



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110373988 A

(43)申请公布日 2019.10.25

(21)申请号 201910661778.X

E01D 101/30(2006.01)

(22)申请日 2019.07.22

(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

申请人 中铁大桥局集团第五工程有限公司

(72)发明人 王东辉 李鑫 肖世波 张红心

邓永锋 袁灿 李刚 钱玉山

刘科 陈洪军 龚金才 廖远

(74)专利代理机构 北京格允知识产权代理有限公司

公司 11609

代理人 李亚东 张沫

(51)Int.Cl.

E01D 6/00(2006.01)

E01D 21/00(2006.01)

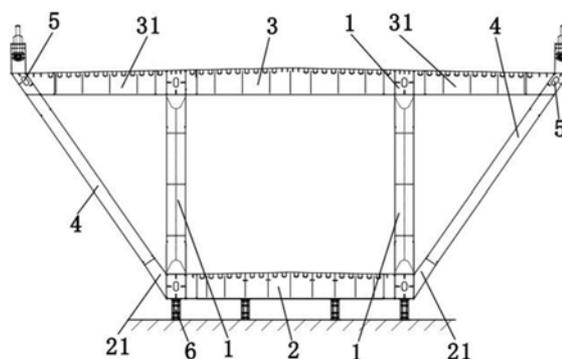
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种带副桁的大节段钢桁梁及制造技术

(57)摘要

本发明涉及一种带副桁的大节段钢桁梁及制造技术,包括桁片、下层铁路桥面板块、上层公路桥面板块和副桁撑杆,下层铁路桥面板块焊接在两块桁片底部之间,上层公路桥面板块焊接在两块桁片顶部之间,两块桁片顶部外侧焊接有上层边部桥面板块,两根副桁撑杆分别焊接在位于上层边部桥面板块外端两侧与桁片底部两侧之间,副桁撑杆(4)长度方向倾斜,本发明具有工厂化及装配化程度高、高栓用量少、施工速度快、运营维护工作量小的优点。



1. 一种带副桁的大节段钢桁梁,其特征在于,包括桁片(1)、下层铁路桥面板块(2)、上层公路桥面板块(3)和副桁撑杆(4),下层铁路桥面板块(2)焊接在两块桁片(1)底部之间,上层公路桥面板块(3)焊接在两块桁片(1)顶部之间,两块桁片(1)顶部外侧焊接有上层边部桥面板块(31),两根副桁撑杆(4)分别焊接在位于上层边部桥面板块(31)外端两侧与桁片(1)底部两侧之间,副桁撑杆(4)长度方向倾斜。

2. 根据权利要求1所述的一种带副桁的大节段钢桁梁,其特征在于,桁片(1)包括上弦杆(11)、下弦杆(12)、竖杆(13)和腹杆(14),上弦杆(11)位于下弦杆(12)正上方且长度方向相互平行,竖杆(13)长度方向竖直且两端分别与上弦杆(11)和下弦杆(12)固连,腹杆(14)长度方向倾斜,腹杆(14)一端与桁片(1)固连,腹杆(14)另一端开放。

3. 根据权利要求2所述的一种带副桁的大节段钢桁梁,其特征在于,相邻两根竖杆(13)之间固连有斜杆(15),斜杆(15)长度方向倾斜且两端分别焊接在竖杆(13)和上弦杆(11)、下弦杆(12)相接处。

4. 根据权利要求3所述的一种带副桁的大节段钢桁梁,其特征在于,竖杆(13)与上弦杆(11)、下弦杆(12)相接端及斜杆(15)与竖杆(13)相接端固连有弧状的节点板(16),节点板(16)宽度与竖杆(13)宽度相同。

5. 根据权利要求1所述的一种带副桁的大节段钢桁梁,其特征在于,副桁撑杆(4)截面为H型,上层边部桥面板块(31)外侧固连有副桁弦杆(5),副桁弦杆(5)底部与副桁撑杆(4)顶部固连。

6. 根据权利要求1所述的一种带副桁的大节段钢桁梁,其特征在于,单个桁片(1)为一个标准节段,相邻桁片(1)通过上弦杆(11)、下弦杆(12)和腹杆(14)的开放端相互固连,两个以上且包括两个数量的桁片(1)组成一组大节段。

7. 一种带副桁的大节段钢桁梁的制造技术,其特征在于,包括以下步骤:

1)、杆件制造:将原料钢杆通过切割成型出上弦杆(11)、下弦杆(12)、竖杆(13)、腹杆(14)、斜杆(15)和节点板(16);

2) 桁片拼装:将上弦杆(11)与下弦杆(12)放置在桁片拼装胎架上后,进行纵、横向定位,然后利用水平仪调整上弦杆(11)与下弦杆(12)的平整度;再测量并调整上弦杆(11)与下弦杆(12)桁高以及对角线尺寸,确保上弦杆(11)与下弦杆(12)相对位置准确,随后经过测量定位,将竖杆(13)、腹杆(14)和斜杆(15)的端头分别抵接在上弦杆(11)与下弦杆(12)之间;

3) 桁片焊接:上弦杆(11)与下弦杆(12)、竖杆(13)、腹杆(14)和斜杆(15)组装定位完成后,对杆件定位尺寸进行检测,合格后方可进行焊接,焊接完成后,解体下胎;

4) 桥面板拼装:将下层铁路桥面板块(2)、上层公路桥面板块(3)和上层边部桥面板块(31)放置在桥面板拼装胎架上进行拼装,拼装完成后,解体下胎;

5) 防腐涂装:桁片(1)及桥面板拼装完成后分别进行防腐涂装,涂装作业均在车间内进行;

6) 节段拼装:采用龙门吊在节段拼装的胎架(6)上进行拼装,首先在胎架(6)上定位第一个节段的下层铁路桥面板块(2),再安装第一个节段的两片桁片(1),与下层铁路桥面板块(2)临时定位,随后安装上层公路桥面板块(3),临时固定后,安装两侧副桁撑杆(4),并拼装上层边部桥面板块(31),完成第一个节段的拼装;后续节段按上述顺序依次进行拼装;拼

装焊接完成后,解体下胎。

8. 根据权利要求7所述的一种带副桁的大节段钢桁梁的制造技术,其特征在于,桁片焊接完成后、桥面板拼装完成后和节段拼装完成后,均留下一段作为下一轮的母段参与拼装,以保证相邻桁片、桥面板和节段的顺利连接。

9. 根据权利要求7所述的一种带副桁的大节段钢桁梁的制造技术,其特征在于,桥面板拼装胎架采用框架式形式,支墩先用纵横梁连接,再与地基连接,支墩上布置牙板。

10. 根据权利要求7所述的一种带副桁的大节段钢桁梁的制造技术,其特征在于,桁片拼装胎架和节段拼装胎架上设置纵、横基线和基准点,并在胎架外设置不受其它因素影响的水准控制网和标志塔,用来对制造过程中胎架上所有测量点进行监测;胎架安装完成后,在胎架支墩上设置沉降观测点,监测在拼装过程中,随着拼装重量的增加,胎架是否发生沉降或变形。

一种带副桁的大节段钢桁梁及制造技术

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁主梁制造技术领域,尤其涉及一种带副桁的大节段钢桁梁及制造技术。

背景技术

[0002] 随着钢结构焊接技术和制造水平的发展,钢桁梁桥经历了从铆合梁向栓焊梁的发展,栓焊梁又从焊接程度较低的焊接杆件、散装节点向焊接程度更高的整体节点和整体桁片发展。然而无论是整体节点还是整体桁片,仍免不了大量的现场高栓拼装施工,工厂化、装配化程度及施工工效仍相对较低,且较大高栓用量增加了高栓延迟断裂风险,加大了钢桁梁桥运营阶段的维护工作量。

[0003] 因此,为适应桥梁建设“工厂化、标准化、大型化、装配化”以及快速施工的发展需要,同时减少钢桁梁高栓用量、降低运营维护工作量,急需对目前的工艺进行改进。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术中的缺陷,提供了一种带副桁的大节段钢桁梁及制造技术。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种带副桁的大节段钢桁梁,包括桁片、下层铁路桥面板块、上层公路桥面板块和副桁撑杆,下层铁路桥面板块焊接在两块桁片底部之间,上层公路桥面板块焊接在两块桁片顶部之间,两块桁片顶部外侧焊接有上层边部桥面板块,两根副桁撑杆分别焊接在位于上层边部桥面板块外端两侧与桁片底部两侧之间,副桁撑杆长度方向倾斜。

[0006] 通过采用上述技术方案,两块桁片、一块下层铁路板块、一块上层公路路板块、两块上层边部桥面和两根副桁撑架组成一个标准节段,在进行架设钢桁梁桥时,只需通过沿固定方向连接各个标准节段,即多组标准节段延长,进而实现架桥的目的;将架设桥梁的工作模块化,较传统散装节点、整体节点或整体桁片钢桁梁制造,工厂化及装配化程度高、运营维护工作量小。

[0007] 作为对本发明的进一步说明,优选地,桁片包括上弦杆、下弦杆、竖杆和腹杆,上弦杆位于下弦杆正上方且长度方向相互平行,竖杆长度方向竖直且两端分别与上弦杆和下弦杆固连,腹杆长度方向倾斜,腹杆一端与桁片固连,腹杆另一端开放。

[0008] 通过采用上述技术方案,不仅使单个桁片重量降低,还能便于相邻桁片的连接。

[0009] 作为对本发明的进一步说明,优选地,相邻两根竖杆之间固连有斜杆,斜杆长度方向倾斜且两端分别焊接在竖杆和上弦杆、下弦杆相接处。

[0010] 通过采用上述技术方案,设置斜杆提高桁片的结构强度,保证钢桁梁在实际使用中能安全发挥作用。

[0011] 作为对本发明的进一步说明,优选地,竖杆与上弦杆、下弦杆相接端及斜杆与竖杆相接端固连有弧状的节点板,节点板宽度与竖杆宽度相同。

[0012] 通过采用上述技术方案,在进行桁片的拼装时,可先固定节点板的位置,利用节点板已设计切割好的侧边,可减少测量工作就可将斜杆和腹杆进行准确定位,同时在焊接后节点板还能起到加强筋的作用,进一步提高桁片的结构强度。

[0013] 作为对本发明的进一步说明,优选地,副桁撑杆截面为H型,上层边部桥面板块外侧固连有副桁弦杆,副桁弦杆底部与副桁撑杆顶部固连。

[0014] 通过采用上述技术方案,设置副桁弦杆便于连接上层边部桥面板块和副桁撑杆,并且将副桁撑杆设置成H形截面,配合副桁弦杆提高对上层边部桥面板块的支撑强度,保证上层边部桥面板块端面平稳。

[0015] 作为对本发明的进一步说明,优选地,单个桁片为一个标准节段,相邻桁片通过上弦杆、下弦杆和腹杆的开放端相互固连,两个以上且包括两个数量的桁片组成一组大节段。

[0016] 通过采用上述技术方案,可根据实际桥墩之间的距离调整节段的长度,在架设桥梁时不仅方便运输,还能实现一次性吊装成型,提高架桥效率。

[0017] 一种带副桁的大节段钢桁梁的制造技术,具体为:

[0018] 1)、杆件制造:将原料钢杆通过切割成型出上弦杆、下弦杆、竖杆、腹杆、斜杆和节点板;

[0019] 2) 桁片拼装:将上弦杆与下弦杆放置在桁片拼装胎架上后,进行纵、横向定位,然后利用水平仪调整上弦杆与下弦杆的平整度;再测量并调整上弦杆与下弦杆桁高以及对角线尺寸,确保上弦杆与下弦杆相对位置准确,随后经过测量定位,将竖杆、腹杆和斜杆的端头分别抵接在上弦杆与下弦杆之间;

[0020] 3) 桁片焊接:上弦杆与下弦杆、竖杆、腹杆和斜杆组装定位完成后,对杆件定位尺寸进行检测,合格后方可进行焊接,焊接完成后,解体下胎;

[0021] 4) 桥面板拼装:将下层铁路桥面板块、上层公路桥面板块和上层边部桥面板块放置在桥面板拼装胎架上进行拼装,拼装完成后,解体下胎;

[0022] 5) 防腐涂装:桁片及桥面板拼装完成后分别进行防腐涂装,涂装作业均在车间内进行;

[0023] 6) 节段拼装:采用龙门吊在节段拼装的胎架上进行拼装,首先在胎架上定位第一个节段的下层铁路桥面板块,再安装第一个节段的两片桁片,与下层铁路桥面板块临时定位,随后安装上层公路桥面板块,临时固定后,安装两侧副桁撑杆,并拼装上层边部桥面板块,完成第一个节段的拼装;后续节段按上述顺序依次进行拼装;拼装焊接完成后,解体下胎。

[0024] 通过采用上述技术方案,保证节段的结构强度等要求达到设计所需的同时,降低节段的生产工时,相较于现有的生产工时,节省33%的生产时间,直接提高生产效率。

[0025] 作为对本发明的进一步说明,优选地,桁片焊接完成后、桥面板拼装完成后和节段拼装完成后,均留下一段作为下一轮的母段参与拼装,以保证相邻桁片、桥面板和节段的顺利连接。

[0026] 通过采用上述技术方案,实现节段各个连接端口位置的精准,保证在架桥时各个节段能完全贴合,使节段与节段之间连接稳定。

[0027] 作为对本发明的进一步说明,优选地,桥面板拼装胎架采用框架式形式,支墩先用纵横梁连接,再与地基连接,支墩上布置牙板。

[0028] 通过采用上述技术方案,通过调整牙板高度保证桥面板块的线型。

[0029] 作为对本发明的进一步说明,优选地,桁片拼装胎架和节段拼装胎架上设置纵、横基线和基准点,并在胎架外设置不受其它因素影响的水准控制网和标志塔,胎架安装完成后,在胎架支墩上设置沉降观测点。

[0030] 通过采用上述技术方案,设置水准控制网和标志塔配合纵、横基线和基准点,用于对制造过程中胎架上所有测量点进行监测;设置沉降观测点监测在拼装过程中,随着拼装重量的增加,胎架是否发生沉降或变形。

[0031] 实施本发明的,具有以下有益效果:

[0032] 1、本发明提出了一种钢桁梁两节间整节段全焊制造成套工艺,其较传统散装节点、整体节点或整体桁片钢桁梁制造,工厂化及装配化程度高、运营维护工作量小。

[0033] 2、钢桁梁两节间采用工厂全焊制造,高栓用量少,施工速度快,大大减少了现场工作量,降低了施工风险。

附图说明

[0034] 图1为本发明的桁片安装结构图;

[0035] 图2是本发明的桁片连接状态图;

[0036] 图3是本发明的节段拼装初期图;

[0037] 图4是本发明的节段拼装中期图;

[0038] 图5是本发明的节段拼装最终效果图;

[0039] 图6为本发明的检测示意图。

[0040] 附图标记说明:

[0041] 1、桁片;11、上弦杆;12、下弦杆;13、竖杆;14、腹杆;15、斜杆;16、节点板;17、环口;18、连接杆;2、下层铁路桥面板块;21、接头杆;3、上层公路桥面板块;31、上层边部桥面板块;4、副桁撑杆;5、副桁弦杆;6、胎架。

具体实施方式

[0042] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0043] 一种带副桁的大节段钢桁梁,如图5所示,包括桁片1、下层铁路桥面板块2、上层公路桥面板块3和副桁撑杆4,下层铁路桥面板块2焊接在两块桁片1底部之间,上层公路桥面板块3焊接在两块桁片1顶部之间,两块桁片1顶部外侧焊接有上层边部桥面板块31,两根副桁撑杆4分别焊接在位于上层边部桥面板块31外端两侧与桁片1底部两侧之间,副桁撑杆4长度方向倾斜。

[0044] 结合图1、图2,桁片1包括上弦杆11、下弦杆12、竖杆13和腹杆14,上弦杆11、下弦杆12、竖杆13和腹杆14均为钢制方形杆且位于同一水平面上,上弦杆11位于下弦杆12正上方且长度方向相互平行,竖杆13长度方向竖直且两端分别与上弦杆11和下弦杆12固连,腹杆14长度方向倾斜,腹杆14一端与桁片1固连,腹杆14另一端开放,上弦杆11、下弦杆12和腹杆

14开放端内设有环口17,用于连接上弦杆11、下弦杆12和腹杆14。

[0045] 结合图1、图2,桁片1起始节间长度较短,即竖杆13固连在上弦杆11与下弦杆12之间的中部,竖杆13两侧上下两端分别固连有连接杆18,连接杆18为方形杆,连接杆18长度方向倾斜且与腹杆14倾角相同,连接杆18长度小于腹杆14;中部的桁片1长度较长,即上弦杆11与下弦杆12之间有多根竖杆13,且相邻两根竖杆13之间固连有斜杆15,斜杆15也为方形钢杆,斜杆15倾斜方向在主塔两侧保持对称,且两端分别焊接在竖杆13和上弦杆11、下弦杆12相接处,设置斜杆15能提高长度较长的桁片1的结构强度,保证钢桁梁在实际使用中能安全发挥作用。

[0046] 结合图1、图2,单个桁片1为一个标准节段,相邻桁片1通过上弦杆11、下弦杆12和腹杆14的开放端相互固连,两个以上且包括两个数量的桁片1组成一组大节段;此时可根据实际桥墩之间的距离调整节段的长度,在架设桥梁时不仅方便运输,还能实现一次性吊装成型,提高架桥效率。

[0047] 结合图1、图2,竖杆13、腹杆14与上弦杆11、下弦杆12相接端及斜杆15与竖杆13相接端固连有弧状的节点板16,节点板16是在斜杆和竖杆的方向上留出工字梁的形状,节点板16两侧边为平面边,平面边一端相互重合,另一端与圆弧边相接,节点板16宽度与竖杆13宽度相同;在进行桁片1的拼装时,可先固定节点板16的位置,利用节点板16已设计切割好的侧边,可减少测量工作就可将斜杆15和腹杆14进行准确定位,同时在焊接后节点板16还能起到加强筋的作用,进一步提高桁片1的结构强度。

[0048] 结合图4、图5,副桁撑杆4截面为H型,上层边部桥面板块31外侧固连有副桁弦杆5,副桁弦杆5底部与副桁撑杆4顶部固连,设置副桁弦杆5便于连接上层边部桥面板块31和副桁撑杆4,并且将副桁撑杆4设置成H形截面,配合副桁弦杆5提高对上层边部桥面板块31的支撑强度,保证上层边部桥面板块31端面平稳。

[0049] 一种带副桁的大节段钢桁梁的制造技术,结合图1至图5,包括以下步骤:

[0050] 1) 杆件制造:将原料钢杆通过切割成型出上弦杆11、下弦杆12、竖杆13、腹杆14、斜杆15和节点板16;

[0051] 2) 桁片拼装:将上弦杆11与下弦杆12放置在桁片拼装胎架上后,进行纵、横向定位,然后利用水平仪调整上弦杆11与下弦杆12的平整度;再测量并调整上弦杆11与下弦杆12桁高以及对角线尺寸,确保上弦杆11与下弦杆12相对位置准确,随后经过测量定位,将竖杆13、腹杆14和斜杆15的端头分别抵接在上弦杆11与下弦杆12之间;

[0052] 3) 桁片焊接:上弦杆11与下弦杆12、竖杆13、腹杆14和斜杆15组装定位完成后,对杆件定位尺寸进行检测,合格后方可进行焊接,桁片拼装时,由多个节间连续匹配安装,拼装一轮可拼装四个节段,焊接完成后,解体下胎;

[0053] 4) 桥面板拼装:将下层铁路桥面板块2、上层公路桥面板块3和上层边部桥面板块31放置在桥面板拼装胎架上进行拼装,拼装完成后,解体下胎;

[0054] 5) 防腐涂装:桁片1及桥面板拼装完成后分别进行防腐涂装,涂装作业均在车间内进行;

[0055] 6) 节段拼装:采用龙门吊在节段拼装的胎架6上进行拼装,首先在胎架6上定位第一个节段的下层铁路桥面板块1,再安装第一个节段的两片桁片1,与下层铁路桥面板块2临时定位,并在桁片1两侧焊接接头杆21,随后安装上层公路桥面板块3,临时固定后,在接头

杆21上安装两侧副桁撑杆4,并拼装上层边部桥面板块31,完成第一个节段的拼装;后续节段按上述顺序依次进行拼装;拼装焊接完成后,解体下胎。

[0056] 其中,在桁片1焊接完成后、桥面板拼装完成后和节段拼装完成后,均留下一段作为下一轮的母段参与拼装,以保证相邻桁片1、桥面板和节段的顺利连接,以实现节段各个连接端口位置的精准,保证在架桥时各个节段能完全贴合,使节段与节段之间连接稳定。

[0057] 利用上述方法,保证节段的结构强度等要求达到设计所需的同时,降低节段的生产工时,相较于现有的生产工时,节省33%的生产时间,直接提高生产效率。

[0058] 桥面板拼装胎架采用框架式形式,支墩先用纵横梁连接,以构成平面的方格状,而支墩位于方格的连接处,之后再支墩与地基连接,支墩上布置牙板,牙板为圆柱体,桥面板放置在牙板上,通过调整牙板高度保证桥面板块的线型;桁片拼装胎架和节段拼装胎架上设置纵、横基线和基准点,并在胎架外设置不受其它因素影响的水准控制网和标志塔,胎架安装完成后,在胎架支墩上设置沉降观测点;结合图6,图中三角形为标志塔,高一点的立柱为水准点,中间等距分布的矮立柱为胎架支墩,支墩之间的为纵横基线;设置水准控制网和标志塔配合纵、横基线和基准点,用于对制造过程中胎架上所有测量点进行监测;设置沉降观测点监测在拼装过程中,随着拼装重量的增加,胎架是否发生沉降或变形。

[0059] 综上所述,本发明通过将两块桁片1、一块下层铁路板块2、一块上层公路路板块3、两块上层边部桥面31和两根副桁撑架4组成一个标准节段,在进行架设钢桁梁桥时,只需通过沿固定方向连接各个标准节段,即多组标准节段延长,进而实现架桥的目的;将架设桥梁的工作模块化,较传统散装节点、整体节点或整体桁片钢桁梁制造,工厂化及装配化程度高、运营维护工作量小。

[0060] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

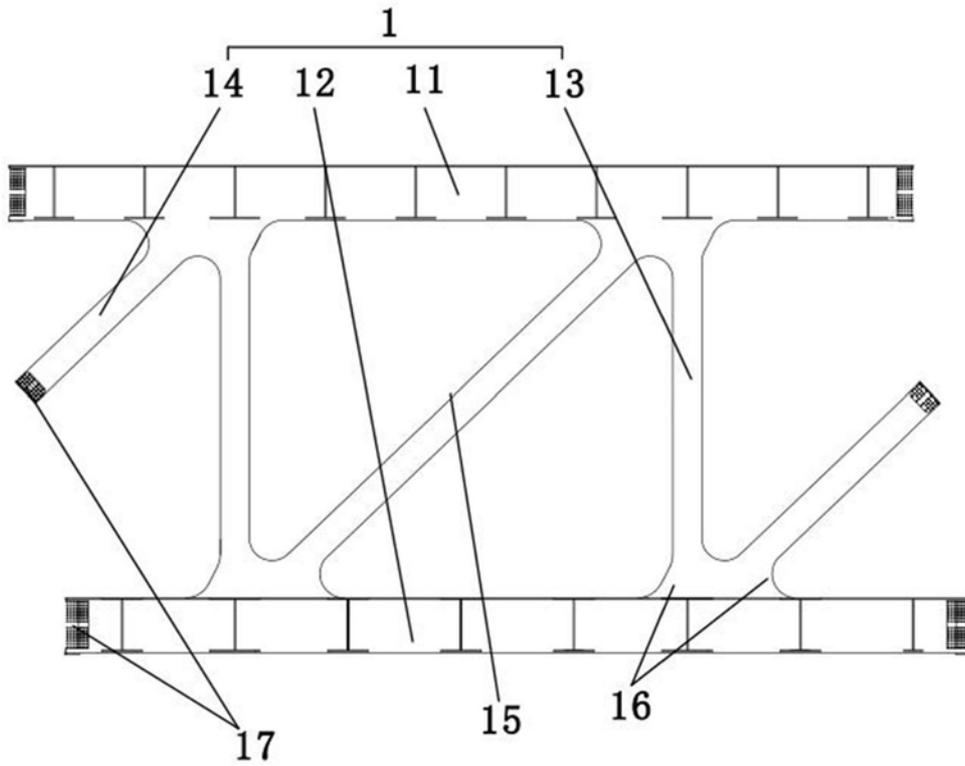


图1

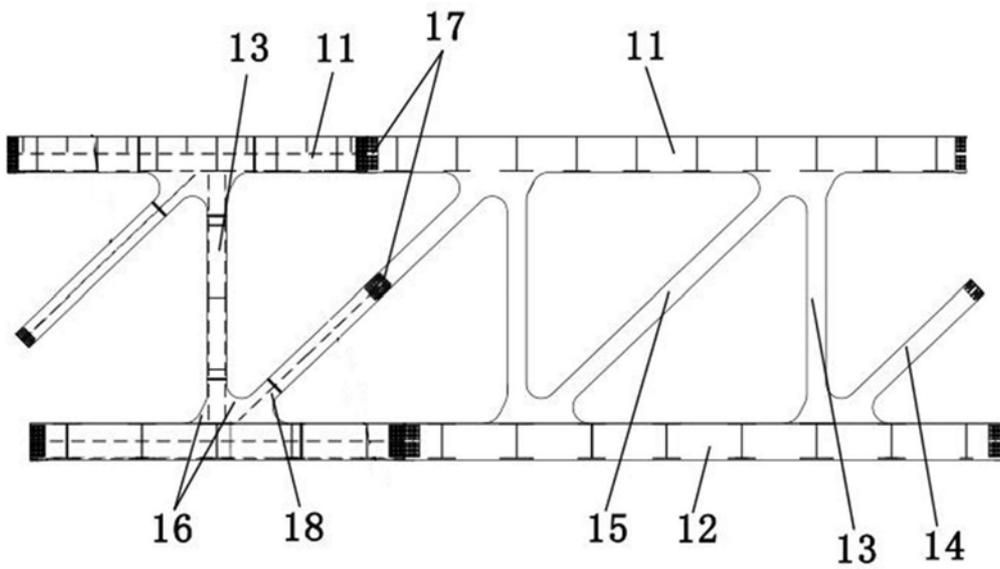


图2

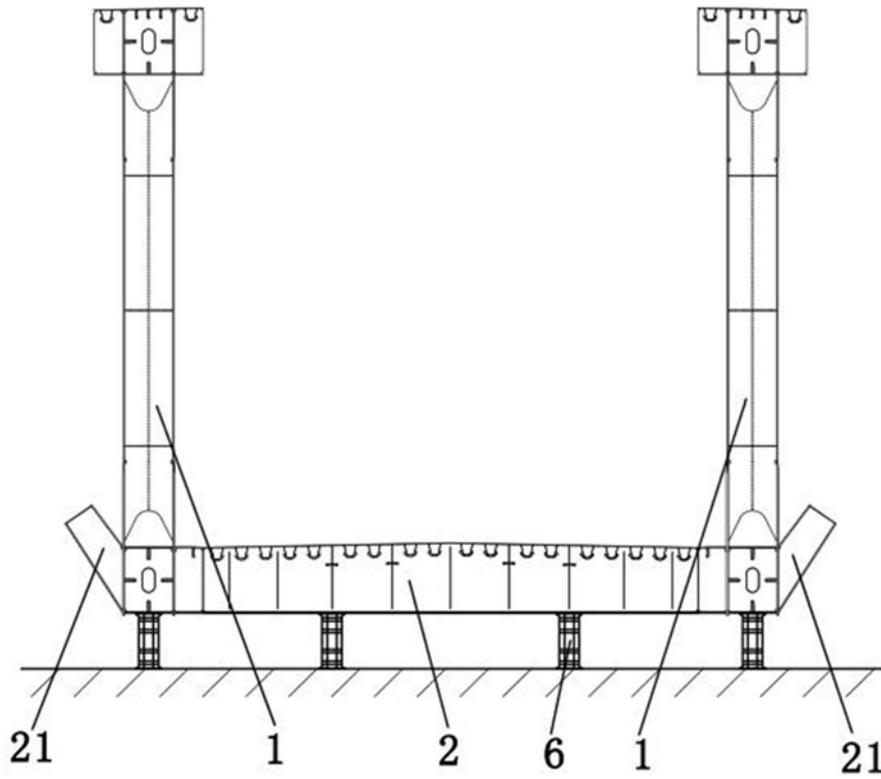


图3

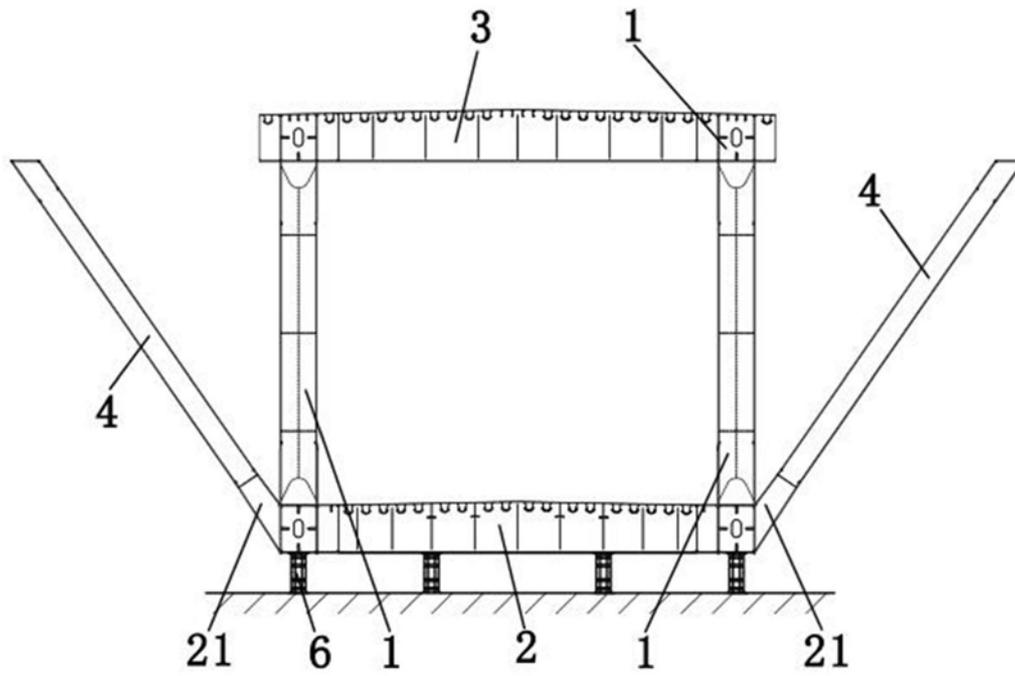


图4

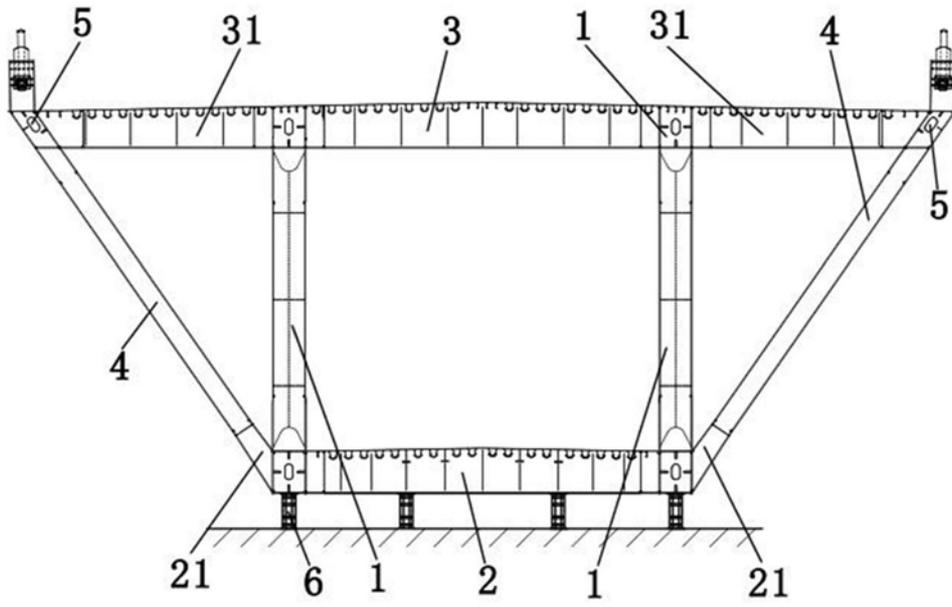


图5

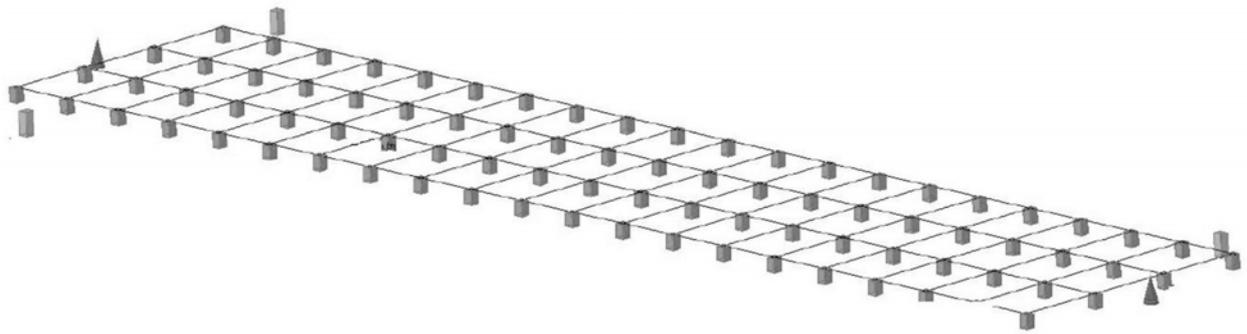


图6