(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116833483 A
(43)申请公布日 2023.10.03

(21)申请号 202310936576.8

(22)申请日 2023.07.27

(71)申请人 上海交通大学
地址 200240 上海市闵行区东川路800号

(72)发明人 乔信起 熊培友 吕钊 唐新程 吴妍筱

(74)专利代理机构 青岛锦佳专利代理事务所（普通合伙） 37283
专利代理师 黄钰

(51)Int.Cl.
B23D 79/00(2006.01)

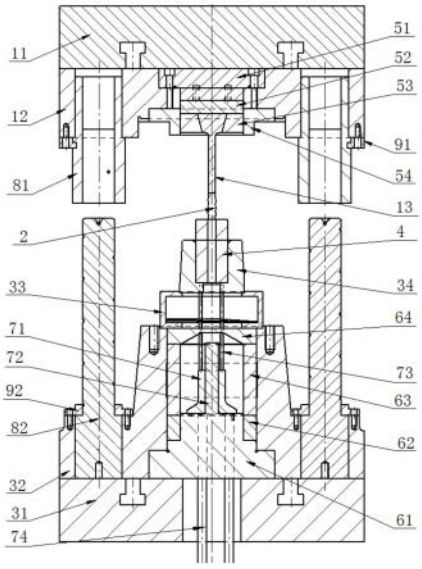
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种活塞销加工装置及工艺

(57)摘要

本发明提供了一种活塞销加工装置及工艺，涉及内燃机活塞销技术领域。本发明的活塞销加工装置，包括上模板、上模座、上冲头承压件、上冲头、挤光刀、下模板、下模座、下冲头承压件、回刀仓和凹模；所述上模板和所述下模板相互靠近时，挤光刀先穿过凹模限位口内活塞销的内孔，挤光刀再依次穿过回刀口和进刀口后落至回刀仓的中空腔体。本发明的活塞销加工装置及工艺，在活塞销的内孔完成粗镗加工后，在粗镗的基础上通过挤光刀穿过活塞销的内孔进行挤光加工，挤光加工后的活塞销内孔表面粗糙度低，加工质量显著提高，防止内孔表面出现开裂失效；整个挤光过程操作简单，加工难度低，有效提高了对活塞销内孔的加工效率。



CN 116833483 A

1.一种活塞销加工装置,其特征在于:包括上模板、上模座、上冲头承压件、上冲头、挤光刀、下模板、下模座、下冲头承压件、回刀仓和凹模;

所述上模板的下端设置所述上模座,所述上模座的下端经所述上冲头承压件连接所述上冲头,所述上冲头沿着竖直方向布置,所述上冲头的末端可拆卸连接所述挤光刀;

所述下模板位于所述上模板的下方位置,所述下模板的上端设置所述下模座,所述下模座的上端经所述下冲头承压件由下向上依次连接回刀仓和凹模;

所述凹模的上端面沿着竖直方向开设用于盛装活塞销并对活塞销限位的限位口,所述凹模的下端面沿着竖直方向开设用于挤光刀通过的回刀口,所述回刀口与所述限位口连通,所述回刀口的边沿与所述限位口的边沿之间设置为用于支撑活塞销的支撑台;

所述回刀仓的内部为中空腔体,所述回刀仓的上端开设与中空腔体连通的进刀口,所述进刀口与所述回刀口连通;

所述上模板和所述下模板相互靠近时,挤光刀先穿过凹模限位口内活塞销的内孔,挤光刀再依次穿过回刀口和进刀口后落至回刀仓的中空腔体。

2.根据权利要求1所述的一种活塞销加工装置,其特征在于:

还包括顶升座和顶针,所述顶升座沿着竖直方向滑动连接所述下冲头承压件,所述顶升座上设置所述顶针,所述顶针沿着竖直方向布置,所述顶针依次滑动穿过所述回刀仓和凹模,所述顶针的末端能抵接活塞销的下端面。

3.根据权利要求2所述的一种活塞销加工装置,其特征在于:

所述下冲头承压件上沿着竖直方向设置有第一导向柱,所述顶升座沿着竖直方向开设导向孔,所述第一导向柱配合所述导向孔。

4.根据权利要求2或3所述的一种活塞销加工装置,其特征在于:

还包括推杆,所述推杆滑动穿过所述下冲头承压件,所述推杆的末端能抵接所述顶升座的下端面。

5.根据权利要求1所述的一种活塞销加工装置,其特征在于:

所述上冲头承压件包括设置于上模座上且由上向下依次层叠布置的上承压板、上垫板和冲头座,所述上承压板的上端面抵接所述上模板,所述冲头座的下端连接所述上冲头。

6.根据权利要求5所述的一种活塞销加工装置,其特征在于:

所述上冲头承压件还包括设置于上模座上的座套,所述冲头座嵌套于所述座套内部。

7.根据权利要求1所述的一种活塞销加工装置,其特征在于:

所述下冲头承压件包括设置于下模座上且由下向上依次层叠布置的下承压座、下垫套和支撑套,所述下承压座的下端面抵接所述下模板,所述支撑套的上端连接所述回刀仓。

8.根据权利要求1所述的一种活塞销加工装置,其特征在于:

还包括导套和导柱,所述导套设置于所述上模座上,所述导套沿着竖直方向布置,所述导柱设置于所述下模座上,所述导柱沿着竖直方向布置,所述导柱滑动配合于所述导套内。

9.根据权利要求1所述的一种活塞销加工装置,其特征在于:

所述回刀仓的一侧开设与中空腔体连通的出刀口。

10.一种活塞销加工工艺,应用权利要求1至9任一项所述的活塞销加工装置,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1、将内孔被粗镗加工后的活塞销放置于凹模限位口内;

步骤2、上模板和下模板相互靠近设定距离，使挤光刀的刀头抵接活塞销的内孔上端；

步骤3、上模板和下模板继续相互靠近，挤光刀先穿过活塞销的内孔，挤光刀再依次穿过回刀口和进刀口后落至回刀仓的中空腔体；

步骤4、上模板和下模板相互远离复位，顶升座在外力作用下向上移动，顶针将凹模限位口内的活塞销顶出。

一种活塞销加工装置及工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及内燃机活塞销技术领域，具体地说是涉及一种活塞销加工装置及工艺。

背景技术

[0002] 随着国家排放法规的不断升级及市场对内燃机动力的需求不断提高，具有高功率密度特点的高强化柴油机已经成为内燃机行业重要发展方向之一。柴油机强化程度的不断提高具体表现在爆发压力、升功率不断增加，进而使发动机的机械负荷、热负荷也不断增加，这就给零部件的可靠性带来了极大的挑战。活塞销作为连接活塞和连杆的关键零部件，将活塞所受到的混合燃气燃烧膨胀产生的压力传递给连杆，通过曲轴和飞轮实现发动机功率的输出。活塞销在发动机的工作中承受着高温、高压和交变负荷，工作环境十分恶劣，因此活塞销的结构设计、强度、性能以及加工精度对整个发动机的可靠性及使用寿命都有着十分重要的影响。

[0003] 柴油机活塞销的加工制造主要分为毛坯制造、机械加工、热处理三个部分，而活塞销内孔则通常依次采用钻孔、粗镗孔及精镗孔工序完成，由于活塞销原材料退火硬度相对较低，镗孔加工时铁屑不易断屑，易划伤内孔表面；活塞销内孔一般较小，且镗孔时需要较长的镗杆才能够加工整个活塞销内孔，因镗杆长径比大，镗孔时内孔极易出现严重震纹；若采用调头加工，因二次装夹时极易出现装夹不同心，内孔会产生明显接刀痕。以上情况均会导致活塞销内孔质量不合格。此外，镗孔需分粗镗和精镗工序，加工难度大，单只活塞销加工时间长，换刀次数高，且内孔表面粗糙度高，容易导致内孔应力大，在运行过程中，极易发生疲劳断裂失效。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种活塞销加工装置及工艺，依次采用粗镗和挤光工序，提高活塞销内孔加工效率和内孔表面加工质量。

[0005] 为了达到上述目的，本发明所采用的技术解决方案如下：

[0006] 一种活塞销加工装置，包括上模板、上模座、上冲头承压件、上冲头、挤光刀、下模板、下模座、下冲头承压件、回刀仓和凹模；

[0007] 所述上模板的下端设置所述上模座，所述上模座的下端经所述上冲头承压件连接所述上冲头，所述上冲头沿着竖直方向布置，所述上冲头的末端可拆卸连接所述挤光刀；

[0008] 所述下模板位于所述上模板的下方位置，所述下模板的上端设置所述下模座，所述下模座的上端经所述下冲头承压件由下向上依次连接回刀仓和凹模；

[0009] 所述凹模的上端面沿着竖直方向开设用于盛装活塞销并对活塞销限位的限位口，所述凹模的下端面沿着竖直方向开设用于挤光刀通过的回刀口，所述回刀口与所述限位口连通，所述回刀口的边沿与所述限位口的边沿之间设置为用于支撑活塞销的支撑台；

[0010] 所述回刀仓的内部为中空腔体，所述回刀仓的上端开设与中空腔体连通的进刀

口，所述进刀口与所述回刀口连通；

[0011] 所述上模板和所述下模板相互靠近时，挤光刀先穿过凹模限位口内活塞销的内孔，挤光刀再依次穿过回刀口和进刀口后落至回刀仓的中空腔体。

[0012] 优选的，还包括顶升座和顶针，所述顶升座沿着竖直方向滑动连接所述下冲头承压件，所述顶升座上设置所述顶针，所述顶针沿着竖直方向布置，所述顶针依次滑动穿过所述回刀仓和凹模，所述顶针的末端能抵接活塞销的下端面。

[0013] 优选的，所述下冲头承压件上沿着竖直方向设置有第一导向柱，所述顶升座沿着竖直方向开设导向孔，所述第一导向柱配合所述导向孔。

[0014] 优选的，还包括推杆，所述推杆滑动穿过所述下冲头承压件，所述推杆的末端能抵接所述顶升座的下端面。

[0015] 优选的，所述上冲头承压件包括设置于上模座上且由上向下依次层叠布置的上承压板、上垫板和冲头座，所述上承压板的上端面抵接所述上模板，所述冲头座的下端连接所述上冲头。

[0016] 优选的，所述上冲头承压件还包括设置于上模座上的座套，所述冲头座嵌套于所述座套内部。

[0017] 优选的，所述下冲头承压件包括设置于下模座上且由下向上依次层叠布置的下承压座、下垫套和支撑套，所述下承压座的下端面抵接所述下模板，所述支撑套的上端连接所述回刀仓。

[0018] 优选的，还包括导套和导柱，所述导套设置于所述上模座上，所述导套沿着竖直方向布置，所述导柱设置于所述下模座上，所述导柱沿着竖直方向布置，所述导柱滑动配合于所述导套内。

[0019] 优选的，所述回刀仓的一侧开设与中空腔体连通的出刀口。

[0020] 一种活塞销加工工艺，应用上述的活塞销加工装置，包括如下步骤：

[0021] 步骤1、将内孔被粗镗加工后的活塞销放置于凹模限位口内；

[0022] 步骤2、上模板和下模板相互靠近设定距离，使挤光刀的刀头抵接活塞销的内孔上端；

[0023] 步骤3、上模板和下模板继续相互靠近，挤光刀先穿过活塞销的内孔，挤光刀再依次穿过回刀口和进刀口后落至回刀仓的中空腔体；

[0024] 步骤4、上模板和下模板相互远离复位，顶升座在外力作用下向上移动，顶针将凹模限位口内的活塞销顶出。

[0025] 本发明的有益技术效果是：

[0026] 在活塞销的内孔完成粗镗加工后，应用本发明的活塞销加工装置及工艺，在粗镗的基础上通过挤光刀穿过活塞销的内孔进行挤光加工，挤光加工后的活塞销内孔表面粗糙度低，加工质量显著提高，防止内孔表面出现开裂失效；整个挤光过程操作简单，加工难度低，有效提高了对活塞销内孔的加工效率。

附图说明

[0027] 图1为本发明实施例活塞销加工装置的剖视图；

[0028] 图2为本发明实施例活塞销加工装置中凹模的剖视图。

具体实施方式

[0029] 为使本发明的目的、技术方案和有益效果更加清楚明白，以下结合具体实施例，并参照附图，对本发明进一步详细说明。本发明某些实施例于后方将参照所附附图做更全面性地描述，其中一些但并非全部的实施例将被示出。实际上，本发明的各种实施例可以许多不同形式实现，而不应被解释为限于此数所阐述的实施例；相对地，提供这些实施例使得本发明满足适用的法律要求。

[0030] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“内”、“外”、“上”、“下”、“前”、“后”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0031] 在本发明实施例中，提供一种活塞销加工装置及工艺，请参考图1、图2所示。

[0032] 一种活塞销加工装置，包括上模板11、上模座12、上冲头承压件、上冲头13、挤光刀2、下模板31、下模座32、下冲头承压件、回刀仓33和凹模34。

[0033] 上模板11的下端设置上模座12，上模座12的下端经上冲头承压件连接上冲头13，上冲头13沿着竖直方向布置，上冲头13的末端可拆卸连接挤光刀2。其中，上冲头13的末端设置限位销，挤光刀2的上端设置限位孔，限位销插接限位孔，以实现上冲头13的末端与挤光刀2的可拆卸连接；并且，在挤光刀2穿过活塞销4的内孔后，使挤光刀2在自身重力的作用下落至回刀仓33的中空腔体。

[0034] 下模板31位于上模板11的下方位置，下模板31的上端设置下模座32，下模座32的上端经下冲头承压件由下向上依次连接回刀仓33和凹模34。

[0035] 凹模34的上端面沿着竖直方向开设限位口341，限位口341用于盛装活塞销4并对活塞销4限位。凹模34的下端面沿着竖直方向开设回刀口342，回刀口342用于挤光刀2在穿过活塞销4的内孔后通过。回刀口342与限位口341同轴布置，回刀口342与限位口341连通，回刀口342的边沿与限位口341的边沿之间设置为支撑台343，支撑台343用于支撑活塞销4。

[0036] 回刀仓33的内部为中空腔体，回刀仓33的上端开设与中空腔体连通的进刀口，进刀口与回刀口342连通。

[0037] 上模板11用于连接液压设备，由液压设备带动上模板11靠近或远离下模板31。

[0038] 上模板11和下模板31相互靠近时，挤光刀2先穿过凹模34限位口341内活塞销4的内孔，挤光刀2再依次穿过回刀口342和进刀口后落至回刀仓33的中空腔体。

[0039] 回刀仓33中空腔体的底面为斜面，回刀仓33的一侧开设与中空腔体连通的出刀口，出刀口位于斜面的下端。挤光刀2落至回刀仓33中空腔体后，沿着斜面滑落至出刀口，以方便挤光刀2的循环使用。

[0040] 上冲头承压件设置于上模座12上，上冲头承压件包括由上向下依次层叠布置的上承压板51、上垫板52和冲头座53，上承压板51的上端面抵接上模板11，冲头座53的下端开设装配槽，上冲头13的上端配合于装配槽内。通过上承压板51的上端面抵接上模板11，以使上模板11施加的作用力通过上承压板51、上垫板52及冲头座53传递直上冲头13及挤光刀2。

[0041] 其中，上模座12的上端面开设呈阶梯状的上装配槽口，上装配槽口贯通上模座12，上承压板51装配于上装配槽口的上端，上承压板51抵接上装配槽口的台阶上，冲头座53位

于上模座12的下端面位置，上承压板51、上垫板52及冲头座53三者经多个螺栓连接。通过调节螺栓的连接拧紧程度，可以微调冲头座53的朝向，使冲头座53沿着竖直方向布置。上垫板52为耗损件，上垫板52在长期使用受挤压变形后可以更换。

[0042] 上冲头承压件还包括设置于上模座12上的座套54，冲头座53嵌套于座套54内部。通过座套54对冲头座53限位，使冲头座53沿着竖直方向布置，进而使挤光刀2与活塞销4的内孔同轴布置。

[0043] 下冲头承压件设置于下模座32上，下冲头承压件包括由下向上依次层叠布置的下承压座61、下垫套62和支撑套63，下承压座61的下端面抵接下模板31，支撑套63的上端经回刀仓垫板64连接回刀仓33。

[0044] 其中，下模座32的下端面开设呈阶梯状的下装配槽口，下装配槽口贯通下模座32，下承压座61装配于下装配槽口的下端，下承压座61抵接下装配槽口的台阶上，下垫套62及支撑套63依次嵌套在下装配槽口内，下承压座61、下垫套62及支撑套63三者经多个螺栓连接。通过调节螺栓的连接拧紧程度，可以微调支撑套63的朝向，进而使凹模34上的活塞销4的内孔与挤光刀2同轴布置。

[0045] 顶升座71沿着竖直方向滑动连接下冲头承压件，其中，下承压座61的上端沿着竖直方向设置有第一导向柱72，顶升座71沿着竖直方向开设导向孔，第一导向柱72配合导向孔。顶升座71的上端设置四根顶针73，顶针73沿着竖直方向布置，顶针73依次滑动穿过回刀仓33和凹模34，顶针73的末端能抵接活塞销4的下端面。顶升座71沿着第一导向柱72向上滑动，以带动顶针73顶起活塞销4，将活塞销4从限位口341顶出。

[0046] 其中，第一导向柱72和顶升座71均位于支撑套63的内部，以使装置的整体结构更加紧凑。

[0047] 推杆74先滑动穿过下模板31，再穿过下冲头承压件(下承压座61)，推杆74的末端能抵接顶升座71的下端面。将推杆74向上移动，以带动顶升座71沿着第一导向柱72向上滑动。

[0048] 上模座12的下端面设置上装配筒，导套81通过上挡块91限位并装配连接至上装配筒内，导套81沿着竖直方向布置，下模座32的上端面设置下装配筒，导柱82通过下挡块92限位并装配连接至下装配筒内，导柱82沿着竖直方向布置，导柱82滑动配合于导套81内。通过导柱82与导套81的滑动配合，实现上模板和下模板相互靠近的导向，提高挤光刀2与活塞销4内孔的对中精度。

[0049] 一种活塞销加工工艺，应用本实施例上述的活塞销加工装置，包括如下步骤：

[0050] 步骤1、将内孔被粗镗加工后的活塞销4放置于凹模34限位口341内；

[0051] 步骤2、上模板11和下模板31相互靠近设定距离，使挤光刀2的刀头抵接活塞销4的内孔上端；

[0052] 步骤3、上模板11和下模板31继续相互靠近，挤光刀2先穿过活塞销4的内孔，挤光刀2再依次穿过回刀口342和进刀口后落至回刀仓33的中空腔体；

[0053] 步骤4、上模板11和下模板31相互远离复位，顶升座71在推杆74的推动下向上移动，顶针73将凹模34限位口341内的活塞销4顶出。

[0054] 至此，已经结合附图对本实施例进行了详细描述。依据以上描述，本领域技术人员应当对本发明活塞销加工装置及工艺有了清楚的认识。本发明的活塞销加工装置及工艺，

在活塞销的内孔完成粗镗加工后，在粗镗的基础上通过挤光刀2穿过活塞销4的内孔进行挤光加工，挤光加工后的活塞销4内孔表面粗糙度低，加工质量显著提高，防止内孔表面出现开裂失效；整个挤光过程操作简单，加工难度低，有效提高了对活塞销4内孔的加工效率。

[0055] 以上所述的具体实施例，对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本发明的具体实施例而已，并不用于限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

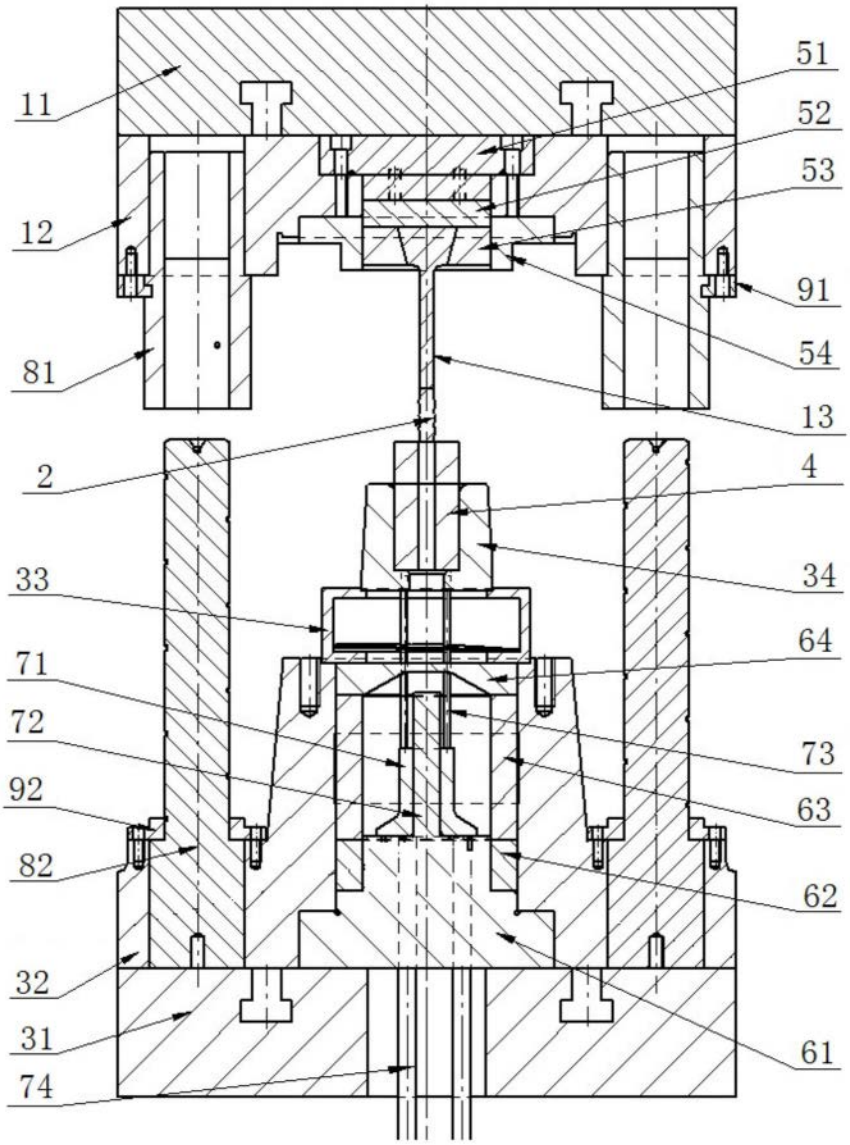

11
12
81
2
33
71
72
92
82
32
31
74
51
52
53
91
54
13
4
34
64
73
63
62
61

图1

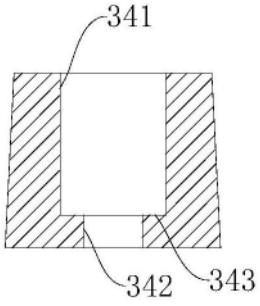

341
342
343

图2