(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 118293791 B
(45)授权公告日 2024.09.27

(21)申请号 202410396938.3

(22)申请日 2024.04.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 118293791 A

(43)申请公布日 2024.07.05

(73)专利权人 泸州豪能传动技术有限公司
地址 646003 四川省泸州市江阳区酒谷大道五段22号
专利权人 长春市春求科技开发有限公司

(72)发明人 张杰 唐大春 曾涛 葛万富 罗显波 张家伟 凌云

(74)专利代理机构 吉林省维民知识产权代理事务所(普通合伙) 22220
专利代理师 朱红玲

(51)Int.Cl.
G01B 11/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 102059504 A,2011.05.18
CN 205808290 U,2016.12.14

审查员 罗亚梅

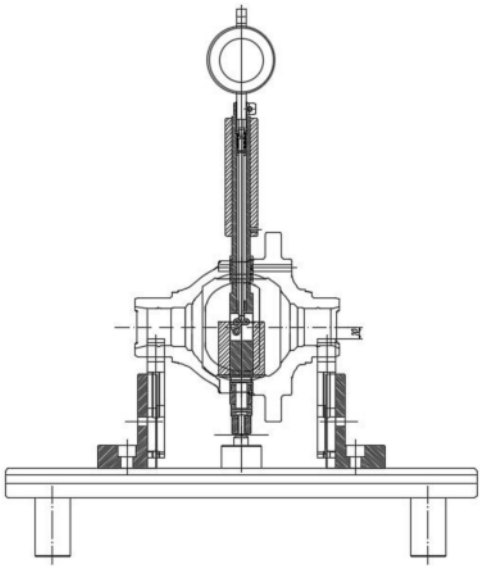
权利要求书2页 说明书6页 附图10页

(54)发明名称

差速器壳体球心与一字轴孔位置度测量装置及方法

(57)摘要

差速器壳体球心与一字轴孔位置度测量装置及方法,涉及空间点测量技术领域,解决现有差速器壳体球心位置度测量过程中,采用三坐标测量存在检测效率低进而影响加工效率的问题,包括定位组件,定位套和测量杆组件;定位组件将差速器壳体定位;定位套置于差速器壳体内,且保证差速器壳体球心在定位套中心线上;测量杆组件上安装杠杆组件,杠杆组件的测头位置与差速器壳体球心位置相同。本发明通过测量杆组件对壳体的一字轴孔定位后,旋转测量杆组件转动360°,确定测量杆组件上的数显千分表的视值变化,实现差速器壳体球心与一字轴孔位置度的测量;杠杆组件采用无支点结构,成功避开了杠杆大于一字轴孔直径而导致不能测量的问题。



CN 118293791 B

1.差速器壳体球心与一字轴孔位置度测量装置,其特征是:该装置包括定位组件,定位套(5)和测量杆组件;

所述定位组件用于将所述差速器壳体定位;

定位套(5)置于差速器壳体内,且保证差速器壳体球心在定位套(5)中心线上;

所述测量杆组件上安装杠杆组件(14),在测量过程中,杠杆组件的测头与定位套(5)内孔表面接触且测头位置与差速器壳体球心位置相同;

将所述测量杆组件依次穿入差速器壳体上端一字轴孔、定位套(5)内孔以及差速器壳体下端的一字轴孔后,测量杆组件前端定位在定位组件的定位销轴(25)端面上,所述测量杆组件与差速器壳体上端一字轴孔和下端一字轴孔定位后,旋转测量杆组件转动360°,确定测量杆组件上的数显千分表的视值变化,实现差速器壳体球心与一字轴孔位置度的测量;

所述测量杆组件包括测杆(8),锁紧螺母(6),安装在所述测杆(8)上的钢珠(9),杠杆组件,与测杆(8)滑动连接的阶梯珠套(16),安装在测杆(8)内部且两端分别与杠杆组件测头及数显千分表(24)连接的顶杆(18);

测杆(8)依次穿过差速器壳体上端一字轴孔、定位套(5)、下端一字轴孔与定位销端面定位后,旋转锁紧螺母(6),钢珠(9)与下端一字轴孔定位,阶梯珠套(16)滑动至上端一字轴孔位置并锁紧,使其与上端一字轴孔定位;

所述定位组件包括支腿(1)、底板(2)、支撑板(3)、V型定位板(4)以及定位销轴(25);

所述底板(2)上对称固定支撑板(3),在所述支撑板上固定V型定位板(4),所述定位销轴(25)通过支座(26)固定安装在底板(2)上且位于两个V型定位板(4)中间。

2.根据权利要求1所述的差速器壳体球心与一字轴孔位置度测量装置,其特征在于:所述定位套(5)设计为圆柱套,所述圆柱套内孔与外圆同轴,且外圆与两个端面垂直,则内孔与两个端面垂直,圆柱套中心线与圆柱套两端标准圆形面共心并垂直。

3.根据权利要求1所述的差速器壳体球心与一字轴孔位置度测量装置,其特征在于:所述测杆(8)的前端设有螺纹,螺纹连接锁紧螺母(6),螺纹上端为两级台阶轴结构,一级台阶轴与定位导套(7)研配,定位导套(7)上端面与测杆(8)的二级台阶轴端面均加工有45°圆锥面,所述钢珠(9)安装在两个圆锥面上并装配有保持架(10);

旋转锁紧螺母(6)使钢珠(9)拟合直径尺寸变大直至与下端一字轴孔定位。

4.根据权利要求1所述的差速器壳体球心与一字轴孔位置度测量装置,其特征在于:所述阶梯珠套(16)由多排钢珠排列组成,每一排钢珠直径相同,不同排钢珠直径由下至上依次增加,增加范围为0.01mm或0.02mm。

5.根据权利要求1所述的差速器壳体球心与一字轴孔位置度测量装置,其特征在于:所述杠杆组件(14)包括杠杆(14-2),用于定位杠杆(14-2)并固定在杠杆盖板(14-6)上的三个轴承(14-3);以及与杠杆盖板(14-6)连接的第一杠杆支架(14-1)和第二杠杆支架(14-4);

所述杠杆(14-2)为圆弧状,圆弧的两端安装测头;

在所述圆弧内侧设置限位槽;一个轴承(14-3)与限位槽的圆弧面相切,另两个轴承(14-3)与杠杆外圆弧相切;

第一杠杆支架(14-1)和第二杠杆支架(14-4)通过定位销(14-5)与杠杆盖板(14-6)连接固定,按三个轴承(14-3)固定的位置确定圆弧半径尺寸以及第一杠杆支架(14-1)和第二

杠杆支架(14-4)确定缝隙宽度尺寸,使杠杆圆弧摆动,并使另一端测头(14-7)与定位套(5)内孔表面接触。

6.根据权利要求1所述的差速器壳体球心与一字轴孔位置度测量装置,其特征在于:所述定位销轴(25)的高度可调。

7.差速器壳体球心与一字轴孔位置度测量方法,其特征是:该测量方法通过权利要求1至6任一项所述的差速器壳体球心与一字轴孔位置度测量装置实现;该测量方法由以下步骤实现:

步骤一、将差速器壳体放置于定位组件的V型定位板(4)上,将定位套(5)放入差速器壳体内腔球面上;

步骤二、将测量杆组件依次穿入差速器壳体上端一字轴孔、定位套(5)内孔以及下端一字轴孔后,测量杆组件前端与定位销轴(25)定位;

步骤三、旋紧测量杆组件上的锁紧螺母(6),将测量杆组件与下端一字轴孔定位,滑动阶梯珠套(16)至上端一字轴孔锁紧,将测量杆组件与上端一字轴孔定位;

步骤四、将测量杆组件转动360°,杠杆组件的测头测出定位套(5)内孔中心与一字轴孔的位置度,即:差速器壳体球心与一字轴孔位置度。

8.根据权利要求7所述的差速器壳体球心与一字轴孔位置度测量方法,其特征在于:旋转测量杆组件转动360°,视值不变,则差速器壳体球心与一字轴孔共心,视值变化时,将数显千分表最大值和最小值的差值作为差速器壳体球心位置度值,此位置度值的一半即为差速器壳体球心偏离一字轴孔的距离。

差速器壳体球心与一字轴孔位置度测量装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及空间点测量技术领域,具体涉及测量差速器壳体内腔球面球心(差速器壳体球心)位置与一字轴孔(行星齿轮定位轴孔)位置度测量方法及装置。

背景技术

[0002] 汽车行驶过程中无论汽油车还是电动车转向拐弯是常规的操作之一,在野外行驶碰到不平路也是常事,在这些行驶的道路上个个车轮转速是不一样的,时时在不断变化中,为了能让汽车按照人们希望路线正常的行驶,同一驱动轮轴系的车轮必须有差动能力,差速器就是实现这种差动能力的一种方法(装置)之一,差速器通过自身行星伞齿轮轴系实现同一轴系既能输出动力,又能实现同一轴系两端不同转速的输出,所以差速器轴系精度要求非常高,球心与一字轴孔位置度尺寸精度在0.08毫米以内,球心与一字轴孔偏心距离则在0.04毫米以内,因为差速器壳体结构制约,内腔球面是半封闭尺寸,所以差速器球心与一字孔位置度快速检测至今仍是检测领域的难题。

[0003] 如图1所示,图1为现有差速器壳体的结构图,但截至目前,仍采用三坐标在球面上一个一个采点建立起球心坐标看与一字轴孔中心偏差,差速器壳体在实际生产加工球面过程中因为是断屑切削,精车刀片一般加工一百多件就得换刀片,同一个刀杆、同样刀片、机床加工程序不变情况下,换完刀片加工的差速器壳体与一字轴孔位置度可以差出0.7毫米左右,所以换刀首件必须检测,按检测首件数据调整机床坐标加工第二件,再检测第二件数据,按第二件数据再调整加工机床,差速器壳体形位公差才能基本确定下来,在后加工一百多件还需要再次重复上述过程。如此操作,极大影响加工效率,同时加工过程中还没有监控手段,更容易影响产品的质量优质比例。

[0004] 因此,解决差速器壳体球心位置度快速测量的问题是目前亟需解决的问题。

发明内容

[0005] 本发明为解决现有差速器壳体球心位置度测量过程中,采用三坐标测量存在检测效率低进而影响加工效率的问题,提供一种差速器壳体球心与一字轴孔位置度测量方法及装置。

[0006] 差速器壳体球心与一字轴孔位置度测量装置,该装置包括定位组件,定位套和测量杆组件;

[0007] 所述定位组件用于将所述差速器壳体定位;

[0008] 定位套置于差速器壳体内,且保证差速器壳体球心在定位套中心线上;

[0009] 所述测量杆组件上安装杠杆组件,在测量过程中,杠杆组件的测头与定位套内孔表面接触且测头位置与差速器壳体球心位置相同;

[0010] 将所述测量杆组件依次穿入差速器壳体上端一字轴孔、定位套内孔以及差速器壳体下端的一字轴孔后,测量杆组件前端定位在定位组件的定位销轴端面上,所述测量杆组件与差速器壳体上端一字轴孔和下端一字轴孔定位后,旋转测量杆组件转动360°,确定测

量杆组件上的数显千分表的视值变化,实现差速器壳体球心与一字轴孔位置度的测量。

[0011] 本发明还提供一种差速器壳体球心与一字轴孔位置度测量方法,该方法由以下步骤实现:

[0012] 步骤一、将差速器壳体放置于定位组件的V型定位板上,将定位套放入差速器壳体内腔球面上;

[0013] 步骤二、将测量杆组件依次穿入差速器壳体上端一字轴孔、定位套内孔以及下端一字轴孔后,测量杆组件前端与定位销定位;

[0014] 步骤三、旋紧测量杆组件上的锁紧螺母,将测量杆组件与下端一字轴孔定位,滑动阶梯珠套至上端一字轴孔锁紧,将测量杆组件与上端一字轴孔定位;

[0015] 步骤四、将测量杆组件转动360°,杠杆组件的测头测出定位套内孔中心与一字轴孔的位置度,即:差速器壳体球心与一字轴孔位置度。

[0016] 本发明的有益效果:

[0017] 本发明所述的测量装置,通过在测量杆组件安装杠杆组件,且杠杆组件采用无支点结构,成功避开了杠杆大于一字轴孔直径而导致不能测量的问题。通过设计由不同直径的钢珠组成的阶梯珠套实现对差速器壳体上端一字轴孔的定位,利用单排钢珠自定心涨紧结构对下端一字轴孔进行定位,满足了不同孔径的应用需求。

[0018] 本发明所述的差速器壳体球心与一字轴孔位置度测量,能够将差速器壳体内腔球面虚无的空间点测量出来,在实际生产应用中,差速器壳体内球面加工是最后的工序,传统加工正常废品率2%左右,有时成批报废,采用本发明的测量装置可以实现该工序零废品。

[0019] 采用本发明所述的测量装置,可以实现产品无废品,首先在更换刀片后第一次加工和正常加工分为两个程序,差速器壳体内球面加工是一次装夹粗精刀杆两次加工,换刀片后第一次加工让精车后留有正常加工粗车的加工余量,加工后用测量装置测量球心位置度,然后调整坐标用正常程序加工,这样可以保证换刀首件差速器壳体球心位置度在合格公差范围内,同时用测量装置再次测量修正球心位置度,加工第二件,采用测量装置对第二件测量,调整坐标,第三件球心位置度基本可以控制在0.01毫米内,该测量装置研发成功产生的经济效益是几十亿级别的,将助力差速器产生效率,降低废品率,提升产品优质率。

[0020] 本发明所述的测量方法简便、快捷且测量精度高。

附图说明

[0021] 图1为现有差速器壳体结构示意图;

[0022] 图2为球面切割的示意图;

[0023] 图3为定位套的结构示意图;

[0024] 图4为定位套位于差速器壳体内的位置关系示意图;

[0025] 图5为本发明所述的差速器壳体球心与一字轴孔位置度测量装置的结构示意图;

[0026] 图6为测量杆组件的结构示意图;

[0027] 图7为测杆的结构示意图;

[0028] 图8为定位导套的结构示意图;

[0029] 图9为杠杆组件的结构示意图;

[0030] 图10为图9的侧视图;

[0031] 图11为杠杆摆动到限位槽一端可以实现的最大量程示意图；

[0032] 图12为杠杆摆动到限位槽另一端可以实现的另一最大量程示意图；

[0033] 图13为杠杆的示意图；

[0034] 图14为两个杠杆支架的结构示意图；

[0035] 图15为杠杆组件的杠杆盖板结构示意图；

[0036] 图16为阶梯珠套的结构示意图；

[0037] 图17为差速器壳体固定与定位组件定位的示意图；

[0038] 图18为定位组件的结构示意图；

[0039] 图19为定位套中心线与一字轴孔中心线不平行时的示意图；

[0040] 图20为定位套中心线与一字轴孔中心线偏差1mm时的示意图。

[0041] 图中:1、支腿,2、底板,3、支撑板,4、V型定位板,5、定位套,6、锁紧螺母,7、定位导套,8、测杆,9、钢球,10、保持架,11、杠杆盖板,12、杠杆支架,13、轴承,14、杠杆,14-1、第一杠杆支架,14-2、杠杆,14-3、轴承,14-4、第二杠杆支架,14-5、定位销,14-6、杠杆盖板,14-7、测头,15、导套,16、阶梯珠套,17、手柄,18、顶杆,19、销,20、锁套,21、弹簧,22、表套,23、表夹,24、数显千分表,25、定位销轴,26、支座。

具体实施方式

[0042] 具体实施方式一、结合图1至图17说明本实施方式,差速器壳体球心与一字轴孔位置度测量装置,该装置包括定位组件,定位套5和测量杆组件；

[0043] 所述定位组件用于将所述差速器壳体定位；

[0044] 将定位套5置于差速器壳体内,且保证差速器壳体球心在定位套5中心线上；

[0045] 所述测量杆组件上安装杠杆组件,在测量过程中,所述杠杆组件的测头位置与差速器壳体球心位置相同;测量杆测头在非测量情况销是探出测量杆外圆表面0.8毫米的,在测量时测量杆测头抵在(顶在)定位套5内孔表面上的,如果一字轴孔与球心不同轴,测量杆组件中心与定位套内孔中心也不同轴,所以测量杆旋转时测头被定位套内孔表面压缩量是不同的,最大尺寸和最小尺寸差值就是球心与一字轴孔的位置度,它的差值尺寸一半就是一字轴孔中心与球心偏差。

[0046] 将所述测量杆组件依次穿入差速器壳体上端一字轴孔、定位套5内孔以及差速器壳体下端的一字轴孔后,测量杆组件前端的测头定位在定位组件的定位销端面上,所述测量杆组件与差速器壳体上端一字轴孔和下端一字轴孔定位后,旋转测量杆组件转动360°,确定测量杆组件上的数显千分表的视值变化,实现差速器壳体球心与一字轴孔位置度的测量。

[0047] 本实施方式中,由于采用在线检具快速测量球心与一字轴孔的位置度,就必须把球心空间虚无的点建立起以一字轴孔为基准可以实实在在的能够测量到的实际存在的物体点、孔或外圆等。为此,本实施方式根据球面的几何特点,用一个平面去切割球体,这个平面与球体相割面一定是一个标准圆形面,这个平面大小决定于割球的位置和球直径大小,但是所有圆形面的圆心与球心连线一定是与这个圆形面垂直,如图2所示,无论采用A-A面或是B-B面去割球体,其圆心与球体的球心连线均与A-A面或是B-B面垂直。

[0048] 如图3所示,本实施方式中,设计圆柱套作为定位套,圆柱套内孔和外圆同轴,且外

圆与两个端面垂直,由于外圆与内孔同轴,所以内孔与两个端面也垂直,圆柱套中心线与圆柱套两端标准圆形面共心并垂直。

[0049] 如图4所示,根据图2和图3所示的两种几何体的共同特点,当把圆柱套放到差速器壳体内球面时,圆柱套端面与外圆柱面形成的棱线与内球面相交,圆柱套端面就是割球体的平面,根据上述原理球体球心一定在圆柱套中心线上,具体位置是圆柱套端面与外圆交线到中心线(圆柱套与球心共心,所以连线等于半径话,也就是棱线与球心连线。)连线长度等于球体半径。

[0050] 如图5至图8所示,本实施方式中,根据上述特点设计了测量杆组件,所述测量杆组件包括锁紧螺母6,定位导套7,测杆8,钢球9,保持架10,杠杆组件,导套15,阶梯珠套16,手柄17,顶杆18,销19,锁套20,弹簧21,表套22,表夹23和数显千分表24;

[0051] 所述测杆8的前端设有螺纹,通过螺纹连接锁紧螺母6,螺纹上端为两级台阶轴结构,一级台阶轴与定位导套7研配,定位导套7上端面与测杆8的二级台阶轴端面均加工有45°圆锥面,所述钢珠9安装在两个圆锥面上并装配有保持架10;保持架10安装与圆锥面二级台阶圆柱面上,内孔加工有与45°圆锥面相对应45°内锥孔,使钢珠9落于45°圆锥面和45°内锥孔形成的环槽中,防止钢珠9脱落丢失。

[0052] 所述杠杆组件装配在测杆8上,杠杆组件中杠杆一端测头与测杆8内的顶杆18一端接触,所述阶梯珠套16与测杆8滑动连接;

[0053] 所述顶杆18一端通过导套15安装在测杆8孔内,顶杆18另一端与数显千分表24表杆端接触,表杆通过表套22及表夹23固定,通过锁套20及销19固定顶杆18,并在表套22与锁套20之间安装有弹簧21。锁套20外圆与测杆8内孔是滑动配合,通过锁套20实现定心并安装弹簧21使测头获得稳定的测力。手柄17套接在表杆外侧的测杆8上。

[0054] 如图9至图13所示,在测量过程中,要求测头探出测量定位套5内孔中心(球心)与一字轴孔中心线偏差,本实施方式为了解决杠杆支点干涉测量问题,需要设计出一种没有杠杆支点的无支点杠杆结构,根据传统杠杆测头测量点的运动规律,它们均是绕着支点做圆弧运动的,所以能否在没有支点的情况下测量点也能实现圆弧运动,根据几何画圆的方法,三个固定点可以确定一个固定尺寸的圆或者圆弧,所以根据需要的杠杆测量点运动的圆弧直径确定三个固定点,就可以把圆弧尺寸确定下来,有了这个圆弧尺寸,则杠杆受控的沿着该圆弧摆动。因此,本实施方式采用轴承作为定位圆弧的三个支撑点(一个轴承与杠杆内圆弧相切,两个轴承与杠杆外圆弧相切),在三个轴承夹持下,无支点的杠杆可以实现杠杆传递的作用。

[0055] 本实施方式中,将其中两个轴承定位无支点杠杆圆弧外侧,一个轴承定位无支点杠杆圆弧内侧,三个轴承定位加持下,杠杆在没有支点的情况下测量点实现了杠杆的功能,为了控制杠杆摆动量,在杠杆圆弧内侧设计限位槽,这样即保证测量的量程,又可以防止杠杆的脱落,如图9是杠杆在中间位置,图11和图12是杠杆摆动可以实现的最大量程,该结构最大量程是1.56毫米。

[0056] 图13是杠杆,图14是杠杆支架,图15杠杆盖板,所述杠杆组件包括第一杠杆支架14-1,杠杆14-2,三个轴承14-3,第二杠杆支架14-4,定位销14-5和两个杠杆盖板14-6;所述杠杆14-2为圆弧状,圆弧的两端安装测头;

[0057] 在所述圆弧内侧设置限位槽;一个轴承14-3与限位槽的圆弧面相切,另两个轴承

14-3与杠杆14-2外圆弧相切;

[0058] 第一杠杆支架14-1和第二杠杆支架14-4通过定位销与杠杆盖板11连接固定,在测量过程中,一端测头在顶杆18的作用下,按三个轴承固定的位置确定圆弧半径尺寸和两个杠杆支架确定缝隙宽度尺寸,这样保证无支点杠杆本身做真实杠杆圆弧摆动,确保另一端测头14-7与圆柱套内孔表面接触。

[0059] 本实施方式中,采用测量杆组件实现差速器壳体上端一字轴孔及下端一字轴孔的定位;具体定位方式为:

[0060] 测量杆组件下端采用单排钢珠9自定心涨紧结构,穿入差速器壳体一字轴孔时,单排钢珠9是非涨紧状态,单排钢珠拟合直径小于一字轴孔,测量杆可以穿入上端一字轴孔到下端一字轴孔位置,旋转测量杆最前端的锁紧螺母6,当旋转锁紧螺母6时,定位导套7向上移动,两个圆锥面之间距离减小,圆锥面将钢珠向轴线外推出,因为圆锥面与轴线是同轴的,所以单排钢珠拟合是个直径变化的圆,直到与定位套孔内表面相交才停止变大,完成下端一字轴孔定位。

[0061] 如图14所示,上端一字轴孔定位采用阶梯珠套16,阶梯珠套16中同一排钢珠直径是相同的,不同排钢珠直径是由下至上变大,定位时将阶梯珠套16推入差速器壳体上端一字轴孔,实现在上端一字轴孔的定位。阶梯珠套16由6排钢珠组成,由下至上每一排钢珠直径增加0.01mm或0.02mm;如图7所示,阶梯珠套16由下至上的钢珠直径依次为2,2.02,2.04,2.06,2.08。

[0062] 如图15和图16所示,本实施方式所述的定位组件。它的作用是保证杠杆组件中测头位置在内球面球心处,这样在测量杆旋转360°测量时每一个位置误差都是最小的,所述定位销轴25高度方向是可以调整的,支座26内孔下端是螺纹,通过旋转螺钉可以调整定位销高度来控制杠杆组件测头在球心高度位置上。所述定位组件的具体结构为:

[0063] 所述定位组件包括支腿1、底板2、支撑板3、V型定位板4以及定位销轴25;

[0064] 所述底板2上对称固定支撑板3,在所述支撑板上固定V型定位板4,所述定位销轴25通过支座26固定安装在底板2上且位于两个V型定位板4中间。

[0065] 在测量杆测量时,测量杆下端面中心孔有定位钢珠,钢珠定位在定位销轴25端面上,保证杠杆组件测头测量位置与差速器壳体球心位置相同,这样才能保证在测量差速器壳体球心与一字轴孔位置度时,测头测量圆柱套内孔时测量截面中心点是差速器壳体球心位置。

[0066] 如图17至图19所示,在测量过程中,当圆柱套中心线与一字轴孔中心线不平行时,如圆柱套中心线与一字轴孔中心线偏差1mm(或1.0006)时,圆柱套测量面所形成的椭圆长边为9.8566mm,短边为9.85,在此情况下,其存在的误差可忽略不计。因此,即使存在上述情况,圆柱套在该高度尺寸截面中心所对应的球心点也是不变的。

[0067] 当测量杆定位于一字轴孔后旋转一周时看数显千分表视值是否变化,不变就表示球心与一字轴孔共心,有变化时,数显千分表最大和最小差值就是球心位置度值,这个值的一半则是球心偏离一字轴孔的距离。

[0068] 具体实施方式二、本实施方式为采用具体实施方式一所述的差速器壳体球心与一字轴孔位置度测量装置的测量方法,通过所述测量方法实现差速器壳体一字轴孔的定位同时保证测量杆中部测头探出能够测量球心偏差。

[0069] 具体测量步骤为：

[0070] 步骤一、将差速器壳体放到在定位组件上，齿轮轴径外圆两端放到4定位V型定位板4上，将一字轴孔目视垂直放在定位销轴25上方；定位套5放入差速器内腔球面上；

[0071] 步骤二、将测量杆穿入一字轴孔，这时锁紧螺母6处于没有锁紧状态，钢珠9拟合直径尺寸是小于一字轴孔径尺寸(一字轴孔直径尺寸一般在17.5-22毫米)测量杆可以顺利穿过，测量杆测头传递尺寸的杠杆组件采用的是无支点结构，成功避开了杠杆大于一字轴孔直径而导致不能测量的问题，测量杆前端中心孔镶有钢珠，测量杆前端顶在定位销轴25后，旋转锁紧螺母6使钢珠9拟合直径尺寸变大直至与下端一字轴孔定位为止，上端一字轴孔采用阶梯珠套16定位，将阶梯珠套16由上而下推至锁紧位置，这时测量杆完全处于上端一字轴孔的定位状态；

[0072] 步骤三、测量差速器壳体位置度时，将测量杆穿入上端一字轴孔时也穿过定位套5的内孔及下端一字轴孔并与定位销定位，将测量杆转动360°，测量杆就能测量出定位套5内孔中心与一字轴孔的位置度，由于球心与定位套5共心，因此球心与一字轴孔位置度即可测出。

[0073] 本实施方式中，旋转测量杆组件转动360°后，数显千分表24视值不变，则差速器壳体球心与一字轴孔共心，视值变化时，将数显千分表最大值和最小值的差值作为差速器壳体球心位置度值，此位置度值的一半即为差速器壳体球心偏离一字轴孔的距离。

[0074] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

[0075] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

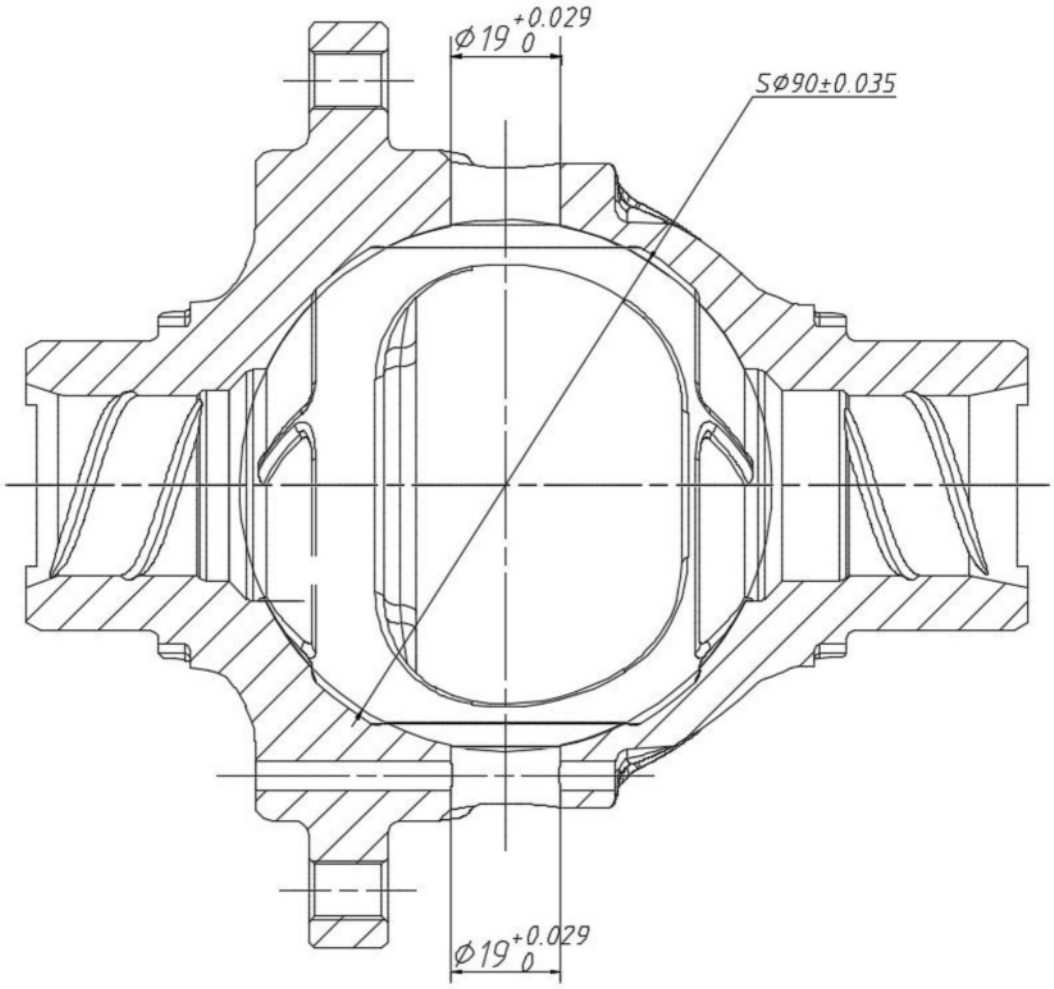


图1

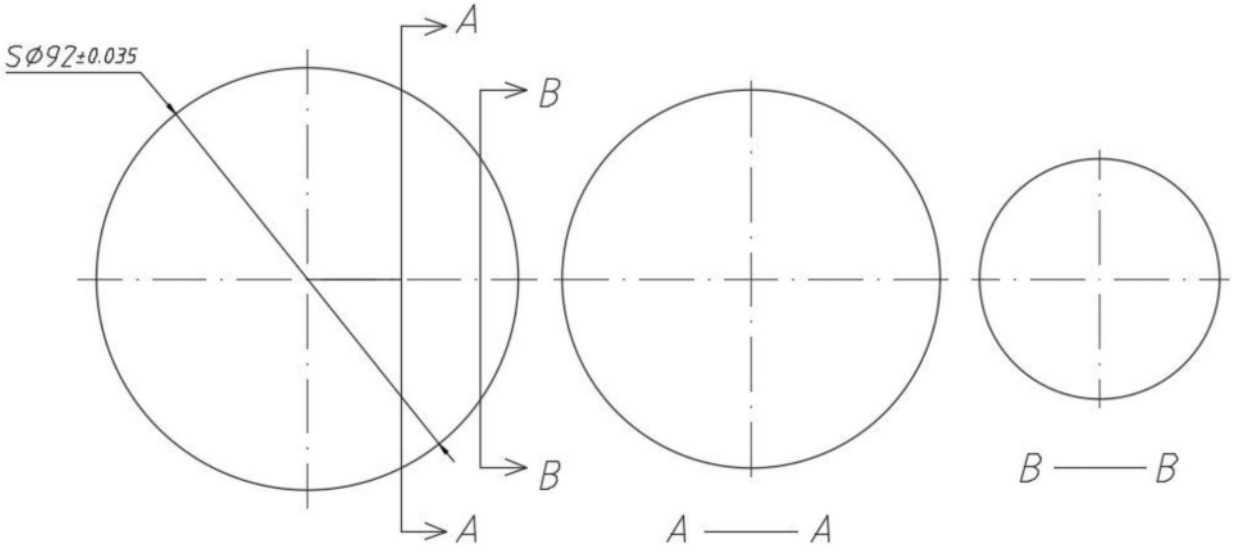


图2

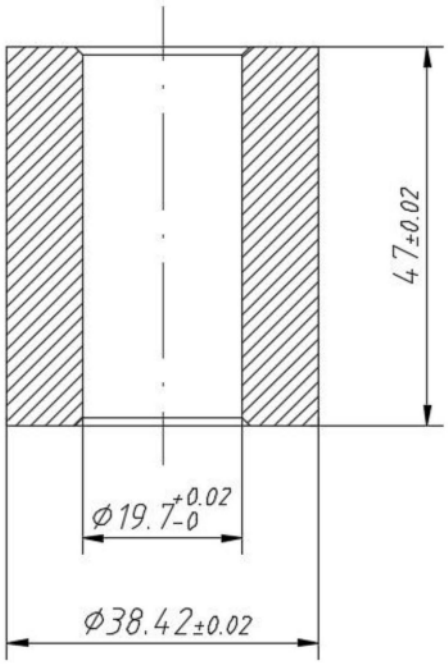


图3

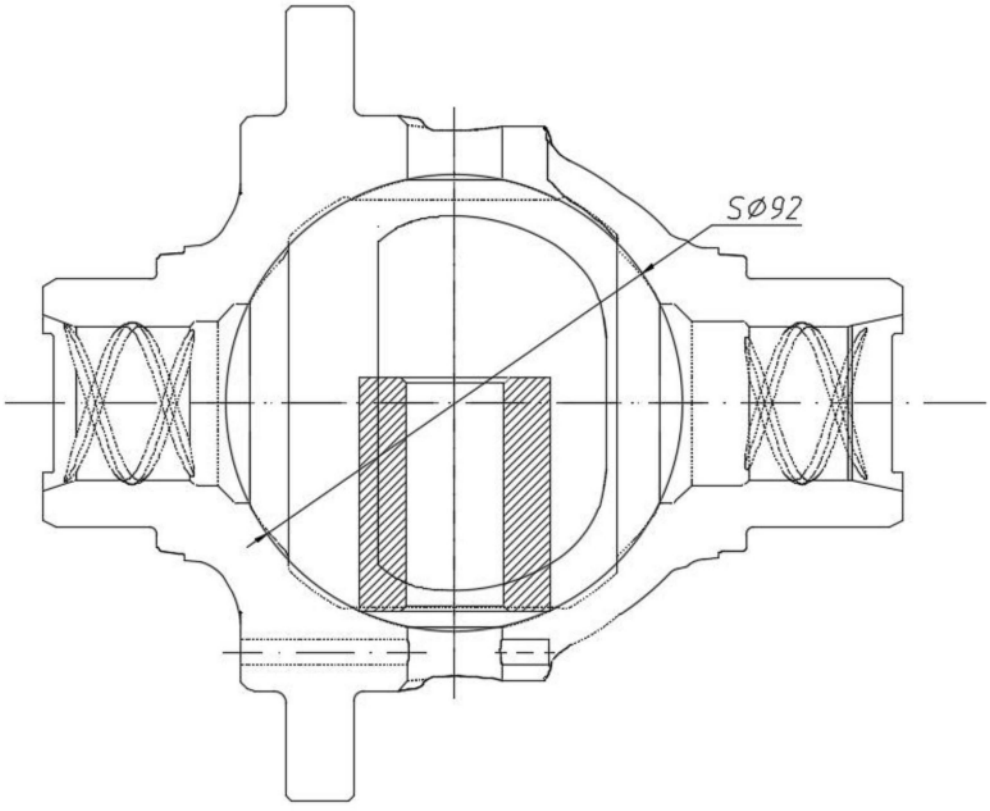


图4

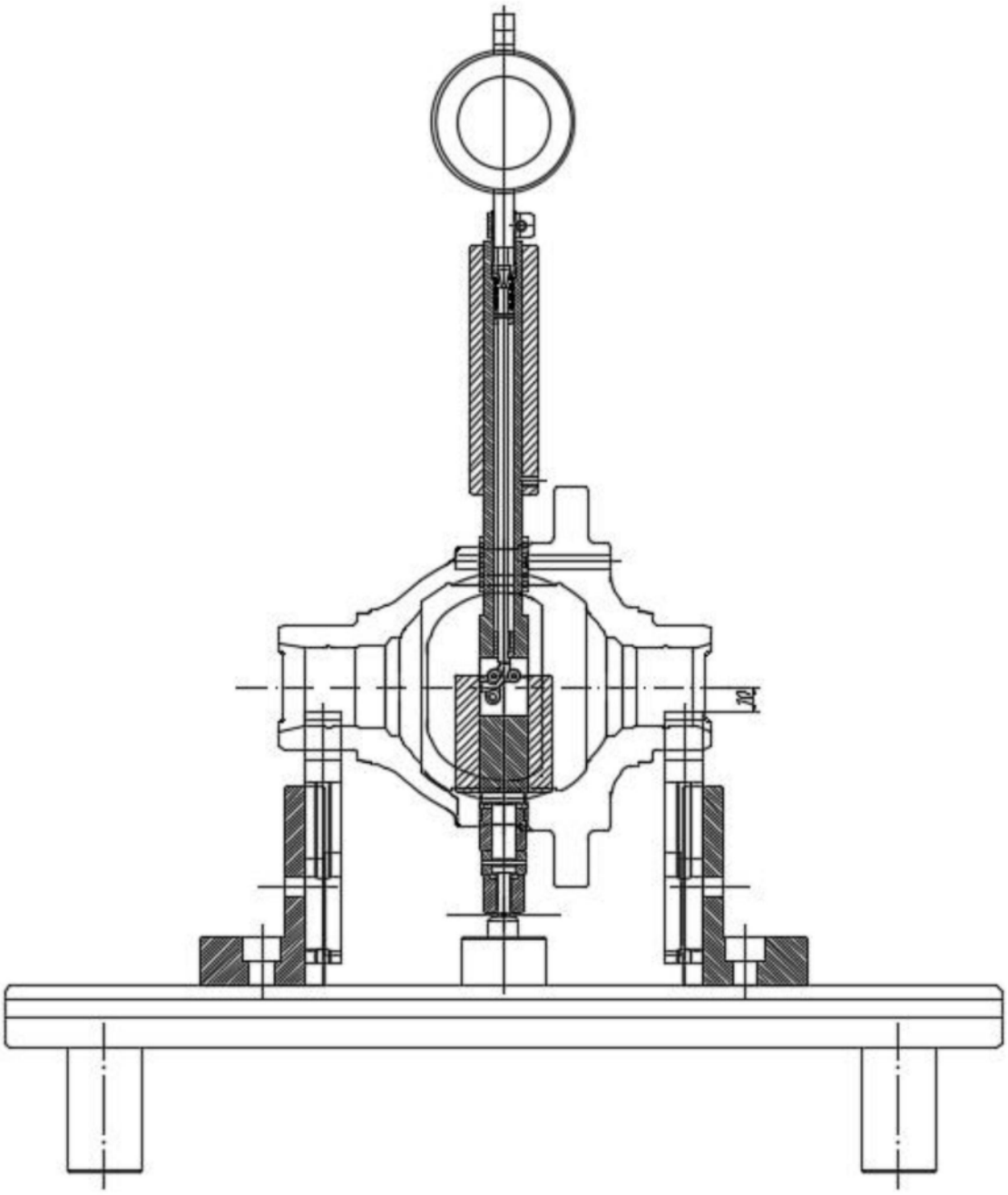


图5

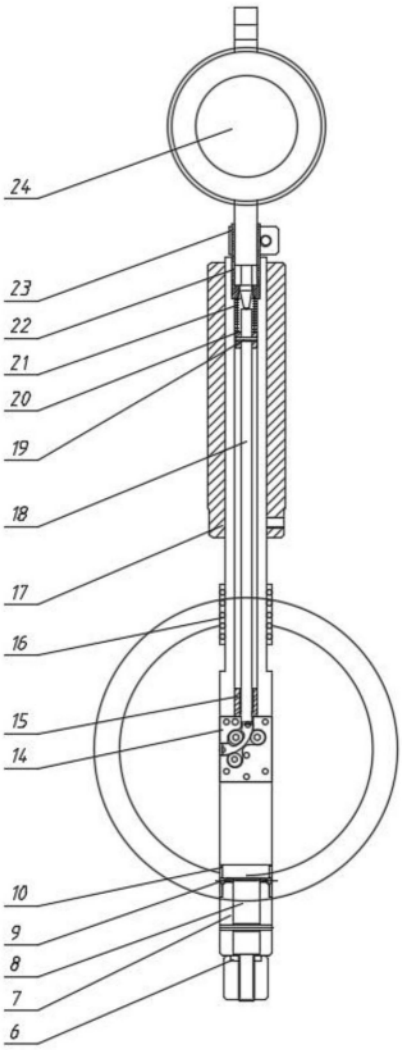


图6

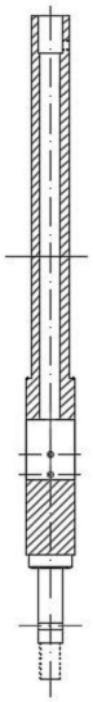


图7

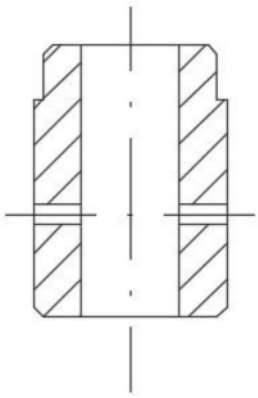


图8

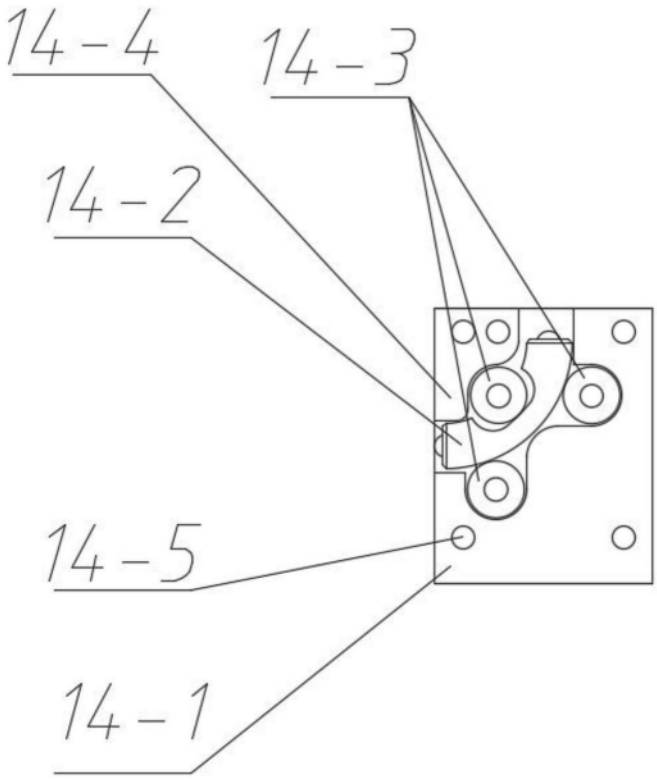


图9

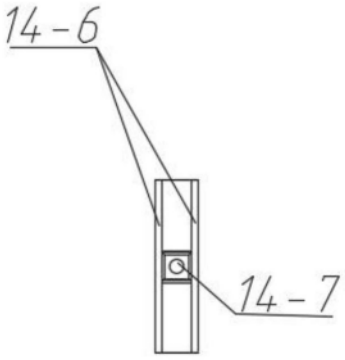


图10

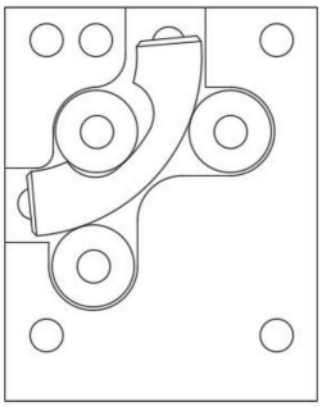


图11

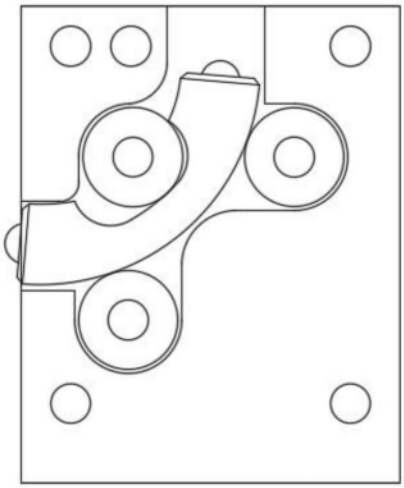


图12



图13

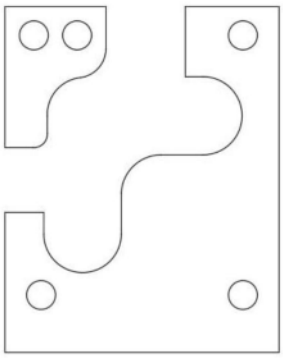


图14

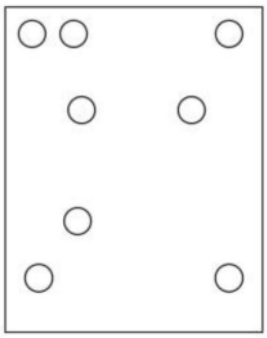


图15

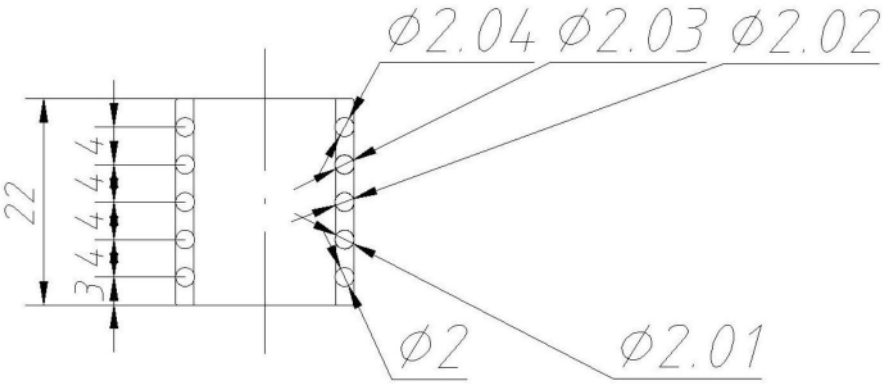


图16

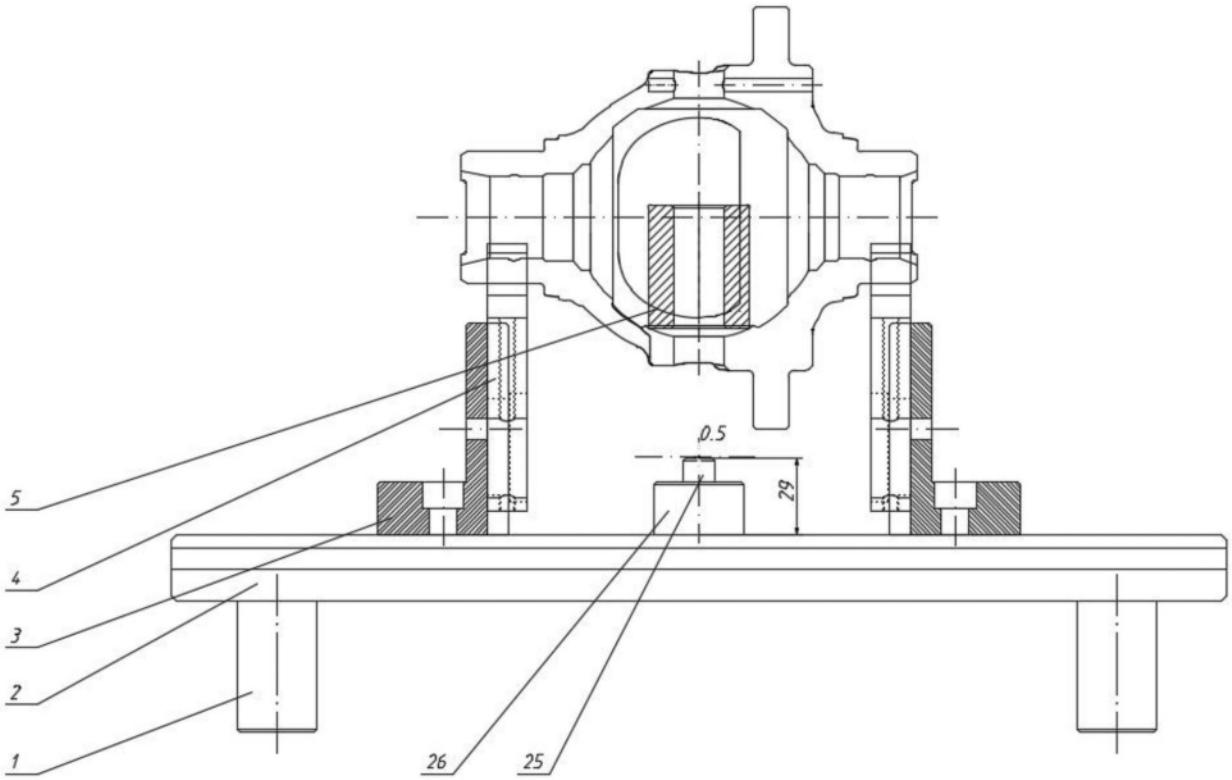


图17

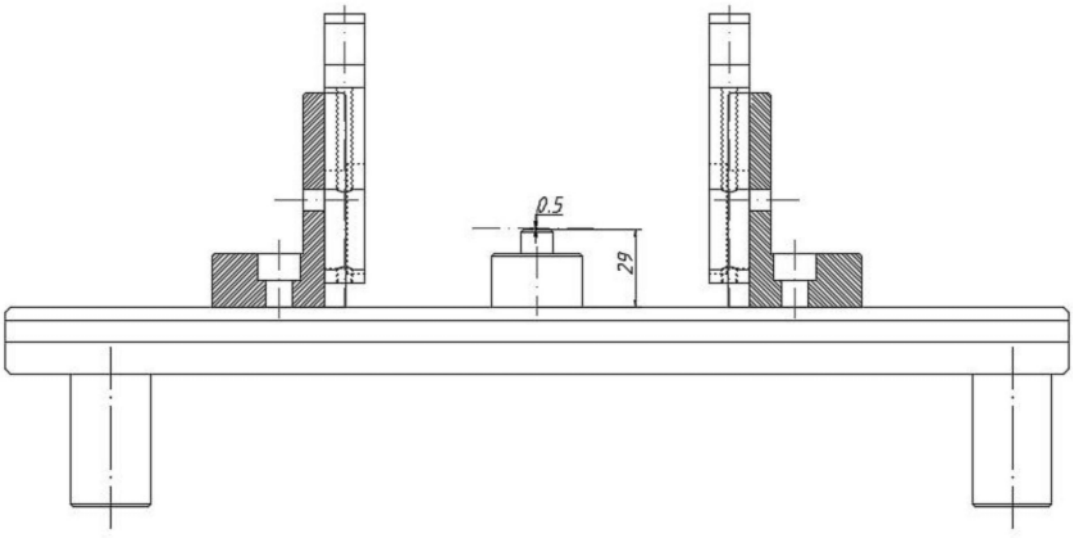


图18

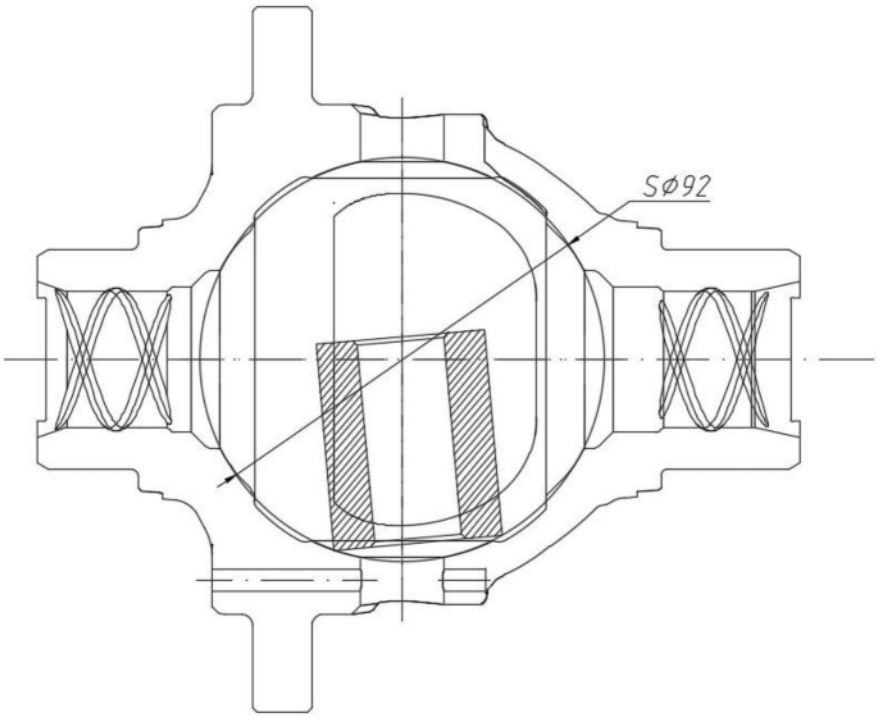


图19

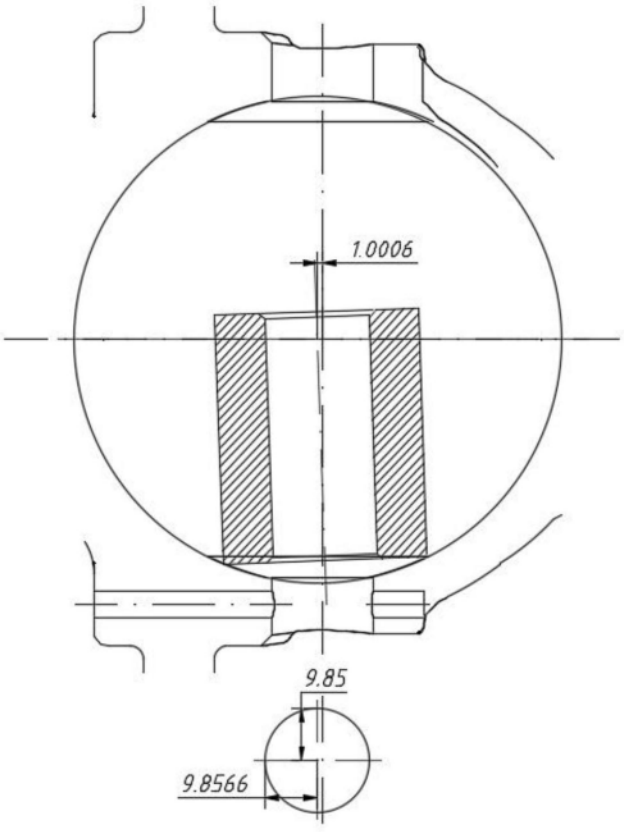


图20