(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202951901 U
(45)授权公告日 2013.05.29

(21)申请号 201220568041.7

(22)申请日 2012.11.01

(73)专利权人 东方电气集团东方汽轮机有限公司
地址 618000 四川省德阳市高新技术产业园区金沙江西路 666 号

(72)发明人 谢彬 李波 王虹 钟杰 刘仁君 龙正建 刘明松 邓凌宇 何应强 蒋峥嵘 徐绍明 李森

(74)专利代理机构 成都蓉信三星专利事务所 51106
代理人 段雪茵

(51)Int.Cl.
B23B 47/00(2006.01)
B23Q 3/06(2006.01)

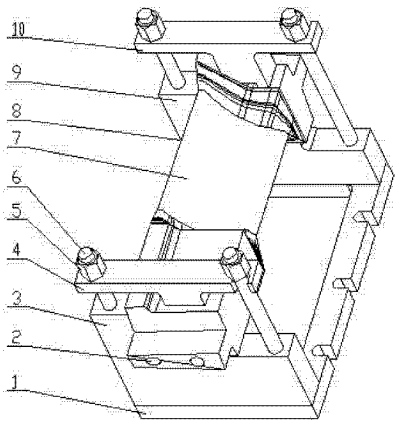
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种叶片打孔装置

(57)摘要

本实用新型提供了一种叶片打孔装置，设置在卧式三孔钻床上，该叶片打孔装置包括底板和两侧夹持件，底板固定安装在卧式三孔钻床的工作台表面，两侧夹持件由下至上为定位块和压紧块，定位块与底板固定连接，叶片横向装夹在定位块和压紧块之间、压紧块通过紧固件与定位块连接，叶片的叶冠外端面和叶根外端面对应卧式三孔钻床的钻头。本实用新型解决了传统立式打孔带来的瓶颈，改变了传统打孔尺寸精度低、定位难以把控、打孔效率十分低、报废率高的落后现状，可实现叶片打孔精细化生产，定位速度快而精准，打孔成形尺寸精度高。



CN 202951901 U

1. 一种叶片打孔装置，设置在卧式三孔钻床上，其特征在于：该叶片打孔装置包括底板和两侧夹持件，底板固定安装在卧式三孔钻床的工作台表面，两侧夹持件由下至上为定位块和压紧块，定位块与底板固定连接，叶片横向装夹在定位块和压紧块之间、压紧块通过紧固件与定位块连接，叶片的叶冠外端面和叶根外端面对应卧式三孔钻床的钻头。

2. 根据权利要求 1 所述的叶片打孔装置，其特征在于：所述对应的压紧块与定位块之间的紧固件是一对双头螺柱，定位块对应双头螺柱连接位置设置有螺纹孔，压紧块对应连接位置设置有 1 个螺纹孔和 1 个 u 型槽。

3. 根据权利要求 1 所述的叶片打孔装置，其特征在于：所述底板与卧式三孔钻床的工作台表面通过可拆卸的紧固装置连接。

4. 根据权利要求 1 所述的叶片打孔装置，其特征在于：所述卧式三孔钻床上的 3 个钻头对应叶片两端设置，其中：1 个钻头对应叶冠外端面中心处，钻头对应叶根外端面中心的左右两侧。

一种叶片打孔装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及透平机械制造领域，具体是一种在叶片毛坯上打后续加工所用定位孔的工装。

背景技术

[0002] 叶片是透平机械（如汽轮机）中极为重要的零部件，模锻叶片由于其综合机械性能好、金属流线连续、加工余量小等优点，往往作为汽轮机最重要的中、低压动叶片成型方式。而模锻生产出来的叶片锻件的型线与理论型线不可能完全相符，因而有可能在模锻叶片加工时、由于定位孔不合适，而致使本应能加工出成品的叶片毛坯报废。此时，需要在后续加工前，将模锻叶片毛坯装夹在打孔装置上、预先打好定位孔，合理分布模锻叶片的加工余量，以减少废品率。因此，叶片打孔装置是保证叶片检测及后续加工质量不可缺少的重要装置。

[0003] 叶片毛坯的定位孔一般为 3 个，分别是 :1 个定位孔位于叶冠外端面中心处，2 个定位孔位于叶根外端面中心的左右两侧。现有技术一般采用立式打孔钻进行，操作步骤为 :将模锻叶片毛坯人工垂直搬运至立式打孔装置的底部顶针上，配合叶片型线内背弧样板调整叶根、叶冠夹具体的定位螺栓，需多次调整直至满足样板要求，然后压紧叶片垂直方向方可启动打孔钻动力，手动压叶根（叶顶）钻孔装置中拔杆进给即可进行打孔工作。在打孔过程中存在诸多缺点 :

[0004] 1) 采用立式打孔方式在打孔前定位不易控制，不能完全满足打孔规范要求，造成打孔后的模锻叶片余量均匀性较差，容易导致后续机加工出现缺肉现象 ;

[0005] 2) 立式打孔中由于钻头动力与其为一体，工作过程中震动较大，严重影响打孔质量 ;

[0006] 3)Z 向及内背弧方向尺寸定位基准采用人工旋螺栓调整，工作效率极低 ;

[0007] 4) 受立式打孔限制，叶片为垂直方向放置，安放时人工不易操作，需多人借助多工装配合完成，人工成本较高，安全隐患多 ;

[0008] 5) 整个打孔过程工序复杂，劳动强度较大，调整定位位置频繁，不易形成批量化生产。

发明内容

[0009] 本实用新型的目的在于 :提供一种模锻叶片的定位打孔装置，使其打孔精度高、定位稳定性较好。

[0010] 本实用新型所采用的技术方案是 :

[0011] 一种叶片打孔装置，设置在卧式三孔钻床上，该叶片打孔装置包括底板和两侧夹持件，底板固定安装在卧式三孔钻床的工作台表面，两侧夹持件由下至上为定位块和压紧块，定位块与底板固定连接，叶片横向装夹在定位块和压紧块之间、压紧块通过紧固件与定位块连接，叶片的叶冠外端面和叶根外端面对应卧式三孔钻床的钻头。

[0012] 所述对应的压紧块与定位块之间的紧固件是一对双头螺柱，定位块对应双头螺柱连接位置设置有螺纹孔，压紧块对应连接位置设置有 1 个螺纹孔和 1 个 u 型槽。

[0013] 所述底板与卧式三孔钻床的工作台表面通过可拆卸的紧固装置连接。

[0014] 所述卧式三孔钻床上的 3 个钻头对应叶片两端设置，其中 :1 个钻头对应叶冠外端面中心处，钻头对应叶根外端面中心的左右两侧。

[0015] 本实用新型所产生的有益效果是 :

[0016] 为改善以往叶片打孔的缺点，发明人对叶片打孔方案进行构思，根据三顶针打孔装置定位打孔叶片的结构类型及卧式三孔钻床结构参数情况，设计了本实用新型的三顶针打孔装置，能满足叶片毛坯准确定位打孔工作。为保证设计装置的合理性和可操作性，本实用新型满足以下要求 :

[0017] (1) 装置结构简单，制造难度要低，但定位打孔可行性要保证 ;

[0018] (2) 合理控制底板的安装位置尺寸，保证装置定位尺寸的精度 ;

[0019] (3) 设计装置操作简单、使用方便、控制较方便 ;

[0020] (4) 同时装置使用必须安全，着力于解决快捷精准定位打孔的设计。

[0021] 本实用新型的三顶针叶片打孔装置的设计使用，解决了传统立式打孔带来的瓶颈，改变了传统打孔尺寸精度低、定位难以把控、打孔效率十分低、报废率高的落后现状，可实现叶片打孔精细化生产，定位速度快而精准，打孔成形尺寸精度高。采用本实用新型的三顶针叶片打孔装置打孔有以下优点 :

[0022] 1) 新型三顶针打孔装置以快速定位、精准打孔的设计理念，能够保证叶片在装置上的准确定位，保证了模锻叶片打孔后余量分布的均匀性，从而大幅度提高了打孔质量 ;

[0023] 2) 打孔装置与卧式钻床配合使用，可操作性提高，大大降低了工人的劳动强度 ;

[0024] 3) 利用装置具有批量化生产一次性定位的优势，工作效率极大提高 ;

[0025] 4) 装置结构设计合理，制造加工成本低，操作使用方便 ;

[0026] 5) 打孔工艺过程安全、可靠 ;

[0027] 6) 装置容易操作，只需一人即可完成打孔工序过程，降低了人工成本 ;

[0028] 7) 容易形成批量化生产，生产效率高。

附图说明

[0029] 图 1 是本实用新型模锻叶片定位打孔装置的使用状态示意图 ;

[0030] 图 2 是图 1 的主视结构示意图 ;

[0031] 图 3 是本实用新型模锻叶片定位打孔装置的定位结构示意图 ;

[0032] 图 4 是本实用新型定位块的结构示意图。

[0033] 图中标号表示 :1—底板、2—定位孔、3—叶根定位块、4—叶根压紧块、5—螺母、6—双头螺柱、7—叶片、8—螺钉、9—叶冠定位块、10—叶冠压紧块、11- 定位条。

具体实施方式

[0034] 本实用新型为改善以往叶片打孔的缺点，对叶片打孔方案进行构思，根据三顶针打孔装置定位打孔叶片的结构类型及卧式三孔钻床结构参数情况，设计的三顶针打孔装置满足汽轮机叶片准确定位打孔工作。本实用新型的叶片定位打孔装置，是为模锻叶片毛坯

精准定位打三顶针孔而设计的一个专用装置，该叶片定位打孔装置一般用于卧式三孔钻床上，将模锻叶片置于其上定位并进行打孔。打孔后的模锻叶片置于综合量具，经样板检验合格后提交下工序进行加工。使用该叶片打孔装置后的模锻叶片转入下工序加工，可提高后工序的生产效率并减少废品率。

[0035] 如图 1 4 所示，本实用新型的叶片打孔装置，包括底板 1 和两侧夹持件，底板 1 固定安装在卧式三孔钻床的工作台表面，两侧夹持件为 2 组，由下至上分别为叶根定位块 3 和叶根压紧块 4、叶冠定位块 9 和叶冠压紧块 10。叶根定位块 3、叶冠定位块 9 与底板 1 固定连接，叶片 7 横向装夹，叶根部分设置在叶根定位块 3 和叶根压紧块 4 之间、叶冠部分设置在叶冠定位块 9 和叶冠压紧块 10 之间。叶根定位块 3 和叶根压紧块 4、叶冠定位块 9 和叶冠压紧块 10 两两之间通过紧固件连接，叶片 7 的叶冠外端面和叶根外端面对应卧式三孔钻床的钻头。底板 1 与卧式三孔钻床的工作台表面通过可拆卸的紧固装置连接，如螺钉、键槽等连接件连接，本具体实施方式中 :底板 1 与卧式三孔钻床的工作台表面通过螺钉 8 紧固连接。卧式三孔钻床上的三个钻头对应叶片 7 两端设置，其中 :1 个钻头对应叶冠外端面中心处，钻头对应叶根外端面中心的左右两侧。

[0036] 为确定打孔位置，本实用新型设计了定位条 11 这一特殊组件，定位条 11 由相互首尾连接的 x 轴横臂、y 轴立柱和 z 轴横臂构成，定位条 11 装配在叶片 7 的叶冠外端面处或叶根外端面处、用于确定钻头的位置。以叶片 7 的叶根外端面处的定位条 11 为例，x 轴横臂贴合叶片 7 的叶根外端面设置、其长度等于叶片 7 的叶根外端面右侧定位孔 2 到叶根定位块 3 右侧的距离，y 轴立柱贴合叶根定位块 3 右侧面设置、叶片 7 的叶根外端面右侧定位孔 2 到底板 1 顶面的距离，z 轴横臂贴合底板 1 顶面设置、主要起到稳定定位的作用。x 轴横臂的末端对应叶片 7 的叶根外端面右侧定位孔 2 有钻头的定位装置，以此起到钻头定位的效果。相同的，叶片 7 的叶冠外端面处也设置有定位条 11，其原理类似、不再繁述。

[0037] 本具体实施方式中，本实用新型叶片打孔装置由底板 1、叶根定位块 3、叶根压紧块 4、叶冠定位块 9、叶冠压紧块 10、叶冠定位条 11、等长双头螺柱 6、螺母 5、螺钉 8 等紧固件组成。底板 1 的功能是放置叶根定位块 3 和叶冠定位块 9、同时与三孔钻工作台、叶根定位块 3 和叶冠定位块 9 固定连接。叶根定位块 3 和叶冠定位块 9 的功能是放置模锻叶片 7、并利用模锻叶片 7 的叶根、叶冠的定位面将其定位。叶根压紧块 4 和叶冠压紧块 10 的作用是压紧放置在叶根定位块 3 和叶冠定位块 9 的模锻叶片 7 的叶冠和叶根部分，防止其移位。叶冠定位条 11 的功能是确定钻头和定位孔 2 之间的相对位置。等长双头螺柱 6、螺母 5、螺钉 8 等紧固件起紧固和连接作用。

[0038] 通过模锻叶片 7 的结构特征及卧式三孔钻床的工作台面，确定合理的三顶针打孔底板 1 尺寸，将叶根和叶冠外端面上的定位条 11 放置在三孔钻工作台面上，由底板 1 尺寸选择依靠底板 1 侧面或卧式三孔钻床工作台面的定位方式。将叶根和叶冠外端面上的定位条 11 放置在底板 1 上，并分别依靠叶根定位块 3 和叶冠定位块 9 的侧面定位。

[0039] 叶根定位块 3 和叶冠定位块 9 用来放置模锻叶片 7，并利用其叶根和叶冠的定位面将其定位。由三点确定一平面的原则，使用卧式三孔钻床同时在叶冠外端面中心上打一个定位孔 2，在叶根外端面中心左右各打一个定位孔 2。为保证定位孔 2 与钻头对应，利用叶根定位块 3 和叶冠定位块 9 将模锻叶片 7 的中心固定在工作台面上，并利用模锻叶片 7 的叶根、叶冠进 / 出汽边和内 / 背弧两个平面定位。模锻叶片 7 经切边，在分模线上会有一定

的多余金属，所以在叶根定位块 3 和叶冠定位块 9 上与锻件分模线接触的地方开设防干涉槽，以避开锻件分模线上的多余金属。为防止模锻叶片 7 在打定位孔 2 的过程中模锻叶片 7 移位，在其叶根、叶冠部分的上平面各加装一块压紧块 4 或 10，通过螺栓和螺母 5 紧固。

[0040] 压紧块 4 或 10 主要是用于模锻叶片 7 的压紧，因此在考虑打定位 2 时紧固性的同时、也要考虑装卸打孔模锻叶片 7 效率。对应的压紧块 4 或 10 与定位块 3 或 9 之间的紧固件是一对等长双头螺柱 6，等长双头螺柱 6 对应双头螺柱 6 连接位置设置有螺纹孔，叶根压紧块 4 或叶冠压紧块 10 对应连接位置设置有 1 个螺纹孔和 1 个 u 型槽。即叶根压紧块 4 和叶冠压紧块 10 的设计如下：左边打圆孔、便于螺栓固定；右边开个 U 形槽，压紧时可以使等长双头螺柱 6、螺母 5 紧固，需要装卸模锻叶片 7 时，只需要松动螺母 5，即可旋出叶根压紧块 4 或叶冠压紧块 10 装卸。

[0041] 为了保证叶片 7 叶根和叶冠外端面的定位孔 2 符合设计要求，其定位孔 2 中心与三孔钻中心重合，在设计上，采用定位条 11 进行定位，即设计确定三顶针孔中心与钻头中心相对位置的工具。根据三孔钻的钻头的直径尺寸及卧式三孔钻床结构尺寸，设计出能够保证钻头中心与三顶针孔中心正对即可。

[0042] 本实用新型的叶片打孔装置的使用方法如下：

[0043] 打定位孔 2 前、按照装配图将叶片打孔装置正确安装在卧式三孔钻床的工作平台上。将模锻叶片 7 正确放置于叶片打孔装置上，并使得模锻叶片 7 的叶根和叶冠平面紧靠在所对应的叶根定位块 3 和叶冠定位块 9 平面上。调节模锻叶片 7 的 Z 向定位位置，使叶根和叶冠外端打孔部分的长度满足定位打孔的要求。然后合上叶根压紧块 4 和叶冠压紧块 10 并拧紧螺栓，用打孔定位条 11 确定好打孔位置，启动三孔钻即可进行打孔。

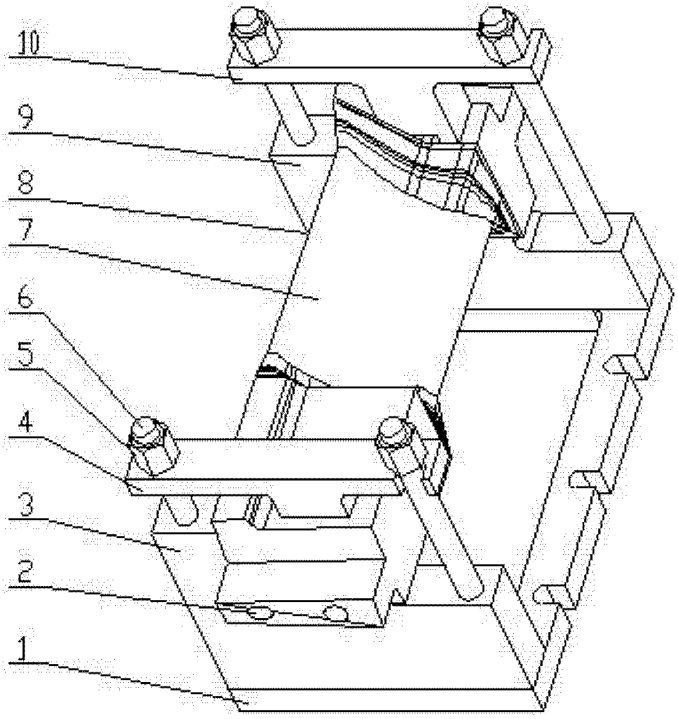


图 1

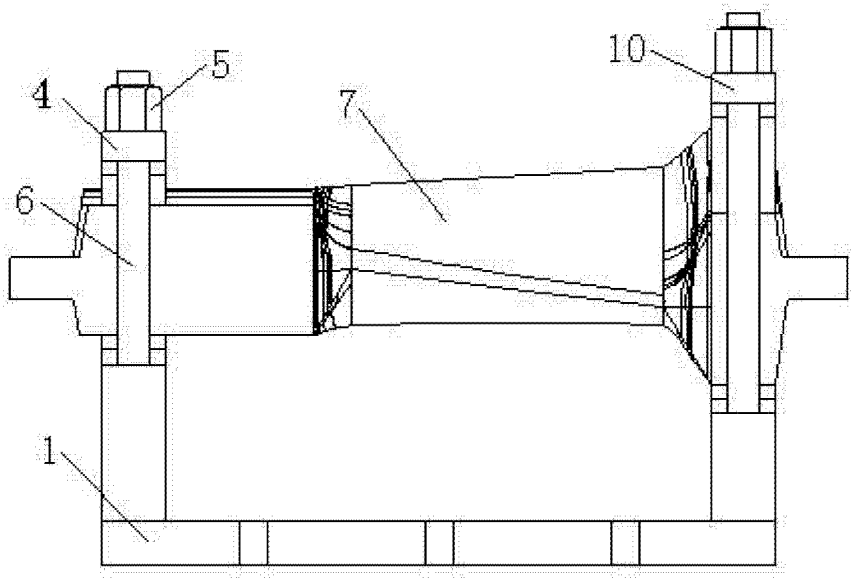


图 2

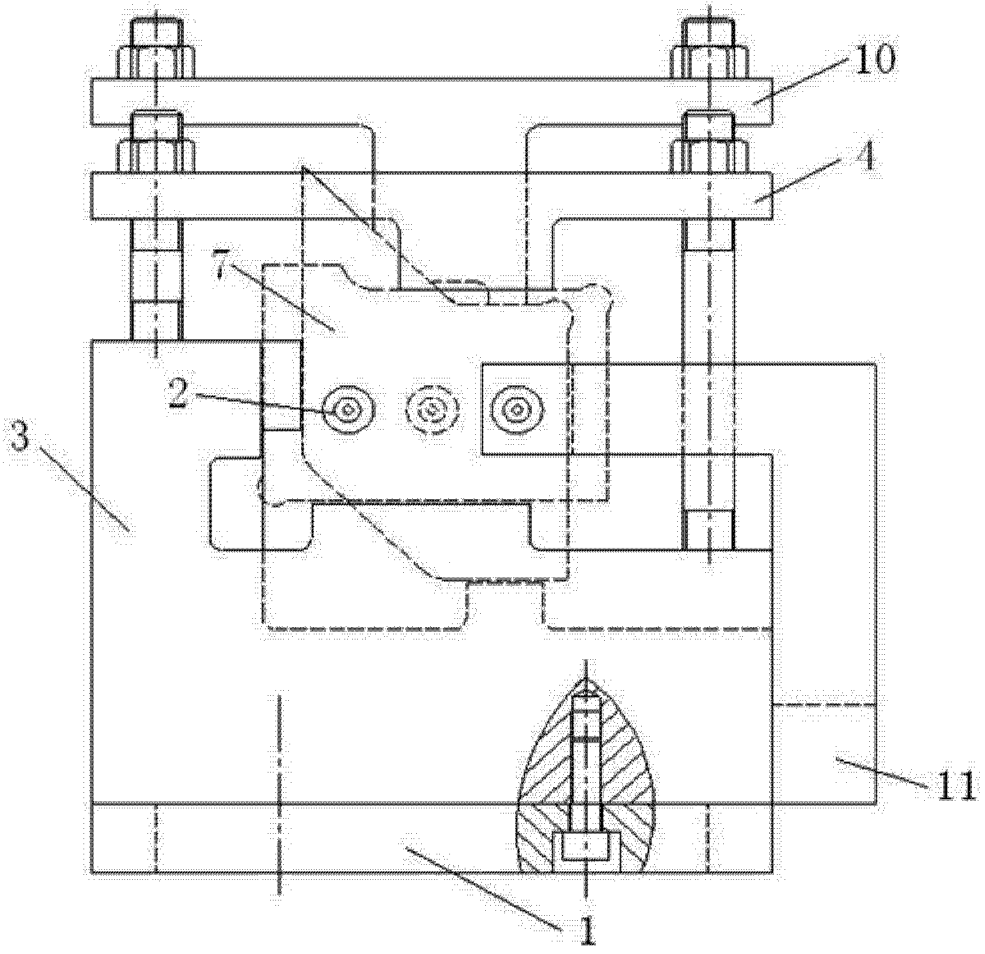


图 3

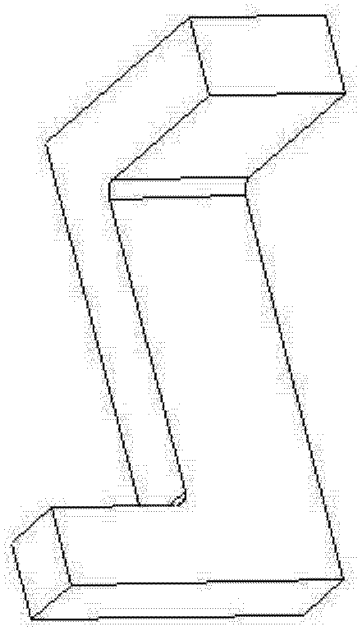


图 4