

A man in a light blue shirt is seen from the side, looking at a tablet. The background is a blurred industrial factory floor with overhead lights and machinery. Overlaid on the image are several digital graphics: a Siemens logo in the top right, a '24/7' circular icon, a 'NEWS' section with a person icon, a 'Home' button, and a large 'Industry Online Support' text. There are also icons for a folder, a network of people, and a magnifying glass over a document. The overall theme is industrial digitalization and online support.

SIEMENS

SMART 在单轨下板机中的 应用

STEP 7-Micro/WIN SMART V2.8

法律信息

法律信息

应用实例的使用

应用示例说明了通过文本、图形和/或软件模块形式的几个组件的交互来解决自动化任务。应用示例是西门子（中国）有限公司或其子公司（“西门子”）提供的免费服务。它们不具有约束力，也不要求关于配置和设备的完整性或功能。应用程序示例仅对典型任务提供帮助；它们不构成客户特定的解决方案。您自己有责任按照适用的法规正确和安全操作产品，还必须检查相应应用示例的功能并根据您的系统进行定制。您亦应当遵循警告、安全说明以及任何其他依法使用的信息（如适用），例如通用条件、文档或操作说明。

西门子授予您非排他性的、不可再许可的和不可转让的权利，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。仅在与您自己的产品结合使用时，与第三方共享应用示例，或复制应用示例或摘录方被允许。该应用实例无须接受收费产品的习惯测试和质量检验；它们可能具有功能和性能缺陷以及错误，其所包含的功能未必能满足您的要求。您有责任据此设计您的使用机制并以恰当的方式使用它们，从而确保可能发生的故障均不会导致环境、财产损失或人身伤害。

免责声明

西门子不基于任何法律原因而承担任何责任，包括但不限于应用示例的可用性、完整性和无缺陷性以及相关信息、配置和性能数据及其造成的任何损害。这不适用于适用法律有强制性规定的情况，或故意、重大过失造成的人身伤害。上述规定并不意味着对您不利的举证责任的任何改变。对于第三方因您使用应用示例而提出的任何索赔，您应向西门子作出赔偿，除非西门子负有法定赔偿责任。

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。

知识产权

应用示例及其所有权利，但不限于其中的专有权利(包括但不限于应用示例中包含的源代码、目标代码、图片、照片、动画、视频、音频、音乐、文本和小程序)、随附材料和每份副本，以及其中的所有知识产权(包括任何版权、专利、商标、商业秘密和公开权)均归西门子、其许可方或关联公司所有。除非本文档明确规定，西门子未就上述知识产权向您明示或默示授予任何权利。您同意，对于任何因您使用应用示例而引发的知识产权侵权索赔或诉讼或与之相关的任何其他损害，应由您(而非西门子)全权负责。

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。

如您发现应用示例的任何问题或缺陷，请及时与西门子取得联系。西门子会在技术可行和商业合理的范围内，自行决定调查和修复任何问题或缺陷，为您提供支持。

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 <https://www.siemens.com/industrialsecurity>。

西门子已建立接收西门子产品和解决方案安全漏洞信息的平台。您可以通过向 productcert@siemens.com 或 src.cyscn.cn@siemens.com 发送邮件的方式报送您发现或遇到的西门子产品和解决方案的安全漏洞。

西门子将在 <https://www.siemens.com/industrialsecurity> 上不时公布西门子产品和解决方案的安全漏洞和修补措施（如有）。用户应定期访问上述网站并及时采取相关修补措施。西门子强烈建议用户在上述网站登记并订阅 Security Advisory，从而以获取关于最新的安全漏洞和修补措施的及时推送。

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 应用工艺 5

2.1 设备机构 5

2.2 工艺流程 5

2.3 操作流程 6

2.4 辅助功能及其他 6

3 S7-200 SMART 编程实现 7

3.1 控制程序 7

3.1 程序流程 8

3.1.1 位置计算库 8

3.1.2 数据记录库 10

3.1.3 进板接驳库 11

3.1.4 料箱运行库 12

3.1.5 单轨调宽库 14

4 基于精彩触摸屏的画面样例 15

4.1 画面介绍 15

4.1.1 系统状态 15

4.1.2 料箱状态 15

4.1.3 系统设置 16

5 更新日志 17

© Siemens AG 2023 All rights reserved

1 应用概述

1.1 通用描述

SMT 指的是表面封装技术(Surface Mounted Technology)的缩写，是在 PCB(印刷电路板)上进行加工组装的一种技术。电子元器件的引脚通过 SMT 技术直接焊接在电路板的表面上，而不再需要通过穿孔走线的方式。该技术的优点包括小型化，可靠性高，成本低，便于自动化生产，在电子加工行业中被广泛采用。

下板机作为 SMT 工艺的最后一环，收集归纳当前产线产出的 PCB 板，并且具有区分合格与不合格 PCB 板的功能，为产品搬运和存储提供便利条件。

下板机设备广泛的应用在各种产线中。西门子 SMART 系列的 PLC 和 SMART Line 触摸屏在该设备中有广泛的应用。

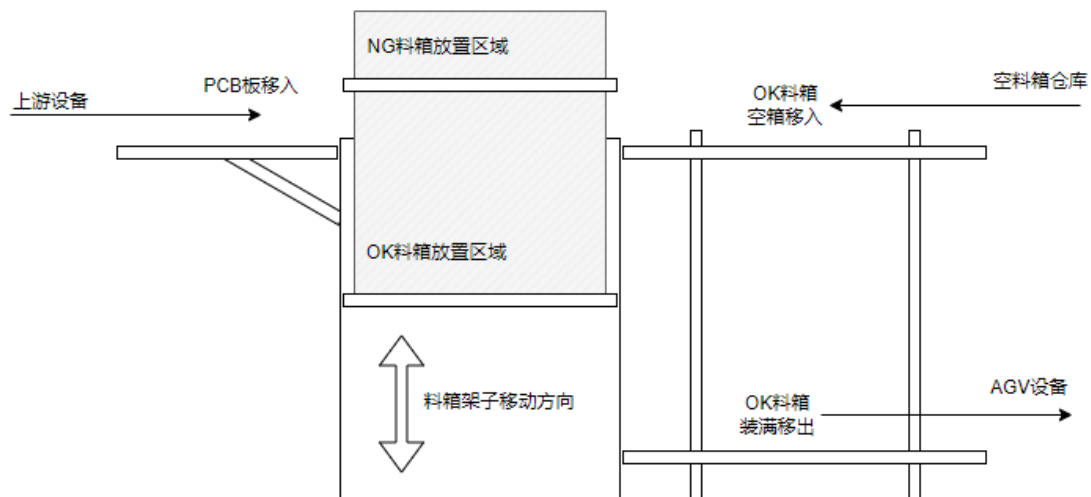


图 1-1 下板机样例

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 产品家族 (ST20/ST30/ST40/ST60)
- SMART Panel V4 产品家族

软件

- STEP 7-Micro/WIN SMART V2.8
- WinCC Flexible Smart V4 SP2

2 应用工艺

2.1 设备机构

下板机主要分为三个部分：接收/进板轨道，料箱升降机构，料箱更换机构。

其作用分别如下：

接收/进板轨道	接收上游设备 PCB 板，并有中继缓存的作用
料箱升降机构	同时存放 NG 和 OK 的 PCB 板
料箱更换机构	输出合格料箱，更换 NG 料箱

表 2-1 各机构作用

2.2 工艺流程

当上游设备有信号时，下板机会运行接收轨道皮带，并根据上游 PCB 板的合格信号，控制料箱到指定位置，然后控制推杆将 PCB 板送入料箱中。当下板机料箱无空余位置时，会通过更换机构将旧料箱移动至出口，并通知工作人员/AGV 下游设备，同时装入空料箱，重新开始收板。

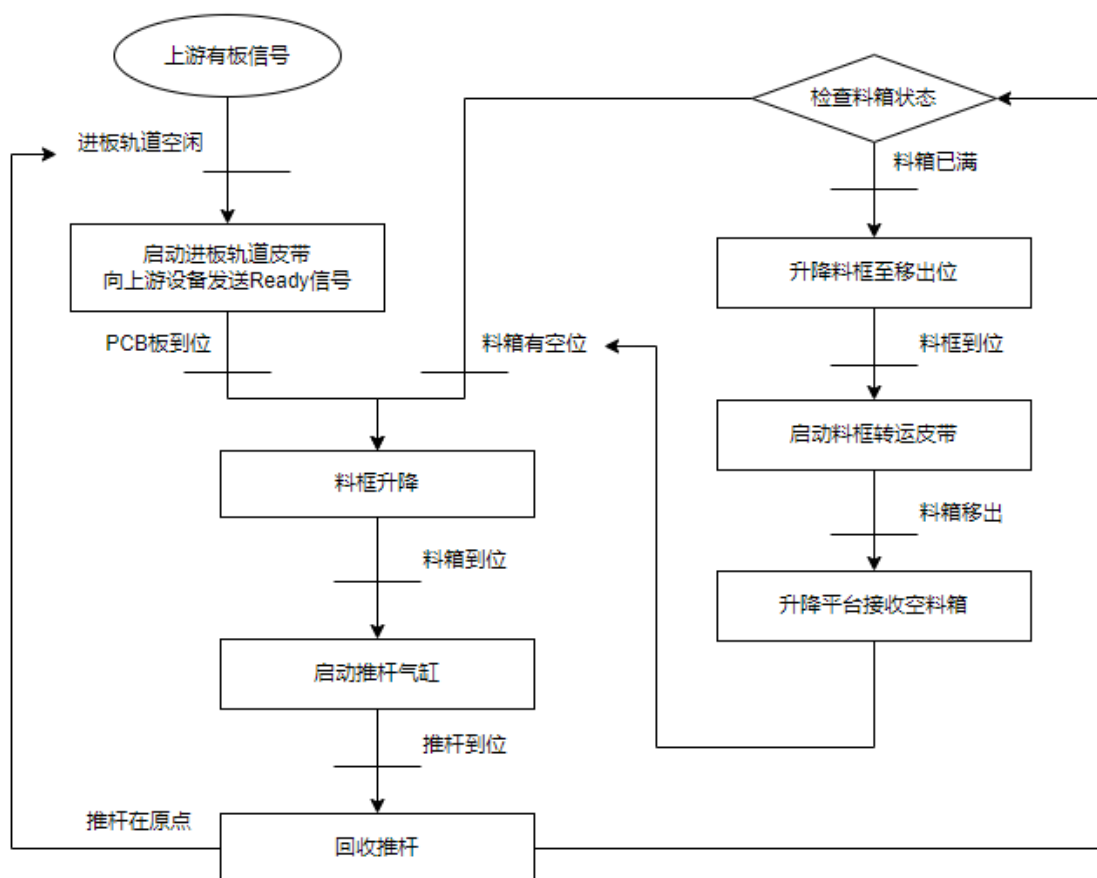


图 2-1 工艺流程

2.3 操作流程

下载程序和触摸屏，并启动程序。

调试轴功能，设置零点，在 Testing 子程序中激活 LDPos 功能块，应用新零点。
注，测试样例中没有设置 IO 限位和参考点，可根据现场情况配置输入，寻参并设置零点。

系统重启时，会进行系统检测和调试，首先运行传送带一定时间，检测传送带上是否有板，检测完成后检测并调整轨道宽度。同时，检测过程中会升降框架，接收新料箱。注，测试程序中仅包括上新料箱，不包含移出旧料箱功能。

生产操作可参见附录操作视频。包括下板过程，料箱更换等操作功能。

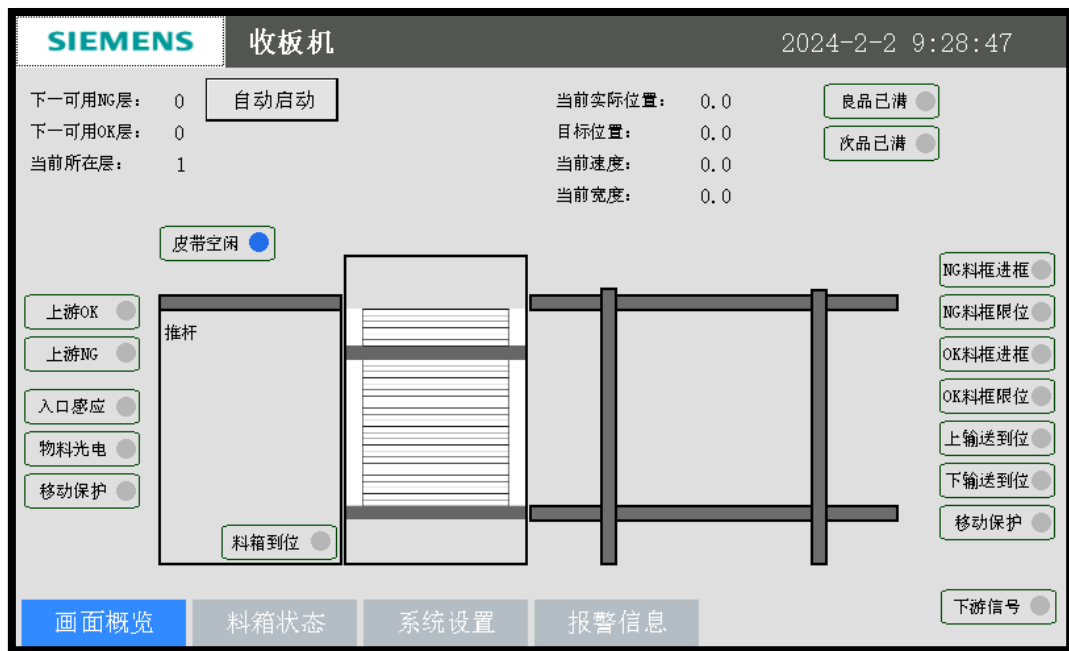


图 2-2 操作界面

2.4 辅助功能及其他

当设备首次启动，或者在更换产品时，会对进板轨道和推杆位置进行调整。在设备开始正常运行后，不再需要进行调宽操作。

同时，设备具有信号灯与手动控制方式，便于现场的交互与调试。

样例程序使用模块化程序，急停和暂停功能可根据编程习惯，快速应用到样例程序中。

可根据具体设备选择伺服或者步进电机。

该系统默认料箱首格与顶部存在足够空间，故料板可从第一格开始传入。若第一格无额外空间，可更改库文件，从高度格开始传入

3 S7-200 SMART 编程实现

3.1 控制程序

该样例程序由测试程序，应用程序，和库程序组成。

其中 Testing 测试程序仅用作应用测试，实际变量由 IO 点控制。

单轨下板机应用程序包括状态检测，警报，输出，AxisCtrl，启动检测，定规程序和停止步骤。扩展应用双规下板机中包括两个程序，总共控制五个脉冲轴，作为扩展应用不做叙述。

S7-200 SMART 程序包含以下库：位置计算库 lib_CurPos，目标位置库 lib_TarPos，数据记录库 lib_DataRecord，数据重置库 lib_ResetDat，进板接驳库 lib_Shuttle，料箱运行库 lib_BufferBox，单轨调宽库 lib_WidthAdjust。具体如下：

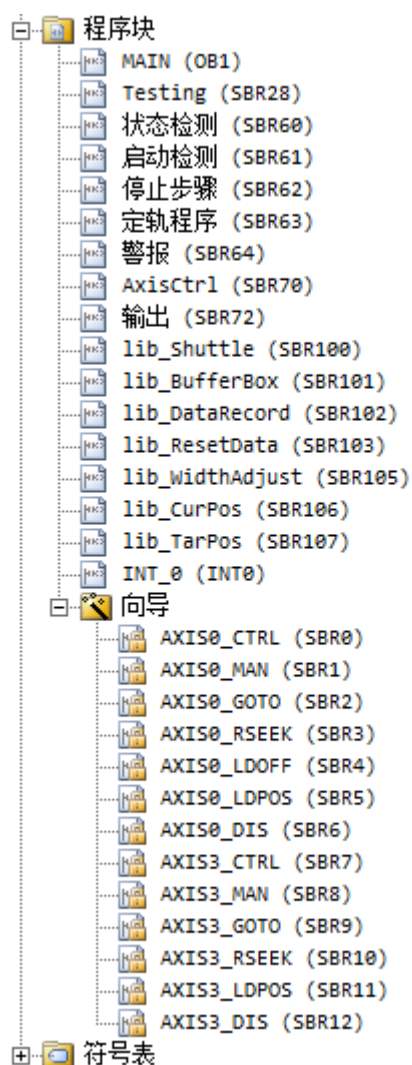


图 3-1 程序列表

3.1 程序流程

PLC 程序包括以下部分，调用逻辑如图：

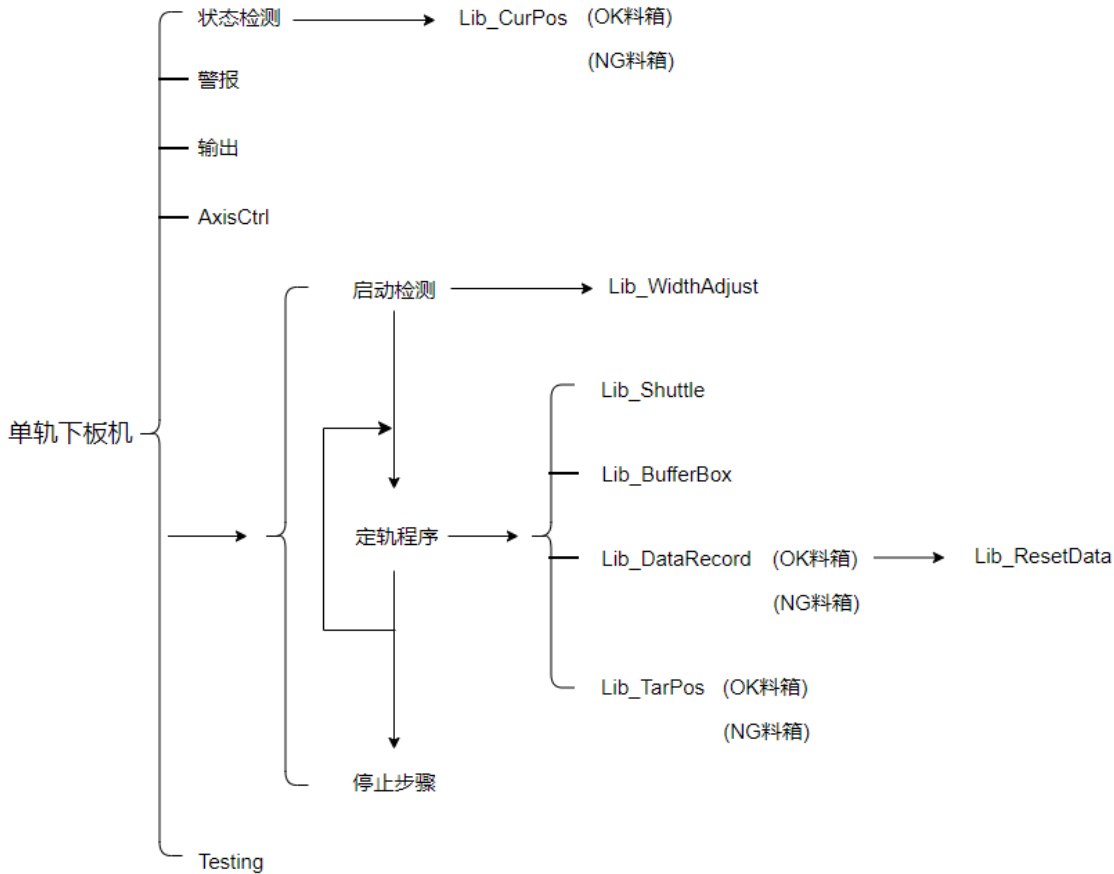


图 3-2 程序流程图

3.1.1 位置计算库

简要说明

- 1.可以根据伺服机构的位置计算料箱的高度和层数。
 - 2.同时可根据现有的层数，计算目标高度
- 公式如下： $Level = (P_{real} - P_{first})/Height + 1$

程序块

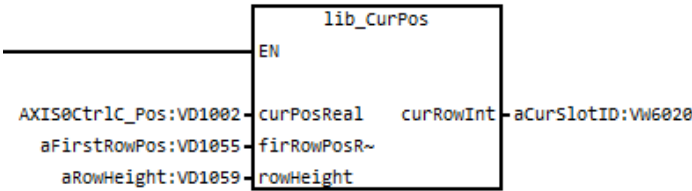


图 3-3 位置计算库调用 – 位置到格

程序块引脚

参数 &类型		数据类型	描述
EN		BOOL	程序块使能
curPosReal	IN	REAL	当前实际位置
firRowPosReal	IN	REAL	首格实际位置
rowHeight	IN	REAL	单格高度
aCurSlotID	OUT	INT	当前格序号

表 3-1 位置计算库引脚

程序块

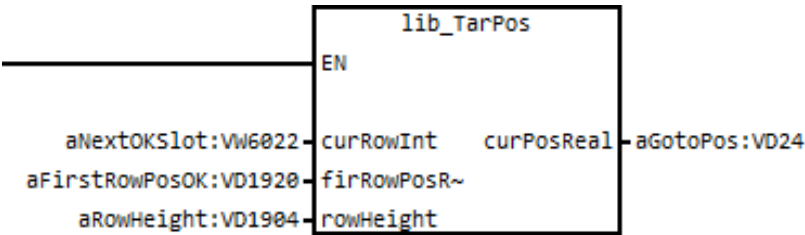


图 3-4 位置计算库调用- 格到位置

程序块引脚

参数 &类型		数据类型	描述
EN		BOOL	程序块使能
curPosReal	IN	REAL	当前实际位置
firRowPosReal	IN	REAL	首格实际位置
rowHeight	IN	REAL	单格高度
aCurSlotID	OUT	INT	当前格序号

表 3-2 位置计算库引脚

示意图

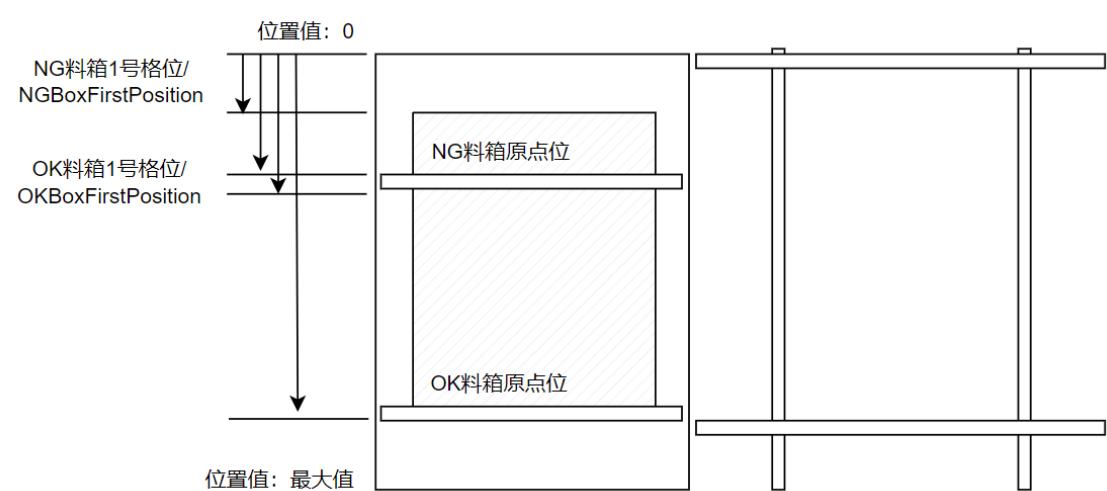


图 3-5 位置示意图

3.1.2 数据记录库

简要说明

- 该库有以下功能：
- 1.会收集上游设备提供的 PCB 板信息，并计算当前料箱状态(有板/无板/占用/维护)。
 - 2.计算当前料箱状态，提供下一可用层序号，控制当前料箱的报警和重置功能。

程序块

若有多个料箱，可多次调用该库。

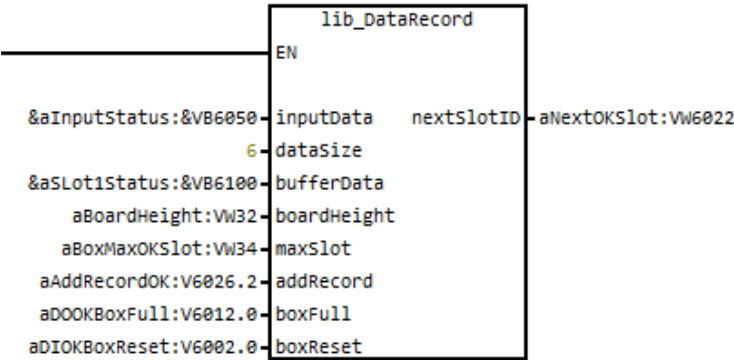


图 3-6 数据记录库调用

程序块引脚

参数 &类型		数据类型	描述
EN		BOOL	程序块使能
inputData	IN	DWORD	记录输入起始字
dataSize	IN	BYTE	数据长度，至少为 1
bufferData	IN	DWORD	记录存储起始字
boardHeight	IN	INT	板子高度
maxSlot	IN	INT	最大格数
addRecord	INOUT	BOOL	数据输入位
boxFull	INOUT	BOOL	料箱已满信号
boxReset	INOUT	BOOL	重置料箱信号
nextSlotID	OUT	INT	下一可用格序号

表 3-3 数据记录库引脚

记录字 偏移位意义(样例中为 6 个 Bytes)

名称	偏移	数据类型	描述
存储格状态	0	BYTE	预留给，不同位的意义：0-有板，1-占用，2-维护
自定义数据	1	DINT	可自定义（样例中为偏移位 1-5）

表 3-4 记录字偏移

3.1.3 进板接驳库

简要说明

该库控制接驳设备，与上游设备进行交互，控制皮带，推杆等设备的运动。

程序块

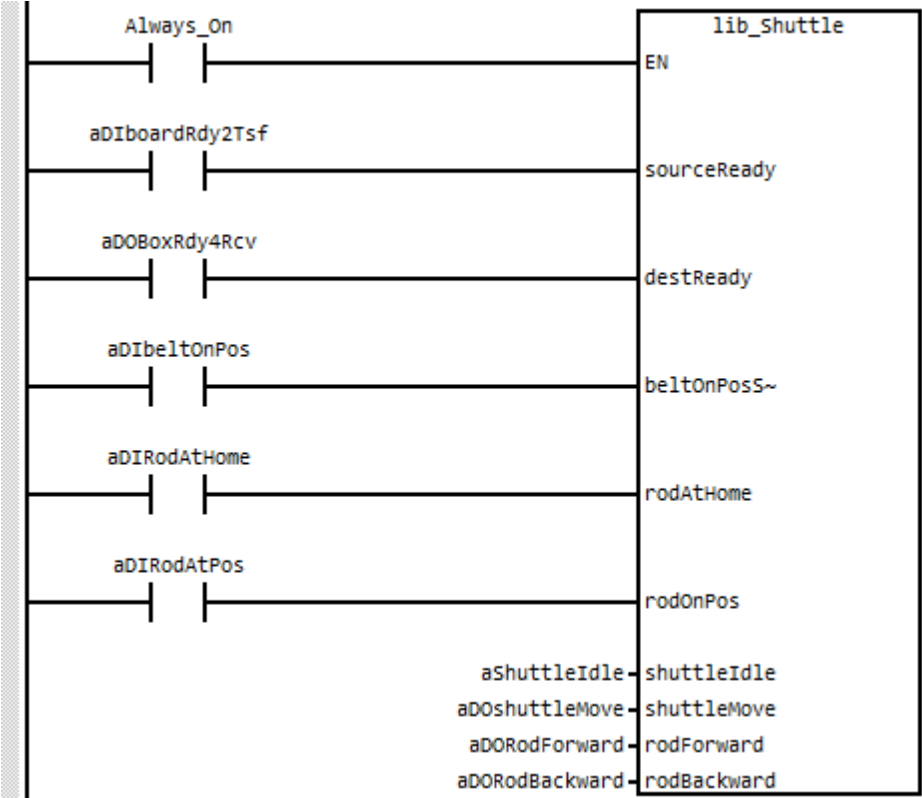


图 3-7 进板接驳库调用

程序块引脚

参数 &类型		数据类型	描述
EN		BOOL	程序块使能
sourceReady	IN	BOOL	上游设备有板可用
destReady	IN	BOOL	目标设备可以接收新版
beltOnPosSwitch	IN	BOOL	传送带检测有板
rodAtHome	IN	BOOL	推杆在原点
rodOnPos	IN	BOOL	推杆到位
shuttleIdle	INOUT	BOOL	接驳设备空闲
shuttleMove	INOUT	BOOL	接驳皮带运动
rodForward	INOUT	BOOL	推杆向前
rodBackward	INOUT	BOOL	推杆向后

表 3-5 进板接驳库引脚

3.1.4 料箱运行库

简要说明

该库控制料箱的位置升降和搬运，实现料箱的机械运动逻辑。

程序块

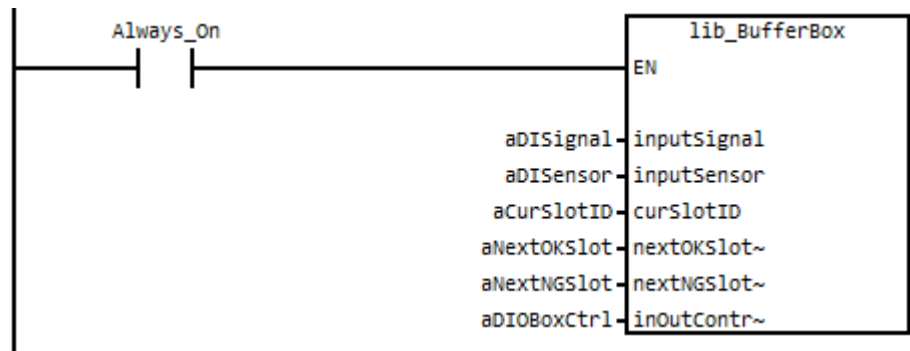


图 3-8 料箱运行库调用

程序块引脚

参数 &类型		数据类型	描述
EN		BOOL	程序块使能
inputSignal	IN	BYTE	输入信号字
inputSensor	IN	BYTE	输入传感器字
curSlotID	IN	INT	当前层序号
nextOKSlotID	IN	INT	下一可用 OK 格序号
nextNGSlotID	IN	INT	下一可用 NG 格序号
inOutControl	INOUT	BYTE	输入输出控制字

表 3-6 进板接驳库引脚

输入信号字 偏移位意义

名称	位	数据类型	描述
sourceReady	0		上游信号就绪
destReady	1		下游设备(AGV)就绪
OKSignal	2		PCB 板 OK 信号
NGSignal	3		PCB 板 NG 信号
OKBoxFull	4		OK 料箱已满
NGBoxFull	5		NG 料箱已满

表 3-7 输入信号字偏移

输入传感器字 偏移位意义

名称	位	数据类型	描述
OKBoxLeft	0		OK 料箱到位限位
OKBoxRightBottom	1		OK 料箱移出位限位
OKBoxRightTop	2		OK 料箱移入位限位
OKBoxHome	3		OK 料箱原点限位
OKBoxButtom	4		OK 料箱底部限位
NGBoxHome	5		NG 料箱原点限位

表 3-8 输入传感器字偏移

输入输出控制字 偏移位意义

名称	位	数据类型	描述
ready	0		料箱到位，可以传入
goto	1		指令料箱移动到目标层数
gotoOKHome	2		指令料箱移动到合格位置原点
gotoOKButtom	3		指令料箱移动到合格位置底部
gotoNGHome	4		指令料箱移动到不合格位置原点
beltOKForward	5		指令合格料箱皮带前移
beltOKBackward	6		指令合格料箱皮带后移
wait4Reset	7		等待重置信号

表 3-9 输入输出控制字偏移

3.1.5 单轨调宽库

简要说明

该库可用于控制单个轨道的调宽控制，以及调宽前的轨道监控。

程序块

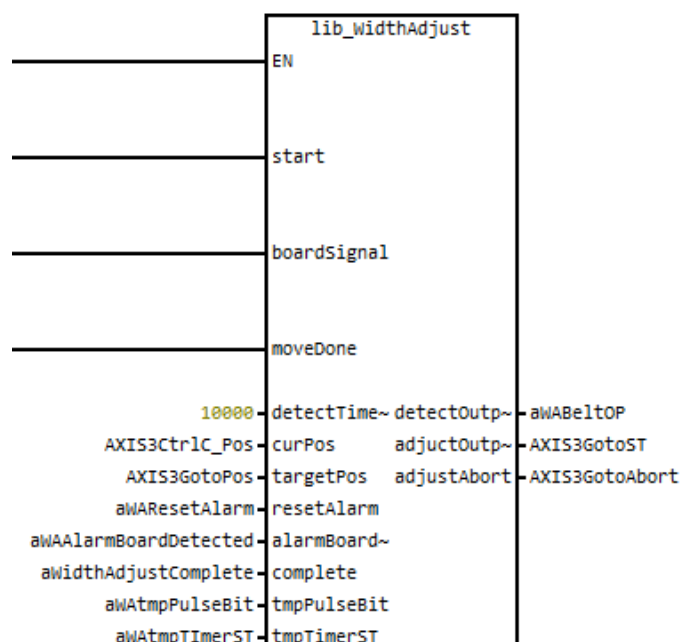


图 3-9 料箱运行库调用

程序块引脚

参数 & 类型		数据类型	描述
EN		BOOL	程序块使能
start	IN	BOOL	调宽使能/电平激活
boardSignal	IN	BOOL	有板信号
moveDone	IN	BOOL	移动完成
detectTimerSP	IN	DINT	空转检测时间
curPos	IN	REAL	当前位置
targetPos	IN	REAL	目标位置
resetAlarm	INOUT	BOOL	重置报警
alarmBoardExist	INOUT	BOOL	有板报警
complete	INOUT	BOOL	调宽完成
tmpPulseBit	INOUT	BOOL	调宽开始位/临时变量
tmpTimerST	INOUT	DWORD	调宽经过时间/临时变量
detectOutput	OUT	BOOL	空转-检测使能引脚
adjustOutput	OUT	BOOL	调宽输出
adjustAbort	OUT	BOOL	停止调宽

表 3-10 进板接驳库引脚

4 基于精彩触摸屏的画面样例

下板机画面样例基于 7 寸精彩触摸屏，通过触摸屏与 PLC 程序的通讯，实现下板机的状态显示和操作。

本画面样例基于 smart line V4 画面模板套件，可以实现统一的画面风格和操作习惯。

4.1 画面介绍

4.1.1 系统状态

系统状态显示下板机各机构状态和交互信号的反馈，同时可通过该界面观察料箱状态。

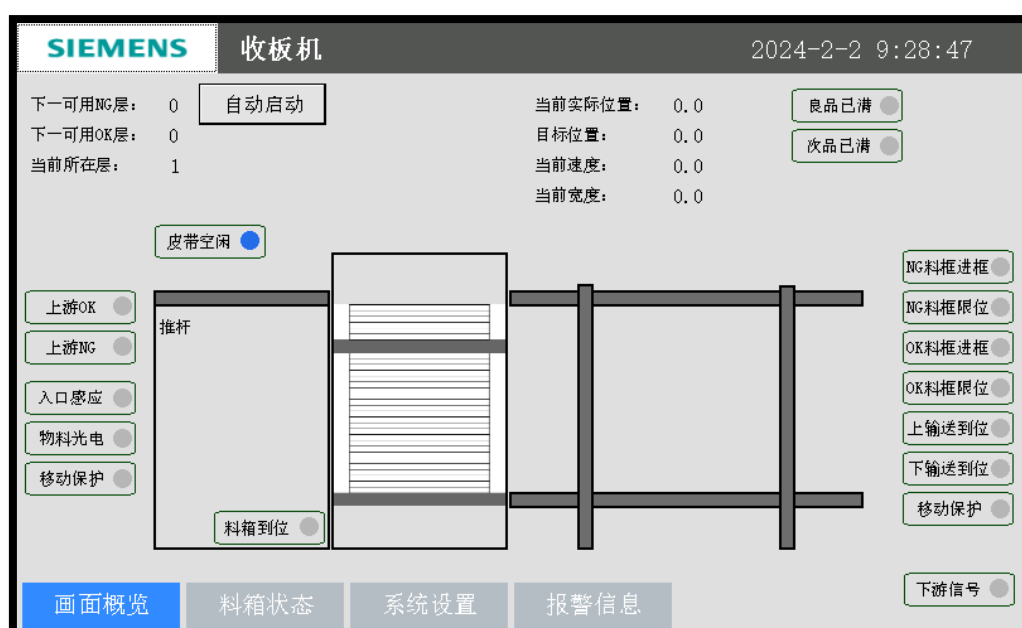


图 4-1 系统状态

4.1.2 料箱状态

料箱状态显示下板机中所有层的存储状态。



图 4-2 料箱状态

4.1.3 系统设置

手动调试下板机机构，并可设置 PCB 板高度。



图 4-3 系统设置

5 更新日志

版本& 日期	更新描述
V1.0.0 10/2023	