



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106181468 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(21)申请号 201610601361.0

(22)申请日 2016.07.27

(71)申请人 西北工业大学

地址 710072 陕西省西安市友谊西路127号

(72)发明人 任军学 梁永收 冯亚洲 米翔畅

郭一鸣 刘明山

(74)专利代理机构 西北工业大学专利中心

61204

代理人 陈星

(51) Int. Cl.

B23Q 3/06(2006.01)

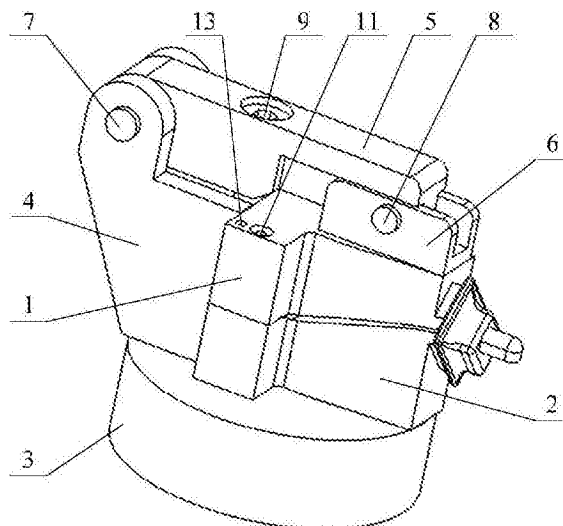
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种精锻叶片榫根及前后缘加工夹具

(57)摘要

本发明公开了一种精锻叶片榫根及前后缘加工夹具,由浇注盒、支撑臂、压板、回转台组成;通过浇注盒和叶片的装配将叶片定位在浇注盒腔内。采用低熔点合金凝固夹紧叶身型面,避免夹具夹伤叶身型面;采用压板压紧固定浇注盒,使压紧力通过压板均匀传递到浇注盒上,实现浇注盒的压紧,不会导致叶片装夹变形;叶片榫根及前后缘的待加工部分位于浇注盒外,在一次装夹下完成叶片榫根及前后缘的数控加工。夹具在减少装夹误差和工装数量的同时,优化了精锻叶片的加工工艺流程,提高了精锻叶片的加工精度和加工效率。夹具不仅适用于航空发动机精锻叶片的高效、批量化数控加工,而且可用于辊轧叶片及其它精密成形叶片的榫根及前后缘加工。



1. 一种精锻叶片榫根及前后缘加工夹具,其特征在於:包括浇注盒盖、浇注盒座、回转台、支撑臂、压杆、压板、第一转轴、第二转轴、压紧螺栓、螺栓、紧固螺栓、第一定位销、第二定位销、第三定位销,所述回转台与机床回转轴连接,回转台用来支撑其它部件;所述浇注盒盖为半腔体结构,半腔体边缘有接触曲面和安装平面,接触曲面与叶片叶背曲面对应部分形状相同,安装平面上有两个定位孔和两个螺纹孔;所述浇注盒座为半腔体结构,半腔体边缘有接触曲面和安装平面,接触曲面与叶片叶盆曲面对应部分形状相同,安装平面上有两个定位盲孔和两个螺纹盲孔,浇注盒座外底面设有两个定位盲孔;浇注盒座通过两个第三定位销定位安装在回转台上,叶片位于浇注盒座上,浇注盒盖与浇注盒座扣合安装,浇注盒盖接触曲面与叶片叶背曲面、叶片叶盆曲面与浇注盒座接触曲面相合定位,浇注盒盖安装平面与浇注盒座安装平面配合,并通过第二定位销定位和紧固螺栓锁紧,浇注盒盖、浇注盒座与叶片缘板之间形成浇注腔,浇注腔开口位于叶片叶尖处,从浇注腔开口浇注熔融态低熔点合金,叶片通过凝固的低熔点合金固定,浇注盒盖、浇注盒座与叶片形成整体浇注件,实现对叶片的定位夹紧;

所述支撑臂底部有两个定位盲孔和螺纹盲孔,支撑臂通过两个第一定位销固定在回转台上,并通过两个螺栓锁紧,实现支撑臂在回转台上的定位和紧固;

所述压杆两端部分别有圆轴孔,压杆上垂直于轴线方向有螺纹孔,压杆位于支撑臂的上面,压杆一端与支撑臂上的两个同轴孔通过第一转轴连接,压杆绕转轴转动,压杆另一端与压板上的两个同轴孔通过第二转轴连接,压板绕第二转轴转动;压杆与支撑臂配合通过压紧螺栓与回转台连接。

2. 根据权利要求1所述的精锻叶片榫根及前后缘加工夹具,其特征在於:浇注盒盖、浇注盒座上的两个定位销孔中心错位90度。

一种精锻叶片榫根及前后缘加工夹具

技术领域

[0001] 本发明涉及航空发动机叶片数控加工技术领域,具体地说,涉及一种精锻叶片榫根及前后缘加工夹具。

背景技术

[0002] 叶片是航空发动机的关键零部件,其加工质量直接影响发动机的性能。精密锻造作为一种高效低成本工艺方法,已被广泛应用于新一代航空发动机叶片毛坯制造。叶片主要由叶身型面、前后缘和榫根组成。精锻叶片叶身型面质量由锻模保证,成型精度高,成型后叶身型面不需要二次加工;受限于目前的精锻工艺技术,叶片的榫根及前后缘均无法精锻成型,需要进行数控加工。加工精锻叶片时,一般先采用叶身型面定位夹紧的方式铣削榫根,然后通过榫根的定位夹紧,加工叶片前后缘。这种传统的加工方式需要两套夹具完成精锻叶片的加工,二次装夹不仅增加了基准转换带来的装夹误差,而且降低了加工效率,无法满足航空发动机精锻叶片高效、精密加工的需求。精锻叶片加工夹具不仅要求施加力均匀,避免因夹具夹紧力导致叶身型面变形和夹伤,而且要求安装方便、定位准确、重复装夹定位精度高,这在批量加工中尤为重要。针对精锻叶片叶身小、叶片薄、型面复杂、毛坯一致性差的特点,有必要设计专用夹具,完成精锻叶片的榫根及前后缘批量加工。

[0003] 专利201210103222.7中公开了“一种精锻叶片榫根加工液压式夹具”,通过夹具液压腔内液体压力推动夹紧垫片来夹紧叶片,旋进与退出加压调节杆实现叶片的夹紧和松开。但该夹具夹紧垫片与叶片的接触面积小,在液体压力的作用下,叶身型面因受力不均匀容易引起叶片变形;且该夹具只能加工叶片榫根,加工前后缘时需要更换夹具,二次装夹容易带来较大的装夹误差。

[0004] 在专利201210249365.9中公开了“一种精锻叶片型面定位装夹夹具”,利用高精度定位胶和涂胶方法,通过叶盆型面定位块和叶背型面夹紧块,对精锻叶片实施定位夹紧。但该夹具采用硬装夹方式,夹紧力无法均匀传递到叶身型面上,容易造成叶片装夹变形。

发明内容

[0005] 为了解决精锻叶片叶身小、叶片薄、型面复杂、毛坯一致性差的结构特点带来的装夹定位困难、叶片易变形、加工精度差的问题,本发明提出一种精锻叶片榫根及前后缘加工夹具;夹具夹紧力施加在浇注盒上,叶片由凝固的低熔点合金固定,叶身型面受力均匀,不会导致叶片装夹变形和夹伤;叶片榫根及前后缘的待加工部分位于浇注盒外,在一次装夹的情况下完成精锻叶片榫根及前后缘的数控加工。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:包括浇注盒盖、浇注盒座、回转台、支撑臂、压杆、压板、第一转轴、第二转轴、压紧螺栓、螺栓、紧固螺栓、第一定位销、第二定位销、第三定位销,所述回转台与机床回转轴连接,回转台用来支撑其它部件;所述浇注盒盖为半腔体结构,半腔体边缘有接触曲面和安装平面,接触曲面与叶片叶背曲面对应部分形状相同,安装平面上有两个定位孔和两个螺纹孔;所述浇注盒座为半腔体结构,半腔体边缘

有接触曲面和安装平面,接触曲面与叶片叶盆曲面对应部分形状相同,安装平面上有两个定位盲孔和两个螺纹盲孔,浇注盒座外底面设有两个定位盲孔;浇注盒座通过两个第三定位销定位安装在回转台上,叶片位于浇注盒座上,浇注盒盖与浇注盒座扣合安装,浇注盒盖接触曲面与叶片叶背曲面、叶片叶盆曲面与浇注盒座接触曲面相合定位,浇注盒盖安装平面与浇注盒座安装平面配合,并通过第二定位销定位和紧固螺栓锁紧,浇注盒盖、浇注盒座与叶片缘板之间形成浇注腔,浇注腔开口位于叶片叶尖处,从浇注腔开口浇注熔融态低熔点合金,叶片通过凝固的低熔点合金固定,浇注盒盖、浇注盒座与叶片形成整体浇注件,实现对叶片的定位夹紧;

[0007] 所述支撑臂底部有两个定位盲孔和螺纹盲孔,支撑臂通过两个第一定位销固定在回转台上,并通过两个螺栓锁紧,实现支撑臂在回转台上的定位和紧固;

[0008] 所述压杆两端部分别有圆轴孔,压杆上垂直于轴线方向有螺纹孔,压杆位于支撑臂的上面,压杆一端与支撑臂上的两个同轴孔通过第一转轴连接,压杆绕转轴转动,压杆另一端与压板上的两个同轴孔通过第二转轴连接,压板绕第二转轴转动;压杆与支撑臂配合通过压紧螺栓与回转台连接。

[0009] 浇注盒盖、浇注盒座上的两个定位销孔中心错位90度。

[0010] 有益效果

[0011] 本发明提出的一种精锻叶片榫根及前后缘加工夹具,通过更换夹具中的浇注盒适应不同型号精锻叶片的榫根及前后缘加工,夹具夹紧力施加在浇注盒上;采用低熔点合金凝固夹紧叶身型面的方式,夹紧力均匀,避免夹具夹伤叶身型面;采用压板压紧的方式固定浇注盒,不会导致叶片装夹变形;叶片榫根及前后缘的待加工部分位于浇注盒外,在一次装夹的情况下完成精锻叶片榫根及前后缘的数控加工。夹具在减少装夹误差和工装数量的同时,优化了精锻叶片的加工工艺流程,提高了精锻叶片的加工精度和加工效率;夹具结构简单、拆装方便,满足航空发动机精锻叶片的高效、精密、批量化数控加工。

[0012] 本发明精锻叶片榫根及前后缘加工夹具,不仅适用于航空发动精锻叶片的榫根及前后缘加工,而且还可用于辊轧叶片及其它精密成形叶片的榫根及前后缘加工。针对不同型号的叶片,只需更换相应的浇注盒,即可快速实现叶片的装夹定位和批量加工。

附图说明

[0013] 下面结合附图和实施方式对本发明一种精锻叶片榫根及前后缘加工夹具作进一步详细说明。

[0014] 图1为本发明精锻叶片榫根及前后缘加工夹具示意图。

[0015] 图2为本发明夹具装配精锻叶片后主视图。

[0016] 图3为本发明夹具装配精锻叶片后仰视图。

[0017] 图4为本发明的浇注盒盖示意图。

[0018] 图5为本发明的浇注盒座示意图。

[0019] 图6为本发明的浇注盒盖、浇注盒座及叶片装配示意图。

[0020] 图7为图6的A—A截面剖视图。

[0021] 图中:

[0022] 1.浇注盒盖 2.浇注盒座 3.回转台 4.支撑臂 5.压杆 6.压板 7.第一转轴 8.第

二转轴 9.压紧螺栓 10.螺栓 11.紧固螺栓 12.第一定位销 13.第二定位销 14.第三定位销

具体实施方式

[0023] 本实施例是一种精锻叶片榫根及前后缘加工夹具。

[0024] 参阅图1~图7,本实施例精锻叶片榫根及前后缘加工夹具,由浇注盒盖1、浇注盒座2、回转台3、支撑臂4、压杆5、压板6、第一转轴7、第二转轴8、压紧螺栓9、螺栓10、紧固螺栓11、第一定位销12、第二定位销13、第三定位销14,回转台3与机床回转轴连接,回转台3用来支撑其它部件。支撑臂4位于回转台3上,支撑臂4上部有两个带有轴孔的凸耳,支撑臂4底部设有两个定位盲孔和两个螺纹盲孔,回转台3相应的部位上设有两个定位孔和两个沉头通孔,支撑臂4安装在回转台3上,从回转台底面依次将两个第一定位销12插入回转台3的定位孔和支撑臂4的定位盲孔中,将两个螺栓10伸入回转台底面的沉头通孔,旋入螺栓10并与支撑臂4的螺纹盲孔配合,支撑臂通过两个第一定位销12固定在回转台上,并通过两个螺栓10锁紧,实现支撑臂4在回转台3上的定位和紧固。压杆位于支撑臂4的上面,压杆5两端部分别有圆轴孔,压杆5上垂直于轴线方向有螺纹孔,压杆5一端与支撑臂4上的两个同轴孔通过第一转轴7连接,压杆5绕转轴7转动,压杆5另一端与压板6上的两个同轴孔通过第二转轴8连接,压板6绕第二转轴8转动;压杆5与支撑臂4配合通过压紧螺栓9与回转台3连接。

[0025] 本实施例中,浇注盒由浇注盒盖1和浇注盒座2两部分组成,浇注盒盖1为半腔体结构,半腔体边缘有接触曲面和安装平面,接触曲面与叶片叶背曲面对应部分形状相同,安装平面上设有两个定位孔和两个螺纹孔;浇注盒座2与浇注盒盖1为形状相似的半腔体结构,半腔体边缘有接触曲面和安装平面,接触曲面与叶片叶盆曲面对应部分形状相同,安装平面上有两个定位销盲孔和两个螺纹盲孔,浇注盒座外底面设有两个定位盲孔;浇注盒座2通过两个第三定位销14定位安装在回转台3上,叶片位于浇注盒座2上,浇注盒盖1与浇注盒座2扣合安装,浇注盒盖1接触曲面与叶片叶背曲面、叶片叶盆曲面与浇注盒座2接触曲面相合定位,浇注盒盖1安装平面与浇注盒座2安装平面配合,从浇注盒盖1上将两个第二定位销13插入浇注盒盖1的定位孔和浇注盒座2安装平面的定位盲孔中,实现浇注盒盖1和浇注盒座2的定位;浇注盒盖1、浇注盒座2上的两个定位孔中心错位90度加工。将两个紧固螺栓11伸入浇注盒盖1的沉头通孔,旋入紧固螺栓11并与浇注盒座2的螺纹盲孔配合,实现浇注盒盖1和浇注盒座2的夹紧。

[0026] 浇注盒盖1、浇注盒座2与叶片缘板之间形成浇注腔,叶片榫根及前后缘的待加工部分位于浇注腔外,浇注腔开口位于叶片叶尖处,从浇注腔开口浇注熔融态低熔点合金,待低熔点合金冷却凝固后,浇注盒盖1、浇注盒座2与叶片形成整体浇注件,实现叶片在整体浇注件中的定位和无变形夹紧。将整体浇注件放置在回转台3上,回转台3放置整体浇注件的位置上设置两个定位孔,从回转台3底面将两个第三定位销14插入回转台3的定位孔和浇注盒座2外底面的定位盲孔中,实现整体浇注件在回转台3上的定位。

[0027] 压杆5上设置螺纹孔,支撑臂4底面对应位置设有通孔,回转台3上与对应位置设置一个螺纹孔;将压紧螺栓9插入压杆5上的沉头通孔,并穿过支撑臂4底面上的通孔,旋入回转台3上的螺纹孔,用扭矩扳手旋紧压紧螺栓9,将压紧力通过压杆5和压板6传递给整体浇注件,实现整体浇注件在回转台3上的固定;相应地,通过旋出压紧螺栓9,可以方便地将整

体浇注件从回转台3上取出。

[0028] 回转台3底面中心设置快换卡头,将已安装整体浇注件的回转台3通过快换卡头与机床回转轴上的气动卡盘连接,实现精锻叶片在机床上的定位和卡紧,在一次装夹中完成精锻叶片榫根及前后缘的加工。

[0029] 本实施例在加工过程中,可测量位于整体浇注件外的叶身型面部分,与叶片理论模型进行配准,实现精锻叶片榫根及前后缘的精确定位。而且,还可针对不同型号的叶片,只需更换相应的浇注盒,即可快速实现叶片的装夹定位和批量加工。

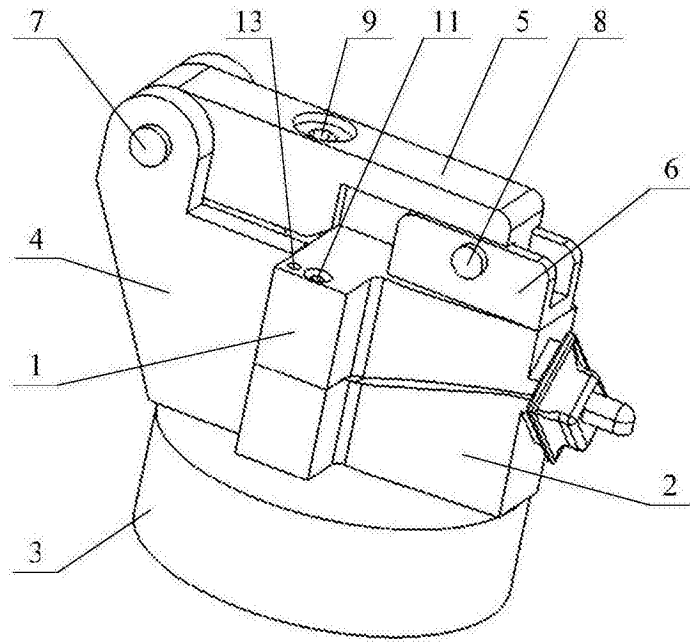


图1

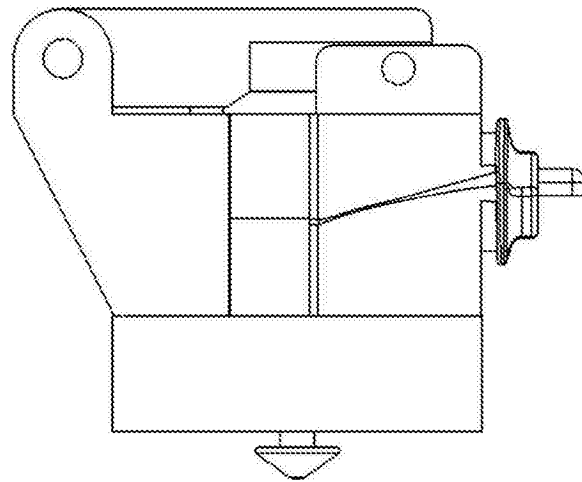


图2

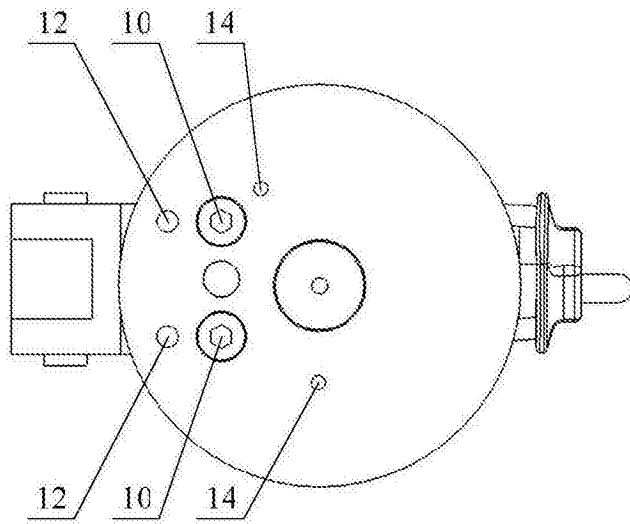


图3

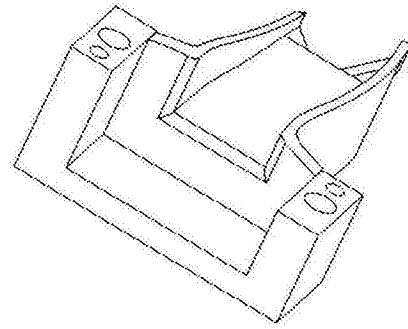


图4

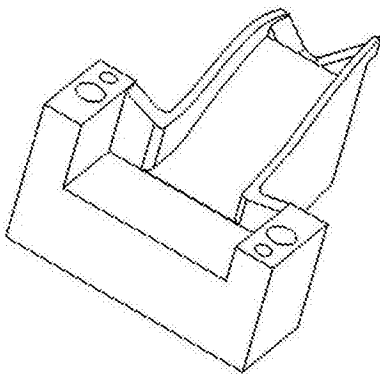


图5

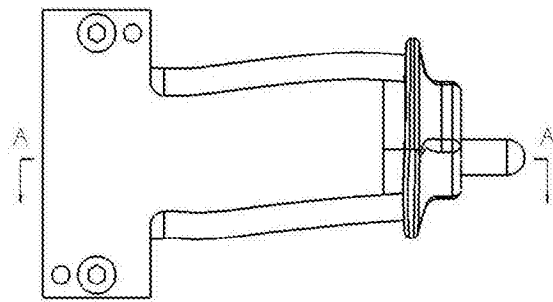


图6

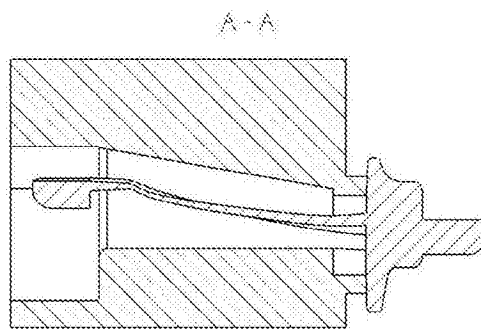


图7