



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101879536 B

(45) 授权公告日 2012. 02. 15

(21) 申请号 201010215373. 2

审查员 王斐

(22) 申请日 2010. 07. 02

(73) 专利权人 洛阳理工学院

地址 471023 河南省洛阳市洛龙区王城大道
90 号

(72) 发明人 史东才 郭成 宋青飞 章立预
葛述卿 李磊 刘建寿 鲍莉
常家东

(74) 专利代理机构 洛阳市凯旋专利事务所
41112

代理人 陆君

(51) Int. Cl.

B21C 25/02 (2006. 01)

B21C 23/02 (2006. 01)

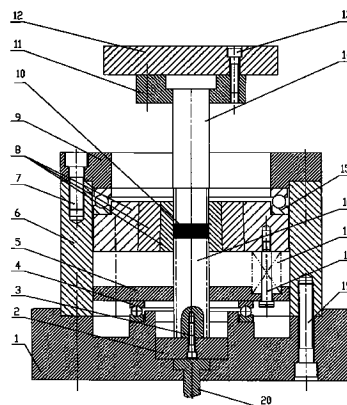
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种斜齿轮径向冷挤压成形方法及其模具

(57) 摘要

本发明公开的斜齿轮径向冷挤压成形模具, 包括上模和下模, 模具采用上凸模 (14) 与下凸模 (16) 构成的双凸模结构; 固定板与下模座之间设有浮动机构, 浮动机构包括组合凹模 (8)、支撑板 (5) 和设置在两者间的弹簧 (17); 组合凹模与固定板之间, 支撑板与下模座之间均通过轴承支撑; 冷挤压成形时, 上凸模与下凸模共同作用于毛坯, 使毛坯在组合凹模内腔沿径向塑性流动而成形; 当上凸模与组合凹模啮合时给组合凹模一个周向力使组合凹模通过推力轴承发生转动, 有效保证了凸凹模运动的协调性; 在上凸模、下凸模共同作用挤压毛坯时, 在摩擦力作用下浮动机构的弹簧随挤压过程而被压缩, 使组合凹模上下浮动, 减小了斜齿轮挤压成形时的成形载荷。



1. 一种斜齿轮径向冷挤压成形模具,包括上模和下模,上凸模(14)设置在上模上,下模包括下模座(1)、支撑座(6)、固定板(9)、下凸模(16)、顶杆(20),支撑座(6)的上端固联固定板(9)、支撑座(6)的下端固联下模座(1),下模座(1)中部设有阶梯孔,阶梯孔内自上至下依次设有下凸模(16)、垫板(2)、顶杆(20);其特征是,模具采用上凸模(14)与下凸模(16)构成的双凸模结构;所述固定板(9)与下模座(1)之间设有浮动机构,浮动机构包括组合凹模(8)、支撑板(5)和设置在两者之间的弹簧(17);组合凹模(8)与固定板(9)之间通过推力轴承支撑,支撑板(5)与下模座(1)之间通过推力轴承支撑。

2. 根据权利要求1所述的斜齿轮径向冷挤压成形模具,其特征是,所述上模包括上模座(12)、上凸模(14)、固定板(11),固定板(11)托着上凸模(14)通过固定螺钉(13)固定在上模座(12)下部。

3. 根据权利要求1所述的斜齿轮径向冷挤压成形模具,其特征是,所述上凸模(14)、下凸模(16)均带有螺旋齿。

4. 一种根据权利要求1所述的斜齿轮径向冷挤压成形模具加工斜齿轮的成形工艺,其特征是,包括以下步骤:

a)、毛坯经退火、润滑处理;

b)、将经步骤a)获得的毛坯放入组合凹模内腔;

c)、启动压力机驱动上凸模(14)向下运动,上凸模(14)向下运动时,在摩擦力作用下组合凹模(8)向下浮动,下凸模(16)相对于组合凹模(8)上移,上凸模(14)与下凸模(16)共同作用于毛坯(10),使毛坯(10)在组合凹模(8)内腔沿径向塑性流动而成形;

当上凸模(14)运行到组合凹模(8)腔内时,上凸模(14)外齿与组合凹模(8)内齿啮合并给组合凹模(8)一个周向力,组合凹模(8)则在周向力作用下通过推力轴承(4)发生转动,有效保证了成形斜齿轮时凸凹模运动的协调性;

在上凸模(14)、下凸模(16)共同作用挤压毛坯(10)时,在摩擦力作用下浮动机构的弹簧(17)随挤压过程而被压缩,使组合凹模(8)上下浮动,减小了斜齿轮挤压成形时的成形载荷;

d)、毛坯成形后,上凸模(14)在压力机回程过程中复位,组合凹模(8)在弹簧(17)回复力作用下旋转复位,此时顶杆(20)继续在外力作用下顶着下凸模(16)垫板向上运动,成形件在组合凹模(8)内腔被顶出;

当顶杆(20)继续在外力作用下顶着下凸模(16)垫板向上运动时,下凸模(16)外齿与组合凹模(8)在腔齿啮合给组合凹模(8)一个反向周向力,在反向周向力的作用下组合凹模(8)随着下凸模(16)的上行而反向转动,直至成形件在组合凹模(8)内腔脱模被顶出而完成斜齿轮径向冷挤压成形过程。

一种斜齿轮径向冷挤压成形方法及其模具

技术领域

[0001] 本发明涉及一种齿轮的冷挤压成形技术,具体涉及一种斜齿轮径向冷挤压成形方法以及实现该方法的模具。

背景技术

[0002] 斜齿轮作为机械传动最重要的零件之一,在机械、汽车、电器等行业中广泛使用,它具有传动稳定、准确可靠、传动效率高等特点;然而大部分斜齿轮以机械切削加工为主,不但耗时多、效率低下、材料浪费多,而且加工出的斜齿轮机械性能较低,主要体现在其金属纤维组织被切断、不连续。

[0003] 而冷挤压成形加工能够弥补机械加工的不足,目前齿轮冷挤压成形主要采用轴向挤压成形法,且主要应用在直齿轮的加工成形;齿轮轴向挤压成形时,需要多道次挤压,或齿轮坯体在模具内部由过渡形状到最终形状的渐次连续挤压,但仍存在着齿形部位充填不饱满的现象。且由于斜齿轮存在一定的螺旋角,所以斜齿轮冷挤压成形时更为困难,如成形载荷大且成形件出模困难等。

[0004] 中国专利 ZL00266599.9 公开的一种内外圆斜齿轮的冷温挤压成型模具中,其下模的凹模通过支撑块、轴承设置在下模座上,即凹模采用固定支撑;这样齿轮挤压成形时,凹模位置不发生变化,成形载荷传递到轴承承受,成形载荷大;且在成形过程中摩擦力做负功;挤压成型时采用轴向挤压,成形过程为渐变挤压过程,材料在挤压过程中力学状态并非严格意义的三向压应力,由此导致成形件组织密实性差。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种能极大提高斜齿轮冷挤压成形效率,降低冷挤压成形载荷,使毛坯在三向压应力状态下成形的斜齿轮径向冷挤压成形方法及其模具。

[0006] 为实现上述发明目的,本发明采用如下所述的技术方案:

[0007] 本发明的一种斜齿轮径向冷挤压成形模具,包括上模和下模,上模的上凸模设置在下模的中部,下模包括下模座、支撑座、固定板、下凸模、顶杆,支撑座的上端固联固定板,支撑座的下端固联下模座,下模座中部设有阶梯孔,阶梯孔内自上至下依次设有下凸模、垫板、顶杆;模具采用上凸模与下凸模构成的双凸模结构;所述固定板与下模座之间设有浮动机构,浮动机构包括组合凹模、支撑板和设置在两者之间的弹簧;组合凹模与固定板之间通过轴承支撑,支撑板与下模座之间通过轴承支撑。

[0008] 所述上模包括上模座、上凸模、固定板,固定板托着上凸模通过固定螺钉固定在上模座下部。

[0009] 所述上凸模、下凸模均带有直齿或螺旋齿,所述上凸模、下凸模工作时在外力作用下,对毛坯产生向上和向下双向挤压作用。

[0010] 所述的轴承设置为推力轴承,推力轴承的设置,使得浮动机构能够绕自身轴线转

动。

[0011] 由于弹簧的设置,使组合凹模随着弹簧的压缩和回弹而具有一定的运动行程。

[0012] 所述斜齿轮成形工艺为:

[0013] a)、毛坯经退火、润滑处理;

[0014] b)、将经步骤 a) 获得的毛坯放入组合凹模内腔;

[0015] c)、启动压力机驱动上凸模向下运动,上凸模向下运动时,在摩擦力作用下组合凹模向下浮动,下凸模相对于组合凹模上移,上凸模与下凸模共同作用于毛坯,使毛坯在组合凹模内腔沿径向塑性流动而成形;

[0016] 当上凸模运行到组合凹模腔内时,上凸模外齿与组合凹模内齿啮合并给组合凹模一个周向力,组合凹模则在周向力作用下通过推力轴承发生转动,有效保证了成形斜齿轮时凸凹模运动的协调性;

[0017] 在上、下凸模共同作用挤压毛坯时,在摩擦力作用下浮动机构的弹簧随挤压过程而被压缩,使组合凹模上下浮动,减小了斜齿轮挤压成形时的成形载荷;

[0018] d)、毛坯成形后,上凸模在压力机回程过程中复位,组合凹模在弹簧回复力作用下旋转复位,此时顶杆继续在外力作用下顶着下凸模垫板向上运动,成形件在组合凹模内腔被顶出;

[0019] 当顶杆继续在外力作用下顶着下凸模垫板向上运动时,下凸模外齿与组合凹模内腔齿啮合给组合凹模一个反向周向力,在反向周向力的作用下组合凹模随着下凸模的上行而反向转动,直至成形件在组合凹模内腔脱模被顶出而完成斜齿轮径向冷挤压成形过程。

[0020] 由于采用了上述技术方案,本发明具有如下有益效果:

[0021] (1)、模具是上凸模、下凸模的双凸模结构,且上凸模、下凸模均带有螺旋齿,工作时在外力作用下,上凸模对毛坯施加向下挤压作用、在摩擦力作用下组合凹模向下浮动,下凸模相对于组合凹模上移,上凸模与下凸模共同作用于毛坯,使毛坯在三向压应力状态下成形斜齿轮,成形后的斜齿轮材料流线完整,组织密实。

[0022] (2)、组合凹模、支撑板与弹簧共同构成的浮动机构,工作时可随挤压过程上下浮动;在上、下凸模共同作用挤压毛坯时,在摩擦力作用下浮动机构的弹簧随挤压过程而被压缩,使组合凹模上下浮动,减小了斜齿轮挤压成形时的成形载荷。

[0023] (3)、斜齿轮挤压成形采用了在上凸模、下凸模共同作用下毛坯材料在组合凹模腔内沿径向塑性流动而成形之方法,使得斜齿轮在挤压成形过程中无任何废料产生。

[0024] (4)、当组合凹模在啮合力作用下产生周向运行时,通过模具中设置的推力轴承可绕自身轴线转动,促进了成形斜齿轮凸凹模运动时的协调问题;且推力轴承工作时几乎不受轴向力,极大提高了轴承的工作寿命。

[0025] (5)、斜齿轮成形后,上凸模回程复位,顶杆继续顶着下凸模垫板向上运动而完成脱模动作,挤压、脱模一气呵成,工作效率高。

附图说明

[0026] 图 1 为斜齿轮径向冷挤压成形模具结构示意图;

[0027] 图 2 为斜齿轮径向冷挤压成形时脱模状态结构示意图;

[0028] 图中:1、下模座;2、垫板;3、连接螺钉;4、推力轴承;5、支撑板;6、支撑座;7、固定

螺钉 ;8、组合凹模 ;9、固定板 ;10、毛坯 ;11、上凸模固定板 ;12、上模座 ;13、固定螺钉 ;14、上凸模 ;15、推力轴承 ;16、下凸模 ;17、弹簧 ;18、螺钉 ;19、固定螺钉 ;20、顶杆。

具体实施方式

[0029] 以下结合优选实施例对本发明进一步说明,需解释的是,本发明并不局限于下述实施例,只要在齿轮径向冷挤压成形模具中设有浮动机构,实现模具挤压成形工件时通过组合凹模的上下浮动及周向转动,使挤压成形载荷相对减小,凸凹模运动更进一步协调;且浮动组合凹模结构设置为本发明公开结构的等同替换,及本领域技术人员无需创造性劳动即可获得的结构均在本发明的保护范围之内。

[0030] 图 1 中,斜齿轮径向冷挤压成形模具,包括上模和下模,上模结构设置为,上凸模固定板 11 托着上凸模 14 通过固定螺钉 13 固定在上模座 12 下部,上模座 12 由压力机驱动,压力机图中未显示;上凸模 14 不能转动,只能在压力机驱动下作上下移动。下模结构设置为:支撑座 6 的上端通过固定螺钉 7 固联固定板 9、支撑座 6 的下端通过固定螺钉 19 固联下模座 1;下模座 1 中部开有阶梯孔,阶梯孔内自上至下依次设有通过连接螺钉 3 固联在一起的下凸模 16、垫板 2,垫板 2 下面设有顶杆 20;模具采用上凸模 14 与下凸模 16 构成的双凸模结构;固定板 9 与下模座 1 之间设有浮动机构,浮动机构包括组合凹模 8、弹簧 17、支撑板 5,四组弹簧对称设置在组合凹模 8、支撑板 5 周向上,其中弹簧 17 通过螺钉 18 限位导向;组合凹模 8 与固定板 9 之间通过推力轴承 15 支撑,支撑板 5 与下模座 1 之间通过推力轴承 4 支撑。

[0031] 由于推力轴承及弹簧 17 的设置,模具工作时组合凹模 8 既可在摩擦力作用下上下浮动,又可在上下凸模与组合凹模啮合时在啮合力作用下发生旋转。

[0032] 图 1 中,本发明实现斜齿轮径向冷挤压成形时,首先将经退火、润滑处理的毛坯 10 放在组合凹模 8 内腔,带有螺旋齿的上凸模 14 在压力机的作用下向下运动,当上凸模 14 运行到组合凹模 8 腔内时,与组合凹模 8 内腔之螺旋齿啮合并给组合凹模 8 一个周向力,组合凹模 8 则在周向力作用下通过推力轴承 15 及推力轴承 4 发生转动,有效保证了上凸模 14、下凸模 16 运动的协调性;上凸模 14 向下运动时,在摩擦力作用下组合凹模 8 向下浮动,下凸模 16 相对于组合凹模 8 上移,上凸模 14 与下凸模 16 共同作用于毛坯,毛坯 10 在组合凹模 8 内腔内沿径向产生塑性流动而被挤压成斜齿轮。

[0033] 图 2 中,斜齿轮成形后,上凸模 14 在压力机回程过程中复位,组合凹模 8 在弹簧 17 回复力作用下旋转复位,此时顶杆 20 继续在外力作用下顶着下凸模 16 垫板向上运动,下凸模 16 向上运行时与组合凹模 8 内腔螺旋齿啮合时给组合凹模 8 一个周向力,在周向力的作用下组合凹模 8 随着下凸模 16 的上行而转动,直至斜齿轮成形件在组合凹模 8 内腔脱模被顶出而完成一个工序。

[0034] 当进行直齿轮径向冷挤压成形时,只是将替换相应的上凸模、下凸模的,即上凸模、下凸模内齿为直齿,模具构成及相应的加工过程均同于斜齿轮径向冷挤压成形。

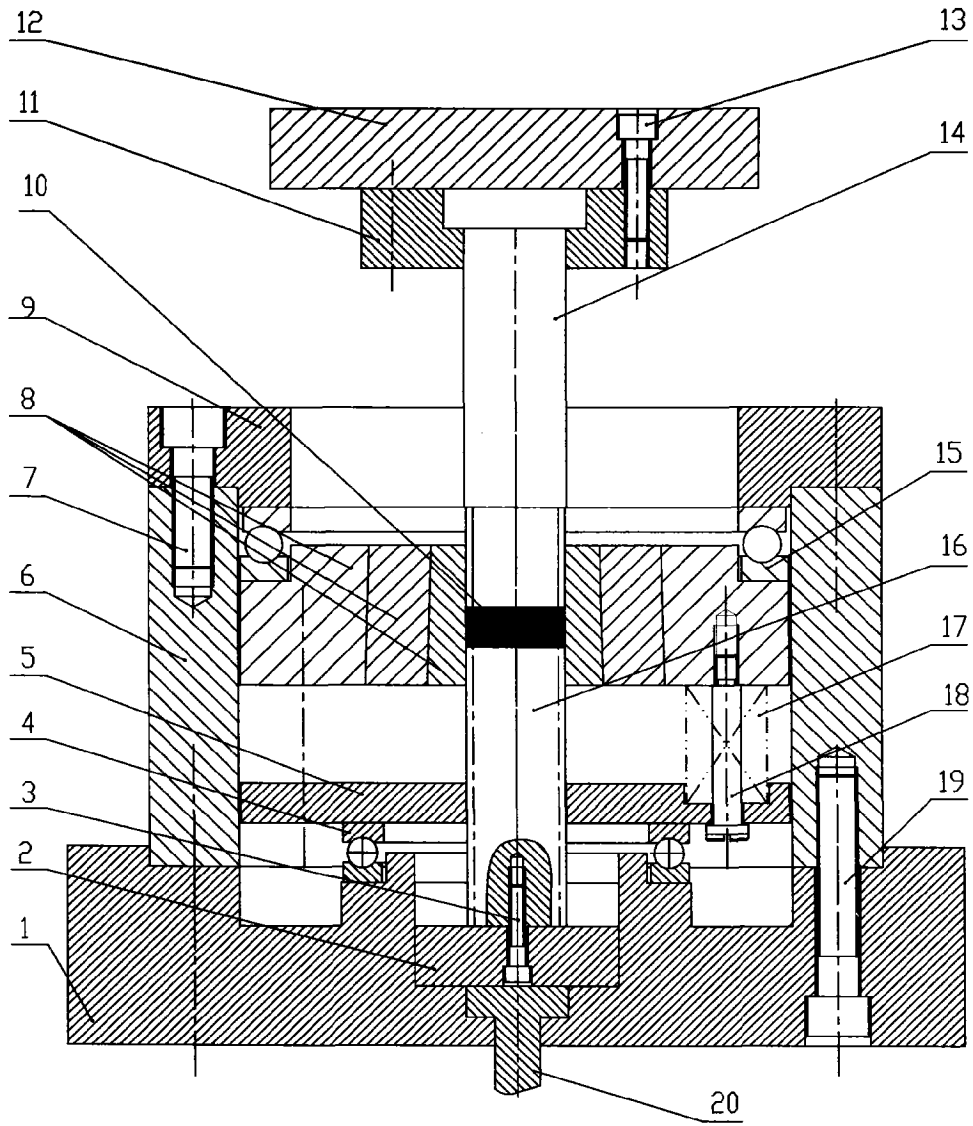


图 1

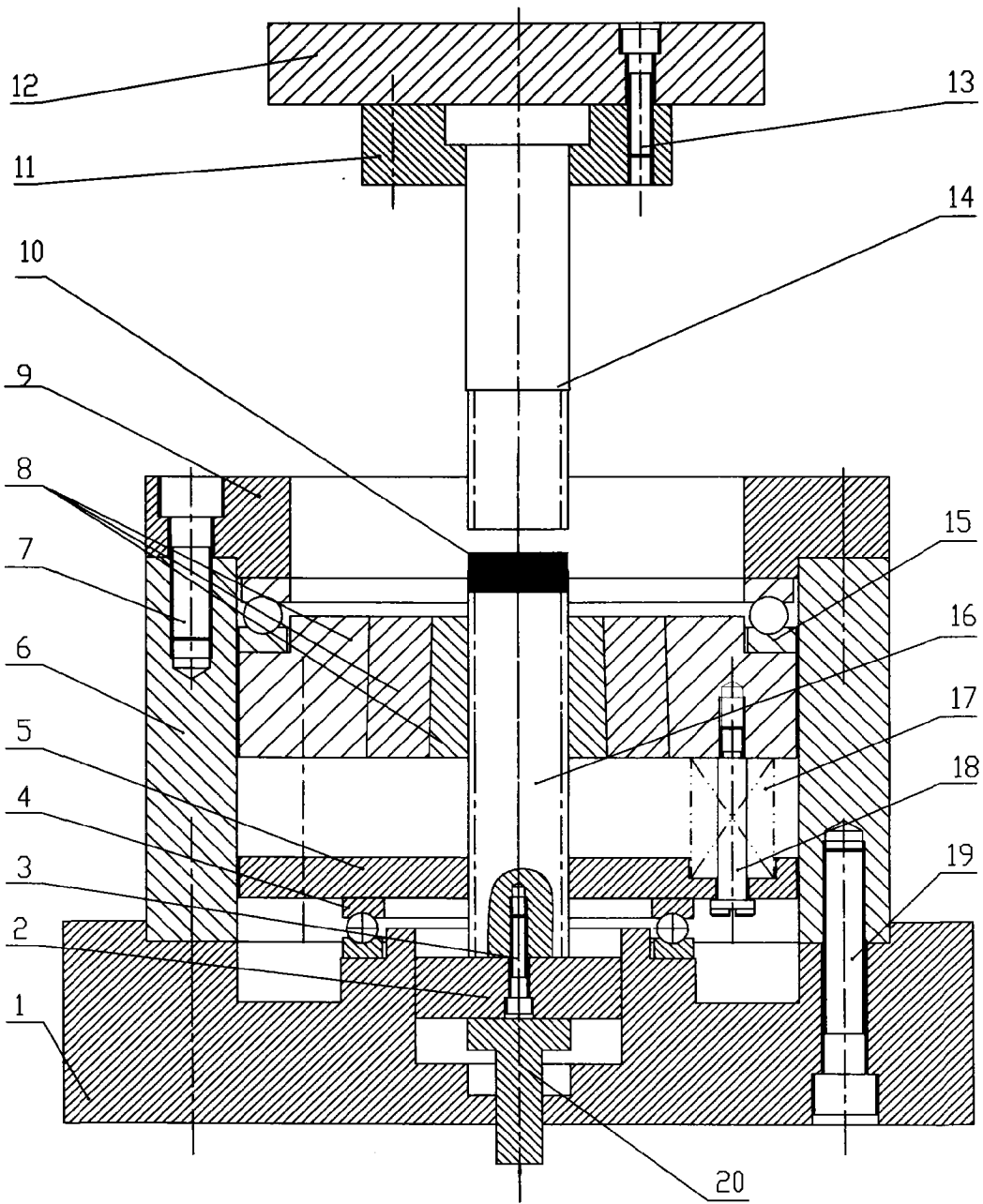


图 2