



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209778102 U

(45)授权公告日 2019.12.13

(21)申请号 201920580145.1

E01D 21/00(2006.01)

(22)申请日 2019.04.25

(73)专利权人 湖南省中南桥梁安装工程有限公
司

地址 418000 湖南省怀化市怀化(中方)湘
商文化科技产业园管委会四楼406室

(72)发明人 张艳春 杨世湘 杨鑫 陈维超
余海

(74)专利代理机构 长沙正奇专利事务所有限责
任公司 43113

代理人 马强 张鲜

(51)Int.Cl.

B66C 21/00(2006.01)

B66C 7/08(2006.01)

B66C 9/08(2006.01)

权利要求书1页 说明书8页 附图12页

(54)实用新型名称

一种安装悬索桥劲性梁的缆载吊机装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种安装悬索桥劲性梁的缆载吊机装置,包括安装在悬索桥主缆上且间隔设置的一起吊用缆载吊机和一运载用缆载吊机;所述起吊用缆载吊机设置在劲性梁段的一侧,所述劲性梁段由多个劲性梁节段装配而成,所述起吊用缆载吊机用于将劲性梁节段起吊至劲性梁段上;所述运载用缆载吊机可沿主缆的纵向方向带载往返移动,所述运载用缆载吊机用于将劲性梁段上的劲性梁节段运载至劲性梁段的另一侧进行装配。本实用新型采用双缆载吊机协同合作安装劲性梁,可提高劲性梁施工效率,且具有安全可靠,对主缆伤害小等优点。



1. 一种安装悬索桥劲性梁的缆载吊机装置,其特征在于,包括安装在悬索桥主缆(10)上且间隔设置的一起吊用缆载吊机(200)和一运载用缆载吊机(100);所述起吊用缆载吊机(200)设置在劲性梁段(300)的一侧,所述劲性梁段(300)由多个劲性梁节段(16)装配而成,所述起吊用缆载吊机(200)用于将劲性梁节段(16)起吊至劲性梁段(300)上;所述运载用缆载吊机(100)可沿主缆(10)的纵向方向带载往返移动,所述运载用缆载吊机(100)用于将劲性梁段(300)上的劲性梁节段(16)运载至劲性梁段(300)的另一侧进行装配。

2. 根据权利要求1所述的安装悬索桥劲性梁的缆载吊机装置,其特征在于,所述劲性梁段(300)上设置有运载劲性梁节段(16)的小车(400),所述小车(400)可沿主缆(10)的纵向方向往返移动。

3. 根据权利要求1所述的安装悬索桥劲性梁的缆载吊机装置,其特征在于,所述起吊用缆载吊机(200)包括间隔设置在主缆(10)上第一缆载吊机(210)和第二缆载吊机(220),所述第一缆载吊机(210)和第二缆载吊机(220)的起重绳(230)均与同一吊钩(500)连接。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的安装悬索桥劲性梁的缆载吊机装置,其特征在于,所述起吊用缆载吊机(200)设置在悬索桥上靠近其中一个索塔的内侧。

5. 根据权利要求4所述的安装悬索桥劲性梁的缆载吊机装置,其特征在于,所述缆载吊机装置设有两套,两套缆载吊机装置分设于悬索桥的两端。

6. 根据权利要求1-3任一项所述的安装悬索桥劲性梁的缆载吊机装置,其特征在于,所述起吊用缆载吊机(200)的两侧均设有劲性梁段(300)和运载用缆载吊机(100)。

7. 根据权利要求1-3任一项所述的安装悬索桥劲性梁的缆载吊机装置,其特征在于,所述运载用缆载吊机(100)包括主体梁(1)和两个行走系统;两个行走系统分别设于主体梁(1)的两端;所述行走系统包括行走轨道机构和行走机构(2);

所述行走轨道机构包括多个索夹组件(4)和轨道组件(3);

多个索夹组件(4)沿相应端的悬索桥主缆(10)的纵向方向间隔设置,所述索夹组件(4)包括底座(41)和设于底座(41)上的索夹件(42),所述索夹件(42)用于与相应端的悬索桥的主缆(10)抱箍连接;

所述轨道组件(3)固定于多个底座(41)上,所述轨道组件(3)供缆载吊机的行走机构(2)行走;

所述行走机构(2)设于所述轨道组件(3)上且与主体梁(1)连接,所述行走机构(2)可沿主缆(10)的纵向方向往返移动。

8. 根据权利要求7所述的安装悬索桥劲性梁的缆载吊机装置,其特征在于,所述轨道组件(3)包括轨道梁(31)和安装于轨道梁(31)上的导轨(32)。

9. 根据权利要求8所述的安装悬索桥劲性梁的缆载吊机装置,其特征在于,所述行走机构(2)包括行走机构主体(21)及与所述轨道组件(3)对应设置的行走件(22),所述行走件(22)设于导轨(32)上且固定于行走机构主体(21)的下端;所述行走机构主体(21)与主体梁(1)相连。

10. 根据权利要求9所述的安装悬索桥劲性梁的缆载吊机装置,其特征在于,所述轨道组件(3)设有两个,两个轨道组件(3)分设于相应端的悬索桥主缆(10)的两侧。

一种安装悬索桥劲性梁的缆载吊机装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及桥梁施工技术领域,尤其涉及一种安装悬索桥劲性梁的缆载吊机装置。

背景技术

[0002] 悬索桥,又名吊桥,指的是以通过索塔悬挂并锚固于两岸(或桥两端)的沿桥梁宽度方向间隔设置的两根主缆作为上部主要承重构件的桥梁。随着大跨径悬索桥在我国的迅猛发展,缆载吊机已作为垂直起吊安装悬索桥劲性梁的专用起重设备。悬索桥劲性梁通常在工厂或现场加工制作成节段,采用船运的方式将劲性梁节段运至起吊位置的正下方,采用缆载吊机垂直起吊或小角度荡移进行劲性梁节段的安装。由于当前常规的缆载吊机不能带载在主缆上行走,只能定点进行垂直起吊,因此不适合山区劲性梁节段从两塔侧起吊后再纵向移动到安装位置的需要,同时也不适合桥跨岸边附近水浅位置劲性梁节段的安装。对于山区及无船运条件的悬索桥安装,一般采用缆索起重机吊装法或桥面架桥机架梁法,但这两种方法均没有利用悬索桥主缆作为承重体系,增加了桥梁施工的措施费用。中国发明专利CN106916354B公开了一种吊装与行走结合的缆载吊机,该专利的行走系统是以悬索桥自身的主缆为行走导轨,通过牵引设备使缆载吊机沿主缆行走,其主缆受力的作用点位于主缆上方,带载行走过程中在受风荷载、日光偏斜照射及起吊重物受力不均衡时,主缆易产生偏斜扭曲的风险,降低了缆载吊机行走的稳定性,并且该专利与传统缆载吊机行走轮直接在主缆上行走,易造成对主缆的伤害。而目前传统缆载吊机行走速度限制的影响,不能实现带载行走,每天一般只能安装一片劲性梁节段,施工工效很低。

实用新型内容

[0003] 本实用新型要解决的技术问题是,提供一种提高劲性梁施工效率、安全可靠的安装悬索桥劲性梁的缆载吊机装置。

[0004] 为解决上述技术问题,本实用新型采用以下技术方案:

[0005] 一种安装悬索桥劲性梁的缆载吊机装置,包括安装在悬索桥主缆上且间隔设置的一起吊用缆载吊机和一运载用缆载吊机;所述起吊用缆载吊机设置在劲性梁段的一侧,所述劲性梁段由多个劲性梁节段装配而成,所述起吊用缆载吊机用于将劲性梁节段起吊至劲性梁段上;所述运载用缆载吊机可沿主缆的纵向方向带载往返移动,所述运载用缆载吊机用于将劲性梁段上的劲性梁节段运载至劲性梁段的另一侧进行装配。

[0006] 由此,先通过常规劲性梁段安装方法装配2-4节劲性梁节段形成初始劲性梁段,即可采用起吊用缆载吊机定点垂直起吊劲性梁节段至劲性梁段上,运载用缆载吊机将劲性梁段上劲性梁节段起吊并运送至劲性梁段的末端进行装配。

[0007] 与传统的悬索桥劲性梁安装装置相比,本实用新型无需在地面环境设置劲性梁节段运载设备,因而不受悬索桥工况限制。

[0008] 与现有的单一带载缆载吊机相比,本实用新型通过双缆载吊机协同合作,起吊用

缆载吊机起吊的同时,运载用缆载吊机可运载劲性梁节段进行装配,因而安装效率更高。且运载用缆载吊机在劲性梁段上方运行,可避免由于缆载吊机带载脱钩对悬索桥下方人员及设备的潜在危害;另外,运载用缆载吊机起吊距离短,效率进一步提高。

[0009] 作为上述技术方案的进一步改进:

[0010] 为进一步提高安装效率,所述劲性梁段上设置有运载劲性梁节段的小车,所述小车可沿主缆的纵向方向往返移动。采用运梁小车转运劲性梁,能高效快捷的架设桥梁,一个台班至少可架设两片梁,大大提高了架梁的施工工效率。并且,运载用缆载吊机带载在主缆上的运行距离大大缩短,极大程度地降低了承载对悬索桥主缆的疲劳损害。

[0011] 为保证劲性梁节段的垂直起吊,所述起吊用缆载吊机包括间隔设置在主缆上第一缆载吊机和第二缆载吊机,所述第一缆载吊机和第二缆载吊机的起重绳均与同一吊钩连接。

[0012] 起吊过程中,由第一缆载吊机垂直起吊主跨内的劲性梁节段,起吊过程中第二缆载吊机起重绳松弛不受力,提升劲性梁节段高于桥面2~3m时,逐渐收紧第二缆载吊机起重绳使其受力,并同步下放第一缆载吊机起重绳,使其节段劲性梁逐渐向跨中方向移至劲性梁段或运梁小车的正上方,实现劲性梁荡移,同步下放第一缆载吊机、第二缆载吊机起重绳,使劲性梁节段下放至劲性梁段或运梁小车上,从而实现劲性梁节段的起吊。

[0013] 吊钩优选为万向旋转吊钩。

[0014] 为便于从悬索桥一端向另一端顺接劲性梁节段,所述起吊用缆载吊机设置在悬索桥上靠近其中一个索塔的内侧。

[0015] 为进一步提高安装效率,所述缆载吊机装置设有两套,两套缆载吊机装置分设于悬索桥的两端。此方案从两端向中间安装劲性梁。

[0016] 为进一步提高安装效率,且减少设备投入,所述起吊用缆载吊机的两侧均设有劲性梁段和运载用缆载吊机。此方案从中间向两端安装劲性梁。

[0017] 所述运载用缆载吊机包括主体梁和两个行走系统;两个行走系统分别设于主体梁的两端;所述行走系统包括行走轨道机构和行走机构;

[0018] 所述行走轨道机构包括多个索夹组件和轨道组件;

[0019] 多个索夹组件沿相应端的悬索桥主缆的纵向方向间隔设置,所述索夹组件包括底座和设于底座上的索夹件,所述索夹件用于与相应端的悬索桥的主缆抱箍连接;

[0020] 所述轨道组件固定于多个底座上,所述轨道组件供缆载吊机的行走机构行走;

[0021] 所述行走机构设于所述轨道组件上且与主体梁连接,所述行走机构可沿主缆的纵向方向往返移动。

[0022] 由此,通过行走轨道机构中的索夹与悬索桥的主缆抱箍连接,传力至主缆承重,运载用缆载吊机在轨道梁上的导轨上沿桥轴线纵向进行移动,实现劲性梁节段的水平移动与提升,完成劲性梁节段的安装。

[0023] 相对传统带载缆载吊机将主缆作为轨道,本实用新型设置专门的行走轨道机构,将轨道重心下移,当起吊劲性梁节段时其荷载通过行走轨道机构传力至主缆承重,其受力特点与永久索夹对主缆的作用一致,可解决主缆偏转扭曲受力变形的问题,提高可带载移动缆载吊机行走的稳定性,行走过程中对主缆零伤害。

[0024] 为确保缆载吊机在全桥范围不同爬行角度下垂直受力,主体梁自动调节其角度,

其端部与行走机构主体采用轴棒连接。

[0025] 主体梁优选为钢桁架梁或钢箱型梁,所述主体梁两端设置加强措施。

[0026] 作为轨道组件的一种具体结构,所述轨道组件包括轨道梁和安装于轨道梁上的导轨。

[0027] 底座优选为箱型钢梁底座;所述轨道梁优选为箱型钢梁、钢桁架梁。

[0028] 所述轨道梁上布置两台缆载吊机时,所述两台缆索吊机之间采用连接钢丝绳与主体梁上的牵引轮轴组件连接。

[0029] 作为索夹件的一种具体结构,所述索夹件为与主缆抱箍连接的索夹。

[0030] 所述行走轨道机构靠近主缆永久索夹设置,所述索夹由两块带弧形的索夹块与连接螺杆组成,所述索夹块的弧形与主缆吻合,通过索夹块与主缆抱箍连接。

[0031] 所述行走机构包括行走机构主体及与所述轨道组件对应设置的行走件,所述行走件设于导轨上且固定于行走机构主体的下端;所述行走机构主体与主体梁相连。

[0032] 所述行走机构主体通过两排行走轮支撑横跨在行走轨道机构及主缆上方;行走机构运行时不与主缆接触,其荷载通过行走机构的行走轮依次传递至导轨、轨道梁、底座、索夹至主缆,由主缆承重。

[0033] 所述行走件为与所述导轨配合的行走轮。优选行走机构的单排行走轮为2~4个行走轮。

[0034] 为提高缆载吊机行走的平衡性和稳定性,所述轨道组件设有两个,两个轨道组件分设于悬索桥主缆的两侧,两个索夹组件之间形成一运行跨。

[0035] 为驱动行走机构移动,所述运载用缆载吊机还包括牵引机构,所述牵引机构用于牵引所述行走机构沿主缆的纵向方向往返移动。

[0036] 所述牵引机构包括牵引轮轴组件、牵引索和牵引卷扬机;所述牵引轮轴组件固定于所述主体梁上,所述牵引索的一端绕设于所述牵引轮轴组件上,所述牵引索的另一端绕设于所述牵引卷扬机上,所述牵引卷扬机固定于悬索桥的一岸。

[0037] 牵引机构设有两组,两组牵引机构对称布置在主体梁的两个端部。通过牵引机构牵引主体梁使行走机构的行走轮沿导轨滚动平移。

[0038] 为保证运载用缆载吊机的垂直提升,所述缆载吊机还包括起重机构,所述起重机构用于起吊悬索桥的劲性梁节段。

[0039] 所述起重机构包括起重轮轴组件、起重索和起重卷扬机;所述起重轮轴组件固定于所述主体梁上,所述起重轮轴组件设于所述牵引轮轴组件的下方;所述起重索的一端绕设于所述起重轮轴组件上,所述起重索的另一端绕设于所述起重卷扬机上,所述起重卷扬机固定于悬索桥的一岸。

[0040] 起重索从起重卷扬机出绳后绕过起重索轮轴组件与下方的下挂架连接。

[0041] 所述运载用缆载吊机还包括支索机构,所述支索机构用于防止牵引索与起重索缠绕。

[0042] 所述支索机构包括支索器承重索和支索器轮轴组件,所述支索器承重索张紧于悬索桥的两塔之间,所述支索器轮轴组件支撑于支索器承重索上;所述支索器轮轴组件固定于所述主体梁上,所述支索器轮轴组件设于所述牵引轮轴组件的上方。

[0043] 支索器轮轴组件设置在主体梁的顶部且位于起重轮轴组件和牵引轮轴组件的正

上方。

[0044] 进一步地,所述起重轮轴组件与牵引轮轴组件位于同一竖平面内,所述支索器承重索布置在两索塔主缆的内侧上方;所述起重索绕过支索器轮轴组件与起重轮轴组件相连,所述牵引索绕过支索器轮轴组件与牵引轮轴组件相连。

[0045] 与现有技术相比,本实用新型的优点在于:

[0046] 1、通过双缆载吊机协同合作,起吊用缆载吊机起吊的同时,运载用缆载吊机可运载劲性梁节段进行装配,因而安装效率更高。且运载用缆载吊机在劲性梁段上方运行,可避免由于缆载吊机带载脱钩对悬索桥下方人员及设备的潜在危害;另外,运载用缆载吊机起吊距离短,效率进一步提高。

[0047] 2、本实用新型优选采用运梁小车转运劲性梁,能高效快捷的架设桥梁,一个台班至少可架设两片梁,大大提高了架梁的施工工效率。并且,运载用缆载吊机带载在主缆上的运行距离大大缩短,极大程度地降低了承载对悬索桥主缆的损害。

[0048] 3、本实用新型优选采用特制的行走轨道机构供运载用缆载吊机行走,通过行走轨道机构上的索夹组件与主缆抱箍连接,并在相邻索夹组件之间设置轨道梁,其缆载吊机在牵引装置的牵引下沿轨道梁进行移动,其劲性梁节段荷载通过临时索夹传递至主缆,相对于行走轮直接布置在主缆上方的当前缆载吊机,其轨道重心下移,解决了主缆偏转扭曲变形的受力问题,提高了缆载吊机行走的稳定性。并且,改变了传统方案中行走轮与主缆接触的方式,避免了对主缆的伤害;且索夹与主缆抱箍连接的位置紧靠永久缆索夹位置,对主缆垂直受力点的位置与设计保持一致,减少了对主缆线型的影响。

[0049] 4、本实用新型采用大吨位卷扬机作为提升系统、运行系统的动力设备,能高效快捷的架设桥梁,一个台班至少可架设两片梁,提高了架梁的施工工效。

[0050] 5、本实用新型实现了带载行走,其适用范围广,无地形条件限制。

附图说明

[0051] 图1为本实用新型实施例1的安装悬索桥劲性梁的缆载吊机装置的结构示意图。

[0052] 图2为图1左侧的放大图。

[0053] 图3为万向旋转吊钩垂直提升劲性梁节段的示意图。

[0054] 图4为采用万向旋转吊钩对劲性梁节段旋转90度的示意图。

[0055] 图5为本实用新型的缆载吊机的主视示意图(主体梁为箱型主体梁)。

[0056] 图6为本实用新型的缆载吊机的主视示意图(主体梁为钢桁架主体梁)。

[0057] 图7为悬索桥采用本实用新型的缆载吊机进行劲性梁节段安装的侧视示意图。

[0058] 图8为本实用新型的缆载吊机行走轨道机构的结构示意图。

[0059] 图9为本实用新型的缆载吊机行走机构的主视结构示意图。

[0060] 图10为本实用新型的缆载吊机行走机构的侧视结构示意图。

[0061] 图11为本实用新型的缆载吊机行走系统的主视结构示意图。

[0062] 图12为本实用新型的缆载吊机行走系统的侧视结构示意图。

[0063] 图13为本实用新型实施例2的安装悬索桥劲性梁的缆载吊机装置的结构示意图。

[0064] 图14为本实用新型实施例3的安装悬索桥劲性梁的缆载吊机装置的结构示意图。

[0065] 图例说明:100、运载用缆载吊机;200、起吊用缆载吊机;210、第一缆载吊机;220、

第二缆载吊机;230、起重绳;300、劲性梁段;400、小车;500、吊钩;1、主体梁;2、行走机构;21、行走机构主体;22、行走件;3、轨道组件;31、轨道梁;32、导轨;4、索夹组件;41、底座;42、索夹件;5、起重轮轴组件;6、下挂架;7、起重索;8、牵引轮轴组件;9、支索器轮轴组件;10、主缆;11、连接绳;12、牵引索;13、牵引卷扬机;14、起重卷扬机;15、支索器承重索;16、劲性梁节段。

具体实施方式

[0066] 以下结合具体优选的实施例对本实用新型作进一步描述,但并不因此而限制本实用新型的保护范围。

[0067] 实施例1:

[0068] 如图1和图2所示,本实施例的安装悬索桥劲性梁的缆载吊机装置,包括安装在悬索桥主缆10上且间隔设置的一起吊用缆载吊机200和一移动式缆载100吊机,以及设置在劲性梁段300上的小车400,劲性梁段300由多个劲性梁节段16装配而成,小车400用于运载劲性梁节段16并可沿主缆10的纵向方向往返移动。

[0069] 起吊用缆载吊机200设置在劲性梁段300的一侧,起吊用缆载吊机200用于将劲性梁节段16起吊至劲性梁段300上。起吊用缆载吊机200包括间隔设置在主缆10上第一缆载吊机210和第二缆载吊机220,第一缆载吊机210和第二缆载吊机220的起重绳230均与同一吊钩500连接。

[0070] 吊钩500优选为万向旋转吊钩。如图3和4所示,采用万向旋转吊钩可对劲性梁节段进行旋转,因而劲性梁节段起吊后下放的方向无需严格限制,从而提高了劲性梁的安装效率。

[0071] 运载用缆载吊机100可沿主缆10的纵向方向带载往返移动,运载用缆载吊机100用于将劲性梁段300上的劲性梁节段16运载至劲性梁段300的另一侧进行装配。

[0072] 为便于从悬索桥一端向另一端顺接劲性梁节段,本实施例中,起吊用缆载吊机200设置在悬索桥上靠近其中一个索塔的内侧。

[0073] 如图5-7所示,本实施例的运载用缆载吊机,包括两个行走轨道机构、与行走轨道机构对应的两个行走机构2、主体梁1、牵引机构、起重机构和支索机构。

[0074] 两个行走轨道机构分别与悬索桥相应端的两个主缆10对应设置。

[0075] 如图8所示,行走轨道机构包括多个索夹组件4和轨道组件3。

[0076] 多个索夹组件4沿悬索桥主缆10的纵向方向间隔设置,索夹组件4包括底座41和设于底座41上的索夹件42,索夹件42用于与悬索桥的主缆10抱箍连接;本实施例中,索夹件42为固定悬索桥主缆10的索夹。

[0077] 轨道组件3固定于多个底座41上,轨道组件3供缆载吊机的行走机构2行走。

[0078] 本实施例中,轨道组件3包括轨道梁31和安装于轨道梁31上的导轨32。轨道组件3设有两个,两个轨道组件3分设于相应端的悬索桥主缆10的两侧。

[0079] 本实施例中,轨道梁31由多根梁连接而成,每根梁固定在相邻两个索夹组件之间。

[0080] 如图11和12所示,行走机构2设于轨道组件3上,行走机构2可沿悬索桥主缆10纵向方向往返移动。

[0081] 如图9和10所示,行走机构2包括行走机构主体21及与轨道组件3对应设置的行走

件22,行走件22设于行走机构主体21的下端;两个行走机构主体21分别与主体梁1的两端通过轴棒18相连。本实施例中,行走件22为与导轨32配合的行走轮。

[0082] 如图7所示,牵引机构用于牵引行走机构2沿主缆10的纵向方向往返移动。

[0083] 本实施例中,牵引机构包括牵引轮轴组件8、牵引索12和牵引卷扬机13;牵引轮轴组件8固定于主体梁1上,牵引索12的一端绕设于牵引轮轴组件8上,牵引索12的另一端绕设于牵引卷扬机13上,牵引卷扬机13固定于悬索桥的一岸。

[0084] 如图7所示,起重机构用于起吊悬索桥的劲性梁节段16。

[0085] 本实施例中,起重机构包括起重轮轴组件5、起重索7和起重卷扬机14;起重轮轴组件5固定于主体梁1上,起重轮轴组件5设于牵引轮轴组件8的下方;起重索7的一端绕设于起重轮轴组件5上,起重索7的另一端绕设于起重卷扬机14上,起重索7的下端也连有一万向旋转吊钩500;起重卷扬机14固定于悬索桥的一岸。

[0086] 如图7所示,支索机构用于防止牵引索12与起重索7缠绕。

[0087] 本实施例中,支索机构包括支索器承重索15和支索器轮轴组件9,支索器承重索15张紧于悬索桥的两塔之间,支索器轮轴组件9支撑于支索器承重索15上;支索器轮轴组件9固定于主体梁1上,支索器轮轴组件9设于牵引轮轴组件8的上方。

[0088] 如图5所示,本实施例的主体梁1为箱型钢梁,在其他实施例中,如图6所示,主体梁1可为钢桁架梁。在主体梁1两端与行走机构主体21通过轴棒18相连,行走机构主体21下设置两排2个的行走轮22,为保证两排行走轮的稳定性,在两排行走轮22之间靠行走机构主体21的底部设置行走轮加劲肋23;为便于行走轮22的纵向滚动平移,在行走轮22下设置导轨23。

[0089] 为实现运载用缆载吊机的沿导轨滚动平移行走,采用特制的行走轨道机构,该行走轨道机构由底座41和索夹42组成,底座41为钢箱型梁,索夹42为两个半圆弧的索夹块,索夹块通过螺杆紧固与主缆10抱箍连接。

[0090] 在相邻两个行走轨道机构之间设置钢箱型轨道梁31,轨道梁31的端头支撑于底座41上,导轨32安装在轨道梁31上,缆载吊机行走的轨道由原来的主缆变为轨道梁上的导轨,其轨道中心下移,不仅解决了悬索桥主缆10偏转扭曲变形的受力问题,同时对悬索桥主缆10为零伤害。

[0091] 为便于运载用缆载吊机100沿导轨32平移运动,在主体梁1两端的外侧布置牵引轮轴组件8,在一岸布置牵引卷扬机13,其牵引索12通过索塔上的转向轮后与牵引轮轴组件8相连,通过收紧或放松牵引索12控制缆载吊机沿导轨32移动。

[0092] 为使运载用缆载吊机100提升劲性梁节段16,在主体梁1上对称布置起重轮轴组件5,同时在一岸布置起重卷扬机14,起重索7从起重卷扬机14出绳后通过索塔上的转向轮后绕过起重轮轴组件5与下挂架6相连。

[0093] 牵引轮轴组件8与起重轮轴组件5位于同一垂直面上,为防止牵引索12与起重索7在空中缠绕,在主体梁的顶面设置支索器轮轴组件9,支索器轮轴组件9位于牵引轮轴组件8、起重轮轴组件5的正上方,在悬索桥两塔之间设置标高高于主缆10的支索器承重索15,支索器轮轴组件9悬挂在支索器承重索15上。

[0094] 采用本实施例的缆载吊机装置安装悬索桥劲性梁的过程,包括以下步骤:

[0095] S1:在索塔主跨侧的主缆上设置第一缆载吊机210和第二缆载吊机220,第一缆索

吊机210的起重绳230与万向旋转吊钩500连接,并确保第一缆载吊机210垂直起吊劲性梁节段16;第二缆载吊机220的起重绳230与第一缆载吊机210的万向旋转吊钩500连接。所述索塔主跨侧的主缆上设置运载用缆载吊机100,所述运载用缆载吊机100的起重绳230与另一万向旋转吊钩500连接。

[0096] S2:由所述第一缆载吊机210垂直起吊主跨内的第三节劲性梁节段16,起吊过程中第二缆载吊机220的起重绳230松弛不受力,提升第三节劲性梁节段16高于桥面2~3m时,逐渐收紧第二缆载吊机220的起重绳230使其受力,并同步下放第一缆载吊机210的起重绳230,使其第三节劲性梁节段16逐渐向跨中方向移至设计安装位置的正上方,实现劲性梁节段16荡移,同步下放第一缆载吊机210、第二缆载吊机220的起重绳230,使第三节劲性梁节段16下放至设计安装位置并将第三节劲性梁节段16与吊杆固定。

[0097] S3:第一缆载吊机210垂直提升第四节劲性梁节段16高于桥面2~3m后,采用旋转吊钩500水平面90度调整第四节劲性梁节段16方位,逐渐收紧第二缆载吊机220的起重绳230使其受力,并同步下放第一缆载吊机210的起重绳230,使第四节劲性梁节段16在第三节段吊杆之间通过,并逐渐向跨中方向移至设计安装位置的正上方,实现劲性梁荡移,再采用旋转吊钩500反方向水平面90度调整第四节劲性梁节段16至设计方位,同步下放第一缆载吊机210、第二缆载吊机220的起重绳230,使第四节劲性梁节段16下放至设计安装位置并将第四节劲性梁节段16与吊杆固定。至此,四节装配好的劲性梁节段16形成劲性梁段300。

[0098] S4:第一缆载吊机210垂直提升运梁小车400高于桥面2~3m,起吊过程中第二缆载吊机220的起重绳230松弛不受力,逐渐收紧第二缆载吊机220的起重绳230使其受力,并同步下放第一缆载吊机210的起重绳230,使运梁小车400逐渐向跨中方向移至劲性梁段300的第三节段劲性梁的正上方,同步下放第一缆载吊机210、第二缆载吊机220的起重绳230,使运梁小车400下放至已安装好的劲性梁段300上。

[0099] S5:第一缆载吊机210垂直提升第五节劲性梁节段16高于桥面2~3m后,采用旋转吊钩500水平面90度调整第五节劲性梁节段16方位,逐渐收紧第二缆载吊机220的起重绳230使其受力,并同步下放第一缆载吊机210的起重绳230,使第五节劲性梁节段16在吊杆之间通过,并逐渐向跨中方向移至运梁小车400的正上方,实现劲性梁荡移,同步下放第一缆载吊机210、第二缆载吊机220的起重绳230,使第五节劲性梁节段16下放至运梁小车400上,运梁小车400将第五节劲性梁节段16运至劲性梁段300的第四节段劲性梁位置,运载用缆载吊机100移动至第四节段劲性梁的正上方并从运梁小车400上垂直提升第五节劲性梁节段16,带载移动至第五节段设计安置位置的正上方,再采用旋转吊钩500反方向水平面90度调整第五节劲性梁节段16至设计方位,下方运载用缆载吊机100的起重索7使第五节劲性梁节段16下放至设计安装位置并将第五节劲性梁节段16与吊杆固定,运梁小车400退至劲性梁段300的前端继续运动劲性梁节段16。

[0100] S6:重复步骤S5,依序安装各节段劲性梁。

[0101] 靠近索塔两节段的劲性梁,按照步骤S2的方法进行安装。

[0102] 实施例2:

[0103] 如图13所示,本实施例与实施例1基本相同,其不同点仅在于:缆载吊机装置设有两套,两套缆载吊机装置分设于悬索桥的两端。此方案从两端向中间安装劲性梁,可进一步提高劲性梁安装效率。

[0104] 重复步骤S2-步骤S7依序安装各节段劲性梁,即从两索塔向跨中安装劲性梁。

[0105] 实施例3:

[0106] 如图14所示,本实施例与实施例1基本相同,其不同点仅在于:起吊用缆载吊机200的两侧均设有劲性梁段300和运载用缆载吊机100。此方案从中间向两端安装劲性梁,不仅可进一步提高安装效率,而且还减少设备投入。

[0107] 重复实施例1的步骤S2-步骤S6依序安装各节段劲性梁,即从跨中向两索塔安装劲性梁;按照步骤S7的方法安装跨中两节段劲性梁。

[0108] 以上所述,仅是本申请的较佳实施例,并非对本申请做任何形式的限制,虽然本申请以较佳实施例揭示如上,然而并非用以限制本申请,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本申请技术方案的范围,利用上述揭示的技术内容做出些许的变动或修饰均等同于等效实施案例,均属于技术方案范围内。

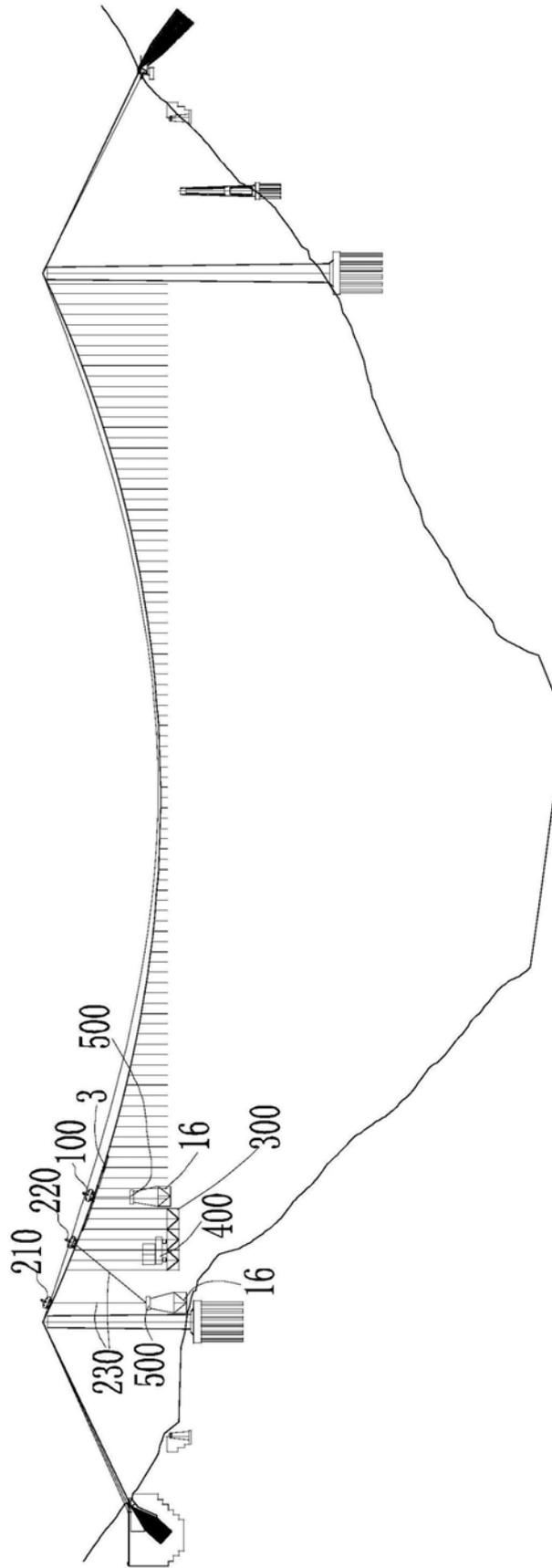


图1

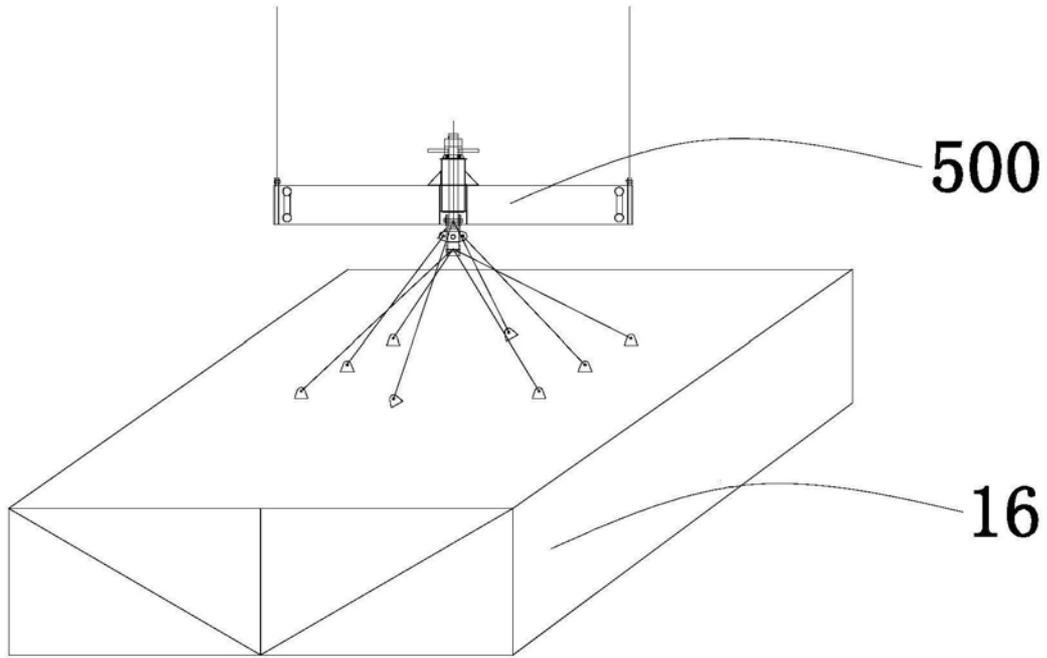


图3

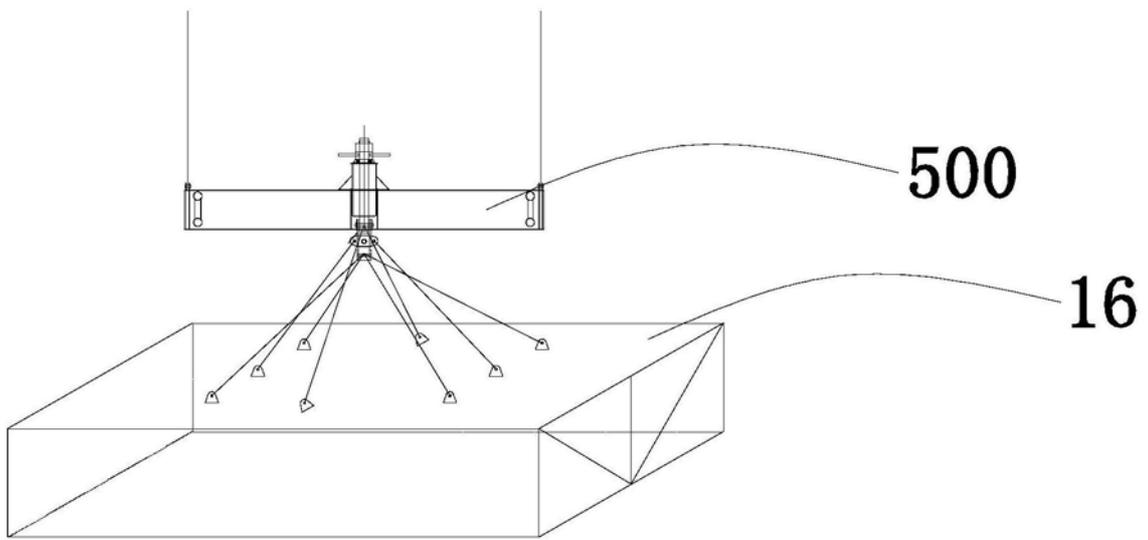


图4

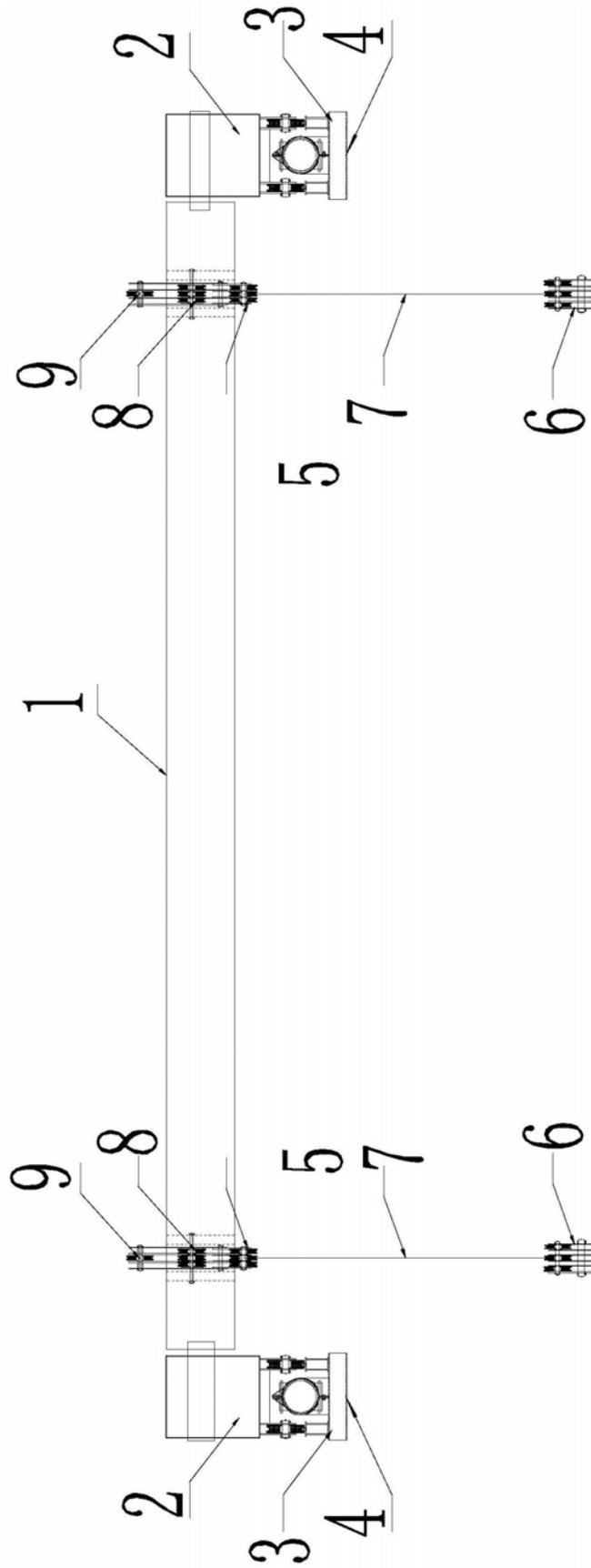


图5

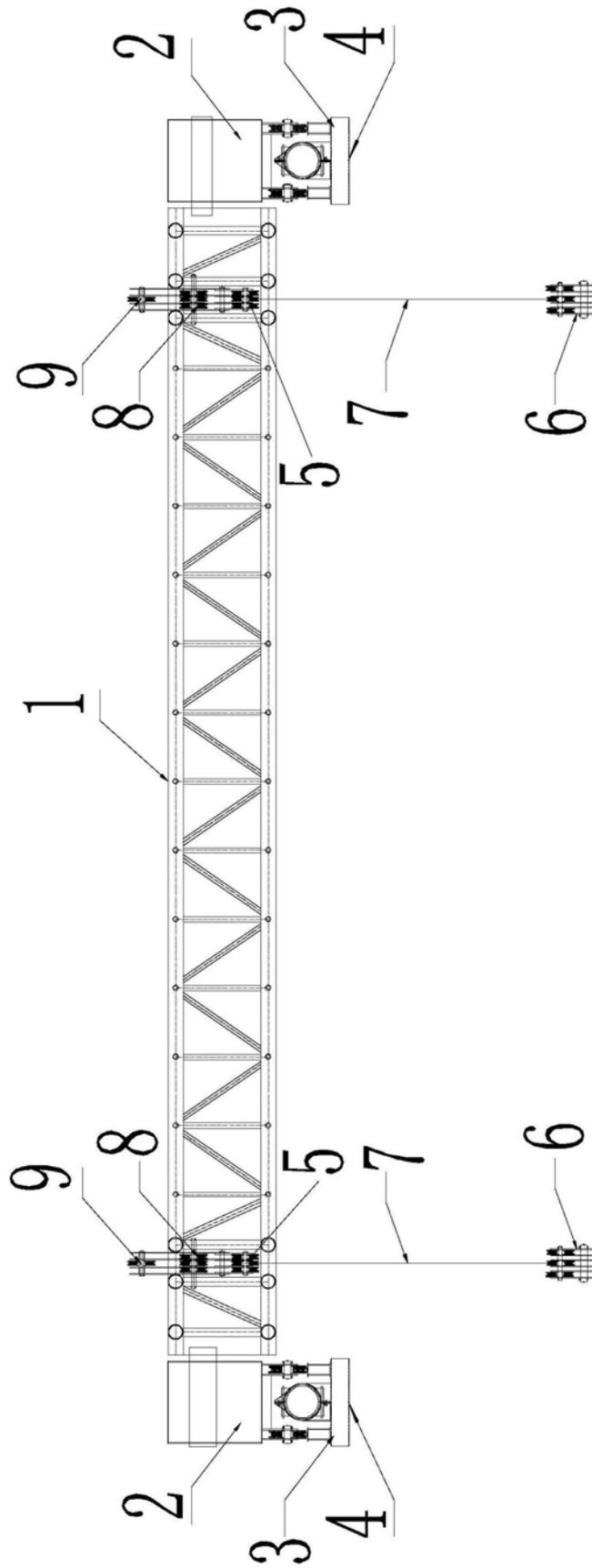


图6

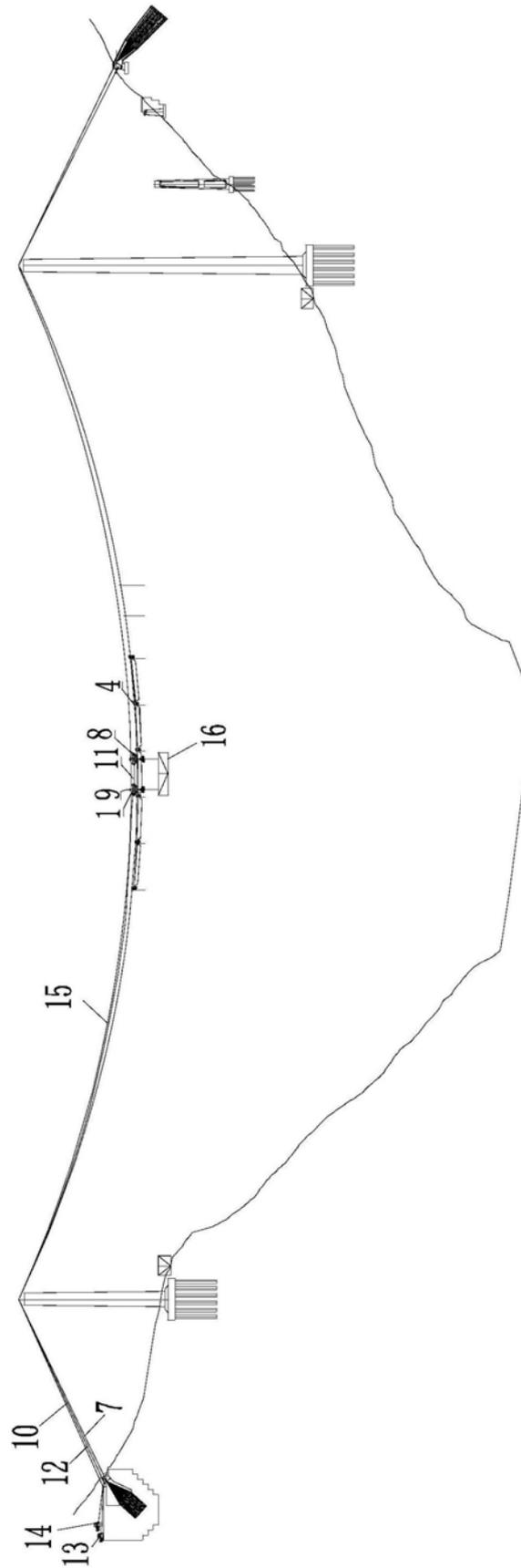


图7

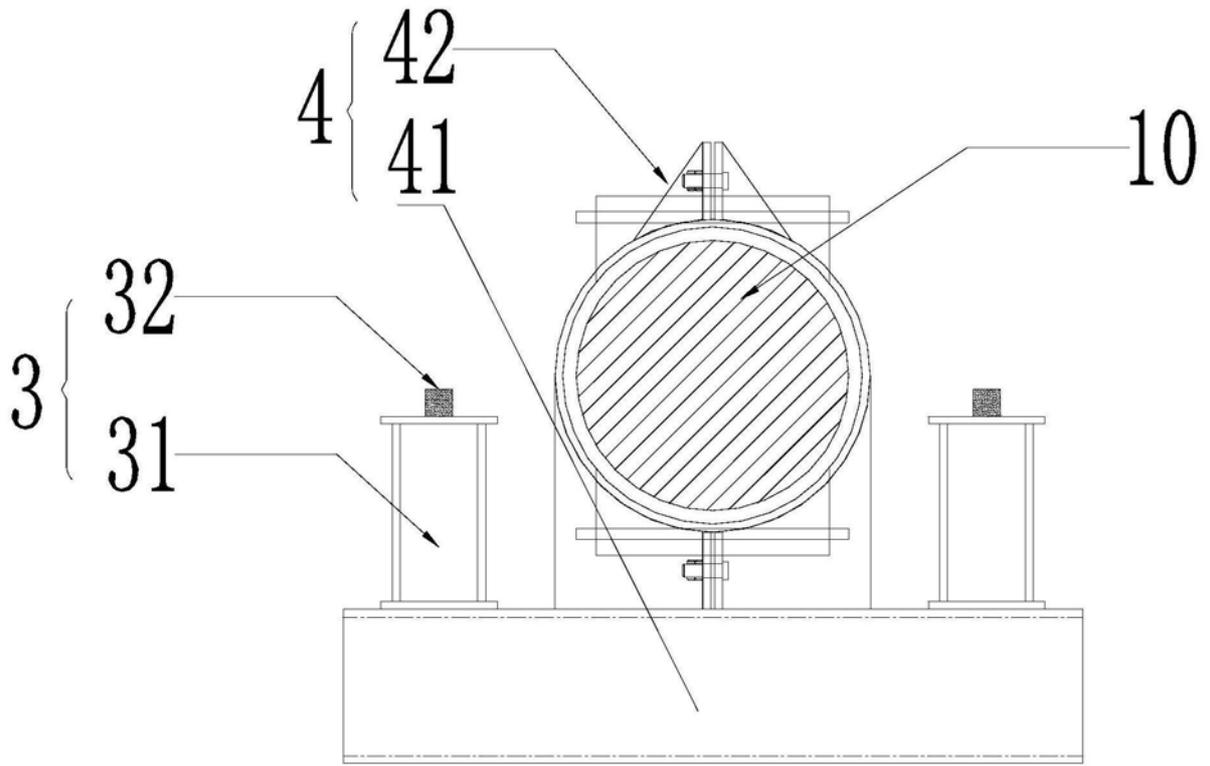


图8

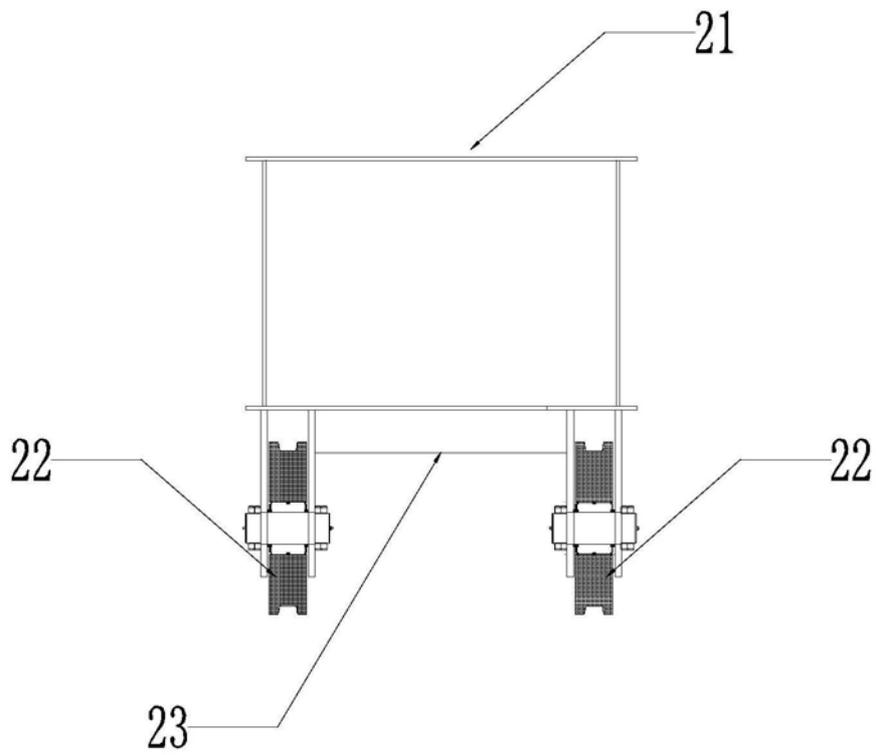


图9

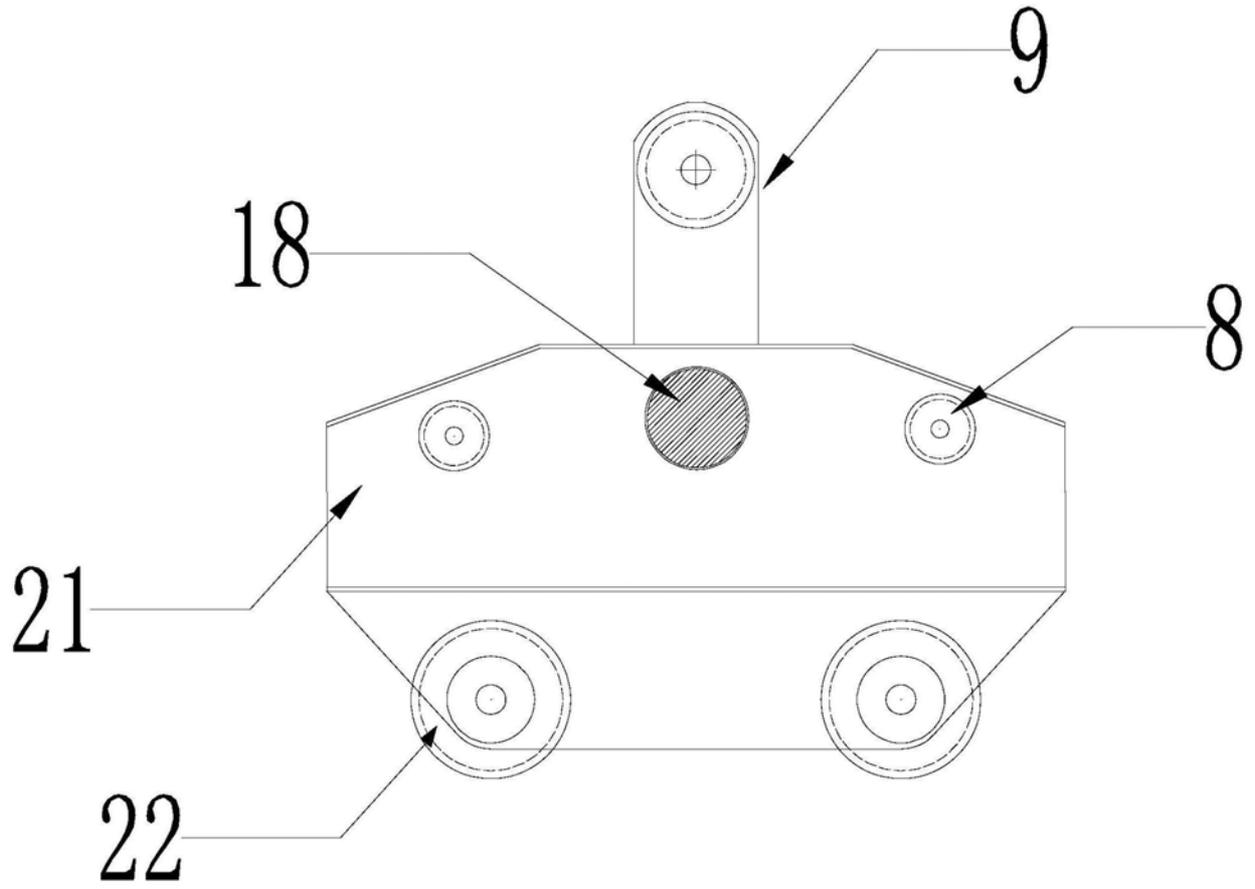


图10

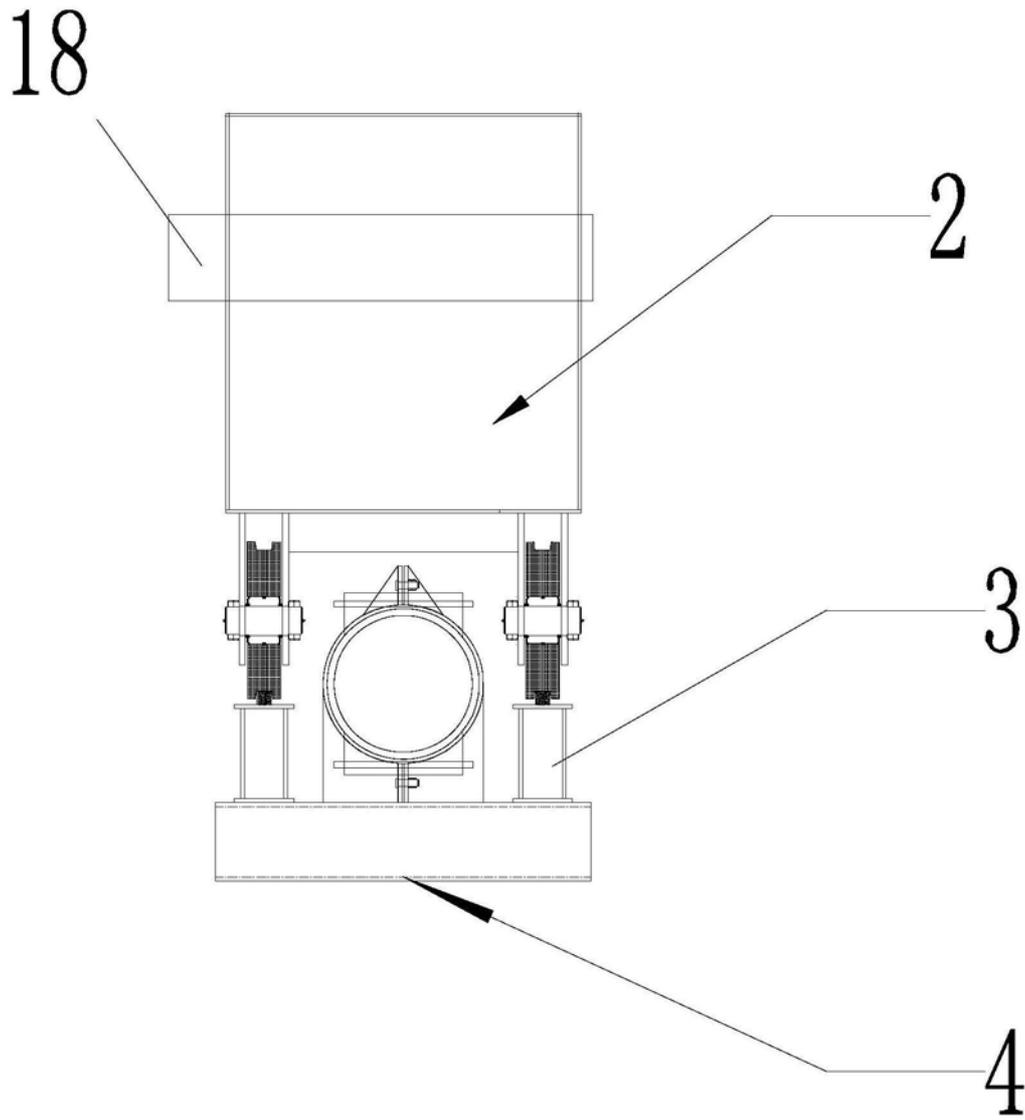


图11

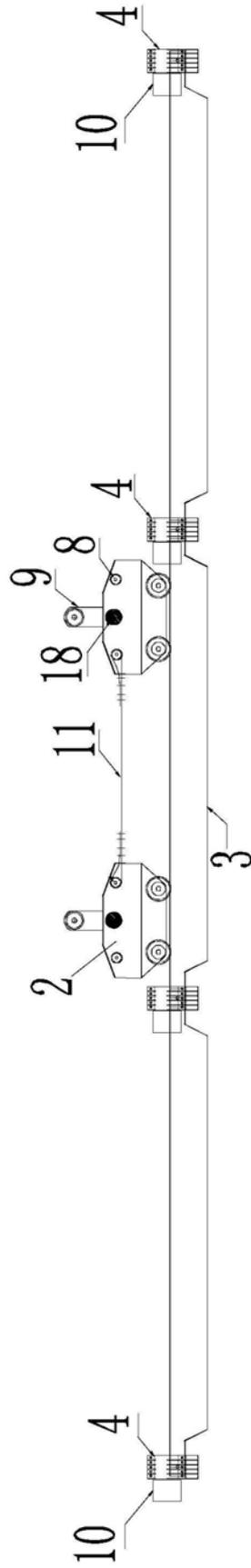


图12



图13

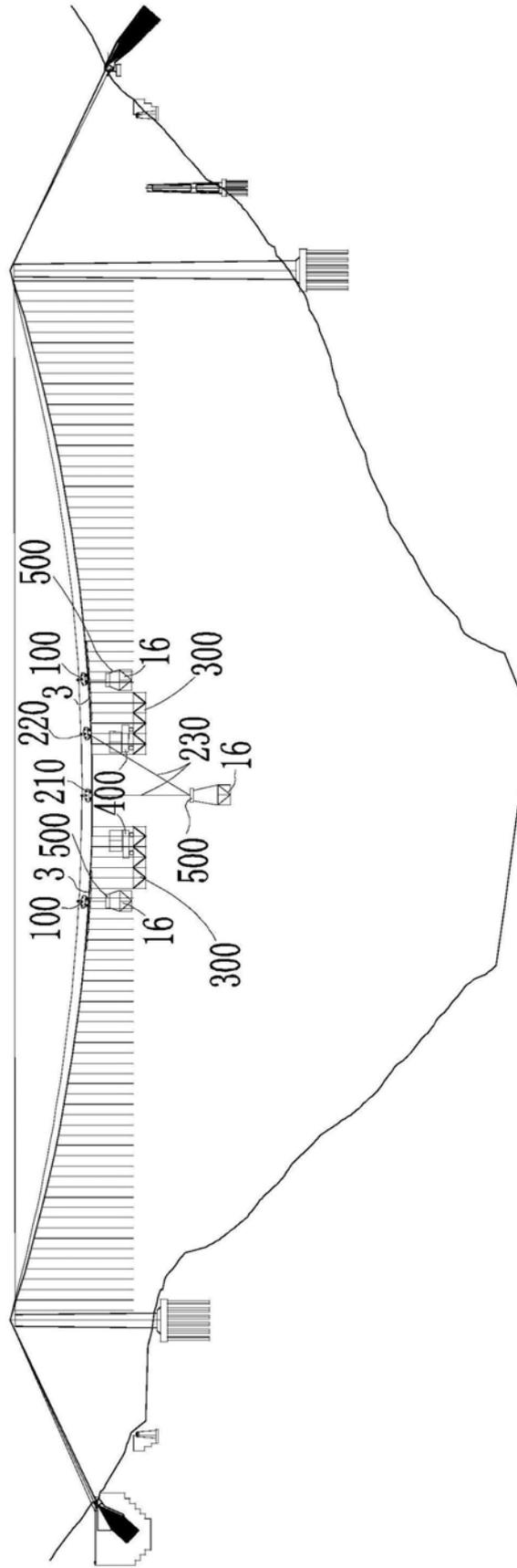


图14