

机床尾架的液压复合液压缸结构

王其松

The composite hydraulic cylinder structure of machine tailstock

WANG Qi-song

(盐城纺织职业技术学院, 江苏 盐城 224005)

摘要:实现机床尾架顶尖顶紧功能的液压复合液压缸结构。

关键词:机床尾架; 液压顶紧; 复合液压缸

中图分类号: TH132.4; TH137.5 文献标识码: B 文章编号: 1000-4858(2011)09-0079-02

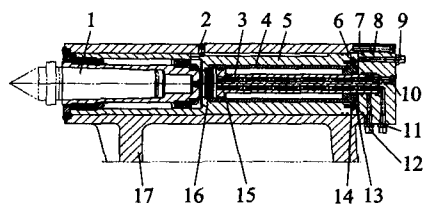
1 现实背景技术

在机床尾架顶尖顶紧运动中, 目前采用的结构一种手动操纵方式, 即在尾架套筒上装置有 T 型丝杆螺母传动结构, 手动转动装配在丝杆上的手轮, 利用丝杆螺母副的自锁力达到对工件的顶紧作用, 而顶紧力的大小取决于操作者的手感; 另一种方式是采用液压原理控制, 在尾架套筒上连接单活塞往复式的液压缸, 尾架顶尖的顶紧松开由液压缸往复运动实现, 而顶紧力的大小则通过调整液压系统的压力变化控制。上述两种技术中, 方式一不利于实现自动控制和顶紧力精确调整; 方式二中液压缸与尾架套筒形成串联结构, 占有空间大, 不利于机床的整体精简布局。

2 技术内容与实施方式

为了更好地实现机床尾架顶尖的往复运动和顶紧力控制, 缩小占有空间, 本文介绍一种结构合理、易于制造、操纵方便的机床尾架液压复合液压缸结构, 该液压复合液压缸结构能实现液压缸的内藏式布置, 占有空间小。

如图 1, 该结构的技术方案是: 回转顶尖组件 1 装配于尾架套筒 5 内部, 顶尖通过螺母结构可从前端拆



1. 回转顶尖组件 2. 防转螺钉 3. 中间芯轴 4. 耐磨套
5. 尾架套筒 6, 8. 端盖 7, 10, 14. 连接螺钉 9, 11, 12. 进油口
13. 缓冲圈 15. 密封螺钉 16. 堵塞 17. 尾架体

图 1 机床尾架的液压复合液压缸结构

下更换; 尾架套筒在尾架体 17 内往复运动, 尾架套筒与尾架体内孔配合与端盖 6、8 形成液压控制的顶紧缸, 主压力油通过进油口 9 进入作用, 在尾架套筒内通过镶嵌的耐磨缸套 4 与中间芯轴 3 组成辅助顶紧和快退作用往复液压缸, 顶紧时液压油由进油口 11 通过中间芯轴的通孔进入到活塞左腔, 与尾架套筒形成的主液压缸体共同作用; 尾架套筒需要快退时, 通过进油口 12 和中间芯轴的内部通孔将液压油打入芯轴液压缸的右侧腔体内, 此时, 顶紧作用的双缸进油口通过电磁换向阀转变成回油口, 完成尾架套筒及其顶尖的快退运动。结构中的所有运动件、缸体及密封端盖间均设计有密封圈防止液压油的泄漏。

尾架顶尖顶紧力的大小同样可以通过两组液压缸液压压力变化来调节。

机床尾架的液压复合缸结构中的尾架套筒既是支承回转顶尖的零件, 又是实现尾架顶紧中液压缸的活塞零件; 而中间芯轴一端通过连接螺钉 10 与尾架端部端盖固定, 另一端则做成尾架套筒内液压缸的活塞, 将往复作用液压缸隐藏于尾架套筒的内部, 而主顶紧力液压缸则通过尾架套筒自身来实现, 结构紧凑、实用。

3 应用效果

该结构实现的机床液压尾架在各类数控车床、加工中心上都能方便的应用, 不仅提高了液动力尾架的精度和承载能力, 更有效地实现顶紧力的精确控制,

收稿日期: 2011-03-27

作者简介: 王其松(1968—), 男, 江苏东台人, 副教授, 高级工程师、学士, 主要从事机电一体化方向的产学研工作。

用于主动光学的气体力促动器设计

余正洋^{1,2,3}, 李国平^{1,2}

Pneumatic force actuator design for active optics

YU Zheng-yang^{1,2,3}, LI Guo-ping^{1,2}

(1. 中国科学院 国家天文台南京天文光学技术研究所, 江苏 南京 210042;

2. 中国科学院 天文光学技术重点实验室, 江苏 南京 210042; 3. 中国科学院 研究生院, 北京 100049)

摘要: 鉴于气体促动系统简单、经济并具有快速反应的特点, 设计了一种用于主动光学的无摩擦线性气体力促动器结构, 以及相应的高频高精度电磁比例调压阀, 并做了仿真分析和实验验证, 结果表明比例调压的气体力促动器输出力在 ± 100 N 范围内精度可达 0.05 N, PID 控制的力促动频率达到 0.5 Hz 以上。

关键词: 光学望远镜; 主动光学; 力促动器; 气体; 比例阀

中图分类号: P111.2; TH138 文献标识码: B 文章编号: 1000-4858(2011)09-0080-06

前言

主动光学是指在大型光学望远镜的观测过程中, 要求不断检测镜面因重力、风力、温度等外部载荷因素而发生的变形, 通过安装在主镜背后的主动力促动器系统来实时矫正镜面变形, 以保证较好的成像质量而采用的一种波面矫正技术^[1]。1989 年第一架完整的主动光学望远镜—欧洲南方天文台 (ESO) 3.5 m 的新技术望远镜 (NTT) 在智利的拉塞拉天文台投入使用^[2], 随后建造的更大口径的望远镜均采用了主动光学技术, 大口径的望远镜需要在主镜背后安装更多精确更高, 频率更高的力促动来及时矫正面形, 如表 1 所示。

表 1 不同口径望远镜力促动器的数量^[3]

镜面直径 (m)	轴向促动器	侧向促动器
3.5	40	16, (18)
6.5	104	58, (64)
8.0	150-192	96-108
8.4	160	104, (110)

用于主动光学的力促动器要求加力范围 ± 100 N, 精度 0.05 N, 促动器尺寸应足够小, 保证在镜面后能

缩小空间和方便机床的整体布局。

参考文献:

[1] 卢光贤. 机床液压传动与控制 (第 1 版) [M]. 西安: 西北工业大学出版社, 1984.

安装, 拆装、维修方便, 而且线性度要好, 便于电的控制。目前实用的力促动器主要包括四类, 它们分别是:

- (1) 气动 (滚动隔膜气缸);
- (2) 电动机机械式 (滚动丝杠和弹簧);
- (3) 压电机机械式 (压电单元和机械缩放);
- (4) 压电液压力式 (压电单元和液压缩放)。

Citterio 等人 (1998) 为 Columbus Project 对这 4 种实用的促动器做了比较, 滚珠丝杠式力促动器^[4]机械结构较复杂, 受机械惯性和驱动电机 (步进电机) 的影响, 工作频率一般很难达到 1 Hz 以上。压电式的力促动具有精度高频率高的优点, 但是难以克服高发热和低行程的缺点, 而气体力促动器具有结构简单、经济以及可实现 10 Hz 高频促动的特点, 并且力传递效率在这四种促动器当中也是最高的, 另外, 气体力促动器可由单一动力源气泵提供动力, 它可独立于望远镜镜室之外, 在要求大量应用力促动器的场合具有无可替代的优势。由 UKATC 研究的气体力促动器主动支撑系

收稿日期: 2011-03-07

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (10833004)

作者简介: 余正洋 (1987—), 男, 安徽安庆人, 硕士研究生, 主要从事精密机械与仪器、望远镜新型气体力促动器研究工作。

[2] 戴曙. 金属切削机床设计 [M]. 北京: 机械工业出版社, 1981.

[3] 成大先. 机械设计手册 (第 5 版) [M]. 北京: 化学工业出版社, 2009.