

新型气动快速虎钳夹具的设计研发与应用

张波

(沈阳城市建设学院 辽宁 沈阳 110167)

摘要：为了最大限度的保证机械加工过程的精度和加工效率，夹具在机械制造的过程中起着重要的作用，常被用作机械加工过程的基本夹紧工作，但是传统的机用虎台常常是采用多螺杆式机构进行传动的，导致机械效率较低。对此，本文设计了一种新型气动快速虎钳夹具，气动式的结构能够最大限度地满足机械化的要求，实现快速夹装及快速调换的功能，拓宽了机械硬件的适用范围，提升了作业效率和教学效率。

关键词：气动虎钳；机械夹具；机械设计

0 引言

相较于高精尖的机床技术，台虎钳一直作为机械自动化工具的补充，在流水线内应用地非常广泛，能够对机床各类待加工的零件进行夹紧，广泛应用于刨床、铣床和钻床等活动中。传统的加工制造过程中需要实时地调整工件的角度，来最大限度地满足加工面的精度需求，这对于操作人员的技术水平要求较高。因此，在加工薄壁或者是细碎零件时，不便于实际操作。对此，本文在深度挖掘传统装置的劣势基础上开展了装置设计，装置最主要的特点是能够实现装夹圆柱形零件，在实际的操作过程中既能够实现横夹也可以竖夹，最大可以装夹直径 80mm 的圆柱形零件，最大限度地提升了机械加工效率。

1 产品设计构思的由来

传统的机用台虎钳具有结构参数简单，并且操作简便的优点，能够广泛地应用于各类加工部件中。随着机械行业的不断发展，人们对产品的加工精度和生产效率的要求越来越高，传统虎钳的低效率严重制约着生产过程，因此加快夹具的相关研究，也是迫在眉睫的基本需求。同时钳工是一项传统的技术行业，现阶段还有部分环节需要结合着人力手工进行加工和制造，实现对机械部件的深加工，任何机械设备的装配和调试工作都离不开技术人员的辛苦付出，在制造业数控装置快速发展的今天，仍旧是占有一席之地。在实践的过程中，工件的装夹及找正等过程是首要解决的关键问题，钳具大多是采用金属机械装置进行设计的，难以对于形状复杂、材质变化较大的孔型进行加工。而金属材料的气动结构具有结构简单、使用方便等特性，对于形状较为复杂并且材质变化较大的结构能够进行深加工。

2 新型气动虎钳的结构和工作原理介绍

2.1 设计基本需求

夹具的生产过程中还需要满足着实际加工的各类基础需求，主要涵盖：

- (1) 工件的安装需要有正确的功能位置；
- (2) 保证夹具定位工作面能够形成准确的几何位置，满足定位基准的位置精度要求；
- (3) 保证加工面对定位基准的位置尺寸。

2.2 设计思路

根据课上学生们所展现出来的共性问题能够看出，影响工作效率的关键问题在于传统虎钳的低效率和低精度，并且自动化和智能化较低也大大的削弱了学生的学习积极性，因此本文在构件设计之初，就对虎钳的效率以及虎钳结构两方面入手进行分析。

2.3 设计功能

钳口内加工出垂直方向 V 型槽，可方便夹持圆柱形零件及各种规则形状零件，活动钳口采用直线导轨移动，气缸驱动可实现快速移动装夹，气缸位置可调，夹持零件尺寸范围广，夹持力达到 160kg。其结构示意图如图所示。

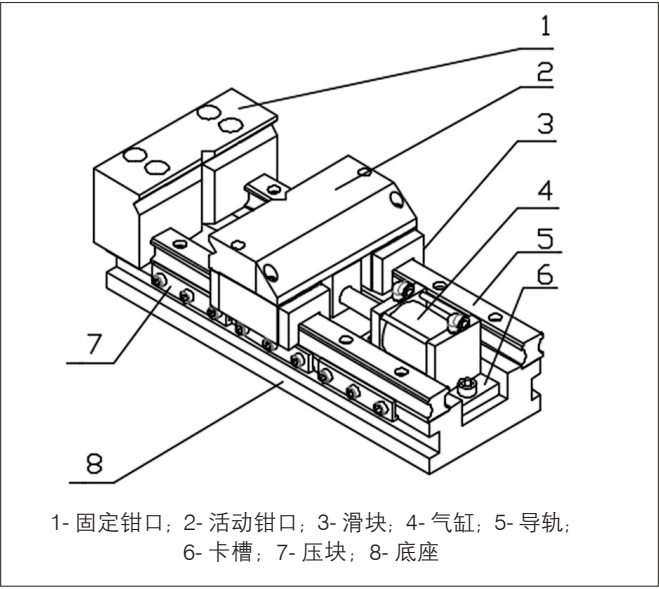


图 气动快速虎钳夹具结构示意图

气动虎钳的结构包括底座 7，底座上固定连接带有 V 型槽的固定钳口 1 和带有 V 型槽的活动钳口 2，底座上安装有直线导轨 5 和滑块 3，通过气缸 4 带动活动钳口 2 的快速直线移动，在底座 8 上安装压块 7 来保证直线导轨 5 的直线精度。

传统的平口钳的固定主要是由钳深底盘和钻床工作台的 V 型槽当中由压板过程完整的，尤其是在加工孔径较小并且孔数较多的情况下存在着不利工况，固定位置存在偏差将会引起较大的安全隐患，对于刚刚接触钻手的学生们来

说,可能会存在较大的安全隐患,甚至是出现钳子跑位或者是钻孔偏差的事故,因此在钳口的机位设计上,本文着重地采取了直线导轨移动的形式,使得钳子的移动过程能够更加方便快捷,既能够提升操作的安全性能,同时也提高了钻孔的效率和实际加工的安全质量。

在实际的加工过程中,被加工硬件的硬度过低可能就会造成夹持工具的工作表面产生破损。虽然采用传统的解决办法能够对外用铜片进行保护,但是仍旧无法从根本上之处解决核心问题,对此本文的装置设计过程中依据工件的相关种类和材质的情况、加工精度的实际需求制作了不同种材质和形状的钳口,有效地对不同工况和不同环境下的实际操作提供参考过程,使得安装过程能够更加便捷,极大地方便了操作者对于操作过程的管理。

同时,在加工操作的过程中,部分加工面的表面并不是完整的平面,而是带有一定倾斜面的曲面,这也会为实际的加工过程带来一定的干扰,因此加工孔可能会存在一定的倾斜,进而影响加工的精度和加工孔的质量。为了解决这一难题,本文的装置设计中,在钳身和底座之间建立了相关的支架,有效的拓宽了底座的连接范畴,最大限度的保证了多角度之间的孔型加工过程。

2.4 产品优势

产品的有时主要概括如下:

(1) 快速夹具在实际的应用过程中,能够实现一人对正过线孔和机械中心,进而实现快速的夹持工作,最大限度地提升了人力资源的效率,进而降低了工作成本,夹具也能够在规定时间内实现夹紧和松开作业,进而最大限度地提升工作效率。经过相关的实测,快速夹具能够在1s内实现工件的夹紧与松开,同时加工顶横梁过线孔夹持过程仅仅需要1s就可以完成,其作业过程占据到整个钻孔周期的4%。相比较于传统的虎钳夹持工件来说,其工作效率提升了近56%。

(2) 工件在夹具装夹后也显著的提升了构建的刚性性能,能够对切削过程实现准确的定位,在多种条件和多种工况下都能够进行夹紧活动,进而进一步的提升了工作效率。

(3) 快速夹具的构件制作成本较低,其制作费用仅仅相当于是一个机用台虎钳的基础价格,大大地降低了制作成本。

(4) 能够显著地扩大机床的适用范围使用条件,实现

一机多用的功能,同时根据加工成型的运动过程,能够附带不同类型的夹具,扩充原有钻床的基础功能和工作范围,实现零部件的精加工。

产品功能的更新是促进着产品能够面向更加高效和好用的方向上发展,结合这样的设计理念和设计思维,在产品设计的过程中也借鉴了一些较为成熟的机构和加工技术,并借助各个构架的优点进行组合,实现优点放大增效的效果,进而保证了钳口在工作过程中的准确性和可靠性,具有较高的应用价值,尤其是提升了生产效率,降低了生产成本。

3 未来快速虎钳夹具的优化措施及展望

采用全新的夹具设计能够有效地解决一线实践的过程中存在的系统性难题,同时也有效地辅助了教学过程,提升了教学效率。在未来的器具发展过程中,随着智能化设备和智能终端的不断发展,将会朝着智能化和数字化的发展方向进一步地扩充,实现电路连接和数据融合的相关方式和相关方法上进一步发展,使得产品能够变得更加具有柔性和弹性,便于后期的精加工和制作。例如,可以在设备当中安装测量力量大小的传感器,其中传感器和智能显示器之间相连,实时地展示传感器当中的参数信息,便于智能化和科学化地对实际操作进行管理,同时也对夹装的过程有了更加清晰的了解。在未来的发展过程中,需不断地完善结构的基础功能,便于生产出更加优质的先进产品。

4 结语

本文针对着传统的加工制造过程中部分元器件的缺点,以及不便性展开了深度的思考,设计的机械装置元器件能够在数控铣床或加工中心中使用,实现了在铣、镗、钻、扩、铰和攻螺纹等综合性的加工过程,显著地提升了数控机床的自动化程度和生产效率,避免了由于工件的多次安装所造成的定位误差,提升了加工效率。

参考文献:

- [1] 覃佳照.台虎钳夹紧机构的改进设计[J].科技视界,2019(12):33-34.
- [2] 刘树胜,梁永艳,石南辉,刘浩宇.一种台虎钳可升降式六边形钳工工作台设计[J].内燃机与配件,2021(19):66-67.
- [3] 张琳琳.基于NX的虎钳结构建模与装配分析[J].南方农机,2020,51(17):108-109+122.

作者简介:张波(1982.02-),男,汉族,辽宁沈阳人,本科,助理工程师,高级技师,研究方向:工装夹具。