



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103331689 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 22

(21) 申请号 201310239034. 1

(22) 申请日 2013. 06. 17

(73) 专利权人 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 赵涛 史耀耀 王怀亮 李婕
孙鹏程

(74) 专利代理机构 西北工业大学专利中心
61204

代理人 王鲜凯

(51) Int. Cl.

B24B 31/10(2006. 01)

B24B 31/12(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102615597 A, 2012. 08. 01, 全文.

US 6203415 B1, 2001. 03. 20, 全文.

GB 326973 A, 1930. 03. 27, 全文.

JP 2815685 B2, 1998. 08. 14, 全文.

CN 103144046 A, 2013. 06. 12, 全文.

审查员 杨素双

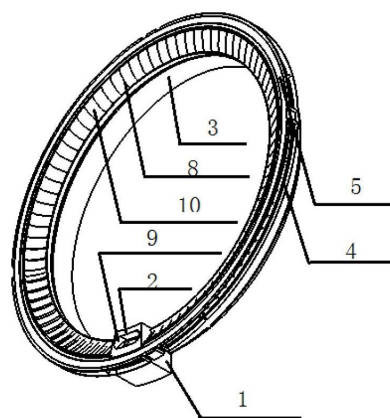
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

喷嘴环抛光夹具及采用该夹具抛光喷嘴环的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种喷嘴环抛光夹具及采用该夹具抛光喷嘴环的方法,用于解决现有方法抛光的喷嘴环质量差的技术问题。技术方案是包括上料盖(1)、下料盖(2)、侧壁(6)和支撑壁(11);上料盖(1)、两个侧壁(6)和支撑壁(11)组成抛光夹具的上半部分,下料盖(2)、两个侧壁(6)和支撑壁(11)组成抛光夹具的下半部分。由于上料盖和下料盖与喷嘴环形成过盈配合,将喷嘴环待抛区域封闭,通过环形引导孔,对喷嘴环的四个叶片进行抛光,抛光过程中,通过给定抛光压力和磨料,提高了喷嘴环抛光的质量。经测试,采用本发明方法抛光喷嘴环后,其叶片的表面质量得到显著地提升,粗糙度达到 $0.37\mu\text{m}$, 小于图纸要求的 $0.4\mu\text{m}$ 。



1. 一种喷嘴环抛光夹具, 其特征在于包括上料盖 (1)、下料盖 (2)、侧壁 (6) 和支撑壁 (11); 上料盖 (1)、两个上侧壁 (6) 和上支撑壁 (11) 组成抛光夹具的上半部分, 下料盖 (2)、两个下侧壁 (6) 和下支撑壁 (11) 组成抛光夹具的下半部分, 上料盖 (1) 与喷嘴环的内缘 (3)、外缘 (4) 上部形成过盈配合, 抛光夹具的上半部分的两个上侧壁 (6) 与叶片 (10) 的进气边 (7) 形成过盈配合, 将喷嘴环 (5) 上半部分密封, 下料盖 (2) 与喷嘴环的内缘 (3)、外缘 (4) 下部形成过盈配合, 抛光夹具的下半部分的两个下侧壁 (6) 与叶片 (10) 的排气边 (8) 形成过盈配合, 将喷嘴环 (5) 下部密封; 上料盖 (1) 和下料盖 (2) 上各开有一个与待抛区域流道形状相同的环形引导孔 (9)。

2. 一种利用权利要求 1 所述喷嘴环抛光夹具抛光喷嘴环的方法, 其特征在于包括以下步骤:

步骤一、给定抛光压力 $1.3\text{GPa} \sim 3.2\text{GPa}$;

步骤二、选择 80# 磨粒粒度和 150# 磨粒粒度相结合, 磨料为碳化硅; 磨料配比为磨料占 45%、添加剂二甲基硅油占 55%;

步骤三、抛光时, 先将已选磨料和添加剂二甲基硅油按照磨粒占 45% 的配比配好后装入抛光机的下料缸, 然后, 将下料盖 (2) 置于抛光机下料缸上, 将喷嘴环 (5) 与下料盖 (2) 装夹好后, 将上料盖 (1) 装夹于喷嘴环 (5) 上, 将喷嘴环 (5) 待抛区域封闭, 并且置于抛光机的上、下料缸之间, 在抛光机上输入步骤一确定的加工压力、加工温度 20°C 参数后, 开始抛光; 磨料由抛光机下料缸向上挤压, 待抛光机下料缸达到极限位置后抛光机上料缸再将磨料向下挤压, 如此循环往复便能达到抛光的效果; 一次抛光完成后, 将夹具卸下, 旋转一个叶片继续装夹, 循环抛光, 如此可保证完成整件抛光后每个叶片处于中间位置两次边缘位置两次, 达到抛光质量均匀的效果。

喷嘴环抛光夹具及采用该夹具抛光喷嘴环的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种抛光夹具，特别是涉及一种喷嘴环抛光夹具。还涉及用该夹具抛光喷嘴环的方法。

背景技术

[0002] 不锈钢喷嘴环是汽轮机核心部件之一，其质量的好坏直接影响燃气轮机压气机的压缩比。因此，喷嘴环质量的优劣已经成为影响能源利用率的关键因素。抛光作为喷嘴环加工中一道重要的工序，对喷嘴环表面质量起关键作用。但由于喷嘴环结构大约 2m，开敞性差，叶片曲率大，进排气边薄给抛光带来了很大的难题。

[0003] 由于喷嘴环结构特点，我国仍采用手工方法对其抛光，抛光后表面质量不均匀，劳动强度大，抛光效率低，且工作环境恶劣。因此，需要一种自动化抛光方法解决我国在抛光方面存在的不足。

[0004] 磨粒流抛光始于二十世纪六十年代，国内于 1983 年引入该项技术。磨粒流抛光现应用于航空航天、汽车、医疗等众多领域。由于磨粒流加工中磨料为粘弹性流体，不受工件结构、形状等限制，故可适用于大多数工件的加工。

[0005] 磨粒流抛光在通孔类零件的抛光方面得到了广泛的应用，文献“金刚石与磨料磨具杂志在 2004 年第 140 期第 35 页”公开了一种磨粒流加工夹具，文献研究了磨料流动规律，设计了用于加工不锈钢三通体的夹具，并用实验验证了磨粒流抛光可以得到较好的效果。但喷嘴环类复杂零件磨粒流抛光技术的实现难于普通零件，其不仅需要考虑磨料在进出口处压力损失与中间压力不一致所造成的表面质量不均匀，还需要避免由于压力过大造成的进、排气边损伤以及高效、高质的提高表面质量等问题。

发明内容

[0006] 为了克服现有方法抛光的喷嘴环质量差的不足，本发明提供一种喷嘴环抛光夹具。该夹具包括上料盖和下料盖，上料盖和下料盖与喷嘴环形成过盈配合，将喷嘴环待抛区域封闭，通过环形引导孔，对喷嘴环的四个叶片进行抛光，抛光过程中，通过给定抛光压力和磨料，可以提高喷嘴环抛光的质量。

[0007] 本发明还提供利用上述喷嘴环抛光夹具抛光喷嘴环的方法。

[0008] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：一种喷嘴环抛光夹具，其特点是包括上料盖 1、下料盖 2、侧壁 6 和支撑壁 11。上料盖 1、两个侧壁 6 和支撑壁 11 组成抛光夹具的上半部分，下料盖 2、两个侧壁 6 和支撑壁 11 组成抛光夹具的下半部分，上料盖 1 与喷嘴环的内缘 3、外缘 4 上部形成过盈配合，抛光夹具的上半部分的两个侧壁 6 与叶片 10 的进气边 7 形成过盈配合，将喷嘴环 5 上半部分密封，下料盖 2 与喷嘴环的内缘 3、外缘 4 下部形成过盈配合，抛光夹具的下半部分的两个侧壁 6 与叶片 10 的排气边 8 形成过盈配合，将喷嘴环 5 下部密封。上料盖 1 和下料盖 2 上各开有一个与待抛区域流道形状相同的环形引导孔 9。

[0009] 一种利用上述喷嘴环抛光夹具抛光喷嘴环的方法,其特点是包括以下步骤:

[0010] 步骤一、给定抛光压力 $1.3\text{GPa} \sim 3.2\text{GPa}$;

[0011] 步骤二、选择 80# 磨粒粒度和 150# 磨粒粒度相结合,磨料为碳化硅。磨料配比为磨料占 45%、添加剂二甲基硅油占 55%。

[0012] 步骤三、抛光时,先将已选磨料和添加剂二甲基硅油按照磨粒占 45% 的配比配好后装入抛光机的下料缸,然后,将下料盖 2 置于抛光机下料缸上,将喷嘴环 5 与下料盖 2 装夹好后,将上料盖 1 装夹于喷嘴环 5 上,将喷嘴环 5 待抛区域封闭,并且置于抛光机的上、下料缸之间,在抛光机上输入步骤一确定的加工压力、加工温度 20°C 参数后,开始抛光。磨料由抛光机下料缸向上挤压,待抛光机下料缸达到极限位置后抛光机上料缸再将磨料向下挤压,如此循环往复便能达到抛光的效果。一次抛光完成后,将夹具卸下,旋转一个叶片继续装夹,循环抛光,如此可保证完成整件抛光后每个叶片处于中间位置两次边缘位置两次,达到抛光质量均匀的效果。

[0013] 本发明的有益效果是:由于上料盖和下料盖与喷嘴环形成过盈配合,将喷嘴环待抛区域封闭,通过环形引导孔,对喷嘴环的四个叶片进行抛光,抛光过程中,通过给定抛光压力和磨料,提高了喷嘴环抛光的质量。经测试,采用本发明方法抛光喷嘴环后,其叶片的表面质量得到显著地提升,粗糙度达到 $0.37\mu\text{m}$,小于图纸要求的 $0.4\mu\text{m}$ 。

[0014] 下面结合附图和实施例对本发明作详细说明。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明喷嘴环抛光夹具上料盖示意图;

[0016] 图 2 是本发明喷嘴环抛光夹具下料盖示意图;

[0017] 图 3 是本发明喷嘴环抛光夹具与喷嘴环装夹后的示意图;

[0018] 图 4 是本发明喷嘴环抛光夹具上料盖与喷嘴环装夹后的放大图;

[0019] 图 5 是本发明喷嘴环抛光夹具下料盖与喷嘴环装夹后的放大图。

[0020] 图中,1- 上料盖;2- 下料盖;3- 内缘;4- 外缘;5- 喷嘴环;6- 侧壁;7- 进气边;8- 排气边;9- 引导孔;10- 叶片;11- 支撑壁。

具体实施方式

[0021] 以下实施例参照图 1 ~ 5。

[0022] 本实施例根据喷嘴环 2m 外径及磨粒流抛光机料缸口径 650mm 设计夹具。由于喷嘴环外径较大,因此设计思想是分块抛光,每次对四个叶片进行抛光,喷嘴环抛光夹具只需将四个叶片形成的待抛区域封闭。喷嘴环抛光夹具包括上料盖 1、下料盖 2、侧壁 6 和支撑壁 11。上料盖 1、两个侧壁 6 和支撑壁 11 组成抛光夹具的上半部分,下料盖 2、两个侧壁 6 和支撑壁 11 组成抛光夹具的下半部分,上料盖 1 与喷嘴环的内缘 3、外缘 4 上部形成过盈配合,抛光夹具的上半部分的两个侧壁 6 与叶片 10 的进气边 7 形成过盈配合,将喷嘴环 5 上半部分密封,下料盖 2 与喷嘴环的内缘 3、外缘 4 下部形成过盈配合,抛光夹具的下半部分的两个侧壁 6 与叶片 10 的排气边 8 形成过盈配合,将喷嘴环 5 下部密封。上料盖 1 和下料盖 2 上各开有一个与待抛区域流道形状相同的环形引导孔 9,使上料盖 1、下料盖 2 均具有 15mm 厚度,且保证上料盖 1、下料盖 2 与叶片 10 间有 150mm 距离。

[0023] 利用上述喷嘴环抛光夹具抛光喷嘴环的方法。抛光压力的选择:结合磨粒流抛光机压力范围 1.3GPa ~ 6GPa,应用有限元分析软件对叶片进行静态变形分析,对叶片划分网格,在叶片两侧施加约束,给叶片施加载荷,分析其施加载荷后最大变形量,当其变形量达到 0.1mm 时,此时所施加的载荷为极限载荷。根据有限元对叶片静态分析得出,极限载荷为 3.2GPa。

[0024] 选择磨料:参照表 1。

[0025] 表 1 表面粗糙度与磨粒粒度的关系

[0026]

P	Ra
24#	3.6 ~ 3.2
36#	3.2
60#	3.2 ~ 1.6
80#	0.8 ~ 1.6
150#	0.8 ~ 0.4

[0027] 喷嘴环抛光前表面粗糙度为 $0.8\mu\text{m} \sim 1.0\mu\text{m}$,抛光后表面粗糙度要求达到 $0.4\mu\text{m}$ 以下,根据表面粗糙度与粒度经验关系,磨粒粒度 150# 可以实现抛光要求,但初始 80# 磨料粒度对喷嘴环材料去除量大于 150# 磨料粒度,随着加工次数的不断增多,150# 磨料粒度去除量逐渐超过 80# 磨料粒度。因此,综合考虑加工后表面质量及加工效率,选择 80# 磨料粒度和 150# 磨料粒度结合抛光。根据喷嘴环材料为不锈钢,选择磨料种类为碳化硅。根据磨粒流抛光过程中,磨料流动性及磨粒流加工效率,结合现阶段采用的磨料配比,选择 45% 配比。

[0028] 根据抛光夹具以及选择的压力、磨料参数对喷嘴环进行磨粒流抛光。抛光时,先将已选磨料和添加剂按照 45% 配比比配好后装入抛光机的下料缸,然后,将下料盖 2 置于抛光机下料缸上,将喷嘴环与下料盖 2 装夹好后,将上料盖 1 装夹于喷嘴环 5 上,将喷嘴环 5 待抛区域封闭,并且置于抛光机的上、下料缸之间,在抛光机上输入加工压力、加工时间及温度参数后,便可开始抛光。抛光时,磨料由抛光机下料缸向上挤压,待抛光机下料缸达到极限位置后抛光机上料缸再将磨料向下挤压,如此循环往复便能达到抛光的效果。一次抛光完成后,将夹具卸下,旋转一个叶片继续装夹,循环抛光,如此可保证完成整件抛光后每个叶片处于中间位置两次边缘位置两次,达到抛光质量均匀的效果。抛光后叶片的表面质量得到显著地提升,粗糙度达到 $0.37\mu\text{m}$ 小于图纸要求的 $0.4\mu\text{m}$ 。

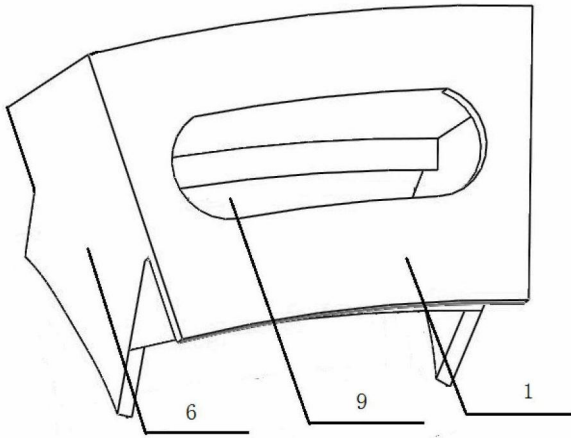


图 1

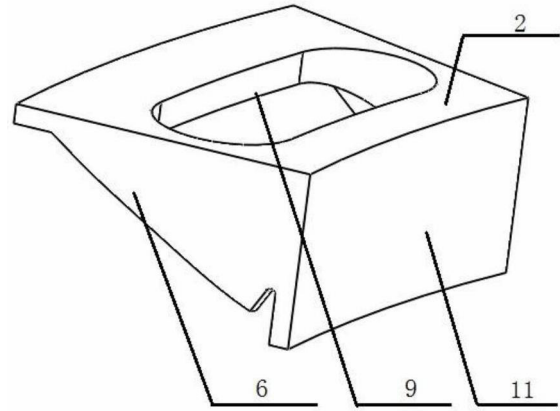


图 2

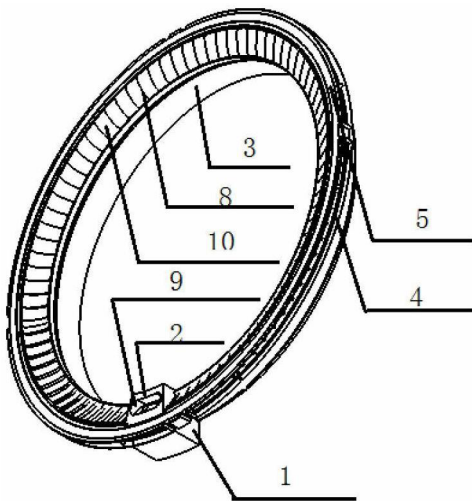


图 3

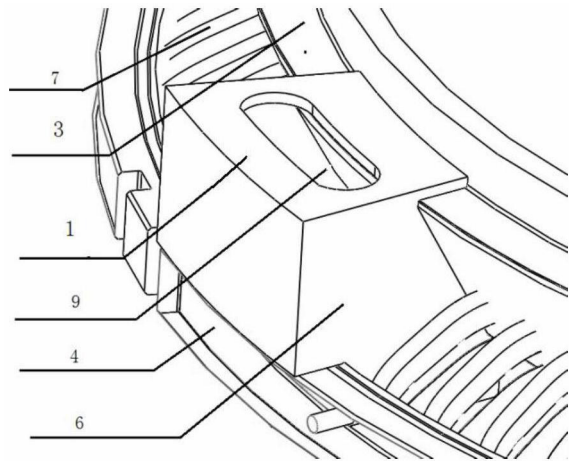


图 4

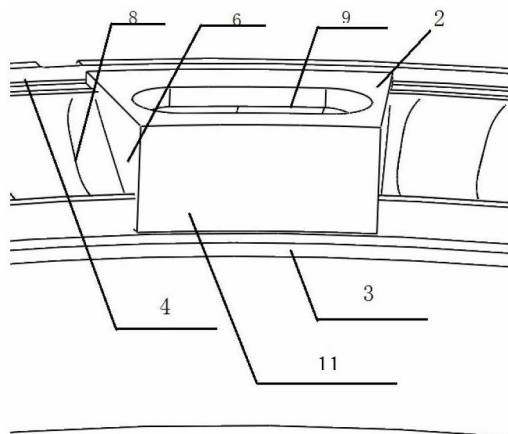


图 5