

机床主轴传动环节降噪应用实例

沈阳中捷机床有限公司 (辽宁 110041) 苗 青

沈阳机床成套设备有限责任公司 (辽宁 110013) 战福操 王 义

在现代科技高速发展机床行业中,机床噪声的大小已经成为评定机床性能的重要指标之一,机械行业标准《ZB J50 004 金属切削机床 噪声声压级的测定》也对机床的噪声做出相关规定,非精密机床整机噪声声压级不应超过 83 dB (A)。机床的噪声主要包括:机械噪声、动力源噪声及阀体噪声等。机械噪声一般是指机械传动部件在运转过程中产生的噪声。动力源噪声包括各个传动轴电动机、液压泵、冷却泵、风扇运转以及空气压缩机等带来的噪声。阀体噪声主要是液压阀和气动阀工作时产生的噪声。本文主要介绍降低机械噪声产生的应用实例。

主轴箱是机床中必不可少的重要组成部分,同时也是机床噪声的主要来源。在机床运转过程中,整个传动环节都会产生噪声,包括主轴轴承与轴承孔的配合精度、相互啮合的齿轮、传动带及带轮的配合精度、相互啮合的齿轮、传动带及带轮等传动机构中各个部件。下面以沈阳数控机床有限公司生产的 SSCK63 型数控车床的主轴箱传动系统为例,来简单介绍从带轮上降低噪声的方法。该机床的主电动机带轮采用的是圆弧齿 (JB/T 7512.2—1994) 同步带,节距是 8 mm 的,带轮宽度是 90 mm,48 齿带挡圈的小带轮,与其配套的主轴上的带轮节距是 8 mm,带轮宽度 100 mm,110 齿无挡圈的大带轮。如图 1~图 4 所示,从左到右顺序为:整改前小带轮→整改前大带轮→整改后小带轮→整改后大带轮。

同步带规格是带宽 80 mm,节距 8 mm,长度是 1 560 mm,工作状态小带轮 5 500 r/min,大带轮在 1 800 r/min 左右,传动比是 18/55。当机床正常运转时,通过噪声仪 (HS5633 型数字声级计) 测得结果 90 dB (A),而且在传动带和带轮结合处伴随着尖叫声,随着转速越快声音越尖,改变传动带的松紧程

度和调整两带轮的平行,尖叫声依然存在。后来经过

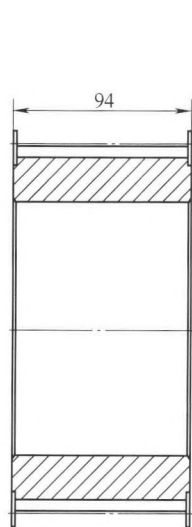


图 1

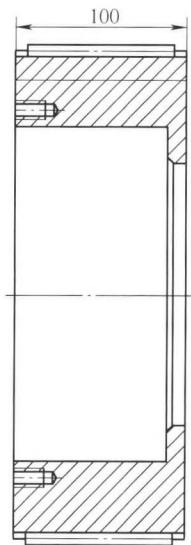


图 2

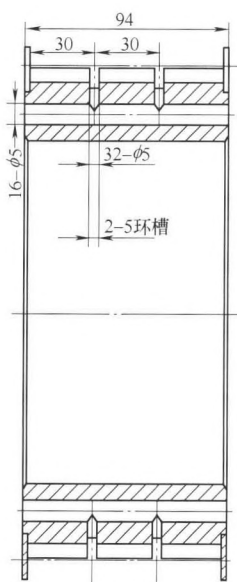


图 3

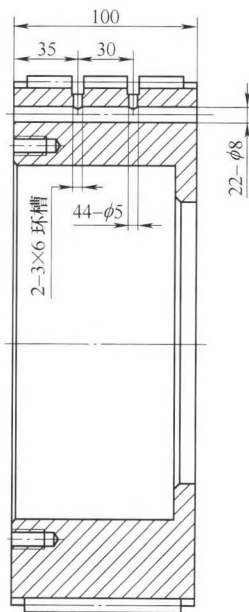


图 4

数控机床加工精度故障的诊断与维修

中国船舶重工第七二四研究所 (江苏南京 210003) 陈 颖

数控机床是集机床、计算机、电动机及拖动控制、检测等技术为一体的自动化设备,基本组成包括控制介质、数控系统、伺服系统、反馈装置及床身等。数控装置的计算机插补运算、伺服驱动系统的闭环控制及简化的高精度机械传动装置是数控机床实施高精度加工的保障。

数控机床在使用一定时间之后,经常会遇到加工过程中出现加工精度下降、尺寸不稳定的故障。影响数控机床加工尺寸不稳定的因素很多,包括机械方面、电气方面、系统参数及数控机床的辅助控制部分等。这类故障的诊断分析及维修有一定的难度。笔者结合日常维修经验,从进给机械传动、系统参数设定、电气控制及机床辅助控制装置等几个方面简单对此类故障诊断与维修进行阐述。

1. 进给机械传动

从数控机床进给系统机械组成方面来看,影响加工精度的原因包括:

(1) 伺服电动机轴与丝杠之间的联接松动,致

分析,好像是气流通过窄缝处发出的尖叫。为见证噪声的来源,将小带轮拆下,在图示位置用车床加工2处沟槽,深度低于带轮的齿底,也就是在带轮的圆周方向上加工两个深槽,便于夹在同步带和带轮中间的空气通过沟槽排出,避免产生尖叫。当加工完沟槽重新安装后,再用噪声仪进行测量,噪声降低,但是效果不是很明显,说明找到了问题的所在;再次改变排气槽的结构,在带轮圆周方向的槽内和带轮轴向加工相交孔,小带轮是48个齿,每隔4个齿钻一个轴向孔,对应的圆周方向也按轴向孔的位置加工相交孔,安装好后再次测量噪声,有明显

使丝杠与电动机不同步,出现尺寸误差检测时只需在伺服电动机与丝杠的联轴节上做好标记,用较快倍率来回移动工作台(或刀架),由于工作台(或转塔)的惯性作用,将使联轴节的两端出现明显相对移动。此类故障通常表现为加工尺寸只向一个方向变动,只需将联轴节螺钉均匀紧固即可排除。

(2) 滚珠丝杠螺母副的间隙大或丝杠螺母副磨损。通过调整进给丝杠螺母副的间隙或整套更换丝杠螺母副就可排除故障。

(3) 滚珠丝杠固定轴承磨损或调整不当,造成运动阻力过大。该故障现象通常表现为尺寸在几十微米范围内无规则变动,只需将磨损轴承更换并认真调整,故障即可排除。

(4) 滚珠丝杠与螺母之间、滑块与导轨润滑不良。由于润滑不良使工作台(或刀架)运动阻力增加,无法完全准确执行移动指令,此类故障通常表现为零件尺寸在几十微米范围内无规则变动只需将润滑改善即可排除故障。

(5) 机床进给传动系统大修后(如更换滚珠丝

效果,但数值还是超标;再次增加排气孔结构,每隔2个齿钻一个轴向孔,对应的圆周方向也按轴向孔的位置加工相交孔,按照修改小带轮结构的方法对大带轮也进行了整改后,重新安装大小带轮,调整传动带松紧程度后,测量空运转噪声值为80 dB(A),整整降低了10 dB(A)。在保证带轮强度的情况下钻的孔越多,降噪效果越明显。根据上述试验得出结论,在带轮上增加排气槽对于主轴传动系统降噪确有明显效果,并且部分机床已经应用此结构。**MW**

(收稿日期:20140203)