



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114043324 A

(43) 申请公布日 2022. 02. 15

(21) 申请号 202111442440.9

(22) 申请日 2021.11.30

(71) 申请人 清研精密轴承研究院(洛阳)有限公司

地址 471000 河南省洛阳市中国(河南)自由贸易试验区洛阳片区高新技术开发区延光路18号5幢科研中心大楼201室

申请人 清华大学天津高端装备研究院洛阳先进制造产业研发基地

(72) 发明人 张洛平 李华 蔡振华 张松林
苏凡 张帅 张敏

(74) 专利代理机构 洛阳市凯旋专利事务所(普通合伙) 41112

代理人 申朝辉

(51) Int.Cl.

B24B 5/04 (2006.01)

B24B 47/20 (2006.01)

B24B 53/07 (2006.01)

B24B 41/06 (2012.01)

B24B 27/02 (2006.01)

B24B 47/06 (2006.01)

B24B 27/00 (2006.01)

B24B 55/00 (2006.01)

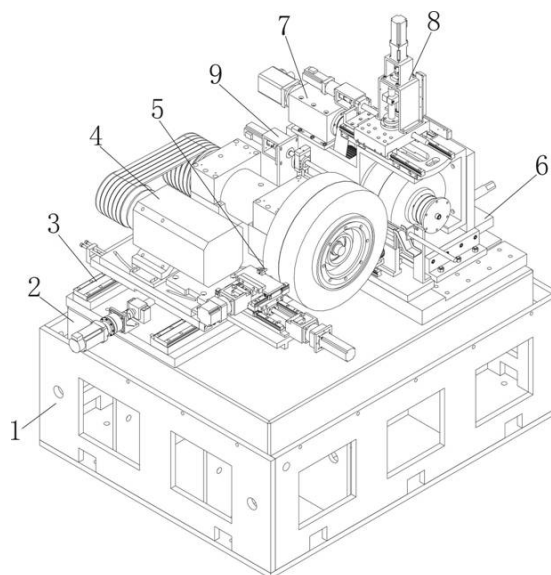
权利要求书3页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

一种步进式多工位无心滚子外圆磨床

(57) 摘要

本发明属于滚子磨削技术领域,具体地说是一种步进式多工位无心滚子外圆磨床,包括砂轮进给装置、砂轮驱动装置、导轮进给装置、导轮驱动装置和滚子支撑装置,滚子支撑装置的前顶杆和后顶气缸能够相对运动分别顶住滚子的前后端面,砂轮进给装置能够带动双砂轮相对滚子左右移动接近或远离滚子,导轮进给装置能够带动双导轮相对滚子左右移动接近或远离滚子,双砂轮和双导轮设计,能够提高滚子在开弧和精磨后的同轴度,提高成品质量,且双砂轮轴线能够在水平面内回转一定角度,双导轮轴线能够在竖直面内回转一定角度,磨床可以磨削各种形状和尺寸的滚子,且能避免滚子开弧和精磨的二次装夹,可提高加工精度和效率,且调整简单,适用性强。



1. 一种步进式多工位无心滚子外圆磨床,其特征是:包括双砂轮装置、双导轮装置和滚子支撑装置,滚子支撑装置固定安装在石头工作台上上方中间,滚子支撑装置包括前后相对设置的前顶杆和后顶气缸,前顶杆和后顶气缸能够相对运动分别顶住滚子的前后端面,双砂轮装置包括砂轮进给装置和砂轮驱动装置,砂轮进给装置设置在石头工作台上方的左后端,砂轮进给装置与石头工作台活动连接,砂轮驱动装置设置在砂轮进给装置上方,砂轮驱动装置包括设置在滚子左侧的双砂轮,砂轮驱动装置能够驱动双砂轮旋转,砂轮进给装置能够带动双砂轮相对滚子左右移动接近或远离滚子,双导轮装置包括导轮进给装置和导轮驱动装置,导轮进给装置设置在石头工作台上方的右前端,导轮进给装置与石头工作台活动连接,导轮驱动装置设置在导轮进给装置上方,导轮驱动装置包括设置在滚子右侧的双导轮,导轮驱动装置能够驱动双导轮旋转,导轮进给装置能够带动双导轮相对滚子左右移动接近或远离滚子。

2. 根据权利要求1所述的步进式多工位无心滚子外圆磨床,其特征是:双砂轮装置还包括砂轮修型装置,砂轮修型装置包括金刚笔A和砂轮修型固定板,砂轮修型固定板水平设置在砂轮进给装置上方左前端,金刚笔A朝向双砂轮设置,金刚笔A通过第一调节组件与砂轮修型固定板活动连接,在第一调节组件的作用下,金刚笔能够相对砂轮修型固定板前后左右移动接近或远离双砂轮对双砂轮进行修型。

3. 根据权利要求1或2所述的步进式多工位无心滚子外圆磨床,其特征是:双导轮装置还包括导轮修型装置,导轮修型装置包括导轮修型底板和金刚笔B,导轮修型底板水平设置在导轮驱动装置上方,金刚笔B通过第二调节组件与导轮修型底板活动连接,金刚笔B下端朝向双导轮,在第二调节组件的作用下,金刚笔B能够相对导轮修型底板上下左右移动接近或远离双导轮对双导轮进行修型。

4. 根据权利要求3所述的步进式多工位无心滚子外圆磨床,其特征是:滚子支撑装置包含固定板、滚子支撑板、顶板、前顶杆驱动装置、前顶杆和后顶气缸,固定板水平设置在石头工作台上上方中间,在固定板上上方设有竖直设置的滚子支撑板,在滚子支撑板后端上方设置有后顶气缸,在滚子支撑板前端上方设置有前顶杆,后顶气缸的前端和前顶杆的后端相对设置并分别朝滚子方向水平延伸,前顶杆的前端通过前顶杆固定架与前顶杆驱动装置驱动连接,在前顶杆驱动装置的作用下,前顶杆前端能够前后移动远离或接近并顶着滚子的前端面,在滚子支撑板上端左右侧分别活动连接有顶板,在滚子支撑板下端左右侧分别设置有齿条板,齿条板的底部分别通过匹配设置的滑块和导轨与固定板活动连接,齿条板能够相对固定板前后移动,在滚子支撑板下端两侧分别转动连接有与齿轮板啮合连接的齿轮,所述齿轮分别通过连杆机构与上方的顶板连接,齿条板移动时能够通过齿轮和连杆机构带动顶板相对滚子支撑板升降将滚子顶起。

5. 根据权利要求3所述的步进式多工位无心滚子外圆磨床,其特征是:砂轮进给装置包含砂轮进给固定板、砂轮进给滑板和砂轮进给丝杠装置,砂轮进给固定板设置在石头工作台上方的左后端,在砂轮进给固定板上上方前后侧分别设置有沿左右方向延伸的砂轮进给导轨,在砂轮进给滑板底部设置有与砂轮进给导轨匹配的砂轮进给滑块,在砂轮进给固定板上上方中间设置有砂轮进给丝杠装置,砂轮进给丝杠装置通过中间的丝杠与砂轮进给滑板下方的螺母套装,砂轮进给丝杠装置能够通过丝杠驱动砂轮进给滑板在砂轮进给固定板上左右移动。

6. 根据权利要求3所述的步进式多工位无心滚子外圆磨床,其特征是:导轮进给装置包括导轮固定底板、导轮进给滑板和螺杆,导轮固定底板设置在石头工作台上方的右前端,在导轮固定底板上方设置有沿左右方向延伸的下滑板,下滑板顶部设置有燕尾凸台,在导轮进给滑板底部设置有与下滑板匹配设置的上滑板,在导轮固定底板右侧通过螺杆支座螺纹连接有水平设置螺杆,螺杆左端与导轮进给滑板底部连接,旋转螺杆能够使导轮进给滑板沿下滑板左右滑动,在导轮进给滑板的前后端分别设置有L形支板,在导轮固定底板上与L形支板底部对应位置分别设置有T形槽孔,在T形槽孔内对应设置有T形槽螺钉,T形槽螺钉上端穿过L形支板并用螺母锁紧,通过锁紧螺母能够将导轮进给滑板锁紧定位。

7. 根据权利要求5所述的步进式多工位无心滚子外圆磨床,其特征是:砂轮驱动装置包括回转底板、砂轮驱动电机、静压主轴、回转轴、调整螺钉和双砂轮,回转底板设置在砂轮进给滑板的上方,在回转底板左端上方设置有砂轮驱动电机,在回转底板右端上方设置有沿前后方向延伸的静压主轴,砂轮驱动电机输出端通过传动组件与静压主轴的后端传动连接,在静压主轴的前端套设有双砂轮,砂轮进给滑板左右移动时,能够通过回转底板带动双砂轮左右移动接近或远离滚子,在回转底板和砂轮进给滑板的右端中部之间设有竖直设置的回转轴,在回转底板左侧的前后端面分别设置有回转支架,回转支架与砂轮进给滑板连接,在回转支架的中部分别通过螺纹连接有调整螺钉,调整螺钉自由端分别朝回转底板方向延伸,通过调节调整螺钉的伸出量能够使回转底板绕回转轴旋转调节双砂轮的倾斜角度。

8. 根据权利要求6所述的步进式多工位无心滚子外圆磨床,其特征是:导轮驱动装置包括导轮轴支座、导轮回转轴、导轮轴和导轮驱动轴装置,导轮轴支座设置在导轮进给滑板上方,导轮轴与导轮轴支座转动连接,在导轮轴的前端套设有双导轮,导轮轴后端通过传动组件与导轮驱动轴装置的输出端传动连接,导轮驱动轴装置能够通过导轮轴驱动双导轮旋转,导轮进给滑板左右滑动时,导轮进给滑板能够通过导轮轴支座和导轮轴带动双导轮左右移动接近或远离滚子,在导轮轴支座右侧立板中部和导轮进给滑板右侧立板中部穿设有导轮回转轴,导轮轴支座能够通过导轮轴携带双导轮绕导轮回转轴回转调整双导轮倾斜角度。

9. 根据权利要求7所述的步进式多工位无心滚子外圆磨床,其特征是:砂轮修型装置包含砂轮修型固定板、砂轮轴向修型装置、砂轮径向修型装置、金刚笔滑板和金刚笔A,砂轮修型固定板水平设置在回转底板上方左前端,砂轮轴向修型装置设置在砂轮修型固定板上方中间,砂轮径向修型装置设置在砂轮轴向修型装置上方,砂轮径向修型装置通过匹配设置的滑块和前后延伸导轨与砂轮轴向修型装置活动连接,砂轮径向修型装置能够相对砂轮轴向修型装置前后移动,金刚笔滑板通过匹配设置的滑块和左右延伸导轨与砂轮径向修型装置活动连接,金刚笔滑板能够相对砂轮径向修型装置左右移动,在金刚笔滑板右端设置有金刚笔A,金刚笔A朝向双砂轮设置,在砂轮轴向修型装置和砂轮径向修型装置的作用下,金刚笔滑板能够带动金刚笔A前后和/或左右移动移动,对双砂轮外圆进行轴线方向和/或径向方向修型。

10. 根据权利要求8所述的步进式多工位无心滚子外圆磨床,其特征是:导轮修型机构包含导轮修型底板、导轮轴向修型驱动装置、导轮轴向移动滑板、导轮径向修型驱动装置、金刚笔固定杆和金刚笔B,导轮修型底板设置在导轮轴支座上端,在导轮轴支座上端中部设

置有凹陷设置的凹槽,在导轮修型底板下方中部设置有与凹槽匹配设置的凸台,导轮修型底板能够绕凸台回转,导轮轴向移动滑板设置在导轮修型底板上方并与导轮修型底板滑动连接,在导轮轴向修型驱动装置的作用下,导轮轴向移动滑板能够沿导轮修型底板前后滑动,在导轮轴向移动滑板上方设置有导轮径向修型驱动装置,导轮径向修型驱动装置通过丝杠和丝杠螺母与竖直设置的金刚笔固定杆上端连接,金刚笔固定杆下端向下穿过导轮轴向移动滑板顶部中间孔内直线轴承后向接近双导轮的方向延伸,在金刚笔固定杆下端部燕尾槽内设置有金刚笔固定块,在金刚笔固定块下部设置有倾斜设置的金刚笔B,在导轮轴向修型驱动装置和导轮轴向移动滑板的作用下,金刚笔固定杆能够带动金刚笔B沿双导轮轴线方向进行修型,在导轮径向修型驱动装置作用下,金刚笔固定杆能够在直线轴承的内孔中上下移动,并带动金刚笔B沿着双导轮径向方向进行修型。

一种步进式多工位无心滚子外圆磨床

技术领域

[0001] 本发明属于滚子磨削技术领域,具体地说是一种步进式多工位无心滚子外圆磨床。

背景技术

[0002] 圆弧或对数曲线滚子常采用无心贯穿磨磨削,而这种磨削方法为达到滚子的尺寸精度和表面质量要求,需在两台磨床上分别进行开弧和精磨两道工序,这样滚子质量稳定性差、效率较低,为提高滚子加工质量和效率,亟需设计一种步进式多工位无心滚子外圆磨床,具有开弧与精磨双工位,并能根据不同尺寸的滚子进行调节,且调整简单。

发明内容

[0003] 为了解决背景技术中问题,本发明公开一种步进式多工位无心滚子外圆磨床,包括双砂轮装置、双导轮装置和滚子支撑装置,用于开弧和精磨,避免滚子开弧和精磨时二次装夹,提高加工精度和效率,且调整简单,适用性强。

[0004] 为实现上述发明目的,本发明采用下述技术方案:

一种步进式多工位无心滚子外圆磨床,包括双砂轮装置、双导轮装置和滚子支撑装置,滚子支撑装置固定安装在石头工作台上,滚子支撑装置包括前后相对设置的前顶杆和后顶气缸,前顶杆和后顶气缸能够相对运动分别顶住滚子的前后端面,双砂轮装置包括砂轮进给装置和砂轮驱动装置,砂轮进给装置设置在石头工作台上方的左后端,砂轮进给装置与石头工作台活动连接,砂轮驱动装置设置在砂轮进给装置上方,砂轮驱动装置包括设置在滚子左侧的双砂轮,砂轮驱动装置能够驱动双砂轮旋转,砂轮进给装置能够带动双砂轮相对滚子左右移动接近或远离滚子,双导轮装置包括导轮进给装置和导轮驱动装置,导轮进给装置设置在石头工作台上方的右前端,导轮进给装置与石头工作台活动连接,导轮驱动装置设置在导轮进给装置上方,导轮驱动装置包括设置在滚子右侧的双导轮,导轮驱动装置能够驱动双导轮旋转,导轮进给装置能够带动双导轮相对滚子左右移动接近或远离滚子。

[0005] 进一步地,双砂轮装置还包括砂轮修型装置,砂轮修型装置包括金刚笔A和砂轮修型固定板,砂轮修型固定板水平设置在砂轮进给装置上方左前端,金刚笔A朝向双砂轮设置,金刚笔A通过第一调节组件与砂轮修型固定板活动连接,在第一调节组件的作用下,金刚笔能够相对砂轮修型固定板前后左右移动接近或远离双砂轮对双砂轮进行修型。

[0006] 进一步地,双导轮装置还包括导轮修型装置,导轮修型装置包括导轮修型底板和金刚笔B,导轮修型底板水平设置在导轮驱动装置上方,金刚笔B通过第二调节组件与导轮修型底板活动连接,金刚笔B下端朝向双导轮,在第二调节组件的作用下,金刚笔B能够相对导轮修型底板上下左右移动接近或远离双导轮对双导轮进行修型。

[0007] 进一步地,滚子支撑装置包含固定板、滚子支撑板、顶板、前顶杆驱动装置、前顶杆和后顶气缸,固定板水平设置在石头工作台上,在固定板上设有竖直设置的滚子

支撑板,在滚子支撑板后端上方设置有后顶气缸,在滚子支撑板前端上方设置有前顶杆,后顶气缸的前端和前顶杆的后端相对设置并分别朝滚子方向水平延伸,前顶杆的前端通过前顶杆固定架与前顶杆驱动装置驱动连接,在前顶杆驱动装置的作用下,前顶杆前端能够前后移动远离或接近并顶着滚子的前端面,在滚子支撑板上端左右侧分别活动连接有顶板,在滚子支撑板下端左右侧分别设置有齿条板,齿条板的底部分别通过匹配设置的滑块和导轨与固定板活动连接,齿条板能够相对固定板前后移动,在滚子支撑板下端两侧分别转动连接有与齿轮板啮合连接的齿轮,所述齿轮分别通过连杆机构与上方的顶板连接,齿条板移动时能够通过齿轮和连杆机构带动顶板相对滚子支撑板升降将滚子顶起。

[0008] 进一步地,砂轮进给装置包含砂轮进给固定板、砂轮进给滑板和砂轮进给丝杠装置,砂轮进给固定板设置在石头工作台上方的左后端,在砂轮进给固定板上端前后侧分别设置有沿左右方向延伸的砂轮进给导轨,在砂轮进给滑板底部设置有与砂轮进给导轨匹配的砂轮进给滑块,在砂轮进给固定板上端中间设置有砂轮进给丝杠装置,砂轮进给丝杠装置通过中间的丝杠与砂轮进给滑板下方的螺母套装,砂轮进给丝杠装置能够通过丝杠驱动砂轮进给滑板在砂轮进给固定板上左右移动。

[0009] 进一步地,导轮进给装置包括导轮固定底板、导轮进给滑板和螺杆,导轮固定底板设置在石头工作台上方的右前端,在导轮固定底板上端设置有沿左右方向延伸的下滑板,下滑板顶部设置有燕尾凸台,在导轮进给滑板底部设置有与下滑板匹配设置的上滑板,在导轮固定底板右侧通过螺杆支座螺纹连接有水平设置螺杆,螺杆左端与导轮进给滑板底部连接,旋转螺杆能够使导轮进给滑板沿下滑板左右滑动,在导轮进给滑板的前后端分别设置有L形支板,在导轮固定底板上与L形支板底部对应位置分别设置有T形槽孔,在T形槽孔内对应设置有T形槽螺钉,T形槽螺钉上端穿过L形支板并用螺母锁紧,通过锁紧螺母能够将导轮进给滑板锁紧定位。

[0010] 进一步地,砂轮驱动装置包括回转底板、砂轮驱动电机、静压主轴、回转轴、调整螺钉和双砂轮,回转底板设置在砂轮进给滑板的上方,在回转底板左端上方设置有砂轮驱动电机,在回转底板右端上方设置有沿前后方向延伸的静压主轴,砂轮驱动电机输出端通过传动组件与静压主轴的后端传动连接,在静压主轴的前端套设有双砂轮,砂轮进给滑板左右移动时,能够通过回转底板带动双砂轮左右移动接近或远离滚子,在回转底板和砂轮进给滑板的右端中部之间设有竖直设置的回转轴,在回转底板左侧的前后端面分别设置有回转支架,回转支架与砂轮进给滑板连接,在回转支架的中部分别通过螺纹连接有调整螺钉,调整螺钉自由端分别朝回转底板方向延伸,通过调节调整螺钉的伸出量能够使回转底板绕回转轴旋转调节双砂轮的倾斜角度。

[0011] 进一步地,导轮驱动装置包括导轮轴支座、导轮回转轴、导轮轴和导轮驱动轴装置,导轮轴支座设置在导轮进给滑板上端,导轮轴与导轮轴支座转动连接,在导轮轴的前端套设有双导轮,导轮轴后端通过传动组件与导轮驱动轴装置的输出端传动连接,导轮驱动轴装置能够通过导轮轴驱动双导轮旋转,导轮进给滑板左右滑动时,导轮进给滑板能够通过导轮轴支座和导轮轴带动双导轮左右移动接近或远离滚子,在导轮轴支座右端立板中部和导轮进给滑板右端立板中部穿设有导轮回转轴,导轮轴支座能够通过导轮轴携带双导轮绕导轮回转轴回转调整双导轮倾斜角度。

[0012] 进一步地,砂轮修型装置包含砂轮修型固定板、砂轮轴向修型装置、砂轮径向修型

装置、金刚笔滑板和金刚笔A,砂轮修型固定板水平设置在回转底板上方左前端,砂轮轴向修型装置设置在砂轮修型固定板上方中间,砂轮径向修型装置设置在砂轮轴向修型装置上方,砂轮径向修型装置通过匹配设置的滑块和前后延伸导轨与砂轮轴向修型装置活动连接,砂轮径向修型装置能够相对砂轮轴向修型装置前后移动,金刚笔滑板通过匹配设置的滑块和左右延伸导轨与砂轮径向修型装置活动连接,金刚笔滑板能够相对砂轮径向修型装置左右移动,在金刚笔滑板右端设置有金刚笔A,金刚笔A朝向双砂轮设置,在砂轮轴向修型装置和砂轮径向修型装置的作用下,金刚笔滑板能够带动金刚笔A前后和/或左右移动移动,对双砂轮外圆进行轴线方向和/或径向方向修型。

[0013] 进一步地,导轮修型机构包含导轮修型底板、导轮轴向修型驱动装置、导轮轴向移动滑板、导轮径向修型驱动装置、金刚笔固定杆和金刚笔B,导轮修型底板设置在导轮轴支座上端,在导轮轴支座上端中部设置有凹陷设置的凹槽,在导轮修型底板下方中部设置有与凹槽匹配设置的凸台,导轮修型底板能够绕凸台回转,导轮轴向移动滑板设置在导轮修型底板上方并与导轮修型底板滑动连接,在导轮轴向修型驱动装置的作用下,导轮轴向移动滑板能够沿导轮修型底板前后滑动,在导轮轴向移动滑板上方设置有导轮径向修型驱动装置,导轮径向修型驱动装置通过丝杠和丝杠螺母与竖直设置的金刚笔固定杆上端连接,金刚笔固定杆下端向下穿过导轮轴向移动滑板顶部中间孔内直线轴承后向接近双导轮的方向延伸,在金刚笔固定杆下端部燕尾槽内设置有金刚笔固定块,在金刚笔固定块下部设置有倾斜设置的金刚笔B,在导轮轴向修型驱动装置和导轮轴向移动滑板的作用下,金刚笔固定杆能够带动金刚笔B沿双导轮轴线方向进行修型,在导轮径向修型驱动装置作用下,金刚笔固定杆能够在直线轴承的内孔中上下移动,并带动金刚笔B沿着双导轮径向方向进行修型。

[0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

1. 本发明步进式多工位无心滚子外圆磨床,包括砂轮进给装置、砂轮驱动装置、导轮进给装置、导轮驱动装置和滚子支撑装置,滚子支撑装置用于支撑定位滚子,滚子两端面分别由前顶杆和后顶气缸顶着,能够防止滚子在加工时产生跳动,提高加工精度,双砂轮和双导轮设计,能够提高滚子在开弧和精磨后的同轴度,提高成品质量,双砂轮和双导轮与滚子之间的间距能够调整,且双砂轮轴线能够在水平面内回转一定角度,双导轮轴线能够在竖直面内回转一定角度,磨床可以磨削各种形状和尺寸的滚子,且能避免滚子开弧和精磨的二次装夹,可提高加工精度和效率,且调整简单,适用性强;

2. 本发明步进式多工位无心滚子外圆磨床,还包括砂轮修型装置和导轮修型机构,使砂轮和导轮的修型控制简单、磨削精度高,且双砂轮和双导轮的外圆都能够根据所磨滚子的形状和尺寸进行在线修型,能提高修型准确度,改善磨削质量;

3. 本发明步进式多工位无心滚子外圆磨床,金刚笔A能够与双砂轮同步在水平面内回转,金刚笔B能够与双导轮同步在竖直面回转,保证磨床能磨削各种形状的滚子,实用性强。

附图说明

[0015] 图1是本发明的立体结构示意图;

图2是本发明的主视结构示意图;

图3是本发明的俯视结构示意图；

图4是图3中A-A剖视结构示意图；

图5是图3中B-B剖视结构示意图；

图6是图4中D-D剖视结构示意图；

图7是图2中E-E剖视结构示意图；

图8是本发明中滚子支撑装置的立体结构示意图；

上述图中：1-底座；2-石头工作台；3-砂轮进给装置；4-砂轮驱动装置；5-砂轮修型装置；6-导轮进给装置；7-导轮驱动装置；8-导轮修型机构；9-滚子支撑装置；3.1-砂轮进给固定板；3.2-砂轮进给导轨；3.3-砂轮进给滑块；3.4-砂轮进给滑板；3.5-砂轮进给丝杠装置；4.1-回转底板；4.2-砂轮驱动电机；4.3-皮带轮；4.4-皮带；4.5-静压主轴；4.6-支架；4.7-回转轴；4.8-回转支架；4.9-调整螺钉；4.10-双砂轮；5.1-砂轮修型固定板；5.2-砂轮轴向修型装置；5.3-砂轮径向修型装置；5.4-金刚笔滑板；5.5-金刚笔A；6.1-导轮固定底板；6.2-下滑板；6.3-上滑板；6.4-T形槽螺钉；6.5-螺母；6.6-导轮进给滑板；6.7-螺杆支座；6.8-螺杆；7.1-导轮轴支座；7.2-导轮回转轴；7.3-导轮轴；7.4-双导轮；7.5-导轮驱动轴装置；7.6-小皮带轮；7.7-皮带；7.8-大皮带轮；8.1-导轮修型底板；8.2-导轮轴向修型驱动装置；8.3-导轮轴向移动滑板；8.4-导轮径向修型驱动装置；8.5-丝杠螺母座；8.6-金刚笔固定杆；8.7-直线轴承；8.8金刚笔固定块；8.9-金刚笔B；9.1-固定板；9.2-滚子支撑板；9.3-齿条板；9.4-气缸；9.5-齿轮；9.6-连杆机构；9.7-顶板；9.8-滚子；9.9-前顶杆驱动装置；9.10-丝母座；9.11-前顶杆；9.12-前顶杆固定架；9.13-后顶气缸；9.14-出料口。

具体实施方式

[0016] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0017] 结合附图1-8，详细阐述本发明一种步进式多工位无心滚子外圆磨床，包括底座1、石头工作台2、双砂轮装置、双导轮装置和滚子支撑装置9，石头工作台2固定安装在磨床底座1上方，滚子支撑装置9固定安装在石头工作台2上方中间，位于砂轮进给装置3和导轮进给装置6之间，滚子支撑装置9固定安装在石头工作台2上方中间，滚子支撑装置9包括前后相对设置的前顶杆9.11和后顶气缸9.13，前顶杆9.11和后顶气缸9.13能够相对运动分别顶住滚子9.8的前后端面，防止滚子在加工时产生跳动，提高加工精度，双砂轮装置包括砂轮进给装置3和砂轮驱动装置4，砂轮进给装置3固定安装在石头工作台2上方的左后端，砂轮驱动装置4固定安装在砂轮进给装置3上方，砂轮驱动装置4包括设置在滚子9.8左侧的双砂轮4.10，砂轮驱动装置4能够驱动双砂轮4.10旋转，砂轮进给装置3能够带动双砂轮4.10相对滚子9.8左右移动接近或远离滚子9.8，双导轮装置包括导轮进给装置6和导轮驱动装置7，导轮进给装置6固定安装在石头工作台2上方的右前端，导轮驱动机构7固定安装在导轮进给装置6上方，导轮驱动装置7包括设置在滚子9.8右侧的双导轮7.4，导轮驱动装置7能够驱动双导轮7.4旋转，导轮进给装置6能够带动双导轮7.4相对滚子9.8左右移动接近或远离滚子9.8。

[0018] 作为可选设计,优选砂轮进给装置3包含砂轮进给固定板3.1、砂轮进给导轨3.2、砂轮进给滑块3.3、砂轮进给滑板3.4和砂轮进给丝杠装置3.5,砂轮进给固定板3.1固定安装在石头工作台2上方的左后端,其上方前后两侧的台阶面上分别固定安装砂轮进给导轨3.2,四个砂轮进给滑块3.3固定安装在砂轮进给滑板3.4下方,分别与两根砂轮进给导轨3.2连接,砂轮进给丝杠装置3.5固定安装在砂轮进给固定板3.1上方中间处,它中间的丝杠与砂轮进给滑板3.4下方的螺母套装,砂轮进给丝杠装置3.5驱动砂轮进给滑板3.4左右移动。

[0019] 作为可选设计,优选砂轮驱动装置4包含回转底板4.1、砂轮驱动电机4.2、皮带轮4.3、皮带4.4、静压主轴4.5、支架4.6、回转轴4.7、回转支架4.8、调整螺钉4.9和双砂轮4.10,双砂轮4.10中一个砂轮是80粒砂轮,用于开弧;另一个是240粒砂轮,用于精磨,回转底板4.1位于砂轮进给滑板3.4上方,二者右端有一个共轴线的台阶孔,孔内套装回转轴4.7,回转底板4.1可绕着回转轴4.7回转,两个回转支架4.8分别固定安装在砂轮进给滑板3.4左端前后两侧,回转支架4.8上方的螺孔内套装调整螺钉4.9,调整螺钉4.9端部顶着回转底板4.1前后两端面,调节调整螺钉4.9的伸出量能够使回转底板4.1绕着回转轴4.7回转,回转底板4.1上有四个以回转轴4.7为中心分布的腰形槽孔,旋转调整螺钉4.9,调整螺钉4.9端部顶着回转底板4.1,使回转底板4.1绕着回转轴4.7回转,通过回转底板4.1绕回转轴4.7回转带动双砂轮4.10在水平面回转一定角度,调节双砂轮4.10的倾斜角度,当回转底板4.1回转所需角度后,可通过其上的腰形槽孔与下方的砂轮进给滑板3.4锁紧固定,砂轮驱动电机4.2固定安装在回转底板4.1左端上方,其伸出轴上固定套装皮带轮4.3,皮带轮4.3通过皮带4.4与静压主轴4.5后端连接,静压主轴4.5固定套装在支架4.6中间的孔内,两个支架4.6分别固定安装在回转底板4.1右端前后两侧,静压主轴4.5前端固定套装双砂轮4.10,砂轮驱动电机4.2驱动皮带轮4.3旋转,皮带轮4.3通过皮带4.4驱动静压主轴4.5旋转,静压主轴4.5驱动双砂轮4.10旋转。

[0020] 作为可选设计,优选双砂轮装置还包括砂轮修型装置5,砂轮修型装置5包含砂轮修型固定板5.1、砂轮轴向修型装置5.2、砂轮径向修型装置5.3、金刚笔滑板5.4和金刚笔A5.5,砂轮修型固定板5.1固定安装在回转底板4.1上方的左前端,并向前伸出回转底板4.1外,砂轮轴向修型装置5.2固定安装在砂轮修型固定板5.1上方中间,砂轮径向修型装置5.3安装在砂轮轴向修型装置5.2上方,砂轮径向修型装置5.3下方滑块与砂轮轴向修型装置5.2上方的左右两侧导轨连接,砂轮径向修型装置5.3下方螺母与砂轮轴向修型装置5.2中间的丝杠连接,金刚笔滑板5.4下方前后两端的滑块与砂轮径向修型装置5.3上方左右两端导轨连接,金刚笔滑板5.4左端下方的螺母与砂轮径向修型装置5.3中间的丝杠套装,金刚笔A5.5固定在砂轮径向修型装置5.3上方右侧,砂轮轴向修型装置5.2、砂轮径向修型装置5.3和金刚笔滑板5.4共同构成第一调节组件,金刚笔A5.5通过第一调节组件与砂轮修型固定板5.1活动连接,在第一调节组件的作用下,金刚笔A5.5能够相对砂轮修型固定板5.1前后左右移动,砂轮轴向修型装置5.2驱动砂轮径向修型装置5.3前后移动并带动金刚笔A5.5前后移动,对双砂轮4.10外圆进行轴线方向修型;砂轮径向修型装置5.3驱动金刚笔A5.5左右移动并带动金刚笔A5.5左右移动,对双砂轮4.10外圆进行径向方向修型,双砂轮4.10的外圆形状都可根据所磨滚子工序要求的尺寸和形状进行在线修型,并且两个砂轮用同一个金刚笔完成修型,能提高修型准确度,改善磨削质量。

[0021] 作为可选设计,优选导轮进给装置6包含导轮固定底板6.1、下滑板6.2、上滑板6.3、T形槽螺钉6.4、螺母6.5、导轮进给滑板6.6、螺杆支座6.7和螺杆6.8,导轮固定底板6.1固定安装在石头工作台2上方的右前端,下滑板6.2固定安装在导轮固定底板6.1上方中间,下滑板6.2上方有横向的燕尾凸台,套装入上滑板6.3下方中间的燕尾槽内,导轮进给滑板6.6固定安装在上滑板6.3上方,导轮进给滑板6.6前后两侧的L形支板放在导轮固定底板6.1上,导轮固定底板6.1前后两侧有T形槽孔,里面装有T形槽螺钉6.4,T形槽螺钉6.4伸出端穿入导轮进给滑板6.6前后两侧的L形支板下方的孔内,上方用螺母6.5锁紧,螺杆支座6.7固定安装在导轮固定底板6.1上方右侧,螺杆6.8套装入螺杆支座6.7上方的螺纹孔内,螺杆6.8左侧轴端套装入导轮进给滑板6.6右下方的孔内。旋转螺杆6.8,驱动导轮进给滑板6.6产生左右移动,通过锁紧螺母6.5能够将导轮进给滑板6.6锁紧定位。

[0022] 作为可选设计,优选导轮驱动装置7包含导轮轴支座7.1、导轮回转轴7.2、导轮轴7.3、双导轮7.4、导轮驱动轴装置7.5、小皮带轮7.6、皮带7.7和大皮带轮7.8,双导轮7.4用于开弧和精磨,导轮轴支座7.1固定安装在导轮进给滑板6.6上方,导轮轴支座7.1右侧立板中间有一孔,与导轮进给滑板6.6右侧立板中间的孔同轴线,导轮回转轴7.2套装在这两个孔内,导轮轴支座7.1可绕着导轮回转轴7.2回转,导轮轴支座7.1回转时,通过导轮轴7.3携带双导轮7.4绕导轮回转轴7.2在竖直面内回转一定角度,调整双导轮7.4倾斜角度,导轮进给滑板6.6右侧立板上以回转轴7.2为中心分布有四个腰形槽孔,与导轮轴支座7.1右侧立板四角分布的螺纹孔配合,与螺纹孔配合螺钉穿过腰形槽孔后与螺纹孔螺纹连接,用以锁紧固定导轮轴支座7.1和导轮进给滑板6.6,导轮轴支座7.1绕导轮回转轴7.2回转到一定角度后,锁紧螺纹孔配合螺钉经导轮轴支座7.1锁紧,导轮轴7.3分别套装在导轮轴支座7.1前、中、后端的轴承孔内,导轮轴7.3前端粗轴上固定套装双导轮7.4,导轮驱动轴装置7.5固定安装在导轮轴支座7.1后端台阶面上,导轮驱动轴装置7.5的伸出轴上固定套装小皮带轮7.6,小皮带轮7.6通过皮带7.7与大皮带轮7.8连接,大皮带轮7.8固定套装在导轮轴7.3偏后方的轴上,导轮驱动轴装置7.5驱动小皮带轮7.6旋转,小皮带轮7.6通过皮带7.7和大皮带轮7.8带动导轮轴7.3旋转,导轮轴7.3驱动双导轮7.4旋转。

[0023] 作为可选设计,优选双导轮装置还包括导轮修型机构8,导轮修型机构8包含导轮修型底板8.1、导轮轴向修型驱动装置8.2、导轮轴向移动滑板8.3、导轮径向修型驱动装置8.4、丝杠螺母座8.5、金刚笔固定杆8.6、直线轴承8.7、金刚笔固定块8.8和金刚笔B8.9,导轮修型底板8.1固定安装在导轮轴支座7.1上端面,导轮修型底板8.1下方中间有个凸台,与导轮轴支座7.1中间圆形凹槽相配合,导轮修型底板8.1可以凸台为回转轴进行回转,导轮修型底板8.1上以凸台为中心前后分布两个台阶腰形槽孔,用以锁紧固定导轮修型底板8.1和导轮轴支座7.1,导轮轴向修型驱动装置8.2固定安装在导轮修型底板8.1上方,导轮轴向移动滑板8.3位于导轮轴向修型驱动装置8.2上端,其后端下方的螺纹孔与导轮轴向修型驱动装置8.2上的丝杠相连接,导轮径向修型驱动装置8.4固定安装在导轮轴向移动滑板8.3上方,丝杠螺母座8.5右端孔与导轮径向修型驱动装置8.4上的丝杠螺母外圆固定连接,左端孔内固定套装金刚笔固定杆8.6,金刚笔固定杆8.6中间杆部套装在直线轴承8.7的内孔中,直线轴承8.7固定套装在导轮轴向移动滑板8.3中间的孔内,金刚笔固定杆8.6下端的燕尾槽内固定安装金刚笔固定块8.8,金刚笔固定块8.8在燕尾槽内的位置可调整,金刚笔固定块8.8中间有个倾角为10-15度的小孔,孔内固定套装金刚笔B8.9,导轮轴向修型驱动装

置8.2、导轮轴向移动滑板8.3、导轮径向修型驱动装置和金刚笔固定杆8.6共同形成第二调节组件,金刚笔B8.9通过第二调节组件与导轮修型底板8.1活动连接,在第二调节组件的作用下,金刚笔B8.9能够相对导轮修型底板8.1上下左右移动接近或远离双导轮对双导轮进行修型,导轮轴向修型驱动装置8.2驱动导轮轴向移动滑板8.3前后移动,带动金刚笔B8.9沿双导轮7.4轴线方向进行修型;导轮径向修型驱动装置8.4驱动丝杠螺母座8.5上下移动,带动金刚笔固定杆8.6在直线轴承8.7的内孔中上下移动,使金刚笔B8.9沿着双导轮7.4径向方向进行修型,双导轮7.4的外圆形状都可根据所磨滚子工序要求的尺寸和形状进行在线修型,并且两个导轮都是用同一个金刚笔完成修型,能提高修型准确度,改善磨削质量。

[0024] 作为可选设计,优选滚子支撑装置9包含固定板9.1、滚子支撑板9.2、齿条板9.3、气缸9.4、齿轮9.5、连杆机构9.6、顶板9.7、滚子9.8、前顶杆驱动装置9.9、丝母座9.10、前顶杆9.11、前顶杆固定架9.12、后顶气缸9.13和出料口9.14,固定板9.1固定安装在导轮固定底板6.1上方左侧,位于双砂轮4.10和双导轮7.4之间,滚子支撑板9.2固定安装在固定板9.1上方中间,齿条板9.3固定安装在滚子支撑板9.2左右两侧的导轨滑块上,气缸9.4伸出杆与齿条板9.3前端固定连接,四个齿轮9.5分别固定套装在滚子支撑板9.2下方的两个旋转轴上,四个连杆机构9.6下端分别固定在四个齿轮9.5端面上,上端铰接在左右两块顶板9.7外端面,左右两块顶板9.7分别位于滚子支撑板9.2上方左右两侧的凹槽内,滚子9.8位于滚子支撑板9.2上端,前顶杆驱动装置9.9固定安装在固定板9.1上方前端,其丝母上固定套装丝母座9.10,丝母座9.10下端孔内固定套装前顶杆9.11,前顶杆9.11中间套装在前顶杆固定架9.12上端的轴承孔内,前顶杆固定架9.12固定安装在固定板9.1上方,前顶杆9.11最前端顶在滚子9.8的前端面上,后顶气缸9.13固定安装在固定板9.1后端上方,其伸出杆头顶在滚子9.8的后端面上,滚子两端面分别由前顶杆9.11和后顶气缸9.13顶着,可以防止滚子在加工时产生跳动,提高加工精度,在气缸9.4推动下,使顶板9.7顶起滚子9.8,顶板9.7采用塑料材质,便于滚子9.8在前顶杆驱动装置9.9的推动下向后滑动,完成开弧和精磨多工位移动、以及出料运动,且滚子表面不易被划伤,出料口9.14固定安装在滚子支撑板9.2后端外侧,气缸9.4伸出杆伸出驱动齿条板9.3向前移动,齿条板9.3与齿轮9.5啮合使齿轮9.5旋转,通过连杆机构9.6带动顶板9.7向上运动顶起滚子9.8,使其离开滚子支撑板9.2,滚子9.8被开弧和精磨时位于滚子支撑板9.2上方,需要改变加工位置时,顶板9.7顶起,顶着滚子9.8离开滚子支撑板9.2,磨削完成后,由前顶杆驱动装置9.9带动前顶杆9.11向后推,将滚子9.8推入出料口9.14。

[0025] 本发明的过程如下:

磨削前,操作员先将双导轮7.4进给到磨削位置,将双砂轮4.10进给到合适位置后,气缸9.4伸出杆伸出,推动齿条板9.3向前运动,带动齿轮9.5旋转,使连杆机构9.6将顶板9.7顶起,将滚子9.8放到两块顶板9.7中间,由前顶杆驱动装置9.9带动前顶杆9.11向后推,将滚子9.8顶到开弧工位后,让顶板9.7落下,后顶气缸9.13将滚子9.8后端顶住,打开砂轮驱动电机4.2和导轮驱动轴装置7.5,使双砂轮4.10和双导轮7.4开始旋转,同时让双砂轮4.10开始进行进给磨削,对滚子9.8进行开弧;

开弧结束后,关闭砂轮驱动电机4.2和导轮驱动轴装置7.5,使双砂轮4.10和双导轮7.4停止,后顶气缸9.13的伸出杆缩回,让顶板9.7顶起滚子9.8,由前顶杆驱动装置9.9带动前顶杆9.11继续向后推,将滚子9.8顶到精磨工位后,顶板9.7落下,后顶气缸9.13将滚子

9.8后端顶住,打开砂轮驱动电机4.2和导轮驱动轴装置7.5,使双砂轮4.10和双导轮7.4开始旋转,同时让双砂轮4.10开始进给磨削,对滚子9.8进行精磨;

精磨结束后,关闭砂轮驱动电机4.2和导轮驱动轴装置7.5,使双砂轮4.10和双导轮7.4停止,后顶气缸9.13的伸出杆缩回,让顶板9.7顶起滚子9.8,由前顶杆驱动装置9.9前顶杆驱动装置9.9带动前顶杆9.11继续向后推,将滚子9.8顶入出料口9.14,同时进行开弧和精磨滚子外圆,能保证滚子的外圆曲线在磨削过程中成形精度高、效率高、成本低,且调整简单。

[0026] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“前”、“后”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制,本发明中,还需要说明的是,术语“安装”、“连接”应做广义理解,例如,可以固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体成型连接,也可以是机械连接,也可以是通过中间媒介间接连接,可以通过具体情况理解术语在本实用中的具体含义。

[0027] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内,不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0028] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

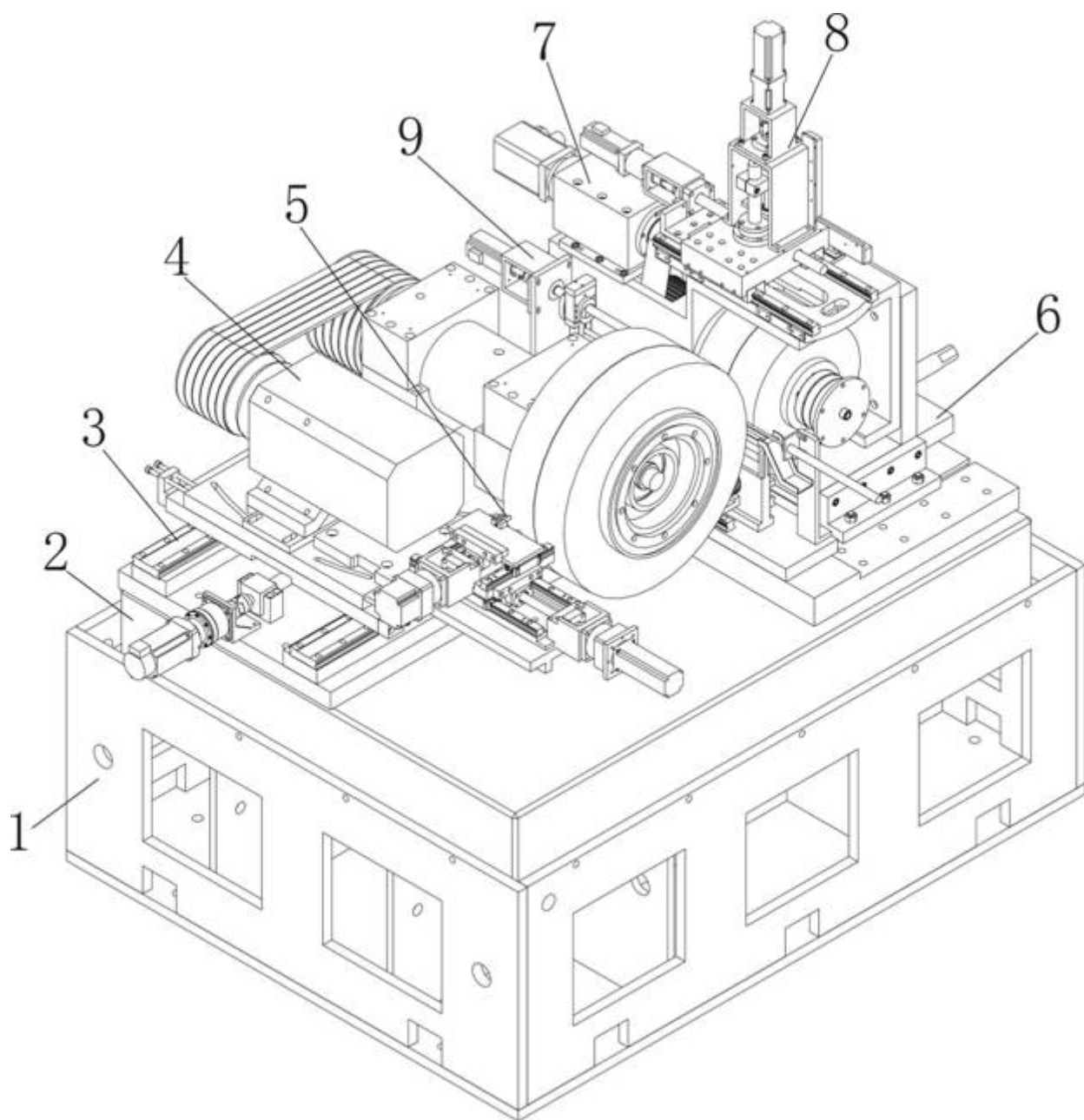


图1

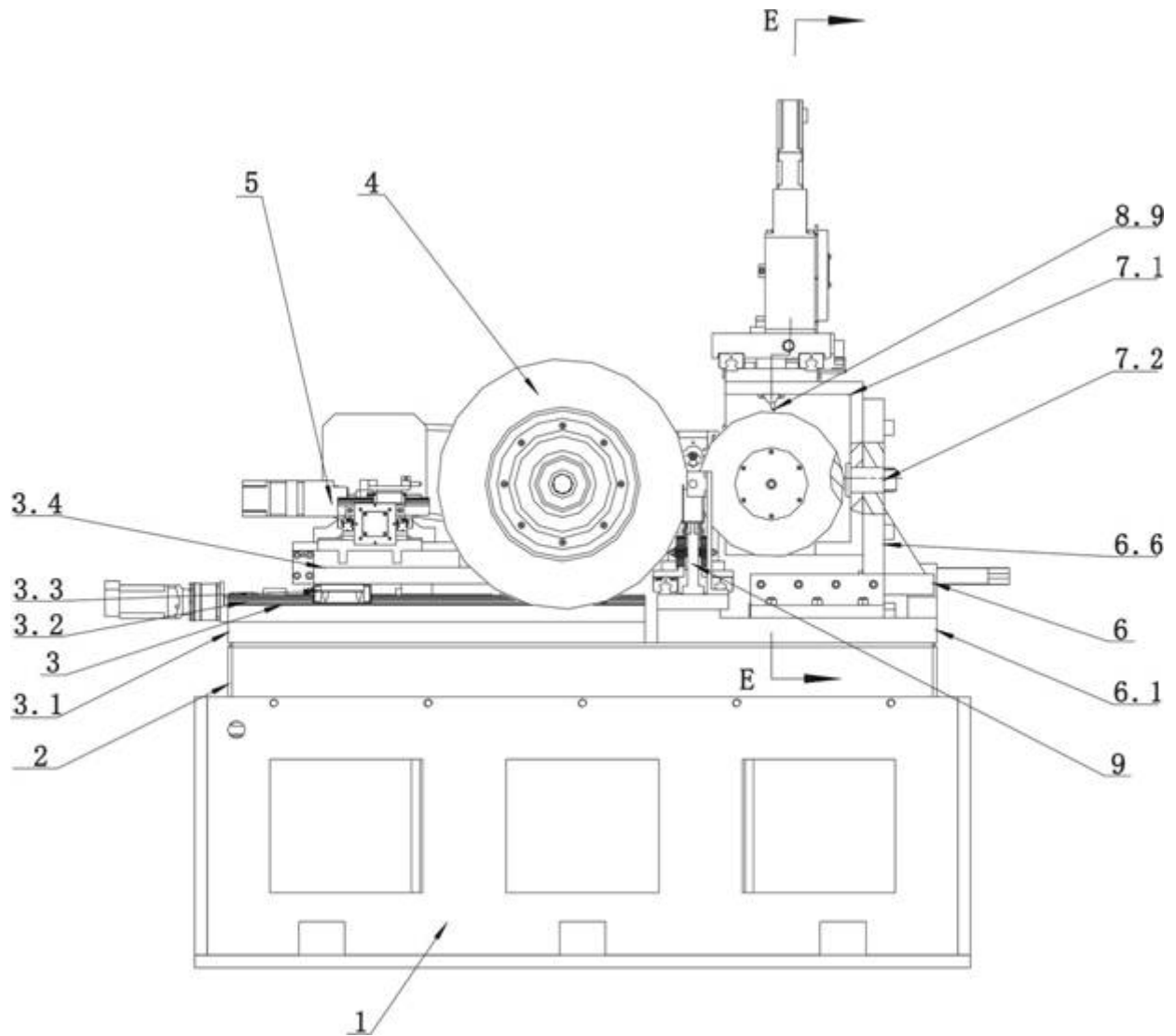


图2

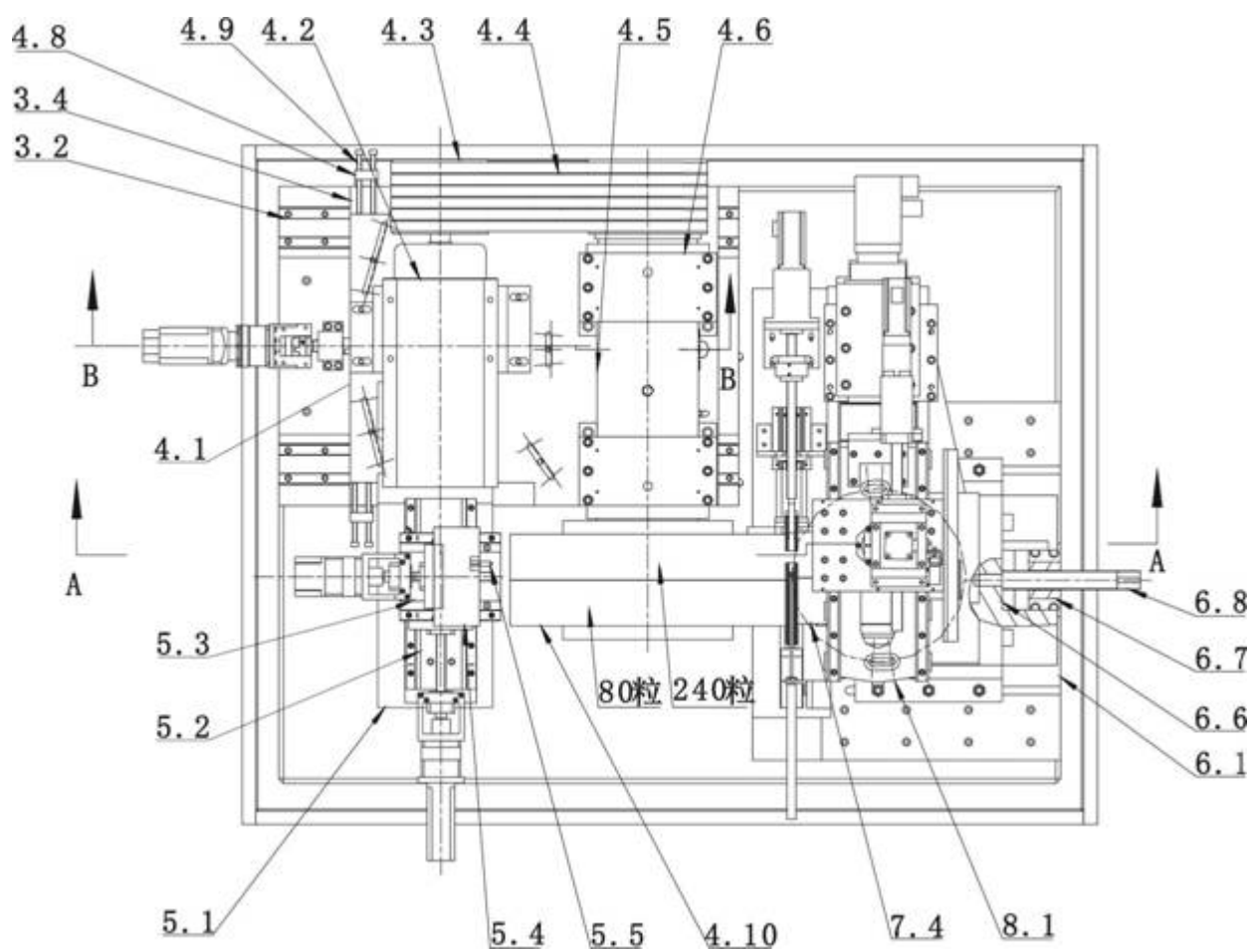


图3

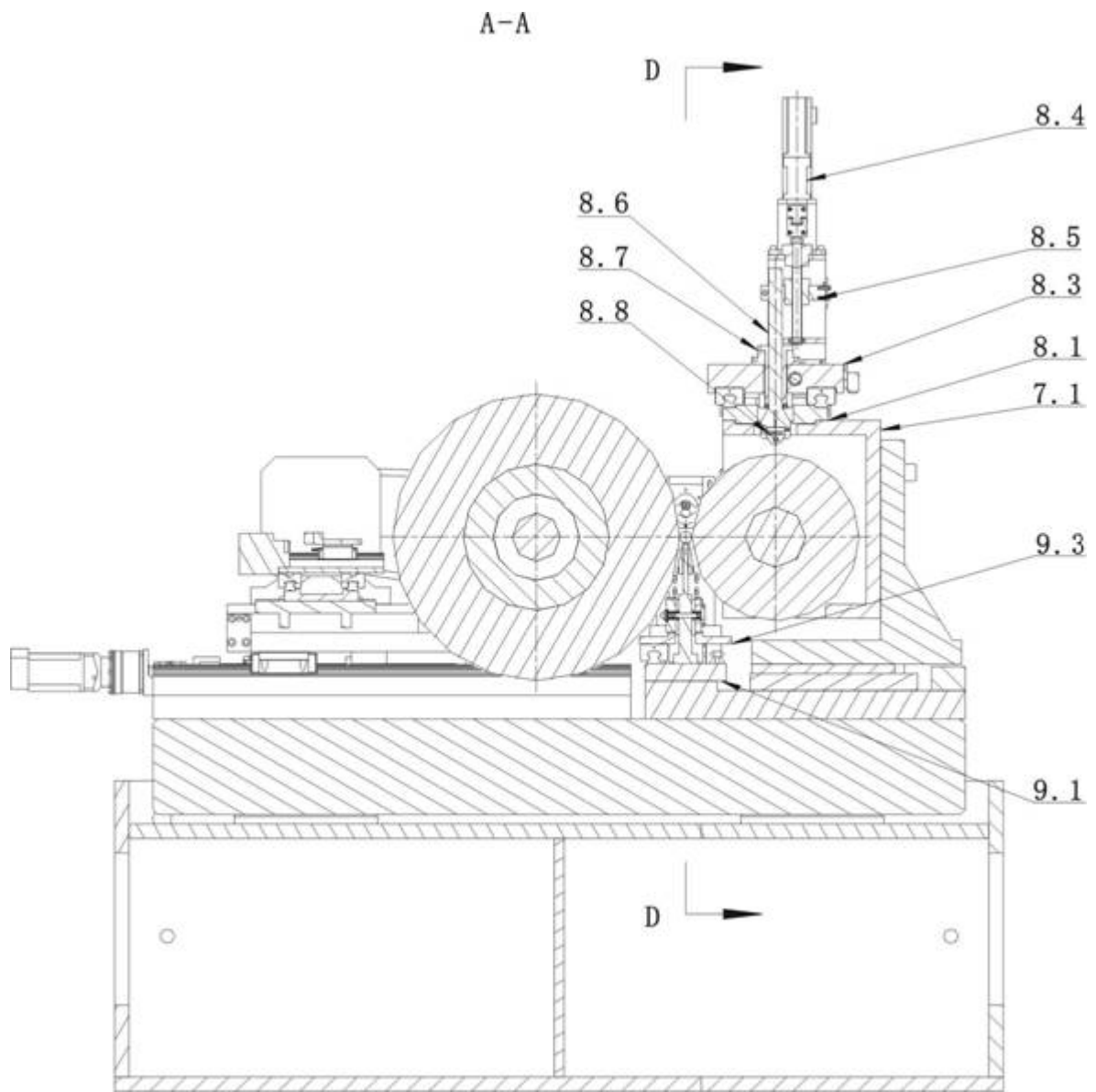


图4

B-B

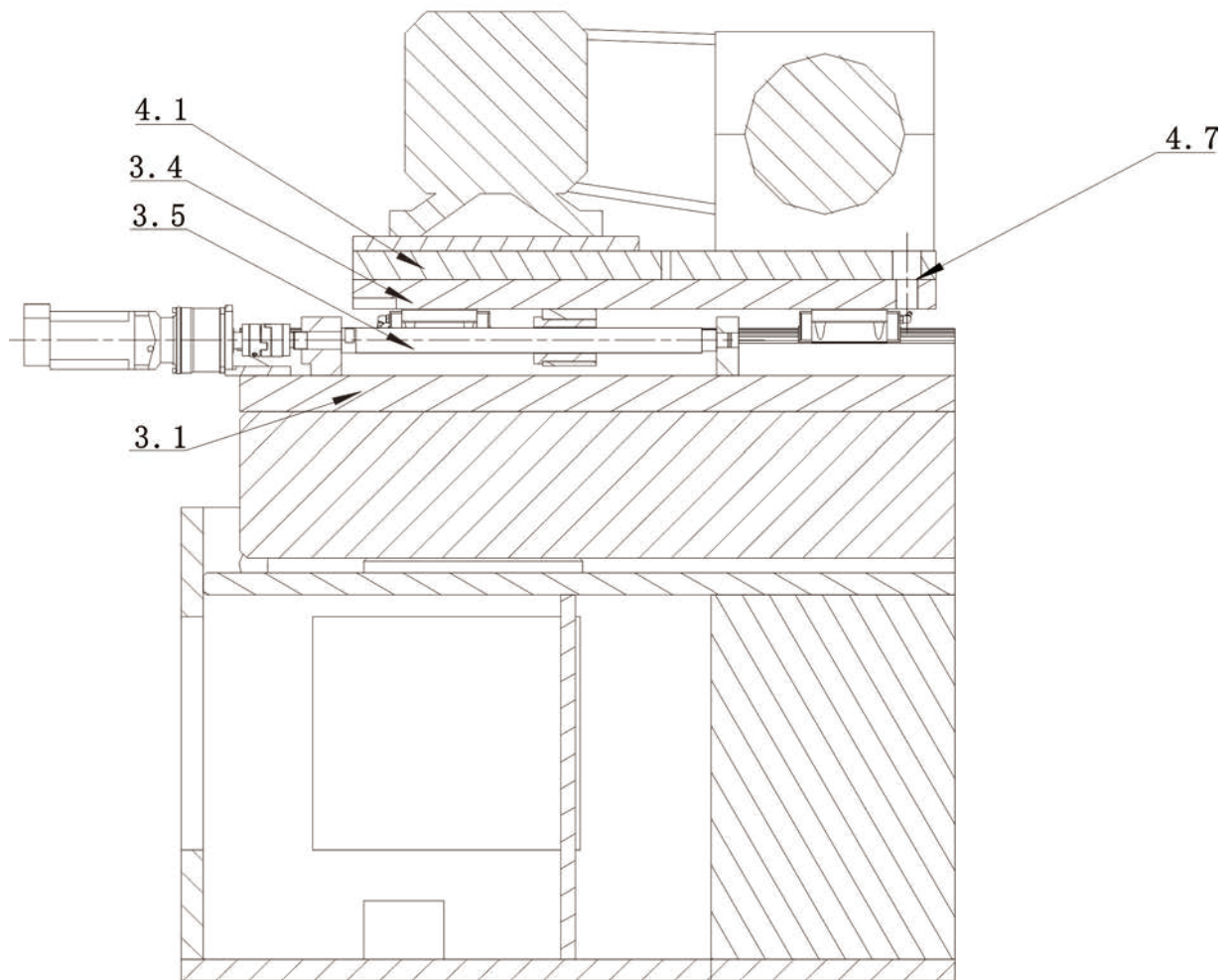


图5

D-D

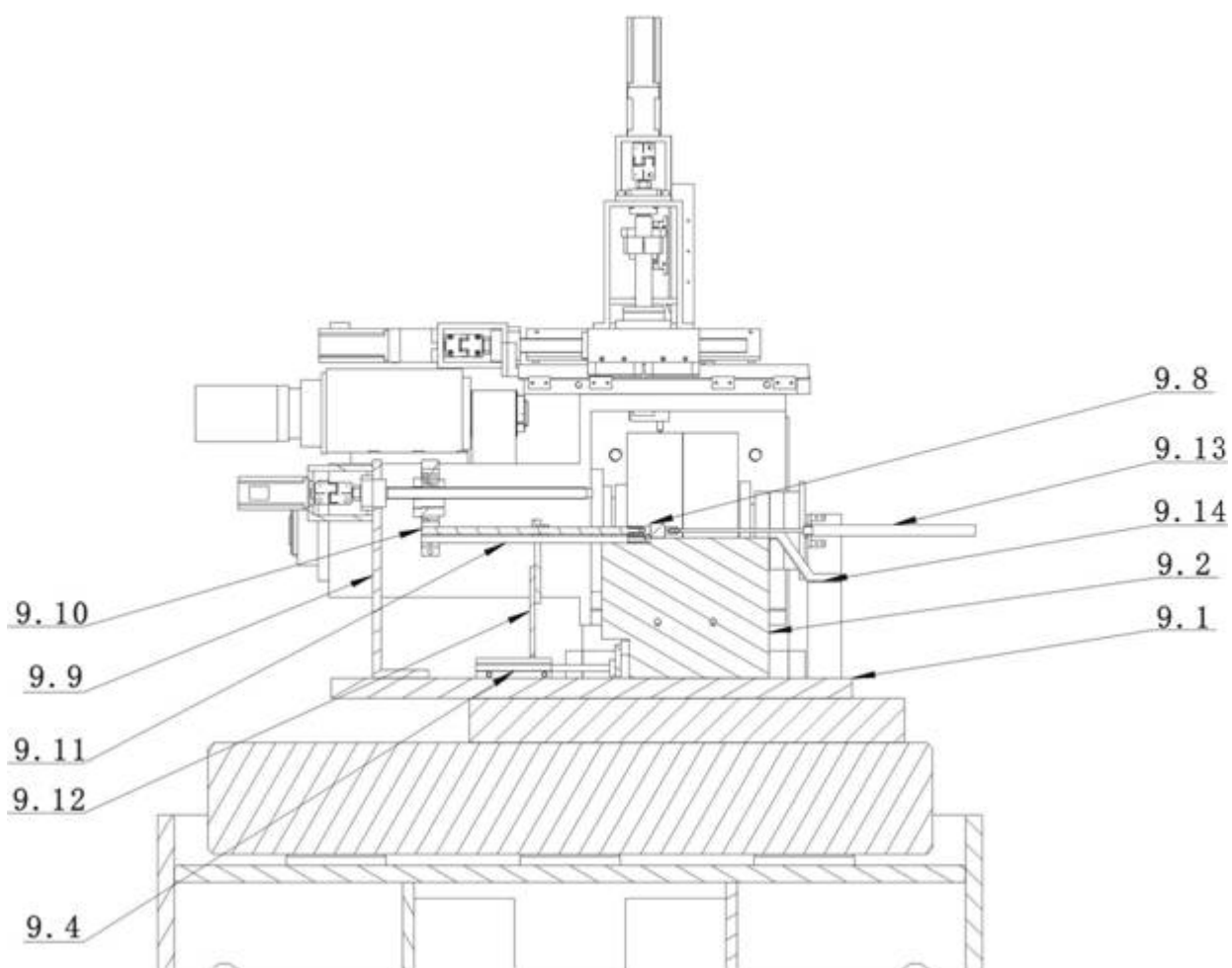


图6

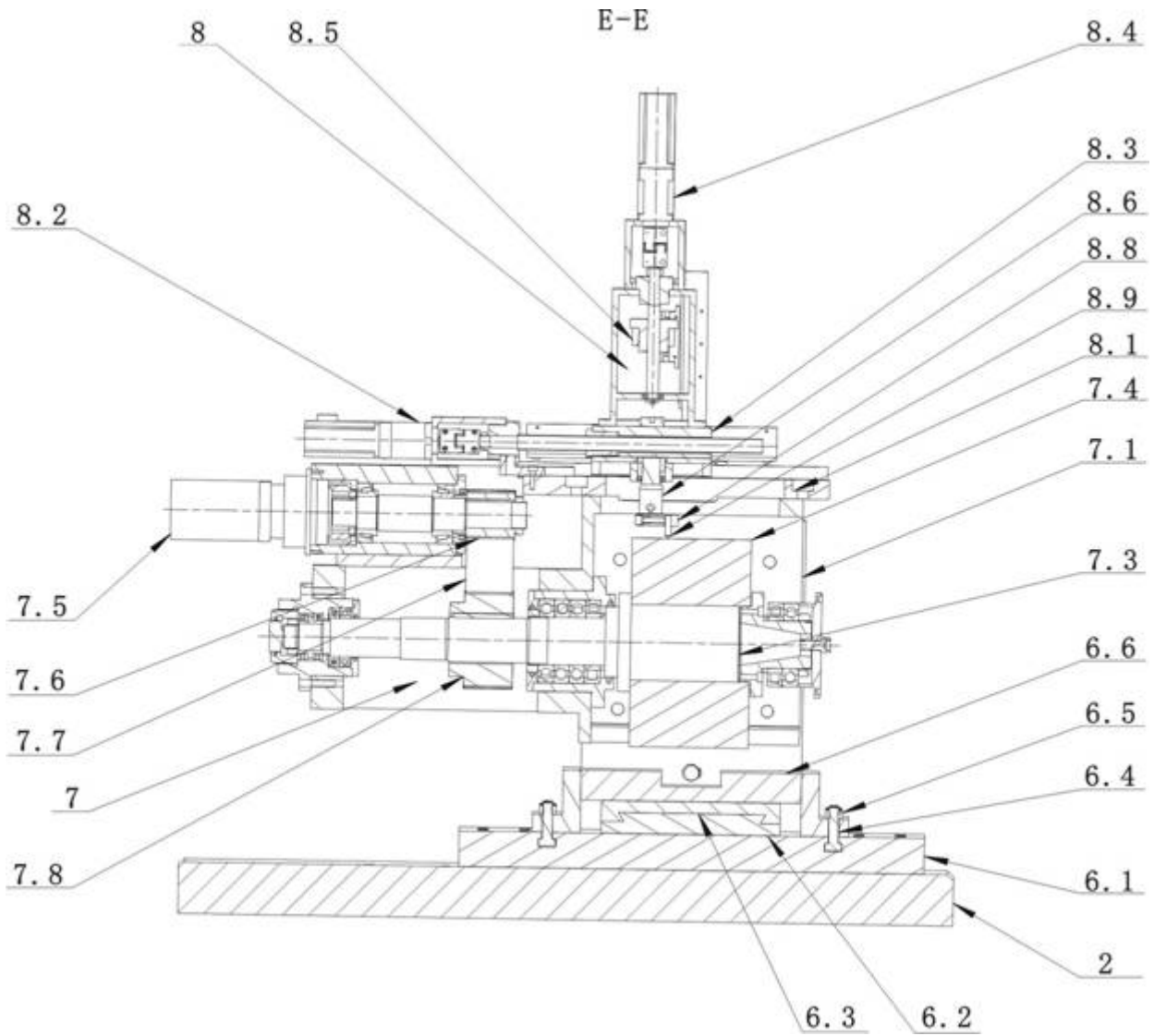


图7

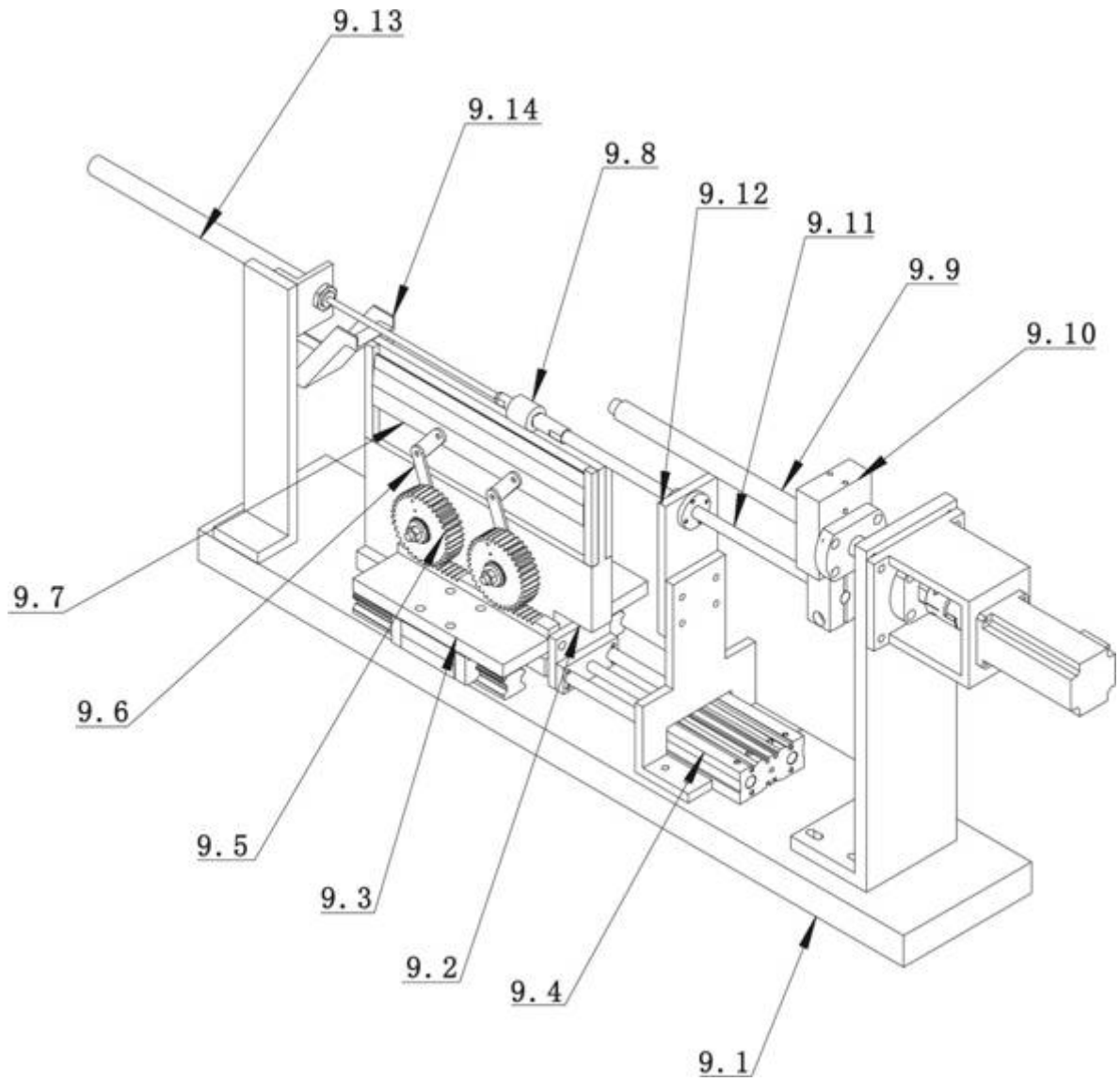


图8