

SIEMENS

SIMATIC

S7-1500、ET 200MP、ET 200SP 计数、测量和位置检测

功能手册

前言

文档指南

1

计数、测量和位置检测的基本知识

2

使用 High_Speed_Counter
工艺对象

3

使用模块

4

服务与支持

A

法律资讯

警告提示系统

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

 危险
表示如果不采取相应的小心措施， 将会 导致死亡或者严重的人身伤害。
 警告
表示如果不采取相应的小心措施， 可能 导致死亡或者严重的人身伤害。
 小心
表示如果不采取相应的小心措施，可能导致轻微的人身伤害。
注意
表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。

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

合格的专业人员

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

按规定使用 Siemens 产品

请注意下列说明：

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

商标

所有带有标记符号 © 的都是西门子股份有限公司的注册商标。本印刷品中的其他符号可能是一些其他商标。若第三方出于自身目的使用这些商标，将侵害其所有者的权利。

责任免除

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

前言

本文档用途

本文档将帮助您对模块进行组态和编程，以完成 S7-1500, ET 200MP 和 ET 200SP 的计数和测量任务，同时实现位置反馈和位置输入。

所需基本知识

理解本文档中的内容，需要具备以下知识：

- 自动化技术的基本知识
- SIMATIC 工业自动化系统知识
- 基于 Windows 的计算机使用知识
- 熟练掌握 STEP 7:

文档的有效性

本文档适用于以下模块：

- S7-1500 模块
 - TM Count 2x24V
 - TM PosInput 2
 - CPU 1511C-1 PN
 - CPU 1512C-1 PN
 - DI 32x24VDC HF（从固件版本 V2.1.0 起）
 - DI 16x24VDC HF（从固件版本 V2.1.0 起）
- ET 200SP 模块
 - TM Count 1x24V
 - TM PosInput 1
 - DI 8x24VDC HS

工艺模块适用于复杂计数、测量任务和位置检测。数字量输入模块适用于简单计数任务。

约定

工艺模块: 在本文中, 对于提到的工艺模块和紧凑型 CPU 的工艺部分均使用术语“工艺模块”。

请遵循下面所标注的注意事项:

说明

这些注意事项包含有关本文档所述的产品、使用该产品或应特别关注的文档部分的重要信息。

其它帮助

- 有关技术支持信息, 请参见附录服务与支持 (页 189)。
- 关于各种 SIMATIC 产品与自动化系统的技术文档范围, 请访问 Internet (<http://www.siemens.com/simatic-tech-doku-portal>)。
- Internet (<https://mall.industry.siemens.com>) 上还提供了在线目录和在线订购系统。

目录

前言	3
1 文档指南	9
2 计数、测量和位置检测的基本知识	13
2.1 模块和属性概述	13
2.2 计数、测量和位置检测的基本知识（工艺模块）	18
2.2.1 约定	18
2.2.2 应用概述	18
2.2.3 计数信号的记录	21
2.2.3.1 用增量编码器或脉冲编码器计数	21
2.2.3.2 采用 SSI 绝对编码器的定位输入	23
2.2.4 计数限值处的特性	24
2.2.5 增量编码器或脉冲编码器的门控制	26
2.2.5.1 软件门	26
2.2.5.2 硬件门	26
2.2.5.3 内部门	27
2.2.5.4 门启动时的计数器特性	28
2.2.6 Capture	29
2.2.6.1 增量编码器或脉冲编码器的 Capture	29
2.2.6.2 SSI 绝对编码器的 Capture	31
2.2.7 同步	33
2.2.7.1 通过数字量输入实现同步	36
2.2.7.2 在信号 N 出现时同步	38
2.2.8 比较值	41
2.2.8.1 比较值和输出	41
2.2.8.2 计数模式的比较值切换	42
2.2.8.3 测量模式的比较值切换	50
2.2.9 测量值测定	52
2.2.9.1 测量功能概述	52
2.2.9.2 增量编码器或脉冲编码器的测量值测定	53
2.2.9.3 SSI 绝对编码器的测量值测定	57
2.2.10 滞后	60
2.2.10.1 增量编码器或脉冲编码器的滞后	60
2.2.10.2 SSI 绝对编码器的滞后	62
2.2.11 中断	64
2.2.12 运动控制的位置检测	64

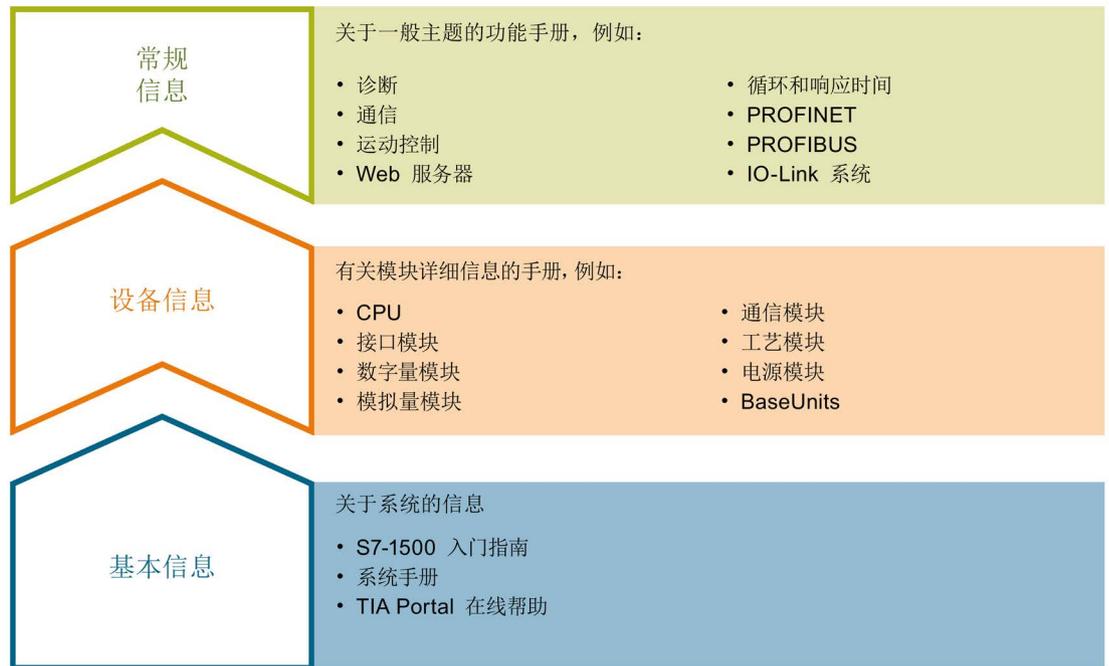
2.2.13	编码器信号	65
2.2.13.1	24 V 和 TTL 计数信号	65
2.2.13.2	RS422 计数信号	67
2.2.13.3	SSI 信号	69
2.2.14	增量信号的信号评估	70
2.2.14.1	概述	70
2.2.14.2	单重评估	70
2.2.14.3	双重评估	71
2.2.14.4	四重评估	72
2.2.15	时钟同步 (TM Count 和 TM PosInput)	72
2.3	计数的基本知识 (数字量输入模块)	73
2.3.1	应用概述	73
2.3.2	用脉冲编码器计数	74
2.3.3	计数限值处的特性	75
2.3.4	门控制	77
2.3.4.1	软件门	77
2.3.4.2	硬件门	77
2.3.4.3	内部门	78
2.3.5	比较值	79
2.3.6	中断	81
2.3.7	24 V 计数信号	82
2.3.8	等时模式	83
3	使用 High_Speed_Counter 工艺对象	85
3.1	约定	85
3.2	High_Speed_Counter 工艺对象	85
3.3	组态步骤概述	87
3.4	添加工艺对象	88
3.5	组态 High_Speed_Counter	90
3.5.1	使用组态对话框	90
3.5.2	基本参数	92
3.5.3	计数器输入	93
3.5.3.1	指定输入信号/编码器类型	93
3.5.3.2	附加参数	94
3.5.4	计数器特性	99
3.5.4.1	计数限值和起始值	99
3.5.4.2	达到限值和门启动时的计数器特性	100
3.5.5	DI 的特性	101
3.5.5.1	DI 的功能	101
3.5.5.2	功能选项	104

3.5.6	DQ 的功能	106
3.5.7	滞后	108
3.5.8	指定测量值	109
3.6	编译 High_Speed_Counter	111
3.6.1	High_Speed_Counter 指令	111
3.6.2	在用户程序中调用指令	112
3.6.3	High_Speed_Counter 描述	113
3.6.4	High_Speed_Counter 输入参数	118
3.6.5	High_Speed_Counter 输出参数	119
3.6.6	ErrorID 参数	121
3.6.7	High_Speed_Counter 静态变量	123
3.7	调试 High_Speed_Counter	125
3.7.1	调试工艺对象	125
3.8	High_Speed_Counter 诊断	127
3.8.1	监视计数器值、测量值、DI 和 DQ	127
4	使用模块	129
4.1	使用工艺模块	129
4.1.1	约定	129
4.1.2	组态模块	129
4.1.2.1	在硬件配置中添加工艺模块 (TM Count 和 TM PosInput)	129
4.1.2.2	在硬件配置中添加工艺模块 (紧凑型 CPU)	131
4.1.2.3	基本参数	133
4.1.2.4	紧凑型 CPU 的其它参数	141
4.1.3	模块的参数分配	143
4.1.3.1	参数分配选项	143
4.1.3.2	打开参数设置 (HWCN) (TM Count 和 TM PosInput)	144
4.1.3.3	打开参数设置 (HWCN) (紧凑型 CPU)	145
4.1.3.4	测量模式	145
4.1.3.5	组态采用 SSI 绝对编码器的位置检测	155
4.1.4	在线和诊断模块	168
4.1.4.1	显示和评估诊断	168
4.1.5	调试模块	169
4.1.5.1	监视计数器值、测量值、DI 和 DQ	169
4.1.5.2	手动控制计数器值、DI 和 DQ	171
4.1.6	控制和反馈接口	172
4.1.6.1	控制接口的分配	172
4.1.6.2	反馈接口的分配	176

4.2	使用数字量输入模块	181
4.2.1	组态模块并为其分配参数	181
4.2.1.1	将模块添加到硬件组态中	181
4.2.1.2	打开硬件配置 (HWCN)	182
4.2.1.3	计数工作模式	182
4.2.2	在线和诊断模块	188
4.2.2.1	显示和评估诊断	188
A	服务与支持	189
	索引	193

SIMATIC S7-1500 自动化系统以及 SIMATIC ET 200MP、ET 200SP 和 ET 200AL 分布式 I/O 系统的文档分为 3 个部分。

这样用户可方便访问自己所需的特定内容。



基本信息

系统手册和入门指南中详细描述了 SIMATIC S7-1500、ET 200MP、ET 200SP 和 ET 200AL 系统的组态、安装、接线和调试。STEP 7 在线帮助用户提供了组态和编程方面的支持。

设备信息

产品手册中包含模块特定信息的简洁描述，如特性、端子图、功能特性、技术数据。

常规信息

功能手册包含各种常规主题的详细描述，如诊断、通信、运动控制、Web 服务器。

可以从 Internet (<http://w3.siemens.com/mcms/industrial-automation-systems-simatic/en/manual-overview/Pages/Default.aspx>) 上免费下载文档。

产品信息数据表中记录了对这些手册的更改和补充。

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 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/86140384>)
- ET 200SP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/84133942>)
- ET 200AL (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/95242965>)

我的文档管理器

“我的文档管理器”用于将完整手册或部分手册组合成用户自己的手册。

用户可以将该手册导出为 PDF 文件或可供稍后进行编辑的格式。

可以在 Internet (<http://support.industry.siemens.com/My/ww/zh/documentation>) 上找到“我的文档管理器”。

应用示例

应用示例可通过自动化任务处理过程中所需的各种工具和示例为您提供支持。自动化系统中的多个组件完美协作，从而组合成不同的解决方案，而用户则无需关注各个单独的产品。

可以在 Internet (<https://support.industry.siemens.com/sc/ww/zh/sc/2054>) 上找到应用示例。

CAx 下载管理器

CAx 下载管理器用于访问 CAx 或 CAe 系统的最新产品数据。

仅需几次单击用户即可组态自己的下载包。

用户可选择：

- 产品图片、2 维图、3 维模型、内部电路图、EPLAN 宏文件
- 手册、功能特性、操作手册、证书
- 产品主数据

可以在 Internet (<http://support.industry.siemens.com/my/ww/zh/CAxOnline>) 上找到 CAx 下载管理器。

TIA Selection Tool

通过 TIA Selection Tool，用户可以为全集成自动化（TIA）选择、组态和订购设备。该工具是 SIMATIC Selection Tool 的下一代产品，并将自动化技术的已知组态程序集成到一个工具中。

通过 TIA Selection Tool，用户可以从产品选择或产品组态中生成一个完整的订购列表。

可以在 Internet 上找到 TIA Selection Tool。

计数、测量和位置检测的基本知识

2.1 模块和属性概述

模块

下表按以下系统分类汇总了用于计数、测量和位置检测的模块的性能特点：

- S7-1500
- ET 200SP

表格 2- 1 用于计数、测量和位置检测的 S7-1500 模块

属性	S7-1500			
	工艺模块		数字量输入模块	紧凑型 CPU
	TM Count 2x24V	TM PosInput 2	DI 32x24VDC HF, DI 16x24VDC HF	CPU 1511C-1 PN, CPU 1512C-1 PN
计数器数量	2	2	2	6
可激活/取消激活的 计数器	—	—	X	X
最大信号频率	200 kHz	1 MHz	1 kHz	100 kHz
带四重评估 (页 70) 的增量编码器的最大 计数频率	800 kHz	4 MHz	—	400 kHz
最大计数范围	32 位 (页 21)	32 位 (页 21)	32 位 (页 74)	32 位 (页 21)
最大位置值范围 (页 23)	—	31 位	—	—
RS422/TTL 增量和 脉冲编码器 (页 67) 连接	—	X	—	—

2.1 模块和属性概述

属性	S7-1500			
	工艺模块		数字量输入模块	紧凑型 CPU
	TM Count 2x24V	TM PosInput 2	DI 32x24VDC HF, DI 16x24VDC HF	CPU 1511C-1 PN, CPU 1512C-1 PN
24 V 增量编码器连接	X (页 65)	—	—	X (页 65)
24 V 脉冲编码器连接	X (页 65)	—	X (页 82)	X (页 65)
SSI 绝对编码器 (页 69)连接	—	X	—	—
运动控制的定位输入 (页 64)	X	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	—	2
每个计数器的物理数字量输出数	2	2	—	1
每个计数器的逻辑数字量输出数	2	2	1	2
软件门	X (页 26)	X (页 26)	X (页 77)	X (页 26)
硬件门	X (页 26)	X (页 26)	—	X (页 26)
捕获功能 (页 29)	X	X	—	X
同步 (页 33)	X	X	—	X
比较功能	X (页 41)	X (页 41)	X (页 79)	X (页 41)
频率、速度和周期测量 (页 52)	X	X	—	X
滞后 (页 60)	X	X	—	X
等时模式支持	X (页 72)	X (页 72)	X (页 83)	—
诊断中断支持	X (页 64)	X (页 64)	X (页 81)	X (页 64)

属性	S7-1500			
	工艺模块		数字量输入模块	紧凑型 CPU
	TM Count 2x24V	TM PosInput 2	DI 32x24VDC HF, DI 16x24VDC HF	CPU 1511C-1 PN, CPU 1512C-1 PN
硬件中断支持	X (页 64)	X (页 64)	X (页 81)	X (页 64)
用于计数信号和数字量输入的可组态滤波器	X	X	X	X

2.1 模块和属性概述

表格 2-2 用于计数、测量和位置检测的 ET 200SP 模块

属性	ET 200SP		
	工艺模块		数字量输入模块
	TM Count 1x24V	TM PosInput 1	DI 8x24VDC HS
计数器数量	1	1	4
可激活/取消激活的计数器	—	—	X
最大信号频率	200 kHz	1 MHz	10 kHz
带四重评估 (页 70)的增量编码器的最大计数频率	800 kHz	4 MHz	—
最大计数范围	32 位 (页 21)	32 位 (页 21)	32 位 (页 74)
最大位置值范围 (页 23)	—	31 位	—
RS422/TTL 增量和脉冲编码器 (页 67)连接	—	X	—
24 V 增量编码器连接	X (页 65)	—	—
24 V 脉冲编码器连接	X (页 65)	—	X (页 82)
SSI 绝对编码器 (页 69)连接	—	X	—
运动控制的定位输入 (页 64)	X	X	—
5 V 编码器电源	—	—	—
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	1
每个计数器的物理数字量输出数	2	2	—
每个计数器的逻辑数字量输出数	2	2	1
软件门	X (页 26)	X (页 26)	X (页 77)
硬件门	X (页 26)	X (页 26)	X (页 77)
捕获 (页 29)功能	X	X	—
同步 (页 33)	X	X	—
比较功能	X (页 41)	X (页 41)	X (页 79)
频率、速度和周期测量 (页 52)	X	X	—

属性	ET 200SP		
	工艺模块		数字量输入模块
	TM Count 1x24V	TM PosInput 1	DI 8x24VDC HS
滞后 (页 60)	X	X	—
等时模式支持	X (页 72)	X (页 72)	X (页 83)
诊断中断支持	X (页 64)	X (页 64)	X (页 81)
硬件中断支持	X (页 64)	X (页 64)	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

2.2 计数、测量和位置检测的基本知识（工艺模块）

2.2.1 约定

工艺模块：在本文档中，对于提到的工艺模块和紧凑型 CPU 的工艺部分均使用术语“工艺模块”。

2.2.2 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。

通过用户程序控制和监视工艺模块功能。

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	所需组件	组态软件	在用户程序中
在 S7-1500 系统中进行集中式操作或在带有相应 ET 200 系统的 S7-1500 系统中进行分布式操作。	<ul style="list-style-type: none"> • S7-1500 自动化系统 • ET 200 分布式 I/O 系统 • 工艺模块 	STEP 7 (TIA Portal): <ul style="list-style-type: none"> • 使用硬件配置进行设备配置 (HWCN) • 使用 High_Speed_Counter 工艺对象进行参数设置 	计数与测量功能： 工艺对象的 High_Speed_Counter 指令 采用 SSI 绝对编码器的定位输入： 直接访问 I/O 数据中的工艺模块的控制和反馈接口
		STEP 7 (TIA Portal): 在工作模式“Motion Control 的位置检测”下进行设备组态和硬件配置 (HWCN)	通过工艺对象进行控制

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

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 系统中的集中操作	<ul style="list-style-type: none"> • S7-1500 自动化系统 • 紧凑型 CPU 	STEP 7 (TIA Portal): <ul style="list-style-type: none"> • 使用硬件配置进行设备组态 (HWCN) • 使用 High_Speed_Counter 工艺对象进行参数设置 	计数与测量功能: 工艺对象的 High_Speed_Counter 指令
		STEP 7 (TIA Portal): 在“Motion Control 的定位输入”操作模式下, 使用硬件配置 (HWCN) 进行设备组态	通过工艺对象进行控制

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 High_Speed_Counter 工艺对象进行组态并使用相应的 High_Speed_Counter 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。
- 使用 HWCN
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。

通过工艺对象组态

对于 S7-1500 系统中的集中式和分布式使用，建议使用 High_Speed_Counter 工艺对象通过图形支持进行简单的组态。可在 High_Speed_Counter 工艺对象(页 85) 部分和下方找到这种组态的详细说明。

可在设备组态中为工艺模块定义“工艺对象的操作”：请参见工作模式 (页 135)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 92)部分。

通过 HWCN 进行参数设置

STEP 7 (TIA 门户) 中各参数的上下文相关帮助中提供了 HWCN 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 172)

反馈接口的分配 (页 176)

2.2.3 计数信号的记录

2.2.3.1 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

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（适用于增量编码器和脉冲编码器）

对于增量和脉冲编码器，可以组态在 **Capture** 功能后是从当前计数器值还是从起始值继续计数。

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

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。

2.2.3.2 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。

为此，在 STEP 7 (TIA 门户) 的工艺模块参数设置 (HWCN) 中选择信号类型“绝对编码器 (SSI)”。

格雷码-二进制码转换

支持格雷码和二进制码 SSI 绝对编码器。

Capture

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。

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。工艺模块可读取最长 31 位的位置值并将其传送至控制器。该位置值被视作无符号正值，取值范围介于“0”和“ $2^{(MSB-LSB+1)}-1$ ”之间。

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”。

2.2.4 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下限且接收到另一个向下计数脉冲时，超出计数下限。

超出限值时，在反馈接口中置位相应的状态位：

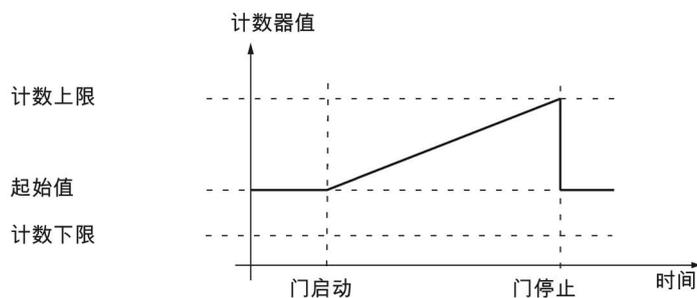
超出计数限值	状态位
计数上限	置位 EVENT_OFLW
计数下限	置位 EVENT_UFLW

可通过 RES_EVENT 复位状态位。

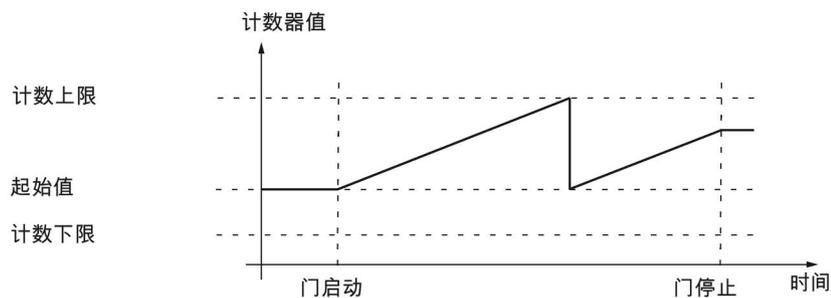
可组态超出计数限值后是否继续计数以及从哪个计数器值继续计数。

示例

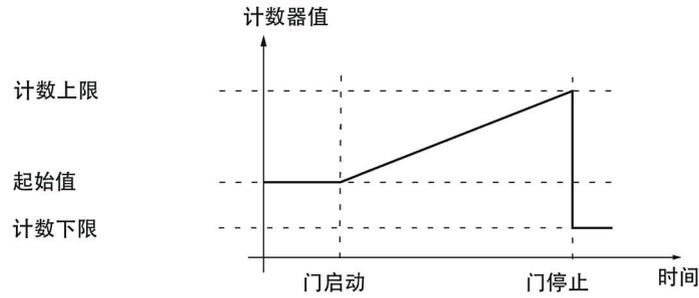
下图显示了在出现上溢现象并将计数器设置为起始值之后终止计数过程（自动门停止）的示例：



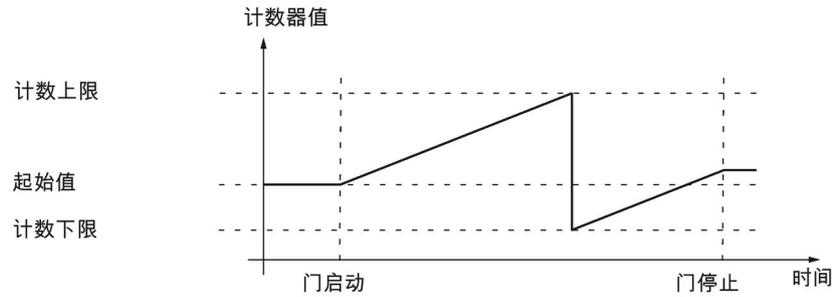
下图显示了在出现上溢现象并将计数器设置为起始值之后继续计数过程的示例：



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：



2.2.5 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

2.2.5.1 软件门

通过控制位 (页 172) SW_GATE 打开和关闭通道的软件门。通过反馈位 (页 176) STS_SW_GATE 指示软件门的状态。

2.2.5.2 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。

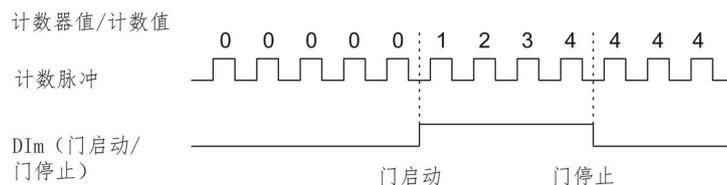
说明

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 176) STS_DI_m 指示 DI_m 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

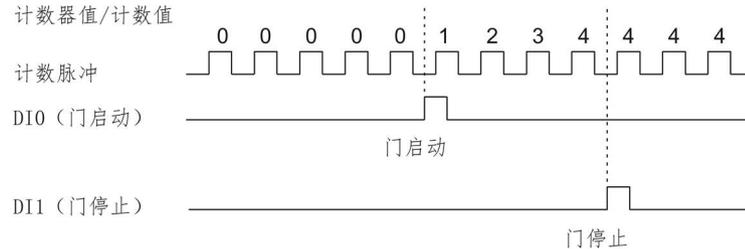
下图显示了通过数字量输入进行电平触发的硬件门打开和关闭的示例。数字量输入组态为通过高电平激活：



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。

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使硬件门的上升沿打开：



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。

2.2.5.3 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 176) 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。

2.2.5.4 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：

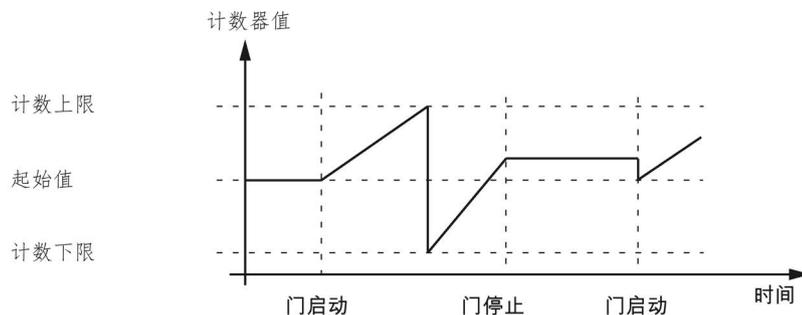
- 将计数器设置为起始值
- 以当前计数器值继续

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：

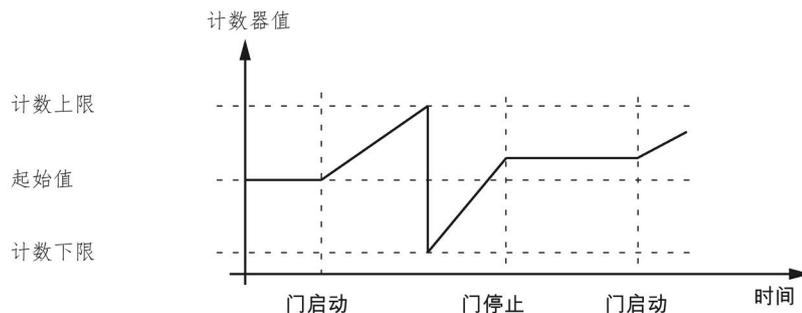


以当前计数器值继续

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：



2.2.6 Capture

2.2.6.1 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：

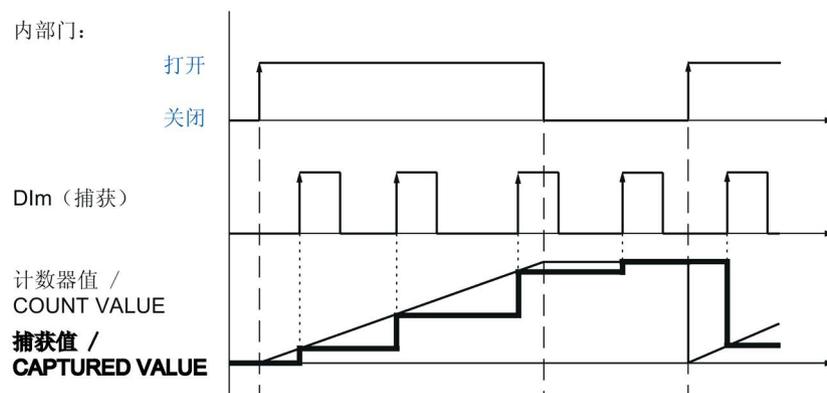
- 数字量输入上的上升沿或下降沿
- 数字量输入上的上升沿和下降沿
- 编码器输入上信号 N 的上升沿

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。

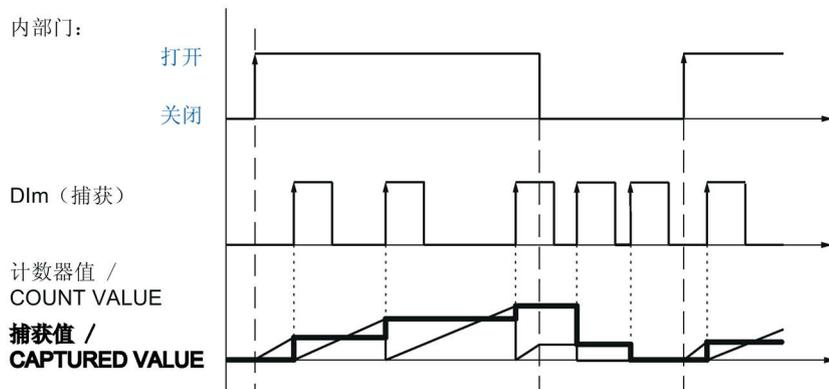
下图显示了具有以下组态的 Capture 功能的一个示例：

- 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



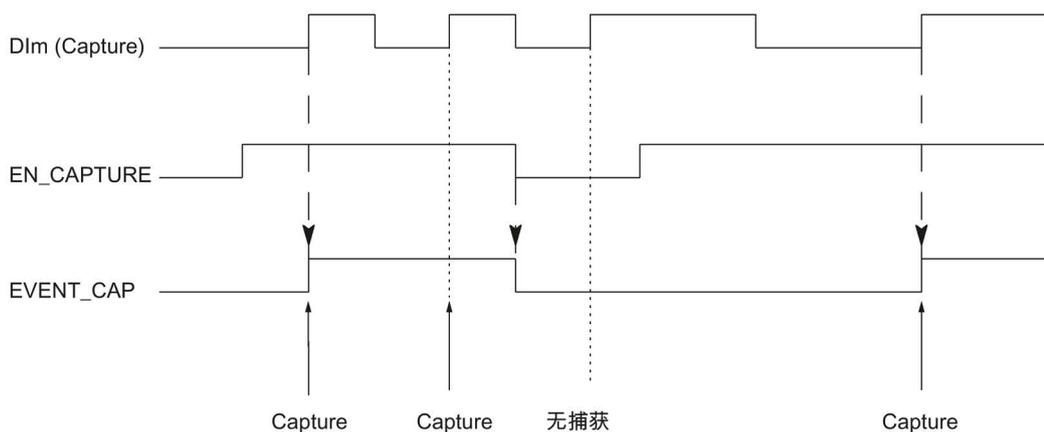
下图显示了具有以下组态的 Capture 功能的另一个示例:

- 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 172) EN_CAPTURE 用于启用 Capture 功能。反馈位 (页 176) 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 176) 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 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

可为 **Capture** 功能组态硬件中断。如果硬件中断速率大于系统确认速率，则个别硬件中断可能丢失。可用诊断中断指示丢失的硬件中断。

2.2.6.2 SSI 绝对编码器的 Capture

说明

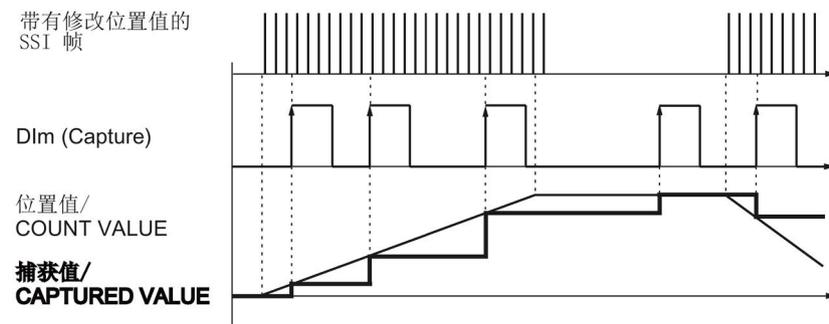
“Capture”功能用于保存外部基准信号的当前位置值。可为以下基准信号组态 **Capture** 功能：

- 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

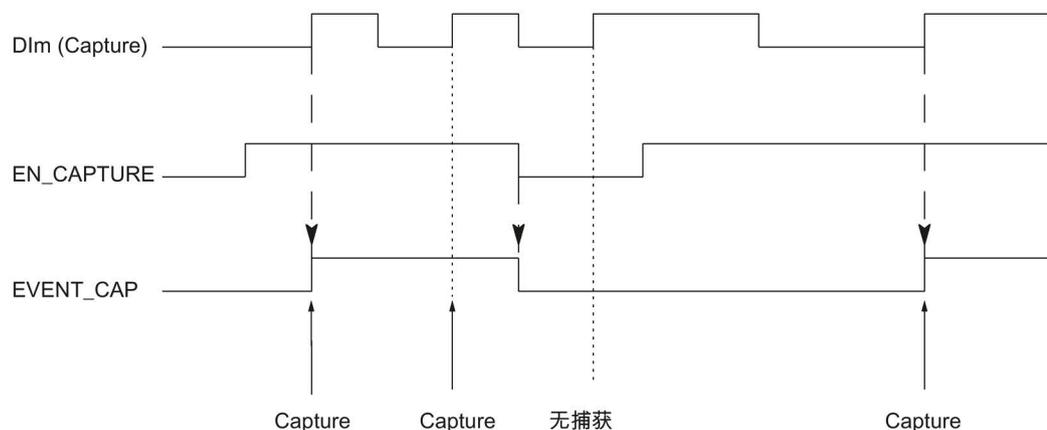
每次出现边沿时，都会将上一个有效 SSI 帧的位置值存储在 **Capture** 值中。

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 172) EN_CAPTURE 用于启用 Capture 功能。反馈位 (页 176) 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 176) 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 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

可为 Capture 功能组态硬件中断。如果硬件中断速率大于系统确认速率, 则个别硬件中断可能丢失。可用诊断中断指示丢失的硬件中断。

2.2.7 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 172) EN_SYNC_UP 启动向上方向的计数同步。使用控制位 (页 172) EN_SYNC_DN 启用向下计数的同步。反馈位 (页 176) 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。

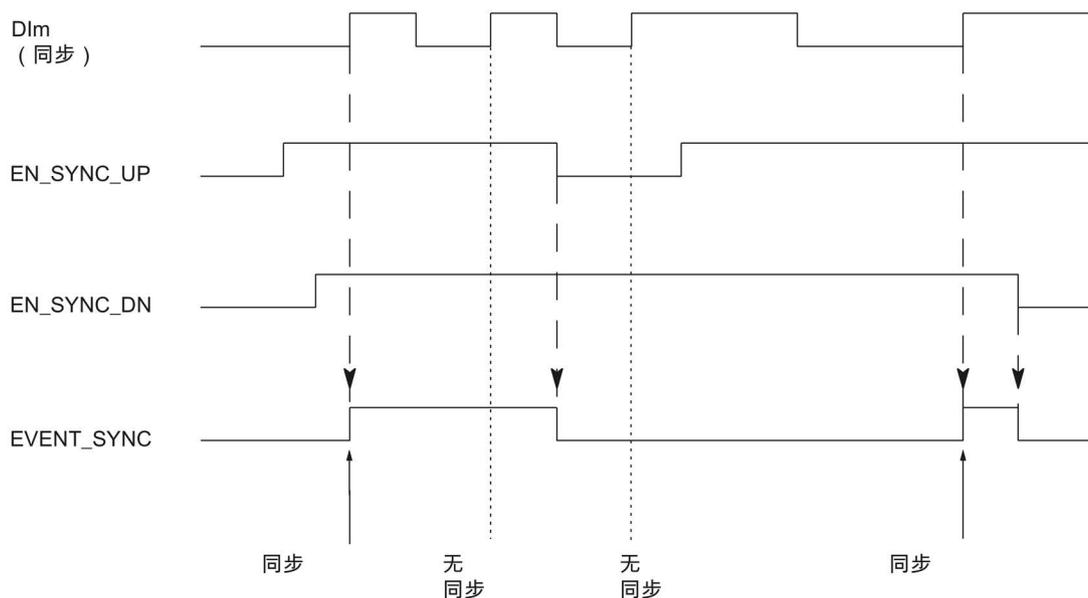
说明

组态的输入滤波器延迟相应数字量输入的控制信号。

同步对于反馈位 (页 176) STS_CNT 和 UP 和 DN LED 没有影响。

单次同步

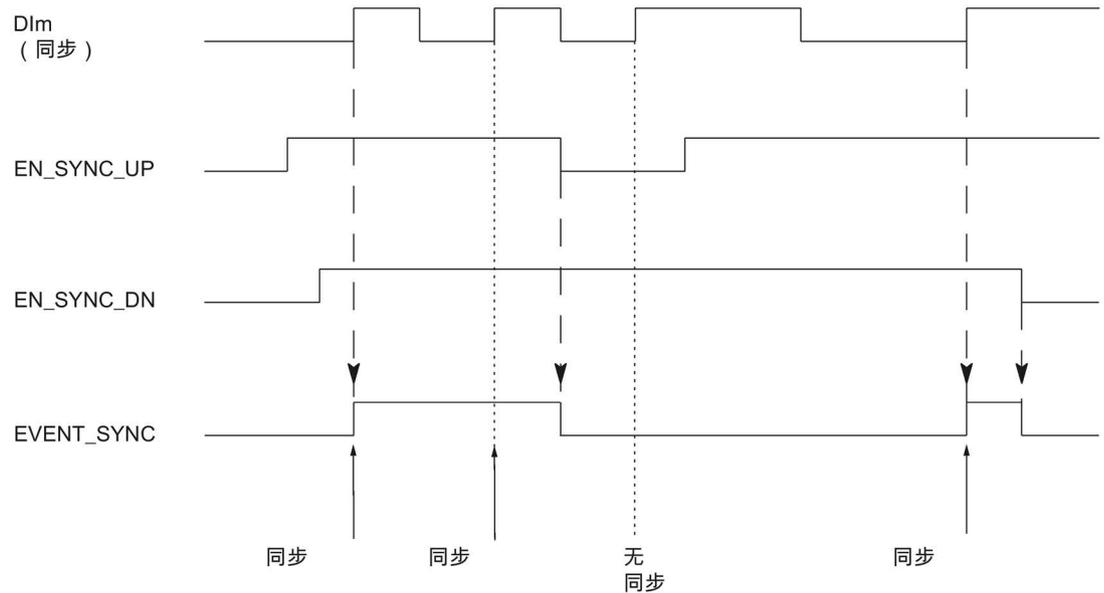
下图显示了 EN_SYNC_UP、EN_SYNC_DN 和 EVENT_SYNC 位的示例，其中通过数字量输入上的沿触发一次同步以在向上方向对脉冲进行计数：



启动向上方向的计数同步后，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。复位并再次置位控制位 (页 172) EN_SYNC_UP 之后，才可再次同步计数器。

周期性同步

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，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。

硬件中断

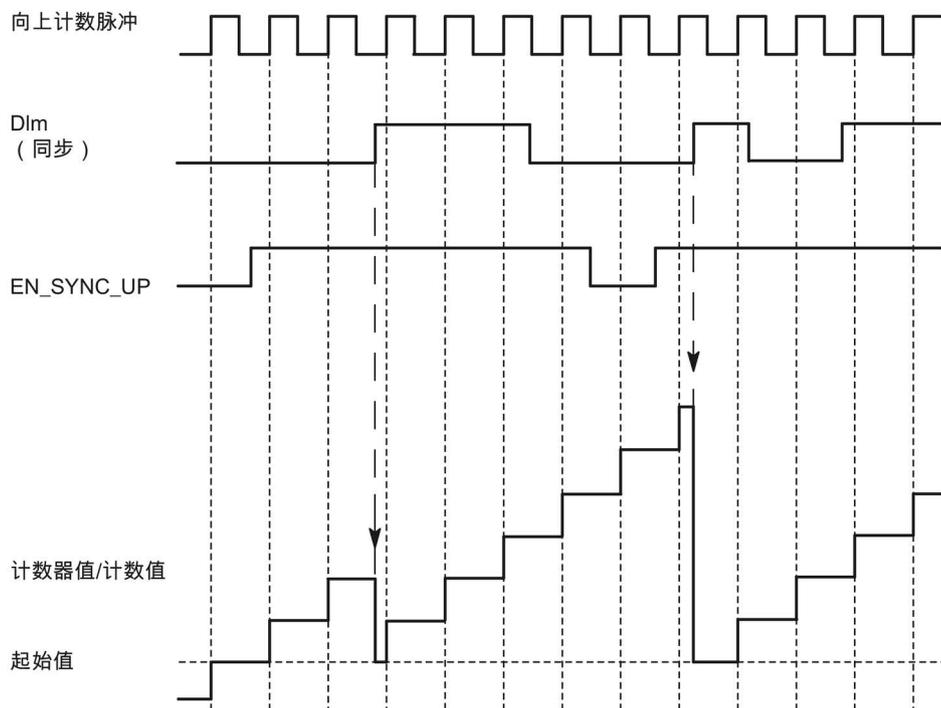
可为同步组态硬件中断。如果中断速率高于系统确认速率，则硬件中断将丢失。可用诊断中断指示丢失的硬件中断。

2.2.7.1 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

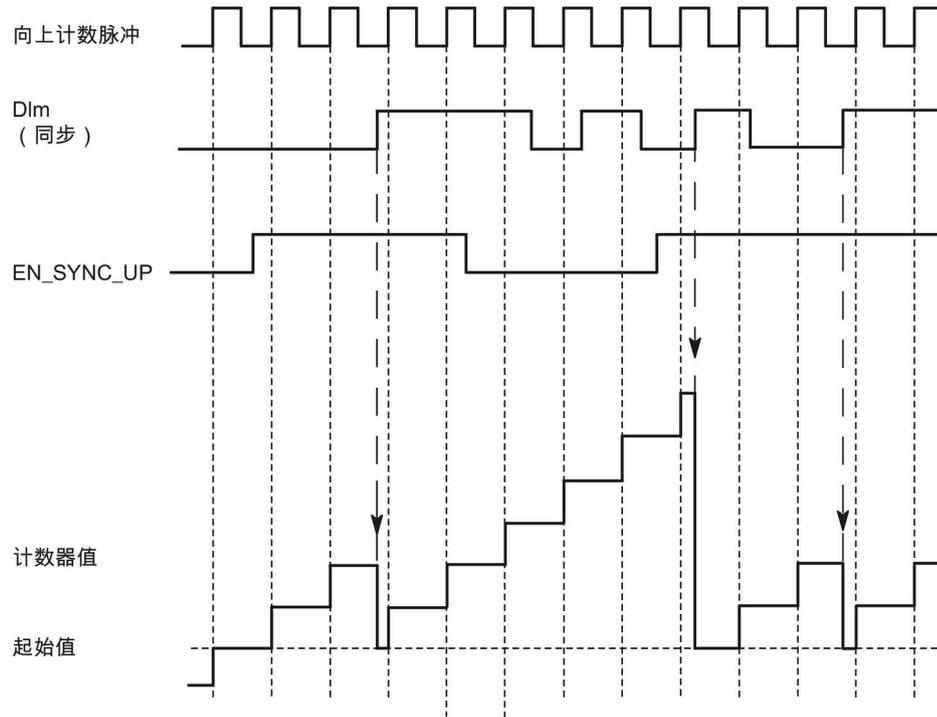
下图显示了通过数字量输入上的沿触发单次同步的示例：



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 172) 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：



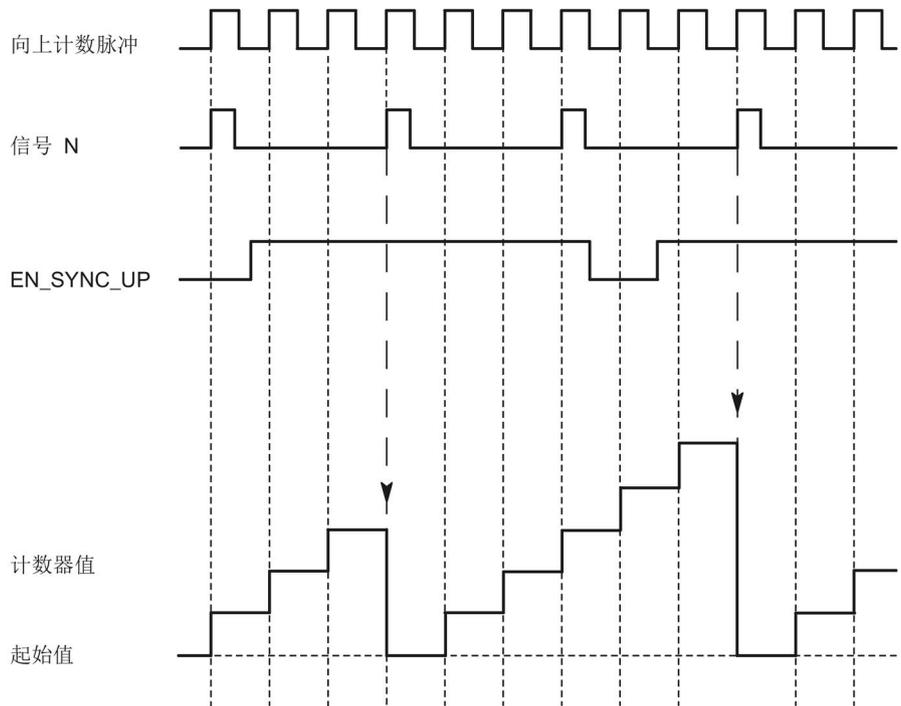
启动向上方向的计数同步后，计数器将在已配置的数字量输入上出现每个上升沿时都被同步。

2.2.7.2 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

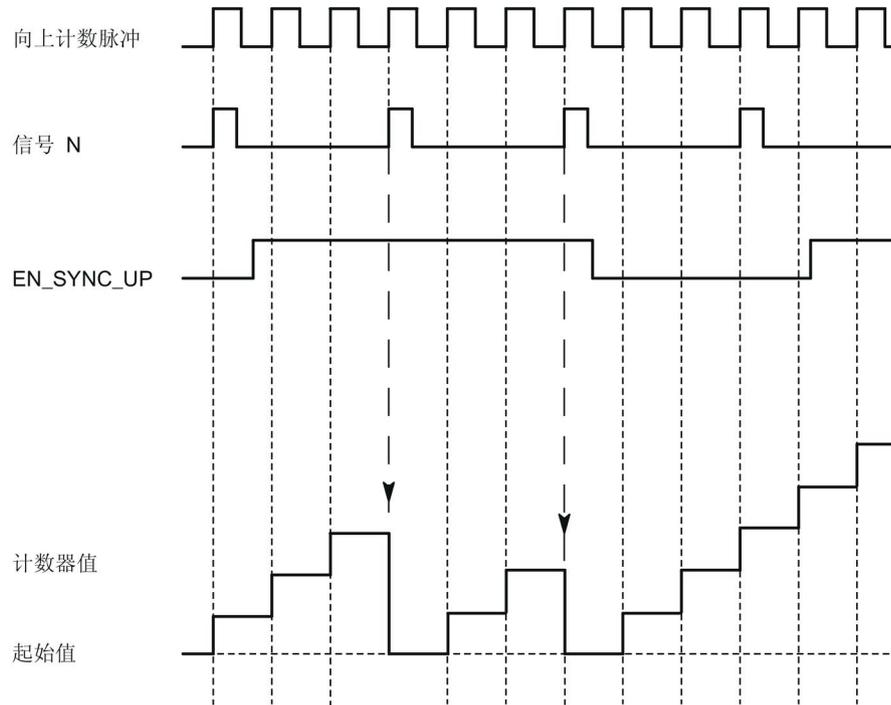
下图显示了通过信号 N 触发单次同步的示例（与数字量输入无关）：



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 172) EN_SYNC_UP 后，可再次同步计数器。

周期性同步

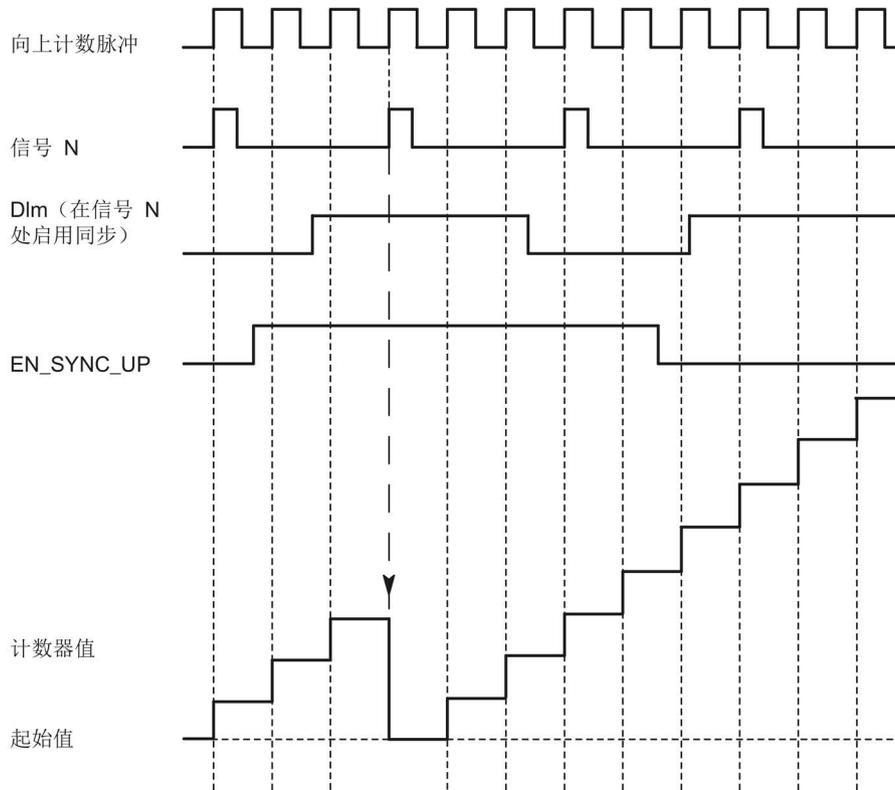
下图显示了在信号 N 出现时进行周期性同步的示例：



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。

2.2.8 比较值

2.2.8.1 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 1 必须大于比较值 0。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 172) 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。

2.2.8.2 计数模式的比较值切换

比较值将与当前的计数器值或位置值进行比较。如果计数器值或位置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 和比较值 1 之间”，则两个比较值均会影响 DQ1。

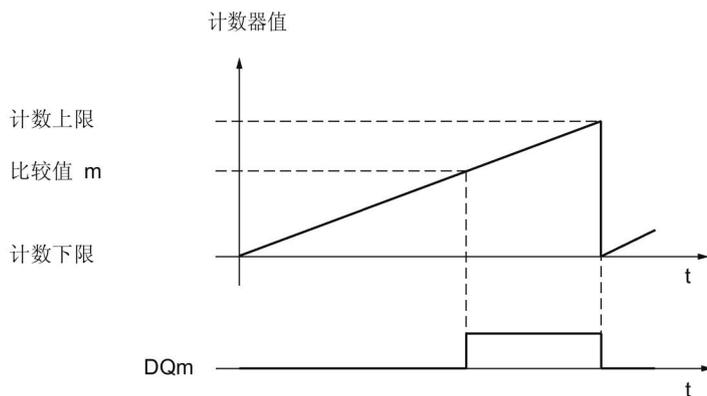
增量编码器或脉冲编码器的比较值切换

数字量输出的切换可根据以下比较事件进行：

在比较值和计数器上限之间设置

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 计数器上限

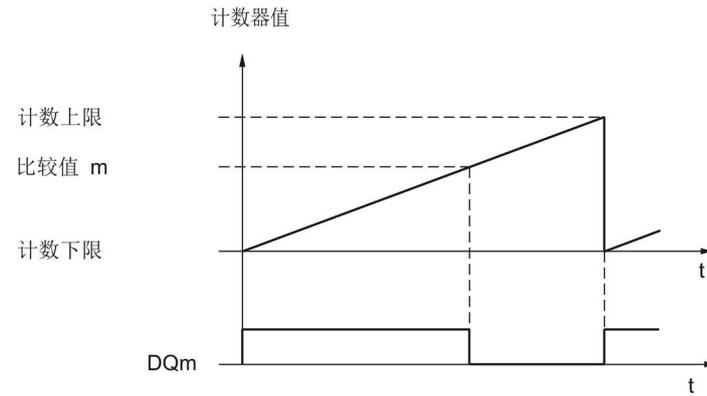


比较事件与计数方向无关。

在比较值和计数器下限之间设置

如果符合以下条件，则将数字量输出设置为 1：

计数器下限 \leq 计数器值 \leq 比较值



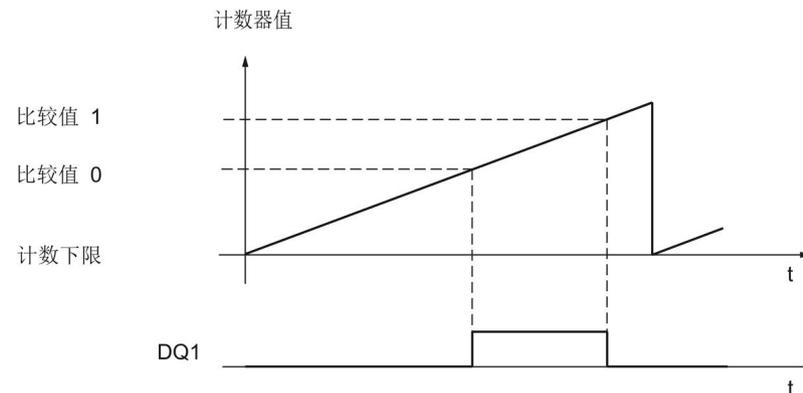
比较事件与计数方向无关。

在比较值 0 和比较值 1 之间置位

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。

如果符合以下条件，则将 DQ1 设置为 1：

比较值 0 \leq 计数器值 \leq 比较值 1



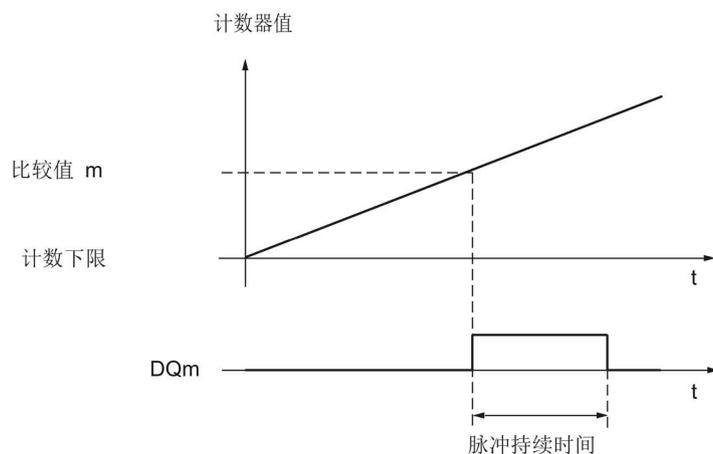
比较事件与计数方向无关。

在达到比较值时设置并持续一个脉宽时间

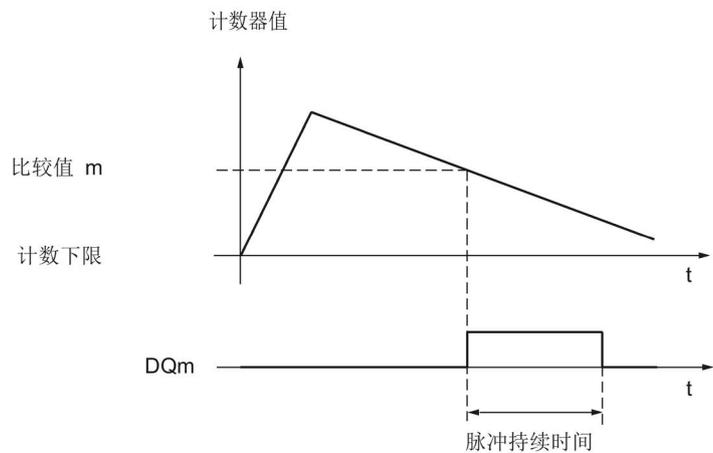
当满足以下条件时，将数字量输出设置为 1 并持续指定的一段时间：

- 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方向计数时比较事件的示例：

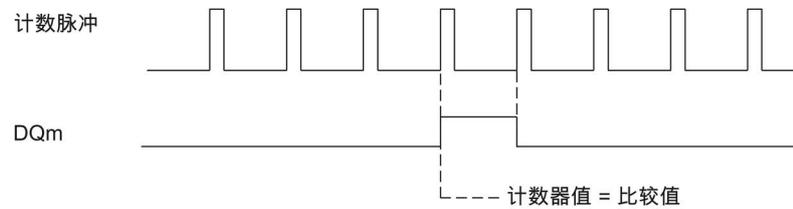


下图显示了进行向下方向计数时比较事件的示例：



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

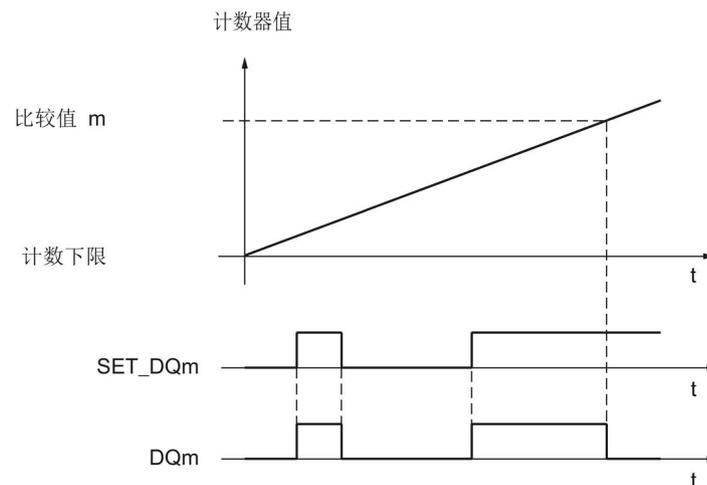
当计数脉冲达到比较值时，此比较事件会切换相关的数字量输出。通过同步等操作设置计数器值时，数字量输出不会切换。

通过用户程序设置，直到比较值

可通过设置控制位 (页 172) 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方向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。

SSI 绝对编码器的比较值切换

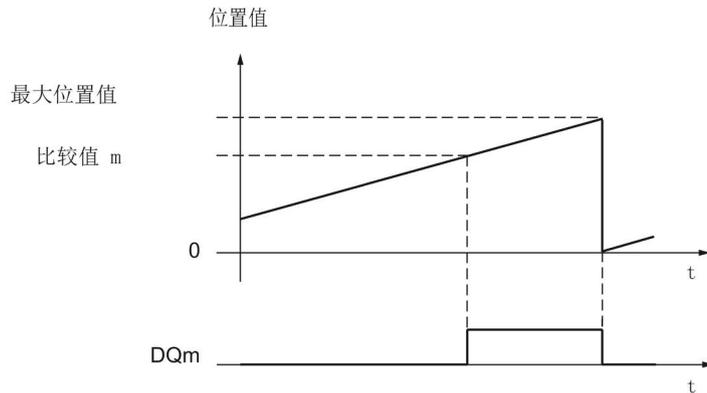
可根据以下比较事件之一对数字量输出进行切换：

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



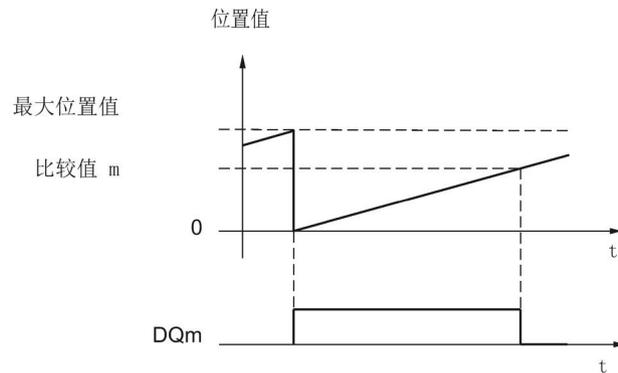
比较事件与位置值变化的方向无关。最大位置值取决于 SSI 绝对编码器的分辨率。

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：

$$0 \leq \text{位置值} \leq \text{比较值}$$



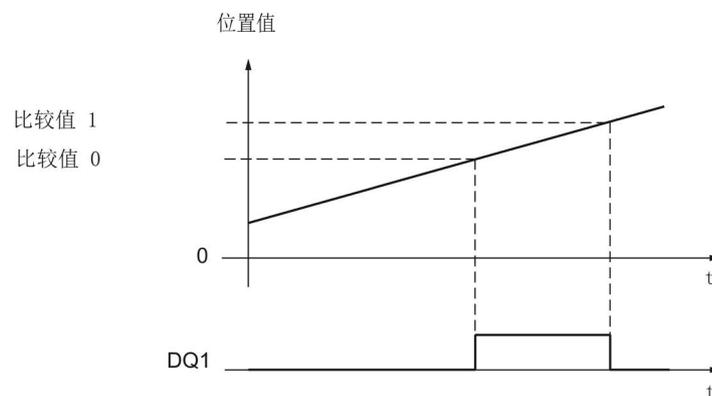
比较事件与位置值变化的方向无关。

在比较值 0 和 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。

如果符合以下条件，则将 DQ1 设置为 1：

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



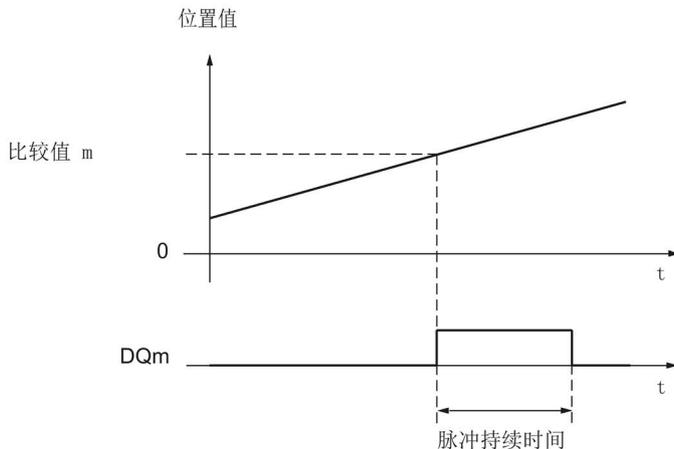
比较事件与位置值变化的方向无关。

在达到比较值时设置并持续一个脉宽时间

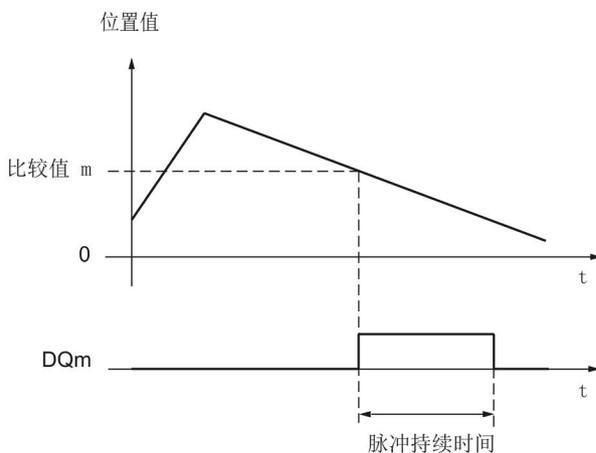
当满足以下条件时，将数字量输出设置为 1 并持续指定的一段时间：

- 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：



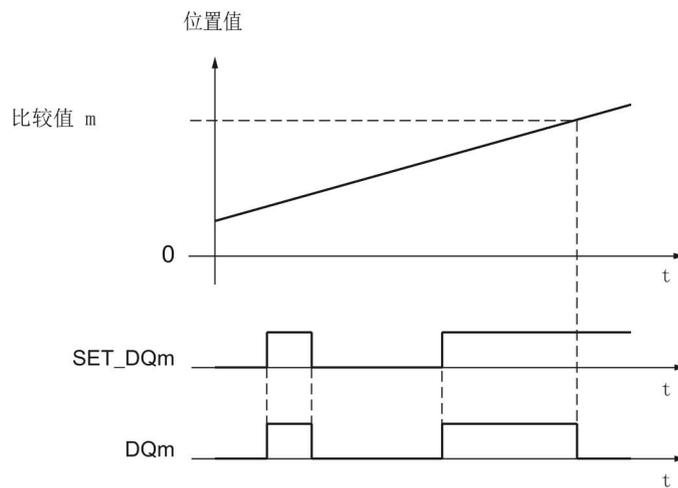
要重复此比较事件，位置值必须更改并重新等于或超出相应的比较值。

通过用户程序设置，直到比较值

可通过设置控制位 (页 172) `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。

2.2.8.3 测量模式的比较值切换

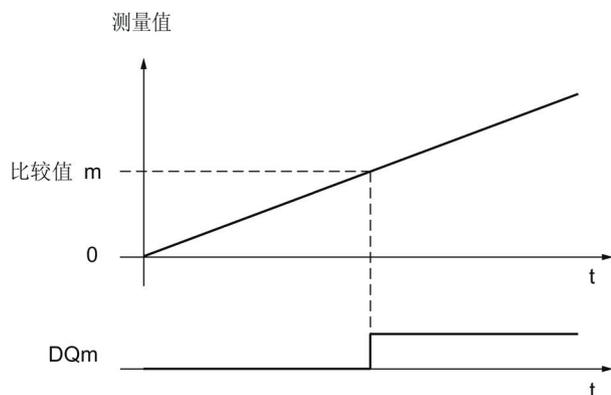
比较值将与当前测量值进行比较。如果测量值满足组态的比较条件，并且已启用相应数字量输出的工艺功能，则会置位数字量输出。如果为数字量输出 DQ1 组态“在比较值 0 和 1 之间”或“不在比较值 0 和 1 之间”，则两个比较值均会影响 DQ1。

数字量输出的切换可根据以下比较事件进行：

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：

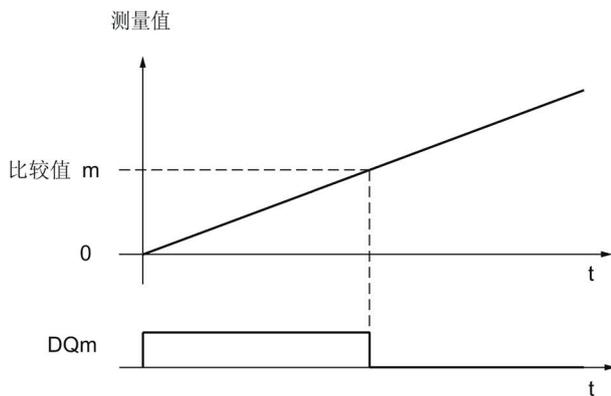
测量值 \geq 比较值



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

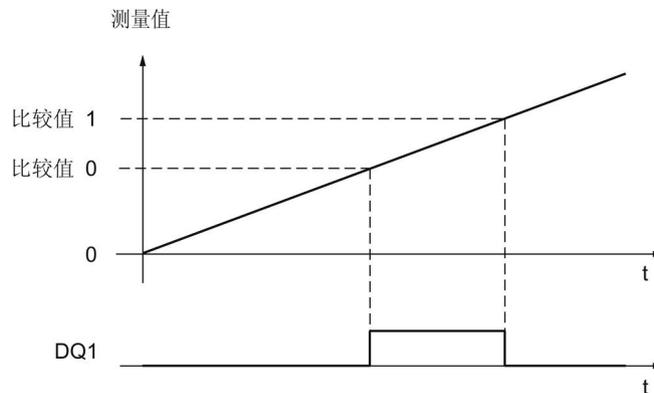


在比较值 0 和比较值 1 之间置位

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。

如果符合以下条件，则将 DQ1 设置为 1：

比较值 0 \leq 测量值 \leq 比较值 1

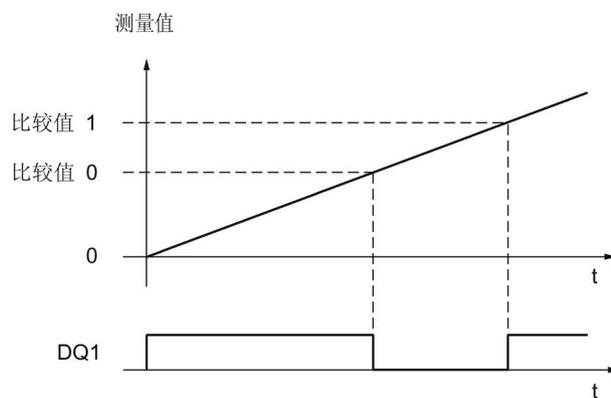


不在比较值 0 和 1 之间设置

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。

如果符合以下条件，则将 DQ1 设置为 1：

比较值 1 \leq 测量值 \leq 比较值 0



2.2.9 测量值测定

2.2.9.1 测量功能概述

可以使用下列测量功能:

测量类型 (页 55)	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。

2.2.9.2 增量编码器或脉冲编码器的测量值测定

测量范围

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 μ s*/0.25 μ 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	

* 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 μ 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	

* 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。

测量间隔

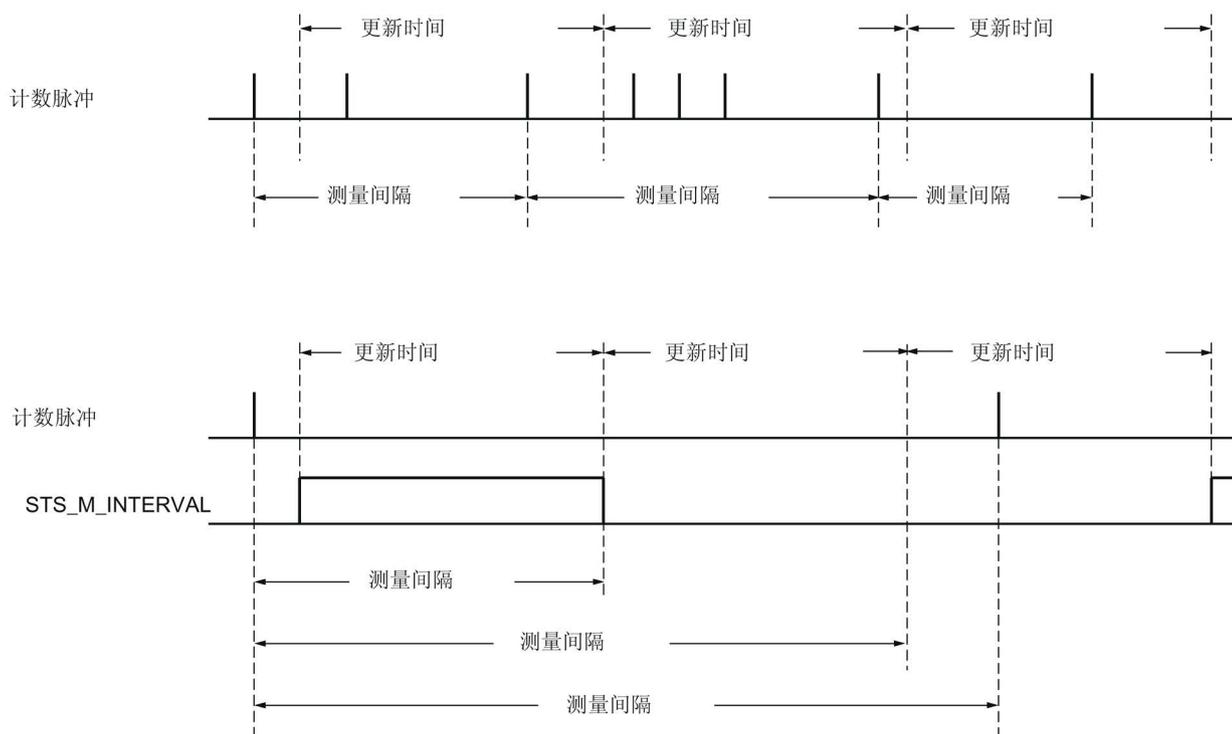
测量原理

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：



测量类型

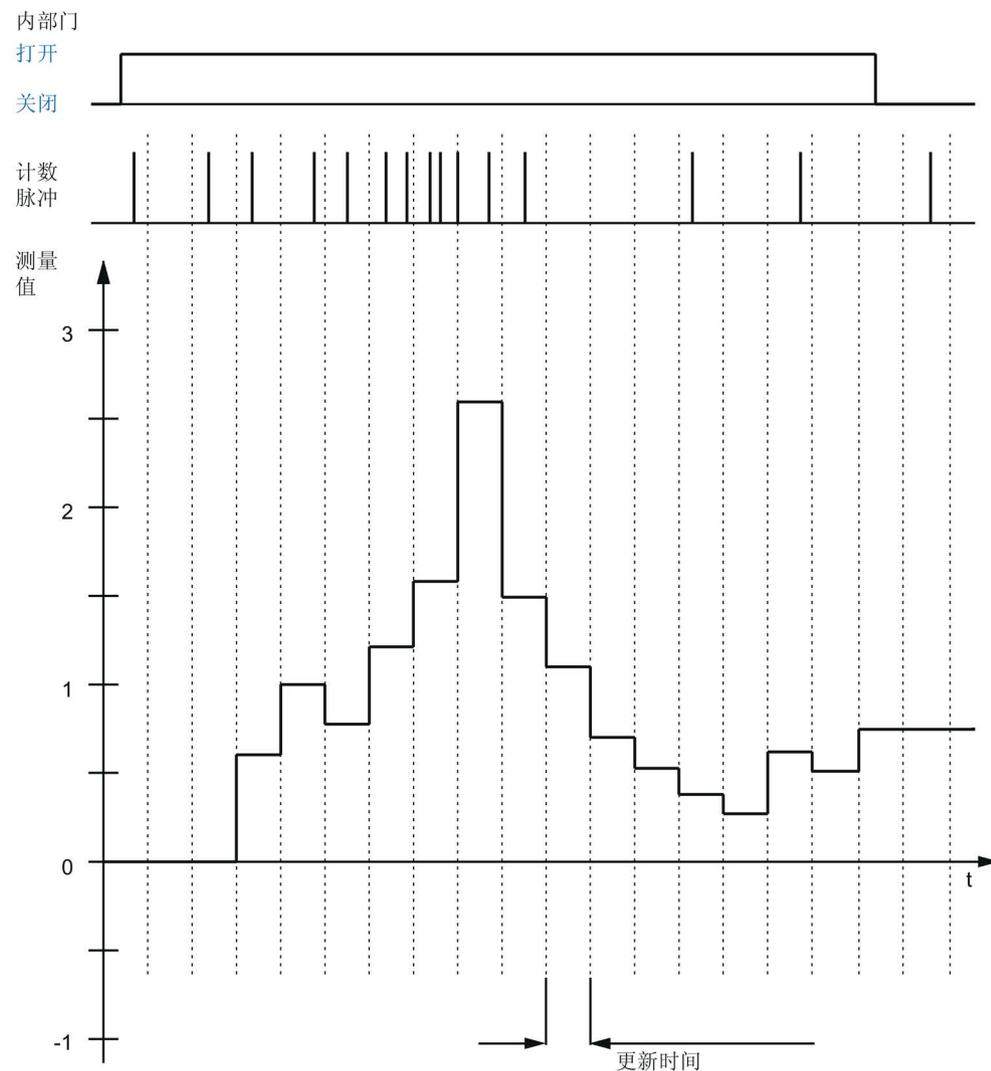
频率测量

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 176)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。

2.2.9.3 SSI 绝对编码器的测量值测定

测量范围

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 μ 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。

测量间隔

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。

测量类型

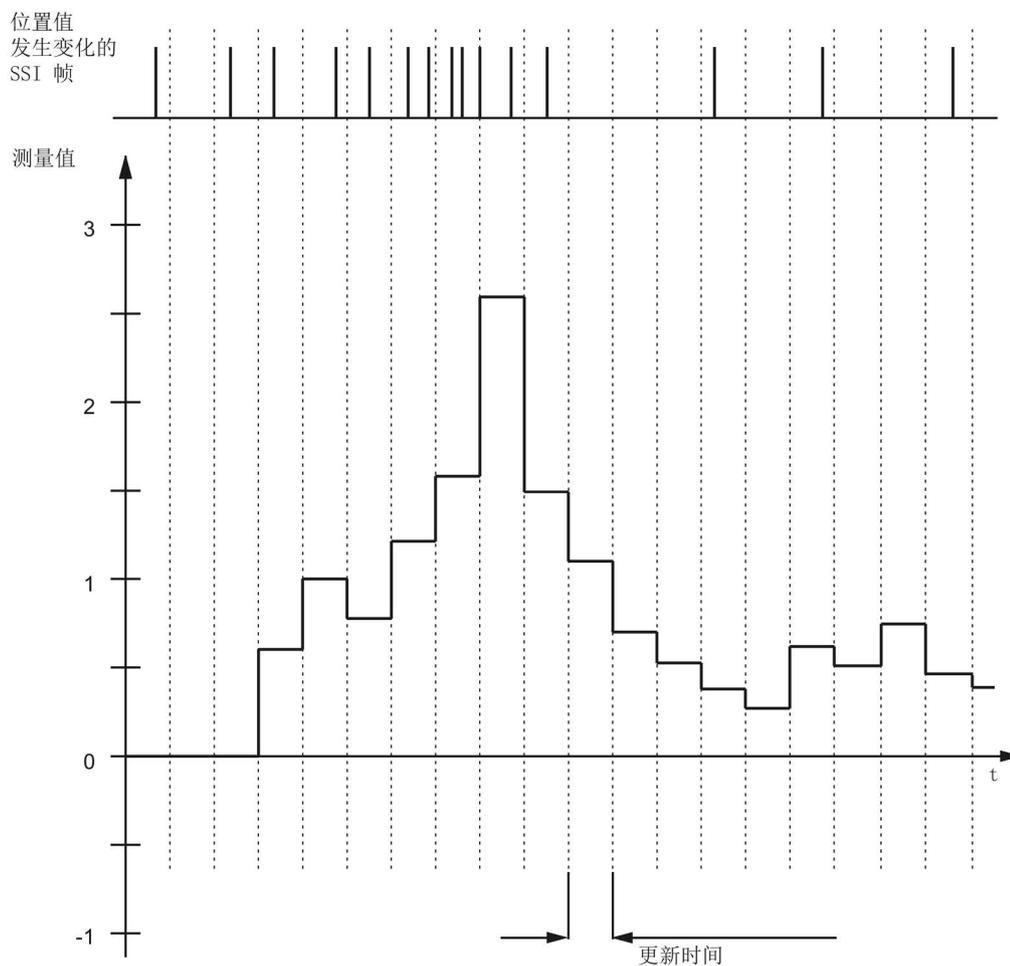
频率测量

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 176)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。

2.2.10 滞后

2.2.10.1 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。

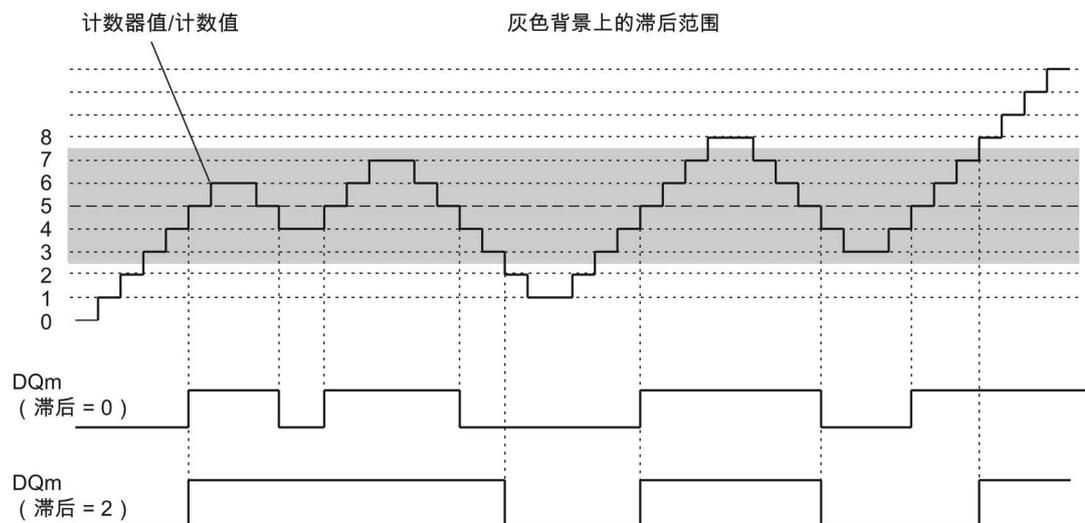
当计数脉冲到达相应的比较值时，滞后变为活动状态。如果在滞后处于激活状态时将计数器值设置为起始值，滞后将变为非激活状态。

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：

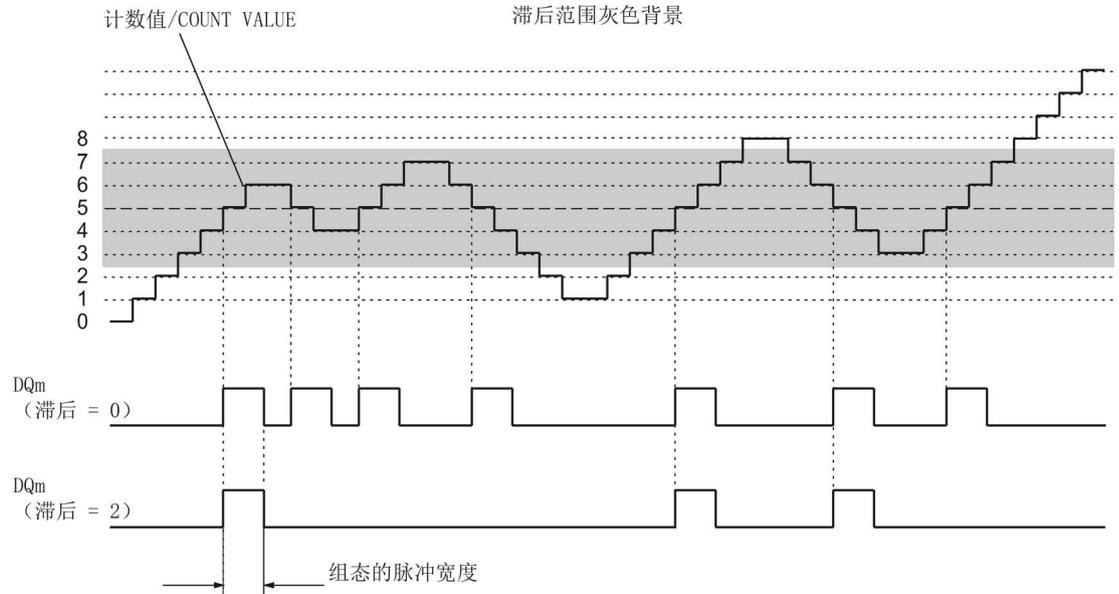
- 在比较值和计数上限之间设置数字量输出
- 比较值 = 5
- 滞后 = 0 或 2



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



2.2.10.2 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。

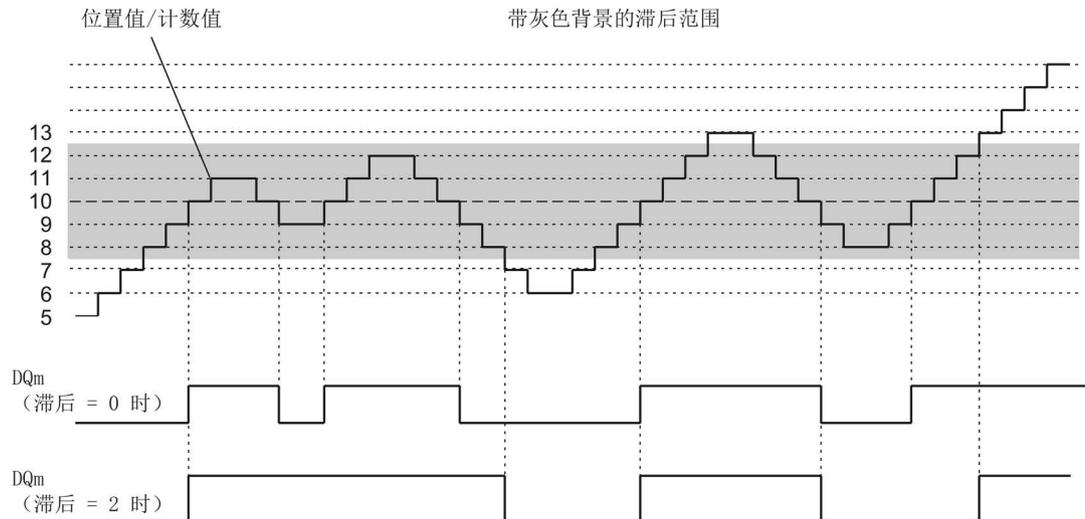
编码器的轻微运动可导致位置值围绕某个值波动。如果比较值“0”或相应的最大位置值介于此波动范围内，在未使用滞后的情况下，将以相应频率接通和切断相应的数字量输出。滞后可以防止发生此类意外切换，在发生比较事件时防止出现组态的硬件中断。

无论滞后值是多少，滞后范围都在达到“0”或相应的最大位置值时结束。

功能原理

下图显示了具有以下参数分配的滞后的示例：

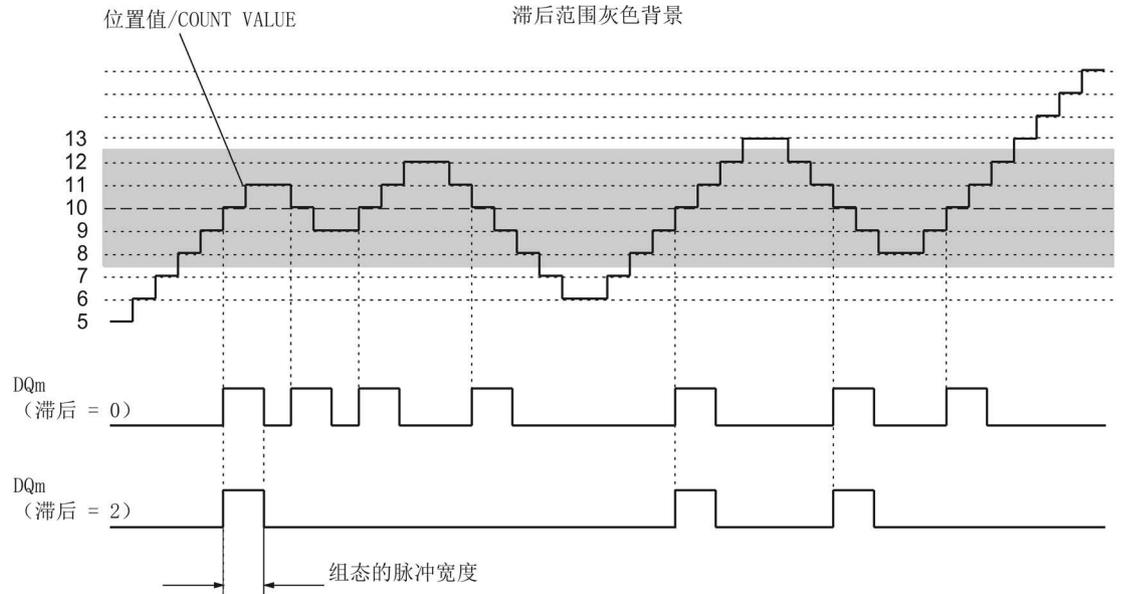
- 在比较值和上限之间设置数字量输出
- 比较值 = 10
- 滞后 = 0 或 2



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



2.2.11 中断

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，工艺模块可以在 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

工艺模块可以在出现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。若要了解哪些事件能够在运行期间触发诊断中断，请参见工艺模块的设备手册。

2.2.12 运动控制的位置检测

说明

可使用带 S7-1500 Motion Control 的工艺模块进行位置检测。

在 STEP 7（TIA 门户）中工艺模块的设备组态中，选择“Motion Control 的定位输入”模式。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。

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输入。使用 SSI 绝对编码器时，绝对值通过同步串行接口传输并根据参数分配进行准备以应用于 S7-1500 Motion Control。

2.2.13 编码器信号

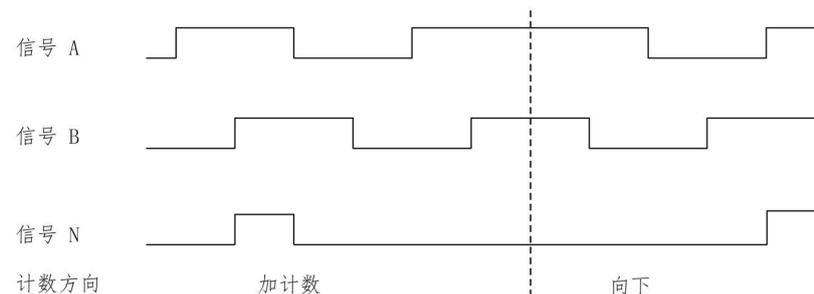
2.2.13.1 24 V 和 TTL 计数信号

24 V 和 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：



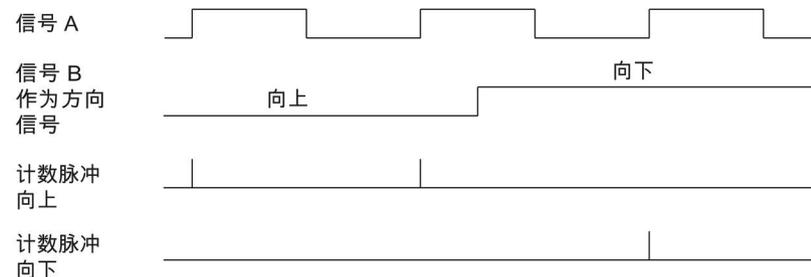
工艺模块通过评估信号 A 和 B 的沿序列检测计数方向。可指定计数方向的反转。

不带/带方向信号的 24 V 和 TTL 脉冲编码器计数信号

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。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。

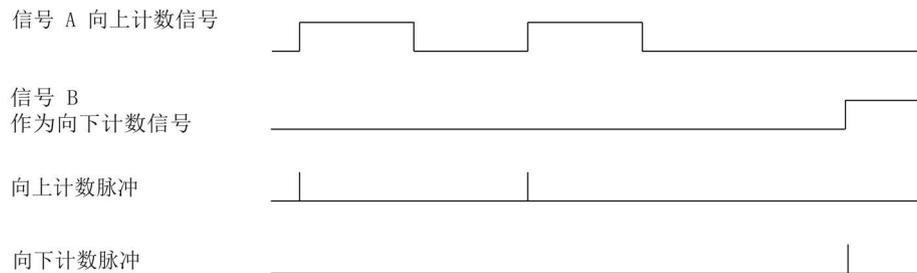
下图显示了带方向信号的 24 V 脉冲编码器的信号时间曲线，以及所生成的计数脉冲的示例：



带向上/向下计数信号的 24 V 和 TTL 脉冲编码器计数信号

向上计数信号连接到端子 A。向下计数信号连接到端子 B。

下图显示了带向上/向下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 计数器信号 (TM Count) 的源型输出/漏型输出

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 24 V 推挽传感器的信号，据此判断是否断线。工艺模块还会监视 TTL 信号以判断是否有偏移。

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。

2.2.13.2 RS422 计数信号

RS422 增量编码器计数信号

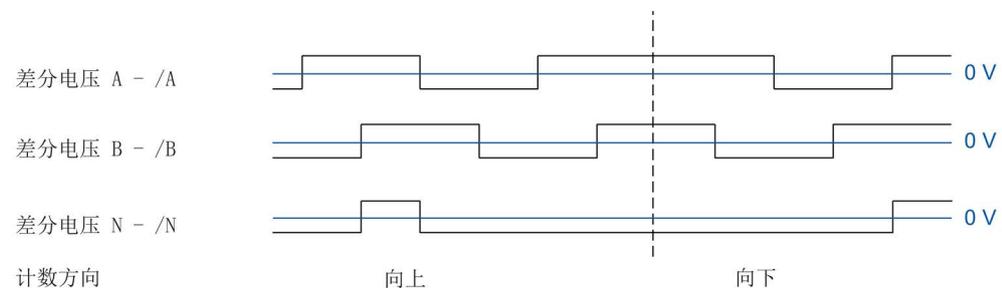
RS422 增量编码器将以下差分信号发送至工艺模块:

- A 和 /A
- B 和 /B
- N 和 /N

RS422 信号的信号信息被编码为 A 与 /A、B 与 /B 之间或 N 与 /N 之间的差分电压。信号 A 和 B 相移了 90° 。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:



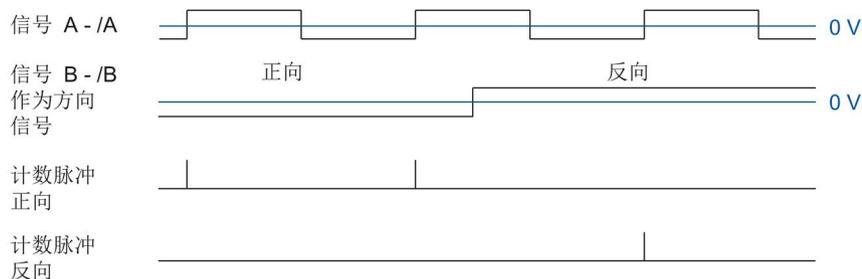
工艺模块通过评估信号 A 和 B 的沿序列检测计数方向。可指定计数方向的反转。

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。

也可以将信号连接至端子 B 实现位置检测。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。

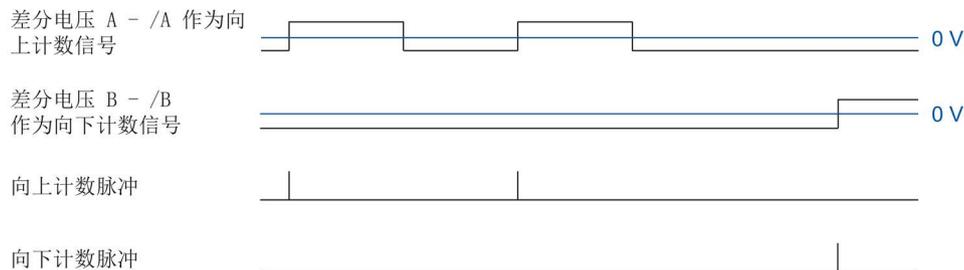
下图显示了带方向信号的 RS422 脉冲编码器的信号时间曲线，以及所生成的计数脉冲的示例：



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

工艺模块监视 RS422 信号以判断是否存在断线、短路和偏移电压。

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。

2.2.13.3 SSI 信号

来自 SSI 绝对编码器的信号

SSI 绝对编码器和工艺模块通过 SSI 数据信号 DAT 和 /DAT (D) 以及 SSI 时钟信号 CLK 和 /CLK (C) 进行通信。SSI 采用 RS422 信号标准。该信号信息以 C 和 /C 之间以及 D 和 /D 之间的相应差分电压编码。

监视编码器信号和 SSI 帧

工艺模块监视 SSI 绝对编码器的信号以判断是否存在断线、短路和偏移电压。工艺模块还监视 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，则工艺模块将在编码器信号或 SSI 帧发生错误时触发诊断中断。

2.2.14 增量信号的信号评估

2.2.14.1 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：

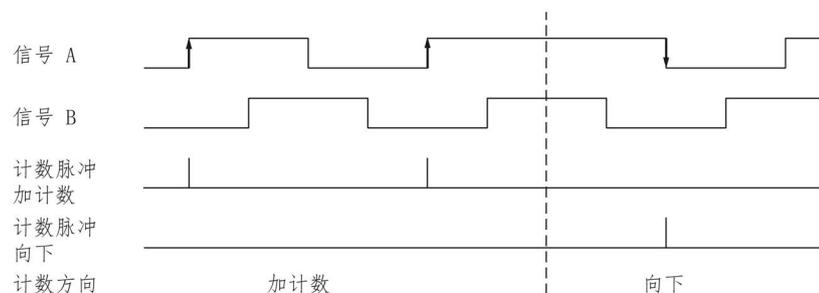
- 单重评估 (页 70)
- 双重评估 (页 71)
- 四重评估 (页 72)

2.2.14.2 单重评估

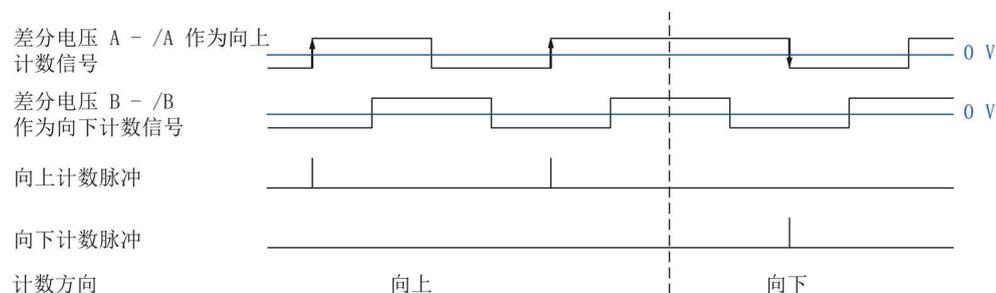
单重评估在信号 B 处于低电平时评估信号 A 的上升沿和下降沿。

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：

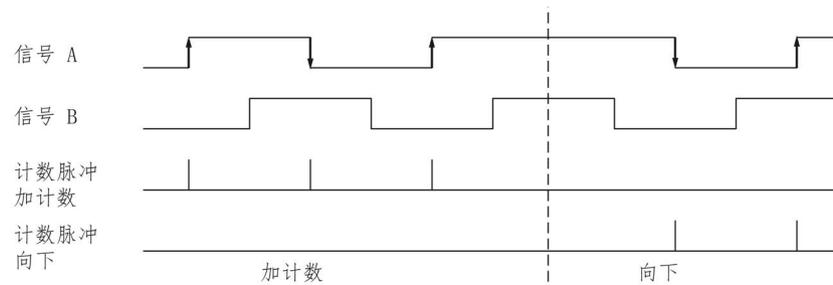


2.2.14.3 双重评估

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：



下图显示了 RS422 计数信号的双重评估示例：

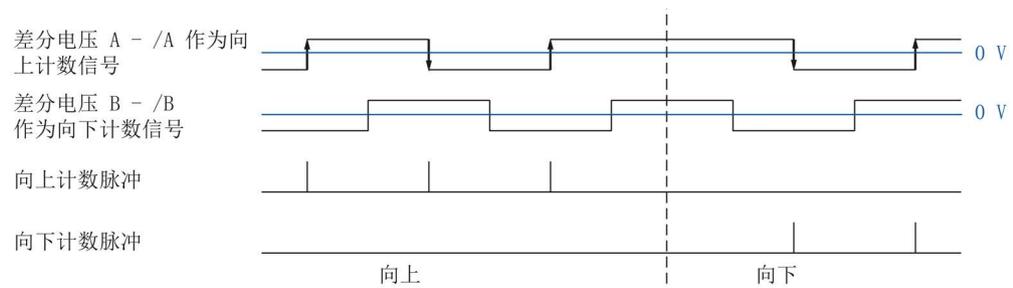


图 2-1 双重

2.3 计数的基本知识（数字量输入模块）

2.3.1 应用概述

简介

使用组态软件组态数字量输入模块并为其分配参数。

通过用户程序控制和监视模块功能。

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
带有相应 ET 200 系统的 S7-1500 系统中的集中和分布式模式	<ul style="list-style-type: none"> • S7-1500 自动化系统 • ET 200 分布式 I/O 系统 • 数字量输入模块 	STEP 7 (TIA Portal) 和 STEP 7: 使用 HSP 进行设备组态和参数设置	直接访问 I/O 数据中的工艺模块的控制和反馈接口
S7-300/400 系统中的分布式运行	<ul style="list-style-type: none"> • S7-300/400 自动化系统 • ET 200 分布式 I/O 系统 • 数字量输入模块 		
第三方系统中的分布式运行	<ul style="list-style-type: none"> • 第三方自动化系统 • ET 200 分布式 I/O 系统 • 数字量输入模块 	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

数字量输入模块设备手册的控制与反馈接口说明。

2.3 计数的基本知识（数字量输入模块）

2.3.2 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准确切换数字量输出模块的数字量输出，而与用户程序无关。

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。

通过工艺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。数字量输入模块设备手册的控制与反馈接口说明。

2.3.3 计数限值处的特性

超出计数限值

当前计数器值等于计数器上限且接收到另一个向上计数脉冲时，超出计数器上限。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 ET 200SP 的数字量输入模块，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
计数器上限	EVENT_OFLW	RES_EVENT_OFLW
计数器下限	EVENT_UFLW	RES_EVENT_UFLW

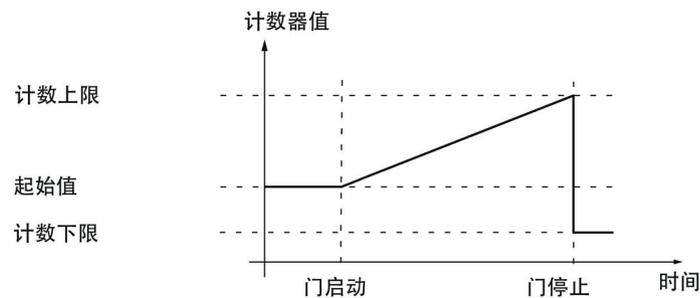
说明

数字量输入模块设备手册的控制与反馈接口说明。

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。

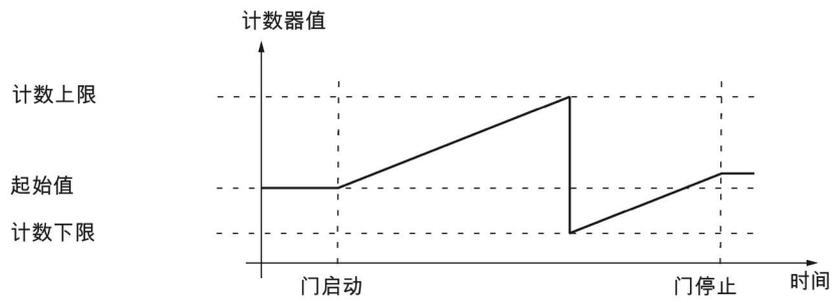
示例

下图显示了将计数器设置为相反的计数限值后终止计数的示例：



2.3 计数的基本知识 (数字量输入模块)

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:



2.3.4 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。

数字量输入模块针对每个计数通道设有两个门。以下门定义生成的内部门：

- 软件门
- 硬件门

说明

所有的数字量输入模块的硬件门都不可组态。

2.3.4.1 软件门

通过 SW_GATE 控制位打开和关闭通道的软件门。

有关控制和反馈接口的设计信息，请参见模块的设备手册。

2.3.4.2 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。

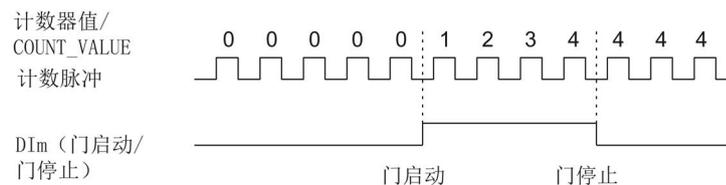
说明

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。数字量输入模块设备手册的控制与反馈接口说明。

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。

2.3 计数的基本知识 (数字量输入模块)

2.3.4.3 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。有关控制和反馈接口的设计信息，请参见模块的设备手册。

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。

2.3.5 比较值

根据模块，至多可定义两个比较值，这两个值可控制独立于用户程序的通道复位位。

存在两个比较值时，比较值 1 必须大于比较值 0。可组态上述两个比较值并在运行期间通过用户程序对其进行更改。

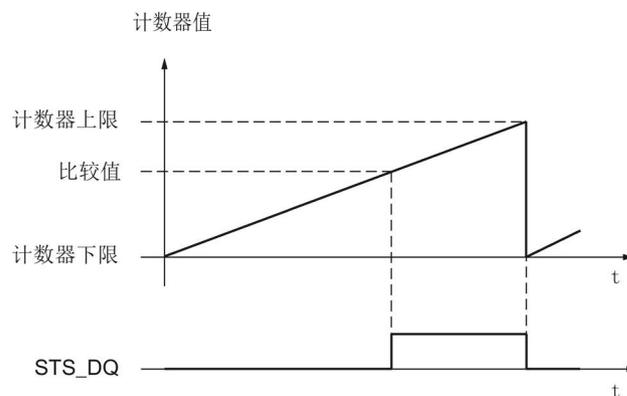
比较值将与当前计数器值进行比较。如果计数器值符合组态的比较条件，则可以置位相应的 STS_DQ 复位位。

相应的复位位可用于切换数字量输出模块的数字量输出。可根据以下比较事件对相应 STS_DQ 复位位进行置位。请参见工艺模块的设备手册，找出哪些为可组态的比较事件。

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：

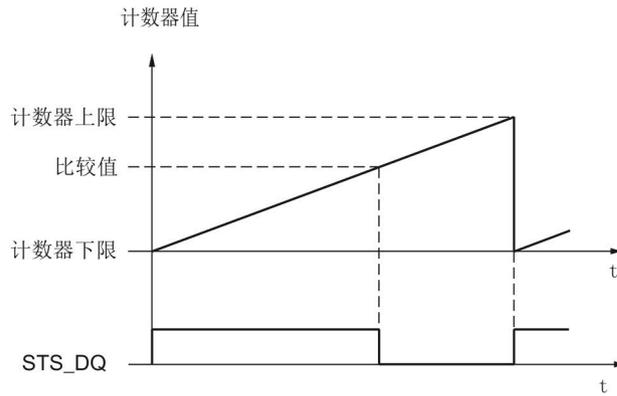
比较值 \leq 计数器值 \leq 计数器上限



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:

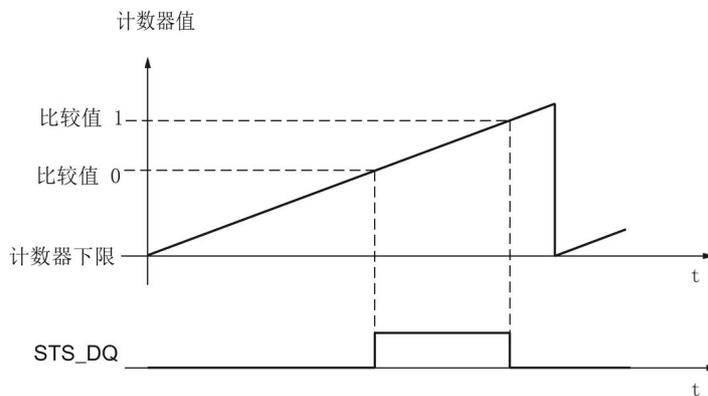
计数器下限 \leq 计数器值 \leq 比较值



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:

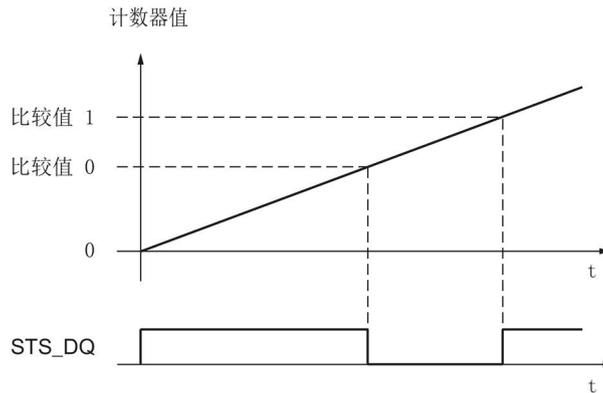
比较值 0 \leq 计数器值 \leq 比较值 1



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



2.3.6 中断

硬件中断

此模块可以在特定事件操作过程中通过 CPU 触发硬件中断。可在组态时启用硬件中断。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

所有数字量输入模块的计数硬件中断都不可组态。

诊断中断

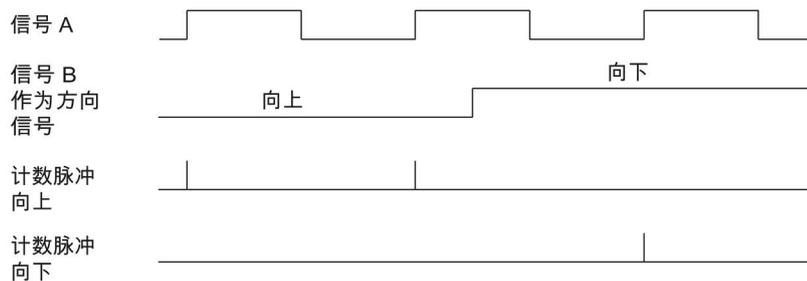
此模块可以在出现错误时触发诊断中断。组态期间，可以为某些错误启用诊断中断。若要了解哪些事件能够在运行期间触发诊断中断，请参见工艺模块的设备手册。

2.3.7 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 (信号 A) 的计数信号。也可以连接方向检测信号 (信号 B)。

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

并非所有数字量输入模块都能够连接方向检测信号。

监视编码器信号

如果在设备组态期间启用了相应的诊断中断，则模块将在编码器信号发生错误时触发诊断中断。

2.3.8 等时模式

数字量输入模块在分布模式下支持“等时模式”系统功能。此系统功能允许以定义的系统周期采集计数器值。

在等时模式中，用户程序的周期、输入信号的传输以及模块中的处理都将同步。数字量输入的状态变化会立即引起反馈接口中数字量输入状态位的变化。

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。T_i时，将检测计数器值和状态位并通过反馈接口提供，以便可在当前总线循环中检索。

在等时模式下，在反馈接口中的所有字节都保持数据一致。

2.3 计数的基本知识（数字量输入模块）

使用 High_Speed_Counter 工艺对象

3.1 约定

工艺模块: 在本文档中，对于提到的工艺模块和紧凑型 CPU 的工艺部分均使用术语“工艺模块”。

3.2 High_Speed_Counter 工艺对象

STEP 7 (TIA 门户) 可通过项目浏览器中的“工艺对象”功能 (“项目 > S7-1500 PLC > 工艺对象”(Project > S7-1500 PLC > Technology objects)) 为工艺模块组态计数功能和测量功能。

- 在 STEP 7 (TIA 门户) 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。它通过指令的背景数据块实现。

High_Speed_Counter 工艺对象可用于 S7-1500 和 ET 200SP 这两个系统的工艺模块。

计数工作模式

计数模式将在使用 High_Speed_Counter 工艺对象时自动定义。测量值同时可用。

测量模式

工艺对象在测量模式下不可用。使用工艺模块的参数设置 (HWCN) (页 144) 分配测量模式的参数。通过直接访问控制和反馈接口 (页 172) 控制工艺模块。

定位输入

- 使用工艺模块的参数设置 (HWCN) (页 155) 执行 SSI 绝对编码器的参数分配 (页 144)。工艺对象不适用于采用 SSI 绝对编码器的位置检测。
- 使用工艺模块的设备组态执行用于运动控制定位输入的编码器信号参数分配 (页 136)。可使用 S7-1500 Motion Control 的轴工艺对象为该应用执行其它组态。

3.3 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)

要使用 High_Speed_Counter 工艺对象, 必须先在 STEP 7 (TIA 门户) 创建具有 S7-1500 CPU 的项目。

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	组态工艺模块并指定工艺对象的使用 (页 129)
2	添加工艺对象 (页 88)
3	使用组态对话框 (页 90)
4	在用户程序中调用指令 (页 112)
5	加载到 CPU
6	调试工艺对象 (页 125)
7	工艺对象的诊断 (页 127)

3.4 添加工艺对象

3.4 添加工艺对象

在项目浏览器中添加工艺对象

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。

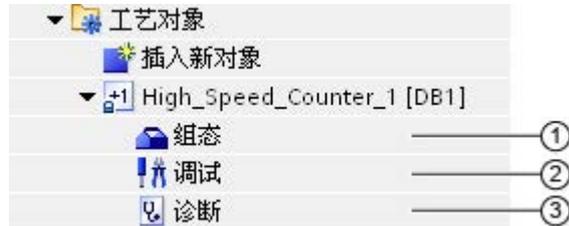
步骤

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“计数和测量”(Counting and measurement) 工艺。
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. 如果要更改背景数据块的推荐数据块编号，请选择“手动”(Manual) 选项。
8. 如果要为该工艺对象添加用户信息，请单击“附加信息”(Additional information)。
9. 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 90)	在组态对话框中： <ul style="list-style-type: none"> • 分配工艺模块和通道 • 计数和测量功能的工艺对象参数设置 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 125)	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 127)	监视计数功能和测量功能

3.5 组态 High_Speed_Counter

3.5.1 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。

ProjectTO31072012 > PLC_1 [CPU 1516F-3 PN/DP] > 工艺对象 > High_Speed_Counter_1 [DB1]

达到限值和门启动时的计数器特性

计数器值

计数器脉冲

计数上限: 2147483647

起始值: 0

计数下限: -2147483648

▶ 启动

■ 停止

■ 自动停止

对违反计数限值的响应: 继续计数

违反计数限值后重置: 为其它计数限值

对门启动的响应: 以当前值继续

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：

✔	组态包含默认值且已完成。 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。
✔	组态包含用户设置的值或自动调整的值且已完成 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。
✘	组态未完成或不正确 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。

3.5.2 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。可从计数和测量中选择任何一个在 S7-1500 CPU 中组态的工艺模块（集中式或分布式）与工艺对象配用。

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。

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。

参数值同步

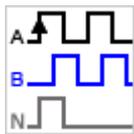
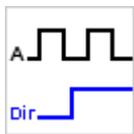
为工艺对象分配计数通道后，如果“参数”(HWCN) 下的参数值与工艺对象中的参数值不一致，则会显示一个按钮：“覆盖模块参数”(Overwrite module parameters)。单击此按钮时，将在 STEP 7（TIA 门户）中使用工艺对象的参数值覆盖（出现提示后）“参数”(HWCN) 下的参数值。工艺对象的当前参数值（只读）显示在“参数”(HWCN) 下。

3.5.3 计数器输入

3.5.3.1 指定输入信号/编码器类型

信号类型

可从以下信号类型 (页 65) 中选择:

符号	信号类型	含义
	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。
	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。
	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)。
	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 172) 指定计数方向。
	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。

反转方向

可以反转计数方向以适合过程。

只有选择信号类型“增量编码器 (A、B 相移)”或“增量编码器 (A、B、N)”，才能组态方向反转并使其生效。

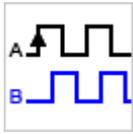
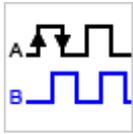
3.5 组态 High_Speed_Counter

3.5.3.2 附加参数

信号评估

通过组态信号评估 (页 70)，可以指定对哪些信号沿进行计数。

可以选择下列选项：

图标	信号评估	含义
	单重 (页 70) (默认)	在信号 B 处于低电平期间评估信号 A 的沿。
	双重 (页 71)	评估信号 A 的每种沿。
	四重 (页 72)	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 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：

表格 3-1 滤波频率和相应的最短脉冲/中断时间

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 μ s
1 kHz	400 μ s
2 kHz	200 μ s
5 kHz	80 μ s
10 kHz	40 μ s
20 kHz	20 μ s
50 kHz	8.0 μ s
100 kHz（针对紧凑型 CPU 预设）	4.0 μ s
200 kHz**（针对 TM Count 预设）	2.0 μ s
500 kHz*	0.8 μ s
1 MHz*（TM PosInput 的默认值）	0.4 μ s

* 仅适用于 TM PosInput

** 仅适用于 TM Count 和 TM PosInput

传感器类型 (TM Count)

通过组态传感器类型，可以为 TM Count 指定计数器输入的接线方式。

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。

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。

接口标准

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	编码器输出符合 RS422 标准 (页 67)的对称信号。
TTL (5 V), 非对称	编码器输出符合 TTL 标准 (页 65)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。

对信号 N 有响应

使用此参数指定在信号 N 出现时触发哪种响应。

可以选择下列选项：

可选方法	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 38)	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 29)	计数器值存储在信号 N 的 Capture 值中。

说明

如果选择了信号类型 (页 93)“增量编码器 (A、B、N)”，则只能选择在信号 N 出现时的响应。

3.5 组态 High_Speed_Counter

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 101)选择功能“在信号 N 处启用同步”。

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：

可选方法	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。
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。

3.5.4 计数器特性

3.5.4.1 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 24) 和门启动时的计数器特性 (页 28)。

3.5 组态 High_Speed_Counter

3.5.4.2 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 24)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 28):

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。

3.5.5 DI 的特性

3.5.5.1 DI 的功能

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
门启动/停止（电平触发）	相应数字量输入上的电平打开或关闭硬件门 (页 26)。
门启动（沿触发）	相应数字量输入上出现组态沿时打开硬件门 (页 26)。
门停止（沿触发）	相应数字量输入上出现组态沿时关闭硬件门 (页 26)。
同步 (页 33)	相应数字量输入上出现组态沿时将计数器设置为起始值。
在信号 N 处启用同步	相应数字量输入上出现激活电平时启用在信号 N 处同步计数器 (页 38)。
捕获 (页 29)	相应数字量输入上出现组态沿时将当前的计数器值作为 Capture 值保存。
无功能的数字量输入	未为相应数字量输入指定功能。CPU 可通过反馈接口 (页 176) 读取数字量输入的信号状态。

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。

3.5 组态 *High_Speed_Counter*

输入延迟 (TM Count 和 TM PosInput)

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

只能在“DI0 特性”下一并组态所有数字量输入的输入延迟。

输入延迟（紧凑型 CPU）

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

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”(None) 或“0.05 ms”选项，则必须使用屏蔽电缆来连接数字量输入。

3.5 组态 High_Speed_Counter

3.5.5.2 功能选项

某些功能需要使用一些可指定更为详细的特性的附加参数。可以为每个相关功能组态这类参数。

选择电平

使用此参数指定数字量输入激活时的电平。

可以选择下列选项：

电平	含义
高电平激活 (默认)	相应数字量输入在被置位时激活。
低电平激活	相应数字量输入在未置位时激活。

可为以下数字量输入功能设置此参数：

- 门启动/停止（电平触发）
- 在信号 N 处启用同步

沿选择

可使用此参数指定触发组态功能的数字量输入沿类型。

根据所选功能的不同，可能提供以下选项：

- 上升沿（默认）
- 下降沿
- 上升沿和下降沿

可为以下数字量输入功能设置此参数：

- 门启动（沿触发）
- 门停止（沿触发）
- 同步
- Capture

"只能为"Capture"功能组态"上升沿和下降沿"。

Capture 后的计数器值特性

捕获事件 (页 29)后, 可以组态计数器的下列特性:

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

参见

DI 的功能 (页 101)

3.5.6 DQ 的功能

设置输出

通过组态数字量输出，可以指定数字量输出切换的条件 (页 42)。

可以选择下列选项：

数字量输出的功能	含义
比较值和上限之间 (默认)	如果计数器值处于比较值和计数上限之间，则相应数字量输出处于激活状态。
比较值和计数下限之间	如果计数器值处于比较值和计数下限之间，则相应数字量输出设置为激活状态。
比较值 0 和 1 之间	如果计数器值处于比较值 0 和比较值 1 之间，则数字量输出 DQ1 处于激活状态。
在比较值持续一个脉宽时间	计数值达到比较值时，相应数字量输出在组态的时间和计数方向内激活一次。
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。
由用户程序使用	CPU 可通过控制接口 (页 172) 切换相应数字量输出 (页 41)。

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

如果为数字量输出 DQ0 选择了“由用户程序使用”功能，则可选择“比较值 0 和 1 之间”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。

比较值 0 (TM Count 和 TM PosInput)

通过组态比较值 (页 41)，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且小于比较值 1 的值。

默认设置为“0”。

比较值 0 (紧凑型 CPU)

通过组态比较值 (页 41)，可以指定反馈接口中将 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。

输入的值必须大于或等于计数器下限且小于比较值 1。

默认设置为“0”。

比较值 1

通过组态比较值 (页 41)，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。

必须输入一个大于比较值 0 且小于等于计数上限的值。

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：

- 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

3.5 组态 High_Speed_Counter

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。

3.5.7 滞后

设置滞后范围

通过组态滞后 (页 60)，可以定义比较值前后的范围。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为止。

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”。

滞后只能在计数模式下组态。

3.5.8 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 55)。

可以选择下列选项：

测量变量	含义
频率 (默认)	测量变量是频率值。单位为 Hz。
周期	测量变量是周期值。单位为 s。
速度	测量变量是速度值。可以分别为速度测量和每单位增量数组态时间基数。

更新时间

以毫秒组态更新时间 (页 54)，可指定两次测量值更新的时间间隔。

更新时间和信号类型 (页 93)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”，测量值每个周期更新一次。最多可输入三个小数位。可输入一个介于 0.000 和 25000.000 之间的值。默认设置为“10.000”。

3.5 组态 High_Speed_Counter

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/1 min
- 默认设置为“60 s/1 min”。

每单位增量数

该参数定义每个相关单位的计数脉冲数。

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：

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。“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
- 速度测量的时间基数： 60 s/1 min

3.6 编译 *High_Speed_Counter*

3.6.1 *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。该指令从用户程序中循环调用，以便同步输入和输出数据。

High_Speed_Counter 指令对 S7-1500 和 ET 200SP 的工艺模块均适用。

更多信息

[High_Speed_Counter 描述 \(页 113\)](#)

[High_Speed_Counter 输入参数 \(页 118\)](#)

[High_Speed_Counter 输出参数 \(页 119\)](#)

[ErrorID 参数 \(页 121\)](#)

[High_Speed_Counter 静态变量 \(页 123\)](#)

3.6 编译 High_Speed_Counter

3.6.2 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。

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“计数和测量”(Counting and measurement) 文件夹。
这些指令位于该文件夹中。
5. 选择一个指令，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。

结果

如果工艺对象尚不存在，则会添加工艺对象。该指令添加到 OB。该工艺对象分配给该指令的此调用。

3.6.3 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。

功能说明

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：测量值在输出参数 **MeasuredValue** 中提供。每次调用 **High_Speed_Counter** 指令都将更新该测量值。

测量值和计数器值在反馈接口中同时提供。

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** 上出现下降沿时复位。

3.6 编译 High_Speed_Counter

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
 - SyncUpDirection (或 SyncDownDirection) = TRUE
 - 具有同步功能的数字量输入沿，**或者**编码器输入上信号 N 的上升沿
- 输出参数 SyncStatus 在以下参数上出现下降沿时复位
 - 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. 检查相关 Set 变量以确定工艺对象是否做好参数更改的准备 (Set 变量 = FALSE) 或更改命令是否仍在运行 (Set 变量 = TRUE)。
2. 如果工艺对象已做好参数更改的准备，则修改相关静态变量。
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。

计数器下限或上限： 按如下方式通过用户程序更改这两个限值：

1. 设置静态变量 SetUpperLimit (或 SetLowerLimit) = FALSE
2. 更改静态变量 NewUpperLimit (或 NewLowerLimit)
3. SetUpperLimit (或 SetLowerLimit) = TRUE
4. 检查静态变量 CurUpperLimit 或 CurLowerLimit 中的新计数器限值

说明

如果新的计数上限小于当前的计数值，则将根据组态将该计数值设为计数下限或起始值。
如果新的计数下限大于当前的计数值，则将根据组态将该计数值设为计数上限或起始值。

比较值：按如下方式通过用户程序更改这两个比较值：

1. 检查静态变量 SetReferenceValue0（或 ReferenceValue1）= FALSE
2. 更改静态变量 NewReferenceValue0（或 NewReferenceValue1）
3. SetReferenceValue0（或 SetReferenceValue1）= TRUE
4. 检查静态变量 CurReferenceValue0（或 CurReferenceValue1）中的新比较值

计数器值：可以从用户程序中将当前计数器值设置为新的计数器值。按如下方式更改当前计数器值：

1. 检查输入参数 SetCountValue = FALSE
2. 更改静态变量 NewCountValue
3. SetCountValue = TRUE
4. 检查输出参数 CountValue 中的新计数器值

起始值：按如下方式使用用户程序更改起始值：

1. 检查静态变量 SetStartValue = FALSE
2. 更改静态变量 NewStartValue
3. SetStartValue = TRUE
4. 检查静态变量 CurStartValue 中的新起始值

确认事件

可通过输入参数 EventAck 的上升沿确认指示的事件。EventAck 必须保持已设置状态，直到工艺对象复位计数通道的以下事件的状态位：

- CompResult0
- CompResult1
- ZeroStatus
- PosOverflow
- NegOverflow

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“设置输出”组态了“由户程序使用”设置。
- 如果对“设置输出”组态了“在 CPU 发出置位命令后，达到比较值之前”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。第二种情况，在沿（上升沿或下降沿）出现时，通过 SetDQm 设置 DQm。在计数器值等于比较值时，复位 DQm。

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”组态了“通过用户程序使用”设置。
- 如果对“置位输出”组态了“在 CPU 发出置位命令后，达到比较值之前”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。第二种情况，在沿（上升沿或下降沿）出现时，通过 SetDQ1 将 DQ1 置位。在计数器值等于比较值时，复位 DQ1。

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”组态了“通过用户程序使用”设置。
- 如果对“置位输出”组态了“在 CPU 发出置位命令后，达到比较值之前”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。第二种情况，在沿（上升沿或下降沿）出现时，通过 **SetDQ0** 将 **DQ0** 置位。在计数器值等于比较值时，复位 **DQ0**。

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，需要设置变量 **SetNewDirection = TRUE**。

3.6.4 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"> 上升沿：软件门打开 下降沿：软件门关闭 SwGate 与硬件门一起启用内部门。
SetCountValue	INOUT	BOOL	FALSE	上升沿启动静态变量 NewCountValue 中的新计数器值到工艺模块的传送。传送完成后计数器值即生效。
CaptureEnable	INPUT	BOOL	FALSE	启用 Capture 功能 在相关数字量输入的下一个组态的沿处启用后会发生 Capture 事件。CaptureEnable 上的下降沿会复位输出参数 CaptureStatus。即使未发生 Capture 事件，CaptureEnable 上的下降沿也会复位启用。
SyncEnable	INPUT	BOOL	FALSE	启用同步 同步方向在静态变量 SyncUpDirection 和 SyncDownDirection 中指示。SyncEnable 上的下降沿会复位输出参数 SyncStatus。
ErrorAck	INPUT	BOOL	FALSE	上升沿确认报告的错误状态。
EventAck	INPUT	BOOL	FALSE	上升沿复位以下输出参数： <ul style="list-style-type: none"> CompResult0 CompResult1 ZeroStatus PosOverflow NegOverflow

3.6.5 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：上个计数脉冲已经使计数器递增，并且在不超过 0.5 s 的时间内完成
StatusDown	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：上个计数脉冲已经使计数器递减，并且在不超过 0.5 s 的时间内完成
CompResult0	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：发生了 DQ0 的比较事件 输入参数 EventAck 的上升沿用于复位 CompResult0。
CompResult1	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：发生了 DQ1 的比较事件 输入参数 EventAck 的上升沿用于复位 CompResult1。
SyncStatus	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：发生了同步 如果已设置输入参数 SyncEnable，在相应数字量输入上出现组态的沿时设置状态位 SyncStatus。 SyncStatus 通过如下参数的下降沿复位 <ul style="list-style-type: none"> • SyncEnable（输入参数）或 • SyncUpDirection（静态变量）或 • SyncDownDirection（静态变量）
CaptureStatus	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：发生了 Capture 事件 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。 输入参数 CaptureEnable 的下降沿用于复位 CaptureStatus。
ZeroStatus	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：CountValue 达到“0”值 输入参数 EventAck 的上升沿用于复位 ZeroStatus。
PosOverflow	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位：CountValue 超过了计数上限 输入参数 EventAck 的上升沿用于复位 PosOverflow。

3.6 编译 High_Speed_Counter

参数	声明	数据类型	默认值	说明
NegOverflow	OUTPUT	BOOL	FALSE	状态位: CountValue 超过了计数下限 输入参数 EventAck 的上升沿用于复位 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 121) 参数显示错误消息的编号。 ErrorID = 0000 _H : 没有待决的错误。
CountValue	OUTPUT	DINT	0	当前计数器值
CapturedValue	OUTPUT	DINT	0	上次捕捉的 Capture 值; 如果发生了新的 Capture 事件, 则 CaptureStatus = TRUE
MeasuredValue	OUTPUT	REAL	0.0	频率、周期或速度 (取决于组态) 的当前测量值

3.6.6 ErrorID 参数

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
指令的错误消息 High_Speed_Counter	
80B1	计数方向无效
80B4	新计数下限不满足以下条件: <ul style="list-style-type: none"> 计数下限 < 计数上限 计数下限 <= 比较值/计数器值/起始值
80B5	新计数上限不满足以下条件: <ul style="list-style-type: none"> 计数下限 < 计数上限 计数上限 >= 比较值/计数器值/起始值
80B6	新启动值不满足以下条件: <ul style="list-style-type: none"> 计数下限 <= 启动值 <= 计数上限
80B7	新计数器值不满足以下条件: <ul style="list-style-type: none"> 计数下限 <= 计数器值 <= 计数器上限
80B8	新比较值 0 不满足以下条件: <ul style="list-style-type: none"> 计数下限 <= 比较值 0 <= 计数上限 比较值 0 < 比较值 1
80B9	新比较值 1 不满足以下条件: <ul style="list-style-type: none"> 计数下限 <= 比较值 1 <= 计数上限 比较值 0 < 比较值 1

3.6 编译 High_Speed_Counter

错误代码 (W#16#...)	说明
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
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

3.6.7 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	新比较值 0
NewReferenceValue1	DINT	L#10	写入	新比较值 1
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	新启动值
CurReferenceValue0	DINT	L#0	读取	当前比较值 0
CurReferenceValue1	DINT	L#10	读取	当前比较值 1
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	当前启动值
NewDirection	INT	0	写入	新计数方向： +1: 向上计数方向 -1: 向下计数方向
AdditionalErrorID	WORD	W#16#0000	读取	内部指令（如 RDREC）的错误信息
UserCmdFlags	STRUCT	-		
SetNewDirection	BOOL	FALSE	写入	设置新的计数方向
SetUpperLimit	BOOL	FALSE	写入	设置计数上限
SetLowerLimit	BOOL	FALSE	写入	设置计数下限
SetReferenceValue0	BOOL	FALSE	写入	设置比较值 0
SetReferenceValue1	BOOL	FALSE	写入	设置比较值 1
SetStartValue	BOOL	FALSE	写入	设置起始值
SyncDownDirection	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

3.6 编译 High_Speed_Counter

变量	数据类型	默认值	访问	说明
ManualCtrlDQ0	BOOL	FALSE	写入	启用数字量输出 DQ0 的设置: TRUE: <ul style="list-style-type: none"> • SetDQ0 设置 DQ0 • 控制位 TM_CTRL_DQ0 = FALSE FALSE: <ul style="list-style-type: none"> • 设置未启用 • 控制位 TM_CTRL_DQ0 = TRUE
ManualCtrlDQ1	BOOL	FALSE	写入	启用数字量输出 DQ1 的设置: TRUE: <ul style="list-style-type: none"> • SetDQ1 设置 DQ1 • 控制位 TM_CTRL_DQ1 = FALSE FALSE: <ul style="list-style-type: none"> • 设置未启用 • 控制位 TM_CTRL_DQ1 = TRUE
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

3.7 调试 High_Speed_Counter

3.7.1 调试工艺对象

调试编辑器可帮助您对工艺对象进行调试和执行功能测试。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，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. 单击“启动显示”(Launch display)。
将加载并显示 High_Speed_Counter 工艺对象的参数（在线值）。

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)
- 新比较值 1 (NewReferenceValue1)
- 新起始值 (NewStartValue)

3.7 调试 *High_Speed_Counter*

- 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)

选中该文本框、按 ENTER 键或额外设置相关设置变量时，修改的值生效为工艺对象的新参数。

3.8 High_Speed_Counter 诊断

3.8.1 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。

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。

显示

从工艺对象中读取下列值并进行显示：

- 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。

...t27082012 ▶ PLC_1 [CPU 1513F-1 PN] ▶ 工艺对象 ▶ High_Speed_Counter_1 [DB1]

Error ErrorID: W#16#0000
错误描述:

模块

<input type="checkbox"/> 电源电压错误	<input type="checkbox"/> 门状态	<input checked="" type="checkbox"/> 比较事件 0
<input type="checkbox"/> 编码器错误	<input type="checkbox"/> 计数事件	<input checked="" type="checkbox"/> 比较事件 1
<input type="checkbox"/> 命令错误	<input checked="" type="checkbox"/> 方向	<input checked="" type="checkbox"/> 上溢
<input type="checkbox"/> 调试激活	<input type="checkbox"/> DI0 状态	<input type="checkbox"/> 下溢
	<input type="checkbox"/> DI1 状态	<input checked="" type="checkbox"/> 同步
	<input type="checkbox"/> DI2 状态	<input checked="" type="checkbox"/> 过零
	<input checked="" type="checkbox"/> DQ0 状态	<input type="checkbox"/> 捕获值
	<input checked="" type="checkbox"/> DQ1 状态	
	<input type="checkbox"/> 测量间隔	

计数器值: 12
捕获值: 8
测量值: 25.0 ms

使用模块

4.1 使用工艺模块

4.1.1 约定

工艺模块： 在本文中，对于提到的工艺模块和紧凑型 CPU 的工艺部分均使用术语“工艺模块”。

4.1.2 组态模块

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

要求

已创建具有 CPU S7-1500 的项目。

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：
“TM > 计数或位置反馈 > 工艺模块 > 部件号”(TM > Counting or Position feedback > Technology module > Article number)。
4. 将工艺模块拖动到模块机架中的所需插槽。

结果

新工艺模块此时在项目树的“本地模块”(Local modules) 或“分布式 I/O”(Distributed I/O) 下显示，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 133)	在巡视窗口中（按通道）： <ul style="list-style-type: none"> • 选择对 CPU STOP 的响应 (页 133) • 启用诊断中断 (页 134) • 设置工作模式 (页 135) • 启用硬件中断 (页 138) • 设置模块地址
②	在线和诊断 (页 168)	<ul style="list-style-type: none"> • 硬件诊断 • 获取工艺模块的相关信息 • 运行固件更新
③	参数 (页 143)	如果未使用 High_Speed_Counter 工艺对象实施参数分配和控制，则为 HWCN 中计数和测量功能的参数显示和设置（若适用）。
④	调试 (页 169)	工艺模块的调试和功能测试： 在 CPU 或 IM 在线模式下仿真计数器值和 DI 并监视其效果。

4.1.2.2 在硬件配置中添加工艺模块（紧凑型 CPU）

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 133)	在巡视窗口中（按通道）： <ul style="list-style-type: none"> • 激活计数器 (页 141) • 将信号分配给输入和输出 (页 142) • 选择对 CPU STOP 的响应 (页 133) • 启用诊断中断 (页 135) • 设置工作模式 (页 135) • 启用硬件中断 (页 138) • 设置模块地址
②	在线和诊断 (页 168)	<ul style="list-style-type: none"> • 硬件诊断 • 获取关于紧凑型 CPU 的信息 • 运行固件更新
③	参数 (页 143)	如果未使用 High_Speed_Counter 工艺对象实施参数分配和控制，则为 HWCN 中计数和测量功能的参数显示和设置（若适用）。

4.1.2.3 基本参数

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。

表格 4-1 工艺模块根据参数分配对 CPU STOP 的响应（按通道）

基本参数	对 CPU STOP 模式的响应
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。
保持上一个值	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。 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。 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。

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“工艺对象的操作”模式下，使用工艺对象定义此参数。

4.1 使用工艺模块

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“工艺对象的操作”模式下，可使用工艺对象定义此参数。

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“工艺对象的操作”模式下，使用工艺对象定义此参数。

诊断中断（TM Count 和 TM PosInput）

在基本参数中启动诊断中断后，工艺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。

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 65)
- RS422 编码器 (页 67)（还会监视是否存在短路或偏移电压）
- SSI 绝对编码器 (页 69)（还监视是否存在短路或故障电压）

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。

请参见工艺模块的设备手册，以找出在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

选择通道的工作模式

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
使用工艺对象操作	<p>使用 High_Speed_Counter 工艺对象组态通道。</p> <p>对工艺模块的控制与反馈接口的访问通过用户程序中相应的高 Speed_Counter 指令完成。</p> <p>工艺对象的工艺模块/通道分配在开始组态工艺对象时定义：请参见工艺对象基本参数 (页 92)</p> <p>计数模式将在使用 High_Speed_Counter 工艺对象时自动定义。</p>
Motion Control 的定位输入	<p>工艺模块用于更高级别 Motion Control 控制器的定位输入。</p> <p>对于 TM Count 和 TM PosInput，该工作模式会影响工艺模块的所有通道。设置此工作模式仅会影响紧凑型 CPU 的给定通道。</p> <p>通过工艺模块的设备组态实现参数分配。通过模块参数 (页 136)实现编码器信号的参数分配。</p>
手动操作	<p>使用工艺模块的参数设置 (HWCN) (页 144) 组态通道。</p> <p>您可以通过用户程序直接访问通道的控制和反馈接口。</p>

4.1 使用工艺模块

选择通道的操作类型

可以在“手动操作”下使用此参数来指定工艺模块通道所使用的功能。这将定义“参数”(HWCN) 下的设置选项。

工作模式	说明
计数 (页 21)/定位输入 (页 23)	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 52)	通道的主要功能是计数。比较功能 (页 154)和比较事件的硬件中断与测量值配合起作用。计数器值同时可用。

模块参数（运动控制的定位输入）

在“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。

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
- 每单位增量数和
- 参考转速

您可以在计数器输入 (页 93)部分中找到前六个参数的说明。

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
- 报文长度
- 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
- 每单位增量数和
- 参考转速

您可以在组态采用 SSI 绝对编码器的位置检测 (页 155)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

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：

可选方法	含义
DI0 (针对 TM Count 和 TM PosInput 预设)	在 DI0 数字量输入出现上升沿时，当前计数器值保存为新编码器位置基准标记。
增量编码器的信号 N (针对紧凑型 CPU 预设)	当增量编码器的信号 N 出现上升沿时，当前计数器值保存为新的编码器位置基准标记。

每单位增量数

使用增量编码器或脉冲编码器时，可使用此参数指定编码器每转的计数器脉冲数。使用 SSI 绝对编码器时，可使用此参数定义编码器每转传送的增量数。

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。

增量编码器或脉冲编码器示例：

增量或脉冲编码器每转传送 2048 个增量。根据具体的信号评估，在这种情况下需指定以下数值：

信号评估	每单位增量数
单重	2048
双重	4096
四重	8192

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”。

其它组态

可使用 S7-1500 Motion Control 的轴工艺对象执行其它组态。请参见 S7-1500 运动控制 (<http://support.automation.siemens.com/MWW/view/zh/59381279>) 功能手册，了解有关组态和调试定位输入的更多详细信息。

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。

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

如果发生应触发硬件中断的事件，但前面的相同事件尚未得到处理，则将不触发其它硬件中断。该硬件中断已丢失。这可能会导致“硬件中断丢失”诊断发生中断，具体取决于参数分配。

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 Motion Control 的定位输入模式下可用	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	8
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	9
门启动	√	-	√	-	-	内部门打开时的硬件中断	1
门停止	√	-	√	-	-	内部门关闭时的硬件中断	2
上溢（超出计数器上限）	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	3
下溢（超出计数器下限）	根据计数器值	-	根据计数器值	-	-	计数器值超出计数下限时的硬件中断	4
反向*	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	10
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	7

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 Motion Control 的定位输入模式下可用	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	5
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	6

* 反馈位 STS_DIR 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。

4.1.2.4 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。

兼容性 1511C（紧凑型 CPU 1512C-1 PN）

前连接器分配同 CPU 1511C

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。相应的 HSC 地址分配请参见 CPU 1512C-1 PN 的设备手册。
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。相应的 HSC 地址分配请参见 CPU 1511C-1 PN 的设备手册。

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)/时钟发生器上升 (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)/时钟发生器上升 (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_m。

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迟。

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。可选择输出延迟为 5 μs 或 500 μs 的输出。

如需大致了解所有数字量输出的输出延迟，请参见紧凑型 CPU 的设备手册。

4.1.3 模块的参数分配

4.1.3.1 参数分配选项

计数模式 — 参数分配选项

可通过两种方式来实现工艺模块的参数分配和计数功能的控制：

- High_Speed_Counter 工艺模块的组态和通过相应 High_Speed_Counter 指令控制

说明

通过工艺对象组态

建议采用通过 High_Speed_Counter 进行支持图形方式的简单组态。可在 High_Speed_Counter 工艺对象 (页 85) 部分和下方找到这种组态的详细说明。

通过为工艺对象分配已组态的工艺模块和计数通道启动工艺对象分配参数 (页 92)。

- 通过 HWCN 进行参数设置 (页 144) 及通过工艺模块的控制和反馈接口进行控制

说明

通过 HWCN 进行参数设置

STEP 7 (TIA 门户) 中各参数的上下文相关帮助中提供了 HWCN 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 172)

反馈接口的分配 (页 176)

测量模式

工艺对象在测量模式下不可用。使用工艺模块的参数设置 (HWCN) (页 144) 分配测量模式的参数 (页 145)。

通过直接访问控制和反馈接口控制工艺模块。

4.1 使用工艺模块

采用 SSI 绝对编码器的定位输入

工艺对象对于采用 SSI 绝对编码器的定位输入不可用。

- 在“手动操作”下，通过工艺模块的参数设置 (HWCN) (页 144) 实现 SSI 绝对编码器、数字量输入和数字量输出的参数分配 (页 155)。
- 在“Motion Control 的定位输入”工作模式下，使用模块参数 (页 136) 在工艺模块的设备组态期间实现对 SSI 绝对编码器的参数分配。

通过反馈接口返回工艺模块中的反馈。

4.1.3.2 打开参数设置 (HWCN) (TM Count 和 TM PosInput)

通过项目树打开

请执行以下操作：

1. 在项目树中打开“本地模块”(Local modules) 或“分布式 I/O”(Distributed I/O) 文件夹。
2. 在项目树中打开该工艺模块。
3. 双击“参数”(Parameters) 对象。

从设备视图中打开

请执行以下操作：

1. 打开 CPU 或 IM 的设备配置。
2. 选择“设备视图”(device view)。
3. 右键单击工艺模块并选择“参数”(Parameters)。

4.1.3.3 打开参数设置 (HWCN) (紧凑型 CPU)

通过项目树打开

请执行以下操作：

1. 在项目树中打开紧凑型 CPU 文件夹。
2. 双击“参数”(Parameters) 对象。

从设备视图中打开

请执行以下操作：

1. 打开紧凑型 CPU 的设备组态。
2. 选择“设备视图”(device view)。
3. 右键单击紧凑型 CPU 的 CPU 部分并选择“参数”(Parameters)。

4.1.3.4 测量模式

概述

在“测量”模式下，以下原则适用：

- 计数器输入
 - 指定输入信号/编码器类型 (页 146)
 - 附加参数 (页 147)
- 指定测量值 (页 109)
- DI 的特性
 - DI 的功能 (页 150)
 - 功能选项 (页 152)
- DQ 的特性
 - DQ 的功能 (页 154)
- 计数器特性 (页 99)

计数器输入：指定输入信号/编码器类型（测量模式）

信号类型

可从以下信号类型中选择：

信号类型	含义
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。
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。
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）。
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 172)指定计数方向。
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。
绝对编码器 (SSI)	已连接 SSI 绝对编码器（仅在使用 TM PosInput 时适用）：请参见组态采用 SSI 绝对编码器的位置检测 (页 155)

反转方向

可以反转计数方向或位置值以使它们适合过程。

可以组态反转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）
- 绝对编码器 (SSI)

计数器输入：附加参数（测量模式）

信号评估

通过组态信号评估 (页 70)，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 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：

表格 4-2 滤波频率和相应的最短脉冲/中断时间

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 μ s
1 kHz	400 μ s
2 kHz	200 μ s
5 kHz	80 μ s
10 kHz	40 μ s
20 kHz	20 μ s

4.1 使用工艺模块

滤波频率	最短脉冲时间/中断时间
50 kHz	8.0 μ s
100 kHz (针对紧凑型 CPU 预设)	4.0 μ s
200 kHz** (针对 TM Count 预设)	2.0 μ s
500 kHz*	0.8 μ s
1 MHz* (TM PosInput 的默认值)	0.4 μ s

* 仅适用于 TM PosInput

** 仅适用于 TM Count 和 TM PosInput

传感器类型

通过组态传感器类型，可以为 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)	在 24VDC 后，编码器/传感器激活输入 A、B 和 N。
漏型输出	在 M 后，编码器/传感器激活输入 A、B 和 N。
推挽 (漏型和源型输出)	在 M 和 24VDC 后，编码器/传感器激活输入 A、B 和 N。

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

如果使用推挽增量编码器，则可以监视编码器信号以判断是否断线。

对信号 N 有响应

使用此参数指定在信号 N 出现时触发哪种响应。

可以选择下列选项：

可选方法	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 38)	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

如果选择了信号类型 (页 146)“增量编码器 (A、B、N)”，则只能选择在信号 N 出现时的响应。

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 150)选择功能“在信号 N 处启用同步”。

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：

可选方法	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。
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。

DI 的特性：DI 的功能（(测量模式)）

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
门启动/停止（电平触发）	相应数字量输入上的电平打开或关闭硬件门 (页 26)。
门启动（沿触发）	相应数字量输入上出现组态沿时打开硬件门 (页 26)。
门停止（沿触发）	相应数字量输入上出现组态沿时关闭硬件门 (页 26)。
同步 (页 33)	相应数字量输入上出现组态沿时将计数器设置为起始值。
在信号 N 处启用同步	相应数字量输入上出现激活电平时启用在信号 N 处同步计数器 (页 38)。
无功能的数字量输入	未为相应数字量输入指定功能。CPU 可通过反馈接口 (页 176)读取数字量输入的信号状态。

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 (TM Count 和 TM PosInput)

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

只能在“DI0 特性”下一并组态所有数字量输入的输入延迟。

4.1 使用工艺模块

输入延迟（紧凑型 CPU）

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

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”(None) 或“0.05 ms”选项，则必须使用屏蔽电缆来连接数字量输入。

DI 的特性：功能选项（测量模式）

某些功能需要使用一些可指定更为详细的特性的附加参数。可以为每个相关功能组态这类参数。

选择电平

使用此参数指定数字量输入激活时的电平。

可以选择下列选项：

电平	含义
高电平激活 (默认)	相应数字量输入在被置位时激活。
低电平激活	相应数字量输入在未置位时激活。

可为以下数字量输入功能设置此参数：

- 门启动/停止（电平触发）
- 在信号 N 处启用同步

沿选择

可使用此参数指定触发组态功能的数字量输入沿类型。

可以选择下列选项：

- 上升沿（默认）
- 下降沿

可为以下数字量输入功能设置此参数：

- 门启动（沿触发）
- 门停止（沿触发）
- 同步

DQ 的功能（测量工作模式）

设置输出

通过组态数字量输出，可以指定数字量输出切换的条件 (页 50)。

可以选择下列选项：

数字量输出的功能	含义
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。
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。
比较值 0 和 1 之间	如果测量值处于比较值 0 和比较值 1 之间，则数字量输出 DQ1 处于激活状态。
不在比较值 0 和 1 之间	如果测量值小于比较值 0 或大于比较值 1，则数字量输出 DQ1 处于激活状态。
由用户程序使用	CPU 可通过控制接口 (页 172) 切换相应数字量输出。

说明

为数字量输出 DQ0 选择了“由用户程序使用”功能，才能选择“比较值 0 和 1 之间”和“不在比较值 0 和 1 之间”功能。

比较值 0

通过组态比较值 (页 57)，可以指定数字量输出 DQ0 根据所选比较事件切换的测量值。

输入的值必须小于比较值 1。最多可输入六个小数位。

默认设置为“0.000000”。比较值的单位取决于测量变量。

比较值 1

通过组态比较值 (页 57)，可以指定数字量输出 DQ1 根据所选比较事件切换的测量值。

输入的值必须大于比较值 0。最多可输入六个小数位。

默认设置为“10.000000”。比较值的单位取决于测量变量。

4.1.3.5 组态采用 SSI 绝对编码器的位置检测

概述

使用 SSI 绝对编码器时，需分配以下参数：

- 计数器输入
 - 指定输入信号/编码器类型 (页 155)
 - 附加参数 (页 156)
- DI 的特性
 - 计数模式下的 DI 功能 (页 158)
 - 测量模式下的 DI 功能 (页 160)
 - 功能选项 (页 161)
- DQ 的特性
 - 计数模式下的 DQ 功能 (页 161)
 - 测量模式下的 DQ 功能 (页 163)
- 滞后 (页 163)
- 指定测量值 (页 164)

有关工艺模块的 SSI 帧格式，帧格式的示例 (页 165)中提供了两个示例。

计数器输入：指定输入信号/编码器类型 (SSI)

信号类型

如果已连接 SSI 绝对编码器 (页 23)，请选择信号类型“绝对编码器 (SSI)”。

反转方向

可反转 SSI 绝对编码器传送的值以使它们适应过程。

计数器输入：附加参数 (SSI)

帧长度

组态帧长度可以定义 SSI 帧的位数。您可在编码器的数据手册中找到 SSI 绝对编码器的帧长度。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”。

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。

传输率

通过组态传输率，可以指定 SSI 绝对编码器与工艺模块之间的数据传输率。可以从 125 kHz 和 2 MHz 之间的多个选项中进行选择。默认设置为“125 kHz”。

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，请参见编码器说明。

单稳态触发器时间

通过组态单稳态触发器时间，可以指定两个 SSI 帧之间的间隔。

组态的单稳态触发器时间必须大于所使用的 SSI 绝对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（默认）
- 16 μ s
- 32 μ s
- 48 μ s
- 64 μ s

说明

如果使用系统功能“等时同步模式”，则“自动”选项对应 64 μ s 的单稳态触发器时间。

奇偶校验

组态奇偶校验时，可以指定是否将奇偶校验位传送到 SSI 绝对编码器。

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。

SSI 帧中 LSB（最低有效位）之后的位将评估为奇偶校验位。通过位 ENC_ERROR 在反馈接口 (页 176) 中报告奇偶校验错误。

位置设定值的 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。这可限制 SSI 绝对编码器的分辨率。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 31。

默认设置为“0”。

位置设定值的 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。这可限制 SSI 绝对编码器的分辨率。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 31。

默认设置为“12”。

说明

如果已选择代码类型“格雷码”，则只将介于位置值的 LSB 与 MSB 之间的值转换为二进制码。

DI 的特性：DI 的功能（SSI，测试模式）

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
捕获 (页 31)	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。 此功能仅适用于数字量输入。
无功能的数字量输入	未为相应数字量输入指定功能。CPU 可通过反馈接口 (页 176) 读取数字量输入的信号状态。

输入延迟

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

只能在“DI0 特性”下一并组态所有数字量输入的输入延迟。

4.1 使用工艺模块

DI 的特性：DI 的功能（SSI，测试模式）

设置 DI 的功能

"将"无功能的数字量输入"分配给相应的数字量输入。CPU 可通过反馈接口 (页 176)读取数字量输入的信号状态。

输入延迟

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

只能在"DI0 特性"下一并组态所有数字量输入的输入延迟。

DI 的特性：功能选项 (SSI)**沿选择**

您可以使用此参数为“捕获”功能指定触发组态功能的数字量输入沿类型。

可以选择下列选项：

- 上升沿（默认）
- 下降沿
- 上升沿和下降沿

DQ 的特性：DQ 的功能（SSI，测试模式）**设置输出**

通过组态数字量输出，可以指定数字量输出切换的条件 (页 46)。

可以选择下列选项：

数字量输出的功能	含义
比较值和上限之间 (默认)	如果位置值介于比较值和上限之间，则相应数字量输出处于激活状态。
比较值和计数器下限之间	如果位置值介于“0”和比较值之间，则相应数字量输出处于激活状态。
比较值 0 和 1 之间	如果位置值介于比较值 0 和比较值 1 之间，则数字量输出 DQ1 处于激活状态。
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内存内和位置值变化方向上处于激活状态。
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。
由用户程序使用	CPU 可通过控制接口 (页 172) 切换相应数字量输出。

说明

如果为数字量输出 **DQ0** 选择了“由用户程序使用”功能，则可选择“比较值 0 和 1 之间”功能。

比较值 0

通过组态比较值，可以指定数字量输出 **DQ0** 因所选比较事件而切换的位置值。

必须输入一个小于比较值 1 的值。

默认设置为“0”。

比较值 1

通过组态比较值，可以指定数字量输出 **DQ1** 因所选比较事件而切换的位置值。

必须输入一个大于比较值 0 的值。

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)	无论位置值是变大还是变小，都执行相应数字量输出的比较和切换。
向上	只有位置值变大时，才会执行相应数字量输出的比较和切换。
向下	只有位置值变小时，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。

可输入一个介于 0.5 和 6553.5 s 之间的值。

默认设置为“500.0”，相当于 0.5 s 的脉冲持续时间。

DQ 的特性：DQ 的功能（SSI，测试模式）

在测量模式下，可以为通道的数字量输出指定 DQ 的功能（测量工作模式）(页 154)中描述的参数。

滞后 (SSI)

设置滞后范围

通过组态滞后 (页 62)，可以定义比较值前后的范围。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。

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”。

滞后只能在计数模式下组态。

指定测量值 (SSI)

测量变量

此参数用来指定由工艺模块提供的测量变量 (页 58)。

可以选择下列选项：

测量变量	含义
频率 (默认)	测量变量是频率值。单位为 Hz。测量位置值的增量变化。
周期	该测量变量是与频率的倒数对应的时间段。单位为 s。
速度	测量变量是速度值。可以分别为速度测量和每单位增量数组态时间基数。
完整 SSI 帧	将返回 SSI 帧的前 32 位，而不是测量变量。这种情况下，将提供不属于实际位置信息的附加位。还会忽略已组态的方向反转。

更新时间

以毫秒组态更新时间 (页 57)，可指定两次测量值更新的时间间隔。

更新时间会影响测量的精度。

如果输入“0”，测量值每个周期更新一次。最多可输入三个小数位。可输入一个介于 0.000 和 25000.000 之间的值。默认设置为“10.000”。

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/1 min

默认设置为“60 s/1 min”。

每单位增量数

该参数定义 SSI 绝对编码器每转传送的增量数。

可输入一个介于 1 和 65535 之间的值。

示例：

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
- 速度测量的时间基数： 60 s/1 min

帧格式的示例

示例 1

此示例中 SSI 绝对编码器的设定如下：

- SSI 帧的长度为 25 位。
- 位置值的 MSB 为位 24。
- 位置值的 LSB 为位 0。
- 该位置值为 Gray 编码。
- 无奇偶校验位。

该帧具有以下格式：

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	
位:	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	MG	MG	MG	MG	MG	MG	MG	MG	MG	MG	MG	MG	SG	MG	SG	SG									
	MSB																							LSB		



位置值

MG Gray 代码形式的 Multiturn 位

SG Gray 代码形式的 Singleturn 位

4.1 使用工艺模块

完整 SSI 帧

如果想获得未编辑的 SSI 帧而非测量变量，则在反馈接口中以右对齐的方式将其返回：

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	0	0	0	MG	SG																							

- MG Gray 代码形式的 Multiturn 位
- SG Gray 代码形式的 Singleturn 位

位置值反馈值

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：

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	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

示例 2

此示例中 SSI 绝对编码器的设定如下：

- SSI 帧的长度为 34 位。
- 位置值的 MSB 为位 33。
- 位置值的 LSB 为位 6。
- 该位置值为 Gray 编码。
- SSI 帧有两个特殊位。
- 有一个奇偶校验位。但不计算在帧长度中。

该帧具有以下格式：

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	33	34	35
位:	33	32	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	MG	MG	MG	MG	MG	MG	MG	MG	MG	SG	S1	S2	P	0	0	0	0																	
	MSB																											LSB							

位置值

- MG Gray 代码形式的 Multiturn 位
 SG Gray 代码形式的 Singleturn 位
 S1 状态位 1
 S2 状态位 2
 P 奇偶校验位

完整 SSI 帧

如果想获得未编辑的 SSI 帧而非测量变量，工艺模块会将编码器中的最低有效位 32 读取为最高位。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，工艺模块会读取 SSI 帧的最低有效位 31。

返回的完整 SSI 帧具有以下格式：

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	
	MG	SG	P	S1	S2	0	0	0	0																								

- MG Gray 代码形式的 Multiturn 位
 SG Gray 代码形式的 Singleturn 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：

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

4.1 使用工艺模块

4.1.4 在线和诊断模块

4.1.4.1 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. 在项目树中打开“本地模块”(Local modules) 或“分布式 I/O”(Distributed I/O) 文件夹。
2. 在项目树中打开该工艺模块。
3. 双击“在线和诊断”(Online & diagnostics) 对象。
4. 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“Motion Control 的定位输入”工作模式下，通道诊断不适用于工艺模块。

4.1.5 调试模块

调试编辑器在工艺模块的调试以及功能测试方面提供帮助。

您可以仿真计数信号和数字量输入状态的控制，无需过程接线。这样便可在计数期间监视和测试用户程序工艺模块的特性。

说明

根据仿真的计时器值触发已组态的数字量输出功能和硬件中断。

说明

在“运动控制的定位输入”工作模式下不使用调试编辑器。

参见

反馈接口的分配 (页 176)

4.1.5.1 监视计数器值、测量值、DI 和 DQ

要求

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

步骤

要打开工艺模块的调试编辑器，请按以下步骤操作：

1. 在项目树中打开“本地模块”(Local modules) 或“分布式 I/O”(Distributed I/O) 文件夹。
2. 在项目树中打开该工艺模块。
3. 双击“调试”(Commissioning) 对象。

调试编辑器自动切换为在线模式。CPU 操作面板显示在“测试”(Test)任务卡的右侧，用于控制 CPU 模式。

4.1 使用工艺模块

监视值

从工艺模块中循环读取以下值并将其显示在“监视值”(Monitor values) 下:

- 计数器值
- 测量值
- 捕获值
- 错误代码

从工艺模块中读取一次以下值并将其显示在“监视值”(Monitor values) 下:

- 比较值 0
- 比较值 1
- 计数上限
- 计数下限
- 起始值

在“显示格式”(Display format) 列中，可以在显示值的十进制和十六进制格式之间进行切换。测量值也可以使用“浮点数”显示格式。

监视状态标志

来自工艺模块的状态信息以在线方式读取和显示。CPU 处于 STOP 模式时，不会更新该状态显示。

监视 DI 和 DQ

在“监视/控制 DI 和 DQ”(Monitor/control DI & DQ) 下显示工艺模块的数字量输入和数字量输出信号状态。当前组态的功能显示在“注释”(Comment) 列中。可以使用表上方的控制面板手动更改值，以此对计数和测量功能进行仿真：请参见手动控制计数器值、DI 和 DQ (页 171)

4.1.5.2 手动控制计数器值、DI 和 DQ

利用手动控制，您可在线修改工艺模块数字量输入状态并指定计数器值，无需过程接线。可以使用仿真功能指定一个模拟速度来监视其对测量和计数功能的影响。数字量输出根据仿真的计数器值切换，并触发相应的硬件中断。

要求

- STEP 7 (TIA 门户) 和 CPU 之间已建立在线连接。
- CPU 处于 RUN 状态。
- 工艺模块的调试窗口“监视/控制 DI 和 DQ”(Monitor/control DI & DQ) 已打开。显示工艺模块的当前值。

手动控制

 警告
<p>人身伤害和材料损坏警告</p> <p>不正确的手动控制会导致人员严重受伤以及机器和设备的严重损坏：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 切换到手动控制以及在手动控制期间应用更改值之前，请检查所有输入条目。 • 手动控制只能由受过专业培训的人员执行。

基本步骤 - 手动控制计数器值、DI 和 DQ

1. 使用“激活”(Activate) 按钮在操作面板中激活手动操作。
2. 在空“控制值”(Control value) 列中输入新值。
右侧的复选框将自动选中。黄色的三角形警告表示此值尚未传送到工艺模块。
3. 为“仿真速度”(Velocity for simulation) 输入值。对于 TM Count，值范围的限值为 ± 800000.00 。对于 TM PosInput，值范围的限值为 ± 4000000.00 。
该值确定仿真计数信号的速度。
4. 在复选框选中情况下通过单击“更改”(Change) 按钮应用修改后的值。
黄色的三角形警告消失。更改后的值将在工艺模块中更新。
5. 使用“启动”(Start) 和“停止”(Stop) 按钮控制对计数或测量功能的仿真。
6. 在“监视值”(Monitor values)、“监视状态标志”(Monitor status flags) 和“监视/控制 DI 和 DQ”(Monitor/control DIs & DQs) 下监视显示并检查用户程序的响应情况。
7. 如有必要，可重复执行步骤 2 到 4，调整“控制值”(Control value) 列中的值。

4.1 使用工艺模块

4.1.6 控制和反馈接口

可在应用选项概览 (页 18) 下获取控制和反馈接口使用方法的相关信息。

4.1.6.1 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：

相对起始地址的偏移	参数	含义				
字节 0 到 3	Slot 0	装载值 (在 LD_SLOT_0 中指定值的含义)				
字节 4 到 7	Slot 1	装载值 (在 LD_SLOT_1 中指定值的含义)				
字节 8	LD_SLOT_0*	在 Slot 0 中指定值的含义				
		位 3	位 2	位 1	位 0	
		0	0	0	0	无操作、空闲
		0	0	0	1	装载计数值 (适用于增量编码器或脉冲编码器)
		0	0	1	0	保留
		0	0	1	1	装载起始值 (适用于增量编码器或脉冲编码器)
		0	1	0	0	装载比较值 0
		0	1	0	1	装载比较值 1
		0	1	1	0	装载计数器下限 (适用于增量编码器或脉冲编码器)
		0	1	1	1	装载计数器上限 (适用于增量编码器或脉冲编码器)
		1	0	0	0	保留
		到				
1	1	1	1			

相对起始地址的偏移	参数	含义				
字节 8	LD_SLOT_1*	在 Slot 1 中指定值的含义				
		位 7	位 6	位 5	位 4	
		0	0	0	0	无操作、空闲
		0	0	0	1	装载计数值（适用于增量编码器或脉冲编码器）
		0	0	1	0	保留
		0	0	1	1	装载起始值（适用于增量编码器或脉冲编码器）
		0	1	0	0	装载比较值 0
		0	1	0	1	装载比较值 1
		0	1	1	0	装载计数下限（适用于增量编码器或脉冲编码器）
		0	1	1	1	装载计数上限（适用于增量编码器或脉冲编码器）
		1	0	0	0	保留
		到				
		1	1	1	1	
字节 9	EN_CAPTURE	位 7: 启用 Capture 功能				
	EN_SYNC_DN	位 6: 启用向下同步（适用于增量编码器或脉冲编码器）				
	EN_SYNC_UP	位 5: 启用向上同步（适用于增量编码器或脉冲编码器）				
	SET_DQ1	位 4: 设置 DQ1				
	SET_DQ0	位 3: 设置 DQ0				
	TM_CTRL_DQ1	位 2: 启用工艺功能 DQ1				
	TM_CTRL_DQ0	位 1: 启用工艺功能 DQ0				
	SW_GATE	位 0: 软件门（适用于增量编码器或脉冲编码器）				

4.1 使用工艺模块

相对起始地址的偏移	参数	含义
字节 10	SET_DIR	位 7: 计数方向 (适用于无方向信号的编码器)
	–	位 2 到 6: 保留; 位必须设置为 0
	RES_EVENT	位 1: 复位保存的事件
	RES_ERROR	位 0: 复位保存的错误状态
字节 11	–	位 0 到 7: 保留; 位必须设置为 0

* 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。

有关控制位的说明

控制位	备注
EN_CAPTURE	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。
EN_SYNC_DN	使用增量编码器或脉冲编码器时，使用此位启用向下计数的计数器的同步。复位此位会在反馈接口中复位设置 EVENT_SYNC。
EN_SYNC_UP	使用增量编码器或脉冲编码器时，使用此位启用向上计数的计数器的同步。复位此位会在反馈接口中复位设置 EVENT_SYNC。
RES_EVENT	使用此位可触发复位 EVENT_ZERO, EVENT_OFLW, EVENT_UFLW, EVENT_CMP0, 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。
SET_DIR	使用此位可指定信号类型“脉冲 (A)”的计数方向。 0 表示：向上 1 表示：向下
SET_DQ0	使用此位可在 TM_CTRL_DQ0 置 0 时设置数字量输出 DQ0。 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。
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。
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。 0 表示：软件门已关闭 1 表示：软件门已打开
TM_CTRL_DQ0	使用此位可启用数字量输出 DQ0 的工艺功能。 0 表示：SET_DQ0 定义 DQ0 的状态 1 表示：已分配功能定义 DQ0 的状态
TM_CTRL_DQ1	使用此位可启用数字量输出 DQ1 的工艺功能。 0 表示：SET_DQ1 定义 DQ1 的状态 1 表示：已分配功能定义 DQ1 的状态

4.1 使用工艺模块

4.1.6.2 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：

相对起始地址的偏移	参数	含义
字节 0 到 3	COUNT VALUE	当前计数器值或位置值
字节 4 到 7	CAPTURED VALUE	最后采集的 Capture 值
字节 8 到 11	MEASURED VALUE	完整 SSI 帧或当前测量值
字节 12	-	位 3 到 7：保留；设置为 0
	LD_ERROR	位 2：通过控制接口装载时出错
	ENC_ERROR	位 1：编码器信号或 SSI 帧错误
	POWER_ERROR	位 0：S7-1500 模块：电源电压 L+ 不正确/ET 200SP 模块：电源电压 L+ 过低
字节 13	-	位 6 到 7：保留；设置为 0
	STS_SW_GATE	位 5：软件门状态（适用于增量编码器或脉冲编码器）
	STS_READY	位 4：工艺模块已启动并组态
	LD_STS_SLOT_1	位 3：检测到并执行 Slot 1 的装载请求（切换）
	LD_STS_SLOT_0	位 2：检测到并执行 Slot 0 的装载请求（切换）
	RES_EVENT_ACK	位 1：事件复位位激活
	-	位 0：保留；设置为 0

相对起始地址的偏移	参数	含义
字节 14	STS_DI2	位 7: TM Count: 状态 DI2/TM PosInput, 紧凑型 CPU: 保留; 设置为 0
	STS_DI1	位 6: 状态 DI1
	STS_DI0	位 5: 状态 DI0
	STS_DQ1	位 4: 状态 DQ1
	STS_DQ0	位 3: 状态 DQ0
	STS_GATE	位 2: 内部门状态 (适用于增量编码器或脉冲编码器)
	STS_CNT	位 1: 上一个大约 0.5 s 内检测到的计数脉冲或位置值变化
	STS_DIR	位 0: 上一个计数器值或位置值变化的方向
字节 15	STS_M_INTERVAL	位 7: 上一个测量间隔内检测到的计数脉冲或位置值变化
	EVENT_CAP	位 6: Capture 事件发生
	EVENT_SYNC	位 5: 发生了同步 (适用于增量编码器或脉冲编码器)
	EVENT_CMP1	位 4: 发生了 DQ1 的比较事件
	EVENT_CMP0	位 3: 发生了 DQ0 的比较事件
	EVENT_OFLW	位 2: 发生了上溢
	EVENT_UFLW	位 1: 发生了下溢
	EVENT_ZERO	位 0: 发生了过零点

有关反馈位的说明

反馈位	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"> • 数字量输入 A、B 或 N 断线（适用于推挽编码器） • A/B 信号的转换无效（适用于增量编码器） <p>TM PosInput:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A/B 信号的转换无效（适用于增量编码器） • RS422/TTL 错误 • SSI 编码器错误或 SSI 帧错误（适用于 SSI 绝对编码器） <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>
EVENT_CAP	<p>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。</p>
EVENT_CMP0	<p>该位指示保存的状态，表示数字量输出 DQ0 已发生比较事件。可以通过使用 RES_EVENT 确认来复位状态。</p> <p>将计数器值设置为起始值时，不设置 EVENT_CMP0 位。</p>
EVENT_CMP1	<p>该位指示保存的状态，表示数字量输出 DQ1 已发生比较事件。可以通过使用 RES_EVENT 确认来复位状态。</p> <p>将计数器值设置为起始值时，不设置 EVENT_CMP1 位。</p>
EVENT_OFLW	<p>该位指示保存的状态，该状态显示存在计数器值上溢。可以通过使用 RES_EVENT 确认来复位状态。</p>
EVENT_SYNC	<p>使用增量编码器或脉冲编码器时，该位用于指示保存的状态，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。</p>
EVENT_UFLW	<p>该位指示保存的状态，该状态显示存在计数器值下溢。可以通过使用 RES_EVENT 确认来复位状态。</p>
EVENT_ZERO	<p>该位用于指示保存的状态，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。</p>

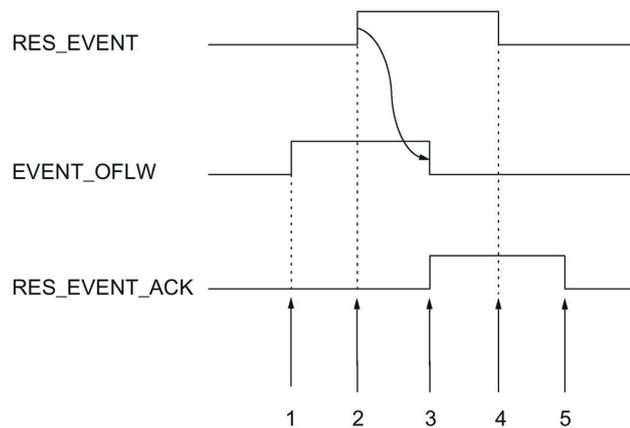
反馈位	备注
LD_ERROR	<p>该位指示通过控制接口加载时发生错误（锁存）。未应用装载的值。使用增量编码器或脉冲编码器时，未满足下列条件之一：</p> <ul style="list-style-type: none"> 计数下限 \leq 计数器值 \leq 计数器上限 计数下限 \leq 启动值 \leq 计数上限 计数下限 \leq 比较值 0/1 \leq 计数上限 比较值 0 < 比较值 1 <p>使用 SSI 绝对编码器时，未满足下列条件之一：</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 \leq 位置值 \leq 最大位置值 0 \leq 比较值 0/1 \leq 最大位置值 比较值 0 < 比较值 1 <p>使用 RES_ERROR 确认错误后，该位立即复位。</p>
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。
POWER_ERROR	对于 S7-1500 工艺模块，该位指示电源电压 L+ 不可用或过低，或者前插头没有插入。对于 ET 200SP 工艺模块，该为指示电源电压 L+ 过低。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。
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_CNT	该位用于指示上一个大约 0.5 s 内发生了至少一次计数脉冲或位置值变化。
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_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_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。
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>

反馈位	备注
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。
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。
STS_SW_GATE	该位指示软件门的状态。 0 表示：门已关闭 1 表示：门已打开

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 反馈位 RES_EVENT_ACK 复位。

4.2 使用数字量输入模块

4.2.1 组态模块并为其分配参数

4.2.1.1 将模块添加到硬件组态中

要求

- 已创建项目。
- 已创建 CPU。
- 已创建 ET 200 分布式 I/O。

步骤

1. 打开 CPU 或 IM 的设备配置。
2. 选择模块机架。
3. 从模块目录中选择数字量输入模块：
“DI > 数字量输入模块 > 产品编号”(DI > Digital input module > Article number)
4. 将模块拖拽至模块机架中的所需插槽。

结果

新模块在项目树的“本地模块”(Local modules) 或“分布式 I/O”(Distributed I/O) 下显示。

4.2 使用数字量输入模块

4.2.1.2 打开硬件配置 (HWCN)

通过项目树打开

请执行以下操作：

1. 在项目树中打开“本地模块”(Local modules) 或“分布式 I/O”(Distributed I/O) 文件夹。
2. 在项目树中双击模块。

从设备视图中打开

请执行以下操作：

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。

4.2.1.3 计数工作模式

在计数工作模式下，可为各通道设置以下参数。

说明

并非全部参数和选项均可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。

您可以从以下选项中选择：

- 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

如果针对输入延时选择了“0.05 ms”选项，则必须使用屏蔽电缆来连接数字量输入。

对超出计数限值的响应

向上方向超出计数器上限或向下方向超出计数器下限 (页 75)时可组态以下行为：

响应	含义
停止计数 (默认)	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	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。

沿选择

此参数用于指定各自计数器将对哪些沿进行计数：

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。
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。

您可以从以下选项中选择：

- 向上
- 向下

说明

如果在“设置 DI 的功能”(Set function of DI) 中选择了“反向”(Invert direction) 选项，则此参数不起作用。

设置输出

使用此参数指定控制 STS_DQ 反馈位的功能 (页 79)。STS_DQ 复位位可用于控制数字量输出模块的数字量输出。

您可以从以下选项中选择：

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。

4.2 使用数字量输入模块

设置 DI 的功能

使用此参数指定相应数字量输入 DI_{n+4} 所触发的功能。

您可以从以下选项中选择：

选项	含义
无功能的数字量输入	没有为相应数字量输入 DI_{n+4} 指定任何功能。可使用反馈接口通过 CPU 读取 DI_{n+4} 的信号状态。
门启动/停止	设置相应数字量输入 DI_{n+4} 将打开 DI_n 的硬件门 (页 77)。复位相应数字量输入 DI_{n+4} 并关闭 DI_n 的硬件门。
反向	相应的 DI_{n+4} 数字量输入将反转 DI_n 的计数方向以使其适应过程。如果未置位 DI_{n+4} ，则 DI_n 将向上计数。如果已置位 DI_{n+4} ，则 DI_n 将向下计数。

说明

如果选择了“反向”(Invert 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	DI 32x24VDC HF, DI 16x24VDC HF
最大值	2147483647 ($2^{31}-1$)	4294967295 ($2^{32}-1$)
默认值	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	DI 32x24VDC HF, DI 16x24VDC HF
最小值	-2147483648 (-2^{31})	0 (不可组态)
默认值	-2147483648	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”。

比较值 0

组态比较值 (页 79)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 79)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”。

硬件中断：发生了 DQ 的比较事件

发生比较事件时，此参数将根据“Set output”(Set output) 下所选的比较功能指定是否生成硬件中断。

默认设置中不启用硬件中断。

4.2 使用数字量输入模块

4.2.2 在线和诊断模块

4.2.2.1 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

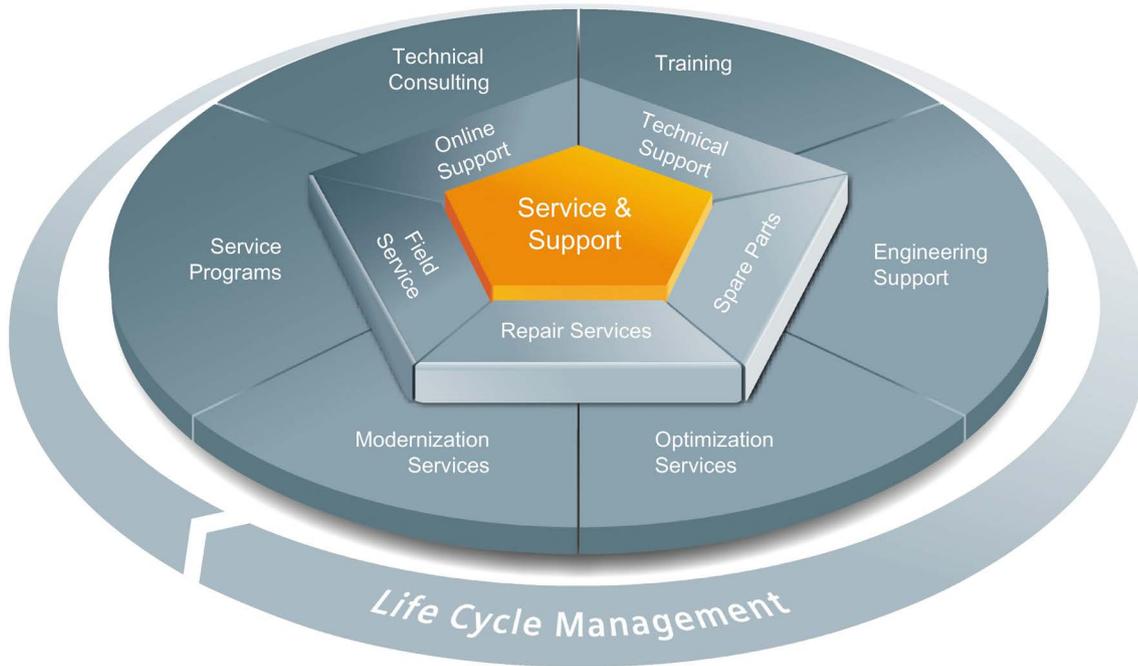
步骤

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。



整个生命周期内的全面非凡服务

对于设备制造商、解决方案供应商以及工厂操作员而言：西门子工业自动化与驱动技术集团将为制造和加工行业内所有领域中的各种不同用户提供全面服务。

为了配合我们的产品和系统，我们提供有集成的结构化服务，以便在您设备或工厂生命周期的每个阶段都提供有高质量的服务和支持：从规划和实施到调试，以及维护和现代化改造，一应俱全。

我们的服务和支持时刻伴在您的左右，为您解决所有的西门子自动化和驱动技术问题。我们在 100 多个国家为设备和工厂生命周期的所有阶段都提供有现场支持。

在您的身边，将有一支由经验丰富的专家所组成的团队，为您提供积极的支持和专业技术。即使您与我们横跨多个大陆，我们的员工也将定期为您开展各种培训课程并与您保持密切的联系，以确保在各种领域为您提供可靠的服务。

在线支持

全面的在线信息平台，可以随时随地为您提供全面的服务与支持。

您可以在以下 Internet (<http://www.siemens.com/automation/service&support>) 地址上找到在线支持。

技术咨询

全面地为您的项目进行规划和设计：我们的规划和设计内涵盖了实际状态的详细分析、目标定义、产品和系统问题咨询，以及自动化解决方案的创建，无所不及。

技术支持

除了为客户提供有关技术问题的专家建议，我们还提供大量针对我们产品和系统的按需服务。

您可以在以下 Internet (<http://www.siemens.com/automation/support-request>) 地址上找到技术支持。

培训

我们为您提供的各种实践专业知识，助您在激烈的竞争中处于不败之地。

您可以在以下 Internet (<http://www.siemens.com/sitrain>) 地址上找到培训课程。

工程组态支持

在项目工程组态和开发阶段，我们将专门针对您的要求进行量身定制的服务支持，涵盖了从自动化项目组态到实施的所有阶段。

现场服务

我们的现场服务为您提供调试和维护服务，以确保您的设备和工厂始终处于运行状态。

备件

在全世界的每个行业中，持久的可靠性是工厂和系统在运作时的必要条件。我们通过遍布全球的网络和最优秀的物流链，从一开始就为您提供所需的支持，使工厂和系统运行通畅。

维修

停机会在工厂中导致各种问题的产生并由此引发不必要的成本。我们通过遍布全球的维修设施，可以帮助您将这两者的成本降至最低。

优化

在设备和工厂的服务寿命期间，通常有很大的空间来提高生产力或降低成本。

为了帮助您实现这一终极目标，我们提供了全面的优化服务。

现代化改造

在需要现代化改造时，您也将得到我们的支持，我们将提供有从规划阶段直到调试完成的全面服务。

服务计划

我们的服务计划是针对自动化和驱动系统或产品组特选的各种服务包。各个服务之间相互协调以确保全面覆盖整个生命周期并对产品和系统的使用进行优化。

服务计划中的服务可以随时灵活更改并单独使用。

服务计划示例：

- 服务合同
- 工厂 IT 安全服务
- 驱动工程生命周期服务
- SIMATIC PCS 7 生命周期服务
- SINUMERIK 机床增效及制造信息化
- SIMATIC 远程支持服务

优势一览：

- 减少停机时间，提高生产力
- 量身定制各种服务，降低了维护成本
- 可预先计算并规划的成本
- 响应时间和备件交付时间有保障，服务十分可靠
- 客户服务人员将为额外任务提供支持以及解决方案
- 一站式全面服务，更少的联络，更多的专业技术

联系方式

在全球范围内就近为您提供各种服务：针对工业自动化和驱动技术集团提供的所有产品，我们都为您提供咨询、销售、培训、服务、支持、备件等服务。

有关人员联系方式，请访问 Internet (<http://www.siemens.com/automation/partner>) 上的联系方式数据库。

索引

C

CPU-STOP, 133

E

ErrorID, 122

H

High_Speed_Counter, 85, 113

功能说明, 113

诊断, 127

组态, 90

说明, 113

调用, 113

调试, 125

基本参数, 92

编程, 112

输入参数, 118

输出参数, 120

错误响应, 117

静态变量, 124

S

SSI 绝对编码器, 155, 156

SW_GATE, 26, 77

E

二进制码, 64

G

工艺对象

High_Speed_Counter, 85

工艺模块

反馈接口, 176

在线和诊断, 168, 188

应用, 18

性能特点, 13

参数分配, 143

项目树, 131

控制接口, 172

基本参数, 133

硬件配置, 129

工作模式, 135

测量, 145

M

门控制, 21, 26, 52, 74, 77, 101, 150

B

比较值, 41, 106, 154, 161

计数, 106, 161

测量, 154

数字量输入模块, 79

F

反馈接口, 176

J

- 计数
 - 比较值, 106, 161
- 计数功能, 21, 74
- 计数限值, 24, 99
- 计数器限值, 21, 74, 75, 186

G

- 功能说明
 - High_Speed_Counter, 113

D

- 对 CPU STOP 模式的响应, 133

T

- 同步, 22, 33, 101, 150
 - 信号 N 出现时, 38, 101, 150
 - 通过数字量输入, 36

CH

- 传感器类型, 95, 147

G

- 更新时间, 52

Q

- 启用
 - 诊断中断, 64, 81
 - 硬件中断, 64, 81

ZH

- 诊断
 - High_Speed_Counter, 127
 - 工艺模块, 168, 188
- 诊断中断, 64, 81
 - 启用, 134, 135

R

- 软件门, 21, 26, 74, 77

ZH

- 周期测量, 52

D

- 定位输入
 - 使用 SSI 绝对编码器, 23, 23
 - 带运动控制, 64

C

- 参数
 - ErrorID, 122
- 参数分配
 - 工艺模块, 20, 143
 - 紧凑型 CPU, 20

X

- 信号 N, 95, 147
- 信号评估, 94, 147
- 信号类型, 93, 146, 155

C

- 测量
 - 比较值, 154

测量功能, 52

测量间隔, 54, 57

测量范围, 53, 53, 57

J

绝对编码器, 23

B

捕获, 22, 23, 29, 31, 101, 150, 158

Q

起始值, 21, 74, 99, 187

G

格雷码, 64

S

速度测量, 52

J

紧凑型 CPU S7-1500, (????)

D

调用

High_Speed_Counter, 113

调试

High_Speed_Counter, 125

工艺模块, 169

K

控制接口, 172

J

基本参数

High_Speed_Counter, 92

工艺模块, 133

D

断线, 134

Y

硬件门, 21, 26, 74, 77, 101, 150

硬件中断, 64, 81

丢失, 138

启用, 140

D

等时同步模式, 83

等时模式, 72

Z H

滞后, 22, 23, 60, 62, 108, 163

S H

输入参数

High_Speed_Counter, 118

输出参数

High_Speed_Counter, 120

P

频率测量, 52

C

错误响应

High_Speed_Counter, 117

S H

数字量输入

功能, 101, 150, 158, 160

数字量输入模块

应用, 73

性能特点, 13

硬件配置, 181

数字量输出

比较值, 41, 106, 154, 161

功能, 106, 154, 161

Y

源型输出, 95, 147

L

滤波频率, 95, 147

J

静态变量

High_Speed_Counter, 124

L

漏型输出, 95, 147