



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111663451 A

(43)申请公布日 2020.09.15

(21)申请号 202010562575.8

E01D 6/00(2006.01)

(22)申请日 2020.06.18

(71)申请人 中铁四局集团有限公司

地址 230023 安徽省合肥市包河区望江东
路96号

申请人 中铁四局集团钢结构建筑有限公司

(72)发明人 方继 曹晗 丁仕洪 谢露

邢文彬 王炳岩 蒋志 易中楼

张伟 黄晨东 康志凯 高金平

王永涛 李亚飞

(74)专利代理机构 北京元本知识产权代理事务
所(普通合伙) 11308

代理人 王红霞

(51)Int.Cl.

E01D 21/00(2006.01)

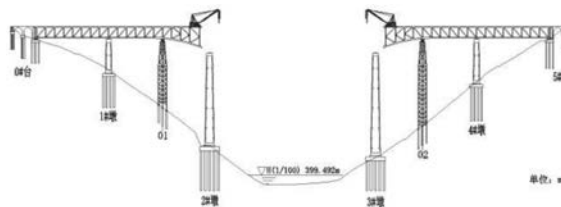
权利要求书2页 说明书7页 附图12页

(54)发明名称

高山峡谷大跨度上承式连续钢桁梁桥的超
高塔架施工方法

(57)摘要

本发明属于桥梁施工技术领域,公开了一种高山峡谷大跨度上承式连续钢桁梁桥的超高塔架施工方法,为了解决高山峡谷处施工超高塔架难度大的问题。本发明的适用于高山峡谷的超高塔架施工方法,超高临时塔架采用集双塔型钢支架(即钢立柱和连接系形成的双塔型结构)与山体防护为一体的综合设计方法,钢立柱之间腹杆采用“米”字型,提高了设计方案的安全性和经济性;并且超高临时塔架桩基和桩基承台采用单桩单柱单承台形式,桩基和桩基承台沿着山体坡度进行设置,减少了对山体的破坏,也降低了施工难度。



1. 高山峡谷大跨度上承式连续钢桁梁桥的超高塔架施工方法, 其特征在于, 包括如下步骤:

(1) 对超高塔架施工位置进行测量放线, 并平整出桩基平台和地面汽车吊的站位平台;

(2) 在桩基平台上进行桩基施工和桩基承台施工, 桩基沿着山体坡度进行设置;

(3) 在拼装场内加工制作好的钢立柱, 并且在拼装场内在钢立柱上安装安全作业平台和直爬梯, 然后一起运输至施工场地;

(4) 根据地面汽车吊的站位平台的高度、桩基平台的高度和地面汽车吊自身的起吊高度确定好地面汽车吊的高度作业范围, 在地面汽车吊的高度作业范围内, 使用地面汽车吊对钢立柱进行分节段吊装;

(5) 待同一节段的钢立柱安装完成后, 使用地面汽车吊吊装钢立柱之间的腹杆, 并将腹杆与钢立柱的连接处进行焊接连接;

(6) 待同一节段的钢立柱和腹杆安装完成后, 安装本节段钢立柱之间用于人员上下爬行的斜爬梯;

(7) 继续分节段安装钢立柱达到直至连接系的设计标高即可进行连接系的安装, 连接系包括三组横向桁架连接系, 三组横向桁架连接系分别先在拼装场内的胎架上组拼焊接呈整体, 然后依次将三组横向桁架连接系采用地面汽车吊至相应的标高位置, 随即对连接系和钢立柱连接处进行焊接, 三组横向桁架连接系焊接完成后, 将三组横向桁架连接系之间的腹杆进行焊接;

(8) 继续分节段安装钢立柱和按照设计标高安装连接系直至达到地面汽车吊的高度作业范围, 余下的钢立柱和连接系采用桥面架梁吊机进行分节段安装钢立柱和按照设计标高安装连接系直至钢立柱的高度达到设计标高;

(9) 在钢立柱的顶面上固定安装柱头板, 然后使用桥面吊梁吊机在柱头板的顶部依次设置三层箱型分配梁, 箱型分配梁与柱头板之间、箱型分配梁与箱型分配梁之间均采用满焊连接。

2. 根据权利要求1所述的高山峡谷大跨度上承式连续钢桁梁桥的超高塔架施工方法, 其特征在于, 地面汽车吊的站位平台的后方边坡、前方边坡分别进行土钉墙和锚杆框架梁防护, 桩基平台的前方边坡进行锚索框架梁防护, 地面汽车吊的站位平台和桩基平台的其余边坡进行混喷砼防护, 并且在边坡的顶部设置有施工截水沟。

3. 根据权利要求1所述的高山峡谷大跨度上承式连续钢桁梁桥的超高塔架施工方法, 其特征在于, 桩基和桩基承台采用单桩单柱单桩基承台结构形式, 并且桩基承台的侧面设置有预埋件, 相邻的桩基承台之间利用钢管和预埋件连接在一起。

4. 根据权利要求1所述的高山峡谷大跨度上承式连续钢桁梁桥的超高塔架施工方法, 其特征在于, 在钢立柱与钢立柱对位安装时, 采用定位码板连接固定上下两根钢立柱, 采用千斤顶和楔形铁对钢立柱进行垂直度和标高的校正, 调整好后对钢立柱进行焊接。

5. 根据权利要求1所述的高山峡谷大跨度上承式连续钢桁梁桥的超高塔架施工方法, 其特征在于, 同一节段的钢立柱之间的腹杆包括水平腹杆和斜腹杆, 先安装水平腹杆再安装斜腹杆, 水平腹杆和斜腹杆连接在一起后呈“米”字型。

6. 根据权利要求1-5中任一项所述的高山峡谷大跨度上承式连续钢桁梁桥的超高塔架施工方法, 其特征在于, 所述三层箱型分配梁包括底层分配梁、中层分配梁和顶层分配梁,

所述顶层分配梁的顶部设置有至少一层抄垫钢板,位于最上方的抄垫钢板的上方设置有抄垫橡胶垫,所述抄垫钢板的四周分别设置有装配式温变限位装置。

7.根据权利要求6所述的高山峡谷大跨度上承式连续钢桁梁桥的超高塔架施工方法,其特征在于,所述装配式温变限位装置包括横向装配式温变限位装置和纵向装配式温变限位装置,所述横向装配式温变限位装置和纵向装配式温变限位装置分别设置在抄垫钢板和抄垫橡胶板的四周并对抄垫钢板进行限位。

8.根据权利要求1所述的高山峡谷大跨度上承式连续钢桁梁桥的超高塔架施工方法,其特征在于,在步骤(1)至(9)中,根据不同的施工阶段,在钢立柱的底部、中部和顶部布置有应变片用于实施监测受力情况。

高山峡谷大跨度上承式连续钢桁梁桥的超高塔架施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于桥梁施工技术领域,具体涉及一种高山峡谷大跨度上承式连续钢桁梁桥的超高塔架施工方法。

背景技术

[0002] 上承式连续钢桁梁桥作为大跨度桥梁的一种结构形式,具有跨越能力大,结构自重轻,结构受力明确,建筑造型美观等优点,经常被应用在一些跨越公路、铁路、大跨度河流的桥梁中。由于主桥梁架设多采用由边跨向主跨双向悬臂架设的施工方法,为了辅助钢桁梁悬臂架设,减小钢桁梁悬臂架设长度,依据高山峡谷的地形地貌特征、环境因素、边界条件,在次边跨设置一组超高临时塔架。

[0003] 结合附图1,主桥梁架设采用由边跨向主跨双向悬臂架设的施工方法,为了辅助钢桁梁悬臂架设,减小钢桁梁悬臂架设长度,在1#~2#墩及3#~4#墩之间各设置一组超高临时塔架,超高临时塔架位置如图1所示。对于一种高山峡谷条件下大跨度上承式连续钢桁梁桥超高临时塔架,在1#~2#墩及3#~4#墩之间的临时塔架高度分别为110.9m、133.1m,主桥梁架设采用由边跨向主跨双向悬臂架设的施工方法,由于桥梁跨越红河深V型峡谷,现场地形地貌复杂,地势高差较大,现场道路狭窄,两侧超高临时塔架位于陡峭山坡上,并且由于超高临时塔架高度分别达到110.9米和133.1米,承受荷载达4000吨,使得施工难度非常巨大。

发明内容

[0004] 本发明为了解决在高山峡谷处施工超高塔架难度大的问题,而提供一种适用于高山峡谷的超高塔架施工方法,在降低施工难度的前提下,兼顾了安全性和经济性,确保施工的安全。

[0005] 为解决技术问题,本发明所采用的技术方案是:

[0006] 一种适用于高山峡谷的超高塔架施工方法,其特征在于,包括如下步骤:

[0007] (1) 对超高塔架施工位置进行测量放线,并平整出桩基平台和地面汽车吊的站位平台;

[0008] (2) 在桩基平台上进行桩基施工和桩基承台施工,桩基沿着山体坡度进行设置;

[0009] (3) 在拼装场内加工制作好的钢立柱,并且在拼装场内在钢立柱上安装安全作业平台和直爬梯,然后一起运输至施工场地;

[0010] (4) 根据地面汽车吊的站位平台的高度、桩基平台的高度和地面汽车吊自身的起吊高度确定好地面汽车吊的高度作业范围,在地面汽车吊的高度作业范围内,使用地面汽车吊对钢立柱进行分节段吊装;

[0011] (5) 待同一节段的钢立柱安装完成后,使用地面汽车吊吊装钢立柱之间的腹杆,并将腹杆与钢立柱的连接处进行焊接连接;

[0012] (6) 待同一节段的钢立柱和腹杆安装完成后,安装本节段钢立柱之间用于人员上

下爬行的斜爬梯；

[0013] (7) 继续分节段安装钢立柱达到直至连接系的设计标高即可进行连接系的安装，连接系包括三组横向桁架连接系，三组横向桁架连接系分别先在拼装场内的胎架上组拼焊接呈整体，然后依次将三组横向桁架连接系采用地面汽车吊至相应的标高位置，随即对连接系和钢立柱连接处进行焊接，三组横向桁架连接系焊接完成后，将三组横向桁架连接系之间的腹杆进行焊接；

[0014] (8) 继续分节段安装钢立柱和按照设计标高安装连接系直至达到地面汽车吊的高度作业范围，余下的钢立柱和连接系采用桥面架梁吊机进行分节段安装钢立柱和按照设计标高安装连接系直至钢立柱的高度达到设计标高；

[0015] (9) 在钢立柱的顶面上固定安装柱头板，然后使用桥面吊梁吊机在柱头板的顶部依次设置三层箱型分配梁，箱型分配梁与柱头板之间、箱型分配梁与箱型分配梁之间均采用满焊连接。

[0016] 在一些实施例中，地面汽车吊的站位平台的后方边坡、前方边坡分别进行土钉墙和锚杆框架梁防护，桩基平台的前方边坡进行锚索框架梁防护，地面汽车吊的站位平台和桩基平台的其余边坡进行混喷砼防护，并且在边坡的顶部设置有施工截水沟。

[0017] 在一些实施例中，桩基和桩基承台采用单桩单柱单桩基承台结构形式，并且桩基承台的侧面设置有预埋件，相邻的桩基承台之间利用钢管和预埋件连接在一起。

[0018] 在一些实施例中，在钢立柱与钢立柱对位安装时，采用定位码板连接固定上下两根钢立柱，采用千斤顶和楔形铁对钢立柱进行垂直度和标高的校正，调整后对钢立柱进行焊接。

[0019] 在一些实施例中，同一节段的钢立柱之间的腹杆包括水平腹杆和斜腹杆，先安装水平腹杆再安装斜腹杆，水平腹杆和斜腹杆连接在一起后呈“米”字型。

[0020] 在一些实施例中，所述三层箱型分配梁包括底层分配梁、中层分配梁和顶层分配梁，所述顶层分配梁的顶部设置有至少一层抄垫钢板，位于最上方的抄垫钢板的上方设置有抄垫橡胶垫，所述抄垫钢板的四周分别设置有装配式温变限位装置。

[0021] 在一些实施例中，所述装配式温变限位装置包括横向装配式温变限位装置和纵向装配式温变限位装置，所述横向装配式温变限位装置和纵向装配式温变限位装置分别设置在抄垫钢板和抄垫橡胶板的四周并对抄垫钢板进行限位。

[0022] 在一些实施例中，所述横向装配式温变限位装置包括钢柱，所述钢柱的上端连接有牛腿，所述牛腿连接有钢板；所述纵向装配式温变限位装置包括钢柱，所述钢柱的上端连接有钢板。

[0023] 在一些实施例中，在步骤(1)至(9)中，根据不同的施工阶段，在钢立柱的底部、中部和顶部布置有应变片用于实施监测受力情况。

[0024] 与现有技术相比，本发明具有以下有益效果：

[0025] 本发明的适用于高山峡谷的超高塔架施工方法，超高临时塔架采用双塔型钢支架（即钢立柱和连接系形成的双塔型结构）与山体防护为一体的综合设计方法，钢立柱之间腹杆采用“米”字型，提高了设计方案的安全性和经济性；并且超高临时塔架桩基和桩基承台采用单桩单柱单承台形式，桩基和桩基承台沿着山体坡度进行设置，减少了对山体的破坏，也降低了施工难度。解决了现有技术高山峡谷地区施工超高塔架时施工周期长、施工成

本高以及对山体破坏大的问题。

[0026] 本发明的超高临时塔架采用地面汽车吊和桥面架梁吊机协同完成,相比于现有技术采用塔吊的方式,不仅能够降低施工的成本,同时也提高了施工安全和可靠性。

[0027] 本发明的超高临时塔架在施工过程中依据施工分段,以及对钢立柱施工安全防护设施进行了专项设计(安全作业平台、直爬梯和斜爬梯、应变片)保障了施工的安全。

[0028] 本发明在超高塔架墩顶设置三层箱型结构的分配梁,确保竖向力的均匀分布到每根柱顶。同时本发明利用橡胶垫与钢材的刚度比,协调支点反力均匀分布,并通过装配式温变限位装置,避免钢桥纵移产生的钢板滑动,同时采用多层分配梁系统使竖向力均分,提高桥梁架设的安全性。同时采用阶梯式多层分配梁,在钢桁梁架设时可减少大型构件的投入,减少成本,也提高了超高塔架对大型架设荷载的适应性。

[0029] 本发明通过设置抄垫钢板的层数,适应不同的架设方案的抄垫高度,在悬臂架设方案中,较低的抄垫高度可减小抄垫反力,从而减小成本投入。通过抄垫橡胶垫的弹性调节悬臂架设端产生的竖向反力在抄垫上分布,避免局部应力集中产生抄垫构件破坏,确保构件的反复利用,减少投入成本。通过装配式温度限位装置减少钢桁梁架设时产生的温度侧移,减少偏心弯矩,确保安全性,同时能够适应钢梁桁架的节点尺寸变化。

附图说明

[0030] 图1为本发明的超高临时塔架的布置示意图;

[0031] 图2为本发明的超高临时塔架的结构示意图,其中该图中的左侧部分为主视图示意图,该图中的右侧部位为侧视图示意图;

[0032] 图3为本发明的钢立柱上安装安全作业平台、直爬梯和斜爬梯的分布示意图;

[0033] 图4为本发明的超高临时塔架上的应变片安装分布示意图;

[0034] 图5为本发明的超高临时塔架的施工过程中的一示意图;

[0035] 图6为本发明的超高临时塔架的施工过程中的一示意图;

[0036] 图7为本发明的超高临时塔架的施工过程中的一示意图;

[0037] 图8为本发明的超高临时塔架的施工过程中的一示意图;

[0038] 图9为本发明的三层箱型分配梁的结构示意图;

[0039] 图10为本发明的三层箱型分配梁的另一角度的结构示意图;

[0040] 图11为三层箱型分配梁的上部安装有抄垫钢板和抄垫橡胶板时的结构示意图;

[0041] 图12为三层箱型分配梁的上部安装有抄垫钢板和抄垫橡胶板时的另一角度结构示意图;

[0042] 图13为本发明的纵向装配式温变限位装置的结构示意图;

[0043] 图14为本发明的横向装配式温变限位装置的结构示意图;

[0044] 图15为本发明的控制点和棱镜安装分布示意图;

[0045] 图16为本发明的钢立柱底部反光贴的布置示意图;

[0046] 图17为本发明对钢立柱的下段进行观测和测量的示意图;

[0047] 图18为本发明的钢立柱顶部反光贴的布置示意图;

[0048] 图19为本发明对钢立柱的上段进行观测和测量的示意图;

[0049] 图中标记:01、第一超高临时塔架,02、第二超高临时塔架,03、施工便道,04、桩基

平台,05、地面汽车吊的站位平台,06、土钉墙,07、锚杆框架梁,08、锚索框架梁,09、地面汽车吊,10、桥面架梁吊机,11、三层箱型分配梁,12、顶层分配梁,13、中层分配梁,14、底层分配梁,15、钢立柱,16、腹杆,17、连接系,18、安全作业平台,19、斜爬梯,20、直爬梯,21、应变片,22、抄垫钢板,23、抄垫橡胶板,24、纵向装配式温变限位装置,25、横向装配式温变限位装置,26、钢柱,27、牛腿,28、钢板,29、控制点,30、棱镜,31反光贴。

具体实施方式

[0050] 下面结合实施例对本发明作进一步的描述,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,并不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域的普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的其他所用实施例,都属于本发明的保护范围。

[0051] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“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的限制;术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性;此外,除非另有明确的规定和限定,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,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0052] 结合附图,本发明的适用于高山峡谷的超高塔架施工方法,包括如下步骤:

[0053] (1)对超高塔架施工位置进行测量放线,并平整出桩基平台04和地面汽车吊的站位平台05;即是说线对第一超高临时塔架01和第一超高临时塔架02的施工位置进行测量放线,其中,在测量放线后,可以先施工出施工便道03,然后再施工桩基和桩基平台。施工便道03便于设备的运输以及工作人员操作。

[0054] (2)在桩基平台04上进行桩基施工和桩基承台施工,其中,先施工桩基,然后再在桩基的顶部浇筑桩基承台;其中对于桩基的施工以及桩基承台的施工均属于现有技术,本领域的技术人员都能明白和理解,在此不再赘述;桩基沿着山体坡度进行设置,即是桩基沿着山体坡度的变化进行布置,其中第一超高临时塔架01和第二超高临时塔架02分别对应于多根桩基,每根桩基的顶部均浇筑有桩基承台,即采用单桩单承台的形式,能够减少对山体的破坏,同时也能够降低施工难度。

[0055] (3)在拼装场内加工制作好的钢立柱15,并且在拼装场内在钢立柱15上安装安全作业平台和直爬梯,然后将拼装有安全作业平台18和直爬梯20的钢立柱15一起运输至施工场地:

[0056] (4)根据地面汽车吊的站位平台05的高度、桩基平台04的高度和地面汽车吊09自身的起吊高度确定好地面汽车吊的高度作业范围,在地面汽车吊09的高度作业范围内,使用地面汽车吊09对钢立柱15进行分节段吊装;即是说,地面汽车吊的高度作为范围为:地面汽车吊的站位平台05的高度与桩基平台04的高度之差再加上地面汽车吊的自身的起吊高度,从而确定地面汽车吊09的高度作业范围。

[0057] (5)待同一节段的钢立柱安装完成后,使用地面汽车吊09吊装钢立柱15之间的腹

杆16,并将腹杆16与钢立柱15的连接处进行焊接连接;

[0058] (6)待同一节段的钢立柱15和腹杆16安装完成后,安装本节段钢立柱15之间用于人员上下爬行的斜爬梯19;

[0059] (7)继续分节段安装钢立柱15达到直至连接系的设计标高即可进行连接系17的安装,连接系17包括三组横向桁架连接系,三组横向桁架连接系分别先在拼装场内的胎架上组拼焊接呈整体,然后依次将三组横向桁架连接系采用地面汽车吊19至相应的标高位置,随即对连接系17和钢立柱15连接处进行焊接,三组横向桁架连接系焊接完成后,将三组横向桁架连接系之间的腹杆进行焊接;其中钢立柱15与腹杆之间形成一个钢立柱单元,连接系17用于连接相邻的钢立柱单元,从而将各个钢立柱单元形成一个整体结构,其中一个钢立柱单元均包括多根钢立柱,同一钢立柱单元之间的钢立柱之间通过腹杆连接形成一个整体。优选的,本发明采用双塔型钢支架,即是说两个钢立柱单元之间经过连接系连接在一起形成一个双塔型钢支架,能够保障安全性,同时能够降低施工成本。

[0060] (8)继续分节段安装钢立柱15和按照设计标高安装连接系17直至达到地面汽车吊19的高度作业范围,余下的钢立柱15和连接系17采用桥面架梁吊机10进行分节段安装钢立柱15和按照设计标高安装连接系17直至钢立柱的高度达到设计标高;其中在采用桥面架梁吊机10进行分阶段安装钢立柱和连接系的步骤与采用地面汽车吊09进行钢立柱和连接系的安装步骤和流程相同,在此不再赘述。

[0061] (9)在钢立柱15的顶面上固定安装柱头板,然后使用桥面吊梁吊机10在柱头板的顶部依次设置三层箱型分配梁,其中,箱型分配梁与柱头板之间、箱型分配梁与箱型分配梁之间均采用满焊连接。本发明在超高塔架墩顶设置三层箱型结构的分配梁,确保竖向力的均匀分布到每根柱顶。同时本发明利用橡胶垫与钢材的刚度比,协调支点反力均匀分布,并通过装配式温变限位装置,避免钢桥纵移产生的钢板滑动,同时采用多层分配梁系统使竖向力均分,提高桥梁架设的安全性。同时采用阶梯式多层分配梁,在钢桁架架设时可减少大型构件的投入,减少成本,也提高了超高塔架对大型架设荷载的适应性。

[0062] 在一些实施例中,地面汽车吊的站位平台05的后方边坡、前方边坡分别进行土钉墙和锚杆框架梁防护,桩基平台的前方边坡进行锚索框架梁防护,地面汽车吊的站位平台05和桩基平台的其余边坡进行混喷砼防护,并且在边坡的顶部设置有施工截水沟,从而确保桩基、地面汽车吊的站位平台05的安全和稳固,降低高山峡谷地区边坡出现滑坡、垮塌等安全隐患。

[0063] 在一些实施例中,桩基和桩基承台采用单桩单柱单桩基承台结构形式,即是说,一根桩基对应一个桩基承台和一根钢立柱15,每一个桩基承台上安装有一根钢立柱15;并且桩基承台的侧面设置有预埋件,相邻的桩基承台之间利用钢管和预埋件连接在一起。从而将各个桩基承台连接在一起形成一个整体结构,既能够提高超高塔架的安全性和稳定性,同时又能够降低施工量、减少对山体的破坏。

[0064] 在一些实施例中,在钢立柱15与钢立柱15对位安装时,采用定位码板连接固定上下两根钢立柱,采用千斤顶和楔形铁对钢立柱进行垂直度和标高的校正,调整好对钢立柱进行焊接,从而确保上下相邻的两根钢立柱15均处于垂直状态,确保超高塔架承受的压力能够竖向压力能够依次传给钢立柱15、桩基承台和桩基,最终利用桩基和土体之间的作用力承受竖向压力。

[0065] 在一些实施例中,同一节段的钢立柱15之间的腹杆16包括水平腹杆和斜腹杆,先安装水平腹杆再安装斜腹杆,水平腹杆和斜腹杆连接在一起后呈“米”字型,其中水平腹杆和斜腹杆与钢立柱15之间均采用焊接连接,水平腹杆与斜腹杆之间也采用焊接的方式进行固定连接。

[0066] 在一些实施例中,所述三层箱型分配梁包括底层分配梁14、中层分配梁13和顶层分配梁12,底层分配梁14、中层分配梁13和顶层分配梁12形成阶梯状结构,所述顶层分配梁12的顶部设置有至少一层抄垫钢板22,位于最上方的抄垫钢板22的上方设置有抄垫橡胶垫23,所述至少一层抄垫钢板22的四周分别设置有装配式温变限位装置。

[0067] 在一些实施例中,所述装配式温变限位装置包括横向装配式温变限位装置25和纵向装配式温变限位装置24,所述横向装配式温变限位装置25和纵向装配式温变限位装置24分别设置在抄垫钢板和抄垫橡胶板23的四周并对抄垫钢板22进行限位。

[0068] 在一些实施例中,所述横向装配式温变限位装置25包括钢柱26,所述钢柱26的上端连接有牛腿27,所述牛腿27连接有钢板28,其中钢柱26用于与抄垫钢板22接触并对抄垫钢板22进行限位,所述牛腿27和钢板28用于对安装在上方的钢桁架进行限位。

[0069] 在一些实施例中,所述纵向装配式温变限位装置24包括钢柱26,所述钢柱26的上端连接有钢板28,所述钢柱26和钢板28均用于对抄垫钢板22进行限位。

[0070] 本发明通过设置抄垫钢板的层数,适应不同的架设方案的抄垫高度,在悬臂架设方案中,较低的抄垫高度可减小抄垫反力,从而减小成本投入。通过抄垫橡胶垫的弹性调节悬臂架设端产生的竖向反力在抄垫上分布,避免局部应力集中产生抄垫构件破坏,确保构件的反复利用,减少投入成本。通过装配式温度限位装置减少钢桁架架设时产生的温度侧移,减少偏心弯矩,确保安全性,同时能够适应钢梁桁架的节点尺寸变化。

[0071] 在一些实施例中,在步骤(1)至(9)中,根据不同的施工阶段,在钢立柱的底部、中部和顶部布置有应变片用于实施监测受力情况。

[0072] 在一些实例中,在步骤(1)至(9)中,还需根据不同的施工阶段,对超高塔架进行观测和测量,所述对超高塔架进行观测和测量方法包括:

[0073] (1) 在超高塔架底部施工作业区域周围设置三个或者三个以上的控制点29,并确保各个控制点通视良好并不会被破坏,同时在边墩(如图1中的1#墩、2#墩、3#墩和4#墩)的顶部设置一个控制点29;如图15所示,超高塔架底部施工作业区域周围设置有三个控制点29,其中2个控制点在底部施工作业区域的外围、1个控制点29设置在边墩的底部,并且在该边墩的顶部也同样设置有一个控制点29。其中,控制点29的选取应当根据地理位置及地势合理布设,所选控制点点位要充分考虑到施工需要和施工方便。

[0074] (2) 当对超高塔架的桩基进行定位时,结合附图15,将全站仪架设在超高塔架底部施工作业区域周围中任一个控制点29上,采用测站定向测量,复核其中另外一个点,以此方法完成其余桩位定位。

[0075] (3) 当对钢立柱的下段(即地面汽车吊09的高度作业范围内)进行垂直度、标高、沉降量进行测量时:结合附图16和附图17,在钢立柱15柱顶中心安装棱镜30,在钢立柱的底部安装反光贴31作为沉降观测点,将测量仪器架设在方便观察的控制点29上(结合附图17,该控制点在边墩的底部),即将测量仪器架设在边墩的底部,并通过棱镜对钢立柱中心进行垂直度和标高测量;同时通过反光贴31定期进行沉降观测。

[0076] (4) 当对钢立柱的上端(即采用桥面架梁吊机的作业范围)进行垂直度、标高、沉降量进行测量时:结合附图18和附图19,在钢立柱15柱顶中心安装棱镜30,在钢立柱的顶部安装反光贴31作为沉降观测点,将测量仪器架设在方便观察的控制点29上(结合附图17,该控制点在边墩的顶部),即将测量仪器架设在边墩的顶部,并通过棱镜30对钢立柱中心进行垂直度和标高测量;同时通过反光贴31定期进行沉降观测。

[0077] 本发明的超高塔架进行观测和测量方法,能够降低施工测量难度,确保施工作业面在测量控制网观测范围内,便于后期进行定期沉降观测。同时本发明的观测和测量方法相比于现有技术,减少了施工测量中测站建立次数,在通视的条件下完成施工测量,确保了超高临时墩塔架施工测量的质量和准确性。

[0078] 以上,并非对本发明任何形式上和实质上的限制,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明方法的前提下,还将可以做出若干改进和补充,这些改进和补充也应视为本发明的保护范围。凡熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,当可利用以上所揭示的技术内容而做出的些许更动、修饰与演变的等同变化,均为本发明的等效实施例;同时,凡依据本发明的实质技术对上述实施例所作的任何等同变化的更动、修饰与演变,均仍属于本发明的技术方案的范围。

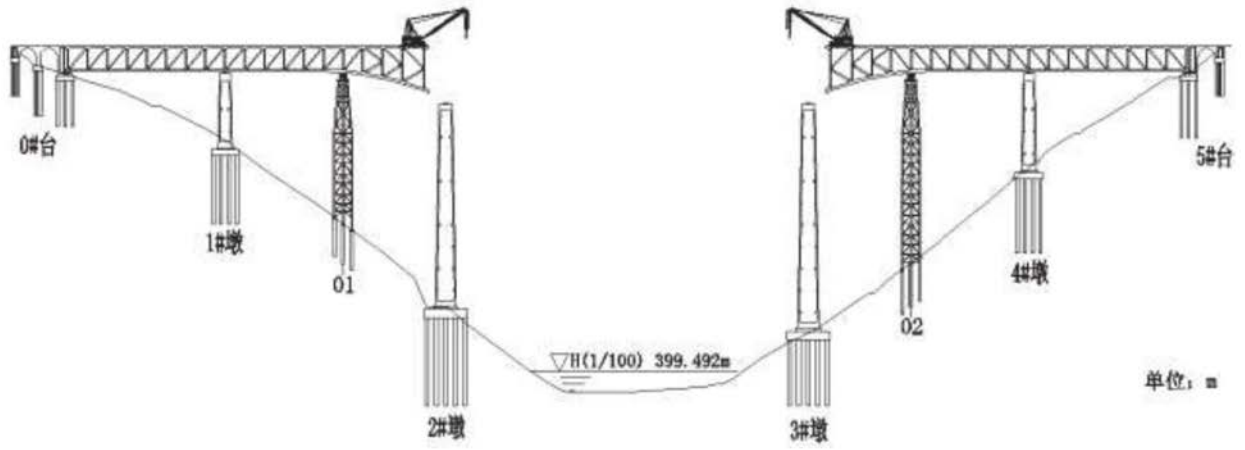


图1

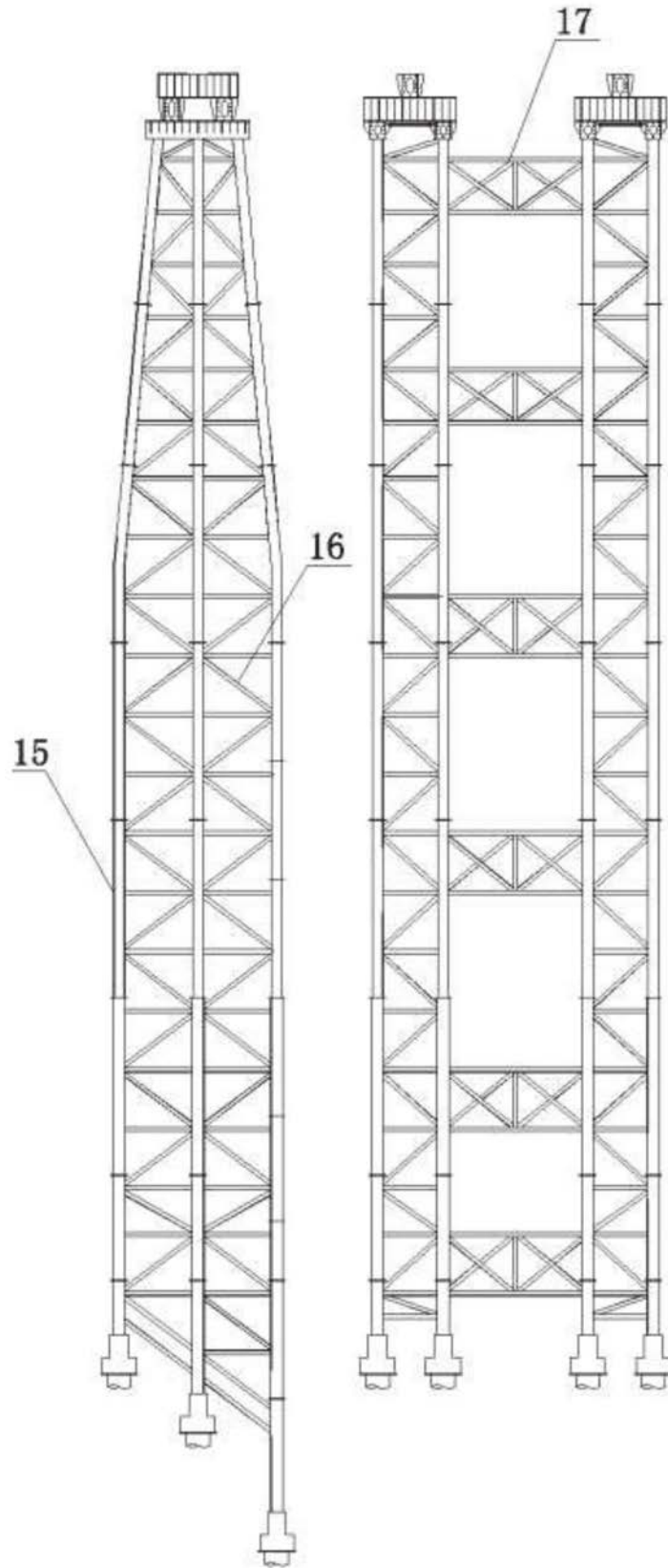


图2

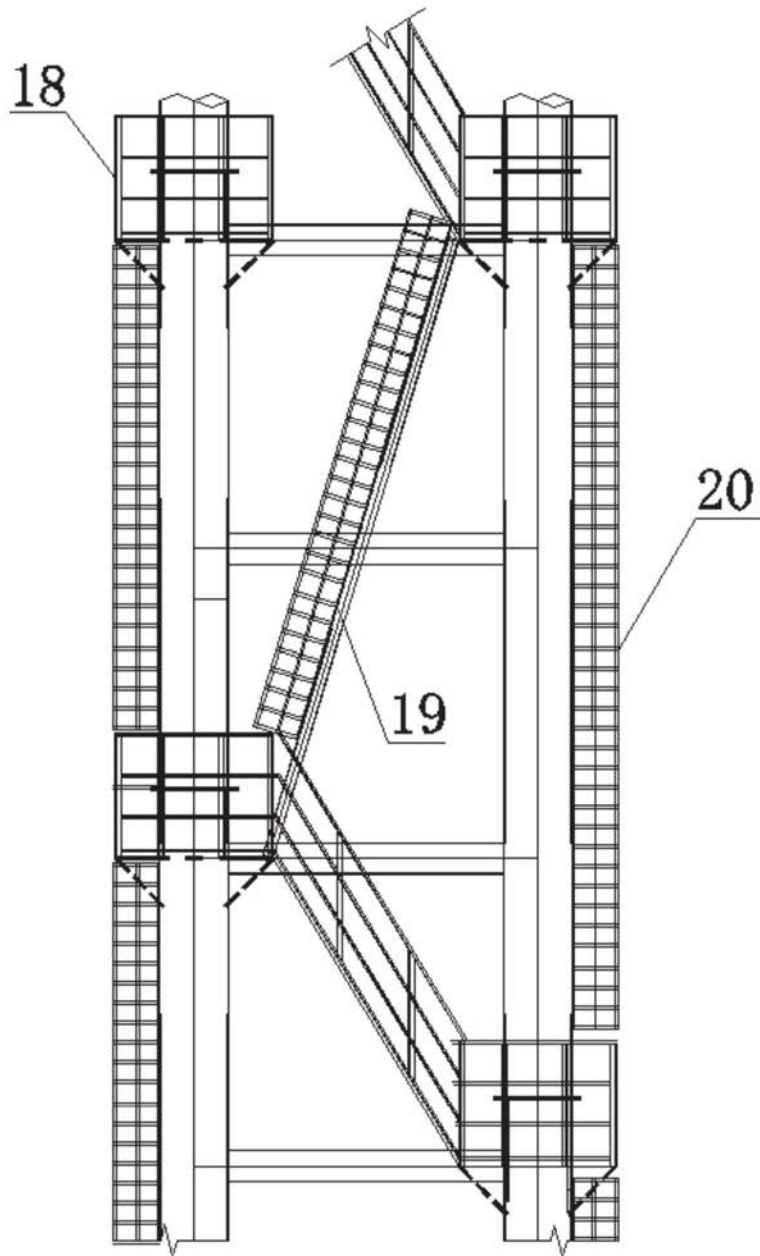


图3

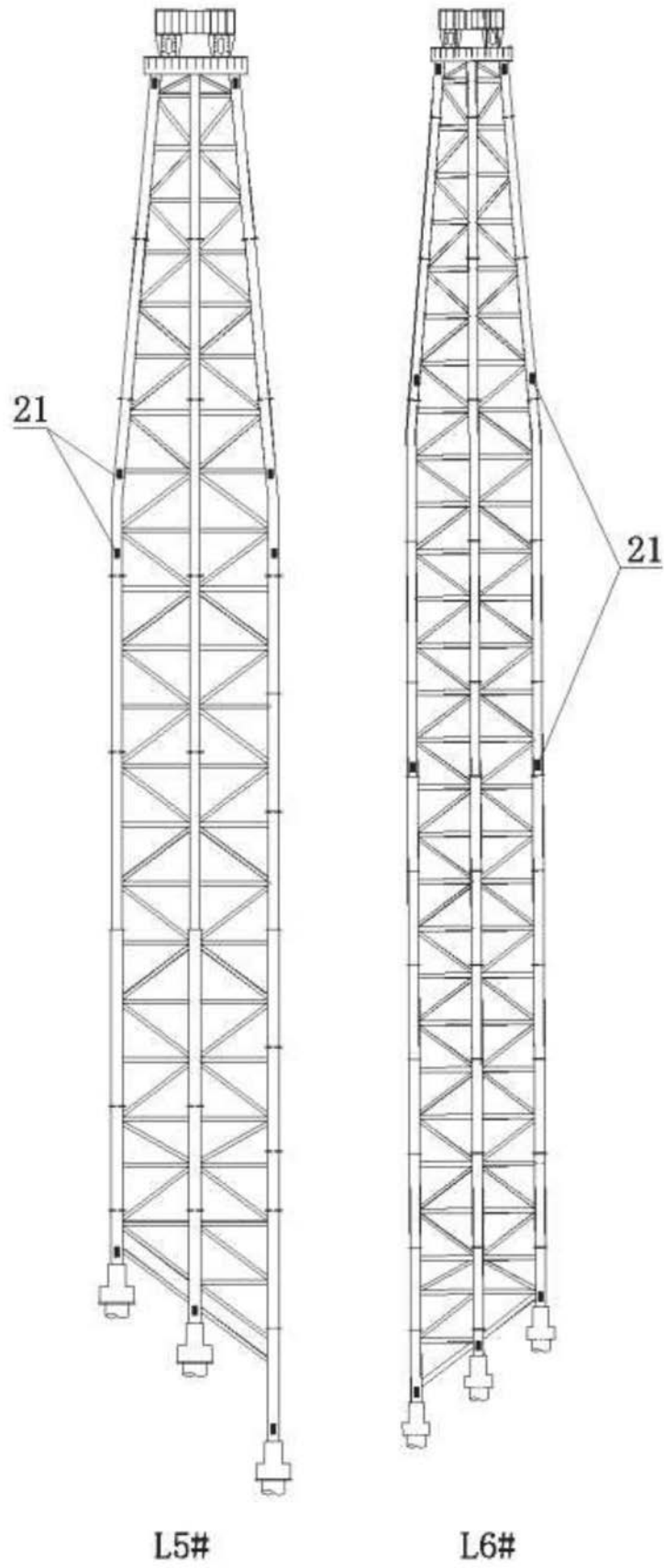


图4

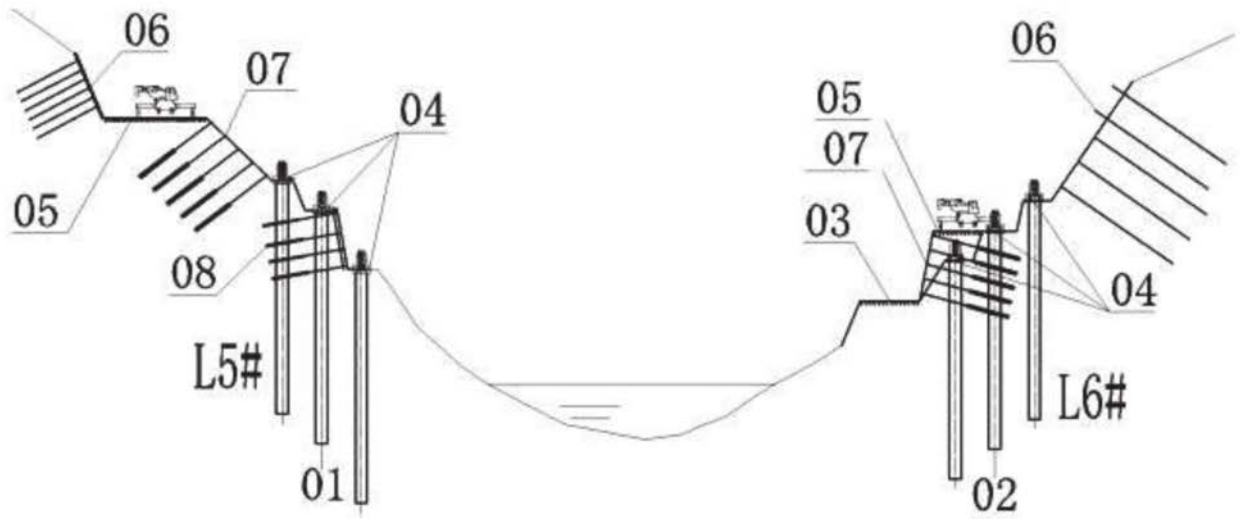
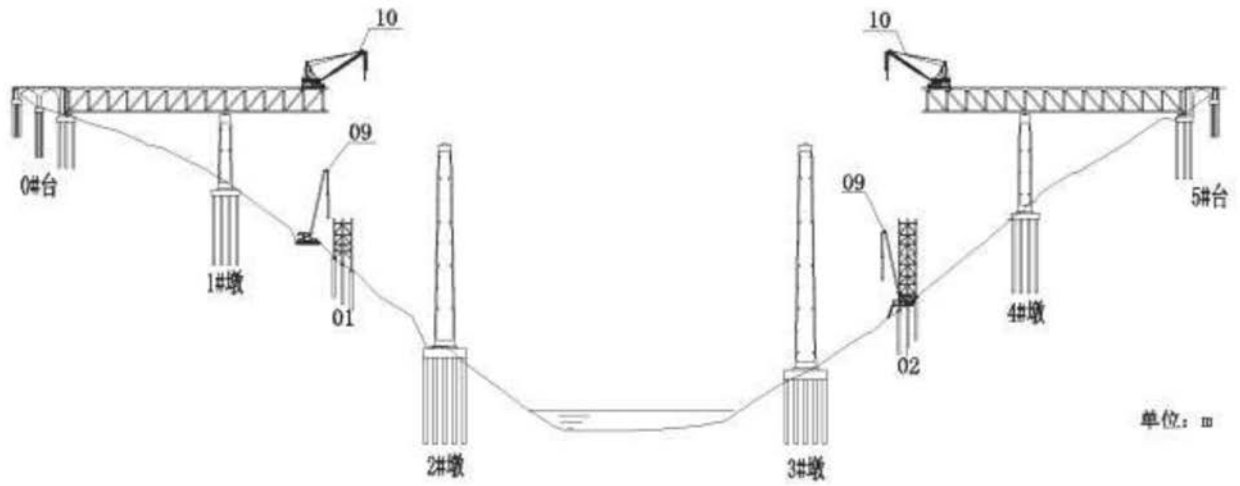


图5



单位: m

图6

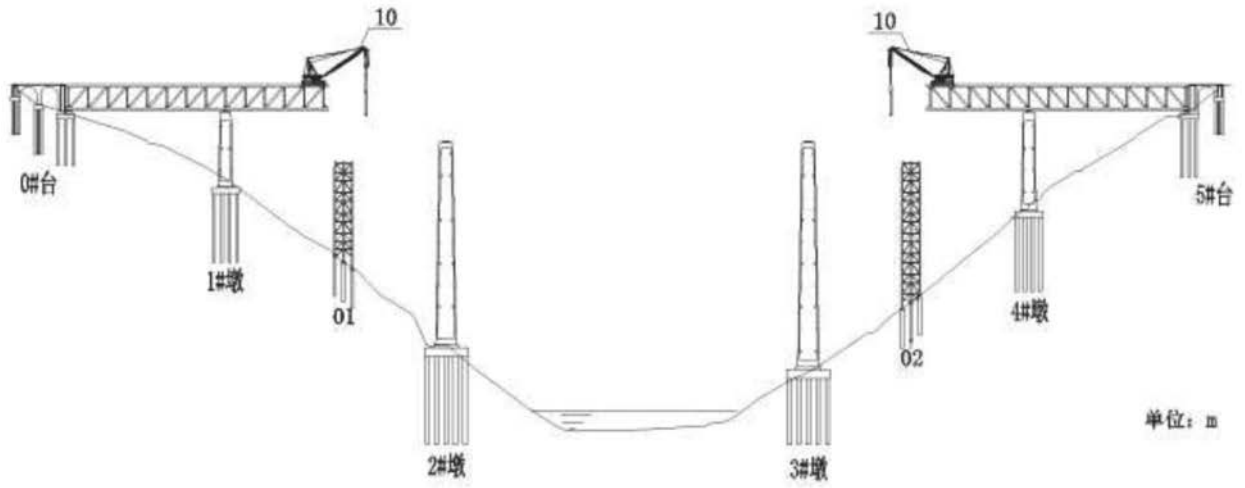


图7

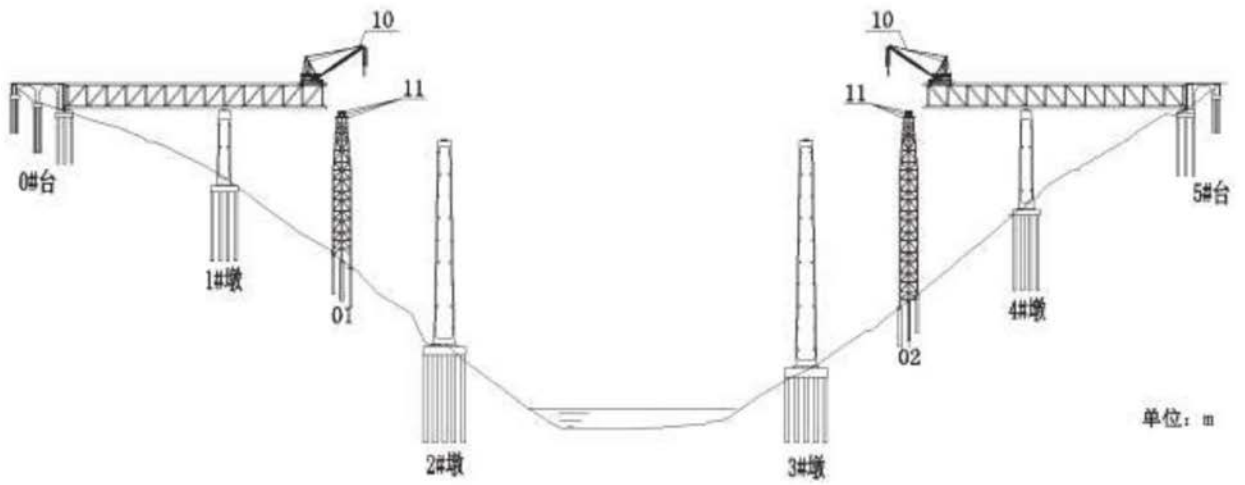


图8

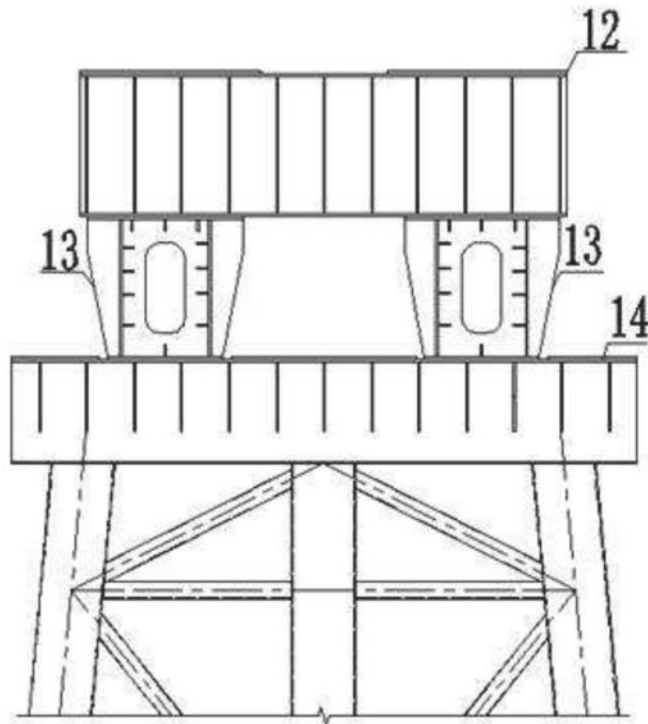


图9

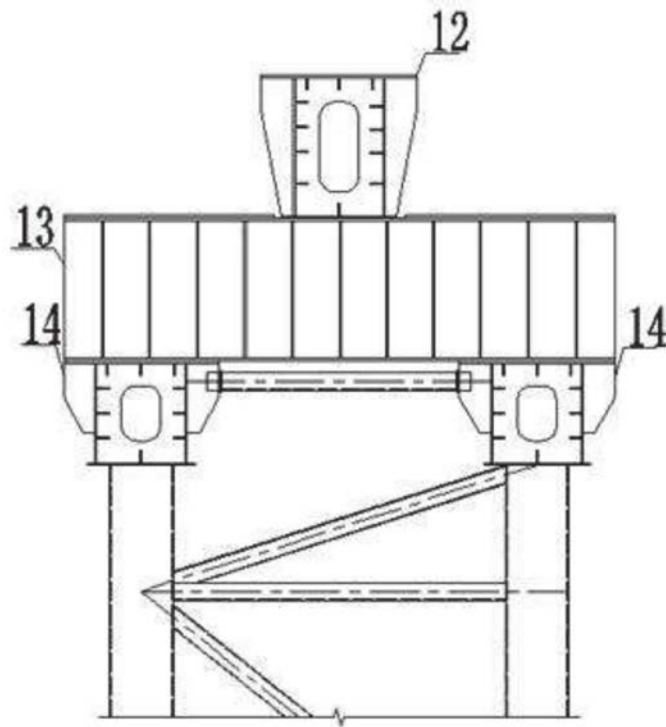


图10

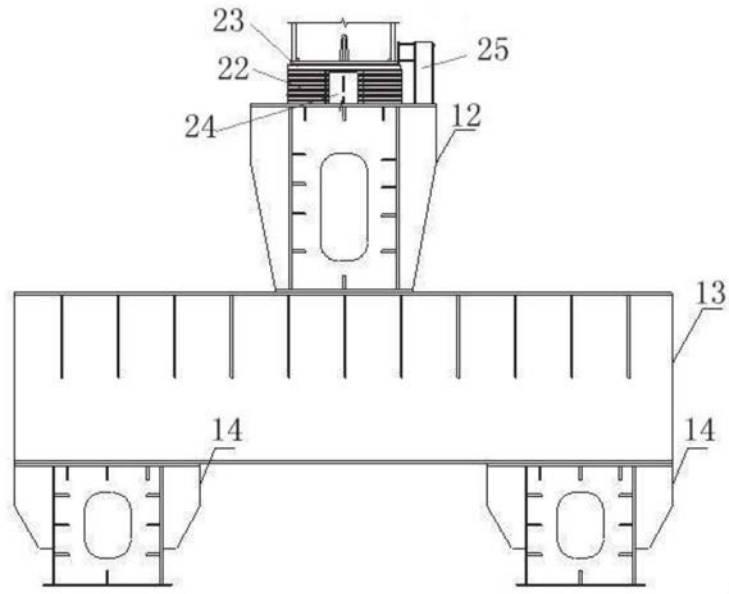


图11

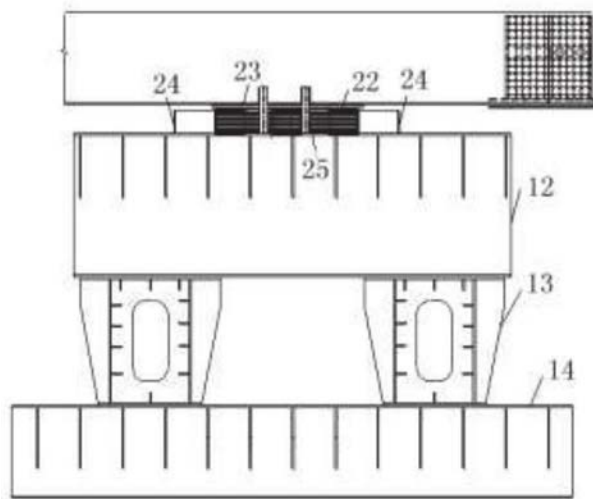


图12

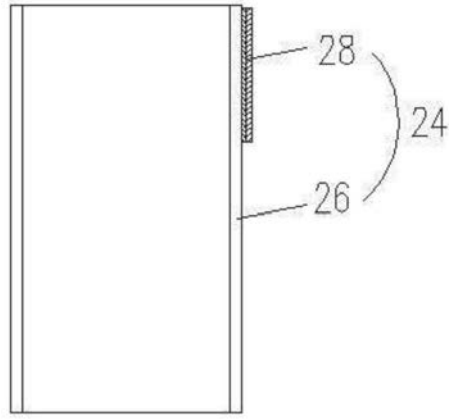


图13

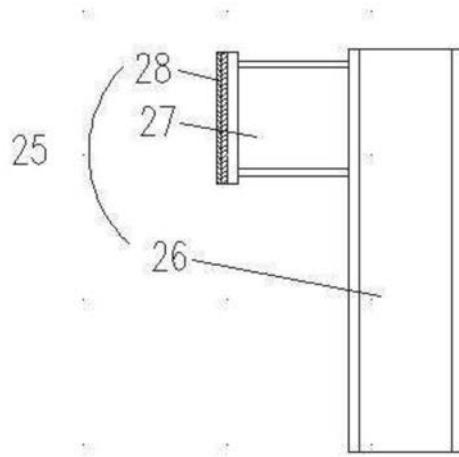


图14

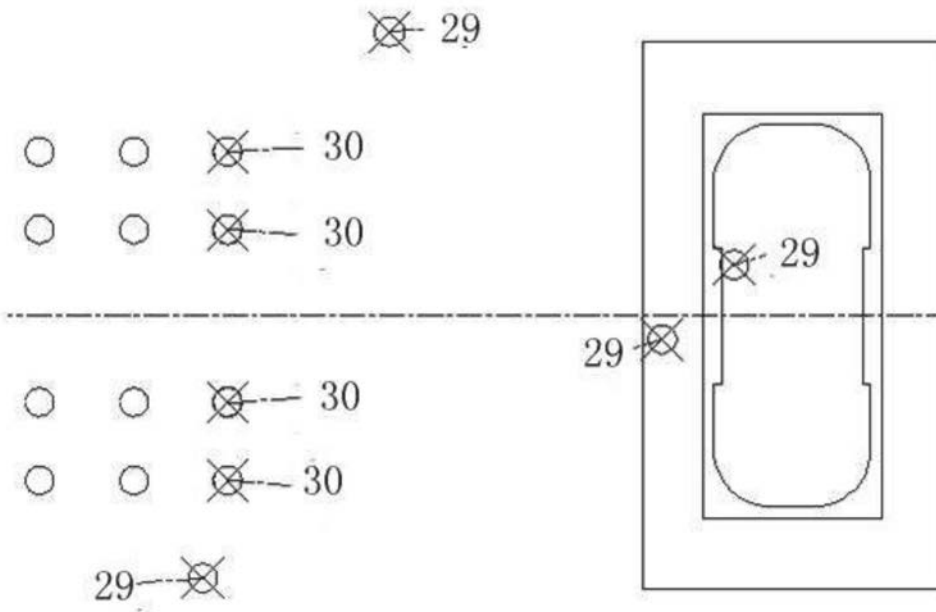


图15

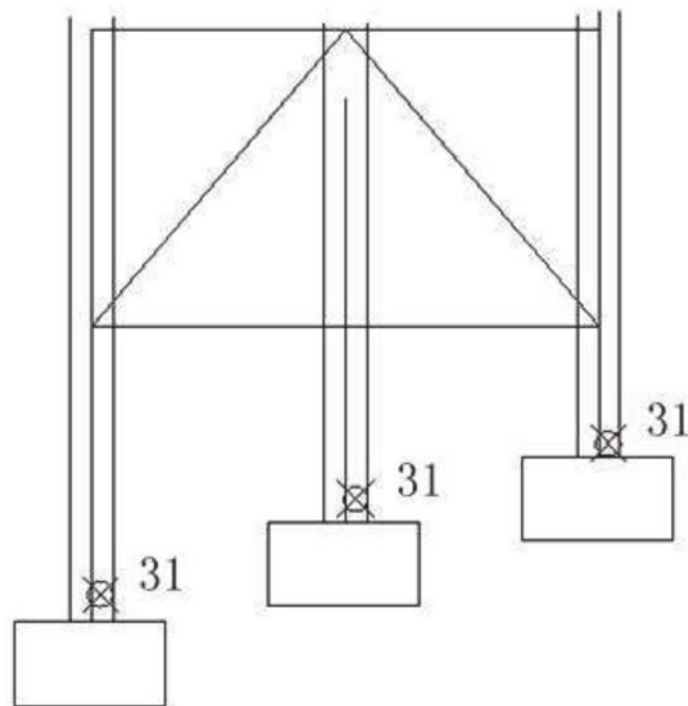


图16

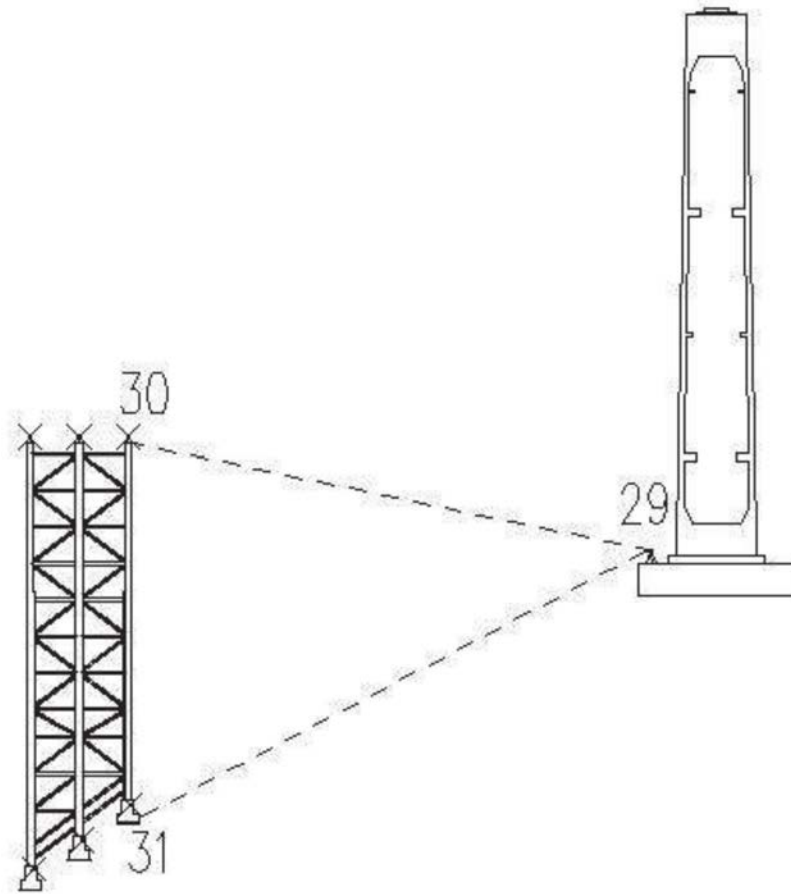


图17

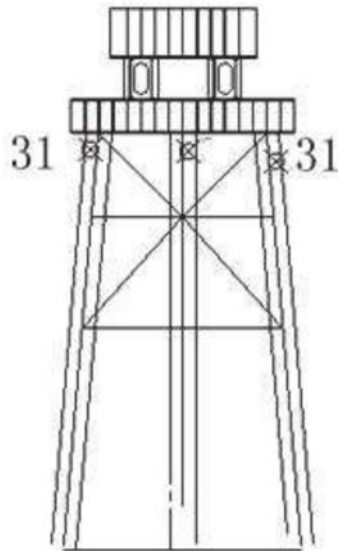


图18

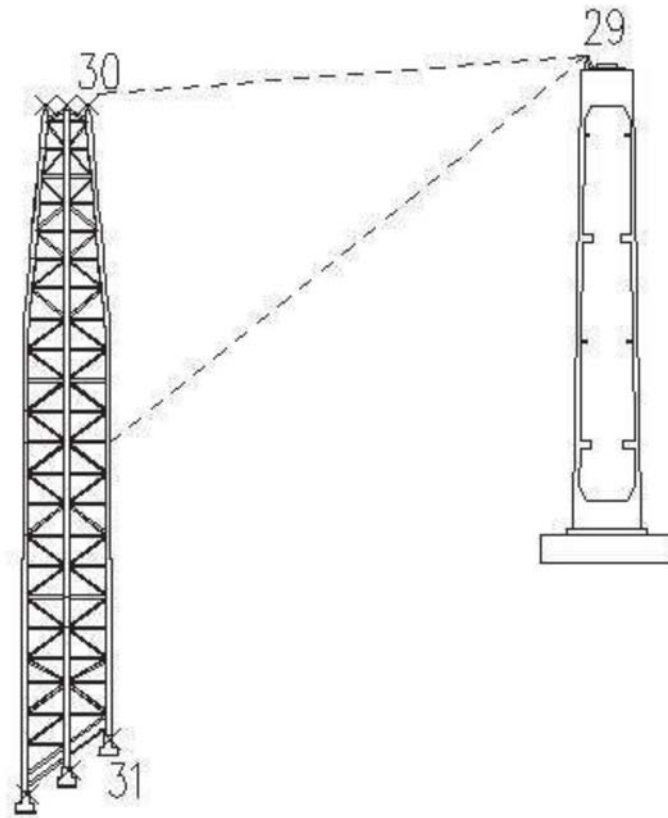


图19