

龙门铣横梁丝杠防变形装置

■ 齐齐哈尔二机床(集团)有限责任公司 (黑龙江 161005) 王晓培



扫码了解更多

摘要:通过对支撑机构的合理设计,结合斜面机构,解决了支撑机构对溜板箱的干涉问题,类推其他相似机械结构,也可采用此方式。该结构解决了丝杠过长所带来的变形问题,对机床精度的提高有很大的作用,并且已经应用到大型复合车铣加工中心上,得到了用户的高度认可。

滚珠丝杠是工具机械和精密机械上最常用的传动元件,其主要功能是将旋转运动转换为线性运动,或将转矩转换成轴向反复作用力,同时兼具高精度可逆性和高效率的特点。因此现代数控机床进给方向上大量地采用滚珠丝杠。本文针对龙门铣床横梁进给滚珠丝杠的变形问题进行机构的优化改进。

1. 结构介绍

大型龙门铣床横梁结构如图1所示,通过固定在横梁上的伺服电动机提供旋转转矩,滚珠丝杠的两端固定在有轴承组合的丝杠座上,能自由旋转,丝杠的丝母固定在溜板箱上,通过旋转直线的转变来实现溜板箱沿横梁直线Y向往复移动,该结构将滚珠丝杠

的高精度、快速反应的性能全部发挥出来。

2. 存在的问题

数控龙门铣镗床在进行大平面重切削或空间位置面加工及曲面外轮廓加工时,容易产生弯曲变形。一般情况下冷轧丝杠在丝杠直径为100mm情况下变形,而研磨丝杠在直径为60mm的情况下产生弯曲变形,加上由于大型龙门铣镗床一般Y向跨距行程比较大,一般在3m以上,甚至为了加工风电、水利和核电等一些经济效益明显的大型加工件,要求龙门铣床的跨度达到6m左右,因此要求丝杠的长度比较长。丝杠在自重的情况下更容易产生变

形,从而严重影响了滚珠丝杠的使用精度和寿命,影响了工厂的生产周期和经济效益。

因此解决丝杠的变形对提高加工工件精度、降低生产成本和增加经济效益有着至关重要的作用。

3. 解决方法

如图2所示,横梁一般为箱式结构,在箱体靠近丝杠长度中间位置开孔,将整个支撑装置嵌入到横梁内部,通过螺钉把合在箱体内壁上,完成固定。整个装置突出横梁前表面的轴端置于滚珠丝杠的下方。当溜板箱沿横梁Y向移动到达支撑装置附近时,溜板箱的斜面通过轴承接触,从而挤

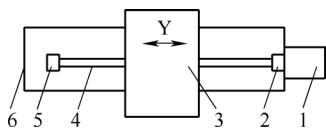


图1 龙门铣横梁运行结构

1.伺服电动机 2.丝杠座 3.溜板箱
4.滚珠丝杠 5.丝杠座 6.横梁

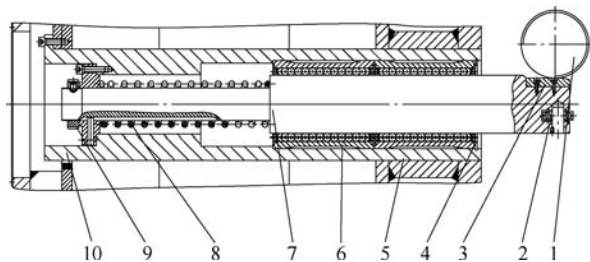


图 2

1.丝杠 2.轴承 3.铜片 4.卡簧 5.横梁 6.直线轴承
7.支承轴 8.压缩弹簧 9.锁紧螺母 10.支撑装置

大型龙门机床的优化和创新设计



扫码了解更多

■ 汉川数控机床股份公司 (陕西汉中 723003) 党文 薛武

摘要: 大型机床的设计必须尽可能简化结构,降低加工、装配及维修难度。对大、重型龙门机床部件进行优化和创新设计,降低了装配调整的难度,提高了精度。

1. 机床工作台支撑垫铁创新设计

大型机床支承工作台的支撑垫铁,要求承载高,安装调试方便,精度稳定性好。同时对工作台的刚性强度影响小。公司以前设计的各种机床垫铁中,个别垫铁可以使用,但对工作台的结构刚性影响较大。

新研发的垫铁结构如图1所示,支承螺杆的螺纹大(M52×2mm),承载面积增大,在结构中增加一凹一凸两个

球面垫,其承载面积更大,并对安装误差有补偿作用,提高了工作台安装精度和精度的稳定性。此种垫铁优点:①承载力大,安装、调整都简单。②成本低,对工作台的刚性强度影响小。

2. 主轴箱滑枕与铣头联接结构优化设计

主轴箱设计时,对滑枕—铣头联接结构作了如下改进:①将铣头拉紧机构的固定方式由螺纹联接改为如图2所示的端面压紧结构,通过修磨调整垫厚度保证铣

头连接板压紧拉紧机构。②将铣头连接板上的固定键槽(和铣头上的矩形键配合起定向作用)改为如图3所示的可调整结构,通过修磨定位块的内侧面保证键槽的高对称度。

两者比较,改进后有以下优点:①将拉紧机构的固定方式由力锁紧改为形状锁紧,大大提高了结构的可靠性,同时降低了加工和装配难度。②这一改进的本质是通过设置调整环节,使铣头连接板的“联接”和“定向”

支承轴,使得轴沿直线轴承嵌入横梁箱体内部。通过直线轴承的固定,保证了轴的直线运动精度和支撑位置的精度。当溜板箱远离支撑位置时,支承轴在压缩弹簧的作用下恢复到开始位置,从而保证滚珠丝杠处于被支撑状态,此时锁紧螺母较好地控制弹簧的压缩长度,从而确保铜片有效地与丝杠接触。铜片通过螺钉把合在支持轴的台阶面上,铜片因质地软,不损伤丝杠且容易更换。

以上工作过程是在溜板箱靠

近支撑装置的情况下运行。当溜板箱远离支撑装置时,该装置始终托举滚珠丝杠,达到支撑减少重力变形的目的。

4. 结语

随着科学技术的快速发展,伴随着国家对航天、船舶、风电、水电、军工、矿山、火车、汽车和重型机械等机械加工的大量投入,对数控龙门镗铣床的行程参数要求以及复合程度也越来越高,大型车铣复合加工中心应运而生,其中横梁结构要求跨距

6m以上,该结构可有效地解决因丝杠变形带来的加工误差。目前该装置已应用到客户的产品之上,获得用户的好评。

参考文献:

- [1] 戴曙.金属切削机床[M].北京:机械工业出版社,2011.
- [2] 刘瑛,李玉兰.机械零部件结构设计[M].北京:化学工业出版社,2014.
- [3] 邱宣怀.机械设计[M].北京:高等教育出版社,2004.

MW (收稿日期:20180301)