

纯软件开放式数控系统 ServoWorks CNC 及其应用

陈清德 陈永明

(数控技术研发实验室, 厦门大学机电工程系, 福建 厦门 361005)

摘要: 开放式数控系统是当今数控技术领域的研究重点。本文介绍了一种纯软件开放式数控系统- ServoWorks CNC, 并且基于应用实例分析了纯软件开放式数控系统的特点。

关键词: 开放式数控系统; 纯软件式; ServoWorks CNC;

The Application of PC- Based Pure- software Open CNC System- ServoWorks

CHEN Qing- de CHEN Young- ming

(The Develop and Research Lab of Numerical Control Technical, Department of Mechanical and Electrical, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

Abstract: Open structure is now the key technical in CNC research. This paper introduced a Open- Structure, Pure- software CNC system- ServoWorks, and evaluated the features of Open- Structure, Pure- software CNC based in applications.

Key words: Open CNC; PC- Based Pure- software; ServoWorks;

ServoWorks CNC是由美国Soft Servo System公司开发研制的纯软件开放式数控系统。

本文分析介绍了ServoWorks系列的系统软硬件架构, 基于ServoWorks S- 100M系统在展机和数控铣床上的应用实例对纯软件开放式数控系统的特性进行了分析。

1 ServoWorks CNC

ServoWorks CNC运行在普通PC机的通用操作系统中, 通过通用或专用的伺服I/O通讯平台与各种品牌各个系列伺服系统及I/O设备进行连接。图1为系统结构总图^[1]。

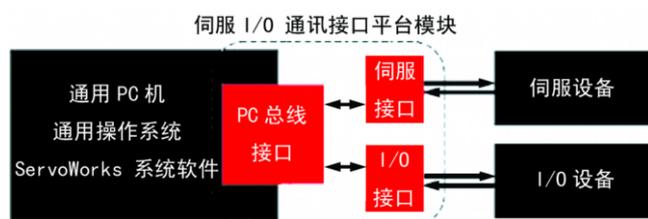


图1 ServoWorks系统

目前, ServoWorks适用于CNC控制系统有S-100T、S-100M、S-120M和S-140M。

ServoWorks CNC由各个软件功能模块组成: 人机界面模块、CNC任务模块、PLC模块、伺服I/O通讯模块、数据共享平台等等。用户通过使用ServoWorks Develop Kid (SDK) 和ServoWorks API可以开发出符合自己生产实际需要的人机对话操控界面和基于生产实际需要的特殊应用软件, 实现系统的个性化设计与扩展。

系统的内核引擎运行在Ardence RTX扩展的实时系统中, 保证其在实时处理、进程优先、多任务等方面的性能符合用于CNC控制的严格要求。系统的软件总架构如图2所示^[1]。

用户可以根据不同的伺服系统而选择通用或专用的伺服I/O通讯模块, 如图3所示^[1]。

目前有多种可供选择的通用或专用通讯平台。

ServoWorks S- 100M CNC基于ServoWorks技术, 是专门为铣床或加工中心开发的。该系统的“三维动态前瞻轮廓控制”技术支持1000段程序的前瞻预处理, 为高速高精度加工提供了保障; 在人机界面

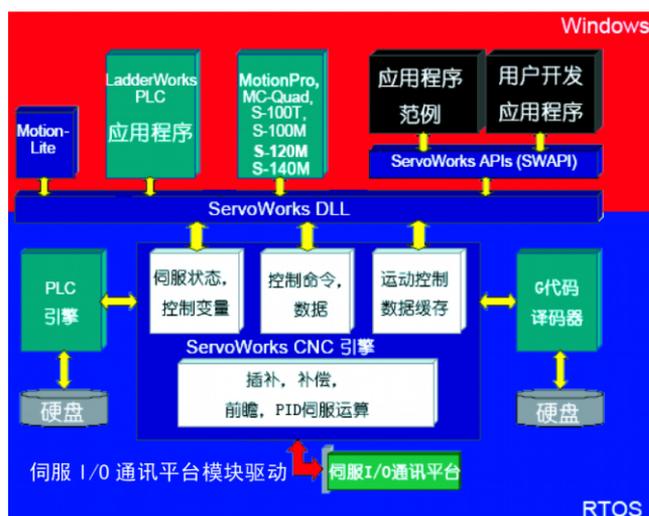


图2 ServoWorks系统软件架构



图3 伺服I/O通讯模块

方面，该系统采用新型CNC界面将所有的传统操作面板功能融合在程序主界面中，可同时显示多种信息。

2 ServoWorkS CNC应用实例

SW100M展机由S-100M系统、CDS伺服驱动器和SEM伺服马达组成，主要应用在我实验室数控技术培训课程中，可以进行硬件系统组装、参数设置和PLC实验。

A600S数控铣床三轴行程为X轴600mm，Y轴400mm，Z轴500mm，配备YASKAWA SGM-15ADA驱动SGMGH-13ACA61电机和DELTA VFD-V主轴变频器。主要应用于小批量多样式具有复杂曲面的零件加工。目前该台机床已经正式投入使用，革新的系统界面、便捷的操作方式、良好的系统稳定性和高性能的加工特性为企业生产带来了良好的经济效益。

3 基于应用实例评价纯软件开放式数控系统的特点

3.1 安全性与稳定性

安全性和稳定性关系到操作者的人身安全和设备安全，对于数控系统来说是最为关键的。开放式数控系统一般运行在Windows系统中，通过实时扩展技术来使Windows系统具有符合数控要求的实时系统性能。例如ServoWorks系统利用Ardence的RTX技术扩展了流行操作系统的实时性，为其安全性提供了保障。RTX与操作系统共享硬件，但比操作系统更具有优先权，系统内核引擎运行在扩展出来的RTOS中，在操作系统崩溃出错的时候，也能保障CNC控制的正常进行。

3.2 操作性

开放式数控系统利用了PC机强大的图形资源，开发出新式的数控系统人机界面，具有多信息量和近PC操作风格的特点。以S-100M为例：系统沿用传统windows程序风格，使操作者容易上手；将传统操作面板的功能整合在系统主界面中，可同时显示大量信息；用户可以利用其强大的二次开发功能包，实现系统的量身订做。

3.3 柔性开放性

柔性是指系统通过改变自身结构以适应外部环境的能力。柔性可以分为“功能柔性”与“结构柔性”两种。开放性是指一个系统与外部系统通过定义良好的接口相互操作的能力。^[2]

柔性和开放性是开放式数控系统的显著特点。以ServoWorks系统为例：在软件结构上可利用SDK开发包和ServoWorks API进行系统功能模块、人机界面程序和特定功能辅助应用程序的增加扩展或减少缩减，体现了很好的功能柔性和结构柔性；各个功能模块之间通过数据共享平台交换数据。应用辅助应用程序监视PLC中任何一个地址位的波形，如图4所示；

系统可采集实时的控制数据及各轴伺服反馈数据。如图5所示：

在硬件结构上系统通过通讯平台的选择，可兼容不同类型的伺服系统。

开放式数控系统运行于PC上，其性能可随着PC的硬件升级而得到提高。例如A600S数控铣床经过两次PC机升级，系统的加工性能得到显著提升。

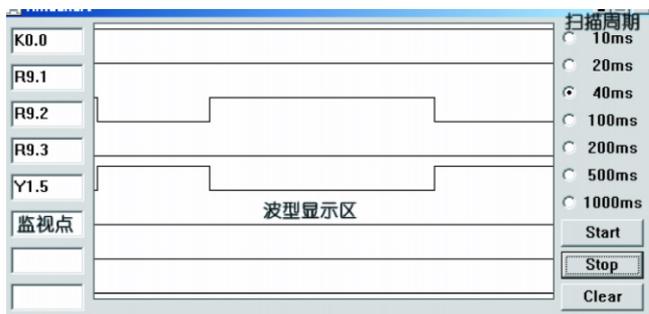


图4 I/O状态监视器

Pos.dat - Notepad			
format	View	Help	
213370	-255512.8438	-169360.9688	-189495.39C
213371	-255511.6250	-169362.1875	-189495.39C
213372	-255510.4063	-169363.2500	-189495.39C
213373	-255509.3438	-169364.4688	-189495.234
213374	-255508.2656	-169365.6875	-189495.39C
213375	-255507.0469	-169366.9063	-189495.39C
213376	-255505.9844	-169368.1406	-189495.39C
采集帧数	各轴控制数据或反馈数据		
213378	-255503.6875	-169370.5781	-189495.39C
213379	-255502.4688	-169371.7969	-189495.39C
213380	-255501.2500	-169373.0156	-189495.39C

图5 加工过程中采集的数据

PC成熟的图形性能和网络功能，进一步扩展了开放式数控系统的功能。

4 总结

经过以上两例应用实践过程中的运用与分析可以得出：与传统数控系统相比，基于PC全软件开放式数控系统充分利用了当今最新的PC软硬件资源扩展功能、提升性能。开放式架构可使用户将其组态成满足各类不同机床需要、不同功能要求的数控系统。本文介绍的ServoWorks系统在应用过程中体现出了以上开放式数控系统的优点，具有较好的前景。

参考文献

- [1] ServoWorks CNC Manual
- [2] 蒋知峰 柔性开放式数控系统的概念及其体系结构 上海电机学院学报9 (2): 67-68, 78

产品信息

新增 FANUC 通信接口的 SIGNUM™ 智能光栅



SIGNUM™系列智能光栅新增FANUC通信接口

RESM新型智能光栅由于采用非接触式设计、大孔径，以及配用密封等级达IP64的读数头，从而使SIGNUM™光栅成为了机床旋转轴的理想选择，现在SIGNUM™光栅又推出了配有FANUC通信接口的S-FN新接口。

S-FN适合用在齿轮传动及直驱旋转轴上。它直接从光栅中提供FANUC通信信号，能够实现更高的性能并更方便与FANUC系统连接。S-FN接口提供三个分辨率选项：“Normal” 20位分辨率（0.0003度分辨率）；“High Type A” 23位分辨率（0.000043度分辨率）；“High Type B” 26位的分辨率（0.0000054度分辨率）。

配有FANUC通信接口的S-FN接口可配用标准SIGNUM™ SR读数头及直径为52 mm、104 mm、209 mm或417 mm的标准RESM钢环，S-FN新增了全功能DRO（数显表），用于进一步诊断。