



数控机床的编程思想与刀具选择

大庆电泵公司机械加工厂 (黑龙江 163311) 赵国江 李光勤

数控机床是由专用或通用计算机控制的自动化机床, 计算机控制和自动化是它的最大优点。而人们在刚刚使用数控机床时, 往往只是把它当作能够自动工作的普通机床。正是基于这种认识, 人们把普通机床的加工思路移植到数控机床的加工中, 这样就直接导致了编程思想的错误, 进而选择了不合理的刀具。在这种情况下, 所编制的程序是冗长的、复杂的。数控机床的优点也只是发挥出来一小部分, 甚至根本没有发挥出来。

例如我厂在利用数控机床加工零件的第一阶段(零件局部图见图 1, 虚线是待加工毛坯的轮廓, 实线是零件轮廓。这里只讨论加工 A 区域, 我厂利用 SANDVIK 刀具加工)。

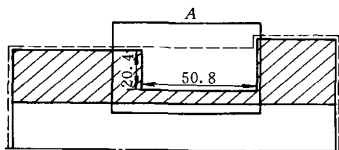


图 1

由于在卧式车床上通常是用切槽刀进行加工的, 所以这种加工思路也应用到了数控机床上, 即每次切削的过程是: 上刀(定位)、切削、退刀(回位), 由于切槽刀切削参数的限制, 加工这个区域共需要(使用的是 5mm 切槽刀)切削 22 次, 每次切削需要 3 个语句, 共需要编制 66 个语句, 程序冗长、复杂。另外切槽刀的进给量较小, 所以加工效率低, 刀具消耗严重, 寿命短。这样的程序只是减轻了工人的劳动强度, 而数控机床的其他优点根本没有发挥出来, 而且加工成本比卧式车床要高出很多。这是由于人们只是把数控机床当作是能够自动工作的卧式车床, 没有认识到自动化的优点。

随着对数控机床的认识不断深入, 人们对它的自动化特点有了一定的认识。数控机床的应用进入第二阶段。此后加工思路和编程思想也随之进步, 在我厂当时所拥有刀具的基础上, 针对这种零件所选择的刀具也发生了明显的变化, 从使用切槽刀变为使用两把三角形外圆车刀(刀片是 TNMG 16

-04-08-PM。刀杆是 MTJNR/L 2525M16M1, 刀柄宽度是 $f_1 = 32\text{mm}$)。人们利用数控机床运动准确的特点和刀具本身的要求, 制定了新的走刀轨迹(参照图 2), 并且编制了新的加工程序。

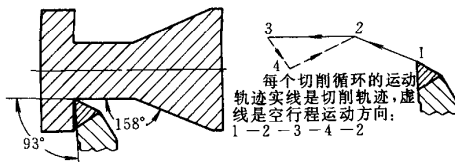


图 2

这样每完成一个切削循环需要编制 4 个语句, 如果每次切削深度是 3mm, 那么加工这个区域需要完成 19 个循环, 也就是要编制 76 个语句, 这个程序比用切槽刀还要复杂, 冗长。另外由于每次都要计算点 2 的坐标值(每次都不同), 所以计算量非常大, 在输入程序的过程中还容易出错。再者由于刀具、偏角和刀体的限制, 加工该区域时还要重复使用一把三角形外圆车刀, 只有这样才能完成加工。使用这种方法刀具成本明显下降, 而且加工效率大大提高。

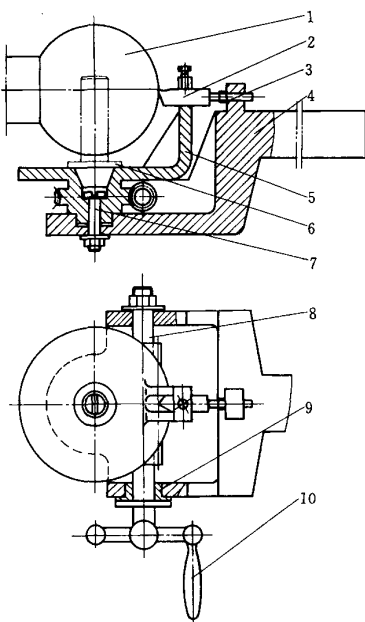
经过使用、摸索和研究, 人们对数控机床的特点又有了进一步的认识。这就是计算机控制、发挥数控机床自身的计算机功能的阶段。这个阶段数控程序的突出特点就是应用变量(参数)、宏程序和子程序。在编程思想方面, 把计算机语言的编程思想和方法应用到数控程序中; 在刀具选择方面, 仔细地考虑刀具的运动轨迹和刀具的参数对加工的影响, 仍然是针对这个零件, 加工刀具从两把三角刀变为两把 35°菱形刀(参照图 3)(刀片是 VBM T 16-04-08-UM。刀柄是 SVJBR/L 2020K16, 刀柄宽度是 $f_1 = 25\text{mm}$, 这样与刀柄宽度是 $f_1 = 32\text{mm}$ 的刀具相比, 这种刀具的加工范围更广)。利用数控机床数值计算、定位精确、子程序、宏程序及变量(参数)的特点和刀具本身的要求, 制定了与第二阶段相似的走刀轨迹(参照图 2), 但却编制了完全不同的新加工程序。在这个新的程序中, 我们应用了 G65 指令、3 个赋值语句、1 个计



车削外球面辅助装置

沧州市通用机械厂 (河北 161001) 岳新生 耿志江 郭希圣

我厂在生产中要车削 $S\phi 42^{0}_{-0.03} \text{ mm}$ 的球面, 采用双手控制法加工, 无法保证零件的精度要求。为此, 我们设计制造了适用于小直径外球面车削加工的辅助装置。通过使用, 效果相当不错。其结构见附图。



1. 结构说明

蜗轮体 5 通过定位轴 7 与特殊刀杆 4 相连, 装有轴套 9、手柄 10 的蜗杆 8 和对刀调整

杆 3 安装在特殊刀杆 4 上, 蜗轮体 5 上装有车刀 2 并用紧定螺钉拧紧, 对刀时蜗轮体 5 上装有对刀心棒 6。

2. 使用说明

使用时, 将该辅助装置安装在车床小刀架上, 然后, 安装对刀心棒 6, 通过游标卡尺测量车刀 2 刀尖到对刀心棒 6 的距离, 并经过计算给予尺寸确认 (其尺寸要比最终加工尺寸大些), 摇动车床纵向手轮和辅助装置的手柄 10 作切削运动。最后把百分表的触头顶在车刀 2 尖处, 调整对刀调整杆确定最后尺寸。

3. 注意事项

(1) 蜗轮体 5 与定位轴 7 和特殊刀杆 4 的配合要采用间隙配合, 其间隙不大于 0.02 mm 。轴套 9 与蜗杆 8 的配合为间隙配合, 与特殊刀杆 4 的配合为过盈配合。

(2) 通过对刀, 车刀 2 刀尖与辅助装置回转中心的距离, 应与被加工零件的球面半径尺寸相等。

(3) 辅助装置的回转中心在横向上应与车床的主轴回转中心在同一垂直平面内。

(收稿日期: 20040512)

算语句 (加法)、2 个运动语句 (G00 和 G01, 参数含有变量) 和子程序。这个子程序共由 3 个计算语句、4 个运动语句组成 (其中 6 个语句含有变量)。它的可移植性非常强, 也就是说凡是能够满足这个程序和刀具的特点的类似结构, 都可以通过修改变量来加工。同时利用固定循环指令 G71, 这样加工这个区域只需要 20 个语句。与前两个阶段的程序相比, 这个程序简单、占用内存少、计算量小、加工效率高、刀具寿命长、容易调试等优点。另外我厂还利用子程序、宏程序和参数相结合的方法编制了一些典型的子程序, 如切槽子程序、加工螺纹子程序、加工端面外圆子程序等, 这极大地提高了应用数控机床的水平。

从上述的论述中不难看到, 我们对数控机床的认识是从能够自动工作的普通机床、自动化机床到

计算机控制的自动化机床的演变历程; 编程思想也从普通机床加工思想、自动化机床加工思想到计算机控制的自动化机床加工思想的变化; 对于刀具选择, 我们首先只是要求能够完成任务, 然后又要求经济性, 最后全面考虑各种因素选择合理的

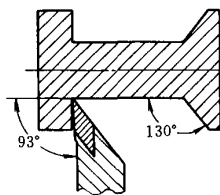


图 3

刀具。我们可以看出在数控机床的应用方面, 我们取得长足的进步。尽管如此, 在以后应用数控机床的过程中, 我们仍然要十分重视编程思想的研究, 注重工艺路线的设计, 强调刀具的认识和利用, 深入理解各种指令及其用途, 尤其是子程序、宏程序、参数在数控程序中的作用, 不断创新, 在前人的基础上有所突破。

(收稿日期: 20040628)