



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103447779 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201310345736. 8

(22) 申请日 2013. 08. 09

(71) 申请人 山东温岭精锻科技有限公司
地址 271100 山东省莱芜市里辛工业园

(72) 发明人 贾雨 王文明 葛希佩

(74) 专利代理机构 泰安市泰昌专利事务所
37207

代理人 高军宝

(51) Int. Cl.

B23P 15/14 (2006. 01)

B21B 1/00 (2006. 01)

B21J 5/00 (2006. 01)

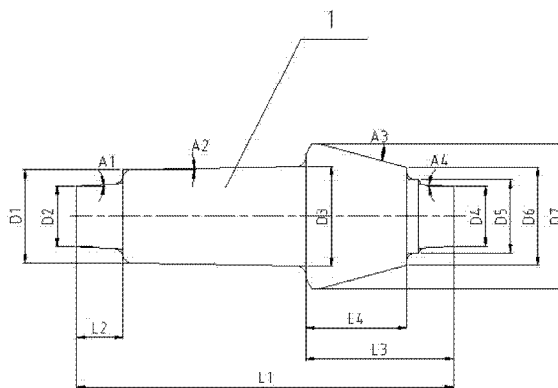
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

驱动桥锥齿轮锻件锻造生产工艺及设备

(57) 摘要

本发明涉及一种驱动桥锥齿轮锻件锻造生产工艺及设备。该方法包括楔横轧制坯和终锻成型两个工序,其中,楔横轧制坯采用H型楔横轧机,依靠两个装有楔形模具的轧板做往复相向运动,从而得到两件轧制成型的轧件;终锻成型为在压力机上安装有凹模、凸模以及顶杆组成的封闭模腔内将楔横轧轧制成型的锻件锻造成型,得到驱动桥锥齿轮锻件。利用楔横轧制坯具有噪音小、生产效率及材料利用率高等优点。



1. 一种驱动桥锥齿轮锻件轧锻结合生产工艺,其特征在于:

楔横轧制坯:将加热 1050 ± 50 度后的棒料送入两个同向旋转的带有楔性凸起的模具中间,棒料在楔横轧模具的带动下,作与模具反向的回转运动,同时材料发生径向压缩变形和轴向延伸变形,形成阶梯轴类零件;

终锻成型:将楔横轧机轧制而成的轧件放入由凹模、凸模及顶杆组成的终锻成型模具中,在凸模作用下坯料向下聚料成型,脱模后由顶杆顶出,得到驱动桥锥齿轮锻件。

2. 根据权利要求 1 所述的驱动桥锥齿轮锻件轧锻结合生产工艺,其特征在于:楔横轧之后:圆钢直径不变,D8、D9、D10 分别比 D1、D2、D6 略小 1-3mm,L6 比 L 大 5-10mm。

3. 一种驱动桥终锻成型压力机,其特征在于:

终锻成型压力机包括下模具、上模具及顶杆,其中:

所述的上模包括上模板,上模板的上端中部设有与冲压机连接的定位销;上模板的下端面设有上压板,上压板通过定位装置以及固定装置固定在上模板上,上压板的中部固定设有上模,上模内开设有锻后形状;

所述的下模具包括下模板,下模板的上端固定设有环状定位接盘,定位接盘的上端固定设有下压板,下压板的中部套设有下模,下模内开设有锻后形状,下模的锻后形状内设有顶料芯子;

所述的环状定位接盘内套设有下定位板,下模板上设有与下定位板对应的凹槽,下定位板的上边缘与环状定位接盘内壁接触、下边缘套接在下模板的凹槽上;

所述下模板以及下定位板上设有通孔,通孔内设有用于将锻件顶出下模的顶杆,顶杆的上方为顶料芯子。

4. 根据权利要求 3 所述的驱动桥终锻成型压力机,其特征在于:

所述上压板中部设有通孔,上模套设在上压板通孔内且伸出上压板,上模伸出部分边缘设有台阶,上定位板的下端面设有与台阶对应的凹槽,上模的上端面嵌入到定位板的凹槽内。

5. 根据权利要求 3 所述的驱动桥终锻成型压力机,其特征在于:

所述下压板中部设有通孔,下模套设在下压板通孔内且伸出下压板,下模伸出部分边缘设有台阶,下模的下端面与下定位板紧密接触。

驱动桥锥齿轮锻件锻造生产工艺及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车主动螺伞齿轮锻件锻造生产,尤其采用楔横轧制坯和终锻成型的驱动桥锥齿轮锻件锻造生产工艺及设备。

背景技术

[0002] 车后桥制动螺伞齿轮的作用是传递汽车主减速箱的动力,主要是由锻件经过切削加工制造而成,锻件质量直接影响着零件的使用寿命,驱动桥锥齿轮锻件如图 1。目前生产后桥主动螺伞齿轮锻件的主要生产方法为:在空气锤上经由摔形模进行拔长,再由压力机模锻成型,该工艺存在的缺点为:

(1) 在空气锤上经由摔形模拔长,要求压力机吨位较大、存在较大噪音且需要打击多次才能完成,生产效率低、劳动环境差,成形的坯件表面粗糙,直线度低。

[0003] (2) 模锻成型时极易发生弯曲,产生飞边,造成材料的利用率低。

发明内容

[0004] 为了克服上述缺点,本发明提供一种驱动桥锥齿轮锻件锻造生产工艺及设备,通过由楔横轧制坯代替在空气锤上由摔形模拔长制坯,并最终通过终锻成型,解决后桥主动螺伞齿轮在锻造生产过程中生产效率低,生产环境差,材料利用率低等缺陷。

[0005] 为达到上述目的,本技术方案如下:

一种驱动桥锥齿轮锻件轧锻结合生产工艺,

楔横轧制坯:将加热 1050 ± 50 度后的棒料送入两个同向旋转的带有楔性凸起的模具中间,棒料在楔横轧模具的带动下,作与模具反向的回转运动,同时材料发生径向压缩变形和轴向延伸变形,形成阶梯轴类零件;

终锻成型:将楔横轧机轧制而成的轧件放入由凹模、凸模及顶杆组成的终锻成型模具中,在凸模作用下坯料向下聚料成型,脱模后由顶杆顶出,得到驱动桥锥齿轮锻件。

[0006] 进一步的,楔横轧之后:圆钢直径不变,D8、D9、D10 分别比 D1、D2、D6 略小 1-3mm, L6 比 L 大 5-10mm。

[0007] 一种驱动桥终锻成型压力机,

终锻成型压力机包括下模具、上模具及顶杆,其中:

所述的上模包括上模板,上模板的上端中部设有与冲压机连接的定位销;上模板的下端面设有上压板,上压板通过定位装置以及固定装置固定在上模板上,上压板的中部固定设有上模,上模内开设有锻后形状;

所述的下模具包括下模板,下模板的上端固定设有环状定位接盘,定位接盘的上端固定设有下压板,下压板的中部套设有下模,下模内开设有锻后形状,下模的锻后形状内设有顶料芯子;

所述的环状定位接盘内套设有下定位板,下模板上设有与下定位板对应的凹槽,下定位板的上边缘与环状定位接盘内壁接触、下边缘套接在下模板的凹槽上;

所述下模板以及下定位板上设有通孔,通孔内设有用于将锻件顶出下模的顶杆,顶杆的上方为订料芯子。

[0008] 进一步的,所述上压板中部设有通孔,上模套设在上压板通孔内且伸出上压板,上模伸出部分边缘设有台阶,上定位板的下端面设有与台阶对应的凹槽,上模的上端面嵌入到定位板的凹槽内。

[0009] 进一步的,所述下压板中部设有通孔,下模套设在下压板通孔内且伸出下压板,下模伸出部分边缘设有台阶,下模的下端面与下定位板紧密接触。

[0010] 本发明的工作原理及工作过程如下:

驱动桥锥齿轮锻件锻造方法,包含楔横轧制坯和终锻成型两个工序。

[0011] 其中:楔横轧制坯采用 H 型楔横轧机,依靠两个装有楔形模具的轧板做往复相向运动,从而得到两件轧制成型的轧件

(1) 楔横轧制坯:分为以下五个区段。

[0012] 楔入段:夹住加热后的棒料的一端,沿着横轧轴方向将棒料送入楔横轧机。

[0013] 楔入平整段:将轧件在整个圆周上全部轧成一定深度的 V 形环槽,以改善轧件的塑性。

[0014] 展宽段:轧件直径压缩,长度延伸,为楔横轧模具完成变形的主要区段。

[0015] 精整段:将轧件在整周上全部轧成所需尺寸,将全部尺寸精度与表面粗糙度精整达到产品的最终要求。

[0016] 剪切段:将轧好的轧件切断。

[0017] (2) 终锻成型:

将楔横轧机轧制而成的轧件放入由凹模、凸模及顶杆组成的终锻成型模具中,在凸模作用下坯料向下聚料成型,脱模后由顶杆顶出,得到驱动桥锥齿轮锻件。

[0018] 楔横轧机机组由轧机本体、万向接轴、齿轮机座、减速机、主传动电机、液压润滑系统及电气系统等组成,其中,轧机采用整体闭式机架,铸钢机构;轧辊为铸锻焊接的拼镶结构,外圆镶有模具;轧辊轴承为双列调心辊子轴承;主减速机和分配箱采用中硬齿面齿轮,材料为 35SiMn;万向接轴为 swp435 材质;主电机为变频控制,简单可靠定位准确。

[0019] 楔横轧工艺的基本原理是,将加热后的棒材送入两个同向旋转的带有楔性凸起的模具中间,棒材在模具的带动下,作与模具反向的回转运动,同时材料发生径向压缩变形和轴向延伸变形,从而成形阶梯轴类零件。

[0020] 驱动桥锥齿轮生产线,其终锻成型在压力机上完成,终锻成型所用的模具包括凹模、凸模及顶杆,其中:上模座和下模座分别固定在压力机工作台上,凸模被镶在上模座上、凹模被镶在下模座上,并通过压板固定,工作时将楔横轧轧制而成的轧坯放入凹模中,上模座在压力机的带动下,带动凸模向下运动,直到由楔横轧轧制成型的轧坯在模腔内聚料成型;成型后,锻件通过顶杆顶出,即完成终锻成型,得到我们所需的驱动桥锥齿轮锻件。

[0021] 1. 楔横轧制坯:

楔横轧阶梯轴的成形过程在模具设计上,分为五个区段:楔入段、楔入平整段、展宽段、精整段以及剪切段(楔横轧典型模具的区段图)。下面就每一段的作用与设计计算加以说明:

(1) 楔入段。楔入段模具孔型的楔尖高度,按阿基米德螺线,由零(模具基圆)增至楔

顶高 h 处。

[0022] 楔入段的作用是实现轧件的咬入与旋转,并将轧件压成由浅入深的 v 形槽

为了简化模具的设计与加工,常常让楔入段的成形角 n 与展宽角 α 等于展宽段的数值。

[0023] 为了防止楔入段轧件不旋转,除在斜楔面上刻痕外还需要在楔入段开始处的前后基圆面上刻平行于轧辊轴线的刻痕。

[0024] (2) 楔入平整段。楔入平整段模具孔型形状保持不变,即此段的楔尖高 h 不变,展宽角 $\beta = 0$ 。

[0025] 楔入平整段的作用是将轧件在整个圆周上全部轧成深度为 Δr 的 V 形环槽,如图 1 所示的 II - II 截面。其目的为改善展宽段开始时的塑性变形。

[0026] 楔入平整段的长度 L_2 用下式进行计算: $L_2 > \pi / 2 * dk$

一般取 $L_2 = 0.6 \pi dk$ 即保证在二辊楔横轧机上轧件滚动半圈以上。

[0027] (3) 展宽段。展宽段模具孔型的楔顶高度不变,但楔顶面与楔底的宽度由窄变宽。展宽段是楔横轧模具完成变形的主要区段,轧件直径压缩,长度延伸这一主要变形是在这里完成的,轧件的这段形状如图 III - III 截面所示。楔横轧的主要工艺设计参数 α 与 β , 主要依据这一段的断面收缩率 Ψ 等因素确定,模具的长度与轧辊的直径大小也主要受它的影响。展宽段的长度 L_3 用下式进行计算: $L_3 = 1/2 l_1 \cot \beta$ (4) 式中: l_1 —— 轧件轧后以 d_1 为直径部分的长度。楔横轧的轧制压力与力矩,在五个区段上是不相同的。在一般情况下,展宽段的压力与力矩在这些区段中是最大的。

[0028] (4) 精整段。精整段模具孔型的楔顶高与楔顶面与楔底的宽度都不变化,即展宽角 $\beta = 0$ 。精整段的作用有两个:一是将轧件在整周上全部轧成所需的尺寸;二是将轧件的全部尺寸精度与表面粗糙度精整后,达到产品的最终要求。轧件在这段的形状如图 1 的 IV - IV 截面所示。精整段的长度 L_4 用下式进行计算: $L_4 > \pi / 2 * dk$ (5) 一般取 $L_4 = 0.6 dk$, 即保证在二辊楔横轧机上轧件滚动半圈以上。由于轧机机座是一个弹性体,轧制时轧制压力大小是变化的,所以两个轧辊的轴心间距离、两个模具间的距离是变化的。轧件在精整段中有一定的压力,当轧件完成精整并离开模具的一瞬间,由于压力突然消失,两个轧辊的轴心线将突然靠拢,将给轧件表面留下轴向压痕。为此,需在精整段的最后部分设计一个卸载段。

[0029] (5) 剪切段。剪切段的作用是将轧好的轧件切断。既可以把切刀放在中间把轧件一切为二或更多件,也可以放在两头,切去多余的料头。因切刀的寿命低,切刀多单独做好再固定在模具上。剪切段都放在孔型的最后,与卸载重合。

[0030] 2. 终锻成型:

将由楔横轧机轧制而成的轧坯放入由凹模、凸模、顶杆组成的终锻模具中,在凸模作用下,坯料沿凸模内壁向下聚料成型;脱模后由顶杆顶出,得到驱动桥锥齿轮锻件。

[0031] 本发明涉及驱动桥锥齿轮锻件锻造生产线。该方法包括楔横轧制坯和终锻成型两个工序,其中,楔横轧制坯采用 H 型楔横轧机,依靠两个装有楔形模具的轧板做往复相向运动,从而得到两件轧制成型的轧件;终锻成型为在压力机上安装有凹模、凸模以及顶杆组成的封闭模腔内将楔横轧轧制成型的锻件锻造成型,得到驱动桥锥齿轮锻件。利用楔横轧制坯具有噪音小、生产效率及材料利用率高等优点。

[0032] 综上所述:由楔横轧机轧制成型的坯料表面精度高、直线度好,且用时较少,能够相应

的提高锻造的初始锻造温度,有效的保证锻件良好的成型,从而保证锻件的质量;有效的减轻工人的劳动强度,改善了工人的工作环境;有效的提高了生产效率以及材料的利用率。

[0033] 根据产品的外型特点,以及产品批量化生产需求,自由锻制坯效率低,工人劳动强度大,生产环境恶劣,高能耗高成本不利用规模化生产。两者结合是取两者的优势,去两都劣势。

[0034] 楔横轧工艺生产的齿轮件内部组织与锻造产品相比晶粒比较粗,楔横轧工艺产品内部组织致密程度不如锻造工艺产品,楔横轧生产效率是锻造的 3-5 倍,根据产品的外型特点,将楔横轧生产工艺与锻造相结合,在保障产品内部质量的同时,有效的提高生产效率,并节能节材。

[0035] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图;

图 1 是本发明本发明热锻件结构示意图;

图 2 是棒料示意图;

图 3 是本发明楔横轧模具图;

图 4 是本发明楔横轧轧制成型锻件图;

图 5 是本发明终端成型上模具图;

图 6 是本发明终端成型下模具图;

图 7 是本发明终端成型图;

图中:1. 驱动桥锥齿轮锻件;2. 棒料;3. 楔横轧模具;4. 楔横轧轧制成型锻件;5. 定位销;6. 上定位板;7. 上模;8. 下模;9. 订料芯子;10. 上模板;11. 上压板;12. 下压板;13. 定位接盘;14. 下模板;15. 顶杆;16. 下定位板。

具体实施方式

[0036] 下面未述及的相关技术内容均可采用或借鉴现有技术。

[0037] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请中的技术方案,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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,都应当属于本申请保护的范围。

[0038] 如图 5-7 所示,一种驱动桥终锻成型压力机,包括下模具、上模具及顶杆 15,其中:

上模具包括上模板 10,上模板 10 的上端中部设有与冲压机连接的定位销 5;上模板 10 的下端面设有上压板 11,上压板 11 通过上定位板 6 以及螺栓固定在上模板 10 上,上压板 11 的中部固定设有上模 7,上模 7 内开设有锻后形状;

下模具包括下模板 14,下模板 14 的上端螺栓固定设有环状定位接盘 13,定位接盘 13 的上端螺纹固定设有下压板 12,下压板 12 的中部套设有下模 8,下模 8 内开设有锻后形状,下模 8 的锻后形状内设有柱状顶料芯子 9;

环状定位接盘 13 内套设有下定位板 16,下模板 14 上设有与下定位板 16 对应的凹槽,

下定位板 16 的上边缘与环状定位接盘 13 内壁接触、下边缘套接在下模板 14 的凹槽上；

所述下模板 14 以及下定位板 16 上设有通孔，通孔内设有用于将锻件顶出下模的顶杆 15，为便于承载较高压力，下定位板的通孔要小于下模板 14 上的通孔，在较小的通孔内设有直径较小的中间杆，中间杆的下端顶触顶杆 15、上端顶触顶料芯子 9。

[0039] 上模 7 固定方式如下：所述上压板 11 中部设有通孔，上模 7 套设在上压板 11 通孔内且伸出上压板 11，上模 7 伸出部分边缘设有台阶，台阶由通孔边缘承托，上定位板 6 的下端面设有与台阶对应的凹槽，上模 7 的上端面嵌入到上定位板 6 的凹槽内。

[0040] 下模 8 固定方式如下：所述下压板 12 中部设有通孔，下模 8 套设在下压板 12 通孔内且伸出下压板 12，下模 8 伸出部分边缘设有台阶，台阶由下压板 12 通孔边缘承托，下模 8 的下端面与下定位板 16 紧密接触。

[0041] 一种驱动桥锥齿轮锻件轧锻结合生产工艺，包括两大步：

一、楔横轧制坯：将加热后的棒料 2 送入两个同向旋转的带有楔性凸起的带有楔横轧模具 3 的模具中间，棒料 2 在楔横轧模具的带动下，作与模具反向的回转运动，同时材料发生径向压缩变形和轴向延伸变形，形成阶梯轴类零件；

二、终锻成型：将楔横轧轧制而成的轧坯放入凹模中，上模座在压力机的带动下，带动凸模向下运动，直到由楔横轧轧制成型的轧坯在模腔内聚料成型；成型后，锻件通过顶杆顶出，即完成终锻成型，得到所需的驱动桥锥齿轮锻件 1。

[0042] 下面结合 460 系列某型号驱动桥锥齿轮实际生产的锻造工艺案例对本发明进一步说明。

[0043] 驱动桥锥齿轮锻件图如图 1 所示，该锻件分为头部、中部、杆部三部分，头部尺寸包含直径 D4、D5、D6，斜度 A3、A4；中部尺寸包含直径 D7、D3；杆部尺寸包含直径 D1、D2，斜度 A1、A2；锻件总长 L1；L2、L3、L4 为各端部长。该锻件由楔横轧制坯和终锻成型两道工序锻造而成。

[0044] 1、楔横轧制坯工序：

在楔横轧机上安装图 3 所示的楔横轧模具 3。

[0045] 选择所需规格的圆钢作为原材料，本例选择规格为 $\phi 95$ 的 20CrMnTiH 材质的棒料 2，如图 2，长为 L、直径为 D，在天然气加热炉中完成到加热工序、加热温度 1150°，将加热后的热坯放入楔横轧机上的模具内，完成楔横轧制坯工序。楔横轧制坯后锻坯形状如图 4 所示，其中，D 为圆钢直径不变，D8、D9、D10 分别比 D1、D2、D6 略小 1-3mm，L6 比 L 大 5-10mm。

[0046] 2、终锻成型工序：

将由楔横轧轧制成型的锻坯放入固定在压力机上的终锻成型模具中，如图 5-7 所示。

[0047] 上模 7 用上压板 11 固定在压力机上，上模 7 可随压力机运作上下运动，在工作时上模在压力机作用下向下移动，锻坯在上模作用下沿上下模具内壁向下聚料成型，脱模后经顶杆 15 顶出，得到的锻件即为驱动桥锥齿轮锻件，如图 1 所示。

[0048] 经过上述工艺过程，完成驱动桥锥齿轮锻件的锻造。

[0049] 由以上实施案例可知，本发明提供了一种新的驱动桥锥齿轮的生产线锻造工艺，该生产线不局限于上述实例，对同类驱动桥锥齿轮锻件都可实现生产，只需改变模具尺寸，满足所锻锻件尺寸即可。

[0050] 以上所述仅是本申请的优选实施方式，使本领域技术人员能够理解或实现本申

请。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本申请将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

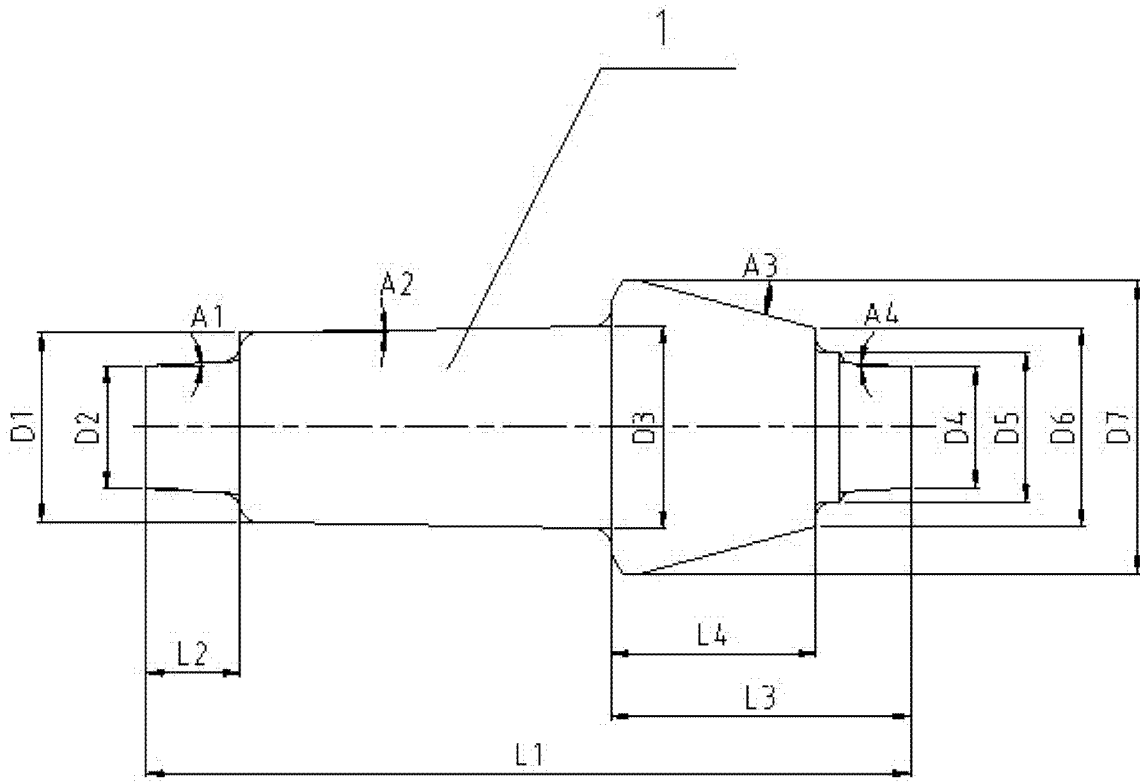


图 1

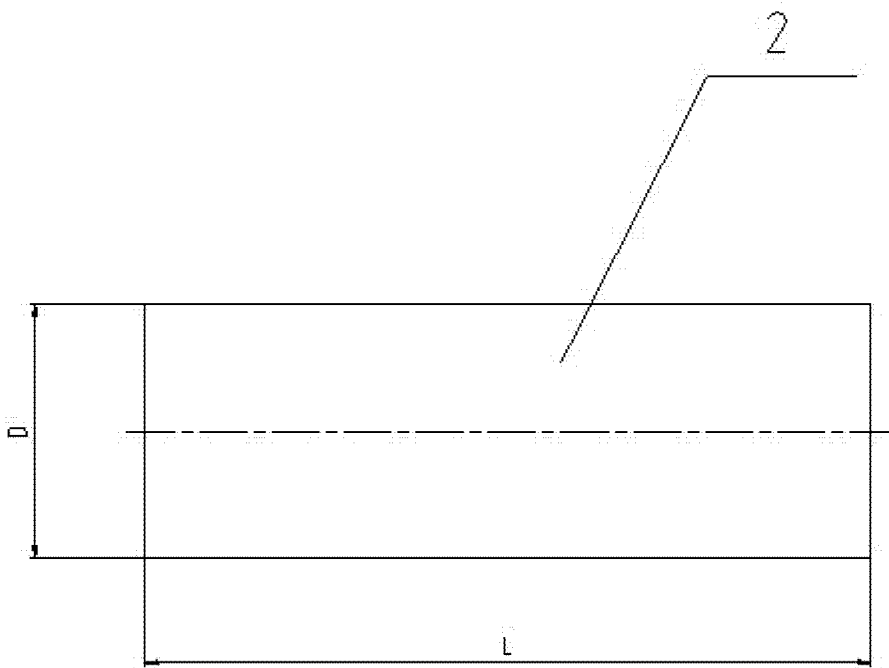


图 2

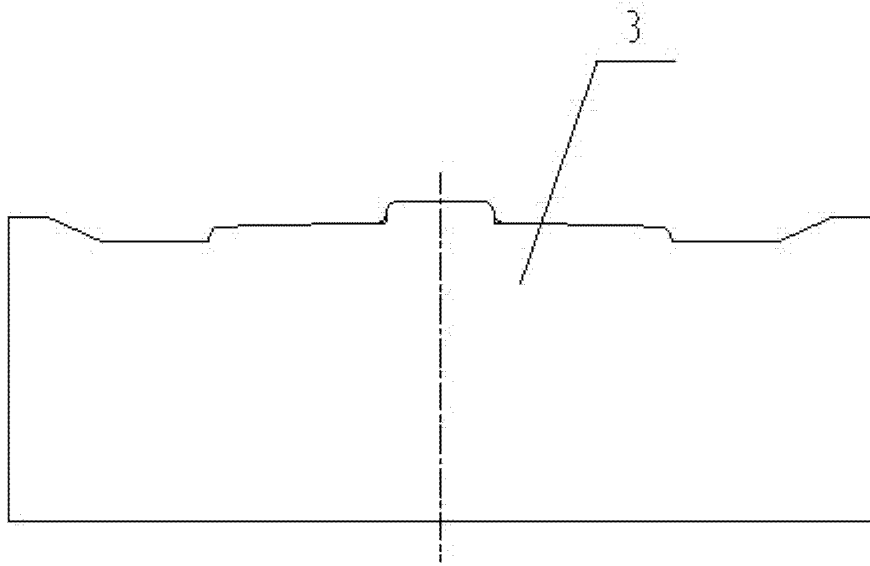


图 3

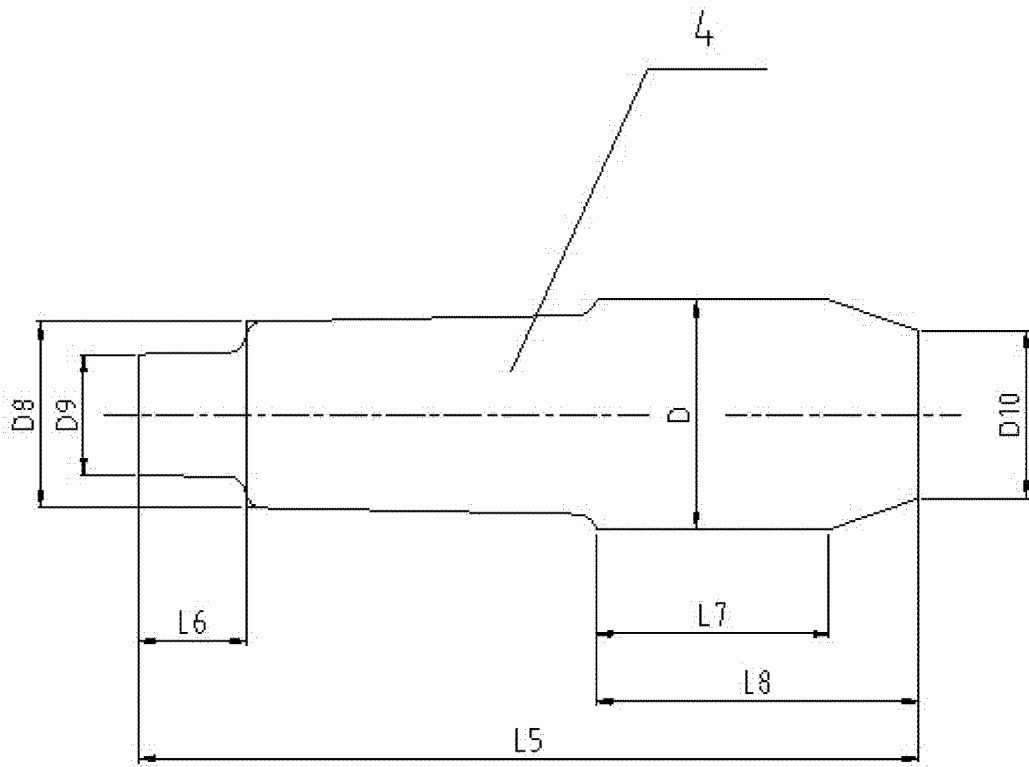


图 4

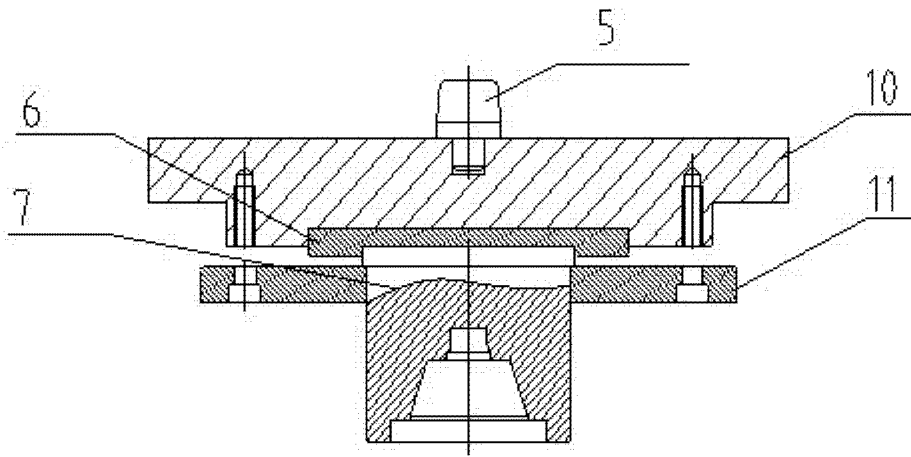


图 5

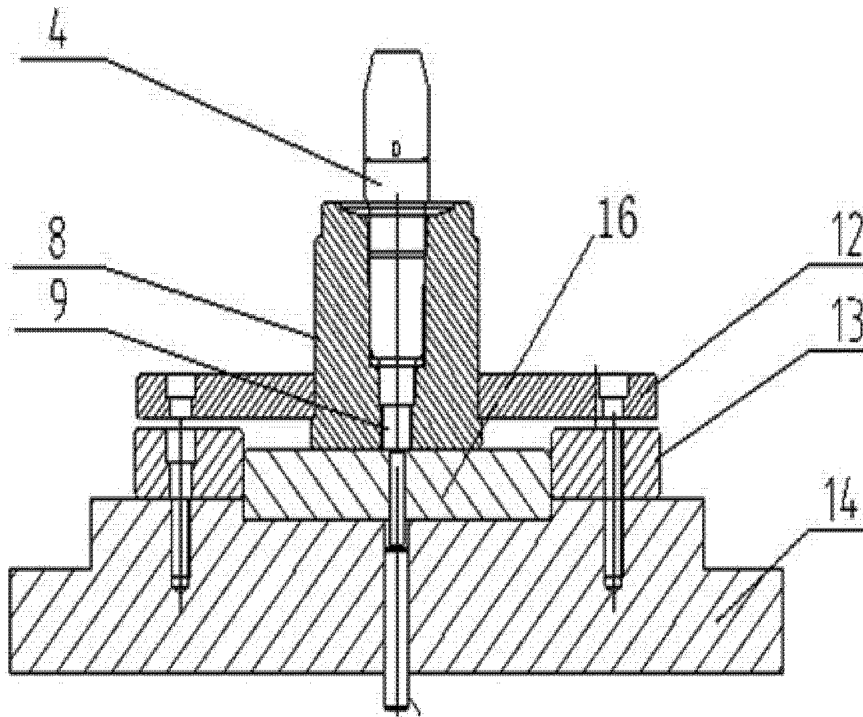


图 6

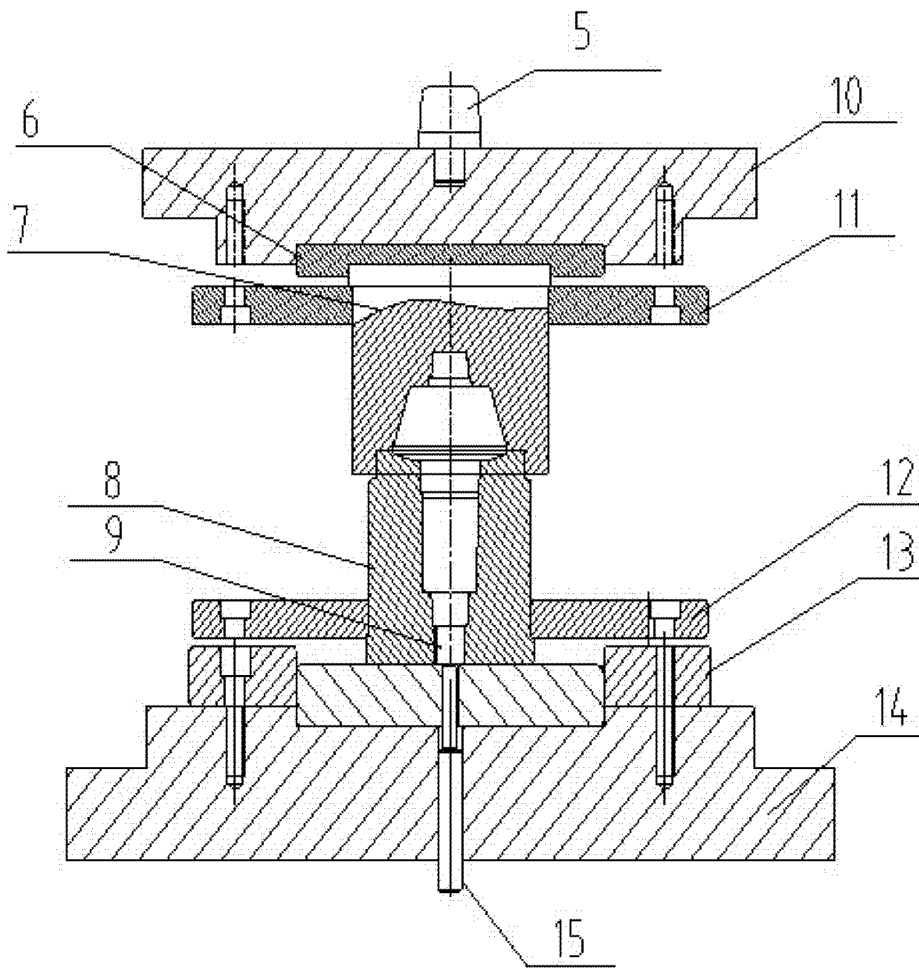


图 7