

自适应万向杠杆式锁紧制动装置应用



扫码了解更多

■ 烟台汽车工程职业学院 (山东 265500) 冯爱平 吴海艳

摘要: 随着数控机床领域技术的不断进步,机床向着精度更高、精度保持性更好的方向发展。但高精度只是优良机床的一方面,可靠的锁紧定位技术也是重要的性能指标。为实现良好的锁紧刹车性能,前期较多的单位对其进行了不断的研究,也取得了较好的成绩,其主要形式是通过液压或气压驱动弹性元器件的变形,产生制动力,从而实现锁紧。

1. 存在问题

综合考虑目前的锁紧方式,存在一些不足,如弹性元件基本由弹簧钢制成,需要输入极大地功率才能实现可靠的锁紧,其中弹性元件本身的变形就需要消耗较大的一部分功率,剩余的才能转化成锁紧功率,因此存在能耗过大的现象;再者,基于现有的弹性元件变形产生摩擦力矩的原理,必然导致锁紧结构一些驱动元件存在微小变形,这种变形在机床领域是致命的,严重影响精度。因此急需一种技术来解决上述问题,其结构应具有可靠的锁紧效果,并尽量避免微小变形。

2. 解决方案

针对现有技术中存在的不足,本文提出一种能耗低、可靠性高且可补偿变形的自适应万向杠杆式锁紧制动装置。

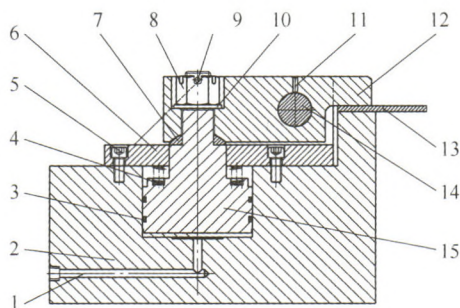
该锁紧制动装置结构如附图所示。活塞安装于刹车固定基座自带的孔内,该活塞可以轴向移

动,并且在活塞上设有圆柱孔,可以安放多个圆柱螺旋弹簧。杠杆支座通过螺钉与刹车固定基座固定联接。球面关节、刹车压板穿过活塞,并通过垫片、锁紧螺母、开口销与活塞联成一体。刹车压板与球面关节的接触面均为球面,使得刹车压板在球面关节及支点心轴的限制下可以绕所述支点心轴轴线小角度旋转,并压紧刹车片。另外活塞还设有密封圈,刹车固定基座上设有刹车液

压进油管路。

在实际应用中,通过小功率的液压站给驱动系统提供液压油,经过刹车液压进油管路进入到活塞底部,推动活塞向上运动。活塞在运动过程中,需要克服多个圆柱螺旋弹簧向下的阻力。

活塞在向上移动的同时,刹车压板将围绕支点心轴旋转,形成杠杆效应,使得刹车压板的一端产生向下的位移,压紧刹车



锁紧制动装置结构

1. 刹车液压进油管路 2. 刹车固定基座 3. 密封圈 4. 圆柱螺旋弹簧 5. 螺钉
6. 杠杆支座 7. 球面关节 8. 锁紧螺母 9. 开口销 10. 垫片 11. 紧定螺钉
12. 刹车压板 13. 刹车片 14. 支点心轴 15. 活塞

主轴系统加工条件下的动态特性研究



扫码了解更多

■ 清华大学机械工程系 (北京 100084) 刘成颖 张 洁 刘 巍

摘要: 主轴系统的动态特性对其加工时的稳定性具有决定性的影响。为了有效避免或抑制颤振的发生,对主轴系统加工条件下的动态特性进行研究十分必要。本文研究了加工模态的识别方法和具体流程,在此基础上设计了切削试验,提取不同加工条件下系统的模态参数,进一步研究系统模态参数随加工条件变化的规律并分析其原因。研究表明,主轴转速对主轴系统的动态特性影响较为显著,且不同加工条件下系统的稳定性叶瓣图差异较大。

在实际加工条件下,回转力矩、离心力以及热膨胀等因素使得主轴系统的动力学特性发生明显变化。与静态条件下不同的是,加工条件下系统的动态特性不能通过锤击试验直接获取,虽然能通过测力仪测量系统的输入和通过加速度传感器测量系统的输出,但由于输入信号中含有许多周期性成分,仍然难以辨识出系统的真实模态。在模态提取方

法上,加工模态分析方法是目前常用的一类方法,这种方法不需要知道系统的输入,仅通过系统输出便可提取系统的模态。

常用的加工模态分析方法主要有自然激励技术、基于离散时间数据分析的自回归方法和子空间识别方法等。这些方法的直接应用仅限于系统激励可近似为白噪声的情况,如图1所示。而切削加工中,切削力激励带有很

强的周期性,因此,在实际应用中需要基于以上方法进行改进。Mohanty基于最小二乘复指数方法的修正算法,并利用多种周期性激励叠加白噪声对梁结构进行了试验验证。Zaghbani在Mohantay的基础上设计了切削试验,采用测力仪、加速度传感器等提取加工信号,采用LSCE和ARMA方法提取了不同加工条件下的模态参

片,从而产生制动。

刹车压板在运动过程中,相互接触的球面关节不断的自适应调整刹紧压板的姿态,使得刹车压板始终不会与活塞干涉,即达到了所谓的变形补偿。

当液压油卸荷时,活塞在圆柱螺旋弹簧的作用下,向下运动,直至回到初始位置。同时,刹车压板围绕支点心轴旋转,原本压紧刹车片的一端抬起,放松

刹车片,制动解除,整个过程完成。

3. 结语

本文提出的自适应万向杠杆式锁紧制动装置能够以小功率的液压输入实现大功率的锁紧能力,并补偿锁紧时产生的微量变形。具有节能环保、寿命长和可靠性高的优点。

本装置系统还可以做如下改进:①圆柱螺旋弹簧可以更换成

碟形弹簧。②支点心轴位置可移动,改变杠杆的力臂,放大或缩小锁紧力矩。③密封圈组数可以增加。④刹紧片数量可以增加,形成叠加式的增力结构,保证更好的锁紧可靠性。

参考文献:

[1] 王先逵.机械制造工艺学[M].北京:机械工业出版社,2003.

MW (收稿日期:20180612)