



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105127792 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 09

(21) 申请号 201510604119. 4

(22) 申请日 2015. 09. 21

(71) 申请人 大连理工大学

地址 116024 辽宁省大连市甘井子区凌工路
2号

(72) 发明人 王福吉 张博宇 贾振元 陈晨
宿友亮 殷俊伟

(74) 专利代理机构 大连理工大学专利中心
21200

代理人 关慧贞

(51) Int. Cl.

B23Q 3/06(2006. 01)

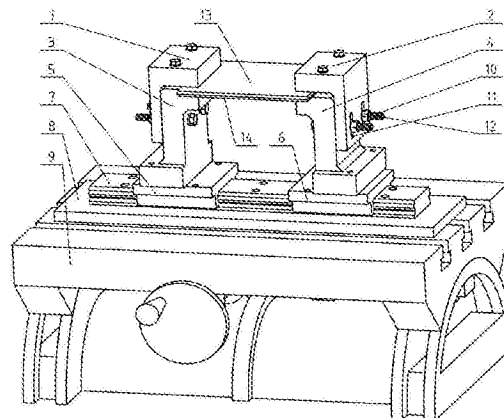
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

用于钻铣削加工碳纤维复合材料的专用夹具

(57) 摘要

本发明用于钻铣削加工碳纤维复合材料的专用夹具属于机械加工夹具领域,涉及一种用于钻铣削加工碳纤维复合材料的专用夹具。夹具由三个部分组成:切削角度调节装置、板长调节装置和板厚调节装置;切削角度调节装置中,转接板通过T型螺栓安装在可调角度工作台上,可调角度工作台上安装有手轮,通过转动手轮对工作台面倾斜角度进行调节,以完成不同加工角度的切削。板长调节装置由左、右滑块以及滑轨构成;板厚调节装置中,左右夹具体通过螺栓分别安装在左、右滑块上;左、右压板通过螺栓分别安装在左、右夹具体上。专用夹具在一次装夹下完成对实验样件四条边的铣边或开槽实验,结构简单,灵活性强,提高了实验精度和实验效率。



1. 一种用于钻铣削加工碳纤维复合材料的专用夹具,其特征是,夹具由三个部分组成:切削角度调节装置、板长调节装置和板厚调节装置;

切削角度调节装置中,转接板(8)通过T型螺栓安装在可调角度工作台(9)上,可调角度工作台(9)上安装有手轮,通过转动手轮对工作台面倾斜角度进行调节,以完成不同加工角度的切削;

板长调节装置由左、右滑块(5、6)以及滑轨(7)构成,滑轨(7)通过内六角螺栓安装在转接板(8)上,左滑块(5)和右滑块(6)安装在滑轨(7)上,通过导轨与滑轨(7)配合;在滑轨(7)上滑动左、右滑块(5、6),来调节左滑块(5)与右滑块(6)之间的间距,以适应不同的样件长度;

板厚调节装置中,左夹具体(3)通过螺栓安装在左滑块(5)上,右夹具体(4)通过螺栓安装在右滑块(6)上;左、右压板(1、2)通过螺栓分别安装在左、右夹具体(3、4)上,左、右压板(1、2)的结构对称,左、右压板(1、2)的顶面(15)上分别加工有定位面(16)、阶梯面(17)和螺钉孔,左、右压板(1、2)的侧面分别加工有两个滑槽(11),定位螺栓(10)通过左、右夹具体(3、4)上的孔和左、右压板(1、2)上的槽(11),由定位螺母(12)锁紧固定;调节定位螺栓(10)在滑槽(11)中的位置,使用定位螺母(12)固定,以调节左压板(1)与左夹具体(3),右压板(2)与右夹具体(4)之间的间隙,以适应不同的样件厚度。

用于钻铣削加工碳纤维复合材料的专用夹具

技术领域

[0001] 本发明属于机械加工夹具领域,涉及一种用于钻铣削加工碳纤维复合材料的专用夹具。

背景技术

[0002] 碳纤维复合材料具有高强度、抗疲劳、耐腐蚀等特点,能有效减少飞机重量、提升飞机结构效率,故而广泛应用于航空航天领域。碳纤维复合材料属于难加工材料,其细观上呈现由纤维和树脂构成的混合形态,宏观上呈现各向异性和叠层特征,加工中易出现分层、撕裂和毛刺等加工损伤以及刀具磨损现象,严重制约飞机构件的高质高效加工。因此,需针对碳纤维复合材料加工中存在的问题,对其进行钻铣削工艺实验,探究各切削参数对其加工质量的影响规律,以指导实际生产,实现高质高效加工。工艺实验中,需对碳纤维复合材料进行准确定位,可靠装夹以保证实验精度及效率。然而,由于切削中高硬度纤维与刀具的强烈相互作用,其切削力相比传统金属材料更大,通用夹具往往不能满足夹紧要求。利用铣削加工进行铣边或开槽时,为保证夹紧力达到使用要求,往往通过预加工定位孔来实现可靠装夹。然而,采用传统夹具无法在一套夹具上完成钻定位孔以及铣边过程,需要更换夹具造成实验精度以及效率无法保证。同时,使用传统夹具无法在一次装夹下完成对矩形实验样件四条边的加工,需要多次装夹,影响了实验精度和效率。

[0003] 目前,部分学者已对碳纤维复合材料展开工艺实验,例如,E.Brinksmeier 等人发表的《Drilling of composites and resulting surface integrity》一文在《CIRP Annals—Manufacturing Technology》2011 年第 60 期第 57-60 页中,测量了不同切削参数下的碳纤维复合材料的切削力和切削热,并对比了传统钻削加工与螺旋铣削加工的孔壁表面质量。然而,实验中并没有针对碳纤维复合材料的专用夹具,不能在一套装置上完成钻削、铣削实验,在一次装夹下完成对矩形样件四条边铣削加工的功能要求,实验精度和实验效率低。

发明内容

[0004] 本发明为克服现有技术的不足,发明了一种用于钻铣削加工碳纤维复合材料的专用夹具。该夹具可通过水平调节滑块,实现对不同板长的碳纤维复合材料板进行实验;通过调节定位螺栓的高度,实现对不同厚度的碳纤维复合材料样件进行实验。钻削时,通过在样件下方放置衬板,以提高夹具系统的刚度;铣边或铣槽加工时,首先在样件上加工出适量的定位孔,再通过螺栓将已制出定位孔的样件固定在夹具上,实现对样件各个边的铣削或开槽加工;通过调节可调角度工作台下方的手轮,实现对样件钻铣削加工角度的调整。相比于传统通用夹具而言,该夹具功能全面,结构简单,灵活性强。

[0005] 本发明采用的技术方案是一种用于钻铣削加工碳纤维复合材料的专用夹具,其特征是,夹具由三个部分组成:切削角度调节装置、板长调节装置和板厚调节装置;

[0006] 切削角度调节装置中,转接板 8 通过 T 型螺栓安装在可调角度工作台 9 上,可调角

度工作台 9 上安装有手轮,通过转动手轮对工作台面倾斜角度进行调节,以完成不同加工角度的切削;

[0007] 板长调节装置由左、右滑块 5、6 以及滑轨 7 构成,滑轨 7 通过内六角螺栓安装在转接板 8 上,左滑块 5 和右滑块 6 安装在滑轨 7 上,通过导轨与滑轨 7 配合;在滑轨 7 上滑动左、右滑块 5、6,来调节左滑块 5 与右滑块 6 之间的间距,以适应不同的样件长度;

[0008] 板厚调节装置中,左夹具体 3 通过螺栓安装在左滑块 5 上,右夹具体 4 通过螺栓安装在右滑块 6 上;左、右压板 1、2 通过螺栓分别安装在左、右夹具体 3、4 上,左、右压板 1、2 的结构对称,左、右压板 1、2 的顶面 15 上分别加工有定位面 (16)、阶梯面 (17) 和螺钉孔,左、右压板 1、2 的侧面分别加工有两个滑槽 11,定位螺栓 10 通过左、右夹具体 3、4 上的孔和左、右压板 1、2 上的槽 11,由定位螺母 12 锁紧固定;调节定位螺栓 10 在滑槽 11 中的位置,使用定位螺母 12 固定,以调节左压板 1 与左夹具体 3,右压板 2 与右夹具体 4 之间的间隙,以适应不同的样件厚度。

[0009] 本发明的有益效果是,在一套专用夹具下完成碳纤维复合材料钻孔以及铣削实验,提高了碳纤维复合材料工艺实验的实验精度以及实验效率;在一次装夹下完成对实验样件四条边的铣边或开槽实验,保证了实验精度,提高了实验效率。

附图说明

[0010] 图 1 为专用夹具用于钻削时的装配示意图,图 2 为左夹具体 3 的结构示意图,图 3 为专用夹具用于铣削时的装配示意图。其中:1—左压板,2—右压板,3—左夹具体,4—右夹具体,5—左滑块,6—右滑块,7—导轨,8—转接板,9—可调角度工作台,10—定位螺栓,11—滑槽,12—定位螺母,13—样件,14—衬板;15—顶面,16—定位面,17—阶梯面,18—垫块。

具体实施方式

[0011] 下面结合附图和技术方案详细说明本发明的具体实施。

[0012] 本实施例的夹具如图 1 所示,可通过调节滑块实现对不同板长的碳纤维复合材料板进行实验;通过调节定位螺栓在滑槽中的位置,实现对不同板厚的碳纤维复合材料板进行实验;通过调节下方的手轮,可实现对样件钻铣削加工角度的调整;可通过简单的变形,在一套装置上先后完成钻定位孔以及铣削实验,并能在一次装夹下完成对矩形样件四条边的铣边、开槽实验。

[0013] 夹具的安装过程是:

[0014] 转接板 8 通过 T 型螺栓安装在可调角度工作台 9 上,导轨 7 通过内六角螺栓安装在转接板 8 上,左夹具体 3 通过螺栓安装在左滑块 5 上,右夹具体 4 通过螺栓安装在右滑块 6 上。

[0015] 钻削加工时,具体操作步骤如下:

[0016] (1) 调整左滑块 5 和右滑块 6 在导轨 7 上的位置,以适应样件 13 的长度。将样件 13 与衬板 14 搭放在左夹具体 3 的阶梯面 17 上以及右夹具体 4 的上表面,同时使样件 13 与左夹具体 3 的定位面 16 接触,以定位面 16 作为夹具的定位基准面。

[0017] (2) 将左压板 1 紧压在样件 13 上后,同时使用定位螺栓 10 连接左压板 1 与左夹具

体 3,用定位螺母 12 固定滑槽 11 中的定位螺栓 10 的位置,将右压板 2 紧压在样件 13 上后,使用定位螺栓 10 连接右压板 2 与右夹具体 4,用定位螺母 12 固定滑槽 11 中的定位螺栓 10 的位置。

[0018] (3) 对样件 13 进行钻削加工。

[0019] (4) 如需进行不同角度的钻削,转动可调角度工作台 9 的手轮,重复步骤 1-3。

[0020] 本实施例按上述方法对样件 13 进行钻削加工,制出 4 个直径为 5mm 的定位孔。

[0021] 进行铣边或铣槽加工时,具体操作步骤如下:

[0022] (1) 卸下左、右压板 1、2 以及定位螺栓 10、定位螺母 12、样件 13 以及衬板 14。将垫块 18 放置在右夹具体 4 上,使垫块 18 的上表面与左夹具体 3 的顶面 15 位于同一高度。

[0023] (2) 将带有 4 个定位孔的样件 13 搭放在左夹具体 3 的顶面 15 上以及垫块 18 的上表面;使用螺栓将样件 13 固定在左夹具体 3 上,同样,使用螺栓将接样件 13 和垫块 18 固定在右夹具体 4 上。

[0024] (3) 对样件 13 进行铣边或铣槽加工。

[0025] (4) 如需进行不同角度的铣削,转动可调角度工作台 9 的手轮,调整好需要的角度再进行加工。

[0026] 本发明通过简单的操作,使用一套专用夹具完成对碳纤维复合材料的钻削、铣削以及铣槽实验,并能在一次装夹下完成对矩形样件四条边的铣边、开槽实验。与传统夹具相比,本发明功能全面,结构简单,灵活性强。本发明为碳纤维复合材料工艺实验提供一种专用夹具,可提高实验精度和实验效率。

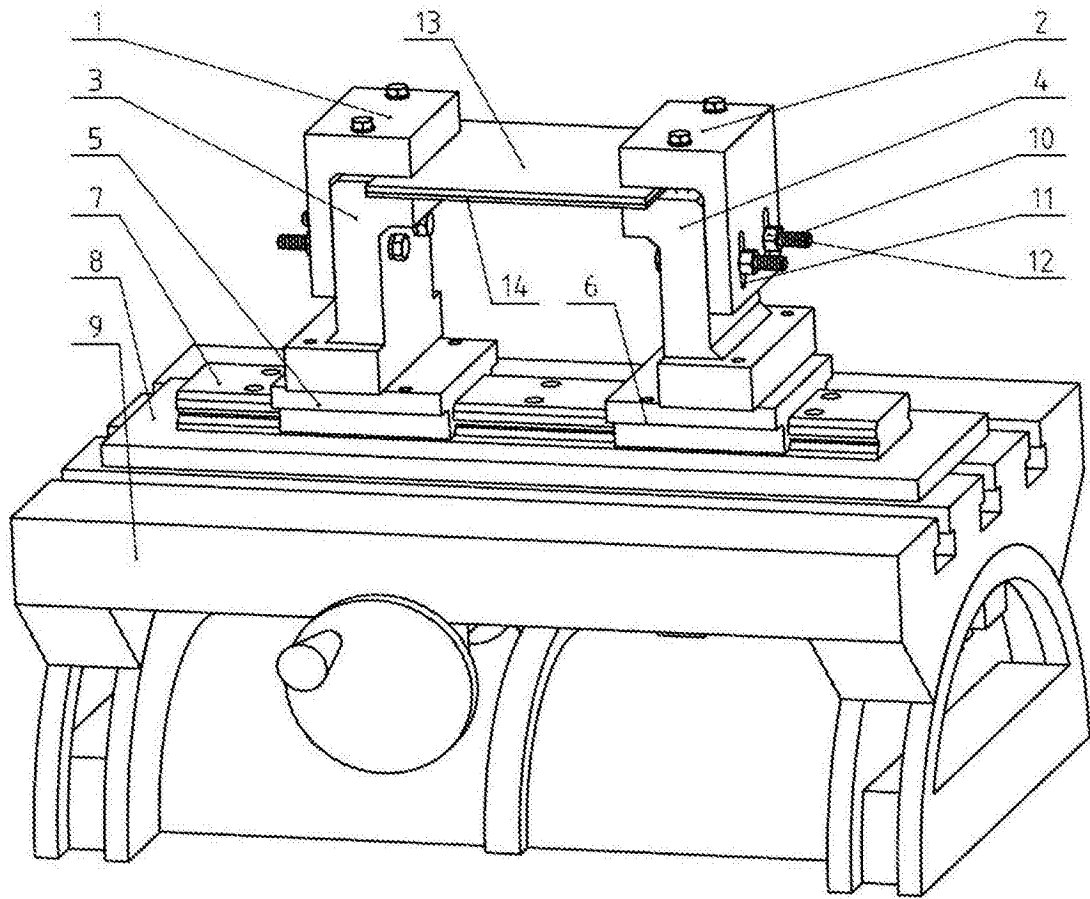


图 1

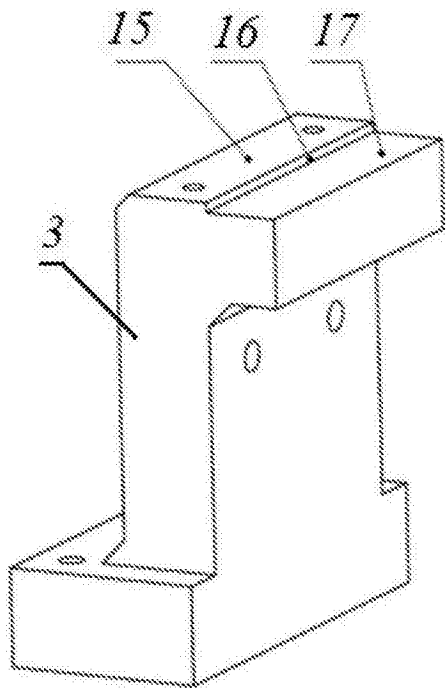


图 2

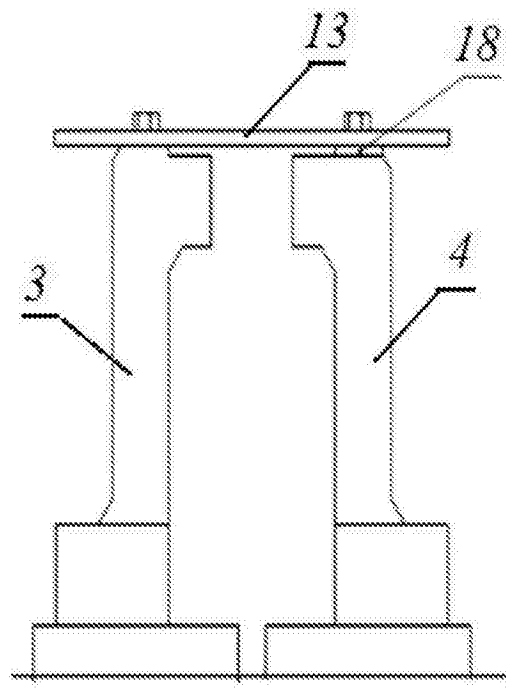


图 3