



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109236317 A

(43)申请公布日 2019.01.18

(21)申请号 201811325140.0

(22)申请日 2018.11.08

(71)申请人 大连理工大学

地址 116024 辽宁省大连市甘井子区凌工
路2号

(72)发明人 霍军周 李晓同 孟智超

(74)专利代理机构 大连理工大学专利中心
21200

代理人 温福雪 侯明远

(51)Int.Cl.

E21D 9/11(2006.01)

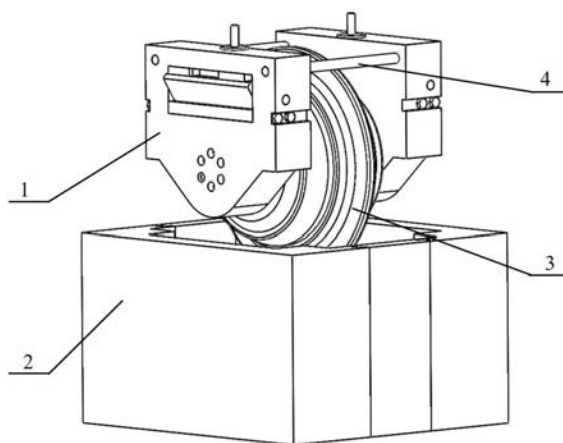
权利要求书1页 说明书3页 附图8页

(54)发明名称

一种集成化的全断面岩石隧道掘进机滚刀
刀座

(57)摘要

本发明提供了一种集成化的全断面岩石隧道掘进机滚刀刀座,属于隧道掘进施工设备技术领域。一种集成化的全断面岩石隧道掘进机滚刀刀座主要由滚刀卡紧机构、滚刀刀箱、TBM滚刀以及滚刀抓杆四部分组成。该集成化的刀座系统可以简化换刀流程,缩短换刀时间,降低换刀机械手设计的复杂性,更好的代替人工换刀作业。从而更好的保障换刀工人的生命安全,提高换刀效率,缩短掘进工期,降低整个隧道工程的造价成本。



1. 一种集成化的全断面岩石隧道掘进机滚刀刀座,其特征在于,所述的集成化的全断面岩石隧道掘进机滚刀刀座主要由滚刀卡紧机构(1)、滚刀刀箱(2)、TBM滚刀(3)以及滚刀抓杆(4)四部分组成;其中,滚刀卡紧机构(1)、TBM滚刀(3)和滚刀抓杆(4)组成集成刀块系统;

所述的滚刀卡紧机构(1)主要由丝杠螺杆(1-1)、轴套(1-2)、卡耳拨叉(1-3)、卡耳(1-4)、卡耳滑块(1-5)、滚刀固定机架(1-6)、卡耳销轴(1-7)、圆锥滚子轴承(1-8)和卡耳拨叉销(1-9)组成;其中,丝杠螺杆1-1上有阶梯段,通过两个圆锥滚子轴承(1-8)使丝杠螺杆(1-1)可绕自身旋转,丝杠螺杆1-1穿过卡耳拨叉(1-3)的螺栓孔,并带动卡耳拨叉(1-3)上下移动,丝杠螺杆1-1的上端通过轴套(1-2)固定在滚刀固定机架(1-6)上,使其不能上下移动;卡耳拨叉(1-3)为块体结构,其中间设有螺栓孔,两端设有方孔,方孔与卡耳(1-4)相互配合,并通过两个卡耳拨叉销(1-9)连在一起;卡耳(1-4)通过卡耳销轴(1-7)固定在滚刀固定机架(1-6)的方形槽中;卡耳滑块(1-5)通过四根螺栓固定在滚刀固定机架(1-6)的侧面,卡耳滑块(1-5)上表面为一弧形凹槽,卡耳(1-4)可沿卡耳滑块(1-5)的弧形凹槽滑动;滚刀固定机架(1-6)为呈上方下尖外形的壳体结构,方形部分的一侧开有用来装配滚刀卡紧机构(1)的方形槽,另一侧开有用来装配TBM滚刀(3)的圆形刀轴槽,滚刀固定机架(1-6)的外部与刀箱侧面板(2-2)的槽相配合;其中,丝杠螺杆(1-1)、卡耳拨叉(1-3)、卡耳(1-4)、卡耳滑块(1-5)、卡耳销轴(1-7)、卡耳拨叉销(1-9)共同组成锁紧机构;

所述的滚刀刀箱(2)为由两块刀箱焊接板(2-1)和两块刀箱侧面板(2-2)组成的内部呈中空的箱体;刀箱焊接板(2-1)为了降低刀箱侧面板(2-2)的工艺难度,同时起连接的作用;刀箱侧面板(2-2)内侧开有卡槽,卡槽的轮廓和卡耳(1-4)的卡边轮廓匹配,从而使卡槽能够很好的定位,同时承受滚刀传来的较大冲击载荷;滚刀刀箱(2)的外形和TBM刀盘上留下的刀座空间相一致,TBM工作过程中滚刀刀箱(2)被焊接在刀盘上;

所述的TBM滚刀(3)的刀轴主要靠12根螺栓固定在滚刀固定机架(1-6)另一侧面的刀轴槽内,通过两个相对的滚刀卡紧机构(1)固定;TBM滚刀(3)更换中随滚刀卡紧机构(1)一块从滚刀刀箱(2)中提出;

所述的滚刀抓杆(4)用于连接两个滚刀固定机架(1-6),同时方便机械手把集成的刀块系统从刀箱中取出。

一种集成化的全断面岩石隧道掘进机滚刀刀座

技术领域

[0001] 本发明属于隧道掘进施工设备技术领域,根据TBM刀盘刀座的结构空间,设计了一种易于机器手更换的集成化刀座系统,具体为一种集成化的全断面岩石隧道掘进机滚刀刀座。

背景技术

[0002] 随着我国基础设施建设的大规模开展,公路、铁路、水利水电工程、城市地铁以及城市排污等重大工程越来越多,需要挖掘的隧道也越来越多,对全断面岩石隧道掘进机(TBM)的需求量也急剧增大。TBM长时间服役在大埋深,长距离的工作环境中,刀盘前方的地质条件复杂,载荷波动非常大,而TBM破岩主要依靠滚刀与前方掌子面的接触挤压切削破岩,在连续大载荷,强冲击的作用下,滚刀极易磨损和损坏,因此换刀工序在TBM的掘进过程中是必不可少的。传统的滚刀安装需要的部件多(15个左右),并且装拆的动作非常复杂,据统计,目前滚刀更换主要靠人工,且滚刀更换时间约占整个施工时间的20%以上。这种低效低模块化的滚刀更换方式和高效智能掘进的要求极不相符,并且恶劣的工作环境严重威胁着换刀工人的生命安全。因此,研制一种模块化,集成化的刀座系统势在必行。

[0003] 为了保障换刀工人的生命安全,提高换刀效率,缩短掘进工期,降低整个隧道工程的造价成本,迎合用机械手来换刀,发明这种集成化,模块化的刀座系统。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种集多部件于一体的刀座系统,简化换刀流程,缩短换刀时间,降低换刀机械手设计的复杂性,更好的代替人工换刀作业。该刀座系统在工作过程中可以很好地承受滚刀上的载荷,在磨损或损坏后,可以方便的从刀盘中拆换出来。

[0005] 本发明的技术方案:

[0006] 一种集成化的全断面岩石隧道掘进机滚刀刀座,主要由滚刀卡紧机构1、滚刀刀箱2、TBM滚刀3以及滚刀抓杆4四部分组成。滚刀刀座总示图如图1所示。其中,滚刀卡紧机构1、TBM滚刀3和滚刀抓杆4组成集成刀块系统。集成刀块系统如图2所示。

[0007] 所述的滚刀卡紧机构1主要由丝杠螺杆1-1、轴套1-2、卡耳拨叉1-3、卡耳1-4、卡耳滑块1-5、滚刀固定机架1-6、卡耳销轴1-7、圆锥滚子轴承1-8和卡耳拨叉销1-9组成;其中,丝杠螺杆1-1上有阶梯段,通过两个圆锥滚子轴承1-8使丝杠螺杆1-1可绕自身旋转,丝杠螺杆1-1穿过卡耳拨叉1-3的螺栓孔,并带动卡耳拨叉1-3上下移动,丝杠螺杆1-1的上端通过轴套1-2固定在滚刀固定机架1-6上,使其不能上下移动;卡耳拨叉1-3为块体结构,其中间设有螺栓孔,两端设有方孔,方孔与卡耳1-4相互配合,并通过两个卡耳拨叉销1-9连在一起;卡耳1-4通过卡耳销轴1-7固定在滚刀固定机架1-6的方形槽中;卡耳滑块1-5通过四根螺栓固定在滚刀固定机架1-6的侧面,卡耳滑块1-5上表面为一弧形凹槽,卡耳1-4可沿卡耳滑块1-5的弧形凹槽滑动;滚刀固定机架1-6为呈上方下尖外形的壳体结构,方形部分的一侧开有用来装配滚刀卡紧机构1的方形槽,另一侧开有用来装配TBM滚刀3的圆形刀轴槽,

滚刀固定机架1-6的外部与刀箱侧面板2-2的槽相配合;滚刀卡紧机构1的机构三维视图如图3所示。其中,丝杠螺杆1-1、卡耳拨叉1-3、卡耳1-4、卡耳滑块1-5、卡耳销轴1-7、卡耳拨叉销1-9共同组成锁紧机构,锁紧机构的剖视图如图4所示。

[0008] 所述的滚刀刀箱2为由两块刀箱焊接板2-1和两块刀箱侧面板2-2组成的内部呈中空的箱体;刀箱焊接板2-1为了降低刀箱侧面板2-2的工艺难度,同时起连接的作用;刀箱侧面板2-2内侧开有卡槽,卡槽的轮廓和卡耳1-4的卡边轮廓匹配,从而使卡槽能够很好的定位,同时承受滚刀传来的较大冲击载荷;滚刀刀箱2的外形和TBM刀盘上留下的刀座空间相一致,TBM工作过程中滚刀刀箱2被焊接在刀盘上。滚刀刀箱结构如图5所示。

[0009] 所述的TBM滚刀3的刀轴主要靠12根螺栓固定在滚刀固定机架1-6另一侧面的刀轴槽内,通过两个相对的滚刀卡紧机构1固定;TBM滚刀3更换中随滚刀卡紧机构1一块从滚刀刀箱2中提出。

[0010] 所述的滚刀抓杆4用于连接两个滚刀固定机架1-6,同时方便机械手把集成的刀块系统从刀箱中取出。

[0011] 工作原理:机械手通过滚刀抓杆4将集成的刀块系统送至滚刀刀箱2口,此时卡耳1-4处于闭合状态,然后将集成的刀块系统送至滚刀刀箱2内,通过旋转丝杠螺杆1-1,从而带动卡耳1-4打开,卡在滚刀刀箱2侧面板的卡槽内。其中锁紧机构可实现曲柄滑块的功能,将卡耳拨叉1-3的上下平动转化为卡耳1-4绕卡耳销轴1-7的转动。

[0012] 本发明的有益效果:本发明将滚刀及各种安装部件集成为一体,能够有效降低TBM滚刀更换的繁琐性和换刀机械手设计的复杂性。同时,保障操作工人的人身安全,大幅度提高滚刀更换的效率,从而加快TBM隧道施工的进度,节约经济成本。

附图说明

[0013] 图1是滚刀刀座总示意图。

[0014] 图2是集成的刀块系统示意图。

[0015] 图3是滚刀卡紧机构示意图。

[0016] 图4是锁紧机构剖视图。

[0017] 图5是滚刀刀箱示意图。

[0018] 图6是卡耳闭合状态示意图。

[0019] 图7是卡耳打开状态示意图。

[0020] 图8是集成的刀块系统装入刀箱前的状态示意图。

[0021] 图9是集成的刀块系统装入刀箱的状态示意图。

[0022] 图中:1滚刀卡紧机构;2滚刀刀箱;3TBM滚刀;4滚刀抓杆;1-1丝杠螺杆;1-2轴套;1-3卡耳拨叉;1-4卡耳;1-5卡耳滑块;1-6滚刀固定机架;1-7卡耳销轴;1-8圆锥滚子轴承;1-9卡耳拨叉销;2-1刀箱焊接板;2-2刀箱侧面板。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和技术方案详细说明本发明的具体实施方式。

[0024] 整个机构的装配过程如下:

[0025] 步骤一:将滚刀刀箱4焊接在刀盘刀座孔上。

[0026] 步骤二:将两个圆锥滚子轴承1-8分别安装在滚刀固定机架1-6的轴承孔中。

[0027] 步骤三:将卡耳拨叉销1-9把卡耳拨叉1-3和卡耳1-4连在一起,放入滚刀固定机架1-6的凹槽中。

[0028] 步骤四:将丝杠螺杆1-1依次穿过圆锥滚子轴承1-8,、卡耳拨叉1-3、圆锥滚子轴承1-8。

[0029] 步骤五:将卡耳滑块1-5放入到滚刀固定机架1-6的凹槽内,此时应该将卡耳拨叉1-3和卡耳1-4上提,然后将卡耳滑块1-5用四根螺栓固定在滚刀固定机架1-6上。

[0030] 步骤六:用卡耳销轴1-7将卡耳1-4滚刀固定机架1-6的凹槽内,并使卡耳1-4可绕销轴1-7旋转。

[0031] 步骤七:将轴套1-2固定在滚刀固定机架1-6上,限制丝杠螺杆1-1上下方向上的自由度。

[0032] 步骤八:分别用六根螺栓将TBM19寸滚刀固定在两个滚刀卡紧机构1上。

[0033] 步骤九:将滚刀抓杆4穿过连个滚刀固定机架1-6。

[0034] 整个机构一次装拆的动作如下:

[0035] 步骤一:机械手通过抓取滚刀抓杆4,将整个刀块系统送入滚刀刀箱2中,此时卡耳1-4处于闭合状态。集成的刀块系统装入刀箱前的状态如图6、8所示步骤二:机械手旋转丝杠螺杆1-1,通过螺纹传动带动卡耳拨叉1-3向上移动,同时卡耳拨叉1-3通过卡耳拨叉销1-9带动卡耳1-4转动,从而旋至滚刀固定机架1-6的卡槽内。此处的卡耳拨叉销轴实现了变平动为转动。集成的刀块系统装入刀箱的状态如图7、9所示。

[0036] 步骤三:机械手旋转丝杠螺杆1-1,通过螺纹传动带动卡耳拨叉1-3向下移动,同时卡耳拨叉1-3通过卡耳拨叉销1-9带动卡耳1-4转动,从而旋出滚刀固定机架1-6的卡槽。

[0037] 步骤四:机械手通过抓取滚刀抓杆4,将整个刀块系统从滚刀刀箱2提出,此时卡耳1-4处于闭合状态。

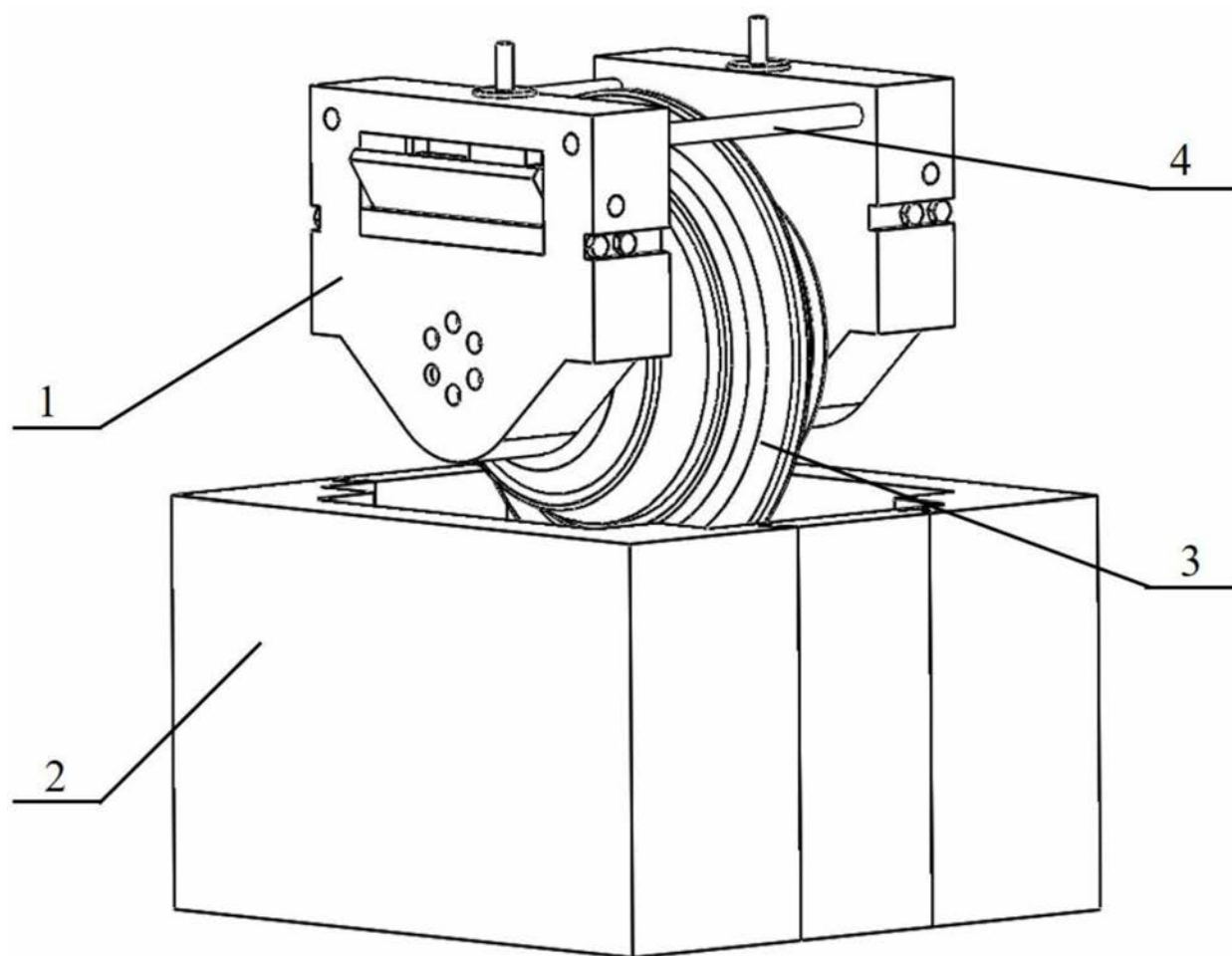


图1

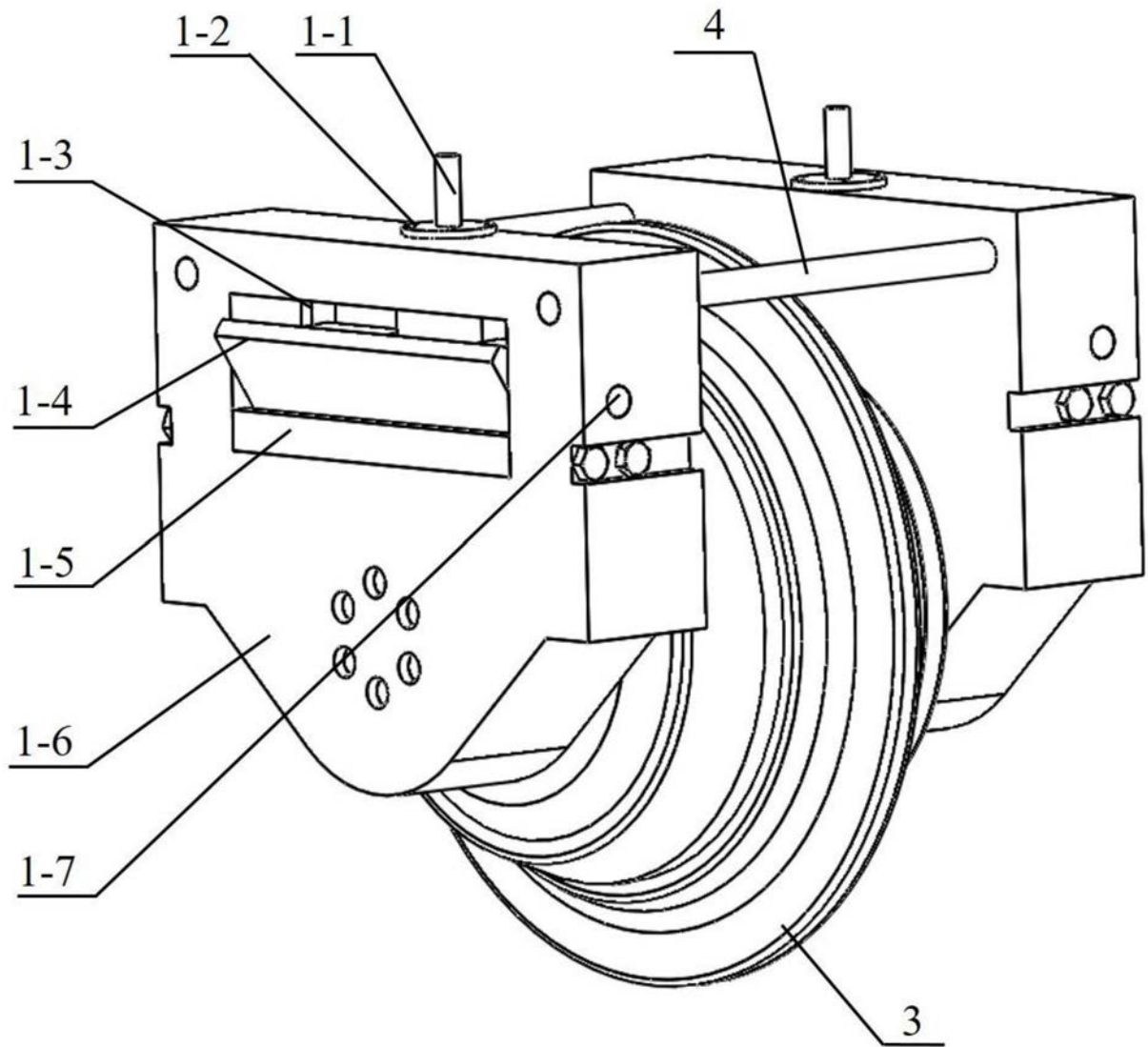


图2

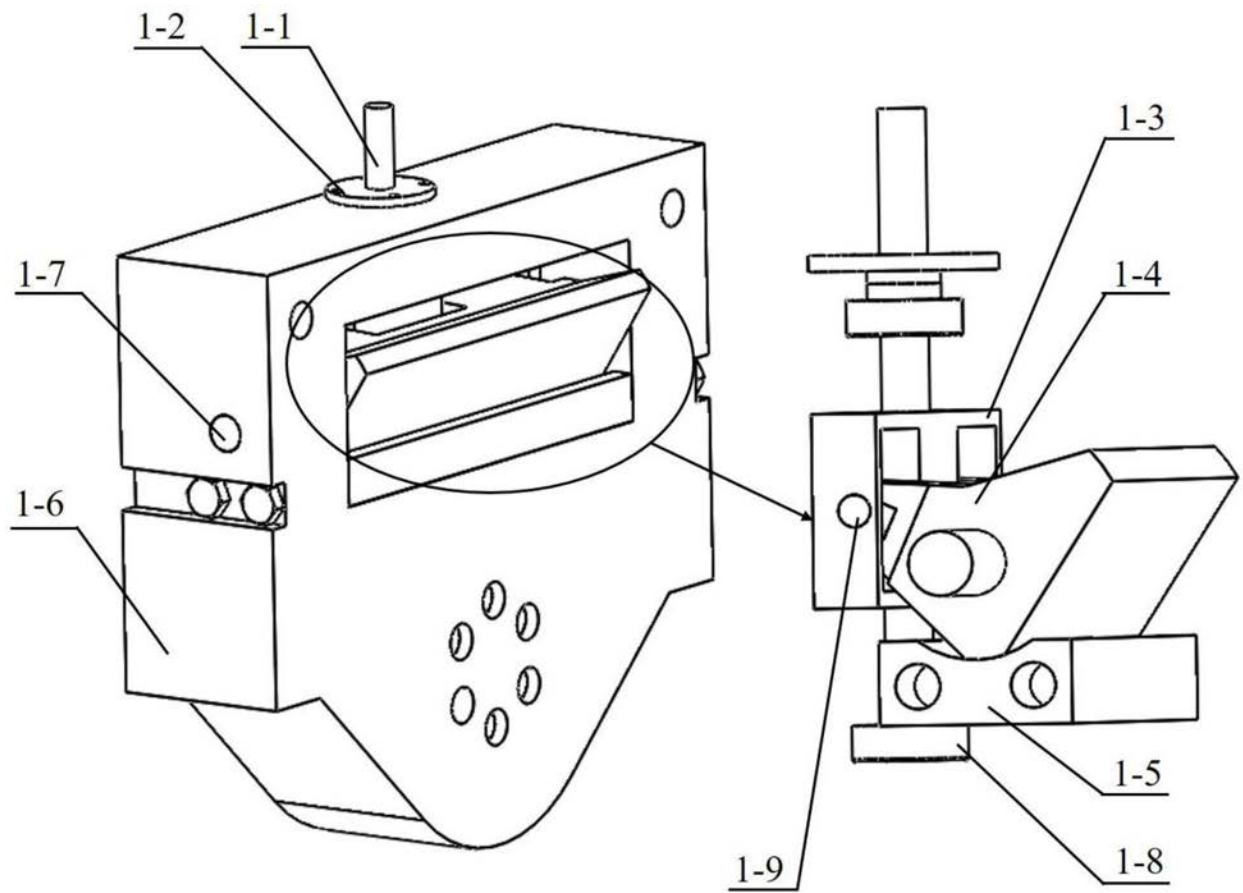


图3

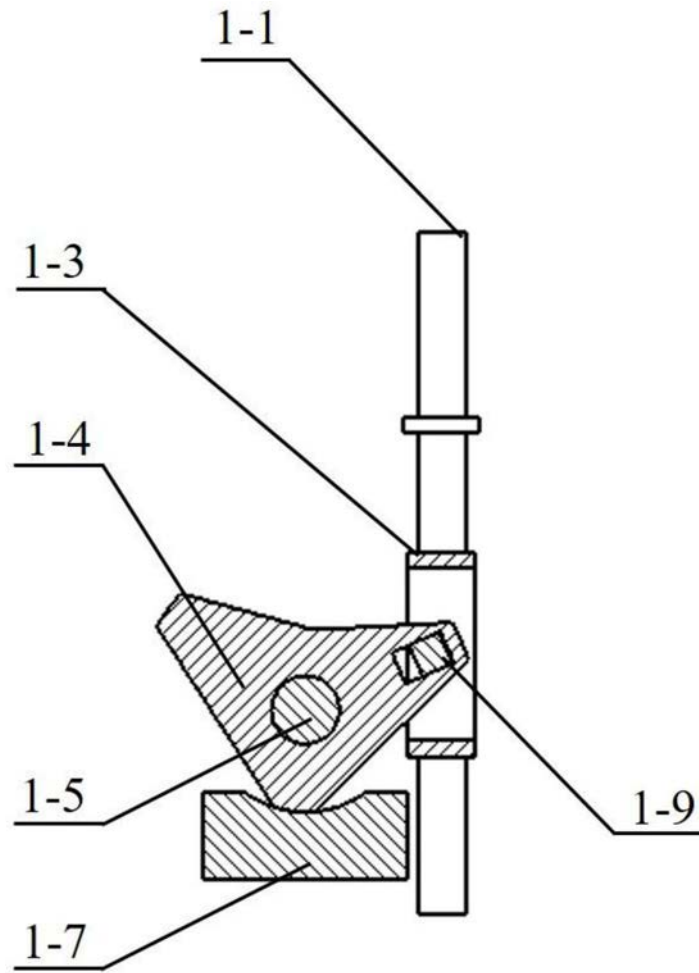


图4

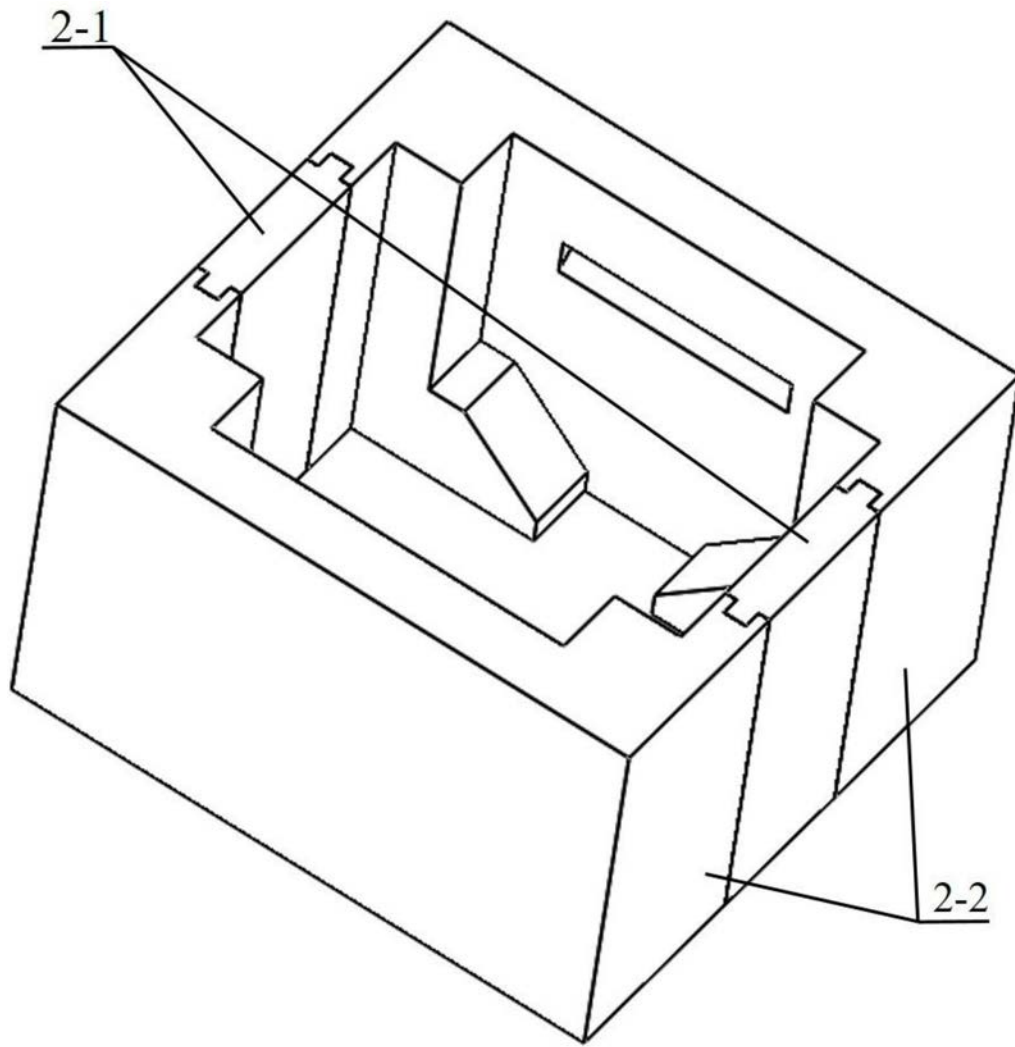


图5

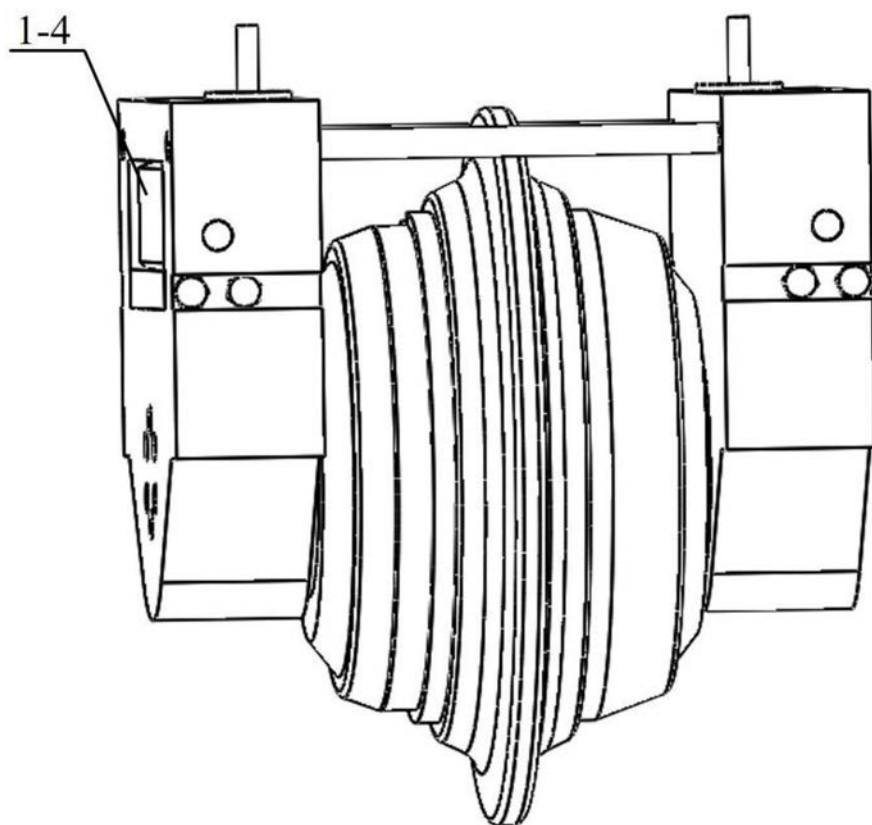


图6

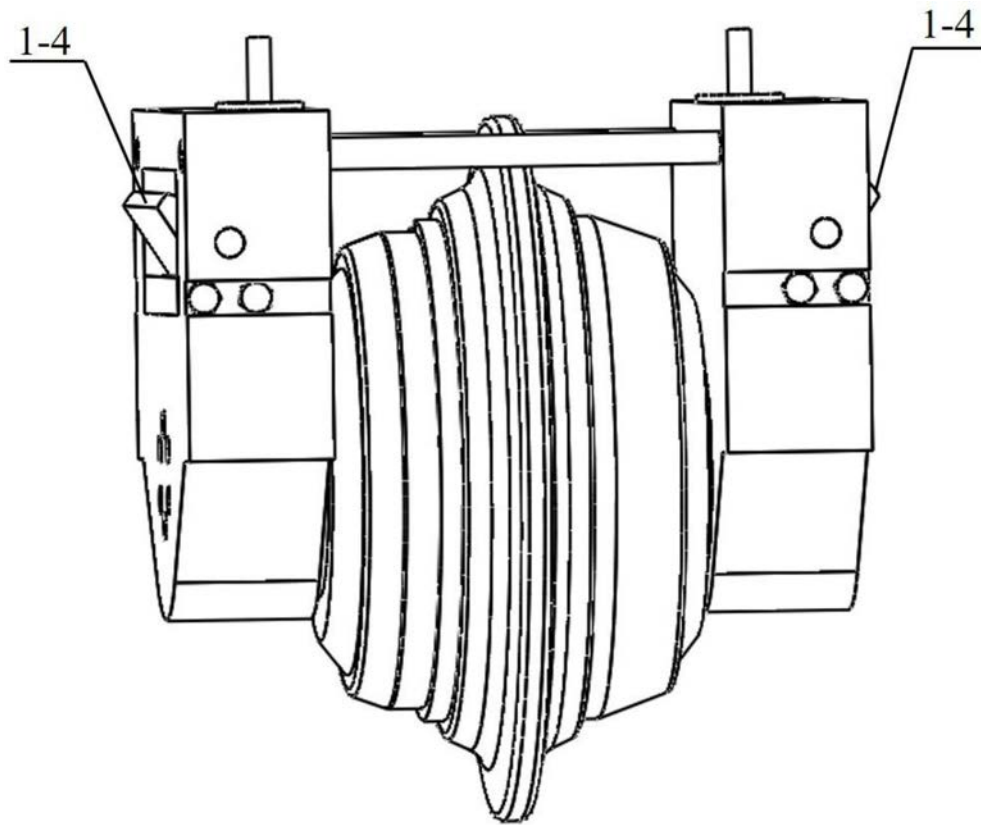


图7

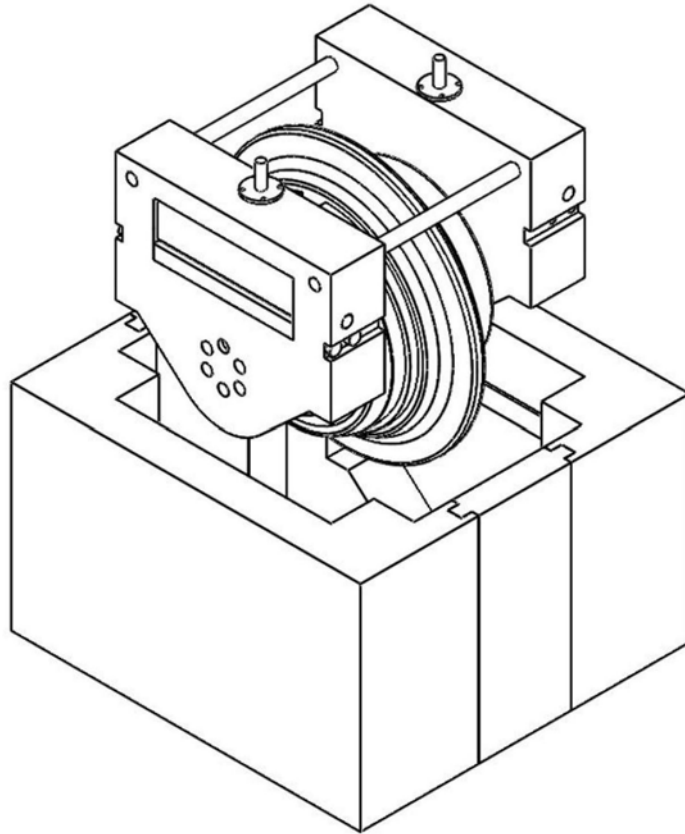


图8

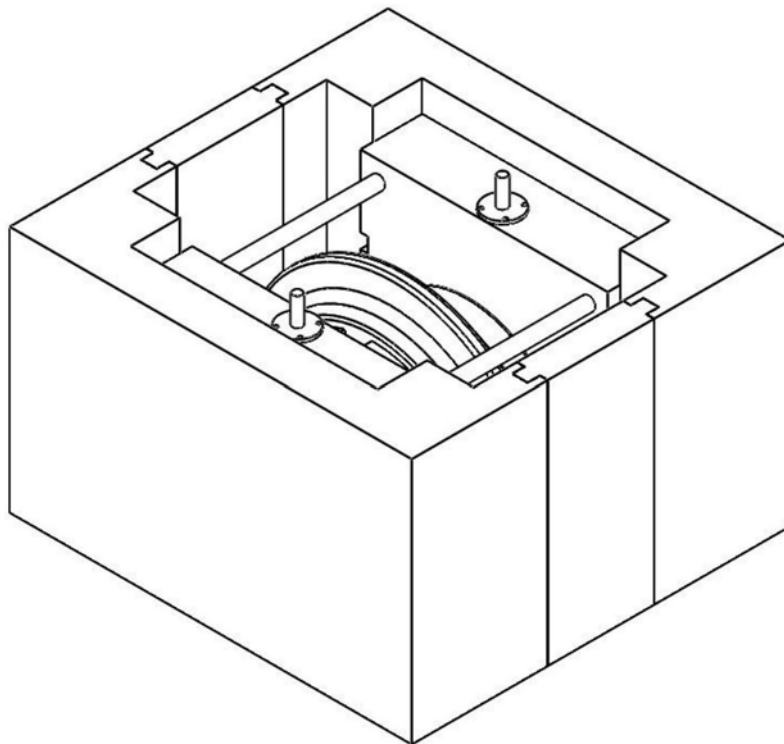


图9