

远程控制在大功率固体激光加工系统中的应用

雷 旬, 岳 焜

(北京工业大学 激光工程研究院, 北京 100022)

摘要: 针对目前大功率固体激光加工系统的特点,结合相关产品使用的网络构架,研制开发了一套基于Internet的远程监控系统。它是一种将网络技术与系统监控相结合,在异地通过Internet实时监控系统的运行状态,并为系统的故障诊断提供依据的技术。该系统具有高效性、准确性和实时性等特点。在设计方面采用了先进的软件构架,可以实时监控激光加工系统的操作情况和参数状态;查询激光加工系统的当前数据和历史数据,并对开放权限的数据进行修改;通过和用户在线沟通完成疑难问题的解答。

关键词: 激光器;远程控制;激光加工系统;Java

中图分类号: TN248.1

文献标志码: A

Application of remote control in high power solid state laser processing system

LEI Hong, YUE Kun

(Institute of Laser Engineering, Beijing University of Technology, Beijing 100022, China)

Abstract: An Internet based remote monitor and control system was developed for a high-power solid-state laser-processing systems. It incorporated a new web frame for the products. The newly designed system features high efficiency, accuracy and real-time performance. An advanced software architecture was adopted in the design. The operation status and parameters of the laser-processing system can be remotely monitored, the current data and history data of the laser-processing system can be inquired, some of the data can be modified if authorized. Questions could be answered via on line communication.

Key words: laser;remote control;laser-processing system;Java

引言

传统的大功率固体激光加工系统以软件系统通过PLC控制硬件设备的方式工作,它可以稳定、快捷地完成加工操作,但对于自身的维护只能采取本地方式。这样,一方面加大了费用开支,另一方面由于等待维护人员,延长了时间。为了解决这个问题,广泛应用于工业中的远程控制技术是一个良好的选择,它是一种将网络技术与系统监控相结合,在异地通过Internet实时监控系统的运行状态,并

为系统的故障诊断提供依据的技术。通过这种技术,维护人员不但可以及时查看激光加工系统的故障,读取激光器的数据信息,而且还可以和用户进行有效的沟通。

1 远程监控系统的总体设计

在大功率固体激光加工系统中,激光器、水冷系统、光传输系统、控制系统和运动系统是其主要的组成部分。它们拥有大量的物理参数,如:加工功

率、高压状态、电源、水位、水温、流速、光闸、He-Ni 光和加工光闸等, 这些物理量反映了激光加工系统当前的工作状态。远程监控系统的主要工作就是把这些数据及时、准确地发送给维护人员, 同时维护人员对本地系统的加工信息(如焊接加工信息, 切割加工信息和 RAMPING 加工信息)、报警信息和系统的状态信息(如输出功率、加工闸、加工方式、焊接和切割参数)等历史数据也有迫切需求。对于这些问题, 根据实际情况把远程监控系统设计为本地监控系统、数据信息系统、远程对话系统和远程视频系统 4 个部分, 如图 1 所示。

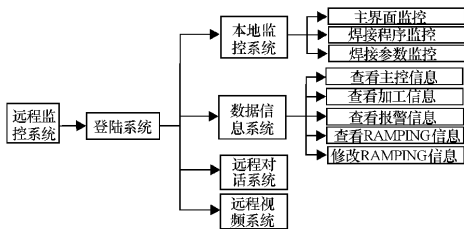


图1 远程系统结构图

Fig. 1 Block diagram of remote control system

在该远程监控系统工作之前, 维护人员须先得到激光加工系统本地用户的授权, 在得到允许情况下, 经身份验证进入主界面, 然后进行后续操作。

本地监控系统是远程监控系统的核心, 本文采用有良好稳定性的C/S 构架。本地监控系统的主要功能是维修人员在远端监视用户对激光器的操作, 包括: 本地加工系统的主界面、加工程序界面和加工参数界面。其中选择的加工方式、设置的加工功率和选择的加工程序等动作都能够实时地反映到远程监控系统的界面中。

数据信息系统提供给维护人员查看激光加工系统的各项数据, 这是远程监控系统的重点, 主要表现在 2 方面: 一是不可修改的数据信息, 包括: 主

控信息数据、加工信息数据、报警信息数据和 RAMPING 信息数据。维护人员通过查看这些数据可以清楚地了解到激光加工系统的运行状况和历史信息; 二是可修改的数据信息, 包括 RAMPING 数据。

远程对话系统实现了维护人员和用户的通信功能。远程视频系统可以帮助维护人员观察激光加工系统各部件的工作情况, 例如激光器的水冷情况、电源情况和机器手的状况, 这些都可以通过摄像设备反映给维护人员。

2 远程监控系统的实现

跨平台选择 java 语言, 开发环境使用开源软件 Eclipse3.0(应用 Struts 和 Hibernate 结构), 数据库使用稳定的 SQL Server2000 数据库, Web 服务器使用 Apache 公司 Tomcat5.0 版本。

实现对本地的监控是远程监控系统的关键, 对应于本地系统, 远程监控系统分为 3 个功能模块: 激光器的界面动作模块、服务器模块和远端接收模块。本文主要介绍界面动作模块和服务器模块。

1) 激光器的界面动作模块。该模块首先通过 Eclipse 完成界面设计, 然后连接数据库, 读取表中的信息。具体工作是对每个控件都加上一个 Listener() 的监视函数, 这个函数监视控件的内容是否变化, 如果发生变化, 立即调用数据库的 Statement 和 ResultSet 2 个接口类。

2) 服务器模块。主要完成接受和传送界面之间的通信。设置 IP 和开放端口, 建立双方链接, 应用 InputStreamReader 类和 BufferedReader 类发送、读取数据, 并且运用 Java 的线程机制, 继承 Runnable 接口实现 run() 函数, 通过该函数定时循环监视界面中数据的变化。

通过 3 个模块的紧密结合可实现对本地的监控系统的监控, 如图 2 所示。

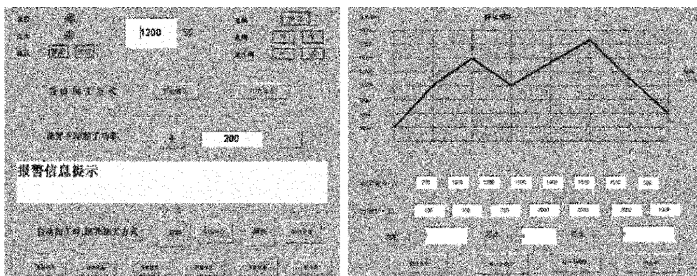


图2 对本地软件的监控

Fig. 2 Control on local system

根据数据类型不同,我们把系统数据分成 2 种:一种是内容数据,如图 2 所示的总控、点火、高压、功率、光闸、报警信息等。这些数据仅会发生内容变化,而不会引起界面跳转,因此监控界面只要反应变化内容即可。另一种是信号数据,如图 2 中的手动加工、历史信息、切割、焊接等按钮,监控系统检测到这类数据会发出相应的页面跳转,右图是用户点击焊接程序按钮之后产生的界面,图中包括实时显示的内容数据和进行下一页面转换的信号数据。从中我们可以看到,信号数据的变化不但会引起内容数据的变化,而且为下一次转换提供了

选择。

数据信息系统主要功能包括:维护人员身份的验证、维护人员权限的分配、维护人员查看激光加工系统数据和维护人员修改激光加工系统数据。维护人员身份验证模块和权限模块是登陆本系统的凭证,在登陆过程中,首先要选择管理人员或维护人员身份,然后输入账号和密码。其中管理人员的权限是可以查看和更新数据,而维护人员的权限仅是查看数据。

查询和更新激光器数据模块,这个模块包括激光器当前的状态信息和历史加工信息,见图 3 所示。



图 3 查询和更新激光器数据模块

Fig. 3 Module for inquiry and transaction of laser data

图 3 中左面是维护人员的登陆系统。右边是进入系统中可以查看的数据量,由主控信息、加工数据信息、报警信息和 RAMPING 信息 4 部分组成。主控信息包括:总控、水压、外循环、点火等,点击 RAMPING 之后可以查看 RAMPING 的功率、时间、次数、起始点等基本信息,同时还可以更新 RAMPING 的焊接程序。

远程对话系统包括一个监听类和一个用户类,客户类通过一个线程类实现 run() 函数来检测维护人员和用户之间传送的数据。远程视频系统首先需要下载 JMF 安装包,获取设备信息,通过代码 String str="vfw:Microsoft WDM Image Capture (Win32): 0"; Device = CaptureDeviceManager. getDevice(str); 然后初始化设备 Locator=device. GetLocator(); 确定所需的协议和媒体资源的位置,最后通过摄像设备把图像传输给客户端就完成视频系统。

3 结束语

本系统对远程激光器的监控和维护可起到重要作用,可以减少大量的维修费用和时间,实现了远程通信、远程查询和远程读取的功能。对于开发

人员,本系统采用最新 Java 技术使维护和更新起来更方便、快捷。目前,由于互联网存在网络延迟,对本地激光加工系统和远程监控系统之间的数据传输会产生一定影响,但随着相关网络技术的不断改进,远程监控技术会在激光加工系统中得到更加广泛的应用。

参考文献:

[1] 李铎,万新军,张书练. 具有位移和绝对距离测量能力的回馈干涉系统[J]. 应用光学, 2007, 28(4): 496-500.
 LI Ze, WAN Xin-jun, ZHANG Shu-lian. Laser feedback interferometric system for both displacement and absolute distance measurement[J]. Journal of Applied Optics, 2007, 28(4): 496-500. (in Chinese)

[2] 陆培国,寿少峻. 舰载光电系统高精度跟踪控制技术[J]. 应用光学, 2006, 27(6): 476-484.
 LU Pei-guo, SHOU Shao-jun. High accuracy tracking technology and its application in ship-borne electro-optical system [J]. Journal of Applied Optics, 2006, 26(6): 476-484. (in Chinese)

[3] 全惠敏,戴瑜兴. 一种基于 Internet 的中央空调远程监控系统的设计[J]. 电气应用, 2006, 25(12): 1-4.

QUAN Hui-min, DAI Yu-xing. Remote monitoring system of the central air-conditioning based on internet [J]. Electrotechnical Application, 2006, 25 (12):1-4. (in Chinese)

[4] SHERVIN S. Web-based multimedia tools for sharing educational resources [J]. ACM Journal of Edu-

ational Resources in Computing, 2001, 1(1):3-5.

[5] 邱哲, 王俊标. Struts Web 设计与开发大全 [M]. 北京:清华大学出版社, 2006.

QIU Zhe, WANG Jun-biao. Web design and development in Struts [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2006. (in Chinese)

征集广告启事

本刊长年办理广告设计、制作、发布业务。凡在《应用光学》上刊登的广告,同时在《应用光学》网站上发布。欢迎光电企事业单位/公司联系广告业务。

联系人:秦风 朱安志

联系电话:(029)88288172

电子邮箱:qf1963@126.com

网 址:www.yygx.net