

基于 Visual C++ 的数控刀架误差测量系统软件的开发

白亚梅¹, 王丽杰², 孙慧², 丁喜波², 郭建英²

(1. 哈尔滨工业大学 华德应用技术学院, 黑龙江 哈尔滨 150025;

2. 哈尔滨理工大学 测控技术与通信工程学院, 黑龙江 哈尔滨 150080)

摘 要: 针对数控刀架误差测量系统展开研究, 主要对数控刀架的重复定位误差和转位误差进行测量. 采用 Visual C++ 语言编写数控刀架误差数据处理软件进行计算机实时控制处理, 实现了数据采集、参数分析及故障分析等. 用 Visual C++ 设计的界面提供给本系统与用户良好的人机交互界面, 以便系统对数据进行处理和对下位机进行实时监控.

关键词: 数控刀架; 数据处理; Visual C++

中图分类号: TH822

文献标志码: A

文章编号: 1007-2683(2010)04-0026-04

Development of Software of Error Measuring System for Numerical Control Cutter Holder Based on Visual C++

BAI Ya-mei¹, WANG Li-jie², SUN Hui², DING Xi-bo², GUO Jian-ying²

(1. Huade School of Applied Technology, Harbin Institute of Technology, Harbin 150025, China;

2. School of Measure-control Technology and Communication Engineering, Harbin University of Science and Technology, Harbin 150080, China)

Abstract: In this paper, an error measuring system for numerical control cutter holder is studied, and the repeated locating error on the numerical control cutter holder and the convert error are measured. The computer control processing software is programmed by Visual C++ language, which can realize data acquisition, parametric analysis, and reliability analysis. The interface designed by Visual C++ provides a good human-machine interaction between the system and users so as to conduct the real-time monitoring both on the data processing and hypogenous machine.

Key words: numerical control cutter holder; data processing; Visual C++

0 引 言

由于机械电子技术的飞速发展, 数控机床作为一种高精度、高效率、稳定性强的自动化加工装备, 已经成为机械行业必不可少的现代化技术装置. 国际上经常以一个国家数控机床水平的高低和拥有量来衡量一个国家的工业现代化水平, 因此各国竞

相发展数控机床产业. 我国数控技术的发展起步于 20 世纪 50 年代, 通过几个五年计划, 我国数控技术和数控产业取得了相当大的成绩^[1]. 尽管如此, 进口机床的发展势头依然强劲, 国内数控机床制造企业在高档与大型数控机床的研究开发方面与国外的差距更加明显. 70% 以上的此类设备和绝大多数的功能部件均依赖进口^[2].

数控刀架是对数控机床的加工精确度、生产效

收稿日期: 2008-11-24

基金项目: 哈尔滨市青年基金资助项目(2005AFQ XJ035)

作者简介: 白亚梅(1982—), 女, 助教, 硕士研究生, E-mail: yamei_0724@163.com;

王丽杰(1971—), 女, 副教授.

率有重要影响的关键部件,由于数控刀架的定位误差和转位误差直接影响机床的加工性能,也是数控机床验收时的一个重要项目.因此必须定期对刀架误差进行测量检测.传统的误差测量方法通常采用人工打表法,其测试速度慢、定位困难、测量结果准确度较低^[3].因此研究高效快速的数控刀架误差测量系统是提高数控机床质量的关键.

1 硬件总体方案

本系统采用光电式非接触检测技术,实现分辨率达 $0.1\mu\text{m}$ 的超精检测,整个过程由微机实时控制,真正实现了自动化测试^[4].系统的总体框图如图1所示.

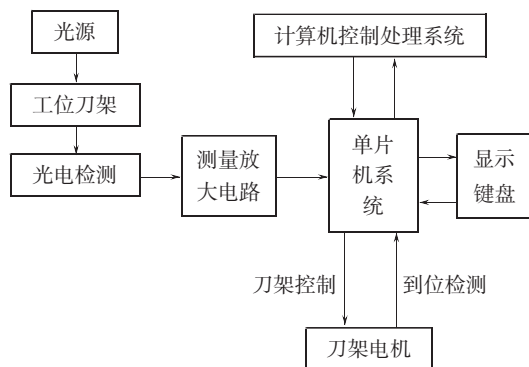


图1 系统设计总体框图

系统设计总体框图主要包括:光电检测、测量放大电路、单片机系统、计算机控制处理系统等几部分.

1) 光电检测:采用半导体激光器作光源,整个光路用于放大刀架位移量以便于测量.光电检测器采用硅光电池,利用硅光电池可将能反应刀架位移的挡块遮光量变化转变为硅光电池的电流的变化,这就实现了非接触光电式测量^[5].

2) 测量放大电路:主要完成电流—电压的转换;放大的电压信号供单片机系统 A/D 采集.

3) 单片机系统:主要完成数控刀架重复定位误差、转位误差测量;数据的显示;按键控制;刀架到位信号的检测;刀架正、反转实时控制;与计算机控制处理系统进行数据处理等功能.

4) 计算机控制处理系统:主要完成对采集的数据进行处理,进行可靠性分析.

光源发出的激光光束照射到反映刀架位置信息的挡块上,携带刀架误差信息的光能量信号由光电检测转换成电流信号,实现非接触光电式测量.测量放大电路将与刀架挡块位置误差成线性的电流信

号,转换成电压信号后,输入单片机系统,由单片机系统控制完成相应的数据采集、刀架到位检测、刀架转动控制以及与计算机控制处理系统的数据处理软件进行人机交互等.

2 数据处理软件的设计

数控刀架测量系统数据处理软件的编制选择面向对象、功能强大的开发工具 Visual C++ 6.0,它具有强大、完善的界面编辑功能,能最充分地利用 Windows 提供的一切资源及工具^[6].根据数控刀架检测系统测试需要,数据处理软件主要完成包括“数据采集”和“数据分析”两个主要功能模块的设计.

2.1 数据采集模块

数据采集界面主要设置了工位设定、重复次数设定、重复定位误差测量、转位误差测量、刀架转动及停止定位控制、监控到位信号、开始测量等功能按钮,重点完成误差数据的采集及控制.数据采集模块流程图如图2所示.

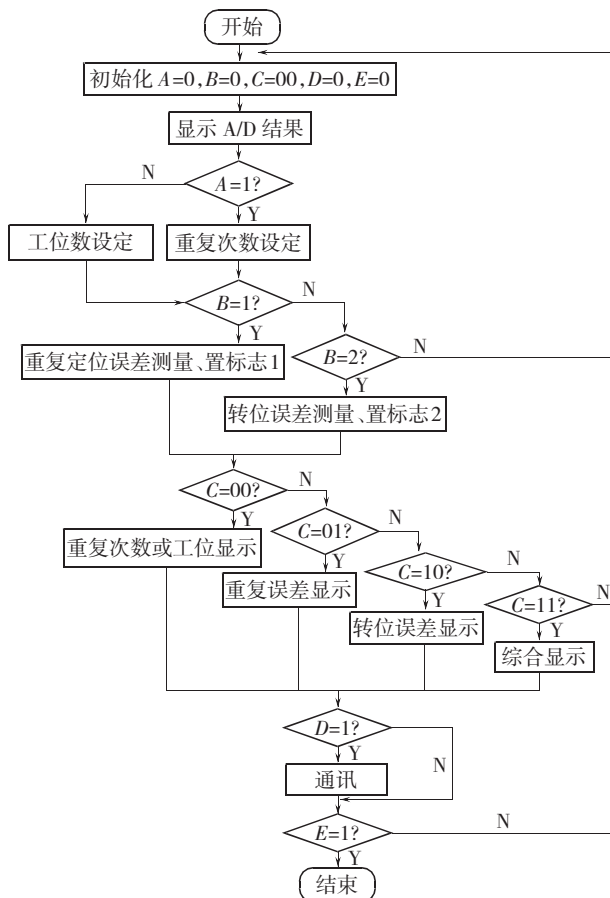


图2 数据采集主程序流程图

开始运行程序,初始化后,显示 A/D 结果,软件进入工位数设定和重复次数设定状态,可以设定工

位数和重复次数. 当 $B=1$ 时, 进行重复定位误差测量, 先置标志位 1, 然后按重复次数进行相应次数测量, 并按次显示结果, 使测量结果存入变量之后, 计算重复定位误差值并送显示区以备显示; 当 $B=2$ 时, 进行转位误差测量, 先置标志位 2, 然后按工位数进行相应次数测量, 并按次显示结果, 使测量结果存入变量之后, 计算转位误差值并送显示区以备显示. 根据标志位 1、2 状态, 相应进行四种情况之一的显示: 工位数或重复次数设定显示; 重复定位误差值显示; 转位误差值显示; 包括重复定位误差值和转位误差值的综合误差的显示. 当 $D=1$ 时, 进行通讯, 将测量并处理过的数据传给 PC 机做进一步的处理. 进行一次测量之后, 当 $E=1$ 时, 程序结束. 当 $E \neq 1$ 恢复初始状态, 重新进行下一次测量.

2.2 数据分析模块

数据分析界面主要设置了“数据调入”及“数据录入”两个功能按钮, 重点完成数控刀架故障数据的统计与分析. 数据分析模块流程图如图 3 所示.

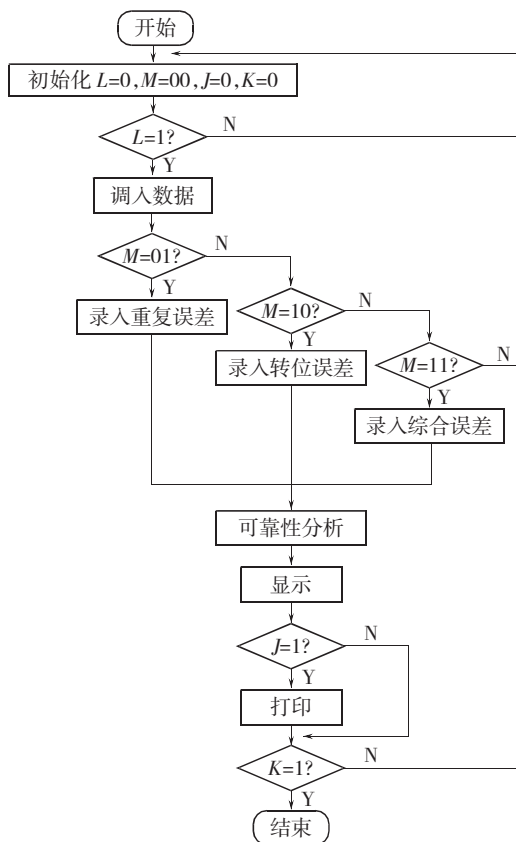


图 3 数据分析程序流程图

经采集后的数据通过通讯送入 PC 机, 选择数据分析模块的数据调入, 调入要进行分析的数据, 判断标志位的状态, 进行三种情况之一的选择. 重复定位误差值; 转位误差值; 包括重复定位误差值和转位

误差值的综合误差. 根据选择录入相应的误差值, 进行可靠性分析.

3 界面化的程序设计

良好的人机交互界面是软件设计部设计成功的重要标志. 软件界面利用计算机强大的处理环境, 在计算机屏幕上建立数据处理软界面来代替常规系统的控制界面^[7-8]. 界面上具有与实际系统相似的控制部件. 用户通过鼠标或键盘操作软件界面, 检验数控刀架的误差. 在系统集成后, 对被测试对象进行数据采集、数据分析等. 这一部分提供本系统与用户的人机界面. 进行数据处理和实时监控.

当系统一运行, 首先进入数控刀架误差测量系统的主界面, 主界面包括数据采集、数据分析两个主要功能界面.

3.1 数据采集界面

数据采集界面完成误差的采集和显示, 界面如图 4 所示.



图 4 数据采集界面

进入数据采集界面首先进行串口的设置. 选择要测量的项目, 输入测量次数, 点击开始采集, 软件进行数据采集.

3.2 数据分析界面

数据分析界面包括数据调入、数据录入、数据分析三个界面. 经数据采集过来的数据点击数据调入, 进入数据分析界面.



图 5 数据调入

点击数据分析,对掉过来的数据,选择故障判断,进行故障分析.相应的分析结果显示在界面上.



图6 故障分析界面

4 结 语

在数控刀架误差测量系统中,采用 Visual C++ 编制的系统控制处理软件,通过与单片机系统进行联机通讯还可进一步实现数据采集、控制、显示以及数控刀架可靠性故障分析等.丰富了系统的功能.即可构成独立的智能化系统,又可与上位机通讯完成进一步的数据处理.可直接应用于工作现场环境中,对刀架的重复定位误差和转位误差进行测量,又可

通过通讯电缆远距离与上位机进行数据交换,进行实时控制、故障分析,从而能够找出数控刀架工作的薄弱环节、确定可靠性指标、提高数控刀架的质量,提供可靠的数据基础.

参 考 文 献:

- [1] 吉 涛,刘 乘. 多工位转塔刀架的数控实现 [J]. 机电与液压, 2006, 9: 89-90.
- [2] 殷 滨,丁喜波,杨玉春,等. 数控刀架综合检测仪的研制 [J]. 哈尔滨理工大学学报, 1999, 4(4): 51-53.
- [3] 王丽杰. 多工位数控刀架误差测量系统研究 [J]. 传感器世界, 2007, 13(8): 11-13.
- [4] 林巨广,郑彩霞,刘 琼. 四工位立式回转刀架的控制器设计 [J]. 设计与研究, 2006, 10: 9-11.
- [5] 朱颖斌. 双刀车削数控编程若干技术的研究 [D]. 合肥: 合肥工业大学, 2007: 13-18.
- [6] 王乾廷. 双刀数控车削编程技术研究 [D]. 合肥: 合肥工业大学, 2003: 11-16.
- [7] 陈天华. 面向对象程序设计与 Visual C++ 6.0 教程 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2006: 117-129.
- [8] 杨立辉,程金生,张 治,等. 数控车床转位刀架控制电路的改进 [J]. 机电一体化, 2002(6): 19-20.

(编辑: 付长缨)

(上接第 25 页)

- [9] 张宗诚. 纠错编码原理和应用 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2007: 51-132.
- [10] HEINZELMAN W B, CHANDRAKASAN A P, BALAKRISHNAN H. An Application-Specific Protocol Architecture for Wireless Microsensor Networks [J]. IEEE Transactions on Wireless Communications, 2008, 1(4): 660-670.
- [11] 赵 华,殷奎喜. (15,7) BCH 码编译器的 VHDL 设计 [J]. 现代电子技术, 2007(20): 100-101.

- [12] THIERRY P. BERGER, ASCALE CHARPIN. The Automorphism Groups of BCH Codes and of Some Affine-Invariant Codes Over Extension Fields [J]. Codes and Cryptography, 1999, 18: 29-53.
- [13] 唐建军,纪越峰. 超高速 BCH 码解码改进算法研究 [J]. 通信学报, 2008(9): 23-25.

(编辑: 温泽宇)