



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108994792 B

(45) 授权公告日 2021.05.18

(21) 申请号 201811131811.X

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2018.09.27

B25H 1/10 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 黄志花

申请公布号 CN 108994792 A

(43) 申请公布日 2018.12.14

(73) 专利权人 国网四川射洪县供电有限责任公司

地址 629000 四川省遂宁市射洪县太和镇  
虹桥路140号

(72) 发明人 李登 刘红兵 杨辉 刘长久  
陈华杰 吴晓良

(74) 专利代理机构 成都行之专利代理事务所  
(普通合伙) 51220

代理人 杨琪

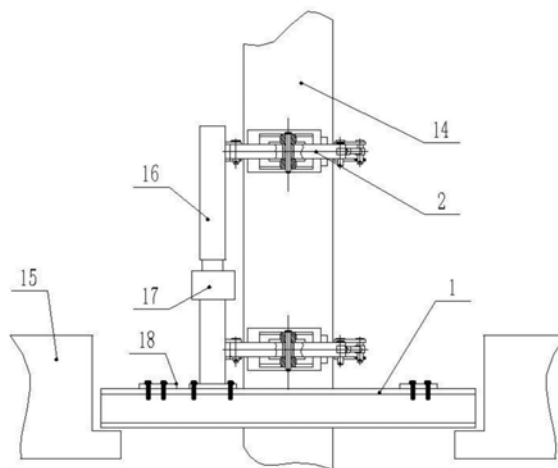
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

### (54) 发明名称

用于立式水轮机转动部分的荷重转移或提升系统

### (57) 摘要

本发明公开了用于立式水轮机转动部分的荷重转移或提升系统,两根荷重转移梁的端头架设在水轮机支撑壳上;水轮机主轴一侧的两根荷重转移梁上设有支撑架,支撑架上下两端部分别设有一套主轴液压夹紧装置,支撑架中部通过升降液压缸连接;主轴液压夹紧装置包括第一夹紧臂、第二夹紧臂、夹紧液压缸和三角形杠杆,第一夹紧臂底端通过手动销轴及连接座连接在支撑架1一侧上,第二夹紧臂和第一夹紧臂对称固定安装在支撑架上另一侧,第二夹紧臂外侧设有夹紧液压缸,夹紧液压缸的伸缩臂端头与三角形杠杆的第一杠杆角铰接,三角形杠杆的第二杠杆角与第一夹紧臂上端通过伸缩调节连杆连接,三角形杠杆的第三杠杆角与第二夹紧臂上端铰接。



1. 用于立式水轮机转动部分的荷重转移或提升系统, 包括荷重转移梁(1)和主轴液压夹紧装置(2), 其特征在于: 两根所述荷重转移梁(1)平行设置在水轮机主轴(14)两侧, 两根所述荷重转移梁(1)的端头架设在水轮机支撑壳(15)上;

水轮机主轴(14)一侧的两根荷重转移梁(1)上设有支撑架(16), 所述支撑架(16)上下两端部分别设有一套主轴液压夹紧装置(2), 所述支撑架(16)中部通过升降液压缸(17)连接;

所述主轴液压夹紧装置(2)包括第一夹紧臂(3)、第二夹紧臂(4)、夹紧液压缸(5)和三角形杠杆(6), 所述第一夹紧臂(3)底端通过手动销轴(19)及连接座(20)连接在支撑架(16)一侧上, 所述第二夹紧臂(4)和第一夹紧臂(3)对称固定安装在支撑架(16)上另一侧, 所述第二夹紧臂(4)外侧设有夹紧液压缸(5), 所述夹紧液压缸(5)的伸缩臂(7)端头与三角形杠杆(6)的第一杠杆角(8)铰接, 所述三角形杠杆(6)的第二杠杆角(9)与第一夹紧臂(3)上端通过伸缩调节连杆(10)连接, 所述三角形杠杆(6)的第三杠杆角(11)与第二夹紧臂(4)上端铰接。

2. 根据权利要求1所述的用于立式水轮机转动部分的荷重转移或提升系统, 其特征在于: 所述第二夹紧臂(4)与夹紧液压缸(5)之间设有支撑杆(12); 所述支撑杆(12)上端铰接在三角形杠杆(6)上, 下端铰接在支撑架(16)上。

3. 根据权利要求1所述的用于立式水轮机转动部分的荷重转移或提升系统, 其特征在于: 所述第一夹紧臂(3)的底端铰接安装在支撑架(16)上, 所述第二夹紧臂(4)的底端固定安装在支撑架(16)上。

4. 根据权利要求2或3所述的用于立式水轮机转动部分的荷重转移或提升系统, 其特征在于: 所述第一夹紧臂(3)和第二夹紧臂(4)均为弧型结构, 在第一夹紧臂(3)和第二夹紧臂(4)内弧面中部设有夹紧块(13)。

5. 根据权利要求4所述的用于立式水轮机转动部分的荷重转移或提升系统, 其特征在于: 所述夹紧块(13)与水轮机主轴(14)夹紧的夹紧面上设有橡胶层。

6. 根据权利要求1所述的用于立式水轮机转动部分的荷重转移或提升系统, 其特征在于: 所述伸缩调节连杆(10)为可调伸缩结构。

7. 根据权利要求2所述的用于立式水轮机转动部分的荷重转移或提升系统, 其特征在于: 所述支撑杆(12)为弹性伸缩结构。

8. 根据权利要求1所述的用于立式水轮机转动部分的荷重转移或提升系统, 其特征在于: 两根所述荷重转移梁(1)通过连接板(18)固定连接。

## 用于立式水轮机转动部分的荷重转移或提升系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及水力发电设备安装技术领域,具体涉及用于立式水轮机转动部分的荷重转移或提升系统。

### 背景技术

[0002] 立式水轮机以水轮机为原动机将水能转化为电能的发电机。水轮发电机由转子、定子、机架、推力轴承、导轴承、冷却器、制动器等主要部件组成。定子主要由机座、铁芯和绕组等部件组成。定子铁芯用冷轧硅钢片叠成,按制造和运输条件可做成整体和分瓣结构。水轮发电机冷却方式一般采用密闭循环空气冷却。特大容量机组倾向于以水作为冷却介质,直接冷却定子。如同时冷却定子和转子则为双水内冷水轮发电机组。

[0003] 在中国立式水轮机是上个世纪六十年代组建大量投入使用。机组大修分解大轴螺栓前,先要在蜗壳水位和尾水管水位低于转轮本体的前提条件下,打开蜗壳进入门,拆去真空破坏阀体,导叶全开、锁定投入、压力油槽保压、压力油阀关闭并专人值守调速器、做好转轮室通风和安全照明,清理准备好四套牛腿支撑转轮叶片荷重转移装置等重点措施后,方可组织专业技术人员开展如下作业。

[0004] 作业人员安全防护、防滑跌措施;

[0005] 专业人员进入转轮室在四块叶片中心区各打一直径约30mm的孔;

[0006] 拆去下座环上固定牛腿螺栓的堵塞螺栓,并安装四个牛腿,必要时盘车至转轮叶片中心区对正牛腿。

[0007] 转轮叶片上安装可折向吊杆,并检查叶片背面紧固螺栓可靠,斜垫块位置正确。可折向吊杆上端卡入牛腿支承端,并卡扎可靠。

[0008] 对称紧固牛腿支承端吊杆螺母,估计吊杆均匀受力,避免法兰销子螺栓和法兰止口退出困难。

[0009] 拆除牛腿支承转轮叶片吊杆荷重转移装置后,要在转轮室内对四块转轮叶片上吊孔进行封堵、焊补、磨光处理,保证叶片正反表面型线和封堵焊补重量一致。

[0010] 牛腿支承转轮叶片吊干式荷重转移装置的安装使用,对水位控制要求高,必须有两人经蜗壳进入门和全开导叶间隙进入转轮室内操作作业,安全风险高、作业空间受限,转轮叶片吊孔的封堵、打磨作业环境难保证技术要求,整个装拆过程繁琐复杂。

### 发明内容

[0011] 本发明的目的即在于克服现有技术不足,提供用于立式水轮机转动部分的荷重转移或提升系统,解决牛腿支承转轮叶片吊干式荷重转移装置的安装使用,对水位控制要求高,必须有两人经蜗壳进入门和全开导叶间隙进入转轮室内操作作业,安全风险高、作业空间受限,转轮叶片吊孔的封堵、打磨作业环境难保证技术要求,整个装拆过程繁琐复杂的问题。

[0012] 本发明通过下述技术方案实现:

[0013] 用于立式水轮机转动部分的荷重转移或提升系统,包括荷重转移梁和主轴液压夹紧装置,两根所述荷重转移梁平行设置在水轮机主轴两侧,两根所述荷重转移梁的端头架设在水轮机支撑壳上;

[0014] 水轮机主轴一侧的两根荷重转移梁上设有支撑架,所述支撑架上下两端部分别设有一套主轴液压夹紧装置,所述支撑架中部通过升降液压缸连接;

[0015] 所述主轴液压夹紧装置包括第一夹紧臂、第二夹紧臂、夹紧液压缸和三角形杠杆,所述第一夹紧臂底端通过手动销轴及连接座连接在支撑架一侧上,所述第二夹紧臂和第一夹紧臂对称固定安装在支撑架上另一侧,所述第二夹紧臂外侧设有夹紧液压缸,所述夹紧液压缸的伸缩臂端头与三角形杠杆的第一杠杆角铰接,所述三角形杠杆的第二杠杆角与第一夹紧臂上端通过伸缩调节连杆连接,所述三角形杠杆的第三杠杆角与第二夹紧臂上端铰接。

[0016] 进一步的,所述第二夹紧臂与夹紧液压缸之间设有支撑杆;所述支撑杆上端铰接在三角形杠杆上,下端铰接在支撑架上。

[0017] 进一步的,所述第一夹紧臂的底端铰接安装在支撑架上,所述第二夹紧臂的底端固定安装在支撑架上。

[0018] 进一步的,所述第一夹紧臂和第二夹紧臂均为弧型结构,在第一夹紧臂和第二夹紧臂内弧面中部设有夹紧块。

[0019] 进一步的,所述夹紧块与水轮机主轴夹紧的夹紧面上设有橡胶层。

[0020] 进一步的,所述伸缩调节连杆为可调伸缩结构。

[0021] 进一步的,所述支撑杆为弹性伸缩结构。

[0022] 进一步的,两根所述荷重转移梁通过连接板固定连接。

[0023] 本发明与现有技术相比,具有如下的优点和有益效果:

[0024] 本发明用于立式水轮机转动部分的荷重转移或提升系统,通过现场装拆和机组增效扩容反复使用检验该装置消除了原来的专用器具使用环节中诸多安全风险。将安装位置提升到支持盖上,规避了水位对安装的要求前提,大大减少了装拆环节过程,节省了许多人工财力。变转轮室内作业为支持盖上作业,使得转轮室内作业安全监控盲区改变为作业安全透明区。该装置的研制应用,还可在发电机抢修和防大洪水有必要拆吊出发电机转子时,很快安装固定水轮机转动部分,使发电机的抢修或防洪快速进行。

[0025] 本发明对立式水轮机转动部分的荷重转移或提升,通过液压动力,减省了人力,有效避免了立式水轮机内作业空间的限制。

[0026] 本发明可以自动将水轮机主轴夹紧固定,适用不同直径的水轮机主轴夹紧,整体结构简单,操作便捷,便于普及推广应用。

## 附图说明

[0027] 此处所说明的附图用来提供对本发明实施例的进一步理解,构成本申请的一部分,并不构成对本发明实施例的限定。在附图中:

[0028] 图1为本发明用于立式水轮机转动部分的荷重转移或提升系统的结构示意图;

[0029] 图2为本发明用主轴液压夹紧装置夹紧水轮机主轴的结构示意图;

[0030] 图3为本发明用主轴液压夹紧装置松开的结构示意图;

[0031] 附图中标记及对应的零部件名称:

[0032] 1-荷重转移梁,2-主轴液压夹紧装置,3-第一夹紧臂,4-第二夹紧臂,5-夹紧液压缸,6-三角形杠杆,7-伸缩臂,8-第一杠杆角,9-第二杠杆角,10-伸缩调节连杆,11-第三杠杆角,12-支撑杆,13-夹紧块,14-水轮机主轴,15-水轮机支撑壳,16-支撑架,17-升降液压缸,18-连接板,19-手动销轴,20-连接座。

### 具体实施方式

[0033] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合实施例和附图,对本发明作进一步的详细说明,本发明的示意性实施方式及其说明仅用于解释本发明,并不作为对本发明的限定。

### 实施例

[0034] 如图1-3所示,本发明用于立式水轮机转动部分的荷重转移或提升系统,包括荷重转移梁1和主轴液压夹紧装置2,两根所述荷重转移梁1平行设置在水轮机主轴14两侧,两根所述荷重转移梁1的端头架设在水轮机支撑壳15上;

[0035] 水轮机主轴14一侧的两根荷重转移梁1上设有支撑架16,支撑架16分为上支撑架和下支撑架,支撑架16底端通过连接板及螺栓牢固连接在两根荷重转移梁1上,主轴液压夹紧装置2的荷重转移或提升重量会通过支撑架16传动到两根所述荷重转移梁1上,两根所述荷重转移梁1再通过水轮机支撑壳15得到稳固支撑力,所述支撑架16上下两端部分别设有一套主轴液压夹紧装置2,所述支撑架16中部(上支撑架和下支撑架之间)通过升降液压缸17连接,升降液压缸17设置的数量及规格根据提升力的需要而定。

[0036] 所述主轴液压夹紧装置2包括第一夹紧臂3、第二夹紧臂4、夹紧液压缸5和三角形杠杆6,所述第一夹紧臂3底端通过手动销轴及连接座连接在支撑架16一侧上水轮机主轴14上,第一夹紧臂3与支撑架16必须可活动分拆设计,否则第一夹紧臂3、第二夹紧臂4无法套在水轮机主轴14,所述第二夹紧臂4和第一夹紧臂3对称固定安装在支撑架16上另一侧,所述第二夹紧臂4外侧设有夹紧液压缸5,所述夹紧液压缸5的伸缩臂7端头与三角形杠杆6的第一杠杆角8铰接,所述三角形杠杆6的第二杠杆角9与第一夹紧臂3上端通过伸缩调节连杆10连接,所述三角形杠杆6的第三杠杆角11与第二夹紧臂4上端铰接。

[0037] 两套主轴液压夹紧装置2的夹紧液压缸5和升降液压缸17分别通过液压站控制连接,可以通过液压站分别对夹紧液压缸5和升降液压缸17进行控制。

[0038] 使用时,在需要对立式水轮机转动部分的荷重转移或提升时,安装荷重转移或提升系统,如果只是进行立式水轮机转动部分的荷重转移,只需采用一套或两套主轴液压夹紧装置2夹紧在水轮机主轴14,将立式水轮机转动部分的荷重转移两根所述荷重转移梁1上,拆开第一夹紧臂3与支撑架16的连接,将第一夹紧臂3、第二夹紧臂4套在水轮机主轴14,采用手动销轴19与连接座20连接,通过液压站控制夹紧液压缸5的伸缩臂7伸长,支撑杆12作用主要是在夹紧液压缸5回缩伸缩臂7时,支撑杆12对三角形杠杆6起到支点作用,使第一夹紧臂3、第二夹紧臂4展开。通过控制夹紧液压缸5使伸缩臂7回缩,从而带动第一夹紧臂3和第二夹紧臂4夹紧,第一夹紧臂3和第二夹紧臂4再通过夹紧块13将水轮机主轴14抱紧完成夹紧。

[0039] 如果需要对立式水轮机转动部分进行提升时,通过控制液压站,使升降液压缸17处于收缩状态,先控制上方一套夹紧液压缸5收缩,使上方一套主轴液压夹紧装置2都夹紧在水轮机主轴14上,然后控制升降液压缸17伸长,方一套主轴液压夹紧装置2连同水轮机主轴14被提升,然后再控制下方一套夹紧液压缸5收缩,使下方一套主轴液压夹紧装置2夹紧在水轮机主轴14上,再控制下方一套夹紧液压缸5伸长,使下方一套主轴液压夹紧装置2松开,然后控制升降液压缸17回缩长,按照上述步骤依次循环,从而将立式水轮机转动部分进行提升。整个操作完全实现机械化,大大节省了人力。

[0040] 所述第二夹紧臂4与夹紧液压缸5之间设有支撑杆12;所述支撑杆12上端铰接在三角形杠杆6上,下端铰接在支撑架16上。支撑杆12作用主要是在夹紧液压缸5回缩伸缩臂7时,支撑杆12对三角形杠杆6起到支点作用,使第一夹紧臂3、第二夹紧臂4展开。

[0041] 所述第一夹紧臂3的底端铰接安装在支撑架16上,所述第二夹紧臂4的底端固定安装在支撑架16上。

[0042] 所述第一夹紧臂3和第二夹紧臂4均为弧型结构,在第一夹紧臂3和第二夹紧臂4内弧面中部设有夹紧块13。

[0043] 所述夹紧块13与水轮机主轴14夹紧的夹紧面上设有橡胶层。所述伸缩调节连杆10为可调伸缩结构。夹紧块13与水轮机主轴14夹紧的夹紧面上设有橡胶层,加设橡胶层,主要是为了水轮机主轴14和防止夹伤水轮机主轴14。连杆10为可调伸缩结构。连杆10采用一根长连杆和一根短连杆通过螺纹套筒连接,在调试过程中,根据对水轮机主轴14夹紧强度来调节连杆10长度。支撑杆12为弹性伸缩结构。弹性伸缩结构包括支撑伸缩杆、支撑伸缩套和弹簧,支撑伸缩杆上端铰接在三角形杠杆上,支撑伸缩杆下端插设在支撑伸缩套的套筒内,并在支撑伸缩杆下端的套筒内放置弹簧,支撑伸缩套下端铰接在支撑架16上。两根所述荷重转移梁1通过连接板18固定连接。连接板18是将两根所述荷重转移梁1固定连接结构,连接板18与荷重转移梁1通过螺栓连接。

[0044] 本发明用于立式水轮机转动部分的荷重转移或提升系统,安全上要消除作业人员安装和拆除装置以及利用装置调整转轮轴的安全风险,使现场作业管理安全简化、易行。技术上实现转轮负荷转移灵活,可调轴中心和转轴高程。改变原来重荷转移方式和位置,形式上要简单、转移安装要更省力。不得在水轮机上增加任何部件,不改变水轮机的设计应用。

[0045] 通过现场装拆和机组增效扩容反复使用检验该装置消除了原来的专用器具使用环节中诸多安全风险。将安装位置提升到支持盖上,规避了水位对安装的要求前提,大大减少了装拆环节过程,节省了许多人工财力。变转轮室内作业为支持盖上作业,使得转轮室内作业安全监控盲区改变为作业安全透明区。该装置的研制应用,还可在发电机抢修和防大洪水有必要拆吊出发电机转子时,很快安装固定水轮机转动部分,使发电机的抢修或防洪快速进行。

[0046] 总之该装置的研制应用成功地消除了以往安全上、技术上、人力上、应急抢修防洪时的诸多风险和困难,适应了现代化企业安全高效的理念。

[0047] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

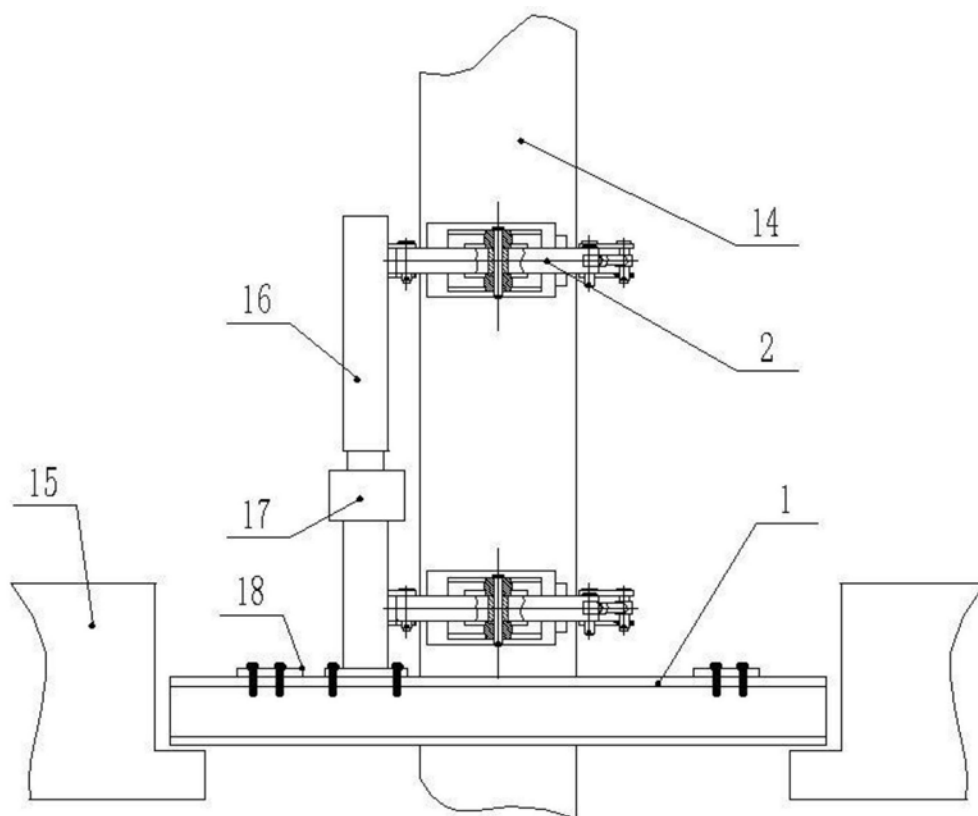


图1

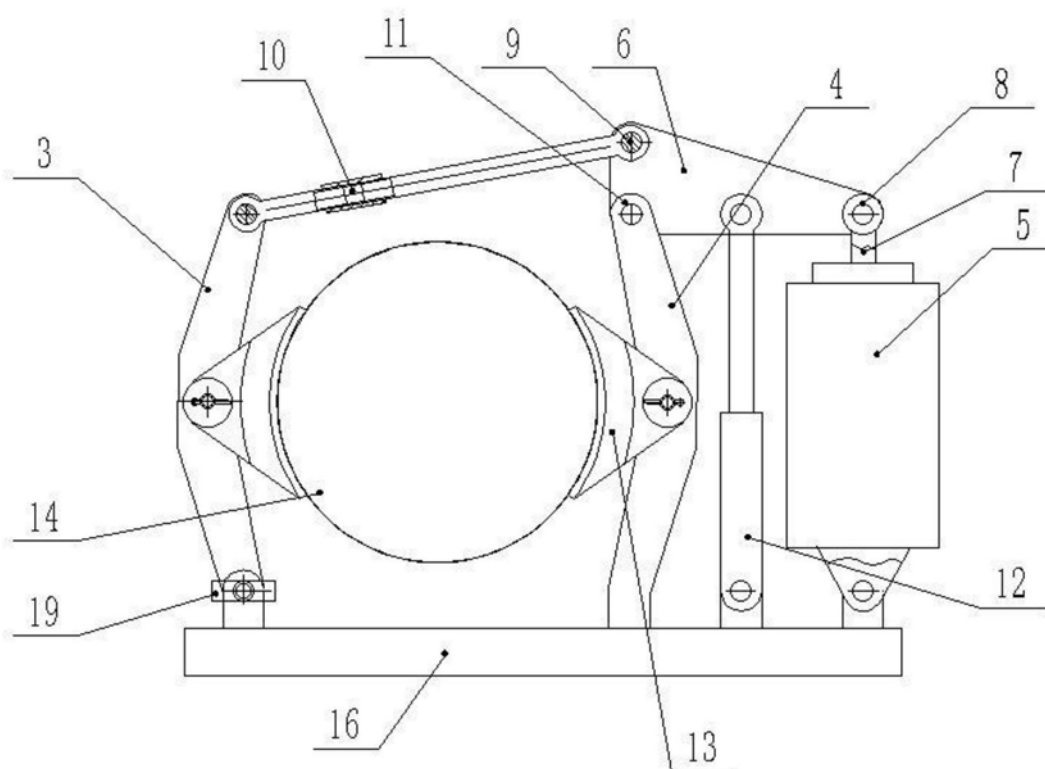


图2

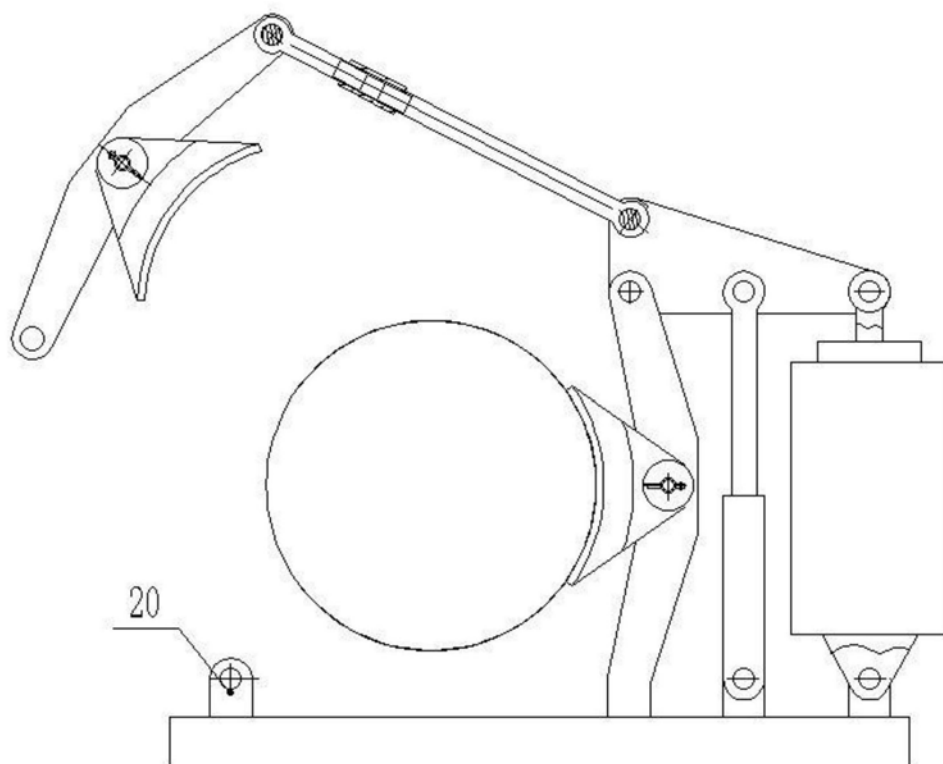


图3