



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104308057 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201410608479. 7

CN 101020284 A, 2007. 08. 22,

(22) 申请日 2014. 11. 03

CN 102107255 A, 2011. 06. 29,

CN 102989956 A, 2013. 03. 27,

(73) 专利权人 沈阳黎明航空发动机(集团)有限
责任公司

审查员 马怡光

地址 110043 辽宁省沈阳市大东区东塔街6
号

(72) 发明人 蔡梅 臧德昌 吴香菊 薛玉丽
马栓柱

(74) 专利代理机构 沈阳晨创科技专利代理有限
责任公司 21001

代理人 张晨

(51) Int. Cl.

B21J 5/02(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 昭 57-61497 B2, 1982. 12. 24,

JP 特开 2002-346690 A, 2002. 12. 03,

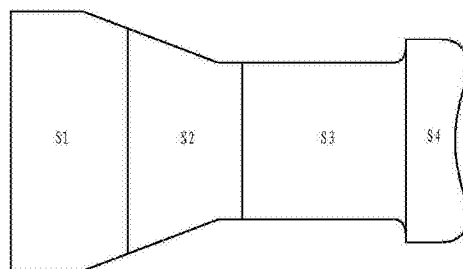
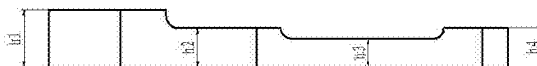
权利要求书1页 说明书3页 附图8页

(54) 发明名称

一种长薄板类复杂模锻件胎模锻制坯成形方法

(57) 摘要

本发明提供一种长薄板类复杂模锻件胎模锻制坯成形方法,属航空产品塑性成形领域。本发明改变原有自由锻制坯方式,将自由锻胎模成形应用于模锻制坯成形中,通过设计简易工装并精确算料,采用锻方、拔杆、压窝、镦头、压肩、卡压、最终成形等工步,使坯料形状更接近于锻件的外形,利于模锻件的最终成形,使模锻件的整体流线更加合理,避免了原有采用自由锻制坯外形不规则、尺寸偏大、与模锻成形尺寸不匹配等问题,具有模具制造简单、成本低、周期短、锻造火次少、材料利用率高等特点。



1. 一种长薄板类复杂模锻件胎模锻制坯成形方法,其特征在于按照以下步骤进行:

(1) 精确算料、胎模设计;准备锻件成形所需的胎模、垫块、压板及夹钳等工具;所述垫块根据大小不同长度尺寸分为短尺寸垫块和成形垫块;

(2) 将胎模及工具预热到 $200^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$,将加热到温的棒料置于平砧面上,沿棒料径向进行压扁、拔长、整形工序,保证长方块尺寸要求;

(3) 沿方块长度方向进行尺寸卡压,将尾端局部进行拔长,并用半圆压板在尾部端面进行压窝,保证形状及尺寸要求;

(4) 用操纵机夹持胎模置于锻锤的平砧面上,将步骤(3)制备出的坯料小头部分插入胎模型腔中起导向定位作用,再锻粗端头部分,保证形状及尺寸要求;上述工序完成后荒坯重新回炉加热;

(5) 将胎模、圆形压板、宽压板及工具预热到 $200^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$,将重新加热到温的荒坯置于平砧面上,用圆形压板按图纸尺寸进行压肩,再用宽压板展宽并平整平面,使其厚度尺寸至图纸要求,最后用胎模和宽压板反复修整外形,保证尺寸及形状要求,荒坯重新回炉加热;

(6) 将短尺寸垫块、成形垫块及工具预热到 $200^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$,将重新加热到温的荒坯置于平砧面上,用短尺寸垫块卡压荒坯中部,使中部尺寸满足图纸要求;再用成形垫块修整荒坯中部,保证尺寸及形状要求;

(7) 用圆形压板进行压肩,用窄压板、宽压板和成形垫块展宽及卡压荒坯中部,使其厚度及宽度尺寸满足图纸要求,最后经反复修整外形,保证最终形状及尺寸要求。

2. 根据权利要求 1 所述的一种长薄板类复杂模锻件胎模锻制坯成形方法,其特征在于所述算料为计算锻件重量,再加上其重量 2% 的烧损,即为最终锻件的下料重量。

一种长薄板类复杂模锻件胎模锻制坯成形方法

技术领域

[0001] 本发明属航空产品塑性成形领域,具体涉及一种长薄板类复杂模锻件胎模锻制坯成形方法。

背景技术

[0002] 长薄板类复杂结构件是航空产品零件的一种典型结构如图 1 所示,具有零件内部结构复杂、各截面尺寸变化大、整体厚度尺寸薄,外形尺寸大且不规则等特点,毛坯通常采用铸造成形,但对于一些受力条件要求高的零件,设计要求模锻成形。该类结构模锻件成形困难,特别对预成形的制坯形状和质量有较高要求,如与最终成形锻件尺寸不匹配,存在锻件局部充不满,各截面转接处容易出现折伤,锻造火次多,需要设备吨位大等缺点。

发明内容

[0003] 本发明改变原有自由锻制坯方式,将自由锻胎模成形应用于模锻制坯成形中,通过设计简易工装并精确算料,采用锻方、拔杆、压窝、镦头、压肩、卡压、最终成形等工步,使坯料形状更接近于锻件的外形,利于模锻件的最终成形,使模锻件的整体流线更加合理,避免了原有采用自由锻制坯外形不规则、尺寸偏大、与模锻成形尺寸不匹配等问题,具有模具制造简单、成本低、周期短、锻造火次少、材料利用率高等特点。

[0004] 一种长薄板类复杂模锻件胎模锻制坯成形方法,其特征在于按照以下步骤进行:

[0005] (1) 精确算料、胎模设计;准备锻件成形所需的胎模、垫块、压板及夹钳等工具;

[0006] (2) 将胎模及工具预热到 $200^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$,将加热到温的棒料置于平砧面上,沿棒料径向进行压扁、拔长、整形工序,保证长方块尺寸要求;

[0007] (3) 沿方块长度方向进行尺寸卡压,将尾端局部进行拔长,并用半圆压板在尾部端面进行压窝,保证形状及尺寸要求;

[0008] (4) 用操纵机夹持胎模置于锻锤的平砧面上,将步骤(3)制备出的坯料小头部分插入胎模型腔中起导向定位作用,再镦粗端头部分,保证形状及尺寸要求;上述工序完成后荒坯重新回炉加热;

[0009] (5) 将胎模、圆形压板、宽压板及工具预热到 $200^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$,将重新加热到温的荒坯置于平砧面上,用圆形压板按图纸尺寸进行压肩,再用宽压板展宽并平整平面,使其厚度尺寸至图纸要求,最后用胎模和宽压板反复修整外形,保证尺寸及形状要求,荒坯重新回炉加热;

[0010] (6) 将短尺寸垫块、成形垫块及工具预热到 $200^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$,将重新加热到温的荒坯置于平砧面上,用短尺寸垫块卡压荒坯中部,使中部尺寸满足图纸要求;再用成形垫块修整荒坯中部,保证尺寸及形状要求;

[0011] (7) 用圆形压板进行压肩,用窄压板、宽压板和成形垫块展宽及卡压荒坯中部,使其厚度及宽度尺寸满足图纸要求,最后经反复修整外形,保证最终形状及尺寸要求。

[0012] 所述算料为计算锻件重量,再加上其重量 2% 的烧损,即为最终锻件的下料重量。

[0013] 所述胎模设计,即采用预成形胎膜及垫块相结合的成形方式,预成形胎膜工作部分外形采用矩形封闭结构,垫块根据大小不同长度尺寸分为短尺寸垫块和成形垫块,以适应不同工步尺寸要求,两个垫块之间用弹性手柄连接,便于现场实际操作。

[0014] 在算料过程中要精确算料,算料不精确会导致制坯尺寸局部偏大或偏小,各截面尺寸与最终成形尺寸不匹配,模锻时局部容易产生缺陷,不能满足锻件尺寸要求。算料的步骤分为三步:首先,绘制与模锻成形相匹配的制坯成形图(见图1),按其厚度的不同将整个荒坯分为4个部分,并分别计算出各自的面积 S_1 、 S_2 、 S_3 和 S_4 ;其次,依据4个部分不同的厚度(h_1 、 h_2 、 h_3 、 h_4)和面积(S_1 、 S_2 、 S_3 、 S_4)计算出各自的体积,再乘上该材料的比重,计算出4个部分各自的重量;最后,将4个部分的重量相加,再加上总体重量2%的烧损,即为最终锻件的下料重量。

[0015] 在胎模设计上,采用预成形胎膜及成形垫块相结合的成形方式,预成形胎膜(图2)工作部分外形采用矩形封闭结构,既保证荒坯大头斜面角度尺寸要求,又可以起到导向及限位作用;垫块(图3)设计成大小不同长度尺寸,以适应不同工步尺寸要求,两个垫块之间用弹性手柄连接,便于现场实际操作。

[0016] 此外,还设计了不同尺寸的圆压板及窄、宽压板(图4),防止压肩过程中各截面转接处出现折伤,平面展宽过程中出现端面不平整、易出台阶等问题。在工序安排上,先后采用锻方、拔杆、压窝、镦头、压肩、卡压、成形等一系列成形工步,易于现场操作,保证锻件最终成形需要,达到了用简单的工装实现复杂结构件的成形要求。

[0017] 使用本发明的该方法制备的长薄板类复杂结构件具有以下优点:制坯外形更加规则,坯料形状更接近于锻件的外形,尺寸与模锻成形尺寸更加匹配,有利于模锻件的最终成形,模锻件的整体流线更加合理,所用模具制造简单、成本低,锻件生产周期短、锻造火次少、零件材料利用率高。

[0018] 本发明应用于航空产品主推力节锻件的制坯生产中,其他类似结构锻件也可应用该技术。从生产情况看,实施效果良好,单个锻件下料重量与原工艺相比节省约10Kg,降低原材料消耗约40%左右,同时锻造火次减少2火~3火,锻件一次交检合格率提高一倍以上。

附图说明

[0019] 图1为锻件制坯最终成形结构示意图;

[0020] 图2锻件预成形胎模结构示意图;

[0021] 图3锻件预成形、成形垫块结构示意图;

[0022] 图4压肩、展宽压板结构示意图;1,圆形压板,2,窄压板3,宽压板;

[0023] 图5棒材切料示意图;

[0024] 图6沿径向压扁、拔长后方形荒坯形状示意图;

[0025] 图7拔杆、端面压窝后荒坯形状示意图

[0026] 图8镦粗端头后荒坯形状示意图

[0027] 图9压肩、展宽后荒坯形状示意图

[0028] 图10卡压、修整中部尺寸后荒坯形状示意图

[0029] 图11锻件最终成形形状示意图。

具体实施方式

[0030] 实施例 1

[0031] 一种长薄板类复杂模锻件胎模锻制坯成形方法,具体操作步骤:

[0032] (1) 准备锻件成形所需的胎模(图 2)、垫块(图 3)、压板(图 4)及夹钳等工具;

[0033] (2) 将胎模及工具预热到 $200^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$,将加热到温的棒料(图 5)置于平砧面上,沿棒料径向进行压扁、拔长、整形工序,保证图 6 中长方块尺寸要求;

[0034] (3) 沿方块长度方向进行尺寸卡压,将尾端局部进行拔长,并用半圆压板在尾部端面进行压窝,保证图 7 形状及尺寸要求;

[0035] (4) 用操纵机夹持胎模(图 2)置于锻锤的平砧面上,将图 7 中小头部分插入胎模型腔中起导向定位作用,再锻粗端头部分,保证图 8 形状及尺寸要求。上述工序完成后荒坯重新回炉加热;

[0036] (5) 将胎模、圆形压板、宽压板及工具预热到 $200^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$,将重新加热到温的荒坯置于平砧面上,用圆形压板按图纸尺寸进行压肩,再用宽压板展宽并平整平面,使其厚度尺寸至图纸要求,最后用胎模和宽压板反复修整外形,保证图 9 尺寸及形状要求,荒坯重新回炉加热;

[0037] (6) 将垫块及工具预热到 $200^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$,将重新加热到温的荒坯置于平砧面上,用短尺寸垫块卡压荒坯中部,使中部尺寸满足图纸要求;再用成形垫块修整荒坯中部,保证图 10 尺寸及形状要求;

[0038] (7) 用圆形压板进行压肩,用窄压板、宽压板和成形垫块展宽及卡压荒坯中部,使其厚度及宽度尺寸满足图纸要求,最后经反复修整外形,保证图 11 最终形状及尺寸要求。

[0039] 使用该方法制备的长薄板类复杂结构件具有以下优点:制坯外形更加规则,坯料形状更接近于锻件的外形,尺寸与模锻成形尺寸更加匹配,有利于模锻件的最终成形,模锻件的整体流线更加合理,所用模具制造简单、成本低,锻件生产周期短、锻造火次少、零件材料利用率高。

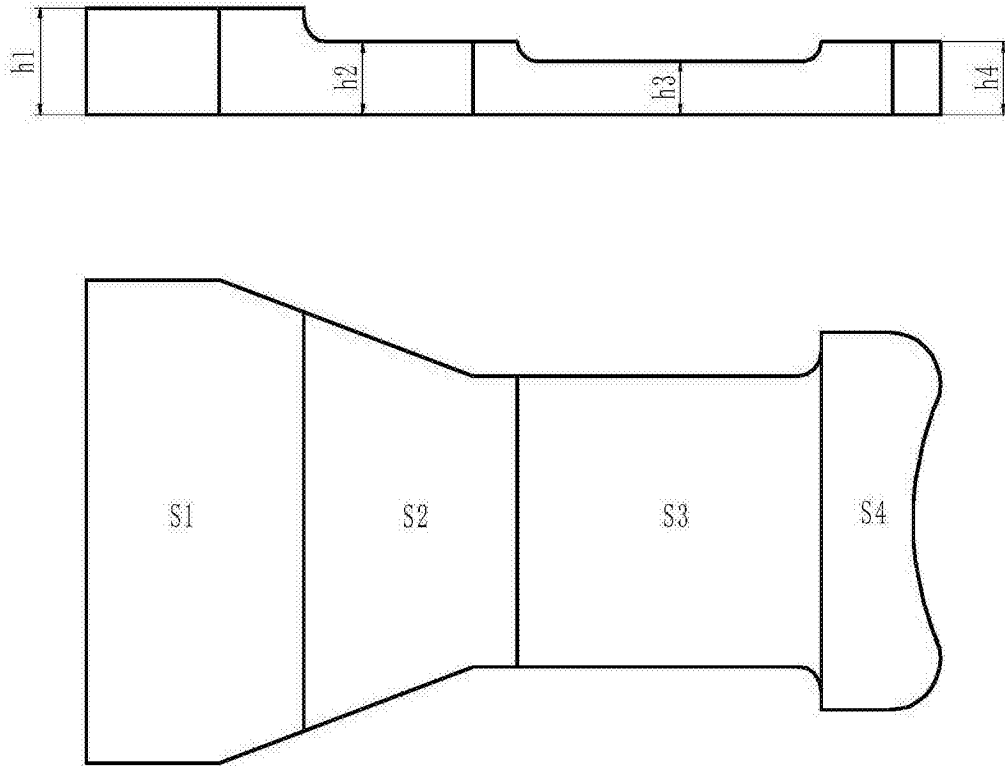


图 1

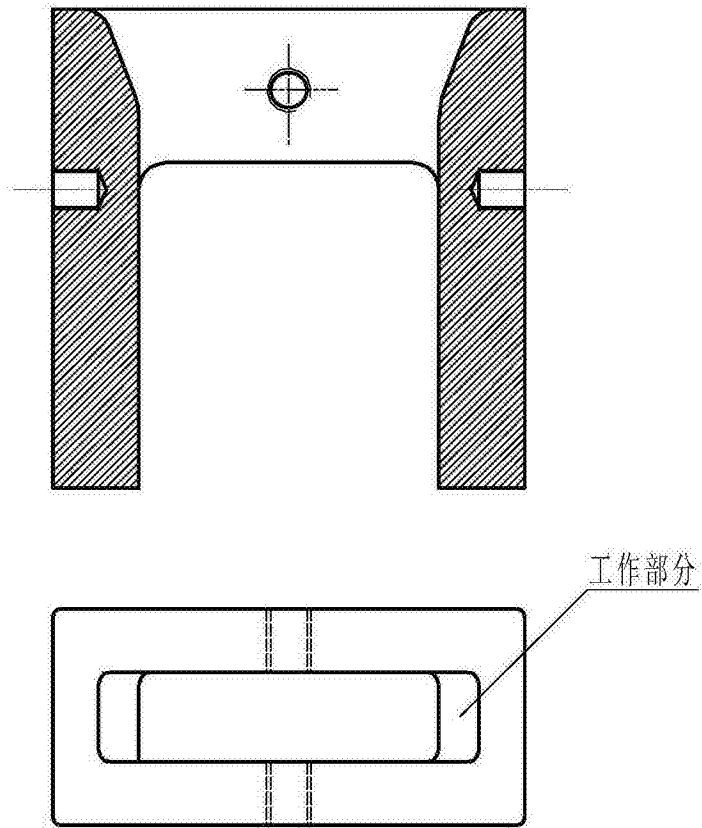


图 2

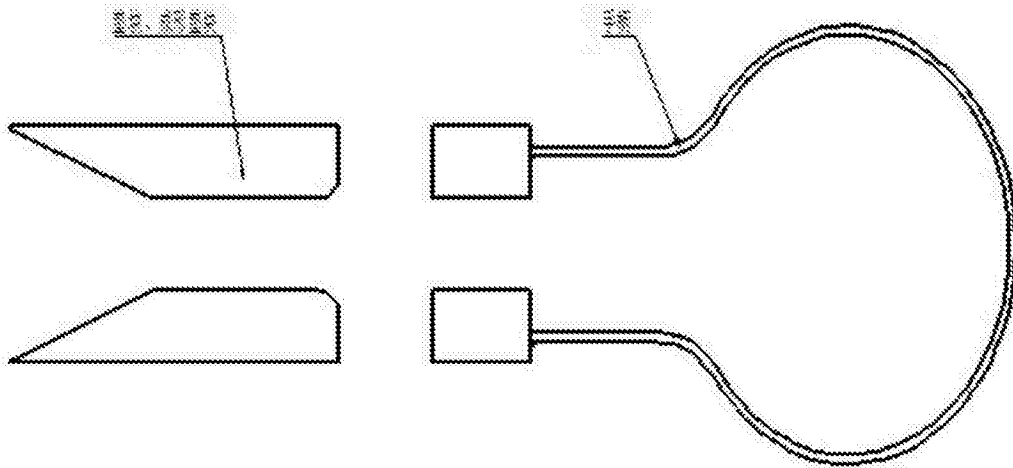


图 3

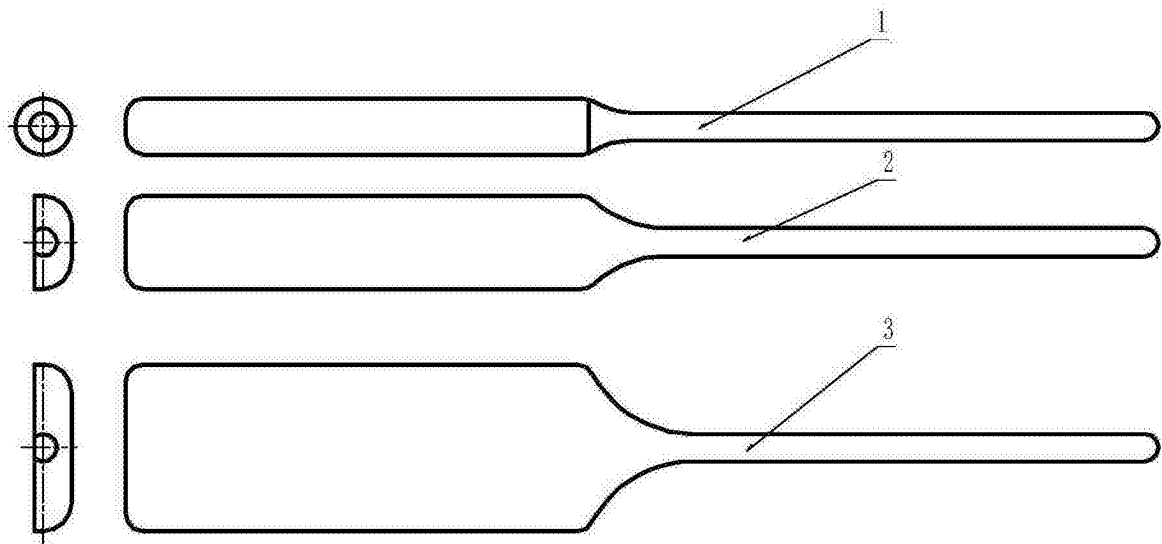


图 4

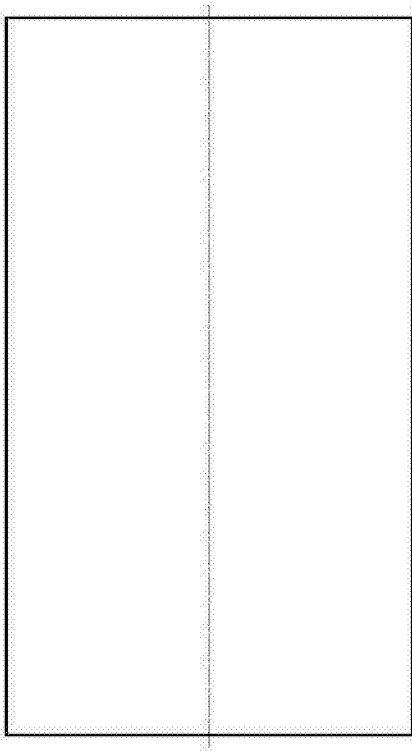


图 5

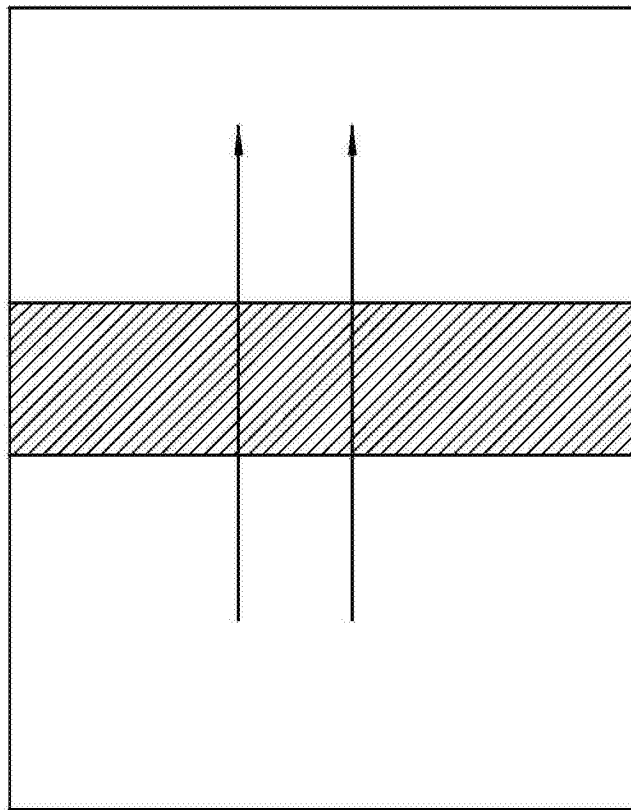


图 6

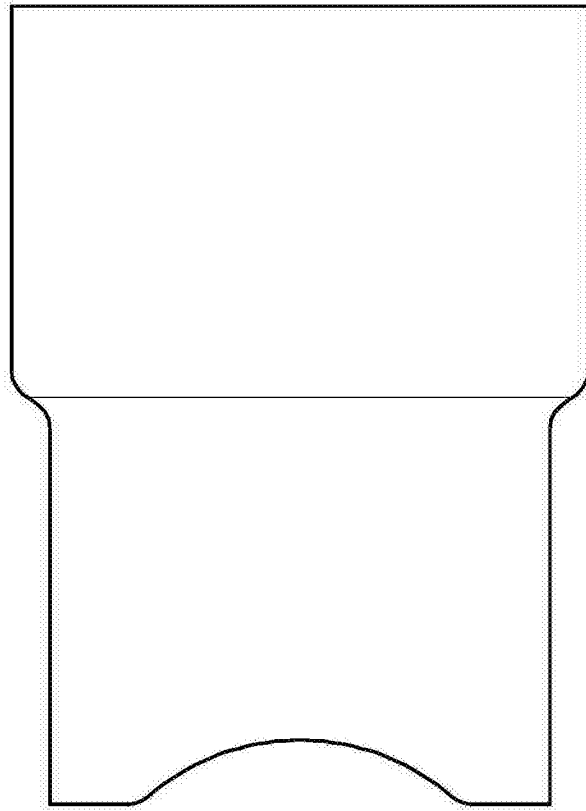


图 7

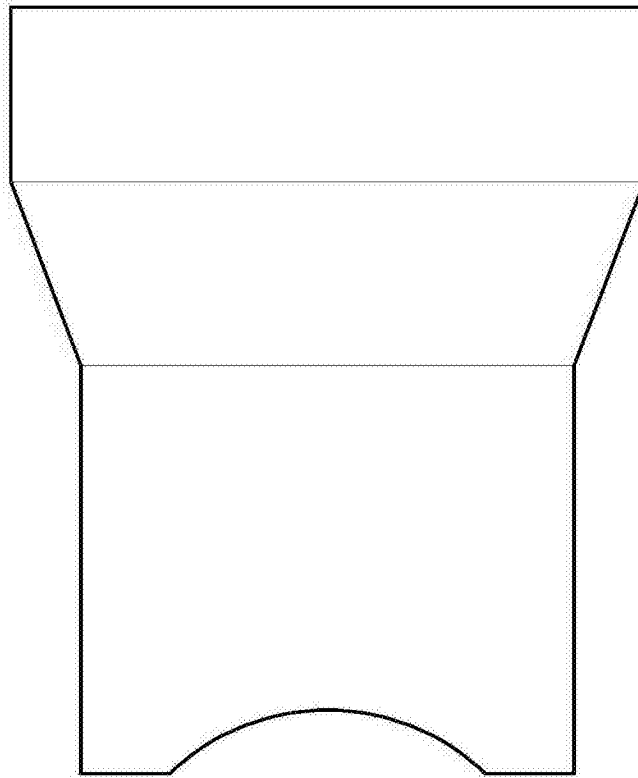


图 8

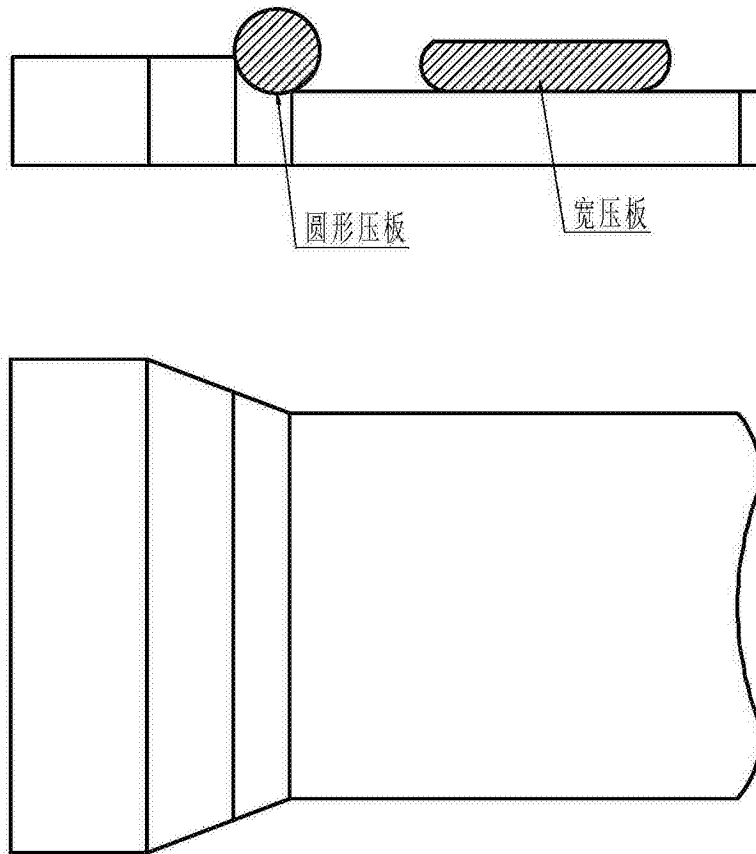


图 9

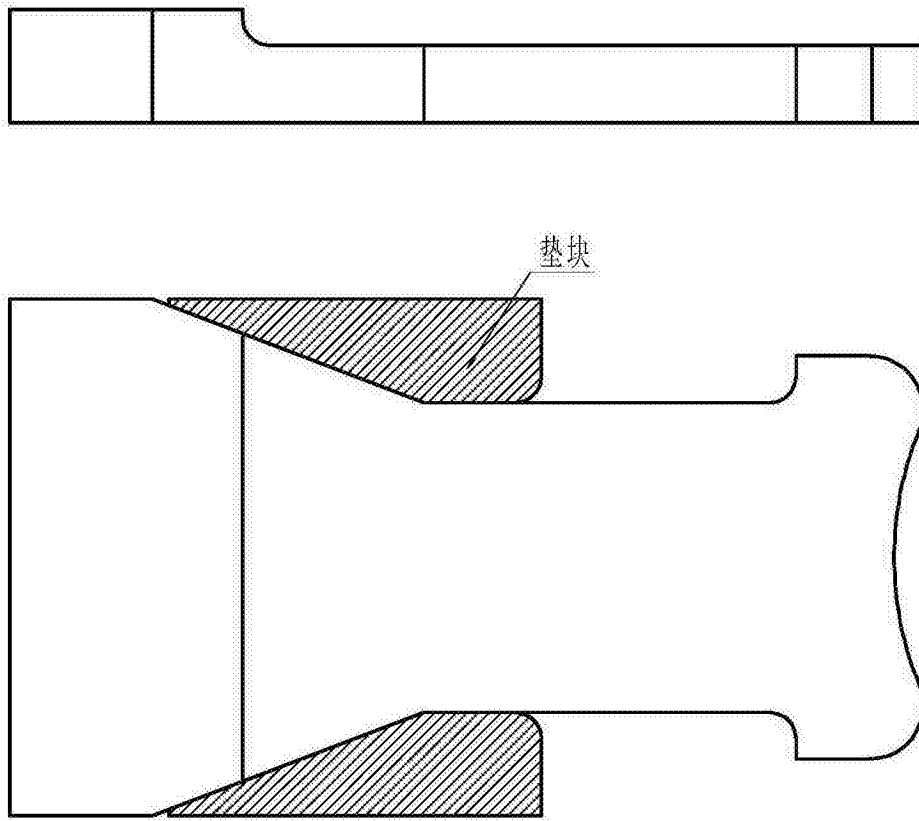


图 10

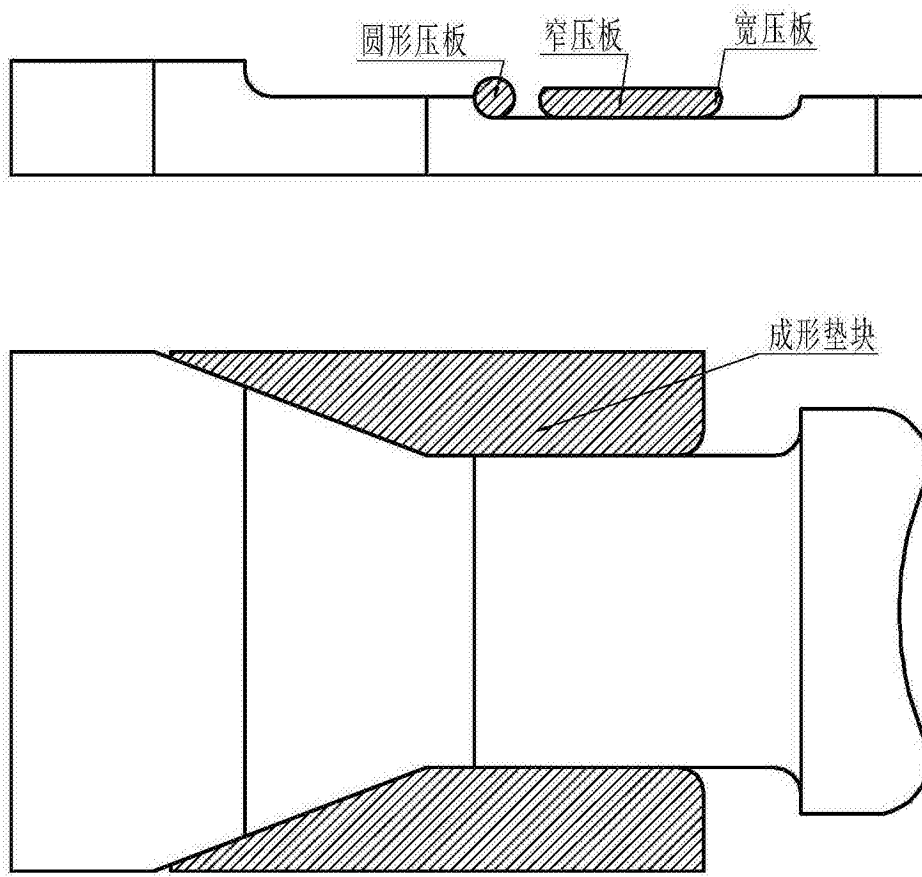


图 11