

SIEMENS

横切机使用入门（工艺 CPU）

Cross Cutter user guide (Technology CPU)

Getting Started

Edition (2010 年- 8 月)

<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109481287>

摘要 本文介绍基于 T-CPU 开发的横切机工艺模板应用，各种工作模式的介绍。

关键词 飞剪，横切机，工艺 CPU

Key Words Flying Shear , Cross Cutter, Technology CPU

目 录

| | |
|--|-----------|
| 横切机使用入门（工艺 CPU） | 1 |
| 1 概述 | 5 |
| 1.1 介绍 | 5 |
| 1.2 工艺模板的主要功能 | 5 |
| 1.3 工艺模板的主要任务 | 5 |
| 1.4 工艺模板包含的内容 | 5 |
| 2 基本信息 | 6 |
| 2.1 横切机的设计原理 | 6 |
| 2.1.1 设计概貌 | 6 |
| 2.1.2 CrossCutter 圆周 | 7 |
| 2.1.3 同步区域（和传送线同速） | 8 |
| 2.1.4 格式区域（同步区域以外） | 8 |
| 2.1.5 选择停止点（Stop Position） | 9 |
| 2.1.6 标印传感器的扫描 | 9 |
| 2.2 横切机的组件 | 10 |
| 3. 功能原理 | 11 |
| 3.1 剪切长度模式 | 11 |
| 3.2 剪切带标印校正模式（Print-Mark Correction） | 12 |
| 3.2.1 概述 | 12 |
| 3.2.2 剪切校正的启动 | 12 |
| 3.3 启动和停止凸轮盘 | 13 |
| 3.3.1 概述 | 13 |
| 3.3.2 Print-Mark Correction 方式注意事项 | 14 |
| 3.4 隐藏测量传感器功能 | 15 |
| 4. 轴的配置和参数设定 | 15 |
| 4.1 工艺对象 | 15 |
| 4.1.1 “ProductBelt”做为实轴 | 15 |

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| 4.1.2 “ProductBelt”用外部编码器测速 | 15 |
| 4.1.3 “VirtualMaster”虚轴做主轴 | 16 |
| 4.1.4 “CrossCutter”实轴 | 16 |
| 4.1.5 剪切轴的凸轮表 CAM_1 和 CAM_2 | 17 |
| 4.1.6 测量输入“MM_MeasuringInput” | 17 |
| 4.2 配置同步关系 | 19 |
| 4.2.1 “VirtualMaster”齿轮同步 | 19 |
| 4.2.2 “CrossCutter”凸轮盘同步 | 21 |
| 4.3 工艺对象的数据块 | 24 |
| 5. 工艺模板应用 | 26 |
| 5.1 工艺模板组件 | 26 |
| 5.2 FB530 参数 | 27 |
| 5.2.1 FB530 接口参数 | 27 |
| 5.2.2 背景数据块中高级参数设定 | 29 |
| 6. HMI 操作 | 33 |
| 7 注意事项 | 38 |
| 7.1 同步特性 | 38 |
| 7.2 剪切位置的偏差 | 38 |
| 7.3 启动和停止凸轮设计 | 39 |

1 概述

1.1 介绍

这个工艺模板包含软件和程序代码，能够减少工程师的工作量，在连续的输送线上剪切给定的长度，剪切的长度能在线改变和通过标印校准。它适用包装机械，填充封装机器（如药板），挤压分切机械等。

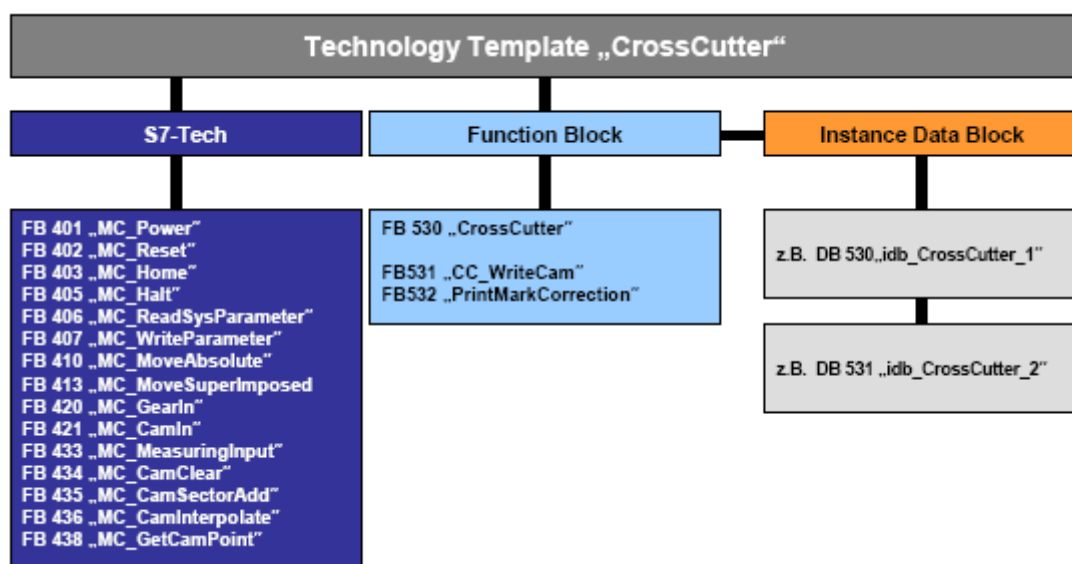
1.2 工艺模板的主要功能

- 剪切给定长度
- 在剪切过程改变剪切长度
- 执行一个加力切断
- 通过在生产线上的标印校正剪切长度
- 通过第一个标印启动剪切
- 隐藏标印

1.3 工艺模板的主要任务

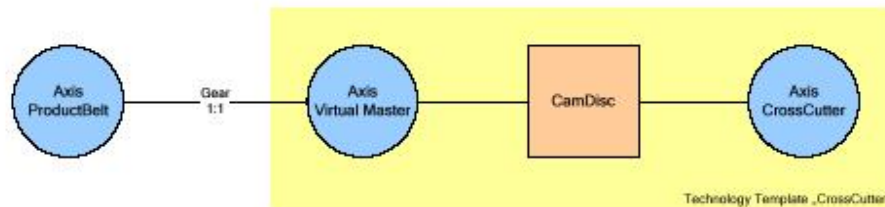
- 剪切给定的长度和在工作中改变长度
- 通过标印标签剪切固定长度

1.4 工艺模板包含的内容



FB530 为主程序，调用上述功能块，FB531 为写凸轮表，FB532 为标印剪切模式的校准。

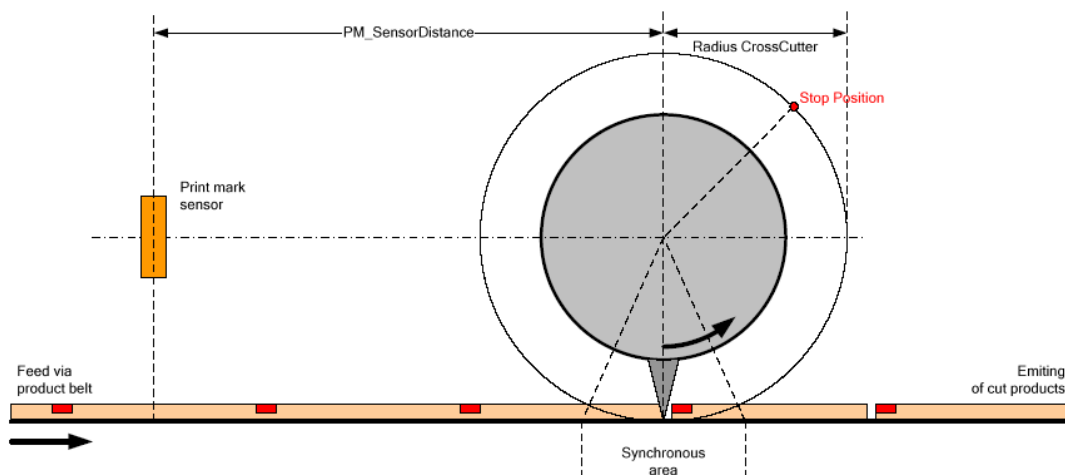
以下为轴的配置关系



2 基本信息

2.1 横切机的设计原理

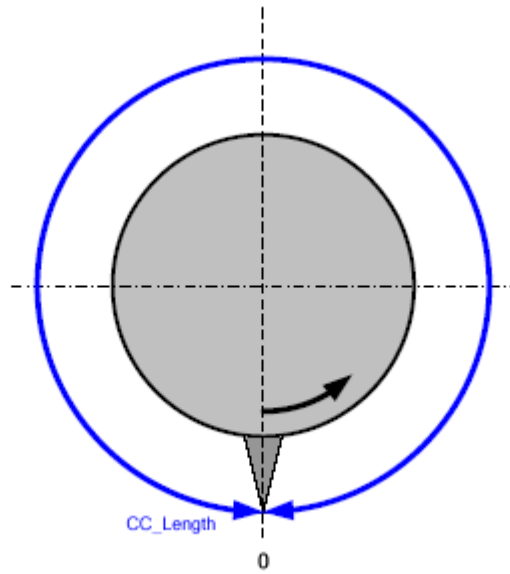
2.1.1 设计概貌



整个系统分为

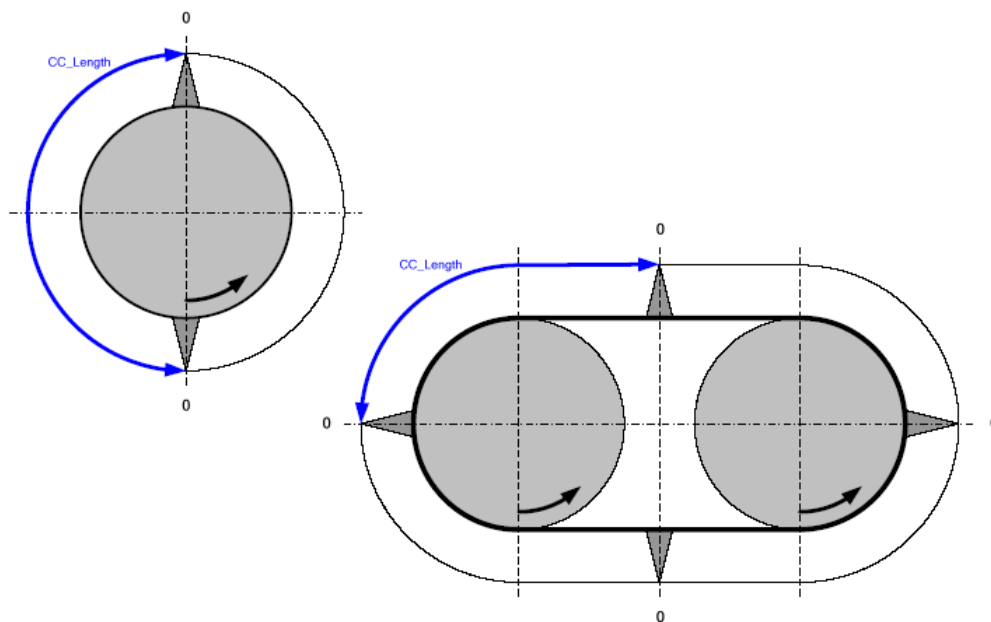
- 飞剪轴(Cross Cutter)，使用模态轴控制。0 位置为剪切位置。
- 产品传送线，可以是外部编码器或实际伺服控制
- 当使用标印剪切时，使用标印传感器，需要输入 Cross Cutter 轴圆心到传感器的距离 (PM_SensorDistance)

2.1.2 Cross Cutter 圆周

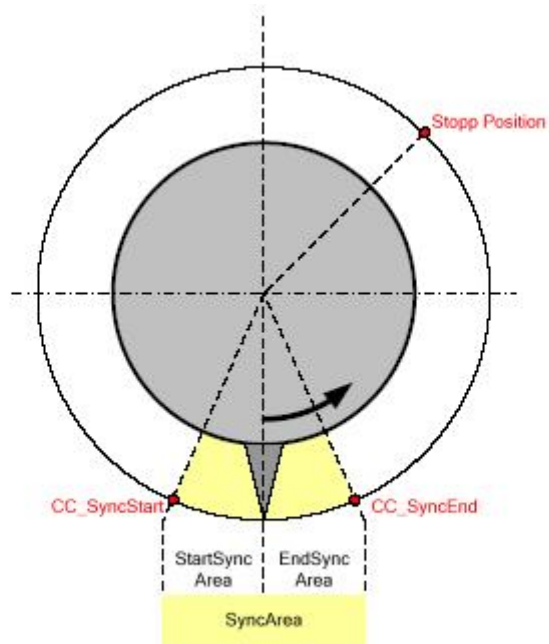


圆周长度 CC_Length 将在 S7T 中输入做为模态轴的长度

特殊的切刀形式

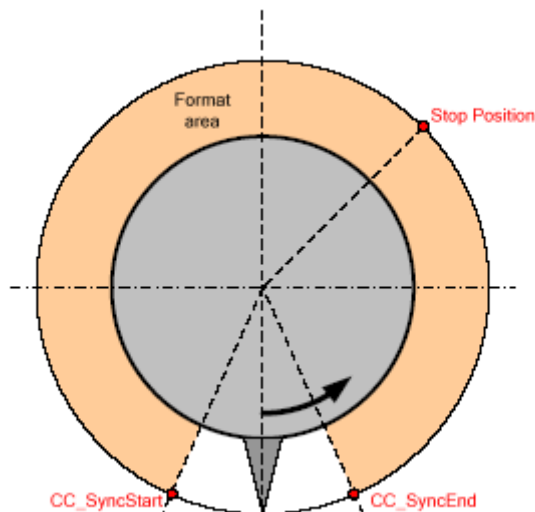


2.1.3 同步区域（和传送线同速）



- 启动同步区域（StartSync Area），从 CC_SyncStart 到位置 0
- 结束同步区域（EndSync Area），从位置 0 到 CC_SyncEnd

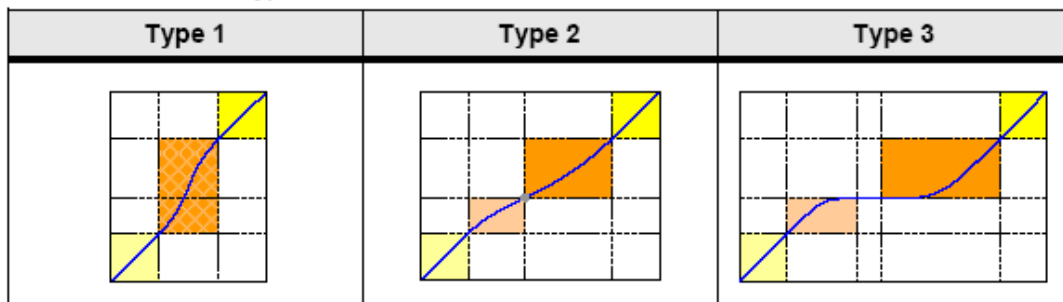
2.1.4 格式区域（同步区域以外）



由于剪切长度的不同，在 Format Area 中轴的速度会不同，可以分为三中情况：

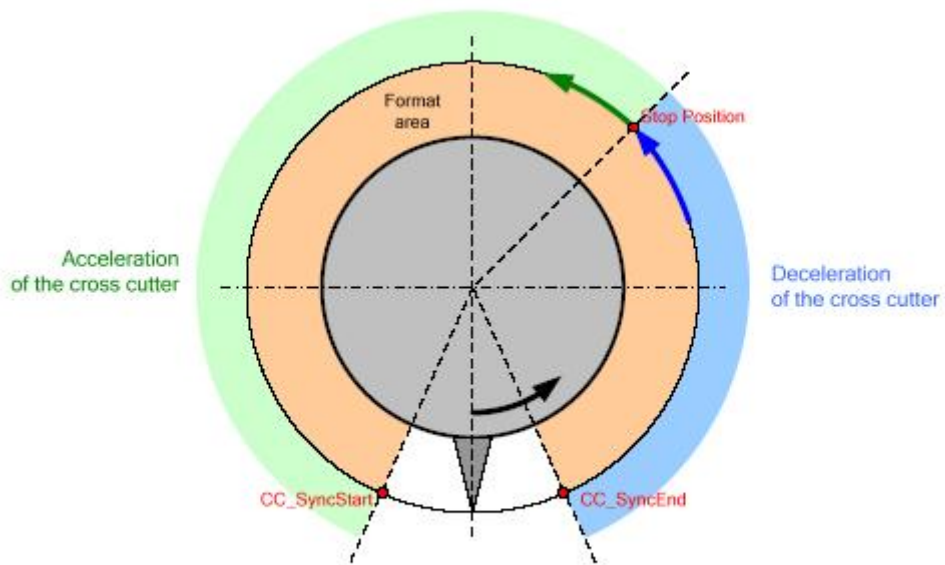
- 剪切长度小于剪切轴圆周，在 Format Area 中剪切轴会加速来配合传送轴
- 剪切长度等于剪切轴圆周，剪切轴将和传送带同速运行

- 剪切长度大于剪切轴圆周，在 Format Area 中剪切轴会比传送线慢，甚至停止等待



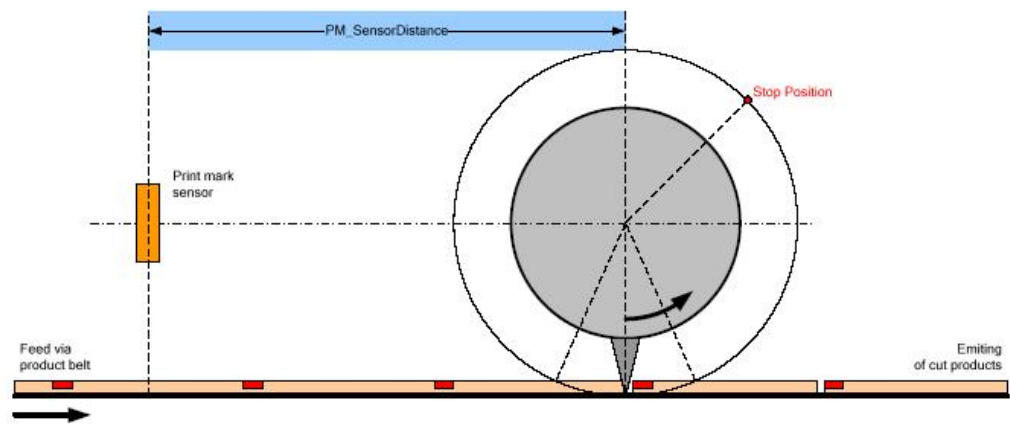
2.1.5 选择停止点 (Stop Position)

Stop Position 是每次剪切后的停止点，应该在 Format Area 中，当在上述 Type 1 情况下，由于动态特性不建议选在 Format Area 中间。



2.1.6 标印传感器的扫描

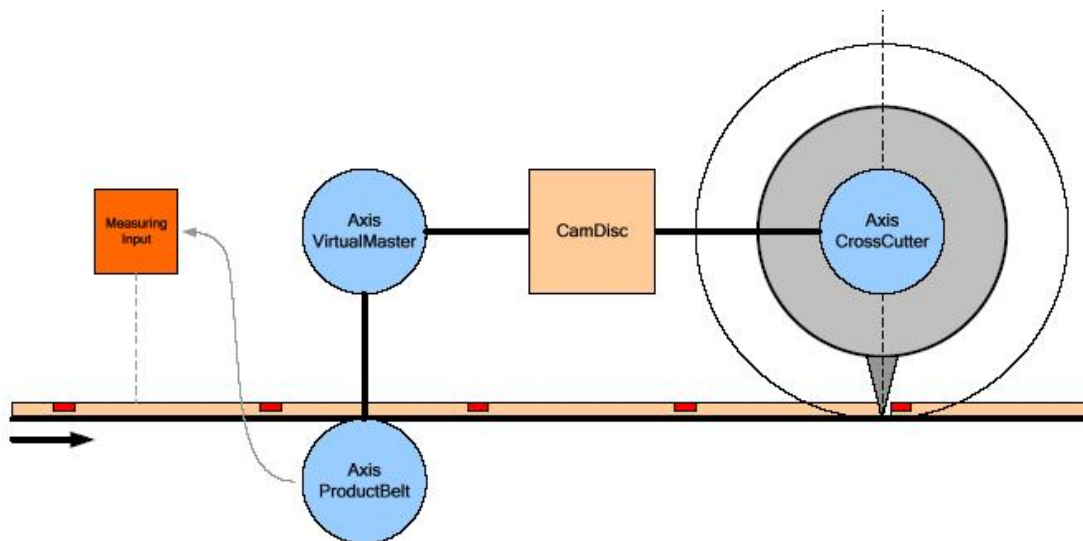
通过输入 PM_SensorDistance，剪切轴结合传送线速度能够定义剪切凸轮的曲线，做多项式运动。



标印个数的存储

正常标印传感器应该在剪切轴和标印之间，但上图传感器在几个标印之后，模板设计了一个存储区，剪切轴将自动从存储区取值，校准剪切。

2.2 横切机的组件



在 S7T 中模板分为几个工艺对象:

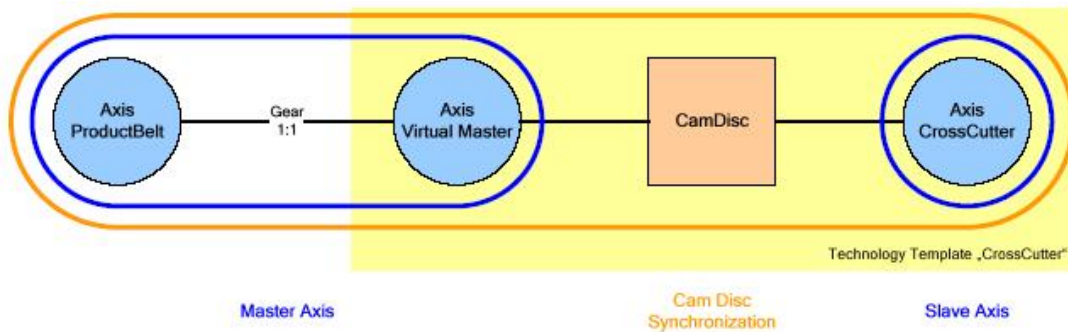
- Axis Cross Cutter ， 线性同步模态轴， 长度为以刀尖为准的圆周长度
- Axis Virtual Master ， 线性同步轴， 设为虚轴， 作为主轴和 Cross Cutter 进行 Cam Disc 连接， 和 Axis Product Belt 是 GEAR 关系（1:1）。
- Axis Product belt ， 是 Cross Cutter 实际主轴

- Measuring Input, 当选择“print-mark correction”模式时使用，测量标印。
- Cam Disc, 根据剪切长度的不同，分为 3 种类型，TYPE1、2、3。

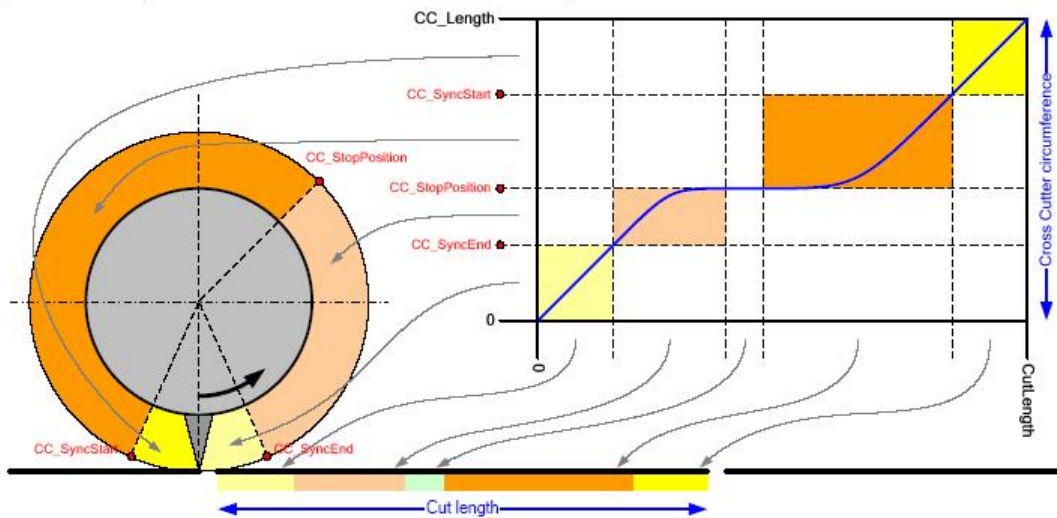
3. 功能原理

3.1 剪切长度模式

这个模式仅仅是剪切给定的长度，原理图如下：



完整的凸轮盘运动轨迹如下：

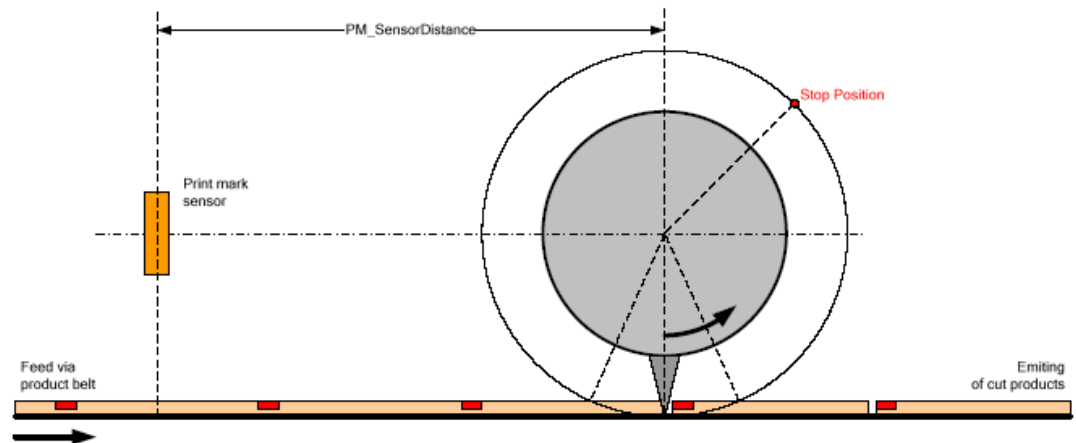


如果剪切长度变化，新的凸轮盘将重新计算并激活，在剪切过程中可以改变长度，但速度不会发生突变。

3.2 剪切带标印校正模式 (Print-Mark Correction)

3.2.1 概述

Print-Mark correction 模式是上一个模式的扩展，在产品传送中加入识别标记，可以校正长度，更准确的剪切。

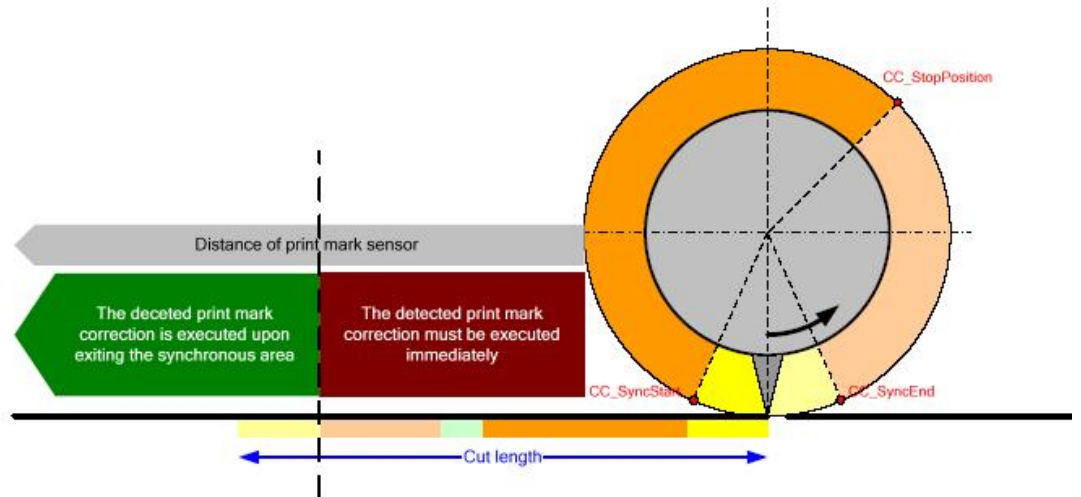


在这个模式下虚轴 (Virtual Master) 设定模态轴方式，剪切长度为模态轴长度，当传感器检测到剪切标识，工艺程序根据标记计算剪切位置，传送到Virtual Master校正轴的运动轨迹。如上图，剪切标记可以存储几个在存储区中，剪切轴会分别剪切。

3.2.2 剪切校正的启动

放置剪切标记的目的是精确剪切长度，当检测到标记后，校正将马上启动，分为两种情况：

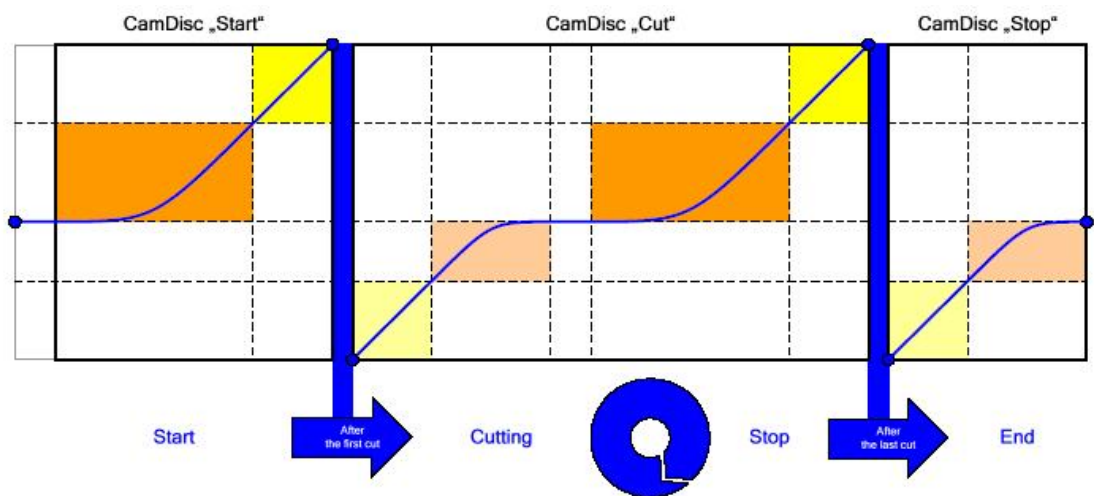
- 检测标记出现在同步区域结束前
这种是一个正常情况，检测传感器和 Cross Cutter 中心有充足的距离，当剪切标记到达后立即启动
- 检测标记出现在 Format Area
这种情况是剪切传感器离 Cross Cutter 很近，当到头离开同步区才检测到标记，校正有事将部分或完全不起作用。



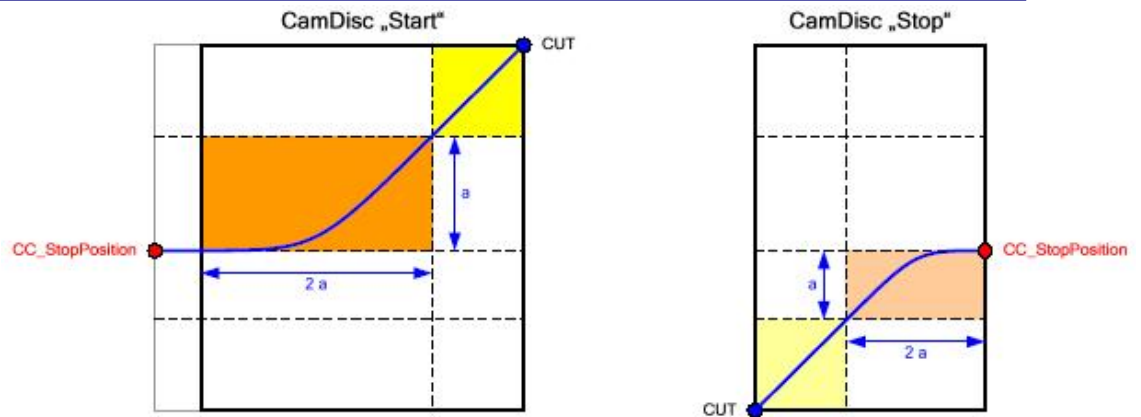
3.3 启动和停止凸轮盘

3.3.1 概述

剪切轴（Cross Cutter）运动调用启动和停止两个凸轮盘，以定义的停止点和位置“0”来区分，工艺模板根据剪切长度自动计算凸轮曲线。

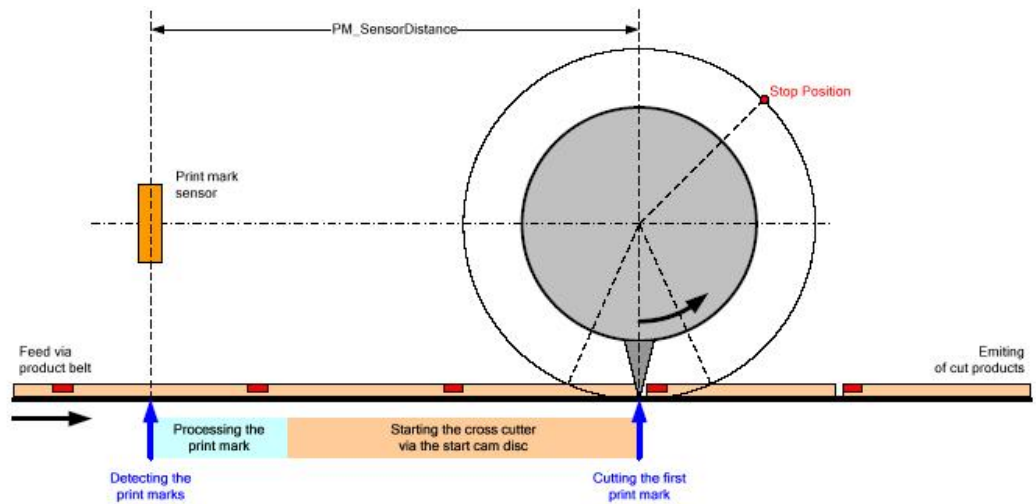


启动和停止凸轮盘的长度可以通过设定停止点位置调节，下图为理想凸轮盘曲线：

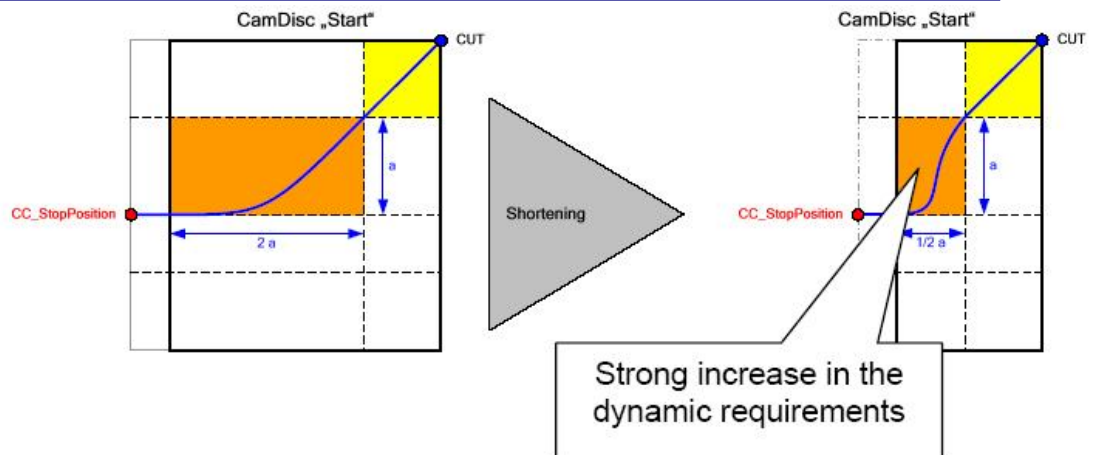


3.3.2 Print-Mark Correction 方式注意事项

剪切轴启动的条件是剪切传感器检测到第一个标印，在此期间皮带传送的距离应该在 PM_SensorDistance 中被计算在内。



如果检测传感器到剪切轴距离不够，将会导致启动凸轮盘速度上升太快，以满足刀片准时到达剪切位置，会产生过冲。



3.4 隐藏测量传感器功能

在工艺模板中有选项可以禁止测量功能，剪切将按照剪切长度模式运行，但标签存储区的长度优先执行完。

4. 轴的配置和参数设定

4.1 工艺对象

4.1.1 “Product Belt”作为实轴

| 参数 | 设定 | 注释 |
|-------|-------------------|--|
| 工艺轴 | Positioning axis | 同步轴也可以选择 |
| 轴类型 | Linear / electric | |
| 单位 | | 所有轴的单位必须统一 |
| 模态轴 | 启动位置0.0, 长度最大 | 最大长度100000.0, 或至少2倍 PM_SensorDistance |
| 驱动器分配 | 驱动器为实际驱动器 | 也可以选择虚轴（测试程序中） |

4.1.2 “Product Belt”用外部编码器测速

| 参数 | 设定 | 注释 |
|-------|---------------|---|
| 编码器类型 | Linear | |
| 单位 | | 外部编码器应该和其他轴单位相同 |
| 模态轴 | 启动位置0.0, 长度最大 | 最大长度 100000.0, 或至少 2 倍 PM_SensorDistance |
| 编码器分配 | 编码硬件地址 | 外部编码器做为虚轴不可能, (测试程序 HMI 中此功能不可用) |
| 编码器配置 | 根据编码器实际设置 | |

4.1.3 “Virtual Master”虚轴做主轴

| 参数 | 设定 | 注释 |
|-------|-------------------|---|
| 工艺轴 | Synchronized axis | 这个轴和输送线 (Product Belt) 1:1 电子齿轮同步 |
| 轴类型 | Linear / virtual | |
| 单位 | | 所有轴的单位必须统一 |
| 模态轴 | 启动位置 0.0, 长度最大 | 最大长度 100000.0 被设定, 在 Print-Mark 模式是通过工艺模板设定 |
| 驱动器分配 | 没有 | 内部虚拟主轴 |

4.1.4 “Cross Cutter”实轴

| 参数 | 设定 | 注释 |
|-------|---------------------------|--------------------|
| 工艺轴 | Synchronized axis | 这个轴和虚轴通过凸轮盘同步 |
| 轴类型 | Linear / electric | |
| 单位 | | 所有轴的单位必须统一 |
| 模态轴 | 启动位置 0.0,长度以刀尖到圆心为半径圆周的长度 | 剪切轴周长被工艺模板读出参与凸轮计算 |
| 驱动器分配 | 实际的驱动器 | 也可以设为虚轴（看测试程序） |

4.1.5 剪切轴的凸轮表 CAM_1 和 CAM_2

| 参数 | 设定 | 注释 |
|------|-----------------------------------|----|
| 数据类型 | Interpolation table or polynomial | |

凸轮内容在工艺模板计算后通过 FB531"CC_WriteCam"实时写入

4.1.6 测量输入"MM_MeasuringInput"

在 Print-Mark correction 模式下使用，检测剪切标记，在"Product Belt"轴中配置，测量输入只能在驱动器输入端子或 TM15、TM17 中配置。

驱动器输入端子

Name:

Measuring probe clock:

Axis measuring system no.:

Monitor current status

Activation time of the measuring range on the measuring input: s

Local measuring on drive

Global measuring on TM15/TM17

Measuring input number:

TM17 输入端子

Name:

Measuring probe clock:

Axis measuring system no.:

Monitor current status

Activation time of the measuring range on the measuring input: s

Correction value for time stamp: s

Local measuring on drive

Global measuring on TM15/TM17

HW address:

Bit number:

TM17 在 HARDWARE CONFIG 中地址为 315。

4.2 配置同步关系

4.2.1 “Virtual Master”齿轮同步

配置“Product Belt”和“Virtual Master”同步如下：由于死区时间或总线延迟、系统处理时间等，可以使用 actual value 中的 extrapolation table 补偿延时。

Following axis:

Possible master setpoints (master axis):

| | Coupling type | Name | Axis type | Device |
|-------------------------------------|-------------------|------------------|---------------------------------|------------|
| <input type="checkbox"/> | | Axis_CrossCutter | Linear axis (standard/pressure) | Technology |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Setpoint coupling | Axis_ProductBelt | Linear axis (standard/pressure) | Technology |

Possible cams:

| | Name | Axis type | Device |
|--------------------------|-------|-------------------|------------|
| <input type="checkbox"/> | Cam_1 | Cam configuration | Technology |
| <input type="checkbox"/> | Cam_2 | Cam configuration | Technology |

在 Virtual Master 下同步操作里 Default 选择 GEAR 特性。

Gearing | Camming | Gear synchronization | Cam synchronization | Dynamic response

Synchronization with look ahead:

Gearing | Camming | Gear synchronization | Cam synchronization | Dynamic response

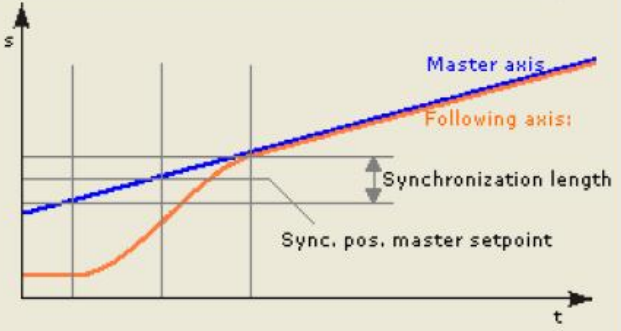
Synchronization: Synchronization position specification of leading axis

Position reference: Synchronize symmetrically to synchronization position

Synchronization direction: Compatibility mode

Master value SyncPos: 0.0

Following axis SyncPos: 0.0

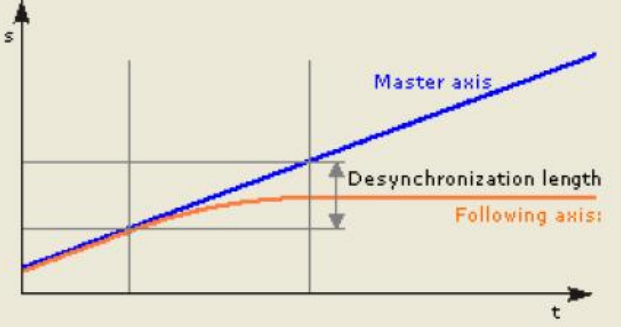


Desynchronization: Effective immediately

Position reference: Stop before desynchronization position

Master value desync.: 0.0

Following axis desync.: 0.0



在 Cross Cutter 功能块 FB530 分为 4 个操作模式，对应动态响应设定不同区域。

- Cross Cutter 模式 1 时 FB420“MC_GearIn”选择模式 0
- Cross Cutter 模式 0/2/3 时，FB420“MC_GearIn”选择模式 1

Gearing | Camming | Gear synchronization | Cam synchronization | Dynamic response

Profile specification: Master-value-related synchronization

Master-value-related synchronization

Sync. length: 10.0 Desync. length: 10.0

Time-related synchronization

Velocity: 500000.0 mm/s

Velocity profile: Trapezoidal velocity profile

Jerk: 4000000.0 mm/s³ Jerk: 4000000.0 mm/s³

Acceleration: 1000000.0 mm/s² Deceleration: 1000000.0 mm/s²

Jerk: 4000000.0 mm/s³ Jerk: 4000000.0 mm/s³

Cross Cutter – Mode 1

Gearing | Camming | Gear synchronization | Cam synchronization | Dynamic response

Profile specification: Master-value-related synchronization

Master-value-related synchronization

Sync. length: 10.0 Desync. length: 10.0

Time-related synchronization

Velocity: 500000.0 mm/s

Velocity profile: Trapezoidal velocity profile

Jerk: 4000000.0 mm/s³ Jerk: 4000000.0 mm/s³

Acceleration: 1000000.0 mm/s² Deceleration: 1000000.0 mm/s²

Jerk: 4000000.0 mm/s³ Jerk: 4000000.0 mm/s³

Cross cutter - Modes 0 / 2 / 3

4.2.2 “Cross Cutter”凸轮盘同步

Cross Cutter 轴通过虚轴“Setpoint”耦合同步 Cam_1 和 Cam_2

Following axis:

Possible master setpoints (master axis):

| | Coupling type | Name | Axis type | Device |
|-------------------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------------|------------|
| <input type="checkbox"/> | | Axis_ProductBelt | Linear axis (standard/pressure) | Technology |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Setpoint coupling | Axis_VirtualMaster | Linear axis (standard/pressure) | Technology |

Possible cams:

| | Name | Axis type | Device |
|-------------------------------------|-------|-------------------|------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Cam_1 | Cam configuration | Technology |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Cam_2 | Cam configuration | Technology |

Gearing | **Camming** | Gear synchronization | Cam synchronization | Dynamic response

Camming direction:

Starting point in the cam for relative camming:

凸轮同步 FB421“MC_CamIn”在选择启动凸轮盘时设置模式 1，同步特性如下：

Gearing | Camming | Gear synchronization | Cam synchronization | Dynamic response

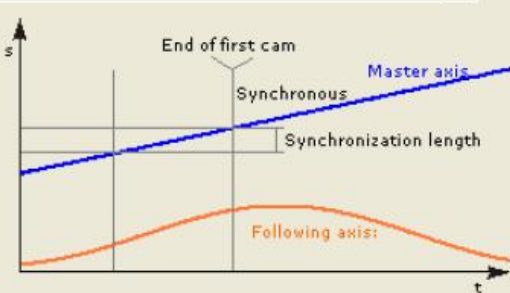
Synchronization: Transition at the end of the active cam

Position reference: Synchronize before synchronization position

Synchronization direction: Positive synchronization direction

Master value SyncPos: 0.0

Following axis SyncPos: 0.0

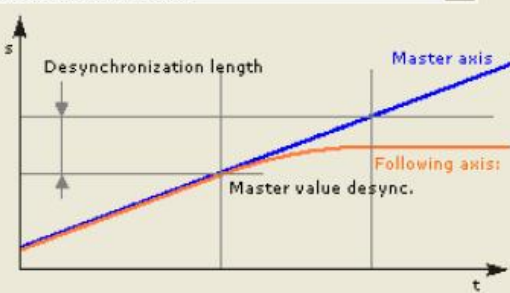


Desynchronization: Desynchronization position specification of leading axis

Position reference: Stop from desynchronization position

Master value desync.: 0.0

Following axis desync.: 0.0



凸轮的动力特性:

- 剪切凸轮 (End Cam) 在 FB421 选择模式 0, 默认模式。同步和取消同步的长度尽量小, 避免带来误差。和主轴相关联的同步。
- 启动凸轮 (Start Cam) 在 FB421 选择模式 1, 根据速度、加速度以时间相关联的同步。

剪切凸轮的动力特性, 模式 0

Gearing | Camming | Gear synchronization | Cam synchronization | Dynamic response

Profile specification: Master-value-related synchronization

Master-value-related synchronization

Sync. length: 0.1 Desync. length: 0.1

Time-related synchronization

Velocity: 5000.0 mm/s

Velocity profile: Trapezoidal velocity profile

Jerk: 400000.0 mm/s³ Jerk: 400000.0 mm/s³

Acceleration: 10000.0 mm/s² Deceleration: 10000.0 mm/s²

Jerk: 400000.0 mm/s³ Jerk: 400000.0 mm/s³

Exchanging the cut cam disc

启动凸轮的动态特性， 模式 1

Gearing | Camming | Gear synchronization | Cam synchronization | Dynamic response

Profile specification: Master-value-related synchronization

Master-value-related synchronization

Sync. length: 0.1 Desync. length: 0.1

Time-related synchronization

Velocity: 5000.0 mm/s

Velocity profile: Trapezoidal velocity profile

Jerk: 400000.0 mm/s³ Jerk: 400000.0 mm/s³

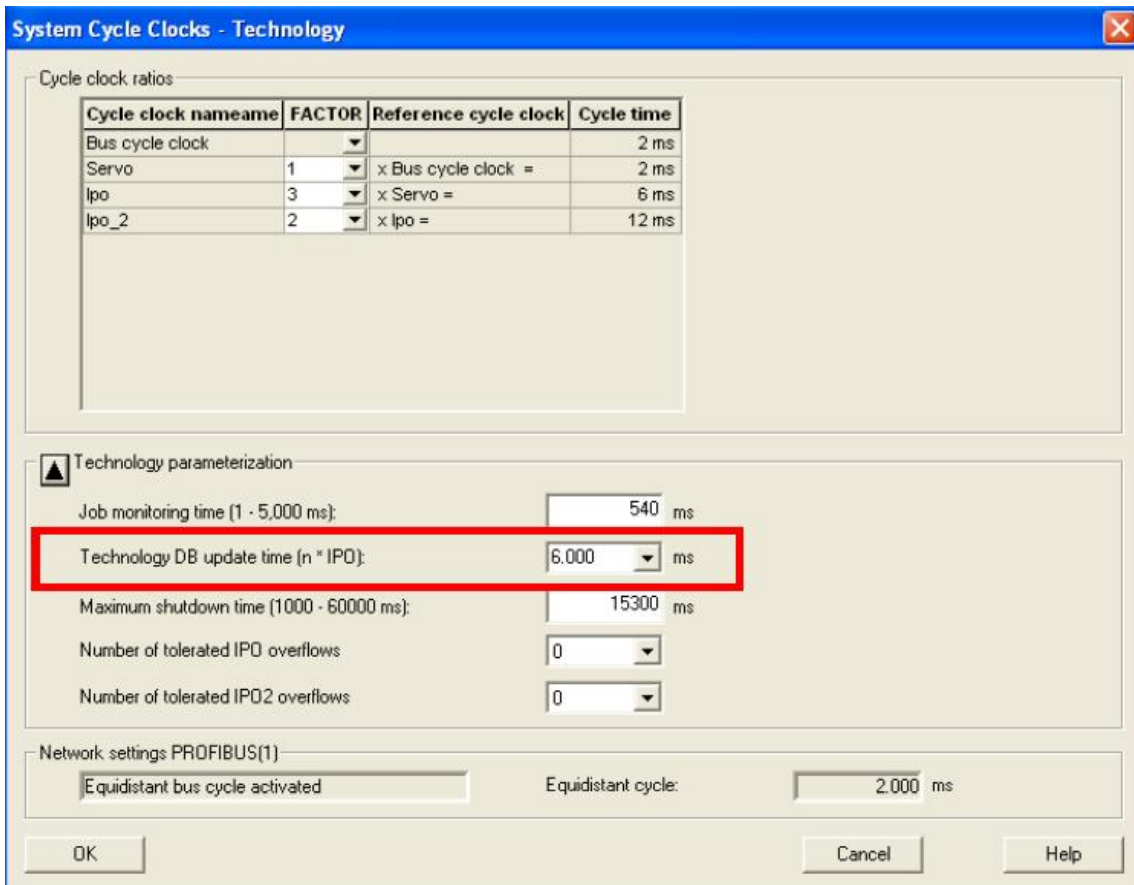
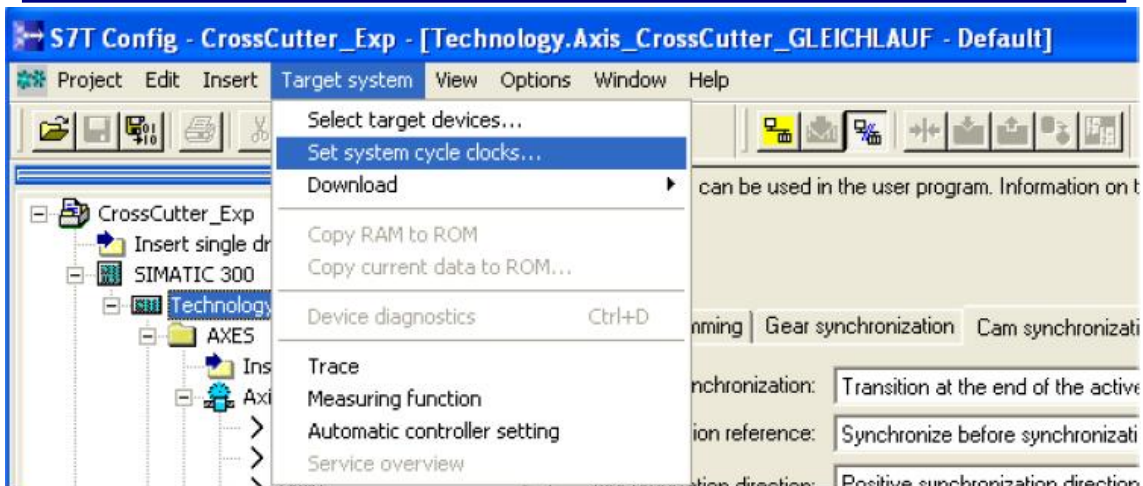
Acceleration: 10000.0 mm/s² Deceleration: 10000.0 mm/s²

Jerk: 400000.0 mm/s³ Jerk: 400000.0 mm/s³

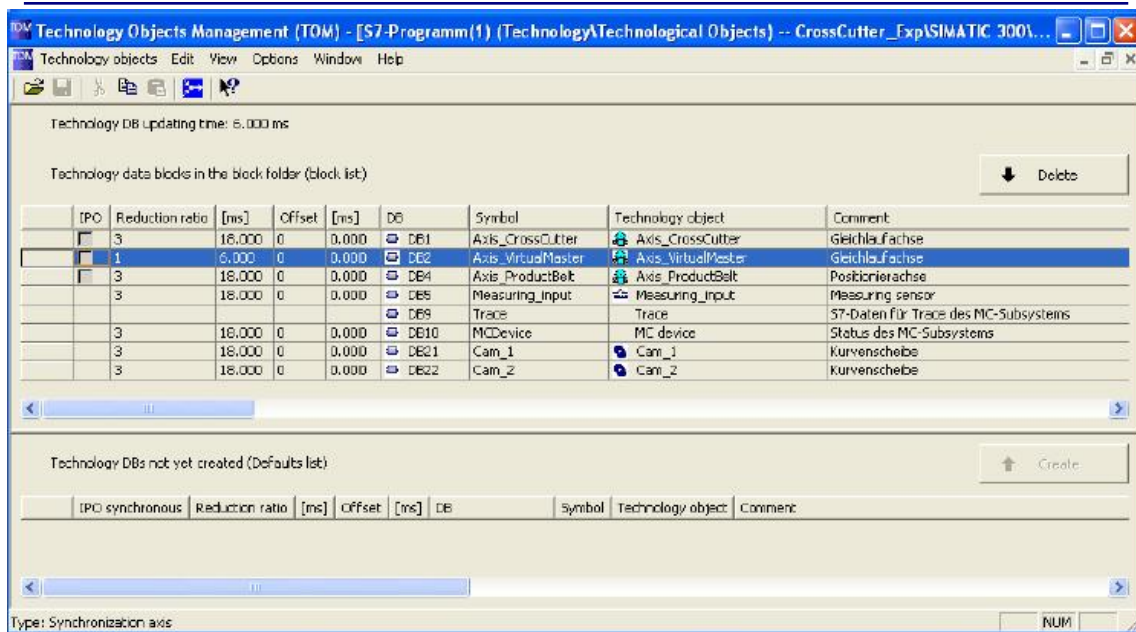
Exchanging the start cam disc

4.3 工艺对象的数据块

在系统循环时钟（System cycle clocks）中，工艺对象 DB 的更新时间选择最小



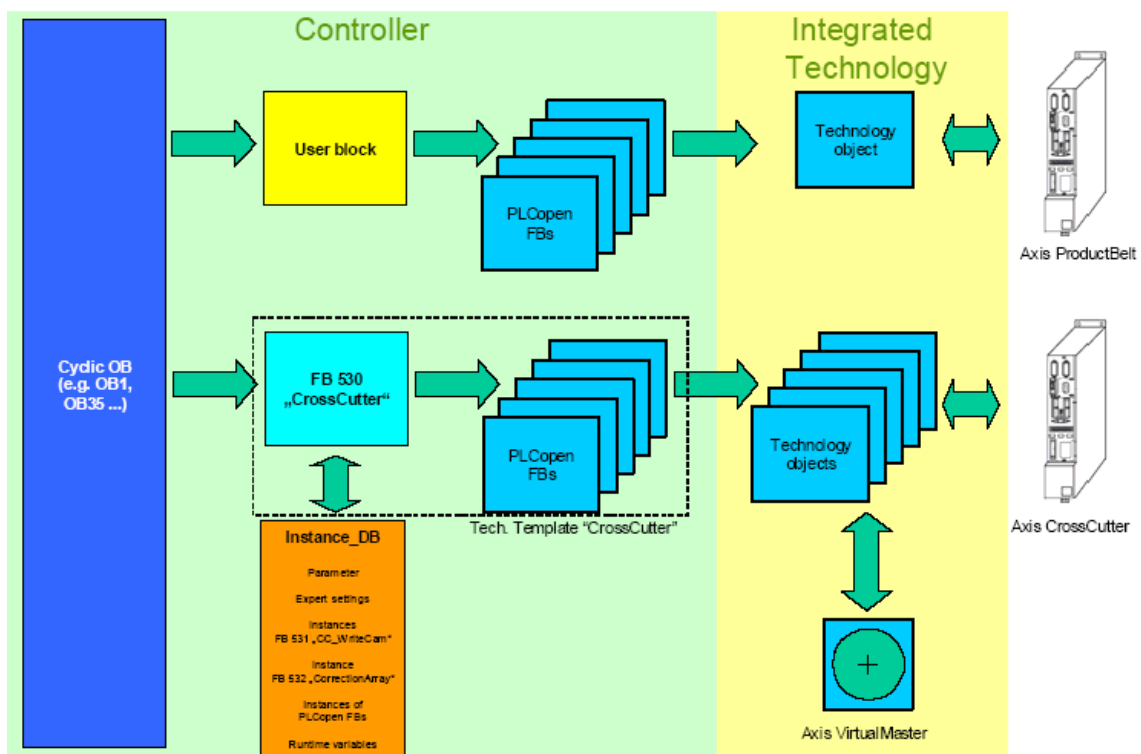
在 Technology Object 中给不同的工艺 DB 分配更新时间，“Virtual Master”和“Cross Cutter”需要选择最小更新时间，其他对象可以延长。



5. 工艺模板应用

5.1 工艺模板组件

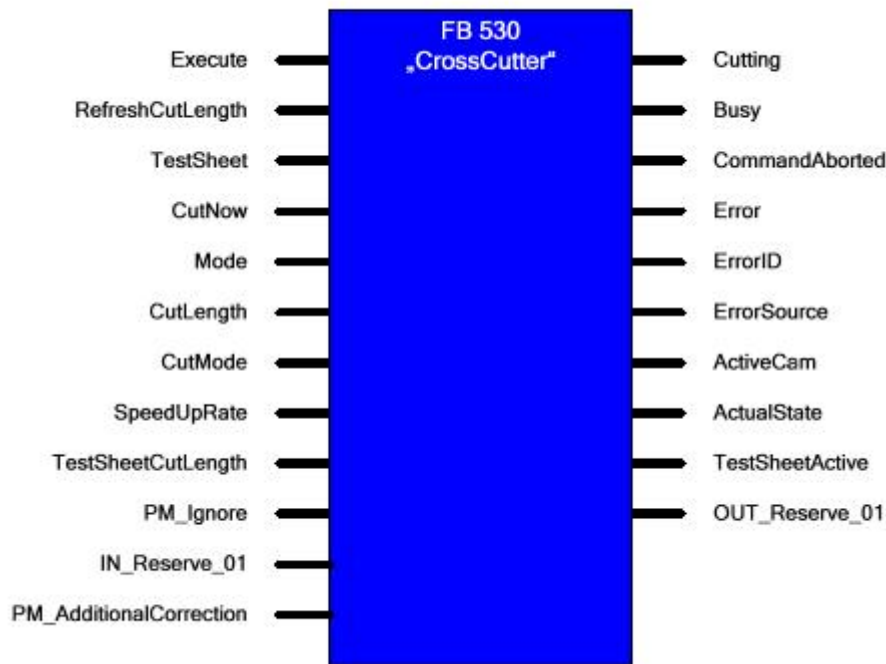
工艺模板包含主程序 FB530“Cross Cutter”，它包含很多子程序，框图如下：



5.2 FB530 参数

- FB530 接口参数
- FB530 的背景数据块中高级参数

5.2.1 FB530 接口参数



| 参数 | 数据类型 | 初始值 | 描述 |
|------------------|------|-------|--|
| 输入参数 | | | |
| Execute | BOOL | False | 上升沿有效启动剪切，并保持1。如果置0，在停止凸轮完成后静止。 |
| RefreshCutLength | BOOL | False | 上升沿触发一个新的剪切长度，CutMode, SpeedUpRate和TestSheetCutLength被重新读入 |
| TestSheet | BOOL | False | 上升沿有效，有2种剪切给定长度的方法，以CutLength剪切。或者以TestSheetCutLength长度剪切 |

| | | | |
|--------|------|-------|-----------------------------|
| CutNow | BOOL | False | 上升沿有效，立即剪切一次，随后剪切继续按剪切长度进行。 |
|--------|------|-------|-----------------------------|

| 参数 | 数据类型 | 初始值 | 描述 |
|-------------------------|------|-------|--|
| Mode | INT | 0 | 选择剪切的方式: 0: Cutting to length 1: Print-mark correction 2: Single cut 3: Single sheet |
| CutLength | REAL | 0.0 | 指定剪切长度，在模式1中输入2个标印之间的距离 |
| CutMode | INT | 0 | 在剪切时选择“pulling cut”: 0: 以同步速度剪切 1: 在剪切后加速 2: 在剪切中加速 |
| SpeedUpRate | REAL | 0.0 | “pulling cut”方式以同步速度为基准加速的百分比. (0.0...0.2 0.0%...20.0%) |
| TestSheetCutLength | REAL | 0.0 | 测试片剪切长度. 如果为0.0,剪切给定长度 |
| PM_Ignore | BOOL | False | 如果置1，剪切传感器测量功能失效 |
| IN_Reserve_01 | BOOL | False | Currently not used. |
| PM_AdditionalCorrection | REAL | 0.0 | 一个额外的剪切标志校准值输入，范围 -10.0...+10.0mm . |
| 输出参数 | | | |

| | | | |
|----------------|------|-------|---------------------------|
| Cutting | BOOL | False | 当启动凸轮之后，结束凸轮有效时被激活。 |
| Busy | BOOL | False | 剪切过程结束返回 False 状态。 |
| CommandAborted | BOOL | False | 这个块的工艺功能被外面的工艺块调用替换 |

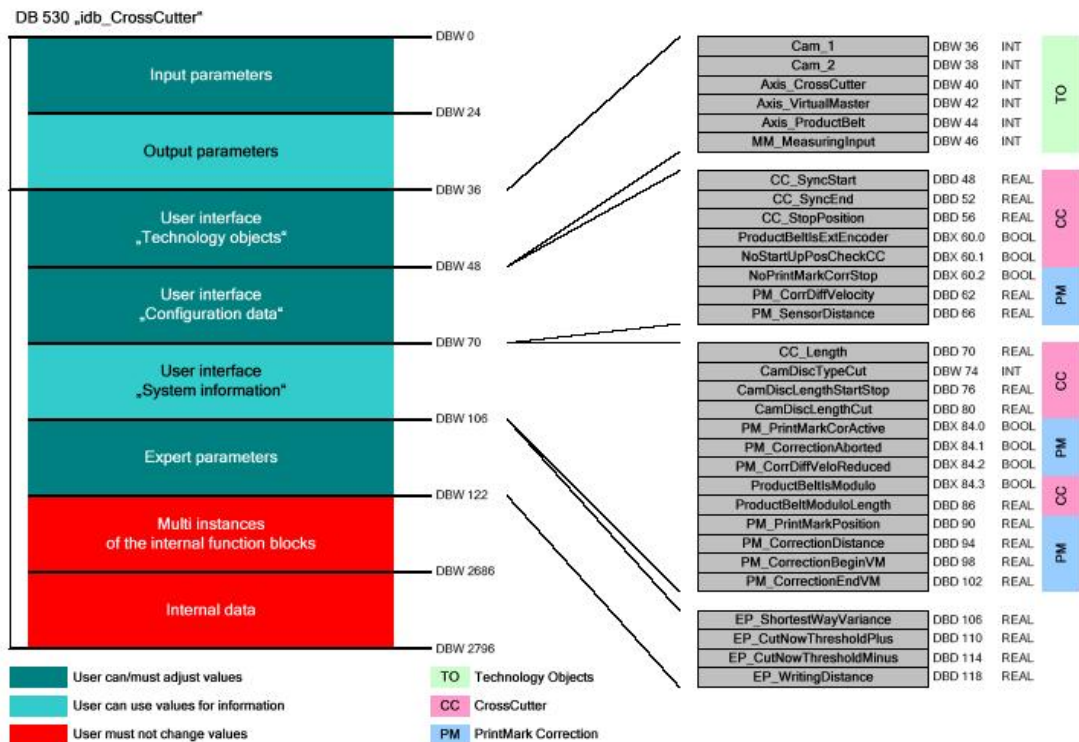
| 参数 | 数据类型 | 初始值 | 描述 |
|-----------------|------|--------|---|
| Error | BOOL | False | 错误出现，看 ErrorID 和 ErrorSource 输出。 |
| ErrorID | WORD | W#16#0 | 块(W#16#9030) 或内部调用块的错误代码，定位看 ErrorSource 输出。 |
| ErrorSource | WORD | W#16#0 | 额外的错误代码定位错误原因。 |
| ActiveCam | INT | 0 | 当前激活的凸轮数据块号 |
| ActualState | INT | 0 | 当前块的操作状态 |
| TestSheetActive | BOOL | False | 测试剪切一片功能激活 |
| OUT_Reserve_01 | BOOL | False | Currently not used. |

5.2.2 背景数据块中高级参数设定

参数分为以下几种：

- 工艺对象，可以输入工艺对象的数据块号
- 配置数据，可以改变工艺模板的参数（如同步区域等）

- 系统信息，检测工艺模板的返回参数
- 专家参数，特殊情况下改变的参数



背景数据块所有参数说明:

| 参数 | 数据类型 | 初始值 | 描述 |
|--------------------|------|-----|------------------------------|
| 工艺对象 | | | |
| Cam_1 | INT | 0 | 第一个凸轮的DB块号 |
| Cam_2 | INT | 0 | 第二个凸轮的DB块号 |
| Axis_CrossCutter | INT | 0 | Cross Cutter轴的DB块号 |
| Axis_VirtualMaster | INT | 0 | Virtual Master轴的DB块号 |
| Axis_ProductBelt | INT | 0 | 传送线驱动器或外部编码的DB块号，如果选择外部编码器，在 |

| | | | |
|-----------------|-----|---|---|
| | | | ST7中必须创建 |
| MM_MeasureInput | INT | 0 | 在Print-Mark模式1下测量输入的DB块号，如果没有测量输入，应该设为0 |

| 参数 | 数据类型 | 初始值 | 描述 |
|------------------------|------|-------|--|
| 配置数据 | | | |
| CC_SyncStart | REAL | 0.0 | 在Cross Cutter圆周定义开始同步区域 CC_SyncStart>CC_SyncEnd |
| CC_SyncEnd | REAL | 0.0 | 在Cross Cutter圆周定义同步结束区域 |
| CC_StopPosition | REAL | 0.0 | 在Cross Cutter圆周定义刀片停止位置，这个值影响剪切轴的速度 |
| ProductBelt_ExtEncoder | BOOL | False | 外部编码器做为传送线速度激活 |
| NoStartUpPosCheckCC | BOOL | True | 不检查刀片位置，保证在Format Area就可以启动同步，否则刀片将回到停止位置 |
| PM_CorrDiffVelocity | REAL | 0.0 | |
| NoPrintMarkCorrStop | BOOL | False | 如果刀片在同步区域，一个激活的校正不被取消 |
| PM_SensorDistance | REAL | 0.0 | 检测剪切的传感器到剪切轴0位置之间的距离 |

| 系统信息 | | | |
|-------------------------|------|-------|-------------------------------------|
| CC_Length | REAL | 0.0 | 剪切轴的圆周长度，这个长度在S7T中设定 |
| CamDiscTypeCut | INT | 0 | 当前剪切过程的凸轮盘类型（TYPE1、2、3） |
| CamDiscLengthStarStop | REAL | 0.0 | 剪切中启动或停止同步凸轮的长度 |
| PM_PrintMarkCorArtive | BOOL | Fasle | 标印是初始化还是激活 |
| PM_CorrectionAborted | BOOL | Fasle | 由于到达同步区，标印校准被取消，输出复位是下一个标印校准开始 |
| PM_CorrDiffVeloReduced | BOOL | False | 一个减增量校准执行减速，保证剪切轴不倒转。输出复位是下一个标印校准开始 |
| ProductBeltIsModulo | BOOL | False | Axis_ProductBelt轴被设为模态轴 |
| ProductBeltModuloLength | REAL | 0.0 | 被定义的Axis_ProductBelt的模态长度 |
| PM_PrintMarkPosition | REAL | 0.0 | 测量标印的测量位置 |

| Parameter | Data type | Initial value | Description |
|-----------------------|-----------|---------------|--------------------------------|
| PM_CorrectionDistance | REAL | 0.0 | 在剪切运动中标签的校正值，校正值对应的距离在虚轴做叠加运动。 |
| PM_CorrectionBeginVM | REAL | 0.0 | 在剪切过程中标印校准开始时虚拟主轴的位置。 |
| PM_CorrectionEndVM | REAL | 0.0 | 在剪切过程中标印校准结束时虚拟主轴的位置 |

| Expert parameter | | | |
|-------------------------|------|------|---|
| EP_ShortestWayVariance | REAL | 0.5 | 从剪切开始的启动方向到停止位置 CC_StopPosition 在FB 410“MC_MoveAbsolute”里的通道选择 |
| EP_CutNowThresholdPlus | REAL | 0.5 | 当触发 CutNow 在 CC_StopPosition 正转方向启动曲线的通道选择. |
| EP_CutNowThresholdMinus | REAL | 0.5 | 当触发 CutNow 在 CC_StopPosition 反转方向启动曲线的通道选择. |
| EP_WritingDistance | REAL | 50.0 | 这个距离在 PM_SensorDistance 内,它能够在产品线移动中检测到印标并写入工艺参数中。由产品线的最大速度和工艺对象 OB 时间产生的距离有如下公式: $S = v_{max} \cdot (2 \cdot TCycle)$ |

6. HMI 操作

本模板提供了一个 WINCC Flexible 的例子，例子中由于使用的都是虚轴，不能操作测量输入和 print-mark 功能，如果想测试上述功能，请将 S7-T 中的 productBelt、CrossCutter 两个轴改为实轴。

手动

Technology-CPU
Technology Template "Cross Cutter" Main Control / Manual Control

| ProductBelt (Ax) | | ProductBelt (EE) | | VirtualMaster | | CrossCutter | |
|------------------|----------|------------------|-------|---------------|----------|-------------|---------|
| P | 9675,828 | P | 0,000 | P | 1655,313 | P | 89,517 |
| V | 146,484 | V | 0,000 | V | 150,000 | V | 121,893 |
| V | 150,000 | | | | | V | 50,000 |

ManualControl
Power Reset / Home
Select Source

Positions
CC 89,517
VM 1655,313
PB 9675,828
EE 0,000

轴使能

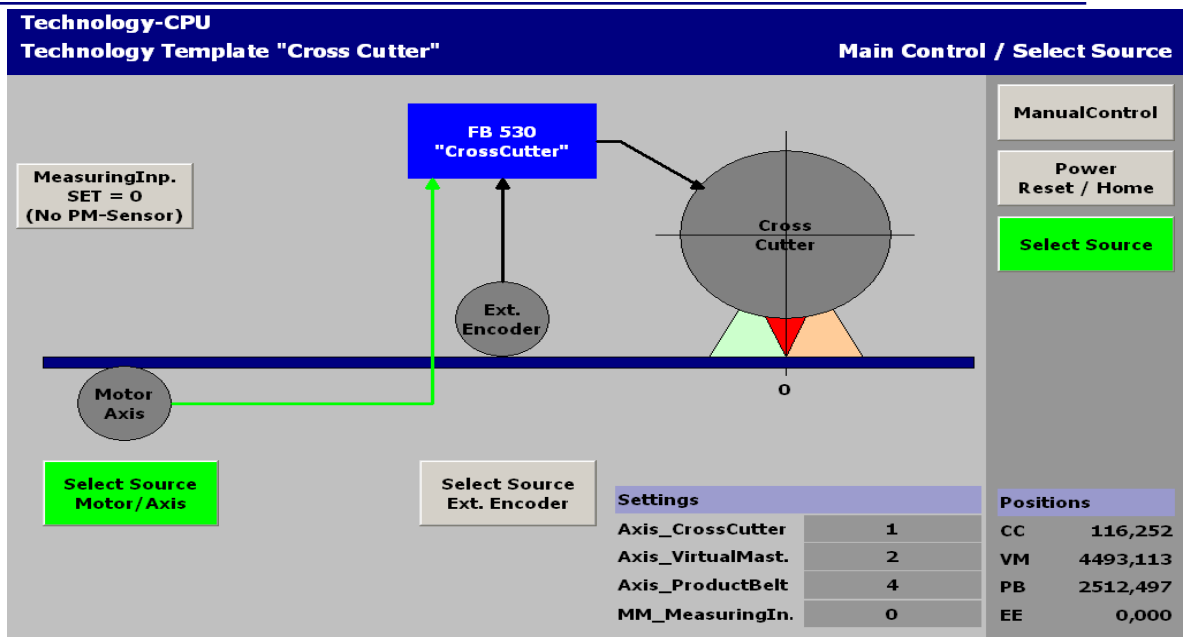
Technology-CPU
Technology Template "Cross Cutter" Main Control / Power/Reset/Home

| ProductBelt (Ax) | | ProductBelt (EE) | | VirtualMaster | | CrossCutter | |
|------------------|----------|------------------|-------|---------------|----------|-------------|---------|
| P | 1583,485 | P | 0,000 | P | 3563,513 | P | 3,862 |
| V | 155,544 | V | 0,000 | V | 150,000 | V | 149,667 |

ManualControl
Power Reset / Home
Select Source

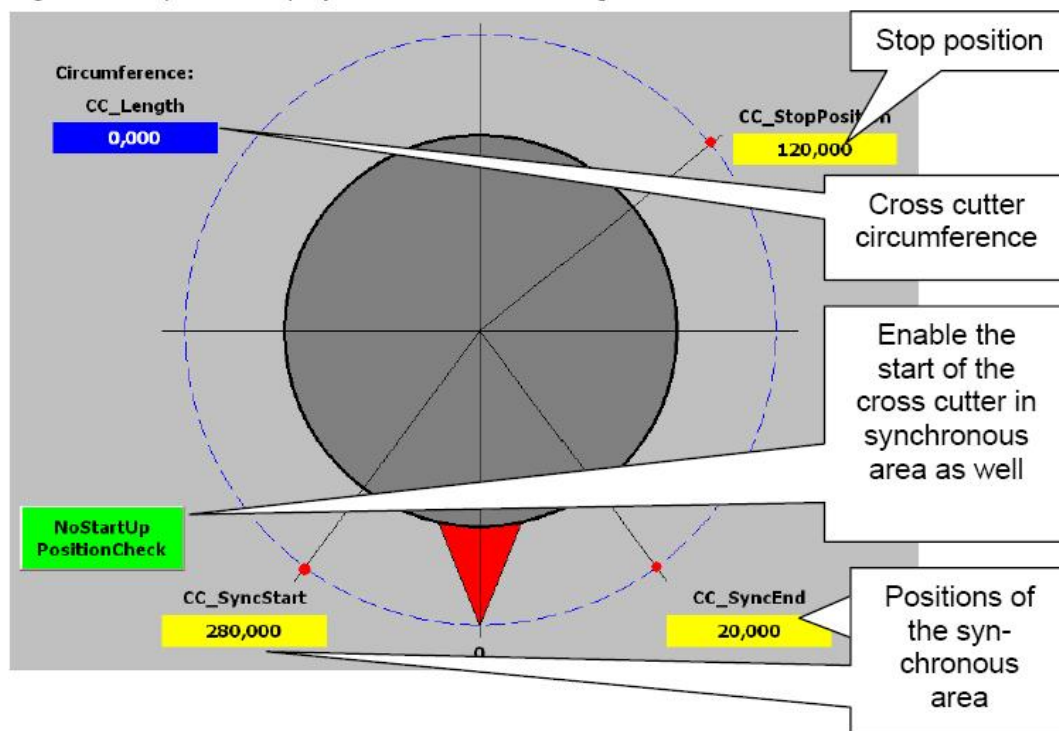
Positions
CC 3,862
VM 3563,513
PB 1583,485
EE 0,000

选择 ProductBelt 的速度传感器



定义同步区域:

在画面中剪切轴的圆周长度定义为 300mm，如果想设定实际长度，需要修改圆周的比例尺寸，达到真实效果。



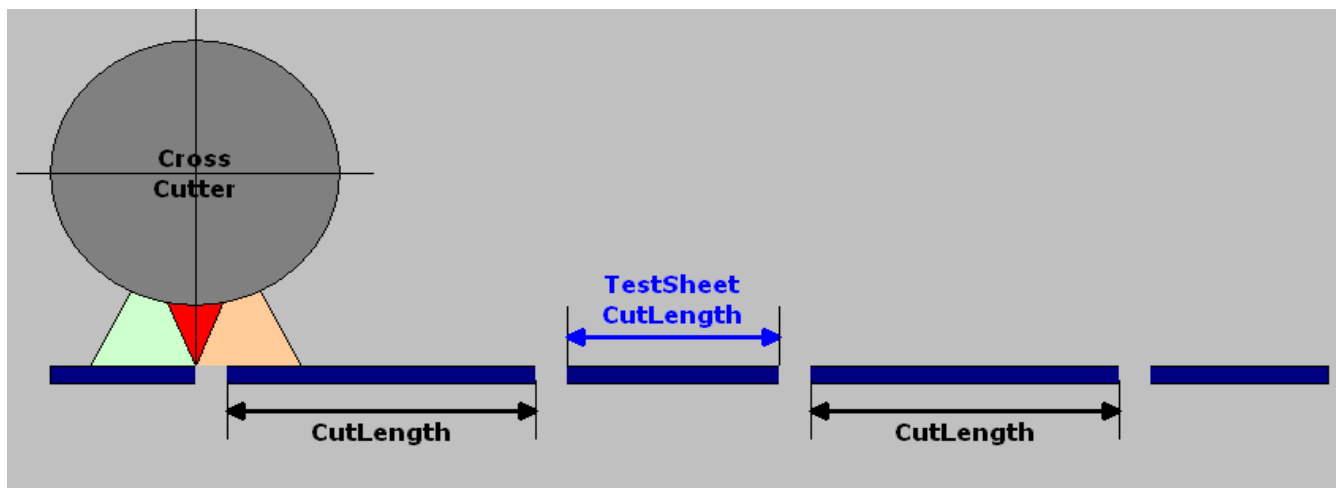
设备启动和修改剪切长度

Technology-CPU
Technology Template "Cross Cutter" CrossCutter / Control

| Positions | |
|-----------|----------|
| CC | 171,451 |
| VM | 6064,213 |
| PB | 4084,638 |
| EE | 0,000 |

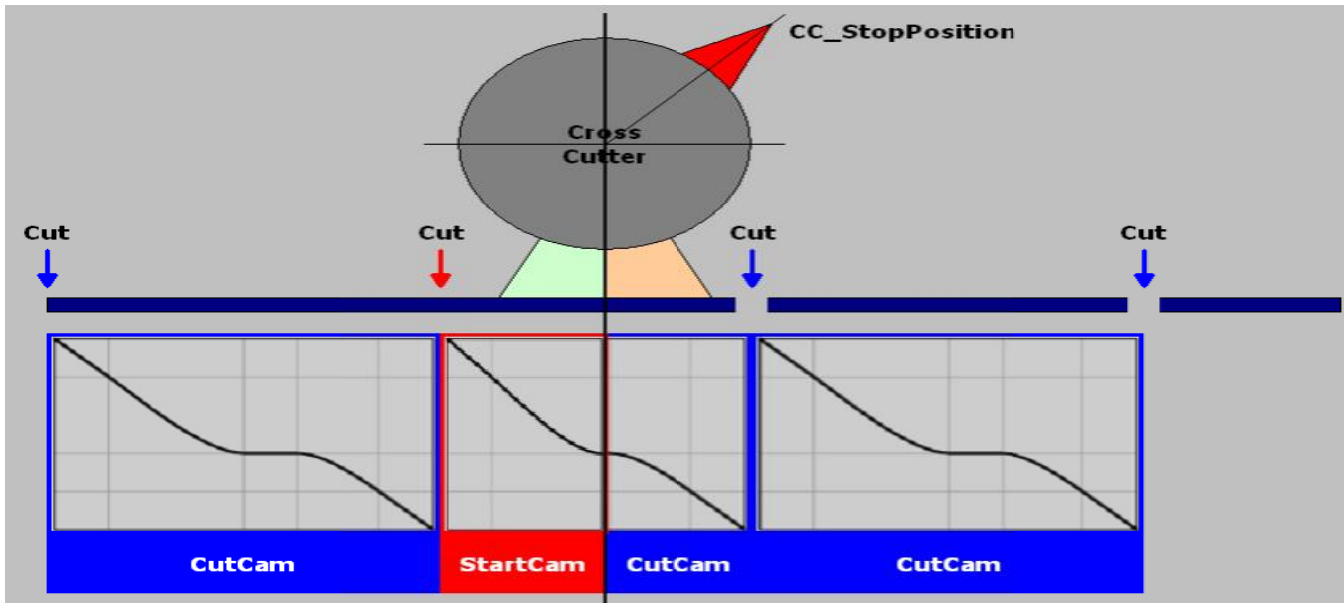
TestSheet 功能

在 mode 0 中使用，上升沿有效，有 2 种剪切给定长度的方法，以 CutLength 剪切，或者以 TestSheetCutLength 长度剪切。



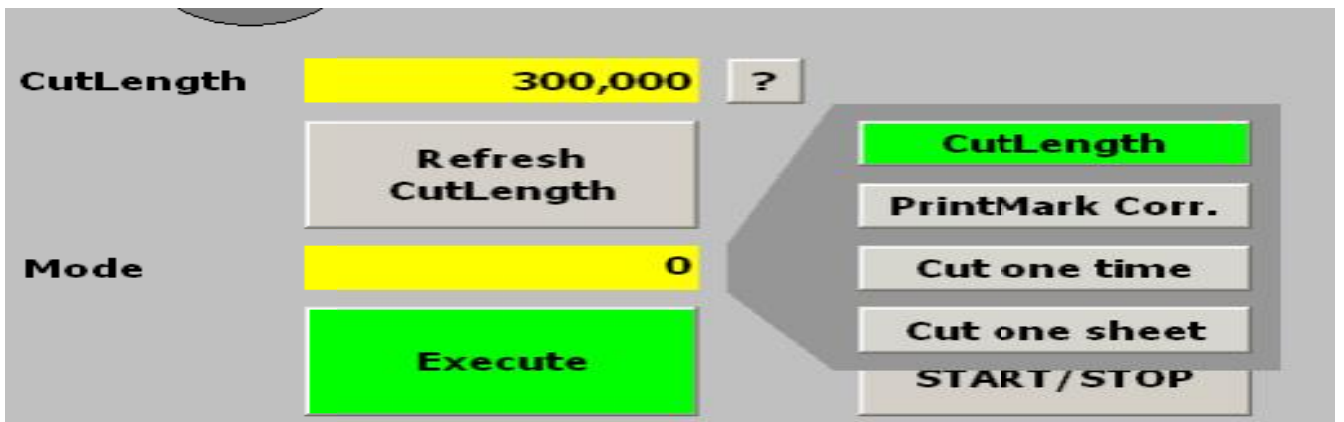
CUT NOW 功能

在 mode 0 中，上升沿有效，立即剪切一次，随后剪切继续按剪切长度进行。



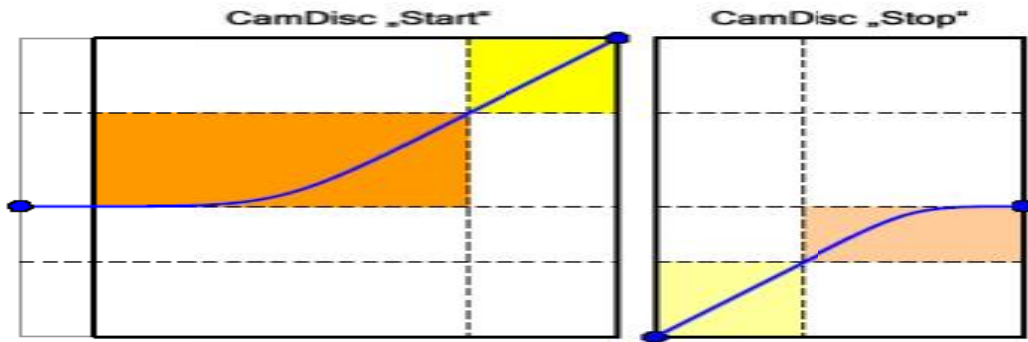
剪切的操作模式：

剪切模式分 0、1、2、3，0 为剪切给定长度，1 为带标印的固定长度，2 为剪切一次，3 为 TestSheet Length 剪切一次。



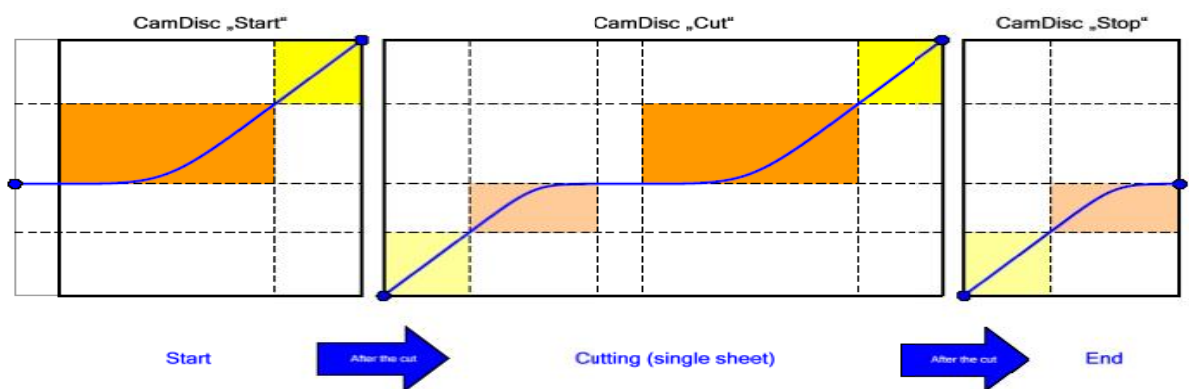
Single CUT

立即执行一个完整的凸轮盘运动，随后停止。需要再次触发 execute。



Single Sheet 功能

完整剪切一个给定长度然后停止，所以剪切 2 次。



7 注意事项

7.1 同步特性

剪切轴（CrossCutter）的动态特性如果太弱，在 CAM DISC 中将不能跟随虚轴和传送轴，会导致同步错误。反过来传送轴速度太快，剪切轴的动态特性也不可能满足同步要求，在实际调试中剪切轴的圆周长、传送速度都将影响同步。

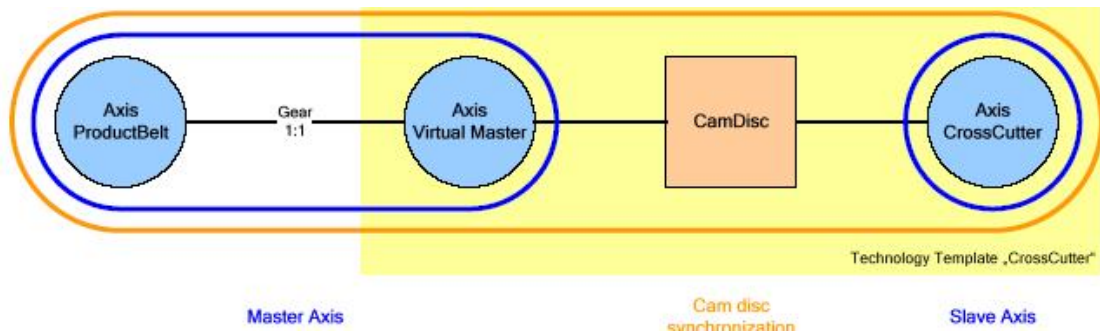
标印传感器到剪切轴的距离也影响同步特性，在剪切启动传感器第一次检测到标印，创建启动凸轮，并同步的过程中，如果传感器到剪切轴的距离过短或传送速度太快，都将导致同步失败。需要增加距离或降低传送速度。

T-CPU 的循环时间也会影响标印模式同步，有可能在第一次检测到标印到第二次标印到来的时间内，T-CPU 还没有完成同步，将导致同步失败。需要增加距离或降低传送速度。

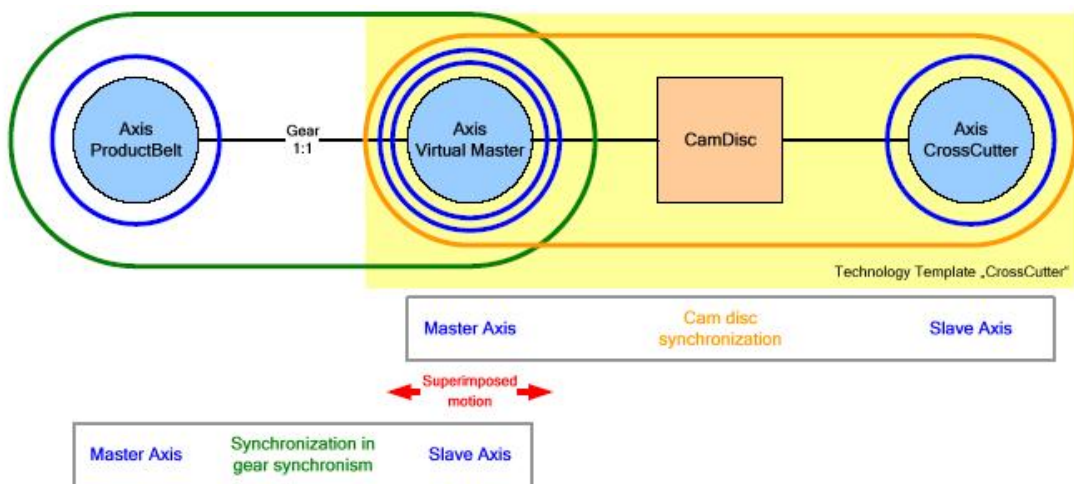
7.2 剪切位置的偏差

如果所有轴的动态性能没有匹配好或者轴的配置没有优化好，剪切精度将产生偏差。在“Cutting to length”和“Print-mark correction”模式引起偏差的原因不同。

在“Cutting to length”给定剪切长度仅仅通过凸轮盘，产生偏差主要是剪切轴跟随虚轴的特性不好造成，可以检查剪切轴动态特性，使其尽量陡。



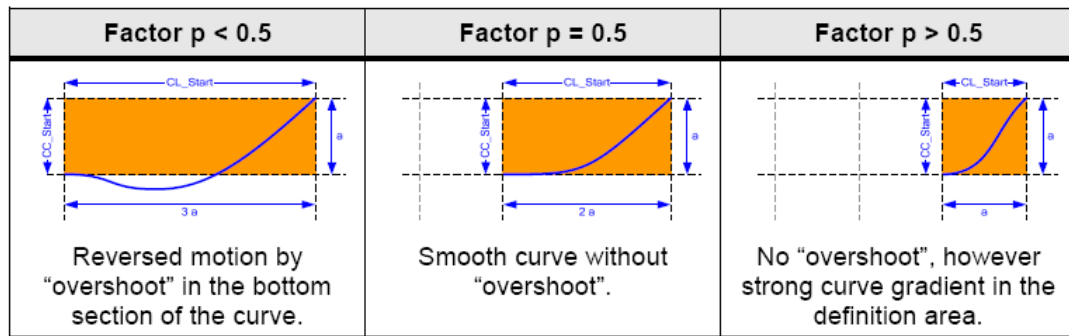
在“Print-mark correction”给定长度也和凸轮盘有关，但要求每次必须剪切到标印位置。虚轴配置成模态轴，模态长度为剪切长度，当虚轴和传送轴同步偏差，将导致剪切误差。



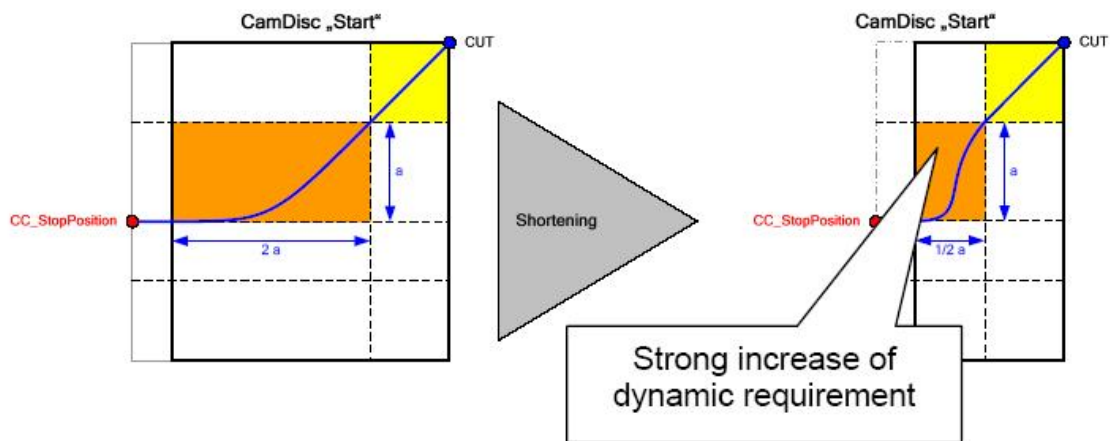
7.3 启动和停止凸轮设计

模板通过FB 531 “CC_WriteCam”改变启动和停止凸轮，凸轮的形状依据下列公式和图形。

$$CL_Start = \frac{1}{p} \cdot CC_Start \quad \Leftrightarrow \quad p = \frac{CC_Start}{CL_Start}$$



从上面可以看出因数 p 不能小于 0.5, 否则将产生反向过冲, 这种情况在剪切时不能允许。 $P=0.5$ 是最理想的, 如果剪切长度短, 可以大于 0.5。但要考虑进入同步区域时的减速特性。



启动凸轮的长度

- “Cutting to length”模式 P 一直等于 0.5
- “Print-mark correction”模式当 P 小于 0.5, 按 0.5 计算, 大于 0.5 可以。可以使用 MaxFactor_CamStart 限制因数 P 。

停止凸轮的长度

停止凸轮不受因数 P 影响。正常是 $P=0.5$