

应用说明

分度输送机

AN00230

Rev C (CN)

ABB 运动产品使用被称为 Mint 的功能丰富的高级编程语言。Mint 的事件功能使其成为分度输送机应用的理想选择。

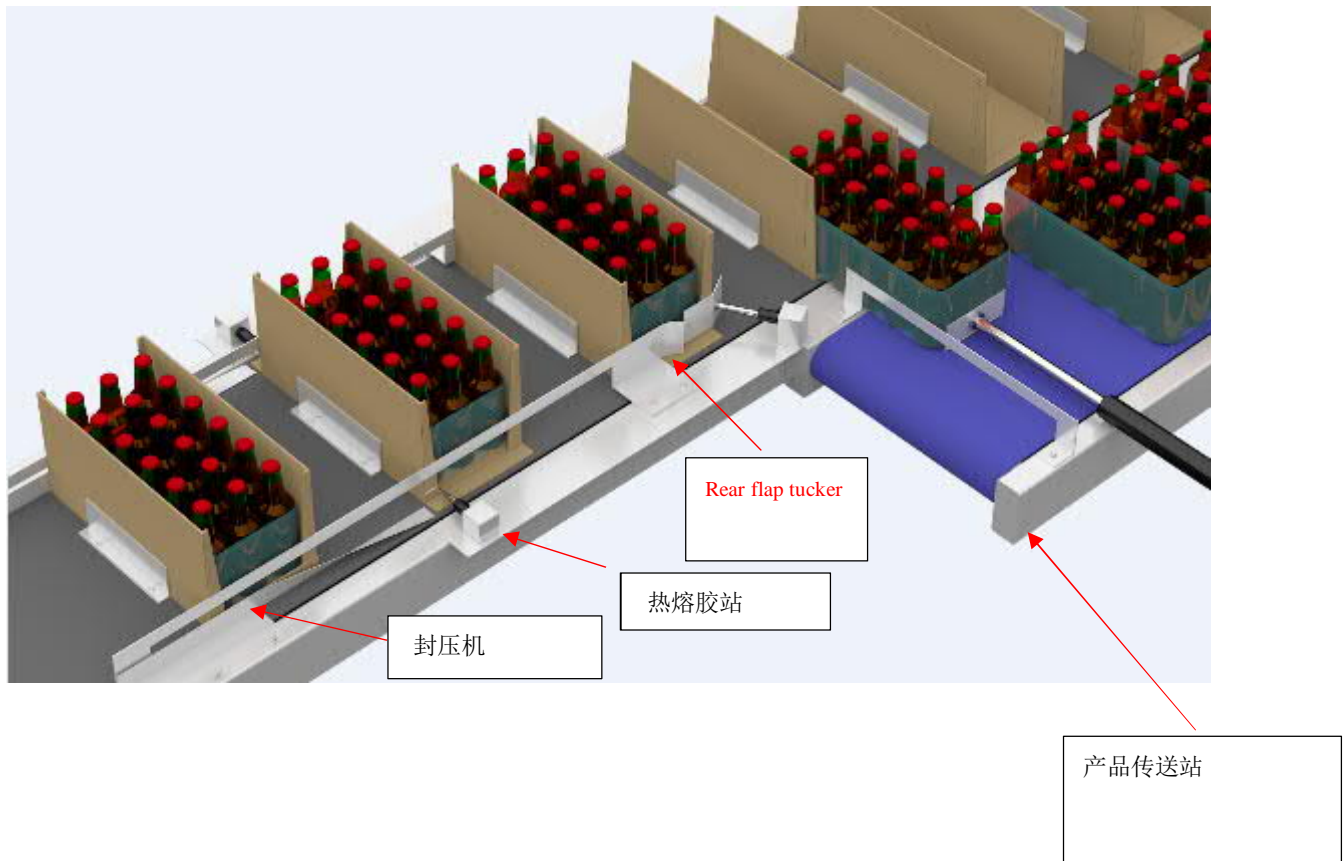


引言

Mint 运动语言提供了广泛的专用功能，可与 ABB 控制器的硬件连接。它还包含各种关键字，大大简化了复杂运动控制的编程。

Mint 是一种顺序语言（即，前面的代码执行完后，才会执行后面的代码行），它还为用户提供并行处理（通过多任务）机制和事件/中断驱动操作的能力（例如，通过数字输入事件），使语言整体非常灵活，特别适用于机器人和运动控制应用。

在文章将讨论一些分度输送机的控制方法。本应用说明附带一个 Mint 示例程序，可在 ABB MotiFlex e180 或 MicroFlex e190 演示上运行。还包含 ABB CP600 HMI 程序。



分度输送机示例

在本分度输送机例子中，由操作上类似于上文所示的刮板输送机，将预折叠的纸板展示盒送到产品传送站。此时，在箱子经过热熔胶涂覆站之前，产品被转移到等待中的陈列盒中。然后，使用一系列导轨和压板密封盒体。

本示例是基于以下硬件实现的：

- 节距为 12 英寸的刮板输送机，由同步皮带驱动。同步轮 30 个轮齿，齿间距为 10 毫米（300 毫米周长）
- 同步轮和交流伺服电机之间，是一个 3: 1 的齿轮减速箱
- ABB 交流伺服电机，编码器分辨率 131072
- ABB MotiFlex e180（或 MicroFlex e190）伺服驱动器
- ABB CP600 系列 HMI
- 两个热熔胶涂覆头 - 由 MotiFlex e180（或 MicroFlex e190）直接控制
- 接近传感器，用于检测传送带刮板，通过驱动器上的快速输入锁存其位置

在实际应用中，ABB AC500 PLC 可以作为该机器的控制器，确保纸板坯料就位，且产品已经在转移到等待展示盒之前码好。详细的 PLC 介绍不在本文档的覆盖范围。对本次演示，我们将模拟伺服驱动器的输入信号，表示产品已经转移，应通过数字输入 2 启动分度运动。

我们的系统还有一个传感器连接到 DI1，用于检测经过的刮板。该传感器利用驱动器的快速锁定功能来捕捉分度发生时刮板的实际位置，并允许驱动器“即时”计算新的目标位置。它能确保输送机始终在通过传感器一段已知距离后停止，并确保不会因累积的浮点误差而导致偏移，同时在一定程度上避免因机械设备的拉伸和磨损而导致偏移。

由于胶水是在运动期间涂敷到盒上的，驱动器将利用 Mint 哨兵功能控制两个热熔胶头。驱动器还提供另一个数字输出 DO1，（将在运动过程中为 ON），用作与 PLC 的“运动中” 连锁。

我们现在将讨论示例代码的要点。

比例因子

比例因子允许把计量单位换算成易于理解的单位，且考虑机械传动参数。比例因子应用于轴的所有运动参数（速度、加速度、移动距离等）。轴比例因子的默认设置为 1，表示所有运动都以编码器计数表示。

在此示例中，我们希望将轴用户单位转换成 mm。

比例因子由 `SCALEFACTOR` 关键字设置...

`SCALEFACTOR (axis) = value`

因此，以本分度输送机的机械设置示例，可按以下方式计算比例因子：

通过 3:1 减速齿轮箱驱动周长 300 毫米皮带轮。

- 电机旋转三次将使皮带轮旋转一次
- 电机旋转一圈= 131072 个编码器计数
- 所以，3 x 131072 编码器计数= 皮带轮转一圈= 300 毫米有效线性行程
- 因此，每 mm 对应的编码器计数为： $393216/300 = 1310.72$

因此，将轴的 `SCALEFACTOR` 设置为 1310.72，将用户单位换算成 mm。由于分度输送机通常使用具有 0.25" 或 0.5" 链节的链传动装置构造，因此默认分度将由用户（通过 HMI）以英寸（并由程序将其转换为以 mm 为单位的线性行程）指定。

输送机的分度

Mint 事件是中断程序，优先级高于其他代码模块（如任务）。所有的事件有个优先级顺序（详情请参阅 Mint 帮助文件），并且在执行事件时不会执行任务处理。因此，我们不使用事件来执行分度移动，而是使用输入事件来启动任务的运行。这意味着，我们可以确保我们在获得输入信号时立即执行，尽快地处理输入事件，从而允许以最短的中断时间恢复主程序任务的多任务处理。

```
POS(_axIndex) = 0  
  
bFlightSeen = _false  
  
INCA(_axIndex) = nfINITIAL_TARGET_POS * 25.4  
  
GO(_axIndex)  
  
OUTX(_opIndexInProgress) = _on  
  
Pause(IDLE(_axIndex))  
  
OUTX(_opIndexInProgress) = _off
```

首先，将轴位置（POS）清零。这样，我们每次执行分度时都使用相同的起点，便于胶水涂敷的处理，以及它还能简化我们稍后将讨论的新目标位置的计算。然后，我们发出 INCA 移动到初始目标位置（设置为默认的刮板间距）的命令。在此我们使用增量运动类型，因为它允许在运动过程中修改目标位置。在本应用中当检测到刮板时需要更改目标位置，因此 INCA 是理想选择。

此时打开输出，有两个目的。首先，它充当与 PLC 的联锁，表示运动正在进行中，以防止产品转移或空白插入。其次，它被用来与后续要讨论的锁定事件的联锁。您可能会注意到，此部分代码包含程序标志/变量“bFlightSeen”。在执行首次分度移动之前，此标志设置为 false。在锁定事件中将该标志设置为 true。该锁定事件在刮板传感器检测到刮板时被调用。这形成了监视刮板传感器是否正确运行的一些逻辑的基础。

```
If (nMissedCount < _nMissedLimit) Then  
  
    If bFlightSeen = _false Then nMissedCount = nMissedCount + 1  
  
Else  
  
    Run (ErrorHandler)
```

如果刮板传感器没有检测到刮板，则计数器增加 1，计数器超过限值时产生错误。如果检测到刮板传感器，则错过的刮板的计数器将重置为零（因此只有在错过多个连续的刮板时才会出现错误）。这可确保机器的高可用性，同时不会影响可靠性。

可以使用相同的分度程序在开始时使输送机寻零。在这种情况下，程序会自动阻止在寻零期间涂敷胶水。数字输出可以作为“系统已寻零”状态提供，供监控 PLC 使用（由于驱动器标准版本的演示套件上的数字输出数量有限，在使用 MicroFlex e190 时，通过条件编译从代码中省略了这一点）。

ABB MotiFlex e180 和 MicroFlex e190 驱动器支持灵活的 Latch 事件，能够使用数字输入、数字输出和编码器 Z 脉冲作为触发源，来锁存编码器值和/或轴位置。在此应用中，我们使用锁定来确保输送机在每个循环结束时都处于正确的位置上。

锁定通道在程序的 Startup 模块中配置。在我们讨论事件的作用之前，先简要介绍一下如何设置锁定：

`LATCHENABLE(1) = 0` ' 禁用锁定通道，以便我们配置它

`LATCHSOURCE(1) = _lsAXIS_POSITION` ' 我们要锁定什么？我们要锁定位置

`LATCHSOURCECHANNEL(1) = 0` ' 源的轴编号

`LATCHTRIGGERMODE(1) = _ltmINPUT` ' 由什么触发锁定事件？在当前情况下，使用刮板传感器数字输入

`LATCHTRIGGERCHANNEL(1) = 1` ' 刮板传感器连接到的输入编号

`LATCHTRIGGEREDGE(1) = _ltePOSITIVE_EDGE` ' 我们的锁定事件将由输入的上升沿触发

`LATCHMODE(1) = _lmAUTO_ENABLE` ' 在锁定发生后，通道将重新启用，为下一个输入做好准备

`LATCHENABLE(1) = 1` ' 我们现在启用锁定通道，配置完成

现在我们设置好了锁定，让我们看一下事件的作用。

我们之前提到过，数字输出充当了锁定事件的连锁。在使用它的同时，我们还会检查并没有检测到刮板，以防止传感器的任何误触发分度或双重分度。

```
If (OUTX(_opIndexInProgress) = _on) AndAlso (bFlightSeen = _false) Then
```

这确保了刮板检测传感器输入不对输送机的操作产生任何影响，除非初始分度已经在进行中，并且还没有检测到刮板。

如果满足“ If 语句”的条件，我们就可以计算从锁定位置开始所需的实际目标位置。因为我们之前已将 POS 的值清零，所以只需要简单的把定义的偏移值添加到锁定值上（其中，调整偏移值以使空白卡片停在产品转移站的正确位置上）。

```
fActualTargetPos = LATCHVALUE(1) + niOFFSET
```

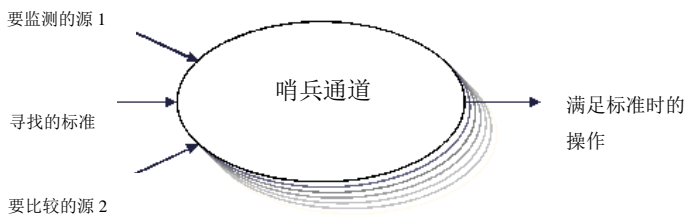
请注意，偏移参数以 mm 为单位输入（在本例中，仅配置整数 mm 单位）。

应该考虑传感器距离传送站有多远。当发出新的 INCA 命令时，目标位置立即改变。如果新的目标位置刚好在先前要求的位置之前，并且轴的移动速度较高，没有足够的距离来减速达到新目标位置，则轴将减速到停止然后反转到新的目标位置。为了避免这种情况发生，我们将传感器放置在远离传送站的位置，而不是所需减速距离的位置。

为盒子涂敷熔胶

如本例开头所述，驱动器将控制两个热熔胶头。为方便调节盒子上的熔胶位置，我们使用 Mint 的 sentinel 关键字来控制它们。

哨兵通道监视输入源并与设定规则进行比较，以在满足规则时执行操作。



这成为控制熔胶头的理想选择。我们的系统使用 4 个哨兵通道控制 2 个熔胶头（每个目标熔胶位置一个哨兵）。

让我们看一下在程序的 Startup 模块中哨兵通道（通道 1）的设置。

`SENTINELACTIONMODE(1) = _samOFF` - 关闭 Sentinel 操作以允许配置通道。

`SENTINELSOURCE(1) = _cpDEMAND_POSITION` - 要监视的源，在本例中为需要的位置

`SENTINELSOURCEPARAMETER(1) = 0` - 轴 0

`SENTINELTRIGGERMODE(1) = _ctmINSIDE_BOUNDS` - 在高值和低值范围内，标志动作为真

`SENTINELTRIGGERVALUEFLOAT(1, _stvLOW) = nfGLUE_START` - 在本例中，为下限或涂胶

`SENTINELTRIGGERVALUEFLOAT(1, _stvHIGH) = nfGLUE_STOP` - 在本例中，为上限或脱胶

`SENTINELACTION(1) = _saOUTX` - 标志动作将控制数字输出

`SENTINELACTIONPARAMETER(1) = 1` - 数字输出 1 将由标志通道 1 控制

以上是一个哨兵通道的设置。对每个通道重复此操作，将适当的变量放入触发器值，并分配所需的操作参数。

如果哨兵通道一直处于活动状态，可以设置 `SENTINELACTIONMODE(1) = _samAutomatic`。然而，ABB AC500 PLC 会持续跟踪何时需要熔胶（即特定刮板中是否存在空白卡片），因此能够通过驱动器上的数字输入打开和关闭标志通道。同样，用户可能需要调整盒子上胶水的位置或长度，因此需要在需要时更新触发值。它们使用 Netdata 事件在 HMI 上更新。

入三是指定用于控制是否需要胶水的输入。输入配置为上升沿和下降沿触发，这意味着只要输入改变状态就会调用事件。该事件调用一个包含以下代码的子程序：

```
For s = 1 To 4
```

```
    SENTINELACTIONMODE(s) = _samAUTOMATIC
```

```
Next s
```

该循环将有效地打开所有四个标志通道。如果输入从高变低，则另一个 For 循环将运行，并设置

`SENTINELACTIONMODE(s) = _samOFF`。

要调整熔胶的开启和关闭位置，需要相应更新 `SENTINELTRIGGERVALUEFLOAT` 的值。由于哨兵代码在 Startup 模块的设置，只运行一次，因此为了更改这些设置，一旦相关 HMI 数据更新，我们就会调用 NETDATA 事件，已保存新的设置。

其他代码模块

在示例程序中，“Stop Handler” 框架来自 Workbench 中的 Mint 示例库，略微修改以适应本单轴应用。DIO 被指定为停止输入，并配置为低电平有效。

除了配置的停止输入外，MotiFlex e180 和 MicroFlex e190 驱动器还得益于板载 STO 功能（安全转矩取消），使得通过 ABB Jokab 安全继电器可轻松实现 SS1（安全停止类别 1）。有关详细信息，请参阅 AN00205（在 ABB 伺服驱动器上实施安全功能）和 MotiFlex e180 或 MicroFlex e190 安装手册。

在发生错误时，将调用 ONERROR 事件。示例代码中包含的将错误代码、描述、行号和时间打印到终端窗口。它还使用子程序 “doPackString” 将错误字符串打包写入要在 HMI 上显示的 Netdata 位置。然后它运行任务 “ErrorHandler”。然后，任务会等待按下复位按钮，以清除错误激活标志。

备份和恢复 HMI 数据

主程序循环运行子程序 “doBackUp”。该子程序将持续运行，并使用 “For 循环” 将每个使用的 Netfloat 和 Netinteger 值（即来自 HMI 的数据）写入相应的非易失性存储器位置。在 Startup 模块的开始调用子程序 “RestoreHMIData”，将非易失性存储器写回 Netdata。

子程序 “doLoadDefaults” 包含 HMI 的一些初始值。如果 nvINITIALISED（用于定义其中一个非易失性位置的 Mint 宏）不包含 123456789 - 例如，如果它是一个直接开箱即用的新驱动器，则非易失性存储器中没有值。在第一次下载并运行程序时，它将加载预设的默认值，将 123456789 写入 nvINITIALISED，以防止每次重启电源都加载默认值。

HMI 项目示例

HMI 项目示例（适用于 Panelbuilder v2.6.0 或更高版本）适用于 CP620 HMI，通过 Modbus TCP 连接到驱动器（通过驱动器的以太网口）。MicroFlex e190 和 MotiFlex e180 驱动器默认使用的 IP 地址是 192.168.0.1，因此 HMI 必须配置在同一子网段内（我们使用的是 192.168.0.20）。

有关 HMI 及其编程软件操作的更多详细信息，请参阅 Panelbuilder 用户手册。

联系我们

要了解更多信息，请联系您的当地的 ABB 代表，或以下一种方式：

new.abb.com/drives/low-voltage-ac/motion

new.abb.com/drives

new.abb.com/channel-partners

new.abb.com/plc

© ABB 公司，2019 年，版权所有。保留所有权利。
技术规格如有变更，恕不另行通知。