

# Modicon TM5

## IoDrvTM5SEAISG 应变计 库指南

04/2012

---

本文档中提供的信息包含有关此处所涉及产品之性能的一般说明和 / 或技术特性。本文档并非用于（也不代替）确定这些产品对于特定用户应用场合的适用性或可靠性。任何此类用户或集成者都有责任就相关特定应用场合或使用方面对产品执行适当且完整的风险分析、评估和测试。Schneider Electric 或是其任何附属机构或子公司对于误用此处包含的信息而产生的后果概不负责。如果您有关于改进或更正此出版物的任何建议，或者从中发现错误，请通知我们。

未经 Schneider Electric 明确书面许可，不得以任何形式、通过任何电子或机械手段（包括影印）复制本文档的任何部分。

在安装和使用本产品时，必须遵守国家、地区和当地的所有相关的安全法规。出于安全方面的考虑和为了帮助确保符合归档的系统数据，只允许制造商对各个组件进行维修。

当设备用于具有技术安全要求的应用场合时，必须遵守有关的使用说明。

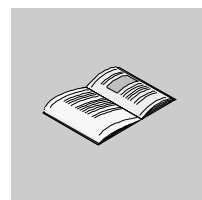
如果在我们的硬件产品上不正确地使用 Schneider Electric 软件或认可的软件，则可能导致人身伤害、损害或不正确的操作结果。

不遵守此信息可能导致人身伤害或设备损坏。

© 2012 Schneider Electric。保留所有权利。

---

# 目录

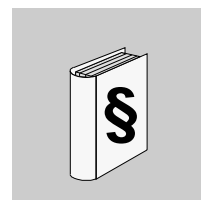


安全信息	5
关于本书	7
<b>章 1 概述</b>	<b>11</b>
创建测量系统	11
<b>章 2 配置 TM5SEAISG</b>	<b>13</b>
配置应变计电子模块	14
模块配置	17
有效精度	18
<b>章 3 编程</b>	<b>21</b>
3.1 应变计功能块	22
添加 StrainGauge 功能块	23
StrainGauge 功能块简介	24
3.2 校准系统	26
线性校准	27
创建第一个参考点	28
创建第二个参考点	29
除皮系统	30
3.3 测量校准值	32
使用系统	32
<b>附录</b>	<b>33</b>
<b>附录 A 数据类型</b>	<b>35</b>
StainGauge_Error: 错误代码	36
StrainGaugeParameter: 校准参数	37
<b>附录 B 功能和功能块表示形式</b>	<b>39</b>
功能与功能块之间的差异	40
如何通过 IL 语言使用功能或功能块	41
如何通过 ST 语言使用功能或功能块	44
<b>术语表</b>	<b>47</b>
<b>索引</b>	<b>73</b>



---

## 安全信息



---

### 重要信息

#### 声明

在尝试安装、操作或维护设备之前，请仔细阅读下述说明并通过查看来熟悉设备。下述特别信息可能会在本文其他地方或设备上出现，提示用户潜在的危險，或者提醒注意有关阐明或简化某一过程的信息。



在“危險”标签上添加此符号表示存在触电危險，如果不遵守使用说明，会导致人身伤害。



这是提醒注意安全的符号。提醒用户可能存在人身伤害的危險。请遵守所有带此符号的安全注意事项，以避免可能的人身伤害甚至死亡。

### 危險

“危險”表示极可能存在危險，如果不遵守说明，可导致严重的人身伤害甚至死亡。

### 警告

“警告”表示可能存在危險，如果不遵守说明，可导致严重的人身伤害甚至死亡，或设备损坏。

---

**⚠ 注意**

“注意”表示可能存在危险，如果不遵守说明，可导致严重的人身伤害或设备损坏。

**注意**

“注意”用于表示与人身伤害无关的危害。

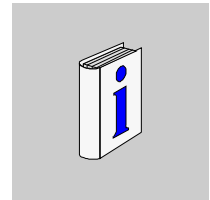
**请注意**

电气设备的安装、操作、维修和维护工作仅限于合格人员执行。对于使用本资料所引发的任何后果，Schneider Electric 概不负责。

专业人员是指掌握与电气设备的制造和操作及其安装相关的技能和知识的人员，他们经过安全培训能够发现和避免相关的危险。

---

# 关于本书



---

## 概览

### 文档范围

本文档将向您介绍全桥应变计电子模块中提供的应变计配置和功能。

本文档介绍 loDrvTM5SEAISG 应变计库的功能块和变量。

要使用本手册，您必须：

- 对 TM5SEAISG 有着透彻理解，包括其设计、功能和在控制系统中的实现。
- 熟练使用下列 IEC 61131-3 PLC 编程语言：
  - 功能块图 (FBD)
  - 梯形图 (LD)
  - 结构化文本 (ST)
  - 指令列表 (IL)
  - 顺序功能图 (SFC)

### 有效性说明

本文档已随 SoMachine V3.1 的发布进行了更新。

## 相关的文件

文件名称	参考编号
Modicon M258 Logic Controller 编程指南	EIO0000000402 (英语)、 EIO0000000403 (法语)、 EIO0000000404 (德语)、 EIO0000000405 (西班牙语)、 EIO0000000406 (意大利语)、 EIO0000000407 (简体中文)
Modicon LMC058 Motion Controller 编程指南	EIO0000000408 (英语)、 EIO0000000409 (法语)、 EIO0000000410 (德语)、 EIO0000000411 (西班牙语)、 EIO0000000412 (意大利语)、 EIO0000000413 (简体中文)
Modicon TM5 扩展模块配置编程指南	EIO0000000420 (英语)、 EIO0000000421 (法语)、 EIO0000000422 (德语)、 EIO0000000423 (西班牙语)、 EIO0000000424 (意大利语)、 EIO0000000425 (简体中文)
Modicon TM5 模拟量 I/O 模块硬件指南	EIO0000000450 (英语)、 EIO0000000451 (法语)、 EIO0000000452 (德语)、 EIO0000000453 (西班牙语)、 EIO0000000454 (意大利语)、 EIO0000000455 (简体中文)

您可以从我们的网站下载这些技术出版物和其它技术信息，网址是：  
[www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com)。



 **警告**

**失去控制**

- 任何控制方案的设计者都必须考虑到控制路径可能出现故障的情况，并为某些关键控制功能提供一种方法，使其在出现路径故障时，以及出现路径故障后恢复至安全状态。紧急停止和越程停止、断电和重启都属于关键控制功能。
- 对于关键控制功能，必须提供单独或冗余的控制路径。
- 系统控制路径可包括通讯链路。必须对暗含的无法预料的传输延迟或链接失效问题加以考虑。
- 遵守所有事故预防规定和当地的安全指南。<sup>1</sup>
- 为了保证正确运行，在投入使用前，必须对设备的每次执行情况分别进行全面测试。

**如果不遵守这些说明，将会导致死亡、严重伤害或设备损坏。**

<sup>1</sup> 有关详细信息，请参阅 NEMA ICS 1.1（最新版）中的“安全指导原则 - 固态控制器的应用、安装和维护”以及 NEMA ICS 7.1（最新版）中的“结构安全标准及可调速驱动系统的选择、安装与操作指南”或您特定地区的类似规定。

 **警告**

**意外的设备操作**

- 仅使用 Schneider Electric 认可的可与本设备配合使用的软件。
- 每次更改物理硬件配置后，请更新应用程序。

**如果不遵守这些说明，将会导致死亡、严重伤害或设备损坏。**

用户意见

欢迎对本书提出意见。您可以给我们发邮件，我们的邮件地址是 [techcomm@schneider-electric.com](mailto:techcomm@schneider-electric.com)。



---

# 概述

# 1

---

## 创建测量系统

### 概述

全桥应变计传感器提供电子信号，TM5SEAISG 模块会将这些信号转换为原始数值。然后会使用提供校准值的 StrainGauge 功能块 (参见第 24 页) 处理原始值。

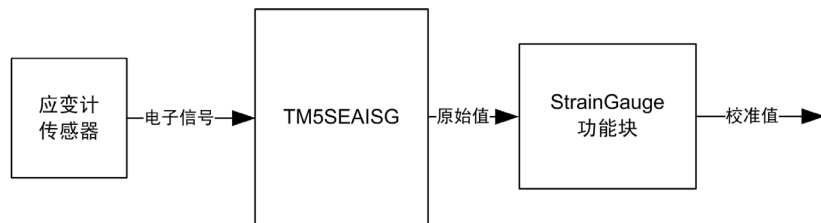
此功能块具有 3 种功能：

- 对定义周期内的 TM5SEAISG 输入进行平均值测量
- 定义线性校准以满足过程需要
- 提供校准测量

**注意：**如果不遵守全桥应变计设置和安装规则 (参见 *Modicon TM5, 模拟量 I/O 模块, 硬件指南*)，则由该电子模块提供的测量精确度会受到显著影响。

### 测量循环

下图中显示测量系统：



您的测量系统已通过配置 (参见第 13 页) TM5SEAISG 和使用 StrainGauge 功能块 (参见第 21 页) 创建。



---

## 配置 TM5SEAISG

# 2

---

### 概述

本章介绍 TM5SEAISG 电子模块的配置。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
配置应变计电子模块	14
模块配置	17
有效精度	18

## 配置应变计电子模块

### 第一步

将 TM5SEAISG 模块添加到控制器的 **TM5 管理器**。

### “I/O 配置”选项卡

要配置 TM5SEAISG 电子模块，请双击模块并选择 **I/O 配置**选项卡。

该表描述模块参数配置：

参数		值	缺省值	描述
一般信息	模块地址	0...250	取决于配置	添加模块时将自动设置地址。地址值取决于在 SoMachine 树中添加模块的顺序。TM5ACBM15 总线基板允许您更改地址。
	总线基板	TM5ACBM11 TM5ACBM15	TM5ACBM11	指定与电子模块关联的总线基板。
	端子块	TM5ACTB12	TM5ACTB12	指定与电子模块关联的终端块。
模块配置	ADC 循环时间	50...2000	400	为 ADC（模拟量 / 数字量转换器）、（参见第 17 页）指定循环时间（以微秒为单位）。

有关详细的一般描述，请参阅“I/O 配置”选项卡描述（参见 *Modicon TM5, 扩展模块配置, 编程指南*）。

### “扩展总线 I/O 映射”选项卡

可以在 **扩展总线 I/O 映射**选项卡中定义和命名参数。此选项卡还提供其他信息，例如拓扑寻址。

该表介绍了 I/O 映射配置：

通道		类型	缺省值	描述
输入	状态输入 00	USINT	-	模拟量输入通道的状态
	AnalogInput00	DINT	-	输入 0 的当前值。这是由 TM5SEAISG 读取的原始值。
输出	ConfigOutput00	USINT	-	命令 ADC 配置（参见第 16 页）

有关详细的一般描述，请参阅扩展总线 I/O 映射选项卡说明（参见 *Modicon TM5, 扩展模块配置, 编程指南*）。

## 状态输入寄存器

该表描述 **StatusInput00** 状态寄存器:

状态	位	位值
状态输入 00	0	0: ADC 值有效。 1: ADC 值无效。
	1	0: 未检测到错误 1: 检测到断线
	2	此位只在同步模式下相关。 0: ADC 与 TM5 总线同步运行 1: ADC 不与 TM5 总线同步运行
	3-7	保留

## 模拟量输入寄存器

**AnalogInput00** 通道包含用于具有 24 位精度的全桥应变计的 ADC 原始值。

该表描述 **AnalogInput00** 的值:

值	说明
FF80 0001...007F FFFF (十六进制)	有效值
007F FFFF (十六进制)	溢出
FF80 0001 (十六进制)	下溢
FF80 0000 (十六进制)	无效值

## ADC 配置寄存器

该表描述 **ConfigOutput00** ADC 配置寄存器：

位	值	描述	值
0-3	0000 (十六进制)	数据率 (每秒钟采样数):	2.5
	0001 (十六进制)		5
	0010 (十六进制)		10
	0011 (十六进制)		15
	0100 (十六进制)		25
	0101 (十六进制)		30
	0110 (十六进制)		50
	0111 (十六进制)		60
	1000 (十六进制)		100
	1001 (十六进制)		500
	1010 (十六进制)		1000
	1011 (十六进制)		2000
	1100 (十六进制)		3750
	1101 (十六进制)		7500
	1110 (十六进制)		同步模式 (参见第 17 页)
1111 (十六进制)	保留		
4-6	000 (十六进制)	桥接因子	16 mV/Vdc
	001 (十六进制)		8 mV/Vdc
	010 (十六进制)		4 mV/Vdc
	011 (十六进制)		2 mV/Vdc
	100 (十六进制)		256 mV/Vdc
	101 (十六进制)		128 mV/Vdc
	110 (十六进制)		64 mV/Vdc
	111 (十六进制)		32 mV/Vdc
7	0 (十六进制)	保留位 (必须为 0)	



## 模块配置

### 描述

该模块具有 2 种运行模式：

- 同步
- 异步

### 同步模式

ADC 通过 TM5 总线同步读取：

- 当 ADC 配置寄存器 **ConfigOutput00** 的位 0...3 设置为十六进制值 1110 时。
- 当 ADC 循环时间  $\geq$  TM5 总线循环时间的 1/4 时。有关详细信息，请参阅模拟量输入寄存器（参见第 15 页）。
- 当 ADC 循环时间为 TM5 总线的配置循环时间的整数倍时

**注意：**如果使用超出这些限制的值配置电子模块，AnalogInput00 将设置为十六进制值 FF80 0000。

### 异步模式

使用 TM5 总线异步读取 ADC 时，电子模块会尝试尽量保持 ADC 循环时间，而不与 TM5 总线同步，StatusInput00 的位 2 会设置为 1，请参见状态输入寄存器表（参见第 15 页）。

下表描述抖动、停机时间和稳定时间：

特性		值
抖动	ADC 循环时间 <1500 微秒	$\pm 1$ 微秒（最大值）
	ADC 循环时间 >1500 微秒	$\pm 4$ 微秒（最大值）
TM5 总线的停机时间		50 微秒 + (TM5 总线循环时间 /128)
稳定时间 <sup>1</sup>		150 x TM5 总线循环时间
<sup>1</sup> 稳定时间是有效位的下降沿（状态寄存器中的位 0）和 ADC 同步位的下降沿（状态寄存器中的位 2）之间间隔的时间。		

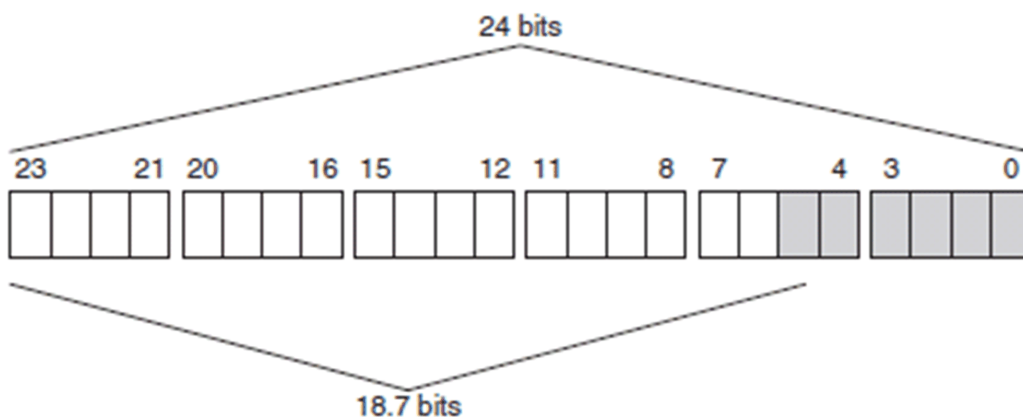
## 有效精度

### 概述

从原则上来说，通过 TM5SEAI5G 上模拟信号的 Sigma-Delta 转换方法，会存在显示值的有效精度。

如果 TM5SEAI5G 的 ADC 始终输出 24 位值，则根据计算可获得的精度始终小于 24 位转换器的精度。有效精度取决于 **ConfigOutput00** ADC 配置寄存器中定义的数据率和桥接因子。

例如，2.5 Hz 的数据率和 2 mV/Vdc 的桥接因子可获得 18.7 位的有效精度。因此，低阶位（标记为灰色）的信息量仅从理论上讲是正常的，而且受到大量干扰。



### 应变计值

**AnalogInput00** 通道包含用于具有 24 位精度的全桥应变计的 ADC 原始值。

下表提供取决于电子模块配置（数据率、桥接因子）的全桥应变计值的有效精度（单位为位）。请参阅 ADC 配置寄存器（参见第 16 页）。

	桥接因子			
	± 16 mV/Vdc	± 8 mV/Vdc	± 4 mV/Vdc	± 2 mV/Vdc
数据率 (Hz)	位	位	位	位
2.5	21.3	20.8	19.7	18.7
5	20.7	20.3	19.3	18.3
10	20.4	19.9	18.9	17.9
15	20.1	19.3	18.7	17.7
25	19.7	19.2	18.5	17.5

	桥接因子			
	$\pm 16$ mV/Vdc	$\pm 8$ mV/Vdc	$\pm 4$ mV/Vdc	$\pm 2$ mV/Vdc
数据率 (Hz)	位	位	位	位
30	19.6	19.0	18.1	17.1
50	19.4	18.8	17.9	16.9
60	19.3	18.8	17.8	16.8
100	19.1	18.5	17.4	16.4
500	18.0	17.3	16.3	15.3
1000	17.2	16.5	15.6	14.6
2000	16.6	16.1	15.3	14.3
3750	16.2	15.7	14.7	13.7
7500	15.8	15.3	14.4	13.4

	桥接因子			
	$\pm 256$ mV/Vdc	$\pm 128$ mV/Vdc	$\pm 64$ mV/Vdc	$\pm 32$ mV/Vdc
数据率 (Hz)	位	位	位	位
2.5	23	22.6	22.1	21.7
5	22.3	22.4	21.9	21.3
10	22.3	22	21.6	21
15	22	21.7	21.3	20.7
25	21.8	21.4	21.1	20.5
30	21.7	21.3	20.8	20.4
50	21.3	21.1	20.5	19.9
60	21.3	20.9	20.4	19.8
100	20.9	20.7	20.2	19.6
500	20.1	19.6	19.1	18.6
1000	19	18.6	18.1	17.5
2000	18.5	18.1	17.8	17
3750	18.1	17.8	17.3	16.6
7500	17.7	17.3	16.9	16.2



---

## 概述

本章介绍如何使用 StrainGauge 功能块校准测量系统以及如何获得校准值。

## 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下部分：

节	主题	页
3.1	应变计功能块	22
3.2	校准系统	26
3.3	测量校准值	32

## 3.1 应变计功能块

---

本节包含了哪些内容？


本节包含了以下主题：

主题	页
添加 StrainGauge 功能块	23
StrainGauge 功能块简介	24

## 添加 StrainGauge 功能块

### 过程

按照这些步骤添加和创建 StrainGauge 功能块的实例：

步骤	操作
1	使用插入运算块助手插入 StrainGauge 功能块。可在以下路径找到此功能块： <b>功能块 (库) → SEC_TM5SEAIG → StrainGauge</b>
2	创建功能块实例，请单击： 
3	输入和输出会在 I/O 变量介绍 (参见第 25 页) 中详细说明。

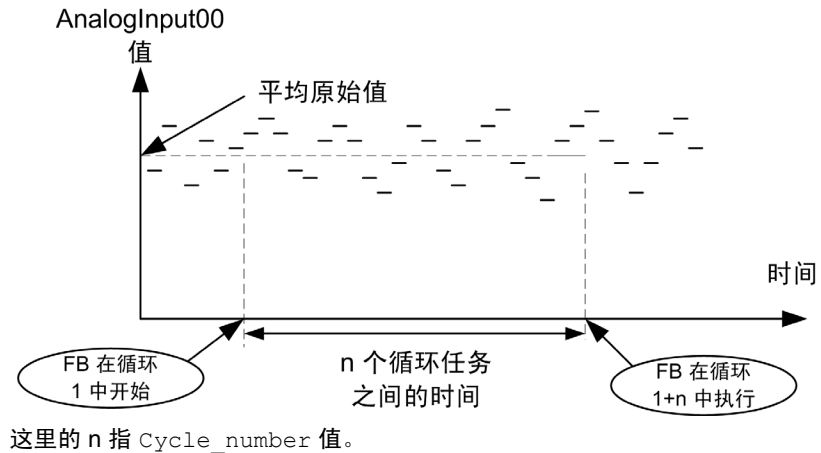
## StrainGauge 功能块简介

### 概述

StrainGauge 功能块具有 3 个功能：

- 对定义周期内的 TM5SEAI5G 输入进行平均值测量
- 定义线性校准以满足过程需要
- 提供校准测量

在定义任务循环数期间，平均原始值由 TM5SEAI5G 模块根据所有完成的测量计算。任务循环数通过该功能块的 Cycle\_number 输入设置。



### StrainGauge 功能块表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式 (参见第 39 页) 一章。



## I/O 变量描述

下表介绍了输入变量：

输入	类型	初始	注释
xExecute	BOOL	–	在上升沿上，启动功能块的执行。 在下降沿上，则在其执行终结时， 复位功能块的输出。
Module_Ref	TM5_STRAINGAUGE	–	TM5SEAISG 扩展电子模块的参 考号。
Tare_Enable	BOOL	FALSE	TRUE = 启用去皮功能。
Ref1_Enable	BOOL	FALSE	TRUE = 启用点参考号 1 的测量。
Ref2_Enable	BOOL	FALSE	TRUE = 启用点参考号 2 的测量。
Cycle_number	DWORD	0	用于对包含在 AnalogInput00 (必须不为 0) 中的原始值进行平 均值测量的循环任务数。
s_strainGaugeParameter	StrainGaugeParameter (参见第 37 页)	–	去皮和校准值。

下表介绍了输出变量：

输出	类型	初始	注释
xDone	BOOL	–	TRUE = 表示操作已成功完成。 功能块执行完成。
xBusy	BOOL	–	TRUE = 表示功能块执行正在进行。
xError	BOOL	–	TRUE = 表示检测到错误，功能块中止操作。 功能块执行完成。
eError	StainGauge_Error (参见第 36 页)	0	当 xError 为 TRUE 时：检测到的错误的类型。
Calibrated_Value	DINT	FF80 0000 (十六进制)	在完成功能块 (参见第 26 页) 的校准处理后计算值。

## 3.2 校准系统

---

### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
线性校准	27
创建第一个参考点	28
创建第二个参考点	29
去皮系统	30

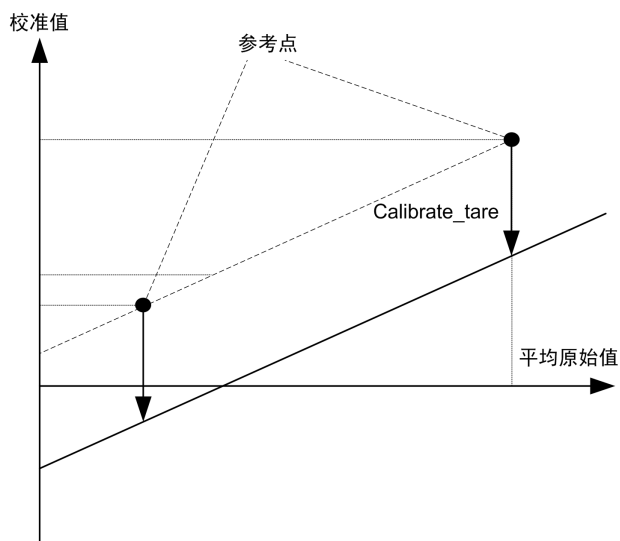
## 线性校准

### 概述

TM5 StrainGauge 功能块提供校准测量，在开始任何测量前都需要校准系统。完成系统的校准需要 3 个步骤：

步骤	操作
1	定义第一个参考点。
2	定义第二个参考点。
3	定义皮重。

校准测量通过线性插补完成：



校准直线保存在 `StrainGaugeParameter` (参见第 37 页) 类型的变量中。

**注意：**要定义校准直线，建议选择两个接近标称测量值的参考点。第一个参考点为标称值的 10...20%，而第二个参考点为标称值的 50...60%。

## 创建第一个参考点

### 条件

必须满足下列条件：

- `Module_Ref` 必须具有正确值 (参见第 25 页)
- `Cycle_number` 必须具有正确值 (参见第 25 页)

### 过程

该过程会设置 `s_strainGaugeParameter` 结构的 `Raw_Ref1` 字段。

按照下列步骤创建第一个参考点：

步骤	操作
1	创建并稳定第一个参考点所需的测量表示条件。
2	将 <code>StrainGauge</code> 功能块的输入设置为以下值： <b>Tare_Enable = 0</b> <b>Ref1_Enable = 1</b> <b>Ref2_Enable = 0</b>
3	将功能块输入 <code>xExecute</code> 设置为 1。
4	当 <code>xDone = 1</code> 时， <code>s_strainGaugeParameter.RawRef1</code> 会设置为由该功能块计算的平均值。
5	设置您想要的相应校准值，以关联 <code>s_strainGaugeParameter.Calibrate_Ref1</code> 中的 <code>Raw_Ref1</code> 。

## 创建第二个参考点

### 条件

必须满足下列条件：

- `Module_Ref` 必须具有正确值 (参见第 25 页)
- `Cycle_number` 必须具有正确值 (参见第 25 页)
- 必须预先建立参考号 1

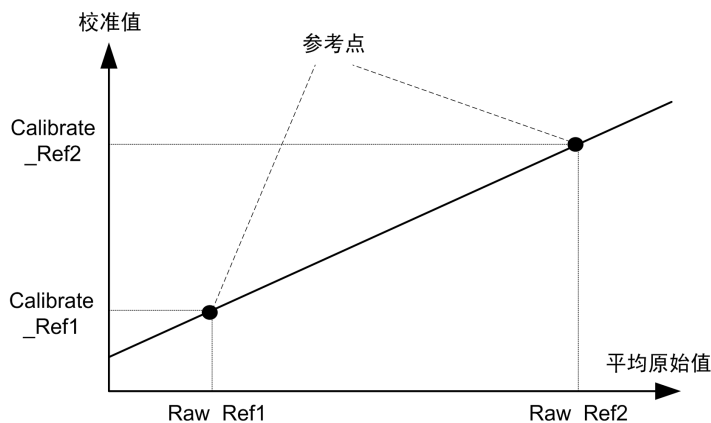
### 过程

该过程会设置 `s_strainGaugeParameter` 结构的 `Raw_Ref2` 字段。

按照下列步骤创建第一个参考点：

步骤	操作
1	创建并稳定第二个参考点所需的测量表示条件。
2	将 <code>StrainGauge</code> 功能块的输入设置为以下值： <b>Tare_Enable = 0</b> <b>Ref1_Enable = 0</b> <b>Ref2_Enable = 1</b>
3	将功能块输入 <code>xExecute</code> 设置为 1。
4	当 <code>xDone = 1</code> 时，将 <code>s_strainGaugeParameter.RawRef2</code> 设置为由该功能块计算的平均值。
5	设置您想要的相应校准值，以关联 <code>s_strainGaugeParameter.Calibrate_Ref2</code> 中的 <code>Raw_Ref2</code> 。

定义两个参考点可以确立校准直线：



## 去皮系统

### 条件

必须满足下列条件：

- `Module_Ref` 必须具有正确值 (参见第 25 页)
- `Cycle_number` 必须具有正确值 (参见第 25 页)
- 必须预先建立参考号 1
- 必须预先建立参考号 2

### 去皮过程

通过该过程，您可以在存在 TM5EASIG 模块测量和指示的负载或“皮重”的情况下，创建偏移以确立净值。

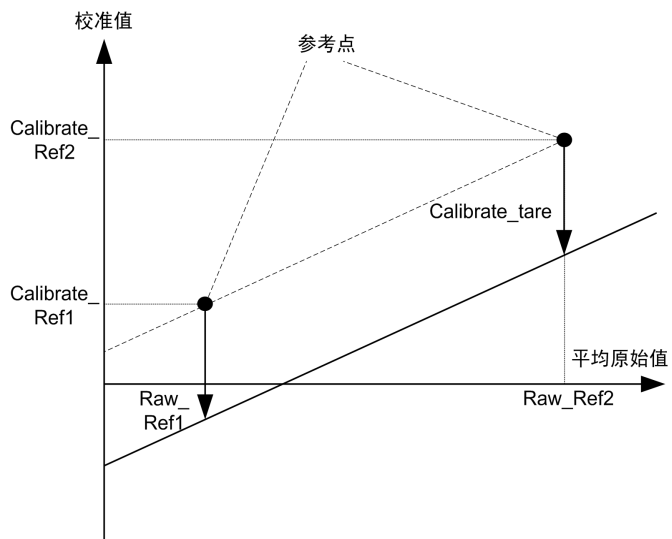
该过程会设置 `s_strainGaugeParameter` 结构的 `Calibrate_Tare` 字段。

**注意：**皮重来自校准直线。

按照以下步骤将 TM5EASIG 电子模块去皮：

步骤	操作
1	创建并稳定皮重所需的测量表示条件。
2	将 <code>StrainGauge</code> 功能块的输入设置为以下值： <b>Tare_Enable = 1</b> <b>Ref1_Enable = 0</b> <b>Ref2_Enable = 0</b>
3	将功能块输入 <code>xExecute</code> 设置为 1。
4	将 <code>s_strainGaugeParameter.Tare</code> 设置为由该功能块计算的校准值。

在由两个参考点预先定义的校准直线上创建偏移：



## 3.3 测量校准值

### 使用系统

#### 条件

必须满足下列条件：

- `Module_Ref` 必须具有正确值 (参见第 25 页)
- `Cycle_Number` 必须具有正确值 (参见第 25 页)
- 必须预先建立参考号 1
- 必须预先建立参考号 2

**注意：** 如果没有校准参数或提供了不正确的校准参数，功能块会返回错误（十六进制值 06）的错误代码 (参见第 36 页)。

#### 测量过程

在您校准系统并设置皮重值（如有必要）后，此过程将用于获得由 TM5SEAISG 模块测量并由功能块计算的校准值。

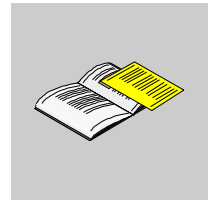
按照以下步骤测量值：

步骤	操作
1	将功能块设置为下列输入值： <b>Tare_Enable = 0</b> <b>Ref1_Enable = 0</b> <b>Ref2_Enable = 0</b>
2	将功能块输入 <code>xExecute</code> 设置为 1。
3	当 <code>xDone = 1</code> 时，功能块的 <code>Calibrated_value</code> 输出会提供由 TM5SEAISG 模块测量并由功能块计算的校准值。



---

# 附录



---

## 概述

本附录摘录了部分编程指南，以方便用户获得对库文档的技术理解。

## 本附录包含了哪些内容？

本附录包含了以下章节：

章	章节标题	页
A	数据类型	35
B	功能和功能块表示形式	39



---

# 数据类型



---

## 概述

本章介绍 HSC 库的数据类型。

## 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
StainGauge_Error: 错误代码	36
StrainGaugeParameter: 校准参数	37

**StainGauge\_Error: 错误代码****枚举类型介绍**

StainGauge\_Error 枚举数据类型包含下列值:

枚举器	值	说明
CALIBRATION_OK	00 (十六进制)	表示测量有效。
OVERFLOW_VALUE	01 (十六进制)	表示平均原始值大于最大值。
UNDERFLOW_VALUE	02 (十六进制)	表示平均原始值小于最小值。
INVALID_VALUE	03 (十六进制)	表示平均原始值无效或模块正忙。
INVALID_CYCLETIME	04 (十六进制)	表示功能块输入 Cycle_number = 0。
MULTIPLE_COMMAND	05 (十六进制)	表示功能块输入 Taring_enable、Ref1_enable 或 Ref2_enable 中的 2 个设置为 1。
INVALID_CALIBRATION_PARAMETERS	06 (十六进制)	表示校准参数 (参见第 26 页) 无效。
INVALID_MODULE_REF	07 (十六进制)	表示 Module_Ref 输入上的模块参考号不正确。

## StrainGaugeParameter: 校准参数

### 枚举类型介绍

StrainGaugeParameter 枚举数据类型包含下列值:

枚举器	值	说明
Calibrate_Tare	DINT	校准值的偏移。
Calibrate_Ref1	DINT	校准直线的参考点 1 处的校准值。
Calibrate_Ref2	DINT	校准直线的参考点 2 处的校准值。
Raw_Ref1	REAL	校准直线的参考点 1 处的平均原始值。
Raw_Ref2	REAL	校准直线的参考点 2 处的平均原始值。



---

# 功能和功能块表示形式



# B

---

## 概述

每个功能可以使用以下语言表示：

- IL：指令列表
- ST：结构化文本
- LD：梯形图
- FBD：功能块图
- CFC：连续功能图

本章提供功能和功能块表现形式示例，并解释如何将它们用于 IL 和 ST 语言。

## 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
功能与功能块之间的差异	40
如何通过 IL 语言使用功能或功能块	41
如何通过 ST 语言使用功能或功能块	44

## 功能与功能块之间的差异

### 功能

功能:

- 是返回一个直接结果的 **POU**（程序组织单元）
- 通过其名称（而不是通过**实例**）直接调用
- 从一个调用到另一个调用不会保持原有状态
- 可以用作其他表达式中的操作数

**示例:** 布尔操作符 (AND)、计算、转换 (BYTE\_TO\_INT)

### 功能块

功能块:

- 是返回一个或多个输出的 **POU**（程序组织单元）
- 始终通过**实例**（具有专用名称和变量的功能块副本）进行调用
- 每个**实例**在从一个调用到另一个调用会保持原有状态（输出和内部变量）

**示例:** 定时器、计数器

在下面的示例中，Timer\_ON 是功能块 TON 的实例:

```
1  PROGRAM MyProgram_ST
2  VAR
3      Timer_ON: TON; // Function Block Instance
4      Timer_RunCd: BOOL;
5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S;
6      Timer_Output: BOOL;
7      Timer_ElapsedTime: TIME;
8  END_VAR
```

```
1  Timer_ON(
2      IN:=Timer_RunCd,
3      PT:=Timer_PresetValue,
4      Q=>Timer_Output,
5      ET=>Timer_ElapsedTime);
```



## 如何通过 IL 语言使用功能或功能块

### 一般信息

本部分介绍如何使用 IL 语言实现功能和功能块。

我们以功能 IsFirstMastCycle、功能 SetRTCDrift 和功能块 TON 为例来演示实现的过程。

### 通过 IL 语言使用功能

以下步骤描述如何插入采用 IL 语言的功能：

步骤	操作
1	通过 <b>指令列表</b> 语言打开 POU 或创建新 POU。 <b>注意：</b> 此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关详细信息，请参阅 SoMachine 全局帮助。
2	创建功能所需的变量。
3	如果功能具有 1 个或多个输入，则使用 LD 指令开始加载第一个输入。
4	在下面插入新行，并执行以下操作： <ul style="list-style-type: none"> <li>在操作符列（左侧字段）中键入功能的名称，或</li> <li>使用<b>输入助手</b>选择功能（在上下文菜单中选择<b>插入运算块</b>）。</li> </ul>
5	如果功能具有多个输入，则在使用 <b>输入助手</b> 时，会在右侧字段中使用 ??? 自动创建必需的行数。使用与输入顺序对应的适当值或变量来替换 ???。
6	插入新行，以便将功能的结果存储到适当的变量中：在操作符列（左侧字段）中键入 ST 指令，并在右侧字段中键入变量名。

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的功能 IsFirstMastCycle（不带输入参数）和功能 SetRTCDrift（带输入参数）：

功能	图形表示形式
不带输入参数： IsFirstMastCycle	
带输入参数： SetRTCDrift	

在 IL 语言中，功能名称直接用在操作符列中：

功能	SoMachine POU IL 编辑器中的表示形式
不带输入参数的功能的 IL 示例： IsFirstMastCycle	<pre> 1  PROGRAM MyProgram_IL 2  VAR 3      FirstCycle: BOOL; 4  END_VAR                     </pre> <hr/> <pre> 1  IsFirstMastCycle    ST          FirstCycle                     </pre>
带输入参数的功能的 IL 示例： SetRTCDrift	<pre> 1  PROGRAM MyProgram_IL 2  VAR 3      myDrift: SINT (-29..29) := 5; 4      myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY; 5      myHour: HOUR := 12; 6      myMinute: MINUTE; 7      myDiag: RTCSETDRIFT_ERROR; 8  END_VAR 9                     </pre> <hr/> <pre> 1  LD          myDrift    SetRTCDrift myDay                     myHour                     myMinute    ST          myDiag                     </pre>

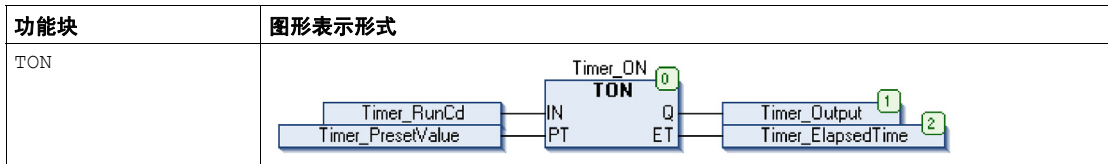
### 通过 IL 语言使用功能块

以下步骤描述如何插入采用 IL 语言的功能块：

步骤	操作
1	通过指令列表语言打开 POU 或创建新 POU。 <b>注意：</b> 此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关详细信息，请参阅 SoMachine 全局帮助。
2	创建功能块所需的变量（包括实例名称）。

步骤	操作
3	使用 CAL 指令调用功能块： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 使用<b>输入助手</b>选择 FB（在上下文菜单中右键单击并选择<b>插入运算块</b>）。</li> <li>● 会自动创建 CAL 指令和必要的 I/O。</li> </ul> 每个参数 (I/O) 都是一条指令： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 输入的值通过“:=”进行设置。</li> <li>● 输出的值通过“=&gt;”进行设置。</li> </ul>
4	在 CAL 右侧字段中，使用实例名称替换 ???。
5	使用适当的变量或立即值替换其他 ???。

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的 TON 功能块示例：



在 IL 语言中，功能块名称直接用在**操作符列**中：

功能块	SoMachine POU IL 编辑器中的表示形式
TON	<pre> 1  PROGRAM MyProgram_IL 2  VAR 3  Timer_ON: TON; // Function Block instance declaration 4  Timer_RunCd: BOOL; 5  Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6  Timer_Output: BOOL; 7  Timer_ElapsedTime: TIME; 8  END_VAR 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 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 </pre>

## 如何通过 ST 语言使用功能或功能块

### 一般信息

本部分介绍如何使用 ST 语言实现功能和功能块。

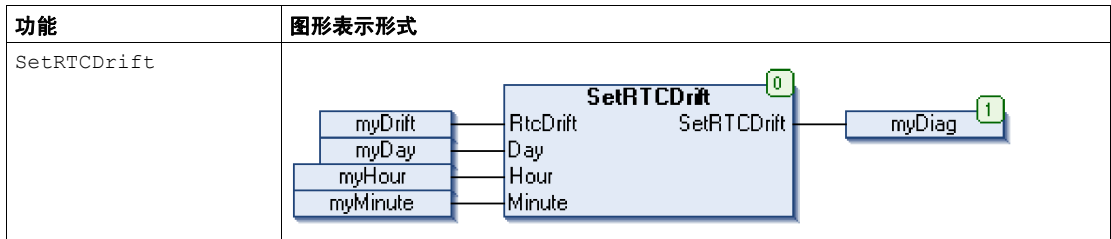
我们以功能 SetRTCDrift 和功能块 TON 为例演示实现的过程。

### 通过 ST 语言使用功能

以下步骤描述如何插入采用 ST 语言的功能：

步骤	操作
1	通过结构化文本语言打开 POU 或创建新 POU。 <b>注意：</b> 此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关详细信息，请参阅 SoMachine 全局帮助。
2	创建功能所需的变量。
3	在 <b>POU ST 编辑器</b> 中，使用功能 ST 语言的常规语法。常规语法为： FunctionResult:= FunctionName(VarInput1, VarInput2,..VarInputx);

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的功能 SetRTCDrift：



此功能的 ST 语言如下所示：

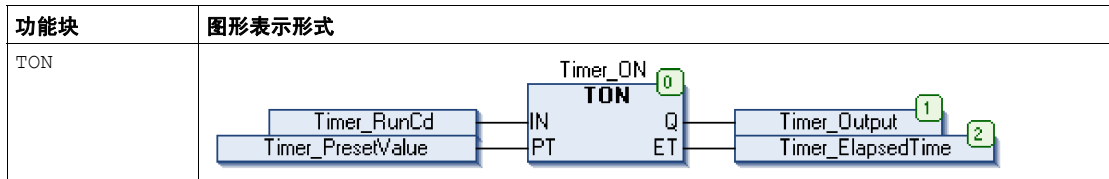
功能	SoMachine POU ST 编辑器中的表示形式
SetRTCDrift	<pre>PROGRAM MyProgram_ST VAR myDrift:SINT(-29..29) := 5; myDay:DAY_OF_WEEK := SUNDAY; myHour:HOURL := 12; myMinute:MINUTE; myRTCAadjust:RTCDRIFT_ERROR; END_VAR myRTCAadjust:= SetRTCDrift(myDrift, myDay, myHour, myMinute);</pre>

## 通过 ST 语言使用功能块

以下步骤描述如何插入采用 ST 语言的功能块：

步骤	操作
1	通过 <b>结构化文本</b> 语言打开 POU 或创建新 POU。 <b>注意：</b> 此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关详细信息，请参阅 SoMachine 全局帮助。
2	创建功能块所需的输入和输出变量以及实例： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 输入变量是功能块所需的输入参数</li> <li>● 输出变量接收功能块返回的值</li> </ul>
3	在 <b>POU ST 编辑器</b> 中，使用功能块 ST 语言的常规语法。常规语法为： FunctionBlock_InstanceName (Input1:=VarInput1, Input2:=VarInput2,...Ouput1=>VarOutput1, Ouput2=>VarOutput2,...);

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的 TON 功能块示例：



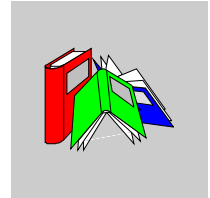
下表显示了采用 ST 语言的功能块调用的示例：

功能块	SoMachine POU ST 编辑器中的表示形式
TON	<pre> 1  PROGRAM MyProgram_ST 2  VAR 3      Timer_ON: TON; // Function Block Instance 4      Timer_RunCd: BOOL; 5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6      Timer_Output: BOOL; 7      Timer_ElapsedTime: TIME; 8  END_VAR  1  Timer_ON( 2      IN:=Timer_RunCd, 3      PT:=Timer_PresetValue, 4      Q=&gt;Timer_Output, 5      ET=&gt;Timer_ElapsedTime); </pre>



---

## 术语



---

### **%I**

根据 IEC 标准，%I 表示输入位（例如，数字量输入类型的语言对象）。

### **%IW**

根据 IEC 标准，%IW 表示输入字寄存器（例如，模拟量输入类型的语言对象）。

### **%MW**

根据 IEC 标准，%MW 表示存储器字寄存器（例如，存储器字类型的语言对象）。

### **%Q**

根据 IEC 标准，%Q 表示输出位（例如，数字量输出类型的语言对象）。

### **%QW**

根据 IEC 标准，%QW 表示输出字寄存器（例如，模拟量输出类型的语言对象）。

### **1 相位计数器**

*1 相位计数器*使用一路硬件输入作为计数器输入。该计数器通常在输入中存在脉冲信号时进行加减计数。

### **2 相位计数器**

*2 相位计数器*使用两个输入计数器信号之间的相位差进行加减计数。

## 专用 I/O

*专用 I/O* 是高级特性的专用模块或通道。这些功能通常内嵌于模块中，以便不使用 PLC 控制器的资源，并提供快速响应时间（依功能而定）。就功能而言，它可以算作“独立”模块，因为功能独立于控制器处理循环，它只与控制器 CPU 交换某些信息。

## 主站 / 从站

在实施了主站 / 从站模型的网络中，控制方向只有一个，即从主站设备或过程到一个或多个从站设备。

## 以太网

*以太网*是一种用于 LAN 的物理和数据链路层技术，也称为 IEE 802.3。

## 任务

一组段和子程序，循环或周期性执行 MAST 任务，或周期性执行 FAST 任务。任务具有优先级，并且链接到控制器的输入和输出。这些 I/O 将随之被刷新。一个控制器可以有多个任务。

## 保留数据

*保留数据*值，用于下一次电源接通或热启动。即使在控制器意外关闭或正常情况下关闭控制器后，该值也仍然保留。

## 净重

表示在使用去皮装置之后放在仪器上的负载的重量。

净重 = 毛重 - 皮重

## 减载

*减载*描述运行规格的降低。对于设备而言，一般是指适当降低标称功率，以利于设备在环境条件较高（如较高的温度或较高的海拔高度）的情况下正常运行。

## 分配的变量

如果可以获知变量在控制器存储器中的位置，则该变量为“分配的变量”。例如，我们可以说 `Water_pressure` 变量通过其与存储器位置 `%MW102.Water_pressure` 的关联进行分配。



## 功能

*功能:*

- 是返回 1 个直接结果的 POU
- 直接通过其名称（而不是通过实例）调用
- 不具备从一个调用到下一个调用的持久状态
- 可以用作表达式中的操作数

示例：布尔 (AND) 操作符、计算、转换 (BYTE\_TO\_INT)

## 功能块 (FB)

请参见 *FB*。

## 功能块图 (FBD)

请参见 *FBD*。

## 协议

*协议*是一种惯例或标准，用于控制和启用两个计算端点之间的连接、通讯和数据传输。

## 即时寻址

直接对编程指令中被用作操作数和参数的存储器对象（包括物理输入和输出）进行寻址，其方法是使用这些对象的直接地址（例如 `%Iwx` 或 `%QWx`）。

在程序中使用即时寻址虽然可以避免为这些对象创建符号，但也存在缺点。例如，如果通过添加或删除设备、I/O 模块或片段来更改程序配置，则用作编程指令操作数和 / 或参数的即时地址不会自己更新，而必须进行手动更正，这可能需要进行大量程序修改并导致不正确的编程指令。（请参见 *符号寻址*。）

## 反射输出

在计数模式下，高速计数器的当前值以其配置阈值为基础测得，以此确定这些专用输出的状态。

## 后配置

后配置文件包含与机器无关的参数，这包括：

- 机器名
- 设备名或 IP 地址
- Modbus 串行线路地址
- 路由表

## 周期执行

主任务是循环执行或周期性执行的。在周期模式下，您可以定义必须执行主任务的特定时间（周期）。如果执行时间短于这个时间，则在下一个循环之前将生成等待时间。如果执行时间超过这个时间，则控制系统将指示溢出。如果溢出过高，控制器将停止。

## 固件

*固件*表示控制器上的操作系统。

## 子站电缆

*子站电缆*是用于将 TAP 连接到设备的无端接支线。

## 定位变量

*定位变量*具有地址。（请参见 *非定位变量*。）

## 实时时钟 (RTC)

请参见 RTC

## 常开

*常开*触点，是一个触点对，在执行器不活动（未通电）时打开，在执行器活动（通电）时关闭。

## 干线电缆

*干线电缆*是主站电缆，两个物理末端均带有线路端接电阻器。

## 应用程序源

*应用程序源*文件可以上载到 PC，以重新打开 SoMachine 项目。此源文件可以支持完整的 SoMachine 项目（例如，包含 HMI 应用程序的项目）。

## 引导应用程序

一些包含与机器相关的参数的文件：

- 机器名
- 设备名或 IP 地址
- Modbus 串行线路地址
- 路由表

## 循环任务

循环扫描时间具有用户指定的固定持续时间（间隔）。如果当前的扫描时间比循环扫描时间短，则控制器会等到该循环扫描时间过去之后再启动新扫描。

## 快速 I/O

*快速 I/O* 是具有某些电子特性（例如，响应时间）的特定 I/O，但对这些通道的处理由控制器 CPU 完成。

## 总线基板

*总线基板*是一种安装设备，用于将电子模块固定在 DIN 导轨上，并将其连接到 M258 和 LMC058 控制器的 TM5 总线。各个基板总线可扩展 TM5 数据并延伸到电源总线和 24 Vdc I/O 电源段。通过将电子模块插入基板总线可向 TM5 系统添加这些模块。基板总线还为端子块提供关节点。

## 托盘

*托盘*是一种便携式平板，用来存放或转移货物。

## 扩展 I/O 模块

*扩展输入或输出模块*，是将其他 I/O 添加到本体控制器的数字量或模拟量模块。

## 扩展总线

*扩展总线*是扩展模块和 CPU 之间的电子通讯总线。

## 扫描

控制器扫描程序执行 3 个基本功能：[1] 读取输入并将这些值放入存储器中；[2] 每次执行应用程序中的 1 个指令并将结果存储在存储器中；[3] 使用这些结果更新输出。

## 持久性数据

下一次应用程序更改或冷启动时使用的持久性数据的值。仅在重新启动控制器或复位为初始时重新初始化。需要特别指出的是，这些数据下载后它们的值保持不变。

## 指令列表语言 (IL)

请参见 IL。

**控制器**

*控制器*（或称为“可编程逻辑控制器”，或“可编程控制器”）用于工业流程的自动化。

**控制器状态输出**

*控制器状态输出*是一种特殊功能，用在位于控制器外部负责控制输出设备电源或控制器电源的电路中。

**数字量 I/O**

*数字量输入或输出*，它在电子模块上有一个独立的电路连接，与储存该 I/O 电路上的信号值的数据表位直接对应。它可以对 I/O 值进行控制逻辑数字访问。

**数据日志**

控制器在数据日志中记录与用户应用程序相关的事件。

**最大重量**

最大测量能力，不考虑增加的皮重。

**最小重量**

低于该重量的负载值测量结果可能由于检测到太大的相对误差而失去意义。

**最短 I/O 更新时间**

*最短 I/O 更新时间*是指总线循环关闭的最短时间，以便在每次循环时强制更新 I/O。

**机器**

*机器*包含若干个 *功能*和 / 或 *设备*，正是这些功能或设备构成了机器。

**标度分格**

采用质量单位的值，表示一个数字指示的两个连续指示间的差异。

**校准**

给一件测量仪器标刻度。

**梯形图语言**

请参见 *LD*。

## 模拟量输入

*模拟量输入*模块包含的电路将模拟量 DC 输入信号转换为可由处理器操作的数字值。言外之意是，模拟量输入通常为直接输入。这表示数据表值将直接反映模拟量信号值。

## 模拟量输出

*模拟量输出*模块包含的电路将与数字值输入成比例的模拟量 DC 信号从处理器传输到模块。言外之意是，模拟量输出通常为直接输出。这表示数据表值直接控制模拟量信号值。

## 毛重

表示在未使用去皮装置或皮重预定义装置的情况下负载在仪器上的重量。

## 源极输出

*源极输出*，是一种接线布局，在这种布局中，输出电子模块向设备提供电流。 $+24\text{ Vdc}$  是源极输出的参考。

## 漏极输入

*漏极输入*是一种接线布局，在这种布局中，设备向输入电子模块提供电流。 $0\text{ Vdc}$  是漏极输入的参考。

## 热插拔

*热插拔*是在系统保持运行的情况下用相同类型的组件进行组件更换。更换组件安装好之后，便会自动开始运行。

## 电子模块

在可编程控制器系统中，大多数电子模块直接与机器 / 过程的传感器、执行器和外部设备交互。此类电子模块是安装在总线基板中的组件，用于在控制器和现场设备之间提供电气连接。提供具有多种信号电平和功能的电子模块。（某些电子模块不是 I/O 接口，包括配电模块和发射器 / 接收器模块。）

## 电源端子

电源连接到这些端子来为控制器供电。

## 皮重

与产品一起放在负载接收器上等待称重的负载。

## 皮重值

负载的重量值，由皮重全桥应变计电子模块确定。

## 皮重预定义装置

能用毛重值减去预定义的皮重值并显示计算结果的装置。负载范围相应地减小。

## 端子块

*端子块*是在电子模块中安装的组件，用于在控制器和现场设备之间提供电气连接。

## 符号

*符号*是字母数字字符（最多 32 个）组成的字符串，其中第一个字符为字母。它使您可以个性化控制器对象，以促进应用程序的可维护性。

## 符号寻址

间接对编程指令中被用作操作数和参数的存储器对象（包括物理输入和输出）进行寻址，其具体实现方法是首先使用与编程指令关联的符号为这些对象定义符号。

与即时寻址相比，建议使用此方法，因为如果程序配置更改，则符号会使用其新的即时地址关联自动更新，而用作操作数或参数的即时地址却不会更新。（请参见*即时寻址*。）

## 系统变量

系统变量结构提供控制器数据和诊断信息，并可以使用它向控制器发送命令。

## 系统时间

内部时钟，为设备提供系统时间。

## 结构化文本

以*结构化文本* (ST) 语言编写的程序，包括复杂的语句和嵌套指令（例如：迭代循环、条件执行或功能）。ST 符合 IEC 61131-3。

## 编码器

*编码器*是用来测量长度或角度的设备（线性或旋转编码器）。

## 网络

网络包含共享一个公用数据路径和通讯协议的各种互联设备。

**节点**

*节点*是通讯网络上的可寻址设备。

**设备**

*设备*是 *机器*的组成部分。

**负载接收器装置**

用于接收负载的仪器的一部分。

**输入滤波器**

*输入滤波器*是消除输入噪声的特殊功能。此功能可用于消除限位开关中的输入噪声和抖动。所有输入都使用硬件提供一层输入过滤。使用软件的其他滤波器也可通过编程或者配置软件加以配置。

**输入端子**

*输入端子*位于扩展 I/O 模块前部，用于连接来自输入设备（如传感器、按钮和限位开关）的输入信号。对于某些模块而言，输入端子接受漏极和源极 DC 输入信号。

**输出端子**

*输出端子*将输出信号连接到输出设备（如机电继电器和电磁阀）。

**配置**

*配置*包括系统内硬件组件的布局 and 互连以及硬件和软件的选择，这些方面可决定系统的运行特性。

**锁定输入**

*锁定输入*模块与采用短脉冲传输消息的设备交互。捕捉和记录输入脉冲，用于应用程序以后进行检查。

**闪存**

*闪存*是可覆盖的非易失性存储器。它存储在一个特殊的可擦除、可重编程的 EEPROM 上。

**阈值输出**

*阈值输出*由 HSC 根据配置过程中确定的设置直接控制。

**除皮**

当负载放在负载接收器上时，能够使仪表指示移到零位的操作。

**除皮装置**

当负载放在负载接收器上时，能够使仪表指示移到零位的装置。

**非定位变量**

*非定位变量*没有地址。（请参见*定位变量*。）

**顺序功能图**

请参见 *SFC*。

**ADC**

*模拟量 / 数字量转换器*

**AFB**

*应用程序功能块*

**AMOA**

安装在驱动器上的*应用程序选件板的 modbus 地址*。

**ARP**

*地址解析协议*，它是将 IP 地址映射到 MAC（硬件）地址的以太网 IP 网络层协议。

**ARRAY**

ARRAY 是包含单一类型元素的表。语法如下：ARRAY [<limits>] OF <Type>

示例 1：ARRAY [1..2] OF BOOL 是由 2 个 BOOL 类型的元素组成的一维表。

示例 2：ARRAY [1..10, 1..20] OF INT 是由 10x20 个 INT 类型的元素组成的二维表。

**ARW**

*反复位发条*



**ASCII**

*美国信息交换标准码*是用于表示字母数字字符（字母、数字以及某些图形和控制字符）的通讯协议。

**ATC**

*模拟张力控制*

**ATV**

ATV 是 Altivar 驱动器的型号前缀。（例如，“ATV312”指 Altivar 312 变速驱动器。）

**AWG**

*美国接线规格标准*，规定了北美地区的接线规格。

**BCD**

*二进制编码的十进制格式*，利用一个 4 位组（nybble/nibble，也称为半字节）表示 0 到 9 之间的十进制数。在此格式中，用于编码十进制数字的四个位具有部分未使用的组合。例如，数字 2,450 编码为 0010 0100 0101 0000

**BOOL**

*布尔类型*，用于计算的基本数据类型。BOOL 变量可为以下值之一：0 (FALSE)，1 (TRUE)。从字中抽取的位为 BOOL 类型，例如：%MW10.4 是编号为 10 的存储器字的第五个位。

**BOOTP**

*引导程序协议*，是一种 UDP 网络协议，可由网络客户端用于从服务器自动获取 IP 地址（可能还包括其他数据）。客户端使用客户端 MAC 地址向服务器标识自己。服务器会维护预先配置的客户端设备 MAC 地址及关联 IP 地址表，从而向客户端发送其预先配置的 IP 地址。BOOTP 最初用于使无盘主机能够通过网络远程启动。BOOTP 进程分配一个无限租期的 IP 地址。BOOTP 服务使用 UDP 端口 67 和 68。

**bps**

*每秒位数*，传输速率的定义，有时也与乘数千 (kbps) 和兆 (mbps) 一起使用。

**BSH**

BSH 是 Schneider Electric 的 Lexium 伺服电机。

## BYTE

8 位组合在一起称为一个 BYTE。可以按二进制或八进制模式输入一个 BYTE。BYTE 类型以八位的格式编码，其范围为 16#00 到 16#FF（以十六进制表示）。

## CAN

*控制器局域网协议* (ISO 11898)，用于串行总线网络，旨在实现智能系统中智能设备（来自多家制造商）之间的互连，以处理实时的工业应用。CAN 最初为汽车行业而开发，现在已应用于多种工业自动控制环境中。

## CANmotion

CANmotion 是基于 CANopen 的运动总线，带有可实现 Motion Controller 和驱动器之间同步的其他机制。

## CANopen

CANopen 是一种开放工业标准通讯协议和设备配置文件规范。

## CFC

*连续功能图*（IEC61131-3 标准的扩展），是一种图形化编程语言，工作方式与流程图类似。通过添加简单的逻辑块（AND、OR 等等），即可使用此图形格式来表示程序中的每个功能或功能块。每个功能块的输入位于左侧，输出位于右侧。功能块输出可链接到其他功能块的输入，从而创建复合表达式。

## CiA

*CAN in automation*，是一个非赢利的制造商和用户组织，致力于开发和支持基于 CAN 的高层协议。

## CIP

在网络应用层实施 *公共工业协议*后，该协议可以与其他基于 CIP 的网络进行无缝通讯，而无需考虑协议。例如，如果在以太网 TCP/IP 网络的应用层执行 CIP，可创建 EtherNet/IP 环境。同样，如果在 CAN 网络的应用层执行 CIP，可创建 DeviceNet 环境。在这种情况下，EtherNet/IP 网络上的设备可以通过 CIP 桥接器或路由器与 DeviceNet 网络上的设备进行通讯。

## CMU

*电流测量单位*，用于将 TeSys 提供的相对电流值 (%) 转换成真实 ISO 值 (A)。

**CPDM**

*控制器配电模块*

**CRC**

网络消息的*循环冗余校验*字段，它包含产生校验和的少量位。此处的消息由发射器根据消息的内容进行计算。接收节点后，再次计算该字段。一旦两个 CRC 字段存在差异，则说明传输的消息与接收的消息不同。

**CSA**

*加拿大标准协会*，定义和维护危险环境中工业电子设备的标准。

**CTS**

*清除发送*，是一种数据传输信号，用于确认来自传输站的 RDS 信号。

**DCE**

*数据通讯设备*，介绍启动、停止和维持网络会话的设备（通常是指调制解调器）。

**DHCP**

*动态主机配置协议*，它是 BOOTP 的高级扩展。DHCP 虽然较为高级，但是 DHCP 和 BOOTP 可以通用。（DHCP 可以处理 BOOTP 客户端请求。）

**DIN**

*Deutsches Institut für Normung*，是一家制定工程和维度标准的德国机构。

**DINT**

*双精度整数类型*，以 32 位格式编码。

**DNS**

*域名系统*，是为连接 LAN 或因特网的计算机和设备进行命名的系统。

**DSR**

*数据设置就绪*，是一种数据传输信号。

**DTM**

*设备类型管理器*，能够显示 SoMachine 中的现场设备，使用它可以通过 SoMachine、控制器和现场总线与每个现场设备进行直接通讯，省却了进行独立电缆连接的麻烦。

**DWORD**

*双字类型*，以 32 位格式编码。

**EDS**

*电子数据表*，包含诸如设备属性这样的信息，例如驱动器的参数和设置。

**EEPROM**

*电可擦除可编程只读存储器*，是一种非易失性存储器，用于存储切断电源时必须保存的数据。

**EIA**

*电子工业联盟*，是美国的一个贸易组织，负责制定电气 / 电子和数据通讯标准（包括 RS-232 和 RS-485）。

**EIA 机架**

*电子工业联盟机架*，是一种标准化（EIA 310-D、IEC 60297 和 DIN 41494 SC48D）系统，用于在 19 英寸（482.6 毫米）宽的栈或机架中安装各种电子模块。

**EN**

EN 表示由 CEN（*欧洲标准化委员会*）、CENELEC（*欧洲电工标准化委员会*）或 ETSI（*欧洲电信标准协会*）维护的许多欧洲标准中的某一个标准。

**ERC**

*偏心滚轮传送带*

**ESD**

*静电释放*

**EtherNet/IP**

*以太网工业协议*，是适用于工业系统中自动化解决方案制造的开放式通讯协议。EtherNet/IP 是在其上层执行公共工业协议的网络家族成员。支持组织 (ODVA) 指定 EtherNet/IP 是为了实现全球适应性和介质独立性。

**FAST 任务**

*FAST 任务*是持续时间较短的高优先级周期性任务，通过其编程软件在处理器上运行。此任务运行速度快，不会影响低优先级主 (MAST) 任务的执行。当需要对离散量输入的快速周期性变化进行监控时，FAST 任务就会非常有用。

**FB**

*功能块*，执行特定的自动化功能，如速度控制、间隔控制或计数。功能块由配置数据和一组操作参数组成。

**FBD**

*功能块图*，是面向图形的编程语言，与 IEC 61131-3 兼容。可用于一系列网络，其中每个网络包含一个框和连接线路的图形结构，该图形结构表示逻辑或算术表达式、功能块的调用、跳转或返回指令。

**FDT**

*现场设备工具*，用于现场设备和 SoMachine 之间的标准化通讯。

**FE**

*功能性接地*，是指必须进行接地的系统或设备上的接地点，这样有助于防止设备损坏。

**FG**

*频率发生器*

**FTP**

*文件传输协议*，是一种标准网络协议（以客户端 - 服务器架构为构建基础），用于通过基于 TCP/IP 的网络交换和操作文件。

**FWD**

*前进*

**GVL**

*全局变量列表*，用于管理每个应用程序 POU 中可用的全局变量。

**HE10**

用于频率低于 3MHz 的电子信号的矩形连接器，符合 IEC60807-2。

**HMI**

*人机界面*，是工业设备采用的一种操作员界面（通常为图形界面）。

**HSC**

*高速计数器*

**HVAC**

*加热通风和空气调节应用程序*，用于监控和控制室内环境。

**I/O**

*输入 / 输出*

**I/O 扫描**

*输入 / 输出扫描*，持续轮询 I/O 模块，以收集数据位和状态、错误及诊断信息。这一过程用于监控输入和控制输出。

**I/O 端子**

*输入 / 输出端子*，位于扩展 I/O 模块前部，用于连接输入和输出信号。

**ICMP**

*因特网控制消息协议*，报告错误并提供与数据报处理有关的信息。

**IEC**

*国际电工委员会*，是一个非盈利性和非政府性的国际标准组织，负责为所有电器、电子和相关技术制定和发布国际标准。

**IEC 61131-3**

IEC 61131-3 是工业自动化设备（如控制器）采用的一种 *国际电工委员会* 标准。IEC 61131-3 针对控制器编程语言，并定义了两个图形编程语言和两个文本编程语言标准：

- **图形**：梯形图、功能块图
- **文本**：结构化文本、指令列表

**IEEE**

*电子与电气工程师协会*，是一个非盈利性的国际标准和遵从性评估组织，旨在促进电工技术的各个领域的发展。

**IEEE 802.3**

IEEE 802.3 是 IEEE 标准的一个集合，定义了有线以太网的物理层以及数据链路层的介质访问控制 (MAC) 子层。

**IL**

以 *指令列表* 语言编写的程序，包括由控制器按顺序执行的一系列指令。每个指令包括一个行号、一个指令代码和一个操作数。（IL 符合 IEC 61131-3。）

**INT**

单精度 *整数*，以 16 位格式编码。

**IP**

*因特网协议*，是 TCP/IP 协议系列中的一部分，用于跟踪设备的因特网地址、对传出消息进行路由并识别传入消息。

**IP 20**

依据 IEC 60529 制定的 *入口防护等级*，具备 IP20 防护等级的模块可防止进入或接触大于 12.5 毫米的物质。但这类模块不防水。

**IP 67**

依据 IEC 60529 制定的 *入口防护等级*。具备 IP67 防护等级的模块可全面防止进入和接触尘埃。即使将机体浸入水下 1 米，仍可防止污水的进入。

**Kd**

微分增益

**Ki**

积分增益

**Kp**

比例增益

**LAN**

*局域网*，是在家庭、办公室或机构环境中实施的一种短距离通讯网络。

**LCD**

*液晶显示屏*

**LD**

以*梯形图*编写的程序，它包括一个控制器程序指令图形表示，其中包含控制器按顺序执行的一系列梯级中的触点、线圈和块符号。符合 IEC 61131-3。

**LED**

*发光二极管*，是在通电时发亮的指示灯。

**LINT**

*长整数*，是 64 位变量（INT 的四倍或 DINT 的两倍）。

**LMC**

*lexium 运动控制*

**LRC**

*纵向冗余校验*

**LREAL**

*长实型*，是 64 位变量。

**LSB**

*最低有效位*（也叫*最低有效字节*），在传统的十六进制或二进制表示法中，它是数字、地址或字段的一部分，作为最右侧的单值写入。



**LWORD**

长字类型，以 64 位格式编码。

**MAC 地址**

*介质访问控制地址*，是与特定硬件设备关联的唯一的 48 位编号。在生产网卡或设备过程中，需要为每个网卡或设备编入一个 MAC 地址。

**Magelis**

Magelis 是 Schneider Electric 的 HMI 终端系列的商用名称。

**MAST**

主 (MAST) 任务是一种处理器任务，通过其编程软件运行。MAST 任务有两段：

- **IN:** 在 MAST 任务执行之前，将输入复制到 IN 段。
- **OUT:** 在 MAST 任务执行完后，将输出复制到 OUT 段。

**MIB**

*管理信息库*，是一种对象数据库，由类似 SNMP 的网络管理系统监控。SNMP 用于监控由设备的 MIB 所定义的设备。Schneider 已获得了一个专用 MIB: groupschneider (3833)。

**Modbus**

Modbus 通信协议允许在连接到同一网络的多个设备之间进行通讯。

**Modbus SL**

*Modbus 串行线路*

**MSB**

*最高有效位*（也叫*最高有效字节*），在传统的十六进制或二进制表示法中，是数字、地址或字段的一部分，作为最左侧的单值写入。

**NAK**

*负确认*

**NC**

*常闭* 触点是当执行器处于非激活状态时（未通电）关闭，处于激活状态时（通电）开启的触点对。

**NEC**

*美国国家电器规程*规定电气接线和设备的安全安装。

**NEMA**

*美国国家电气制造商协会*，负责发布各种类型的电气机箱的性能标准。NEMA 标准涉及防腐蚀、防雨淋和防淹没等性能。对于 IEC 成员国家，IEC 60529 标准还对机箱的入口防护等级进行了分类。

**Nibble**

*Nibble* 是半字节（表示一个字节的 4 个位）。

**NMT**

*网络管理协议*，提供网络初始化、错误控制和设备状态控制服务。

**NMT 状态机**

*网络管理状态机*定义各类 CANopen 设备的通讯行为。CANopen NMT 状态机由初始化状态、预操作状态、操作状态和停止状态组成。通电或复位后，设备进入初始化状态。设备初始化完成后，设备自动进入预操作状态，并发送启动消息宣布这种状态转换。发送此消息后，即表示设备可以开始工作了。处于预操作状态的设备可能会启动并传输同步、时间标记或心跳消息。在此状态下，设备无法通过 PDO 进行通讯，而必须通过 SDO 进行通讯。在操作状态下，设备可以使用所有支持的通讯对象。

**ODVA**

*开放式 deviceNet 供应商协会*，旨在为以 CIP（EtherNet/IP、DeviceNet 和 CompoNet）为基础构建的系列网络技术提供支持。

**OS**

*操作系统*。可以用于由用户上传 / 下载的固件。

**OSI**

*开放式系统互连参考模型*，是一个 7 层模型，用来描述网络协议通讯。每个抽象层都从其下层接收服务，并向其上层提供服务。

**OTB**

*优化端子块*，用于 Advantys I/O 分布式模块环境中

**PCI**

*外设组件互连*，是用于连接外设的行业标准总线。

**PDM**

*配电模块*，向 I/O 模块群集分配 AC 或 DC 现场电源。

**PDO**

*过程数据对象*，无需确认的广播消息传输，或在基于 CAN 的网络中从生产者设备发送到消费者设备。来自生产者设备的传输 PDO 具有特定标识符，该标识符与消费者设备的接收 PDO 对应。

**PDU**

*协议数据单元*

**PE**

*保护性接地*是总线上的一种回路，针对控制系统中的传感器或执行器设备生成的故障电流。

**PI**

*比例 - 积分*

**PID**

*比例 - 积分 - 微分控制*

**PLC**

*可编程逻辑控制器*，是工业制造过程的“大脑”。它可以让过程自动化，而不是使用继电器控制系统。PLC 是适合在条件苛刻的工业环境中使用的计算机。

**PLCopen**

PLCopen 标准通过对工具、库以及模块化软件编程方法进行标准化，为自动化和控制行业带来了效率、灵活性和制造商独立性。

## PLI

*脉冲锁存输入*

## POU

*程序组织单元*，包括源代码变量声明和相应的指令集。POU 有助于简化软件程序、功能和功能块的模块化重用。经过声明后，POU 便可相互使用。SoMachine 编程需要使用 POU。

## POU FB

*程序组织单元功能块类型*，是可以由用户以 ST、IL、LD 或 FBD 语言定义的用户程序。可在应用程序中使用 POU FB 类型实现以下目的：

- 简化程序的设计和输入
- 使程序更便于阅读
- 简化调试
- 减少生成的代码量

## Profibus DP

Profibus 分散外设

一种开放式总线系统，可使用基于屏蔽 2 线线路的电子网络或基于光缆的光纤网络。DP 传输可在控制器 CPU 和分布式 I/O 设置之间实现高速、循环式的数据交换。

## Pt100/Pt1000

Platinum 热电阻的特性取决于其在 0° C 温度时的标称电阻 R<sub>0</sub>。

- Pt100 (R<sub>0</sub> = 100 欧姆)
- Pt1000 (R<sub>0</sub> = 1 千欧姆)

## PTO

*脉冲串输出*，用于控制，例如，开放回路中的步进器电机。

## PWM

*脉冲宽度调制*，用于调整脉冲信号长度的调节过程（例如，用于温度控制的执行器）。对于此类信号，要使用晶体管输出。

## RAM

*随机存取存储器*

**REAL**

*REAL* 是数值数据类型。REAL 类型以 32 位格式编码。

**RFID**

*射频识别*，是一种自动识别方法，此方法的基础是使用 RFID 标签或转发器存储数据并对数据进行远程检索。

**RJ-45**

此 *标准插座* 是一种模块化连接器，通常用于通讯网络。

**RPDO**

*接收 PDO*，在基于 CAN 的网络中向设备发送数据。

**RPM**

*每分钟转数*

**RPS**

*每秒钟转数*

**RS-232**

*RS-232*（也称为 EIA RS-232C 或 V.24）是基于三条电线的串行通讯总线的标准类型。

**RS-485**

*RS-485*（也称为 EIA RS-485）是基于两条电线的串行通讯总线的标准类型。

**RTC**

*实时时钟* 选件，在控制器断电后，该选件可以确保一定时间长度内的计时。

**RTS**

*请求发送*，是一种数据传输信号，由来自目标节点的 CTS 信号确认。

## RTU

*远程终端设备*，是实际环境中的对象与分布式控制系统或 SCADA 系统之间的交互设备，用来将遥测数据传输到系统和 / 或根据从系统收到的控制消息修改所连接对象的状态。

## RxD

*接收数据*（数据传输信号）

## SCADA

*监控和数据采集系统*，用来监控、管理和控制工业应用程序或过程。

## SDO

在基于 CAN 的网络中，*服务数据对象*消息由现场总线主站用于访问（读 / 写）网络节点的对象目录。SDO 类型包括服务 SDO (SSDO) 和客户端 SDO (CSDO)。

## SEL-V

*安全超低电压*，符合 IEC 61140 安全超低电压指令的系统将采用以下方式保护自己：任何 2 个可访问部件之间（或者 1 个可访问部件和 1 类设备的 PE 终端之间）的电压不超过正常情况或单个故障情况下的指定值。

## SFC

以*顺序功能图*语言编写的程序，可用于能被拆分为数个步骤的过程。SFC 包括具有关联操作的步骤、具有相关联逻辑条件的转换，以及步骤和转换之间的定向链接。（SFC 标准在 IEC 848 中定义。符合 IEC 61131-3。）

## SINT

*有符号整数*，是 16 位值。

## SL

*串行线路*

## SMS

*短消息服务*，是一种用于电话（或其他设备）的标准通讯服务，它通过移动通讯系统发送简短文本消息。

**SNMP**

*简单网络管理协议*，可以通过轮询设备状态、执行安全测试以及查看与数据传输相关的信息来远程控制网络。它还可用于远程管理软件和数据库。该协议还允许执行活动的管理任务，如修改和应用新配置。

**SSI**

*串行同步接口*，是用于相对和绝对测量系统（如编码器）的通用接口。

**ST**

请参见 *结构化文本*。

**STN**

*扫描扭曲阵列*（也称为被动矩阵）

**STRING**

STRING 变量是一系列 ASCII 字符。

**TAP**

*端子访问点*，是连接到干线电缆的接线盒，可以插入子站电缆。

**TCP**

*传输控制协议*是基于连接的传输层协议，可提供可靠的同步双向数据传输。TCP 是 TCP/IP 协议套件的一部分。

**TFT**

*薄膜传输*（也称为主动矩阵）

**TP**

*触摸探测器*是由快速输入信号（快速传感器）触发的位置捕捉。在触摸探测器输入的上升沿，捕捉编码器的位置。示例：这用于包装机器以捕捉薄膜上的打印标记位置，从而始终在相同位置上进行切割。

**TPDO**

*传输 PDO* 在基于 CAN 的系统中从设备读取数据。

**TVDA**

*经过测试、验证和归档的架构*

**TxD**

TxD 表示传输信号。

**UDINT**

*无符号双精度整数，以 32 位编码。*

**UDP**

*用户数据报协议，是无连接模式协议（由 IETF RFC 768 定义），在该协议下，消息在数据报（数据电报）中传递到 IP 网络上的目标计算机。UDP 协议通常与因特网协议捆绑在一起。UDP/IP 消息不要求获得响应，因此非常适合那些对于丢弃的数据包不需要重新传输（如流视频和需要实时性能的网络）的应用。*

**UINT**

*无符号整数，以 16 位编码。*

**UL**

*Underwriters Laboratories，美国的一家进行产品测试和安全认证的组织。*

**UTC**

*世界协调时间*

**VSD**

*变速驱动器*

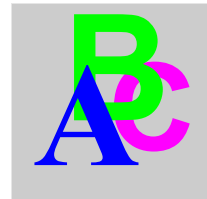
**WORD**

*WORD 类型以 16 位格式编码。*



---

# 索引



---

StrainGauge\_Error

数据类型, 36

StrainGaugeParameter

数据类型, 37

功能

功能与功能块之间的差异, 40

如何通过 IL 语言使用功能或功能块, 41

如何通过 ST 语言使用功能或功能块, 44

同步模式, 17

安装, 11

数据类型

StrainGauge\_Error, 36

StrainGaugeParameter, 37

配置, 14

