

A man in a light blue shirt is seen from the side, holding a tablet. He is in a factory environment with various machines and equipment in the background. Overlaid on the image are several digital graphics: a '24/7' icon with a circular arrow, a 'NEWS' icon with a person silhouette, a 'Home' icon, and a large 'Industry Online Support' text. There are also binary code (0s and 1s) and a network diagram with three nodes and connecting lines. The overall theme is industrial digitalization and online support.

SIEMENS

Ingenuity for life

SMART

在锯切割行业的应用

STEP 7-Micro/WIN SMART V2.7
SIMATIC WinCC flexible SMART V4 SP1

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、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 技术要点.....5

2.1 切割方向设置.....5

2.2 配方.....6

2.3 数据流向.....7

3 项目使用.....8

3.1 画面操作.....8

3.1.1 手动操作.....8

3.1.2 自动操作.....8

3.1.3 参数设置.....9

3.1.4 报警信息.....10

3.1.5 用户管理.....10

3.2 程序介绍.....11

3.2.1 IO 信号11

3.2.2 程序架构.....11

3.2.3 程序功能简介.....12

4 更新日志.....13

© Siemens AG 2023 All rights reserved

1 应用概述

1.1 通用描述

S7-200 SMART 可用于锯切割行业，对金属、陶瓷等高硬度产品进行切割加工。本切割机解决方案的主要功能为，通过 S7-200 SMART PLC 自带的顺序控制指令，实现多步顺序动作，在笛卡尔坐标系的 X 或 Y 方向上执行切割。



图 1 锯切割设备示意图

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

SIMATIC S7-200 SMART V2.4 以上 SR/ST PLC 产品

Smart 700 IE V3 以上精彩触摸屏

V90 PN 伺服驱动器

软件

- STEP 7-Micro/WIN SMART V2.7
- SIMATIC WinCC flexible SMART V4 SP1

2 技术要点

2.1 切割方向设置

通过控制 X 轴和 Y 轴的驱动器，实现待切割物料在水平方向的横向和纵向移动，从而确定切割方向。

如图 2 所示，从操作层面上，在触摸屏的“参数设置”画面中，点击红色方框中的“请选择轴”文本对话框，可选择对应的步要动作的轴或者要在该步之前结束切割。

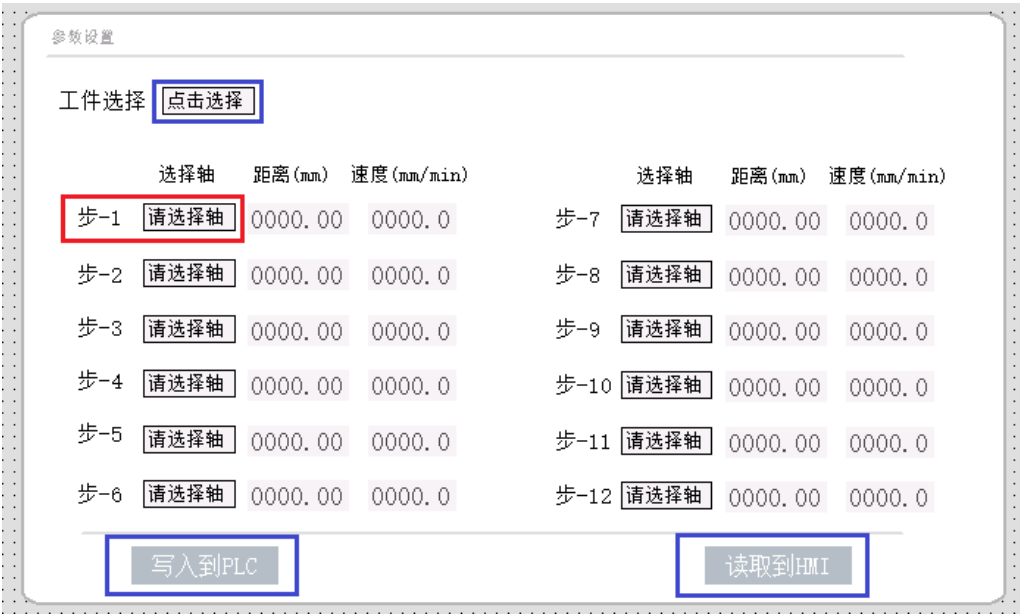


图 2 参数设置

如图 3 所示，以“步-1”为例，通过“工进给定处理”子程序，根据触摸屏选定的轴，将 X 轴或 Y 轴步进指令（M10.0 或 M10.1）置位并将轴运行距离和速度传送到对应轴 SINA_POS 指令的给定 VD304, VD308 或者 VD404, VD408。

触摸屏画面关联的变量为：“步-1”的“轴选择”对应 VD500，“距离”和“速度”分别对应地址 VD504 和 VD508。后续步的地址按照每次累加 4 个字节类推，例如“步-2”的“轴选择”对应 VD512，“距离”和“速度”对应 VD516 和 VD520。触摸屏设置的步进距离和步进速度单位为 mm 相关的物理单位，需要转换为 LU 相关单位。因此，“步-1”的步进距离和步进速度接口对应的 VD1504 和 VD1508 来自于图 4 所示“数据处理”子程序。

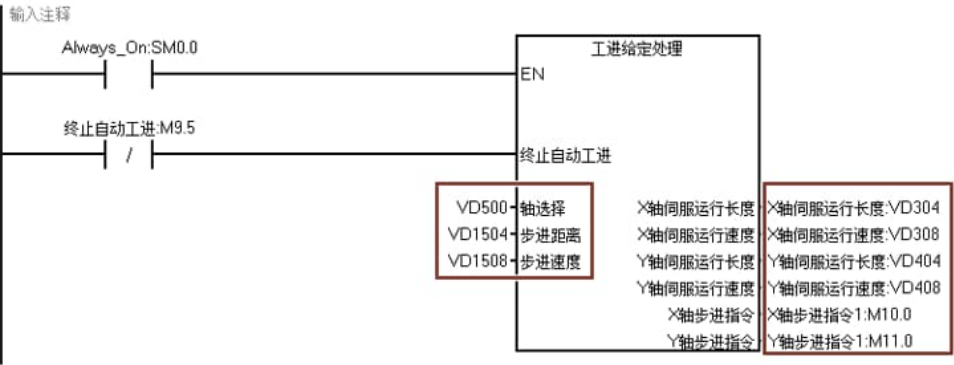


图 3 工进给定处理

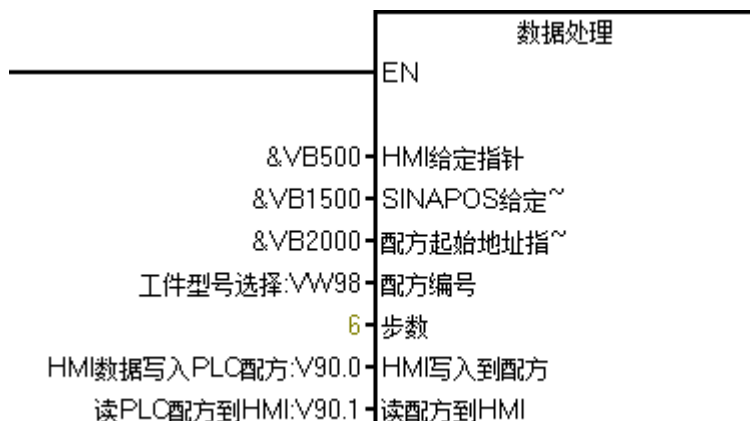


图 4 数据处理和配方功能

2.2 配方

图 4 所示的“数据处理”子程序有两个功能，一个是数据转换，另一个是配方存储。数据转换用于将触摸屏上设置的浮点数类型的轴运行距离和速度，转换为双整数。按照 10000LU=1mm 进行转换。本示例中地址对应关系为 VD500 对应 VD1500，VD504 转换后对应 VD1504，依次顺序类推。

图 2 蓝色方框中的按钮为配方相关的按钮，首先点击“工件选择”后面的“点击选择”文本对话框，可选择要进行操作的配方，通过点击“写入到 PLC”可将本界面中设置的步操作参数（选定的轴、轴运行距离和速度）写入到 PLC 的 VB2000 之后的数据区中。每个步操作参数（选定的轴、轴运行距离和速度）各占用 4 个字节，每一步共占用 12 个字节。该程序默认每个配方使用 240 个字节，因此最多可扩展到 20 步。如果有更多的操作步，则要在图 4 所示的“数据处理”程序块内部的网络 2 中修改指针偏移量。

图 4 “数据处理”程序块引脚

参数 & 类型		数据类型	描述
EN		BOOL	程序块使能，一般使用 SM0.0。
HMI 给定指针	IN	DWORD	指向触摸屏画面“参数设置”中设定值对应的起始地址，在该示例程序中，图 2 画面中的给定，每一步占用 12 个字节。“步-1”从 VB500 开始，其他步依次累加。
SINAPOS 给定	IN	DWORD	图 2 画面中的位置和速度给定单位都是 mm 相关的浮点数，需要转换成单位为 LU 相关的双整数，才能赋值给 SINA_POS 指令的位置给定和速度给定接口。 本子程序中，“步-1”从 VB500 开始，处理之后的数据存储到 VB1500 之后的数据区中。例如图 2 中“步-1”的“距离”对应地址 VD504，经过本子程序处理后，VD504 中的浮点数，按照 10000LU=1.0mm 的对应关系，转换并存储到双整数 VD1504 中。

配方起始地址 指针	IN	DWORD	指向配方的起始地址，本示例为 VB2000。本示例可实现将 VB500 开始的数据批量写入 VB2000 开始的数据区，或者从 VB2000 开始的数据区读取到 VB500 开始的数据区。 VB2000 到 VB4399, 这 2400 个字节的数据区，已设置为掉电保持。 默认情况下，配方 1 从地址 VB2000 开始，配方 2 地址从地址 VB2240 开始。
配方编号	IN	INT	用于计算相应配方对应的 V 区地址。例如当编号为 3 时，配方 3 的地址从 $VB2000+240*3=VB2720$ 开始存储。
步数	IN	INT	用于计算单个工件配方的长度。本示例中设置为 6，则代表只执行图 2 画面中的前 6 步设定值处理。因为每一步使用 12 个字节，所以每个配方实际占用 $12*6=72$ 个字节。本示例程序预留 240 个字节，最多 20 步。
HMI 写入到配方	IN	BOOL	将图 2 中的设定值（从 VB500 开始的连续值），写入到 VB2000 开始的配方区域。
读配方到 HMI	IN	BOOL	将 VB2000 开始的配方数据，写到图 2 中的设定值（从 VB500 开始的连续值）。

2.3 数据流向

前述画面和程序的数据流向如下图所示。“数据处理”在主程序中调用；“工进给定处理”在“自动工进”子程序中调用，每一步工进都调用一次；SINA_POS 指令在“X 轴伺服模块”和“Y 轴伺服模块”子程序中调用。

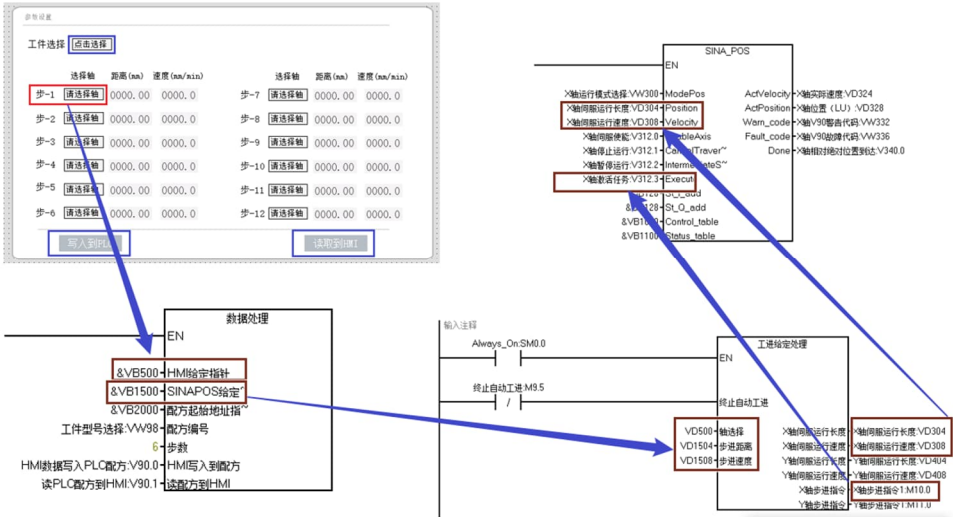


图 5 数据流向

3 项目使用

注意事项：本项目“自动工进”子程序中，只编写了 6 步，如果有更多运行动作，请按照已有格式继续编写。子程序“工进给定处理”网络 1 中，将 16#80 传送给了 SW0，用于置位 S1.7，作为结束自动工进的条件。如果工进动作多于 15 步，请使用其他地址。例如传送 16#80 到 SD0，这样可置位 S3.7，复位其他 S 位，即可编写 31 步顺控程序。

3.1 画面操作

初次使用该画面，应点击“手动操作”，进入手动操作界面之后，对轴进行点动等操作，确定轴的方向正确，急停、限位等开关能正常生效。

3.1.1 手动操作

在手动操作界面中可进行启停锯，对 X 和 Y 轴回原点或者点动等操作，并且可查看轴的通信、使能、故障等状态。



图 6 手动操作界面

3.1.2 自动操作

在手动操作界面中验证过轴和锯的基本功能正常之后，就可以使用自动操作界面了。正常生产时，首先点击“复位坐标”对 X 和 Y 轴回原点。当“系统已准备”指示灯变亮后，说明回原点操作正常执行。点击“启动”按钮，设备就开始正常切割生产了。点击“停止”按钮，则 X 和 Y 轴停止，退出自动运行。在点击“启动”按钮之前，请到“参数设置”窗口，设置每一步的参数，设置完成后，设备会按照“参数设置”中的设置，执行相应的步。该界面还能显示“班次计数”，“总计数”等信息。



图 7 自动操作界面

3.1.3 参数设置

在参数设置界面，可设置要顺序执行的各步的参数，用于确定该步要运行的轴为 X 轴还是 Y 轴，轴运行的**相对**距离和速度。需要注意，基于工艺以及保护上料和下料操作人员的安全需求，在所有步执行完成之后，X 轴和 Y 轴必须回到原点，才能进行下一次自动运行。下图所示界面完成前 4 步之后，X 和 Y 轴回到原点，不会执行第 5 步。



图 8 参数设置界面

3.1.4 报警信息

在报警信息界面，查看并复位报警。



图 9 报警信息界面

3.1.5 用户管理

在用户管理界面，可管理设备的多个用户。本项目未添加用户，仅作为模板留待后续开发使用。



图 10 用户管理界面

3.2 程序介绍

3.2.1 IO 信号

主电机报警	I0.6	锯条或线条驱动器报警
冷却电机报警	I0.7	冷却电机报警
急停	I1.0	急停
启动	I1.1	启动
门开关1	I1.2	门开关1
门开关2	I1.3	门开关2
门开关3	I1.4	门开关3
断带检测开关	I1.5	断带检测开关
工进停止按钮	I1.6	工进停止按钮
X轴正极限	I2.0	X轴正极限
X轴原点	I2.1	X轴原点
X轴负极限	I2.2	X轴负极限
Y轴正极限	I2.3	Y轴正极限
Y轴原点	I2.4	Y轴原点
Y轴负极限	I2.5	Y轴负极限
定位销	I2.6	判断定位销是否夹紧
主电机	Q0.0	主电机
冷却电机	Q0.1	冷却电机
喷雾	Q0.2	喷雾
卡盘	Q0.3	卡盘
绿色指示灯	Q1.0	绿色指示灯
黄色指示灯	Q1.1	黄色指示灯
红色指示灯	Q1.2	红色指示灯

3.2.2 程序架构

程序架构如下图所示，其中子程序“工进给定处理”在“自动工进”中被调用，每一步都会调用一次。

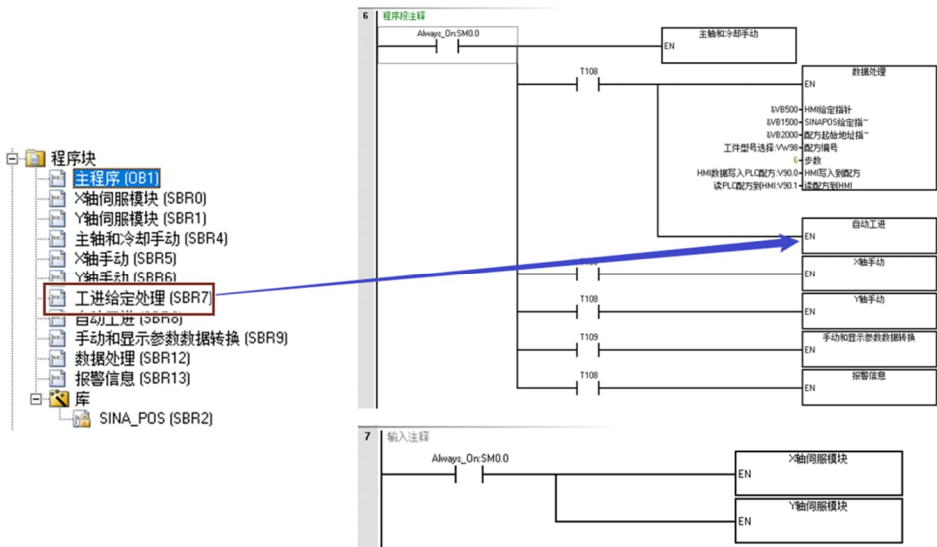


图 11 程序架构

3.2.3 程序功能简介

X轴伺服模块	SBR0	X轴伺服控制，SINA_POS在该子程序中调用。 在该子程序中，将会处理来自“X轴手动 SBR5”和“自动工进 SBR8”的控制命令，生成SINA_POS的输入接口，对X轴进行控制。
Y轴伺服模块	SBR1	Y轴伺服控制，SINA_POS在该子程序中调用。 在该子程序中，将会处理来自“Y轴手动 SBR6”和“自动工进 SBR8”的控制命令，生成SINA_POS的输入接口，对Y轴进行控制。
SINA_POS	SBR2	来自于库的子程序，可调用用于控制V90驱动器
主轴和冷却手动	SBR4	对主轴，也就是控制锯带或者切割线旋转运动的驱动器进行启停控制。 冷却电机和主轴同起同停。
X轴手动	SBR5	接收来自触摸屏“手动操作”界面的命令，生成手动控制命令，将会在“X轴伺服模块”中用于生成SINA_POS输入接口。
Y轴手动	SBR6	接收来自触摸屏“手动操作”界面的命令，生成手动控制命令，将会在“Y轴伺服模块”中用于生成SINA_POS输入接口。
工进给定处理	SBR7	根据触摸屏“参数设置”界面的设置，生成对X轴或Y轴的自动控制命令，自动控制命令将会用于生成“X轴伺服模块”和“Y轴伺服模块”中的SINA_POS输入接口。
自动工进	SBR8	检查是否满足自动工进的条件，启动或停止自动工进，自动工进的顺控程序。 注意：本案例写了6步工进程序，若需要更多工进步，按照顺控结构继续编写即可。 另外要注意，子程序“工进给定处理”网络1中，将16#80传送给了SW0，用于置位S1.7，作为结束自动工进的条件。如果工进动作多于15步，请使用其他地址。例如传送16#80到SD0，这样可置位S3.7，复位其他S位，即可编写31步顺控程序。
手动和显示参数数据转换	SBR9	对触摸屏“手动操作”界面设定或显示的参数按照10000LU=1mm进行转换。
数据处理	SBR12	配方功能，以及将“参数设置”界面设定的参数按照10000LU=1mm进行转换，转换后的数值在“自动工进”中作为子程序“工进给定处理”的输入接口。
报警信息	SBR13	将报警信息关联到VW60，并包含报警复位程序。
主程序	OB1	

4 更新日志

版本& 日期	更新描述
V1.0.0 03/2023	