

The Visual Design of the Double Knife Bank of the Compound Boring and Milling Center

Jiang Liu*, Jianye Sun

Shenyang Li gong University, Shenyang Liaoning
Email: *960962112@qq.com

Received: May 6th, 2016; accepted: May 28th, 2016; published: May 31st, 2016

Copyright © 2016 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

Composite boring milling machining center which has complete function is the NC machine. The processing efficiency is 5 to 10 times than the ordinary machine tool. So far, it has been widely used in the machining industry, but the traditional CNC machining center with only a Knife Bank spends longer time of changing knife. In this paper, automatic changing tool thought of double tool bank was applied in composite boring milling machining center. Namely, fixed knife bank and random changing knife bank were used to improve the efficiency of changing knife in the machining process. At the same time, machining efficiency and machining precision were improved. Generally, the knife bank of machining center was sealed. But for the random knife bank, the knife type on the knife seat which was installed on the spindle and knife bank couldn't be identified in the machining process. According to above problems, by means of VB6.0 programming language, the visual human computer-interface of double knife bank was designed in the machining center. And the visual control of random changing knife bank was accomplished. At the same time, running state of random changing knife was controlled in the real time. The experiment showed that the system was stable, accurate and real-time.

Keywords

Boring and Milling Center, Automatic Tool Changing of Double Knife Bank, Human-Computer Interface, Random Tool Change

*通讯作者。

复合镗铣加工中心双刀库可视化设计界面

刘江*, 孙建业

沈阳理工大学, 辽宁 沈阳
Email: 960962112@qq.com

收稿日期: 2016年5月6日; 录用日期: 2016年5月28日; 发布日期: 2016年5月31日

摘要

复合式镗铣加工中心是一种功能较为齐全的数控加工机床, 其加工效率为普通机床的5~10倍, 现在已经普遍应用于各机械加工行业, 但是传统的数控加工中心只有一个刀库, 换刀时间较长。本文复合式镗铣加工中心采用的是双刀库的自动换刀设计思想, 即固定换刀刀库和随机换刀刀库主要是为方便镗床和铣床在机加工过程换刀效率从而提高机床的加工精度并且提高机床的加工效率从而提高整个加工中心的工作效率。一般加工中心的刀库都是封闭的, 但是在加床加工的过程中尤其是随机换刀刀库看不到机床中主轴和刀库中各个刀座上具体是存放的哪种刀具, 本文针对此问题使用vb6.0编程语言研究设计了复合镗铣加工中心双刀库可视化的人机界面, 实现机床随机换刀刀库的可视化控制, 实时监控机床随机换刀的运行状态, 通过实验运行证明, 该运行系统具有有效稳定性, 精确性, 实时性。

关键词

镗铣加工中心, 双刀库的自动换刀, 人机界面, 随机换刀

1. 前言

加工中心是数控机床的一类重要产品, 其刀库的设计头绪繁多、涉及面广, 较普通的机床的刀库电气的控制较简单, 因普通的加工中心的刀库只有一个, 而我们研究设计的复合式镗铣加工中心所设计的刀库是主要包括两个刀库: 普通伺服轴驱动的刀库和随机换刀的刀库。了解和掌握机床刀库的设计方法和过程, 对机床的设计人员来说是较为重要的, 我们对这方面的研究具有很重要的现实意义, 可以指导我们制造出更好的机床, 提高机床的加工工作效率。

机床的自动化程度的高低是与机床的刀库电气控制的发展有很大的关联的[1], 机床的刀库电气控制的设计合理性是机械加工设计的重要组成部分, 也是机床设计的核心内容之一, 其设计的水平关系到机床的自动换刀的技术发展的程度, 也直接决定着加工中心的设计水平。所以开展该课题的目的就是为了提高加工中心的刀库的自动化换刀的设计水平, 提高机床的工作效率和加工精度, 减少机床的非切削的时间, 从而提高机床的生产效率。本文针对此问题使用 vb6.0 编程语言[2] [3]研究设计了复合镗铣加工中心双刀库可视化的人机界面, 实现机床随机换刀刀库的可视化控制, 实时监控机床随机换刀的运行状态。

2. 界面的开发设计过程

本文主要是采用 vb6.0 对刀库的可视化进行界面的的开发, 界面设计: 27 个文本框 text1-text27 分别用来显示刀具的信息, 27 个标签信息, 1 个 Data 控件与数据库 numdaoku.mdb 绑定。属性设置如表 1 所示, 设计界面如图 1 所示。

Table 1. Control property settings table
表 1. 控件属性设置表

控件名	属性名	属性值
Form1	Caption	加工中心刀库可视化设计
	Caption	刀库数据表
Data1	DataBaseName	F:\numdaoku.mdb
	RecordSource	daoku
Label1	Caption	1 号刀夹
.....
Label24	Caption	24 号刀夹
Label25	Caption	主轴刀具
Label26	Caption	刀套号
Label27	Caption	刀具号
Text1	Text	Text1
.....
Text27	Text	Text27
Fram2	Caption	随机换刀刀库中的刀套与刀具
Fram3	Caption	开关按钮
Commmand1	Caption	主轴刀具
Commmand2	Caption	大号刀具
Commmand3	Caption	小号刀具
Commmand4	Caption	刷新
Commmand5	Caption	退出

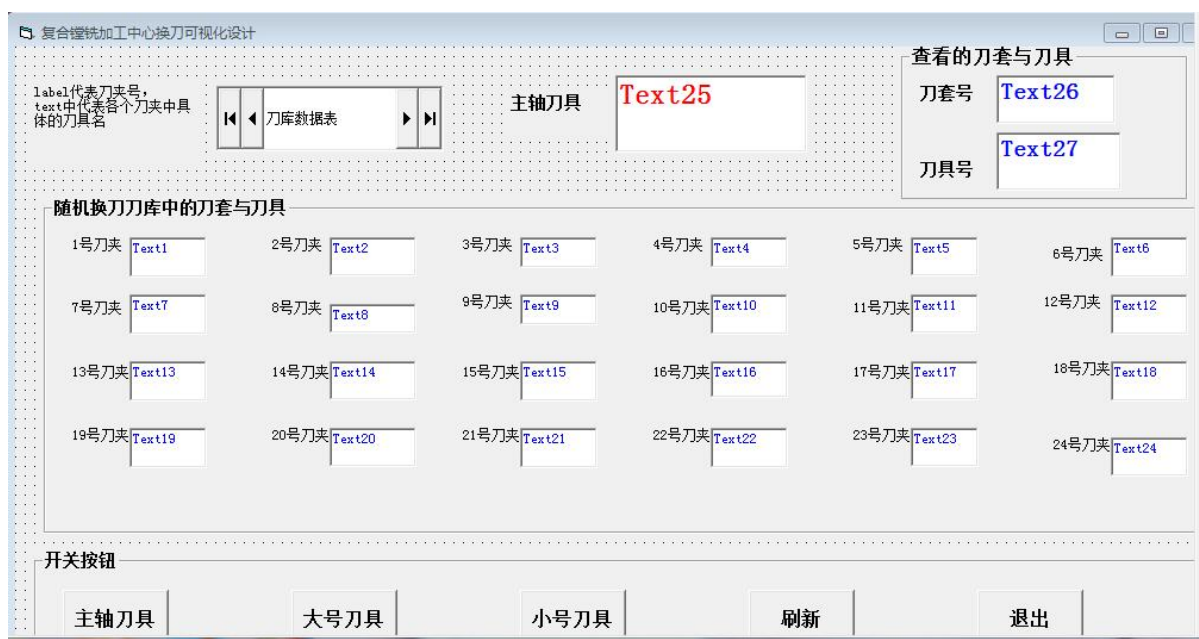


Figure 1. Tool magazine for the first time
图 1. 刀库首次装刀

3. 界面开发 vb6.0 程序语言设计

```
Private Sub Command1_Click()  
    Data1.Recordset.MoveFirst  
    If Text26.Text = "主轴刀具号" Then  
        Text25.Text = Text27.Text  
    Else: Text25.Text = ""  
    End If  
End Sub  
Private Sub Command2_Click()  
    Data1.Recordset.MoveNext  
    If Data1.Recordset.EOF Then  
        Data1.Recordset.MoveLast  
    End If  
End Sub  
Private Sub Command3_Click()  
    Data1.Recordset.MovePrevious  
    If Data1.Recordset.BOF Then  
        Data1.Recordset.MoveFirst  
    End If  
End Sub  
Private Sub Command4_Click()  
    Data1.Recordset.MoveFirst  
    If Text26.Text = "主轴刀具号" Then  
        Text25.Text = Text27.Text  
    Else: Text25.Text = ""  
    End If  
    Call sx  
    Call sx  
    Call sx  
    Call sx  
End Sub  
Private Sub Command5_Click()  
    End  
End Sub  
Public Sub dawei()  
    Data1.Recordset.MoveNext  
    If Data1.Recordset.EOF Then  
        Data1.Recordset.MoveLast  
    End If
```

```
End Sub
Public Sub shuaxin()
    If Text26.Text = "1 号刀夹" Then
        Text1.Text = Text27.Text
    ElseIf Text26.Text = "2 号刀夹" Then
        Text2.Text = Text27.Text
    ElseIf Text26.Text = "3 号刀夹" Then
        Text3.Text = Text27.Text
    ElseIf Text26.Text = "4 号刀夹" Then
        Text4.Text = Text27.Text
    ElseIf Text26.Text = "5 号刀夹" Then
        Text5.Text = Text27.Text
    ElseIf Text26.Text = "6 号刀夹" Then
        Text6.Text = Text27.Text
    ElseIf Text26.Text = "7 号刀夹" Then
        Text7.Text = Text27.Text
    ElseIf Text26.Text = "8 号刀夹" Then
        Text8.Text = Text27.Text
    ElseIf Text26.Text = "9 号刀夹" Then
        Text9.Text = Text27.Text
    ElseIf Text26.Text = "10 号刀夹" Then
        Text10.Text = Text27.Text
    ElseIf Text26.Text = "11 号刀夹" Then
        Text11.Text = Text27.Text
    ElseIf Text26.Text = "12 号刀夹" Then
        Text12.Text = Text27.Text
    ElseIf Text26.Text = "13 号刀夹" Then
        Text13.Text = Text27.Text
    ElseIf Text26.Text = "14 号刀夹" Then
        Text14.Text = Text27.Text
    ElseIf Text26.Text = "15 号刀夹" Then
        Text15.Text = Text27.Text
    ElseIf Text26.Text = "16 号刀夹" Then
        Text16.Text = Text27.Text
    ElseIf Text26.Text = "17 号刀夹" Then
        Text17.Text = Text27.Text
    ElseIf Text26.Text = "18 号刀夹" Then
        Text18.Text = Text27.Text
    ElseIf Text26.Text = "19 号刀夹" Then
        Text19.Text = Text27.Text
```

```
ElseIf Text26.Text = "20 号刀夹" Then
Text20.Text = Text27.Text
ElseIf Text26.Text = "21 号刀夹" Then
Text21.Text = Text27.Text
ElseIf Text26.Text = "22 号刀夹" Then
Text22.Text = Text27.Text
ElseIf Text26.Text = "23 号刀夹" Then
Text23.Text = Text27.Text
ElseIf Text26.Text = "24 号刀夹" Then
Text24.Text = Text27.Text
End If
End Sub
Public Sub sx()
Call dawei
    Call shuaxin
    Call dawei
    Call shuaxin
    Call dawei
    Call shuaxin
    Call dawei
    Call shuaxin
    Call dawei
    Call shuaxin
    Call dawei
    Call shuaxin
    Call dawei
    Call shuaxin
End Sub
Private Sub Data1_Validate(Action As Integer, Save As Integer)
End Sub
```

4. 复合式双刀库随机换刀界面运行

刀库初次装刀时刀库中各个刀套中存放的刀具如图 1 所示。

换刀过程的可视化的实现：当加工中心开始调用刀库中的刀具时，随着刀库中的刀具的变化，该开发界面中的主轴刀具在按键主轴刀具后会自动更新主轴上现在正在加工的刀具信息，点击大号刀具可以查看刀库中刀套号较大数值的刀座中的刀具信息，点击小号刀具可以查看刀库中刀套号较小数值的刀座中的刀具信息，当加工中心完成一次加工后，点击开关按钮刷新键可以将刀库中所有刀套中的刀具进行刷新，实现刀库中刀具信息实时更新，检测刀库中的刀具，实现刀库中刀具的可视化。通过实验运行证明，该运行系统具有有效稳定性，精确性，实时性[4]。

5. 总结

论文采用 vb6.0 编程语言研究设计了复合镗铣加工中心双刀库可视化的人机界面，实现机床随机换

刀刀库的可视化控制, 实时监控机床随机换刀的运行状态, 通过实验运行证明, 该运行系统具有有效稳定性, 精确性, 实时性。

在对普通机床的刀库和电气研究的基础上对加工中心双刀库刀库和电气进行合理的设计和改进, 以减少制造成本、减少非切削用时来提高镗铣加工中心的工作效率, 从而提高加工中心的整体的工作效率[5]。从而对机床加工中心的刀库进行的可视化设计的, 主要是为提高加工的安全性和可靠性。

参考文献 (References)

- [1] 韩忠山. 机械自动化发展趋势的分析[J]. 中国对外贸易, 2010(14): 317.
- [2] 郑阿奇, 梁敬东, 主编, 曹戈, 刘金定, 编著. Visual Basic 实训[M]. 第2版. 北京: 清华大学出版社, 2010.
- [3] 郑阿奇, 主编, 曹戈, 编著. Visual Basic 教程[M]. 第2版. 北京: 清华大学出版社, 2010.
- [4] 任灵平, 杨玲. Vb 程序设计实验教程[M]. 天津: 南开大学出版社, 2011.
- [5] 罗朝盛, 余文芳. Visual Basic 6.0 程序设计基础教程[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2005.