



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113927469 B

(45) 授权公告日 2024.05.24

(21) 申请号 202111220190.4

C22F 1/00 (2006.01)

(22) 申请日 2021.10.20

B23P 15/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113927469 A

(56) 对比文件

CN 101498335 A, 2009.08.05

CN 104487720 A, 2015.04.01

(43) 申请公布日 2022.01.14

CN 104759840 A, 2015.07.08

(73) 专利权人 陕西柴油机重工有限公司

CN 105728772 A, 2016.07.06

地址 713100 陕西省咸阳市兴平市西城区

CN 106826113 A, 2017.06.13

(72) 发明人 张晓云 符博峰 张雷雷 杨平

CN 107350739 A, 2017.11.17

王清川

CN 1265179 A, 2000.08.30

CN 212102942 U, 2020.12.08

(74) 专利代理机构 陕西科亿云知识产权代理事

务所(普通合伙) 61288

GB 631417 A, 1949.11.02

专利代理师 宋秀珍

JP 2006075925 A, 2006.03.23

KR 20030040595 A, 2003.05.23

(51) Int. Cl.

WO 0042227 A1, 2000.07.20

B24B 33/00 (2006.01)

B24C 1/10 (2006.01)

G21D 7/06 (2006.01)

审查员 胡琰琰

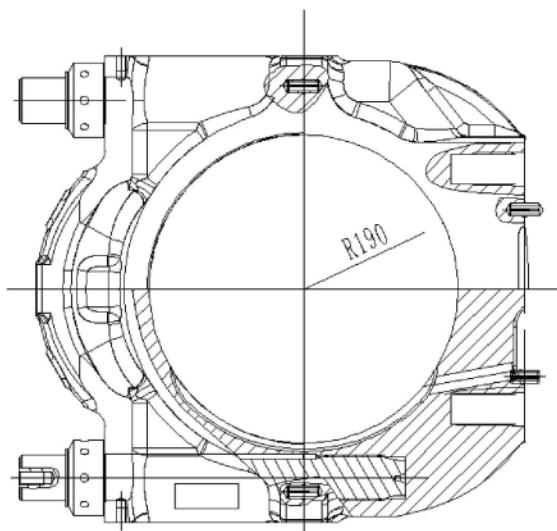
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

控制船用柴油机连杆大端内孔强化喷丸变形的方

(57) 摘要

提供一种控制船用柴油机连杆大端内孔强化喷丸变形的方



1. 控制船用柴油机连杆大端内孔强化喷丸变形的的方法,其特征在于:包括以下步骤:

步骤一:对柴油机连杆大端内孔进行强化喷丸前的加工以及尺寸公差的控制

a、先对柴油机连杆大端内孔进行精镗处理;

b、对精镗后的柴油机连杆大端内孔进行珩磨处理;

使喷丸前柴油机连杆大端内孔尺寸增大而预留出一定的变形量,变形量为0.01--0.015mm,使柴油机连杆大端内孔粗造度达到Ra1.6;

步骤二:强化喷丸,对珩磨处理后的柴油机连杆大端内孔进行强化喷丸,从喷丸角度、喷距、压力、流量不同参数控制强化喷丸后对柴油机连杆大端内孔尺寸的影响,保证强化喷丸后柴油机连杆大端内孔尺寸合格,且表面粗糙度达到Ra3.2 ;

上述步骤二中,所述喷丸角度为 $45^{\circ} \sim 90^{\circ}$ ,所述喷距为100~150mm;

上述步骤二中,当喷丸设备的压力控制范围为0.1~0.7Mpa,精度为 $\pm 2\%$ 时,在其它参数不变的情况下,所述喷丸时的设备压力选为0.3MPa,使连杆大端内孔的收缩量最小;

上述步骤二中,当喷丸设备的丸料流量控制范围为1~15kg/min,精度为 $\pm 5\%$ 时,在其它参数不变的情况下,喷丸丸料流量为12kg/min时,使连杆大端内孔的收缩量最小。

## 控制船用柴油机连杆大端内孔强化喷丸变形的方 法

### 技术领域

[0001] 本发明属于柴油机制造技术领域,具体涉及一种控制船用柴油机连杆大端内孔强化喷丸变形的方 法。

### 背景技术

[0002] 连杆是船用柴油机的关键零部件,由连杆杆身、大端盖、轴瓦、衬套、连杆螺栓等组成,将活塞的往复运动转变成曲轴的旋转运动,在工作中承受交变拉压载荷的作用,受力很复杂,而连杆的可靠性和使用寿命很大程度上决定了柴油机的可靠性和使用寿命。

[0003] 强化喷丸是利用压缩空气带动弹丸通过喷丸器高速撞击零件表面,弹丸冲击时产生的机械能使零件表面发生强烈的塑性变形,在零件表层形成组织强化层和残余压应力层,从而提高零件的抗疲劳、抗应力腐蚀、延缓裂纹生产扩展以及磨削的能力,显著提高零件的使用寿命。

[0004] 图1所示是我国自主研发的某型船用柴油机连杆大端结构,连杆大端内孔需强化喷丸处理。内孔尺寸要达到 $\Phi 380H6 (^{+0.036})$ ,表面粗糙度为3.2。传统的加工方法是连杆大端内孔精镗后进行强化喷丸,但由于应力的作用,导致喷丸后内孔尺寸超差,变成椭圆、喇叭状,内孔尺寸不满足产品图纸的要求,产生废品。因此有必要提出改进。

### 发明内容

[0005] 本发明解决的技术问题:提供一种控制船用柴油机连杆大端内孔强化喷丸变形的方 法,本发明目的是为了 解决柴油机连杆大端内孔强化喷丸后的变形问题,在不增加设备成本和保证生产效率、加工质量的前提下,对零件的结构、材料的性能、强化喷丸的机理等进行综合分析,通过控制喷丸前的加工方式、加工尺寸、喷丸的参数,很好的解决了强化喷丸后连杆大端内孔变形的难题。

[0006] 本发明采用的技术方案:控制船用柴油机连杆大端内孔强化喷丸变形的方 法,包括以下步骤:

[0007] 步骤一:对柴油机连杆大端内孔进行强化喷丸前的加工以及尺寸公差的控制

[0008] a、先对柴油机连杆大端内孔进行精镗处理;

[0009] b、对精镗后柴油机连杆大端内孔进行珩磨处理;

[0010] 使喷丸前柴油机连杆大端内孔尺寸增大而预留出一定的变形量,变形量为0.01--0.015mm,使柴油机连杆大端内孔粗造度达到Ra1.6;

[0011] 步骤二:强化喷丸,对珩磨处理后的柴油机连杆大端内孔进行强化喷丸,从喷丸角度、喷距、压力、流量不同参数的控制强化喷丸后对柴油机连杆大端内孔尺寸的影响,保证强化喷丸后柴油机连杆大端内孔尺寸合格,且表面粗糙度为Ra3.2。

[0012] 上述步骤二中,所述喷丸角度为 $45^{\circ} \sim 90^{\circ}$ ,所述喷距为100~150mm。

[0013] 上述步骤二中,当喷丸设备的压力控制范围为0.1~0.7Mpa,精度为 $\pm 2\%$ 时,在其它参数不变的情况下,所述喷丸时的设备压力选为0.3Mpa,连杆大端内孔的收缩量最小。

[0014] 上述步骤二中,当喷丸设备的丸料流量控制范围为1~15kg/min,精度为±5%时,在其它参数不变的情况下,喷丸丸料流量为12kg/min时,连杆大端内孔的收缩量最小。

[0015] 本发明与现有技术相比的优点:

[0016] 1、本方案为了解决柴油机连杆大端内孔强化喷丸后的变形问题,在喷丸前,在柴油机连杆大端内孔精镗后增加珩磨处理,以提高内孔表面的尺寸稳定性及表面粗糙度;通过预留变形量,调整喷丸参数,使零件喷丸后尺寸满足要求,很好的解决了强化喷丸后连杆大端内孔变形的难题;

[0017] 2、本方案降低了设备成本,提高了产品的质量;操作时,只需操作者在加工中留意压力、流量的控制,便于操作;开阔了加工思路,掌握了强化喷丸的变形规律,明确了预留变形量的范围。

### 附图说明

[0018] 图1为本发明中某型船用柴油机连杆大端结构示意图;

[0019] 图2为本发明中喷丸设备的喷丸角度和喷距示意图。

### 具体实施方式

[0020] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0021] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下。由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0022] 请参阅图1-2,详述本发明的实施例。

[0023] 控制船用柴油机连杆大端内孔强化喷丸变形的的方法,以图1所示的某型船用柴油机连杆大端结构为例进行说明,大端内孔需强化喷丸处理,内孔尺寸为 $\Phi 380H6^{(+0.036)}$ ,表面粗糙度为3.2。通过大量的现场实践证明,大端内孔喷丸后的变形表面为收缩,即内孔尺寸变小,为了保证零件的最终尺寸满足图纸要求,本发明制定了新的加工方案,实现了零件的强化喷丸,保证了产品的质量。

[0024] 具体包括以下步骤:

[0025] 步骤一:对柴油机连杆大端内孔进行强化喷丸前的加工以及尺寸公差的控制

[0026] a、先对柴油机连杆大端内孔进行精镗处理;

[0027] b、对精镗后柴油机连杆大端内孔进行珩磨处理;

[0028] 提高内孔表面的尺寸稳定性及表面粗糙度,使喷丸前柴油机连杆大端内孔尺寸加工至为 $\Phi 380^{+0.040}_{+0.020}$ ,预留出一定的变形量,变形量为0.01--0.015mm,使柴油机连杆大端内孔粗糙度达到Ra1.6;

[0029] 步骤二:强化喷丸,对珩磨处理后的柴油机连杆大端内孔进行强化喷丸,从喷丸角度、喷距、压力、流量不同参数入手,剖析强化喷丸的机理,控制强化喷丸后对柴油机连杆大端内孔尺寸的影响,保证强化喷丸后柴油机连杆大端内孔尺寸达到合格要求 $\Phi 380H6 \left( \begin{smallmatrix} +0.036 \\ 0 \end{smallmatrix} \right)$ ,表面粗糙度为Ra3.2。

[0030] 工艺参数的控制

[0031] 1、喷丸角度及喷距:

[0032] 喷丸角度是喷嘴喷射出的弹丸流中心线与零件外表面被喷射区域平面切线之间的夹角,喷距是喷嘴到零件的距离。根据大量的实践经验,喷丸角度通常为 $45^\circ \sim 90^\circ$ ,喷距通常为100~150mm,内孔收缩量最小,如图2所示。随着喷丸角度的增大,垂直试样的方向速度的分量增大,丸粒的动能变大,所需的压力相应的减少。当喷丸角度为 $45^\circ \sim 90^\circ$ ,粗糙度随着喷丸角度的增大而增大。当喷丸角度较小时,一方面,垂直材料方向的速度分量较小,使得材料表面产生弹坑较小,另一方面,丸粒横向速度分量较大,对材料有一定的研磨作用,因此,试样表面粗糙度较小。当喷丸角度较大时,随着喷丸角度的增大,横向速度变小,垂直材料表面的速度增大,弹坑的直径和深度增加,材料表面的变形随之增大,粗糙度变大。

[0033] 2、压力:

[0034] 当喷丸设备的压力控制范围为0.1~0.7Mpa,精度为 $\pm 2\%$ 时,在其它参数不变的情况下,所述喷丸时的设备压力选为0.3Mpa,连杆大端内孔的收缩量最小。

[0035] 3、流量:

[0036] 当喷丸设备的丸料流量控制范围为1~15kg/min,精度为 $\pm 5\%$ 时,在其它参数不变的情况下,喷丸丸料流量为12kg/min时,连杆大端内孔的收缩量最小。

[0037] 工艺装备的控制

[0038] 在设计工艺装备时,应尽量采用橡胶板等缓冲钢丸动能的材料,防止使用过程中磨损,保证重复定位精度,减少变形。

[0039] 本发明为了解决柴油机连杆大端内孔强化喷丸后的变形问题,在不增加设备成本和保证生产效率、加工质量的前提下,对零件的结构、材料的性能、强化喷丸的机理等进行综合分析,通过喷丸前在柴油机连杆大端内孔精镗后增加珩磨处理,以提高内孔表面的尺寸稳定性及表面粗糙度,控制喷丸的参数,很好的解决了强化喷丸后连杆大端内孔变形的难题,降低了设备成本,提高了产品的质量,便于操作。

[0040] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0041] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

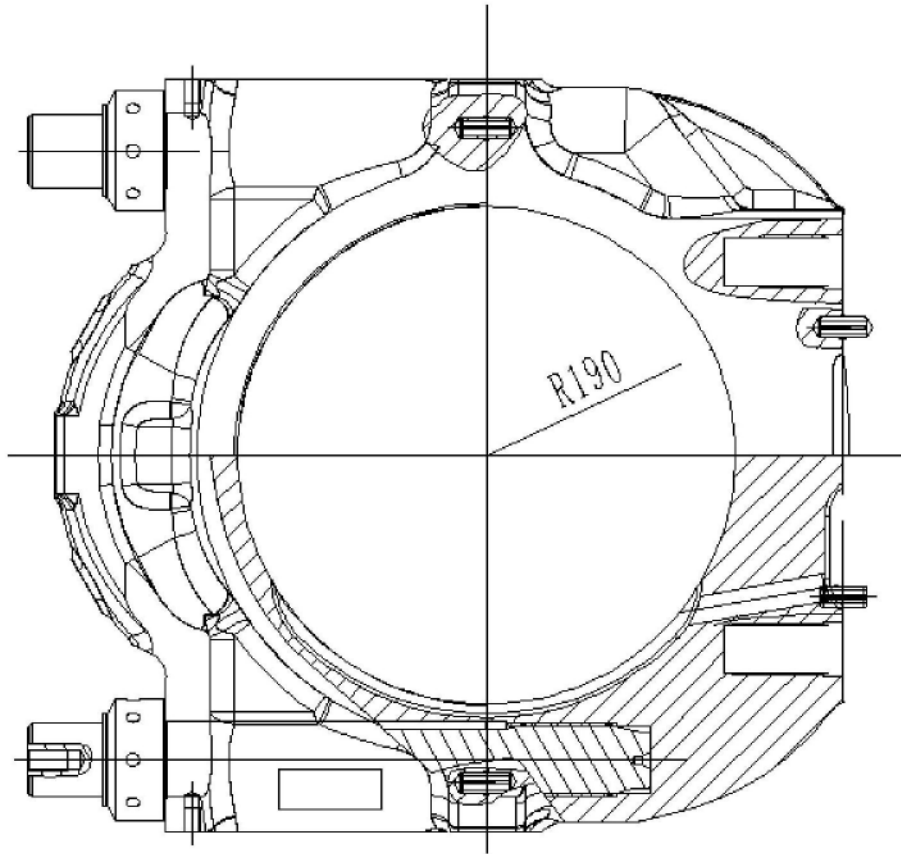


图1

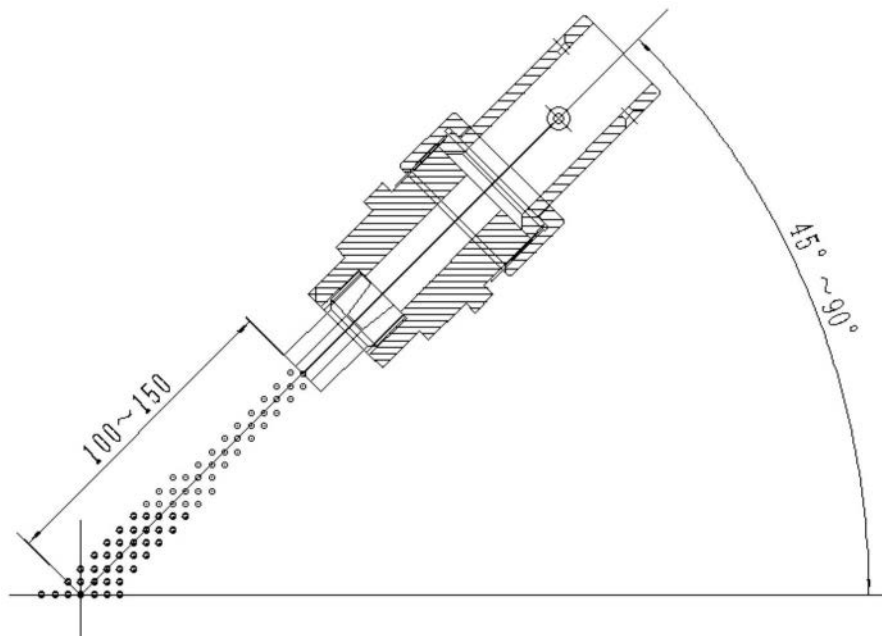


图2