

NUM 数控系统的使用与维修

第 10 讲 NUM 系统在齿轮机床上的应用

NUM 公司北京办事处 (100004) 王占辉

NUM 数控系统以开放性、灵活性、稳定性以及其高速和高精度而著称。在数控齿轮机床的应用领域内, NUM 公司是世界上第一家开发出“电子同步链”功能的数控系统厂家, 有专门用于齿轮加工的系统 NUM1060HG, 并且以其开放性、友好的人机界面等功能深受广大用户欢迎, 在世界范围内的齿轮机床行业中其数控系统的销售量位居首位。以下简述 NUM 数控系统在这方面的主要功能及特点。

1. NUM1060HG 数控系统的主要功能

通常齿轮机床的外部形状(图 1)和各个数控轴的定义如下:

滚齿或磨齿的各轴定义, 其中

X: 立柱移动轴。

Y: 刀具窜动轴。

Z: 垂直移动轴。

A: 主轴头摆动轴。

C: 工件工作台旋转轴。

S: 滚刀或砂轮旋转轴, 也叫主轴。

在滚齿或磨齿循环过程中, 从动轴 C 同步于主轴 S 以及 Y 和 Z 轴。

砂轮修整轴:

U: 砂轮修整径向运动轴(切削的深度), 平行于 X 轴的轴。

V: 砂轮修整轴向运动轴, 平行于 X 轴的轴。

在砂轮修整过程中, 从动轴 V 同步于主轴 S。

NUM1060HG 数控系统是专门为数控滚齿机和数控磨齿机开发的数控系统, 其共有三块 32 位 CPU 用于数据运算和数据处理, 来保证主轴和工作台的同步功能集成于数控系统内部。其中 C 轴的系统分辨率为万分之一(°)。

针对加工齿轮的种类, NUM 开发了许多相应的齿轮加工固定循环, 现简单介绍这些齿轮加工循环的主要功能。

(1) G80: 同步功能的取消。

G80 R0: 所有同步功能取消。

G80 R81: 取消 C 轴和 Z 轴的同步。

G80 R85: 取消 C 轴和 Y 轴的同步。

(2) G81: C 轴, Z 轴和主轴同步(图 2)。

G81 D.. K+/-

-... [P..] [Q..] [R..]

D..: 齿轮的齿数。

K+/-...: 滚刀或砂轮的齿数, 符号特别表示 C 轴相对于 S 轴的旋转方向。

P..: 齿轮的螺旋角, 以(°)为单位。

Q..: 齿轮的实际模数, 以 mm 为单位。

R..: 所允许的 C 轴的同步误差值, 以(°)为单位。

(3) G85: C 轴, Y 轴和主轴的同步(图 3)。

G85 D.. K+/-

-... P.. Q.. R..

D..: 齿轮的齿数。

K+/-...: 滚刀或砂轮的齿数, 符号特别表示 C 轴相对于 S 的旋转方向。

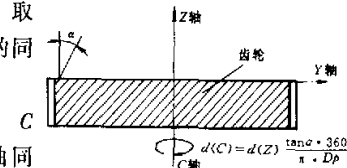


图 2 G81 功能图

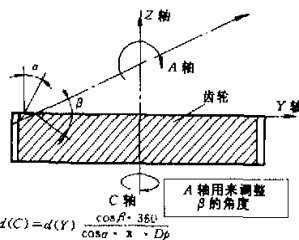


图 3 G85 功能图

P..: 齿轮的螺旋角, 以(°)为单位。

Q..: 齿轮的实际模数, 以 mm 为单位。

R..: 所允许的 C 轴的同步误差值, 以(°)为单位。

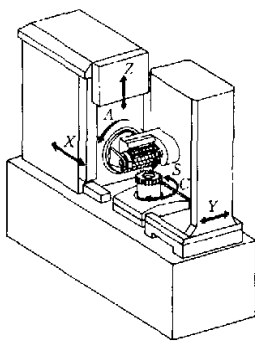


图 1 机床外形图



为单位。

(4) G87: 切削循环过程中的变速加工 (图 4)。

G87 [G94/G95]
[F..]Z..R..I..

G94: 进给速度, 以 mm/min 为单位。

G95: 进给速度, 以 mm/r 为单位。

F..: 初始的进给速度。

Z..: Z 轴的终点坐标值, 以 mm 为单位。

R..: 速度变化的距离, 以 mm 为单位。

I..: 速度变化的百分比。

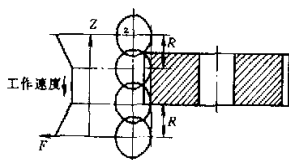


图 4 G87 功能

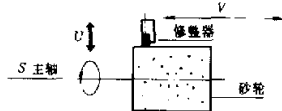


图 5 G82 功能

(5) G82: 砂轮的修整 (图 5)。

G82V..P..

V..: V 轴的终点坐标值。

P..: 砂轮的螺旋螺距, 以 mm 为单位。

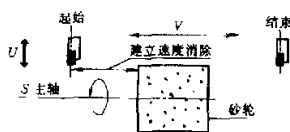


图 6 G83 功能

(6) G83: 设定 C 轴和砂轮 (图 6)。

G83P..

P..: 砂轮的螺旋螺距, 以 mm 为单位。

(7) G84: 主动齿轮的测量 (图 7)。

G84S..
[T..]

S..: 所测量齿轮的齿数。

T..: 测量所允许的误差, 以 (°) 为单位。

(8) G86: 从动齿轮的测量。

G86S.. [T..]

S..: 所测量齿轮的齿数。

T..: 测量所允许的误差, 以 (°) 为单位。

同时 OEM 或最终用户可以根据自己的加工要求, 方便地编写自己的 G 代码 (因为 NUM 数控

系统把 G80 ~ G89 的宏程序的源代码都开放给用户)。通过这些 G 代码, 可以实现诸如直齿轮、锥齿轮、螺旋锥齿轮、鼓形齿轮、阶梯齿轮、扇形齿轮、蜗杆蜗轮、异型齿轮等各种类型的齿轮加工, 还可以实现如铣齿 (单分度) 和开槽等多种齿轮加工功能。

2. 齿轮加工方面附加的 CNC 功能

通过 20 多年的数控齿轮加工的应用, NUM 数控系统在齿轮加工方面积累了丰富的经验, 因此 NUM1060HG 数控系统在齿轮加工和调整方面给用户带来很大的方便性。

(1) 齿数、滚刀头、滚刀角度等诸多齿轮加工信息的显示 用户在任何情况下, 可以方便地了解到加工齿轮的任何信息。

(2) 加工过程中的手动轴移动 用户在齿轮加工中, 可以根据加工要求手动调整各个轴 (这对于第一次加工齿轮特别方便), 大大缩短了齿轮加工的调整时间, 此功能对于齿轮加工特别有用。

(3) 主轴和工作台的同步误差的检测 动态监测同步误差, 可以随时了解加工精度。

(4) 自动对齿功能过程中的信息显示 CNC 能提示自动对齿过程中的每一步信息 (此信息对用户开放)。

(5) C 轴的旋转方向的检测 PLC 可以读取到 C 轴旋转方向 (PLC 可以防止用户编写错误)。

(6) 内置示波器来检测主轴和 C 轴与主轴和 V 轴的同步误差 通过内置示波器功能, 用户可以在 CNC 屏幕上看到 C 轴的动态误差曲线, 可以进行曲线的缩放, 可以任意锁定数值来读取所需要的数值, 对于用户检测误差非常方便。

(7) E 参数来显示和修改滚齿功能参数 每个 E 参数都有其相应的含义, 并且可以动态修改诸如增益等参数, 对于机床的调试和检测非常方便。

通过这些附加的功能, 方便了齿轮加工机床的数控系统调试、缩短了齿轮加工过程的辅助时间, 并且能通过数控系统适时地读到齿轮加工过程中的信息。这些也就是 NUM 齿轮数控系统的最大优点。

3. MMI 人机界面

由于齿轮加工的专业性和单一性, 我们可以根据用户的具体工艺要求来开发编写专门针对齿轮加工的中文 MMI 界面来替代原先的 NUM 标准操作

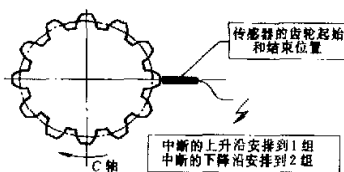


图 7 G83 功能



华中数控系统知识讲座

——电磁兼容性设计

第10讲 保护接地设计及应用

武汉华中数控股份有限公司 (湖北武汉 430223) 郑小年

为了保护人身和设备的安全,免遭雷击、漏电、静电等危害,设备的机壳、底盘所接地线称保护地线,应与真正大地连接。保护地线的基本要求参见“GB/T5226.1—1996”8.2节的内容。

一、机床数控系统电源接地型式

机床数控系统电源采用“TT”或“TN—S”接地形式,不允许采用“TN—C”接地形式,见图1、图2、图3。

二、接地极的制作方法 & 接地电阻

习惯上人们常把地下的金属管道作为接地电极,特别是来自水管,由于它们和土壤之间有大面积的接触,这种方法的接地电阻一般小于 3Ω 。但要指出的是用水管做接地电极的安全性。例如:在对建筑物进行维修或对水管系统进行改装时,通入

管道的故障电流或杂散电流就可能对工作人员造成伤害。此外,还要注意水管金属间的连续性,任何非导体的联接件都可以使水管的接地有效性受到妨碍。

正规的做法是借助理人地下的金属棒、金属板来实现对大地的电气接触,简易做法有以下两种。

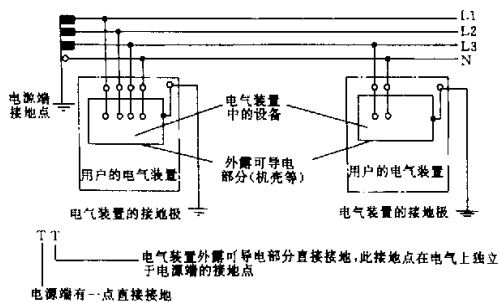


图1 TT系统

界面,这对于机床的编程和操作非常方便。操作者根据界面的显示来进行操作,非常直观、简洁。



图8 MM1人机界面一 图9 MM1人机界面二

4. 强大的CNC和PLC功能的开放性

NUM1060HG数控系统除秉承了NUM数控系统的开放性,灵活性、稳定性外,针对齿轮加工,还有一些非常特殊的软件功能。

(1) Dynamic operator (动态操作) 用户可根据所需要的加工功能,方便地编写自己的动态程序(即每个扫描周期执行一次程序)。诸如非圆齿轮等方面的加工。

(2) NC和PLC的用户交换区 NUM1060HG数控系统由于PLC功能的集成化,大大丰富了PLC功能的自动化控制。同时NUM提供了丰富和完善的PLC和CNC交换区,是所有数控系统中最为丰富的。

(3) 强大的多项式插补 非常强大的多项式插补功能,可以达到5阶多项式,用于编写功能复杂的插补软件。例如秦川机床厂的YH2240螺旋锥齿轮机床就用了此功能。

通过以上功能的简单介绍,NUM1060HG数控系统应该是齿轮机床的最佳选择。在国内我们和机床制造商已经成功开发了各种系列的滚齿机、磨齿机、插齿机、珩齿机、铣齿机、剃齿机等,同时又成功改造了许多台进口的数控滚齿机和磨齿机(例如德国Niles、Liebherr等),积累了丰富的调试和加工方面的知识和经验。

(待续)(收稿日期:20030807)