



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107989380 B

(45)授权公告日 2019.11.12

(21)申请号 201610953180.4

(22)申请日 2016.10.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107989380 A

(43)申请公布日 2018.05.04

(73)专利权人 中交三航局第三工程有限公司
地址 210011 江苏省南京市江边路3号

(72)发明人 蒋建荣 曹久慧 刘蒂 吴维莉
俞仲明

(74)专利代理机构 南京众联专利代理有限公司
32206

代理人 周蔚然

(51)Int.Cl.

E04G 21/14(2006.01)

E04G 21/16(2006.01)

(56)对比文件

CN 102777047 A,2012.11.14,

CN 104631839 A,2015.05.20,

CN 105888262 A,2016.08.24,

CN 205012666 U,2016.02.03,

CN 104213714 A,2014.12.17,

WO 2005090711 A1,2005.09.29,

审查员 崔文涛

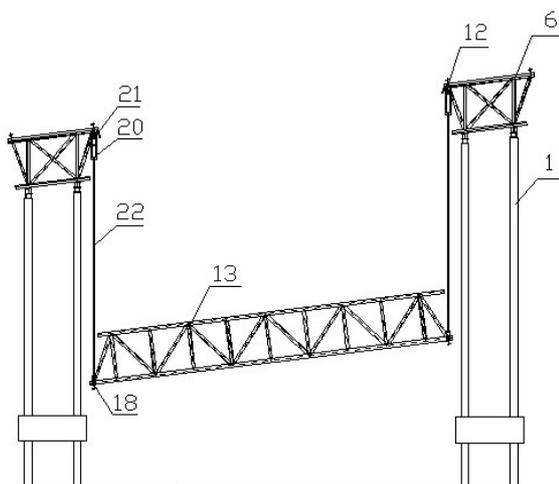
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

钢桁架廊道液压同步提升安装施工工艺

(57)摘要

本发明公开了一种钢桁架廊道液压同步提升安装施工工艺,施工时,先在立柱上方固定基础廊道,按设计角度安装到位,并在两立柱之间现场制作中间跨廊道,设置提升吊点和下吊点,利用4个液压提升器同步将中间跨廊道进行吊装;本工艺廊道钢结构在地面拼装;每跨廊道结构一次提升到位,施工效率高,提升安全性,而且通过基础廊道液压提升吊装,提升作业时间短,高空作业量降至最少,缩短施工期,降低成本,机动能力强,安装和拆除方便,安装精度达到毫米级,精度高,效果好,值得推广。



1. 钢桁架廊道液压同步提升安装施工工艺,其特征在於:包括以下步骤:

(1) 在立柱顶部设置预埋件;

(2) 立柱顶部放线;

(3) 安装铰轴支座:将铰轴支座吊到立柱顶部,对准安装轴线,定好位后再次复核标高,无误后再安装铰轴支座,确定符合要求后,将铰轴支座与柱顶上预埋件进行可靠焊接;

(4) 铰轴支座处的基础廊道安装的定位控制:在基础廊道吊装之前,采用经纬仪测量放线以确定侧向及竖向的对正直线度;

(5) 基础廊道吊装:

a: 基础廊道桁架纵向定位:在桁架下弦底面设定位挡板,就位时按定位挡板定轴线;

b: 桁架侧向位置依据步骤(4)所述的经纬仪侧向定位线定位;

c: 测量在砼柱前后侧面确定的竖向定位线到桁架下弦下侧面的距离,距离均相等,即说明下弦底面在一个平面内,如不符合则进行相应的调整;

d: 单侧桁架调整好、且垂直度用经纬仪测控好后,在桁架上弦上设置一根横跨两榀桁架的提升横梁,用槽钢连接桁架竖向腹杆和提升横梁进行侧向临时固定;

e: 桁架下弦的定位挡板与短柱顶焊接牢靠;

f: 固定顶部提升横梁;

(6) 中间跨廊道安装施工:

a: 中间跨廊道地面拼装:中间跨廊道由两侧的桁架、底部横梁、纵梁、竖杆、顶部横梁和屋面、墙面檩条组成,廊道结构在安装位置垂直下方的地面进行拼装组合,每跨廊道有两榀桁架,在廊道安装位置的跨内由一个拼装小组进行桁架的对接作业,对接好后原位放置待拼装整体;定好位后桁架两侧用揽风绳一拉住固定好,保证桁架垂直,中间跨廊道桁架下弦(15)长度比两个立柱的基础廊道桁架下弦(8)间距短20mm,中间跨廊道桁架上弦长度比两个立柱的基础廊道桁架上弦(7)间距短20mm;

b: 安装液压提升设备:在基础廊道的提升横梁上设置好4个提升吊点,每个提升吊点处安装提升器吊笼,每个提升器吊笼里配置一台液压提升器,4个提升吊点呈“口”字型排列,每榀桁架两端各设置一个提升吊点,提升吊点距基础廊道桁架下弦的横向距离为20cm;

c: 设置下吊点:在中间跨廊道的两榀主桁架下弦下增设一托梁,托梁上设置有4个与提升吊点对应的下吊点,下吊点位置设置吊耳;

d: 安装钢绞线:通过钢绞线将提升吊点和下吊点连接,每台液压提升器配置7根钢绞线;

e: 液压设备调试:液压提升装置系统安装完成后,按下列步骤进行调试:分级加载;单侧预提升;整体预提升;

f: 在高立柱的另一侧,采用拉揽风绳二拉固的方法来消除变形,揽风绳二拉两根,上部绑扎点在前立柱的竖向腹杆部位,下部拉设于更高一级立柱的墩台上,在下端设两个5吨的手动倒链调节拉紧揽风绳二,专人用经纬仪测量高立柱的垂直度变化,作为调整揽风绳二预拉力的参考;

g: 提升安装:将中间跨廊道桁架高的一端用液压提升器提起并调整符合设计高差,复位同步传感器,正式进行提升,每一吊点处的液压提升器关联,对每个提升吊点的各液压提升器施以均衡的油压,这些吊点以恒定的荷载力向上提升,以保持起始姿态直至提升预定

高度;

h: 在对接口设楔形衬管, 衬管设置在基础桁架的上下弦之间, 衬管后端尺寸大于前端尺寸, 在中间跨廊道基本提升到位时, 将衬管前端楔入对接另一端, 这时对接口上下左右的允许错边均为10mm, 在对接调整的过程中, 将楔形衬管逐渐楔入, 使对接错边进一步缩小, 当楔形段完全楔入时, 就能够消除了错边, 这时, 衬管起到焊接衬板的作用, 将基础廊道与中间跨廊道焊接固定到位。

2. 根据权利要求1所述的钢桁架廊道液压同步提升安装施工工艺, 其特征在于: 步骤(6)所述钢绞线采用高强度低松弛预应力钢绞线, 抗拉强度为1860Mp, 直径为15.24mm, 破断拉力为26.3t, 额定提升重量为60t。

3. 根据权利要求1所述的钢桁架廊道液压同步提升安装施工工艺, 其特征在于: 步骤(6)所述液压提升器为TJJ-600型。

钢桁架廊道液压同步提升安装施工工艺

技术领域

[0001] 本发明属于超大钢结构的提升施工工艺领域,具体涉及钢桁架廊道液压同步提升安装施工工艺。

背景技术

[0002] 如图3所示,企业需要一条运输廊道,运输廊道的一端在水里,另一端在岸上,二端分别连接0号、1号输煤转运站,总长469.16m,整体廊道设置与水平线呈 7.1856° 角的坡度,运输廊道主要有基础部分(灌注桩、现浇墩台),上部为现浇砼框架立柱及钢桁架结构廊道安装所组成,单跨水平投影长度为29.5-34.7m之间,每跨为50*50cm现浇框架立柱作为廊道的支撑,每跨钢结构桁架廊道重约76t,而且廊道位置普遍较高,最高处达到63m,在安装时如果采用超大型吊车,岸边的浅滩较软,超大型吊车在吊装过程中会陷进去,工作前必须先将浅滩大范围深层次固化、硬化,工作进度慢,而且每跨廊道起吊后需要很长时间才能够环境固定到位,租用超大型吊车都是按台班计算,成本高,占地面积大,不能交叉作业,影响安装的效率。

发明内容

[0003] 为解决上述问题,本发明公开了钢桁架廊道液压同步提升安装施工工艺,施工进度快、工效高,施工量小,成本低,而且安装精度达到毫米级,操作方便。

[0004] 为达到上述目的,本发明的技术方案如下:

[0005] 钢桁架廊道液压同步提升安装施工工艺,其特征在于:包括以下步骤:

[0006] (1)在立柱顶部设置预埋件;

[0007] (2)立柱顶部放线;

[0008] (3)安装铰轴支座:将铰轴支座吊到立柱顶部,对准安装轴线,定好位后再次复核标高,无误后再安装铰轴支座,确定符合要求后,将铰轴支座与柱顶上预埋件进行可靠焊接;

[0009] (4)铰轴支座处的基础廊道安装的定位控制:在基础廊道吊装之前,采用经纬仪测量放线以确定侧向及竖向的对正直线度;

[0010] (5)基础廊道吊装:

[0011] a:基础廊道桁架纵向定位:在桁架下弦底面设定位挡板,就位时按定位挡板定轴线;

[0012] b:桁架侧向位置依据步骤(4)所述的侧向定位线定位;

[0013] c:测量在砼柱前后侧面确定的竖向定位线到桁架下弦下侧面的距离,距离均相等,即说明下弦底面在一个平面内,如不符合则进行相应的调整;

[0014] d:单侧桁架调整好、且垂直度用经纬仪测控好后,在桁架上弦上设置一根横跨两榀桁架的提升横梁,用槽钢连接桁架竖向腹杆和提升横梁进行侧向临时固定;

[0015] e:桁架下弦的定位挡板与短柱顶焊接牢靠;

[0016] f:固定顶部提升横梁;

[0017] (6)中间跨廊道安装施工:

[0018] a:中间跨廊道地面拼装:中间跨廊道由两侧的桁架、底部横梁、纵梁、竖杆、顶部横梁和屋面、墙面檩条组成,廊道结构在安装位置垂直下方的地面进行拼装组合,每跨廊道有两榀桁架,在廊道安装位置的跨内由一个拼装小组进行桁架的对接作业,对接好后原位放置待拼装整体;定好位后桁架两侧用揽风绳一拉住固定好,保证桁架垂直,中间跨廊道桁架下弦15长度比两个立柱的基础廊道桁架下弦8间距短20mm,中间跨廊道桁架上弦长度比两个立柱的基础廊道桁架上弦7间距短20mm;

[0019] b:安装液压提升设备:在基础廊道的提升横梁上设置好4个提升吊点,每个提升吊点处安装提升器吊笼,每个提升器吊笼里配置一台液压提升器,4个提升吊点呈“口”字型排列,每榀桁架两端各设置一个提升吊点,提升吊点距基础廊道桁架下弦的横向距离为20cm;

[0020] c:设置下吊点:在中间跨廊道的两榀主桁架下弦下增设一托梁,托梁上设置有4个与提升吊点对应的下吊点,下吊点位置设置吊耳;

[0021] d:安装钢绞线:通过钢绞线将提升吊点和下吊点连接,每台液压提升器配置7根钢绞线;

[0022] e:液压设备调试:液压提升装置系统安装完成后,按下列步骤进行调试:分级加载;单侧预提升;整体预提升;

[0023] f:在高立柱的另一侧,采用拉揽风绳二拉固的方法来消除变形,揽风绳二拉两根,上部绑扎点在前立柱的竖向腹杆部位,下部拉设于更高一级立柱的墩台上,在下端设两个5吨的手动倒链调节拉紧揽风绳二,专人用经纬仪测量高立柱的垂直度变化,作为调整揽风绳二预拉力的参考;

[0024] g:提升安装:将中间跨廊道桁架高的一端用液压提升器提起并调整符合设计高差,复位同步传感器,正式进行提升,每一吊点处的液压提升器关联,对每个提升吊点的各液压提升器施以均衡的油压,这些吊点以恒定的荷载力向上提升,以保持起始姿态直至提升预定高度;

[0025] h:在对接口设楔形衬管,衬管设置在基础桁架的上下弦之间,衬管后端尺寸大于前端尺寸,在中间跨廊道基本提升到位时,将衬管前端楔入对接另一端,这时对接口上下左右的允许错边均为10mm,在对接调整的过程中,将楔形衬管逐渐楔入,使对接错边进一步缩小,当楔形段完全楔入时,就能够消除了错边,这时,衬管起到焊接衬板的作用,将基础廊道与中间跨廊道焊接固定到位。

[0026] 作为本发明的一种改进,步骤(6)所述钢绞线采用高强度低松弛预应力钢绞线,抗拉强度为1860Mp,直径为15.24mm,破断拉力为26.3t,额定提升重量为60t。

[0027] 作为本发明的一种改进,所述液压提升器为TJJ-600型。

[0028] 本发明的有益效果是:

[0029] 本发明所述的钢桁架廊道液压同步提升安装施工工艺不仅施工安全性高、工效高,而且安装精度达到毫米级,取得非常好的效果,具体体现在:

[0030] 1、廊道钢结构在地面拼装;液压提升设施及设备安装待土建专业施工至柱顶后进行;每跨廊道结构一次提升到位;有利于专业交叉施工,对土建专业施工影响较小;

[0031] 2、廊道结构主要的拼装、焊接及油漆等工作在地面进行,施工效率高,施工质量易

于保证；

[0032] 3、通过基础廊道液压提升吊装,将高空作业量降至最少,加之液压整体提升作业绝对时间较短,能够有效保证廊道的整体安装工期；

[0033] 4、液压同步提升设备设施体积、重量较小,机动能力强,安装和拆除方便；

[0034] 5、提升支架等临时设施结构利用混凝土立柱等已有结构设置,加之液压同步提升动荷载极小的优点,使得临时设施用量降至最小,有利于施工成本的控制。

附图说明

[0035] 图1为本发明所述的中间跨廊道安装施工示意图。

[0036] 图2为本发明所述的基础廊道安装示意图。

[0037] 图3为本发明所述的廊道整体示意图。

[0038] 图4为本发明所述的基础廊道俯视图。

[0039] 图5为本发明所述的中间跨廊道下弦面示意图。

[0040] 图6为本发明所述的中间跨廊道纵截面示意图。

[0041] 图7为本发明所述的中间跨廊道地面拼装示意图。

[0042] 图8为本发明所述的揽风绳调节立柱的垂直度工作示意图。

[0043] 图9为本发明所述的楔形衬管工作示意图。

[0044] 附图标记列表：

[0045] 1、立柱,2、预埋件,3、铰轴支座,4、定位挡板,5、短柱,6、基础廊道,7、基础廊道桁架上弦,8、基础廊道桁架下弦,9、竖向腹杆,10、加强杆,11、提升横梁,12、提升吊点,13、中间跨廊道,14、中间跨廊道桁架上弦,15、中间跨廊道桁架下弦,16、纵梁,17、底部横梁,18、下吊点,19、托梁,20、提升器吊笼,21、液压提升器,22、钢绞线,23、高立柱,24、更高一级立柱,25、墩台,26、揽风绳二,27、衬管,28、竖杆,29、顶部横梁,30、屋面。

具体实施方式

[0046] 下面结合附图和具体实施方式,进一步阐明本发明,应理解下述具体实施方式仅用于说明本发明而不用于限制本发明的范围。

[0047] 本发明所述的钢桁架廊道液压同步提升安装施工工艺,包括以下步骤：

[0048] (1) 在立柱1顶部设置预埋件2；

[0049] (2) 立柱顶部放线；

[0050] (3) 安装铰轴支座：将铰轴支座3吊到立柱1顶部,对准安装轴线,定好位后再次复核标高,无误后再安装铰轴支座,确定符合要求后,将铰轴支座3与柱顶上预埋件2进行可靠焊接；

[0051] (4) 铰轴支座处的基础廊道安装的定位控制：在基础廊道吊装之前,采用经纬仪测量放线以确定侧向及竖向的对正直线度；

[0052] (5) 基础廊道吊装：

[0053] a: 基础廊道6桁架纵向定位：在桁架下弦8底面设定位挡板4,就位时按定位挡板4定轴线；

[0054] b: 桁架侧向位置依据步骤(4)所述的侧向定位线定位；

[0055] c:测量在砵柱前后侧面确定的竖向定位线到桁架下弦8下侧面的距离,距离均相等,即说明下弦底面在一个平面内,如不符合则进行相应的调整;

[0056] d:单侧桁架调整好、且垂直度用经纬仪测控好后,在桁架上弦7上设置一根横跨两榀桁架的提升横梁11,如图4所示,用槽钢连接桁架竖向腹杆9和提升横梁11进行侧向临时固定;

[0057] e:桁架下弦8的定位挡板4与短柱5顶焊接牢靠;

[0058] f:固定顶部提升横梁11;

[0059] (6)中间跨廊道安装施工:

[0060] a:中间跨廊道地面拼装:中间跨廊道13由两侧的桁架、底部横梁17、纵梁16,竖杆28、顶部横梁29和屋面30、墙面檩条组成,如图6所示,廊道结构在安装位置垂直下方的地面进行拼装组合,如图7所示,每跨廊道13有两榀桁架,在廊道安装位置的跨内由一个拼装小组进行桁架的对接作业,对接好后原位放置待拼装整体;定好位后桁架两侧用揽风绳一拉住固定好,保证桁架垂直,中间跨廊道桁架下弦15长度比两个立柱的基础廊道桁架下弦8间距短20mm,中间跨廊道桁架上弦长度比两个立柱的基础廊道桁架上弦7间距短20mm,作为对接预留;

[0061] b:安装液压提升设备:在基础廊道的提升横梁11上设置好4个提升吊点12,每个提升吊点12处安装提升器吊笼20,每个提升器吊笼20里配置一台TJJ-600型液压提升器21,4个提升吊点呈“口”字型排列,每榀桁架两端各设置一个提升吊点,提升吊点12距基础廊道桁架下弦8的横向距离为20cm;

[0062] c:设置下吊点:在中间跨廊道的两榀主桁架下弦15下增设一托梁19,如图5所示,托梁19上设置有4个与提升吊点对应的下吊点18,下吊点18位置设置吊耳;

[0063] d:安装钢绞线:通过钢绞线将提升吊点12和下吊点18连接,每台液压提升器21配置7根钢绞线22;

[0064] e:液压设备调试:液压提升装置系统安装完成后,按下列步骤进行调试:分级加载、单侧预提升、整体预提升;在整体预提升时廊道全部离地,荷载全部加在吊点体系后,用经纬仪在侧面观测地面上中间跨廊道桁架和基础廊道桁架之间的对接口位置情况,垂线打上去两者间隙为10mm为正好,桁架两端相同,如有偏差要调整吊点或进行其他方式的预处理,确保一次性提升到位对接成功;

[0065] f:在高立柱23的另一侧,采用拉揽风绳二26拉固的方法来消除变形,如图8所示,揽风绳二26拉两根,上部绑扎点在前立柱的竖向腹杆9部位,下部拉设于更高一级立柱24的墩台25上,在下端设两个5吨的手动倒链调节拉紧揽风绳二26,专人用经纬仪测量高立柱的垂直度变化,作为调整揽风绳二预拉力的参考;

[0066] g:提升安装:将中间跨廊道13桁架高的一端用液压提升器21提起并调整符合设计高差,复位同步传感器,正式进行提升,如图1所示,每一吊点处的液压提升器关联,对每个提升吊点的各液压提升器施以均衡的油压,这些吊点以恒定的荷载力向上提升,以保持起始姿态直至提升预定高度;

[0067] h:在对接口设楔形衬管27,衬管27设置在基础桁架6的上下弦之间,衬管27后端尺寸大于前端尺寸,衬管后端尺寸为 $290 \times 230\text{mm}$,套在桁架 320×260 的上下弦管内,前端口径为 260×200 ,在中间跨廊道13基本提升到位时,将衬管27前端楔入对接另一端,如图9所示,

这时对接口上下左右的允许错边均为10mm,在对接调整的过程中,将楔形衬管27逐渐楔入,使对接错边进一步缩小,当楔形段完全楔入时,就能够消除了错边,这时,衬管27起到焊接衬板的作用,将基础廊道6与中间跨廊道13焊接固定到位。

[0068] 本发明所述的钢桁架廊道液压同步提升安装施工工艺,总的施工顺序是先低后高逐个实施,单个廊道施工时,先在立柱上方固定基础廊道6,角度安装到位,然后在两立柱之间现场制作中间跨廊道13,设置提升吊点12和下吊点18,利用4个液压提升器21同步将中间跨廊道13进行吊装;在吊装过程中高立柱23框架在提升作业时由于单侧受力,对立柱产生一个弯矩作用会引起侧向弯曲变形,在柱顶端会使两根立柱间距减小,给提升对接带来问题,本发明特地在高立柱23另一侧,采用拉揽风绳二26而拉固的方法来消除变形,确保施工质量。

[0069] 为保证廊道整体提升到位后的顺利对接,在基础桁架6桁架上弦7上设置一根横跨两榀桁架的提升横梁11,提升横梁11在提升吊点12位置设置耳板,然后将液压提升器21置于提升器吊笼20内,提升器吊笼20与提升横梁11耳板间用销轴连接,

[0070] 本发明所述的中间跨廊道单跨重量约为76吨,安装高度在13m至63米间依次增加,若采用大型吊车分跨吊装,需选用较大型吊车,而大型吊车对地面基础承载力要求较高,且吊车活动范围很大,这样地基加固处理工作量很大,而若选用稍小型吊车对每跨内两榀桁架分别吊装,则高空工作量较大,且不利于焊接质量保证,于经济性、安全性不利,但若采用液压同步提升施工技术分跨吊装廊道,只需将柱顶部分事先安装,中间跨部分全部在地面散装焊接,且提升支撑体系利用现有的立柱和桁架支座,且本发明使用的液压同步提升施工技术安全可靠,安装精度高,步骤(6)所述钢绞线采用高强度低松弛预应力钢绞线,抗拉强度为1860Mp,直径为15.24mm,破断拉力为26.3t,额定提升重量为60t,确保提升时的安全。

[0071] 本发明所述的液压同步提升施工技术采用行程及位移传感监测和计算机控制,通过数据反馈和控制指令传递,可全自动实现同步动作、负载均衡、姿态矫正、应力控制、操作闭锁、过程显示和故障报警等多种功能。

[0072] 本发明在每个提升吊点12处各设置一套位移同步传感器,控制系统根据传感器的位移检测信号及其差值,构成“传感器—计算机—泵源比例阀—液压提升器—支撑架结构”闭环系统,控制整个提升过程的同步性。

[0073] 廊道在提升及下降过程中,因为空中姿态调整和支座就位等需要进行高度微调,在微调开始前,将计算机同步控制系统由自动模式切换到手动模式,根据需要,对整个廊道提升系统的4台液压提升器进行同步微动(上升或下降),或者对单台液压提升器进行微动调整,微动即点动调整精度可以达到毫米级,完全可以满足廊道结构安装的精度需要。

[0074] 廊道液压同步提升的垂直速度取决于液压泵站的流量、锚具切换和其他辅助工作所占用的时间,在本发明中,液压同步提升速度约8-10米/小时,液压同步提升作业过程中,提升力由液压提升器21提供,在液压提升器21启动直至停止的过程中,提升速度的增加和减少由于液压系统的特性以及整体统一控制的原因,加速度极小,以至于可以忽略不计,这为提升过程中立柱、支撑结构体系和廊道结构等的安全增加了保证度。

[0075] 本发明所述的钢桁架廊道液压同步提升安装施工工艺,不仅施工安全性高、工效高,而且安装精度达到毫米级,精度高,效果好,具体体现在:

[0076] 1、廊道钢结构在地面拼装；液压提升设施及设备安装待土建专业施工至柱顶后进行；每跨廊道结构一次提升到位；有利于专业交叉施工，对土建专业施工影响较小；

[0077] 2、廊道结构主要的拼装、焊接及油漆等工作在地面进行，施工效率高，施工质量易于保证；

[0078] 3、通过基础廊道液压提升吊装，将高空作业量降至最少，加之液压整体提升作业绝对时间较短，能够有效保证廊道的整体安装工期；

[0079] 4、液压同步提升设备设施体积、重量较小，机动能力强，安装和拆除方便；

[0080] 5、提升支架等临时设施结构利用混凝土立柱等已有结构设置，加之液压同步提升动荷载极小的优点，使得临时设施用量降至最小，有利于施工成本的控制。

[0081] 本发明方案所公开的技术手段不仅限于上述实施方式所公开的技术手段，还包括由以上技术特征任意组合所组成的技术方案。

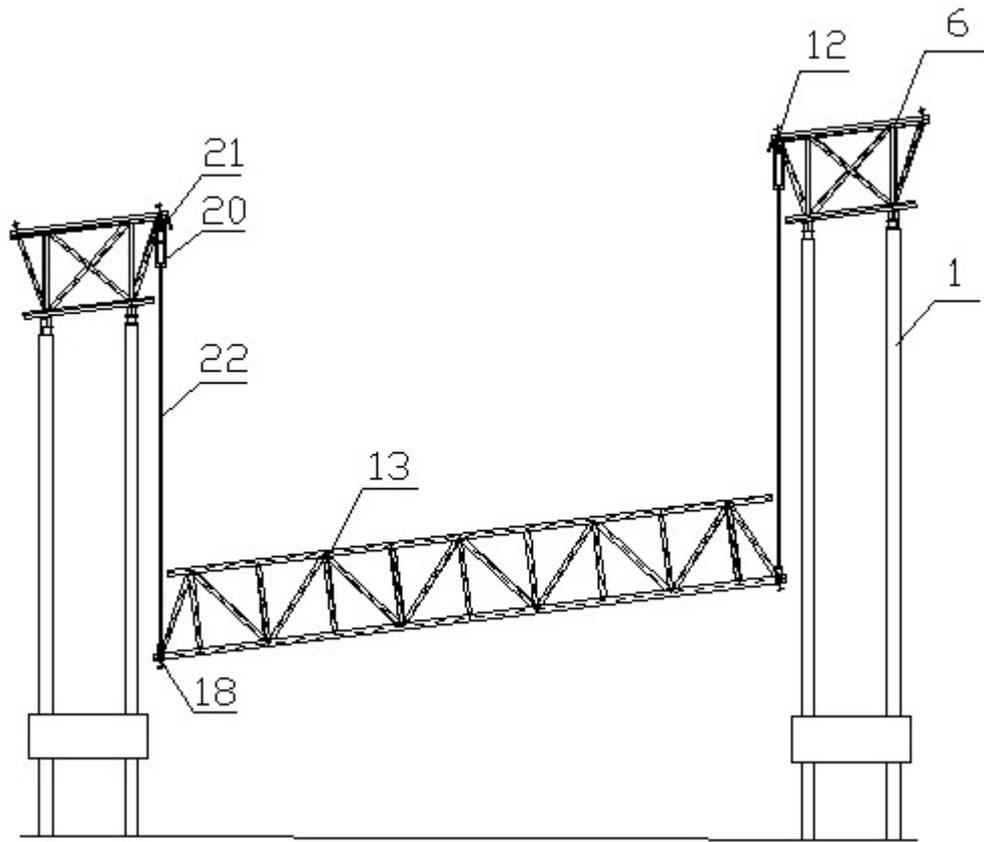


图1

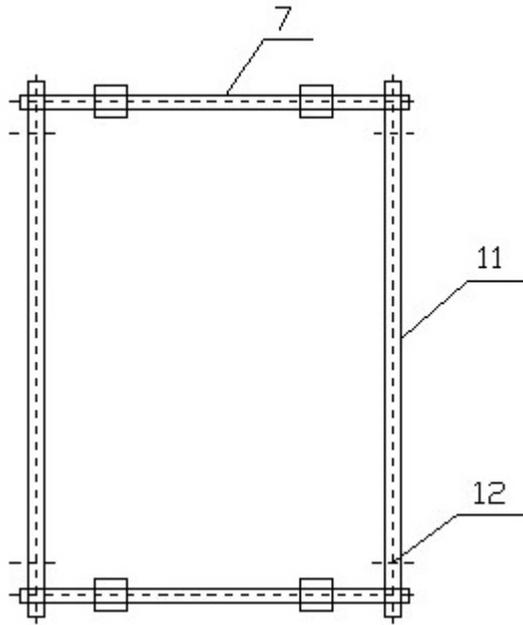


图4

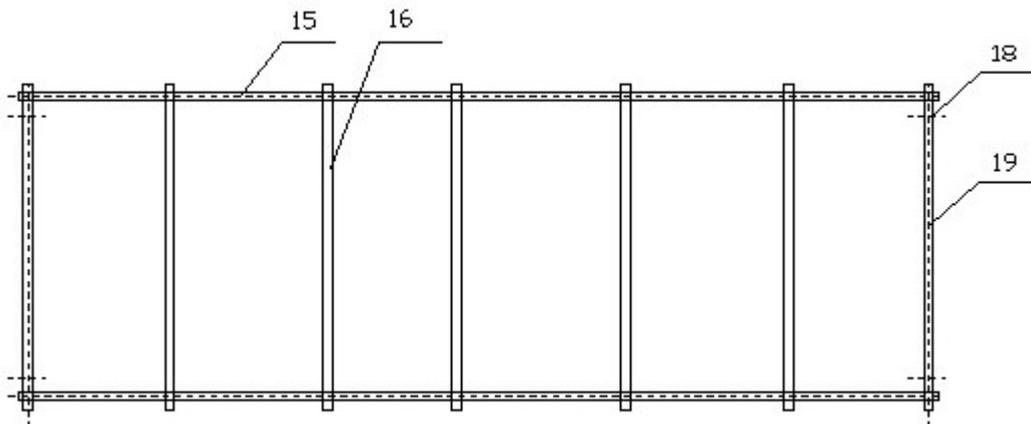


图5

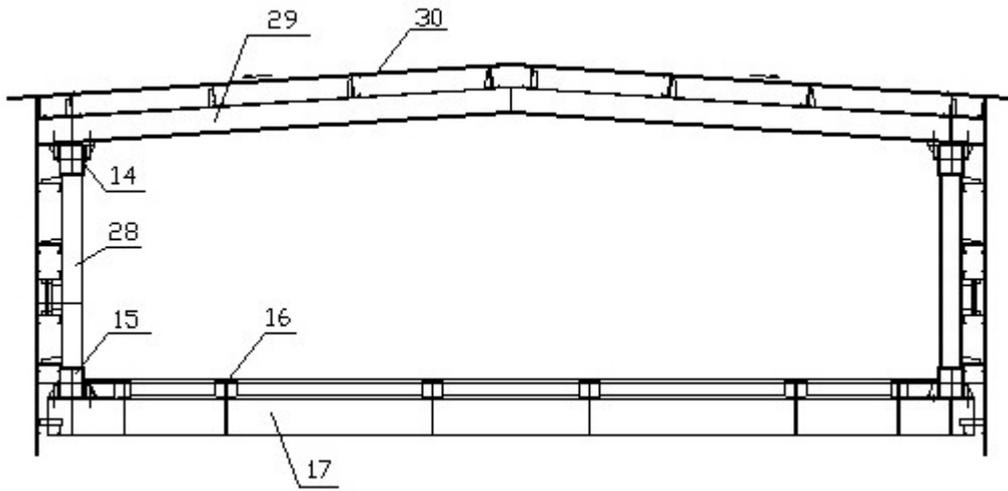


图6

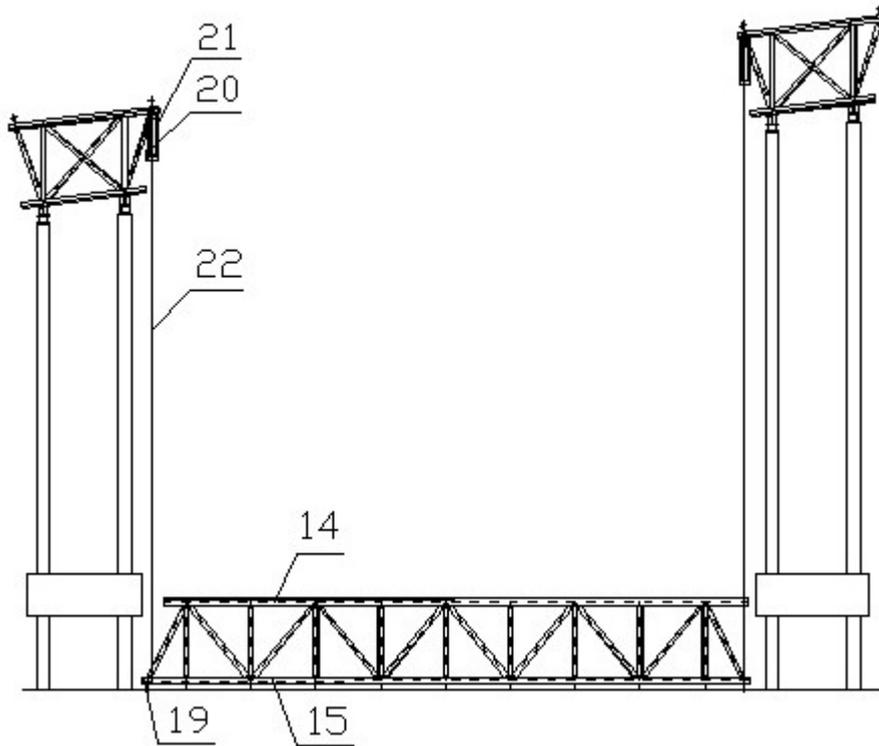


图7

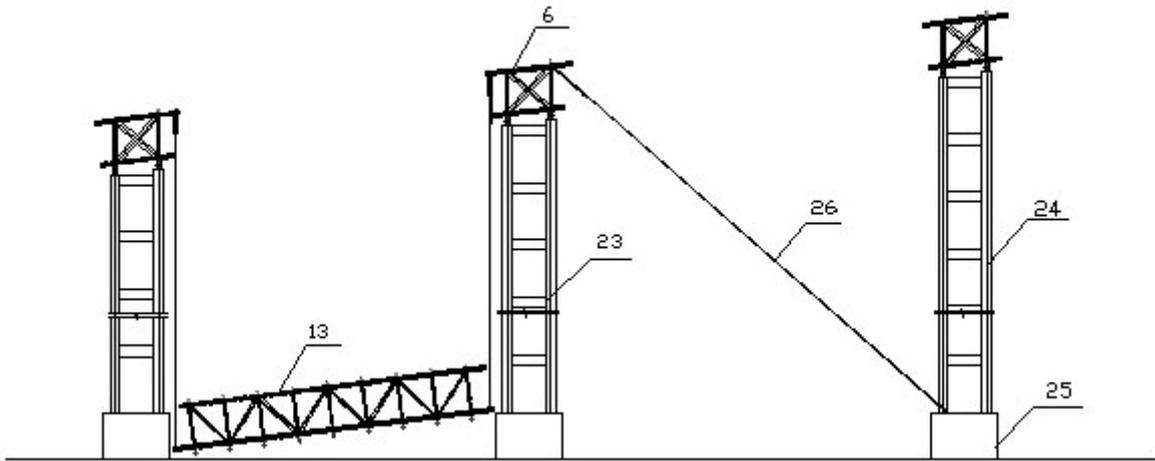


图8

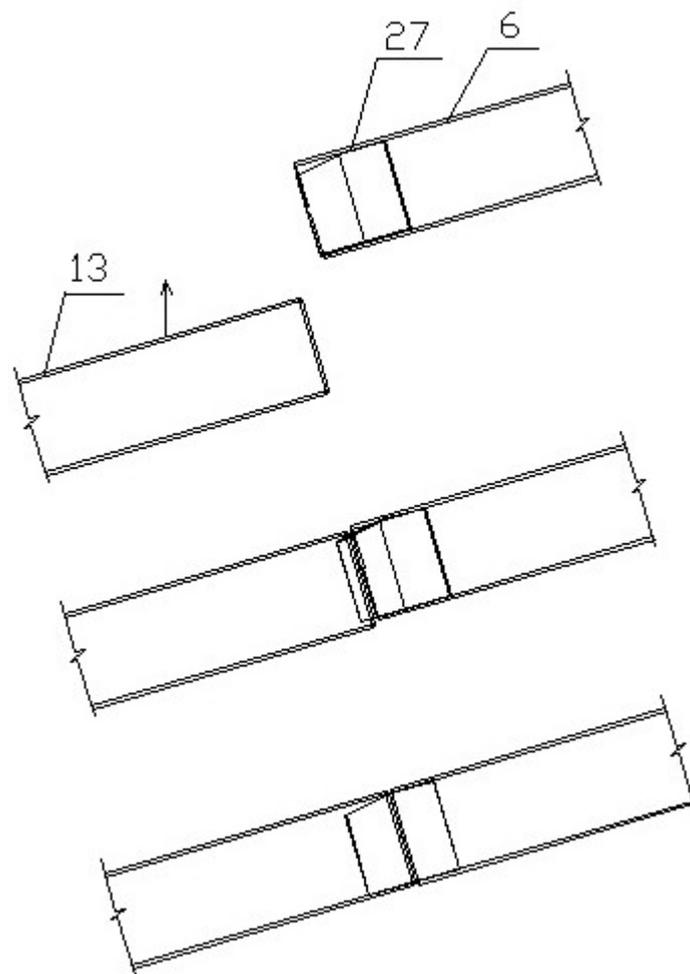


图9