



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211218800 U

(45)授权公告日 2020.08.11

(21)申请号 201922217608.0

B23Q 3/08(2006.01)

(22)申请日 2019.12.12

B23Q 11/08(2006.01)

(73)专利权人 襄阳福达东康曲轴有限公司

B23Q 11/10(2006.01)

地址 441004 湖北省襄阳市高新区工业园
新星路9号

B23Q 17/09(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(72)发明人 杨军 康笃玲

(74)专利代理机构 襄阳中天信诚知识产权事务
所 42218

代理人 苗德俊

(51)Int.Cl.

B23B 41/00(2006.01)

B23B 47/00(2006.01)

B23B 49/02(2006.01)

B23B 51/02(2006.01)

B23Q 1/76(2006.01)

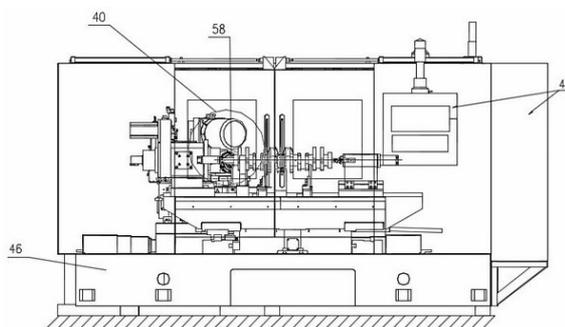
权利要求书2页 说明书6页 附图15页

(54)实用新型名称

曲轴钻直油孔或钻斜油孔专用设备

(57)摘要

一种曲轴钻直油孔或钻斜油孔专用设备,用于曲轴钻销直油孔或钻斜油孔。主要由床身、横移工作台、钻削动力头、转盘工作台、分度转位夹具、曲轴轴向定位夹具、曲轴径向定位夹具、电气控制系统、液压控制系统、气动控制系统组成。本实用新型除人工上下料外,其余均自动完成,自动化程度高,可有效提高工作效率,减轻劳动强度,同时便于在机械手流水线上操作;采用MQL空气动力微量润滑装置,生产环境得到彻底改善。



1. 一种曲轴钻直油孔或钻斜油孔专用设备,其特征在于:该设备由床身(46)、横移工作台(39)、钻削动力头(58)、转盘工作台(40)、分度转位夹具(56)、曲轴轴向定位夹具、曲轴径向定位夹具、电气控制系统(42)、液压控制系统(43)、气动控制系统(44)组成,实现曲轴(6)的直油孔或斜油孔钻削。

2. 根据权利要求1所述的曲轴钻直油孔或钻斜油孔专用设备,其特征在于:所述横移工作台(39)位于床身(46)上靠近操作者的一侧,横移工作台(39)底部的两个T型槽(9)放置在床身(46)底部的滚动直线导轨上,横移工作台(39)的横移由其下方的油缸(1)驱动,控制横移工作台(39)运动终点位置的挡块(8)可在床身(46)上的滚动直线导轨上滑动,根据曲轴(6)尺寸预先调整挡块(8)的位置后用螺钉将挡块(8)锁紧在床身(46)底部的滚动直线导轨上;燕尾形移置导轨(2)装在横移工作台(39)的上方,角向定位装置(55)、分度转位夹具(56)、V型托架(3)、靠架(4)及尾台(5)置于燕尾形移置导轨(2)的上方。

3. 根据权利要求1所述的曲轴钻直油孔或钻斜油孔专用设备,其特征在于:所述曲轴(6)两端的M2、M6主轴颈支撑在曲轴径向定位夹具的V型托架(3)上,曲轴轴向定位夹具的尾台(5)的顶尖(10)顶住曲轴(6)大端的中心孔(11),曲轴(6)小头轴颈的止推面(12)靠在卡盘卡爪(13)的端面上实现曲轴(6)的轴向定位;所述V型托架(3)的V型块(64)与底座三(63)通过长圆孔和螺栓连接,底座三(63)底部与燕尾形移置导轨(2)滑动连接。

4. 根据权利要求1所述的曲轴钻直油孔或钻斜油孔专用设备,其特征在于:所述曲轴径向定位夹具的角向定位装置(55)的角向定位油缸(15)固定在底座一(17)上,角向定位装置(55)置于操作工与曲轴(6)之间,距离曲轴(6)轴线的垂直距离为曲轴(6)的第一连杆颈P1(14)可以搭在定位杆(16)的表面上呈水平方向;调节螺杆(20)与角向定位油缸(15)的活塞杆一(22)通过螺帽(23)锁紧,定位杆(16)用紧定螺钉(21)装在调节螺杆(20)的上端,底座一(17)通过梯形锁紧块一(18)锁紧在横移工作台(39)的燕尾形移置导轨(2)上,红外传感器(62)通过连接钢板固定在角向定位油缸(15)的缸筒上,连接钢板的竖直方向带有长圆孔,红外传感器(62)可根据定位杆(16)的位置沿长圆孔移动。

5. 根据权利要求1所述的曲轴钻直油孔或钻斜油孔专用设备,其特征在于:所述曲轴径向定位夹具的靠架(4)的底座二(53)通过梯形锁紧块二(54)锁紧在横移工作台(39)的燕尾形移置导轨(2)上,气缸(52)固定在底座二(53)上,定位座(50)的一端与气缸(52)内的活塞杆二(51)连接,垫块(49)固定在定位座(50)的另一端,垫块(49)的外侧为V型结构;气缸(52)内的活塞杆二(51)伸出,驱动定位座(50)及垫块(49)顶紧在曲轴(6)的中间轴径上,此时可在曲轴(6)上钻直油孔或钻斜油孔;气缸(52)内的活塞杆二(51)缩回,使定位座(50)及垫块(49)脱离曲轴(6)的中间轴径,此时可上、下曲轴(6)。

6. 根据权利要求1所述的曲轴钻直油孔或钻斜油孔专用设备,其特征在于:所述分度转位夹具(56)的伺服电机一(24)通过蜗轮蜗杆减速机与同步齿形带(25)连接,伺服电机一(24)通过带传动带动分度转位夹具(56)的主轴(26)及工件旋转分度,实现曲轴(6)上不同相位角油孔的钻削;夹紧油缸(27)固定在分度转位夹具(56)的底座上,分度转位夹具(56)的底座与横移工作台(39)的燕尾形移置导轨(2)通过螺栓固定,两个夹紧油缸(27)通过与其连接的压块(28)夹紧开口薄壁套(29)使其产生弹性变形,将固定在主轴(26)上的套(30)锁住;主轴(26)前端的卡盘卡爪(13)的表面打有分别对应不同曲轴(6)的标记。

7. 根据权利要求1所述的曲轴钻直油孔或钻斜油孔专用设备,其特征在于:所述转盘工

作台(40)固定在水平方向移动导轨(59)上的水平方向移动滑台(60)上,由伺服电机驱动,转盘工作台(40)可随水平方向移动滑台(60)沿水平方向移动导轨(59)移动,实现曲轴(6)的轴向不同位置油孔(41)的钻削,水平方向移动导轨(59)固定在床身(46)上;转盘工作台(40)由手动驱动,齿轮一(31)的齿轮轴固定在水平方向移动滑台(60)上,用扳手扳动齿轮一(31)上端的方头,带动齿轮一(31)转动,通过齿轮一(31)与转盘工作台(40)上的齿轮二(32)啮合,带动转盘工作台(40)转动,实现曲轴(6)斜油孔的钻削,当转盘工作台(40)转到所需的角位置后用圆螺母(57)锁紧;可升降导轨座(45)与固定在转盘工作台(40)上的导向槽(61)滑动配合,定位块(48)固定在可升降导轨座(45)上,用于为可升降导轨座(45)提供定位并导向的T形滑块(47)装在导向槽(61)与可升降导轨座(45)之间,拧紧调节螺钉(19),连接在可升降导轨座(45)上的定位块(48)带动可升降导轨座(45)向上移动,松开调节螺钉(19),可升降导轨座(45)向下移动,以带动可升降导轨座(45)上的钻削动力头(58)上下移动。

8. 根据权利要求1所述的曲轴钻直油孔或钻斜油孔专用设备,其特征在于:所述钻削动力头(58)置于可升降导轨座(45)上,钻削动力头(58)包括滑板(34)、钻削主轴(33)、钻模套(7);滑板(34)采用直线导轨,由伺服电机二(35)驱动,用于油孔(41)钻削时的进给运动,钻削主轴(33)采用变频高速精密主轴,钻削主轴(33)的前端装有弹簧刀柄(36),润滑系统喷出的油雾经麻花钻(37)内的冷孔喷出,对加工部位进行润滑及冷却,钻模套(7)的端部形状与所钻直油孔主轴颈外圆的表面相吻合,或与所钻斜油孔(41)连杆颈外圆的表面相吻合。

9. 根据权利要求1所述的曲轴钻直油孔或钻斜油孔专用设备,其特征在于:所述该设备刀具的润滑与冷却采用MQL油雾冷却润滑系统,润滑剂在加工过程中全部用完,不要求循环处理。

曲轴钻直油孔或钻斜油孔专用设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及汽车零部件制造技术领域,具体是一种曲轴钻直油孔或斜油孔的专用设备。

背景技术

[0002] 随着曲轴年产量的不断提高,目前曲轴直、斜油孔加工已经成为整个生产线的瓶颈。由于机械行业先进技术的不断发展,相比较,原有的SSK8119曲轴直、斜油孔加工枪钻机床存在以下缺点:

[0003] 1、在使用过程中,采用大量喷出枪钻油对加工件进行冷却,对刀具进行润滑,但由于喷出的油量很大,所以配备了循环使用的设备过滤系统对枪钻油进行过滤,而循环过滤系统太过庞大,占地面积大。

[0004] 2、操作工在加工、换刀、调试、清洁设备等均会接触到大量的枪钻油,特别是夏天,机床周围弥漫着枪钻油雾,对操作工的身体健康造成严重威胁。

[0005] 3、钻削后的铁屑含有大量的枪钻油,如果直接作为铁屑丢弃,则对环境危害很大;枪钻油随铁屑的转运,会随时发生严重污染,所以还要配备专人对铁屑进行甩油处理,造成人力资源的浪费。

[0006] 4、机床工作效率低下;

[0007] 5、枪钻油在过滤系统中,如果清洁度很差的枪钻油通过枪钻刀具油孔,就很容易被杂质堵塞,若枪钻油不能顺畅对加工件进行喷淋,会造成枪钻刀具断刀、曲轴及钻模套报废。

[0008] 6、用顶尖顶紧曲轴两端的顶尖孔进行钻油孔,由于曲轴属于细长轴,在钻孔时,细长轴受到的径向力非常大,曲轴可能发生弯曲,且机床振动很大。

[0009] 7、由于枪钻机床自身的设计原因,使得所配备的枪钻长度很长,达到480-500mm,因此,需对枪钻机床配备一套很复杂的导向装置。

[0010] 8、枪钻刀具制作是硬质合金焊接在刀杆上的,如果焊接质量不过关,硬质合金刀头在加工过程中脱焊,刀头脱离刀杆卡死在被加工件的孔内,随着刀杆继续进给并旋转,会造成报废刀杆挤压在被加工的孔内,直至曲轴和钻模套同时报废。

[0011] 9、枪钻油油泵使用时,由于枪钻油的清洁度差,使油泵损坏很快,枪钻油喷射的压力降低,或过滤网堵塞,枪钻油回油不及时,会造成加工时无法冷却或润滑,导致断刀,钻模套和曲轴报废。

[0012] 10、夏季天气炎热,油温高,还需要配备油冷机对枪钻油进行冷却。如果枪钻油温过高,除无法对加工件进行冷却和对刀具进行润滑外,还可能出现失火及冷却机跳闸等现象。

[0013] 11、顶尖顶紧后,又自动退回,因未配备报警装置,如果此时钻孔,断刀现象必然发生。

发明内容

[0014] 为克服现有技术的不足,本实用新型的发明目的在于提供一种曲轴钻直油孔或钻斜油孔专用设备,以实现高精度对曲轴的直油孔或斜油孔进行自动钻削。

[0015] 为实现上述实用新型目的,本实用新型主要由床身、横移工作台、钻削动力头、转盘工作台、分度转位夹具、曲轴轴向定位夹具、曲轴径向定位夹具、电气控制系统、液压控制系统、气动控制系统组成,实现曲轴的直油孔或斜油孔钻削。

[0016] 所述横移工作台位于床身上靠近操作者的一侧,横移工作台底部的两个T型槽放置在床身底部的滚动直线导轨上,横移工作台的横移由其下方的油缸驱动,控制横移工作台运动终点位置的挡块可在床身上的滚动直线导轨上滑动,根据曲轴尺寸预先调整挡块的位置后用螺钉将挡块锁紧在床身底部的滚动直线导轨上;燕尾形移置导轨装在横移工作台的上方,角向定位装置、分度转位夹具、V型托架、靠架及尾台置于燕尾形移置导轨的上方。

[0017] 所述曲轴两端的M2、M6主轴颈支撑在曲轴径向定位夹具的V型托架上,曲轴轴向定位夹具的尾台的顶尖顶住曲轴大端的中心孔,曲轴小头轴颈的止推面靠在卡盘卡爪的端面上实现曲轴的轴向定位;所述V型托架的V型块与底座三通过长圆孔和螺栓连接,底座三底部与燕尾形移置导轨滑动连接。

[0018] 所述曲轴径向定位夹具的角向定位装置的角向定位油缸固定在底座一上,角向定位装置在操作工与曲轴之间位置,距离曲轴轴线的垂直距离为曲轴连杆颈可以搭在定位杆的表面上呈水平方向即可。调节螺杆与角向定位油缸的活塞杆一通过螺帽锁紧,定位杆用紧定螺钉装在调节螺杆的上端,底座一通过梯形锁紧块一锁紧在横移工作台的燕尾形移置导轨上,红外传感器通过连接钢板固定在角向定位油缸的缸筒上,连接钢板的竖直方向带有长圆孔,红外传感器可根据定位杆的位置沿长圆孔移动。

[0019] 所述曲轴径向定位夹具的靠架的底座二通过梯形锁紧块二锁紧在横移工作台的燕尾形移置导轨上,气缸固定在底座二上,定位座的一端与气缸内的活塞杆二连接,垫块固定在定位座的另一端,垫块的外侧为V型结构;气缸内的活塞杆二伸出,驱动定位座及垫块顶紧在曲轴的中间轴径上,此时可在曲轴上钻直油孔或钻斜油孔;气缸内的活塞杆二缩回,使定位座及垫块脱离曲轴的中间轴径,此时可上、下曲轴。

[0020] 所述分度转位夹具的伺服电机一通过蜗轮蜗杆减速机与同步齿形带连接,伺服电机一通过带传动带动分度转位夹具的主轴及工件旋转分度,实现曲轴上不同相位角油孔的钻削;夹紧油缸固定在分度转位夹具的底座上,分度转位夹具的底座与横移工作台的燕尾形移置导轨通过螺栓固定,两个夹紧油缸通过与其连接的压块夹紧开口薄壁套使其产生弹性变形,将固定在主轴上的套锁住;主轴前端的卡盘卡爪的表面打有分别对应不同曲轴的标记。

[0021] 所述转盘工作台固定在水平方向移动导轨上的水平方向移动滑台上,由伺服电机驱动,转盘工作台可随水平方向移动滑台沿水平方向移动导轨移动,实现曲轴的轴向不同位置油孔的钻削,水平方向移动导轨固定在床身上;转盘工作台由手动驱动,齿轮一的齿轮轴固定在水平方向移动滑台上,用扳手扳动齿轮一上端的方头,带动齿轮一转动,通过齿轮一与转盘工作台上的齿轮二啮合,带动转盘工作台转动,实现曲轴斜油孔的钻削,当转盘工作台转到所需的角度位置后用圆螺母锁紧;可升降导轨座与固定在转盘工作台上的导向槽滑动配合,定位块固定在可升降导轨座上,用于为可升降导轨座提供定位并导向的T形滑块

装在导向槽与可升降导轨座之间,拧紧调节螺钉,连接在可升降导轨座上的定位块带动可升降导轨座向上移动,松开调节螺钉,可升降导轨座向下移动,以带动可升降导轨座上的钻削动力头上下移动。

[0022] 所述钻削动力头置于可升降导轨座上,钻削动力头包括滑板、钻削主轴、钻模套;滑板采用直线导轨,由伺服电机二驱动,用于油孔钻削时的进给运动,钻削主轴采用变频高速精密主轴,钻削主轴的前端装有弹簧刀柄,润滑系统喷出的油雾经麻花钻内的冷孔喷出,对加工部位进行润滑及冷却,钻模套的端部形状与所钻直油孔主轴颈外圆的表面相吻合,或与所钻斜油孔连杆颈外圆的表面相吻合。

[0023] 所述该设备刀具的润滑与冷却采用MQL油雾冷却润滑系统,润滑剂在加工过程中全部用完,不要求循环处理。

[0024] 本实用新型与现有技术相比,具有以下优点:

[0025] 1、采用MQL空气动力微量润滑装置,为准干式切削加工,可以大大减少“刀具-工件”和“刀具-切屑”之间的摩擦,起到抑制温升、降低刀具磨损、防止粘连和提高工件加工质量的作用,使用的润滑液很少,而效果却十分显著,避免了后期的处理,清洁和干净的切屑经过压缩还可以回收使用,既提高了工效,又不会对环境造成污染,生产环境得到彻底改善;铁屑干爽,转运时不会污染环境,无需甩油操作工;避免了操作工职业皮肤病的发生。

[0026] 2、增加了一套靠架,定位机构缩回时不干涉上下料,伸出时,可进行钻孔加工,能径向顶紧曲轴不震动。

[0027] 3、相较于枪钻,麻花钻很短,只有223-265mm,且为整体结构,除了有钻模套外,没有结构复杂的导向装置。

[0028] 4、除人工上下料外,其余均自动完成,自动化程度高,可有效提高工作效率,减轻劳动强度,同时便于在机械手流水线上操作。

[0029] 5、设备带有报警系统,可控制断刀发生。

[0030] 6、设备采用全封闭防护,安全美观。

附图说明

[0031] 图1为曲轴工序图。

[0032] 图2为图1的F-F剖视图。

[0033] 图3为本实用新型的主视图。

[0034] 图4为本实用新型的左视图。

[0035] 图5为本实用新型的俯视图。

[0036] 图6为图3的横移工作台结构图。

[0037] 图7为图6的角向定位装置结构图。

[0038] 图8为图6的分度转位夹具结构图。

[0039] 图9为图8的A-A剖视图。

[0040] 图10为图3的水平方向移动滑台结构示意图。

[0041] 图11为图10的A-A剖视图。

[0042] 图12为图10的B-B剖视图。

[0043] 图13为图10的I-I放大图。

[0044] 图14为图4的钻削动力头装配图。

[0045] 图15为图6的靠架示意图。

[0046] 图16为图6的V型托架结构图。

[0047] 图中:1、油缸;2、燕尾形移置导轨;3、V型托架;4、靠架;5、尾台;6、曲轴;7、钻模套;8、挡块;9、T形槽;10、顶尖;11、中心孔;12、止推面;13、卡盘卡爪;14、第一连杆颈P1;15、角向定位油缸;16、定位杆;17、底座一;18梯形锁紧块一;19、调节螺钉;20、调节螺杆;21、紧定螺钉;22、活塞杆一;23、螺帽;24、伺服电机一;25、同步齿形带;26、主轴;27、夹紧油缸;28、压块;29、开口薄壁套;30、套;31、齿轮一;32、齿轮二;33、钻削主轴;34、滑板;35、伺服电机二;36、弹簧刀柄;37、麻花钻;38、三色报警灯;39、横移工作台;40、转盘工作台;41、油孔;42、电气控制系统;43、液压控制系统;44、气动控制系统;45、可升降导轨座;46、床身;47、T型滑块;48、定位块;49、垫块;50、定位座;51、活塞杆二;52、气缸;53、底座二;54、梯形锁紧块二;55、角向定位装置;56、分度转位夹具;57、圆螺母;58、钻削动力头;59、水平方向移动导轨;60、水平方向移动滑台;61、导向槽;62、红外传感器;63、底座三;64、V型块。

具体实施方式

[0048] 如图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所示,本实用新型主要由床身46、横移工作台39、钻削动力头58、转盘工作台40、分度转位夹具56、曲轴轴向定位夹具、曲轴径向定位夹具、电气控制系统42、液压控制系统43、气动控制系统44组成,可实现曲轴6的直油孔或斜油孔钻削,这样可以避免频繁更换钻头,提高生产效率,设备结构简单,方便设备调整。本设备可以满足长度在1200mm以下各种曲轴6的直油孔或斜油孔的钻削,具有较高的柔性,换型方便。其中转盘工作台40沿水平方向(X轴方向)的移动、钻削动力头58沿Z轴方向的钻削进给运动、及分度转位夹具56的主轴26绕C轴的回转运动均是由伺服电机驱动,采用西门子数控系统控制,以保证良好的加工精度和位置精度;横移工作台39沿W轴方向的横向运动、尾台5的顶尖10的伸出与退回等是由液压驱动的,以保证各工作部件运动的可靠性和工作时良好的刚性;其它的辅助动作如可升降导轨座45沿Y轴的升降、转盘工作台40绕B轴方向的转动,则采用手动调节来完成,以降低设备成本及复杂性。

[0049] 横移工作台39位于床身46上靠近操作者的一侧,床身46采用铸造平床身,使设备具有较高的刚性,同时方便加工时上下料和设备的维修与保养,横移工作台39的横移有两个作用:一是在钻孔时使曲轴6与钻模套7保持紧密接触,二是在上、下料时避让钻模套7,以防止曲轴6磕碰钻模套7;燕尾形移置导轨2装在横移工作台39的上方,通长的燕尾形移置导轨2是角向定位装置55、分度转位夹具56、V型托架3、靠架4及尾台5的定位和调整基准;横移工作台39底部的两个T型槽9放置在床身46底部的滚动直线导轨上,横移工作台39沿W轴方向的横移由其下方的油缸1驱动,行程为200mm,控制横移工作台39运动终点位置的挡块8可在床身46上的滚动直线导轨上滑动,根据曲轴6尺寸预先调整挡块8的位置后,用螺钉将挡块8锁紧在床身46上的滚动直线导轨上。采用滚动直线导轨,可使横移工作台39具有较高的运动精度和使用寿命。

[0050] 曲轴6两端的M2、M6主轴颈支撑在曲轴径向定位夹具的V型托架3上,曲轴轴向定位夹具的尾台5的顶尖10顶住曲轴6大端的中心孔11,曲轴6小头轴颈的止推面12靠在卡盘卡

爪13的端面上可实现曲轴6的轴向定位,V型托架3的V型块64与底座三63通过长圆孔和螺栓连接,底座三63底部与燕尾形移置导轨2滑动连接,调整V型块64的高度可适于多种规格的曲轴6,底座三63通过梯形锁紧块一18锁紧在横移工作台39的燕尾形移置导轨2上。曲轴径向定位夹具的角向定位装置55的角向定位油缸15固定在底座一17上,角向定位装置55置于操作工与曲轴6之间,距离曲轴6轴线的垂直距离为序号为14的第一连杆颈P1可以搭在定位杆16的表面上呈水平方向即可;调节螺杆20与角向定位油缸15的活塞杆一22通过螺帽23锁紧,定位杆16用紧定螺钉21装在调节螺杆20的上端,底座一17通过梯形锁紧块一18锁紧在横移工作台39的燕尾形移置导轨2上,红外传感器62通过连接钢板固定在角向定位油缸15的缸筒上,连接钢板的竖直方向带有长圆孔,红外传感器62可根据定位杆16的位置沿长圆孔移动;上料时先将曲轴6的M2、M6主轴颈放在V型托架3上,按下尾台5的点动按钮使尾台5的顶尖10伸出,顶住曲轴6大端的中心孔11,同时曲轴6小头轴颈的止推面12靠在卡盘卡爪13的端面上,实现曲轴6的轴向定位,同时按下卡盘卡爪13的夹紧按钮,将曲轴6夹紧后,点动角向定位油缸15,活塞杆一22伸出带动定位杆16上升,当定位杆16上升过程中触碰到红外传感器62发出的光线时,红外感应器62将信号反馈给电气控制系统42后,角向定位油缸15停止工作,定位杆16停止上升,加工曲轴6的斜油孔41时:操作工手动转动曲轴6使其第一连杆颈P1搭在定位杆16的表面上,此时第一连杆颈P1呈水平方向,第一连杆颈P1定位后的这个位置为设备回零位置,以此设备回零位置为基准,在分度转位夹具56与转盘工作台40的共同作用下,使曲轴6旋转一一对应的角度,钻削动力头58可分别加工六个连杆颈上的六个斜油孔41;加工直油孔41时:调整定位杆16及红外传感器62的高度,操作工手动转动曲轴6使其第一连杆颈P1搭在定位杆16的表面上,此时第一连杆颈P1呈水平方向,第一连杆颈P1定位后的这个位置为设备回零位置,以此设备回零位置为基准,在分度转位夹具56的作用下,使曲轴6旋转一一对应的角度,通过钻削动力头58可分别加工六个主轴颈上的六个直油孔41。角向定位完成后,角向定位油缸15缩回,使设备进入自动循环,否则,容易发生危险。为保障曲轴6的直油孔、钻斜油孔加工的连续性及效率,在设备资源充足的情况下,通常采用一台设备只加工一种油孔(直油孔或斜油孔)的方式。

[0051] 曲轴径向定位夹具的靠架4的底座二53通过梯形锁紧块二54锁紧在横移工作台39的燕尾形移置导轨2上,气缸52固定在底座二53上,定位座50的一端与气缸52内的活塞杆二51连接,垫块49固定在定位座50的另一端,垫块49的外侧为V型结构;当气缸52内的活塞杆二51伸出,驱动定位座50及垫块49顶紧在曲轴6的中间轴径上,此时麻花钻37可开始在曲轴6上钻直油孔或钻斜油孔41,可以防止细长轴由于受到钻孔的力发生弯曲变形,减少了设备振动;当气缸52内的活塞杆二51缩回,使定位座50及垫块49脱离曲轴6的中间轴径,此时可上、下曲轴6。底座二53可以在燕尾形移置导轨2上滑动,以满足不同规格曲轴6长度的需要。

[0052] 分度转位夹具56的伺服电机一24通过精密型蜗轮蜗杆减速机与同步齿形带25连接,沿C轴回转,从而实现在曲轴6不同相位角上各个油孔41的精确定位,伺服电机一24通过带传动带动分度转位夹具56的主轴26及工件旋转分度,主轴26的分度角度小于 1° ,精度为 $\pm 1'$,可实现曲轴6上不同相位角油孔41的钻削;夹紧油缸27固定在分度转位夹具56的底座上,分度转位夹具56的底座与横移工作台39的燕尾形移置导轨2通过螺栓固定,两个夹紧油缸27通过与其连接的压块28夹紧开口薄壁套29使其产生弹性变形,将固定在主轴26上的套30锁住,当主轴26转到所需角度后,则由夹紧油缸27通过压块28夹紧开口薄壁套29,使其产

生弹性变形,将固定在主轴26上的套30锁住,以免在钻孔过程中主轴26发生旋转,造成事故;主轴26前端的卡盘卡爪13的表面打有分别对应不同曲轴6的标记。

[0053] 转盘工作台40固定在水平方向移动导轨59上的水平方向移动滑台60上,由伺服电机驱动,转盘工作台40可随水平方向移动滑台60沿水平方向移动导轨59移动,以实现曲轴6的轴向不同位置油孔41的钻削,水平方向移动导轨59固定在床身46上;转盘工作台40由手动驱动,齿轮一31的齿轮轴固定在水平方向移动滑台60上,用扳手扳动齿轮一31上端的方头,带动齿轮一31转动,通过齿轮一31与转盘工作台40上的齿轮二32啮合,带动转盘工作台40绕B轴转动,实现曲轴6斜油孔的钻削,当转盘工作台40转到所需的角位置后用圆螺母57锁紧;可升降导轨座45与固定在转盘工作台40上的导向槽61滑动配合,定位块48固定在可升降导轨座45上,T形滑块47装在导向槽61与可升降导轨座45之间,为可升降导轨座45提供定位和导向作用,且具有装配时的调节间隙等功能,拧紧调节螺钉19,连接在可升降导轨座45上的定位块48带动可升降导轨座45沿Y轴向上移动,松开调节螺钉19,带动可升降导轨座45沿Y轴向下移动,从而带动可升降导轨座45上的钻削动力头58上下移动,其Y向移动最大行程为100mm,实现曲轴6不同高度油孔41的钻削。

[0054] 钻削动力头58置于可升降导轨座45上,钻削动力头58主要包括滑板34、钻削主轴33、钻模套7;滑板34采用滚动直线导轨,以使设备具有较高的运动精度和使用寿命,滑板34由伺服电机二35驱动,用于油孔41钻削时的进给运动,以保证精确的钻孔深度和良好的表面光洁度;钻削主轴33采用台湾普森的变频高速精密主轴,由普通电机加变频器驱动,以实现无级调速,变频调整最高转速可达6000rpm,钻削主轴33的前端装有莫氏3号内冷弹簧刀柄36,MQL微量润滑系统喷出的油雾经麻花钻37的内冷孔喷出,对加工部位进行润滑及冷却;钻模套7的端部形状与所钻直油孔主轴颈外圆的表面相吻合,或与所钻斜油孔41连杆颈外圆的表面相吻合,以保证良好的加工精度,钻模套7的中心与钻削主轴33的中心同轴度在0.02mm以内。

[0055] 刀具的润滑与冷却采用MQL油雾冷却润滑系统,润滑剂在加工过程中基本全部用完,不要求做循环处理。带有油雾颗粒的空气流(称为油雾剂)给切削沟槽内的刀具和切屑之间的摩擦点提供润滑,MQL油雾冷却润滑系统只需以最小的润滑剂来保证金属切削的有效润滑,可使用传统的切削液系统管路,将油雾剂通过设备主轴和刀具内冷孔送到所加工的加工面,在极大的提高刀具使用寿命和机床加工效率的同时,也使机床具有很好的环保效果,更加人性化。冷却液采用MQL专用切削油,牌号为oe110-Lubrioil,每工作小时耗量为5-15ml。

[0056] 设备具有完善的防护装置,其正面采用气动控制系统44控制的自动防护门,机床侧面采用手动拉门,维修方便,封闭性能好,在防护罩内安装有照明灯,外部安装三色报警灯38。

[0057] 设备采用低压变量泵,电机功率2.2kw,使用20号抗磨液压油,最高压力为4MPa。在每个必要的执行元件如转盘锁紧缸等均设置了压力表,以便观察各执行元件工作时的压力状况,可根据不同的需要来适当的调整压力。

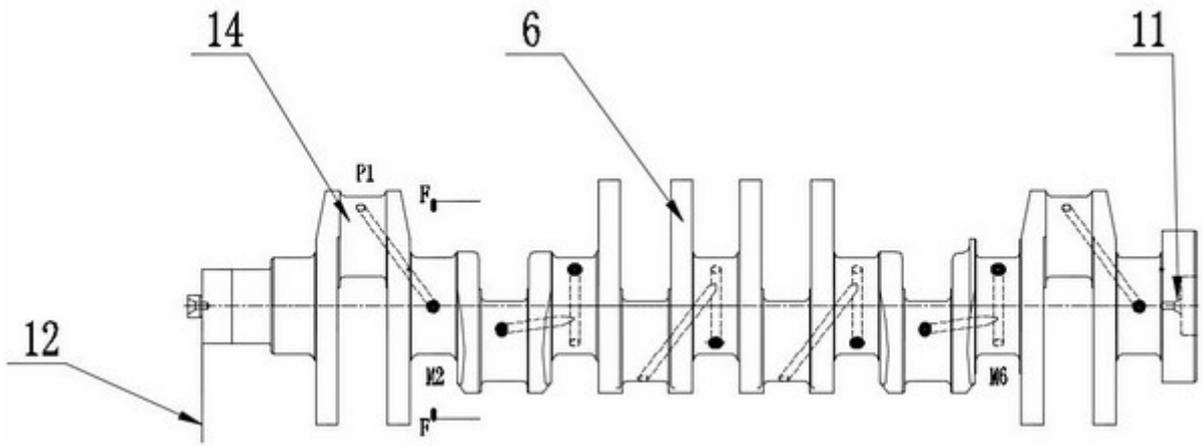


图1

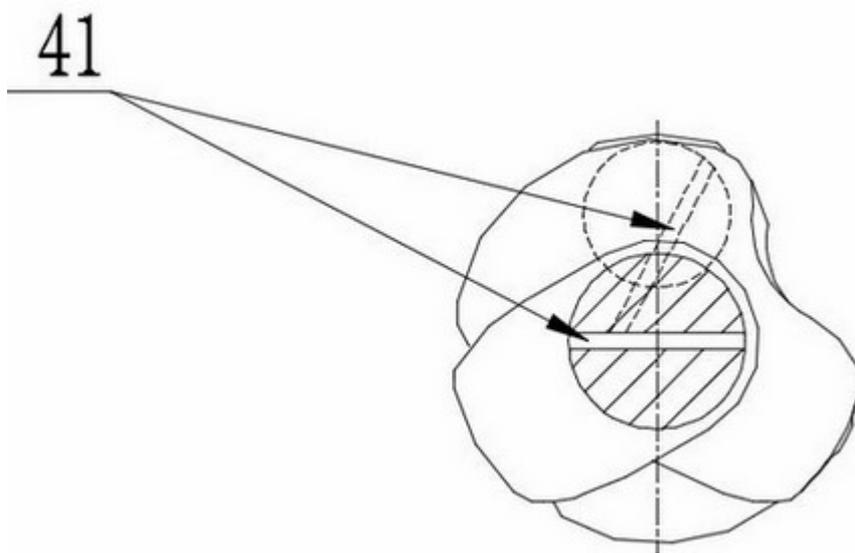


图2

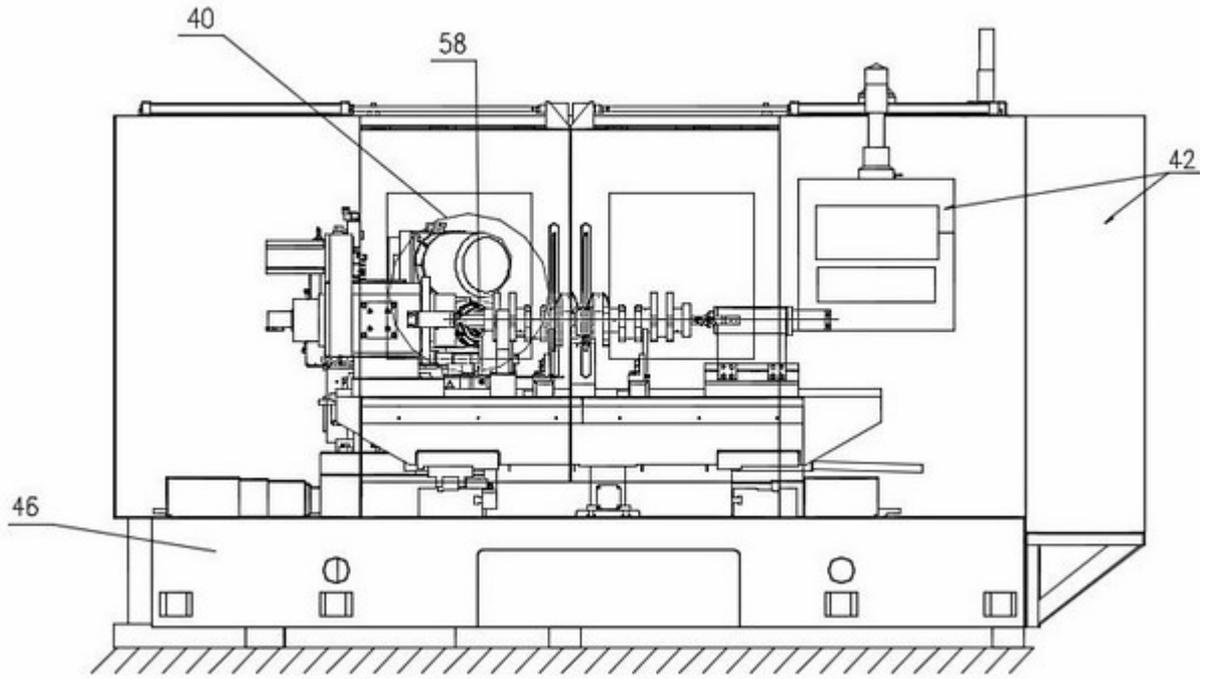


图3

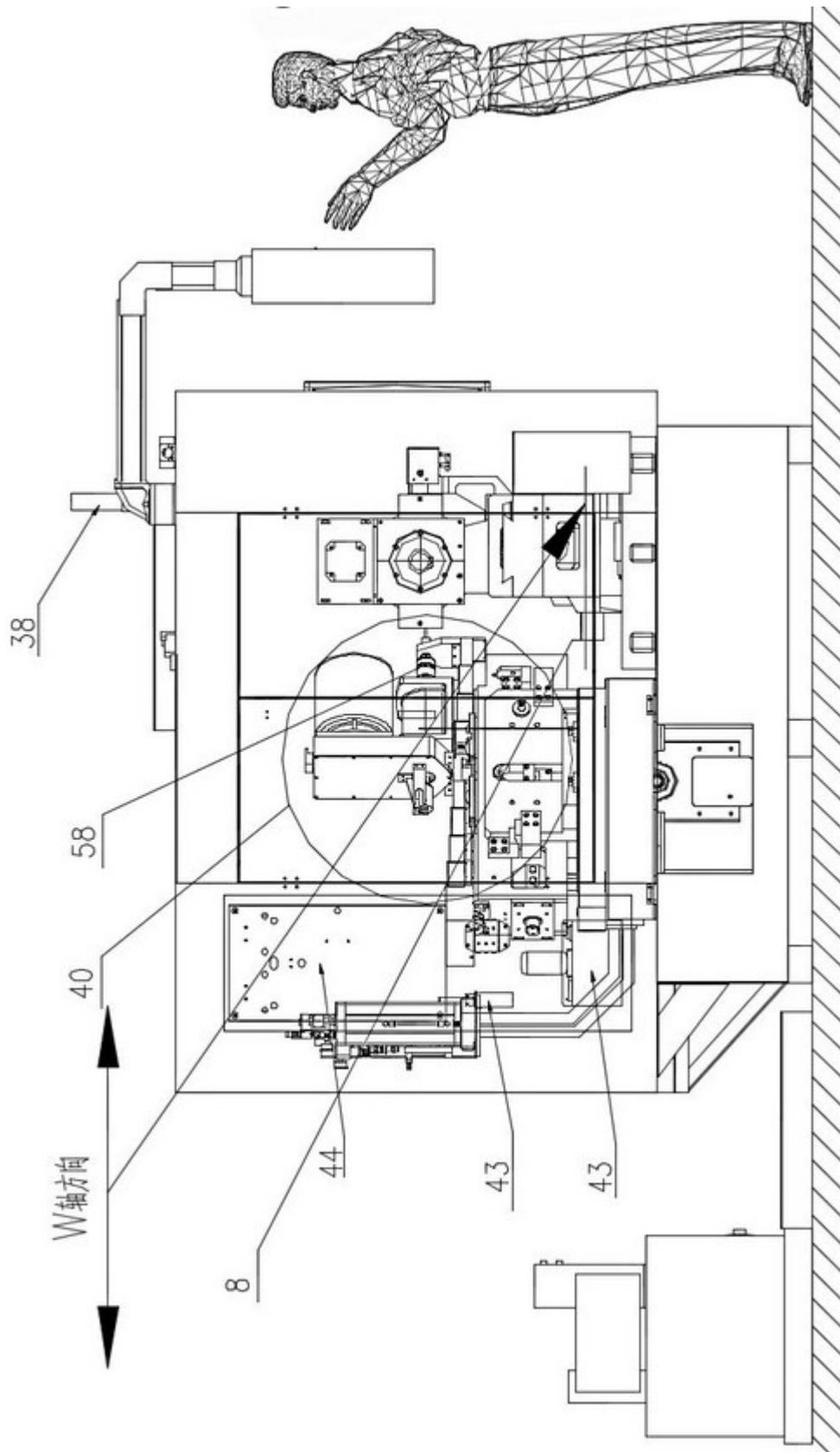


图4

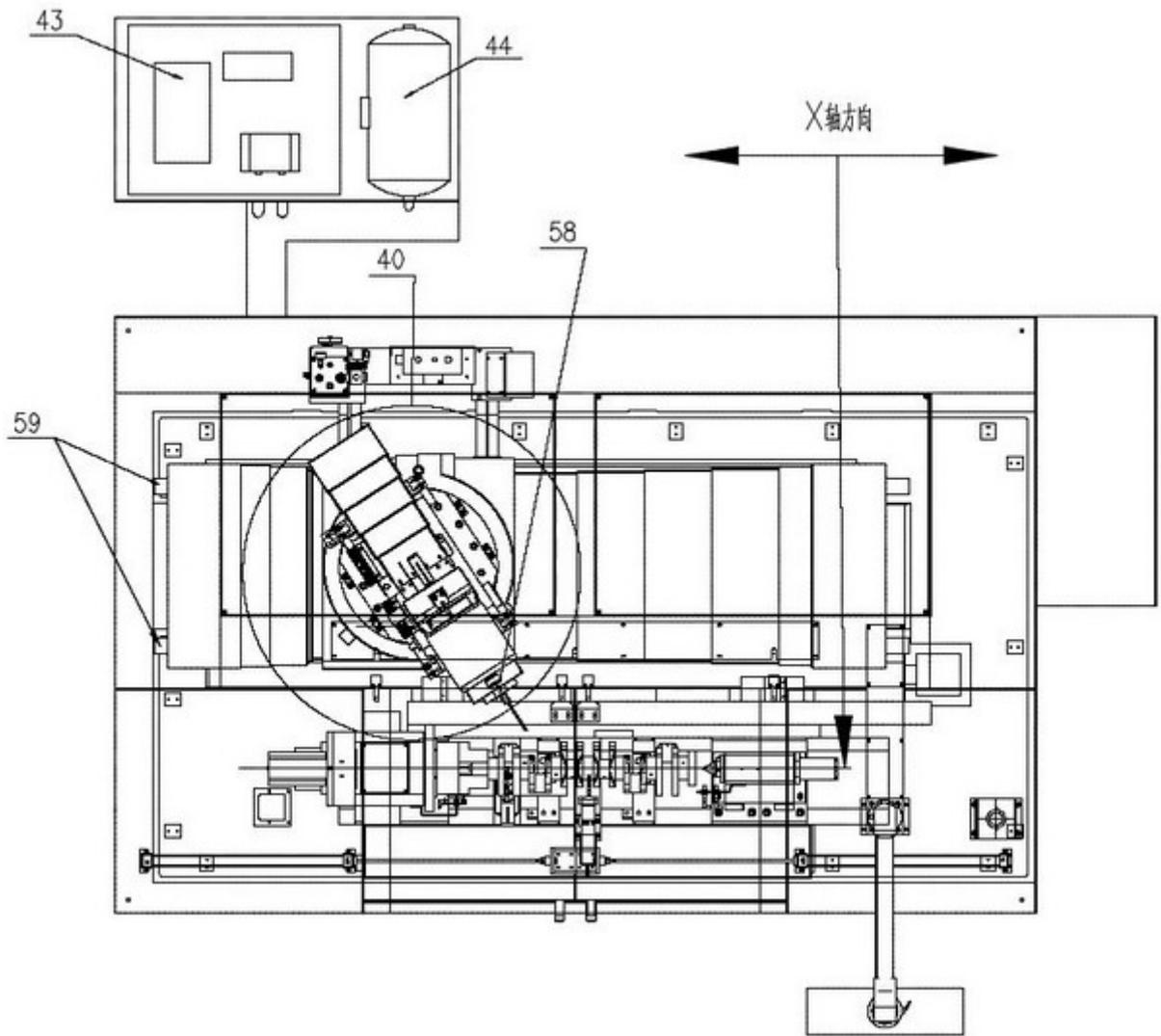


图5

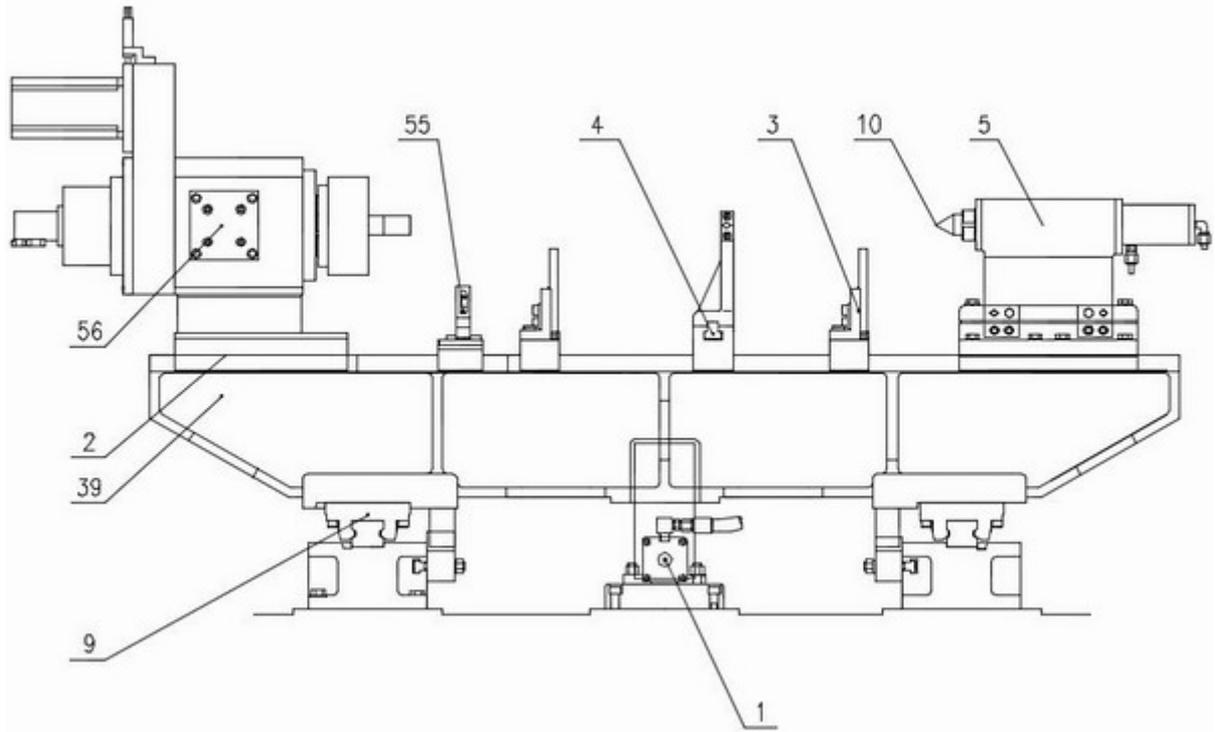


图6

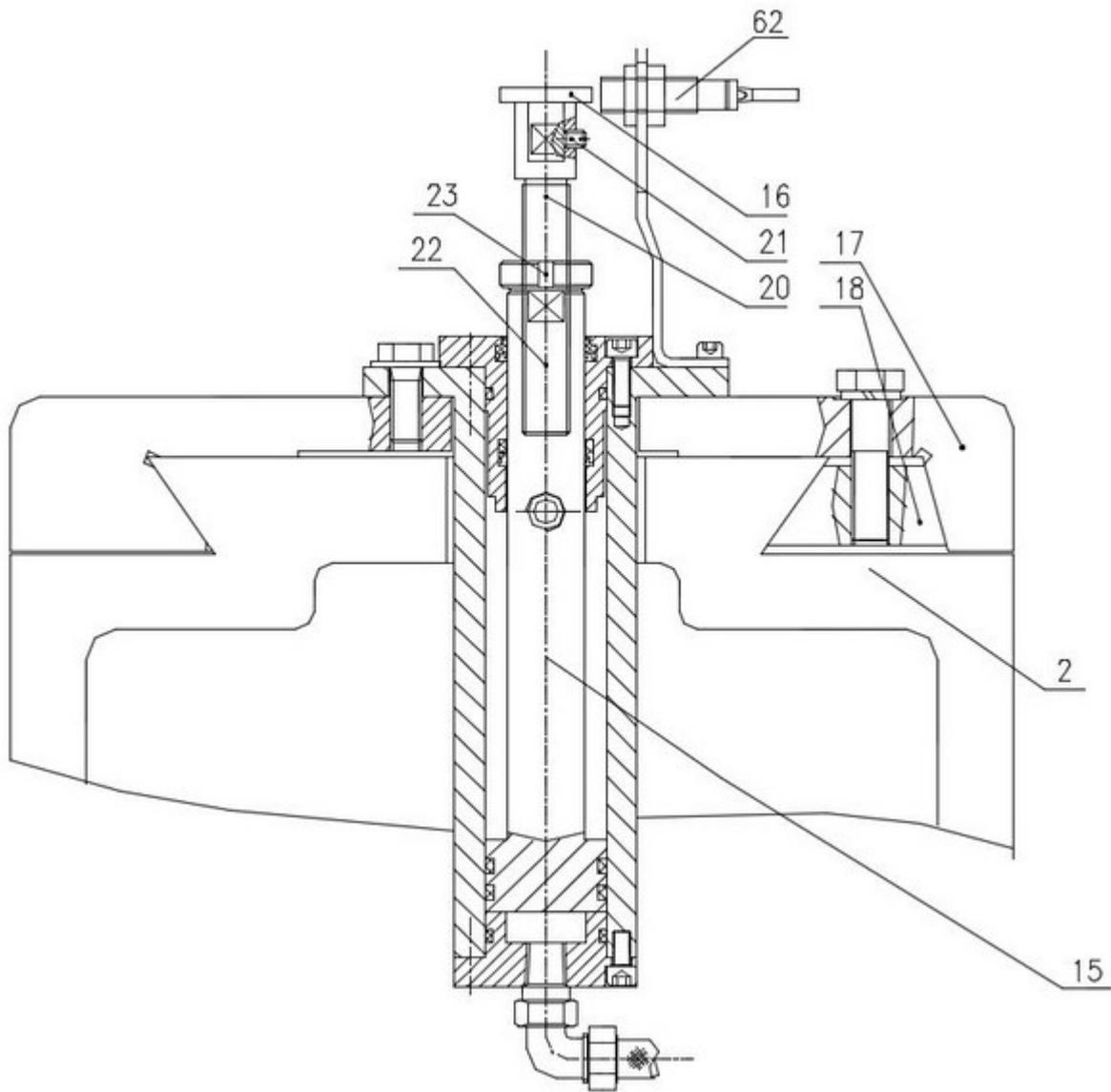


图7

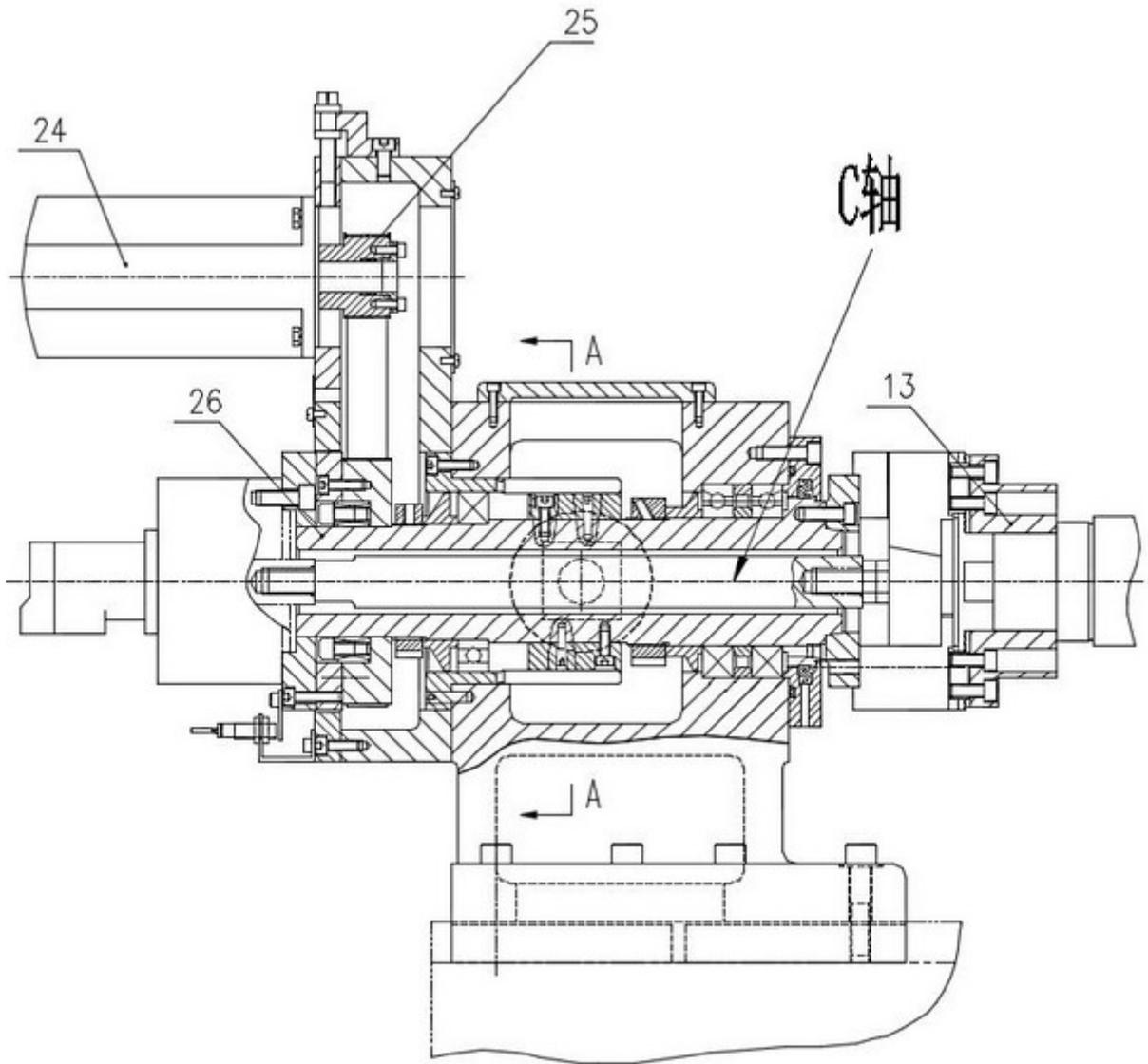


图8

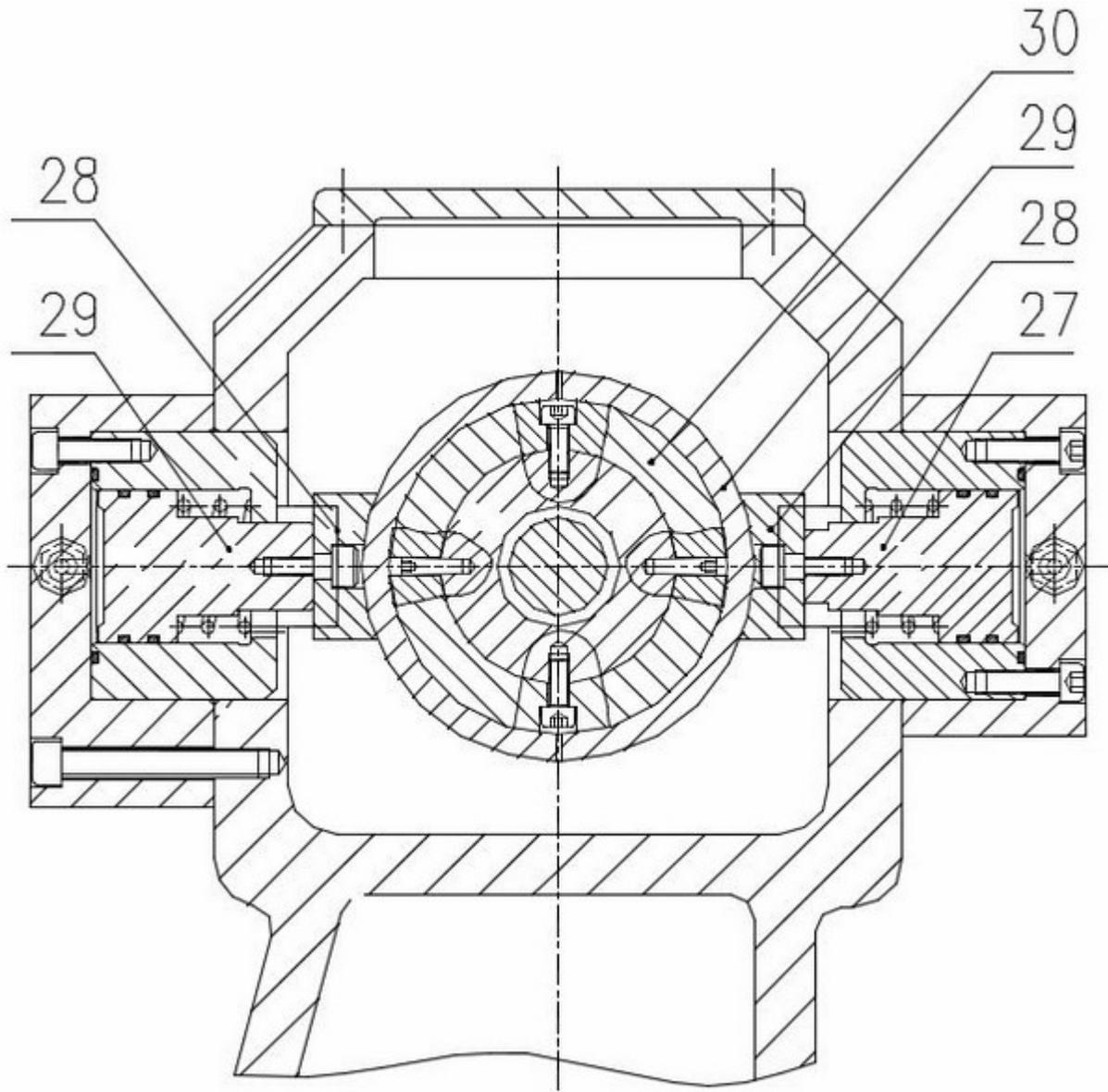


图9

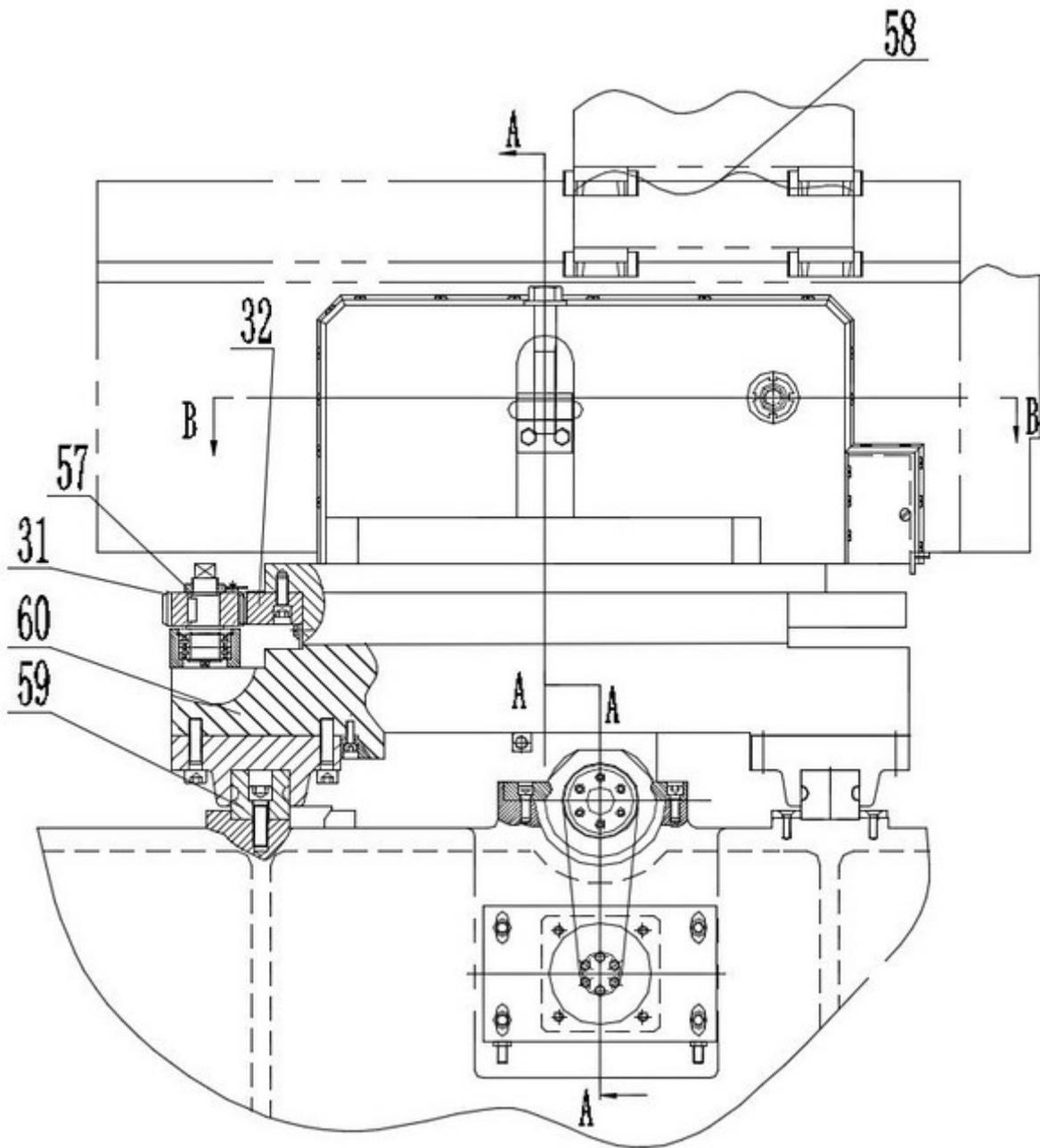


图10

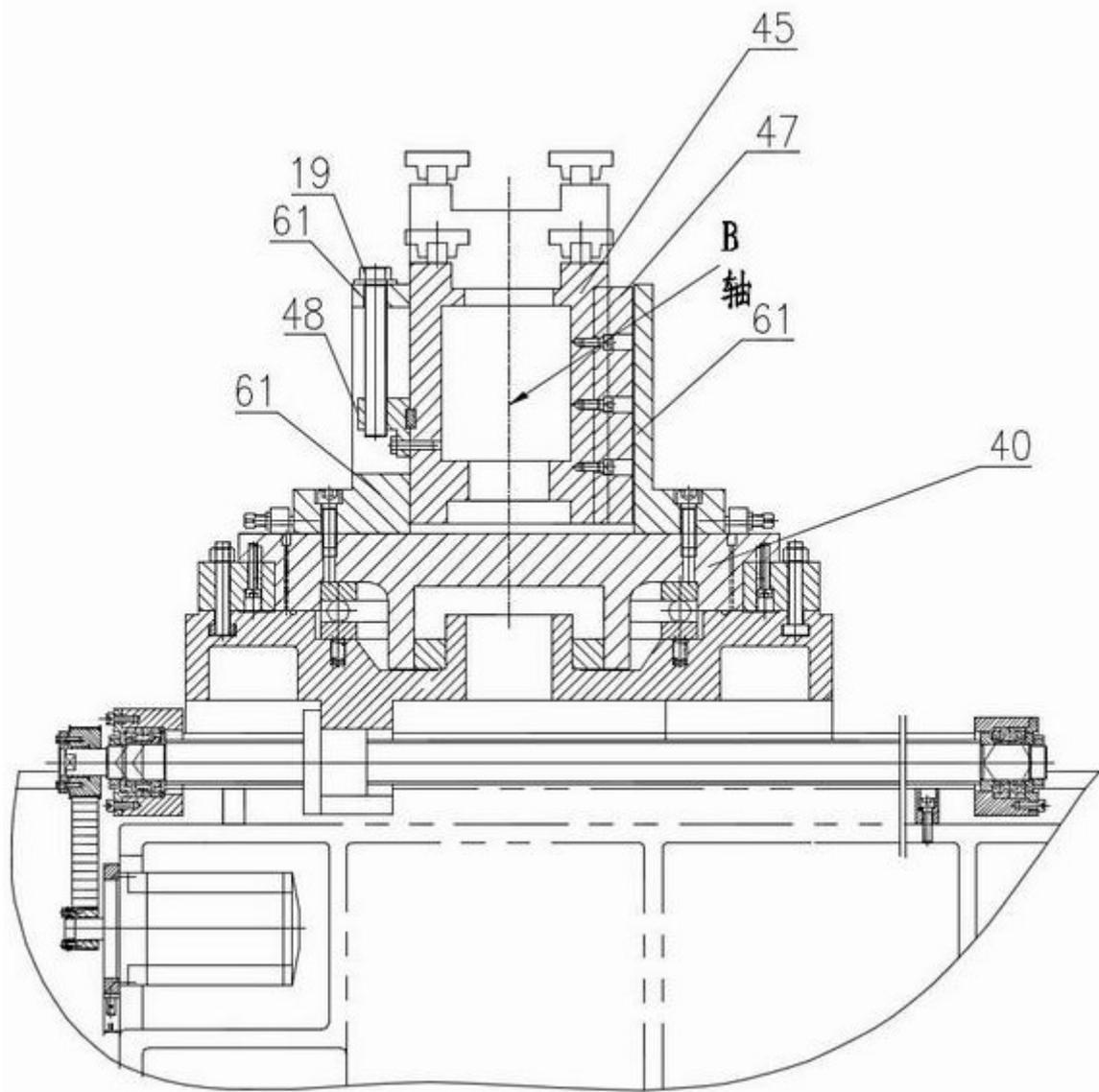


图11

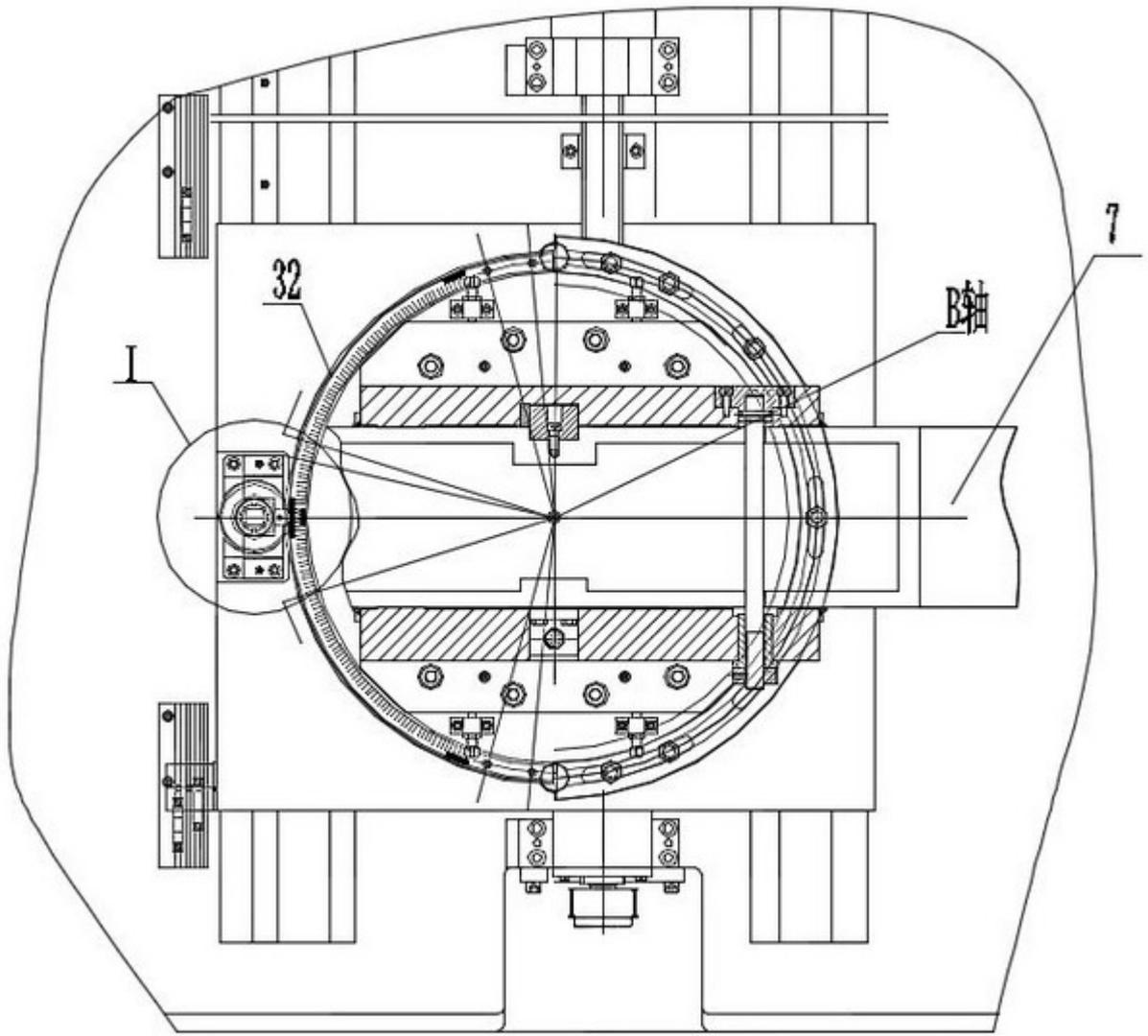


图12

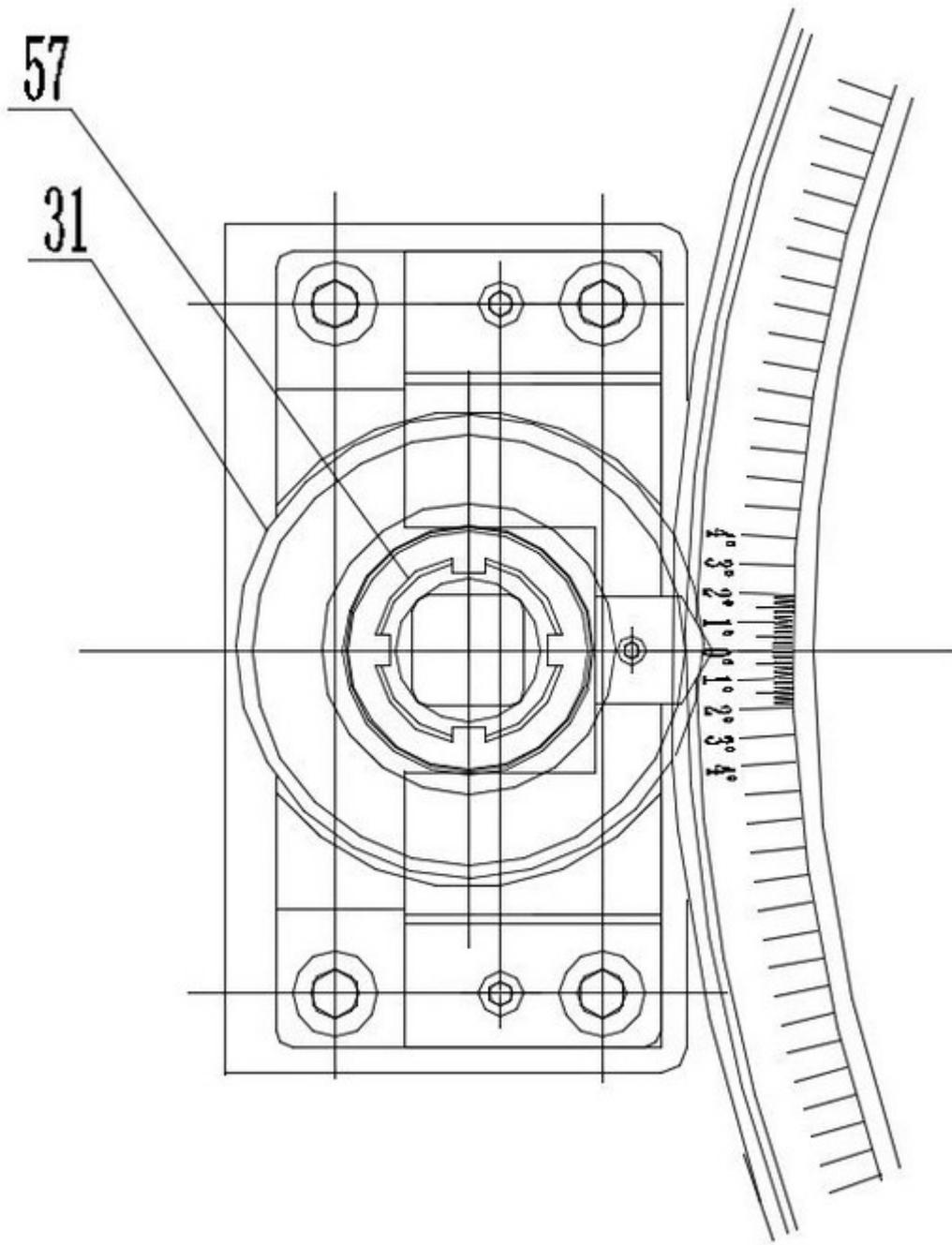


图13

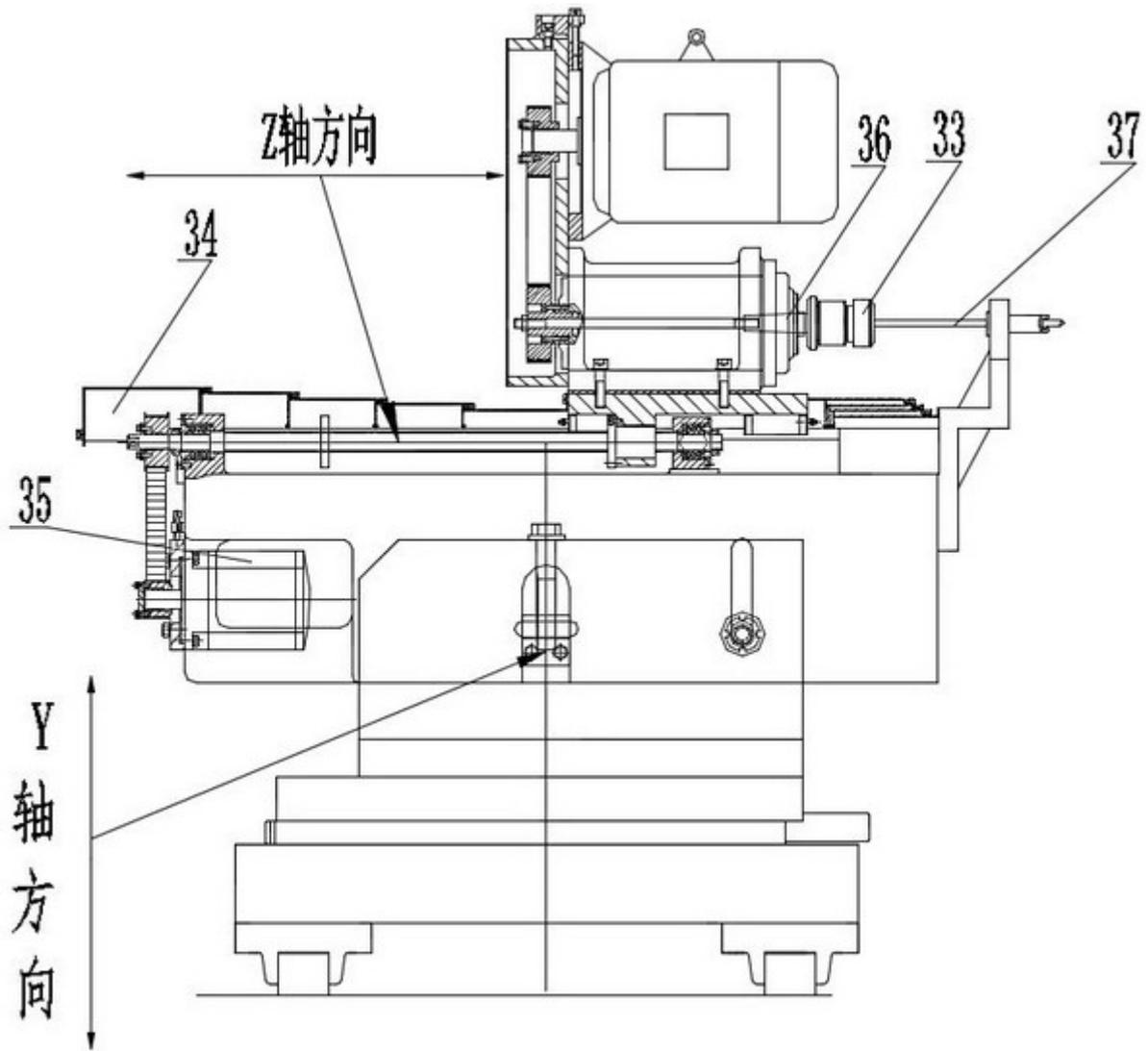


图14

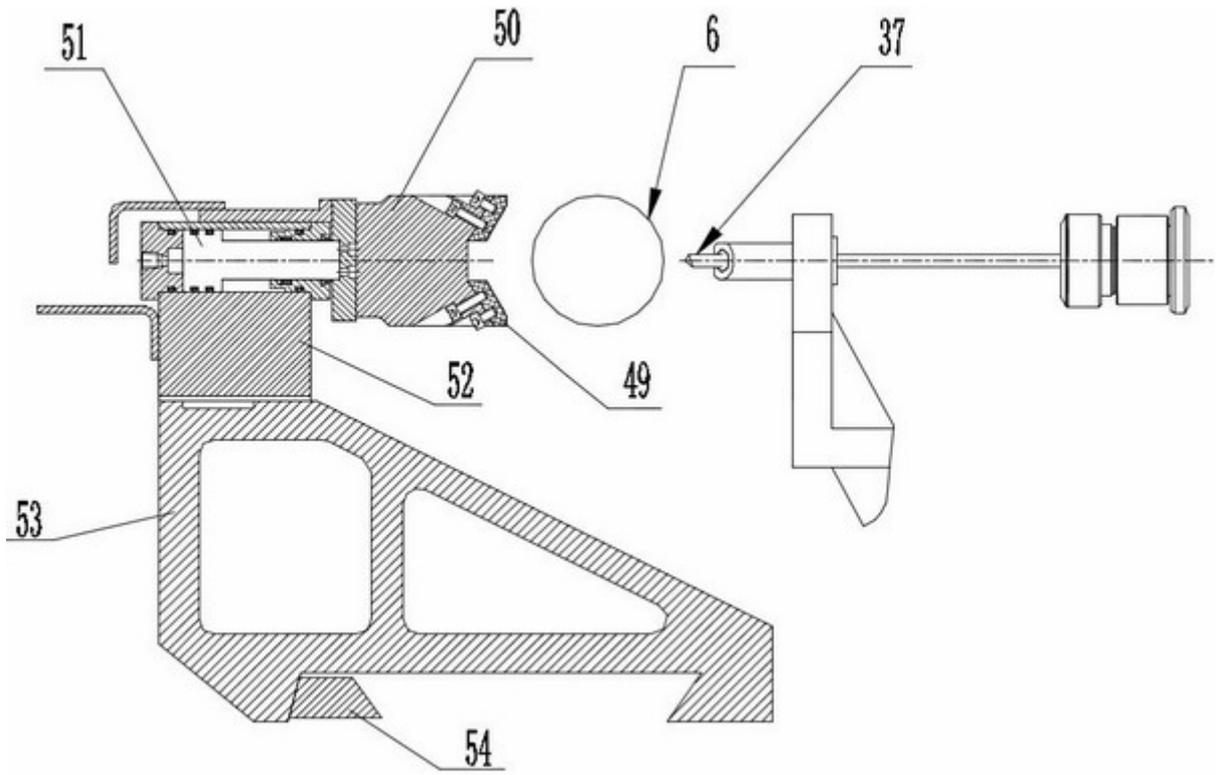


图15

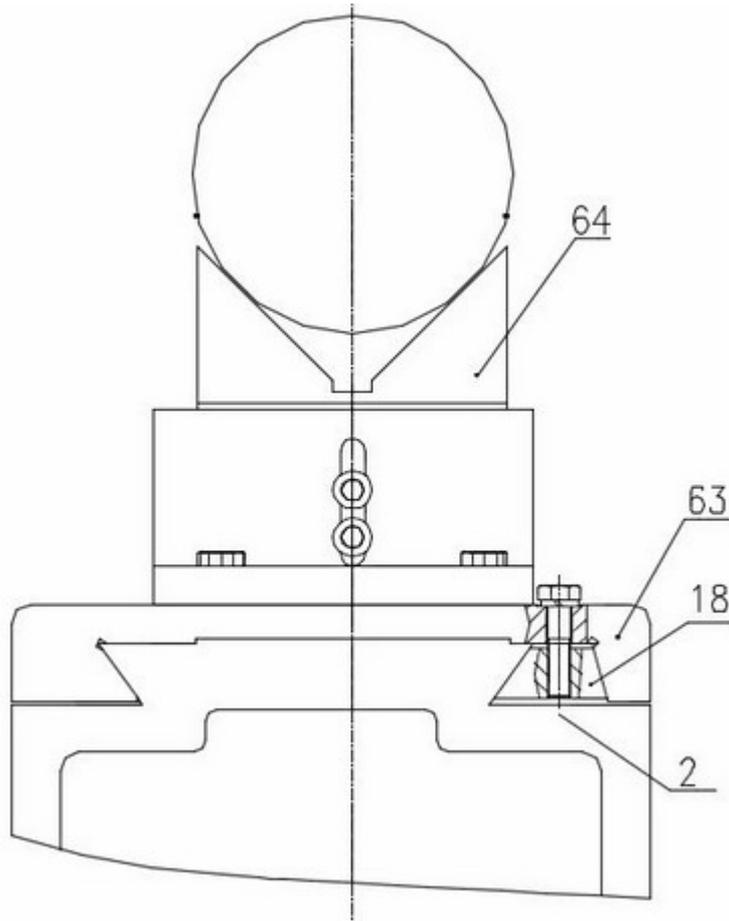


图16