



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110172919 A

(43)申请公布日 2019.08.27

(21)申请号 201910458312.X

(22)申请日 2019.05.29

(71)申请人 中交二公局东萌工程有限公司

地址 710000 陕西省西安市高新区信息大道2号企业壹号公园19号

(72)发明人 杨红 孙国军 梁瑞 张永华

(74)专利代理机构 西安毅联专利代理有限公司  
61225

代理人 曹岩

(51)Int.Cl.

E01D 21/00(2006.01)

E01D 19/16(2006.01)

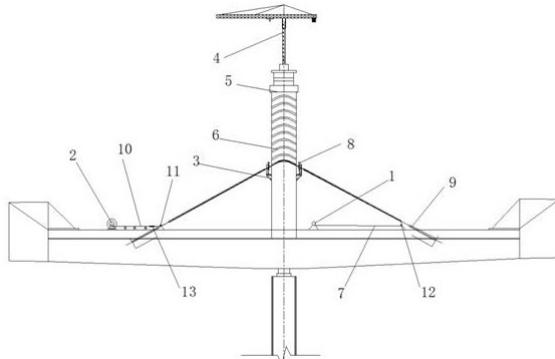
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种矮塔斜拉桥穿索方法及系统

(57)摘要

本发明提供了一种矮塔斜拉桥穿索方法，包括以下步骤：步骤1：将分丝管索鞍与主梁预埋索管进行对应编号；步骤2：将牵引绳穿过分丝管索鞍，一端卷扬机连接，一端与钢绞线连接；步骤3：启动卷扬机收卷牵引绳，将钢绞线一端穿过分丝管索鞍后，将钢绞线两端分别安装到主梁两侧的预埋索管中；步骤4：重复步骤1-3，直至完成所有钢绞线的穿索。针对传统的人工穿钢绞线工作强度大，难度大的情况，采用牵引绳、穿索器及卷扬机实现机械穿钢绞线，人工穿钢绞线容易造成钢绞线的分丝管内发生弯曲，导致穿索困难。采用本穿索方法有效解决上述问题，缩短穿索工序的时间周期，减低穿索的难度与工作强度。



1.一种矮塔斜拉桥穿索方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1:将分丝管索鞍(6)与主梁预埋索管(9)进行对应编号;

步骤2:将牵引绳(7)穿过分丝管索鞍(6),一端卷扬机(1)连接,一端与钢绞线(10)连接;

步骤3:启动卷扬机(1)收卷牵引绳(7),将钢绞线(10)一端穿过分丝管索鞍(6)后,将钢绞线(10)两端分别安装到主梁两侧的预埋索管(9)中;

步骤4:重复步骤1-3,直至完成所有钢绞线(10)的穿索。

2.根据权利要求1所述的一种矮塔斜拉桥穿索方法,其特征在于,所述步骤2包括以下步骤:

步骤2.1:采用吊塔(4)将牵引绳(7)吊起至穿索工作平台(3);

步骤2.2:穿索工作平台(3)上的操作人员(8)将牵引绳(7)一端穿过分丝管索鞍(6)上的管孔,然后与卷扬机(1)连接;

步骤2.3:索引绳的另一端通过穿索器(13)与放索盘(2)的钢绞线(10)连接。

3.根据权利要求2所述的一种矮塔斜拉桥穿索方法,其特征在于,所述步骤3包括以下步骤:

步骤3.1:启动卷扬机(1),通过牵引绳(7)将钢绞线(10)一端穿过分丝管索鞍(6);

步骤3.2:松开穿索器(13),将钢绞线(10)的两端安装到与步骤3.1中分丝管索鞍(6)管孔编号一致的预埋索管(9)管孔上。

4.根据权利要求3所述的一种矮塔斜拉桥穿索方法,其特征在于,所述步骤1包括以下步骤:

步骤1.1:将主塔(5)中N个分丝管索鞍(6)进行编号,编号为1-N,并在每个分丝管索鞍(6)上标明编号;

步骤1.2:对分丝管索鞍(6)上的M个管孔进行编号,编号为1-M;

步骤1.3:将主梁上对称设置的2N个预埋索管(9)进行编号,编号为1-N,关于主塔(5)两侧对称的两个预埋索管(9)编号一致;

步骤1.4:对预埋索管(9)上的M个管孔进行编号,编号为1-M;

步骤1.5:分丝管索鞍(6)上的管孔编号为NM,预埋索管(9)上的管孔编号为NM。

5.一种矮塔斜拉桥穿索系统,其特征在于,包括卷扬机(1)、放索盘(2)、穿索工作平台(3)及吊塔(4),所述吊塔(4)设于主塔(5)的顶部,所述穿索工作平台(3)设于主塔(5)周壁上,所述卷扬机(1)与放索盘(2)分别置于主塔(5)两侧的桥面上;还包括牵引绳(7)、操作人员(8),所述吊塔(4)将所述牵引绳(7)吊至所述穿索工作平台(3)上,所述操作人员(8)将所述牵引绳(7)一端穿过分丝管索鞍(6)后与所述卷扬机(1)连接,另一端与所述放索盘(2)上的钢绞线(10)连接;所述卷扬机(1)通过收卷所述牵引绳(7)将所述放索盘(2)内的钢绞线(10)带动并穿过分丝管索鞍(6),所述操作人员(8)将钢绞线(10)两端穿过主梁两侧的预埋索管(9)内。

6.根据权利要求5所述的一种矮塔斜拉桥穿索系统,其特征在于,还包括第一转向滑轮(12),所述第一转向滑轮(12)设于所述卷扬机(1)与预埋索管(9)之间,所述牵引绳(7)通过所述第一转向滑轮(12)后与所述卷扬机(1)连接。

7.根据权利要求6所述的一种矮塔斜拉桥穿索系统,其特征在于,还包括第二转向滑轮

(11) ,所述第二转向滑轮(11)设于所述放索盘(2)与预埋索管(9)之间,所述放索盘(2)内的钢绞线(10)通过所述第二转向轮滑后与所述牵引绳(7)连接。

8. 根据权利要求7所述的一种矮塔斜拉桥穿索系统,其特征在于,还包括穿索器(13),所述穿索器(13)将所述牵引绳(7)与钢绞线(10)进行连接。

9. 根据权利要求5或8所述的一种矮塔斜拉桥穿索系统,其特征在于,所述穿索工作平台(3)的高度根据需要进行穿索的分丝管索鞍(6)所在高度进行升降。

## 一种矮塔斜拉桥穿索方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及矮塔斜拉桥施工技术领域,尤其涉及一种矮塔斜拉桥穿索方法及系统。

### 背景技术

[0002] 随着全球桥梁建设技术的发展,一种跨径100~200m的矮塔斜拉桥应运而生,此桥型类似于连续梁桥,其斜拉索类似于体外预应力;该桥型既有连续梁桥的刚度,又有斜拉桥的美观性,具有建造经济,施工方便等特点,目前全桥已有大量桥梁采用此设计方案。

[0003] 矮塔斜拉桥斜拉索通常采用环氧喷涂平行钢绞线拉索,斜拉索通过设置在主塔内的分丝管索鞍进行受力转向,分丝管外套管理设于混凝土内,分丝管内数根小钢管套在外钢管中,每根小钢管内包含一根钢绞线,钢绞线穿过内钢管,在两侧出口处设抗滑键顶紧内管口,阻止滑移,同时要求内外管具有相同的圆曲线半径,以便在需要换索时,单根钢绞线能轻松替换。

[0004] 由于矮塔斜拉桥斜拉索的设计特点,每个分丝管内由数根平行钢绞线需要穿索,而每个主塔内又有数个分丝管索鞍,故其穿索数量繁多,不能采用与其他常规斜拉桥斜拉索一样的穿索工艺。

[0005] 有鉴于此,现提出一种矮塔斜拉桥穿索方法及系统来解决上述问题。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种矮塔斜拉桥穿索方法及系统,通过采用主塔施工用塔吊配合卷扬机,利用人工辅助穿索,精度高,能有效避免主塔分丝管内钢绞线与主梁锚固孔位钢绞线错位的发生并造成钢绞线在HDPE管内的互相缠绕;利用简单的施工配套设备,快速完成平行钢绞线的穿索和张拉,达到设计受力要求。

[0007] 本发明采用的技术是:

一种矮塔斜拉桥穿索方法,包括以下步骤:

步骤1:将分丝管索鞍与主梁预埋索管进行对应编号;

步骤2:将牵引绳穿过分丝管索鞍,一端卷扬机连接,一端与钢绞线连接;

步骤3:启动卷扬机收卷牵引绳,将钢绞线一端穿过分丝管索鞍后,将钢绞线两端分别安装到主梁两侧的预埋索管中;

步骤4:重复步骤1-3,直至完成所有钢绞线的穿索。

[0008] 针对传统的人工穿钢绞线工作强度大,难度大的情况,采用牵引绳、穿索器及卷扬机实现机械穿钢绞线,人工穿钢绞线容易造成钢绞线的分丝管内发生弯曲,导致穿索困难。采用本穿索方法有效解决上述问题,缩短穿索工序的时间周期,减低穿索的难度与工作强度。

[0009] 作为方案的进一步优化,步骤1包括以下步骤:

步骤1.1:将主塔中N个分丝管索鞍进行编号,编号为1-N,并在每个分丝管索鞍上标明

编号：

步骤1.2：对分丝管索鞍上的M个管孔进行编号，编号为1-M；

步骤1.3：将主梁上对称设置的2N个预埋索管进行编号，编号为1-N，关于主塔两侧对称的两个预埋索管编号一致；

步骤1.4：对预埋索管上的M个管孔进行编号，编号为1-M；

步骤1.5：分丝管索鞍上的管孔编号为NM，预埋索管上的管孔编号为NM。

[0010] 通过明确的穿孔顺序，能有效避免钢绞线穿错孔位并防止钢绞线在HDPE管内的缠绕

作为方案的进一步优化，步骤2包括以下步骤：

步骤2.1：采用吊塔将牵引绳吊起至穿索工作平台；

步骤2.2：穿索工作平台上的操作人员将牵引绳一端穿过分丝管索鞍上的管孔，然后与卷扬机连接；

步骤2.3：索引绳的另一端通过穿索器与放索盘的钢绞线连接。

[0011] 作为方案的进一步优化，步骤3包括以下步骤：

步骤3.1：启动卷扬机，通过牵引绳将钢绞线一端穿过分丝管索鞍；

步骤3.2：松开穿索器，将钢绞线的两端安装到与步骤3.1中分丝管索鞍管孔编号一致的预埋索管管孔上。

[0012] 吊塔起到穿索前将牵引绳送至穿索工作平台上，减少操作人员的工作强度，通过卷扬机收卷牵引绳来实现钢绞线穿过分丝管索鞍，通过分丝管索鞍与预埋索管同一编号的管孔来完成穿索。

[0013] 一种矮塔斜拉桥穿索系统，包括卷扬机、放索盘、穿索工作平台及吊塔，吊塔设于主塔的顶部，穿索工作平台设于主塔周壁上，卷扬机与放索盘分别置于主塔两侧的桥面上；还包括牵引绳、操作人员，吊塔将牵引绳吊至穿索工作平台上，操作人员将牵引绳一端穿过分丝管索鞍后与卷扬机连接，另一端与放索盘上的钢绞线连接；卷扬机通过收卷牵引绳将放索盘内的钢绞线带动并穿过分丝管索鞍，操作人员将钢绞线两端穿过主梁两侧的预埋索管内。

[0014] 通过上述方案，利用牵引绳、穿索器及卷扬机实现机械穿钢绞线，将传统的人工穿钢绞线转换为穿牵引绳，人工操作难度降低，有效提高工作效率。

[0015] 作为方案的进一步优化，还包括第一转向滑轮，第一转向滑轮设于卷扬机与预埋索管之间，牵引绳通过第一转向滑轮后与卷扬机连接。将牵引绳的拉力转化为水平方向上，更加符合卷扬机的工作模式，更加容易将卷扬机进行固定

作为方案的进一步优化，还包括第二转向滑轮，第二转向滑轮设于放索盘与预埋索管之间，放索盘内的钢绞线通过第二转向滑轮与牵引绳连接。加工钢绞线的拉力转化为水平方向上，更加符合放索盘的工作模式，更加容易将放索盘进行固定

作为方案的进一步优化，还包括穿索器，穿索器将牵引绳与钢绞线进行连接。穿索器防止钢绞线头部散开，保证在穿索过程中的顺畅，降低穿索难度，提高工作效率，降低时间成本。

[0016] 作为方案的进一步优化，穿索工作平台的高度根据需要进行穿索的分丝管索鞍所在高度进行升降。提高工作效率，降低时间成本。

[0017] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

利用施工用塔吊配合卷扬机,采用人工辅助,即能简单的实现钢绞线的穿索,由于穿索工艺简单,能防止主塔分丝管与主梁索管内各穿索孔的错穿,提高穿索的精度和效率,提高矮塔斜拉桥穿索施工质量,确保主塔受力更加与设计数据保持一致,具有极大的推广价值。

[0018] 通过简单施工设备,施工现场能够灵活、迅速的完成平行钢绞线的穿索施工,有效加快了矮塔斜拉桥主塔的施工速度,保证了现场施工进度的要求,同时提高了施工效率,同时通过对各孔明确的穿索顺序,能有效避免各钢绞线穿错位置并造成钢绞线在HDPE管内的缠绕,确保了矮塔斜拉桥主塔施工质量,降低了施工风险,节省了大量的人力和物力,具有很大的社会及经济效益。

## 附图说明

[0019] 图1为本发明提供的一种矮塔斜拉桥穿索方法及系统的示意图。

## 具体实施方式

[0020] 下面结合附图所示的各实施方式对本发明进行详细说明,但应当说明的是,这些实施方式并非对本发明的限制,本领域普通技术人员根据这些实施方式所作的功能、方法、或者结构上的等效变换或替代,均属于本发明的保护范围之内。

[0021] 在本实施例的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明创造和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明创造的限制。

[0022] 此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明创造的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0023] 术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以通过具体情况理解上述术语在本发明创造中的具体含义。

[0024] 实施例1:

参照附图1所示,一种矮塔斜拉桥穿索方法,包括以下步骤:

步骤1:将分丝管索鞍6与主梁预埋索管9进行对应编号;

步骤2:将牵引绳7穿过分丝管索鞍6,一端卷扬机1连接,一端与钢绞线10连接;

步骤3:启动卷扬机1收卷牵引绳7,将钢绞线10一端穿过分丝管索鞍6后,将钢绞线10两端分别安装到主梁两侧的预埋索管9中;

步骤4:重复步骤1-3,直至完成所有钢绞线10的穿索。

[0025] 作为方案的进一步优化,步骤1包括以下步骤:

步骤1.1:将主塔5中N个分丝管索鞍6进行编号,编号为1-N,并在每个分丝管索鞍6上标

明编号；

步骤1.2：对分丝管索鞍6上的M个管孔进行编号，编号为1-M；

步骤1.3：将主梁上对称设置的2N个预埋索管9进行编号，编号为1-N，关于主塔5两侧对称的两个预埋索管9编号一致；

步骤1.4：对预埋索管9上的M个管孔进行编号，编号为1-M；

步骤1.5：分丝管索鞍6上的管孔编号为NM，预埋索管9上的管孔编号为NM。

[0026] 作为方案的进一步优化，步骤2包括以下步骤：

步骤2.1：采用吊塔4将牵引绳7吊起至穿索工作平台3；

步骤2.2：穿索工作平台3上的操作人员8将牵引绳7一端穿过分丝管索鞍6上的管孔，然后与卷扬机1连接；

步骤2.3：索引绳的另一端通过穿索器13与放索盘2的钢绞线10连接。

[0027] 作为方案的进一步优化，步骤3包括以下步骤：

步骤3.1：启动卷扬机1，通过牵引绳7将钢绞线10一端穿过分丝管索鞍6；

步骤3.2：松开穿索器13，将钢绞线10的两端安装到与步骤3.1中分丝管索鞍6管孔编号一致的预埋索管9管孔上。

[0028] 在传统的穿索工序中，多采用人工直接穿索，工作强度大，同时分丝管索鞍6与预埋索管9进行穿索时，纯靠人为确认需要进行穿索的管孔，难免出现穿错孔及发生缠绕的问题，在本穿索方法中，提出了一种先标号后穿索的方法，利用吊塔4与卷扬机1搭配实现快速且准确穿索，吊塔4起到穿索前将牵引绳7送至穿索工作平台3上，减少操作人员8的工作强度，通过卷扬机1收卷牵引绳7来实现钢绞线10穿过分丝管索鞍6，通过分丝管索鞍6与预埋索管9同一编号的管孔来完成穿索。

[0029] 同时针对传统的人工穿钢绞线10工作强度大，难度大的情况，采用牵引绳7、穿索器13及卷扬机1实现机械穿钢绞线10，人工穿钢绞线10容易造成钢绞线10的分丝管内发生弯曲，导致穿索困难。采用本穿索方法有效解决上述问题，缩短穿索工序的时间周期，减低穿索的难度与工作强度。

[0030] 穿索工作平台3根据具体穿索的分丝管所在的位置进行调节，可以实现灵活对所有分丝管进行穿索工作，搭配分丝管索鞍6的编号自下而上或自上而下进行穿索，实现有序不乱的穿索，解决了现有的穿索困难，容易出错，需要反复确认等问题。

[0031] 其中牵引绳7为柔性部件，在人工穿过分丝管索鞍6时难度低，耗时短，将传统的人工穿钢绞线10转换为穿牵引绳7，人工操作难度降低，有效提高工作效率。

[0032] 再者，利用在分丝管索鞍6与预埋索管9上进行对应编号及标识，通过对讲机的即时传呼设备进行互相确认即可完成准确无误的穿索工作。利用施工用塔吊配合卷扬机1，采用人工辅助，即能简单的实现钢绞线10的穿索，由于穿索工艺简单，能防止主塔5分丝管与主梁索管内各穿索孔的错穿，提高穿索的精度和效率，提高矮塔斜拉桥穿索施工质量，确保主塔5受力更加与设计数据保持一致。

[0033] 通过简单施工设备，施工现场能够灵活、迅速的完成平行钢绞线10的穿索施工，有效加快了矮塔斜拉桥主塔5的施工速度，保证了现场施工进度的要求，同时提高了施工效率，同时通过对各孔明确的穿索顺序，能有效避免各钢绞线10穿错位置并造成钢绞线10在HDPE管内的缠绕，确保了矮塔斜拉桥主塔5施工质量，降低了施工风险，节省了大量的人力

和物力,具有很大的社会及经济效益。

[0034] 实施例2:

请参照图1,本实施例与实施例1的区别是,本实施例给出了一种应用实施例的方法的穿索系统。

[0035] 一种矮塔斜拉桥穿索系统,包括卷扬机1、放索盘2、穿索工作平台3及吊塔4,吊塔4设于主塔5的顶部,穿索工作平台3设于主塔5周壁上,卷扬机1与放索盘2分别置于主塔5两侧的桥面上;还包括牵引绳7、操作人员8,吊塔4将牵引绳7吊至穿索工作平台3上,操作人员8将牵引绳7一端穿过分丝管索鞍6后与卷扬机1连接,另一端与放索盘2上的钢绞线10连接;卷扬机1通过收卷牵引绳7将放索盘2内的钢绞线10带动并穿过分丝管索鞍6,操作人员8将钢绞线10两端穿过主梁两侧的预埋索管9内。

[0036] 通过上述方案,利用牵引绳7、穿索器13及卷扬机1实现机械穿钢绞线10,将传统的人工穿钢绞线10转换为穿牵引绳7,人工操作难度降低,有效提高工作效率。

[0037] 针对与传统技术中的穿索工艺的难度大、时间长,利用本实施例中提供的穿索系统,将传统工艺中最难点进行规避,即将人为穿钢绞线10转化为人为穿牵引绳7+机器穿钢绞线10,机器牵引钢绞线10还能快速完成穿索与张拉要求,利用人工辅助穿索,精度高,能有效避免主塔5分丝管内钢绞线10与主梁锚固孔位钢绞线10错位的发生并造成钢绞线10在HDPE管内的互相缠绕。

[0038] 作为方案的进一步优化,还包括第一转向滑轮12,第一转向滑轮12设于卷扬机1与预埋索管9之间,牵引绳7通过第一转向滑轮12后与卷扬机1连接。第一转向滑轮12将牵引绳7进行转向,将对卷扬机1倾斜向上的拉力转化为水平的拉力,更加符合卷扬机1的工作模式,更加容易将卷扬机1进行固定。

[0039] 作为方案的进一步优化,还包括第二转向滑轮11,第二转向滑轮11设于放索盘2与预埋索管9之间,放索盘2内的钢绞线10通过第二转向滑轮11与牵引绳7连接。第二转向滑轮11将钢绞线10对放索盘2倾斜向上的拉力转化为水平的拉力,更加符合放索盘2的工作模式,更加容易将放索盘2进行固定。

[0040] 作为方案的进一步优化,还包括穿索器13,穿索器13将牵引绳7与钢绞线10进行连接。穿索器13防止钢绞线10头部散开,保证在穿索过程中的顺畅,降低穿索难度,提高工作效率,降低时间成本。

[0041] 作为方案的进一步优化,穿索工作平台3的高度根据需要进行穿索的分丝管索鞍6所在高度进行升降。可在主塔5上进行移动的穿索工作平台3,有利于减少穿索工序的整体时间。

[0042] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明,它们并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方式或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

[0043] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0044] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

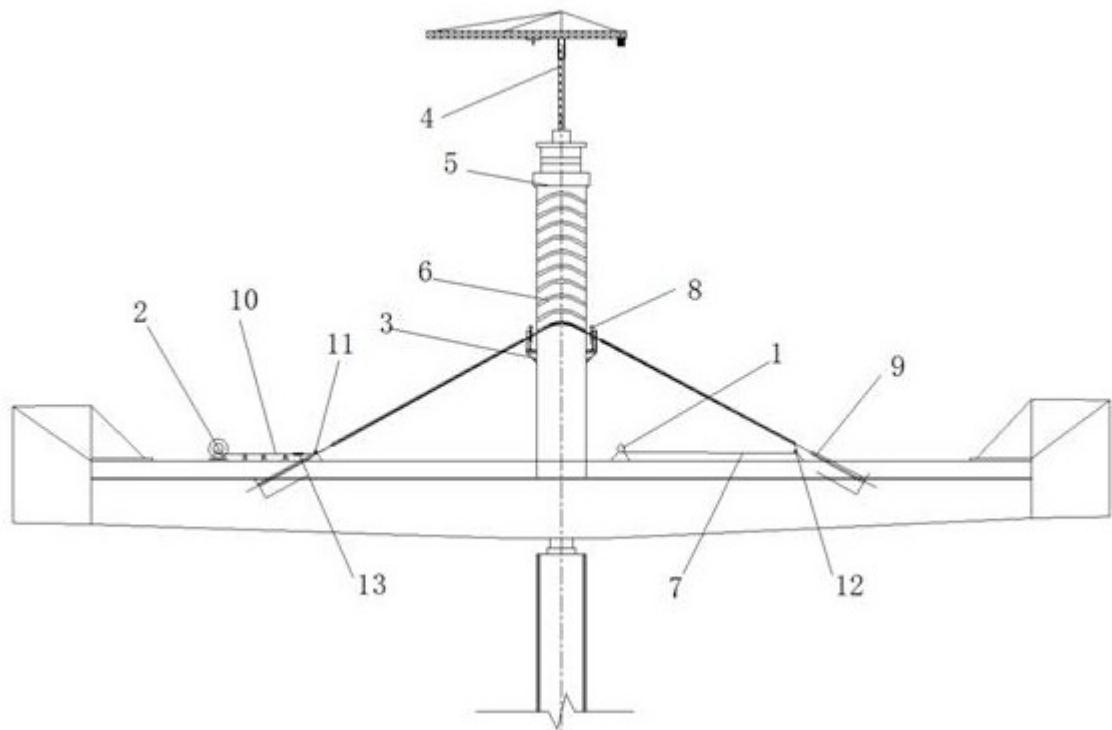


图1