

**SIEMENS**

*Ingenuity for life*



## 西门子 **SMART** 产品系列 在给袋包装机中的应用

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	工艺介绍.....	5
<b>3</b>	<b>解决方案</b> .....	<b>7</b>
3.1	CPU 程序.....	7
3.2	HMI 画面.....	8
<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 在给袋式包装机中的控制应用。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。注意本样例程序不可直接应用于实际机器上，必须根据实际情况经过修改验证。

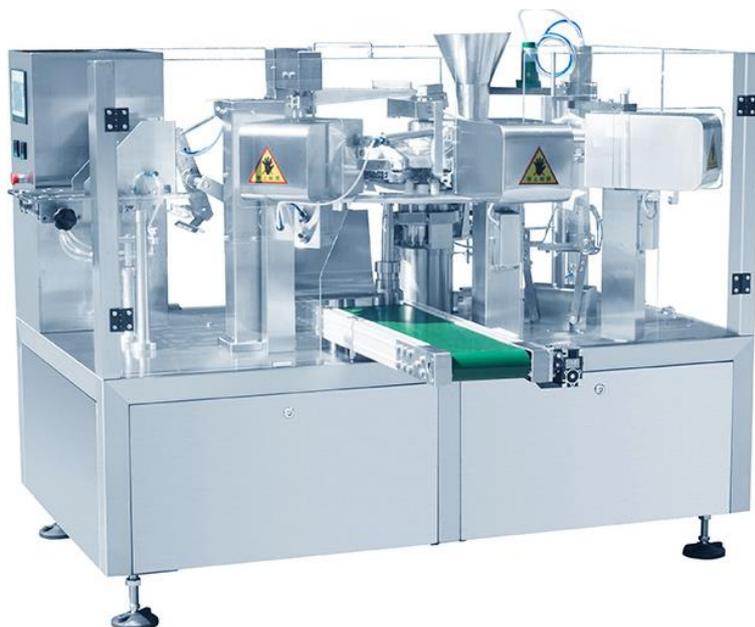


图 1 给袋式包装机

## 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

HMI：

- SMART 1000 IE V4

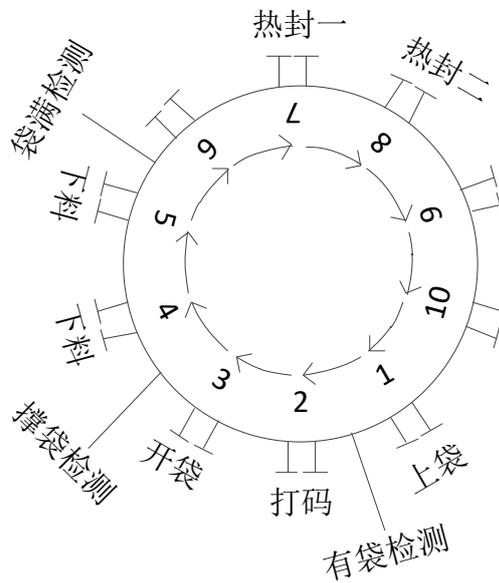
#### 软件

- STEP 7-Micro/WIN SMART V2.7
- WinCC flexible 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的过程中，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 10 完成工艺后，包装袋转移到工位 1，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 10 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，各个工位的气动装置并不是一直动作，每个工位开始动作和结束都对不同的角度。



给袋式包装机工位

### 2.2 工艺介绍

典型的给袋式包装机包括上袋，开袋，下料，热封等步骤，下面对典型步骤进行介绍。

1. 上袋：根据主轴编码器反馈值，配合机械凸轮，通过控制吸盘和气缸将空包装袋夹到工位夹具上。
2. 打码：根据主轴编码器反馈值，配合机械凸轮，控制打码器打印生产日期等信息到包装袋上，打码之前根据实际情况，可进行上袋检测。
3. 开袋：根据主轴编码器反馈值，配合机械凸轮，通过吸盘把包装袋打开，也可配合吹气功能将包装袋吹起来；根据实际情况，有上开袋，下开袋以使用不同种类的包装袋。
4. 下料：根据主轴编码器反馈值，配合机械凸轮，将原料落入包装袋中，原料不同，下料方式也分为很多种，比如集料斗，推料式等。

5. 热封：根据主轴编码器反馈值，配合机械凸轮，控制热封装置，实现包装袋的封口，热封气缸上的热封刀，由温控表进行恒温控制。根据实际情况，可能有“热封一”、“热封二”等多个工位。

另外，根据实际情况，可能有“捅料”、“拍扁”、“整形”等工位布置，也可能有辅助功能，比如振动等。工位位号也不是固定的，比如，下料工位可能在工位 4，也可能在工位 5，下料也可能有“下料一”、“下料二”。

常见给袋式包装机上还有一些检测功能：

有袋检测：工位 1 往工位 2 转移过程中，通过光电开关检测工位夹上是否有包装袋，也叫上袋检测。

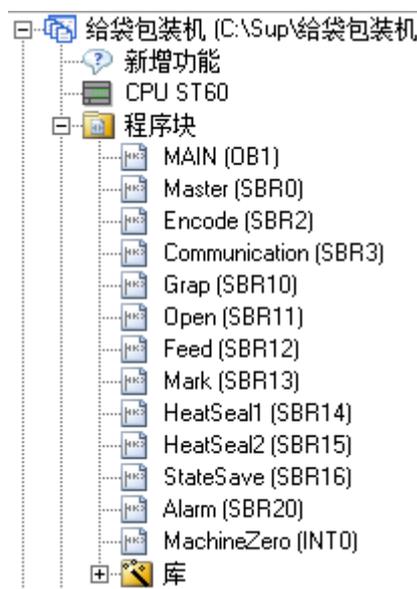
撑袋检测：工位 3 往工位 4 转移过程中，通过接近开关检测工位夹上包装袋是否被打开，也叫开袋检测。

袋满检测：下料后，在工位转移过程中，通过光电传感器检测是否有料。

## 3 解决方案

### 3.1 CPU 程序

给袋式包装机 CPU 程序结构如下：



本样例采用 CPU ST60 V2.7 版本，程序采用模块化编程，由一个主程序，以及多个子程序和一个中断程序构成，主程序来调用多个子程序，每个工位动作作为一个子程序，主机每旋转一周触发机械零点，通过中断程序执行触发机械零点的程序逻辑。注意本样例不可直接应用于实际项目，需要根据实际情况修改后再应用，样例程序中用到了自定义库，库的定义参考其相关文档。

子程序 Master：主要用于主机编码器数值的处理计算和主机速度的处理计算以及主机的启动动作。

子程序 Encode：编码器的初始化

子程序 Communication：与变频的通信，这里采用 Modbus RTU 通信方式，具体根据实际情况修改。

子程序 Grap：上袋工位的动作，调用自定义库 PneumaticCtrlNoTime，库的使用参考相关文档。

子程序 Open：开袋工位动作，调用自定义库 PneumaticCtrlNoTime，开袋可能有上开袋和下开袋，。

子程序 Feed：下料工位动作，调用自定义库 PneumaticCtrlNoTime，下料可能有下料一，下料二，不同的包装下料方式也不同，可根据实际情况修改。

子程序 Mark：打码工位动作，调用自定义库 PneumaticCtrlNoTime，注意打码动作需要与有袋检测做连锁，有带时才打码。

子程序 HeatSeal1：热封一工位动作，调用自定义库 PneumaticCtrlNoTime，注意热封动作与袋满检测或撑袋检测做连锁。

子程序 HeatSeal2：热封二工位动作，调用自定义库 PneumaticCtrlNoTime，与热封一同理。

子程序 StateSave：工位的检测的状态，需要将每次检测结果进行锁存移位，用于动作的连锁。

子程序 Alarm: 报警信息, 可用于显示相关的报警已经做动作连锁。

中断程序 MachineZero: 检测到机械零点后, 将高速计数器回 0, 以及做相应的计算统计。

### 3.2 HMI 画面

本样例采用 SMART 1000 IE V4 触摸屏, HMI 画面主要由以下几个画面组成:

1. 画面概览: 画面概览中有给袋机的状态和基本操作。



2. 参数设置: 参数设置画面中包含有各个工位角度开启关闭的对应值, 以及某些工位的时间设置。



3. 控制管理: 控制管理画面包含有给袋机工位的使能控制, 功能检测的控制, 以及手动模式的控制。

给袋机样例 2023-3-2 11:04:56

参数设置		参数设置		手动参数	
取袋	关	开袋检测	关	手动使能	
开袋	关	袋满检测	关	上袋吸气	关
下料	关	下开袋检测	关	上袋气缸	关
热封	关	安全门检测	关	开袋吸气	关
打码	关	温度异常检测	关	开袋吹气	关
蜂鸣器	关	变频报警	关	开袋气缸	关
真空泵	关	有袋检测	关	下开袋吸气	关
				打码气缸	关
				下料	关
				热封1	关
				热封2	关

参数设置

主机速度匹配倍率 0.0 主机角度校准 0 校准

最大生产速度 0.0 A/MIN 最小生产速度 0.0 A/MIN

画面概览

参数设置

控制管理

报警信息

用户管理

## 4 更新日志

版本& 日期	更新描述
V1.1.0 2/2023	