

利用窗口功能实现低端数控系统间数据传输

重庆大江工业有限责任公司 (401321) 蒋静超 冉定宇

为了提高生产能力,公司新购进一台中间驱动双头数控车床,该车床是为半精、精加工重型汽车中、后桥两端轴头而设计的专用数控机床。

该机床是一个双刀架车床,本应选用五轴数控系统,但考虑两套低端数控系统的价格远低于一套高端数控系统的价格,且维护方便简单,因而选择两套独立的FANUC-0i-TC系统。机床到厂后,对该机床数控系统进行了如下改进。

1. 双系统应用存在的问题

该数控车床是在机床左右两端分别各用一套独立的FANUC-0i-TC系统,该双系统控制方式等同于两台独立车床,因而不但无法对加工工件进行均匀中分,且测量与加工也无法形成自动一体化:

(1) 两系统之间除了启动、急停信号外,无其他任何联系及数据交换,仅共用一个主轴,加工方式相当于两个完全独立的数控车床。

(2) 由于装夹部位的两端是通过顶尖支撑而又未经加工的毛坯孔,孔径大小不一,形成装夹后的工件左右移动,造成每一工件加工时的位置均不同,要靠人工将两边测量的值通过计算后,再将其加工余量分别手动输入两端系统,然后各自分别进行加工,无法形成批量生产,效率极低。

(3) 根据加工工艺要求,汽车中、后桥壳无中心定位,所以要求在加工端面时,通过测量进行均匀中分,精度在 $4\mu\text{m}$ 左右,精度要求较高,虽然两套系统在两端各装有一套英国雷尼绍测量机构,且测量精度高,但由于两端各自的系统是各自独立工作,测量所得的数据只能在各自的一端分别加工,无法进行通信与数据交换,因而无法保证端面均匀中分。

如图1所示,其中A尺寸为工件中的标称值,即加工后值;B面、C面分别为加工前的工件端面,B'面、C'面分别为加工后的工件端面。#810为加工前的工件总长,#820为工件尺寸A数值,#840为加工后的工件总长=工件尺寸A数值+主系统(加工后标准)G55数据+子系统(加工后标准)G55数据。

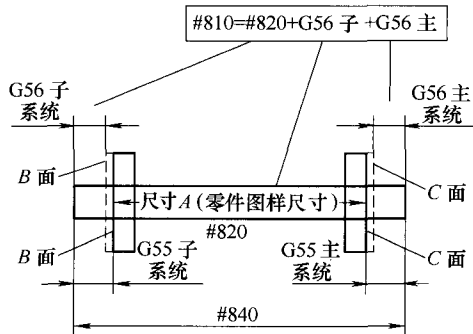


图1 加工示意图

2. FANUC窗口功能及二进制代码转换简述

一个通道就是一个独立的NC,由于两套数控具有两个独立通道功能,每个通道只可独立运转,但只要NC和PLC之间数据和信号交换运用得当,NC与NC之间则可实现通道间协调工作。从而成功实现多通道控制功能。FANUC-0i-TC系统具有窗口功能:

(1) WINDR (SUB51): CNC窗口数据读取功能:读取CNC中的参数。此功能在PMC与CNC之间经由窗口读取多种数据项。“WINDR”分为两类。一类在一段扫描时间内完成读取数据;另一类在几段扫描时间内完成读取数据。前者称高速响应功能,后者称低速响应功能(用于读取各子系统轴参数)。

(2) WINDW (SUB52) : CNC窗口数据改写功能。此功能在PMC与CNC之间写多种数据项。“WINDW”属低速响应功能,可改写CNC中宏变量的值与所有轴的数据(用于改写本系统轴参数)。

(3) DECB (SUB25) : 可对二进制1字节、2字节、4字节格式的代码数据译码。此指令用于M或T功能的数据译码。

(4) CODB (SUB27) : 此指令是将二进制格式的数据转换为1字节、2字节、4字节格式的二进制数据。

需要特别注意的是:用“WINDR”或“WINDW”有时须重写控制数据区。在“WINDR”和“WINDW”执行前由顺序程序设置控制数据区;设定“WINDR”和“WINDW”时,应在同一程序级内设定控制数据。否则“WINDR”和“WINDW”有可能执行不正确,因在“WINDR”和“WINDW”执行期间要复写控制数据;在诊断画面上,可能看到控制数据在变,但不影响“WINDR”和“WINDW”正确执行,这是正常的。

3. 方案实施设计思路

设定机床左边系统为子系统,右边系统为主系统。

(1) 软件方面:①子系统与主系统分别利用WINDR (SUB51) 窗口读取功能对各自加工端面测量数据进行读取,同时,读取各自坐标轴当前数据。之后,子系统分别将读取的数据通过DECB (SUB25) 进行译码,并将译码后数据经PMC的I/O口进行数据输出。②而主系统通过对子系统PMC的I/O口进行数据接收,经CODB (SUB27) 将接收的字节转换成二进制数据,通过WINDW (SUB52) 的改写功能将其写入一指定地址,并与自身测量数据进行计算、对比确认无误后,再将结果(加工余量)通过DECB (SUB25) 进行数据译码后,经主系统的PMC的I/O口进行数据输出。③子系统通过对主系统PMC的I/O口进行数据接收,经CODB (SUB27) 将接收的字节转换成二进制数据,最后经宏程序的编辑,再将从主系统传过来的结果(加工余量)送入加工程序,从而实现数据交换功能。

(2) 硬件方面:主系统、子系统在原PMC基础上各加入4块12点I/O模块,通过NC与PMC接口信号应答,可实现NC通道与PMC之间数据通信,继而实现主系统与子系统的数据相互传输,最终将两个独立的控制系统通过数据交换而有机地结合在一起,通过对PMC的编程使之达到一个独立控制系统的要求。

4. 方案实施步骤

子系统与主系统同时对工件左右两端的端面进行测量后,编制宏程序步骤:第一步是主程序调用宏程序O9088;第二步是子系统将当前工件坐标系位置传送主系统;第三步是将主系统当前工件坐标系位置送至本系统宏变量;第四步是主系统计算当前工件总长度,并与其设定值进行比较;第五步是主系统将比较的差值除以2取整后,分别传送至主系统、子系统;第六步是结束,返回主程序执行工件加工。

(1) PMC梯形图添加部分:①SUB25:在需要的地方,对二进制字节格式M代码进行数据译码。②SUB27:在所需处,将二进制格式的数据转换为所需字节格式的二进制数据。③SUB51:在测量端面B、端面C后读取各主系统与子系统当前Z轴参数。④SUB52:改写CNC中宏变量的值与Z轴的数据。

(2) 编辑宏程序框图(见图2),编辑宏程序,同时部分参数作一些调整。

5. 结语

通过以上宏程序的编制及PLC硬件的添加,已成功地实现了双头数控车床所不具备的双系统数据间传输功能,从而达到两独立系统的数据通信功能;经过近一年来的加工运行,该方法稳定可靠,效果理想,现已成功的应用在两台设备上。

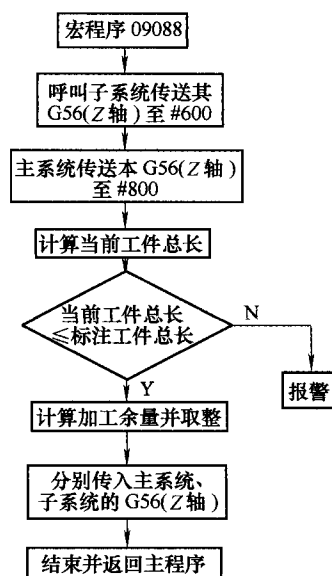


图2 宏程序框图

基于NUM数控系统改造数控滚刀磨床的程序编制

北方重工集团传动设备分公司 (辽宁沈阳 110027) 张 颖
北京宏诚拓业科技发展有限公司 (100085) 郭 锋

在当今齿轮生产中,滚刀刃磨具有很大的重要性,因为滚刀是齿轮加工中应用最广泛的刀具,这种高精度刀具的精度在刃磨时不允许受到影响,以便滚刀在它的整个使用期都能保证所生产出来的齿轮具有同样的质量等级。

我们改造实例中的数控滚刀磨SNC30为德国克林贝格厂生产的六轴滚刀刃磨机床,其中各轴的定义如图1所示,图中X为砂轮架滑座驱动机构,A为工件旋转轴,Y为砂轮径向调节,B为刀盘回转轴,Z为砂轮轴向调节,U为校正滑块驱动机构。

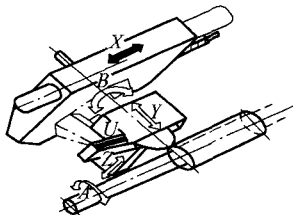


图 1

该机床于20世纪90年代引进我公司,由于电气老化,故障频繁,所以我们提出用NUM数控系统对其进行数控改造。

本文着重介绍针对该机床磨削工艺进行的界面开发及程序编制,所以对改造过程中机床的电气原理图设计及PLC的编制本文就不再赘述。

该双系统数据间传输功能,不仅限于双系统数控车,还可广泛应用于有均匀中分要求的双系统数控铣、镗、磨等机床上。由于两套低端数控系统的价格远低于一套高端数控系统的价格,维护不仅方便简单,而且价格低廉,因而经济效益显著。

同时,只要具有窗口功能的各类低端数控系统,虽不具备系统数据间传输功能,利用本文所介绍的方法,均可实现数据的传输。**MW**

(收稿日期:20120215)

1. 中文界面

根据滚刀的磨削工艺及原机床的操作方法,我们用VB基于NUM的中文操作界面NUMPass HMI开发了如下三个人机界面:

(1) 界面一(见图2):工件及砂轮参数 根据滚刀的实际测量值输入“工件参数”部分,将砂轮的相关参数及砂轮修整的相关参数输入“砂轮参数”部分。

图 2

(2) 界面二(见图3):对刀参数 该界面显示对刀坐标值,根据NUM系统的高度灵活性,我们将对刀坐标值的输入完全省去,后面会详细介绍。

图 3