

LISTEN.
THINK.
SOLVE.®

IAU
2009

RA集成架构在轮胎制造 设备中的典型应用

OEM GOTC: Li Juan
Tel: 15822296078
E-mail: juanli@ra.rockwell.com

2009. 5. 8



使用RA方案的成型机

两鼓全钢载重一次法成型机

三鼓全钢载重一次法成型机

三鼓子午线工程胎一次法成型机

四鼓子午线工程胎一次法成型机

巨型工程子午线轮胎一次法成型机

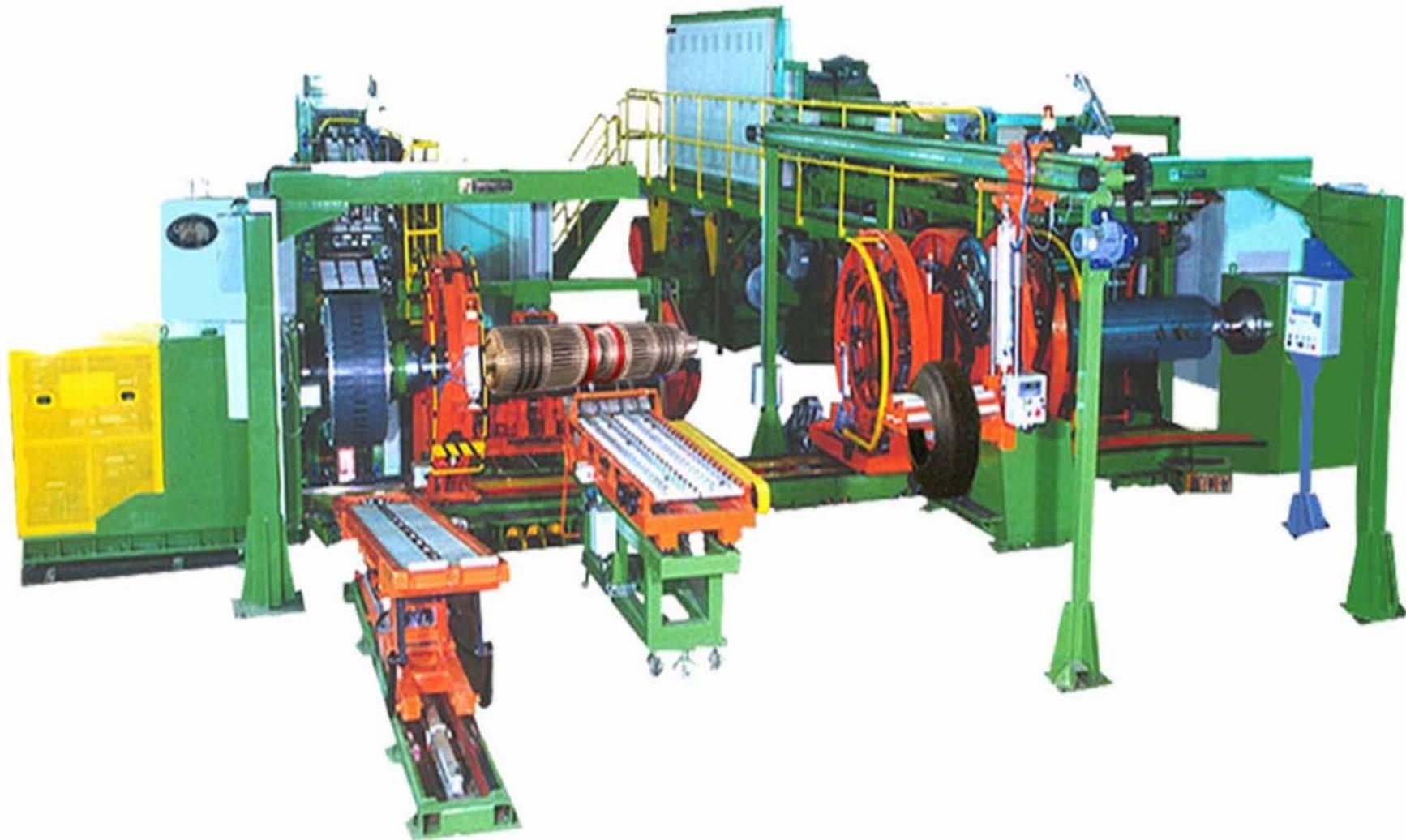
乘用/轻卡子午线轮胎一段成型机

乘用/轻卡子午线轮胎二段成型机

乘用/轻卡子午线轮胎全自动一次法成型机

巨型工程斜交轮胎成型机

三鼓全钢载重一次法成型机



乘用/轻卡子午线轮胎全自动一次法成型机



全自动乘用/轻卡子午线轮胎一次法成型机，该设备可用于生产宽断面，低胎侧，最高时速**280**公里的大口径轿车子午胎。我国乘用子午胎的生产的重点企业——华南轮胎公司用这种高性能设备制造出的轮胎已成功打入国际市场

巨型全钢工程子午线轮胎一次法成型机



世界上第一台**49/51**特巨型全钢工程子午线轮胎一次法成型机带料试车成功，生产出全世界第一条用一次法成型产的**33.00R51**特巨型全钢工程子午线轮胎。轮胎直径约**3**米，重量达**2.8**吨。

半钢二次法成型机



1316乘用/轻卡子午线轮胎一二段成型机现已成功出口意大利。该设备自动化强度高，生产出的轮胎精度高、质量好。因此，受到外商的青睐。

成型机的控制系统特点

(一) 集合多种控制形式

顺序控制

逻辑繁复，并行与串行共存，包括工艺流程，各部件的时序动作及逻辑配合，数字量输出的控制(指示灯，气动原件，灯标步进电机，纠偏系统……)

运动控制

多轴协调控制，对精度, 速度, 同步性均有要求。包括 定长，电子齿轮，电子凸轮，插补等运动（旋转鼓，传送带，JLB排线，送料…….）

传动控制

多台变频, 变速控制（料卷 导开，裁刀运动）

安全控制

光幕，急停，拉线，地毯 ……

(二) 多种带网络接口的第三方设备

灯标、阀岛、纠偏系统

(三) I/O 点数，种类较多

期望的控制系统

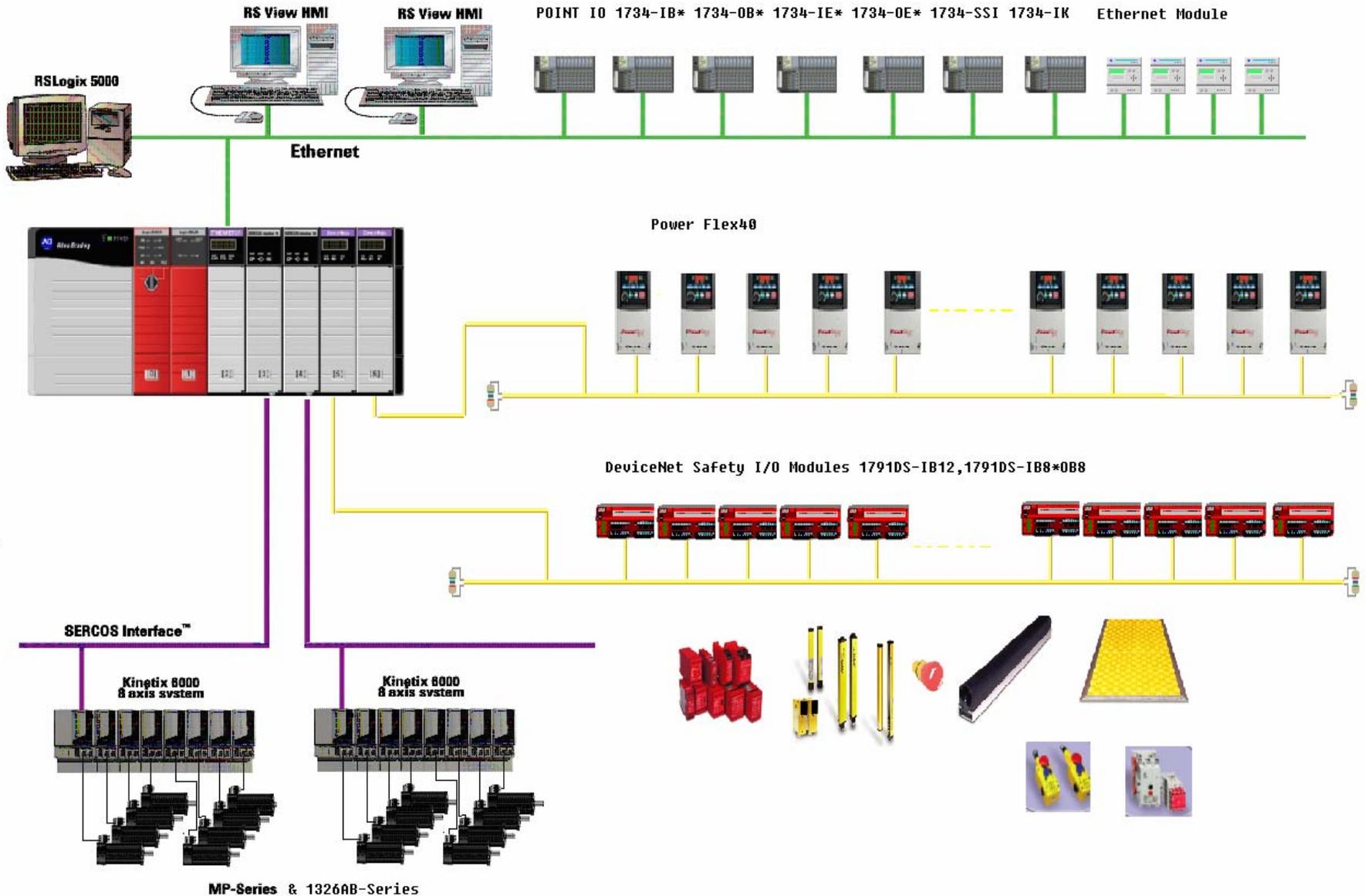
一) 自动化程度高的控制平台，尽量将混合控制集成，最大化优化系统性能，并降低成本

用户希望能够优化系统安全控制部分。因为以往的做法都是另外采用一套Guard PLC和大量安全继电器来处理安全任务，由于是混合控制，Guard PLC通常与执行标准任务的控制器无法选用同一品牌或同一系列的产品，这给程序的开发，调试都带来很大不便，也增加了系统成本

二) 功能强大的编程软件

- 1) 集成软件实现混合控制
- 2) 多种编程语言，可根据应用情况自由选择。
- 3) 运动控制及顺序控制的完美结合
- 4) 安全任务和标准任务之间的信息互用

乘用车/轻卡子午线轮胎全自动一次法成型机 RA方案



Logix 控制平台

低端

- 集成 I/O
- EtherNet/IP
- 数量有限的 I/O 扩展
- 512K byte 用户内存



CompactLogix 1769-L2x

中低端

- 模块化背板
- 集成 EtherNet/IP or ControlNet
- 750K – 1.5M byte 用户内存



CompactLogix 1769-L3x



CompactLogix 1768-L4x

中端到高端

- 集成伺服控制
- Multi networks EtherNet/IP, ControlNet
- 2M – 3M byte user memory



ControlLogix 1756-L6x



GuardLogix 1756-L6xS

采用1756-61S(safety controller)+1756-LSP(safety partner)的 GuardLogix集成安全保密控制器，它符合 IEC 61508 SIL 3安全标准。它在控制器框架内占用两个插槽，红色的前挡板很容易就可以将他们识别出来。这个控制器不仅能够进行标准控制，而且还具备安全功能。这种系统类型的好处之一是它仍然是一个单一项目,配对安全处理器是系统的一部分,自动配置,不用设置,配置者下载到需要的配对安全处理器。

系统中的伺服产品

高性能SERCOS 接口,

世界上唯一一个标准化的(IEC 61491 和 EN61491)用于制系统与驱动器之间通讯的数字接口, 为Kinetix 驱动提供性能简单集成。

驱动器

k2k, K6K & K7k,Ultra3000驱动器

K2K: 2.0 kW (s-phase) ,3.0 A kW (3-phase)

K6K: 3...23 kW (230V) ,6...45 kW (460V)

K7K: 22...149 kW

Ultra3K:0.5...15 kW (230V),3...22 kW (460V)

伺服电机

MP系列电机, 0.26...163 Nm

单圈或多圈编码器反馈,可达到每圈两百万的分辨率
只有8根线, 智能电机技术存储电机参数
内置温度传感器, 无需回原点, 无需电池, 减少开机时间
小惯量, 大扭矩输出,高速动态响应

1326AB系列电机,2.7...53 Nm

中惯量电机, 适应负载惯量较大的应用

HPK系列电机, 96...482 Nm

大功率, 大惯量



- 1. GUARDLOGIX 集成安全控制器

它具备ControlLogix控制器的全部功能，可实现顺序控制，传动控制，运动控制和过程控制的原有要求，并同时具有SIL3安全特性，这有助于确保安全控制。其双处理器架构（1oo2）和单一集成的软件开发，占有绝对优势。

数量/台：1

- 2. DEVICENET 安全分布式I/O

- 在控制和监视复杂的安全系统回路的同时还具有传统分布式I/O的所有优点。新的DeviceNet安全I/O模块更易于在相同的接线上集成安全和标准控制。双通道模块支持模块用于Category 4和SIL3应用。与GUARDLOGIX完美配合

点数/台：160DI/160DO



系统中的安全产品

- 3.带有Guard MOTION的KiNETIX®6000伺服驱动器
- 采用理由：新的安全停车功能在不切断整个系统供电的情况下完成。
- 驱动器的输出可以禁止并消除电动机转矩，提供安全性和
- 和最大机器可用性。安全停车功能已通过TÜV认证，并
- 符合EN-954-1 Category 3 和IEC-61508SIL3关于安全停车和
- 预防意外重启动应用的要求。
- 4 .安全地毯
- 尺寸规格齐全，大尺寸地毯价格可以与同类产品竞争。质量可靠---
"Bulletin 440F MatGuard™是目前可用的质量最好的安全地毯。其坚固的系列产品可以承受铲车在上面行驶，且具有足够灵敏度可以检测一个60lb的人的脚步。"
- 数量/台： 750*1500： 1 700*750： 3 500*750： 1 750*1800： 3
- 400*1000： 2

系统中的安全产品

- 5.安全继电器
- 6. 安全光幕
- 7.安全激光扫描器
- 8.安全边缘开关
- 9 拉线急停
- 10 急停行程开关
- 11.内置安全的变频器
- 12.按钮指示灯
- 13.440J使能开关是一个重量轻、可手持的3-位置开关。该类型的开关可在一些机器的外壳内使用，如进行维护、故障诊断、编程调试等，它使上述工作更加安全。当开关无缘无故地被松开或者被压缩时，开关将发出一个停止信号，以保护工作人员免受伤害。

编程工具

- 一 **Rslogix v16**以上版本软件包括经过**T—Uuml;V**认证的安全指令、数据、逻辑和访问保护功能，使所有安全功能程序都在一个编程环境中实现
- 二. **Rslogix 5000**软件集成运动指令,且以梯型图形式编程,所有有关伺服的设置也在同一软件实现.
- 三 SFC 与梯形图的完美结合

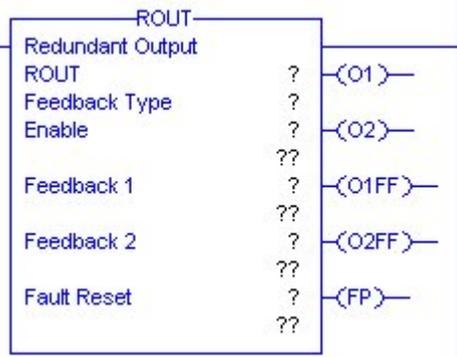
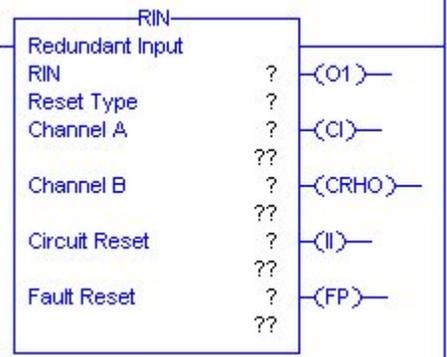
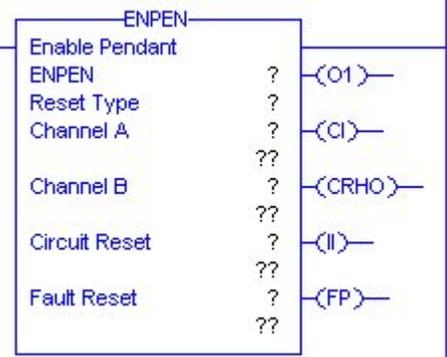
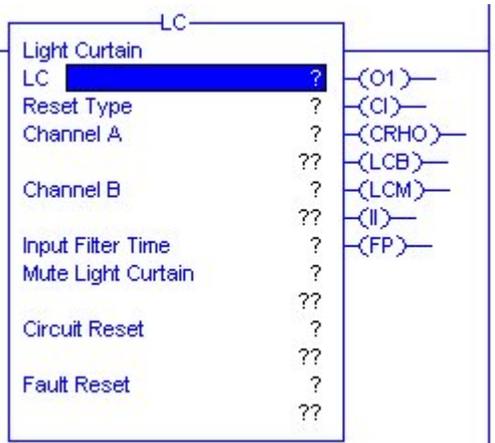
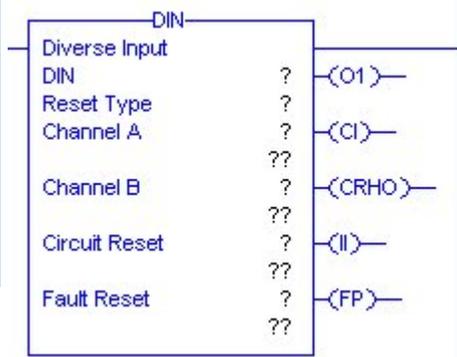
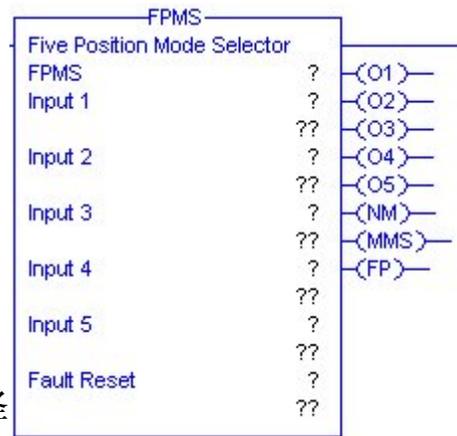
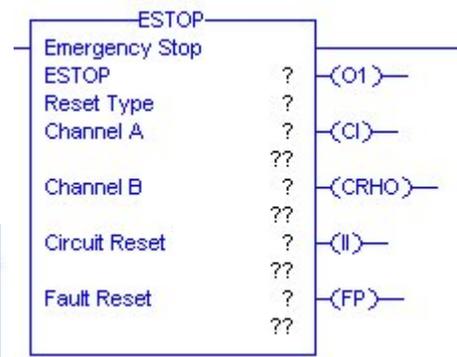
GuardLogix 安全认证指令

- 49 条安全认证指令

- Subset of standard ladder logic instruction set

- 7 种安全认证应用指令提供 14 个安全功能

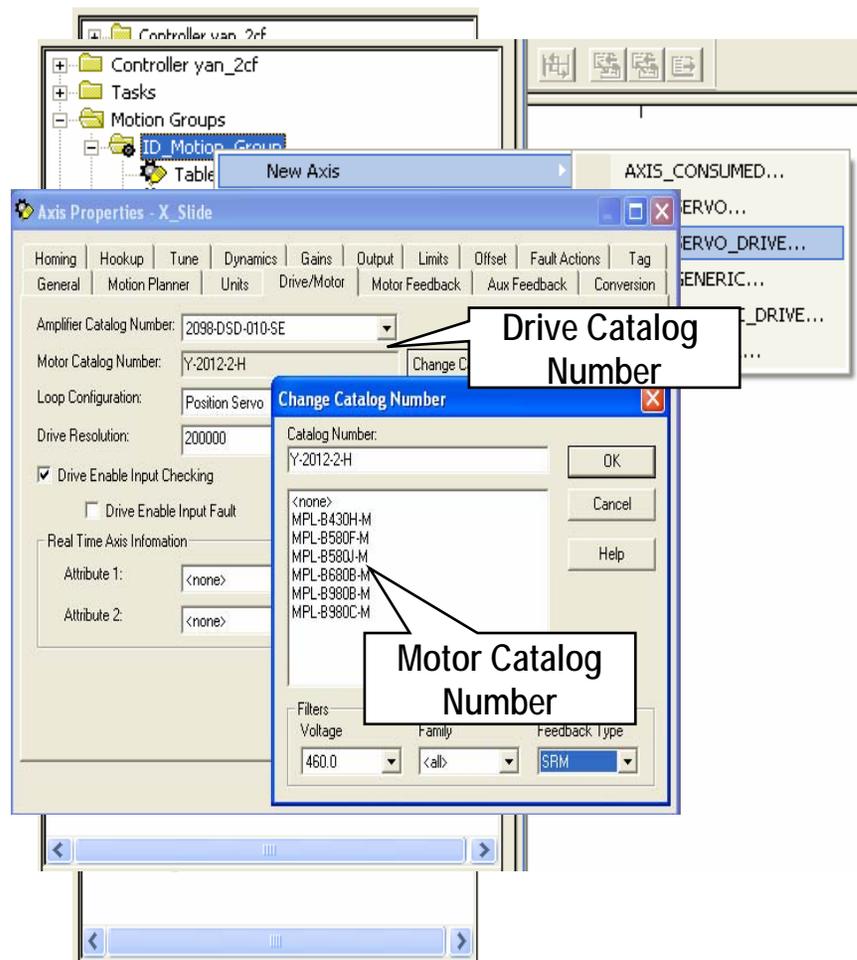
- ESTOP Emergency Stop/急停
- DIN Dual Input/双输入
- RIN Redundant Input/冗余输入
- ROUT Redundant Output/冗余输出
- LC Light Curtain/光帘
- ENPEN Enable Pendant/使能坠
- FPMS Five Position Mode Selector/五位选择



RSLogix 5000 软件 轴, 驱动, 电机配置

RSLogix 5000 配置和编程工具降低调试和运行费用

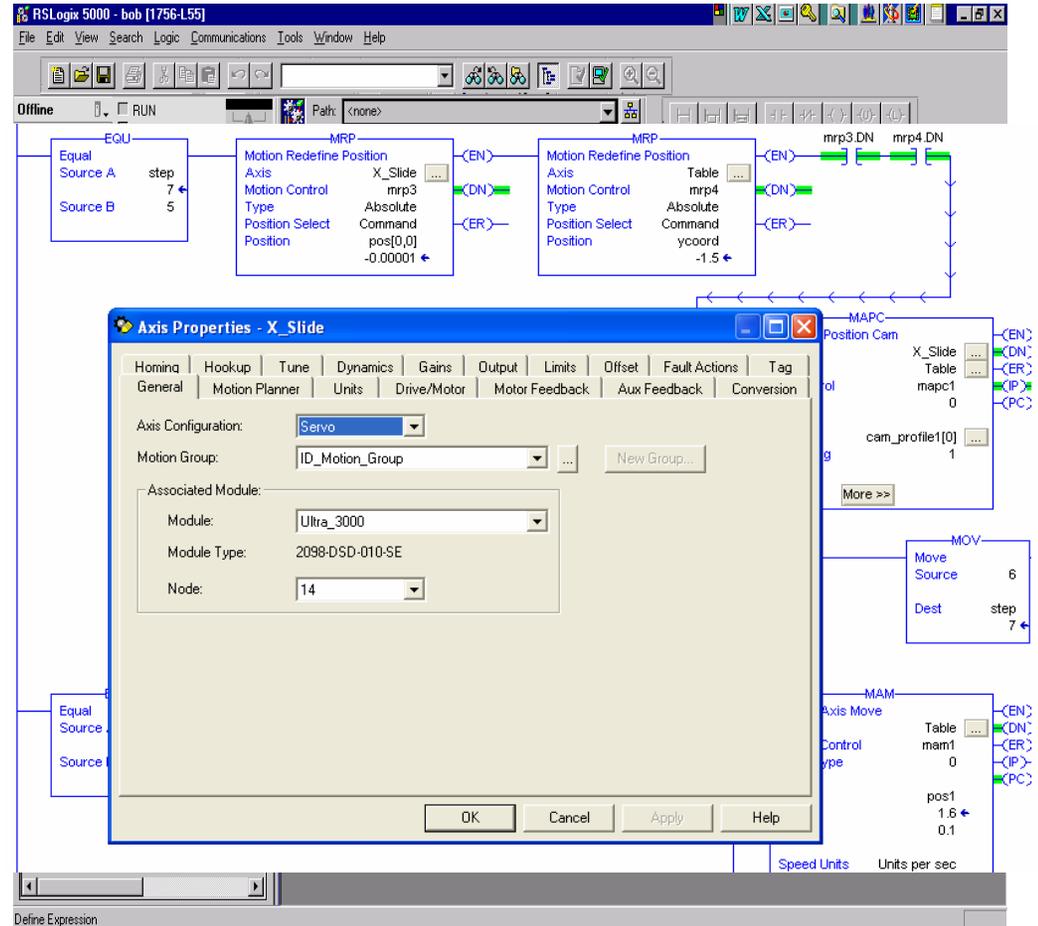
- 简单的界面用于轴,驱动,电机和伺服接口模板的创建和配置
- 单击鼠标右键,创建轴
- 强大的轴,驱动,电机配置对话框
 - 双击轴标签或在运动指令
 - 在线/离线
- 驱动器根据目录号配置
 - 选择所需的目录号,参数自动生成



强大的调试工具

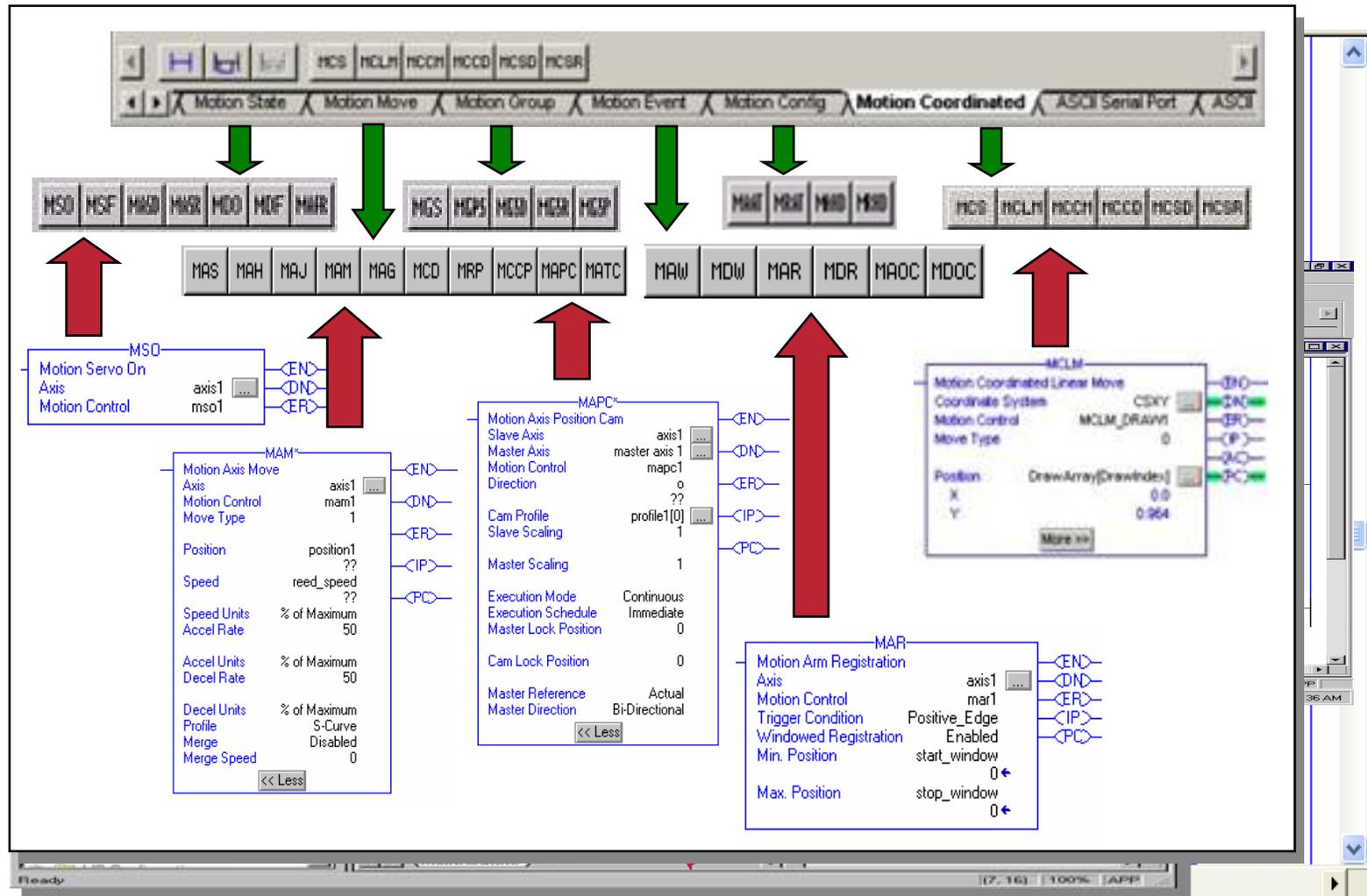
RSLogix 5000调试工具减少集成时间

- 在线执行运动指令
 - 无需应用程序
- 在线编辑
 - 应用程序逻辑
 - 运动配置
- 数据监视和趋势图
 - View and log critical motion parameters
- 驱动器,电机,执行机构的建立
 - Catalog number driven configuration
 - Override with auto tuning or on-line manual tuning



集成运动指令

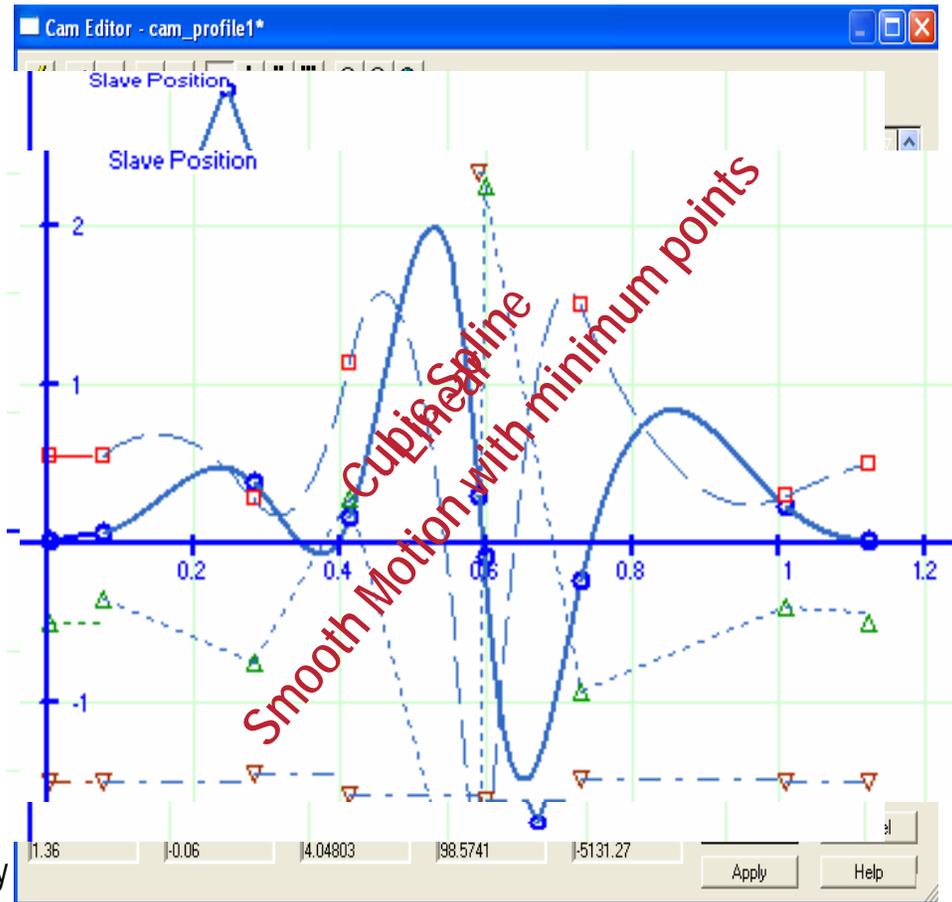
40功能强大的 motion 指令可用 Ladder, ST, and SFC



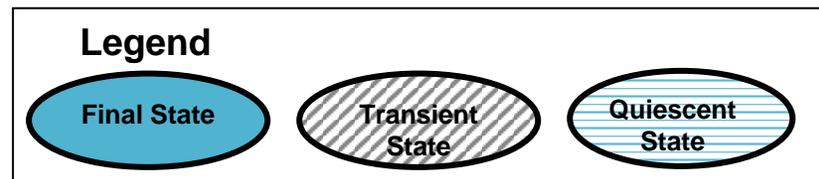
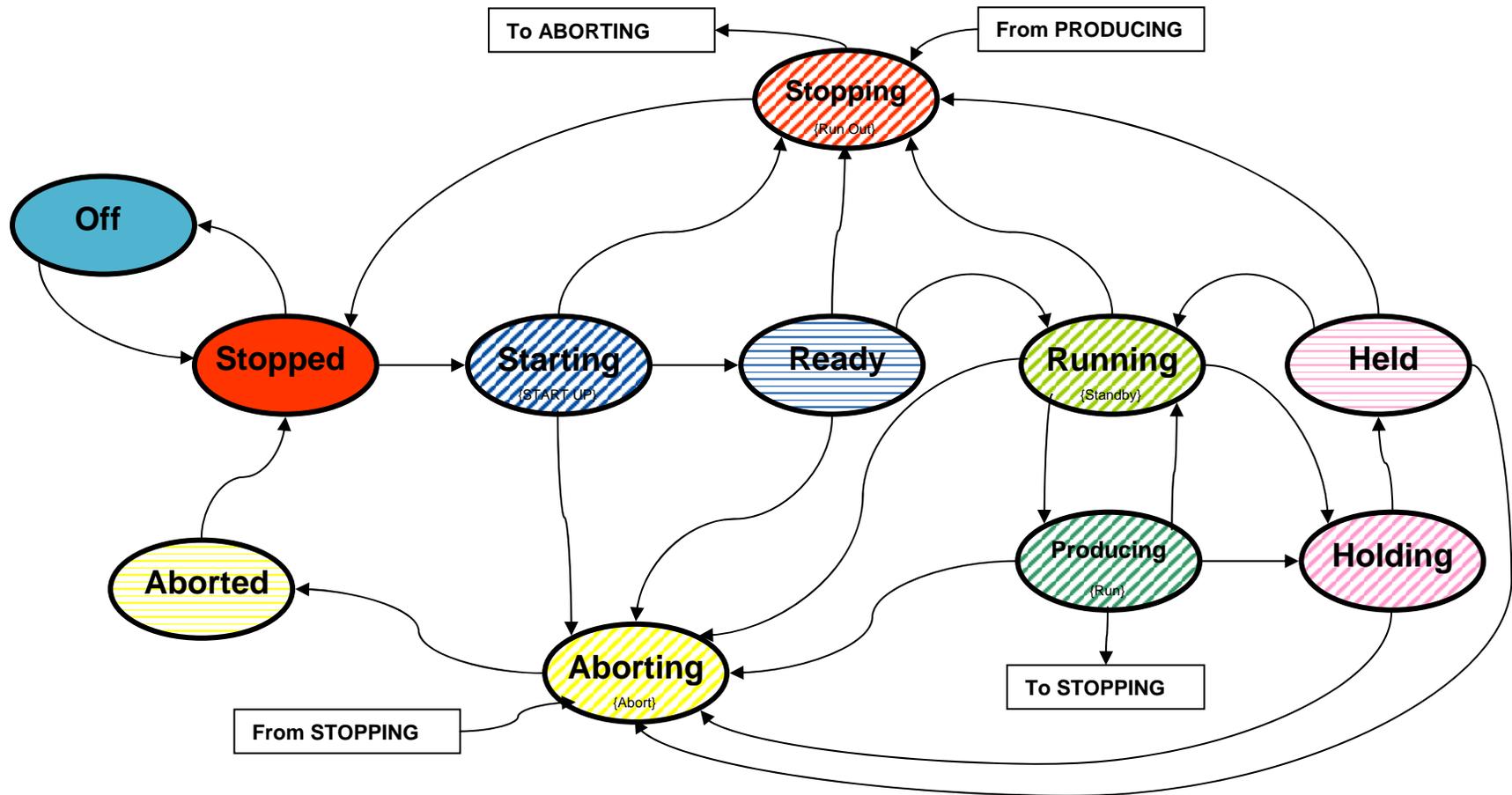
多轴凸轮定位

Its easy to execute powerful, complex move profile functions

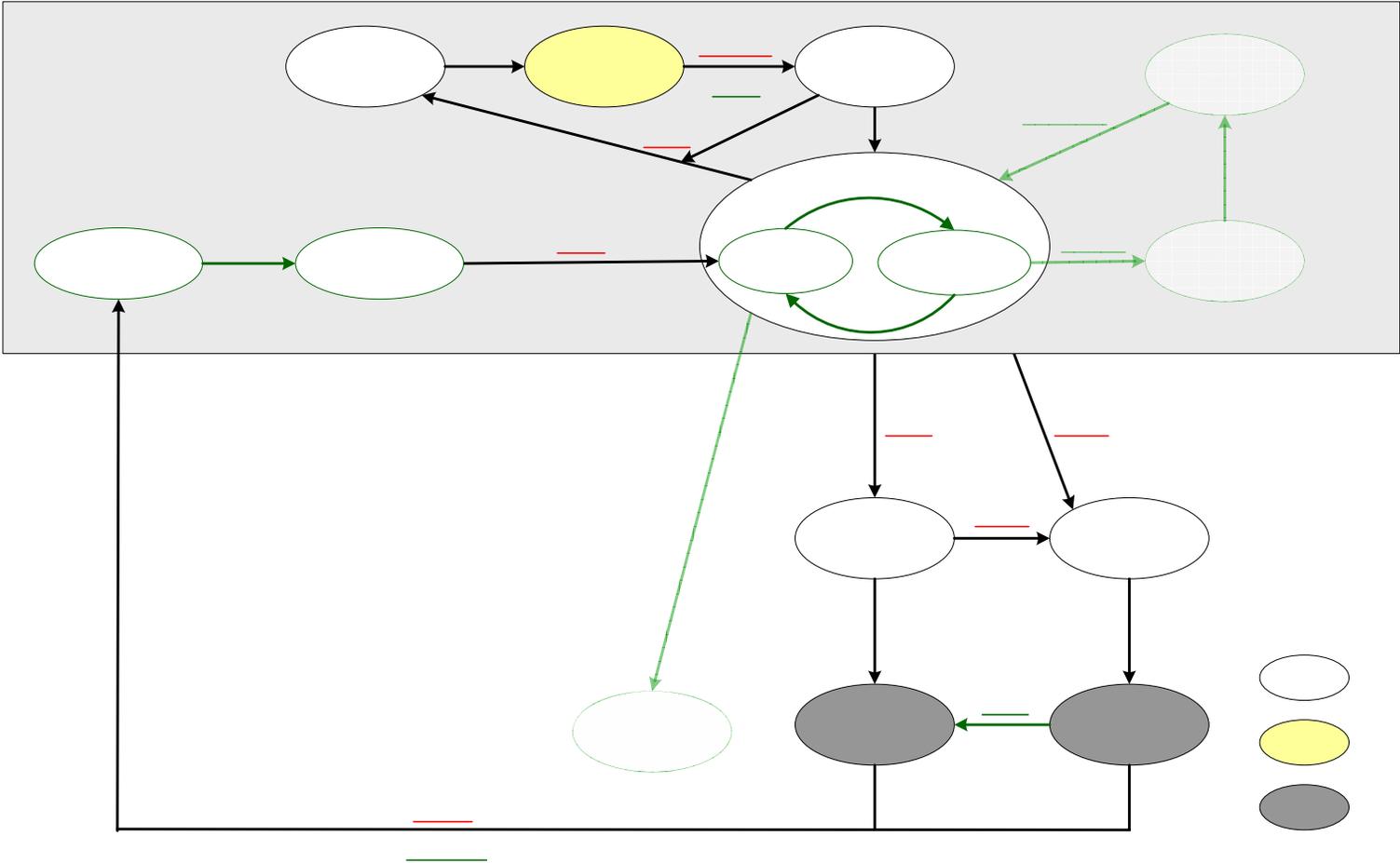
- Time camming (TCAM) allows complex motion profiles to be executed
- Position camming (PCAM) allows complex position locked motion of up to 32 axes per controller, 256 axes per system
- Powerful instructions provide easy programming while supporting a high degree of configurability
 - Multiple position lock options
 - Profile blending
 - Slave and master profile scaling
- Support for linear and cubic spline interpolation
 - Cubic spline interpolation provides smooth motion with a minimum number of profile points
- Graphical profile editor provides easy development and display of complex profiles
- Support for registration detection and phase correction



OMAC 符合PackML标准的自动化生产模型



OMAC- S88 模型



应用程序开发

The screenshot displays the RSLogix 5000 software interface. The title bar reads "RSLogix 5000 - Sencond in SencondTBM090409.ACD [1756-L61]* - [Equipment Phase Monitor - UN01_EP02_ManualS...". The menu bar includes File, Edit, View, Search, Logic, Communications, Tools, Window, and Help. The toolbar contains various icons for file operations and logic editing. The main workspace is divided into three panes:

- Left Pane:** A project tree showing the hierarchy of the controller. The selected path is "Controller Sencond" > "Tasks" > "MainTask" > "UN01_EP02_ManualStateMachine".
- Middle Pane:** Lists the equipment phases: UN01_EP01_AutomaticStateMachine, UN01_EP02_ManualStateMachine (selected), UN02_EP01_AutomaticStateMachine, and UN02_EP02_ManualStateMachine.
- Right Pane:** A state machine diagram for the selected phase. The diagram shows states: Idle, Running, Holding, Held, Resetting, Restarting, Complete, Stopping, Aborting, Stopped, and Aborted. Transitions are labeled with actions like "Start", "Hold", "Reset", "Stop", "Abort", and "Restart". A legend at the bottom left of the diagram defines "Auto Pause" (Auto Pause, Pausing, Paused) and "Resume" (Paused, Aborted).

A tooltip is visible over the "Shaping" state, providing the following information:

- Explanation: Shaping
- Source: shaping [Concise English-Chinese Dictionary]
- Pinyin: ["jǐpíng"]
- Meaning: 修整(的)

The Windows taskbar at the bottom shows the system tray with the time 0:16 and several open applications including "start", "Applicatio...", "Juan Li - I...", "Microsoft ...", "Microsoft ...", "AnyCom K9", and "RSLogix 5...".

应用程序开发

The screenshot displays the RSLogix 5000 software interface. The title bar reads "RSLogix 5000 - Sencond in SencondTBM090409.ACD [1756-L61]* - [UN01_EM10_Shoulder - CM04_AutoAxis]". The menu bar includes File, Edit, View, Search, Logic, Communications, Tools, Window, and Help. The toolbar contains various icons for file operations and logic editing. The left pane shows a project tree with the following structure:

- UN01_EP01_AutomaticStateMachine
- UN01_EP03_EMControl
 - Program Tags
 - MainRoutine
 - EM10_Shoulder_MC
 - EM11_ShapingDrumRotaryt_MC
 - EM12_AxesBackStitcher_MC
 - EM13_RatialBackStitcher_MC
 - EM14_RotaryBackStitcher_MC
 - UNIT_1_Shaping
 - UNIT_2_Rolling
 - UNIT_Auto_Condition
 - UNIT_Auto_SFC_Manager
- UN01_EM10_Shoulder
 - Program Tags
 - MainRoutine
 - CM04_AutoAxis
 - CM10_FaultReset
 - CM21_Enable
 - CM22_Home
 - CM23_MoveRoutine
 - CM27_SingleJog
 - CM31_AxisStatus
 - CM32_AxisFaultsSERCOS
 - CM33_StopAxis
 - CM35_Disable
 - CMSV1_Pressure
 - CMSV2_Supportblock
 - S20_InitializeData
 - S21_AxisConfigur

The main workspace shows a ladder logic diagram for the "CM04_AutoAxis" unit. The diagram consists of several rungs (0-5) with the following logic:

- Rung 0:** Ladder logic for "Unit.Commands.ActivateRun" (left) and "Unit_EMConditions.ActivateRunDone" (right).
- Rung 1:** Ladder logic for "Unit.Commands.EnableCycling" (left) and "Unit_EMConditions.EnableCyclingdone" (right). Includes a coil for "Unit_EM_Run".
- Rung 2:** Ladder logic for "Unit.Commands.EnableProduct" (left) and "Unit_EMConditions.EnableProductDone" (right). Includes a coil for "Unit_EM_Run".
- Rung 3:** Ladder logic for "Unit.Commands.DisableCycling" (left) and "Unit_EMConditions.DisableCyclingDone" (right). Includes a coil for "Unit_EM_Run".
- Rung 4:** Ladder logic for "Unit.Commands.DisableProduct" (left) and "Unit_EMConditions.DisableProductDone" (right). Includes a coil for "Unit_EM_Run".
- Rung 5:** Ladder logic for "Unit.Commands.Stop" (left) and "Unit_EMConditions.DisableCyclingDone" (right). Includes coils for "Unit_EMCtrl.ServoAxisCtrl.Status.No_Speed" and "Unit_EMCtrl.ServoAxisCtrl.Status.No_Motion".

The status bar at the bottom indicates "Rung 0 of 7" and "APP VER". The Windows taskbar at the very bottom shows the Start button, taskbar, and system tray with the time "0:17".

裁断机

90° 钢丝帘布裁断机（系列）

90° Steel Cord Cutting Machine (Series)

15° ~70° 钢丝帘布裁断机

15° ~70° Steel Cord Cutting Machine (With Slitter)

18° ~70° 工程子午胎钢丝帘布裁断机

18° ~70° OTR Radial Tire Steel Cord Cutting Machine

卧式纤维帘布裁断

技术要点：

1.集成控制平台

分布式IO，变频器，传感器

2.多轴运动控制10轴

进给、输送、拼接、放圈

技术难点：

1、定长进给

2、输送高速控制

3、拼接高速定位

4、放圈张力控制

维护要点：

1、光电眼的位置

2、运动部件的维护

3、传输带顺畅，干净



导开机构，传送机构，裁断机构
搭接机构，卷取机构

钢圈缠绕机

技术要求:

- 1.集成控制平台
- 2.运动形式多样
- 3.通用的程序，针对不同规格的六角截面（正六角及斜六角）
- 4 三轴联动，高速高精度配合

技术难点:

- 1、缠绕鼓、上下、左右凸轮同步
- 2、上下排丝高速控制
- 3、左右排丝高速运动控制



LISTEN.
THINK.
SOLVE.®

IAU
2009

谢谢！

