

A man in a light blue shirt is seen from the side, holding a tablet. He is in a factory environment with various machinery and conveyor belts in the background. Overlaid on the image are several digital graphics: a '24/7' icon with a circular arrow, a 'NEWS' section with a person icon, a 'Home' button, and a network diagram with three people icons. The overall theme is industrial automation and digital connectivity.

**SIEMENS**

*Ingenuity for life*

# **SIMATIC S7-200 SMART 在给袋包装机气 动装置控制中的应用**

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

1 应用概述.....4

1.1 通用描述.....4

1.2 硬件及软件需求 .....4

2 技术难点.....5

2.1 工艺应用描述.....5

2.2 技术关键.....5

3 解决方案.....6

3.1 CPU 程序块 .....6

3.2 程序块说明 .....7

4 更新日志.....8

© Siemens AG 2023 All rights reserved



# 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 在给袋式包装机中气动装置的控制应用。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。

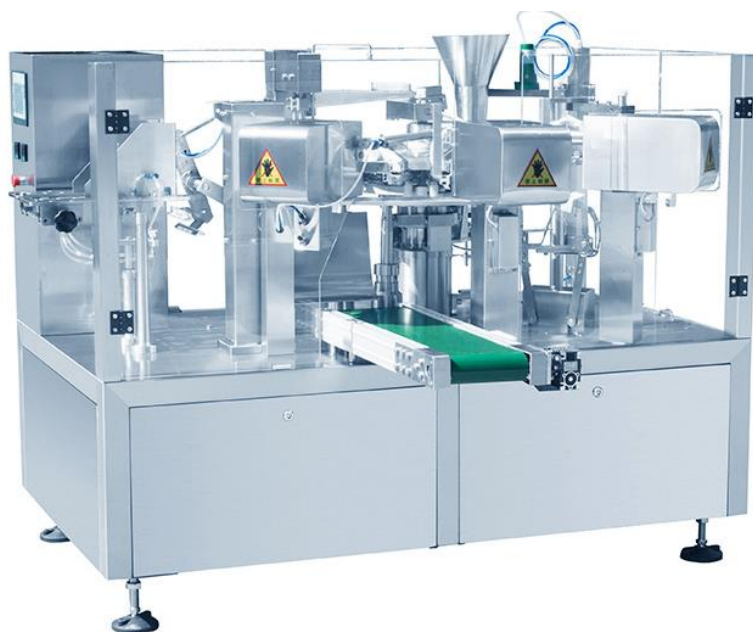


图 1 给袋式包装机

## 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 V2.7

## 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 9 完成工艺后，包装袋转移到工位 10；工位 10 完成工艺后，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 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应不同的角度。

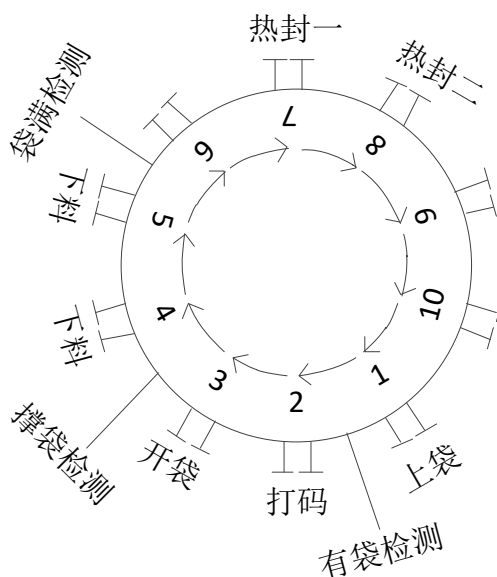


图 2 给袋包装机工位结构

### 2.2 技术关键

由于气动装置的机械结构和行程问题，使气动装置在接收到 PLC 的指令再到执行相应动作，需要一定的时间，因此在对气动装置进行控制时，需要考虑气动装置的执行时间的延迟问题，除此之外，工艺对每个工位执行器的执行时间有要求，即对于每个工位，大于一定角度开启，小于一定角度关闭，同时开启持续时间不能超过规定的时间。

### 3 解决方案

#### 3.1 CPU 程序块

解决该问题可以利用自定义库 PneumatCtrl 来实现，如下图所示：

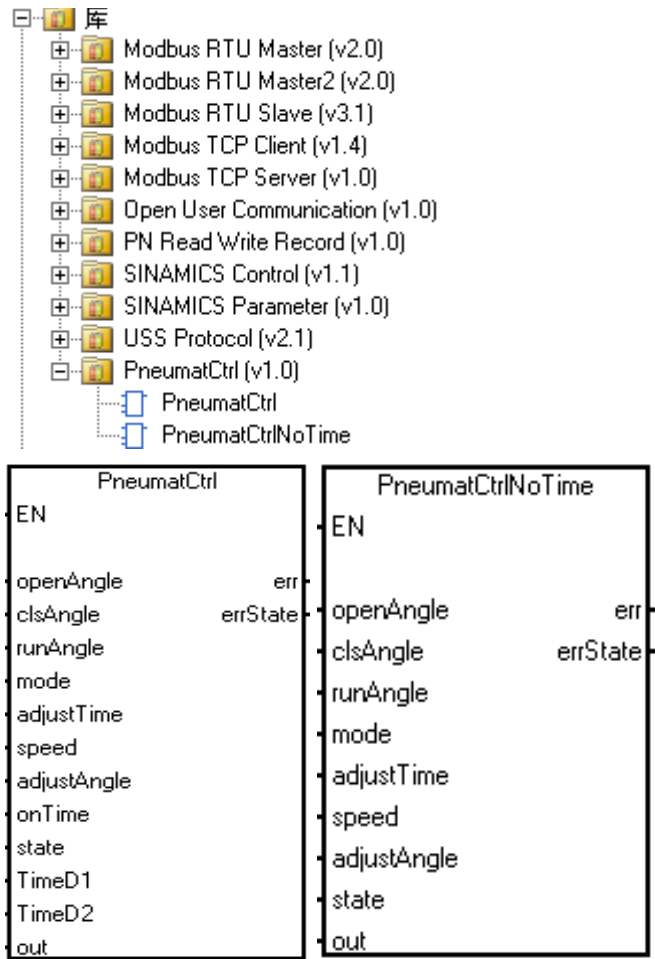


图 3 自定义库 PneumatCtrl

程序块引脚注释如下：

符 号	变量类型	数据类型	注 释
openAngle	IN	Int	开启角度
clsAngle	IN	Int	关闭角度
runAngle	IN	Int	主轴电机的实时角度值
mode	IN	Bool	模式选择：0-补偿时间模式，1-补偿角度模式
adjustTime	IN	Int	气动装置补偿时间，单位 ms，模式 0 有效
speed	IN	Int	主轴运动速度，单位 转/min，模式 0 有效
adjustAngle	IN	Int	补偿角度，模式 1 有效
onTime	IN	Int	开启时间延时（0 为不启用，其他数值为开启动作的最大持续时间，超过该时间将关闭）

state	IN_OUT	Byte	过程状态值（用于储存中间运行状态，需要使用未被其他程序占用的 M 或 V 区地址）
TimeD1	IN_OUT	Dword	过程值（用于储存运行时间，需要使用未被其他程序占用的 M 或 V 区地址）
TimeD2	IN_OUT	Dword	过程值（用于储存运行时间，需要使用未被其他程序占用的 M 或 V 区地址）
out	IN_OUT	Bool	控制输出（需要使用未被其他程序占用的 M 或 V 区地址）
err	OUT	Bool	错误输出
errState	OUT	Byte	错误代码，1-输入开启角度等于关闭角度，2-补偿角度大于开启角度，3-补偿角度大于关闭角度，4,5-补偿时间过长

## 3.2 程序块说明

考虑到不同的应用场景，PneumatCtrl 自定义子程序对于启动装置的控制有两种补偿方式：

模式 0，补偿时间模式，子程序内部将根据设置的补偿时间 adjustTime（单位 ms）和主轴运动的速度 speed（单位 转/min）换算成一个补偿角度，将设置的输入引脚开启角度 openAngle 和关闭角度 clsAngle 与换算成的补偿角度做差，然后用于置复位输出 out。

开启时间 onTime 后：如果轴未旋转到关闭角度，开启时间延时已到，会将输出 out 复位，如图 4 工况一所示；如果轴已旋转到关闭角度，但开启延时时间未到，也会将 out 复位，如图 5 工况二；综上所述，只要轴旋转到关闭角度或者开启时间已经达到设定的延时时间，输出 out 都会复位。

模式 1，补偿角度模式，此模式下子程序内部忽略参数 adjustTime 和 speed，根据设置的输入引脚开启角度 openAngle 和关闭角度 clsAngle 与补偿角度 adjustAngle 做差，然后置复位输出 out，同时也考虑开启时间 onTime。

为了方便，库中包含不考虑开启时间的块 PneumatCtrlNoTime，使用方法与 PneumatCtrl 一致。

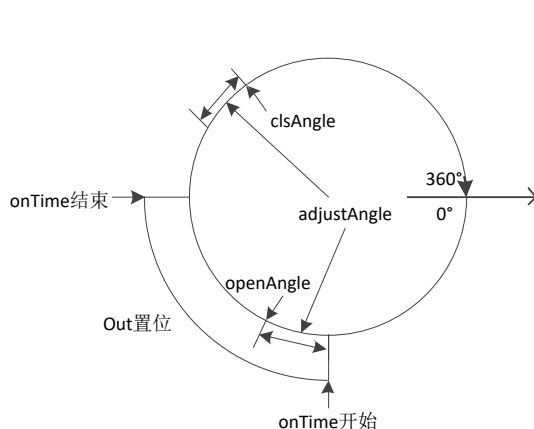


图 4 工况一

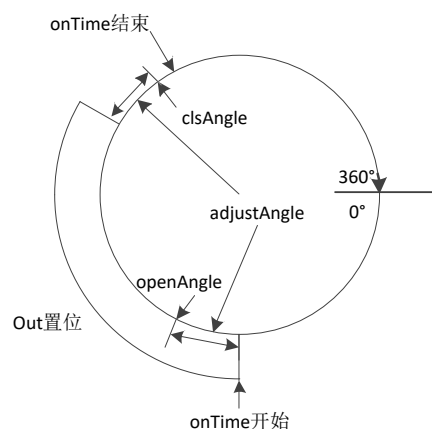


图 5 工况二

## 4 更新日志

版本& 日期	更新描述
<b>V1.0.0</b> 2/2023	