



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106758860 B

(45)授权公告日 2019.01.25

(21)申请号 201710149056.7

(22)申请日 2017.03.13

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106758860 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(73)专利权人 中交四公局第六工程有限公司

地址 301700 天津市武清区福源道北侧创
业总部基地B11号楼10层

(72)发明人 庞庆 王志强 钱育强 周战涛

杨浩 孙存良 单晓东 刘帅帅

蔡悬 王鹏 孙凯 刘安政 王浩

胡茈 李磊 张森 罗勇华

王海亮

(74)专利代理机构 北京兆君联合知识产权代理
事务所(普通合伙) 11333

代理人 初向庆

(51)Int.Cl.

E01D 21/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 206667058 U, 2017.11.24, 权利要求第
1-3项.

JP S4981024 U, 1974.07.13, 全文.

JP S4981024 U, 1974.07.13, 全文.

CN 204112221 U, 2015.01.21, 全文.

CN 201330377 Y, 2009.10.21, 全文.

CN 106480822 A, 2017.03.08, 全文.

CN 101173501 A, 2008.05.07, 全文.

审查员 毛圣杰

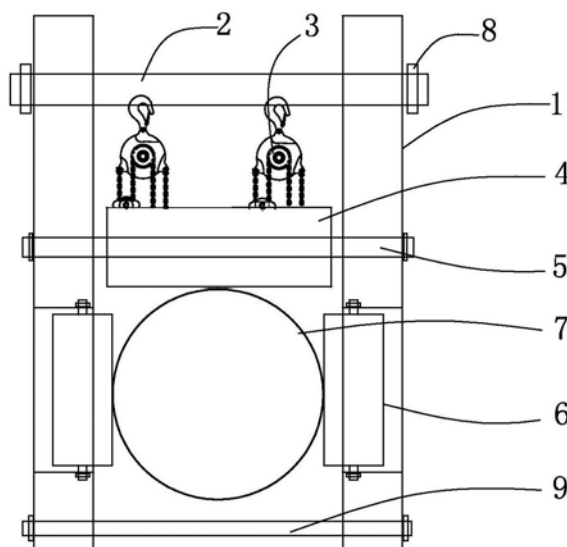
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种跨缆行走索夹吊运安装装置及方法

(57)摘要

一种跨缆行走索夹吊运安装装置及方法,装置包括两个竖向设置且相互平行的倒U型的支架,每个支架包括一顶梁,顶梁两端分别连接一竖杆;两支架的顶梁中部之间通过一承重杆连接,承重杆上悬挂两个手拉葫芦;两支架之间设有两个滚筒轮,每根竖杆上设有一防摩擦轮;吊运安装索夹时,先用吊机将索夹悬挂在主缆上,索夹上下两半部保持一定间距并通过精轧螺纹钢临时连接;过跨缆行走索夹吊运安装装置在主缆上跨缆行走,到索夹上方通过两手拉葫芦悬吊索夹,然后行走至指定位置安装。



1. 一种跨缆行走索夹吊运安装方法,其特征在于:

(1) 在悬索桥主塔底部将连接索夹上下两半部的索夹螺栓卸下,利用两根长度大于主缆直径的精轧螺纹钢穿插在索夹上下两半部同一侧的螺孔中,精轧螺纹钢的直径小于索夹螺孔的内径,在精轧螺纹钢的两端安装外径大于索夹螺孔内径的螺母;保持索夹另一侧开口且开口宽度大于主缆直径;

(2) 用一吊机吊住索夹上半部的两侧,将索夹吊至靠近塔顶的主缆附近,并通过索夹开口侧将索夹套在主缆上,然后将索夹开口侧也用两根精轧螺纹钢连接,连接方式同另一侧;松开吊机吊钩让索夹在自重作用下悬挂在主缆上;

(3) 用吊机将跨缆行走索夹吊运安装装置吊装在主缆上;所述跨缆行走索夹吊运安装装置包括两个竖向设置且相互平行的倒U型的支架,每个支架包括一顶梁,顶梁两端分别连接一竖杆;两支架的顶梁中部之间通过一与顶梁垂直的承重杆连接,所述承重杆上悬挂两个手拉葫芦;两支架之间设有两个滚筒轮,每个滚筒轮的转轴与两支架的竖杆垂直,且其两端分别与两支架相对的两竖杆连接;每根竖杆上位于滚筒轮下方设有一防摩擦轮,所述防摩擦轮的转轴与竖杆平行;将两个滚筒轮横跨在主缆上,采用塔顶卷扬机牵引绳反拉跨缆行走索夹吊运安装装置,牵引其主缆上行走,行走至索夹正上方后停止;利用跨缆行走索夹吊运安装装置承重杆上的两个手拉葫芦吊住索夹上半部分两侧并向上提升,使索夹与主缆分离,处于悬空状态;

(4) 通过卷扬机控制跨缆行走索夹吊运安装装置携带索夹行走至索夹设计安装位置,停止行走,控制两个手拉葫芦下放索夹,让索夹悬挂在主缆上;

(5) 再控制两手拉葫芦吊住索夹下半部两侧向上提升,使索夹下半部两侧与上半部两侧槽口合拢,用索夹螺栓替换下精轧螺纹钢,将索夹上下两半部连接固定;松开手拉葫芦,由卷扬机牵引跨缆行走索夹吊运安装设备回到塔顶吊运并安装下一索夹。

2. 根据权利要求1所述的跨缆行走索夹吊运安装方法,其特征在于:所述跨缆行走索夹吊运安装装置的承重杆活动穿插在两支架的顶梁上,承重杆两端延伸至两顶梁的外侧,并在承重杆端部安装有承重杆限位螺母;所述滚筒轮的转轴活动穿插在两支架相对的两根竖杆上,其两端延伸至两竖杆的外侧,并安装转轴限位螺母;将跨缆行走索夹吊运安装装置吊装到主缆上后,先调整其两支架之间的间距大于索夹两侧之间的宽度,以便跨缆行走索夹吊运安装装置空载行走时,其前方能跨过索夹;跨缆行走索夹吊运安装装置行走至索夹正上方时,再收缩两支架之间的间距,并向内拧紧承重杆和滚筒轮转轴两端的限位螺母,使防摩擦轮夹持在主缆两侧,以便跨缆行走索夹吊运安装装置携带索夹行走时,能保持平衡和稳定。

3. 根据权利要求2所述的跨缆行走索夹吊运安装方法,其特征在于:所述跨缆行走索夹吊运安装装置两支架的两根相对的竖杆的下端之间通过与竖杆垂直的锁紧拉杆连接,所述锁紧拉杆活动穿插在两支架相对的两根竖杆下端之间,锁紧拉杆两端延伸至两竖杆的外侧,并在锁紧拉杆两端安装有拉杆限位螺母;向主缆上吊装跨缆行走索夹吊运安装装置时,先拆下两锁紧拉杆,跨缆行走索夹吊运安装装置吊装到主缆上后,再安装锁紧拉杆;调整跨缆行走索夹吊运安装装置两支架之间的宽度时,锁紧拉杆两端的限位螺母与承重杆和滚筒轮转轴两端的限位螺母同步调整。

一种跨缆行走索夹吊运安装装置及方法

技术领域

[0001] 本发明属于悬索桥索夹吊运安装施工技术领域,具体涉及一种直接跨在悬索桥主缆上吊运索夹行走至设计位置进行安装的设备及施工方法。

背景技术

[0002] 在悬索桥结构中,索夹安装在主缆上,用来连接主缆和吊索,是承担桥面系自重及活载的重要受力构件。目前,悬索桥索夹的安装普遍采用缆索吊天车进行吊运安装,需要制作专门的天车,并在主缆上方架设供天车行走的缆索。这种方法存在以下问题:

[0003] 1、制作缆索吊天车、架设天车行走缆索,导致施工成本增加;

[0004] 2、缆索吊天车运行前需要较长时间调试,导致施工时间延长;

[0005] 3、缆索吊天车吊运索夹时,要将索夹两部分分开吊运,运送过程中索夹两部分距天车重心距离不等,容易偏载;运至设计位置后再将两部分合拢安装,耗时较长,工序复杂;

[0006] 4、缆索吊天车吊运索夹在主缆上空行走,存在一定安全隐患。

[0007] 针对缆索吊天车吊运安装索夹存在的以上问题,迫切需要一种新的吊运安装索夹的设备及施工方法。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提出一种悬索桥跨缆行走索夹吊运安装设备及施工方法,在悬索桥索夹吊运安装施工时,能缩短索夹安装时间、降低施工耗材、提高施工安全性。

[0009] 为实现上述发明目的,本发明提供一种跨缆行走索夹吊运安装方法,其特征在于:

[0010] (1) 在悬索桥主塔底部将连接索夹上下两半部的索夹螺栓卸下,利用两根长度大于主缆直径的精轧螺纹钢穿插在索夹上下两半部同一侧的螺孔中,精轧螺纹钢的直径小于索夹螺孔的内径,在精轧螺纹钢的两端安装外径大于索夹螺孔内径的螺母;保持索夹另一侧开口且开口宽度大于主缆直径;

[0011] (2) 用一吊机吊住索夹上半部的两侧,将索夹吊至靠近塔顶的主缆附近,并通过索夹开口侧将索夹套在主缆上,然后将索夹开口侧也用两根精轧螺纹钢连接,连接方式同另一侧;松开吊机吊钩让索夹在自重作用下悬挂在主缆上;

[0012] (3) 用吊机将跨缆行走索夹吊运安装装置吊装在主缆上;所述跨缆行走索夹吊运安装装置包括两个竖向设置且相互平行的倒U型的支架,每个支架包括一顶梁,顶梁两端分别连接一竖杆;两支架的顶梁中部之间通过一与顶梁垂直的承重杆连接,所述承重杆上悬挂两个手拉葫芦;两支架之间设有两个滚筒轮,每个滚筒轮的转轴与两支架的竖杆垂直,且其两端分别与两支架相对的两竖杆连接;每根竖杆上位于滚筒轮下方设有一防摩擦轮,所述防摩擦轮的转轴与竖杆平行;将两个滚筒轮横跨在主缆上,采用塔顶卷扬机牵引绳反拉跨缆行走索夹吊运安装装置,牵引其主缆上行走,行走至索夹正上方后停止;利用跨缆行走索夹吊运安装装置承重杆上的两个手拉葫芦吊住索夹上半部分两侧并向上提升,使索夹与主缆分离,处于悬空状态;

[0013] (4) 通过卷扬机控制跨缆行走索夹吊运安装装置携带索夹行走至索夹设计安装位置,停止行走,控制两个手拉葫芦下放索夹,让索夹悬挂在主缆上;

[0014] (5) 再控制两手拉葫芦吊住索夹下半部两侧向上提升,使索夹下半部两侧与上半部两侧槽口合拢,用索夹螺栓替换下精轧螺纹钢,将索夹上下两半部连接固定;松开手拉葫芦,由卷扬机牵引跨缆行走索夹吊运安装设备回到塔顶吊运并安装下一索夹。

[0015] 本发明与现有技术相比具有以下优点:

[0016] (1) 节约成本:本发明的索夹吊运安装设备直接在悬索桥主缆上行走,因此与现有方法相比,可节约缆索吊天车制作费用及天车行走缆索的消耗。

[0017] (2) 缩短工期:现有的缆索吊天车将索夹分为两部分吊运,至设计位置再组合安装,耗时较长;本发明利用手拉葫芦吊运整套索夹在主缆上行走,行走至设计位置后直接将索夹调平拧紧,操作简单,吊运及安装速度快,大大提高了施工效率。

[0018] (3) 施工安全:本发明在主缆上吊运整体索夹行走,不受偏载影响,消除了安全隐患,提高了施工安全性。

附图说明

[0019] 图1所示是本发明的跨缆行走索夹吊运安装装置侧视图;

[0020] 图2所示是本发明的跨缆行走索夹吊运安装装置正视图;

[0021] 图3所示是跨缆行走索夹吊运安装装置安装在主缆上的侧视图;

[0022] 图4所示是跨缆行走索夹吊运安装装置安装在主缆上的正视图;

[0023] 图5所示是索夹上下两半部一侧通过精轧螺纹钢连接的结构示意图;

[0024] 图6所示是用吊机将索夹悬挂在主缆上的状态示意图;

[0025] 图7所示是跨缆行走索夹吊运安装装置被吊装到主缆上的状态示意图;

[0026] 图8所示是跨缆行走索夹吊运安装装置行走到索夹上方吊运索夹的状态示意图;

[0027] 图9所示是索夹被安装到主缆上的状态示意图;

[0028] 图10所示是索夹安装后跨缆行走索夹吊运安装装置返回的状态示意图。

具体实施方式

[0029] 如图、图2所示,本发明提供一种跨缆行走索夹吊运安装装置,包括两个竖向设置且相互平行的倒U型的支架1,每个支架包括一顶梁111,顶梁两端分别连接一竖杆112;两支架1的顶梁中部之间通过一与顶梁111垂直的承重杆2连接,所述承重杆2上悬挂两个手拉葫芦3;两支架1之间设有两个滚筒轮4,每个滚筒轮4的转轴5与两支架的竖杆112垂直,且滚筒轮转轴5两端分别与两支架相对的两竖杆112连接;每根竖杆112上位于滚筒轮下方设有一防摩擦轮6,所述防摩擦轮6的转轴与竖杆平行。

[0030] 图3、图4所示是跨缆行走索夹吊运安装装置安装在主缆7上的状态示意图,跨缆行走索夹吊运安装装置通过两个滚筒轮4横跨在主缆7上,并在主缆上行走。

[0031] 跨缆行走索夹吊运安装装置用于索夹吊运安装之前,首先通过吊机将索夹悬挂在主缆上靠近塔顶附近的位置,再由跨缆行走索夹吊运安装装置到索夹上方吊起索夹,并运送到主缆上指定的索夹安装位置。在前往吊运索夹时,要行走到索夹正上方,需要其前方滚筒轮越过索夹,由于索夹两侧的宽度大于主缆的宽度,此时需要跨缆行走索夹吊运安装装

置两支架之间的宽度大于索夹宽度方可越过索夹;当起携带索夹行走时,此时负荷较重,为保持负载行走时状态稳定,这时又需要缩小两支架之间的间距,从而使两侧的摩擦轮夹持在主缆两侧以保持稳定。为满足上述需求,要求两支架之间的间距可灵活调整。本发明通过以下方式实现上述要求:

[0032] 将所述承重杆2活动穿插在两支架1的顶梁111上,承重杆2两端延伸至两顶梁的外侧,并在承重杆端部安装承重杆限位螺母8;将所述滚筒轮4的转轴5活动穿插在两支架相对的两根竖杆上,转轴两端延伸至两竖杆的外侧,并在转轴两端安装转轴限位螺母。当需要调整两支架之间的间距时,通过向内或向外转动承重杆和滚筒轮转轴两端的限位螺母,即可实现两支架1的间距调整。

[0033] 进一步,为保证跨缆行走索夹吊运安装装置的整体结构稳定,还可将两支架的两根相对的竖杆112的下端之间通过与竖杆垂直的锁紧拉杆9连接。所述锁紧拉杆9活动穿插在两支架相对的两根竖杆下端之间,锁紧拉杆两端延伸至两竖杆的外侧,在锁紧拉杆两端安装拉杆限位螺母。在调整两支架之间的间距时,锁紧拉杆两端的限位螺母与承重杆和滚筒轮转轴两端的限位螺母同步调整。

[0034] 应用上述跨缆行走索夹吊运安装装置吊运索夹时,具体方法如下:

[0035] (1) 如图5所示,在悬索桥主塔底部将连接索夹10上下两半部的索夹螺栓卸下,利用两根长度大于主缆直径的精轧螺纹11钢穿插在索夹上下两半部同一侧的螺孔中,精轧螺纹钢的直径小于索夹螺孔的内径,在精轧螺纹钢的两端安装外径大于索夹螺孔内径的螺母;保持索夹另一侧开口且开口宽度大于主缆直径;

[0036] (2) 如图6所示,用一吊机吊住索夹上半部的两侧,将索夹10吊至靠近塔顶的主缆7附近;并通过索夹开口侧将索夹10套在主缆7上,然后将索夹开口侧也用两根精轧螺纹钢连接,连接方式同另一侧;松开吊机吊钩让索夹10在自重作用下悬挂在主缆7上;

[0037] (3) 如图7所示,用吊机将跨缆行走索夹吊运安装装置吊装在主缆7上,将两个滚筒轮4横跨在主缆7上,采用塔顶卷扬机牵引绳12反拉跨缆行走索夹吊运安装装置,牵引其主缆7上行走;如图8所示,跨缆行走索夹吊运安装装置行走至索夹10正上方后停止,利用跨缆行走索夹吊运安装装置承重杆2上的两个手拉葫芦3吊住索夹10上半部分两侧并向上提升,使索夹10与主缆7分离,索夹上半部、下半部均不与主缆接触,处于悬空状态;

[0038] (4) 通过卷扬机牵引绳12控制跨缆行走索夹吊运安装装置携带索夹10行走至索夹设计安装位置,停止行走,两个手拉葫芦3下放索夹10,让索夹悬挂在主缆7上;此时索夹是由上半部挂在主缆上,下半部通过精轧螺纹钢悬挂在上半部下方。

[0039] (5) 如图9所示,控制两手拉葫芦吊3住索夹10下半部两侧向上提升,使索夹下半部两侧与上半部两侧槽口合拢,用索夹螺栓13替换下精轧螺纹钢,将索夹10上下两半部连接固定,完成一个索夹的吊运安装。如图10所示,松开手拉葫芦3,再次调整跨缆行走索夹吊运安装装置两支架1间的间距增加,使其可以越过索夹,由卷扬机牵引回到塔顶吊运并安装下一索夹。

[0040] 上述图7所示的状态下,跨缆行走索夹吊运安装装置在空载前往吊运索夹10时,要行走至索夹正上方,需要其前方滚筒轮4越过索夹,由于索夹两侧的宽度大于主缆的宽度,此时需要跨缆行走索夹吊运安装装置两支架1之间的宽度大于索夹宽度方可越过索夹;图8所示的状态下,当起携带索夹行走时,此时负荷较重,为保持负载行走时状态稳定,这时又

需要缩小两支架1之间的间距,从而使两侧的摩擦轮6夹持在主缆两侧以保持稳定。

[0041] 为实现两支架之间的间距可调,可使跨缆行走索夹吊运安装装置的承重杆活动穿插在两支架的顶梁上,承重杆两端延伸至两顶梁的外侧,并在承重杆端部安装有承重杆限位螺母;使滚筒轮的转轴活动穿插在两支架相对的两根竖杆上,其两端延伸至两竖杆的外侧,并安装转轴限位螺母。将跨缆行走索夹吊运安装装置吊装到主缆上后,先调整其两支架之间的间距大于索夹两侧之间的宽度,以便跨缆行走索夹吊运安装装置空载行走时,其前方能跨过索夹;跨缆行走索夹吊运安装装置行走至索夹正上方时,再收缩两支架之间的间距,并向内拧紧承重杆和滚筒轮转轴两端的限位螺母,使防摩擦轮夹持在主缆两侧,以便跨缆行走索夹吊运安装装置携带索夹行走时,能保持平衡和稳定。

[0042] 为保证跨缆行走索夹吊运安装装置的整体结构稳定,并保证跨缆行走安全,还可在跨缆行走索夹吊运安装装置两支架的两根相对的竖杆的下端之间通过与竖杆垂直的锁紧拉杆连接,使锁紧拉杆活动穿插在两支架相对的两根竖杆下端之间,锁紧拉杆两端延伸至两竖杆的外侧,并在锁紧拉杆两端安装拉杆限位螺母;向主缆上吊装跨缆行走索夹吊运安装装置时,先拆下两锁紧拉杆,跨缆行走索夹吊运安装装置吊装到主缆上后,再安装锁紧拉杆;调整跨缆行走索夹吊运安装装置两支架之间的间距时,锁紧拉杆两端的限位螺母与承重杆和滚筒轮转轴同步调整。

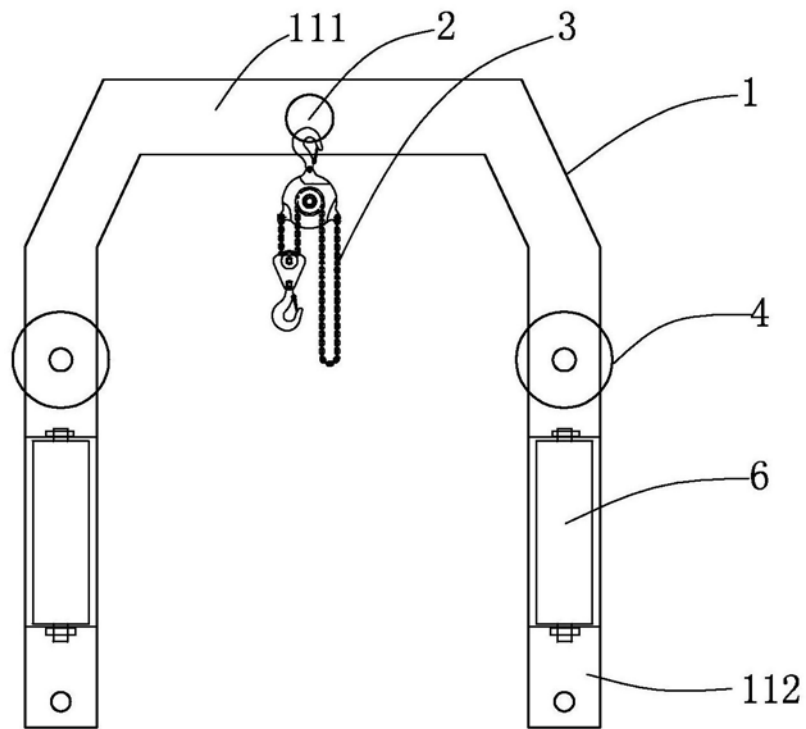


图1

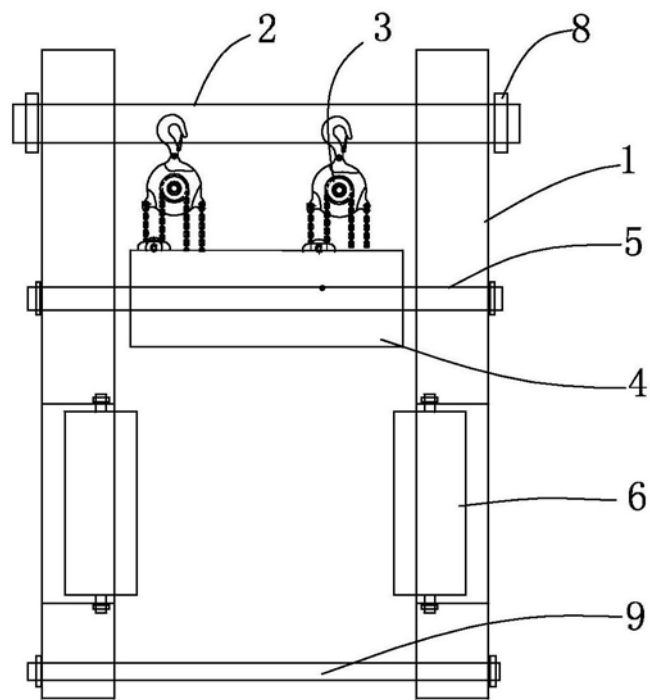


图2

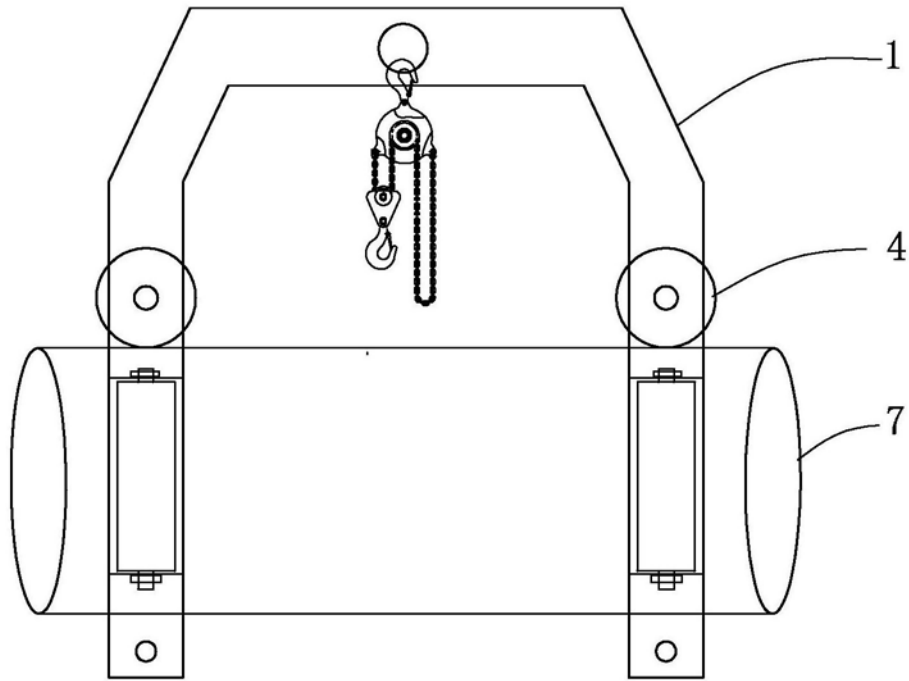


图3

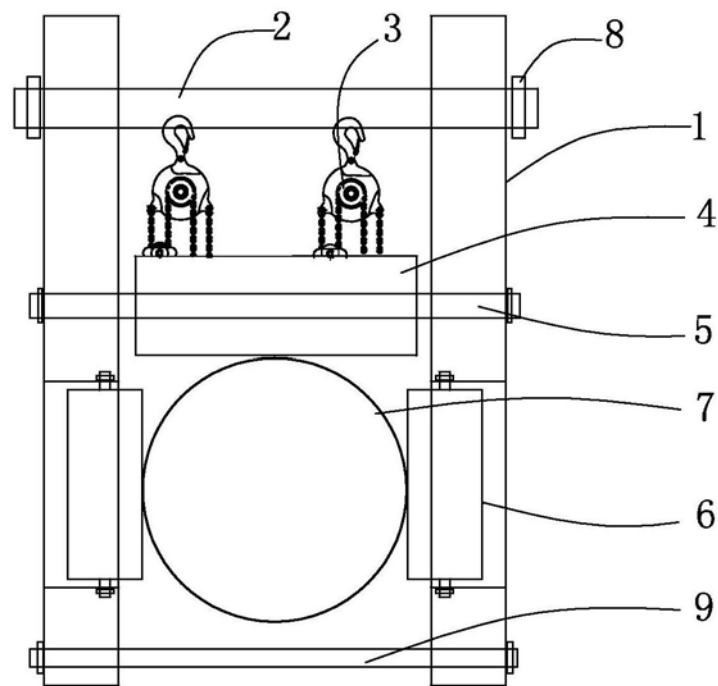


图4

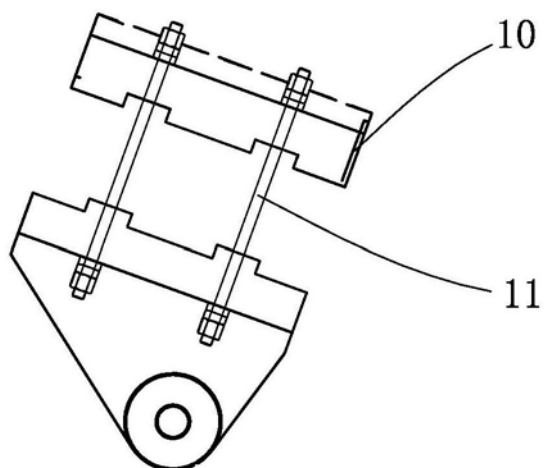


图5

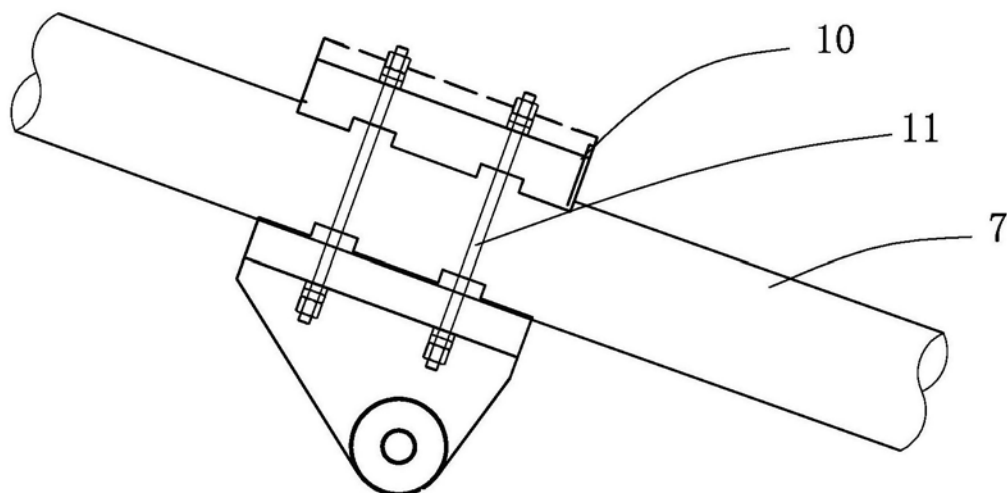


图6

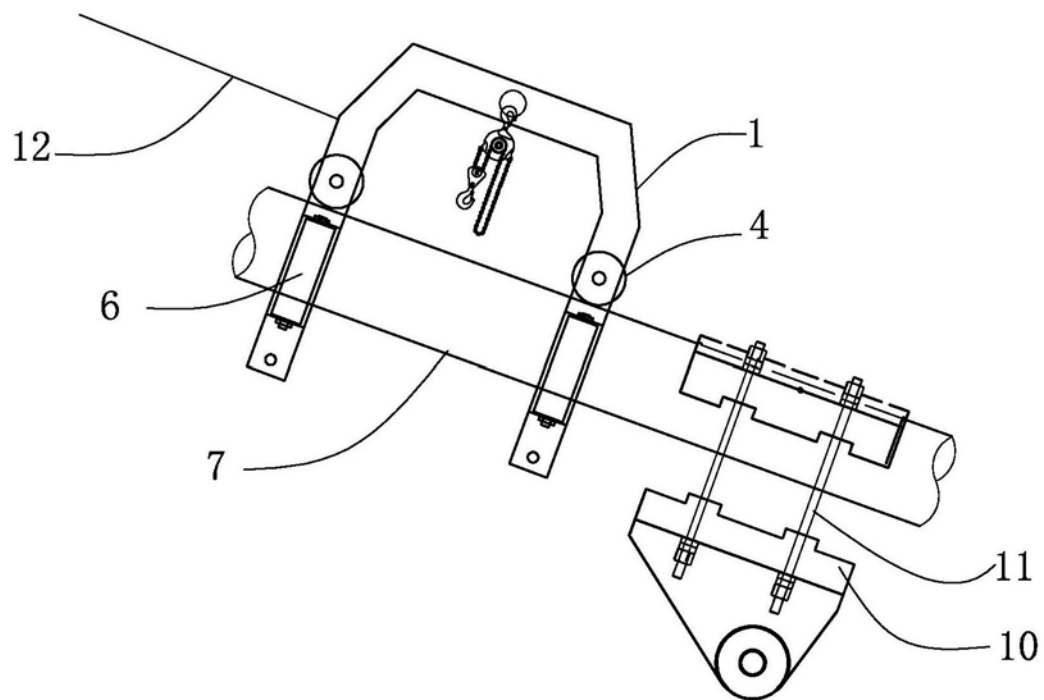


图7

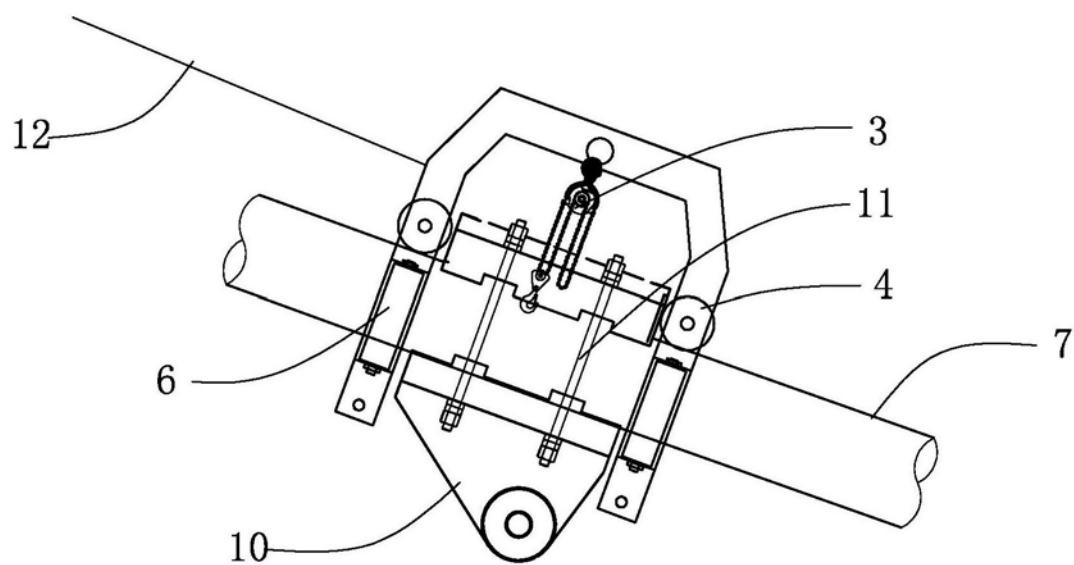


图8

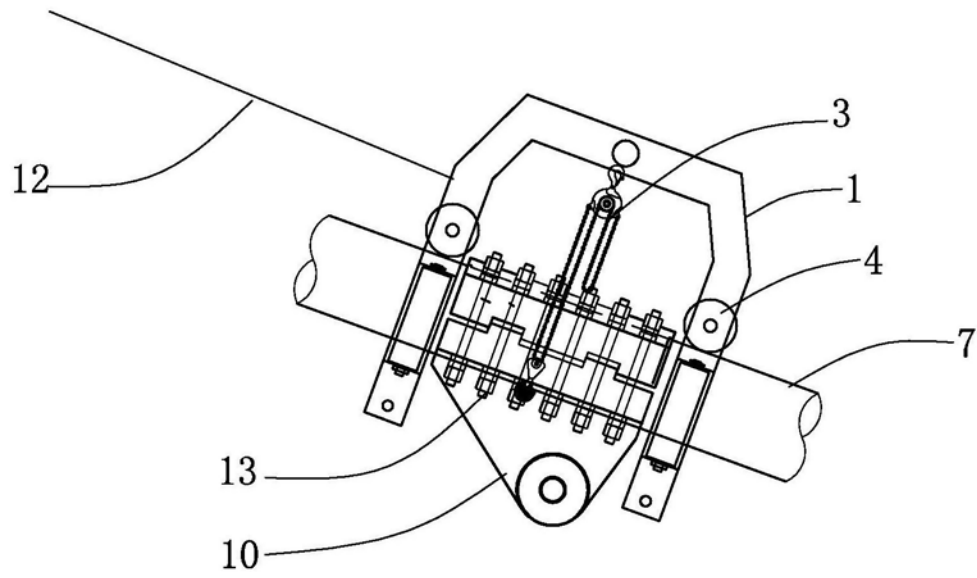


图9

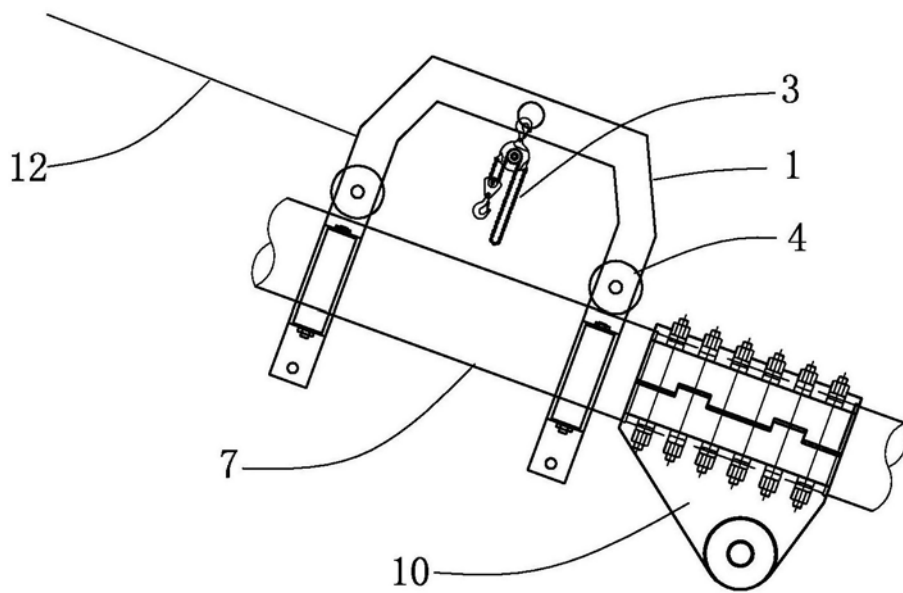


图10