

汽车槽梁加工的新工艺及应用

乌慧霞 张建设 李峰 高景明 张庆 赵红伟 张东阳 曹红范 余博

国机铸锻机械有限公司

摘要: 针对汽车槽梁加工, 本文提出了一种新设备、新工艺, 使槽梁的切割和铣削作业在同一台装备上一次装夹就能完成, 大大提升了生产效率。铣削机和激光切割机根据不同需求调整加工角度, 不仅提高了加工精度, 而且扩大了不同类型槽梁加工的使用范围。

关键词: 槽梁加工; 切割; 铣削; 定位

0 前言

随着重型车车架制造工艺技术的不断进步与发展, 对槽梁的加工要求也越来越高。若要对槽梁翼板进行坡边加工, 当前主流的加工流程是先用切割机对槽梁进行预切割, 然后再用铣床进行坡边铣削。整个加工过程中, 由于设备的切换, 需要对工件进行二次装夹, 不仅大大降低了生产效率, 还增加了劳动强度, 带来了质量和安全风险。

针对这些问题, 我们开发了一种新型槽梁加工系统, 使槽梁的切割和铣削作业能够在同一台装备上完成。这套新工艺不仅可以大幅提升槽梁加工效率, 而且可以提高加工精度。本文详细介绍其性能及应用, 希望这种新工艺能够得到更多的推广应用, 并对相关设计提供有益参考。

1 系统设计

1.1 槽梁加工系统的结构组成

如图 1 所示, 新型槽梁加工系统包括底座、激光切割机和铣削机。在底座的两侧分别安装有槽梁加工装置, 每侧的槽梁加工装置都包含铣削机和激光切割机, 铣削机和激光切割机分别安装在移动箱体上的分度盘上, 通过调整分度盘的角度, 实时调节激光切割机与铣削机同槽梁之间的加工角度, 确保切割及铣削作业的加工精度。移动箱体在槽梁宽度方向上有调整装置, 用于适应槽梁宽度变化, 在槽梁的长度方向上, 伺服电动机驱动移动箱体带动铣削机和激光切割机对槽梁进行加工。

1.2 槽梁定位工装

为了保证槽梁定位工装能对加工工件进行有效装夹,

并能在装夹的同时将工件的侧弯变形进行矫正, 以提高整体铣削作业的加工质量, 系统底座顶部安装了槽梁定位工装, 用来对槽梁进行夹持定位。槽梁定位工装可以是现有的台虎钳, 也可以采用一侧安

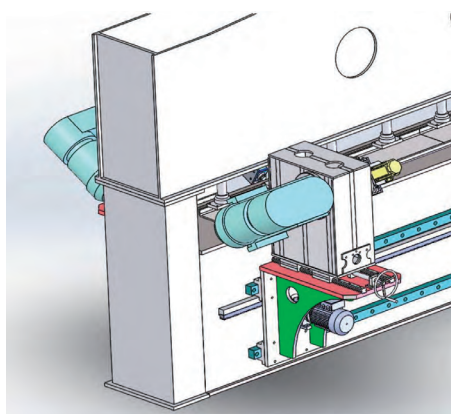


图 1 槽梁加工系统示意图

装定位基准、另一侧安装若干个夹持气缸的方案。

如图 2 所示, 槽梁定位工装包括槽梁外夹工装和槽梁内撑工装, 其中槽梁外夹工装包括放置面、定位边、压紧板、楔块压紧装置以及复位弹簧等, 槽梁放置在定位板上, 楔块压紧装置驱动压紧板, 把槽梁推向定位边, 完成槽梁的外部压紧。

1.3 压紧板复位装置

如图 3 所示, 压紧板复位装置包括带弹簧顶柱, 当槽梁外夹紧装置松开时, 顶柱靠弹簧的作用把压紧板推开, 远离被压槽梁, 实现压紧板的复位。

1.4 槽梁内撑装置

槽梁内撑装置包括中间楔块及其两侧相配合的内撑楔块, 当中间楔块下移时能带动两侧的内撑楔块向外侧水平移动。在中间楔块上固定安装有至少两个连接板, 每个连接板的两端与同侧的内撑楔块之间均安装有内撑楔块复位装置, 如图 4 所示。

内撑楔块复位装置包括锁紧螺栓和复位弹簧, 当需要复位时, 首先撤销中间楔块下压的力, 复位弹簧会回弹,

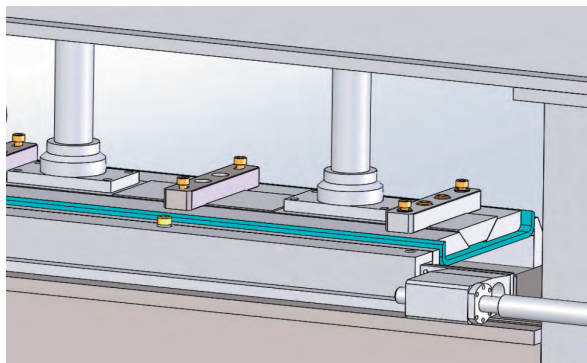


图2 槽梁定位工装示意

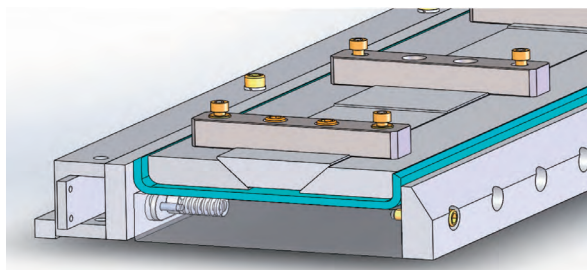


图3 压紧板复位装置

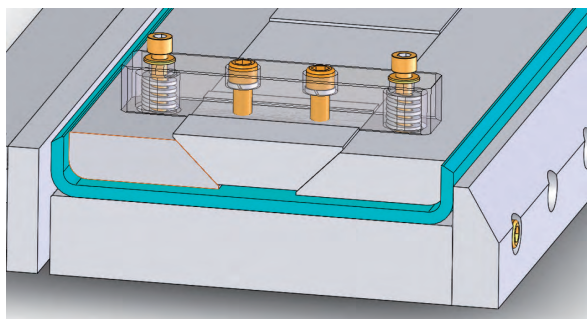


图4 槽梁内撑装置

把中间楔块推至初始位置，同时带动两侧的内撑楔块向内侧水平移动，完成槽梁内撑工装的复位拆卸。

2 应用效果

采用该槽梁加工系统对汽车槽梁进行加工时，首先将槽梁置于底座上，用槽梁定位工装进行定位，定位安装完毕之后启动电动机和激光切割机，使整个槽梁加工装置沿滑轨横向移动，在槽梁加工装置移动的过程中，激光切割机对槽梁的翼板进行切割作业，在切割完毕之后，槽梁加工装置沿滑轨反向移动，此时关闭激光切割机，启动铣削机，铣削机便在切割完成后的槽梁翼板面上进行铣削作业，这样槽梁加工装置沿底座一次往返过程就能对槽梁两侧进行切割及铣削作业，相比于传统的切割机+铣削机的作业而言，大幅提高了整体作业效率。

为了保证槽梁定位工装能对加工工件进行有效装

夹，并能在装夹的同时将工件的侧弯变形矫正，以提高整体铣削作业的加工质量。其上用于固定槽梁的槽梁定位工装包括内撑工装及外夹工装，内撑工装采用上下楔铁结构，中间楔块在油缸作用向下运动，将左右两个内撑楔块沿水平向外推出，到位后将槽梁的翼面内双边撑紧，外夹工装采用一侧外边定位板为定位基准，另一侧采用相互配合的移动楔块与固定楔块，在拉动推拉板的情况下带动压紧板压向翼面外侧边，槽梁定位工装不仅定位夹持可靠，还可在内撑工装及外夹工装的同时作用下将槽梁的翼面侧弯校直。内撑工装及外夹工装上均安装有复位装置，能在加工完成后自动解除对槽梁的定位，便于加工工件的拆装，该系统还具有结构简单紧凑、装夹方便、性能可靠等优点，能在保证加工精度的前提下，提高槽梁的加工效率，相较于传统的加工方法来说具有显著的经济效益及实际应用推广价值。

单独对槽梁翼板内侧撑紧并压紧固定腹板或单独对槽梁翼板外侧面夹紧并压紧固定腹板的传统定位方法，在对槽梁进行加工时都会造成加工件固定刚性不足，产生振动，影响加工质量，造成翼面铣削外形尺寸误差较大，甚至在加工之后翼面出现无法修复的变形。而本文所述的槽梁内撑工装和槽梁外夹工装在同时使用的情况下，能有效避免上述缺陷，而且还能在切割及铣削加工之前对槽梁两侧的翼板进行预先校直，在保证装夹定位的前提下还能进一步提高后续加工作业的精度与质量，进而提高生产效率。

3 结语

本文介绍了一种新型槽梁加工系统，该系统能在一台机器上完成对槽梁的切割及铣削作业，且两侧的槽梁加工装置能对底座上的槽梁进行双边切割及铣削作业，提高了整体作业效率，同时也减少了额外的装卸环节，降低了作业者的劳动强度。铣削机和激光切割机能根据不同需求调整与槽梁之间的加工角度，以提高整体作业精度，还能扩大对不同类型槽梁的使用范围。

参考文献：

- [1] 王菁华,王易楠,杨新文,等.一种U型梁浮动夹紧送进机构[J].重型机械,2022(6):81-85.
- [2] 李峰,胡智明,乌慧霞.一种槽梁加工系统[P].山东省:CN201911094571.5,2019-11-11.
- [3] 徐洪波,武晓东,李建为,等.一种U型纵梁切割机设计及应用[J].锻压装备与制造技术,2023,58(4):31-33.