基于B/S架构的轴承座生产线远程监控系统

沈阳机床（集团）有限责任公司　（辽宁　110142）　徐兆成

摘要：本文主要描述了基于B/S架构的轴承座生产线跨平台远程监控系统，是一种数控加工领域的生产线监控系统。系统由一台工业服务器、若干台网络摄像机、两台交换机、一台无线路由器及终端设备组成，实现了实时视频监控、实时动画仿真等功能。

目前出现多种针对数控机床或设备的监控系统，一定程度上满足了生产者的要求，但其仍存在一定的问题，有很大的改进空间。通常，监控系统只供本地使用，其应用空间受限于局域网络的范围。远程监控系统出现后，一定程度上扩展了其应用空间，实现了异地远程监控，但由于其设备和系统的专业性和独立性很强，不能实现跨平台跨系统的监控。没有解决利用多种终端设备如手机、平板电脑对设备进行监控的难题。通常的监控系统只对设备数据进行监控，监控系统反馈给监控人员的信息是抽象的数据，没有具体的图形或仿真动画。为了解决上述存在的技术问题，本文给出一种基于B/S架构的轴承座生产线跨平台远程监控系统。

监控系统采用基于B/S架构的网络监控方式，实现了实时读写数控系统各参数、实时视频监控、实时动画仿真、加工程序在线传输、工件信息管理、生产线报警管理、刀具管理和生产线性能分析等功能。监控终端可为PC机、移动电话或平板电脑，系统平台支持Windows、Linux、IOS或Android操作系统。使用者可不受地域、访问终端类型、操作系统种类和版本的限制，省去了安装客户端软件的麻烦，通过局域网或者是互联网，只需在终端计算机和手机上的浏览器中输入域名或者IP地址，就可以对数控加工生产线进行远程监控。实现了对数控加工生产线的跨平台远程监控，本监控系统软件采用基于ASP. NET、JavaScript、JQuery和SQL Server等技术开发的网页式程序。

1.基于B/S架构的远程监控系统构成

（1）B/S架构(Browser/Server，浏览器/服务器模式)，是web兴起后的一种网络结构模式，web浏览器是客户端最主要的应用软件。这种模式统一了客户端，将系统功能实现的核心部分集中到服务器上，简化了系统的开发、维护和使用。客户机上只要安装一个浏览器，如Netscape Navigator或Internet Explorer，服务器安装SQL Server、Oracle或MYSQL等数据库。浏览器通过Web Server 同数据库进行数据交互。如图1所示为B/S架构。

（2）监控系统主要功能如下：①提供人机交互接口，根据

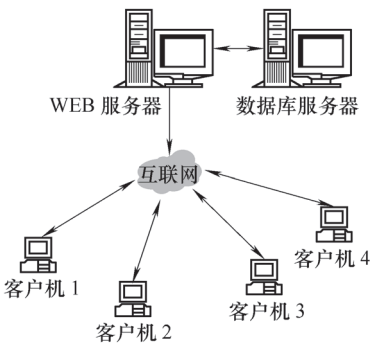


图1　B/S架构

不同工件和工况，对生产线的主要运行参数进行设定。②工件信息数据库，准确记录每个工件参数，为产品数据管理和误差溯源技术打下基础。③设备状态远程监控，实时采集生产线上设备的运行状态，集中到几个页面中显示，便于人员监视，一旦出现故障，能够及时维修。④远程诊断，当本地技术人员无法解决故障时，异地的技术专家可以通过互联网查看故障状态，如果配有摄像头，则更能及时地给出关键的指导意见。⑤设备性能分析，基于设备运行的实时数据进行智能分析，为提高机床开动率、提高生产效率指明了方向。

（3）监控系统总体构成。基于B/S架构的数控加工生产线跨平台远程监控系统，由一台工业服务器1、若干台网络摄像机2A、2B……2N，两台交换机3A、3B，一台无线路由器4及终端设备组成；其中交换机3A与安装在各个工位的网络摄像机联网，用于采集生产线的实时视频信息；交换机3B与生产线中数控机床的开放式数控系统、PLC控制器联网，用于实时采集生产线中数控机床的数据信息；所述的工业服务器1用于汇总处理交换机采集的数据信息，并存储至数据库；终端设备可选用计算机5、移动电话6或平板电脑7。终端设备通过无线路由器4或互联网与工业服务器1连接，实时查看监控生产线的数据信息。工业服务器用于汇总处理交换机采集的数据信息，并存储至数据库；终端设备通过路由器或互联网与工业服务器连接，完成查看监控生产线的数据信息，终端设备可选用计算机、移动电话或平板电脑。如图2所示为监控系统结构，如图3所示为监控系统网络拓扑图。

2.基于B/S架构的远程监控系统开发

监控系统的工作过程如下：工业服务器采用双网卡服务器，通过交换机3A、3B与生产线中数控机床的开放式数控系统、PLC控制器和网络摄像机联网，服务器上运行的后台程序对生产线运行数据进行采集，处理后存储到数据库；终端设备通过路由器或互联网连接到服务器，运用浏览器以网页的方式查看监控数据。该监控系统采用基于B/S架构的网络监控方式，实现了实时读写数控系统各参数、实时视频监控、实时动画仿真、加工程序在线传输、工件信息管理、生产线报警管理、刀具管理及生产线性能分析等功能。监控终端不受设备类别（PC机、移动电话和平板电脑）及系统平台（Windows、Linux、IOS及Android等）的限制，实现了对数控加工生产线的跨平台远程监控，流程如图4所

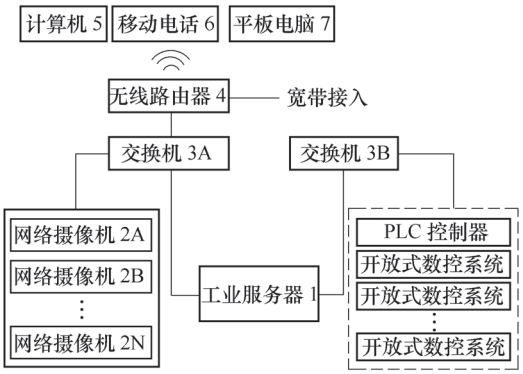


图2　监控系统结构



图3　监控系统网络拓扑图

示。

监控系统解决了跨平台监控的问题，可以跨平台的远程监控方式，使用户可以通过网络远程访问服务器。而终端设备不依赖硬件环境，可以是个人电脑、移动电话或平板电脑；同时，也不依赖于Windows、Linux、IOS及Android等系统平台，客户端均可以访问本监控系统。

监控系统采用B/S架构（浏览器和服务器架构）开发，这种模式将系统功能实现的核心部分集中到了服务器端，客户端不需要安装任何软件，只需要一个浏览器即可轻松地访问本监控系统，这样的好处是大大减轻了客户端电脑载荷，减轻了系统维护与升级的成本和工作量，降低了用户的总体成本。

监控系统内置程序包括实时动画模拟程序，解决了生产线运行状态实时动画仿真问题。可以实时再现生产线的加工状态，清晰直观地反映出当前生产线的运行情况。它包括以下步骤：首先采集当前生产线加工零件信息，然后根据当前生产线的状态初始化动画模型，生产线每运行一步会向客户端发送一个信息，客户端接收到信息后，将该信息转换成相应的动作指令，客户端程序会根据动作指令运行相应的动画，从而模拟出当前生产线运行状态，轻松地实现远程监控的目的。流程如图5所示。

实时动画模拟功能采用相对安全的客户端脚本语言JavaScript实现，通过DOM（Document Object Model，文档对象模型）技术，可以动态地改变用户页面上

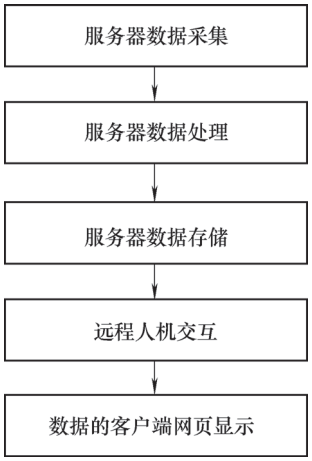


图4　监控系统工作流程

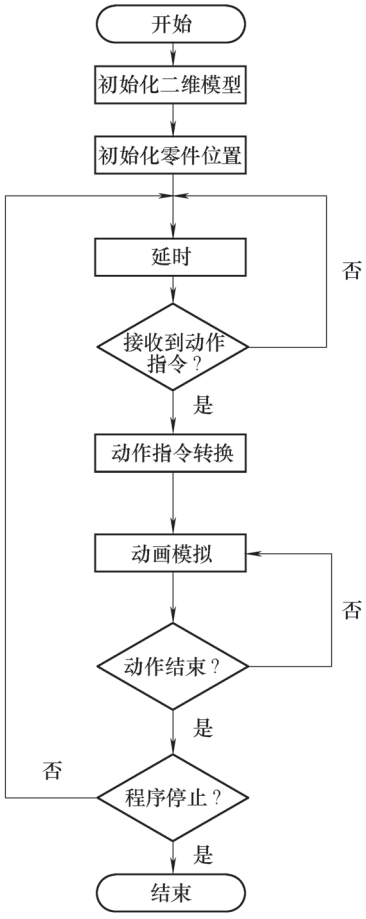


图5　动画工作流程

元素的属性和方法，显示隐藏状态，或者动态地添加删除元素，从而实现动画模拟的效果，DOM技术使得用户和页面的交互性大大增强。再通过AJAX技术，使得客户端直接与服务器进行通信，在不重新加载页面的情况下进行数据交换。客户端不断获取服务器端的动作指令，通过DOM技术实现生产线动画的模拟，实现了一种交互式网页应用开发技术。如图6所示为网页式监控系统。



图6　网页监控系统

监控系统采用网络摄像机代替传统摄像机，实时监控每台机床上零件的加工状态。网络摄像机除了具备一般传统摄像机的图像捕捉功能外，其内部还配备有数字化压缩控制器和基于web的操作系统，每台网络摄像机都有自己的IP地址，因此，可以利用网线直接与网络设备（交换机或者路由器）连接。这样，视频数据经过压缩加密，通过局域网、Internet或无线网络直接被发送到客户端，客户端无需安装特殊软件，采用标准的网络浏览器即读取视频数据。

监控系统内置的查询控件具有自动回传属性，将有变化的查询选项自动回传给服务器端，服务器端对查询选项进行判断处理后，再使用Ajax技术局部更新网页，从而实现了网页数据的实时查询与显示。

监控系统的数据库为Microsoft SQL Server 2005。在数据库中编写存储过程，将所有的数据处理都放在数据库中完成，

进给轴带位置环时多级变速在840Dsl中的实现

■ 中国第一重型机械股份公司 （黑龙江齐齐哈尔 161042） 樊 凯

摘要：进给轴在位置环建立后，如果传动比突然变化，即变速实现，则最大速度、进给速度、跟随误差以及定位精度等都会相应改变，如何平滑顺畅实现变速而不引发报警，是一个难题。本文阐述了实现方法。



1.课题必要性

主轴变速功能在所有使用ISO代码的数控系统中都规定了一些特定代码和功能，比如西门子840D系列中，辅助应答代码M41～M45分别代表了主轴的Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ和Ⅴ挡，这些挡位的传动比参数可以提前预设写入，为31050和31060，当主轴变速完成后，对应接口信号DBX16.3为1，同时DBX16.0和DB16.1、DBX16.2组合起来反馈当前挡位信号，读取对应挡位的传动比和对应挡位的最大速度值，则所有参数都能匹配起来，挡位变换产生的轮廓偏差、定位误差等都可分别调整，可以实现加工编程中的速度变换。

进给轴多级变换功能则没那么容易实现，因为840D系统中没有在参数设计中充分考虑进给轴多级变速功能，对于进给轴变速后的最大进给速度、加速度、定位误差、轮廓偏差、伺服增益系数和传动比等都没有设置对应挡位的参数组，最最关键的问题

网页中不含有数据处理的代码。通过编写程序对符合条件的数据数量进行统计，在页面载入、查询选项变化、排序及翻页时，都能实时显示正确的数据数量。

3.结语

本文中描述的监控系统，采用基于B/S架构的网页式设计，使用最新版本的高级编程语言进行开发，与传统的使用专业组态软件进行开发相比，开发更加灵活、功能扩展性更强、对被监控设备的兼容性更广，软硬件成本均大幅降低。

参考文献：

[1] 李鹏南，尹喜云，黄振宇.基于Web的CNC机床远程故障诊断系统 [J].机床与液压，2007(3)：193-195.

[2] 孙知建，盛文，张贤志，曾泰.基于B/S模式的雷达装备远程故障诊断系统 [J].火力与指挥控制，2009（1）：103-104.

MW（收稿日期：20180615）