



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103806924 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 21

(21) 申请号 201410083181. 9

(22) 申请日 2014. 03. 07

(71) 申请人 陕西理工学院

地址 723001 陕西省汉中市汉台区东一环 1 号

(72) 发明人 张政武 何勇 王保民 张国海  
张金誉 蔡舒庭

(74) 专利代理机构 陕西增瑞律师事务所 61219  
代理人 朱彦臻

(51) Int. Cl.  
E21D 11/10(2006. 01)

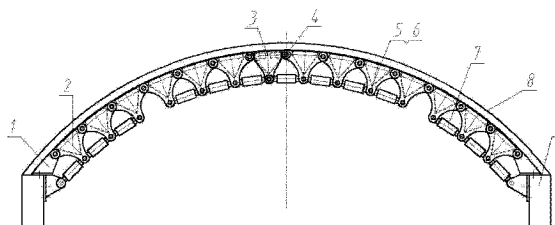
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种洞库混凝土衬砌的钢模台车变弧装置

(57) 摘要

本发明公开了一种洞库混凝土衬砌的钢模台车变弧装置,包括三角形支座、固定三角形块、可调三角形块、三角形块连接销轴 I、三角形块连接销轴 II、开口销、三角形块连接丝杠、拱顶模板总成和侧模总成;在变弧装置两侧设置三角形支座、三角形支座固定在侧模总成上部和内侧面,在变弧装置的中间设置可调三角形块,在可调三角形块的两侧设置若干个固定三角形块,开口销安装在三角形块连接销轴 I 和三角形块连接销轴 II 端部;拱顶模板总成通过三角形块支撑安装于变弧装置外侧;侧模总成位于变弧装置最左侧和右侧。有益效果在于:适用范围广,能够适应不同拱形和跨度范围内拱顶圆弧的调节;变弧精度高;劳动强度低、变弧效率高,安全性能好。



1. 一种洞库混凝土衬砌的钢模台车变弧装置,其特征在于:包括三角形支座(1)、固定三角形块(2)、可调三角形块(3)、三角形块连接销轴 I (4)、三角形块连接销轴 II (5)、开口销(6)、三角形块连接丝杠(7)、拱顶模板总成(8)和侧模总成(9);在变弧装置两侧设置三角形支座(1)、三角形支座(1)固定在侧模总成(9)上部和内侧面,在变弧装置的中间设置可调三角形块(3),在可调三角形块(3)的两侧设置若干个固定三角形块(2),开口销(6)安装在三角形块连接销轴 I (4)和三角形块连接销轴 II (5)端部;所述拱顶模板总成(8)通过三角形块支撑安装于变弧装置外侧;所述侧模总成(9)于变弧装置最左侧和右侧。

2. 如权利要求 1 所述钢模台车变弧装置,其特征在于:

所述三角形支座(1)分别通过水平安装板(1-3)和竖直安装板(1-1)用两组螺栓固定在侧模总成(9)上部和内侧面,三角形支座(1)的水平支撑板(1-4)和斜支撑板(1-2)设置两个轴线互相平行的第一组通孔,所述固定三角形块(2)和可调三角形块(3)均设置三个轴线互相平行、与第一组通孔等径的第二组通孔,所述三角形块连接销轴 I (4)依次穿过三角形支座(1)斜支撑板(1-2)上的第一组通孔和第二组通孔将第一个固定三角形块(2)外侧与三角形支座(1)铰接;其余固定三角形块(2)外侧依次顺序首尾铰接,中间一个可调三角形块(3)外侧与相邻两个固定三角形块(2)外侧铰接;固定三角形块(2)内侧与位于中间一个可调三角形块(3)内侧通过三角形块连接丝杠(7)、三角形块连接销轴 II (5)依次铰接,并与两侧三角形支座(1)的水平支撑板(1-4)铰接。

3. 如权利要求 2 所述钢模台车变弧装置,其特征在于:

所述固定三角形块(2)第一前板(2-3)、第一后板(2-2)通过位于中间的第一 V 形板(2-4)固定连接,上部设置一个与之固定的第一圆弧面板(2-1);第一前板(2-3)、第一后板(2-2)上部外侧及下部内侧分别设置三组带孔凸台,通孔与第二组通孔同轴等径。

4. 如权利要求 1 所述钢模台车变弧装置,其特征在于:

所述可调三角形块(3)第二前板(3-7)、第二后板(3-5)通过位于中间的第二 V 形板(3-8)固定连接,第二前板(3-7)、第二后板(3-5)间距与固定三角形块(2)第一前板(2-3)、第一后板(2-2)之间的距离相等;上部设置一个与之固定、半径与固定三角形块(2)第一圆弧面板(2-1)等大的第二圆弧面板(3-3);可调三角形块(3)上部两端为丝杠螺母结构,左螺母(3-2)、右螺母(3-6)固定连接在第二 V 形板(3-8)两端内壁上,通过调节两端丝杠与螺母的旋合长度实现第二组通孔轴线间距 271mm-381mm 的变化范围。

5. 如权利要求 1 所述钢模台车变弧装置,其特征在于:

所述三角形块连接丝杠(7)的中间钢管(7-2)两端设置两个正反丝杠螺母(7-3),丝杠(7-1)端部设置与第一组通孔、第二组通孔等径的第三组通孔,第三组通孔轴线间距通过调节丝杠螺母旋合长度实现 250mm-310mm 的变化范围。

6. 如权利要求 1 所述钢模台车变弧装置,其特征在于:

所述三角形块连接销轴 I (4)、三角形块连接销轴 II (5)一端设置直径 6mm 的通孔,用于安装防止销轴从第一组通孔、第二组通孔、第三组通孔中脱出的开口销(6)。

## 一种洞库混凝土衬砌的钢模台车变弧装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于地下洞库混凝土衬砌施工装备技术领域,具体涉及一种能适应弧度、跨度和高度尺寸在一定范围内变化的可变断面洞库混凝土衬砌的钢模台车变弧装置。

### 背景技术

[0002] 由于地下洞库工程断面变化多、存在异型结构断面和侧向房间等,使其比一般隧道工程施工复杂,在洞库混凝土衬砌时需经常更换不同规格的钢模台车以适应不同拱形、跨度、墙高的洞库断面尺寸;同时,由于洞库工程受实际地理环境、施工空间影响,其工作条件较差,机械化程度较低,劳动强度较大,更换台车模具,重复循环人工立模、拆模、模具搬运、支模被复等会给实际施工增加更大的劳动强度和更高的工程成本。以一台重量为 60T、长度为 12m 的普通钢模台车为例,混凝土衬砌前期和后期人工立模和拆模共约需 8 个工人 10-12 天工作周期。

[0003] 洞库断面主要尺寸包括拱形、跨度和墙高。拱形是指跨度与失高之比。工程中拱顶圆弧的改变一方面是由于跨度的改变而引起失高、拱半径、圆心位置的改变;另一方面是拱形的改变,工程中常见的有 1/2 和 1/4 两种拱。目前常见的变弧装置包括专利号为 201220247532.1 在内的钢模台车主要是将拱顶圆弧划分成三段圆弧,通过调节三段圆弧来近似逼近实际拱顶圆弧,误差较大。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有洞库施工中钢模台车的不足,提供一种施工效率较高、劳动强度较低、且误差较小的洞库混凝土衬砌变弧装置。

[0005] 实现上述目的的技术方案是:

[0006] 一种洞库混凝土衬砌的变弧装置,包括三角形支座、固定三角形块、可调三角形块、三角形块连接销轴 I、三角形块连接销轴 II、开口销、三角形块连接丝杠、拱顶模板总成和侧模总成。所述三角形支座位于变弧装置两侧、分别通过水平安装板和竖直安装板用两组螺栓固定在侧模总成上部和内侧面,三角形支座的水平支撑板和斜支撑板设置两个轴线互相平行的第一组通孔,所述固定三角形块和可调三角形块均设置三个轴线互相平行、与第一组通孔等径的第二组通孔,所述三角形块连接销轴 I 依次穿过三角形支座斜支撑板上的第一组通孔和最左/右侧第一个固定三角形外侧的右/左第二组通孔将最左/右侧第一个固定三角形外侧与三角形支座铰接;其余固定三角形块外侧依次顺序首尾铰接,中间一个可调三角形块外侧与相邻两个固定三角形外侧铰接。同样方法,固定三角形块内侧与位于中间一个可调三角形内侧通过三角形块连接丝杠、三角形块连接销轴 II 依次铰接,并与两侧三角形支座的水平支撑板铰接。所述开口销安装在三角形块连接销轴 I、三角形块连接销轴 II 端部;所述拱顶模板总成通过三角形块支撑于变弧装置外侧;所述侧模总成位于变弧装置最左/右侧。

[0007] 该变弧装置设置一个位于中间的可调三角形块和其余若干个位于可调三角形块

两侧的固定三角形块。以 1/4 拱、跨度在 4m-6m 范围内变化为例,所述固定三角形块第一前板、第一后板通过位于中间的第一 V 形板固定连接,上部设置一个与之固定、半径为 2760mm 的第一圆弧面板;第一前板、第一后板上部外侧及下部内侧分别设置三组带孔凸台,通孔与第二组通孔同轴等径;固定三角形块由第一前板、第一后板之间的距离设置 100mm 和 75mm 宽窄两个系列;固定三角形块上部两端第二通孔圆柱轴线间距为 279mm。

[0008] 所述可调三角形块第二前板、第二后板通过位于中间的第二 V 形板固定连接,第二前板、第二后板间距与固定三角形块第一前板、第一后板之间的距离相等;上部设置一个与之固定、半径与固定三角形块第一圆弧面板等大的第二圆弧面板;可调三角形块上部两端为丝杠螺母结构,螺母固定连接在第二 V 形板两端内壁上,通过调节两端丝杠与螺母的旋合长度实现第二组通孔轴线间距 271mm-381mm 的变化范围。

[0009] 所述三角形块连接丝杠的中间钢管两端设置两个正反丝杠螺母,丝杠端部设置与第一组通孔、第二组通孔等径的第三组通孔,第三组通孔轴线间距通过调节丝杠螺母旋合长度实现 250mm-310mm 的变化范围。

[0010] 所述三角形块连接销轴 I、三角形块连接销轴 II 一端设置直径 6mm 的通孔,用于安装防止销轴从第一组通孔、第二组通孔、第三组通孔中脱出的开口销。

[0011] 采用如上技术方案提供的一种洞库混凝土衬砌的变弧装置与现有技术相比,有益效果在于:

[0012] (1)适用范围广,能够适应不同拱形和跨度范围内拱顶圆弧的调节。当同一拱形下由于跨度的改变而使拱顶圆弧发生改变时,只需增减、调节相应的三角形块和三角形块连接丝杠的数量、位置即可实现;当 1/4 拱形和 1/2 拱形发生改变时,在更换对应的三角形支座基础上再增减、调节相应的三角形块和三角形块连接丝杠的数量、位置便可实现。

[0013] (2)变弧精度高,能够更为精确的实现洞库混凝土拱顶圆弧的衬砌。以 1/4 拱、跨度在 4m-6m 范围变化为例,不同跨度下实际圆弧与理论圆弧曲线的最大误差仅为 2.285mm。

[0014] (3)劳动强度低、变弧效率高,安全性能好。

## 附图说明

[0015] 图 1 是本发明变弧装置的结构示意图。

[0016] 图 2-1 是本发明变弧装置中三角形支座的结构示意图;图 2-2 是本发明变弧装置中三角形支座的右视图;

[0017] 图 3-1 是本发明变弧装置中固定三角形块的结构示意图;图 3-2 是本发明变弧装置中固定三角形块的剖视图;

[0018] 图 4-1 是本发明变弧装置中可调三角形块的结构示意图;图 4-2 是本发明变弧装置中可调三角形块的剖视图;

[0019] 图 5-1 是本发明变弧装置中三角形块连接丝杠的结构示意图;图 5-2 是本发明变弧装置中三角形块连接丝杠的 B 向视图;图 5-3 是本发明变弧装置中三角形块连接丝杠的 A 向视图。

[0020] 图中:1. 三角形支座,1-1. 竖直安装板,1-2. 斜支撑板,1-3. 水平安装板,1-4. 水平支撑板,2. 固定三角形块,2-1. 第一圆弧面板,2-2. 第一后板,2-3. 第一前板,2-4. 第一 V 形板,3. 可调三角形块,3-1. 左丝杠,3-2. 左螺母,3-3. 第二圆弧面板,3-4. 右丝杠,3-5.

第二后板,3-6. 右螺母,3-7. 第二前板,3-8. 第二 V 形板,4. 三角形块连接销轴 I,5. 三角形块连接销轴 II,6. 开口销,7. 三角形块连接丝杠,7-1. 正反丝杠,7-2. 钢管,7-3. 正反丝杠螺母,8. 拱顶模板总成,9. 侧模总成。

### 具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0022] 如图 1、图 2-1、图 2-2、图 3-1、图 3-2、图 4-1、图 4-2、图 5-1、图 5-2 至图 5-3 所示,本发明一种洞库混凝土衬砌的变弧装置,包括三角形支座 1、固定三角形块 2、可调三角形块 3、三角形块连接销轴 I 4、三角形块连接销轴 II 5、开口销 6、三角形块连接丝杠 7、拱顶模板总成 8、侧模总成 9。

[0023] 本发明的特征在于:所述三角形支座 1 位于变弧装置两侧、分别通过水平安装板 1-3 和垂直安装板 1-1 用两组螺栓固定在侧模总成 9 上部和内侧面,三角形支座 1 的水平支撑板 1-4 和斜支撑板 1-2 设置两个轴线互相平行的第一组通孔,所述固定三角形块 2 和可调三角形块 3 均设置三个轴线互相平行、与第一组通孔等径的第二组通孔,所述三角形块连接销轴 I 4 依次穿过三角形支座 1 斜支撑板 1-2 上的第一组通孔和最左/右侧第一个固定三角形块 2 外侧的右/左第二组通孔将最左/右侧第一个固定三角形块 2 外侧与三角形支座 1 铰接;其余固定三角形块 2 外侧依次顺序首尾铰接,中间一个可调三角形块 3 外侧与相邻两个固定三角形块 2 外侧铰接。同样方法,固定三角形块 2 内侧与位于中间一个可调三角形块 3 内侧通过三角形块连接丝杠 7、三角形块连接销轴 II 5 依次铰接,并与两侧三角形支座的水平支撑板 1-4 铰接。所述开口销 6 安装在三角形块连接销轴 I 4、三角形块连接销轴 II 5 端部;所述拱顶模板总成 8 通过三角形块支撑于变弧装置外侧;所述侧模总成 9 位于变弧装置最左/右侧。

[0024] 该变弧装置设置一个位于中间的可调三角形块 3 和其余若干个位于可调三角形块 3 两侧的固定三角形块 2。

[0025] 在本实施例中,以 1/4 拱、跨度在 4m-6m 范围内变化为例,所述固定三角形块 2 第一前板 2-3、第一后板 2-2 通过位于中间的第一 V 形板 2-4 固定连接,上部设置一个与之固定、半径为 2760mm 的第一圆弧面板 2-1;第一前板 2-3、第一后板 2-2 上部外侧及下部内侧分别设置三组带孔凸台,通孔与第二组通孔同轴等径;固定三角形块 2 由第一前板 2-3、第一后板 2-2 之间的距离设置 100mm 和 75mm 宽窄两个系列;固定三角形块 2 上部两端第二通孔圆柱轴线间距为 279mm。

[0026] 所述可调三角形块 3 第二前板 3-7、第二后板 3-5 通过位于中间的第二 V 形板 3-8 固定连接,第二前板 3-7、第二后板 3-5 间距与固定三角形块第一前板 2-3、第一后板 2-2 之间的距离相等;上部设置一个与之固定、半径与固定三角形块 2 第一圆弧面板 2-1 等大的第二圆弧面板 3-3;可调三角形块 3 上部两端为丝杠螺母结构,左螺母 3-2、右螺母 3-6 固定连接在第二 V 形板 3-8 两端内壁上,通过调节左丝杠 3-1、右丝杠 3-4 与左螺母 3-2、右螺母 3-6 的旋合长度实现第二组通孔轴线间距 271mm-381mm 的变化范围。

[0027] 所述三角形块连接丝杠 7 的中间钢管 7-2 两端设置两个正反丝杠螺母 7-3,丝杠 7-1 端部设置与第一、二组通孔等径的第三组通孔,第三组通孔轴线间距通过调节丝杠螺母旋合长度实现 250mm-310mm 的变化范围。

[0028] 所述三角形块连接销轴 I 4、三角形块连接销轴 II 5 一端设置直径 6mm 的通孔,用于安装防止销轴从第一组通孔、第二组通孔、第三组通孔中脱出的开口销 6。

[0029] 本发明的变弧实现过程:

[0030] 当由于跨距改变而引起拱顶圆弧发生变化时,退出变弧装置中间的三角形块连接销轴 I 4、三角形块连接销轴 II 5,去掉中间一个可调三角形块 3,将整个装置从中间分为左右两半部分;调节最左/右第一个三角形块连接丝杠 7 长度和固定三角形块 2 至规定位置,再从左右两边向中间依次将各单元节调节到位;在安装中间一个可调三角形块 3、将左右两部分变弧装置连接前,根据实际跨距增/减固定三角形块 2 及三角形块连接丝杠 7 数量,直至将整个装置调节至实际位置,连接左右两部分,变弧完成。当 1/4 拱和 1/2 拱发生变化时,更换三角形支座 1,依次重复上述调节过程,完成变弧过程。

[0031] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施方式仅限于此,对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单的推演或替换,都应当视为属于本发明由所提交的权利要求书确定专利保护范围。

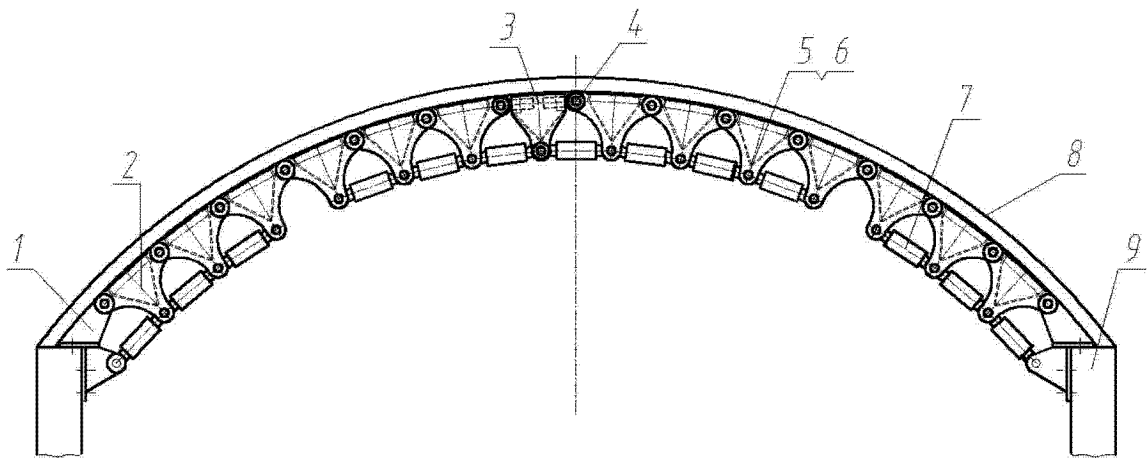


图 1

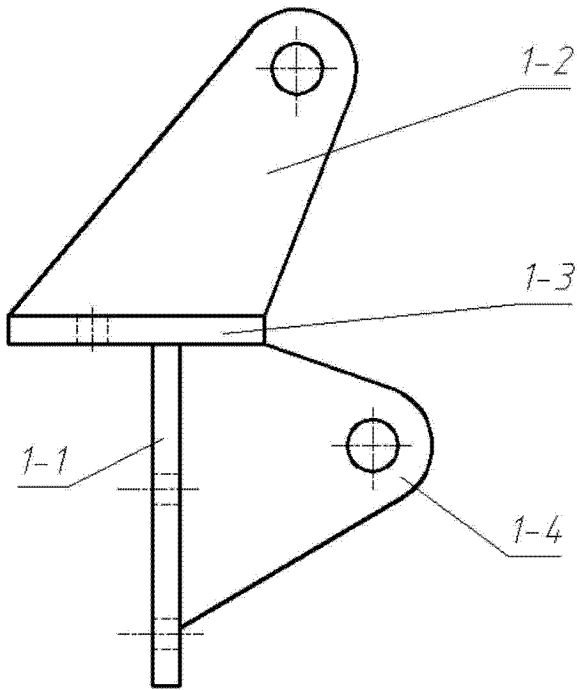


图 2-1

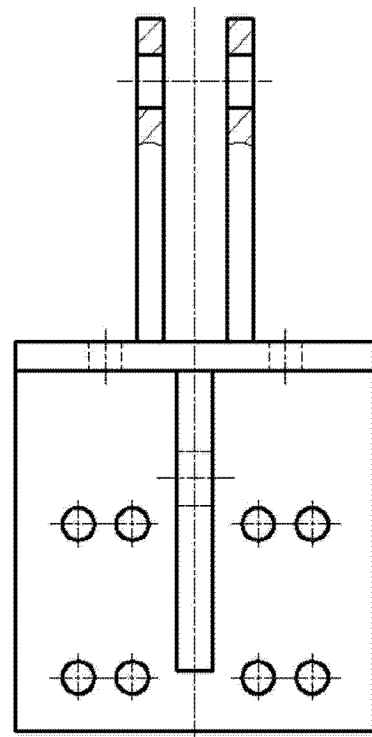


图 2-2

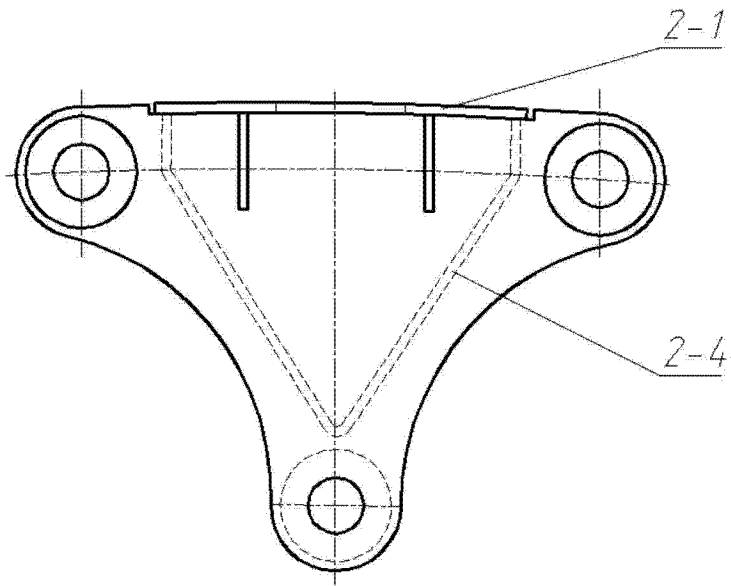


图 3-1

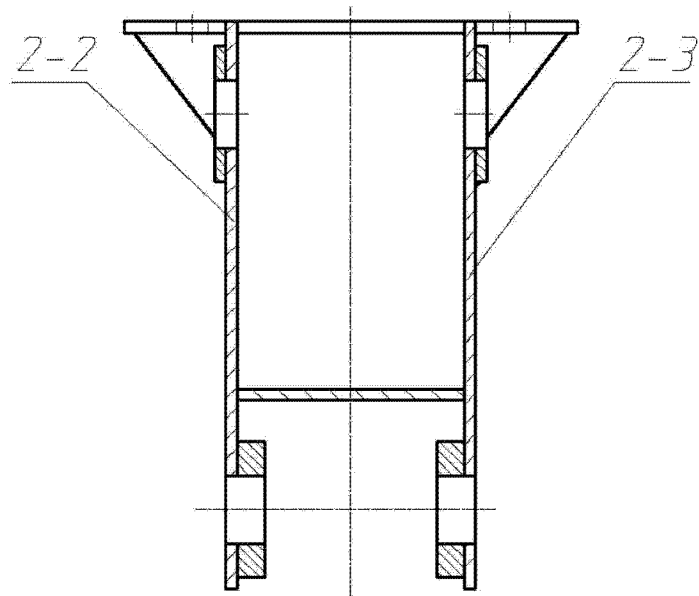


图 3-2



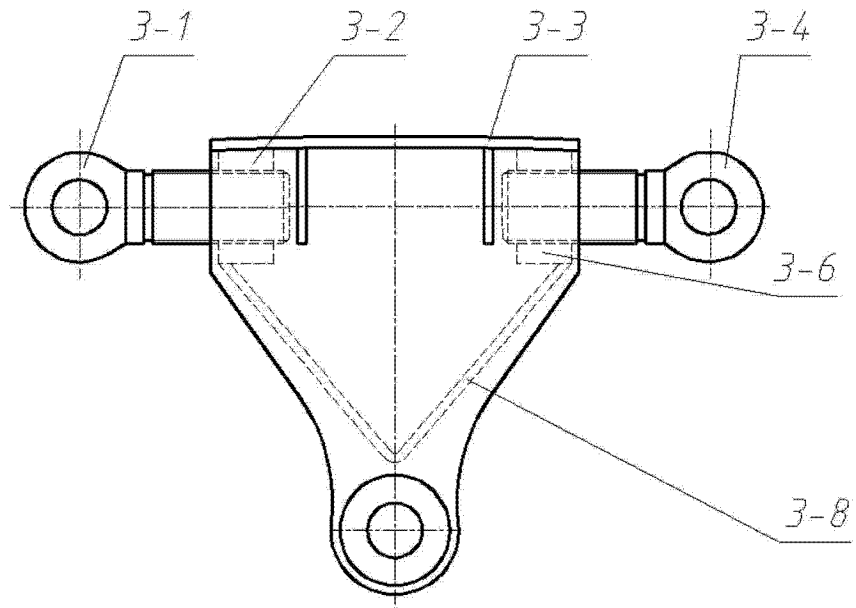


图 4-1

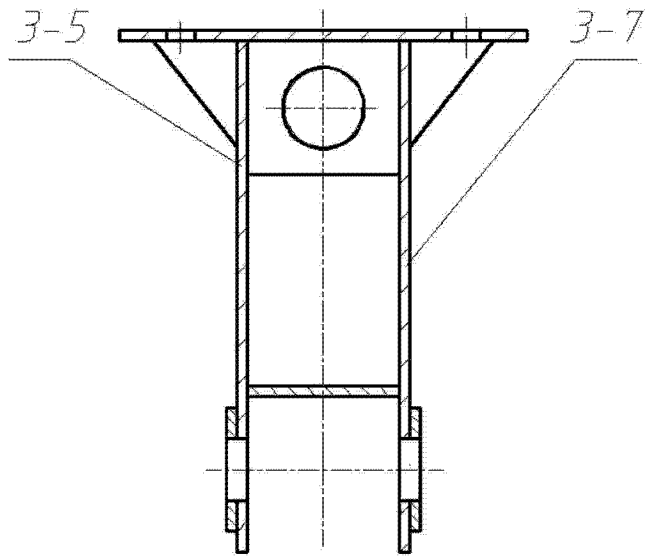


图 4-2

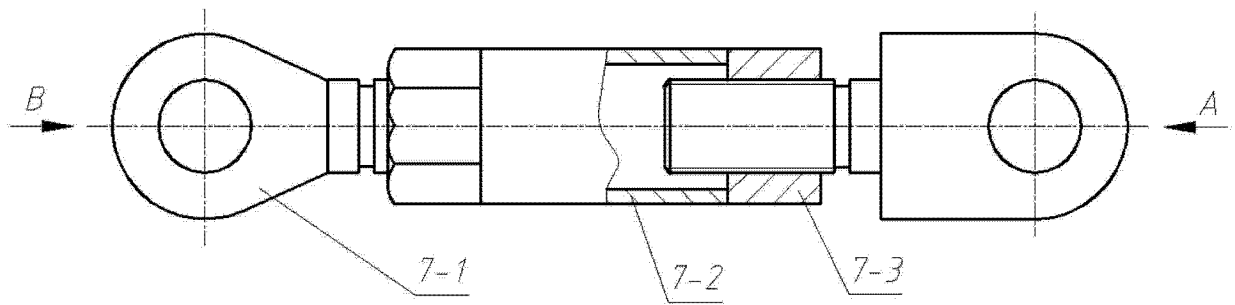


图 5-1

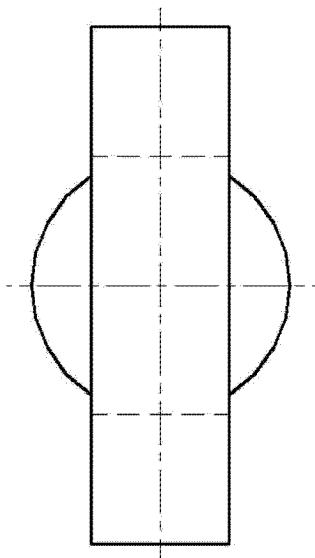


图 5-2

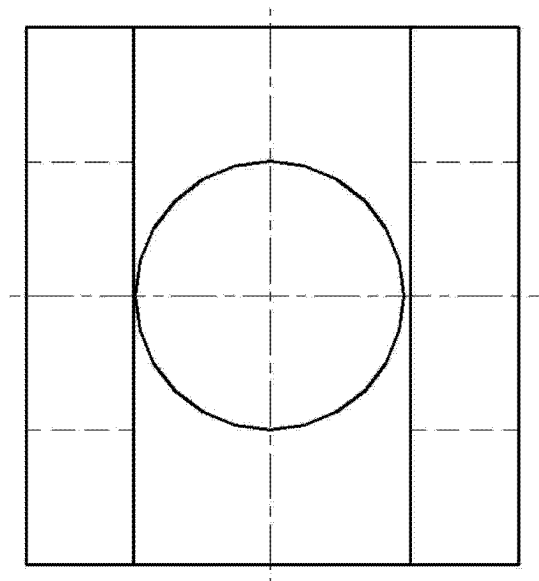


图 5-3