



槽轮机构在加工中心刀库中的应用

机械科学研究院 (北京 100044) 康 宏

在 CCK450 加工中心的刀库中, 实际加工的要求需要安装 20 把刀具, 这 20 把刀具全部安装在一个刀盘上, 而刀盘需要一个间歇分度机构来带动。可以实现间歇分度运动的机构很多, 如棘轮棘爪机构、槽轮机构、不完全齿轮机构、摆动机构和凸轮机构等等。在该刀库中, 所采用的分度间歇运动机构是槽轮机构。

当需要某一把刀具时, 给控制系统输入相应的指令后电机就会带动拨轮转动圆销, 拨动槽轮转过所需的角度, 由槽轮带动刀盘转到指定刀具的位置。此时刀盘就会在另一装置的带动下, 转至主轴下方夹住刀具使得刀盘松开, 完成换刀动作。

该刀库原方案采用的是外啮合槽轮机构 (图 1), 振动和冲击较大, 因而就会影响机床加工精度, 为此需要做一些改进以减小加工过程中换刀时的噪声和振动。

在原方案中, 我们不难发现槽轮形式对工作中机构的影响: 外啮合槽轮的角速度和角度曲线图如图 2。

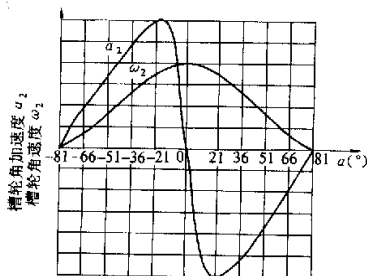


图 2

· 通过该机构进行仿真可得出其角加速度曲线, 从该曲线中可以看出: 由于槽数较多, 角加速度的大小变化是很大, 所以对槽轮的柔性冲击就不会很大。但同时, 由于槽数较多, 而两轮之间的中心距一定, 由槽顶高 $A = L \cos \frac{\pi}{z}$ 可知, 槽轮的尺

寸将变得很大, 故槽轮转动时的惯性力矩就大, 在槽轮转至所需的位置要停止时振动也较大。

从加速度曲线也可以看出该曲线在整个过程中有两个峰值, 而且这个峰值比较靠近中心位置, 所以当圆销即将运动至径向槽底部的时候, 加速度的变化很大, 这就会引起很大的冲击力, 从而产生较大的振动。

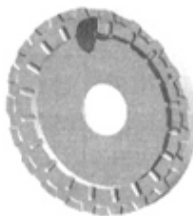


图 3

加加速度曲线中可以看出: 内啮合槽轮的加速度在初始位置即圆销即将进入径向槽时为最大值, 然后迅速减小到零, 再反向逐渐增加到最大, 这样槽轮上力的改变也

就是一个逐渐的过程, 所以引起的噪声和冲击就会相应减小。

通过与外啮合槽轮运动特性的比较, 我们可以看出, 随着转角的增大, 内槽轮的角加速度数值迅速下降; 然后负角加速度数值又逐渐增大到开始时的数值, 在内槽轮的角加速度曲线中没有峰值, 而外槽轮机构的角加速度曲线中间有两个峰值。由此得出结论: 内槽轮机构的动力性能比外槽轮机构好得多, 在加工过程中的冲击和振动也要小得多。在实际应用当中基本克服了槽轮运动时振动和冲击较大的弊端, 降低了刀库的损耗, 极大地提高了刀库的使用寿命, 取得了满意的效果, 具有广泛的推广应用价值。

(收稿时期: 20030610)

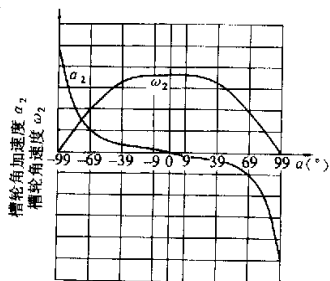


图 4