

车削制动蹄摩擦片液压夹具的方案分析

■ 长春科技学院 (吉林长春 130600)

刘振利 刘 刚 朱晓刚

■ 东北工业集团吉林东光奥威汽车制动系统有限公司 (吉林长春 130012)

摘要: 介绍了制动蹄摩擦片车削加工的液压夹具设计方案, 利用转换构件, 采用液压夹紧代替了手工夹紧, 工件夹紧稳定、装夹效率高, 提高了生产效率。

关键词: 制动蹄摩擦片; 液压夹具; 斜铁; 连杆; 自动夹紧

制动蹄摩擦片是汽车刹车系统中的部件, 由于其自身结构特点, 在车削摩擦片的时候, 其安装和夹紧方式有一定的不便之处, 特别是大批量生产时, 以往多数采用的是手动夹紧, 大大影响了工作效率, 有时装夹时间甚至大于加工时间。针对这种情况, 有必要设计一种定位准确、便于安装及能够自动夹紧的夹具。

1. 产品特点及装夹问题分析

图1是汽车刹车系统中制动蹄总成结构, 制动蹄总成的总体结构为类似半圆形结构, 由蹄铁、

筋板和摩擦片组成。蹄铁里面是上下两块筋板, 筋板的两端有直径不相等的圆弧, 每个筋板上有两个相同的通孔。蹄铁的外圆是一层耐磨材料的摩擦片, 该摩擦片装到蹄铁外圆上之后, 需要对其进行车削加工。由于考虑到产品质量和尺寸, 车削工序采用立式数控车床加工。

定位方式: 该产品筋板两端的圆弧为加工后的尺寸, 并且摩擦片的外圆有一定的精度要求, 所以要采用两个圆弧面作为定位面。

夹紧方式: 该工件的车削难

点在于夹紧方式, 由于是半圆结构, 并且摩擦片几乎是全覆盖在蹄铁外圆面上的, 不便于夹紧结构的设计。在筋板上有两个孔(两个孔对圆心距离不相等), 可以利用这两个孔, 经过一些机构的转换, 来实现对工件的夹紧。

2. 具体实施方案

本方案主要提供一种用于制动蹄摩擦片车削加工自动夹紧夹具, 制动蹄摩擦片在装夹夹紧的时候, 将两个制动蹄相对安装在夹具上, 通过车床主轴内的液压缸拉动夹具上的压板, 经过中间的斜铁和连杆机构的转换, 改变力的方向后, 夹紧工件, 完成产品的切削加工。

夹具结构及工作状态如图2~图9所示, 夹具底板下面安装有3块等高的垫块, 同时, 在相应位置上安装有4个相同的支撑座(见图4), 支撑座上装有圆柱销, 夹具底板上安装有一块T形槽底座(见图5), 一个大孔定位柱和两个小孔定位柱, 在两个小孔定

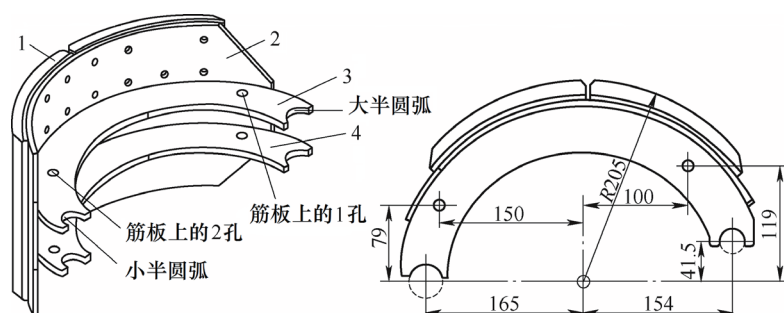


图1 制动蹄总成示意

1—摩擦片 2—工件 3—上筋板 4—下筋板

位柱中间装有顶块，4个T形滑块（见图6）分别装在T形槽底座（见图6）的两个T形槽内，可以分别在T形槽内滑动，两个斜铁压块（见图6）装在T形滑块上，压板通过长柱销装在斜铁压块上。在压板中间穿过一个拉杆，拉杆上端由上螺母、下螺母锁紧，下端通过拉杆联接销联接在联接杆上一端。联接杆另一端通过联接杆销和立柱联接，立柱装在夹具底板下面。主轴拉杆上端通过主轴拉杆销与联接杆联接（见图7），另一端通过螺纹安装在车床主轴内的液压缸推杆里。4个拉紧爪（见图5）由4个活动销分别和4个T形滑块联接，4个固定销分别穿过4个拉紧爪的键槽孔，和T形槽底座上

的4个固定座联接。

之所以设计主轴拉杆和联接杆的结构，是由于压板中心和车床主轴不同心，也就是联接杆的轴心和夹具回转中心不同心，通过该结构转换后可以保证压板作用在斜铁压块上的力尽可能相等，从而保证经过T形滑块作用在4个拉紧爪上的力相等。

在车削制动蹄摩擦片时，将该套夹具安装在车床主轴台面上，找正夹具（工件）回转中心与车床主轴同轴，夹具处于松开状态（见图3）。工件（制动蹄摩擦片）装到夹具上之前，先将两个拉杆销（见图8，为了便于安装，拉杆销两端通用）分别串到工件上筋板1孔、下筋板2孔里，

然后将两个工件分别从夹具外侧装到夹具上（见图9），工件下边缘置于支撑座的圆柱销上（见图7），工件的大半圆弧与大定位柱上定位面、下定位面接触，小半圆弧和定位柱上定位面、下定位面接触，完成定位。

3. 工作过程

按动液压夹紧时，主轴拉杆在液压拉力作用下向下运动，带动接杆绕着联接杆销向下旋转，拉杆在联接杆带动下，拉着压板向下运动。压板经过长柱销作用到斜铁压块上，斜铁压块在压力作用下，斜铁压块斜面和T形滑块斜面相互作用，T形滑块在T形槽内向外（远离工件圆心方向）运动，拉紧爪在T形滑块的作用

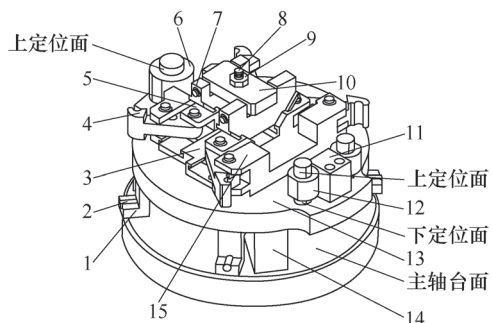


图2 夹具三维轴测图

- 1—支撑座 2—圆柱销 3—T形槽底座 4—拉紧爪
5—T形滑块 6—大定位柱 7—斜铁压块 8—拉杆
9—下螺母 10—压板 11—顶块 12—小定位柱
13—夹具底板 14—垫块 15—支撑台

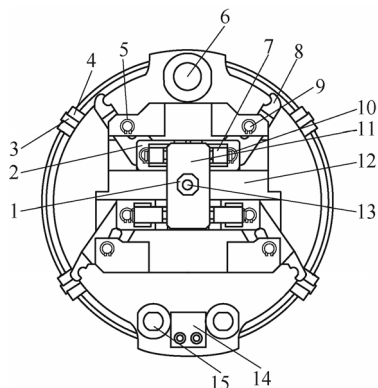


图3 夹具松开状态俯视

- 1—下螺母 2—T形滑块 3—圆柱销 4—支撑座
5—卡簧 6—大定位柱 7—斜铁压块 8—拉紧爪
9—固定销 10—活动销 11—压板 12—T形槽底座
13—拉杆 14—顶块 15—小定位柱

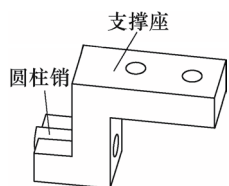


图4 支撑座示意

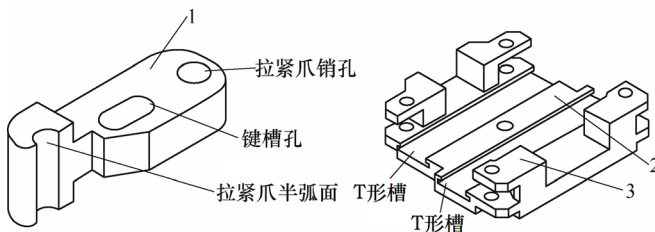


图5 拉紧爪和T形槽底座的示意

- 1—拉紧爪 2—T形槽底座 3—支撑台

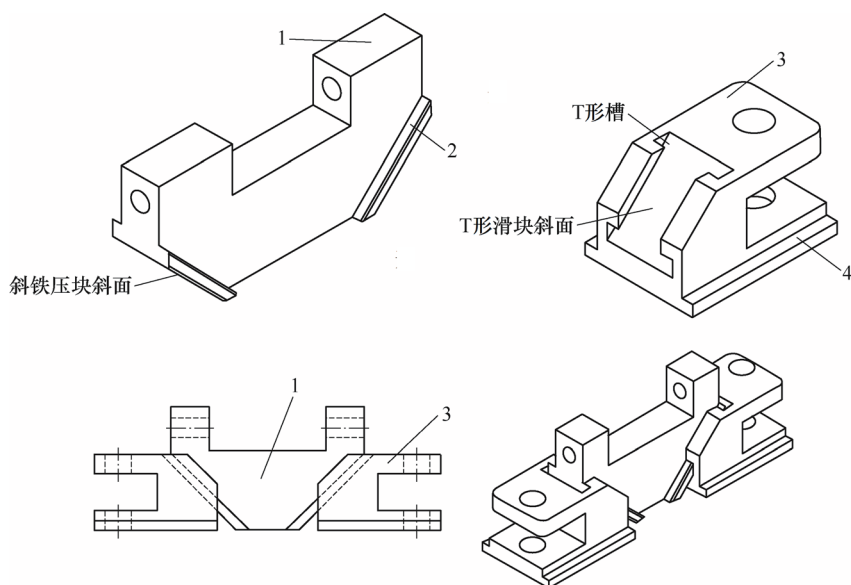


图6 斜铁压块、T形滑块及装配示意

1—斜铁压块 2—T形凸台 3—T形滑块 4—T形滑块凸台

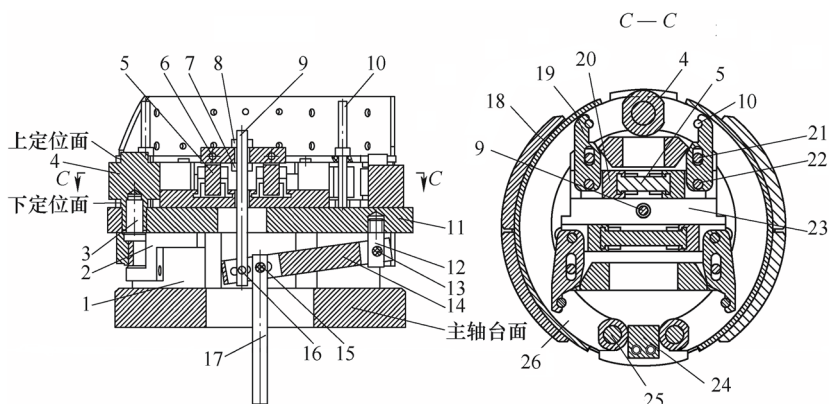


图7 夹具剖视

1—垫块 2—支撑座 3—螺栓 4—大定位柱 5—斜铁压块 6—长柱销 7—上螺母
8—下螺母 9—拉杆 10—拉杆销 11—夹具底板 12—立柱 13—连杆销 14—联接杆
15—主轴拉杆销 16—拉杆联接销 17—主轴拉杆 18—工件 19—拉紧爪 20—T形滑块
21—固定销 22—活动销 23—T形槽底座 24—顶块 25—小定位柱 26—下筋板

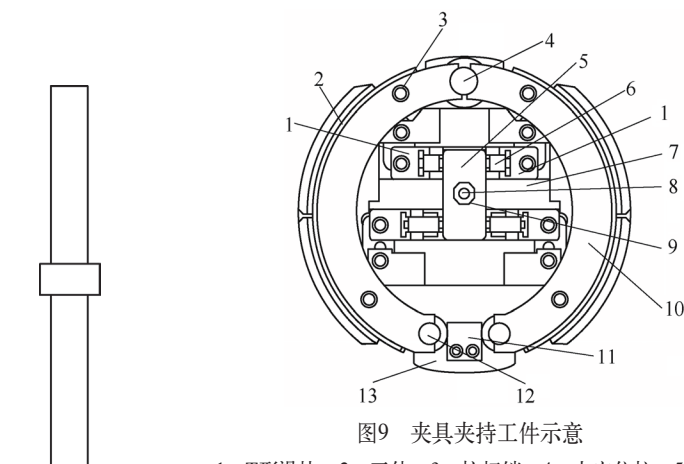


图8 拉杆销

1—T形滑块 2—工件 3—拉杆销 4—大定位柱 5—压板 6—斜铁压块 7—T形槽底座 8—拉杆 9—下螺母
10—上筋板 11—顶块 12—小定位柱 13—夹具底板

图9 夹具夹持工件示意

下，绕着键槽孔内的固定销向着工件上的拉杆销方向旋转运动，直到拉紧爪半弧面与拉杆销接触，4个拉杆销在拉紧爪向工件内拉紧力的作用下，将工件拉紧，完成工件的定位夹紧（见图9）。即可对制动蹄外表面上的摩擦片进行切削加工。

松开工件时，按动液压松开时，主轴拉杆经过联接杆带动拉杆向上运动，拉杆带动压板向上运动，斜铁压块向上运动，斜铁压块的T形凸台和T形滑块的T形槽之间相互作用，带动T形滑块向里侧运动，同时带动拉紧爪向里侧运动。拉紧爪绕着键槽孔内的固定销向远离拉杆销的方向旋转，拉紧爪半圆弧位置处于向下、向外运动，离开拉紧爪，运动到松开位置，此时可以卸下工件，拔出工件筋板上的拉杆销，完成工件加工，夹具处于松开状态（见图3）。

该夹具的优点在于利用斜铁和连杆机构的转换，改变力的方向后，采用液压夹紧代替手工夹紧，工件夹紧更稳定，装夹效率更高，减少装夹时间，提高了产能。该夹具除了用于制动蹄摩擦片的车削加工外，在具有半圆特征产品的外圆车削加工，或其他需要将轴向夹紧力转换为径向夹紧力的场合也可以提供借鉴作用。

参考文献：

- [1] 闻邦椿. 机械设计手册[M]. 6版. 北京：机械工业出版社，2018.

MW (收稿日期：20191223)