

双向作用增力夹紧装置的设计

■ 陕西汉川数控机床股份公司（汉中 723000）孙 庆 晏 昆 樊 柱 王 雷 刘 杰 张 恒

摘要：本文介绍了一种双向作用增力夹紧装置的工作原理、结构特点及应用实例。

定位夹紧装置（也称刹紧机构）是机械运动部件在定位时，为防止因外力作用而发生位移必不可少的重要辅助装置。本文重点针对一款用于大型机床先进的双向作用增力夹紧装置，分析其设计原理，并通过应用实例论证，阐述了其结构特点和良好的使用效果。

1. 结构与原理

一般情况下，希望定位夹紧装置的夹紧力是一个恒定且不受外部因素影响的作用力。双向作用增力夹紧装置就是利用并联碟簧组所产生的较大机械力，与杠杆增力机构实现更大作用力的夹紧，夹紧松开则是通过液压作用使碟簧压缩来实现。

为了防止较大作用力对夹紧力承载工件的刚度破坏，夹紧施力部分采用了双向对称布局设计，传力部分采用杠杆与球面浮动自适应结构（见附图中的A—A视图），所以夹紧力越大，其与工件接触面的贴合就越好，受力均匀，动态响应高。该装置的设计由于利用了碟簧和杠杆增力机构，使得整体结构紧凑且调试维护方便，适用于安装空间小、动

态响应高的运动副夹紧。其结构与原理如附图所示。

本装置由一个凹型安装座和分别对称安装在该座横向中心线两边的四组碟簧施力机构、两套矩形杠杆组件和两套球面浮动夹紧机构组成。

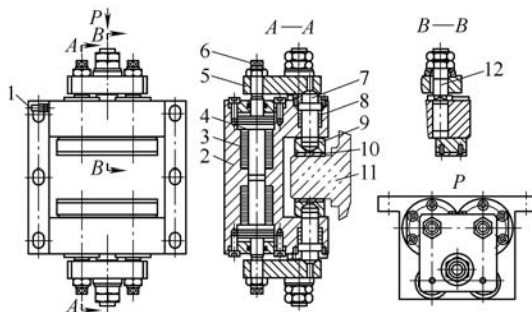
夹紧过程：被压缩的碟簧组产生的反作用力通过活塞杆传递至压力调节杆，压力调节杆与矩形杠杆为螺纹固定联接，在支撑杆的球面浮动支点作用下，矩形杠杆将力放大传递至夹紧杆，夹紧杆与夹紧板座之间为球面浮动接触，确保夹紧板与工件接触面不受角度变化影响而贴合紧密，受力均匀。为避免夹紧力过大损坏工件表面及增大结合面摩擦系数，夹

紧板的材料采用有色金属铜。

松开过程：液压系统产生的压力油通过进油口，同时注入由安装座和活塞杆组成的4个并联液压缸中，在液压力作用下，活塞杆移动并压缩碟簧，回位弹簧将夹紧杆复位，完成工件松开。当再次夹紧时，只需泄除液压油的压力即可。

增力原理：设单个碟簧组产生的反作用力为 F ，则4个碟簧组的反作用力为 $4F$ ，若杠杆的动力臂与阻力臂的长度比为4:1时，则作用在工件上的总夹紧力为 $16F$ 。

由于双向夹紧装置产生的夹紧力大小相等、方向相反，在夹紧和松开工件时，不会使工件



双向作用增力夹紧装置结构图

- 1.进油口 2.安装座 3.碟簧组 4.活塞杆 5.矩形杠杆 6.压力调节杆 7.夹紧杆 8.回位弹簧
9.夹紧板座 10.夹紧板 11.工件 12.支撑杆

发生偏移、倾斜和变形,因此,本装置特别适合大惯量、动态响应要求较高或运动状态为滚动方式的工件夹紧。本双向夹紧装置使用配置灵活,既可单独使用,也可多个组合并联使用。在实际应用时,可根据被夹紧部件的质量、惯量等工况参数进行夹紧力的计算,然后再确定配置。

2. 应用实例

该双向夹紧装置在我公司新产品HMG50240T大型动梁动柱式龙门加工中心的横梁垂直移动定位中得到实际应用。该机床龙门框架跨距超过6m,横梁垂直上下移动单元为直线滚动导轨,整个运动部件总质量约为50t,

快移速度为2.5m/min,所以普通的单向夹紧机构不能满足如此大质量、高精度移动定位的使用要求。

为确保部件的定位安全可靠,设计时采用了8组双向夹紧装置,来完成横梁部件移动后的定位夹紧与松开。经在机床运行过程中的考量证实,该装置在夹紧刚度、安全可靠性和动态响应方面均达到设计要求,实际应用效果显著。

3. 结语

通常应用的定位夹紧装置都是单向作用的,它只对被夹紧件的一个面施力,相当于一种顶紧装置。当夹紧力要求更大时,不

仅设计的结构尺寸需相应增大,而且在使用中会造成被夹紧件的偏移、倾斜甚至变形破坏。针对大型精密运动部件的定位夹紧要求而设计的双向作用增力夹紧装置,将基本的碟簧使用特点和基础的机械杠杆原理相结合,不仅弥补了普通夹紧装置的不足,更是体现了设计中以小见大、以基本原理解决高深难题的精巧和特点。

参考文献:

- [1] 孙光华. 工装设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004.
 - [2] 孙凤池. 机械加工工艺手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 2007.
- MW (收稿日期: 20160803)



高精密油压滚丝机 NC伺服滚丝机 滚丝轮



SHC-25CM

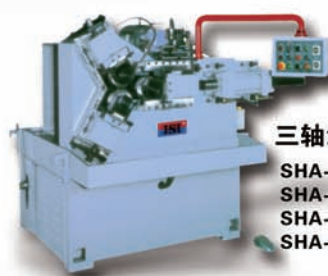


SHC-10CM

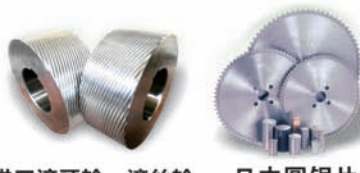
高转速止付
螺丝专用机



SHC-18CM



三轴滚丝机
SHA-8CMD
SHA-12CMD
SHA-80A
SHA-90A



进口滚牙轮、滚丝轮 日本圆锯片



SH-3T

双油压系统
活塞式泵浦

滚牙机
 SHC-10CM
 SHC-13CM
 SHC-15CM
 SHC-18CM
 SHC-25CM

台湾
原
装
制
造

总汇各型滚丝轮: 如普通牙、蜗杆牙、梯型牙、电子螺杆牙轮、滚珠丝杆牙轮、直花、十字花、PT牙、NPT牙等各种牙轮的外径大小、厚度长短均可订做。

东莞市嵩濠五金机械有限公司
地址: 东莞市长安镇锦厦聚和五金城1楼B区9号
电话: 0769-85359660 85359670
传真: 0769-85477511 手机: 013925860379
Http://www.song-hao.com
E-mail: song-hao.com@163.com

上海嵩涌五金机械有限公司
地址: 上海市松江区思贤路2399弄619号101室
电话: 021-57710182
传真: 021-57710182
手机: 013925860379

嵩濠五金机械有限公司
地址: 台湾省台中市潭子区民生街120号
E-mail: Zang5429@gmail.com

◆广告 查询编号: 2563