



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110977516 A

(43)申请公布日 2020.04.10

(21)申请号 201911118385.0

(22)申请日 2019.11.15

(71)申请人 中国航发沈阳黎明航空发动机有限
责任公司

地址 110043 辽宁省沈阳市大东区东塔街6
号

(72)发明人 罗敏 王红丽 李硕 庄涛
孟书威

(74)专利代理机构 沈阳东大知识产权代理有限
公司 21109

代理人 刘晓岚

(51)Int.Cl.

B23Q 3/06(2006.01)

B23Q 3/18(2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图10页

(54)发明名称

一种基于异形环件径向镗孔的燕尾式分度
及自定心装置

(57)摘要

本发明涉及一种基于异形环件径向镗孔的燕尾式分度及自定心装置,包括燕尾式无极分度机构、自动定心夹紧机构、对刀机构和压紧机构,采用自动定心夹紧机构和压紧机构对零件进行定位并夹紧,燕尾式分度机构包括底座、转盘、丝杠螺母、分度丝杠、套筒、手轮组件,所述底座为燕尾式凹模、转盘为燕尾式凸模,二者构成弧形滑轨副,转盘通过分度丝杠在底座上转动,转动的角度通过定位插销组件及底座上的分度孔控制。本发明解决了异形环件的加工难题,满足了零件位置和尺寸精度要求,并提高了工作效率;同时解决了大直径分度时分度中心必须在弧中心的弊端,缩小了相应工装尺寸,节省工装制造成本及周期,对同类零件具有很强的借鉴意义,具有很好的推广性。

1. 一种基于异形环件径向镗孔的燕尾式分度及自定心装置,其特征在于:包括燕尾式无极分度机构、自动定心夹紧机构、对刀机构和压紧机构;

燕尾式分度机构包括底座、转盘、丝杠螺母、分度丝杠、套筒、手轮组件,所述底座为燕尾式凹模,其中心有弧形燕尾槽轨道,转盘为燕尾式凸模,其底部有弧形燕尾凸台,二者构成弧形滑轨副,弧形燕尾凸台中间加工有定位槽,槽中镶嵌衬套一,两者孔轴间隙配合,衬套一的内孔装配有丝杠螺母,丝杠螺母上安装有分度丝杠,分度丝杠与丝杠螺母通过螺纹连接,分度丝杠的右端通过垫圈及两个锁紧螺母进行锁紧,左端安装有套筒和手轮组件,套筒安装在手轮组件和底座之间;底座上设计两个与弧中心成相同角度的分度孔,转盘上设置有分度用的定位插销组件;

自动定心夹紧机构包括自定心丝杠、左定心块、右定心块、定位插销、左套筒、插销衬套、挡块、右套筒,左套筒和右套筒安装在转盘上表面,挡块安装在转盘上表面位于左套筒和右套筒中间,左定心块与右定心块分别安装在左套筒和右套筒的中心孔中,自定心丝杠安装在左定心块及右定心块的螺纹孔中,左定心块及右定心块上端分别安装有插销衬套,与异形环件的定位中心孔等高;

对刀机构包括孔对刀块、圆柱销、角向销、斜面对刀块,孔对刀块及斜面对刀块分别通过圆柱销、角向销安装在底座上,利用螺栓固紧;

压紧机构包括分布在左右两侧成径向对称的压紧组件和三套前后顶块组件,压紧组件包括压板支座、压板,压板用螺钉销子固定在转盘上,压板通过螺栓连接在压板支座上表面,用于实现零件Z轴方向的压紧;前后顶块组件包括前顶块、前顶块支座、右顶块组件、左顶块组件,前顶块支座用螺钉销子固定在转盘上,前顶块与前顶块支座采用导销连接并用螺钉顶紧前顶块实现对零件Y方向的压紧;转盘上固定有辅助支撑件支撑零件的底面。

2. 根据权利要求1所述的一种基于异形环件径向镗孔的燕尾式分度及自定心装置,其特征在于:所述分度丝杠两端与底座配合处安装有衬套,与分度丝杠间隙配合。

3. 根据权利要求2所述的一种基于异形环件径向镗孔的燕尾式分度及自定心装置,其特征在于:所述衬套内孔面上加工有多处环形油槽,分度丝杠两端的相应底座上设计有油嘴,可以通过油嘴向分度丝杠与衬套的配合面注润滑油。

4. 根据权利要求1所述的一种基于异形环件径向镗孔的燕尾式分度及自定心装置,其特征在于:所述底座与转盘燕尾配合的一侧安装有斜铁,形状为锥形条块角铁,斜铁利用顶紧螺杆顶紧,调整斜铁以消除燕尾配合面之间的间隙并在燕尾导轨磨损时对接触表面间隙补偿。

5. 根据权利要求1所述的一种基于异形环件径向镗孔的燕尾式分度及自定心装置,其特征在于:所述分度丝杠径向的安装位置与异形环件的定位中心孔重合。

6. 根据权利要求1所述的一种基于异形环件径向镗孔的燕尾式分度及自定心装置,其特征在于:所述分度孔中安装有分度衬套及螺塞,分度衬套与底座孔轴过盈配合。

7. 根据权利要求1所述的一种基于异形环件径向镗孔的燕尾式分度及自定心装置,其特征在于:所述定位插销组件包括分度插销、分度插销座、挡销、手柄、弹簧,分度插销座与转盘孔轴过度配合,并用螺钉固定在转盘上,手柄连同分度插销插进分度孔内用挡销固定。

8. 根据权利要求1所述的一种基于异形环件径向镗孔的燕尾式分度及自定心装置,其特征在于:所述底座底面为斜面,在与异形件定位基准垂直时,斜面与上端面形成的夹角与

异形环件凸台斜面的角度相同。

9. 根据权利要求1所述的一种基于异形环件径向镗孔的燕尾式分度及自定心装置, 其特征在于: 所述右顶块组件、左顶块组件分布在后部左右两侧成左右镜像对称, 由顶块和顶块底座组成, 顶块通过螺钉销子固定在转盘上, 顶块与顶块支座采用导销连接并用螺钉顶紧顶块实现对零件Y方向的压紧。

10. 根据权利要求1所述的一种基于异形环件径向镗孔的燕尾式分度及自定心装置, 其特征在于: 所述左定心块与右定心块分别与左套筒和右套筒的中心孔间隙配合, 左定心块螺纹孔为梯形左旋螺纹, 右定心块螺纹孔为梯形右旋螺纹, 自定心丝杠左端加工梯形左螺纹, 右端加工梯形右螺纹, 一侧设计有用扳手拧紧的外四方。

一种基于异形环件径向镗孔的燕尾式分度及自定心装置

技术领域

[0001] 本发明属于异形件加工技术领域,尤其涉及一种基于异形环件径向镗孔的燕尾式分度及自定心装置。

背景技术

[0002] 承力环作为航空发动机机匣的重要组成部分,由18件异形环件组成,该环件结构复杂,有严格的尺寸和位置精度要求。特别是其外圆上有两处向心的凸台,每个凸台上分别有3个与斜面垂直的安装孔,凸台斜面与安装孔的加工是异形环件加工的重点和难点,异形环件结构复杂,需合理选择定位和压紧基准来保证两个凸台中心孔对基准的对称度要求,其次两向心凸台分别与环件中心成一定角度,而所用镗床刀具主轴无法转度,异形环件外弧直径近1米,如按传统分度方法将分度中心设计在弧中心,工艺装置体积过大,无法进行加工,目前常规设计是将两个凸台分两个工序两次装夹加工,但零件需要两次对刀与找正,加工精度也无法保证,导致生产效率低,而且工件的凸台是空间结构,加工中将端面摆正与机床主轴垂直的问题也是一大难题。因此,亟需一种基于异形环件径向镗孔的燕尾式分度及自定心装置,以解决上述问题。

发明内容

[0003] 针对现有技术存在的不足,本发明提供一种基于异形环件径向镗孔的燕尾式分度及自定心装置,避免了现有技术中多次加工带来的加工精度不高、效率低的缺陷。

[0004] 本发明采用以下的技术方案实现:

[0005] 一种基于异形环件径向镗孔的燕尾式分度及自定心装置,包括燕尾式无极分度机构、自动定心夹紧机构、对刀机构和压紧机构;

[0006] 燕尾式分度机构包括底座、转盘、丝杠螺母、分度丝杠、套筒、手轮组件,所述底座为燕尾式凹模,其中心有弧形燕尾槽轨道,转盘为燕尾式凸模,其底部有弧形燕尾凸台,二者构成弧形滑轨副,弧形燕尾凸台中间加工有定位槽,槽中镶嵌衬套一,两者孔轴间隙配合,衬套一的内孔装配有丝杠螺母,丝杠螺母上安装有分度丝杠,分度丝杠与丝杠螺母通过螺纹连接,分度丝杠的右端通过垫圈及两个锁紧螺母进行锁紧,左端安装有套筒和手轮组件,套筒安装在手轮组件和底座之间;底座上设计两个与弧中心成相同角度的分度孔,转盘上设置有分度用的定位插销组件;

[0007] 自动定心夹紧机构包括自定心丝杠、左定心块、右定心块、定位插销、左套筒、插销衬套、挡块、右套筒,左套筒和右套筒安装在转盘上表面,挡块安装在转盘上表面位于左套筒和右套筒中间,左定心块与右定心块分别安装在左套筒和右套筒的中心孔中,自定心丝杠安装在左定心块及右定心块的螺纹孔中,左定心块及右定心块上端分别安装有插销衬套,与异形环件的定位中心孔等高;

[0008] 对刀机构包括孔对刀块、圆柱销、角向销、斜面对刀块,孔对刀块及斜面对刀块分别通过圆柱销、角向销安装在底座上,利用螺栓固紧;

[0009] 压紧机构包括分布在左右两侧成径向对称的压紧组件和三套前后顶块组件,压紧组件包括压板支座、压板,压板用螺钉销子固定在转盘上,压板通过螺栓连接在压板支座上表面,用于实现零件Z轴方向的压紧;前后顶块组件包括前顶块、前顶块支座、右顶块组件、左顶块组件,前顶块支座用螺钉销子固定在转盘上,前顶块与前顶块支座采用导销连接并用螺钉顶紧前顶块实现对零件Y方向的压紧;转盘上固定有辅助支撑件支撑零件的底面。

[0010] 所述分度丝杠两端与底座配合处安装有衬套,与分度丝杠间隙配合。

[0011] 所述衬套内孔面上加工有多处环形油槽,分度丝杠两端的相应底座上设计有油嘴,可以通过油嘴向分度丝杠与衬套的配合面注润滑油。

[0012] 所述底座与转盘燕尾配合的一侧安装有斜铁,形状为锥形条块角铁,斜铁利用顶紧螺杆顶紧,调整斜铁以消除燕尾配合面之间的间隙并在燕尾导轨磨损时对接触表面间隙补偿。

[0013] 所述分度丝杠径向的安装位置与异形环件的定位中心孔重合。

[0014] 所述分度孔中安装有分度衬套及螺塞,分度衬套与底座孔轴过盈配合。

[0015] 所述定位插销组件包括分度插销、分度插销座、挡销、手柄、弹簧,分度插销座与转盘孔轴过度配合,并用螺钉固定在转盘上,手柄连同分度插销插进分度孔内用挡销固定。

[0016] 所述底座底面为斜面,在与异形件定位基准垂直时,斜面与上端面形成的夹角与异形环件凸台斜面的角度相同。

[0017] 所述右顶块组件、左顶块组件分布在后部左右两侧成左右镜像对称,由顶块和顶块底座组成,顶块通过螺钉销子固定在转盘上,顶块与顶块支座采用导销连接并用螺钉顶紧顶块实现对零件Y方向的压紧。

[0018] 所述左定心块与右定心块分别与左套筒和右套筒的中心孔间隙配合,左定心块螺纹孔为梯形左旋螺纹,右定心块螺纹孔为梯形右旋螺纹,自定心丝杠左端加工梯形左螺纹,右端加工梯形右螺纹,一侧设计有用扳手拧紧的外四方。

[0019] 本发明的有益效果是:本发明从异形环件的向心凸台斜面及孔的加工难题出发,提供了一种基于异形环件径向镗孔的燕尾式分度及自定心装置,能够解决航空发动机机匣承力环的异形环件的加工难题,满足了零件位置和尺寸精度要求,以及多个成角度的向心凸台的一次装夹后的顺次分度加工问题,避免了零件多次装夹,多次找正造成的精度的降低以及工时的浪费,从而提高了零件的加工精度,生产效率提高了150%以上。而且,本发明的分度机构结构为无极分度、结构紧凑,可实现分度中心转移,解决了大直径分度时分度中心必须在弧中心的弊端,大大缩小了相应工艺装置的轮廓尺寸,节省工装的制造成本及制造周期,对同类零件具有很强的借鉴意义,具有很好的推广性。

附图说明

[0020] 图1为实施例提供的异型环件的示意图;

[0021] 图2为图1的A-A向视图;

[0022] 图3为本发明装置的主视图;

[0023] 图4为图3的H-H向视图;

[0024] 图5为图3的F向视图;

[0025] 图6为本发明中的定位插销组件结构示意图;

- [0026] 图7为本发明中的底座结构示意图；
- [0027] 图8为图7的侧视图；
- [0028] 图9为本发明中的转盘结构示意图；
- [0029] 图10为图9的侧视图；
- [0030] 图11为本发明中的衬套一的主视图；
- [0031] 图12为图11的侧视图；
- [0032] 其中，
- [0033] 1.底座,2.转盘,3.斜铁,4.顶紧螺杆,5.丝杠螺母,6.分度丝杠,7.衬套,8.垫圈,9.锁紧螺母,10.衬套一,11.套筒,12.手轮组件,13.自定心丝杠,14.左定心块,15.右定心块,16.定位插销,17.左套筒,18.插销衬套,19.挡块,20.右套筒,21.孔对刀块,22.圆柱销,23.角向销,24.斜面对刀块,25.前顶块,26.前顶块支座,27.螺钉,28.导销,29.右顶块组件,30.左顶块组件,31.压板支座,32.压板,33.辅助支撑件,34.油嘴,35.分度插销,36.分度插销座,37.分度衬套,38.挡销,39.手柄,40.弹簧,41.螺塞,42.异形环件。

具体实施方式

[0034] 为了更好的解释本发明,以便于理解,下面结合附图,通过具体实施方式,对本发明的技术方案和效果作详细描述。

[0035] 如图3-12所示,一种基于异形环件径向镗孔的燕尾式分度及自定心装置,包括燕尾式无极分度机构、自动定心夹紧机构、对刀机构和压紧机构;

[0036] 燕尾式分度机构包括底座1、转盘2、丝杠螺母5、分度丝杠6、套筒11、手轮组件12,所述底座1为燕尾式凹模,底座1中心有弧形燕尾槽轨道,转盘2为燕尾式凸模,其底部有弧形燕尾凸台,与底座1构成弧形滑轨副,为减小滑动过程中的摩擦力,弧形燕尾凸台中间加工有定位槽,槽中镶嵌衬套一10,两者孔轴间隙配合,衬套一10的内孔装配有丝杠螺母5,丝杠螺母5上安装有分度丝杠6,分度丝杠6径向的安装位置与异形环件42的定位中心孔重合,以保证零件的位置及尺寸精度,分度丝杠6与丝杠螺母5通过螺纹连接,分度丝杠6的右端通过垫圈8及两个锁紧螺母9进行锁紧,左端安装有套筒11和手轮组件12,套筒11安装在手轮组件12和底座1之间,用以进行轴向调整,通过手轮组件12转动分度丝杠6,分度丝杠6驱动转盘2在底座1的燕尾弧形轨道中转动;分度丝杠6两端与底座1配合处安装有衬套7,与分度丝杠6间隙配合,衬套7内孔面上加工有多处环形油槽,为减小丝杠转动时的摩擦力,分度丝杠6两端的相应底座1上设计有油嘴34,可以通过油嘴34向分度丝杠6与衬套7的配合面注润滑油;底座1上设计两个与弧中心成相同角度的分度孔,分度孔中安装有分度衬套37及螺塞41,分度衬套37与底座1孔轴过盈配合,螺塞41可防止灰尘和切屑进入分度孔中,转盘2上设置有分度用的定位插销16组件,转盘2在底座1上转动的角度通过定位插销16组件及底座1上的分度孔控制,定位插销16组件包括分度插销35、分度插销座36、挡销38、手柄39、弹簧40,分度插销座36与转盘2孔轴过度配合,并用螺钉固定在转盘2上,手柄39连同分度插销35插进分度孔内用挡销38固定;底座1与转盘2燕尾配合的一侧安装有斜铁3,形状为锥形条块角铁,斜铁3利用顶紧螺杆4顶紧,调整斜铁3以消除燕尾配合面之间的间隙,同时一旦燕尾导轨磨损,接触表面间隙加大,可调整斜铁3进行补偿。

[0037] 为防止工件凸台的空间结构端面与机床主轴不垂直,底座1底面为斜面,在与异形

件定位基准垂直时,斜面与上端面形成的夹角与异形环件42凸台斜面的角度相同,在加工中,异形环件42凸台分度定位到加工位置时,其凸台端面则与加工刀具中心线垂直。

[0038] 自动定心夹紧机构包括自定心丝杠13、左定心块14、右定心块15、定位插销16、左套筒17、插销衬套18、挡块19、右套筒20,左套筒17和右套筒20通过螺钉销子安装在转盘2上表面,挡块19安装在转盘2上表面位于左套筒17和右套筒20中间,起对丝杠的支撑及定心作用,左定心块14与右定心块15分别安装在左套筒17和右套筒20的中心孔中,自定心丝杠13安装在左定心块14及右定心块15的螺纹孔中,左定心块14及右定心块15上端分别安装有插销衬套18,与异形环件42的定位中心孔等高;左定心块14与右定心块15分别与左套筒17和右套筒20的中心孔间隙配合,左定心块14螺纹孔为梯形左旋螺纹,右定心块15螺纹孔为梯形右旋螺纹,自定心丝杠13左端加工梯形左螺纹,右端加工梯形右螺纹,一侧设计有用扳手拧紧的外四方。当左定心块14及右定心块15在自定心丝杠13的驱动下涨紧异形环件42前端的定位凸台时,将定位插销16组件插入异形环件42定位孔及左定心块14及右定心块15的插销衬套18孔中,实现零件的定位。

[0039] 对刀机构为可拆卸的结构,包括孔对刀块21、圆柱销22、角向销23、斜面对刀块24,孔对刀块21及斜面对刀块24分别通过圆柱销22、角向销23安装在底座11上,利用螺栓固紧;斜面对刀块24用来保证斜面的加工尺寸,孔对刀块21用来保证孔的位置及尺寸精度,对刀块与圆柱销22、角向销23孔轴间隙配合,方便对刀块的拆卸。

[0040] 压紧机构包括分布在左右两侧成径向对称的压紧组件和三套前后顶块组件,压紧组件包括压板支座31、压板32,压板32用螺钉销子固定在转盘2上,压板32通过螺栓连接在压板支座31上表面,用于实现零件Z轴方向的压紧;前后顶块组件包括前顶块25、前顶块支座26、右顶块组件29、左顶块组件30,前顶块支座26用螺钉销子固定在转盘2上,前顶块25与前顶块支座26采用导销28连接并用螺钉27顶紧前顶块25,螺钉27带动前顶块25顶紧异形环件42,导销28起导向作用,实现对零件Y方向的压紧;右顶块组件29、左顶块组件30分布在后部左右两侧成左右镜像对称,由顶块和顶块底座组成,顶块通过螺钉销子固定在转盘2上,顶块与顶块支座采用导销连接并用螺钉顶紧顶块实现对零件Y方向的压紧。转盘2上固定有辅助支撑件33支撑零件的底面。

[0041] 本实施例提供的零件为待加工的航空发动机机匣承力环的十八分之一,该异型环件结构如图1-2所示,外弧上有两个个向心的凸台,每个凸台与弧中心线成5度夹角,凸台的外端面为斜面,斜面上有三个垂直于斜面的安装孔,中心孔对异形环件42中心基准有较严的对称度要求,对环件的Z向中心孔 ϕE 孔有较精的尺寸要求,且凸台的面及孔要求进行镗加工,根据异形环件42凸台的尺寸及形位公差要求,选择 ϕE 孔及异形环件42中间两侧面作为定位基准,以保证尺寸及形位公差。采用本发明的装置对该异型环件进行加工,通过等距左右螺纹实现定心夹紧,保证环件凸台中心孔的对称度加工要求,具体操作过程如下:

[0042] 异形环件42加工前,将所述装置放置到镗床的工作台上找正后固定,首先将异形环件42安装在自动定心夹紧机构的外侧,转动自定心丝杠13,驱动左定心块14及右定心块15等速向左右两侧运动,当与异形环件42的两侧定位面接触后,将定位插销16插入环件及插销衬套18的定位孔中,这时再次拧动自定心丝杠13,驱动左定心块14及右定心块15顶紧环件的定位面,实现异形环件42的自定心定位与夹紧;然后压紧压紧机构,零件实现完全定位与压紧;此时转动手轮组件12,带动分度丝杠6转动,驱动转盘2在底座1的燕尾导轨中转

动,当定位插销16组件转动到底座1的一个分度孔处时,将分度插销35插入分度孔中,锁紧燕尾式分度机构,此时异形环件42一侧的凸台旋转到弧中心位置,这时凸台的面与镗刀主轴垂直,孔与主轴平行,通过对刀机构找正异型环件的加工位置,加工一侧凸台斜面及相应的孔;加工结束后拔出分度插销35松开燕尾式分度机构,转动手轮组件12,带动分度丝杠6转动,驱动转盘2在底座1的燕尾导轨中向另一侧转动,当定位插销16组件转动到底座1的另一个分度孔处时,将分度插销35插入分度孔中,锁紧燕尾式分度机构,此时异形环件42另一侧的凸台旋转到弧中心位置,这时凸台的面与镗刀主轴垂直,孔与主轴平行,加工另一侧凸台斜面及相应的孔,至此,异形环件42的凸台加工完成。

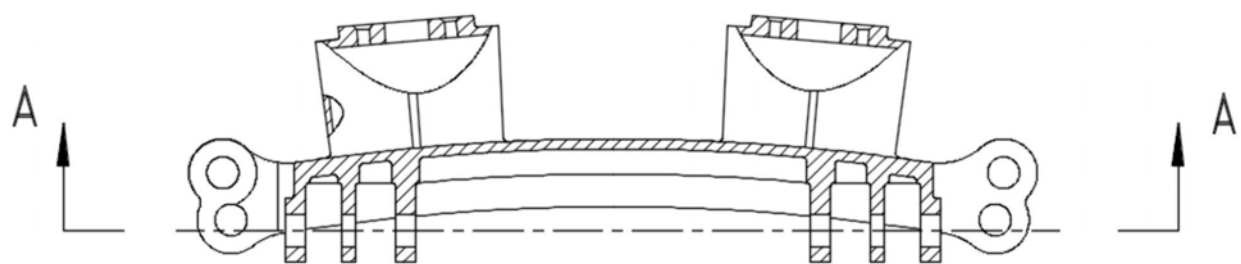


图1

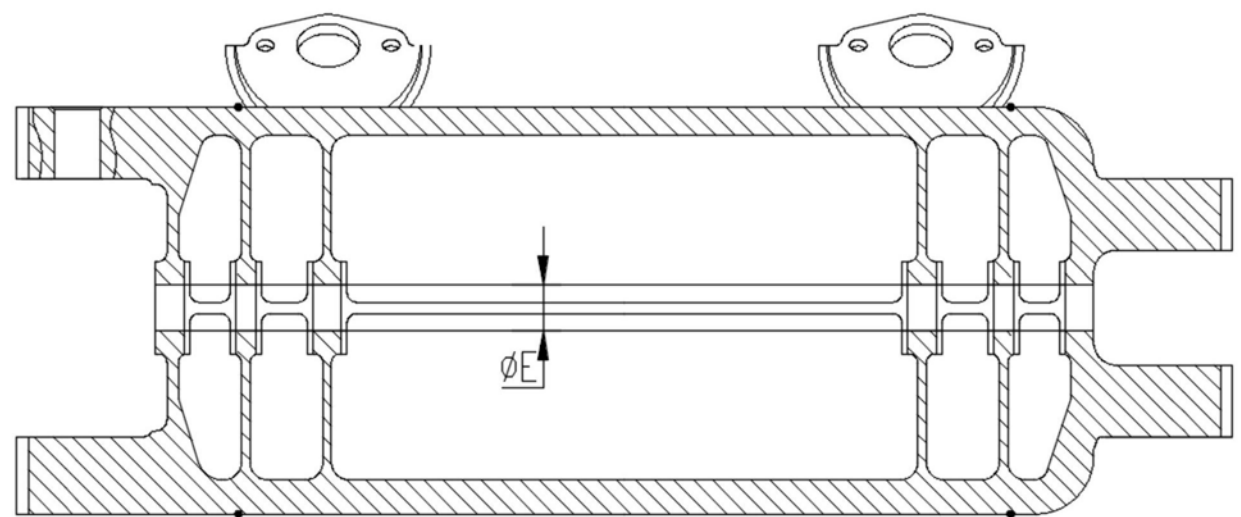


图2

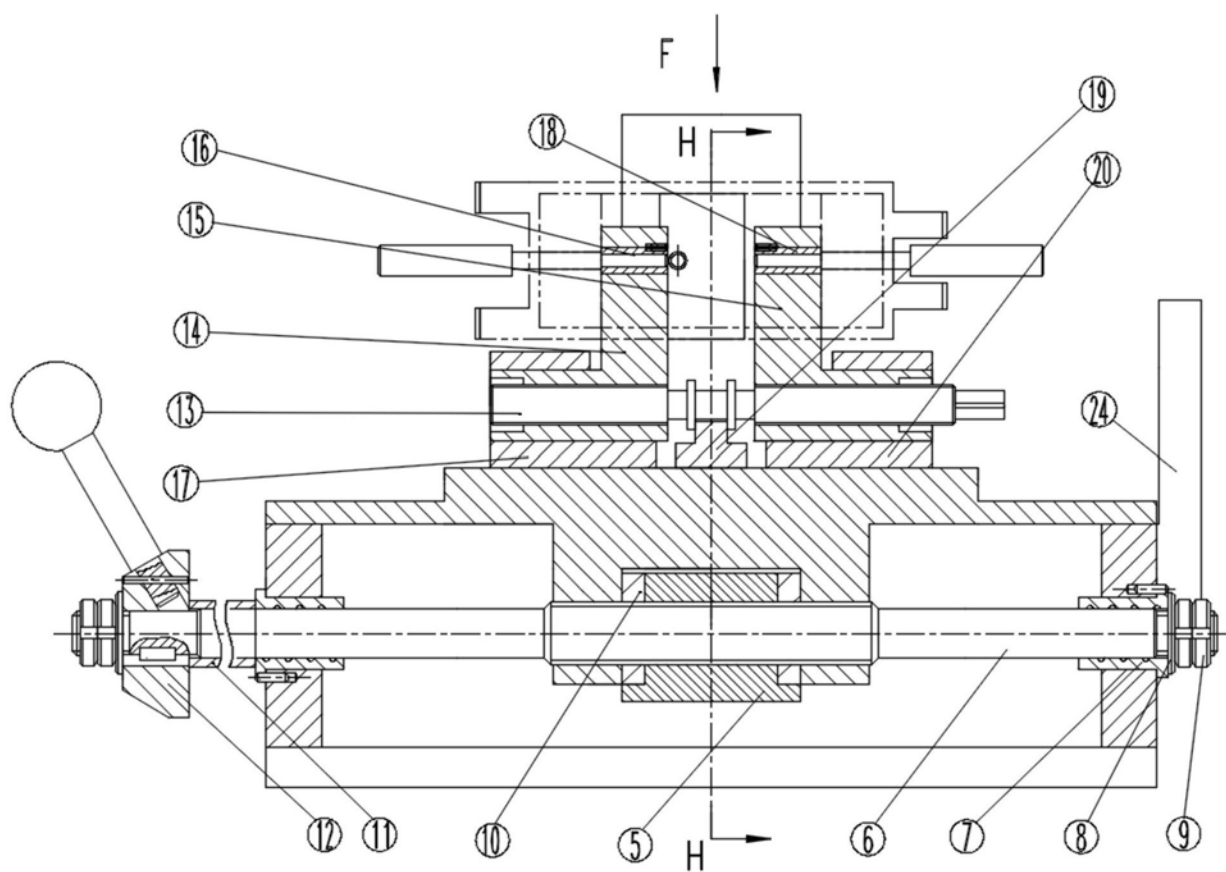


图3

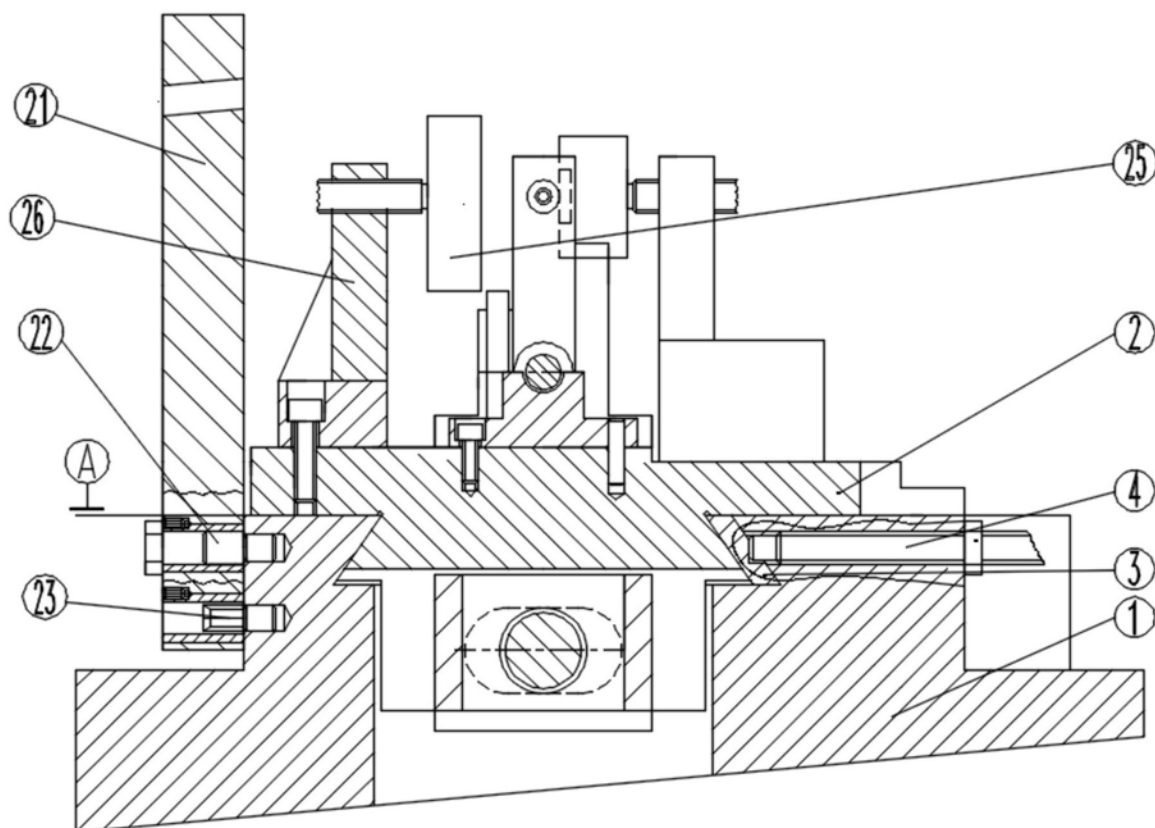


图4

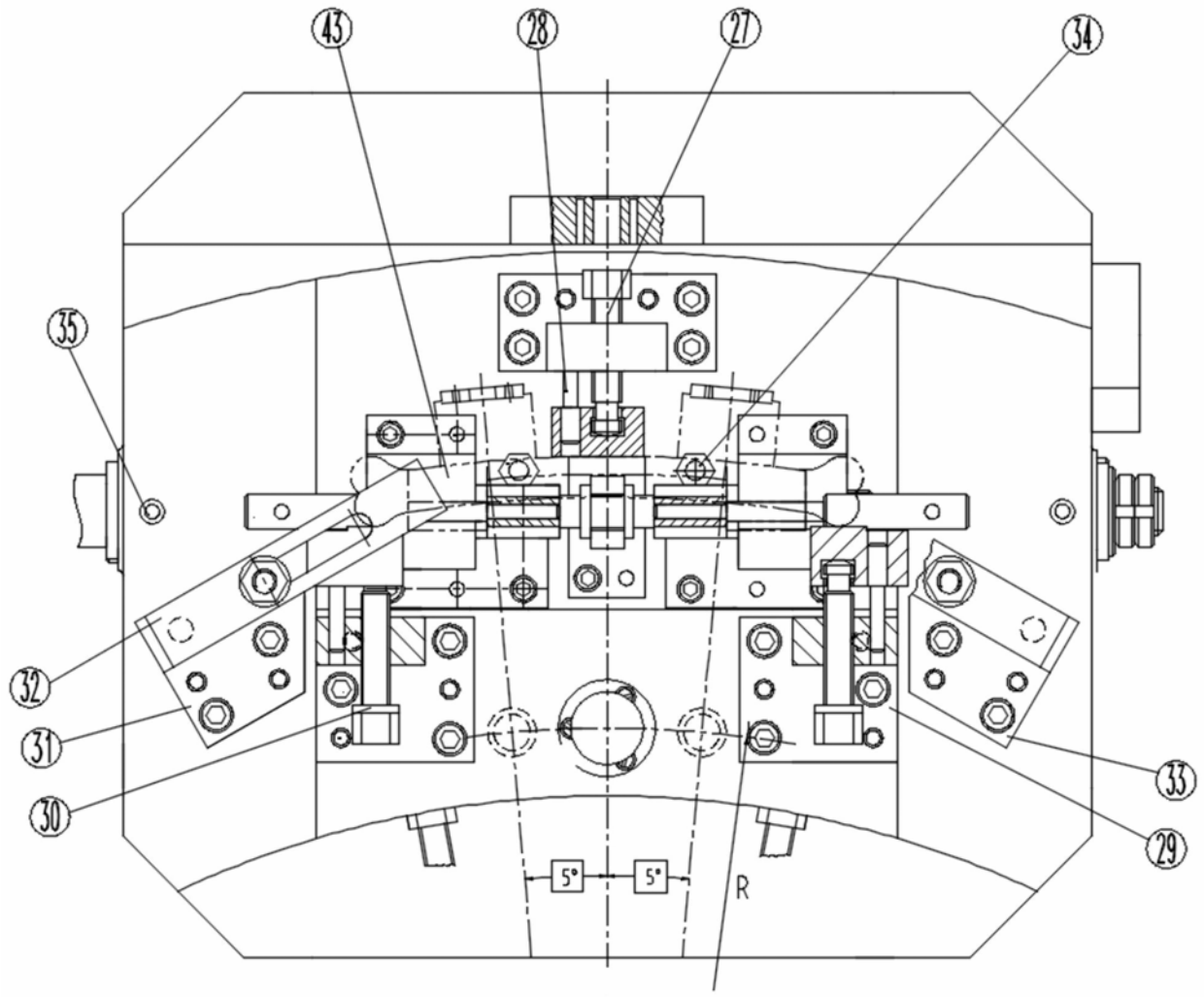


图5

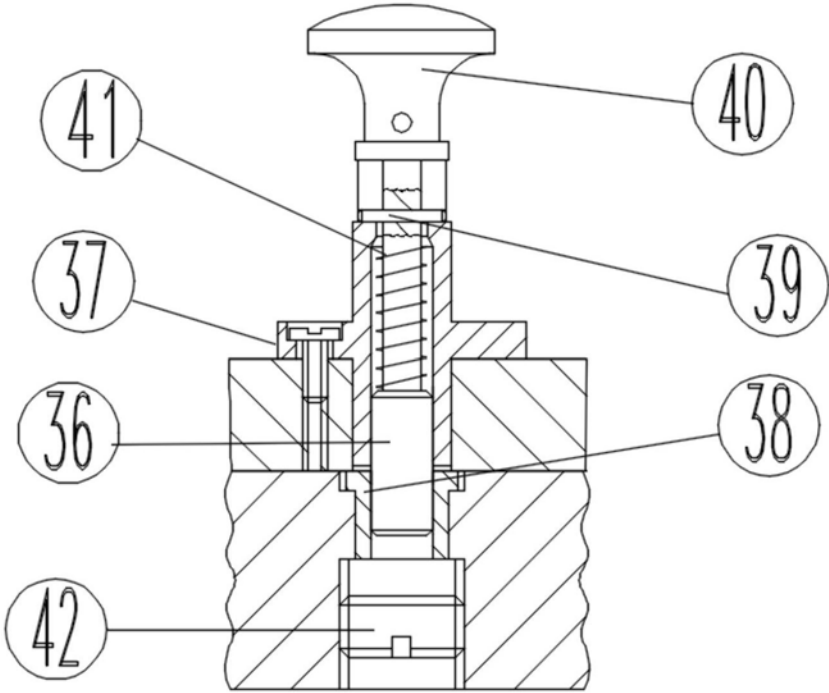


图6

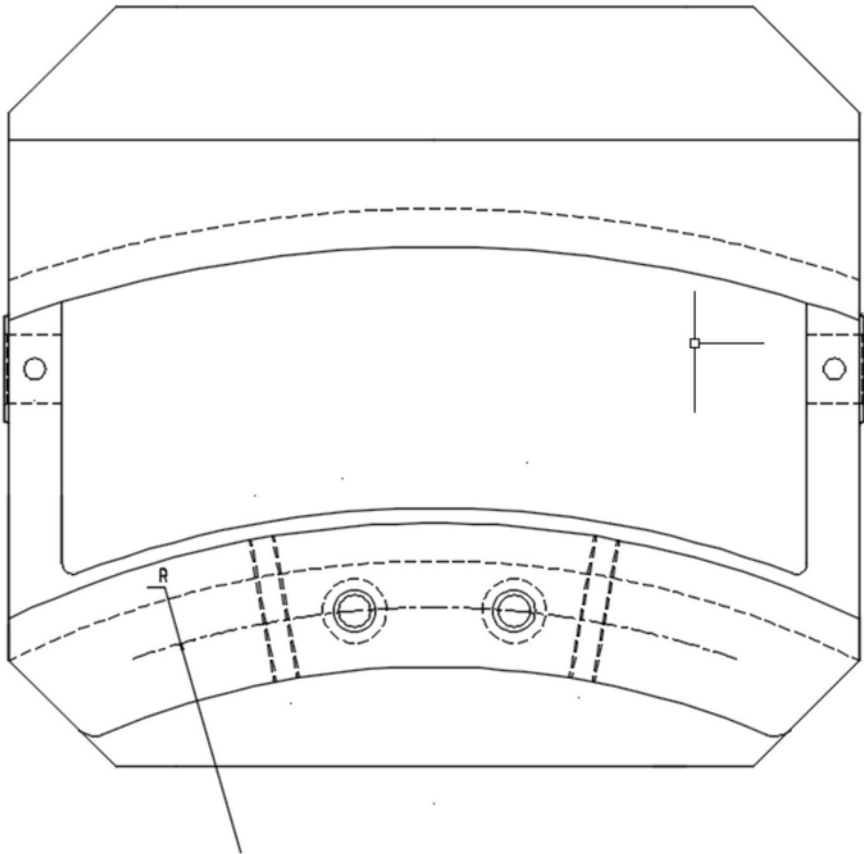


图7

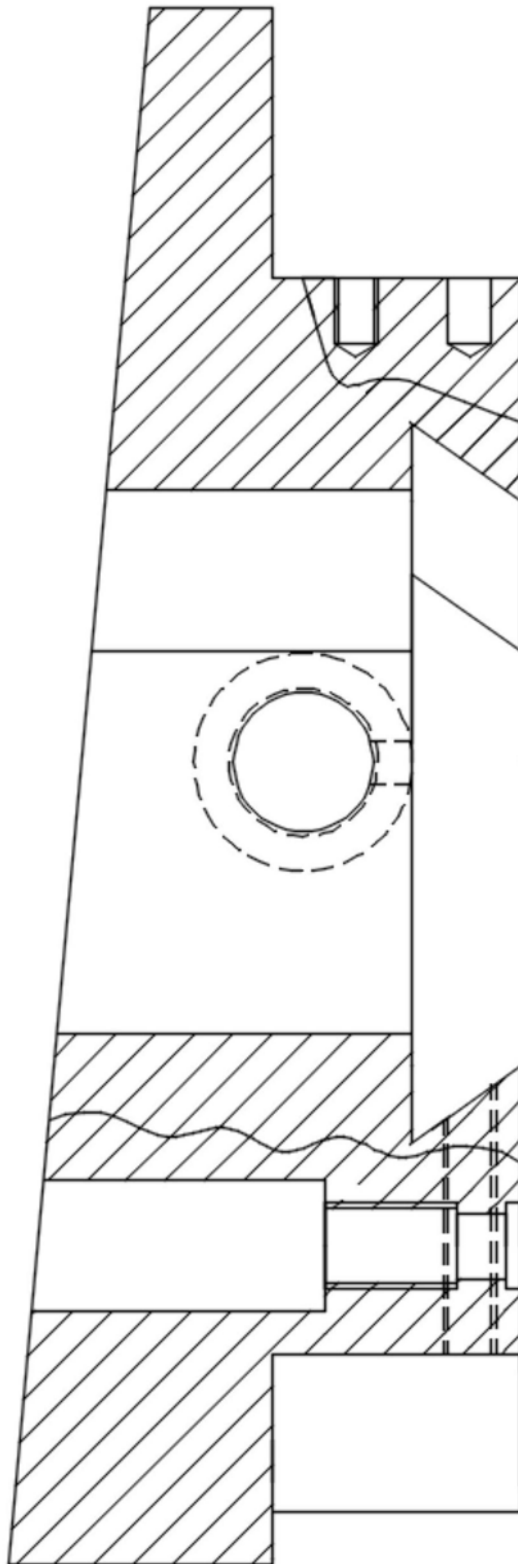


图8

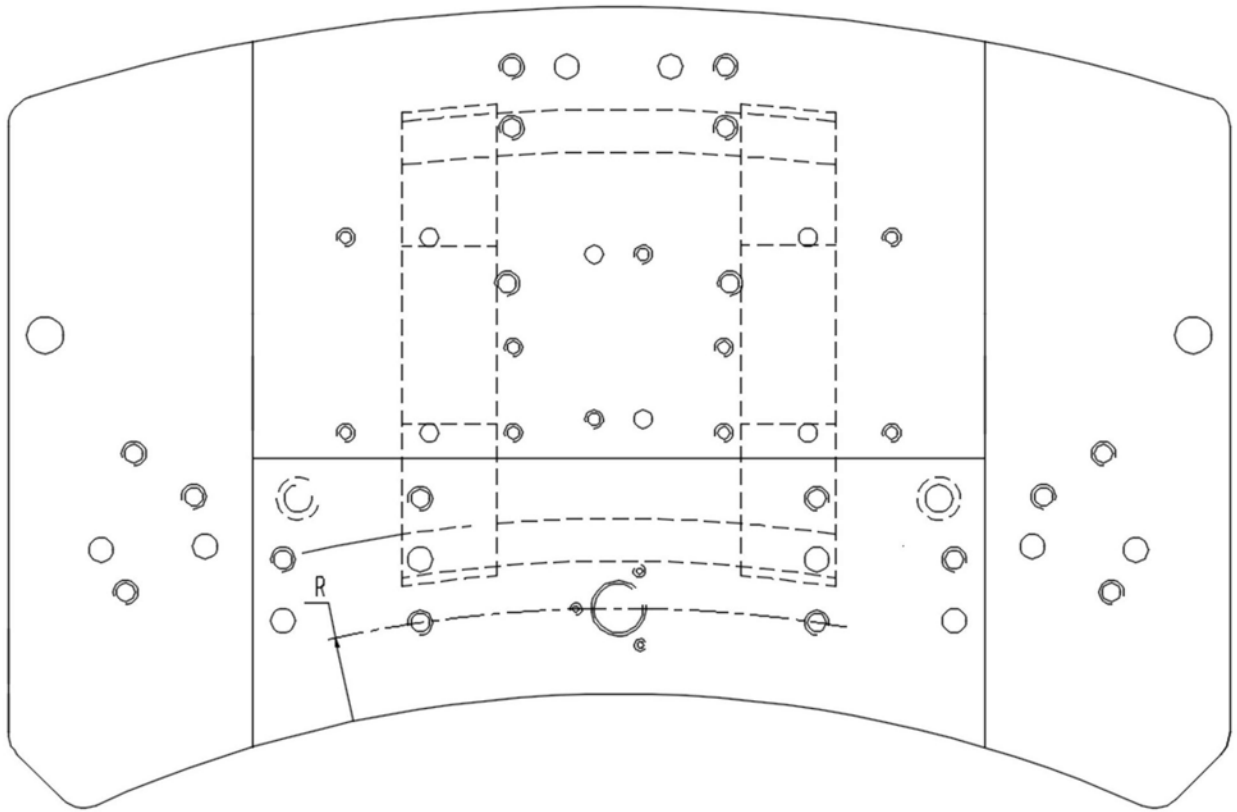


图9

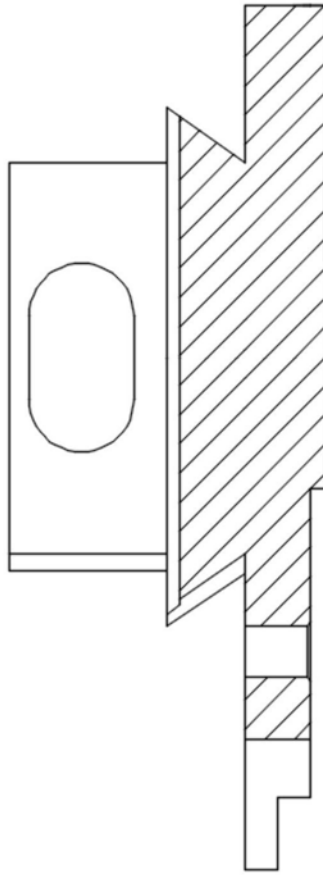


图10

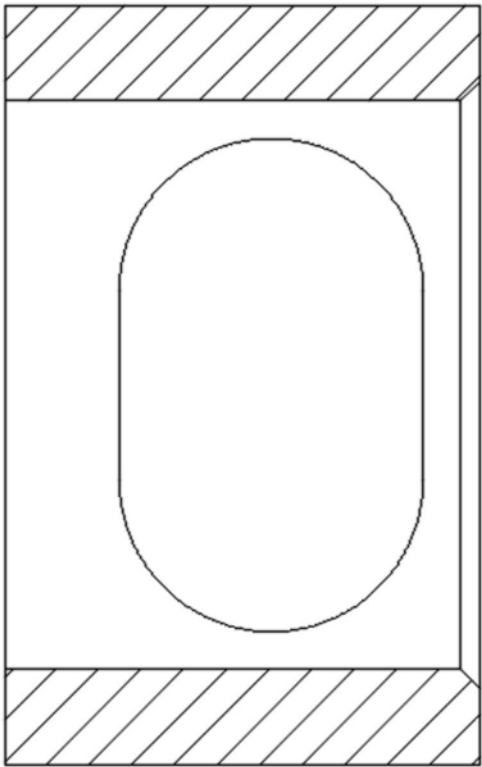


图11

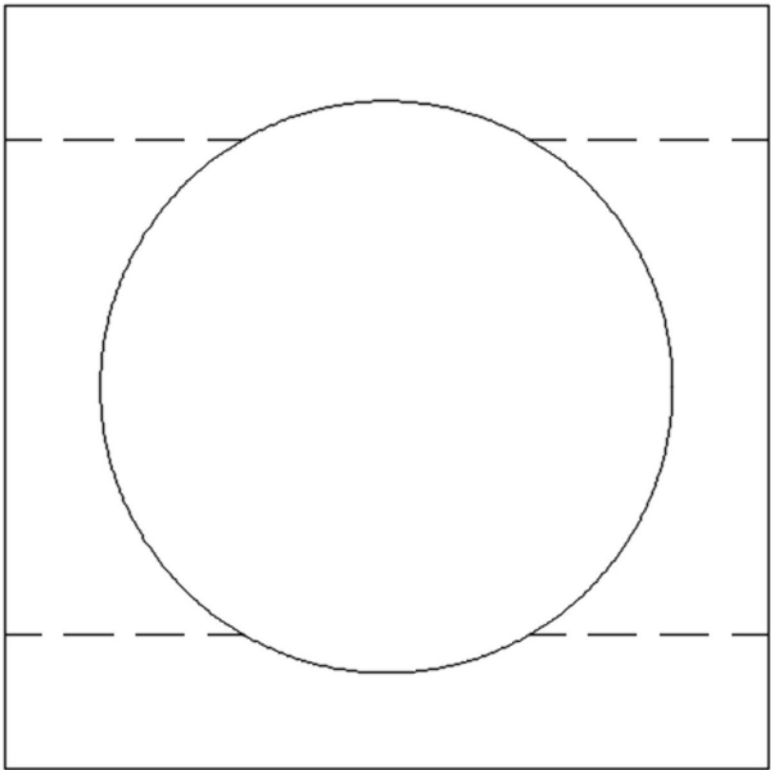


图12