
 深圳市智富数控科技有限公司

“软”运动控制系统

 深圳市智富数控科技有限公司

地址:深圳市宝安区新安街道德丰盛大厦A301

手机: 133-6052-5857

邮箱: 2355529436@qq.com



更快, 更精, 更柔!

目录

一、产品介绍

二、产品原理

三、应用案例

四、I/O板卡

一、产品介绍

1.1 RtMotion定义：

RtMotion是深圳市智富数控科技有限公司基于CODESYS平台开发封装完成的运动控制库。提供 DLL 动态链接库以及Visual Studio环境下的C#与C++等多种高级语言的接口与例程。基于**RtMotion**开发的运动控制系统，可以用软件实现传统硬件（PLC，运动控制卡）的控制功能，因此称为“软”运动控制系统**RIMC**。

1.2 RtMotion与传统运动控制卡对比：

	传统运动控制卡	RtMotion
灵活性	运动控制函数封装，不公开。无法定制化开发，只适配固定机型。	RtMotion 可定制化控制函数，并且提供高级语言接口编程，二次开发简便。
可扩展性	扩展轴只能添加运动控制卡，成本增加。	RtMotion 添加轴只需硬件串接，软件扫描配置参数。不改变原有结构。
可维护性	运动控制卡编程接口单一，C++编程掌握较难，同时硬件拔插易造成接触不良。	RtMotion 拥有多种高级编程语言接口可供选择，同时基于 RtMotion 的 RIMC 完成编程与稳定测试后，无需维护。
PLC功能	运动控制卡不具备，需另购PLC。	RtMotion 只需添加配置10口即可。
成本	常规的卡一次只能带4~6个轴，同时计算机的PCI插槽有限。	RtMotion 可带96个伺服电机，48个步进电机。

RtMotion具有强大的运动控制功能，它支持多种运动曲线规划，位置点动、速度控制等功能；同时支持多轴直线、圆弧、Spline等插补运动方式。除此之外，它还有如下特点：

- 多接口：**RtMotion**通用库支持操控96个伺服电机与48个步进电机（如有更高需求，可定制化开发）；同时配套的人通10板卡支持40组数字输入，32组数字输出和6个步进电机，且支持扩展。
- 适用性：**RtMotion**无需PCI插槽及板卡，运动控制程序和HMI程序可集成在同一台PC机上，结构简单，使用方便。



过去

- “中国制造2025”计划要求中国制造从大国到强国的改变，而工业信息化是其中必不可少的一环。国外的西门子，GE等大公司早已斥巨资进行工业软件研发，中国正站在时代的风口浪尖，拥有独特的资源和人力优势，我们必须迎头赶上。



现在

- 工业软件化，让企业工作效率与信息传递飞速提升。基于新型的工业软件化，信息化的制造工厂，在生产效能上与传统工厂拉开较大的差距。
- 设备控制软件化，带来高集成、高扩展的优势，同时为检查故障，安全维护提供精确的定位和有效的提醒。

商业模式

硬件厂商合作



工控机



驱动器



伺服电机、步进电机

➢以上硬件供应商都是合作伙伴

软件厂商合作



MES



上位机



大数据

2.3 上位开发接口:

RtMotion提供C++与C#版本的接口函数。可使用计算机高级语言C#, C++等多种高级语言进行上位编程, 如下图2.3所示: C++接口函数的部分指令截图。

表 1-1 指令列表	
基本指令	
Rt_ConnectPlc	创建共享内存, 连接底层 PLC
Rt_DisConnectPlc	断开连接, 释放资源
Rt_GetPlcHeartbeat	获取底层 PLC 心跳值
Rt_SetHeartbeatToPlc	设置应用层心跳值到底层
基输入输出指令 (数字输入和数字输出)	
Rt_OutIoCtrl	控制输出
Rt_OutIoCtrlAutoRevrs	控制输出后自动翻转
Rt_CompareLinear	等距离比较输出
Rt_CompareTimer	等时间比较输出
Rt_CompareData	离散位置比较输出
Rt_CompareStop	取消比较输出
Rt_GetOutIoVal	获取输出状态
Rt_GetInIoVal	获取输入状态
伺服轴单轴指令	
Rt_SetAxisIdToStatusBuffer	给状态 buffer 中设置需要查询的轴
Rt_GetAxisStatus	获取轴的位置速度等信息
Rt_GetStartStatus	获取轴的启动状态
Rt_GetAxisMoveSts	获取轴的运动状态
Rt_GetAxisSts	获取轴的状态 (表 2-1)
Rt_SetAxisMcs	设置轴的坐标位置
Rt_SetAxisSoftLimit	设置轴的软限位
Rt_CancelAxisSoftLimit	取消轴的软限位
Rt_EnableHwLimit	使能轴的硬限位
Rt_CancelAxisHwLimit	取消轴的硬限位
Rt_Enable	轴使能

图2.3 C++函数部分指令截图

RtMotion函数接口优点:

- 只需连接一根网线, 即可实现一键上云。
- 计算机高级语言决定了系统的开发高集成+高扩展。
- 封装C#与C++动态链接库, 调用相关函数即可实现上位开发。
- 底层文件封装存储, 开发无需关注底层, 只需进行上位调用。
- 共享内存机制, 线程通过CPU进行访问, 通讯效率较快。

三、应用案例

其现状如下图3.1所示:



图3.1运动控制卡应用现状

- 问题一: 一台设备需要插入运动控制卡, 图像处理卡等多种类型的PCI卡。接线、编程较复杂。需要不同的工种配合才能完成, 在人力、时间成本上花费较多。
- 问题二: 运动控制卡修改困难, 函数为一卡一编制, 更换运动控制卡需要重新编写或载入编程函数。操作较麻烦。

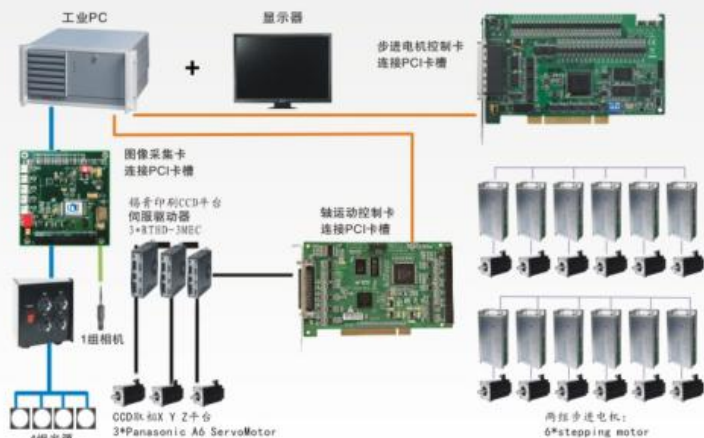
解决方案:

1. 所有编程集成在CODESYS或Visual Studio中, 包括运动控制, 视觉处理, 解决开发种多方协作带来的效率问题。
2. 实行一次编译, 多机器运行; 无需重复编译, 载入即可。
3. 仅使用EtherCAT总线将设备串联到一起, 接线简单。
4. 将I/O模块与步进电机控制集成在人通板卡(RT-2-V1.1)上, 可为用户节省成本, 提高效率。

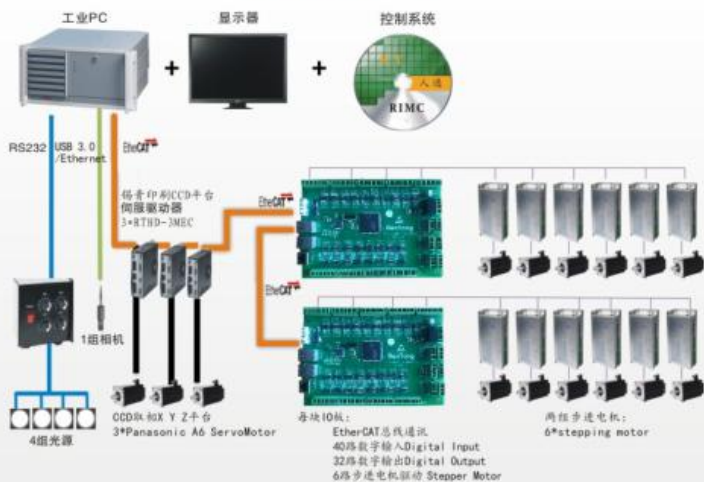
全自动锡膏印刷机



原有架构



现有架构



- 基于PC架构的控制解决方案，将人机交互软件、视觉处理软件、工控下位机软件、CODESYS平台的系统集成在RIMC中，以适应不同的外部设备。
- 极简式操作，只需三步即可开始锡膏印刷。
- 基于上位集成的视觉处理，拥有更快的图像处理功能。
- 功能更强大，控制更加灵活，运动过程中随叫随停，停止后又继续跑完，加入飞拍点等，可以定制个性化的功能。
- 消除了不同种类的运动控制卡之间的协作，由RIMC统一集成。提升工作效率。

全自动高精密贴片机



贴片效果1



贴片效果2

- 采用RtMotion库进行路径规划改良，有效的提高了速度与精度。
- 速度提升60%-70%。机器带视觉的情况下匀速贴片速度从4000cph提升到7000cph。最高达到7200cph，稳定在6800cph。增加全闭环功能。
- 贴片精度控制在0.02mm，行业精度标准0.05mm，T4产品原有精度在0.045mm-0.050mm之间。通过算法及库函数改进，成功将精度提升。

四、I/O板卡

由于CODESYS平台并不具备数字量的输入，输出的设置，自行研发生产了一套低成本，高效率的I/O板卡（最新设计已有40输入，32路输出，6组步进电机）。图4.1和表1为第二代I/O板卡（RT-2-V1.1）的结构图和样式参数。



图4.1 RT-2-V1.1结构图

表3 RT-2-V1.1 参数详情

	通道数	接口编号	信号定义
通信接口	1	T1	RJ45接口，接主机设备，EtherCAT 通信输入端口
	1	T2	RJ45接口，接从机设备，EtherCAT通信输出端口
通信协议			EtherCAT通信协议
通信介质			EtherCAT网线,同轴电缆，带屏蔽层
通信速率			100 Mbaud
通信延时			约 1 μ s
电源接口	1	J1	24V(+/-15%)直流供电，支持宽压输入(18-36V)，两组独立电源供电：控制电路和马达输出，单组输出功率5W,最大输出电流1A。电源输入支持过压保护，欠压保护，过流保护。
数字输入接口	40	P3, P4, P5, P6, P7	每组接口分别有一个24V通道与0V通道，每组8路，需独立供电，供电电压应为24V(+/-15%)直流供电。数字输入信号为低电平有效（小于5V电平），每路信号输入电流大于2mA，输入滤波时间约为1mS。
数字量输出接口	32	P8, P9, P10, P11	每组接口分别有一个24V通道与0V通道，每组8路，需独立供电，供电电压应为24V(+/-15%)直流供电。数字输出信号为低电平，支持短路保护，过压保护，过热保护，过流保护。限制电流约1A。
马达输出接口	6	J2, J3, J4, J5, J6, J7	6路马达控制信号通过3个接线座接出。每组两路，每路包括脉冲，方向，使能，以及5V高电平和地五个信号。跟步进电机驱动器之间采用共阳极接线方式。输出脉冲频率输出高达1Mhz。
重量			约0.3 KG
尺寸			长X宽X高：230 mm x 140 mm x 25 mm
工作环境温度			工作：-40 -- +85° C 存储：-40 -- +125° C
相对湿度			95 %，无冷凝
防护等级			IP00
安装位置			可选