(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110528392 A
(43)申请公布日 2019.12.03

(21)申请号 201910802479.3

(22)申请日 2019.08.28

(71)申请人 中铁大桥局集团有限公司
地址 430050 湖北省武汉市汉阳区汉阳大道38号

(72)发明人 涂满明 李兴华 刘润泽 郑大超 何加江 李恒 宋小三 黄峰 申世靖 冯健翔 李石林 陶俊 梅建松 梁显伟 林博学 黄子健 陈海林 杨超锋

(74)专利代理机构 武汉智权专利代理事务所（特殊普通合伙）42225
代理人 邱云雷

(51)Int.Cl.
E01D 21/00(2006.01)

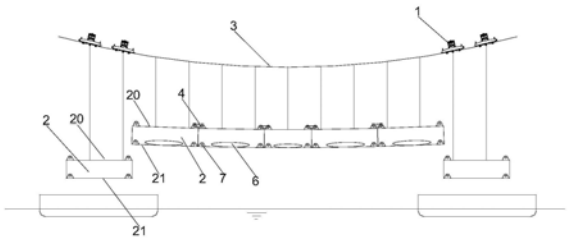
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种大型悬索桥全焊钢桁加劲梁的架设方法

(57)摘要

本发明公开了一种大型悬索桥全焊钢桁加劲梁的架设方法，包括以下步骤：S1：提供N个配重，记配重重量为G，且0≤G<二期恒载F/N；S2：将待架设的加劲梁节段吊装至主缆上，并将该待架设的加劲梁节段的上弦通过上弦临时连接件连接到与该待架设的加劲梁节段相邻的已架设的加劲梁节段的上弦上；S3：在该待架设的加劲梁节段上施加一所述配重，完成该待架设的加劲梁节段的架设；S4：重复S2～S3，直至已架设的加劲梁节段所形成的桥梁结构的线型为成桥线型；S5：将相邻两个已架设的加劲梁节段的下弦通过下弦临时连接件连接；S6：重复S2～S5，完成所有的加劲梁节段的架设，并形成所述加劲梁。该架设方法不会影响加劲梁的长度，无需停工，不会增加加劲梁的内应力。



CN 110528392 A

1.一种大型悬索桥全焊钢桁加劲梁的架设方法,所述加劲梁包括N个加劲梁节段(2),其特征在于,其包括以下步骤:

S1:提供N个配重(6),记配重(6)重量为G,且0≤G<二期恒载F/N;

S2:将待架设的加劲梁节段(2)吊装至主缆(3)上,并将该待架设的加劲梁节段(2)的上弦(20)通过上弦临时连接件(4)连接到与该待架设的加劲梁节段(2)相邻的已架设的加劲梁节段(2)的上弦(20)上;

S3:在该待架设的加劲梁节段(2)上施加一所述配重(6),完成该待架设的加劲梁节段(2)的架设;

S4:重复S2～S3,直至已架设的加劲梁节段(2)所形成的桥梁结构的线型为成桥线型;

S5:将相邻两个已架设的加劲梁节段(2)的下弦(21)通过下弦临时连接件(7)连接;

S6:重复S2～S5,完成所有的加劲梁节段(2)的架设,并形成所述加劲梁。

2.如权利要求1所述的大型悬索桥全焊钢桁加劲梁的架设方法,其特征在于,完成所有的加劲梁节段(2)的架设,并形成所述加劲梁之后,还包括以下步骤:

将所述加劲梁中相邻的两个加劲梁节段(2)之间的连接缝(8)焊接,并撤除所有的上弦临时连接件(4)和下弦临时连接件(7);

撤除所有的配重(6),并在所述加劲梁上施加所述二期恒载F。

3.如权利要求1所述的大型悬索桥全焊钢桁加劲梁的架设方法,其特征在于,0≤G≤0.7F/N。

4.如权利要求3所述的大型悬索桥全焊钢桁加劲梁的架设方法,其特征在于,沿主塔中心朝桥跨中心,将所述加劲梁分成第一段、第二段和第三段;

位于所述第一段内的加劲梁节段(2)的配重(6)的重量G=0,位于所述第二段内的加劲梁节段(2)的配重(6)的重量G=0.52F/N,位于所述第三段内的加劲梁节段(2)的配重(6)的重量G=0.65F/N。

5.如权利要求1所述的大型悬索桥全焊钢桁加劲梁的架设方法,其特征在于,所述上弦临时连接件(4)包括:

两个第一耳板(40),两个所述第一耳板(40)沿横桥向间隔设于所述加劲梁节段(2)的上弦(20)的一端;

两个第二耳板(41),两个所述第二耳板(41)沿横桥向间隔设于所述加劲梁节段(2)的上弦(20)的另一端;

锚箱(42),其一端可转动连接于两个所述第一耳板(40)之间,另一端用于插设于与所述加劲梁节段(2)相邻的加劲梁节段(2)的两个所述第二耳板(41)之间。

6.如权利要求5所述的大型悬索桥全焊钢桁加劲梁的架设方法,其特征在于,所述第一耳板(40)上开设有第一耳孔;

所述锚箱(42)开设有贯穿该锚箱(42)的第一通孔,所述第一通孔与所述第一耳孔相适配,且所述锚箱(42)通过连接件(43)与两个所述第一耳板(40)相连,所述连接件(43)穿设于两个所述第一耳孔与所述第一通孔之间。

7.如权利要求6所述的大型悬索桥全焊钢桁加劲梁的架设方法,其特征在于,所述连接件(43)为销轴。

8.如权利要求5所述的大型悬索桥全焊钢桁加劲梁的架设方法,其特征在于,所述锚箱

(42)上开设有用于对相邻的两个所述加劲梁节段(2)的连接缝(8)进行焊接的操作口(44)。

9.如权利要求1所述的大型悬索桥全焊钢桁加劲梁的架设方法,其特征在于,所述下弦临时连接件(7)包括:

两个第一牛腿(70),两个所述第一牛腿(70)沿横桥向间隔设于所述加劲梁节段(2)的下弦(21)的一端;

两个第二牛腿(72),两个所述第二牛腿(72)沿横桥向间隔设于所述加劲梁节段(2)的下弦(21)的另一端;

垫梁(71),其设于所述加劲梁节段(2)的下弦(21),且横设于两个所述第一牛腿(70)之间;且所述垫梁(71)用于通过两个垫座(73)分别与该加劲梁节段(2)相邻的加劲梁节段(2)的两个第二牛腿(72)相连。

一种大型悬索桥全焊钢桁加劲梁的架设方法

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁施工技术领域，具体涉及一种大型悬索桥全焊钢桁加劲梁的架设方法。

背景技术

[0002] 加劲梁的吊装过程是将已制造好的加劲梁节段2从运梁船通过吊机1和吊绳将其挂在主缆3上，并将各个节段通过栓接或焊接成整体的过程。加劲梁的吊装方式主要采用从跨中节段开始向两侧主塔方向推进，而且考虑到加劲梁吊装的对称性，一般采用对称吊装，先对主墩、主塔和锚锭墩进行施工，再进行主缆3的架设，最后将加劲梁从主跨中央开始架设，当加劲梁节段2的重量逐段加于主缆时，加劲梁的线形变化会经两个阶段，最后达到成桥线型。第一阶段加劲梁的跨中低、两侧高，呈现下凹形态；第二阶段加劲梁的跨中高、两侧低，呈现上凸形态。

[0003] 目前针对大跨度悬索桥加劲梁架设方法一般采用一恒线型架梁和成桥线型架梁两种。

[0004] 一恒线型架梁方法为：提前对未制造的加劲梁节段2按照计算缝隙进行下料切割，在加劲梁吊装过程中，上弦设置临时连接，下弦设置临时限位设施，待加劲梁完成吊装后，下弦缝隙统一闭合，然后进行梁段间永久焊接。

[0005] 此方案在加劲梁吊装过程中，上弦临时连接受力较小，便于临时连接设计，但在成桥时加劲梁内产生永久施工内力，此内力将使下弦杆件产生较大的拉应力。按此方案施工后，实际运营状态的应力较设计状态的应力增加较多，对结构的不利影响较大。

[0006] 此法适用于高度较小的钢箱加劲梁悬索桥施工，但对于大跨度钢桁加劲梁悬索桥，由于钢桁加劲梁刚度大，加劲梁从第二阶段线型过渡到成桥线型的过程中会因变形产生较大的内应力，此内应力在桥梁使用过程中一直存在，会造成较大的安全隐患。而且由于将加劲梁节段2割除掉一部分，焊接后形成的桥梁的长度比原先设计的桥梁长度要短，不符合实际设计需求。

[0007] 成桥线型架梁方法为：将已架设的相邻的加劲梁架节段2的上弦20先临时连接在一起，在架设加劲梁架节段2的过程中，加劲梁的线形会从第一阶段逐渐过渡到第二阶段，过渡过程中一部分已架设的加劲梁节段2会出现与成桥线型一致的形态，此时先对此部分的相邻的加劲梁节段2的上弦20和下弦21焊接在一起，随后再架设剩余加劲梁架节段2。

[0008] 由于此法需在部分加劲梁节段2在架设过程中焊接，但是桥梁未通，施工人员需从主塔塔顶经猫道到达该部分的加劲梁节段2上的施工区域进行焊接，而且后续架设剩余加劲梁架节段2也须待该部分加劲梁节段2全部焊接完毕后才能继续施工，不仅费时费力，而且严重影响工期。

发明内容

[0009] 针对现有技术中存在的缺陷，本发明的目的在于提供一种大型悬索桥全焊钢桁加

劲梁的架设方法，不会影响加劲梁的长度，无需停工，不影响工期。

[0010] 为达到以上目的，本发明采取的技术方案是：

[0011] 一种大型悬索桥全焊钢桁加劲梁的架设方法，所述加劲梁包括N个加劲梁节段，其包括以下步骤：

[0012] S1：提供N个配重，记配重重量为G，且0≤G<二期恒载F/N；

[0013] S2：将待架设的加劲梁节段吊装至主缆上，并将该待架设的加劲梁节段的上弦通过上弦临时连接件连接到与该待架设的加劲梁节段相邻的已架设的加劲梁节段的上弦上；

[0014] S3：在该待架设的加劲梁节段上施加一所述配重，完成该待架设的加劲梁节段的架设；

[0015] S4：重复S2～S3，直至已架设的加劲梁节段所形成的桥梁结构的线型为成桥线型；

[0016] S5：将相邻两个已架设的加劲梁节段的下弦通过下弦临时连接件连接；

[0017] S6：重复S2～S5，完成所有的加劲梁节段的架设，并形成所述加劲梁。

[0018] 在上述技术方案的基础上，完成所有的加劲梁节段的架设，并形成所述加劲梁之后，还包括以下步骤：

[0019] 将所述加劲梁中相邻的两个加劲梁节段之间的连接缝焊接，并撤除所有的上弦临时连接件和下弦临时连接件；

[0020] 撤除所有的配重，并在所述加劲梁上施加所述二期恒载F。

[0021] 在上述技术方案的基础上，0≤G≤0.7F/N。

[0022] 在上述技术方案的基础上，沿主塔中心朝桥跨中心，将所述加劲梁分成第一段、第二段和第三段；

[0023] 位于所述第一段内的加劲梁节段的配重的重量G＝0，位于所述第二段内的加劲梁节段的配重的重量G＝0.52F/N，位于所述第三段内的加劲梁节段的配重的重量G＝0.65F/N。

[0024] 在上述技术方案的基础上，所述上弦临时连接件包括：

[0025] 两个第一耳板，两个所述第一耳板沿横桥向间隔设于所述加劲梁节段的上弦的一端；

[0026] 两个第二耳板，两个所述第二耳板沿横桥向间隔设于所述加劲梁节段的上弦的另一端；

[0027] 锚箱，其一端可转动连接于两个所述第一耳板之间，另一端用于插设于与所述加劲梁节段相邻的加劲梁节段的两个所述第二耳板之间。

[0028] 在上述技术方案的基础上，所述第一耳板上开设有第一耳孔；

[0029] 所述锚箱开设有贯穿该锚箱的第一通孔，所述第一通孔与所述第一耳孔相适配，且所述锚箱通过连接件与两个所述第一耳板相连，所述连接件穿设于两个所述第一耳孔与所述第一通孔之间。

[0030] 在上述技术方案的基础上，所述连接件为销轴。

[0031] 在上述技术方案的基础上，所述锚箱上开设有用于对相邻的两个所述加劲梁节段的连接缝进行焊接的操作口。

[0032] 在上述技术方案的基础上，所述下弦临时连接件包括：

[0033] 两个第一牛腿，两个所述第一牛腿沿横桥向间隔设于所述加劲梁节段的下弦的一

端；

[0034] 两个第二牛腿，两个所述第二牛腿沿横桥向间隔设于所述加劲梁节段的下弦的另一端；

[0035] 垫梁，其设于所述加劲梁节段的下弦，且横设于两个所述第一牛腿之间；且所述垫梁用于通过两个垫座分别与该加劲梁节段相邻的加劲梁节段的两个第二牛腿相连。

[0036] 与现有技术相比，本发明的优点在于：

[0037] 本发明的大型悬索桥全焊钢桁加劲梁的架设方法，采用“部分配重+临时连接”的组合方式施工，这样既减少了加劲梁在施工过程中的配重量，同时通过调整配重大小，可以将加劲梁架设后产生的施工内力控制在临时连接件设计的受力范围之内，不会影响加劲梁的长度，又节约成本，架设过程中不需要对相邻的两个加劲梁节段进行焊接，无需停工，不影响工期。

附图说明

[0038] 图1为现有技术中加劲梁处于第一阶段线型的结构示意图；

[0039] 图2为现有技术中加劲梁处于第二阶段线型的结构示意图；

[0040] 图3为现有技术中加劲梁处于成桥线型的结构示意图；

[0041] 图4为本发明实施例中加劲梁架设方法的流程图；

[0042] 图5为本发明实施例中加劲梁处于第一阶段线型的结构示意图；

[0043] 图6为本发明实施例中加劲梁处于成桥线型的结构示意图；

[0044] 图7为本发明实施例中上弦临时连接件的主视图；

[0045] 图8为本发明实施例中上弦临时连接件的俯视图；

[0046] 图9为本发明实施例中下弦临时连接件的主视图；

[0047] 图10为本发明实施例中下弦临时连接件的俯视图。

[0048] 图中：1-吊机，2-加劲梁节段，20-上弦，21-下弦，3-主缆，4-上弦临时连接件，40-第一耳板，41-第二耳板，42-锚箱，43-连接件，44-操作口，6-配重，7-下弦临时连接件，70-第一牛腿，71-垫梁，72-第二牛腿，73-垫座，8-连接缝。

具体实施方式

[0049] 以下结合附图及实施例对本发明作进一步详细说明。

[0050] 参见图4-6所示，本发明实施例提供一种大型悬索桥全焊钢桁加劲梁的架设方法，根据加劲梁的跨度将加劲梁预先在工厂加工成N个加劲梁节段2，其包括以下步骤：

[0051] S1：提供N个配重6，每个个配重6对应一个加劲梁节段2，记配重6重量为G，且0<G<二期恒载F/N；由于加劲梁架设完成后会在加劲梁上施加二期恒载F，使加劲梁为成桥线型，二期恒载F/N表示架设完后每个加劲梁节段所2承受的二期恒载，因此本发明实施例依据二期恒载F的总重量和加劲梁节段2的数量设置配重6的重量，且本发明实施例的配重6重量G<二期恒载F/N，若采用G＝二期恒载F/N的方式，会增加运梁船和吊机1等设备的投入，增加成本且运输和架设过程更困难，且会导致相邻的两个加劲梁节段2之间的上弦临时连接件4的受力更大，那么对上弦临时连接件4的要求及损害就越大，而本发明实施例中采用配重6的重量0≤G<二期恒载F/N，这样既减少了加劲梁在施工过程中的配重量，同时通过调整配重

大小，可以将加劲梁架设后产生的施工内力控制在临时连接件设计的受力范围之内，不会影响加劲梁的长度，又节约成本。

[0052] S2：将加劲梁节段2通过运梁船运输到吊机1下，并通过吊机1将待架设的加劲梁节段2吊装至主缆3上，并将该待架设的加劲梁节段2的上弦20通过上弦临时连接件4连接到与该待架设的加劲梁节段2相邻的已架设的加劲梁节段2的上弦20上；由于加劲梁在架设过程中会由第一阶段线型变为成桥线型，因此先将待架设的加劲梁节段2的上弦20与已架设的加劲梁节段2的上弦20连接，既能将相邻的加劲梁节段2固定在一起，也不会妨碍已架设的加劲梁节段2的下弦21从张开状态到闭合状态的转变。

[0053] S3：在该待架设的加劲梁节段2上施加一配重6，完成该待架设的加劲梁节段2的架设，该该待架设的加劲梁节段2变为已架设的加劲梁节段2；

[0054] S4：若此时已架设的加劲梁节段2的下弦21仍处于张开状态，且并没有闭合的趋势，那么继续重复步骤S2～S3，直至已架设的加劲梁节段2所形成的桥梁结构的线型为成桥线型；若此时已架设的加劲梁节段2的下弦21闭合，已架设的加劲梁节段2所形成的桥梁结构的线型为成桥线型，那么转入步骤S5；

[0055] S5：将相邻两个已架设的加劲梁节段2的下弦21通过下弦临时连接件7连接，此时已架设的加劲梁节段2为成桥线型且由于配重6的施加，使得已架设的加劲梁节段2的内应力较小，因此采用下弦临时连接件7连接后能保持该已架设的加劲梁节段2的成桥线型，不会随着加劲梁节段2的继续改变导致成桥线型，而且本发明实施例采用从中间朝两边对称的方式架设加劲梁，由于架设过程中一部分已架设的加劲梁节段2为成桥线型，整个桥梁并没有开通，将下弦21通过下弦临时连接件7连接很方便，不需要从主塔塔顶经猫道到达该部分已架设的加劲梁节段2上的施工区域进行连接，而且由于采用下弦临时连接件7的方式方便快捷，对施工的周期没有影响，不用一直停工很久才能继续施工。

[0056] S6：重复S2～S5，完成所有的加劲梁节段2的架设，并形成加劲梁，当所有的加劲梁节段2架设完成后，形成的加劲梁直接为成桥线型。

[0057] 本发明实施例的大型悬索桥全焊钢桁加劲梁的架设方法，采用“部分配重+临时连接”的组合方式施工，每个加劲梁节段都配置有配重，且每个加劲梁节段承受的配重小于架设完后每个加劲梁节段所承受的二期恒载，这样既减少了加劲梁在施工过程中的配重量，同时通过调整配重大小，可以将加劲梁吊装中后产生的施工内力控制在便于临时连接设计的范围之内，不会影响加劲梁的长度，又节约成本，吊装过程中不需要进行加劲梁的焊接，无需停工，不影响工期。

[0058] 待完成所有的加劲梁节段2的架设，并形成加劲梁之后，还包括以下步骤：

[0059] S7：将加劲梁中相邻的两个加劲梁节段2之间的连接缝8焊接，并撤除所有的上弦临时连接件4和下弦临时连接件7；此时桥梁已通，且架设已结束，可以直接到达加劲梁上的施工空间对加劲梁节段2进行焊接，形成加劲梁。

[0060] S8：撤除所有的配重6，并在加劲梁上施加二期恒载F，由于所有配重比二期恒载F小，去掉配重6后，加劲梁会产生内应力，施加完二期恒载F后，能减小加劲梁的内应力，防止内应力对桥梁的影响。

[0061] 可选的，0≤G≤0.7F/N，优选的，本发明实施例中沿主塔中心朝桥跨中心，将加劲梁分成第一段、第二段和第三段，第一段内的加劲梁节段2的编号为DS1-DS4，第二段的加劲

梁节段2的编号为DS5-DS10，第三段的加劲梁节段2的编号为DS11-DS47，由于主塔边上有墩旁托架，因此不需要给位于第一段内的加劲梁节段2配重，所以第一段内的加劲梁节段2的配重6的重量G＝0，第二段靠近主塔，由于靠近主塔的加劲梁节段2的配重越多，靠近主塔的上弦临时连接件2和下弦临时连接件7的受力越大，但是会导致远离主塔的桥边上的上弦临时连接件2和下弦临时连接件7的受力会很小，所以为了让整个临时连接件的受力均匀一些，将靠近主塔的第二段内的加劲梁节段2的配重6的重量G设为0.52F/N，将远离主塔的第三段内的加劲梁节段2的配重6的重量G＝0.65F/N，这样第三段内的加劲梁节段2的配重6比较大，上弦临时连接件2和下弦临时连接件7的受力比较小，第二段内的加劲梁节段2的配重6比较小，上弦临时连接件2和下弦临时连接件7的受力比较大，整个临时连接件的受力更均匀，而且整个配重6也更合适。参见下表也可以看出当第二段内的加劲梁节段2的配重的重量G＝0.52F/N，第三段内的加劲梁节段2的配重的重量G＝0.65F/N时，总的配重6的重量G为11246t，上弦临时连接件4的最大轴力为333t，下弦临时连接件的最大轴力为366t，设计上难度小，配重投入也较少。

[0062] 表1 配重方案

[0063]

配重方案	DS1-DS10 配重 58%	DS1-DS10 配重 52%	DS1-DS10 配重 45%	DS1-DS10 配重 39%	DS1-DS10 配重 33%
	DS11-DS47 配重 70%	DS11-DS47 配重 65%	DS11-DS47 配重 60%	DS11-DS47 配重 55%	DS11-DS47 配重 50%
	总配重重量：12189t	总配重重量：11246t	总配重重量：10264t	总配重重量：9321t	总配重重量：8379t
	N	N	N	N	N
上弦临时连接件的轴力	-2827	-3330	-4092	-4607	-5126
下弦临时连接件的轴力	3079	3664	4185	4774	5363

[0064] 参见图7和图8所示，上弦临时连接件4包括两个第一耳板40、两个第二耳板41和锚箱42，两个第一耳板40沿横桥向间隔设于加劲梁节段2的上弦20的一端；两个第二耳板41沿横桥向间隔设于加劲梁节段2的上弦20的另一端；锚箱42的一端可转动连接于两个第一耳板40之间，另一端用于插设于与加劲梁节段2相邻的加劲梁节段2的两个第二耳板41之间。

[0065] 具体的连接方式为：第一耳板40上开设有第一耳孔；锚箱42开设有贯穿该锚箱42的第一通孔，第一通孔与第一耳孔相适配，且锚箱42通过销轴与两个第一耳板40相连，连接件43穿设于两个第一耳孔与第一通孔之间。第一耳板40上也开设有第二耳孔，锚箱42上开设有贯穿该锚箱42的第二通孔，第一通孔与第二耳孔相适配，当需要通过上弦临时连接件4连接相邻两个加劲梁节段2时，将其中一个加劲梁节段2的锚箱42朝另一个加劲梁节段2旋

转，且使锚箱42插入另一加劲梁节段的两个第二耳板之间，并通过销轴或者螺栓贯穿第二耳孔和第二通孔，将锚箱42与两个第二耳板连接，实现相邻两个加劲梁节段2的上弦21的临时连接，使用时只需将吊着锚箱42旋转就能实现。

[0066] 进一步的，锚箱42上开设有用于对相邻的两个加劲梁节段2的连接缝8进行焊接的操作口44，由于加劲梁节段2架设完成后，需要将相邻的加劲梁节段2之间的上弦焊接，锚箱42搭设在连接缝8之间，在锚箱42上开设操作口44，能实现对上弦临时连接件4遮挡的连接缝8进行焊接。

[0067] 参见图9和图10所示，下弦临时连接件7包括两个第一牛腿70、两个第二牛腿72和垫梁71，两个第一牛腿70沿横桥向间隔设于加劲梁节段2的下弦21的一端；两个第二牛腿72沿横桥向间隔设于加劲梁节段2的下弦21的另一端；垫梁71设于加劲梁节段2的下弦21，且横设于两个第一牛腿70之间，由于本发明实施例中右边的加劲梁节段的第二牛腿72处设有加劲板，左边的加劲梁上与该加劲板对称的位置没有加劲板，因此使用垫梁71代替；且垫梁71用于通过两个垫座73分别与该加劲梁节段2相邻的加劲梁节段2的两个第二牛腿72相连。当将成桥线型的已架设的加劲梁节段2之间的下弦21连接时，将右边的加劲梁节段2的两个第二牛腿72分别通过两个垫座73与左边的加劲梁节段2的垫梁71相连，实现相邻两个加劲梁节段2的下弦连接。

[0068] 本发明不局限于上述实施方式，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也视为本发明的保护范围之内。本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

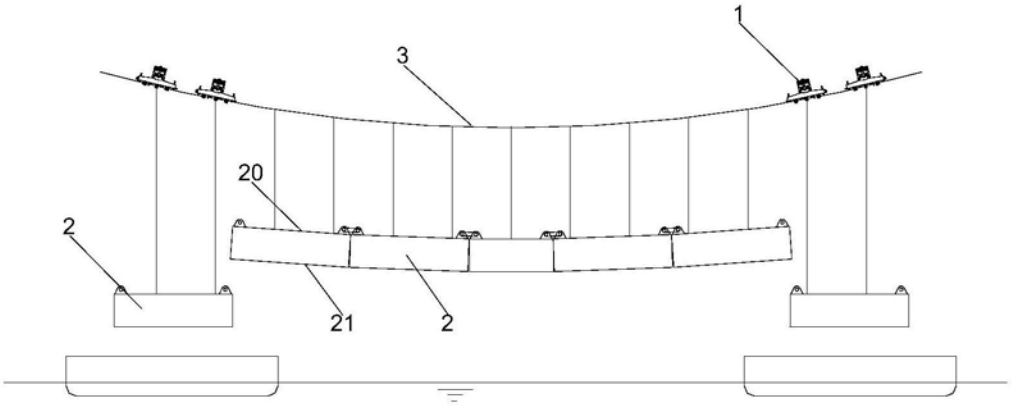


图1

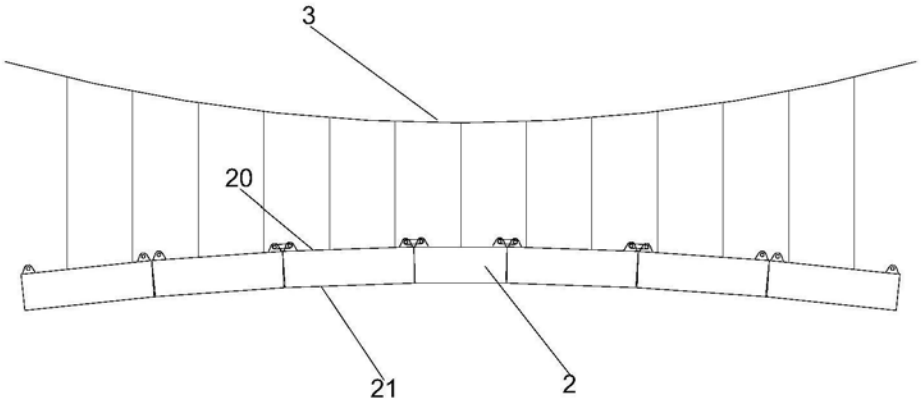


图2

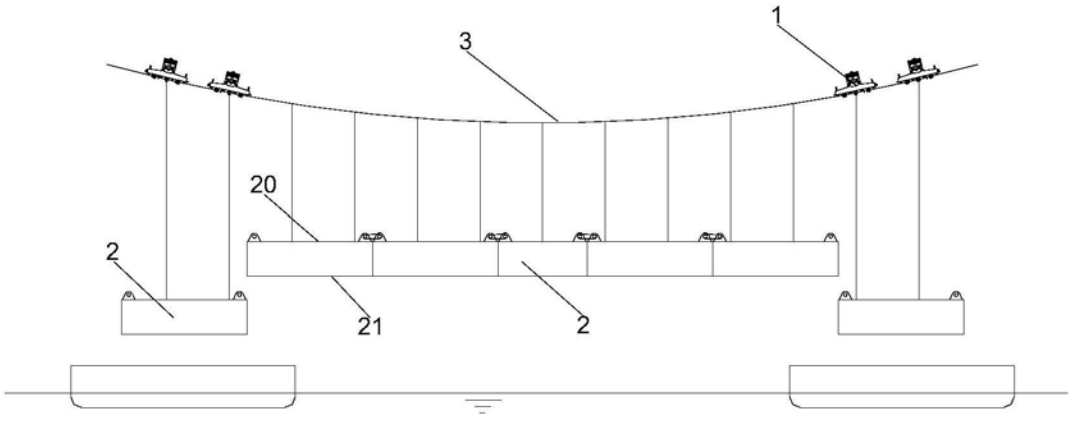


图3

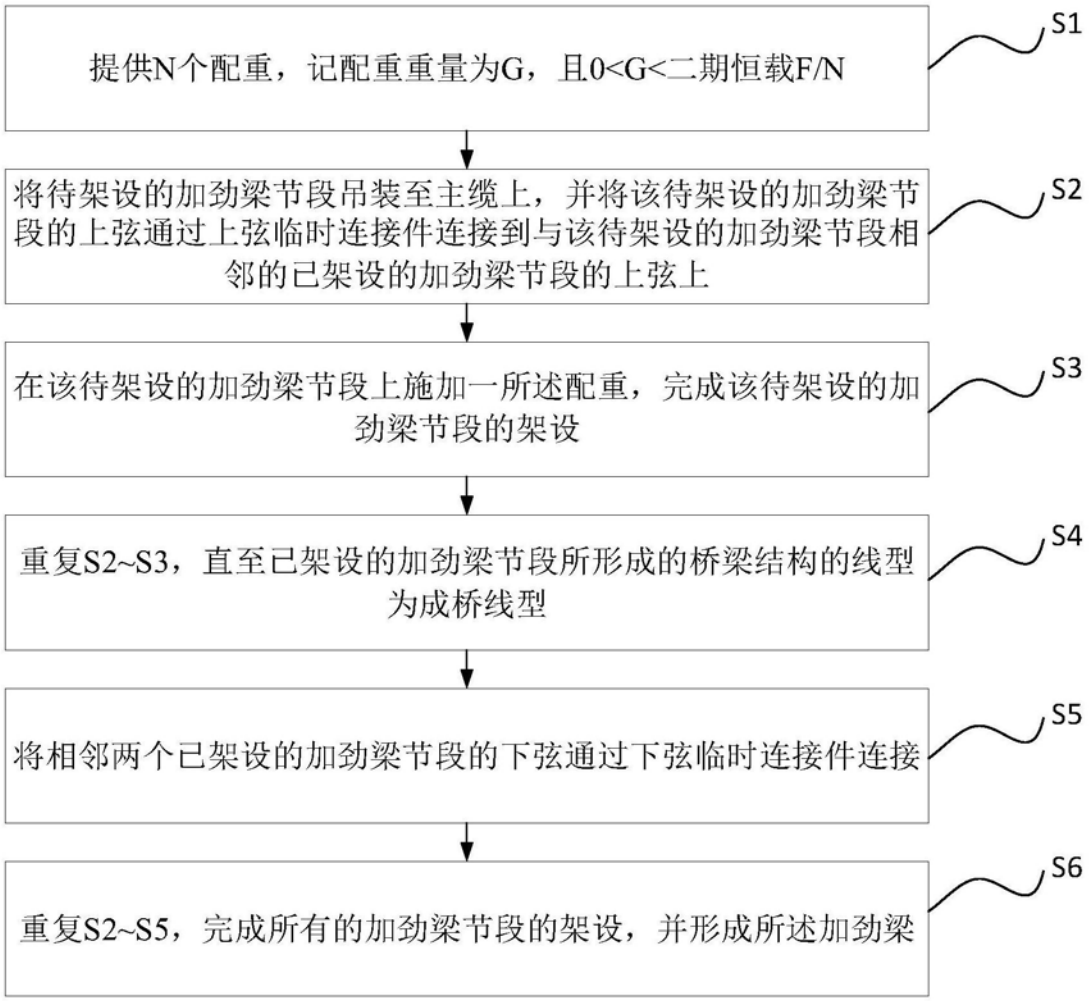

提供N个配重，记配重重量为G，且0<G<二期恒载F/N
S1
将待架设的加劲梁节段吊装至主缆上，并将该待架设的加劲梁节段的上弦通过上弦临时连接件连接到与该待架设的加劲梁节段相邻的已架设的加劲梁节段的上弦上
S2
在该待架设的加劲梁节段上施加一所述配重，完成该待架设的加劲梁节段的架设
S3
重复S2~S3，直至已架设的加劲梁节段所形成的桥梁结构的线型为成桥线型
S4
将相邻两个已架设的加劲梁节段的下弦通过下弦临时连接件连接
S5
重复S2~S5，完成所有的加劲梁节段的架设，并形成所述加劲梁
S6

图4

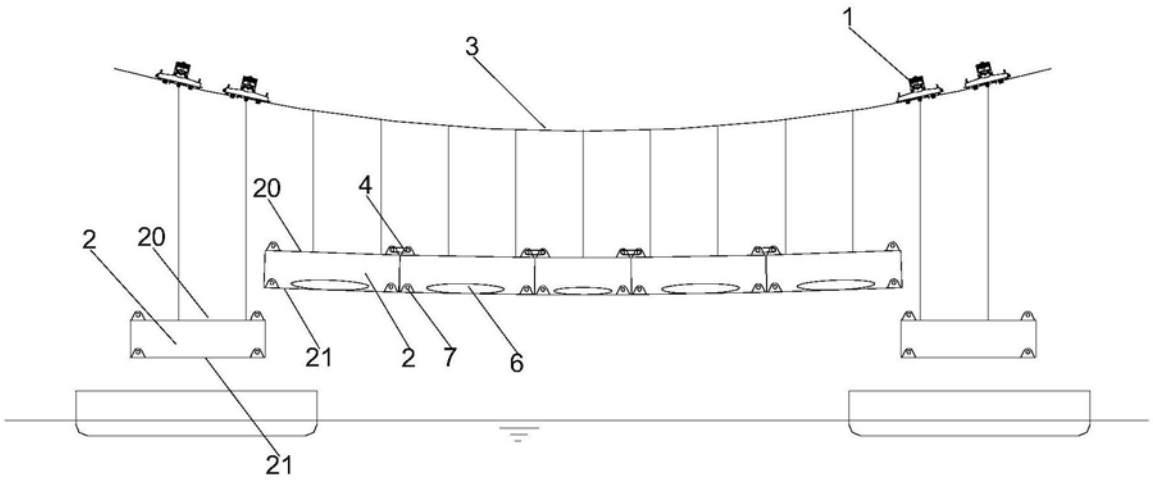

1
3
20
4
2
20
21
2
7
6
21

图5

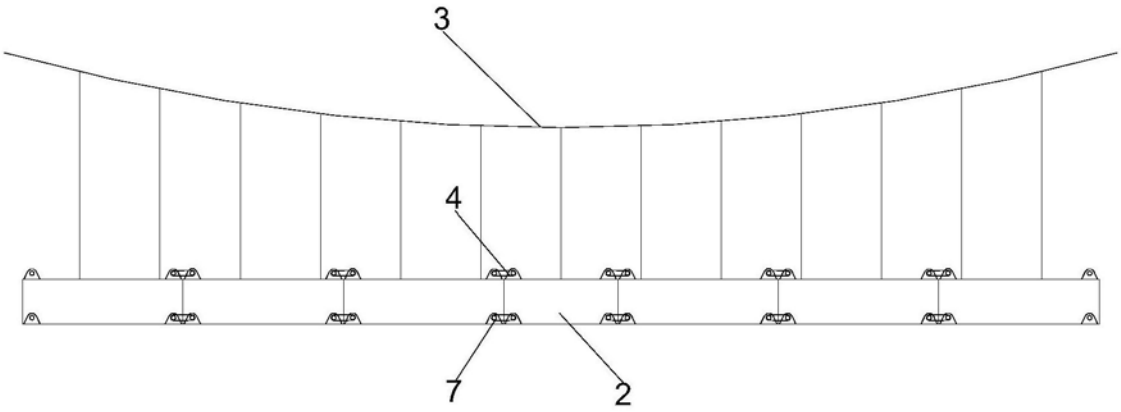


图6

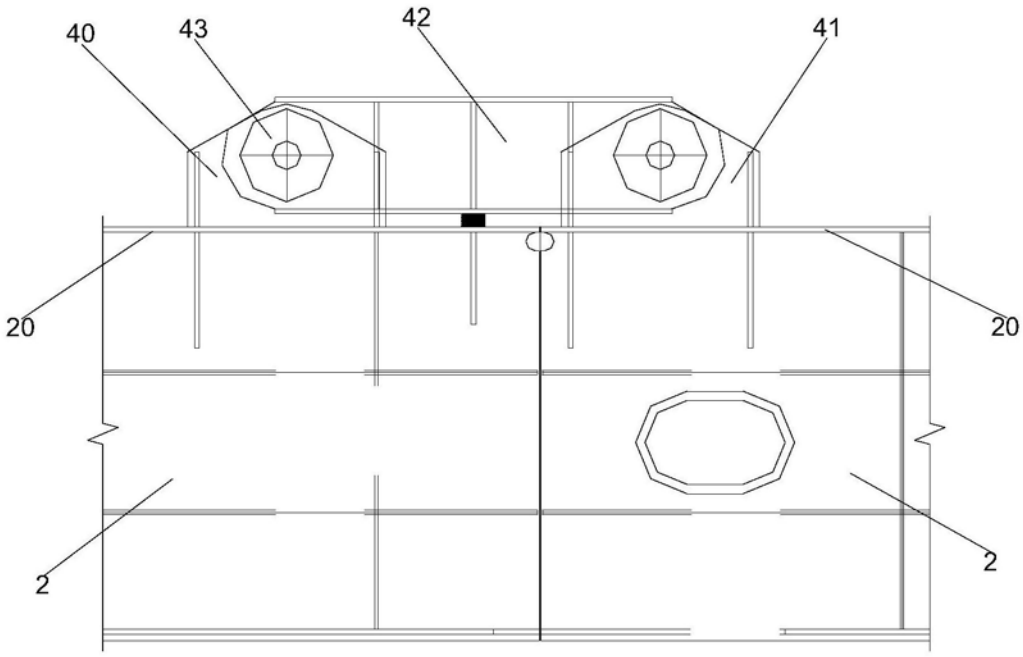


图7

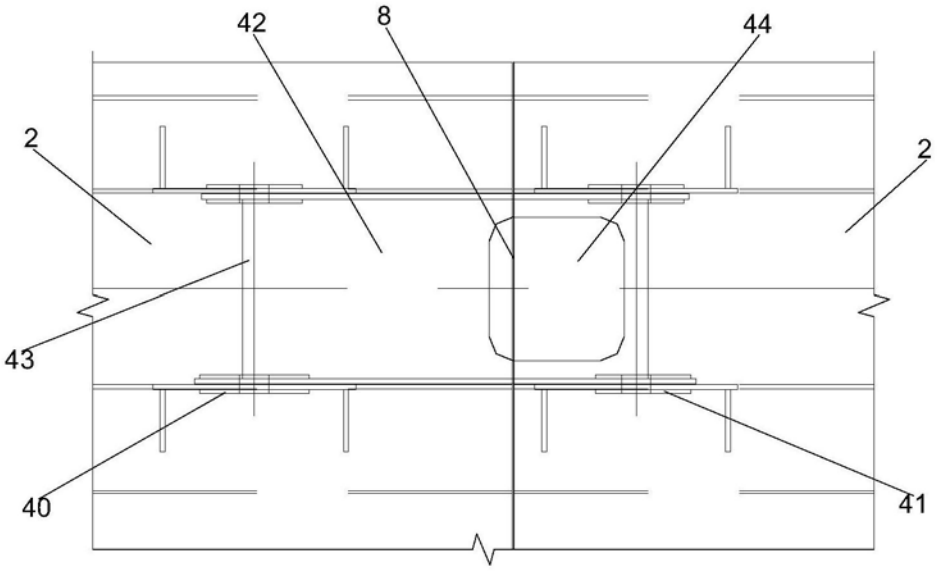


图8

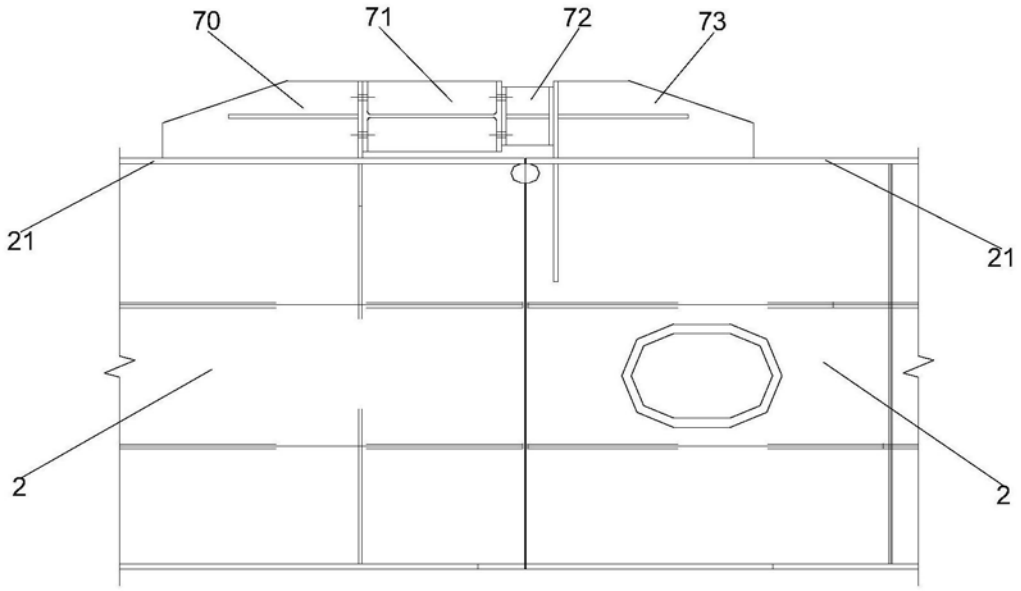


图9

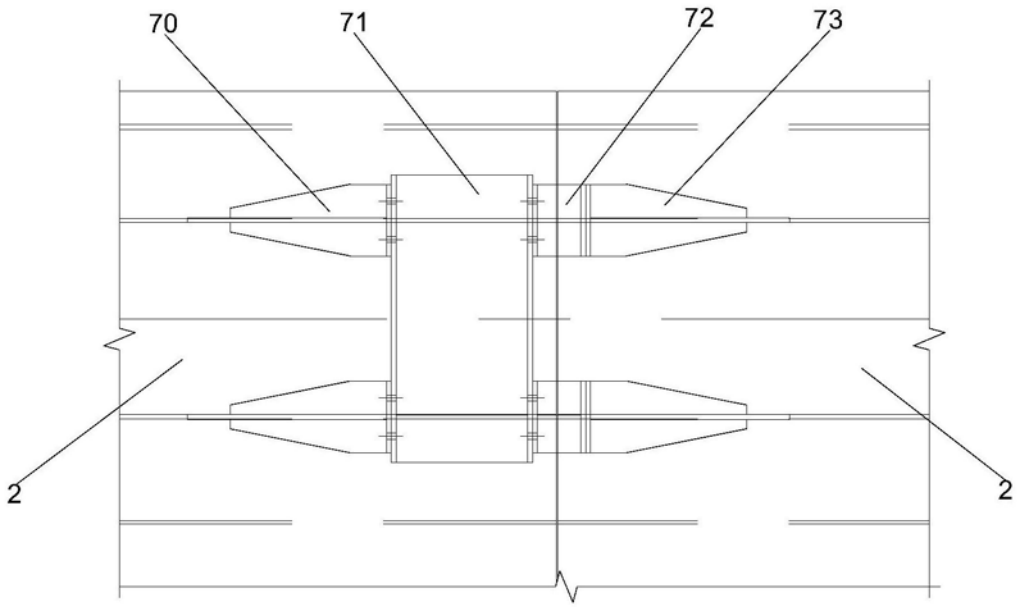


图10