反馈接口读取 DQ0 的状态。不能将 DQ0 分配给紧凑型 CPU 的物理数字量输出。

### HSC DQ1

该参数用于确定将紧凑型 CPU 的哪个数字量输出用作 DQ1。可选择输出延时为 5 μs 或 500 μs 的输出。

有关所有数字量输出的输出延时概要信息，请参见紧凑型 CPU 的设备手册。

6.1 使用工艺模块

6.1.2.8 手动操作（增量编码器或脉冲编码器）

计数器输入

信号类型

可以从以下信号类型 (页 82)中选择：

信号类型	含义	其它选项特定的参数
增量编码器 (A、B 相移)	已连接带有 A 和 B 相移信号的增量编码器。	<ul style="list-style-type: none"> <li>反向</li> <li>信号评估</li> <li>滤波频率</li> <li>传感器类型或接口标准</li> </ul>
增量编码器 (A、B、N)	已连接带有 A 和 B 相移信号以及零信号 N 的增量编码器。	<ul style="list-style-type: none"> <li>反向</li> <li>信号评估</li> <li>滤波频率</li> <li>传感器类型或接口标准</li> <li>对信号 N 的响应</li> <li>同步频率</li> <li>Capture 功能的频率</li> </ul>
脉冲 (A) 和方向 (B)	已连接带有方向信号 (信号 B) 的脉冲编码器 (信号 A)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>滤波频率</li> <li>传感器类型或接口标准</li> </ul>
脉冲 (A)	已连接不带方向信号的脉冲编码器 (信号 A)。可以通过控制接口 (页 273)指定计数方向。	<ul style="list-style-type: none"> <li>滤波频率</li> <li>传感器类型或接口标准</li> </ul>
向上计数 (A)，向下计数 (B)	已连接向上计数 (信号 A) 和向下计数 (信号 B) 的信号。	<ul style="list-style-type: none"> <li>滤波频率</li> <li>传感器类型或接口标准</li> </ul>

### 反向

可以反转计数方向以适应过程。

可组态方向的反转过程并使其对下列信号类型有效：

- 增量编码器 (A、B 相移)
- 增量编码器 (A、B、N)

### 信号评估

通过组态信号评估 (页 86)，可以指定对哪些信号沿进行计数。

可以选择下列选项：

信号评估	含义
单一 (默认)	在信号 B 处于低电平期间评估信号 A 的沿。
双重	评估信号 A 的每种沿。
四重	评估信号 A 和信号 B 的每种沿。

可使用以下信号类型分配参数：

- 增量编码器 (A、B 相移)
- 增量编码器 (A、B、N)

## 6.1 使用工艺模块

## 滤波频率

通过组态滤波频率，可以抑制计数器输入 A、B 和 N 处的干扰。

选定的滤波频率以介于约 40:60 与 60:40 之间的脉冲/中断比为基础。这将生成特定的最短脉冲/中断时间。将抑制宽度短于最短脉冲时间/中断时间的信号变化。

可以选择下列滤波器频率：

滤波频率	最短脉冲时间/中断时间
100 Hz	4.0 ms
200 Hz	2.0 ms
500 Hz	800 $\mu$ s
1 kHz	400 $\mu$ s
2 kHz	200 $\mu$ s
5 kHz	80 $\mu$ s
10 kHz	40 $\mu$ s
20 kHz	20 $\mu$ s
50 kHz	8.0 $\mu$ s
100 kHz (紧凑型 CPU 的默认值)	4.0 $\mu$ s
200 kHz <sup>2</sup> (TM Count 和 ET 200eco PN TM PosInput 2 的默认值)	2.0 $\mu$ s
500 kHz <sup>1</sup>	0.8 $\mu$ s
1 MHz <sup>1</sup> (TM PosInput 的默认值)	0.4 $\mu$ s

<sup>1</sup> 仅适用于 TM PosInput

<sup>2</sup> 不适用于紧凑型 CPU

### 传感器类型 (TM Count)

通过组态传感器类型，可为 TM Count 指定计数器输入的切换方式。

可以选择下列选项：

传感器类型	含义
源型输出 (默认)	编码器/传感器将输入 A、B 和 N 切换为 24VDC。
漏型输出	编码器/传感器将输入 A、B 和 N 切换为 M。
推挽 (漏型和源型输出)	编码器/传感器将输入 A、B 和 N 交替切换为 M 和 24VDC。

使用增量编码器时通常选择“推挽”类型的传感器。使用光栅、接近开关等 2 线制传感器时，需要选择相应的接线，即“源型输出”或“漏型输出”。

要确定您的增量编码器是否为推挽编码器，可查看编码器的数据表。

### 说明

如果使用推挽编码器且组态的传感器类型为“推挽 (源型和漏型输出)”，则可以监视编码器信号以判断是否断线。

### 传感器类型 (紧凑型 CPU)

“源型输出”传感器类型针对 Compact CPU 设置且不能更改。编码器/传感器将输入 A、B 和 N 切换为 24V DC。

在紧凑型 CPU

中，可对源型输出编码器和推挽编码器进行操作。有关传感器类型的更多信息，请参见编码器数据表。

6.1 使用工艺模块

**传感器类型 (ET 200eco PN TM PosInput 2)**

通过组态传感器类型，可为 ET 200eco PN TM PosInput 2 指定计数器输入的切换方式。

可以选择下列选项：

传感器类型	含义
源型输出 (默认)	编码器或传感器将输入 A、B 和 N 切换为 1U <sub>Sx</sub> 。
漏型输出	编码器或传感器将输入 A、B 和 N 切换为 1M。
推挽 (漏型和源型输出)	编码器或传感器将输入 A、B 和 N 交替切换为 1M 和 1U <sub>Sx</sub> 。

使用增量编码器时通常选择“推挽”类型的传感器。使用光栅、接近开关等 2 线制传感器时，需要选择相应的接线，即“源型输出”或“漏型输出”。

要确定您的增量编码器是否为推挽编码器，可查看编码器的数据表。

仅当将“24 V，不对称”选为接口标准时，可组态此参数。

**说明**

如果使用推挽编码器且组态的传感器类型为“推挽 (源型和漏型输出)”，则可以监视编码器信号以判断是否断线。

**接口标准 (TM PosInput)**

使用该参数为 TM PosInput 指定编码器输出对称 (RS422) 信号还是非对称 (TTL) 信号。

可以选择下列选项：

接口标准	含义
RS422, 对称 (默认)	编码器输出符合 RS422 标准 (页 84)的对称信号。
TTL (5 V), 非对称	编码器输出符合 TTL 标准 (页 82)的非对称 5 V 信号。

**说明**

RS422 标准提供的抗干扰度高于 TTL 标准。因此，如果您的增量编码器或脉冲编码器支持 RS422 和 TTL 标准，建议您使用 RS422 信号标准。

**接口标准 (ET 200eco PN M12-L TM PosInput 2)**

使用该参数为 ET 200eco PN M12-L TM PosInput 2 指定编码器输出对称 (RS422) 信号或非对称 (24 V) 信号。可以选择下列选项：

接口标准	含义
RS422, 对称 (默认)	编码器输出符合 RS422 标准 (页 84)的对称信号。
24 V, 不对称	编码器输出符合 TTL 标准 (页 82)的非对称 24 V 信号。

**对信号 N 的响应**

此参数用于指定出现信号 N 时触发哪种响应。

可以选择下列选项：

选项	含义
对信号 N 无响应 (默认)	计数器不受信号 N 的影响。
在信号 N 处同步 (页 55)	计数器在信号 N 处设置为起始值。 如果为数字量输入选择“在信号 N 处启用同步”功能，则同步取决于数字量输入上的电平。
在信号 N 处捕获 (页 45)	计数器值存储在信号 N 的 Capture 值中。数字量输入的使用和 N 信号的使用对于 Capture 功能不是互斥的。 工艺对象在输出参数 CapturedValue 中显示 Capture 值。

6.1 使用工艺模块

---

说明

只有在选择了信号类型“增量编码器 (A、B、N)”(Incremental encoder (A, B, N)), 才能选择出现信号 N 时的响应。

---

说明

如果选择了“与 N 信号同步”，则可以为数字量输入 (页 227)选择功能“在信号 N 处启用同步”。

---

说明

对于版本为 V3.0 及更高版本的 High\_Speed\_Counter, 以下内容适用：  
只能在工作模式“将计数值作为参考”下选择“在信号 N 处捕获”(Capture at signal N)：

---

同步频率

此参数用于定义以下事件的频率：

- 在信号 N 处同步
- 作为数字量输入功能的同步

可以选择下列选项：

选项	含义
一次 (默认)	仅在第一个信号 N 出现或数字量输入的组态沿出现时设置计数器。
周期性	信号 N 或数字量输入的组态沿每次出现时都设置计数器。

**Capture 功能的频率**

此参数用于定义以下功能的 Capture 事件的频率：

- 在信号 N 处 Capture
- 作为数字量输入功能的 Capture

可以选择下列选项：

选项	含义
一次	在相应数字量输入的第一个组态信号沿处或 N 信号的第一个上升沿处，将当前计数器值作为 Capture 值进行保存。
周期性 (默认)	在相应数字量输入的各组态信号沿处或 N 信号的各上升沿处，将当前计数器值作为 Capture 值进行保存。

**计数限值 and 起始值****计数上限**

通过设置计数上限来限制计数范围。可输入一个最小为 2147483647 ( $2^{31}-1$ ) 的值。必须输入一个大于计数下限的值。

默认设置为“2147483647”。

**计数下限**

通过设置计数下限来限制计数范围。可输入一个最小为 -2147483648 ( $-2^{31}$ ) 的值。必须输入一个小于计数上限的值。

默认设置为“-2147483648”。

**起始值**

通过组态起始值，指定计数开始时的值以及在发生指定的事件时继续计数用的值。必须输入一个介于计数限值之间或等于计数限值的值。

默认设置为“0”。

**更多信息**

有关详细信息，请参见计数限值处的特性 (页 40) 和门启动时的计数器特性 (页 44)。

## 6.1 使用工艺模块

## 达到限值 and 门启动时的计数器特性

## 对超出计数限值的响应

可为超出计数限值 (页 40)组态以下特性：

响应	含义
停止计数	如果超出计数限值，则停止计数并关闭内部门。要重新开始计数，还必须关闭并重新打开软件/硬件门。
继续计数 (默认)	根据其它参数分配，以起始值或相反的计数限值继续计数。

## 超出计数限值时重置

超出计数限值时，可将计数器重置为以下值：

重置值	含义
为起始值	将计数器值设置为起始值。
为相反的计数限值 (默认)	将计数器值设置为相反的计数限值。

## 对门启动的响应

可设置以下对门启动的响应 (页 44)：

响应	含义
设为起始值	门打开时，将计数器值设置为起始值。
以当前值继续 (默认)	门打开时，使用上次的计数器值继续计数。

## DI 的特性

## 设置 DI 功能

通过组态数字量输入，指定切换时数字量输入触发哪些功能。

可以选择下列选项：

数字量输入的功能	含义	其它选项特定的参数
门启动/停止（电平控制）	相应数字量输入上的电平打开或关闭硬件门(页 42)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 输入延迟</li> <li>• 选择电平</li> </ul>
门启动（边沿控制）	相应数字量输入上出现组态沿时打开硬件门(页 42)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 输入延迟</li> <li>• 边沿选择</li> </ul>
门停止（边沿控制）	相应数字量输入上出现组态沿时关闭硬件门(页 42)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 输入延迟</li> <li>• 边沿选择</li> </ul>
同步(页 50)	相应数字量输入上出现组态沿时将计数器设置为起始值。 EVENT_SYNC 反馈位指示是否已发生同步。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 输入延迟</li> <li>• 边沿选择</li> <li>• 同步频率</li> </ul>
在信号 N 处启用同步	相应数字量输入上出现有效电平时，将启用在信号 N 处同步计数器(页 55)功能。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 输入延迟</li> <li>• 选择电平</li> </ul>
Capture	在相应数字量输入的已组态信号沿处将当前计数器值作为(页 45) Capture 值进行保存。数字量输入的使用和 N 信号的使用对于 Capture 功能不是互斥的。 反馈接口中的 CAPTURED_VALUE 值表示 Capture 值。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 输入延迟</li> <li>• 边沿选择</li> <li>• Capture 功能的频率</li> <li>• Capture 后的计数器值特性</li> </ul>
无功能的数字量输入	没有为相应的数字量输入分配任何工艺功能。 可通过相应的反馈位读取数字量输入的信号状态（数字量输入的数量取决于模块）： <ul style="list-style-type: none"> <li>• STS_DI0</li> <li>• STS_DI1</li> <li>• STS_DI2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 输入延迟</li> </ul>

## 说明

除“无功能的数字量输入”外，其它每个功能都只能针对各个计数器使用一次，并且当相关功能已用于某一数字量输入时，对其它输入不再可用。

## 6.1 使用工艺模块

### 输入延迟 (TM Count 和 TM PosInput)

此参数用于抑制数字量输入中的信号干扰。仅在信号保持稳定的时间大于所组态的输入延迟时间时，才能检测到该更改。

可以从以下输入延迟中进行选择：

- 无
- 0.05 ms
- 0.1 ms (默认值)
- 0.4 ms
- 0.8 ms
- 1.6 ms
- 3.2 ms
- 12.8 ms
- 20 ms

---

#### 说明

如果选择“无”或“0.05 ms”选项，则必须使用屏蔽电缆来连接数字量输入。

---

#### 说明

在“DI0 特性”(Behavior of DI0)

下一并组态所有数字量输入的输入延迟。输入延迟还显示在“DI1 特性”(Behavior of DI1) 下，对于 TM Count，也显示在“DI2 特性”(Behavior of DI2) 下。

---

### 输入延迟 (紧凑型 CPU)

此参数用于抑制 Din

信号的数字量输入中的干扰。仅在信号保持稳定的时间大于所组态的输入延迟时间时，才能检测到该更改。

在设备组态的巡视窗口中，可在“属性 > DI 16/DQ 16 > 输入 > 通道 n”(Properties > DI 16/DQ 16 > Inputs > Channel n) 下组态紧凑型 CPU 数字量输入的输入延迟。

可以从以下输入延迟中进行选择：

- 无
- 0.05 ms
- 0.1 ms
- 0.4 ms
- 1.6 ms
- 3.2 ms (默认值)
- 12.8 ms
- 20 ms

---

#### 说明

如果选择“无”或“0.05 ms”选项，则必须使用屏蔽电缆来连接数字量输入。

---

#### 选择电平

此参数用于指定激活数字量输入的电平。

可以选择下列选项：

电平	含义
高电平激活 (Active with high level) (默认值)	相应数字量输入在置位时激活。
低电平激活 (Active with low level)	相应数字量输入在未置位时激活。

可为数字量输入的以下功能设置此参数：

- 门启动/停止（电平控制）
- 在信号 N 处启用同步

6.1 使用工艺模块

边沿选择

此参数用于指定触发组态功能的数字量输入的边沿类型。

根据所选功能的不同，可能有以下选项可供选择：

- 在上升沿（默认）
- 在下降沿
- 在上升沿和下降沿

可为数字量输入的以下功能设置此参数：

- 门启动（边沿控制）
- 门停止（边沿控制）
- 同步
- Capture

说明

只能为“Capture”功能组态“上升沿和下降沿”。

同步频率

此参数用于定义以下事件的频率：

- 与 N 信号同步
- 作为数字量输入功能的同步

可以选择下列选项：

选项	含义
一次 (默认)	仅在第一个信号 N 出现或数字量输入的组态沿出现时设置计数器。
定期	信号 N 或数字量输入的组态沿每次出现时都设置计数器。

**Capture 功能的频率**

此参数用于定义以下功能的 Capture 事件的频率：

- 在信号 N 处 Capture
- 作为数字量输入功能的 Capture

可以选择下列选项：

选项	含义
一次	在相应数字量输入的第一个组态信号沿处或 N 信号的第一个上升沿处，将当前计数器值作为 Capture 值进行保存。
定期 (默认)	在相应数字量输入的各组态信号沿处或 N 信号的各上升沿处，将当前计数器值作为 Capture 值进行保存。

**Capture 后的计数器值特性**

捕获事件 (页 45)后，可以组态计数器的下列特性：

响应	含义
继续计数 (默认)	将当前计数器值另存为 Capture 值后，计数不受影响并继续进行。
设为起始值并继续计数	将当前计数器值另存为 Capture 值后，用起始值继续计数。

## 6.1 使用工艺模块

## DQ 的特性

## 设置输出

通过数字量输出的参数分配，可以指定数字量输出的切换条件。

可以选择下列选项：

在操作模式“计数”中的数字量输出的功能 (页 59)	含义	其它选项特定的参数
比较值和上限之间 (默认)	如果比较值 $\leq$ 计数器值 $\leq$ 计数上限， 则相应的数字量输出激活	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> <li>• 滞后 (采用增量的形式)</li> </ul>
在比较值和下限之间	如果： 计数下限 $\leq$ 计数器值 $\leq$ 比较值，则激活相应的数字量输出	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> <li>• 滞后 (采用增量的形式)</li> </ul>
比较值 0 和 1 之间	如果比较值 0 $\leq$ 计数器值 $\leq$ 比较值 1， 则数字量输出 DQ1 激活	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> <li>• 计数方向</li> <li>• 滞后 (采用增量的形式)</li> </ul>
在比较值持续一个脉宽时间	计数器值达到比较值时，相应数字量输出 会在组态的时间内以及在计数方向上处于 激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> <li>• 计数方向</li> <li>• 脉冲持续时间</li> <li>• 滞后 (采用增量的形式)</li> </ul>
在 CPU 发出置位命令后，达到比较值之 前	从 CPU 发出置位命令时，相应数字量输出激活， 直到计数器值等于比较值为止。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> <li>• 计数方向</li> <li>• 滞后 (采用增量的形式)</li> </ul>
由用户程序使用	CPU 可通过控制接口 (页 58)切换相应数字量输出。	—

**说明****紧凑型 CPU 计数器的 DQ0**

使用紧凑型 CPU 时，可以通过反馈接口使用相应的数字量输出 DQ0，但此时 DQ0 不能作为物理输出。

**说明**

只有为数字量输出 DQ0 选择了“由用户程序使用”(Use by user program) 功能，才能为数字量输出 DQ1 选择“比较值 0 和 1 之间”(Between comparison value 0 and 1) 功能。

**说明**

“在比较值持续一个脉宽时间”和“从 CPU 置位命令之后，达到比较值之前”功能只在计数脉冲达到比较值时切换相关数字量输出。通过同步等操作设置计数器值时，数字量输出不会切换。

在操作模式“测量”中的数字量输出的功能 (页 67)	含义	其它选项特定的参数
测量值 $\geq$ 比较值 (默认)	如果测量值大于等于比较值，则相应数字量输出处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> </ul>
测量值 $\leq$ 比较值	如果测量值小于等于比较值，则相应数字量输出处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> </ul>
比较值 0 和 1 之间	如果比较值 0 $\leq$ 测量值 $\leq$ 比较值 1，则数字量输出 DQ1 处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> </ul>
不在比较值 0 和 1 之间	如果比较值 1 $\leq$ 测量值 $\leq$ 比较值 0，则数字量输出 DQ1 处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> </ul>
由用户程序使用	CPU 可通过控制接口 (页 58)切换相应数字量输出。	—

**说明**

仅数字量输出 DQ1 并且仅当数字量输出 DQ0 选择“由用户程序使用”(Use by user program) 功能时，才能选择功能“介于比较值 0 和 1 之间”(Between comparison value 0 and 1) 和“不在比较值 0 和 1 之间”(Not between comparison value 0 and 1)。

### 比较值 0 (TM Count 和 TM PosInput)

#### 操作模式“计数”：

通过比较值 (页 59)的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ0 因所选比较事件而切换的计数器值。

必须输入一个大于等于计数下限的整数 (DINT)。如果使用 DQ“在比较值 0 和比较值 1 之间”功能, 则比较值 0 必须小于比较值 1。默认设置为“0”。

#### 操作模式“测量”：

通过比较值 (页 67)的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ0 因所选比较事件而切换的测量值。

必须输入一个浮点数 (REAL)。如果使用 DQ“在比较值 0 和比较值 1 之间”功能, 则比较值 0 必须小于比较值 1。最小值为  $-7.922816 \times 10^{28}$ 。默认设置为“0.0”。比较值的单位取决于测量变量。

### 比较值 0 (紧凑型 CPU)

#### 操作模式“计数”：

通过比较值 (页 59)的参数分配, 可以指定在所选比较事件的反馈接口中将 STS\_DQ0 位置位的计数器值。在紧凑型 CPU 中, 数字量输出 DQ0 不能用作物理输出。

必须输入一个大于等于计数下限的整数 (DINT)。如果使用 DQ“在比较值 0 和比较值 1 之间”功能, 则比较值 0 必须小于比较值 1。默认设置为“0”。

#### 操作模式“测量”：

通过比较值 (页 67)的参数分配, 可以指定在所选比较事件的反馈接口中将 STS\_DQ0 位置位的测量值。在紧凑型 CPU 中, 数字量输出 DQ0 不能用作物理输出。

必须输入一个浮点数 (REAL)。如果使用 DQ“在比较值 0 和比较值 1 之间”功能, 则比较值 0 必须小于比较值 1。最小值为  $-7.922816 \times 10^{28}$ 。默认设置为“0.0”。比较值的单位取决于测量变量。

### 比较值 1

#### 操作模式“计数”：

通过比较值 (页 59)的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ1 因所选比较事件而切换的计数器值。

必须输入一个小于等于计数上限的整数 (DINT)。如果使用 DQ“在比较值 0 和比较值 1 之间”功能, 则比较值 0 必须小于比较值 1。默认设置为“10”。

#### 操作模式“测量”：

通过比较值 (页 67)的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ1 因所选比较事件而切换的测量值。

必须输入一个浮点数 (REAL)。如果使用 DQ“在比较值 0 和比较值 1 之间”功能, 则比较值 0 必须小于比较值 1。最大值为  $7.922816 \times 10^{28}$ 。默认设置为“10.0”。比较值的单位取决于测量变量。

### 计数方向

使用此参数指定所选功能有效时的计数方向。

可以选择下列选项：

计数方向	含义
在两个方向上 (默认)	各数字量输出的比较和切换与计数方向无关。
向上	只有计数器向上计数时, 才会进行相应数字量输出的比较和切换。
向下	只有计数器向下计数时, 才会进行相应数字量输出的比较和切换。

可为以下功能组态参数：

- 在比较 0 和 1 之间 (操作模式“计数”)
- 在比较值持续一个脉宽时间
- 在 CPU 发出置位命令后, 达到比较值之前

## 6.1 使用工艺模块

### 脉冲持续时间

通过组态“在比较值持续一个脉宽时间”功能的脉冲宽度，可以指定相应数字量输出处于激活状态的毫秒数。

如果输入“0”且计数器值与比较值相等，则数字量输出在下一个计数脉冲出现之前一直激活。

允许介于 0.0 到 6553.5 之间的值。

默认设置为“500.0”，相当于 0.5 s 的脉冲持续时间。

### 滞后（采用增量的形式）

#### 通过组态滞后

(页 77)，可以定义比较值前后的范围。对于“在比较值和上限之间”和“在比较值与下限之间”功能，还会对计数器限值应用滞后。在滞后范围内，数字量输出无法重新切换，直到计数器值超出该范围。

选择一个足够小的滞后值。如果从组态比较值开始的滞后范围包括整个计数范围，则无法保证比较值可正常使用。

无论滞后值是多少，滞后范围都在达到计数上/下限时结束。

如果输入“0”，则禁用滞后。可输入一个介于 0 和 255 之间的值。默认设置为“0”。

---

### 说明

滞后只适用于操作模式“计数”。

---

## 指定测量值

### 测量变量

此参数用来指定由工艺模块提供的测量变量 (页 70)。反馈接口中的 MEASURED\_VALUE 值表示测量值。

可以选择下列选项：

测量变量	含义	其它选项特定的参数
频率 (默认)	测量变量显示每秒的增量数。该值为浮点数 (REAL)。单位为 Hz。	<ul style="list-style-type: none"> <li>更新时间</li> </ul>
周期	测量变量即为两个增量间的平均周期。该值为整数 (DINT)。单位为 s。	<ul style="list-style-type: none"> <li>更新时间</li> </ul>
速度	<p>测量变量是速度值。</p> <p>有关速度测量示例，请参见“每单位增量数”(Increments per unit) 参数的说明。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>更新时间</li> <li>速度测量的时间基数</li> <li>每单位增量数</li> </ul>

### 更新时间

以毫秒组态更新时间 (页 70)，可指定两次测量值更新间的时间间隔。

更新时间和信号类型 (页 218)会影响测量的精度。如果更新时间至少为 100 ms，则可忽略信号类型的影响。

如果更新时间小于 100 ms，可使用以下信号类型获取最大测量精度：

- 增量编码器 (A、B 相移)，采用信号评估“单重”
- 增量编码器 (A、B、N)，采用信号评估“单重”
- 脉冲 (A) 和方向 (B)
- 脉冲 (A)

对于其它信号类型，测量精度取决于使用的编码器和电缆。

如果输入“0”，则测量值可在每个模块内部周期更新一次。最多可输入三个小数位。允许介于 0.0 到 25000.0 之间的值。默认设置为“10.0”。

## 6.1 使用工艺模块

### 速度测量的时间基数

该参数定义速度将返回的时间基数。

可以选择下列选项：

- 1 ms
- 10 ms
- 100 ms
- 1 s
- 60 s

默认设置为“60 s”。

### 每单位增量数

该参数定义每个相关单位由增量或绝对值编码器提供给速度测量的计数脉冲数。

计数脉冲数取决于组态的信号评估。可输入一个介于 1 和 65535 之间的值。

#### 示例 1：

行程 1 米，编码器相应地传送 4000

个计数脉冲。应以每秒米数为单位测量速度。“信号评估”组态为“双重”。

这种情况下，需指定以下参数：

- 每单位增量数：8000
- 速度测量的时基：1 s

#### 示例 2：

编码器每转传送 4096 个计数脉冲。应以每分钟转数为单位测量速度。“信号评估”(signal evaluation) 组态为“单重”(Single)。

这种情况下，需指定以下参数：

- 每单位增量数：4096
- 速度测量的时基：60 s

### 6.1.2.9 手动操作 (SSI 绝对编码器)

#### 计数器输入

##### 信号类型

如果连接了带有数据信号 (信号 ID) 和周期信号 (信号 C) 的 SSI 绝对编码器, 请选择信号类型 (页 86)“绝对编码器 (SSI)”。

##### 反转方向

您可以使用该参数反转 SSI 绝对编码器提供的值。从而可使检测到的编码器方向适应电机旋转方向。

##### 说明

此参数仅对帧中位置值的 LSB 与 MSB 范围内的值有效。

##### 帧长度

通过帧长度的参数分配, 可以指定所使用的 SSI 绝对编码器 (页 39) 的 SSI 帧位数。可在 SSI 绝对编码器的数据手册中找到此编码器的帧长度。帧长度中还包含了特殊位。奇偶校验位不在帧长度中计数。

允许 10 位到 40 位之间的帧长度。默认设置为“13 Bit”。

有关 SSI 帧格式的两个示例, 请参见帧格式的示例 (页 181)。

##### 代码类型

可使用代码类型的参数分配指定编码器提供二进制码还是格雷码。

可以选择下列选项：

代码类型	含义
格雷码 (默认)	将 SSI 绝对编码器返回的格雷码形式的位置值转换为二进制码。
二进制码	SSI 绝对编码器返回的值不进行转换。

## 6.1 使用工艺模块

### 传输率

通过传输速率的参数分配，可以指定工艺模块与 SSI 绝对编码器之间的数据传输速率。

可以选择下列选项：

- 125 kHz (预设)
- 250 kHz
- 500 kHz
- 1 MHz
- 1.5 MHz
- 2 MHz

最大传输速率取决于电缆长度和 SSI 绝对编码器的技术规范。更多相关信息，请参见 TM PosInput 产品手册和编码器说明。

### 单稳态触发器时间

通过单稳态触发器时间的参数分配，可以指定两个 SSI 帧之间的空闲时间。

组态的单稳态触发器时间必须大于或等于所使用的 SSI 绝对值编码器的单稳态触发器时间。在 SSI 绝对编码器的技术规范中可找到该值。

可以选择下列选项：

- “自动”(Automatically) (默认)
- 16  $\mu$ s
- 32  $\mu$ s
- 48  $\mu$ s
- 64  $\mu$ s

---

### 说明

如果选择了“自动”(Automatic) 选项，单稳态触发器时间将自动适应所用的编码器。

在等时模式下，“自动”(Automatic) 选项对应于单稳态触发器时间 64  $\mu$ s。如果所用 SSI 绝对值编码器的单稳态触发器时间小于 64  $\mu$ s，您可通过选择具体编码器值来实现更快的同步时间。

---

### 奇偶校验

通过奇偶校验的参数分配，可以指定 SSI 绝对编码器是否传送一个奇偶校验位。

举例来说，如果已分配具有奇偶校验功能的 25 位编码器，则工艺模块将读取 26 位。通过位 ENC\_ERROR 在反馈接口中报告奇偶校验错误。

### 位置值的 LSB 位号

此参数用于在 SSI 绝对编码器的帧中指定位置值的 LSB（最低有效位）位号。这样就可以限制提供位置值的帧的范围。

该值必须小于位置值的 MSB 位号。位置值的 MSB 和 LSB 位的位号差必须小于 32。

默认设置为“0”。

---

#### 说明

如果已选择代码类型“格雷码”(Gray)，则只将位置值的 LSB 与 MSB 范围内的值转换为二进制码。

---

### 位置值的 MSB 位号

此参数用于在 SSI 绝对编码器的帧中指定位置值的 MSB（最高有效位）位号。这样就可以限制提供位置值的帧的范围。

该值必须小于帧长度并大于位置值的 LSB 位号。位置值的 MSB 和 LSB 位的位号差必须小于 32。

默认设置为“12”。

---

#### 说明

如果已选择代码类型“格雷码”(Gray)，则只将位置值的 LSB 与 MSB 范围内的值转换为二进制码。

---

6.1 使用工艺模块

DI 的特性

设置 DI 的功能

通过组态数字量输入，指定切换时数字量输入触发哪些功能。

可以选择下列选项：

数字量输入的功能	含义	其它选项特定的参数
捕获 (页 48)	相应数字量输入上出现组态沿时将当前的位置值作为 Capture 值保存。 CAPTURED_VALUE 反馈位指示捕获值。 此功能仅适用于两个数字量输入之一。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 输入延时</li> <li>• 边沿选择</li> <li>• Capture 功能的频率</li> </ul>
无功能的数字量输入	没有为相应的数字量输入分配任何工艺功能。 可通过相应反馈位读取数字量输入的信号状态： <ul style="list-style-type: none"> <li>• STS_DIO</li> <li>• STS_DI1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 输入延时</li> </ul>

说明

只能在工作模式“将位置值（SSI 绝对值）作为参考”下选择“Capture”功能。

输入延时

通过组态输入延迟，可以抑制数字量输入上的干扰。脉冲宽度比组态的输入延迟更短的信号被抑制。

可以从以下输入延时中进行选择：

- 无
- 0.05 ms
- 0.1 ms (默认值)
- 0.4 ms
- 0.8 ms
- 1.6 ms
- 3.2 ms

- 12.8 ms
- 20 ms

---

#### 说明

如果选择“无”或“0.05 ms”选项，则必须使用屏蔽电缆来连接数字量输入。

---

#### 说明

在“DI0 特性”(Behavior of DI0)

下一并组态所有数字量输入的输入延时。输入延迟还显示在“DI1 特性”(Behavior of DI1) 下。

---

#### 边沿选择

此参数用于为“捕获”(Capture) 功能指定触发已组态功能的数字量输入边沿类型。

可以选择下列选项：

- 在上升沿（默认）
- 在下降沿
- 在上升沿和下降沿

#### Capture 功能的频率

此参数用于定义 Capture 事件 (页 48)的频率：

可以选择下列选项：

选项	含义
一次	在相应数字量输入的第一个组态信号沿处将当前计数器值作为 Capture 值进行保存。
周期性 (默认)	在相应数字量输入的各组态信号沿处将当前计数器值作为 Capture 值进行保存。

## DQ 的特性

## 设置输出

通过数字量输出的参数分配，可以指定数字量输出的切换条件。

根据操作模式，可选择以下选项：

在操作模式“定位输入”中的数字量输出的功能 (页 63)	含义	其它选项特定的参数
比较值和上限之间 (默认)	如果比较值 $\leq$ 位置值 $\leq$ 最大位置值， 则相应数字量输出激活	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> <li>• 滞后 (采用增量的形式)</li> </ul>
在比较值和下限之间	如果最小位置值 $\leq$ 位置值 $\leq$ 比较值， 则相应数字量输出激活	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> <li>• 滞后 (采用增量的形式)</li> </ul>
比较值 0 和 1 之间	如果比较值 0 $\leq$ 位置值 $\leq$ 比较值 1， 则数字量输出 DQ1 激活	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> <li>• 计数方向</li> <li>• 滞后 (采用增量的形式)</li> </ul>
在比较值持续一个脉宽时间	当位置值等于、小于或大于比较值时，相应 数字量输出将在所分配的时间内和位置值变 化方向上处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> <li>• 计数方向</li> <li>• 脉冲持续时间</li> <li>• 滞后 (采用增量的形式)</li> </ul>
在 CPU 发出置位命令后，达到比较值 之前	当 CPU 发出置位命令时，相应数字量输出将在所分 配的位置值变化方向上处于激活状态，直到 位置值等于、小于或大于比较值。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> <li>• 计数方向</li> <li>• 滞后 (采用增量的形式)</li> </ul>
由用户程序使用	CPU 可通过控制接口 (页 58)切换相应数字量输出。	—

**说明**

只有为数字量输出 DQ0 选择了“由用户程序使用”(Use by user program) 功能, 才能为数字量输出 DQ1 选择“比较值 0 和 1 之间”(Between comparison value 0 and 1) 功能。

在操作模式“测量”中的数字量输出的功能 (页 67)	含义	其它选项特定的参数
测量值 $\geq$ 比较值 (默认)	如果测量值大于等于比较值, 则相应数字量输出处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> </ul>
测量值 $\leq$ 比较值	如果测量值小于等于比较值, 则相应数字量输出处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> </ul>
比较值 0 和 1 之间	如果比较值 0 $\leq$ 测量值 $\leq$ 比较值 1, 则数字量输出 DQ1 处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> </ul>
不在比较值 0 和 1 之间	如果比较值 1 $\leq$ 测量值 $\leq$ 比较值 0, 则数字量输出 DQ1 处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比较值 0</li> <li>• 比较值 1</li> </ul>
由用户程序使用	CPU 可通过控制接口 (页 58) 切换相应数字量输出。	—

**说明**

仅数字量输出 DQ1 并且仅当数字量输出 DQ0 选择“由用户程序使用”(Use by user program) 功能时, 才能选择功能“介于比较值 0 和 1 之间”(Between comparison value 0 and 1) 和“不在比较值 0 和 1 之间”(Not between comparison value 0 and 1)。

## 6.1 使用工艺模块

### 比较值 0

#### 操作模式“定位输入”：

通过比较值 (页 63)的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ0 因所选比较事件而切换的位置值。

如果使用位置值长度最大为 31 位的 SSI 绝对编码器, 则必须输入一个正整数 (DINT), 值范围在 0 和  $2^{(MSB-LSB+1)}-1$  之间。如果使用位置值长度为 32 位的 SSI 绝对编码器, 则必须输入一个有符号的整数 (DINT), 值范围在 -2147483648 和 2147483647 之间。

如果使用 DQ“在比较值 0 和比较值 1 之间”功能, 则比较值 0 必须小于比较值 1。默认设置为“0”。

#### 操作模式“测量”：

通过比较值 (页 67)的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ0 因所选比较事件而切换的测量值。

必须输入一个浮点数 (REAL)。如果使用 DQ“在比较值 0 和比较值 1 之间”功能, 则比较值 0 必须小于比较值 1。最小值为  $-7.922816 \times 10^{28}$ 。默认设置为“0.0”。比较值的单位取决于测量变量。

### 比较值 1

#### 操作模式“定位输入”

通过比较值 (页 63)的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ1 因所选比较事件而切换的位置值。

如果使用位置值长度最大为 31 位的 SSI 绝对编码器, 则必须输入一个正整数 (DINT), 值范围在 0 和  $2^{(MSB-LSB+1)}-1$  之间。如果使用位置值长度为 32 位的 SSI 绝对编码器, 则必须输入一个有符号的整数 (DINT), 值范围在 -2147483648 和 2147483647 之间。

如果使用 DQ“在比较值 0 和比较值 1 之间”功能, 则比较值 0 必须小于比较值 1。默认设置为“10”。

### 操作模式“测量”

通过比较值 (页 67)的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ1 因所选比较事件而切换的测量值。

必须输入一个浮点数 (REAL)。如果使用 DQ“在比较值 0 和比较值 1 之间”功能, 则比较值 0 必须小于比较值 1。最大值为  $7.922816 \times 10^{28}$ 。默认设置为“10.0”。比较值的单位取决于测量变量。

### 计数方向

使用此参数指定所选功能有效时的位置值变化方向。

可以选择下列选项：

位置值变化方向	含义
在两个方向上 (默认)	无论位置值增加还是降低, 都执行相应数字量输出的比较和切换。
向上	只有位置值增加时, 才会执行相应数字量输出的比较和切换。
向下	只有位置值降低时, 才会执行相应数字量输出的比较和切换。

可为以下功能组态参数：

- 比较值 0 和 1 之间 (“位置输入”操作模式)
- 在比较值持续一个脉宽时间
- 在 CPU 发出置位命令后, 达到比较值之前

### 脉冲持续时间

通过组态“在比较值持续一个脉宽时间”功能的脉冲宽度, 可以指定相应数字量输出处于激活状态的毫秒数。

允许介于 0.1 到 6553.5 ms 之间的值。

默认设置为“500.0”, 相当于 0.5 s 的脉冲持续时间。

6.1 使用工艺模块

滞后（采用增量的形式）

通过组态滞后

(页 79), 可以定义比较值前后的范围。对于“在比较值和上限之间”和“在比较值与下限之间”功能, 还会对计数器限值应用滞后。在滞后范围内, 数字量输出无法重新切换, 直到位置值离开该范围一次为止。

选择一个足够小的滞后值。如果滞后范围的起始值为所组态的比较值且超出整个位置值范围, 则无法确保比较值的正常运行。

无论滞后值是多少, 滞后范围都在达到计数上/下限时结束。

如果输入“0”, 则禁用滞后。可输入一个介于 0 和 255 之间的值。默认设置为“0”。

说明

滞后只适用于操作模式“定位输入”。

指定测量值

测量变量

该参数指定了工艺模块是提供一个确定的测量变量 (页 70)还是完整的 SSI 帧。

可以选择下列选项：

选项	含义	其它选项特定的参数
频率 (默认)	测量变量显示了每秒的增量数, 其中的每次增量均对应于一次位置值变化。该值为浮点数 (REAL)。单位为 Hz。反馈接口中的 MEASURED_VALUE 值表示测量值。	<ul style="list-style-type: none"> <li>更新时间</li> </ul>
周期	测量变量即为位置值的两个增量间的平均周期。该值为整数 (DINT)。单位为 s。反馈接口中的 MEASURED_VALUE 值表示测量值。	<ul style="list-style-type: none"> <li>更新时间</li> </ul>

选项	含义	其它选项特定的参数
速度	<p>测量变量是速度值。</p> <p>有关速度测量示例，请参见“每单位增量数”(Increments per unit) 参数的说明。</p> <p>反馈接口中的 MEASURED_VALUE 值表示测量值。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 更新时间</li> <li>• 速度测量的时间基数</li> <li>• 每单位增量数</li> </ul>
完整 SSI 帧	<p>将返回 SSI 帧的前 32 位（位 0 到位 31），而不是测量变量。在这种情况下，还将提供不属于位置信息的特殊位。还会忽略已组态的方向反转。</p> <p>反馈接口中的 MEASURED_VALUE 值表示 32 位。</p> <p>相关示例，请参见帧格式的示例（页 181）。此选项仅在工作模式“将位置值（SSI 绝对值）作为参考”下可用。</p>	—

### 说明

如果测量值计算需要每转增量，则通过参数化的报文长度作为 2 的幂次方自动计算得出，例如每转 8192 个增量的报文长度为 13 位。如果使用 SSI 绝对编码器，其每转增量不对应于 2 的幂次方，则计算的测量值可能会暂时不正确。

### 更新时间

以毫秒组态更新时间

(页 70)，可指定两次测量值更新间的时间间隔。通过较长的更新时间可平滑不稳定的测量变量。

如果输入“0”，则测量值可在每个模块内部周期更新一次。最多可输入三个小数位。允许介于 0.0 到 25000.0 之间的值。默认设置为“10.0”。

### 速度测量的时间基数

该参数定义速度将返回的时间基数。

可以选择下列选项：

- 1 ms
- 10 ms
- 100 ms

## 6.1 使用工艺模块

- 1 s
- 60 s

默认设置为“60 s”。

### 每单位增量数

该参数定义了每个相关单位的增量数（由 SSI 绝对编码器提供，用于速度测量）。

可输入一个介于 1 和 65535 之间的值。

#### 示例 1：

绝对编码器以每转 12 位的分辨率工作并且每转执行的增量数为 4096。  
应以每分钟转数为单位测量速度。

这种情况下，需指定以下参数：

- 每单位增量数：4096
- 速度测量的时基：60 s

#### 示例 2：

行程 1 米，编码器相应地传送 10000 个增量。应以每秒米数为单位测量速度。

这种情况下，需指定以下参数：

- 每单位增量数：10000
- 速度测量的时基：1 s

### 6.1.2.10 Fast Mode (增量编码器或脉冲编码器)

#### 计数器输入

##### 信号类型

可以从以下信号类型 (页 82) 中选择：

信号类型	含义	其它选项特定的参数
增量编码器 (A、B 相移)	已连接带有 A 和 B 相移信号的增量编码器。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 反转方向</li> <li>• 信号评估</li> <li>• 滤波频率</li> <li>• 传感器类型或接口标准</li> </ul>
增量编码器 (A、B、N)	已连接带有 A 和 B 相移信号以及零信号 N 的增量编码器。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 反转方向</li> <li>• 信号评估</li> <li>• 滤波频率</li> <li>• 传感器类型或接口标准</li> <li>• 对信号 N 的响应</li> <li>• 同步频率</li> <li>• 同步计数方向</li> </ul>
脉冲 (A) 和方向 (B)	已连接带有方向信号 (信号 B) 的脉冲编码器 (信号 A)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 滤波频率</li> <li>• 传感器类型或接口标准</li> </ul>
脉冲 (A)	已连接不带方向信号的脉冲编码器 (信号 A)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 滤波频率</li> <li>• 传感器类型或接口标准</li> </ul>
向上计数 (A)，向下计数 (B)	已连接向上计数 (信号 A) 和向下计数 (信号 B) 的信号。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 滤波频率</li> <li>• 传感器类型或接口标准</li> </ul>

##### 反转方向

可以反转计数方向以适合过程。

针对以下信号类型，方向反转功能可组态并处于激活状态：

- 增量编码器 (A、B 相移)
- 增量编码器 (A、B、N)

6.1 使用工艺模块

信号评估

通过组态信号评估 (页 86)，可以指定对哪些信号沿进行计数。

可以选择下列选项：

信号评估	含义
单重 (默认)	在信号 B 处于低电平期间评估信号 A 的沿。
双重	评估信号 A 的每种沿。
四重	评估信号 A 和信号 B 的每种沿。

可使用以下信号类型分配参数：

- 增量编码器 (A、B 相移)
- 增量编码器 (A、B、N)

滤波频率

通过组态滤波频率，可以抑制计数器输入 A、B 和 N 处的干扰。

选定的滤波频率以介于约 40:60 与 60:40

之间的脉冲/中断比为基础。这将生成特定的最短脉冲/中断时间。将抑制宽度短于最短脉冲时间/中断时间的信号变化。

可以选择下列滤波器频率：

滤波频率	最短脉冲时间/中断时间
100 Hz	4.0 ms
200 Hz	2.0 ms
500 Hz	800 µs
1 kHz	400 µs
2 kHz	200 µs
5 kHz	80 µs
10 kHz	40 µs
20 kHz	20 µs

滤波频率	最短脉冲时间/中断时间
50 kHz	8.0 $\mu$ s
100 kHz	4.0 $\mu$ s
200 kHz (TM Count, EM Count 默认值)	2.0 $\mu$ s
500 kHz*	0.8 $\mu$ s
1 MHz* (TM PosInput 的默认值)	0.4 $\mu$ s

\* 仅适用于 TM PosInput

### 传感器类型

通过组态传感器类型，可以指定计数器输入的切换方式。

可以选择下列选项：

传感器类型	含义
源型输出 (默认)	编码器/传感器将输入 A、B 和 N 切换为 24VDC。
漏型输出	编码器/传感器将输入 A、B 和 N 切换为 M。
推挽 (漏型和源型输出)	编码器/传感器将输入 A、B 和 N 交替切换为 M 和 24VDC。

使用增量编码器时通常选择“推挽”类型的传感器。使用光栅、接近开关等 2 线制传感器时，需要选择相应的接线，即“源型输出”或“漏型输出”。

要确定您的增量编码器是否为推挽编码器，可查看编码器的数据表。

### 说明

如果使用推挽编码器且组态的传感器类型为“推挽 (漏型和源型输出)”，则可以监视编码器信号以判断是否断线。

6.1 使用工艺模块

**接口标准 (TM PosInput)**

使用该参数为 TM PosInput 指定编码器输出对称 (RS422) 信号还是非对称 (TTL) 信号。

可以选择下列选项：

接口标准	含义
RS422, 对称 (默认)	编码器输出符合 RS422 标准 (页 84)的对称信号。
TTL (5 V), 不对称	编码器输出符合 TTL 标准 (页 82)的非对称 5 V 信号。

**说明**

RS422 标准提供的抗干扰度高于 TTL 标准。因此，如果您的增量编码器或脉冲编码器支持 RS422 和 TTL 标准，建议您使用 RS422 信号标准。

**对信号 N 的响应**

此参数用于指定出现信号 N 时触发哪种响应。

可以选择下列选项：

选项	含义
对信号 N 无响应 (默认)	计数器不受信号 N 的影响。
在信号 N 处同步 (页 55)	计数器在信号 N 处设置为起始值。 如果为数字量输入选择“在信号 N 处启用同步”功能，则同步取决于数字量输入上的电平。

**说明**

只有在选择了信号类型“增量编码器 (A、B、N)”(Incremental encoder (A, B, N)), 才能选择出现信号 N 时的响应。

**说明**

如果选择了“在信号 N 出现时同步”，则可以为数字量输入 (页 258)选择功能“在信号 N 处启用同步”。

### 同步频率

此参数用于定义以下事件的频率：

- 在信号 N 处同步
- 作为数字量输入功能的同步

可以选择下列选项：

选项	含义
一次 (默认)	仅在第一个信号 N 出现或数字量输入的组态沿出现时设置计数器。
周期性	信号 N 或数字量输入的组态沿每次出现时都设置计数器。

### 同步计数方向

此参数用于定义启用下列功能时的计数方向：

- 在信号 N 处同步
- 作为数字量输入功能的同步

可以选择下列选项：

选项	含义
向上 (默认值)	只有向上计数时才会进行同步。
向下	只有向下计数时才会进行同步。
双向	同步与计数方向无关。

## 6.1 使用工艺模块

### 计数限值 and 起始值

#### 计数上限

通过设置计数上限来限制计数范围。可输入一个不超过 33554431 ( $2^{25}-1$ ) 的值。必须输入一个大于计数下限的值。

默认设置为“33554431”。

#### 计数下限

通过设置计数下限来限制计数范围。可输入一个大于 0 的值。必须输入一个小于计数上限的值。

默认设置为“0”。

#### 起始值

通过组态起始值，指定计数开始时的值以及在发生指定的事件时继续计数用的值。必须输入一个介于计数限值之间或等于计数限值的值。

默认设置为“0”。

#### 更多信息

有关详细信息，请参见计数限值处的特性 (页 40) 和门启动时的计数器特性 (页 44)。

## 达到限值 and 门启动时的计数器特性

### 对超出计数限值的响应

可组态以下对违反计数限值的响应 (页 40) :

响应	含义
停止计数	如果超出计数限值, 则停止计数并关闭内部门。要重新开始计数, 还必须关闭并重新打开软件/硬件门。
继续计数 (默认)	根据其它参数分配, 以起始值或相反的计数限值继续计数。

### 超出计数限值时重置

超出计数限值时, 可将计数器重置为以下值 :

重置值	含义
为起始值	将计数器值设置为起始值。
为相反的计数限值 (默认)	将计数器值设置为相反的计数限值。

### 对门启动的响应

可设置以下对门启动的响应 (页 44) :

响应	含义
设为起始值	门打开时, 将计数器值设置为起始值。
以当前值继续 (默认)	门打开时, 使用上次的计数器值继续计数。

### 说明

此参数只有在已组态硬件门时才有效。

6.1 使用工艺模块

DI 的特性

设置 DI 功能

通过组态数字量输入，指定切换时数字量输入触发哪些功能。

可以选择下列选项：

数字量输入的功能	含义	其它选项特定的参数
门启动/停止（电平控制）	相应数字量输入上的电平打开或关闭硬件门 (页 42)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 输入延迟</li> <li>• 选择电平</li> </ul>
门启动（边沿控制）	相应数字量输入上出现组态沿时打开硬件门 (页 42)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 输入延迟</li> <li>• 边沿选择</li> </ul>
门停止（边沿控制）	相应数字量输入上出现组态沿时关闭硬件门 (页 42)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 输入延迟</li> <li>• 边沿选择</li> </ul>
同步 (页 50)	相应数字量输入上出现组态沿时将计数器设置为起始值。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 输入延迟</li> <li>• 边沿选择</li> <li>• 同步频率</li> <li>• 同步的计数方向</li> </ul>
在信号 N 处启用同步	相应数字量输入上出现有效电平时，将启用 在信号 N 处同步计数器 (页 55)功能。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 输入延迟</li> <li>• 选择电平</li> </ul>
无功能的数字量输入	没有为相应的数字量输入分配任何工艺功能。 可通过相应的反馈位读取数字量输入的信号状态（数字量输入的数量取决于模块）： <ul style="list-style-type: none"> <li>• STS_DI0</li> <li>• STS_DI1</li> <li>• STS_DI2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 输入延迟</li> </ul>

说明

除“无功能的数字量输入”外，其它每个功能都只能针对各个计数器使用一次，并且当相关功能已用于某一数字量输入时，对其它输入不再可用。

### 输入延迟

此参数用于抑制数字量输入中的信号干扰。仅在信号保持稳定的时间大于所组态的输入延迟时间时，才能检测到该更改。

可以从以下输入延迟中进行选择：

- 无
- 0.05 ms
- 0.1 ms (默认值)
- 0.4 ms
- 0.8 ms
- 1.6 ms
- 3.2 ms
- 12.8 ms
- 20 ms

---

### 说明

如果选择“无”或“0.05 ms”选项，则必须使用屏蔽电缆来连接数字量输入。

---

### 说明

在“DI0 特性”(Behavior of DI0)

下一并组态所有数字量输入的输入延迟。输入延迟还显示在“DI1 特性”(Behavior of DI1) 下，对于 TM Count，也显示在“DI2 特性”(Behavior of DI2) 下。

---

6.1 使用工艺模块

**选择电平**

此参数用于指定激活数字量输入的电平。

可以选择下列选项：

电平	含义
高电平激活 (Active with high level) (默认值)	相应数字量输入在置位时激活。
低电平激活 (Active with low level)	相应数字量输入在未置位时激活。

可为数字量输入的以下功能设置此参数：

- 门启动/停止（电平控制）
- 在信号 N 处启用同步

**边沿选择**

此参数用于指定触发组态功能的数字量输入的边沿类型。

根据所选功能的不同，可能有以下选项可供选择：

- 在上升沿（默认）
- 在下降沿

可为数字量输入的以下功能设置此参数：

- 门启动（边沿控制）
- 门停止（边沿控制）
- 同步

### 同步频率

此参数用于定义以下事件的频率：

- 与 N 信号同步
- 作为数字量输入功能的同步

可以选择下列选项：

选项	含义
一次 (默认)	仅在第一个信号 N 出现或数字量输入的第一个组态沿出现时设置计数器。
定期	信号 N 或数字量输入的组态沿每次出现时都设置计数器。

### 同步的计数方向

此参数用于定义启用下列功能时的计数方向：

- 与 N 信号同步
- 作为数字量输入功能的同步

可以选择下列选项：

选项	含义
加计数 (默认值)	只有加计数时才会进行同步。
减计数	只有减计数时才会进行同步。
在两个方向上	同步与计数方向无关。

## DQ 的特性

## 设置输出

通过数字量输出的参数分配，可以指定数字量输出的切换条件。

可以选择下列选项：

数字量输出的功能 (页 59)	含义	其它选项特定的参数
比较值和上限之间 (默认)	如果比较值 $\leq$ 计数器值 $\leq$ 计数上限, 则相应的数字量输出激活	<ul style="list-style-type: none"> <li>比较值 0</li> <li>比较值 1</li> <li>滞后 (采用增量的形式)</li> </ul>
在比较值和下限之间	如果： 计数下限 $\leq$ 计数器值 $\leq$ 比较值，则激活相应的数字量输出	<ul style="list-style-type: none"> <li>比较值 0</li> <li>比较值 1</li> <li>滞后 (采用增量的形式)</li> </ul>
比较值 0 和 1 之间	如果比较值 0 $\leq$ 计数器值 $\leq$ 比较值 1, 则数字量输出 DQ1 激活	<ul style="list-style-type: none"> <li>比较值 0</li> <li>比较值 1</li> <li>计数方向</li> <li>滞后 (采用增量的形式)</li> </ul>
在比较值持续一个脉宽时间	计数器值达到比较值时，相应数字量输出 会在组态的时间内以及在计数方向上处于 激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>比较值 0</li> <li>比较值 1</li> <li>计数方向</li> <li>脉冲持续时间</li> <li>滞后 (采用增量的形式)</li> </ul>
无功能的数字量输出	无论对 CPU STOP 的响应如何， 均会将相应数字量输出设置为 0。	—

## 说明

只有为数字量输出 DQ0 选择了“数字量输出无功能”功能，才能为数字量输出 DQ1 设置“比较值 0 和 1 之间”功能。

### 比较值 0

通过比较值 (页 59)的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ0 因所选比较事件而切换的计数器值。

必须输入一个介于 0 和 33554431 之间的整数值 (DINT)。如果使用 DQ“在比较值 0 和比较值 1 之间”功能, 则比较值 0 必须小于比较值 1。默认设置为“0”。

### 比较值 1

通过比较值 (页 59)的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ1 因所选比较事件而切换的计数器值。

必须输入一个介于 0 和 33554431 之间的整数值 (DINT)。如果使用 DQ“在比较值 0 和比较值 1 之间”功能, 则比较值 0 必须小于比较值 1。默认设置为“10”。

### 计数方向

使用此参数指定所选功能有效时的计数方向。

可以选择下列选项：

计数方向	含义
在两个方向上 (默认)	各数字量输出的比较和切换与计数方向无关。
向上	只有计数器向上计数时, 才会进行相应数字量输出的比较和切换。
向下	只有计数器向下计数时, 才会进行相应数字量输出的比较和切换。

可为以下功能组态参数：

- 比较值 0 和 1 之间
- 在比较值持续一个脉宽时间

## 6.1 使用工艺模块

### 脉冲持续时间

通过组态“在比较值持续一个脉宽时间”功能的脉冲宽度，可以指定相应数字量输出处于激活状态的毫秒数。

允许介于 0.0 到 6553.5 之间的值。

默认设置为“500.0”，相当于 0.5 s 的脉冲持续时间。

### 滞后（采用增量的形式）

#### 通过组态滞后

(页 77)，可以定义比较值前后的范围。对于“在比较值和上限之间”和“在比较值与下限之间”功能，还会对计数器限值应用滞后。在滞后范围内，数字量输出无法重新切换，直到计数器值超出该范围。

选择一个足够小的滞后值。如果从组态比较值开始的滞后范围包括整个计数范围，则无法保证比较值可正常使用。

无论滞后值是多少，滞后范围都在达到计数上/下限时结束。

如果输入“0”，则禁用滞后。可输入一个介于 0 和 255 之间的值。默认设置为“0”。

### 6.1.2.11 Fast Mode (SSI 绝对编码器)

#### 计数器输入

##### 信号类型

如果连接了带有数据信号 (信号 ID) 和周期信号 (信号 C) 的 SSI 绝对编码器, 请选择信号类型 (页 39)“绝对编码器 (SSI)”。

##### 反转方向

您可以使用该参数反转 SSI 绝对编码器提供的值。从而可使检测到的编码器方向适应电机旋转方向。

##### 说明

此参数仅对帧中位置值的 LSB 与 MSB 范围内的值有效。

##### 帧长度

通过帧长度的参数分配, 可以指定所使用的 SSI 绝对编码器 (页 86) 的 SSI 帧位数。可在 SSI 绝对编码器的数据手册中找到此编码器的帧长度。帧长度中还包含了特殊位。奇偶校验位不在帧长度中计数。

允许 10 位到 40 位之间的帧长度。默认设置为“13 Bit”。

有关 SSI 帧格式的两个示例, 请参见帧格式的示例 (页 181)。

##### 代码类型

可使用代码类型的参数分配指定编码器提供二进制码还是格雷码。

可以选择下列选项：

代码类型	含义
格雷码 (默认)	将 SSI 绝对编码器返回的格雷码形式的位置值转换为二进制码。
二进制码	SSI 绝对编码器返回的值不进行转换。

## 6.1 使用工艺模块

### 传输率

通过传输速率的参数分配，可以指定工艺模块与 SSI 绝对编码器之间的数据传输速率。

可以选择下列选项：

- 125 kHz (预设)
- 250 kHz
- 500 kHz
- 1 MHz
- 1.5 MHz
- 2 MHz

最大传输速率取决于电缆长度和 SSI 绝对编码器的技术规范。更多相关信息，请参见 TM PosInput 产品手册和编码器说明。

### 单稳态触发器时间

通过单稳态触发器时间的参数分配，可以指定两个 SSI 帧之间的空闲时间。

组态的单稳态触发器时间必须大于或等于所使用的 SSI 绝对值编码器的单稳态触发器时间。在 SSI 绝对编码器的技术规范中可找到该值。

可以选择下列选项：

- “自动”(Automatically) (默认)
- 16  $\mu$ s
- 32  $\mu$ s
- 48  $\mu$ s
- 64  $\mu$ s

---

### 说明

如果选择了“自动”(Automatic) 选项，单稳态触发器时间将自动适应所用的编码器。

在等时模式下，“自动”(Automatic) 选项对应于单稳态触发器时间 64  $\mu$ s。如果所用 SSI 绝对值编码器的单稳态触发器时间小于 64  $\mu$ s，您可通过选择具体编码器值来实现更快的同步时间。

---

### 奇偶校验

通过奇偶校验的参数分配，可以指定 SSI 绝对编码器是否传送一个奇偶校验位。

举例来说，如果已分配具有奇偶校验功能的 25 位编码器，则工艺模块将读取 26 位。通过位 ENC\_ERROR 在反馈接口中报告奇偶校验错误。

### 位置值的 LSB 位号

此参数用于在 SSI 绝对编码器的帧中指定位置值的 LSB（最低有效位）位号。这样就可以限制提供位置值的帧的范围。

该值必须小于位置值的 MSB 位号。位置值的 MSB 和 LSB 位的位号差必须小于 32。

默认设置为“0”。

---

#### 说明

如果已选择代码类型“格雷码”(Gray)，则只将位置值的 LSB 与 MSB 范围内的值转换为二进制码。

---

### 位置值的 MSB 位号

此参数用于在 SSI 绝对编码器的帧中指定位置值的 MSB（最高有效位）位号。这样就可以限制提供位置值的帧的范围。

该值必须小于帧长度并大于位置值的 LSB 位号。位置值的 MSB 和 LSB 位的位号差必须小于 32。

默认设置为“12”。

---

#### 说明

如果已选择代码类型“格雷码”(Gray)，则只将位置值的 LSB 与 MSB 范围内的值转换为二进制码。

---

6.1 使用工艺模块

DI 的特性

设置 DI 的功能

通过组态数字量输入，指定切换时数字量输入触发哪些功能。

可以选择下列选项：

数字量输入的功能	含义	其它选项特定的参数
无功能的数字量输入	没有为相应的数字量输入分配任何工艺功能。 可通过相应反馈位读取数字量输入的信号状态： <ul style="list-style-type: none"><li>• STS_DI0</li><li>• STS_DI1</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 输入延时</li></ul>

输入延时

通过组态输入延迟，可以抑制数字量输入上的干扰。脉冲宽度比组态的输入延迟更短的信号被抑制。

可以从以下输入延时中进行选择：

- 无
- 0.05 ms
- 0.1 ms (默认值)
- 0.4 ms
- 0.8 ms
- 1.6 ms
- 3.2 ms
- 12.8 ms
- 20 ms

---

说明

如果选择“无”或“0.05 ms”选项，则必须使用屏蔽电缆来连接数字量输入。

---

说明

在“DI0 特性”(Behavior of DI0)

下一并组态所有数字量输入的输入延时。输入延迟还显示在“DI1 特性”(Behavior of DI1) 下。

---

## DQ 的特性

## 设置输出

通过数字量输出的参数分配，可以指定数字量输出的切换条件。

根据操作模式，可选择以下选项：

数字量输出的功能 (页 63)	含义	其它选项特定的参数
比较值和上限之间 (默认)	如果比较值 $\leq$ 位置值 $\leq$ 最大位置值， 则相应数字量输出激活	<ul style="list-style-type: none"> <li>比较值 0</li> <li>比较值 1</li> <li>滞后 (采用增量的形式)</li> </ul>
在比较值和下限之间	如果最小位置值 $\leq$ 位置值 $\leq$ 比较值， 则相应数字量输出激活	<ul style="list-style-type: none"> <li>比较值 0</li> <li>比较值 1</li> <li>滞后 (采用增量的形式)</li> </ul>
比较值 0 和 1 之间	如果比较值 0 $\leq$ 位置值 $\leq$ 比较值 1， 则数字量输出 DQ1 激活	<ul style="list-style-type: none"> <li>比较值 0</li> <li>比较值 1</li> <li>计数方向</li> <li>滞后 (采用增量的形式)</li> </ul>
在比较值持续一个脉宽时间	当位置值等于、小于或大于比较值时，相应 数字量输出将在所分配的时间内和位置值变 化方向上处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>比较值 0</li> <li>比较值 1</li> <li>计数方向</li> <li>脉冲持续时间</li> <li>滞后 (采用增量的形式)</li> </ul>
无功能的数字量输出	无论对 CPU STOP 的响应如何，都会将相应数字量输出设为 0。	—

## 说明

只有为数字量输出 DQ0 选择了“由用户程序使用”(Use by user program) 功能，才能为数字量输出 DQ1 选择“比较值 0 和 1 之间”(Between comparison value 0 and 1) 功能。

6.1 使用工艺模块

**比较值 0**

通过比较值 (页 63)的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ0 因所选比较事件而切换的位置值。

必须输入一个大于等于计数下限的整数 (DINT)。如果使用 DQ“在比较值 0 和比较值 1 之间”功能, 则比较值 0 必须小于比较值 1。默认设置为“0”。

如果使用 DQ“在比较值 0 和比较值 1 之间”功能, 则比较值 0 必须小于比较值 1。默认设置为“0”。

**比较值 1**

通过比较值 (页 63)的参数分配, 可以指定数字量输出 DQ1 因所选比较事件而切换的位置值。

必须输入一个小于等于计数上限的整数 (DINT)。如果使用 DQ“在比较值 0 和比较值 1 之间”功能, 则比较值 0 必须小于比较值 1。默认设置为“10”。

如果使用 DQ“在比较值 0 和比较值 1 之间”功能, 则比较值 0 必须小于比较值 1。默认设置为“10”。

**计数方向**

使用此参数指定所选功能有效时的位置值变化方向。

可以选择下列选项：

位置值变化方向	含义
在两个方向上 (默认)	无论位置值增加还是降低, 都执行相应数字量输出的比较和切换。
向上	只有位置值增加时, 才会执行相应数字量输出的比较和切换。
向下	只有位置值降低时, 才会执行相应数字量输出的比较和切换。

可为以下功能组态参数：

- 比较值 0 和 1 之间
- 在比较值持续一个脉宽时间

### 脉冲持续时间

通过组态“在比较值持续一个脉宽时间”功能的脉冲宽度，可以指定相应数字量输出处于激活状态的毫秒数。

允许介于 0.1 到 6553.5 ms 之间的值。

默认设置为“500.0”，相当于 0.5 s 的脉冲持续时间。

### 滞后（采用增量的形式）

#### 通过组态滞后

(页 79)，可以定义比较值前后的范围。对于“在比较值和上限之间”和“在比较值与下限之间”功能，还会对计数器限值应用滞后。在滞后范围内，数字量输出无法重新切换，直到位置值离开该范围一次为止。

选择一个足够小的滞后值。如果滞后范围的起始值为所组态的比较值且超出整个位置值范围，则无法确保比较值的正常运行。

无论滞后值是多少，滞后范围都在达到计数上/下限时结束。

如果输入“0”，则禁用滞后。可输入一个介于 0 和 255 之间的值。默认设置为“0”。

## 6.1.3 在线和诊断模块

### 6.1.3.1 显示和评估诊断

在线和诊断视图允许硬件诊断。还可以

- 获得工艺模块的相关信息（如Firmware版本和序列号）
- 根据需要，执行固件更新

#### 步骤（TM Count 和 TM PosInput）

要打开诊断功能的显示编辑器，请按以下步骤操作：

1. 打开 CPU 或 IM 的设备配置。
2. 选择“设备视图”(device view)。
3. 右键单击模块并选择“在线和诊断”(Online & Diagnostics)。
  1. 在诊断导航中选择所需显示。

## 6.1 使用工艺模块

### 步骤 (ET 200eco PN TM PosInput 2)

要打开诊断功能的显示编辑器，请按以下步骤操作：

1. 打开 CPU 的设备组态。
  2. 选择网络视图。
  3. 右键单击模块并选择“在线和诊断”(Online & Diagnostics)。
1. 在诊断导航中选择所需显示。

### 步骤 (紧凑型 CPU)

要打开诊断功能的显示编辑器，请按以下步骤操作：

1. 在项目树中打开紧凑型 CPU 文件夹。
2. 双击“在线和诊断”(Online & diagnostics) 对象。
3. 在诊断导航中选择所需显示。

### 更多信息

有关诊断报警的更多信息和可能的解决方法，请参见工艺模块设备手册。

---

#### 说明

#### **Motion Control 的定位输入**

在“运动控制”工艺对象的定位输入“工作模式下，通道诊断不适用于工艺模块。”

---

### 6.1.4 控制和反馈接口 (TM Count, TM PosInput)

可在应用选项概览 (页 31) 下获取控制和反馈接口使用方法的相关信息。

---

#### 说明

以下描述不适用于工作模式 "Fast Mode" 和“工艺对象 "Motion Control" 的定位输入”。可以在支持 "Fast Mode" 工作模式的工艺模块的相应设备手册中找到反馈接口的描述。

---

### 6.1.4.1 控制接口的分配

用户程序使用控制接口来影响工艺模块的行为。

#### 每个通道的控制接口

下表显示了控制接口分配：

起始地址的字节偏移通道 0/1 ↓ ↓		位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
0	12	SLOT_0:							
...	...	DINT 或 REAL : 装载值 (在 LD_SLOT_0 中指定值的含义)							
3	15	值范围 : -2147483648 至 2147483647 <sub>D</sub> 或 80000000 至 7FFFFFFF <sub>H</sub>							
4	16	SLOT_1:							
...	...	DINT 或 REAL : 装载值 (在 LD_SLOT_1 中指定值的含义)							
7	19	值范围 : -2147483648 至 2147483647 <sub>D</sub> 或 80000000 至 7FFFFFFF <sub>H</sub>							
8	20	LD_SLOT_1				LD_SLOT_0			
9	21	EN_ CAPTURE	EN_ SYNC_DN	EN_ SYNC_UP	SET_DQ1	SET_DQ0	TM_ CTRL_DQ1	TM_ CTRL_DQ0	SW_GATE
10	22	SET_DIR	预留					RES_ EVENT	RES_ ERROR
11	23	预留							

备注

控制位/值	备注
SLOT_m	<p>使用该值指定负载值。指定 LD_SLOT_m 中值的含义。</p> <p>如果要在“测量”操作模式下加载比较值，请以浮点数 (REAL) 格式指定负载值。在所有其他情况下，请以整数 (DINT) 格式指定负载值。</p> <p>值范围：-2147483648 至 2147483647<sub>D</sub> 或 80000000 至 7FFFFFFF<sub>H</sub></p>
LD_SLOT_m	<p>此加载请求用于指定 SLOT_m 值的含义：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0000 表示：无操作、空闲</li> <li>• 0001 表示：加载计数值（适用于增量编码器或脉冲编码器）</li> <li>• 不允许使用 0010</li> <li>• 0011 表示：加载起始值（适用于增量编码器或脉冲编码器）</li> <li>• 0100 表示：加载比较值 0</li> <li>• 0101 表示：加载比较值 1</li> <li>• 0110 表示：加载计数下限（适用于增量编码器或脉冲编码器）</li> <li>• 0111 表示：装载计数上限（适用于增量编码器或脉冲编码器）</li> <li>• 不允许使用 1000 至 1111</li> </ul> <p>只要 LD_SLOT_m 发生变化，工艺模块就立即执行相应的操作。</p> <p>如果同时通过 LD_SLOT_0 和 LD_SLOT_1 装载值，则将从 SLOT_0 内部获取第一个值，然后从 SLOT_1 获取值。这可能会导致意外的中间状态。</p> <p>通过 LD_SLOT_m 更改 COUNT_VALUE 值不会影响 MEASURED_VALUE 值。</p>
EN_CAPTURE	<p>使用此位来启用 Capture 功能。复位此位会在反馈接口中复位设置 EVENT_CAP。</p>
EN_SYNC_DN	<p>使用增量编码器或脉冲编码器时，使用此位在计数器向下计数时启用同步。复位此位会在反馈接口中复位设置 EVENT_SYNC。</p>
EN_SYNC_UP	<p>使用增量编码器或脉冲编码器时，使用此位在计数器向上计数时启用同步。复位此位会在反馈接口中复位设置 EVENT_SYNC。</p>
SET_DQ0	<p>使用此位可在 TM_CTRL_DQ0 置 0 时设置数字量输出 DQ0。</p> <p>对于功能“从 CPU 发出置位命令后，达到比较值之前”，只要计数器值不等于比较值，SET_DQ0 就会生效，无论 TM_CTRL_DQ0 如何。</p>

控制位/值	备注
SET_DQ1	使用此位可在 TM_CTRL_DQ1 置 0 时设置数字量输出 DQ1。 对于功能“从 CPU 发出置位命令后, 达到比较值之前”, 只要计数器值不等于比较值, SET_DQ1 就会生效, 无论 TM_CTRL_DQ1 如何。
TM_CTRL_DQ0	使用此位可启用数字量输出 DQ0 的工艺功能。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 表示: SET_DQ0 定义 DQ0 的状态</li> <li>• 1 表示: 已分配功能定义 DQ0 的状态</li> </ul>
TM_CTRL_DQ1	使用此位可启用数字量输出 DQ1 的工艺功能。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 表示: SET_DQ1 定义 DQ1 的状态</li> <li>• 1 表示: 已分配功能定义 DQ1 的状态</li> </ul>
SW_GATE	使用增量编码器或脉冲编码器时, 使用此位可打开或关闭软件门。软件门和硬件门一起构成内部门。只有在内部门打开时工艺模块才会进行计数。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 表示: 软件门已关闭</li> <li>• 1 表示: 软件门已打开</li> </ul> 从外部通过工艺模块的数字量输入进行硬件门控制。可通过参数分配激活硬件门。不可禁用软件门。
SET_DIR	使用此位可指定信号类型“脉冲 (A)”的计数方向。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 表示: 向上</li> <li>• 1 表示: 向下</li> </ul>
RES_EVENT	使用此位可触发复位 EVENT_ZERO, EVENT_OFLW, EVENT_UFLW, EVENT_CMPO, EVENT_CMP1 反馈位中保存的事件。
RES_ERROR	使用此位可触发已保存的错误状态 LD_ERROR 和 ENC_ERROR 的复位。
保留	预留的位必须设置为 0。

6.1 使用工艺模块

6.1.4.2 反馈接口的分配

用户程序通过反馈接口从工艺模块中接收当前值和状态信息。

每个通道的反馈接口

下表显示了反馈接口的分配：

起始地址的字节偏移 通道 0/1 ↓ ↓	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0	
0 ... 3	16 ... 19	COUNT_VALUE: DINT : 当前计数器值或位置值							
4 ... 7	20 ... 23	CAPTURED_VALUE: DINT : 最后采集的 Capture 值							
8 ... 11	24 ... 27	MEASURED_VALUE: REAL : 当前测量值或 DWORD : 完整 SSI 帧							
12	28	预留				LD_ERROR	ENC_ERROR	POWER_ERROR	
13	29	预留		STS_SW_GATE	STS_READY	LD_STS_SLOT_1	LD_STS_SLOT_0	RES_EVENT_ACK	预留
14	30	STS_DI2 <sup>1</sup>	STS_DI1	STS_DIO	STS_DQ1	STS_DQ0	STS_GATE	STS_CNT	STS_DIR
15	31	STS_M_INTERVAL	EVENT_CAP	EVENT_SYNC	EVENT_CMP1	EVENT_CMPO	EVENT_OFLW	EVENT_UFLW	EVENT_ZERO

<sup>1</sup> 对 TM PosInput 适用：预留

## 说明

## 数据的有效性

当 STS\_READY 设置为 1 时，反馈接口的数据有效。模块启动时 STS\_READY 设为 0。

## 说明

## 位置值的有效性

如果 STS\_READY 设为 1 且 ENC\_ERROR 设为 0，则 SSI 绝对编码器的位置值有效。模块启动时 STS\_READY 设为 0。

## 备注

反馈位/值	备注
COUNT_VALUE	<p>DINT 值显示当前计数器值或位置值。</p> <p>如果使用位置值长度最大为 31 位的 SSI 绝对编码器，则会将位置值作为无符号值和正值进行处理，值范围在 0 和 <math>2^{(MSB-LSB+1)}-1</math> 之间。如果使用位置值长度为 32 位的 SSI 绝对值编码器，则位置值的 MSB 对应于符号，位置值可以取 -2147483648 和 2147483647 之间的值。如果将 32 位的位置值用于比较功能，则位置值将被解释为 DINT。</p> <p>通过 LD_SLOT_m 更改 COUNT_VALUE 值不会影响 MEASURED_VALUE 值。</p>
CAPTURED_VALUE	<p>DINT 值表示最后检测到的 Capture 值。</p> <p>以下外部信号可触发 Capture 功能：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 数字量输入的上升沿或下降沿</li> <li>• 数字量输入的两种沿</li> </ul> <p>“Capture 功能的频率”参数确定此功能是在每个组态沿出现时执行还是仅在每次启用后执行。</p>

6.1 使用工艺模块

反馈位/值	备注
MEASURED_VALUE	<p>该值表示数据类型为 REAL 的当前测量值，或数据类型为 DWORD 的完整 SSI 帧：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 频率：平均频率将根据计数脉冲或位置值变化的时间曲线以设置的测量间隔计算得出，并采用赫兹单位以浮点数形式返回。</li> <li>• 周期持续时间：平均周期持续时间每隔所设置的测量间隔计算一次，计算将以计数脉冲或位置值变化的时间曲线为基础，并将返回为以秒为单位的浮点数。</li> <li>• 速度：平均速度将根据计数脉冲或位置值变化的时间曲线和其它参数以设置的测量间隔计算得出，并以组态的测量单位返回。</li> <li>• 完整 SSI 帧：不返回测量变量，而是返回当前未处理 SSI 帧的 32 个最低有效位。因此还可在位置值之外向用户提供编码器特定的其它位，例如错误位。如果 SSI 帧短于 32 位，则在反馈接口中以右对齐的方式返回完整 SSI 帧，未使用的高位则返回为“0”。</li> </ul> <p>测量值以有符号值的形式返回。通过符号指示相关时段内计数器值或位置值是增加还是减少。</p> <p>更新时间与内部门的打开异步，即当门打开时并不启动更新时间。关闭内部门后，仍返回最后捕获的测量值。</p>
LD_ERROR	<p>该位指示通过控制接口加载时发生错误（锁存）。未应用装载的值。使用增量编码器或脉冲编码器时，未满足下列条件之一：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 计数下限 <math>\leq</math> 计数器值 <math>\leq</math> 计数器上限</li> <li>• 计数下限 <math>\leq</math> 启动值 <math>\leq</math> 计数上限</li> <li>• 计数下限 <math>\leq</math> 比较值 0/1 <math>\leq</math> 计数上限</li> </ul> <p>使用 SSI 绝对编码器时，未满足下列条件之一：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 <math>\leq</math> 位置值 <math>\leq</math> 最大位置值</li> <li>• 0 <math>\leq</math> 比较值 0/1 <math>\leq</math> 最大位置值</li> </ul> <p>使用 RES_ERROR 确认错误后，该位立即复位。</p>

反馈位/值	备注
ENC_ERROR	<p>此位指示相应工艺模块的编码器信号（保持性）发生下列错误之一：</p> <p>TM Count：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 数字量输入 A、B 或 N 断线（适用于推挽编码器）</li> <li>• A/B 信号的转换无效（适用于增量编码器）</li> </ul> <p>TM PosInput：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A/B 信号的转换无效（适用于增量编码器）</li> <li>• RS422/TTL 错误</li> <li>• SSI 编码器错误或 SSI 帧错误（适用于 SSI 绝对编码器）</li> </ul> <p>如果已启用诊断中断，则在编码器信号发生错误时会触发相应的诊断中断。有关诊断中断含义的信息，请参见相应工艺模块的手册。</p> <p>使用 RES_ERROR 确认错误后，该位立即复位。</p>
POWER_ERROR	<p>对于 S7-1500 工艺模块，该位指示电源电压 L+ 不可用或过低，或者前置插头没有插入。对于 ET 200SP 工艺模块，该位指示电源电压 L+ 过低。</p> <p>如果已启用诊断中断，则在电源电压发生错误时会触发相应的诊断中断。有关诊断中断及其所需纠正措施的详细信息，请参见相应工艺模块的设备手册。</p> <p>当电源电压 L+ 重新恢复到正常水平时，POWER_ERROR 会自动设置为 0。</p>
STS_SW_GATE	<p>该位指示软件门的状态。</p> <p>0 表示：门已关闭</p> <p>1 表示：门已打开</p>
STS_READY	该位表示工艺模块提供有效的用户数据。工艺模块已启动并组态。
LD_STS_SLOT_0	该位通过状态变化（切换）指示已检测并执行 Slot 0 (LD_SLOT_0) 的装载请求。
LD_STS_SLOT_1	该位通过状态变化（切换）指示已检测并执行 Slot 1 (LD_SLOT_1) 的装载请求。
RES_EVENT_ACK	该位指示事件位 EVENT_SYNC, EVENT_CMP0, EVENT_CMP1, EVENT_OFLW, EVENT_UFLW, EVENT_ZERO 已激活复位。
STS_DI0	该位指示数字量输入 DI0 的状态。
STS_DI1	该位指示数字量输入 DI1 的状态。
STS_DI2	该位指示 TM Count 的数字量输入 DI2 的状态。
STS_DQ0	该位指示数字量输出 DQ0 的状态。
STS_DQ1	该位指示数字量输出 DQ1 的状态。

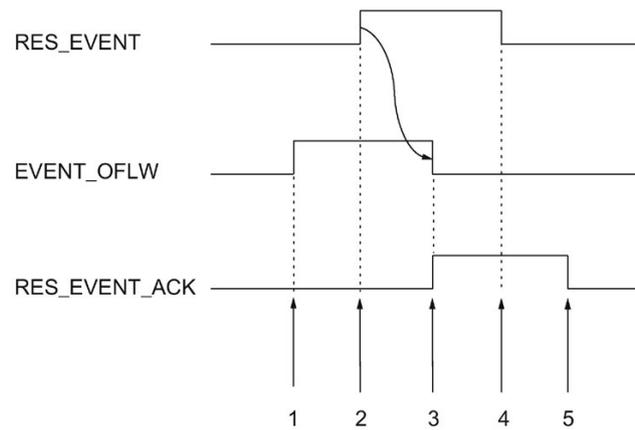
## 6.1 使用工艺模块

反馈位/值	备注
STS_GATE	<p>使用增量编码器或脉冲编码器时，该位指示内部门的状态。</p> <p>0 表示：门已关闭</p> <p>1 表示：门已打开</p> <p>TM PosInput 的信息：</p> <p>为了使门控制的计数逻辑正常工作，工艺模块的启动必须至少使用连接的增量编码器或脉冲编码器（STS_READY 为 1）正确完成一次。如果连接的编码器在启动过程中尚未准备就绪，反馈位 STS_GATE 的功能将会延迟，直到工艺模块的编码器可用。当工艺模块在没有连接编码器的情况下启动时，启动无法正确完成，STS_READY 和 STS_GATE 保持为 0。只要编码器连接，即可完成启动，STS_GATE 功能可正确运行。完成启动后出现编码器错误将不影响 STS_GATE。</p>
STS_CNT	该位指示在上一个约 0.5 s 内至少检测到一次计数脉冲或位置值变化。
STS_DIR	<p>该位指示上一个计数脉冲的计数方向或上一个位置值变化的方向。</p> <p>0 表示：向下</p> <p>1 表示：向上</p>
STS_M_INTERVAL	该位指示上一个测量间隔内检测到至少一个计数脉冲或位置值变化。
EVENT_CAP	该位指示 Capture 事件已发生并且计数器值已保存到 CAPTURED_VALUE 中。可以通过复位 EN_CAPTURE 来复位状态。
EVENT_SYNC	使用增量编码器或脉冲编码器时，该位指示保存的状态，即计数器已通过外部基准信号加载起始值（同步）。可以通过复位 EN_SYNC_UP 或 EN_SYNC_DN 来复位状态。
EVENT_CMP0	该位指示保存的状态，基于所选比较条件表示数字量输出 DQ0 已发生比较事件（状态变更）。可以通过使用 RES_EVENT 确认来复位状态。如果在计数操作模式下将计数器值设为起始值，EVENT_CMP0 不会置位。
EVENT_CMP1	该位指示保存的状态，基于所选比较条件表示数字量输出 DQ1 已发生比较事件（状态变更）。可以通过使用 RES_EVENT 确认来复位状态。如果在计数操作模式下将计数器值设为起始值，EVENT_CMP1 不会置位。
EVENT_OFLW	该位指示保存的状态，即存在计数器值上溢。可以通过使用 RES_EVENT 确认来复位状态。
EVENT_UFLW	该位指示保存的状态，即存在计数器值下溢。可以通过使用 RES_EVENT 确认来复位状态。
EVENT_ZERO	该位指示保存的状态，即计数器值或位置值发生过零。可以通过使用 RES_EVENT 确认来复位状态。
保留	预留位设置为 0。

## 完整确认原则

根据完整确认原则确认保存位。

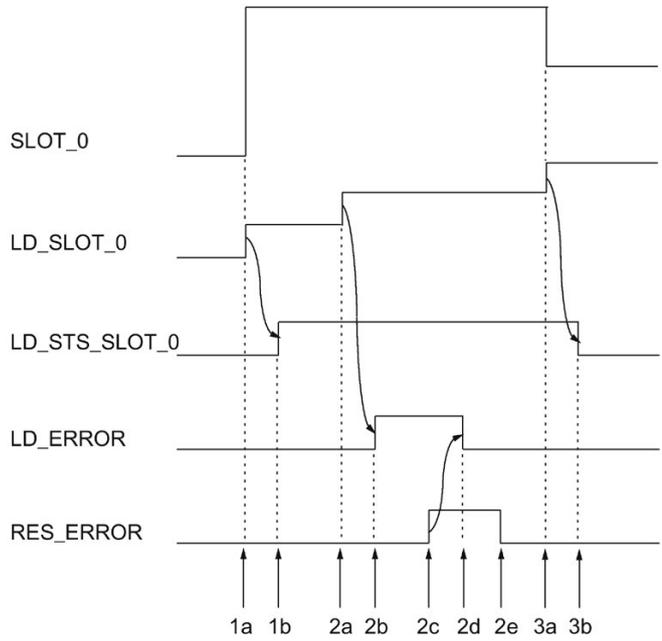
下图显示了发生上溢时完整确认原则的序列：



- ① 发生上溢时，EVENT\_OFLW 反馈位作为保存事件置位。
- ② 设置 RES\_EVENT 控制位以触发 EVENT\_OFLW 复位。
- ③ 检测到 EVENT\_OFLW 的复位时，RES\_EVENT\_ACK 反馈位置位。
- ④ 然后复位控制位 RES\_EVENT。
- ⑤ 将 RES\_EVENT\_ACK 反馈位复位。

通过加载提示应用数值

下图中的示例介绍了通过加载提示和错误检测应用数值的步骤：



- 1a 将有效值 1（加载计数值）写入 LD\_SLOT\_0，将所需加载值写入 SLOT\_0。
- 1b LD\_STS\_SLOT\_0 反馈位切换了状态，因为模块识别并执行了 LD\_SLOT\_0 加载请求。
- 2a 将无效值 2 写入 LD\_SLOT\_0。
- 2b LD\_STS\_SLOT\_0 中的值无效，因此 LD\_ERROR 反馈位置位。未应用 SLOT\_0 中的值。
- 2c 将 RES\_ERROR 控制位置位后才能确认错误。
- 2d 将 LD\_ERROR 反馈位复位。
- 2e 复位 RES\_ERROR 控制位。
- 3a 将有效值 3（加载起始值）写入 LD\_SLOT\_0，将所需加载值写入 SLOT\_0。
- 3b LD\_STS\_SLOT\_0 反馈位切换了状态，因为模块识别并执行了 LD\_SLOT\_0 加载请求。

## 6.2 使用数字量模块

### 6.2.1 组态模块并为其分配参数

#### 6.2.1.1 将模块添加到硬件组态中

##### 要求

- 项目已创建。
- CPU S7-1500 已创建。
- 分散运行时已创建 ET 200 分布式 I/O 系统。

##### 操作步骤

1. 打开 CPU 或 IM 的设备配置。
2. 选择模块机架。
3. 在模块目录中选择数字量输入模块：  
“DI > 数字量输入模块 > 订货号”(DI > Digital input module > Article number) 或  
“DIQ > 数字量输入模块 / 数字量输出模块 > 订货号”(DIQ > Digital input module / Digital output module > Article number)
4. 将该模块拖放到模块机架中指定的插槽内。

#### 6.2.1.2 打开硬件配置

##### 操作步骤

1. 打开 CPU 或 IM 的设备配置。
2. 选择“设备视图”(device view)。
3. 单击所需模块。

## 6.2 使用数字量模块

### 6.2.1.3 计数工作模式

在计数操作模式或计数器组态下，可为各通道设置以下参数。

---

#### 说明

有些参数和选择并非不用于所有数字量输入模块。相关参数和选项的信息，请参见模块的设备手册。

---

### 通道已启用

此参数可用于指定启用或禁用相应通道。

默认情况下，各通道均处于启用状态。

### 输入延时

通过组态输入延时，可以抑制数字量输入上的信号错误。仅在信号更改的持续暂挂时间大于所设置的输入延时时间时，才能检测到该更改。

至少有一个通道组态 0.05 ms

输入延时时间时，才能进行等时同步组态。等时同步模式下，在到达时间  $T_i$ （读取输入数据的时间）时更新反馈接口。

可以选择下列选项：

- 0.05 ms
- 0.1 ms
- 0.4 ms
- 0.8 ms
- 1.6 ms
- 3.2 ms（默认值）
- 12.8 ms
- 20 ms

---

#### 说明

如果“输入延时”(input delay) 选择“0.05 ms”，则数字量输入必须使用屏蔽电缆进行连接。

---

### 对违反计数限值的响应

向上方向超出计数器上限或向下方向超出计数器下限 (页 98)时可组态以下行为：

响应	含义
停止计数 (默认为 ET200SP 和 ET200AL)	超出计数限值后，将关闭内部门（自动门停止）。进而计数过程停止，并且模块将忽略任何其它计数信号。将计数器值设置为相反的计数限值。要重新开始计数，必须关闭并重新打开软件/硬件门。
继续计数 (默认为 S7-1500)	超出计数限值后，将计数器值设置为相反的计数限值并继续计数。

### 边沿选择

此参数用于指定各自计数器将对哪些沿进行计数：

边沿选择	含义
上升沿 (默认)	相应计数器对数字量输入的所有上升沿进行计数。
在下降沿	相应计数器对数字量输入的所有下降沿进行计数。
在上升沿和下降沿	相应计数器对数字量输入的所有沿进行计数。

### 计数方向

使用此参数指定相应计数器的计数方向。

可以选择下列选项：

- 向上
- 向下

## 置位输出

使用此参数指定控制 STS\_DQ 反馈位的功能 (页 102)。STS\_DQ 复位位可用于控制数字量输出模块的数字量输出。

可以选择下列选项：

选项	含义
关闭 (DQ = 0)	无论计数器值是多少，均不会永久置位 STS_DQ。
关闭 (DQ = 1)	无论计数器值是多少，均将永久置位 STS_DQ。
比较值 0 和 1 之间	如果计数器值在比较值 0 和 1 之间，则置位 STS_DQ。
不在比较值 0 和 1 之间	如果计数器值在比较值 0 到 1 的范围之外，则置位 STS_DQ。
在比较值和计数器上限之间	如果计数器值在比较值和计数器上限值之间，则置位 STS_DQ。
比较值和计数器下限之间	如果计数器值在比较值和计数器下限之间，则置位 STS_DQ。

## 设置 DI 的功能

使用此参数指定相应数字量输入 DI<sub>n+4</sub> 所触发的功能。

可以选择下列选项：

选项	含义
无功能的数字量输入	没有为相应数字量输入 DI <sub>n+4</sub> 指定任何功能。可使用反馈接口通过 CPU 读取 DI <sub>n+4</sub> 的信号状态。
门启动/停止	设置相应数字量输入 DI <sub>n+4</sub> 将打开 DI <sub>n</sub> 的硬件门 (页 100)。复位相应数字量输入 DI <sub>n+4</sub> 并关闭 DI <sub>n</sub> 的硬件门。
计数方向	相应的 DI <sub>n+4</sub> 数字量输入确定 DI <sub>n</sub> 的计数方向以使其适应过程。如果未置位 DI <sub>n+4</sub> ，则 DI <sub>n</sub> 将向上计数。如果已置位 DI <sub>n+4</sub> ，则 DI <sub>n</sub> 将向下计数。

## 说明

如果选择了“计数方向”(Count direction) 并且过程中的计数方向发生变化，则将自动调整计数边沿 (相反边沿)。

## 计数上限

通过设置计数器上限来限制计数范围。计数器上限的最大值取决于模块：

计数上限	DI 8x24VDC HS, DIQ 16x24VDC/0.5A 8xM12	DI 32x24VDC HF, DI 16x24VDC HF, DI 16xNAMUR HF, DI 16x24VDC HS
Maximalwert	2147483647 ( $2^{31}-1$ )	4294967295 ( $2^{32}-1$ )
Voreinstellung	2147483647	4294967295

必须输入一个大于计数器下限的值。

## 计数器下限

通过设置计数器下限来限制计数范围。计数器下限的最小值取决于模块：

计数器下限	DI 8x24VDC HS, DIQ 16x24VDC/0.5A 8xM12	DI 32x24VDC HF, DI 16x24VDC HF, DI 16xNAMUR HF, DI 16x24VDC HS
最小值	-2147483648 ( $-2^{31}$ )	0 (不可组态)
默认值	0	0

必须输入一个小于计数器上限的值。

## 起始值

通过组态起始值，可以指定计数起始值。必须输入一个介于计数限值之间或等于计数限值的值。

默认设置为“0”。

## 6.2 使用数字量模块

## 比较值

组态比较值 (页 102)时, 可以根据“置位输出”(Set output) 下所选的比较功能指定用于控制 STS\_DQ 复位位的计数器值。

必须输入一个大于等于计数下限且小于等于计数上限的值。

默认设置取决于模块：

比较值	DI 8x24VDC HS, DIQ 16x24VDC/0.5A 8xM12	DI 32x24VDC HF, DI 16x24VDC HF, DI 16xNAMUR HF, DI 16x24VDC HS
默认值	10	1

## 比较值 0

组态比较值 (页 102)时, 可以根据“置位输出”(Set output) 下所选的比较功能指定用于控制 STS\_DQ 复位位的计数器值。

必须输入一个大于或等于计数器下限且小于比较值 1 的值。

默认设置为“0”。

## 比较值 1

组态第二个比较值 (页 102)时, 可以根据“置位输出”(Set output) 下所选的比较功能指定用于控制 STS\_DQ 复位位的其它计数器值。

必须输入一个大于比较值 0 且小于或等于计数器上限的值。

默认设置为“10”。

## 硬件门

使用此参数指定一次计数过程。

使用硬件门时, 可以像使用软件门一样通过外部信号开始和停止计数过程。如果使用硬件门, 必须使能 (“1”) 软件门。

超出计数上限时计数停止。计数器值跳转到计数下限 (= 0)。

## 硬件中断：通过比较条件切换 DQ

通过该参数, 可指定 S7-1500 和 ET200AL 在发生比较事件时是否根据“置位输出”(Set output) 中所选的比较功能生成过程报警。

默认设置中不启用硬件中断。

## 6.2.2 在线和诊断模块

### 6.2.2.1 显示和评估诊断

在线和诊断视图允许硬件诊断。还可以

- 获得模块的相关信息（如 Firmware 版本和序列号）
- 根据需要，执行固件更新

#### 步骤

要打开诊断功能的显示编辑器，请按以下步骤操作：

1. 打开 CPU 或 IM 的设备配置。
2. 选择“设备视图”(device view)。
3. 右键单击模块并选择“在线和诊断”(Online & Diagnostics)。
4. 在诊断导航中选择所需显示。

#### 更多信息

有关诊断报警的更多信息和可能的解决方法，请参见模块的设备手册。

## 6.3 使用 SIMATIC Drive Controller

### 6.3.1 SIMATIC Drive Controller 的组态与参数分配

#### 6.3.1.1 将 SIMATIC Drive Controller 添加到硬件配置

##### 要求

项目已创建。

##### 操作步骤

1. 双击“添加新设备”(Add new device)。  
将打开“添加新对象”(Add new object) 对话框。
2. 选择“控制器”(Controller)。
3. 选择 SIMATIC Drive Controller :  
“SIMATIC Drive Controller > CPU 型号 > 订货号”(SIMATIC Drive Controller > CPU variant > Article number)
4. 通过“打开设备视图”(Open device view)  
复选框定义新设备创建完成后是否应打开硬件配置视图。如果接下来要组态 CPU，则将该复选框保持为选中状态。
5. 单击“确定”(OK) 进行确认。

#### 6.3.1.2 打开硬件配置

##### 操作步骤

1. 在项目树中选择 CPU 下方的设备组态项。  
将打开设备视图。
2. 在设备视图中单击接口 DI/DQ 8x24VDC [X142]。  
可在巡视窗口的“属性”(Properties) 下调整可组态属性。在“通道”(Channel) 参数下，会提供所有通道及其已选设置的概览。要将参数分配给所需通道，请在概览中单击通道编号后面的箭头符号。也可以直接在导航中选择通道。
3. 为所需通道选择“事件/周期持续时间测量”(Event/period duration measurement) 工作模式。

### 6.3.1.3 事件/周期持续时间测量工作模式

在事件/周期持续时间测量工作模式  
(页 108)下, 可计算上升沿数量, 并可确定两个上升沿之间的周期持续时间。

可在事件/周期持续时间测量工作模式下设置以下参数 :

#### 反转

可以反转 24 V 信号, 以使信号适应过程。

默认设置中不反转信号。

#### 输入延时

通过组态输入延时, 可以抑制数字量输入上的信号错误。仅在信号更改的持续暂挂时间大于所设置的输入延时时间时, 才能检测到该更改。

为了记录采用高计数频率的非常短暂的未决信号, 需要设置 1  $\mu\text{s}$  的输入延迟。

可以选择下列选项 :

- 125  $\mu\text{s}$  (默认值)
- 1  $\mu\text{s}$

#### 等时同步模式

事件/周期持续时间测量需要等时同步操作。

更多信息, 请参见 SIMATIC Drive Controller 系统手册

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/109766665>)。

## 6.3 使用 SIMATIC Drive Controller

### 6.3.2 在线和诊断模块

#### 6.3.2.1 显示和评估诊断

在线和诊断视图允许硬件诊断。还可以

- 获得 CPU 或 SINAMICS Integrated 的相关信息（如 Firmware 版本和序列号）
- 根据需要，执行固件更新

#### 操作步骤

要打开 CPU 诊断功能的显示编辑器，请按以下步骤操作：

1. 在项目树中打开 CPU 文件夹。
2. 双击“在线和诊断”(Online & diagnostics) 对象。
3. 在诊断导航中选择所需显示。

#### 更多信息

更多信息，请参见 SIMATIC Drive Controller 系统手册 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/109766665>)。

# 索引

## C

Capture, 38  
CPU-STOP, 202

## E

ErrorID, 157, 194

## H

High\_Speed\_Counter, 110, 142  
    工作原理, 142  
    诊断, 160  
    组态, 114  
    说明, 142  
    调用, 142  
    调试, 158  
    基本参数, 115  
    编程, 141  
    输入参数, 148  
    输出参数, 151  
    错误响应, 147  
    静态变量, 154

## L

Latch, (Capture)

## S

SIMATIC Drive Controller, 108  
    在线和诊断, 292  
    硬件配置, 290  
SSI 绝对值编码器, 168

SSI 绝对编码器, 239, 265  
SSI\_Absolute\_Encoder, 162, 186  
    工作原理, 186  
    诊断, 196  
    组态, 166  
    说明, 186  
    调用, 186  
    调试, 195  
    基本参数, 167  
    编程, 185  
    输入参数, 189  
    输出参数, 191  
    错误响应, 188  
    静态变量, 193  
SW\_GATE, 42, 99

## G

### 工艺对象

High\_Speed\_Counter, 110  
SSI\_Absolute\_Encoder, 162

### 工艺模块

反馈接口, 276  
在线和诊断, 271, 289  
应用, 91  
应用情况, 31, 108  
性能特点, 20, 25  
参数分配, 201  
项目树, 199  
控制接口, 273  
基本参数, 202  
硬件配置, 198

### 工作原理

High\_Speed\_Counter, 142  
SSI\_Absolute\_Encoder, 186

### 工作模式

High\_Speed\_Counter, 132

## M

门控制, 37, 42, 69, 97, 99, 127, 227, 258

## B

比较值, 58, 132, 174, 232, 244, 262, 269

计数, 132, 232, 262

定位输入, 174, 244, 269

数字量输入模块, 102

## F

反馈接口, 276

## J

计数

比较值, 132, 232, 262

计数功能, 37, 92, 93, 97

计数限值, 92, 93, 125, 225, 256

计数器限值, 37, 40, 97, 98, 287

## D

电子模块

性能特点, 30

对 CPU STOP 模式的响应, 202

## T

同步, 38, 50, 127, 227, 258

信号 N 出现时, 55, 127, 227, 258

通过数字量输入, 53

## CH

传感器类型, 119, 220, 252

## G

更新时间, 69

## Q

启用

诊断中断, 81

硬件中断, 81, 104

## ZH

诊断

High\_Speed\_Counter, 160

SIMATIC Drive Controller, 292

SSI\_Absolute\_Encoder, 196

工艺模块, 271, 289

诊断中断, 81

启用, 204, 205

## R

软件门, 37, 42, 97, 99

## ZH

周期测量, 69

## D

定位输入

比较值, 174, 244, 269

使用 Motion Control 进行组态, 81

使用 SSI 绝对编码器, 39, 39

**C**

## 参数

ErrorID, 157, 194

## 参数分配

工艺模块, 35, 201

紧凑型 CPU, 35

**X**

信号 N, 119, 220, 252

信号评估, 118, 219, 252

信号类型, 117, 218, 239, 251, 265

**C**

测量功能, 69

测量间隔, 71, 74

测量范围, 70, 70, 74

**J**

绝对编码器, 39

**B**

捕获, 39, 45, 48, 127, 171, 227, 242, 268

**Q**

起始值, 37, 97, 125, 225, 256, 287

**S**

速度测量, 69

**J**

## 紧凑型 CPU

性能特点, 20, 25

紧凑型 CPU S7-1500, (????)

**D**

## 调用

High\_Speed\_Counter, 142

SSI\_Absolute\_Encoder, 186

## 调试

High\_Speed\_Counter, 158

SSI\_Absolute\_Encoder, 195

**K**

控制接口, 273

**J**

## 基本参数

High\_Speed\_Counter, 115

SSI\_Absolute\_Encoder, 167

工艺模块, 202

**D**

断线, 204

**Y**

硬件门, 37, 42, 97, 100, 127, 227, 258

硬件中断, 81, 104

丢失, 213

启用, 215

## D

等时同步模式, 89, 95, 106

## Z H

滞后, 38, 39, 77, 79, 136, 177, 236, 248, 264, 271

## S H

输入参数

High\_Speed\_Counter, 148

SSI\_Absolute\_Encoder, 189

输出参数

High\_Speed\_Counter, 151

SSI\_Absolute\_Encoder, 191

## P

频率测量, 69

## C

错误响应

High\_Speed\_Counter, 147

SSI\_Absolute\_Encoder, 188

## S H

数字量输入

功能, 127, 171, 227, 242, 258, 268

数字量输入/数字量输出模块

性能特点, 27

数字量输入模块

应用, 96

性能特点, 20, 25

硬件配置, 283

数字量输出

比较值, 58, 132, 174, 232, 244, 262, 269

功能, 132, 174, 232, 244, 262, 269

## Y

源型输出, 119, 220, 252

## L

滤波频率, 119, 220, 252

## J

静态变量

High\_Speed\_Counter, 154

SSI\_Absolute\_Encoder, 193

## L

漏型输出, 119, 220, 252