

**SIEMENS**

*Ingenuity for life*

*Industry Online Support*

Home

**SIMATIC S7-200  
SMART 在给袋包装机中  
对增量型编码器的处理**

STEP 7-Micro/WIN SMART V2.7

## 法律信息

### 应用实例的使用

应用实例说明了通过文本、图形和/或软件模块形式的几个组件的交互来实现自动化任务的解决方案。本应用程序示例是由西门子公司和/或西门子公司（以下简称“西门子”）的子公司提供的免费服务。它们是非约束性的，并且不声明关于配置和设备的完整性或功能性。应用程序示例仅提供典型任务的帮助；它们并不构成客户特定的解决方案。您有责任按照适用的法规，对产品的正确和安全操作负责，并必须检查相应的应用示例的功能，并为您的系统定制它。

西门子授予您非排他性、不可再授权和不可转让的权利，让经过技术培训的人员使用应用示例。对应用程序示例的任何更改都由您负责。与第三方共享应用示例，或复制应用示例或摘录，仅允许与您自己的产品结合使用。该应用实例无须接受收费产品的惯常测试和品质检验，它们可能有功能和性能缺陷以及错误。您有责任使用它们，使任何可能发生的故障不会导致财产损失或人身伤害。

### 免责声明

由于任何法律原因，Siemens 不承担任何责任，包括但不限于对应用示例的可用性、完整性和不存在缺陷以及相关信息、配置和性能数据以及由此造成的任何损害承担责任。这个不适用强制责任的情况下，例如在德国的产品责任法，或意图的情况下，重大过失，或有罪的生命损失，人身伤害或损坏健康，不符合担保，欺骗性的非披露缺陷或有罪的违反合同义务。但因违反重大合同义务而提出的损害赔偿要求应限于协议类型的典型可预见损害，但因故意或重大过失或基于生命损失、身体伤害或健康损害而产生的责任除外。上述规定并不意味着对您不利的举证责任的任何改变。对于第三方在此方面的现有或未来索赔，您应向西门子作出赔偿，除非西门子负有强制责任。

通过使用应用示例，您承认西门子对上述责任条款之外的任何损害不承担责任。

### 其他信息

西门子保留随时更改应用示例的权利，无需另行通知。如果应用实例中的建议与其他西门子出版物（如目录）之间存在差异，则应优先考虑其他文件的内容。

### 安全信息

西门子提供具有工业安全功能的产品和解决方案，支持工厂、系统、机器和网络的安全运行。为了保护工厂、系统、机器和网络免受网络威胁，有必要实施——并持续维护——一个整体的、最先进的工业安全概念。西门子的产品和解决方案构成了这一概念的一个元素。

客户有责任防止对其工厂、系统、机器和网络的未经授权的访问。

这些系统、机器和组件只应在必要的情况下连接到企业网络或 Internet，并且只有在适当的安全措施(例如防火墙和/或网络分割)到位的情况下才应连接到这种连接。有关可能实施的工业保安措施的其他资料，请浏览 <https://www.siemens.com/industrialsecurity>.

西门子的产品和解决方案经过不断的发展，使其更加安全。西门子强烈建议，一旦产品更新可用，就立即应用产品更新，并使用最新的产品版本。使用不再受支持的产品版本以及未能应用最新更新可能会增加客户遭受网络威胁的风险。

了解产品更新，请订阅西门子工业安全 RSS Feed: <https://www.siemens.com/industrialsecurity>.

# 目录

<b>1</b>	<b>应用概述</b> .....	<b>4</b>
1.1	通用描述.....	4
1.2	硬件及软件需求.....	4
<b>2</b>	<b>技术难点</b> .....	<b>5</b>
2.1	工艺应用描述.....	5
2.2	技术关键.....	5
<b>3</b>	<b>解决方案</b> .....	<b>6</b>
3.1	解决方案.....	6
3.2	PLC 程序.....	6
3.3	解决方案说明.....	9
<b>4</b>	<b>更新日志</b> .....	<b>10</b>



# 1 应用概述

## 1.1 通用描述

随着科技的高速发展，自动化程度的日益提高，自动化设备的出现为企业降低了成本，提高了工作效率，包装行业已由原来的手工包装替代为自动化机器。给袋式包装机应用于多种行业，常见的有日用品，食品，医药，五金，农产品等众多领域。

S7-200 SMART CPU 在给袋式包装机中已经有了很成熟的应用，本文档主要介绍 S7-200 SMART 在给袋式包装机中使用增量编码器来采集主轴角度的应用。除此之外本文的思想也可以应用于其他类似控制场合的应用。

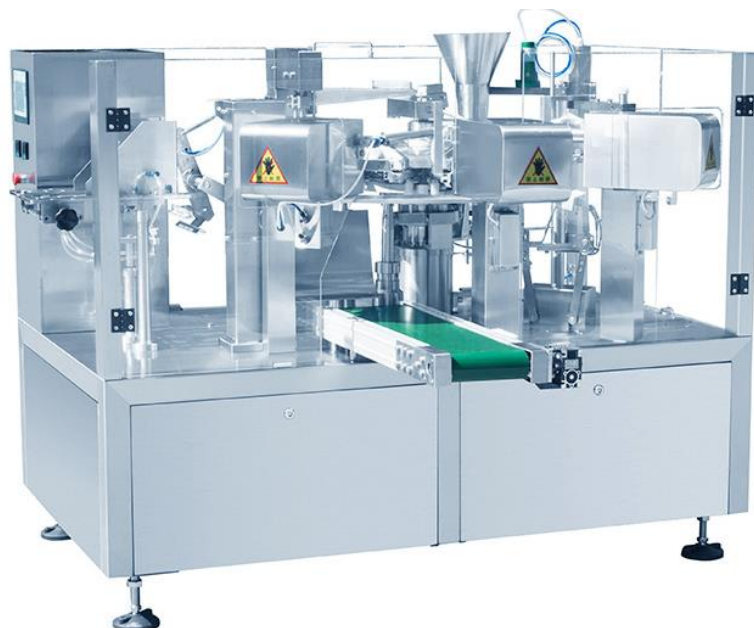


图 1 给袋式包装机

## 1.2 硬件及软件需求

### 本应用软硬件的需求

为了使得本应用案例成功运行，必须满足以下硬件和软件需求。

#### 硬件

S7-200 SMART CPU 控制器:

- SIMATIC S7-200 SMART 产品家族

#### 软件

- STEP 7-Micro/WIN SMART

## 2 技术难点

### 2.1 工艺应用描述

常见的给袋式包装机一般有 8 个或者 10 个工位，工位按圆形分布，每个工位负责不同工艺，圆形工作台由主轴通过凸轮分割器传动。主轴电机每旋转一周，各工位独立完成相应的工艺功能，同时圆形工作台往前旋转一个工位。具体而言：工位 1 完成上袋工艺后，包装袋转移到工位 2；工位 2 完成打码工艺后，包装袋转移到工位 3...，工位 7 完成热封工艺后，包装袋转移到工位 8；工位 8 完成整形工艺后，包装袋往工位 1 方向转移的过程中，工位夹具会松开，从而包装袋会掉落到下方的皮带线上。依此循环，完成连续性生产。以上描述的是一个典型 8 工位机型的工艺布局。实际上，对于具体的机型而言，各工艺功能是可选的。包装的同步动作由机械凸轮实现，在主轴电机旋转一周的过程中，由增量型编码器采集记录主轴角度，增量型编码器的复位由外部光电开关触发。



图 2 主轴编码器

### 2.2 技术关键

给袋式包装机主轴的编码器一般为 A/B 正交增量型编码器，并且配有光电开关，编码器用来实时跟踪主轴旋转的角度，主轴每转一圈，会将光电开关触发一次，光电开关用来复位编码器数值。在 S7-200SMART 高速计数器向导配置中，采用模式 10 时，外部复位信号只有高电平或低电平，在实际应用过程中发现，由于光电开关有一定的行程，如果采用高电平或者低电平复位会导致 PLC 中主轴的角度记录缺失（正常为  $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ ，实际可能为  $0^{\circ} \sim 350^{\circ}$ ）。

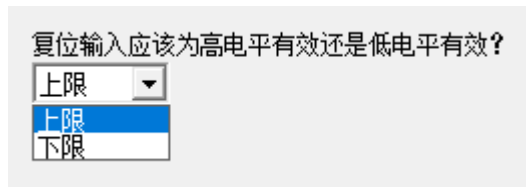


图 3 复位信号电平设置

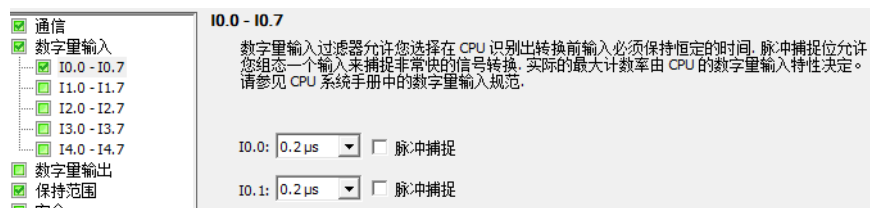
## 3 解决方案

### 3.1 解决方案

解决该问题可以使用计数器内部复位来实现，做法为将高速计数器设置为模式 9，将光电开关接到 PLC 输入点（比如 I0.2），利用 PLC 输入点上升沿触发硬件中断，在中断中复位高速计数器。包装机停机后启动的角度需要保持不变，所以高速计数器需要具有断电保持功能。

### 3.2 PLC 程序

1. 修改 HSC0 高速计数器输入点 I0.0, I0.1 滤波时间，滤波时间大小根据实际编码器输入频率修改。滤波时间与可检测的最大频率的关系如下图。



输入滤波时间	可检测的最大频率
0.2us	200kHz
0.4us	200kHz
0.8us	200kHz
1.6us	200kHz
3.2us	156kHz
6.4us	78kHz
12.8us	39kHz
0.2ms	2.5kHz
0.4ms	1.25kHz
0.8ms	625Hz
1.6ms	312Hz
3.2ms	156Hz
6.4ms	78Hz
12.8ms	39Hz

图 4 DI 点滤波时间未设置

2. 利用向导组态高速计数器，选择 HSC0，模式选择 9，其他参数可以默认。

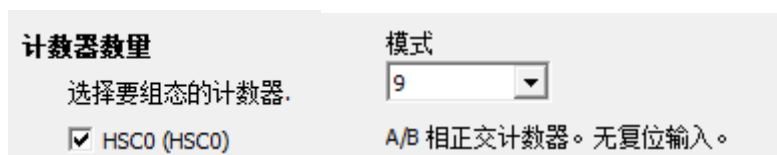


图 5 HSC 模式设置

3. 修改 HSC0 初始化程序，将当前值修改为 VD1000，如下图所示。

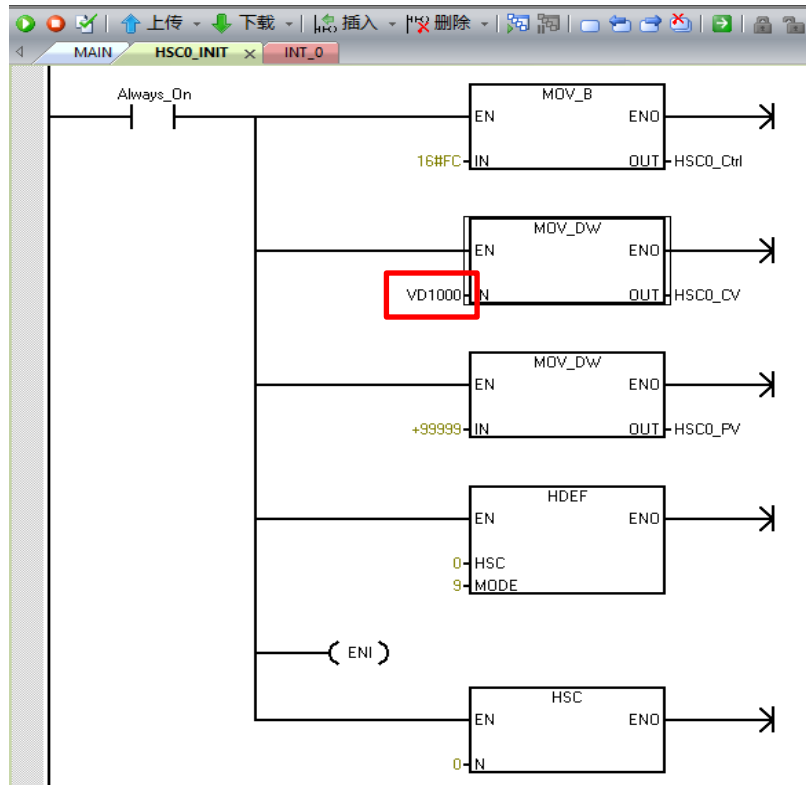


图 6 HSC 初始化程序

4. 编写主程序，首先，在除了第一个扫描周期之外的其它周期，需要将高速计数器 0 的当前值 HC0 传送到寄存器 VD1000 中，如图 8 程序段 1 所示，以保证寄存器 VD1000 始终存储的是 HC0 的当前值。其次，在上电的第一周期将寄存器 VD1000 存储的数值传送到高速计数器的当前值 SMD38，保证高速计数器以 VD1000 为初始值开始计数，并初始化高速计数器 0；同时，启用 I0.2 上升沿硬件中断，中断号为 4，如图 8 程序段 2 所示。在系统块的断电数据保持处设置寄存器 VD1000 为断电保持区域，如图 7 所示。



图 7 VD1000 设置为断电保持

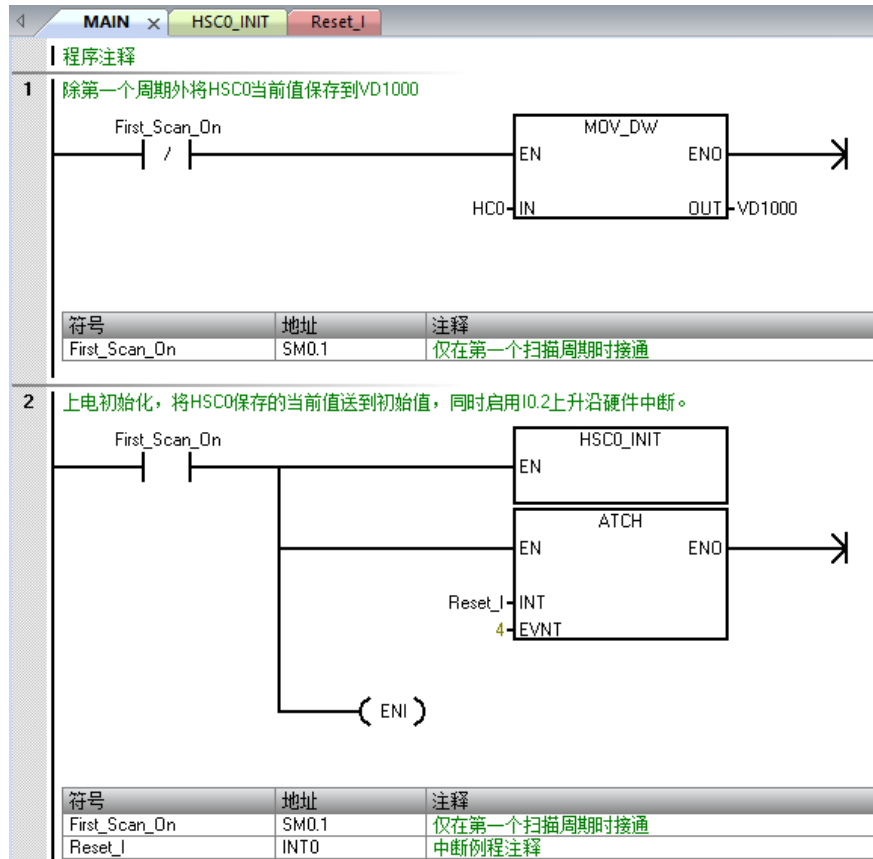


图 8 主程序

5. 编写中断程序，在中断程序中将 0 赋值给高速计数器 0 新当前值，并且置位 HSC0 控制寄存器 SM37.6，重新启用高速计数器 0。

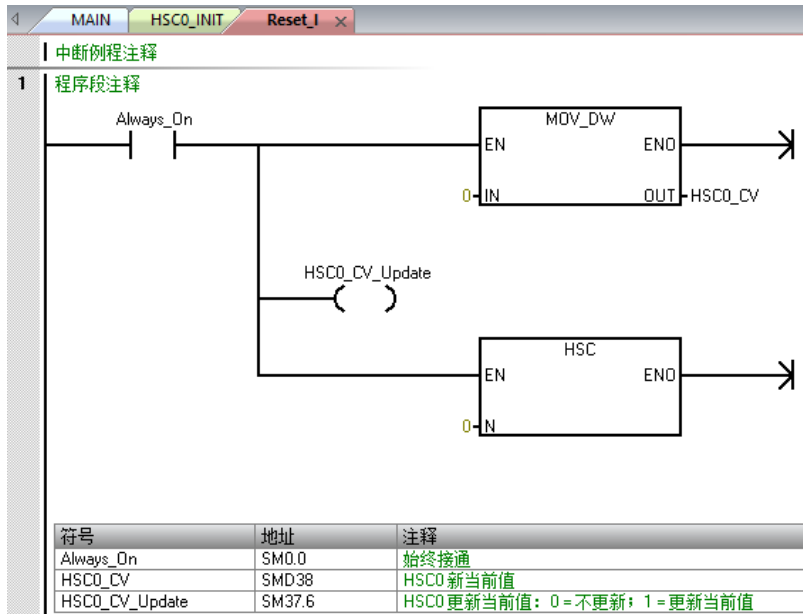


图 9 硬件中断中对 HSC 当前值清零



### 3.3 解决方案说明

如果实时性要求不高，在上述方案中可以不启用硬件中断，直接在主程序中利用输入点 I0.2 的上升沿来复位高速计数器也是可以的。

除此方法外，利用编码器的 Z 相信号也可以复位高速计数器，这样可以省去光电开关，但这对于编码器的安装有一定的要求，现场为了调试方便，一般不采用这种方法。

## 4 更新日志

版本& 日期	更新描述
V1.0.0 2/2023	