

多件加工工装夹具设计

■ 河南平高电气股份有限公司（平顶山 467001） 李静瑞 曹国彬 刘振才 陈俊磊

摘要：对于螺杆、阀杆与销轴类零件，设计合理的工装夹具，实现多件加工，以满足批量高效生产的需要。



随着科技的进步，机械加工设备不断被优化改进，其加工能力、加工精度不断提高，机械加工工艺也随之向着高效精准的方向迈进，繁杂的工艺步骤逐渐被优化减少，零件的机械加工时间不断缩短，生产效率大幅度提高。但对于一些加工工艺简单的零件，按照传统加工方法单件加工，其主要工序加工时间远远小于工件的装夹时间、刀具更换时间等辅助时间，生产效率低、劳动强度大。而设计合理的工装夹具可实现多件或小批量生产，既减轻了工人的劳动强度，又大大缩短了辅助时间，在保证产品质量的同时提高了生产效率。

1. 多件装夹工装的设计原则

工装夹具设计的合理与否直

接影响到工件的质量、生产效率和加工成本等。在实际生产中，工装夹具的设计主要依据加工工艺方案和操作人员的经验，应尽量减少装夹次数、降低换刀频率，一次装夹完成多道工序，节约辅助时间，提高生产效率。设计工装夹具时，在保证车床加工精度的同时，应本着结构合理、成本低廉及便于安装拆卸的原则。

2. 螺杆的工装设计

螺杆如图1所示，其加工工艺简单，且主要加工部位集中在两端（中间外表面不加工，最后喷涂防腐漆）。传统加工工艺铣两侧平面时，在三爪自定心卡盘上每次只能装夹一件，装夹辅助时间长，生产效率低。而螺杆的生产量大、工期短，单件加工可能会延误工期。设计专用工装后，一次可装夹8件，工装采用8个 $\phi 15\text{mm}$ 沉孔定位，每两个孔中心割成通槽，槽宽2mm，形成半开口（见图2）。工装采用7A04超硬铝，强度高。因为螺杆中间的外表面粗糙度要求不高，装好工件以后，利用精密台钳夹紧力使工装产生微量弹性变形，夹紧工件，实现多件加工。采用多件装夹工装后，一次走刀可铣削4个侧面，刀具行程大大减小，生产

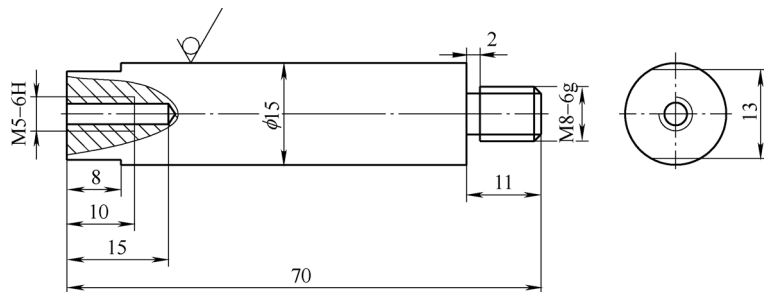
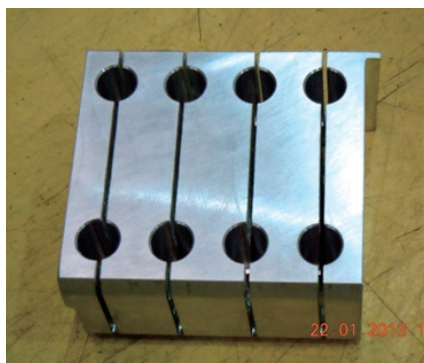


图1 螺杆



(a) 工装



(b) 工装的应用

图 2

效率提高近3倍。

因精密台钳钳口高度有限，若螺杆长度 $>80\text{mm}$ ，采用上述工装将无法借助精密台钳的夹紧力固定工件，因此，根据年生产量设计长螺杆专用工装夹具（见图3），该工装同样采用与螺杆直径相同的8个定位孔进行定位，8个定位孔下面分别铣出排屑槽，便于工装清理。该工装每次可装夹8件，每两件采用专用压板夹紧，实现多件加工。采用该工装后，一次走刀可铣削8个侧面，刀具移动行程短，同时辅助装夹



(a) 工装



(b) 工装的应用

图 3

时间、更换刀具所需时间明显缩短，生产效率显著提高。

3. 阀杆的工装设计

阀杆如图4所示。传统的加工方法是在立式加工中心四轴上，用组合夹具一次装夹一件，进行两端槽、扁的铣加工。设计专用工装（见图5）后，在立式加工中心四轴卡盘上进行多件加工，每次装夹4件，完成铣槽、扁工序。工装采用四个V形槽作

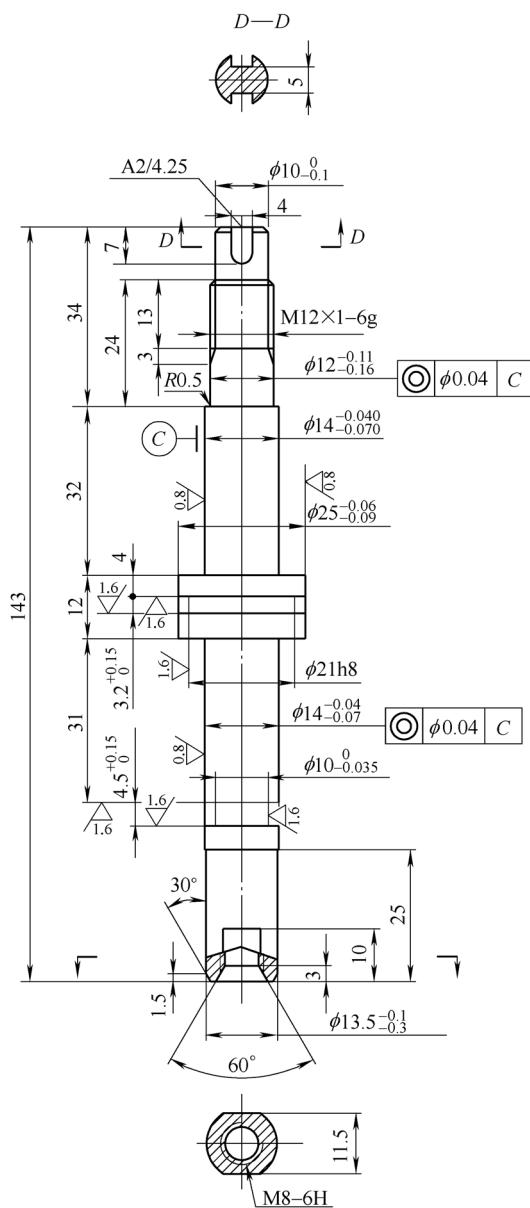
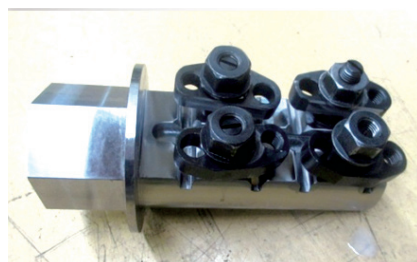


图4 阀杆



(a) 工装



(b) 工装的应用

图 5

为工件定位基准，每两件采用专用压板夹紧实现多件加工，降低换刀频率，提高生产效率。工装的一侧端面设计成六方，三爪自定心卡盘夹紧定位时方便找正，且定位可靠。采用多件装夹工装后，生产效率提高50%。

4. 销轴类零件的工装设计

以往加工类似工件用组合夹具V形块进行加工，一般一次加工2件，辅助时间长，换刀频繁，影响加工效率。设计专用工装（见图6）后，采用8个V形槽作为定位基准，一个通体定位面作为长度方向定位基准，每次装夹8件，每两件用一个压板压紧，实现多件加工。该装夹方法为销轴提供了辅助支撑，可有效

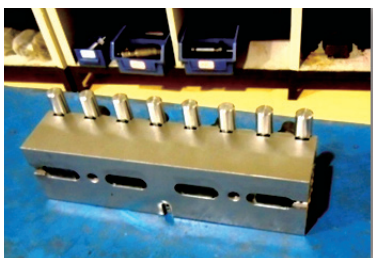
减小内应力变形。该工装在销轴类零件加工中具有通用性，可用于 $\phi 18 \sim \phi 25\text{mm}$ 的销轴定位，操作简单，装夹效率比改进前提高了近75%，总生产效率提高了约35%，每年加工此类零件近2万件，经济效益十分可观。

5. 结语

针对螺杆、阀杆及销轴类零件钻孔、铣方、攻螺纹及倒角等加工过程中存在的换刀频率高、机床移动行程长、频繁装卸工件辅助时间增加及生产效率低等问题，研制多件装夹工装，变单件加工为多件加工，在保证质量的前提下，既降低了劳动强度，又提高了生产效率。多件装夹工装广泛应用于生产中，经济效益显著。



(a) 工装



(b) 工装的应用

图 6

参考文献:

- [1] 蔡春源, 汪恺. 机械设计手册 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2000.
- [2] 王道林. 轴销端部多件铣床夹具设计 [J]. 机床与液压,

2016, 44 (22): 45-46.

- [3] 崔利嘉, 章意. 工装夹具对多品种小批量零件加工的作用 [J]. 现代冶金, 2015, 43 (3): 49-50.

MW (收稿日期: 20170223)



-凯姆勒-
来自德国的高精度刀柄



全方位的机械加工工具
制造商和供应商



中国区办事处

电话: +86-512-68130878

邮箱: Vikings-KEMMLER@vikingstools.com

网页: www.vikingstools.com

北方联络处

电话: +86-010-65008538

传真: +86-010-65005216

邮箱: Vikings-North@vikingstools.com

南方联络处

电话: +86-512-87811663

传真: +86-512-67686803

邮箱: Vikings-South@vikingstools.com



www.kemmler-tools.cn

◆广告 查询编号: 3090