



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117600373 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 27

(21) 申请号 202311562235.5

(22) 申请日 2023.11.22

(71) 申请人 北京北方车辆集团有限公司

地址 100072 北京市丰台区朱家坟五里五号

(72) 发明人 赵元春 宋旭杰 陈利华 王延春
惠春雷 蒋起臣 张杜明 邬晓颖
王攀利 高植 王朵朵 刘勇涛

(74) 专利代理机构 中国兵器工业集团公司专利
中心 11011

专利代理师 祁恒

(51) Int. Cl.

B21J 5/02 (2006.01)

B21K 1/72 (2006.01)

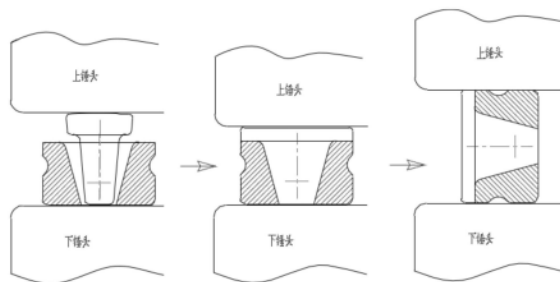
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种牵引钩锻件的胎模锻造成形方法

(57) 摘要

本发明提出一种牵引钩锻件的胎模锻造成形方法,通过对牵引钩锻件结构进行优化设计、基于锻件结构进行方锥形胎模设计、坯料结构设计、成形路线设计,实现上述工序之间坯料与模具型腔的协同确定。本发明通过优化锻件及型腔结构,合理设计锻件锥度以及圆角过渡,使中间坯料在上砧面压力作用下有向下轴向流动趋势的同时拥有径向方向的加速趋势,解决型腔边界位置的成形问题。锻件上部通过上砧面的向下锻压得到径向流动,再通过侧面多方位的锻压和反挤压力使得锻坯与模具外形相适配,最终得到合理结构的成形制件,解决材料利用率低、制造周期长、生产成本高等问题。



1. 一种牵引钩锻件的胎模锻造成形方法,其特征在于,所述胎模锻造成形方法包括如下步骤:

S1. 根据产品结构特点,将锻件结构进行优化

优化锻件与产品形状的适配度,根据产品凸起部分的外径确定锻件方锥体顶部长度,根据产品凸起部分的宽度确定锻件方锥体顶部宽度;过渡区域棱角部位采用较大圆角进行过渡处理,外圆角半径 r 不大于内圆角直径 R ;

S2. 确定胎模锻造成形工序

根据锻件结构与胎膜形状协同确定胎模锻造成形工序,包括:下料、制坯、胎模内墩粗成形、修整、检验;根据锻件设计尺寸与烧损量确定下料尺寸;确定胎膜所用的制坯形状,通过制坯工序进行过渡得到预制坯;

S3. 制备方锥形胎膜

根据锻件外形尺寸设计方锥形胎膜,胎模型腔与锻件结构协同;

S4. 制坯

将加热到温后的坯料置于上下砧面之间,对坯料进行反复捶打优化金属流线;通过调整砧面与坯料的接触位置,将坯料制成台阶状模锻坯,先锻出大端,再根据所计算的坯料材料质量对比对锻坯进行物料分布,在分割线位置通过上下砧面进行卡台分料,锻出凸起部分,得到预制坯;

S5. 胎模锻造成形

为保证产品的可塑性,对步骤S4得到的预制坯进行回炉再加热,加热到温后将预制坯置于步骤S3的方锥形胎膜中,将预制坯小端放置于胎模中部,通过锻压设备上锤头对预制坯进行锻打,锻打到位后,通过夹具将锻打过程中的胎膜进行翻转后再对预制坯进行锻打,重复锻打过程,直至预制坯底座部位与方锥形胎膜的外形相适配,得到最终成型件。

2. 如权利要求1所述的胎模锻造成形方法,其特征在于,步骤S1中,锻件锥形外表面带有锥度,锥度 $\geq$ 产品自身底部锥度。

3. 如权利要求1所述的胎模锻造成形方法,其特征在于,步骤S1中, $R = (2-3)r$ 。

4. 如权利要求1所述的胎模锻造成形方法,其特征在于,步骤S3中,方锥形胎膜两侧留有用于翻转操作的压槽。

5. 如权利要求1所述的胎模锻造成形方法,其特征在于,步骤S5中,得到最终成型件后,对成型件进行尺寸外观检验。

一种牵引钩锻件的胎模锻造成形方法

技术领域

[0001] 本发明属于锻造技术领域,具体涉及一种装甲车辆牵引钩锻件的胎模锻造成形方法。

背景技术

[0002] 牵引钩位于装甲车辆的装甲板上,其结构形式为截面比较大且底座较薄的凸起形状。这种结构部件广泛应用于装甲车辆的车体,一般采用自由锻或模锻方法进行成形。由于产品基数较小,在生产过程中通常选择自由锻成形后再进行机械加工,由于自由锻成形的锻件尺寸一致性较差,虽方便成形但机械加工余量较大,材料利用率低;若选择模锻成形,产品结构特点导致坯料质量分布情况难以确定,且模具成本显著增加,制造周期长;若采用胎模成形,传统的圆形胎难以提升材料利用率,若设计方形胎,由于锻造时胎模内部金属主要通过产生径向流动对模具型腔进行填充,但下方坯料受到模具的反径向力以及摩擦力的影响容易导致底部充型不满,因此在锻打过程中容易造成失稳且方形四边难以充型完全。基于此问题,需要选择自由锻制坯分布金属重量加锥形胎模锻相结合的方式锻造成形。

发明内容

[0003] (一)要解决的技术问题

[0004] 本发明提出一种牵引钩锻件的胎模锻造成形方法,以解决方形胎模锻造底部充型困难的技术问题。

[0005] (二)技术方案

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明提出一种牵引钩锻件的胎模锻造成形方法,该胎模锻造成形方法包括如下步骤:

[0007] S1.根据产品结构特点,将锻件结构进行优化

[0008] 优化锻件与产品形状的适配度,根据产品凸起部分的外径确定锻件方锥体顶部长度,根据产品凸起部分的宽度确定锻件方锥体顶部宽度;过渡区域棱角部位采用较大圆角进行过渡处理,外圆角半径 r 不大于内圆角直径 R ;

[0009] S2.确定胎模锻造成形工序

[0010] 根据锻件结构与胎膜形状协同确定胎模锻造成形工序,包括:下料、制坯、胎模内墩粗成形、修整、检验;根据锻件设计尺寸与烧损量确定下料尺寸;确定胎膜所用的制坯形状,通过制坯工序进行过渡得到预制坯;

[0011] S3.制备方锥形胎膜

[0012] 根据锻件外形尺寸设计方锥形胎膜,胎模型腔与锻件结构协同;

[0013] S4.制坯

[0014] 将加热到温后的坯料置于上下砧面之间,对坯料进行反复捶打优化金属流线;通过调整砧面与坯料的接触位置,将坯料制成台阶状模锻坯,先锻出大端,再根据所计算的坯

料材料质量分比对锻坯进行物料分布,在分割线位置通过上下砧面进行卡台分料,锻出凸起部分,得到预制坯;

[0015] S5.胎模锻造成形

[0016] 为保证产品的可塑性,对步骤S4得到的预制坯进行回炉再加热,加热到温后将预制坯置于步骤S3的方锥形胎膜中,将预制坯小端放置于胎模中部,通过锻压设备上锤头对预制坯进行锻打,锻打到位后,通过夹具将锻打过程中的胎膜进行翻转后再对预制坯进行锻打,重复锻打过程,直至预制坯底座部位与方锥形胎膜的外形相适配,得到最终成型件。

[0017] 进一步地,步骤S1中,锻件锥形外表面带有锥度,锥度 $\geq$ 产品自身底部锥度。

[0018] 进一步地,步骤S1中, $R = (2-3)r$ 。

[0019] 进一步地,步骤S3中,方锥形胎膜两侧留有用于翻转操作的压槽。

[0020] 进一步地,步骤S5中,得到最终成型件后,对成型件进行尺寸外观检验。

[0021] (三)有益效果

[0022] 本发明提出一种牵引钩锻件的胎模锻造成形方法,通过对牵引钩锻件结构进行优化设计、基于锻件结构进行方锥形胎模设计、坯料结构设计、成形路线设计,实现上述工序之间坯料与模具型腔的协同确定。本发明通过优化锻件及型腔结构,合理设计锻件锥度以及圆角过渡,使中间坯料在上砧面压力作用下有向下轴向流动趋势的同时拥有径向方向的加速趋势,解决型腔边界位置的成形问题。锻件上部通过上砧面的向下锻压得到径向流动,再通过侧面多方位的锻压和反挤压力使得锻坯与模具外形相适配,最终得到合理结构的成形件,解决材料利用率低、制造周期长、生产成本低等问题。

[0023] 本发明的有益效果具体包括:

[0024] 1.提供一种可应用于结构特点为截面比较大、底座较薄、批量小的锻件省力成形方法。

[0025] 2.该方法不仅可以获得高性能的锻件,而且能够降低生成成本,提高材料利用率且缩短制造周期;

[0026] 3.该方法通过自由锻先进行制坯保证坯料的质量分布情况再将其置于优化后的方锥形胎膜中进行锻造成形,不仅能够保证锻件的组织和性能的优异性,而且优化结构后的简单胎模也能够降低生产成本提高生产效率,对锻压设备的适用性也大大提高,降低模锻生产中生产成本以及设备要求的刚需门槛。

附图说明

[0027] 图1a为本发明的锻件主视图,图1b为侧视图,图1c为俯视图;

[0028] 图2a为本发明的预制坯结构主视图,图2b为侧视图;

[0029] 图3a为本发明的胎模模具结构主视图,图3b为侧视图;

[0030] 图4为本发明的制坯过程示意图;

[0031] 图5为本发明的胎模锻最终成形过程示意图。

具体实施方式

[0032] 为使本发明的目的、内容和优点更加清楚,下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。

[0033] 本实施例提出一种牵引钩锻件的胎模锻造成形方法,该胎模锻造成形方法具体包括如下步骤:

[0034] S1.根据产品结构特点,将锻件结构进行优化

[0035] 优化锻件与产品形状的适配度,以保证锻件结构的金属消耗量最低。如图1a~1c所示,图中虚线为牵引钩产品外形轮廓,实线为锻件外形轮廓。为避免锻件上下两部分的过渡区域尺寸变化过于剧烈,需合理设计锻件各个结构因素(如出模锥度、圆角直径和宽高比等):根据产品凸起部分的外径A1确定锻件方锥体顶部长度a1,根据产品凸起部分的宽度B1确定锻件方锥体顶部宽度b1;为方便脱模,锻件锥形外表面带有一定锥度,锥度 $\geq$ 产品自身底部锥度;为防止啃伤,过渡区域棱角部位采用较大圆角进行过渡处理,外圆角半径r不应大于内圆角直径R,一般为 $R=(2-3)r$;

[0036] S2.确定胎模锻造成形工序

[0037] 为节省生产成本、缩短制造周期,选用胎模锻造成形方法,根据上述锻件结构与胎膜形状协同确定胎模锻造成形工序,包括:下料、制坯、胎模内墩粗成形、修整、检验;根据锻件设计尺寸与烧损量确定下料尺寸;确定胎膜所用的制坯形状,为保证坯料成形为最终锻件,通过制坯工序进行过渡得到预制坯,预制坯结构如图2a和2b所示;

[0038] S3.制备方锥形胎膜

[0039] 根据图1所示锻件的相关外形尺寸设计方锥形胎模,方锥形胎膜的结构如图3a和3b所示,方锥形胎膜两侧留有压槽,锻造时方便工人利用夹具对其进行翻转;胎模型腔与锻件结构相协同;

[0040] S4.制坯

[0041] 如图4所示,将加热到温后的坯料置于上下砧面之间,对坯料进行反复捶打优化金属流线;通过调整砧面与坯料的接触位置,将坯料制成台阶状模锻坯,先锻出大端,再根据所计算的坯料材料质量分比对锻坯进行物料分布,在分割线位置通过上下砧面进行卡台分料,锻出凸起部分,得到预制坯;

[0042] S5.胎模锻造成形

[0043] 为保证产品的可塑性,对步骤S4得到的预制坯进行回炉再加热,加热到温后将预制坯置于步骤S3的方锥形胎膜中,如图5所示,将预制坯小端放置于胎模中部,通过锻压设备上锤头对预制坯进行锻打,锻打到位后,通过夹具将锻打过程中的胎膜进行翻转后再对预制坯进行锻打,重复锻打过程,直至预制坯底座部位与方锥形胎膜的外形相适配,得到最终成型件,并对成型件进行尺寸外观检验。

[0044] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变形,这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

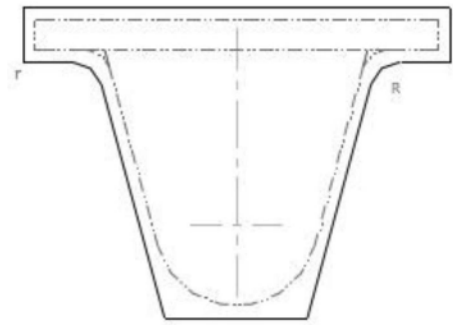


图1a

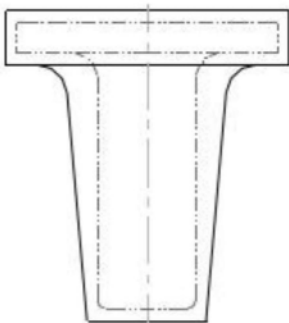


图1b

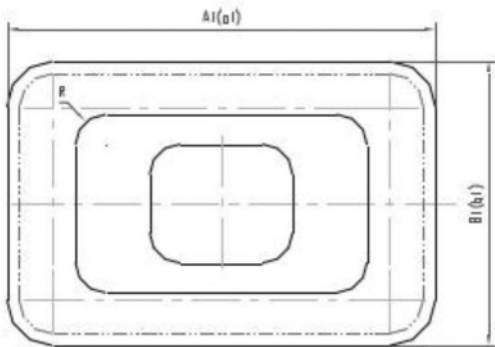


图1c

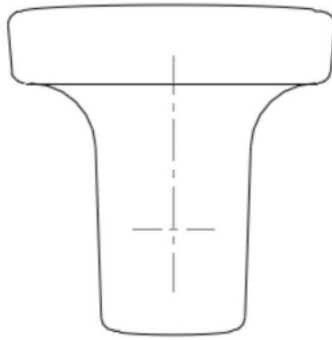


图2a

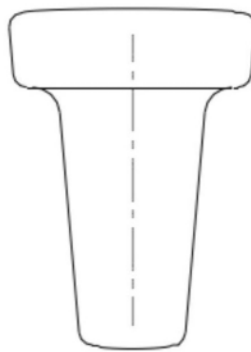


图2b

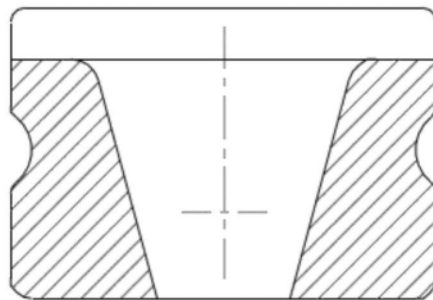


图3a

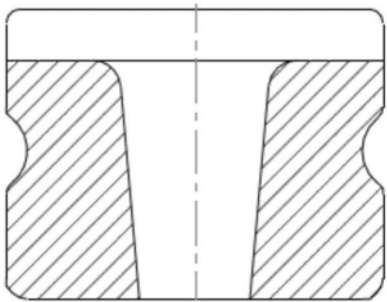


图3b

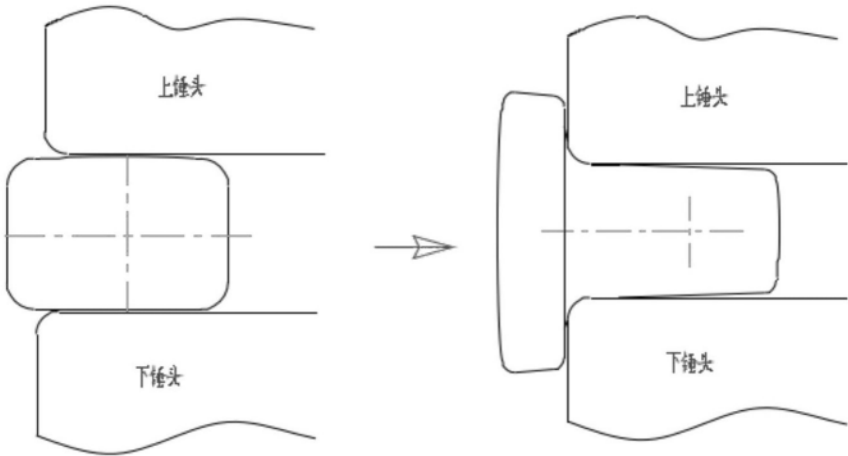


图4

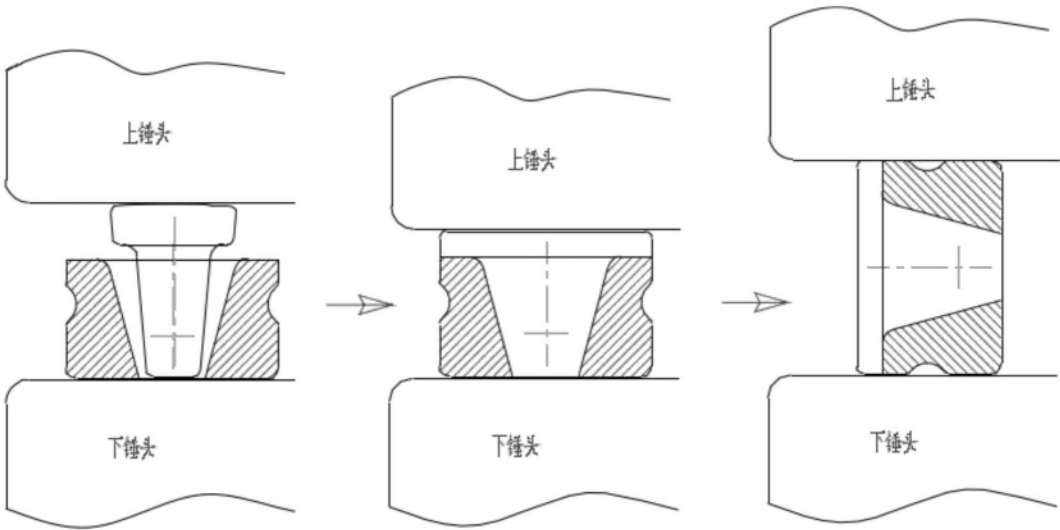


图5