

# 一种快换可拆卸正反软爪的研究

李如春

江苏省江阴中等专业学校 江苏 江阴 214433

DOI:10.12238/etd.v3i4.5266

**摘要:** 现代机械制造中, 产品的形状越来越复杂, 外观及精度要求越来越高, 尤其各类复杂成形表面的装夹是现代车削技术中的难点。如果使用三爪卡盘的硬爪装夹复杂成形表面, 则零部件易形成三角变形, 表面产生装夹印痕、无法保障零部件的同轴度, 难以提高相对位置精度。采用现有传统软爪工艺虽能有效解决以上问题, 但仍存在制造使用繁琐, 工时长, 使用成本高。根据上述问题, 我发明了快换可拆卸正反软爪, 该创新涉及装夹工件的卡盘卡爪结构, 特别适用于装夹不规则造型、复杂的成形表面工件, 属于机械加工夹具技术领域。相比较传统软爪有着显著优势, 具备适应性强, 应用面广, 加工精度高, 使用成本低。

**关键字:** 三爪卡盘; 可拆卸; 软爪

**中图分类号:** TH6 文献标识码: A

## Research on a Kind of Quick Change Removable Positive and Negative Soft Claw

Ruchun Li

Jiangyin Secondary Vocational School Jiangsu Jiangyin 214433

**Abstract:** In modern mechanical manufacturing, the shape of products is becoming more and more complex, and the requirements for appearance and precision are becoming higher and higher. In particular, the clamping of various complex formed surfaces is a difficulty in modern turning technology. If the hard claw of the three jaw chuck is used to clamp the complex formed surface, the parts are easy to form triangular deformation, resulting in clamping marks on the surface, which cannot guarantee the coaxiality of the parts, and it is difficult to improve the relative position accuracy. Although the existing traditional soft claw process can effectively solve the above problems, it still has the problems of cumbersome manufacturing and use, long working hours and high cost. According to the above problems, I invented a quick change removable positive and negative soft claw. This innovation relates to the chuck claw structure for clamping workpieces, which is especially suitable for clamping workpieces with irregular shapes and complex formed surfaces, and belongs to the technical field of machining fixtures. Compared with the traditional soft claw, it has obvious advantages, such as strong adaptability, wide application, high machining precision and low cost.

**Keywords:** Three jaw chuck; Removable; Soft claw

### 1 项目研究背景

车床通常都使用三爪卡盘装夹工件, 由于卡爪硬度通常较高, 与工件表面的接触面也较小。所以在遇到不规则造型、复杂的成形表面工件时, 常会出现无法或者难以装夹的局面。而在加工壁厚较薄工件以及材料较软工件时, 则易出现工件变形以及表面夹痕。而软爪则能较程度地保持加工工件的重复定位准确性, 使加工工件的轴心线能与主轴的轴心线重合, 最关键的是软爪能与加工工件的装夹表面实现较程度地贴合, 既能确保转动产生更大的转矩, 又可减少对工件的装夹变形与夹伤, 这种优点也是硬爪所无可比拟的。

### 2 项目研究分析

卡爪采用硬爪装夹零部件易生成三角变形、易于产生装夹印痕、重复装夹位置精确度不高, 无法保持零部件同轴度等。根据上述问题, 人们一般在硬卡爪表面覆盖上一层硬度

值较小的金属, 以形成装夹用软卡爪。其中办法一种是将矩形的铜块先用螺栓或焊接连接在卡脚表面上, 办法之二是将预加工成型材料较软的金属套在硬卡爪上, 然后再用螺栓将一侧金属拧紧以牢固, 办法之三是将硬卡脚表面分成部分滑座和整体软爪二部分, 两者呈一致的矩形, 用十字键连接起来后再用螺栓拧紧。而它们都存在于使用对象简单, 但加工与制造过程困难, 消耗物料较多, 费用高, 定位精度低, 工艺效率差, 安装调整麻烦, 加工适应性较差, 严重影响了其推广应用。能否在软爪上做进一步改进来解决以上的问题呢? 能否有一种制造简单、使用方便、效果显著的解决方案呢?

### 3 项目设计思路

笔者通过不断的考察和实践, 针对项目研究分析中传统软爪的种类做出了逐一剖析。焊接方法是直接通过铜块连接

到原来的硬卡爪上, 焊好后的软卡爪在初始应用时, 必须对软卡爪的端面和夹持式表面加以切削加工, 使三个卡爪上的铜块的端面和夹持表面都保持在一个平面上或同一旋转中心以便于工件的装夹, 但由于铜块和硬卡爪相互之间都是通过直接焊接方法, 在连接的整个过程中由于无从进行准确定位, 铜块易焊歪或长短不一, 使得焊好后的软卡爪在初始应用时必须对铜块加以较大的切削加工余量, 而且作业比较繁琐, 大量耗费铜料, 每次焊接后软卡爪的使用频次不高, 使用成本比较高昂。采用螺钉紧固定位精度及连接强度低, 卡爪相应变大, 使加工范围受到限制。整体软爪则存在于加工制造过程复杂, 消耗材料多, 生产成本较高等, 但优点是精度高。

考虑到存在的以上问题, 我从解决加工的质量及精度, 节约制造成本和减少材料的消耗, 提高经济效益出发发明了这套快换可拆卸正反软爪。

#### 4 项目作品结构组成及使用说明

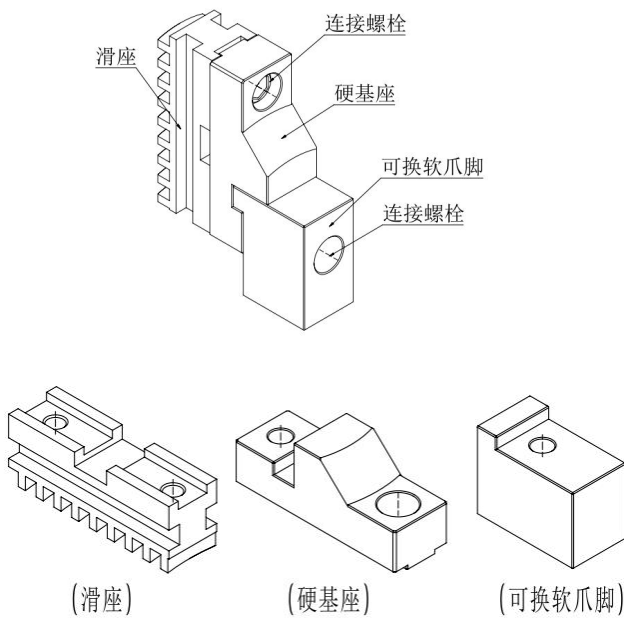
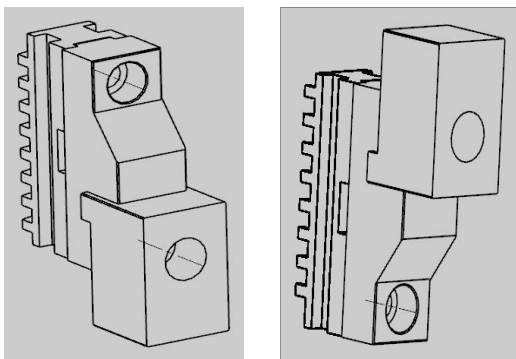


图1 可拆卸式正反软爪组成图



正爪                      反爪

图2 正反软爪结构图

快换可拆卸式正反软爪由滑座、硬基座、可换软爪脚组成。硬基座由连接螺栓联接固定在滑座上, 可换软爪脚通过螺栓联接在硬基座上。

硬基座材料可采用40Cr调质处理, 可换软爪脚采用铝合金制造。硬基座下部的内侧设有凹槽, 可换软爪脚的外侧设有凸台, 凸台可以直接嵌接在凹槽中。凸台的两侧面与凹槽的内壁之间均具有间隙, 使凸台易于嵌入到凹槽中。本新型可换软爪脚通过凸台嵌接到硬基座的凹槽中, 再使用连接螺栓将可换软爪脚与硬基座固定在滑座上面。当加工不同的工件时, 可灵活地更换软爪脚以适应新工件, 无需更换整个卡爪。具体操作方法: 旋下可换软爪脚沉孔内的连接螺栓, 拆下可换软爪脚, 将新的软爪脚安装到硬基座的凹槽中, 再使用连接螺栓固定锁紧可换软爪脚即可。本结构简化了对卡爪的安装过程, 提高了加工效率, 对复杂工件的夹持效果较好。

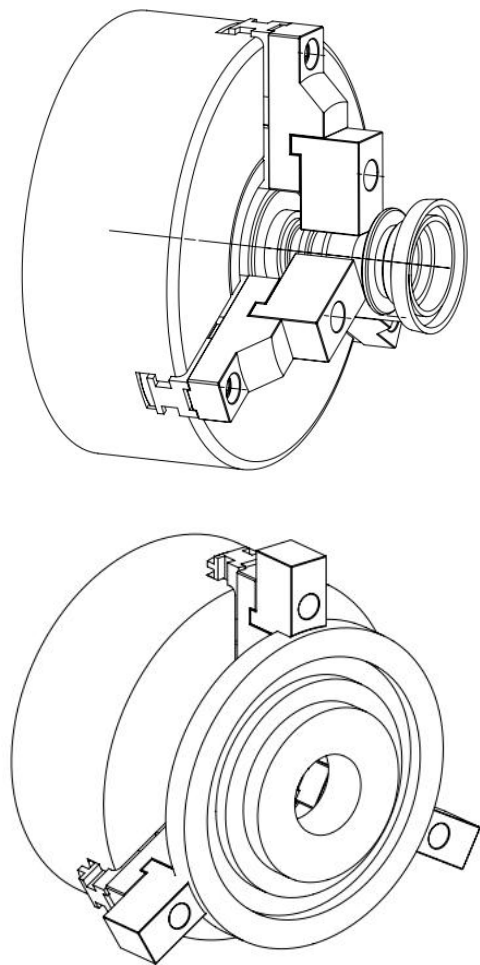


图3 快换可拆卸式正反软爪装夹示意图

### 5 项目主要贡献

近年中国经济的稳定高速发展使中国机械制造业得到了巨大发展机会,但产品加工精度也需要进一步提高,而应用最广的通用夹具三爪卡盘的装夹效率和装夹精度必须进一步提高,从而提高生产效率及生产质量,进而改善了生产的品质。快换可拆卸式正反软爪实现了安装调整时间短、装夹精度高,夹持准确和极高的重复定位精确度,能节约辅助时间,可以取得更大的经济效益。

我发明的快换可拆卸式正反软爪贡献如下:

(1) 该新型软爪采用可叠加结构,正反爪转换方便快捷,适用于各类复杂成形表面的装夹。

(2) 硬基座与软爪脚配合的凹槽设计大大提升了配合精度及连接强度,单螺丝固定大大缩短了可换软爪脚安装更换时间。

(3) 改变了传统软爪需采用焊接或是整体结构,加工制造简便,节约了材料成本和制造成本。

(4) 该软爪可以改变传统的“一刀落”加工工艺,可采取“先粗后精,分道加工”的生产新工艺,从而大大提高了产品成品率和生产效率。

以上四个贡献均大大提高了车削精加工时的生产效率及加工质量。

### 6 总结

本项目中,我在指导老师的帮助下,从构思阶段、设计阶段、制作阶段以及到完善阶段,大大地提高了知识的运用能力和动手能力,解决了外形复杂零件车削装夹难题,是对三爪卡盘传统软爪的一大改进与创新。经学校实习车间及参加竞赛的同学和多家单位使用该装置后一致反映该软爪的制造成本低,安装调整快捷,装夹方便及重复定位精度高,

加工质量好,适用范围广,能显著减少车削辅助时间,生产效率高。该软爪可以广泛应用于普通车床、数控车床提升车床工作效率,提升加工的产品质量,从而产生一定的经济效益。通过对文献资料及专利的查询和对市场的调研,未发现类似的专利和类似的产品。该软爪使用操作方便,适用范围广,能作为三爪卡盘的标准配置部件,拥有广阔的市场前景。

### 参考文献:

- [1] 李康选.普通三爪自定心卡盘加装微调盘[J].企业技术开发,2002(01).
- [2] 汤蓉.巧用三爪自定心卡盘三例[J].机械制造,2001(04).
- [3] 谷凤金,迂培星.三爪自定心卡盘磨具[J].煤矿机械,2001(04).
- [4] 李康选.普通三爪自定心卡盘加装微调盘[J].机械工人.冷加工,2001(03).
- [5] 施菊华.旧三爪自定心卡盘精度的提高[J].机械工人.冷加工,1997(07).
- [6] 少伯.无专用卡爪的三爪自定心卡盘[J].机械工人.冷加工,1981(04).
- [7] 卜庆锋.巧用三爪自定心卡盘车削高精度轴类十字孔零件[J].机械工程师,2015(07).
- [8] 王雪峰.三爪自定心卡盘的巧用[J].机械工程师,2007(02).
- [9] 赵良,王文胜.盘丝极心偏对三爪自定心卡盘找标精度影响的分析[J].机械制造,2000(10).
- [10] 李润庆.高效切削轴端面[J].机械工人.冷加工,1997(05).