

复合式离心自动夹紧车床卡盘的设计

易湘斌^{1,2}, 张玲¹, 王志强¹, 李宝栋^{1,2}, 唐林虎¹

¹甘肃省高校绿色切削加工技术及其应用省级重点实验室; ²兰州理工大学

摘要: 介绍一种可实现自动夹紧的车床卡盘, 该夹具卡爪通过离心力和切削力复合作用卡紧工件, 通过扭簧和拨杆松开工件, 通过实现卡爪位置可调整以适应工件直径的变化。该卡盘结构简单, 操作方便, 满足了不同直径小轴类零件快速装卸的加工要求。

关键词: 车床卡盘; 离心力夹紧; 阿基米德螺旋形卡爪

中图分类号: TG751.1

文献标志码: A

Design of Combined Type of Centrifugal Force Auto Clamping Lathe Chuck

Yi Xiangbin, Zhang Ling, Wang Zhiqiang, Li Baodong, Tang Linhu

Abstract: A lathe chuck with auto clamping tight is introduced. The claw clamped work piece through the combined effect of centrifugal force and cutting force, and it released the parts through the torsion spring and shifter lever, and its position can be adjusted which adapted the change of the dimension of the parts. The structure and the operation of the chuck is easy, it meets the needs of all kinds of dimension of the parts which can be high speed material handling.

Keywords: lathe chuck; centrifugal force tight; spiral of archimedes claw

1 引言

在中小型轴类、盘类零件生产中, 仍有一部分采用效率较低的手工方式装卸零件, 而复杂的自动化设备或启动设备大多生产成本较高^[1-3]。现有的离心式卡盘大部分功能设施不全, 惯性冲击大, 对中心精度差, 卡爪形状尺寸固定, 零件加工范围受限, 不能适应生产需要^[4-7]。为此, 设计了一种能够自动装卸工件、结构简单、操作方便的车床卡盘。

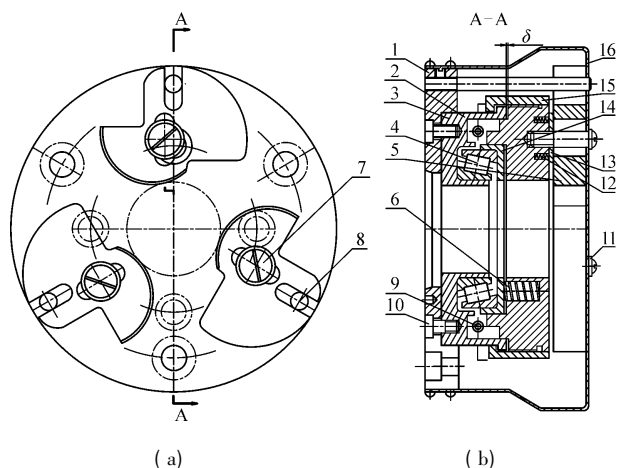
2 结构与组成

如图 1b 所示, 工件在车床前后顶尖轴向定位(前后顶尖未示出), 开动机床, 过渡盘、夹具体随轴逆时针旋转, 浮动盘、卡爪被安装在过渡盘上的拨杆带动旋转, 加之卡爪受离心力作用, 绕螺纹心轴转动, 由于卡爪外沿呈阿基米德螺旋形(近似偏心圆弧), 在离心力、切削力联合作用下夹紧工件。

夹具体通过紧固螺栓与过渡盘连接, 其内腔设有圆锥滚子轴承, 对支承在上面的浮动盘及卡爪有调心作用; 夹具体通过弹簧连接套与浮动盘浮动连接, 在夹具体与浮动盘之间设置扭转弹簧。浮动盘通过压缩弹簧与夹具体相连, 浮动盘上设置螺纹、压缩弹簧, 并通过大垫圈与卡爪连接, 当卡爪绕螺纹心

轴转动时, 由于压缩弹簧的弹性力提供反向摩擦力矩, 起到减少冲击和调心作用。

图 1a 为卡盘结构右视图, 表示了螺纹心轴及卡爪的布置。在浮动盘右端部圆形深槽内装有圆柱形压缩弹簧, 螺纹心轴在圆周中心分布, 并插入卡爪的直槽中。浮动盘左端沿圆周分布的三孔中装入 3 件压缩弹簧, 紧靠在轴承上。卡爪被安装在过渡盘上的拨杆带动旋转, 同时夹紧工件。



1. 过渡盘 2. 夹具体 3. 浮动盘 4. 圆锥滚子轴承 5. 卡爪 6. 螺纹心轴
7. 压缩弹簧 8. 拨杆 9. 扭转弹簧 10. 紧固螺栓 11. 弹簧垫圈
12. 压缩弹簧 13. 大垫圈 14. 轴承衬套 15. 联接套 16. 外罩
图 1 复合式离心自动夹紧车床卡盘结构示意图

3 设计原理及特点

该夹具的过渡盘, 一端与车床主轴连接, 另一端

基金项目: 国家自然科学基金(51465028); 甘肃省高校科研项目(2014A-I23)
收稿日期: 2015年8月

与夹具体连接;夹具体通过圆锥滚子轴承、圆柱形压缩弹簧以及连接盘,与浮动盘实现浮动连接,夹具体与浮动盘之间设置有扭转弹簧;浮动盘通过螺纹心轴、压缩弹簧、垫圈与卡爪相连;3个卡爪沿浮动盘周围均匀分布,可沿固定在浮动盘上的螺纹心轴转动,卡爪中部直槽可沿螺纹心轴移动,安装在过渡盘上的拨杆插入卡爪另一径向直槽中。

夹具体为圆筒形结构,左端部圆周均匀分布4个螺孔,筒内装入圆锥滚子轴承,在轴承一侧与浮动盘孔内的压缩弹簧相连,起浮动作用;筒内还装入扭转弹簧,与浮动盘凸出部相连,停车时推动浮动盘逆时针转动,松开工件。连接套把夹具体与浮动盘连接起来,平时夹具体与浮动盘间保持1-2mm间隙。

浮动盘为圆盘状结构,其左端外圆与连接套通过螺纹连接,保证了它和夹具体处于相对浮动位置,其右端部切入圆形深槽,内装圆柱形压缩弹簧,螺纹心轴穿过卡爪拧入浮动盘,拧紧后,弹簧通过垫圈对卡爪施加正压力。当开动机床,主轴逆时针旋转,卡爪因离心力绕螺纹心轴同向转动时,垫圈与卡爪间产生反向摩擦力矩,这一摩擦力矩起制动作用,使起动较为平稳,减少加工过程中切削力不平衡造成的冲击,避免发生打刀现象。

卡爪为带有两个缺口的偏心圆盘,近似两个大小扇形的组合,螺纹心轴为圆心,在小扇形近半个圆周上设置阿基米德螺旋形(近似偏心圆弧),当卡爪受离心力作用,逆时针旋转时,偏心距由小到大,得以夹紧工件(预紧),在切削力联合作用下进一步夹紧工件。卡爪中部开有径向直槽,安装在浮动盘上的螺纹心轴穿入此直槽中,通过卡爪沿浮动盘径向移动来扩大零件加工范围。

由于难以避免卡爪制造、安装误差和工件圆度误差,三个卡爪的初始夹紧位置和夹紧力分布并不均匀,工件初始安装中心偏离主轴旋转中心,从而使工件圆度、同轴度误差加大,加工精度下降。本夹具的卡爪受浮动盘深槽弹簧力作用,产生与卡爪运动方向相反的摩擦力矩,当某卡爪夹紧力较大时,则反向摩擦力矩会相应增大,因此减少了卡爪对中误差;同时滚子轴承和浮动盘的连接有一定调心作用,这些作用迭加产生了更好的调心效果,显著提高了加工精度。

扭转弹簧设置在夹具体与浮动盘之间,开车时,浮动盘与夹具体产生相对转动,扭簧受压缩;停车时,在扭簧作用下,浮动盘逆时针旋转,由于拨杆作用卡爪松开工件。

4 结语

该夹具利用车床前后顶尖为工件定位,通过改进现有夹具的缺陷,提供一种新型复合式离心夹紧装置,利用离心力和切削力作用自动卡紧工件,并通过设置扭转弹簧产生预加扭矩自动松开工件;通过设置浮动盘、圆锥滚子轴承和产生反向摩擦力矩等实现自动对中,减少了启动和加工的冲击,提高了零件加工精度;通过卡爪中部开直槽实现卡爪位置可调,扩大了工件加工范围。本卡盘适用于普通车床、自动车床及数控车床上不同规格轴类零件的高速精密加工。

参考文献

- [1]南文虎,肖根先,王宏.一种自动定心夹具的设计[J].机床与液压,2011(18):32-33.
 - [2]王德云,钟康民,张新民.离心式夹具的结构研究与力学计算[J].农业机械学报,1994,25(增刊):135-138.
 - [3]曲昭新,杨春利.多件浮动夹紧楔式动力卡盘设计[J].制造技术与机床,2014(11):138-140.
 - [4]常德功,卢学玉.楔式动力卡盘的设计和改造[J].机械制造,2004(11):64-65.
 - [5]戴陆武.机床夹具设计[M].西安:西北工业大学出版社,1990.
 - [6]国家机械工业局.JB/T3860.1-1998 楔式动力卡盘[Z].北京:机械工业部标准化研究所,1998.
 - [7]王红岩,史锦屏.适应盘套类零件高速切削的离心式弹性夹具[J].制造技术与机床,2002(5):18-19.
- 第一作者:易湘斌,博士,讲师,甘肃省高校绿色切削加工技术及其应用省级重点实验室,730050 兰州市
First Author: Yi Xiangbin, Doctor, Lecturer, Key Laboratory of Green Cutting Technology and Application in Gansu Province, Lanzhou University of Technology, Lanzhou 730050, China

攀成钢拿下4.5万吨钢管出口订单

从攀钢集团成都钢钒有限公司获悉,攀成钢近日成功签下出口印度3.5万吨石油套管和1万吨管线管合同。据了解,今年9月,印度国家天然气石油公司(ONGC)以在线投标的方式,面向全球招标5万余吨石油套管和3万余吨管线管。知悉这一重大商机后,攀成钢国际贸易部销售团队投入竞标中。经过激烈的投标竞标,买方在对比交货期、价格、品质保证等多项因素后,ONGC最终选择了攀成钢为最大供货商。该批套管合同共有5个钢级,90%都属于高强套管。