

西门子6EP1961-3BA21

产品名称	西门子6EP1961-3BA21
公司名称	湖南西控自动化设备有限公司
价格	500.00/件
规格参数	
公司地址	中国（湖南）自由贸易试验区长沙片区开元东路1306号开阳智能制造产业园（一期）4#栋301
联系电话	17838383235 17838383235

产品详情

基于西门子1200PLC模拟量测温案例，理清编程思路全靠这篇！

一、任务目标

该任务是功能指令应用案例，使用功能指令有助于我们理清编程思路。本任务使用了标准化及缩放指令，在实际应用中这两个指令应用非常广泛。本任务除了指令的解读之外，还涉及模拟量相关知识。

本任务要求读者掌握以下几个内容：

- 1.模拟量与数字量的关系
- 2.温度传感器的接线
- 3.模拟量与实际物理量的转换
- 4.标准化指令和缩放指令的使用

二、任务描述

如图3-5-1所示此温度传感器可采集车间温度，传感器（DC0-10V）把测量的数据反馈给PLC，PLC可通过计算得到实际的温度值，以便于在HMI上显示：

图3-5-1 温度采集示意图

三、相关知识

本案例需要了解的知识有模拟量的概念;模拟量与数字量的基本转换关系;温度传感器的接线;涉及编程主要掌握的是标准化及缩放指令的使用。

01模拟量控制简介

(1) 在工业控制中,某些输入量(温度、压力、液位、流量等)是连续变化的模拟量信号,某些被控对象也需模拟信号控制,因此要求PLC有处理模拟信号的能力。PLC内部执行的均为数字量,因此模拟量处理需要完成有两方面任务:一是将模拟量转换成数字量(A/D转换);二是将数字量转换为模拟量(D/A转换)。

(2) 模拟量处理过程如图3-5-2所示。这个过程主要分为以下几个阶段:

图3-5-2 模拟量处理过程

模拟量信号的采集,由传感器来完成。传感器将非电信号(如温度、压力、液位等)转换成电信号。

注意:此时的信号为非标准信号。

非标准信号转换成标准信号,此项任务由变送器来完成。传感器输出的非标准电信号输送给变送器,经变送器将非标准电信号转化成标准电信号。根据,标准信号分为电压型和电流型两种类型。电压型的标准信号DC0-10V和0-5V等;电流型的标准型号为DC0-20MA和DC4-20MA。

A/D转换。变送器将其输出的标准信号传送给模拟量输入扩展模块后,模拟量输入扩展模块将模拟量信号转化为数字量信号。

02温度传感器接线

(1) 变送器信号的选择:

电压型变送器的选用:早期的变送器大多为电压输出型,即测量信号转换成0-5V或0-10V电压输出。这是运算放大器直接输出,信号功率小于0.05W,通过A/D转换电路转换成数字信号供S7-1200PLC读取、控制。但在信号需要远距离传输或使用环境中电网干扰较大的场合,电压输出型变送器的使用受到了极大限制,暴露了抗干扰能力较差、线路损耗导致精度降低等缺点;所以电压信号一般只使用与短距离传输。

。

电流型变送器的选用：当现场与控制室之间的距离较远，连接电线的电阻较大时，如果用电压信号远传，电线电阻与接收仪表输入电阻的分压，将产生较大的误差，而用恒电流信号远传，只要传送回路不出现分支，回路中的电流将不会随电线长短而改变，从而保证了传送的精度；所以一般远距离传输用的都是电流信号。

(2) 温度变送器及传感器，如图3-5-3：

图3-5-3 温度变送器及传感器器

(3) 变送器的类型及接线

变送器分为四线制、三线制、二线制接线法。这里讨论的“线制”，是以传感器或仪表变送器是否需要外电源来区别的，而并不是指模块需要几根线或该变送器有几根输出信号线。以下介绍三线制电压型变送器接线方法如图3-5-4：

图3-5-4 温度变送器接线

03模拟量与数字量的转换

在实际的工程项目中，读者往往采集温度、压力、流量等信号，那么在程序中如何处理这些模拟量信号呢？换句话说编写模拟量程序的目的是什么呢？编写模拟量程序的目的是将模拟量转换成对应的数字量，终将数字量转换成工程量（物理量）。

模拟量转换为工程量分为单极性和双极性两种。双极性的-27648对应工程量的最小值，27648对应工程量的最大值。

单极性模拟量分为两种，即4-20mA和0-10V、0-20mA。

(1) 种为4-20mA,是带有偏移量的。

因为4mA为总量的20%，而20mA转换为数字量为27648，所以4mA对应的数字量为5530。模拟量转换为数字量是S7-1200PLC完成的，读者要在程序中将数值转换为工程量。

(2) 第二种是没有偏移量的

没有偏移量的是如0-10V、0-20mA等模拟量，27648对应大工程量，0对应工程量的最小值。

(3) 模拟量信号（0-10V、0-5V或0-20mA）在S7-1200PLC CPU内部用0-27648的数值表示（4-20mA对应5530-27648），这两者之间有一定的数学关系，如图3-5-5

图3-5-5 模拟量信号与数字量曲线

04标准化指令和缩放指令

(1) 标准化指令 (NORM_X)

NORM_X指令：使用“NORM_X”指令，可将输入VALUE中变量的值映射到线性标尺对其标准化。使用参数MIN和MAX定义输入VALUE值范围的限值：

LAD	参数	数据类型	说明
	EN	BOOL	允许输入
	ENO	BOOL	允许输出
	MIN	整数、浮点数	取值范围的下
	VALUE	整数、浮点数	要标准化的值
	MAX	整数、浮点数	取值范围的上
	OUT	浮点数	标准化结果

注意：可以从指令框“

标准化指令的计算公式是： $OUT = (VALUE - MIN) / (MAX - MIN)$ ，其中 $(0.0 \leq OUT \leq 1.0)$ ，计算原理如图3-5-6

图3-5-6 标准化指令公式对应计算原理图

用一个例子来说明标准化指令 (NORM_X) 的使用，梯形图如图3-5-7所示：

当I0.0闭合激活标准化指令，要标准化的VALUE存储在MW10中，VALUE的范围是0-27648，将VALUE标准化的输出范围是0.0-1.0。假设MW10中是13824，那么MD12中的标准化的结果是0.5。

图3-5-7 标准化指令示例

(2) 缩放指令 (SCALE_X)

SCALE_X指令：使用“SCALE_X”指令，可将输入VALUE的值映射到指定的值范围来对其缩放。当执行缩放指令时，输入VALUE的浮点值会缩放到有参数MIN和MAX定义的值范围。缩放结果为整数，存储在OUT输出中。缩放指令参数见下表：

LAD	参数	数据类型	说明
-----	----	------	----

EN	BOOL	允许输入
ENO	BOOL	允许输出
MIN	整数、浮点数	取值范围的下
VALUE	整数、浮点数	要标准化的值
MAX	整数、浮点数	取值范围的上
OUT	浮点数	标准化结果

注意：可以从指令框“

缩放指令的计算公式是： $OUT = VALUE (MAX - MIN) + MIN$ ，其中 $(0.0 \leq VALUE \leq 1.0)$ ，计算原理如图3-5-8；

用一个例子来说明标准化指令（NORM_X）的使用，梯形图如图3-5-8所示，当I0.0闭合激活标准化指令，要标准化的VALUE存储在MD16中，VALUE的范围是0-27648，将VALUE标准化的输出范围是0-27648。假设MD10中是0.5，那么MW20中的标准化的结果是13824。

图3-5-8 缩放指令示例

四、任务实施

本任务的实施步骤主要分为PLC接线、IO地址分配以及程序设计思路：

01IO地址分配

输入地址	说明	温度显示地址	说明
IW64	模拟量输入	MD24	温度显示

02程序设计思路

- 1) 使用标准化指令，把采集过来的模拟量值进行标准化，标准化后的范围值在0.0-1.0之间。
- 2) 再使用缩放指令，把标准化后的数值进行缩放，缩放后的范围值在温度传感器量程（-50.0-200.0）范围之间。

03程序设计

五、经验与总结

- 1、模拟量的换算，主要是要理解模拟量与数字量之间的关系。
- 2、在本任务中，主要使用的是标准化和缩放指令进行模拟量采集换算，换算的时候要注意数字量及工程量数值的填写，以免换算错误。
- 3、在上述例子中，温度传感器的量程为-50 -200 ，所以在缩放指令中需要正确填写数值。
- 4、如果现场有多个温度传感器，可以使用带参数子程序的方式编写更加方便。