



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111395166 A

(43)申请公布日 2020.07.10

(21)申请号 202010115878.5

E01D 4/00(2006.01)

(22)申请日 2020.02.25

(71)申请人 中铁二十四局集团浙江工程有限公司

地址 310002 浙江省杭州市上城区江城路692号

申请人 中铁二十四局集团有限公司

(72)发明人 赖建昌 芮勇敢 魏先斌 左松庭
李忠蔚 王程远 杨淦钦 周文元
张立凯

(74)专利代理机构 杭州杭诚专利事务所有限公司 33109

代理人 林宝堂 汪利胜

(51)Int.Cl.

E01D 21/00(2006.01)

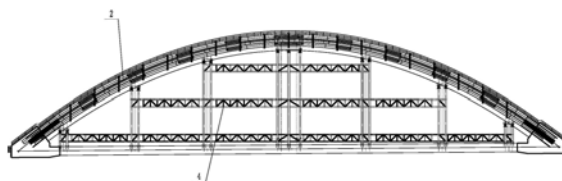
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

系杆拱桥拱肋安装施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种系杆拱桥拱肋安装施工方法,拱肋运转到施工现场拼装之前先进行预拼装,保证运送到施工现场的拱肋符合施工要求,保证施工进度,而且拱肋在施工现场拼装定位精准度高,保证了拼装质量。系杆拱桥拱肋安装时,先在工厂加工出拼装拱肋需要的若干段拱肋段,拱肋段的尺寸满足拱肋的设计要求。拱肋段加工完成后先进行扫描,完成扫描的拱肋段在计算机上进行模拟拼装,将预拼装完成的扫描模型与计算机上构建的BIM三维模型进行比对,找出与BIM三维模型不相符的地方,并对这些地方对应的拱肋段进行修整。避免将不符合设计要求的拱肋段运送带施工现场,从而在正式拼装的时候才发现拱肋段不符合要求,影响正常的施工进度。



1. 一种系杆拱桥拱肋安装施工方法,其特征是,包括以下步骤:a、按照系杆拱桥的设计尺寸在计算机上构建拱肋的BIM三维模型;b、工厂按照系杆拱桥的设计尺寸分段加工出若干段拱肋段,拱肋段拼装在一起构成拱肋;c、对拱肋段进行扫描成像并将数据传送到计算机,在计算机中对扫描到的拱肋段进行预拼装形成扫描模型,将扫描模型与BIM三维模型进行比对,找出与BIM三维模型不相符的地方,并对不相符的拱肋段进行修整,直到扫描模型与BIM三维模型相符;d、将所有拱肋段运输到施工现场进行拼装,拼装之前在系杆拱桥位置布设拱肋拼装支架,拱肋拼装支架上端布设若干工作平台;e、将拱肋段向上吊起,在工作平台上对拱肋段进行拼装,一块拱肋段完成拼装后再起吊下一块拱肋段进行拼装,所有拱肋段依次拼装在一起构成系杆拱桥的拱肋。

2. 根据权利要求1所述的系杆拱桥拱肋安装施工方法,其特征是,步骤e中拱肋拼装时从两端向中间拼。

3. 根据权利要求1所述的系杆拱桥拱肋安装施工方法,其特征是,拱肋拼装支架上端安装与拱肋形状适配的拱肋支撑模,拱肋起吊后装入拱肋支撑模内,位置调整到位后再进行拼装。

4. 根据权利要求3所述的系杆拱桥拱肋安装施工方法,其特征是,拱肋支撑模截面呈V形,与每个拱肋段对应的拱肋支撑模外壁上均安装两对检测定位机构,拱肋支撑模底部和检测定位机构一一对应安装有压动机构;检测定位机构包括支座、伸缩柱、检测柱、定位柱,支座紧固安装在拱肋支撑模上,支座上设有活塞腔,伸缩柱后端适配安装在活塞腔内,伸缩柱和活塞腔之间安装复位弹簧,伸缩柱前端设有安装腔和油腔,检测柱、定位柱后端分别安装在安装腔和油腔内,检测柱和安装腔之间连接紧定弹簧,定位柱和油腔之间连接回位弹簧,检测柱、定位柱前端均伸出伸缩柱前端,检测柱可向后移动,定位柱可向前移动,油腔后端并联进油管 and 排油管,进油管上安装进油电磁阀,排油管上安装排油电磁阀,进油管连通高压油液,伸缩柱前部安装朝向检测柱设置的触杆,检测柱外壁上设有插槽,触杆下端设有插针,插针抵接在检测柱外壁上靠近插槽后端位置,触杆和伸缩柱之间连接抵接弹簧,触杆上端设有推动柱,触杆上设有触动块,伸缩柱上触动块上方和下方分别安装有排油弹簧开关和进油弹簧开关,触动块抵接在排油弹簧开关上,排油弹簧开关和进油弹簧开关分别用于控制排油电磁阀和进油电磁阀的通断;定位柱后端设有滑块,进油腔后部设有定位凸环,定位凸环位置安装可滑动的解锁杆,解锁杆一端延伸出定位凸环端部,解锁杆另一端伸出伸缩柱且端部位置设有倾斜设置的解锁部,解锁杆向外移动使解锁部抵接到推动柱上带动触杆向上移动;压动机构包括活塞筒、活塞、拉紧弹簧,活塞适配安装在活塞筒内,活塞筒内装有油液,活塞上连接压杆,压杆向上活动贯穿拱肋支撑模底部,拉紧弹簧连接在活塞和活塞筒上端之间,活塞筒和支座上的活塞腔通过管道连通;拱肋段下放到拱肋支撑模内,拱肋段下端将压杆向下压,活塞向下移动将油液推送到支座上的活塞腔内从而将伸缩柱向外推动,当拱肋段处于准确位置时,检测柱端部刚好贴合到拱肋段外壁上,当拱肋段位置出现偏差时,每对检测定位机构中的一个检测定位机构上的检测柱被向后推动,插槽滑过插针,插针向下移动,从而使触动块抵接到进油弹簧开关上,进油电磁阀开启,高压油液进入油腔,从而将定位柱向外推出,直到滑块抵接到定位凸环上,此时定位柱刚好将拱肋段推动到准确位置,解锁杆向外推出,解锁部将推动柱向上推动,使触动块抵接到排油弹簧开关上,排油弹簧开关开启,定位柱和检测柱回位。

5. 根据权利要求4所述的系杆拱桥拱肋安装施工方法,其特征是,伸缩柱外壁上设有齿条,支座上铰接限位杆,限位杆置于支座和拱肋支撑模之间,限位杆上端设有限位头,限位头置于齿条上的齿槽中,支座和限位杆上部之间安装拉动弹簧,支座上设有抵接柱,限位杆上部支撑在限位柱上。

6. 根据权利要求4所述的系杆拱桥拱肋安装施工方法,其特征是,检测柱和定位柱前端均安装有滚珠。

7. 根据权利要求4或5或6所述的系杆拱桥拱肋安装施工方法,其特征是,活塞筒内靠近上部位置设有用于限位活塞的限位块。

系杆拱桥拱肋安装施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种拱桥施工技术,更具体地说,它涉及一种系杆拱桥拱肋安装施工方法。

背景技术

[0002] 系杆拱桥作为拱桥家族中的一员,具有拱桥的一般特征,又有自身的独有特点。它是一种集拱与梁的优点于一身的桥型,它将拱与梁两种基本结构形式组合在一起,共同承受荷载,充分发挥梁受弯、拱受压的结构性能和组合作用,拱端的水平推力用拉杆承受,使拱端支座不产生水平推力。系杆拱桥施工过程中需要进行拱肋的安装,拱肋一般是现在工厂加工完成,然后转运到施工现场进行拼装,但是有时在进行现场施工时发现某段拱肋不符合施工要求,因此需要更换该段拱肋,这将大大延长施工周期。再者,拱肋在施工现场进行拼装时,定位不便,导致拼装的精准度不高,影响拼装质量。

发明内容

[0003] 本发明为了克服上述不足,提供了一种系杆拱桥拱肋安装施工方法,拱肋运转到施工现场拼装之前先进行预拼装,保证运送到施工现场的拱肋符合施工要求,保证施工进度,而且拱肋在施工现场拼装定位精准度高,保证了拼装质量。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案:一种系杆拱桥拱肋安装施工方法,包括以下步骤:a、按照系杆拱桥的设计尺寸在计算机上构建拱肋的BIM三维模型;b、工厂按照系杆拱桥的设计尺寸分段加工出若干段拱肋段,拱肋段拼装在一起构成拱肋;c、对拱肋段进行扫描成像并将数据传送到计算机,在计算机中对扫描到的拱肋段进行预拼装形成扫描模型,将扫描模型与BIM三维模型进行比对,找出与BIM三维模型不相符的地方,并对不相符的拱肋段进行修整,直到扫描模型与BIM三维模型相符;d、将所有拱肋段运输到施工现场进行拼装,拼装之前在系杆拱桥位置布设拱肋拼装支架,拱肋拼装支架上端布设若干工作平台;e、将拱肋段向上吊起,在工作平台上对拱肋段进行拼装,一块拱肋段完成拼装后再起吊下一块拱肋段进行拼装,所有拱肋段依次拼装在一起构成系杆拱桥的拱肋。

[0005] 系杆拱桥拱肋安装时,先在工厂加工出拼装拱肋需要的若干段拱肋段,拱肋段的尺寸满足拱肋的设计要求。拱肋段加工完成后先进行扫描,完成扫描的拱肋段在计算机上进行模拟拼装,将预拼装完成的扫描模型与计算机上构建的BIM三维模型进行比对,找出与BIM三维模型不相符的地方,并对这些地方对应的拱肋段进行修整。避免将不符合设计要求的拱肋段运送带施工现场,从而在正式拼装的时候才发现拱肋段不符合要求,影响正常的施工进度。拱肋段在施工现场进行拼装时,由吊机将拱肋段向上吊起,起吊到位后将拱肋段的端部对接在一起,所有拱肋段依次拼装在一起构成系杆拱桥的拱肋。在工作平台上进行拼装操作,拼装操作方便,拼装定位精准度高。系杆拱桥的拱肋运转到施工现场拼装之前先进行预拼装,保证运送到施工现场的拱肋符合施工要求,保证施工进度,而且拱肋在施工现场拼装定位精准度高,保证了拼装质量。

[0006] 作为优选,步骤e中拱肋拼装时从两端向中间拼。拱肋从两端向中间进行拼装,两端同时进行拼装,有利于缩短工期。

[0007] 作为优选,拱肋拼装支架上端安装与拱肋形状适配的拱肋支撑模,拱肋起吊后装入拱肋支撑模内,位置调整到位后再进行拼装。拱肋拼装过程中,拱肋支撑模有利于拱肋段的定位,便于拱肋段的拼装操作。

[0008] 作为优选,拱肋支撑模截面呈V形,与每个拱肋段对应的拱肋支撑模外壁上均安装两对检测定位机构,拱肋支撑模底部和检测定位机构一一对应安装有压动机构;检测定位机构包括支座、伸缩柱、检测柱、定位柱,支座紧固安装在拱肋支撑模上,支座上设有活塞腔,伸缩柱后端适配安装在活塞腔内,伸缩柱和活塞腔之间安装复位弹簧,伸缩柱前端设有安装腔和油腔,检测柱、定位柱后端分别安装在安装腔和油腔内,检测柱和安装腔之间连接紧定弹簧,定位柱和油腔之间连接回位弹簧,检测柱、定位柱前端均伸出伸缩柱前端,检测柱可向后移动,定位柱可向前移动,油腔后端并联进油管 and 排油管,进油管上安装进油电磁阀,排油管上安装排油电磁阀,进油管连通高压油液,伸缩柱前部安装朝向检测柱设置的触杆,检测柱外壁上设有插槽,触杆下端设有插针,插针抵接在检测柱外壁上靠近插槽后端位置,触杆和伸缩柱之间连接抵接弹簧,触杆上端设有推动柱,触杆上设有触动块,伸缩柱上触动块上方和下方分别安装有排油弹簧开关和进油弹簧开关,触动块抵接在排油弹簧开关上,排油弹簧开关和进油弹簧开关分别用于控制排油电磁阀和进油电磁阀的通断;定位柱后端设有滑块,进油腔后部设有定位凸环,定位凸环位置安装可滑动的解锁杆,解锁杆一端延伸出定位凸环端部,解锁杆另一端伸出伸缩柱且端部位置设有倾斜设置的解锁部,解锁杆向外移动使解锁部抵接到推动柱上带动触杆向上移动;压动机构包括活塞筒、活塞、拉紧弹簧,活塞适配安装在活塞筒内,活塞筒内装有油液,活塞上连接压杆,压杆向上活动贯穿拱肋支撑模底部,拉紧弹簧连接在活塞和活塞筒上端之间,活塞筒和支座上的活塞腔通过管道连通;拱肋段下放到拱肋支撑模内,拱肋段下端将压杆向下压,活塞向下移动将油液推送到支座上的活塞腔内从而将伸缩柱向外推动,当拱肋段处于准确位置时,检测柱端部刚好贴合到拱肋段外壁上,当拱肋段位置出现偏差时,每对检测定位机构中的一个检测定位机构上的检测柱被向后推动,插槽滑过插针,插针向下移动,从而使触动块抵接到进油弹簧开关上,进油电磁阀开启,高压油液进入油腔,从而将定位柱向外推出,直到滑块抵接到定位凸环上,此时定位柱刚好将拱肋段推动到准确位置,解锁杆向外推出,解锁部将推动柱向上推动,使触动块抵接到排油弹簧开关上,排油弹簧开关开启,定位柱和检测柱回位。

[0009] 这种施工方式对拱肋段进行拼装时,能够保证拱肋段处于准确位置,不会发生偏差,实现精准拼装,有利于提高拼装效率和质量。

[0010] 作为优选,伸缩柱外壁上设有齿条,支座上铰接限位杆,限位杆置于支座和拱肋支撑模之间,限位杆上端设有限位头,限位头置于齿条上的齿槽中,支座和限位杆上部之间安装拉动弹簧,支座上设有抵接柱,限位杆上部支撑在限位柱上。伸缩柱向外滑动的过程中限位头滑过齿槽,当伸缩柱滑动到位停止向外滑动后,限位头抵接到齿槽中,防止伸缩柱回位,此时油腔内注入高压油液时,避免伸缩柱移动,保证定位柱的可靠伸出。

[0011] 作为优选,检测柱和定位柱前端均安装有滚珠。滚珠贴合到拱肋段侧壁上,便于拱肋段的移动。

[0012] 作为优选,活塞筒内靠近上部位置设有用于限位活塞的限位块。限位块对活塞进

行限位,保证活塞筒内注入的油液量准确。

[0013] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:系杆拱桥的拱肋运转到施工现场拼装之前先进行预拼装,保证运送到施工现场的拱肋符合施工要求,保证施工进度,而且拱肋在施工现场拼装定位精准度高,保证了拼装质量。

附图说明

[0014] 图1是本发明的系杆拱桥施工完成后的结构示意图;

图2是本发明的拱肋拼装过程的结构示意图;

图3是本发明的拱肋支撑模的安装结构示意图;

图4是本发明的拱肋支撑模的截面图;

图5是本发明的图4的局部放大示意图;

图中:1、系杆拱桥,2、拱肋段,3、拱肋,4、拱肋拼装支架,5、工作平台,6、拱肋支撑模,7、检测定位机构,8、压动机构,9、支座,10、伸缩柱,11、检测柱,12、定位柱,13、活塞腔,14、复位弹簧,15、安装腔,16、油腔,17、紧定弹簧,18、回位弹簧,19、进油管,20、排油管,21、进油电磁阀,22、排油电磁阀,23、触杆,24、插槽,25、插针,26、抵接弹簧,27、推动柱,28、触动块,29、排油弹簧开关,30、进油弹簧开关,31、滑块,32、定位凸环,33、解锁杆,34、解锁部,35、活塞筒,36、活塞,37、拉紧弹簧,38、压杆,39、齿条,40、限位杆,41、限位头,42、拉动弹簧,43、抵接柱,44、滚珠,45、限位块。

具体实施方式

[0015] 下面通过具体实施例,并结合附图,对本发明的技术方案作进一步的具体描述:

实施例:一种系杆拱桥拱肋安装施工方法(参见附图1至附图5),包括以下步骤:a、按照系杆拱桥1的设计尺寸在计算机上构建拱肋的BIM三维模型;b、工厂按照系杆拱桥的设计尺寸分段加工出若干段拱肋段2,拱肋段拼装在一起构成拱肋3;c、对拱肋段进行扫描成像并将数据传送到计算机,本发明采用红外激光扫描成像技术,在计算机中对扫描到的拱肋段进行预拼装形成扫描模型,将扫描模型与BIM三维模型进行比对,找出与BIM三维模型不相符的地方,并对不相符的拱肋段进行修整,直到扫描模型与BIM三维模型相符;d、将所有拱肋段运输到施工现场进行拼装,拼装之前在系杆拱桥位置布设拱肋拼装支架4,拱肋拼装支架上端布设若干工作平台5;e、将拱肋段向上吊起,在工作平台上对拱肋段进行拼装,一块拱肋段完成拼装后再起吊下一块拱肋段进行拼装,所有拱肋段依次拼装在一起构成系杆拱桥的拱肋。

[0016] 步骤e中拱肋拼装时从两端向中间拼。在系杆拱桥两端同步起吊拱肋段,从两端向中间一段段进行拼装。施工人员站在工作平台上对拱肋段进行调整和拼装。拱肋拼装支架上端安装与拱肋形状适配的拱肋支撑模6,拱肋支撑模呈弧形结构,拱肋起吊后装入拱肋支撑模内,位置调整到位后再进行拼装。

[0017] 拱肋支撑模截面呈V形,与每个拱肋段对应的拱肋支撑模外壁上均安装两对检测定位机构7,每对检测定位机构相对设置在拱肋支撑模的两相对外壁上,拱肋支撑模底部和检测定位机构一一对应安装有压动机构8;检测定位机构包括支座9、伸缩柱10、检测柱11、定位柱12,支座紧固安装在拱肋支撑模上,支座上设有活塞腔13,伸缩柱后端适配安装在活

塞腔内,伸缩柱和活塞腔之间安装复位弹簧14,伸缩柱前端设有安装腔15和油腔16,检测柱、定位柱后端分别安装在安装腔和油腔内,检测柱和安装腔之间连接紧定弹簧17,定位柱和油腔之间连接回位弹簧18,检测柱、定位柱前端均伸出伸缩柱前端,检测柱可向后移动,定位柱可向前移动,油腔后端并联进油管19和排油管20,进油管上安装进油电磁阀21,排油管上安装排油电磁阀22,进油管连通高压油液,高压油液可由吊机提供,伸缩柱前部安装朝向检测柱设置的触杆23,检测柱外壁上设有插槽24,触杆下端设有插针25,插针抵接在检测柱外壁上靠近插槽后端位置,触杆和伸缩柱之间连接抵接弹簧26,触杆上端设有推动柱27,触杆上设有触动块28,伸缩柱上触动块上方和下方分别安装有排油弹簧开关29和进油弹簧开关30,触动块抵接在排油弹簧开关上,排油弹簧开关和进油弹簧开关分别用于控制排油电磁阀和进油电磁阀的通断;定位柱后端设有滑块31,进油腔后部设有定位凸环32,定位凸环位置安装可滑动的解锁杆33,解锁杆一端延伸出定位凸环端部,解锁杆另一端伸出伸缩柱且端部位置设有倾斜设置的解锁部34,解锁杆和伸缩柱之间连接弹簧,解锁杆向外移动使解锁部抵接到推动柱上带动触杆向上移动;压动机构包括活塞筒35、活塞36、拉紧弹簧37,活塞适配安装在活塞筒内,活塞筒内装有油液,活塞上连接压杆38,压杆向上活动贯穿拱肋支撑模底部,拉紧弹簧连接在活塞和活塞筒上端之间,活塞筒和支座上的活塞腔通过管道连通;拱肋段下放到拱肋支撑模内,拱肋段下端将压杆向下压,活塞向下移动将油液推送到支座上的活塞腔内从而将伸缩柱向外推动,当拱肋段处于准确位置时,检测柱端部刚好贴合到拱肋段外壁上,当拱肋段位置出现偏差时,每对检测定位机构中的一个检测定位机构上的检测柱被向后推动,插槽滑过插针,插针向下移动,从而使触动块抵接到进油弹簧开关上,进油电磁阀开启,高压油液进入油腔,从而将定位柱向外推出,直到滑块抵接到定位凸环上,此时定位柱刚好将拱肋段推动到准确位置,解锁杆向外推出,解锁部将推动柱向上推动,使触动块抵接到排油弹簧开关上,排油弹簧开关开启,定位柱和检测柱回位。伸缩柱外壁上设有齿条39,支座上铰接限位杆40,限位杆置于支座和拱肋支撑模之间,限位杆上端设有限位头41,限位头置于齿条上的齿槽中,支座和限位杆上部之间安装拉动弹簧42,支座上设有抵接柱43,限位杆上部支撑在限位柱上。检测柱和定位柱前端均安装有滚珠44。活塞筒内靠近上部位置设有用于限位活塞的限位块45。

[0018] 系杆拱桥拱肋安装时,先在工厂加工出拼装拱肋需要的若干段拱肋段,拱肋段的尺寸满足拱肋的设计要求。拱肋段加工完成后先进行扫描,完成扫描的拱肋段在计算机上进行模拟拼装,将预拼装完成的扫描模型与计算机上构建的BIM三维模型进行比对,找出与BIM三维模型不相符的地方,并对这些地方对应的拱肋段进行修整。避免将不符合设计要求的拱肋段运送带施工现场,从而在正式拼装的时候才发现拱肋段不符合要求,影响正常的施工进度。拱肋段在施工现场进行拼装时,由吊机将拱肋段向上吊起,起吊到位后将拱肋段的端部对接在一起,所有拱肋段依次拼装在一起构成系杆拱桥的拱肋。在工作平台上进行拼装操作,拼装操作方便,拼装定位精准度高。

[0019] 以上所述的实施例只是本发明的一种较佳的方案,并非对本发明作任何形式上的限制,在不超出权利要求所记载的技术方案的前提下还有其它的变体及改型。

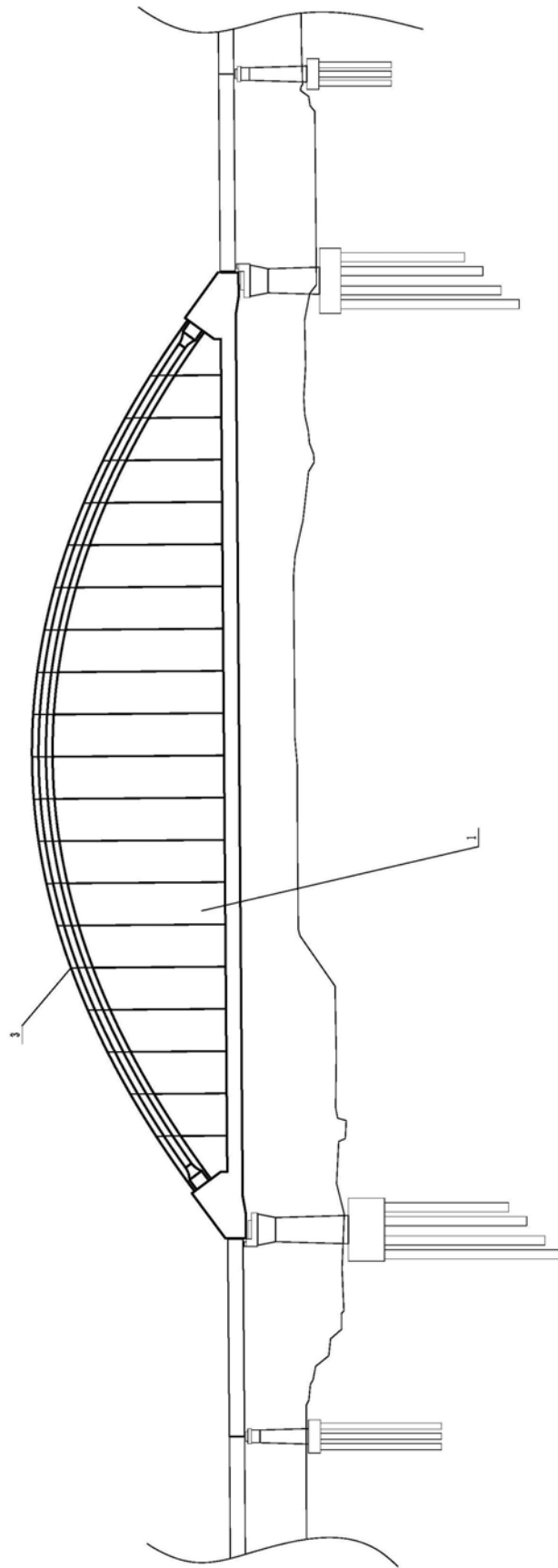


图1

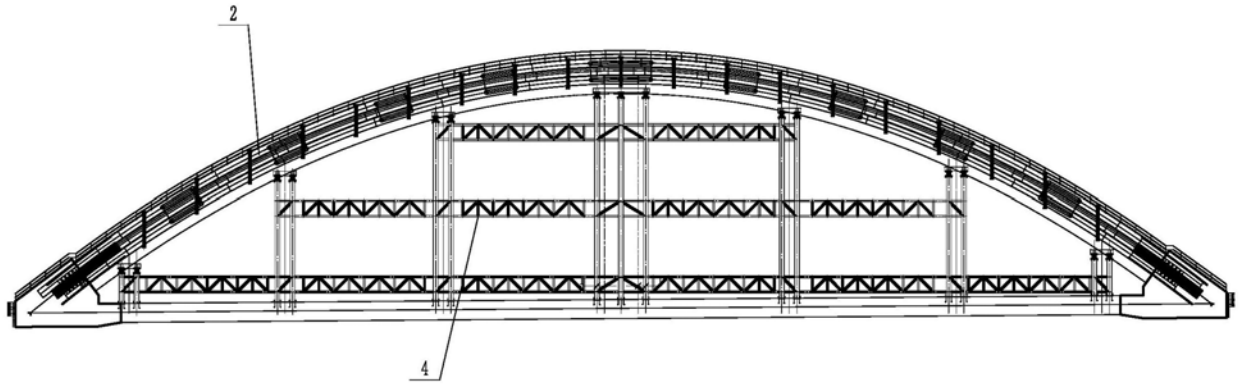


图2

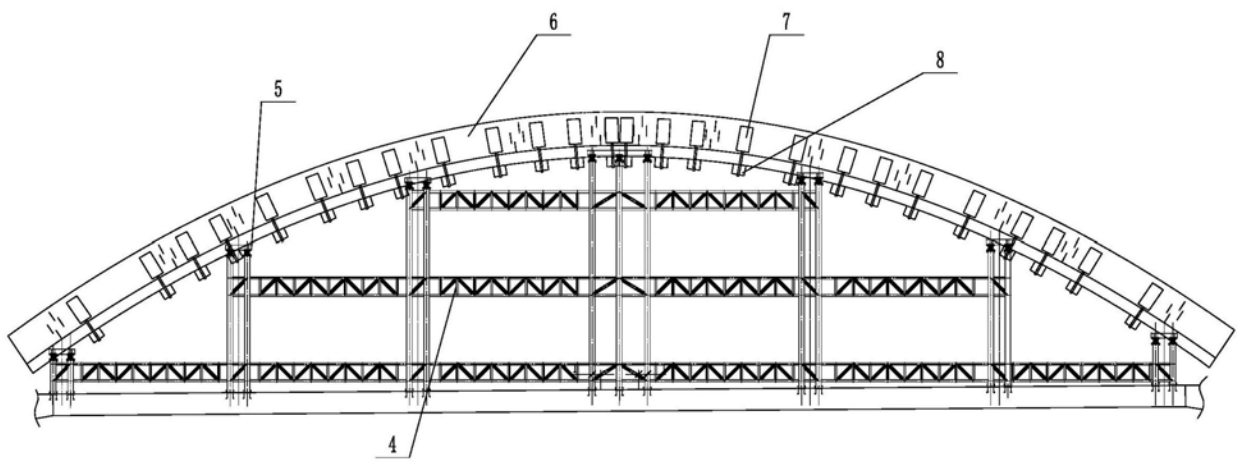


图3

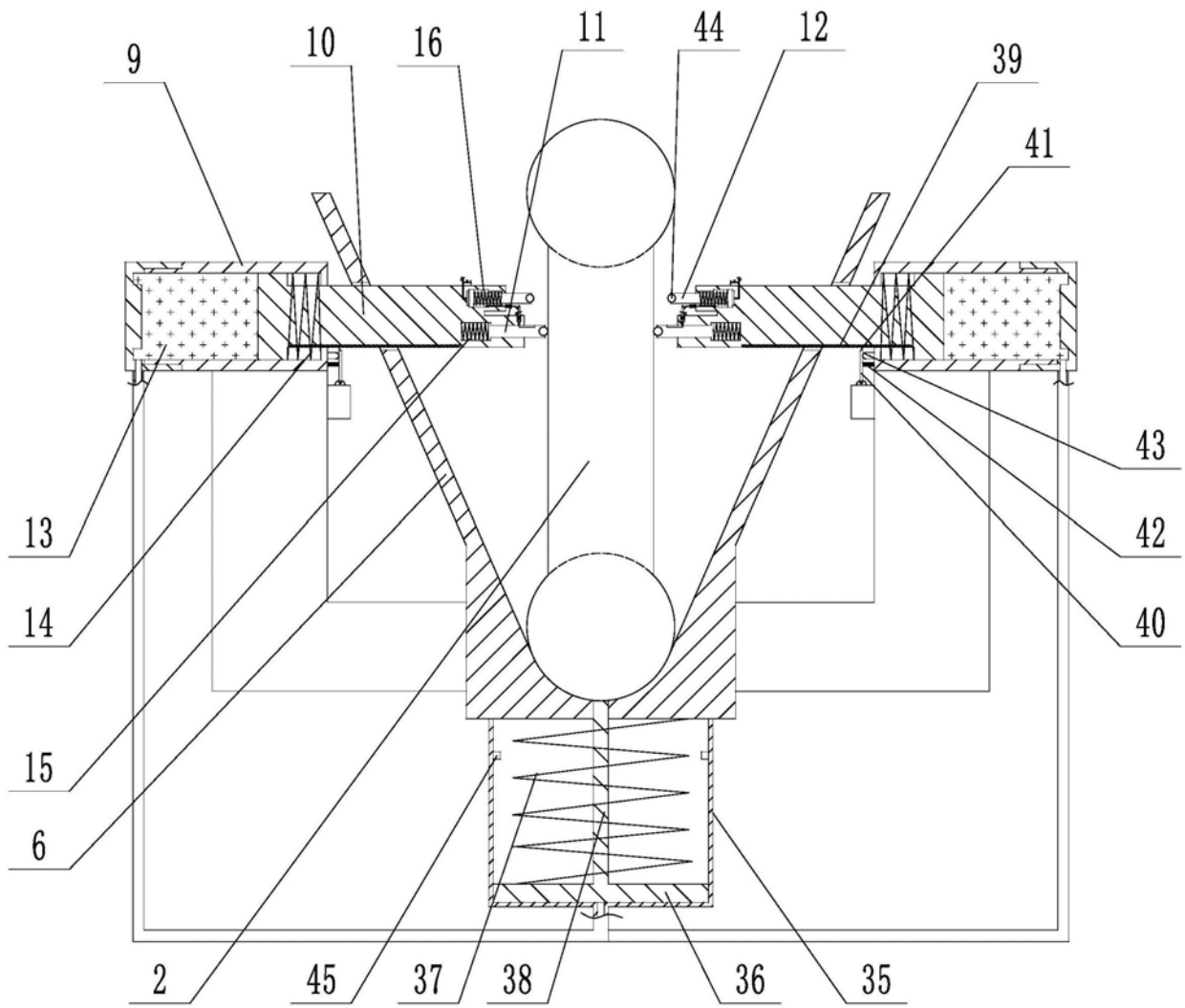


图4

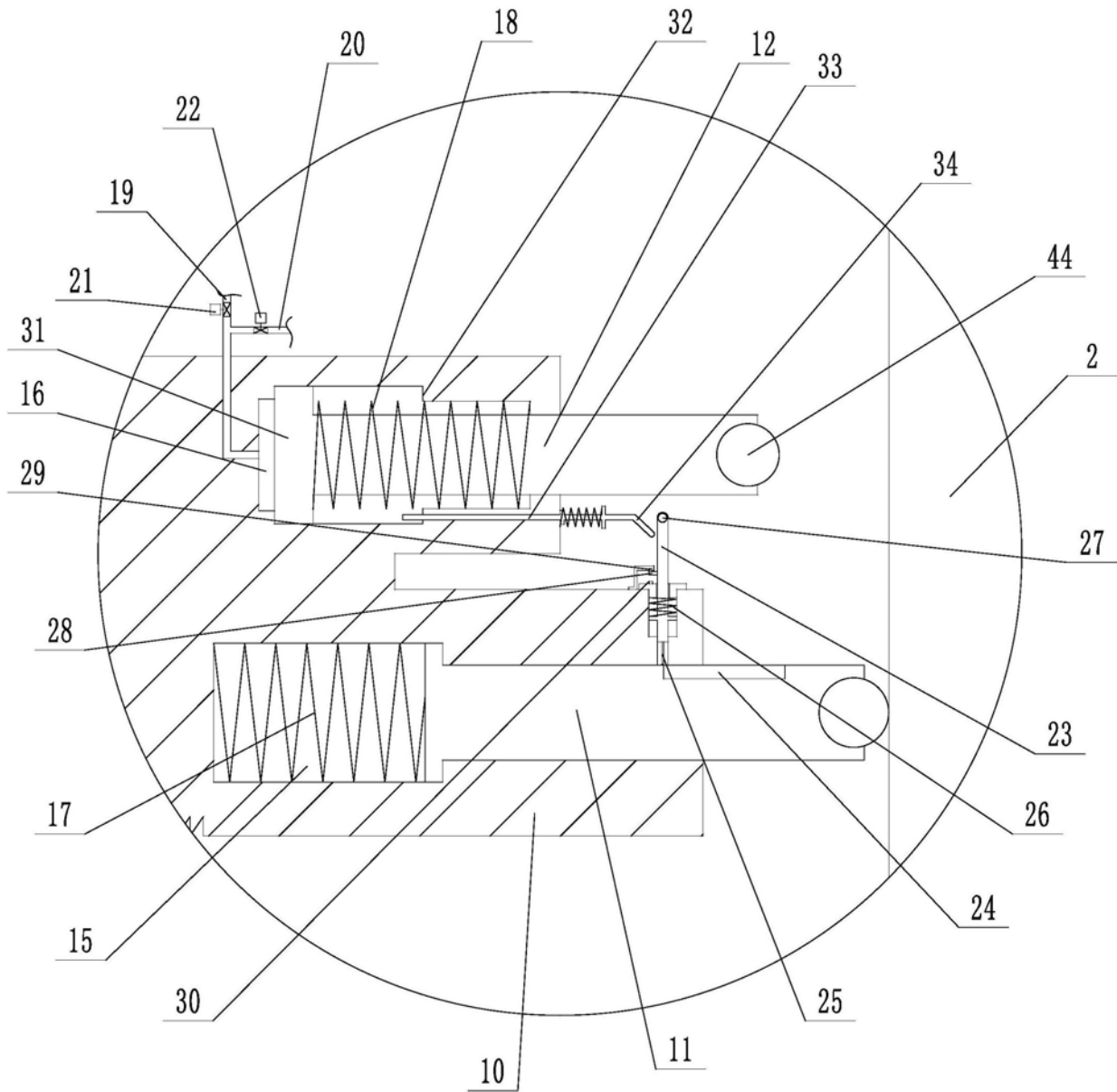


图5