



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115007891 B

(45) 授权公告日 2023.06.27

(21) 申请号 202210614967.3

审查员 王莎莎

(22) 申请日 2022.06.01

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115007891 A

(43) 申请公布日 2022.09.06

(73) 专利权人 宁波海天精工股份有限公司

地址 315800 浙江省宁波市北仑区黄山西路235号

(72) 发明人 陈骞 张杰威 王庭

(74) 专利代理机构 宁波奥圣专利代理有限公司

33226

专利代理师 谢潇

(51) Int. Cl.

B23B 23/00 (2006.01)

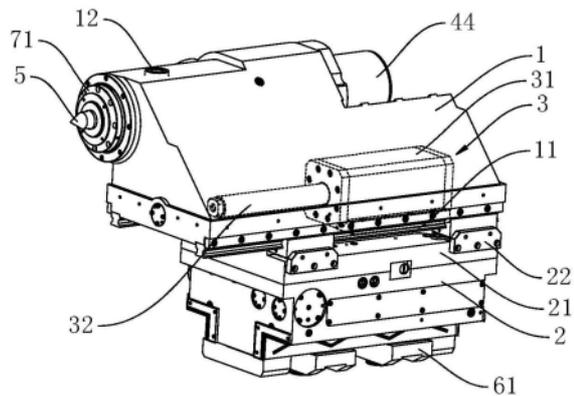
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种上体可移动式液压尾座

(57) 摘要

本发明公开了一种上体可移动式液压尾座，包括尾座上体、尾座下体和尾座油缸，尾座下体通过插销组件与机床滑鞍可通断地连接，尾座下体和机床滑鞍分别可前后滑动地安装在机床床身上，尾座上体可前后滑动地安装在尾座下体的上侧，尾座油缸的缸体安装于尾座下体，尾座油缸的活塞杆与尾座上体固定连接，尾座上体的内侧安装有由液压驱动的套筒，套筒的内侧设置有顶尖，顶尖的前端自套筒伸出，机床床身的前端设置有卡盘，卡盘上安装有卡爪，顶尖的前端与卡爪位置相对。在无需移动机床滑鞍情况下，本发明液压尾座的顶尖具有较大的移动行程，有利于节约时间，提升工件加工效率，此外，该液压尾座适用的工件长度范围大，满足不同长度工件的加工需要。



1. 一种上体可移动式液压尾座,其特征在于,包括尾座上体、尾座下体和尾座油缸,所述的尾座下体通过插销组件与机床滑鞍可通断地连接,所述的尾座下体和所述的机床滑鞍分别可前后滑动地安装在机床床身上,所述的机床床身上安装有Z轴电机,所述的Z轴电机的输出端连接有丝杠,所述的丝杠与所述的机床滑鞍连接,所述的尾座上体可前后滑动地安装在所述的尾座下体的上侧,所述的尾座油缸的缸体安装于所述的尾座下体,所述的尾座油缸的活塞杆与所述的尾座上体固定连接,所述的尾座上体的内侧安装有由液压驱动的套筒,所述的套筒的内侧设置有顶尖,所述的顶尖的前端自所述的套筒伸出,所述的机床床身的前端设置有卡盘,所述的卡盘上安装有卡爪,所述的顶尖的前端与所述的卡爪位置相对,所述的卡爪和所述的顶尖用于前后夹持固定工件;所述的机床床身的长度方向设置有第一导轨,所述的尾座下体可滑动地安装在所述的第一导轨上,所述的尾座下体内设置有夹紧机构,所述的夹紧机构用于夹紧或松开所述的第一导轨,所述的夹紧机构包括若干夹紧单元,每个所述的夹紧单元包括夹紧块、锁紧轴、夹紧油缸和碟簧,所述的锁紧轴垂直于所述的第一导轨的导轨面,所述的夹紧油缸和碟簧分别套设在所述的锁紧轴的外侧,所述的夹紧油缸带有上下设置的松开油腔和夹紧油腔,所述的碟簧压缩设于所述的夹紧油腔内,所述的锁紧轴的底端自所述的尾座下体的底部伸出,所述的夹紧块螺纹连接在所述的锁紧轴的底端,所述的夹紧块的部分边缘伸入所述的第一导轨的下侧,当所述的夹紧油腔进油时,夹紧油腔的油压产生的作用力和碟簧产生的碟簧力共同作用,使尾座下体和夹紧块上下夹紧第一导轨;当所述的松开油腔进油时,松开油腔的油压产生的作用力克服碟簧力,使夹紧块松开第一导轨。

2. 根据权利要求1所述的一种上体可移动式液压尾座,其特征在于,所述的尾座下体的顶部固定有连接座,所述的连接座上安装有滑块,所述的尾座上体的底部安装有线轨,所述的滑块装配于所述的线轨。

3. 根据权利要求1所述的一种上体可移动式液压尾座,其特征在于,所述的夹紧油缸包括夹紧活塞和法兰座,所述的锁紧轴的上端套设有压盖,所述的压盖的上侧罩设有上端盖,所述的夹紧活塞、碟簧和法兰座上下依次套设在所述的锁紧轴的外侧,所述的上端盖、锁紧轴、压盖、夹紧活塞和尾座下体围成所述的松开油腔,所述的夹紧活塞、锁紧轴、法兰座和尾座下体围成所述的夹紧油腔,所述的碟簧压缩设置于所述的夹紧活塞与所述的法兰座之间。

4. 根据权利要求1所述的一种上体可移动式液压尾座,其特征在于,所述的夹紧机构包括两个夹紧单元。

5. 根据权利要求1所述的一种上体可移动式液压尾座,其特征在于,所述的机床床身的长度方向设置有第二导轨,所述的机床滑鞍可滑动地安装在所述的第二导轨上。

6. 根据权利要求1所述的一种上体可移动式液压尾座,其特征在于,所述的套筒的后端连接有中空的套筒活塞,所述的套筒活塞的前侧和后侧分别设置有第一油腔和第二油腔,所述的第二油腔的后侧设置有后端盖,所述的后端盖固定于所述的尾座上体,所述的套筒的内侧设置有尾座芯轴,所述的尾座芯轴的外侧自前向后依次设置有第一法兰盖、双列圆柱滚子轴承、隔套、角接触球轴承、单向推力球轴承和锁紧螺母,所述的双列圆柱滚子轴承设于所述的尾座芯轴的前端,所述的双列圆柱滚子轴承的内孔为前大后小的轴承锥孔,所述的尾座芯轴的前端与所述的轴承锥孔配合,所述的角接触球轴承和所述的单向推力球轴

承设于所述的尾座芯轴的后端,所述的尾座芯轴内设有前后相通的莫氏锥孔和通孔,所述的顶尖的后端与所述的莫氏锥孔配合,所述的通孔内螺纹连接有紧定螺钉,所述的紧定螺钉用于将所述的顶尖顶出所述的莫氏锥孔。

7.根据权利要求6所述的一种上体可移动式液压尾座,其特征在于,所述的尾座上体上安装有导向键,所述的套筒的外壁开设有轴向导槽,所述的导向键的底端伸入所述的轴向导槽内。

8.根据权利要求1所述的一种上体可移动式液压尾座,其特征在于,所述的插销组件设置在所述的尾座下体内,所述的插销组件包括插销杆、第一接近开关和第二接近开关,所述的插销杆的前侧和后侧分别设置有第三油腔和第四油腔,所述的第三油腔的前侧设置有第二法兰盖,所述的第四油腔的后侧设置有第三法兰盖,所述的第二法兰盖和所述的第三法兰盖分别固定于所述的尾座下体,所述的第一接近开关设置在所述的插销杆的后侧,所述的机床滑鞍上开设有与所述的插销杆的前端相适配的插销孔,所述的第二接近开关安装在所述的机床滑鞍上并靠近所述的插销孔。

一种上体可移动式液压尾座

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液压尾座,具体是一种上体可移动式液压尾座。

背景技术

[0002] 机床加工轴类工件时,通过卡盘夹紧工件并通过尾座顶紧工件,同时通过中心架支撑工件。现有尾座结构一般有两种:一种是液压套筒尾座(以下简称液压尾座),常规标准机床采用此结构,尾座自身带一个具有一定行程的可移动套筒,尾座的顶尖安装在该可移动套筒上,通过液压推动可移动套筒实现顶尖对工件的顶紧,同时尾座在滑鞍的带动下可移动,当需要移动尾座时,滑鞍带动尾座整体移动;另一种是伺服尾座,即采用伺服电机控制的尾座,尾座带有丝杠传动组件,尾座的前后移动依靠电机直联丝杠驱动。

[0003] 当工件进行镗内孔工序时,中心架支撑在工件尾端,此时尾座及顶尖需要整体往后移动,移动的距离应大于刀塔的刀盘厚度与镗刀长度之和,以避免刀塔的刀盘和镗刀。现有尾座结构均存在一定的不足:1) 液压尾座镗内孔时,单靠可移动套筒的行程无法避让刀塔,每次镗内孔前后,都需要滑鞍带动尾座整体前后移动,且每次装上工件后,都要固定一次尾座,比较费时,影响加工效率;2) 伺服尾座响应和移动速度快,但需要在系统新增电机控制模块,成本高昂。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是,针对现有技术的不足,提供一种上体可移动式液压尾座,在无需移动机床滑鞍情况下,该液压尾座的顶尖具有较大的移动行程,有利于节约时间,提升工件加工效率,此外,该液压尾座适用的工件长度范围大,满足不同长度工件的加工需要。

[0005] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案为:一种上体可移动式液压尾座,包括尾座上体、尾座下体和尾座油缸,所述的尾座下体通过插销组件与机床滑鞍可通断地连接,所述的尾座下体和所述的机床滑鞍分别可前后滑动地安装在机床床身上,所述的机床床身上安装有Z轴电机,所述的Z轴电机的输出端连接有丝杠,所述的丝杠与所述的机床滑鞍连接,所述的尾座上体可前后滑动地安装在所述的尾座下体的上侧,所述的尾座油缸的缸体安装于所述的尾座下体,所述的尾座油缸的活塞杆与所述的尾座上体固定连接,所述的尾座上体的内侧安装有由液压驱动的套筒,所述的套筒的内侧设置有顶尖,所述的顶尖的前端自所述的套筒伸出,所述的机床床身的前端设置有卡盘,所述的卡盘上安装有卡爪,所述的顶尖的前端与所述的卡爪位置相对,所述的卡爪和所述的顶尖用于前后夹持固定工件。

[0006] 本发明液压尾座采用可移动的尾座上体,尾座上体的来回移动由尾座油缸驱动,并且顶尖可在套筒的带动下来回移动,从而在无需移动机床滑鞍情况下,顶尖即具有较大的移动行程,其移动行程可达到尾座油缸的行程与套筒的行程之和。

[0007] 在机床对工件进行车外圆工序时,先用卡爪夹紧工件的一端,然后尾座油缸向前

伸出,尾座上体向前移动,套筒向前伸出,顶尖顶紧工件的另一端,卡爪和顶尖前后夹持固定工件,通过滑板安装在机床滑鞍上的刀塔下移,加工工件外圆。需进行镗内孔工序时,尾座油缸和套筒缩回,尾座上体向后移动,且尾座上体向后移动的行程大于刀塔的刀盘厚度与镗刀长度之和时,尾座和顶尖即可避让刀塔的刀盘和镗刀,此时机床可开始对工件进行镗内孔加工。

[0008] 由于顶尖的移动行程较大,在对同批次同规格工件进行镗内孔加工过程中,只需移动套筒和尾座上体即可有效避让刀塔的刀盘和镗刀,无需通过机床滑鞍带动尾座整体频繁来回移动,有利于节约时间,提升工件加工效率。而在更换镗内孔加工的工件批次时,每批次只需先通过机床滑鞍移动尾座一次,在同批次加工过程中也只需移动套筒和尾座上体。此外,本发明液压尾座适用的工件长度范围大,满足不同长度工件的加工需要。本发明液压尾座相比于伺服尾座,成本可降低25%~30%。

[0009] 作为优选,所述的尾座下体的顶部固定有连接座,所述的连接座上安装有滑块,所述的尾座上体的底部安装有线轨,所述的滑块装配于所述的线轨。连接座的设计,方便对滑块的装配和更换。

[0010] 作为优选,所述的机床床身的长度方向设置有第一导轨,所述的尾座下体可滑动地安装在所述的第一导轨上,所述的尾座下体内设置有夹紧机构,所述的夹紧机构用于夹紧或松开所述的第一导轨,所述的夹紧机构包括若干夹紧单元,每个所述的夹紧单元包括夹紧块、锁紧轴、夹紧油缸和碟簧,所述的锁紧轴垂直于所述的第一导轨的导轨面,所述的夹紧油缸和碟簧分别套设在所述的锁紧轴的外侧,所述的夹紧油缸带有上下设置的松开油腔和夹紧油腔,所述的碟簧压缩设于所述的夹紧油腔内,所述的锁紧轴的底端自所述的尾座下体的底部伸出,所述的夹紧块螺纹连接在所述的锁紧轴的底端,所述的夹紧块的部分边缘伸入所述的第一导轨的下侧,当所述的夹紧油腔进油时,夹紧油腔的油压产生的作用力和碟簧产生的碟簧力共同作用,使尾座下体和夹紧块上下夹紧第一导轨;当所述的松开油腔进油时,松开油腔的油压产生的作用力克服碟簧力,使夹紧块松开第一导轨。上述夹紧机构通过液压和碟簧的双重作用力夹紧第一导轨,安全可靠。上述夹紧机构安装时,拧紧锁紧轴,当夹紧块与第一导轨接触后,继续拧紧锁紧轴,预压碟簧,使碟簧产生预压力,预压力的反作用力作用于夹紧块上,夹紧第一导轨。当夹紧油腔进油后,油压产生的作用力和碟簧力共同作用,尾座下体和夹紧块上下夹紧第一导轨;当松开油腔进油后,油压克服碟簧力,使夹紧块松开第一导轨。意外情况下,当机床突然断电或夹紧油缸发生漏油,碟簧力可以短时间内防止夹紧块松开第一导轨,从而有效避免工件掉落和机床损坏的风险。

[0011] 作为优选,所述的夹紧油缸包括夹紧活塞和法兰座,所述的锁紧轴的上端套设有压盖,所述的压盖的上侧罩设有上端盖,所述的夹紧活塞、碟簧和法兰座上下依次套设在所述的锁紧轴的外侧,所述的上端盖、锁紧轴、压盖、夹紧活塞和尾座下体围成所述的松开油腔,所述的夹紧活塞、锁紧轴、法兰座和尾座下体围成所述的夹紧油腔,所述的碟簧压缩设置于所述的夹紧活塞与所述的法兰座之间。

[0012] 作为优选,所述的夹紧机构包括两个夹紧单元。

[0013] 作为优选,所述的机床床身的长度方向设置有第二导轨,所述的机床滑鞍可滑动地安装在所述的第二导轨上。

[0014] 作为优选,所述的套筒的后端连接有中空的套筒活塞,所述的套筒活塞的前侧和

后侧分别设置有第一油腔和第二油腔,所述的第二油腔的后侧设置有后端盖,所述的后端盖固定于所述的尾座上体,所述的套筒的内侧设置有尾座芯轴,所述的尾座芯轴的外侧自前向后依次设置有第一法兰盖、双列圆柱滚子轴承、隔套、角接触球轴承、单向推力球轴承和锁紧螺母,所述的双列圆柱滚子轴承设于所述的尾座芯轴的前端,所述的双列圆柱滚子轴承的内孔为前大后小的轴承锥孔,所述的尾座芯轴的前端与所述的轴承锥孔配合,所述的角接触球轴承和所述的单向推力球轴承设于所述的尾座芯轴的后端,所述的尾座芯轴内设有前后相通的莫氏锥孔和通孔,所述的顶尖的后端与所述的莫氏锥孔配合,所述的通孔内螺纹连接有紧定螺钉,所述的紧定螺钉用于将所述的顶尖顶出所述的莫氏锥孔。通过上述双列圆柱滚子轴承、角接触球轴承、单向推力球轴承支撑尾座芯轴,动态额定载荷和承载刚性高;尾座芯轴的前端采用正锥结构与轴承锥孔配合,当顶尖顶紧工件后,在轴向力的作用下,双列圆柱滚子轴承的轴承锥孔与尾座芯轴的前端结合更紧密,整体刚性更高,可靠性更好。在加工较重的工件时,上述轴承较高的承载刚性可有效避免轴承损坏的风险。在安装时,可以将第一法兰盖、双列圆柱滚子轴承、隔套、角接触球轴承、单向推力球轴承和锁紧螺母与尾座芯轴整体装配后,再整体装入套筒内,装配方便。

[0015] 作为优选,所述的尾座上体上安装有导向键,所述的套筒的外壁开设有轴向导槽,所述的导向键的底端伸入所述的轴向导槽内。导向键配合轴向导槽,对套筒的移动起到导向作用,防止套筒移动过程中发生旋转。

[0016] 作为优选,所述的插销组件设置在所述的尾座下体内,所述的插销组件包括插销杆、第一接近开关和第二接近开关,所述的插销杆的前侧和后侧分别设置有第三油腔和第四油腔,所述的第三油腔的前侧设置有第二法兰盖,所述的第四油腔的后侧设置有第三法兰盖,所述的第二法兰盖和所述的第三法兰盖分别固定于所述的尾座下体,所述的第一接近开关设置在所述的插销杆的后侧,所述的机床滑鞍上开设有与所述的插销杆的前端相适配的插销孔,所述的第二接近开关安装在所述的机床滑鞍上并靠近所述的插销孔。当第四油腔进油,驱动插销杆插入插销孔后,尾座下体与机床滑鞍建立连接,第二接近开关向机床控制系统发出信号,机床滑鞍可带动尾座整体移动。当第三油腔进油,插销杆退回,尾座下体与机床滑鞍断开连接,第一接近开关向机床控制系统发出信号。上述插销组件设置在尾座下体内,结构紧凑、可靠。

[0017] 与现有技术相比,本发明具有如下优点:本发明上体可移动式液压尾座在无需移动机床滑鞍情况下,其顶尖具有较大的移动行程,在对同批次同规格工件进行镗内孔加工过程中,只需移动套筒和尾座上体即可有效避让刀塔的刀盘和镗刀,无需通过机床滑鞍带动尾座整体频繁来回移动,有利于节约时间,提升工件加工效率。而在更换镗内孔加工的工件批次时,每批次只需先通过机床滑鞍移动尾座一次,在同批次加工过程中也只需移动套筒和尾座上体。此外,本发明液压尾座适用的工件长度范围大,满足不同长度工件的加工需要。本发明液压尾座相比于伺服尾座,成本可降低25%~30%。

附图说明

[0018] 图1为实施例中液压尾座的外观图;

[0019] 图2为实施例中尾座油缸及夹紧机构的装配示意图;

[0020] 图3为实施例中夹紧机构夹紧第一导轨时的状态示意图;

- [0021] 图4为实施例中顶尖、套筒及尾座油缸的装配示意图；
- [0022] 图5为实施例中插销组件的装配示意图；
- [0023] 图6为实施例中尾座下体与机床滑鞍断开连接时插销杆的位置示意图；
- [0024] 图7为实施例中液压尾座和机床滑鞍在机床床身上安装后效果示意图；
- [0025] 图8为车外圆工序下的液压尾座的状态示意图；
- [0026] 图9为镗内孔工序下的液压尾座的状态示意图。

具体实施方式

[0027] 以下结合附图实施例对本发明作进一步详细描述。

[0028] 实施例的上体可移动式液压尾座,如图1~图6所示,包括尾座上体1、尾座下体2和尾座油缸3,尾座下体2通过插销组件与机床滑鞍92可通断地连接,尾座下体2和机床滑鞍92分别可前后滑动地安装在机床床身91上,机床床身91上安装有Z轴电机93,Z轴电机93的输出端连接有丝杠94,丝杠94与机床滑鞍92连接,尾座上体1可前后滑动地安装在尾座下体2的上侧,尾座油缸3的缸体31安装于尾座下体2,尾座油缸3的活塞杆32与尾座上体1固定连接,尾座上体1的内侧安装有由液压驱动的套筒4,套筒4的内侧设置有顶尖5,顶尖5的前端自套筒4伸出,机床床身91的前端设置有卡盘95,卡盘95上安装有卡爪96,顶尖5的前端与卡爪96位置相对,卡爪96和顶尖5用于前后夹持固定工件10。

[0029] 本实施例中,尾座下体2的顶部固定有连接座21,连接座21上安装有滑块22,尾座上体1的底部安装有线轨11,滑块22装配于线轨11。

[0030] 本实施例中,机床床身91的长度方向设置有第一导轨97,尾座下体2可滑动地安装在第一导轨97上,尾座下体2内设置有夹紧机构,夹紧机构用于夹紧或松开第一导轨97,夹紧机构包括两个夹紧单元,每个夹紧单元包括夹紧块61、锁紧轴62、夹紧油缸和碟簧63,锁紧轴62垂直于第一导轨97的导轨面,夹紧油缸和碟簧63分别套设在锁紧轴62的外侧,夹紧油缸带有上下设置的松开油腔64和夹紧油腔65,夹紧油缸包括夹紧活塞67和法兰座68,锁紧轴62的上端套设有压盖69,压盖69的上侧罩设有上端盖66,夹紧活塞67、碟簧63和法兰座68上下依次套设在锁紧轴62的外侧,上端盖66、锁紧轴62、压盖69、夹紧活塞67和尾座下体2围成松开油腔64,夹紧活塞67、锁紧轴62、法兰座68和尾座下体2围成夹紧油腔65,碟簧63压缩设置于夹紧活塞67与法兰座68之间,锁紧轴62的底端自尾座下体2的底部伸出,夹紧块61螺纹连接在锁紧轴62的底端,夹紧块61的部分边缘伸入第一导轨97的下侧,当夹紧油腔65进油时,夹紧油腔65的油压产生的作用力和碟簧63产生的碟簧力共同作用,使尾座下体2和夹紧块61上下夹紧第一导轨97;当松开油腔64进油时,松开油腔64的油压产生的作用力克服碟簧力,使夹紧块61松开第一导轨97;机床床身91的长度方向设置有第二导轨98,机床滑鞍92可滑动地安装在第二导轨98上。

[0031] 本实施例中,套筒4的后端连接有中空的套筒活塞41,套筒活塞41的前侧和后侧分别设置有第一油腔42和第二油腔43,第二油腔43的后侧设置有后端盖44,后端盖44固定于尾座上体1,套筒4的内侧设置有尾座芯轴7,尾座芯轴7的外侧自前向后依次设置有第一法兰盖71、双列圆柱滚子轴承72、隔套73、角接触球轴承74、单向推力球轴承75和锁紧螺母76,双列圆柱滚子轴承72设于尾座芯轴7的前端,双列圆柱滚子轴承72的内孔为前大后小的轴承锥孔77,尾座芯轴7的前端与轴承锥孔77配合,角接触球轴承74和单向推力球轴承75设于

尾座芯轴7的后端,尾座芯轴7内设有前后相通的莫氏锥孔78和通孔79,顶尖5的后端与莫氏锥孔78配合,通孔79内螺纹连接有紧定螺钉70,紧定螺钉70用于将顶尖5顶出莫氏锥孔78;尾座上体1上安装有导向键12,套筒4的外壁开设有轴向导槽45,导向键12的底端伸入轴向导槽45内。

[0032] 本实施例中,插销组件设置在尾座下体2内,插销组件包括插销杆81、第一接近开关82和第二接近开关(图中未示出),插销杆81的前侧和后侧分别设置有第三油腔83和第四油腔84,第三油腔83的前侧设置有第二法兰盖85,第四油腔84的后侧设置有第三法兰盖86,第二法兰盖85和第三法兰盖86分别固定于尾座下体2,第一接近开关82设置在插销杆81的后侧,机床滑鞍92上开设有与插销杆81的前端相适配的插销孔99,第二接近开关安装在机床滑鞍92上并靠近插销孔99。

[0033] 上述上体可移动式液压尾座在机床上安装后,如图7所示,其尾座上体1可在尾座油缸3的驱动下沿尾座下体2来回移动,顶尖5可在套筒4的带动下来回移动,从而在无需移动机床滑鞍92情况下,顶尖5即具有较大的移动行程,其移动行程S可达到尾座油缸3的行程S1与套筒4的行程S2之和,即 $S=S1+S2$ 。

[0034] 机床对工件10进行车外圆工序时,先用卡爪96夹紧工件10的一端,然后尾座油缸3向前伸出,尾座上体1向前移动,套筒4向前伸出,顶尖5顶紧工件10的另一端,卡爪96和顶尖5前后夹持固定工件10,通过滑板90安装在机床滑鞍92上的刀塔101下移,加工工件10外圆,如图8所示。需进行镗内孔工序时,尾座油缸3和套筒4缩回,尾座上体1向后移动,且尾座上体1向后移动的行程大于刀塔101的刀盘102厚度与镗刀长度之和时,尾座和顶尖5即可避让刀塔101的刀盘102和镗刀,此时机床可开始对工件10进行镗内孔加工,如图9所示。在对同批次同规格工件10进行镗内孔加工过程中,只需移动套筒4和尾座上体1即可有效避让刀塔101的刀盘102和镗刀,无需通过机床滑鞍92带动尾座整体频繁来回移动,有利于节约时间,提升工件10加工效率。而在更换镗内孔加工的工件10批次时,每批次只需先通过机床滑鞍92移动尾座一次,在同批次加工过程中也只需移动套筒4和尾座上体1。

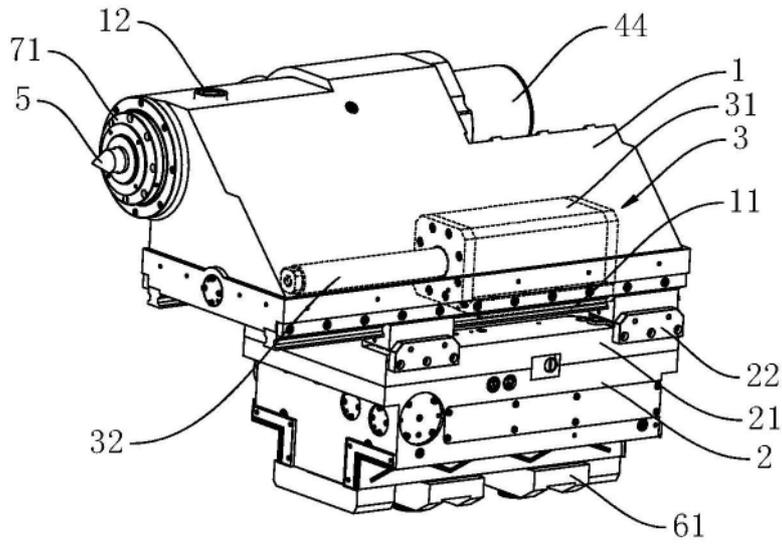


图1

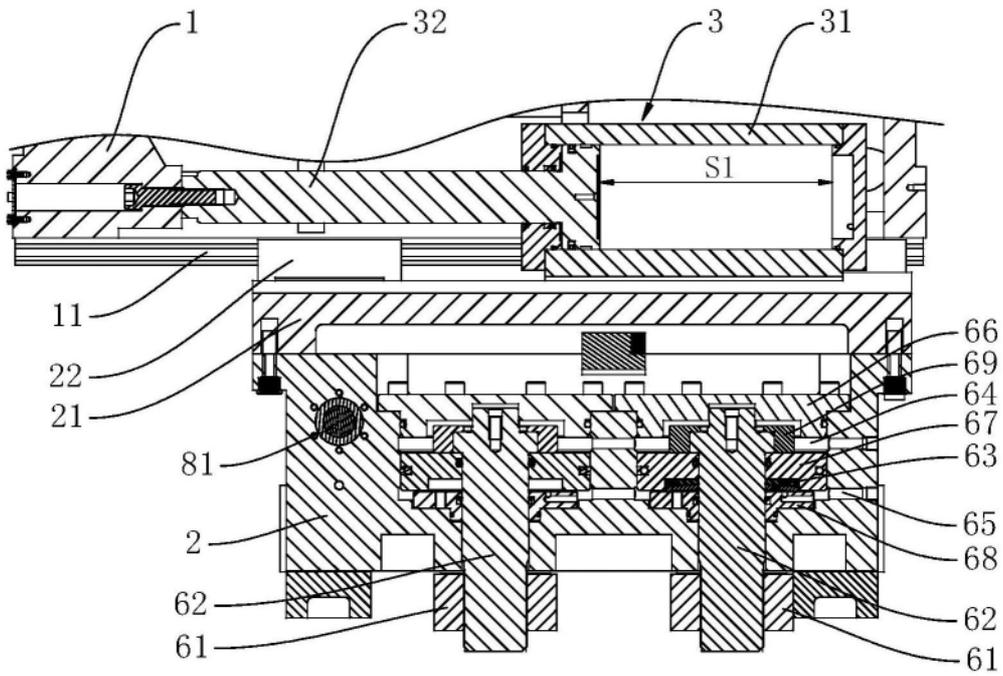


图2

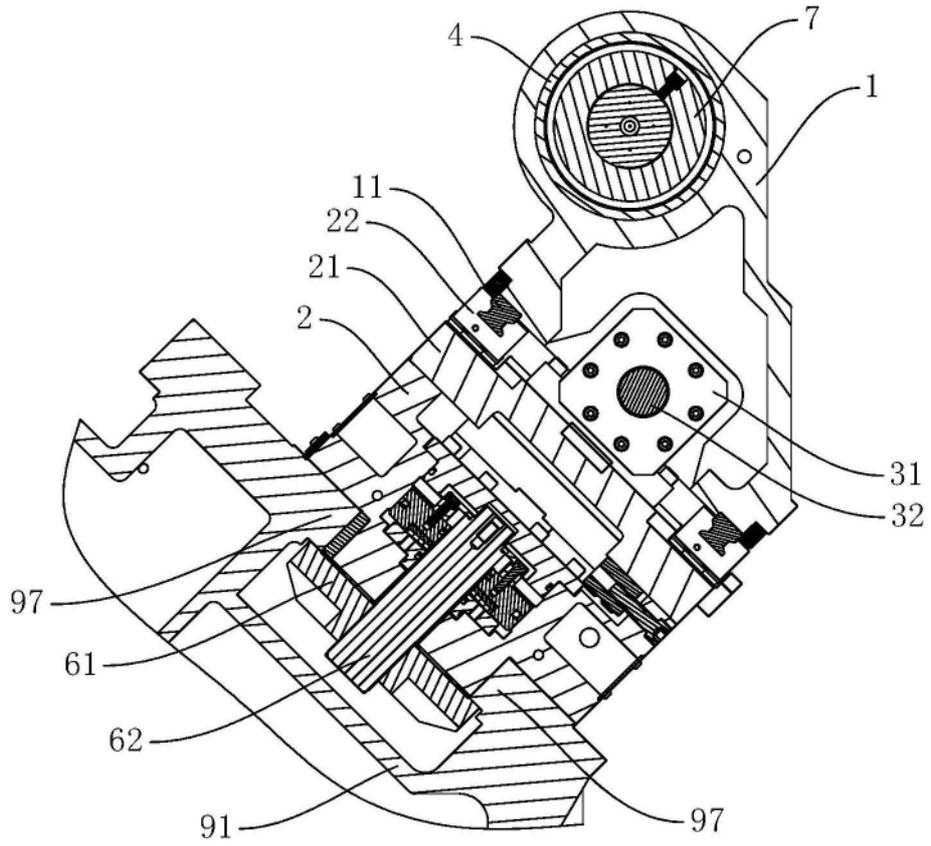


图3

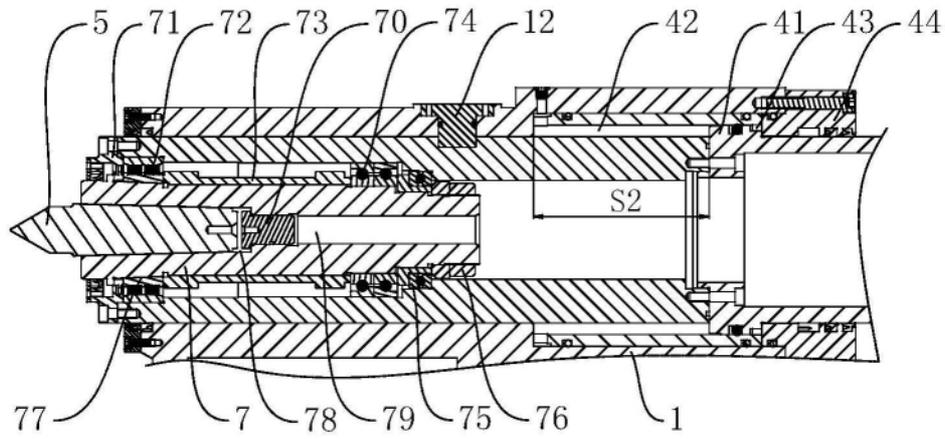


图4

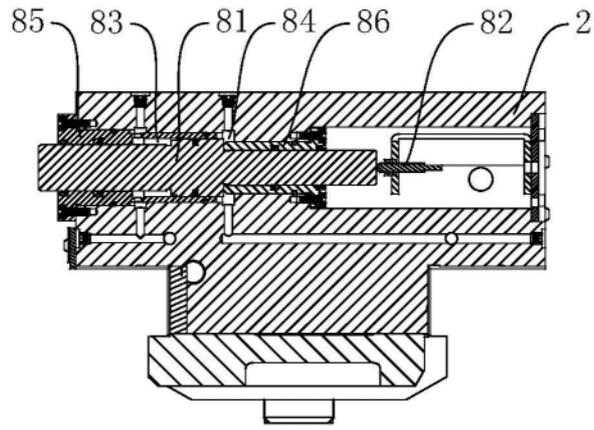


图5

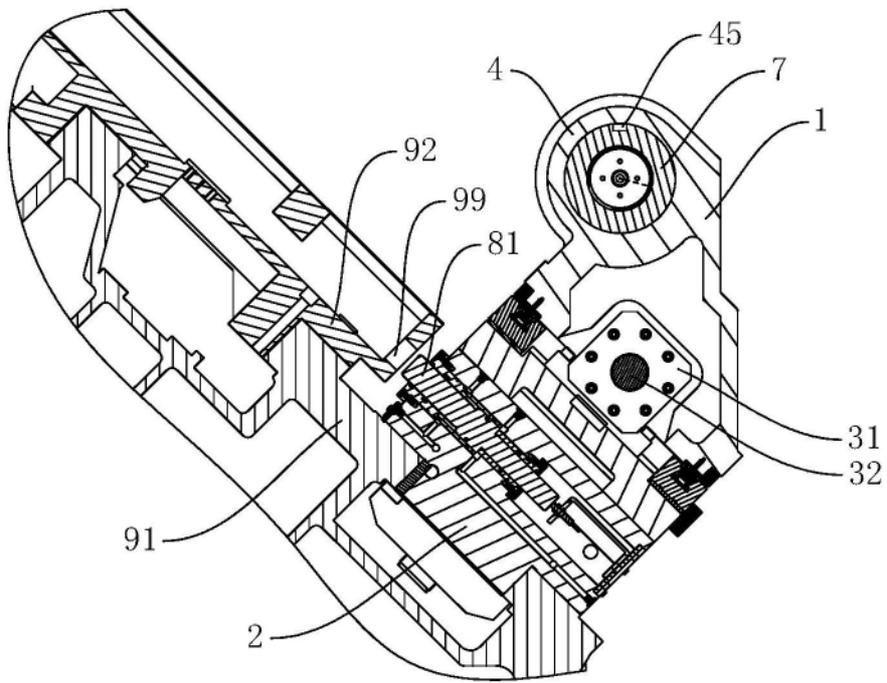


图6

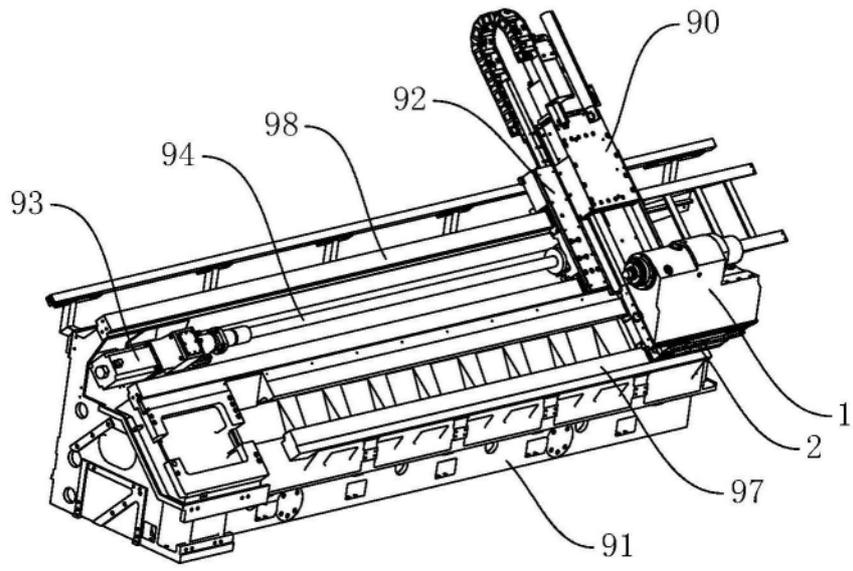


图7

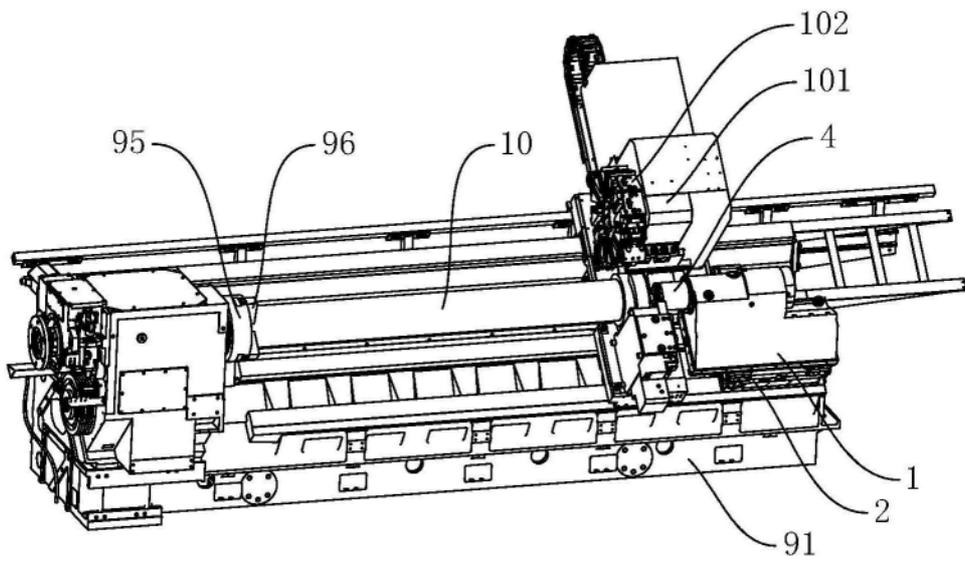


图8

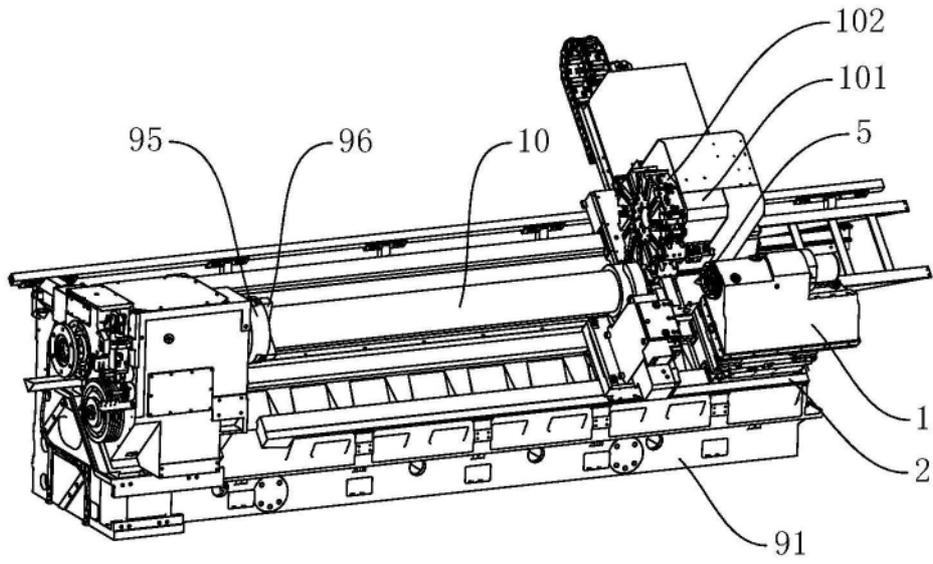


图9