



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109848348 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 20

(21) 申请号 201811644458.5

B21J 9/18 (2006.01)

(22) 申请日 2018.12.29

H02K 9/19 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

F16H 57/04 (2010.01)

申请公布号 CN 109848348 A

F16H 25/24 (2006.01)

(43) 申请公布日 2019.06.07

(56) 对比文件

(73) 专利权人 武汉新威奇科技有限公司

CN 101554640 A, 2009.10.14

地址 430074 湖北省武汉市葛店开发区创业大道2号

CN 202768650 U, 2013.03.06

(72) 发明人 冯仪 余俊 陈刚 余来胜 曹超 郝思 陈志林

CN 202498770 U, 2012.10.24

CN 103317743 A, 2013.09.25

(74) 专利代理机构 武汉知伯乐知识产权代理有限公司 42282

CN 202571116 U, 2012.12.05

CN 204953791 U, 2016.01.13

专利代理师 王福新

CN 201088998 Y, 2008.07.23

US 2018326683 A1, 2018.11.15

JP H0425611 A, 1992.01.29

(51) Int. Cl.

WO 2017084952 A1, 2017.05.26

审查员 齐书梅

B21J 9/06 (2006.01)

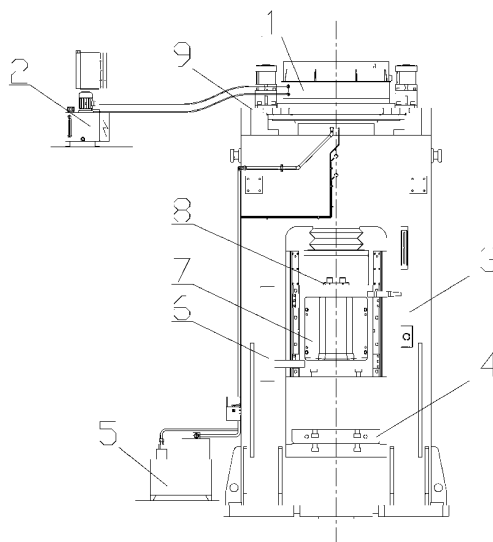
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

一种数控直驱式电动螺旋压力机

(57) 摘要

本发明公开了一种数控直驱式电动螺旋压力机,包括机身(3)、设于该机身(3)顶部的电机(1)、设于所述机身(3)内的滑块(7)以及设于该滑块(7)底部的工作台垫板(4),该螺旋压力机还包括润滑系统(5),所述电机(1)外侧设有冷却系统(2),间隙调整机构(9),其包括动力传递单元和间隙调整单元,用于将旋转运动转化为所述滑块(7)的直线运动。本发明的螺旋压力机,间隙调整机构实现对主螺杆轴向间隙的精确调整,冷却系统实现对电机的快速实时循环冷却,润滑系统实现主螺杆与主螺母之间的充分润滑,电机直接驱动飞轮转动积蓄能量,并由螺旋副将飞轮的旋转运动转化为滑块的上、下直线运动,实现对零部件的压锻成型。



1. 一种数控直驱式电动螺旋压力机,包括机身(3)、设于该机身(3)顶部的电机(1)、设于所述机身(3)内的滑块(7)以及设于该滑块(7)底部的工作台垫板(4),其特征在于,该螺旋压力机还包括:

润滑系统(5),其设于所述机身(3)内,并与主螺杆连通,形成闭合回路,用于实现对所述主螺杆和主螺母进行充分润滑;

锁紧螺母(903),其设置于所述主螺杆的上端,并与所述主螺杆通过两个对称分布的T型键块(901)过盈联接;所述T型键块(901)为两个同中心剖面的键块,包括小键块(9011)和大键块(9012),所述大键块(9012)过盈定位于所述主螺杆的端面,所述小键块(9011)过盈定位于所述锁紧螺母(903)的端面;

冷却系统(2),其设置于所述电机(1)的外侧,用于对该电机(1)实现冷却降温;

间隙调整机构(9),其包括动力传递单元和间隙调整单元;所述动力传递单元包括铜合金上导套(909)、推力轴承座(910)、止推轴承(911)及推力轴承(913);所述主螺杆通过所述推力轴承座(910)和止推轴承(911)轴向定位于机身上的横梁;且所述主螺杆锤块上部的外圆与所述铜合金上导套(909)配合,径向定位于机身上横梁;以及,所述主螺杆的锤块上部铜合金上导套(909)以上部分外圆与飞轮(912)配合,所述飞轮(912)的轮毂径向定位于主螺杆,轴向定位于推力轴承(913);所述推力轴承(913)的径向和轴向均定位于所述机身上横梁上部精度孔及精度台阶内,且所述飞轮(912)与主螺杆之间设置有销键,从而将所述飞轮(912)上的通过电机驱动的转矩直接传递给所述主螺杆;且,

所述间隙调整单元包括压圈(907)、应力套(906)和半环调整垫片(914);其中,所述应力套(906)设于所述压圈(907)的上端面,其外圆径向定位于所述压圈(907)的内孔,轴向通过螺钉(905)锁紧于所述压圈(907)的上端面;所述半环调整垫片(914)的外圆径向定位于所述应力套(906)的内孔,内圆定位于所述主螺杆的外圆周上;所述压圈(907)设于飞轮上端面,其径向定位于所述飞轮(912)的内孔,下端面紧贴所述飞轮(912)的上端面,所述应力套(906)和半环调整垫片(914)均为对称的半环形结构,二者相互配合,并在所述动力传递单元的作用下实现对主螺杆轴向间隙的调整。

2. 根据权利要求1所述的一种数控直驱式电动螺旋压力机,其特征在于,所述应力套(906)和压圈(907)与机身上横梁的端面之间均布设有螺钉(905),通过该螺钉(905)将所述应力套(906)、半环调整垫片(914)及压圈(907)牢牢锁定在所述机身上横梁顶端。

3. 根据权利要求1所述的一种数控直驱式电动螺旋压力机,其特征在于,所述润滑系统(5)包括回油护套软油管(503)、进油护套软油管(505)、回油铜管(511)、进油铜管(512);其中,

所述进油铜管(512)设于机身上端横梁内,包括两段,其中一段水平布置,另一段沿所述机身上横梁垂直转弯向下延伸至机身中部,并与所述进油护套软油管(505)连通;

所述进油护套软油管(505)设于滑块(7)内部,并直达该滑块(7)内腔;

所述回油护套软油管(503)设于所述滑块(7)内腔的另一侧,沿机身底部一直延伸至顶端,并通过所述回油铜管(511)与回油箱连通,且所述进油铜管(512)与该回油箱连通,从而形成闭合回路。

4. 根据权利要求3所述的一种数控直驱式电动螺旋压力机,其特征在于,所述进油护套软油管(505)为钢丝护套油管,其外侧设有第一螺塞(506),便于稀油经所述进油护套软油

管(505)进入主螺母与滑块(7)配合圆周面的环形槽;且,

所述主螺母外圆的环形槽底设计有四个油孔,每个油孔各自正对该主螺母的四头梯形螺纹的牙底,便于稀油流进该主螺母的四头牙底,实现对主螺旋副的全面润滑。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的一种数控直驱式电动螺旋压力机,其特征在于,所述主螺杆的下端面有一个时大时小的型腔,该型腔上端设有空气滤清器(507),用来解决型腔的吸气排气问题;

所述空气滤清器(507)的下端设计有呼吸阻尼塞(508);

所述呼吸阻尼塞(508)上设有定流量的透气通孔及多个调节用的螺纹通孔,用于安装节流螺塞(514),从而调节呼气吸气的流量;

所述节流螺塞(514)底部的油管端部设有第二螺塞(509)。

6. 根据权利要求1-4中任一项所述的一种数控直驱式电动螺旋压力机,其特征在于,所述冷却系统(2)包括设于电机(1)内的环形水道、水冷机(205)及设于该环形水道与所述水冷机(205)之间的进水管(208)和出水管(203);其中,

所述水冷机(205)设于螺旋压力机顶部操作台上,所述进水管(208)一端通过水冷机出水接头(207)与该水冷机(205)连通,另一端通过电机进水接头(209)与所述环形水道连通;同时,

所述出水管(203)的一端通过水冷机进水接头(204)与该水冷机(205)连通,另一端通过电机出水接头(202)与所述环形水道连通,从而形成连通环形水道-水冷机的闭环冷却循环通路。

7. 根据权利要求6所述的一种数控直驱式电动螺旋压力机,其特征在于,所述环形水道设于所述电机(1)的定子的环状内壁,且严格密封,其尺寸和位置接近所述电机(1)的绕组热源,且该环形水道的环绕长度尽可能长,以达到最好带热散热效果。

8. 根据权利要求6所述的一种数控直驱式电动螺旋压力机,其特征在于,所述电机(1)上设计有温度传感器,所述温度传感器与PLC连接,用于实时监测电机(1)的温度;且

所述水冷机(205)上设计有温度计(206),用于实时监控水冷机(205)的水箱温度;所述电机(1)的温度信号和温度计(206)监测的水箱温度信号传输给PLC,并可通过PLC控制所述水冷机(205)实时调整其输出冷却液的温度。

一种数控直驱式电动螺旋压力机

技术领域

[0001] 本发明的螺旋压力设备技术领域,更具体地,涉及一种数控直驱式螺旋压力机,广泛应用于汽车、高速铁路机车、工程机械、船舶以及航空航天等制造领域。

背景技术

[0002] 作为模锻设备,同模锻锤和热模锻压力机等相比较,螺旋压力机具有结构简单,使用维修方便,工艺应用范围宽等优点,而数控直驱电动螺旋压力机与摩擦压力机、液压螺旋压力机等其他形式的螺旋压力机相比,具有运行时噪声小、打击次数更高,并能够准确、稳定地控制其打击能量等特点,因此在汽车、高速铁路机车和航空航天等制造行业得到了广泛应用。

[0003] 目前,传统的电动螺旋压力机主要采用电机驱动齿轮带动飞轮螺杆运动的电机机械传动形式。该传动形式的特点是专用电机转速较高,转矩较小,可以涉及少数几种专用电机系列供不同吨位的压力机使用,电机出现故障时,更换方便,维护简单,而且螺杆导套磨损后不会影响电机性能。但这种齿轮传动形式也存在一些不足:

[0004] (1) 主电机输出转矩,经摩擦离合器传递小齿轮,再传递给大齿轮,传动链相对复杂。

[0005] (2) 轴向间隙调整,非常繁琐麻烦,效率低下:先拆普通平键块,再拆锁紧螺母,再拆压圈上全部数量较多的螺钉,再拆压圈,然后垫滑块提升主螺杆,打表检查止推轴承磨损数据,计算所需调整垫片的厚度,过程繁琐复杂,还有操作过程有安全隐患。

[0006] (3) 主螺杆、主螺母间采用油脂润滑,粘度大,散热慢,润滑不充分,导致摩擦大,加剧铜合金主螺母的磨损,影响传动效率,同时导致螺杆和螺母温度上升,零件膨胀变形,甚至出现主螺旋传动副抱死、损坏。

[0007] (4) 目前电机定子冷却普遍采用的风冷,一般在其尾部设置风扇散热。由于电机长期在大电流、大扭矩的工况下工作,且频繁启动、制动,传统的风冷装置无法降低电机散热问题,电机过热会导致效率的降低,报警停机,甚至烧毁电机,生产线停产等一些列问题。

发明内容

[0008] 针对现有技术的以上缺陷或改进需求,本发明提供一种数控直驱式螺旋压力机,其目的在于,通过间隙调整机构实现对主螺杆轴向间隙的精确调整,通过冷却系统实现对电机的快速实时循环冷却,通过润滑系统实现主螺杆与主螺母之间的充分润滑,电机直接驱动飞轮转动积蓄能量,并由螺旋副将飞轮的旋转运动转化为滑块的上、下直线运动,实现对零部件的压锻成型。

[0009] 为了实现上述目的,本发明提供一种数控直驱式电动螺旋压力机,包括机身、设于该机身顶部的电机、设于所述机身内的滑块以及设于该滑块底部的工作台垫板,该螺旋压力机还包括:

[0010] 润滑系统,其设于所述机身内,并与所述主螺杆连通,形成闭合回路,用于实现对

所述主螺杆和主螺母进行充分润滑；

[0011] 所述电机外侧设有冷却系统，用于对该电机实现冷却降温；

[0012] 间隙调整机构，其包括动力传递单元和间隙调整单元，所述动力传递单元包括铜合金上导套、推力轴承座、止推轴承及推力轴承，主螺杆通过所述推力轴承座和止推轴承轴向及径向一部分均定位于机身上横梁，径向另一部分与飞轮配合，所述推力轴承的径向和轴向均定位于所述机身上横梁上部精度孔及精度台阶内，从而将所述飞轮上的通过电机驱动的转矩直接传递所述主螺杆；且，

[0013] 所述间隙调整单元包括压圈、应力套和半环调整垫片，其中，所述压圈设于飞轮上端面，其径向定位于所述飞轮的内孔，下端紧贴所述飞轮的上端面，所述应力套和半环调整垫片均为对称的半环形结构，二者相互配合，并在所述动力传递单元的作用下实现对主螺杆轴向间隙的调整。

[0014] 进一步地，所述主螺杆上端设有锁紧螺母，且所述主螺杆和锁紧螺母通过两个对称分布的T型键块过盈联接；

[0015] 所述T型键块为两个同中心剖面的键块，包括小键块和大键块，其中，所述大键块过盈定位于所述主螺杆的端面，所述小键块过盈定位于所述锁紧螺母的端面。

[0016] 进一步地，所述应力套和压圈与机身上横梁的端面之间均布设有螺钉，通过该螺钉将所述应力套、半环调整垫片及压圈牢牢锁定在所述机身上横梁顶端；

[0017] 所述应力套设于所述压圈的上端面，其外圆径向定位于所述压圈的内孔，轴向通过所述螺钉锁紧于所述压圈的上端面。

[0018] 进一步地，所述应力套设于所述压圈的上端面，其外圆径向定位于所述压圈的内孔，轴向通过所述螺钉锁紧于所述压圈的上端面；且，

[0019] 所述半环调整垫片的外圆径向定位于所述应力套的内孔，内圆定位于所述主螺杆的外圆周上。

[0020] 进一步地，所述润滑系统包括回油护套软油管、进油护套软油管、回油铜管、进油铜管；其中，

[0021] 所述进油铜管设于机身上端横梁内，包括两段，其中一段水平布置，另一段沿所述机身上横梁垂直转弯向下延伸至机身中部，并与所述进油护套软油管连通；

[0022] 所述进油护套软油管设于滑块内部，并直达该滑块内腔；

[0023] 所述回油护套软油管设于所述滑块内腔的另一侧，沿机身底部一直延伸至顶端，并通过所述回油铜管与回油箱连通，且所述进油铜管与该回油箱连通，从而形成闭合回路。

[0024] 进一步地，所述进油护套软油管为钢丝护套油管，其外侧设有第一螺塞，便于稀油经所述进油护套软油管进入主螺母与滑块配合圆周面的环形槽；且，

[0025] 所述螺母外圆的环形槽底设计有四个油孔，每个油孔各自正对该螺母的四头梯形螺纹的牙底，便于稀油流进该主螺母的四头牙底，实现对主螺旋副的全面润滑。

[0026] 进一步地，所述主螺杆的下端面有一个时大时小的型腔，该型腔上端设有空气滤清器，用来解决型腔的吸气排气问题；

[0027] 所述空气滤清器的下端设计有呼吸阻尼塞；

[0028] 所述呼吸阻尼塞上设有定流量的透气通孔及多个调节用的螺纹通孔，用于安装节流螺塞，从而调节呼气吸气的流量；

[0029] 所述节流螺塞底部的油管端部设有第二螺塞。

[0030] 进一步地,所述冷却系统包括设于电机内的环形水道、水冷机及设于该环形水道与所述水冷机之间的进水管和出水管;其中,

[0031] 所述水冷机设于螺旋压力机顶部操作台上,所述进水管一端通过水冷机出水接头与该水冷机连通,另一端通过电机进水接头与所述环形水道连通;同时,

[0032] 所述出水管的一端通过水冷机进水接头与该水冷机连通,另一端通过电机出水接头与所述环形水道连通,从而形成连通环形水道-水冷机的闭环冷却循环通路。

[0033] 进一步地,所述环形水道设于所述电机的定子的环状内壁,且严格密封,其尺寸和位置接近所述驱动电机是绕组热源,且该环形水道的环绕长度尽可能长,以达到最好带热散热效果。

[0034] 进一步地,所述电机上设计有温度传感器,该温度传感器与PLC连接,用于实时监测电机的温度,并将温度信号和温度计监测的水箱温度信号传输给PLC,PLC控制所述水冷机实时调整其输出冷却液的温度。

[0035] 总体而言,通过本发明所构思的以上技术方案与现有技术相比,能够取得下列有益效果:

[0036] 1.本发明的螺旋压力机,通过间隙调整机构实现对主螺杆轴向间隙的精确调整,通过冷却系统实现对电机的快速实时循环冷却,通过润滑系统实现主螺杆与主螺母之间的充分润滑,电机直接驱动飞轮转动积蓄能量,并由螺旋副将飞轮的旋转运动转化为滑块的上、下直线运动,实现对零部件的压锻成型。

[0037] 2.作为螺旋压力机最重要的零件上横梁,设计的初衷是轴向打击力的末端承受者,但目前的市场上流行的通用结构,它基本上不承受或少承受打击力,而是上横梁上端的一组螺钉长期承受打击力。本发明的螺旋压力机,新设计的主螺杆轴向间隙调整结构,让真正应该承担打击力的上横梁发挥承担打击力作用,名至实归;而不应该由一组螺钉长期承受打击力的。

[0038] 3.本发明的螺旋压力机,主螺和锁紧螺母通过两个对称分布的T型键块过盈联接,锁紧螺母旋进主螺杆到达合适位置后,两个T型键块的位置是唯一确定的,不受其它任何尺寸因素和装配力量的影响而改变其位置,从而解决了传统间隙调整机构键块定位很难准确,装配施工困难、损毁变形等问题。

[0039] 4.本发明的螺旋压力机,调整主螺杆的轴向间隙,只需拆了应力套更换半环调整垫片即可;这些半环调整垫片的厚度,按照轴向推力铜轴承磨损后主螺杆轴向间隙变大的规律,设计成了以合适值为公差的等差数列;调整间歇时,不需要测量磨损情况了,只需将半环调整垫片换成更厚的一个厚度级垫片即可;更换非常简便,再无以往那非常繁琐的操作及过程中的安全隐患。从而解决了传统螺旋压力机轴向间隙调整机构轴向间隙调整非常繁琐麻烦,效率低下等问题。

[0040] 5.本发明的螺旋压力机,油箱里的冷油自上而下流进螺旋副牙型贴合面,大大促进了牙型面的润滑,螺旋副的热量迅速被流动的润滑油吸收流入下腔,带进油箱,加快了散热速度。减少了铜合金主螺母的磨损,减少了摩擦,避免了主螺杆的烧伤、拉伤,提高了传动效率,不会出现过热引起的主螺旋传动副抱死、损坏。

[0041] 6.本发明的螺旋压力机,导轨油经滑块内部的进油护套软油管进入主螺母与滑块

配合圆周面的环形槽。这样导轨油充满整个主螺母外圆的环形槽。螺母外圆的环形槽底,设计有四个油孔,每个油孔各自正对螺母的四头梯形螺纹的牙底。因此,导轨油流进主螺母四头牙底,螺旋副全部有油润滑了,实现了对主螺旋传动副的全面润滑。

[0042] 7. 本发明的数控电动螺旋压力机,水冷机驱动一定压力的冷却液从进水管进入驱动电机的环形水道,与此同时,冷却液带着定子绕组的热量,从电机出水接头流出,通过出水管回到水冷机的水箱,循环流动的冷却液带走驱动电机产生的热量,实现对驱动电机的实时循环冷却。

[0043] 8. 本发明的数控电动螺旋压力机,环形水道设于主驱动电机的定子的环状内壁,且严格密封,电机内置环形水道的耐压性能、密封性能,必须进行水压试验,确认无渗漏,此外,该环形水道的尺寸和位置设计充分接近绕组热源,且该环形水道的环绕长度尽可能长,以达到最好带热散热效果。

附图说明

[0044] 图1为本发明实施例一种数控直驱式电动螺旋压力机结构示意图;

[0045] 图2为本发明实施例的主螺杆轴向间隙调整机构的结构示意图;

[0046] 图3为本发明实施例中T型键块与压圈的配合示意图;

[0047] 图4为本发明实施例中型键块的结构示意图;

[0048] 图5为本发明实施例中润滑系统的结构示意图;

[0049] 图6为本发明实施例中冷却系统的结构示意图。

[0050] 在所有附图中,同样的附图标记表示相同的技术特征,具体为:1-电机、2-冷却系统、3-机身、4-工作台垫板、5-润滑系统、6-行程编码器、7-滑块、8-缓冲装置、9-间隙调整机构;

[0051] 202-电机出水接头、203-出水管、204-水冷机进水接头、205-水冷机、206-冷却液温度表、207-水冷机出水接头、208-进水管、209-电机进水接头、210-飞轮;

[0052] 501-主螺母、503-回油护套软油管、504-机身上横梁、505-进油护套软油管、506-第一螺塞、507-空气滤清器、508-呼吸阻尼塞、509-第二螺塞、511-回油铜管、512-进油铜管、513-封油环、514-节流螺塞;

[0053] 901-T型键块、902-主螺杆、903-锁紧螺母、904-机身上横梁、905-螺钉、906-应力套、907-压圈、908-长圆柱销、909-铜合金上导套、910-推力轴承座、911-止推轴承、913-推力轴承、914-半环调整垫片、9011-小键块、9012-大键块。

具体实施方式

[0054] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0055] 如图1所述,本发明实施例提供一种数控直驱式电动螺旋压力机,包括电机1、冷却系统2、机身3、工作台垫板4、润滑系统5、行程编码器6、滑块7、缓冲装置8以及间隙调整机构9。其中,电机1设于机身3的顶部,并与飞轮连接,滑块7底部设有工作台垫板4,用于装夹待

加工零部件,滑块7的顶部设有缓冲装置8,其一侧设有行程编码器6,用于控制该滑块7的行程。此外,在机身3内设有润滑系统5,用于为螺旋副提供充分的润滑,保证其正常将旋转运动转化为直线运动。而且,在电机1的外侧设有冷却系统2,用于对该电机1实现冷却降温,避免其因频繁换向等高负荷工作产生大量热难以排除,造成电机损坏。进一步地,在飞轮与机身上横梁之间还设有间隙调整机构9,用于调整螺杆的轴向间隙。电机1直接驱动飞轮转动积蓄能量,并由螺旋副将飞轮的旋转运动转化为滑块7的上、下直线运动,实现对零部件的压锻成型。

[0056] 图2为本发明实施例中间隙调整机构结构示意图。如图2所示,该间隙调整机构包括T型键块901、锁紧螺母903、螺钉905、应力套906、压圈907、长圆柱销908、铜合金上导套909以及半环调整垫片914。其中,如图5所示,主螺杆902的锤块锥面通过止推轴承911和推力轴承座910轴向定位于机身上横梁,主螺杆902锤块上部的外圆与铜合金上导套909配合,径向定位于机身上横梁,主螺杆902的锤块上部铜合金上导套909以上部分外圆与飞轮205配合,该飞轮205的轮毂径向定位于主螺杆902,轴向定位于推力轴承913,推力轴承913的径向和轴向均定位于机身上横梁上部精度孔及精度台阶内,飞轮205与主螺杆之间有销键,即均布的长圆柱销908,把飞轮205上的通过电机驱动的转矩传递给主螺杆902。本发明的调整机构,螺旋压力机的打击力直接由主螺杆902传递给了机身上横梁,应力套906上的螺钉905不再分担,螺钉905不会伸长、断裂,也就没有了零件飞坠的隐患、渗油(打击瞬间,内腔气压较高,会有少许稀油向上喷射)的隐患,无需经常性换件、维护了。有效解决了传统调整机构大部分打击力由螺钉承担,造成高速旋转下的螺钉及其所压零件飞出,有安全隐患,影响制件质量,影响效率等问题。

[0057] 如图2和图3所示,飞轮205上端面设计有压圈907,该压圈907径向定位于飞轮205内孔,其下端紧贴飞轮205的上端面而紧固,主螺杆902上端装有锁紧螺母903,且主螺杆902和锁紧螺母903通过两个对称分布的T型键块901过盈联接,锁紧螺母903旋进主螺杆902到达合适位置后,两个T型键块901的位置是唯一确定的,不受其它任何尺寸因素和装配力量的影响而改变其位置,从而解决了传统间隙调整机构键块定位很难准确,装配施工困难等问题。

[0058] 如图4所示,T型键块901相当于是两个同中心剖面的键块,包括小键块9101和大键块9102。其中,大键块9102过盈定位于主螺杆902端面,小键块9101过盈定位于锁紧螺母903端面。通过该T型键块901将主螺杆902和锁紧螺母903牢牢键合在一起,解决了传统间隙调整机构键锁紧松紧难定困难等问题,此外,该T型键块901通过螺钉与主螺杆902和锁紧螺母903的顶端固定连接,飞轮的离心力不易将其甩出,避免事故隐患。

[0059] 在压圈907上端面和锁紧螺母903下端之间,设计有两片同轴再剖分、一分为二的半环调整垫片914。该半环调整垫片914的外圆径向定位于应力套906的内孔,其内孔有大间隙定位于主螺杆外圆。同时,在压圈907上端面设计有两个同轴加工再剖分、一分为二的应力套906,其外圆径向定位于压圈907的内孔,轴向定位用螺钉905锁紧于压圈907上端面。螺旋压力机需要调整轴向间隙时,松开以径向定位并压紧的应力套906,松开螺钉905,直接拿出应力套906,而不需拆锁紧螺母903,就可以取出半环调整垫片914。半环调整垫片914是对半剖分的,目的就是在锁紧螺母903被两个T型键块901快锁定后,无需拆卸这两个零件,就可方便取出半环调整垫片914更换。调整主螺杆902的轴向间隙,只需拆了应力套906即

可,也不需要测量磨损情况了,只需更换半环调整垫片914即可,非常方便,从而解决了传统螺旋压力机轴向间隙调整机构轴向间隙调整非常繁琐麻烦,效率低下等问题。

[0060] 此外,作为进一步优选,轴向间隙一般调整范围为 $b=0.3\text{mm}\sim 0.5\text{mm}$ 。如果止推轴承911磨损,轴向间隙变大了,只需将半环调整垫片914加厚把止推轴承911的轴向磨损补偿回来即可。假设出厂时半环调整垫片914厚度为 $H(\text{mm})$,一般为 $15\sim 20$ 为宜),本发明设计的半环调整垫片914厚度根据需要设计不同的尺寸规格,其厚度分布符合等差数列,具体见下表。

[0061]	半环调整垫片 914 的更换次数	厚度 H (mm)
	第一次更换调整的垫片厚度	$H+0.2$
	第二次更换调整的垫片厚度	$H+0.4$
	第三次更换调整的垫片厚度	$H+0.6$
[0062]	第四次更换调整的垫片厚度	$H+0.8$

	第十次更换调整的垫片厚度	$H+2.0$

[0063] 在本发明的优选实施例中,可以根据轴向间隙需要,直接挑用一个或多个厚度的半环调整垫片914单独或组合更换,即可实现螺旋压力机的轴向间隙调整,方便快捷,大大提高了轴向间隙调整效率。

[0064] 如图5所示,润滑系统包括回油护套软油管503、进油护套软油管505、回油铜管511、进油铜管512。其中,进油铜管512设于机身上端横梁内,先水平布置,并沿机身上横梁垂直转弯向下延伸至机身中部,并与进油护套软油管505连通。该进油护套软油管505设于滑块内部,并直达滑块7内腔。回油护套软油管503设于滑块7内腔的另一侧,沿机身4底部一直延伸至顶端,并通过回油铜管511与回油箱连通,同时,进油铜管512与该回油箱连通,从而形成闭合回路。稀油经进油铜管512,进入机身上横梁,经过机身上横梁内部通道,进入下部的封油环513与机身上横梁两者的贴合面。此贴合面接进油护套软油管505。进油护套软油管505接到滑块7上部后,用管夹固定,沿其外圆母线向下走管,用管夹固定好。进油护套软油管505走管走到滑块台阶后,由螺纹接头进入滑块7内部油孔。本发明设计全封闭内循环润滑系统,采用冷稀油进热稀油出、源源不断的循环润滑,加快了主旋转副的散热速度,减少了铜合金主螺母的磨损,减少了摩擦,避免了主螺杆的烧伤、拉伤,提高了传动效率,不会出现过热引起的主螺旋传动副抱死、损坏。

[0065] 优选地,该进油护套软油管505为钢丝护套油管,百万次的大直径折皱弯曲不会损坏,且留足足够的长度确保滑块7在工作行程范围内可任意折皱,因此,有效提高了进油护套软油管的使用寿命,避免了油管损坏造成停机。

[0066] 优选地,进油护套软油管505外侧设有第一螺塞506,导轨油经滑块7内部的进油护套软油管505进入主螺母501与滑块7配合圆周面的环形槽。这样导轨油充满整个主螺母501外圆的环形槽。主螺母501外圆的环形槽底,设计有四个油孔,每个油孔各自正对主螺母501的四头梯形螺纹的牙底。因此,导轨油流进主螺母501四头牙底,螺旋副全部有油润滑了,实现了对主螺旋传动副的全面润滑。

[0067] 在主螺杆902的下端面,即滑块7的内档有一个时大时小的型腔,型腔上端设计有一空气滤清器507,用来解决型腔的吸气排气问题。用来润滑螺纹副的导轨油顺流而下,最终流入型腔。主螺杆209的轴向位置是不变的,但型腔的盛油体积是变化的。当滑块7下行瞬间,型腔变大,池中油无溢出;当滑块7下行瞬间,型腔变小,瞬间气压会挤压型腔中的油流向左侧的回油护套软油管503,并经回油铜管511溢至油箱;空气滤清器507由于安装位置较高,以及滤芯的阻隔,导轨油不会渗出。

[0068] 在空气滤清器507的下端,设计有呼吸阻尼塞508,其上有定流量的透气通孔及多个调节用的螺纹通孔,用于安装节流螺塞514,用来调节呼气吸气的流量,确保滑块7打击瞬间气压适中,足以把导轨油压回油箱。这是备用的调节措施,一旦调定,一般不再改变。此外,在节流螺塞514底部的油管端部还设有第二螺塞509,便于在需要时放空油管内的稀油。

[0069] 图6为本发明实施例中冷却系统的结构示意图。如图6所示,冷却系统包括该水冷系统包括设于电机1内的环形水道、水冷机205及设于该环形水道与水冷机205之间的进水管208和出水管203。其中,水冷机205设于螺旋压力机顶部操作台,进水管208一端通过水冷机出水接头207与该水冷机205连通,另一端通过电机进水接头209与电机1内的环形水道连通。同时,出水管203的一端通过水冷机进水接头204与该水冷机205连通,另一端通过电机出水接头202与驱动电机1内的环形水道连通,从而形成连通环形水道-水冷机的闭环冷却循环通路。工作时,水冷机205的冷却液通过一个微型泵源源不断的把有一定压力的冷却液从水冷机出水接头207抽进进水管208,并通过电机进水接头209进入驱动电机1的环形水道;与此同时,冷却液带着定子绕组的热量,从电机出水接头202流出,通过出水管203回到水冷机205的水箱,循环流动的冷却液带走驱动电机1产生的热量,实现对驱动电机1的实时循环冷却。

[0070] 在本发明的优选实施例中,环形水道设于主电机1的定子的环状内壁,且严格密封,电机内置环形水道的耐压性能、密封性能,必须进行水压试验,即把一定压力的冷却液抽进密封的环形水道,并保压一定时间,确认无渗漏,才是合格。此外,该环形水道的尺寸和位置设计充分接近绕组热源,且该环形水道的环绕长度尽可能长,以达到最好带热散热效果。

[0071] 在本发明的优选实施例中,水冷机205的水箱容积大小以电机功率及工况为依据设计,达到最佳散热效果。

[0072] 在本发明的优选实施例中,水冷机205上设计有温度计206,用于实时监控水冷机205的水箱温度,同时,电机1上设计有温度传感器,该温度传感器与PLC连接,通过温度传感器实时监测电机1的温度,并将电机1的温度信号和温度计206监测的水箱温度信号传输给PLC,PLC通过温度比对,实时调整水冷机205输出冷却液的温度,从而确保电机1的温度处于合适的工作温度范围内,一方面保证电机1的工作效率,同时大大减少了因电机1温度过高造成停机或其他故障问题。

[0073] 此外,在本发明的优选实施例中,水冷机205所使用的冷却液为普通纯净水配以少量冷冻剂,成本低廉。

[0074] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

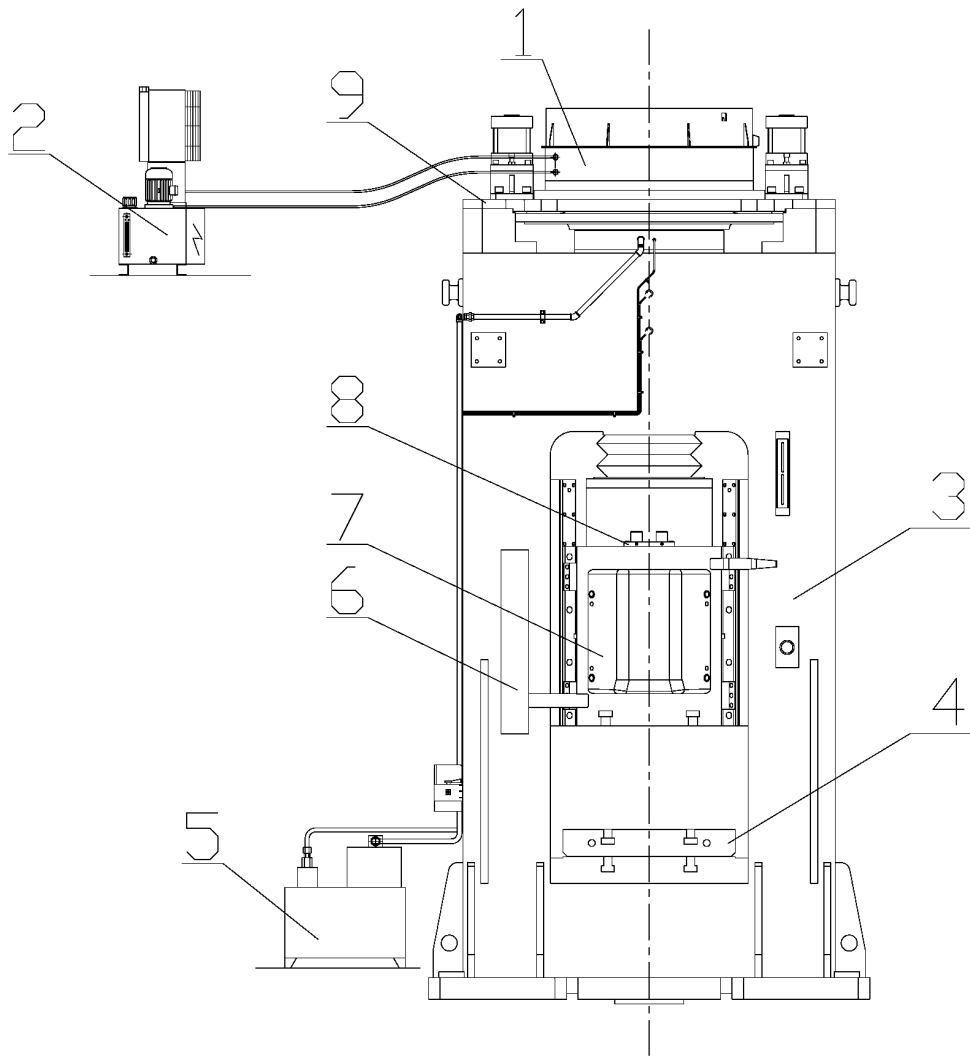


图1

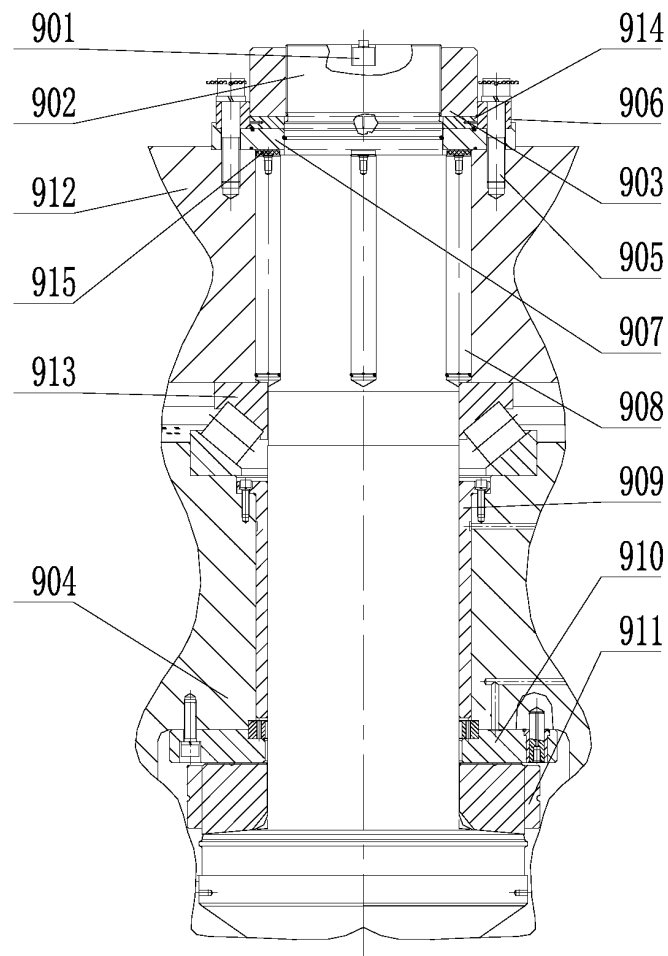


图2

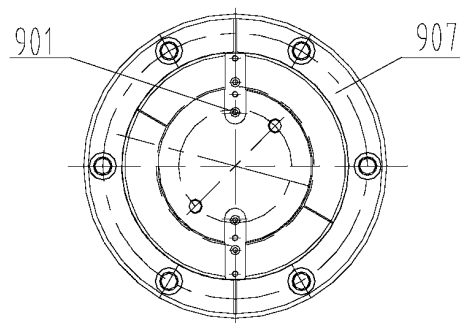


图3

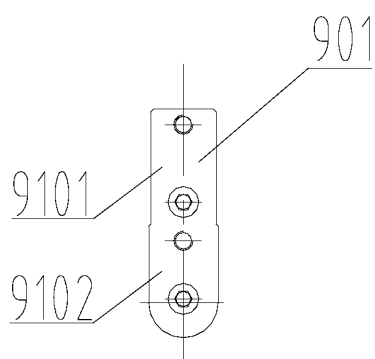


图4

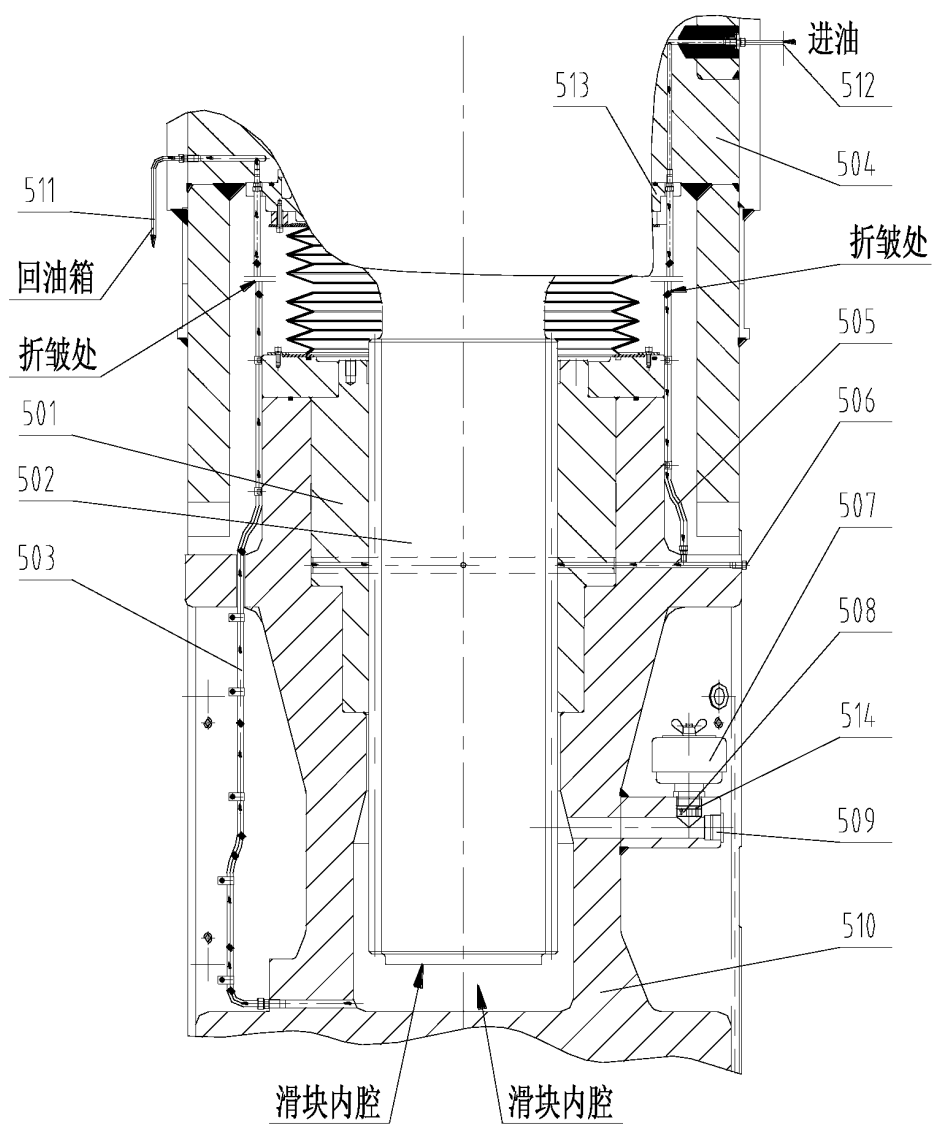


图5

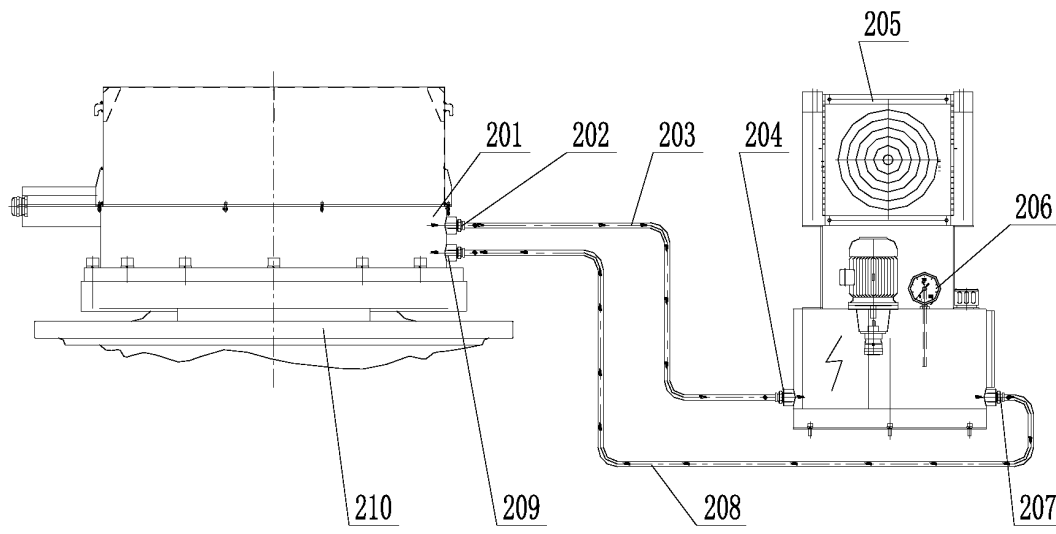


图6