双伺服同步拖动系统的分析与应用

汉川数控机床股份公司技术中心　（陕西　723003）　潘少平　樊　柱

摘要：双伺服同步拖动系统为双立柱横梁升降机床设计，依靠其变化使液压系统压力产生相应改变，以保证溜板在机床横梁的任意位置时，通过对横梁液压比例阀的自动调节控制，实现两伺服拖动系统负载的均衡分配。

双立柱横梁升降机床是一种常见的机床结构形式，例如龙门式加工中心、龙门铣床、龙门刨床及导轨磨床等。这类机床在升降时，因为主轴箱及溜板在横梁上位置的不同，将造成两伺服拖动系统负载不同，从而对拖动系统的同步丝杠造成不同的磨损。为了避免长期使用时对丝杠定位精度及重复定位精度产生影响，传统的作法是限制机床升降时主轴箱及溜板在横梁上的位置。即便如此，当横梁固定位置进行加工时，由于主轴箱及溜板在横梁上移动而产生的负载变化依然会对两伺服拖动系统的电动机等元件寿命产生影响。

1. 分析与应用

为解决上述问题，我公司在动梁式龙门加工中心上采用了全新双伺服同步拖动系统，即利用主轴箱及溜板在横梁上的位置作为输入量，通过对两液压平衡油缸的控制，使溜板在机床横梁的任意位置时，两伺服拖动系统负载基本相同，实现电动机负载的均衡分配，从而保证两边拖动系统的同步性，同时确保横梁升降时两伺服拖动系统的平稳，以完成高精度的加工。当滑座及主轴移向左边或右边时，按负荷的波动，左右平衡油缸的压力会自动变化，如图1所示。丝杠和电动机单元等拖动系统不会受压力波动的影响，消除了横梁倾斜的趋势，对元件寿命有很好的保障。

由于比例阀的控制电压变成点位控制时局部会有较大的跳动，因此，将比例调节阀的控制电压转换为线性关系尤为关键。我们首先测量出*Y*轴在不同位置时左右比例调节阀的控制电压，如图2所示。根据其比例调节阀的控制电压，建立两个数据表，根据*Y*轴坐标值进行数据表查询，通过开发控制程序输出相应的比例调节值，完成局部线性控制，如图3所示。

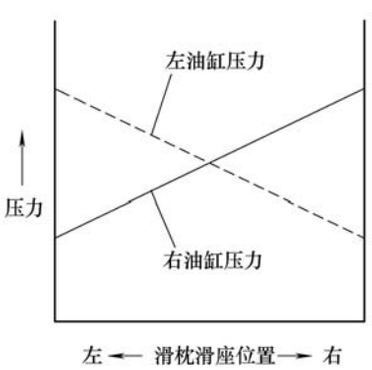


图1　压力变化

图2、图3结果采样于汉川HGMCTR3060TR的调试记录。通过机床滑枕滑座在*Y*坐标的每一个位置上，记录两立柱升降电流相同的情况下比例阀的控制电压输入，再开发控制程序输出相应的比例调节值，实现局部线性控制。

该产品进行了9个点的输入采样，当调试时间充分时，可以选择更多的采样点，以达到更好的效果。

2. 结语

本文主要介绍了在进行双伺服同步拖动系统相关设计时，如何利用平衡阀、系统数据处理等对两液压平衡油缸进行比例控制的原理和基本方法。由此，能充分减少机床在长期加工过程中的精度损失，提高拖动系统中丝杠及元器件寿命。

参考文献：

[1] 左健民. 液压与气压传动 [M]. 北京：机械工业出版社，2015.
[2] 曹岩，池宁骏. SolidWorks 2007

NC程序与PLC数据交换功能应用

■ 成都天翔环境股份有限公司 （四川 610300） 安保钢

摘要：NC与PLC数据交换，信号传递处理可以实现多种功能，有利于设备的自动化控制。本文针对其数据交互进行了讲解和举例说明。

西门子840D和840Dsl系统中，NC和PLC有高速数据交换区。数据交换的内容可自由配置，能够实现特定的功能，NC程序获取PLC一侧的机床传感器状态，使NC程序更加灵活地运行；也可以使用NC程序收集PLC所需的一些配置数据。数据交换区在NC一侧是系统变量$A_DBB[]、$A_DBW[]、$A_DBD[]及$A_DBR[]，在PLC一侧需通过FC21进行访问。

1. NC与PLC数据传输原理

（1）高速数据交换区是一块NC和PLC共享的内存区域，彼此进行写入和读取。

（2）高速数据交换区的访问方式：NC使用系统变量$A_DBB[n]，$A_DBW[n]，$A_DBD[n]及$A_DBR[n]访问高速数据交换区；PLC使用FC21访问高速数据交换区。高速数据交换区的存储单位是字节。

2. NC对高速数据交换区的访问

默认情况下NC对高速数据交换区进行读操作，向数据区写数据需要使通道机床数据28150 $MC_MM_NUM_VDIVAR_ELEMENTS配置可写的数量。否则会出现报警，如图1所示。

（1）各系统变量：$A_DBB[n]用来访问1字节数据，包括BYTE、CHAR，n为字节地址；$A_DBW[n]用来访问2字节整数，n为字节地址，应为2的整数倍；$A_DBD[n]用来访问4字节整数，n为字节地址，应为4的整数倍；$A_DBR[n]用来访问浮点数，n为字节地址，应为4的整数倍。

高速数据交换区以字节地址访问，以整数为例第一个整



图 1

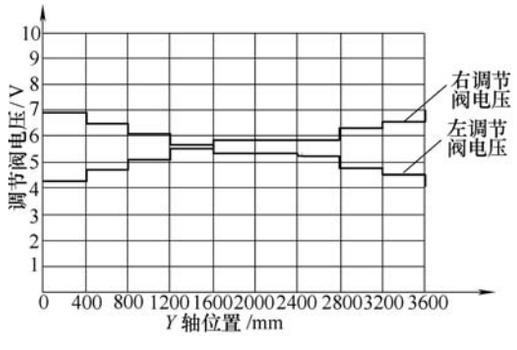


图2 调节阀电压

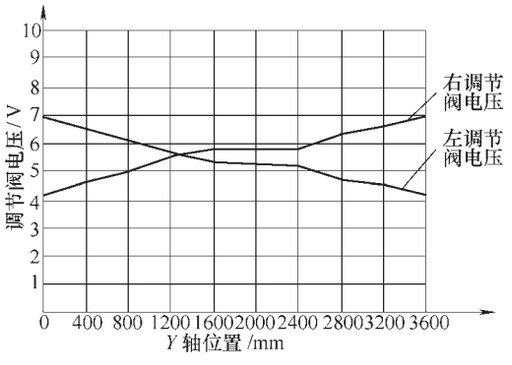


图3 调节阀电压线性控制图

产品设计实例精解 [M]. 北京：化学工业出版社，2008.

[3] 黄国权. 有限元法基础及ANSYS应用[M]. 北京：机械工业出版社，2004.

MW（收稿日期：20170122）