

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910104156.3

[51] Int. Cl.

B21D 37/10 (2006.01)

B21D 37/12 (2006.01)

B21D 22/02 (2006.01)

B61G 9/20 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 11 月 25 日

[11] 公开号 CN 101585066A

[22] 申请日 2009.6.23

[21] 申请号 200910104156.3

[71] 申请人 重庆大学

地址 400044 重庆市沙坪坝区沙坪坝正街 174 号

[72] 发明人 周 杰 李 路 徐戊矫 阳德森
卢 顺 卢先正

[74] 专利代理机构 重庆博凯知识产权代理有限公司

代理人 梁展湖 张先芸

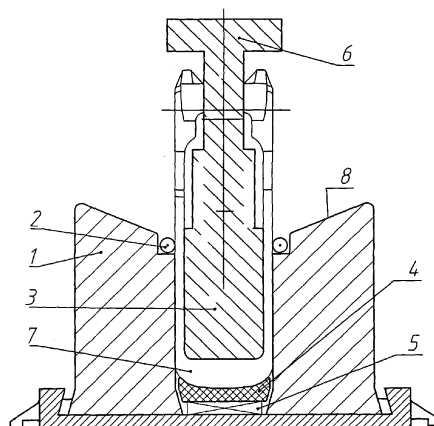
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称

一种大锻件分段弯曲加工模具

[57] 摘要

本发明公开了一种大锻件分段弯曲加工模具，其特点在于包括一个斜面凹模，和与其匹配的凸模和背压模，其中，所述斜面凹模上表具有一个凹槽型腔，凹槽型腔两侧端面为内低外高的斜面，凸模下表具有一个与所述凹槽型腔匹配的凸台，所述凸台下端面外形与锻件中部内表面形状匹配，所述背压模设置于凹槽型腔内部，其上表的型面轮廓与锻件中部外侧不弯曲区形状相匹配，下表设置有弹性机构与凹槽型腔底部连接，所述弹性机构不受外力时能将背压模顶至斜面凹模上表。本发明用于大锻件弯曲加工，具有成本低下、加工质量好的优点。



1、一种大锻件分段弯曲加工模具，其特征在于包括一个斜面凹模，和与其匹配的凸模和背压模，其中，所述斜面凹模上表具有一个凹槽型腔，凹槽型腔两侧端面为内低外高的斜面，所述斜面最高处为第一次弯曲加工支点，斜面最低处为第二次弯曲加工支点，凸模下表具有一个与所述凹槽型腔匹配的凸台，所述凸台下端面外形与锻件中部内表面形状匹配，所述背压模设置于凹槽型腔内部，其上表的型面轮廓与锻件中部外侧不弯曲区形状相匹配，下表设置有弹性机构与凹槽型腔底部连接，所述弹性机构不受外力时能将背压模顶至斜面凹模上表。

2、如权利要求 1 所述的大锻件分段弯曲加工模具，其特征在于，所述斜面凹模上表斜面最低点处设置有滚轴，所述滚轴为第二次弯曲加工支点。

一种大锻件分段弯曲加工模具

技术领域

本发明涉及一种机械加工模具，尤其是一种用于对大锻件进行弯曲加工时的大锻件分段弯曲加工模具。

背景技术

大锻件的弯曲成形工艺一直是制约锻造行业生产能力和水平的一大难题。由于大、中型锻件自身结构以及性能指标的特殊性，在普通锻造设备和工装下往往难以实现一次精确弯曲成形。如果弯曲工装设计的不合理，甚至会在各项性能指标要求都非常高的锻件弯曲根部出现局部变薄严重甚至拉裂的质量问题，导致产品报废。业内大多采用粗犷式的弯曲预成形辅以后续的校正工序或者购置昂贵的弯曲专机以回避这一技术难题，无形中提高了产品成本，同时使现有通用锻造设备闲置。

因此，对于本领域技术人员来说，研制一种既能满足产品形状和质量要求又能充分利用现有通用锻造设备实现大批量工业生产，以显著降低生产成本、提高生产效率的大锻件弯曲模结构是十分必要的。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是，为了克服上述现有技术的不足而提供一种成本低下、加工质量好的大锻件分段弯曲加工模具。

为实现上述目的，本发明所采用的技术方案是：

一种大锻件分段弯曲加工模具，其特点在于包括一个斜面凹模，和与其匹配的凸模和背压模，其中，所述斜面凹模上表具有一个凹槽型腔，凹槽型腔两侧端面为内低外高的斜面，所述斜面最高处为第一次弯曲加工支点，斜面最低处为第二次弯曲加工支点，凸模下表具有一个与所述凹槽型腔匹配的凸台，所述凸台下端面外形与锻件中部内表面形状匹配，所述背压模设置于凹槽型腔内部，其上表的型面轮廓与锻件中部外侧不弯曲区形状相

匹配，下表设置有弹性机构与凹槽型腔底部连接，所述弹性机构不受外力时能将背压模顶至斜面凹模上表。

申请人仔细分析了现有技术中的各种锻件弯曲加工模具，发现其进行弯曲加工时都是一次弯曲成型，故容易造成锻件产生弯曲破裂等损坏，故申请人设计出了一种分段弯曲的新型弯曲理念并具体设计了上述结构的加工模具来实现，其使用时，可将前序带余热或加热到适宜温度的大锻件，放置在斜面凹模上，并通过位于斜面凹模的凹槽型腔上表的背压模的型面轮廓实现与锻件中部外侧不弯曲区形状的精确定位，操纵压力机对凸模施压，使锻件毛坯以斜面凹模上表斜面最高点为支点进行第一次弯曲过程，当弯曲角度与斜面角度相同时预弯过程结束；用压力机驱动凸模继续下压，使锻件毛坯以斜面凹模上表斜面最低点为支点进行第二次弯曲过程，当锻件达到预定的弯曲角度后第二次弯曲过程结束；压力机驱动凸模收回，脱模，得到具有所需弯曲角度的锻件成品。

作为进一步优化，所述斜面凹模上表斜面最低点处设置有滚轴，采用优化设计的滚轴作为第二次弯曲加工支点，这是因为第二次弯曲时，将进一步增大工件曲率，此步骤处理不好，更容易造成产品质量的下降，甚至出现弯曲断裂。所以，作为优化，用滚轴取代了常见的凹模圆角结构，就使得滚动摩擦取代滑动摩擦，可有效降低弯曲支点与坯料之间的摩擦力，带来毛坯表面质量的显著提高。

值得指出的是，本装置特别适宜于一种铁路货车钩尾框锻件的弯曲加工，钩尾框是一种铁路货车用的重要零件，是典型的U型框结构。现有的钩尾框是采用液压折弯专机进行翻板成型制造，该设备造价昂贵。采用带背压的斜弯曲模结构可有效降低弯曲成形力，显著提高钩尾框弯曲成形质量，实现通用锻造设备的钩尾框弯曲生产。所以，申请人另行申请了将本装置使用于铁路货车钩尾框锻件的弯曲加工方法的发明专利对其进行了单独的保护。但同时，本装置也适用于其它结构的大锻件的弯曲加工。

相比于现有技术，本发明具有的有益效果为：

1、本发明是基于分段弯曲加工理念的装置，使用时采用“预弯后二次弯曲”的“分段弯曲”成形方法，可将一次难变形过程分解为两次相对容易和平缓的弯曲成形阶段。有效的降低了弯曲成形力，改善了弯曲变形区（根部）受力状态，带来弯曲锻件质量的本质提升。

2、本发明采用斜面凹模结构，使得分段弯曲的成形思路得到实现。由于该结构可有效降低弯曲成形力，使得原来受限于设备能力而无法生产，或只能通过购置专用弯曲压机

的大锻件产品得以在通用锻造设备上实现批量工业生产，有效降低了生产成本。

3、本发明中背压模型面轮廓与锻件中部不变形区外表面轮廓一致，通过背压模型面定位的方式，使得精确定位成为可能。可有效减少由于人工定位不准导致的锻件异常弯曲问题。

4、本发明加工时，锻件在整个弯曲过程中都受到带弹性机构的背压模所施加的背压力作用，有效的制约了锻件中部不弯曲区在 X，Y 方向的自由度，从而抑制锻件在弯曲过程中常见的侧壁错动、扭曲缺陷。因而无需再进行整形，提高了生产效率，同时因减少了工件加热时间而节约了能耗，大大地降低了生产成本。

5、本发明中采用滚轴取代常见的凹模圆角结构，使滚动摩擦取代滑动摩擦，可有效降低弯曲支点与坯料之间的摩擦力，带来毛坯表面质量的显著提高。

附图说明

图 1 为本发明的结构示意图，图中作为示例用的锻件为铁路货车钩尾框锻件，所述锻件在图中处于已二次弯曲成型，但尚未脱模时的状态。

图 2 为图 1 所示装置在锻件进行第二次弯曲过程中的滚轴处的局部结构示意图。

图 3 为图 2 结构的一种等同变形结构示意图。

具体实施方式

为了更清楚地说明本发明的形状结构，下面采用铁路货车钩尾框锻件作为示例用锻件，并结合其附图对本发明作进一步详细说明。

如图 1、图 2 所示，一种大锻件分段弯曲加工模具，包括一个斜面凹模 1，和与其匹配的凸模 6 和背压模 4 实现，其中，所述斜面凹模 1 上表具有一个凹槽型腔 7，凹槽型腔 7 两侧端面为内低外高的斜面 8，所述斜面 8 最高处为第一次弯曲加工支点，斜面 8 最低处为第二次弯曲加工支点，所述斜面 8 最低点处设置有滚轴 2，凸模 6 下表具有一个与所述凹槽型腔 7 匹配的凸台 3，所述凸台 3 下端面外形与钩尾框锻件中部内表面形状匹配，所述背压模 4 设置于凹槽型腔 7 内部，其上表的型面轮廓与钩尾框锻件中部外侧不弯曲区形状相匹配，下表设置有弹性机构 5 与凹槽型腔 7 底部连接，所述弹性机构 5 不受外力时能将背压模 4 顶至凹槽型腔 7 上表；具体实施时，所述凸模 6 做成阶梯式，方便弯曲后钩尾框锻件随凸模 6 回程脱离凹模型腔 7。背压模 4 浮动，初始状态时其表面略高于斜面凹

模1斜面8最高点,当钩尾框锻件放入斜面凹模1后,背压模4在钩尾框锻件重力作用下略为下沉,钩尾框锻件靠背压模4上表形状与凸台3的下表形状定位,弹性机构5具体实施时可采用弹簧件或其他如橡胶等弹性材料构件,只需其具备有足够的伸缩量,并在弯曲全程能对钩尾框锻件中部提供均匀而稳定的弹性背压力即可。具体实施时,凹模斜面角度的合理取值范围为 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$; 滚轴直径的合理取值范围为 $30\sim 40\text{ mm}$; 凸凹模单边间隙的合理取值范围为 $33\sim 35\text{ mm}$,当各参数作上述取值范围后,可使弯曲效果最优。

本装置用于加工示例所用的钩尾框锻件时,具体可采用下述步骤:a、将钩尾框锻件毛坯预加热至适宜度;当然也可以直接利用前序加工余热;b、上述预加热后的钩尾框锻件毛坯,放置在斜面凹模1上,并通过位于斜面凹模1的凹槽型腔7上表的背压模4的型面轮廓实现与锻件中部外侧不弯曲区形状的精确定位,用压力机驱动凸模6加压机于钩尾框锻件毛坯,首先使钩尾框锻件毛坯与背压模4紧密贴合,所述压力机可采用现有的成熟产品,使用时作为凸模6的施力件;c、用压力机驱动凸模6继续下压,使钩尾框锻件毛坯以斜面凹模1上表斜面8最高点为第一支点进行第一次弯曲过程,当弯曲角度与斜面角度相同时预弯过程结束;d、参照图2,用压力机驱动凸模继续下压,使钩尾框锻件毛坯以斜面凹模上表斜面8最低点处的滚轴2为第二支点进行第二次弯曲过程,当钩尾框锻件达到预定的弯曲角度,即框体侧壁翻转 90° 后第二次弯曲过程结束;e、压力机驱动凸模6收回,脱模,即操纵压力机回程,钩尾框在阶梯状凸模6的带动和背压模4的推力作用下脱离弯曲模型腔。得到具有所需弯曲度的钩尾框成品。

值得一说的是,对于上述针对铁路货车钩尾框锻件的具体加工实例,本申请人已经单独申请发明专利对其加工方法进行保护。但是在本申请中,上述实例仅仅用于更清楚地说明本发明的工作原理和过程,并不对本发明产生限制。本发明还可以适用于加工其他形状的大锻件,其加工原理和加工步骤与上述实例并无不同,故不需重复举例。本发明对现有技术做出创造性贡献的地方,就在于设计出了一能实现本申请人新型弯曲理念即分段弯曲加工方法的新型设备,所以本发明的保护范围并不仅仅限于此实施实例,其还可以在权利要求1所述的结构保护范围内做出种种等同变形,比如图3即为图2结构的一种等同变形,其不同之处仅仅在于,所述斜面8的倾斜度不同以及滚轴2的安装结构不同,但其仍没超出本发明权利要求1所述的技术特征范围,故其仍属于本发明的保护范围。

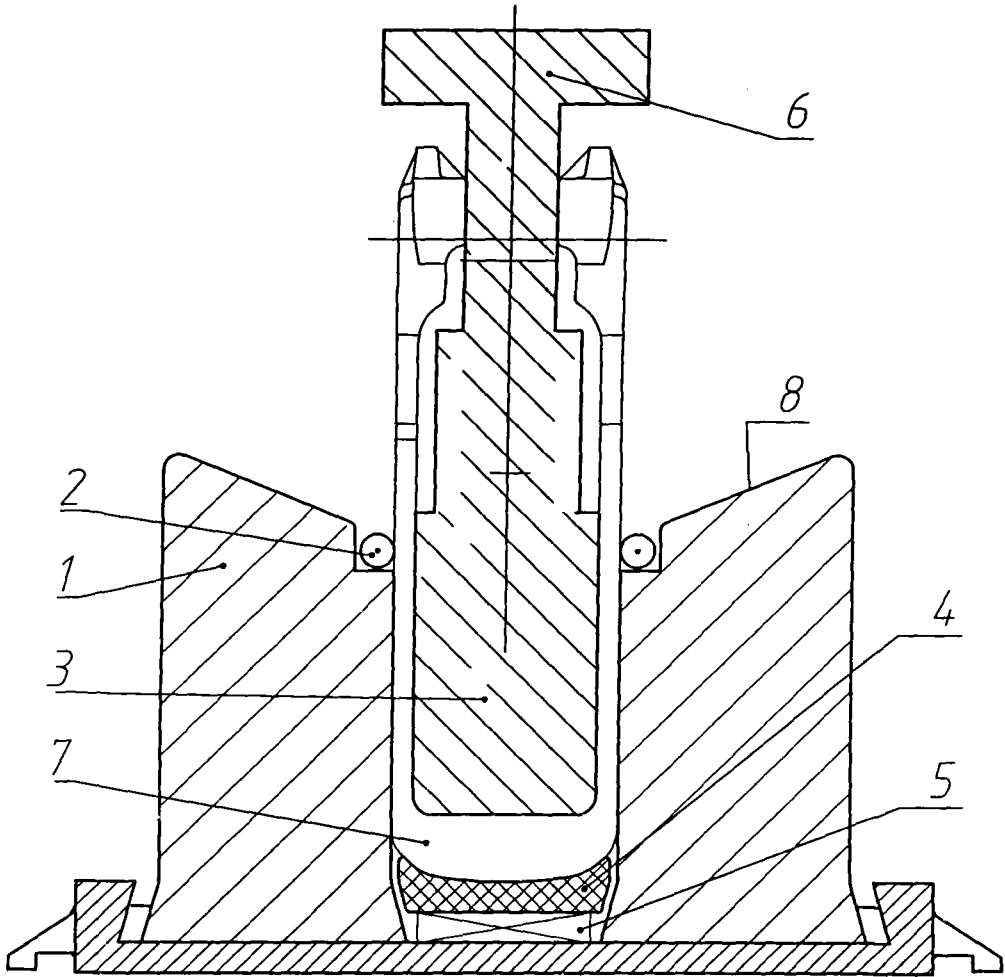


图1

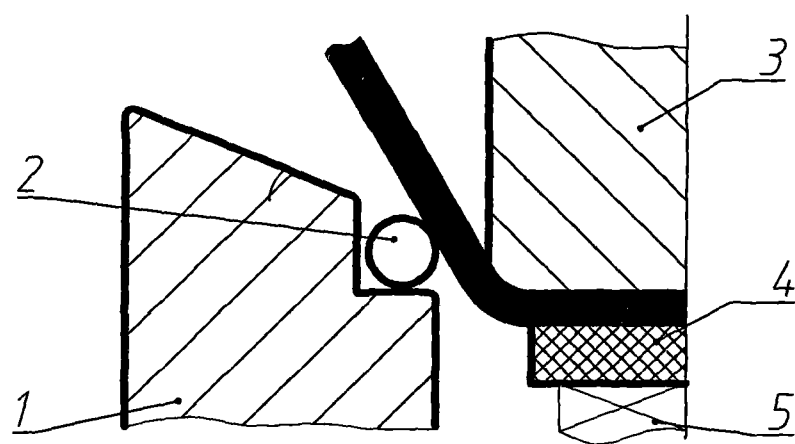


图2

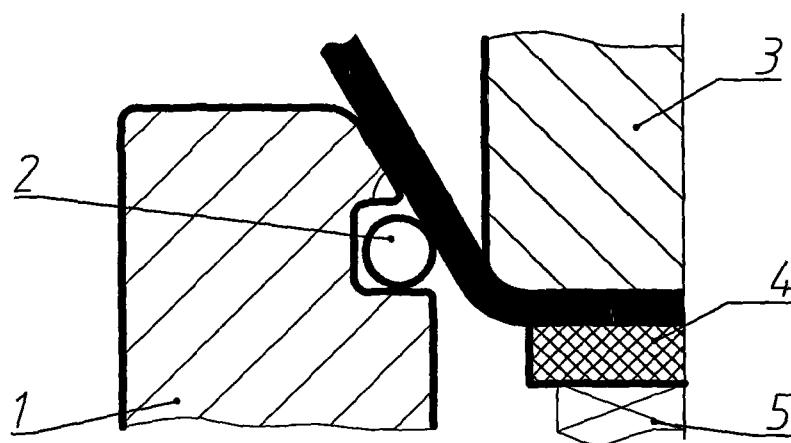


图3