



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101462672 B

(45) 授权公告日 2011.03.30

(21) 申请号 200910060491.8

(22) 申请日 2009.01.12

(73) 专利权人 武汉理工大学

地址 430070 湖北省武汉市洪山区珞狮路
122 号

(72) 发明人 袁建明 李勇智 胡吉全 郭建生

(74) 专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102

代理人 王守仁

(51) Int. Cl.

B66C 17/06 (2006.01)

B66C 5/02 (2006.01)

B66C 9/00 (2006.01)

B66C 11/18 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101070133 A, 2007.11.14, 参见说明书附

图 1-3.

CN 101152949 A, 2008.04.02, 参见说明书附
图 1-6.

CN 201068369 Y, 2008.06.04,

CN 201338911 Y, 2009.11.04, 1-2、7.

CN 201099587 Y, 2008.08.13,

审查员 于凯飞

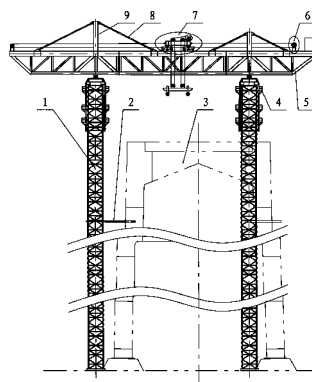
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 8 页

(54) 发明名称

大起重量及大起升高度吊装起重机

(57) 摘要

本发明是一种大起重量及大起升高度吊装起重机,包括四塔腿门式框架、小车(7)、两套小车牵引机构(6)和起升机构(12);四塔腿门式框架由四个塔腿(1)及由其支撑的框架组成,框架由两根主梁(5)和横梁(11)组成;每个塔腿的顶部配有可调节该塔腿高度的塔式起重机的顶升机构及顶升套架(4);两根主梁(5)上均铺有供小车行走的轨道;在四个塔腿和已安装好建筑物(3)之间设有扶墙支撑(2)。本起重机吊装方法是:包括安装调试吊装起重机,根据需要反复同时调节四个塔腿的高度和逐段吊装钢结构节段,以及拆除起重机步骤。本发明的塔腿具有升降功能,方便安装及拆卸,适用于吊装大起重量及大起升高度的钢结构建筑物。



1. 一种大起重量及大起升高度吊装起重机,包括四塔腿门式框架、小车(7)、两套小车牵引机构(6)和对称布置在小车上的两套起升机构(12),四塔腿门式框架由四个塔腿(1)及由其支撑的框架组成,框架由两根主梁(5)和与所述主梁两端连接的两根横梁(11)组成,两套小车牵引机构(6)对称布置在框架一端的横梁(11)上,其特征是:每个塔腿(1)的顶部,配有可调节该塔腿高度的塔式起重机的顶升机构及顶升套架(4);两根主梁(5)上均铺有供小车(7)行走的轨道;在四个塔腿(1)和已安装好建筑物(3)之间设有扶墙支撑(2);两根主梁(5)各自横跨在两个塔腿(1)上,平行布置,且具有双向外伸臂。

2. 根据权利要求1所述的吊装起重机,其特征是:两根主梁(5)均采用管梁结合的具有三角断面的桁架结构形式。

3. 根据权利要求1所述的吊装起重机,其特征是:小车(7)由小车架(13)、四组均衡梁(14)、四组支撑滚轮(15)及四组导向轮(16)组成,每组支撑滚轮(15)均包括四个海尔曼滚轮,四组支撑滚轮(15)分别通过均衡梁(14)铰接在小车架(13)上,整个小车(7)横跨在两根主梁(5)上,通过四组支撑滚轮(15)在主梁(5)的轨道上滚动及四组导向轮(16)的导向,实现小车(7)沿主梁(5)来回行走。

4. 根据权利要求3所述的吊装起重机,其特征是:均衡梁(14)为上下两层结构,上层均衡梁与小车架(13)铰接,两个下层均衡梁与上层均衡梁两端分别垂直铰接,每个下层均衡梁两端沿轨道方向分别安装一个海尔曼滚轮;每个上层均衡梁的中部沿轨道内侧面各安装一组导向轮(16),小车(7)在轨道上移动时,导向轮(16)沿轨道内侧面滚动。

5. 根据权利要求1所述的吊装起重机,其特征是:两套起升机构(12)均由起升滑轮组(17)、吊具(19)、起升卷扬机(20)及起升钢丝绳(18)组成,两根起升钢丝绳(18)依次独立的绕过布置在小车架(13)和吊具(19)上的滑轮,形成具有一定倍率的滑轮组后绕入各自的起升卷扬机(20),两套起升卷扬机(20)同时工作时,通过收放起升钢丝绳(18),实现吊具(19)的升降,从而实现起吊待安装构件。

6. 根据权利要求5所述的吊装起重机,其特征是:两根起升钢丝绳(18)在起升卷扬机(20)上采取多层卷绕方式;每套起升滑轮组(17)在小车架(13)及吊具(19)上的滑轮均呈两组布置,使每套滑轮组在小车架(13)及吊具(19)上的载荷点为两点,以改善小车架(13)及吊具(19)的受力状态。

7. 根据权利要求1所述的吊装起重机,其特征是:每套小车牵引机构(6)均由两根牵引钢丝绳及牵引卷扬机(23)组成,其中,第一牵引钢丝绳(21)的一端与小车(7)的前方相连,另一端绕入牵引卷扬机(23);第二牵引钢丝绳(22)的一端通过主梁端部的导向滑轮与小车(7)的后方相连,另一端沿反方向绕入牵引卷扬机(23),由此形成环形回路。

大起重量及大起升高度吊装起重机

技术领域

[0001] 本发明涉及起重设备领域,特别是涉及一种大起重量及大起升高度吊装起重机。

背景技术

[0002] 现代工程建设中,一些超大高度的钢结构的塔式建筑物越来越多的被应用,如某些大跨度的悬索桥或斜拉桥的钢结构塔柱、电视塔,这些塔式建筑物高度可达 200m 以上,由数段钢结构件首尾拼接而成,通常为了保证结构的合理性,整体的美观性,要求尽可能的减少拼接接头的数量,也即是减少钢结构件的节段数,导致单段钢结构件的最大质量可能超过 500 吨,且可能最大质量的节段出现在最上部,因此在吊装此类塔式建筑物时,需要有适用的大起重量及大起升高度吊装设备。目前国内外的起重设备中,具有较大起重量的起重机,其起重高度都有限,如浮式起重机、门式起重机;而具有较大起重高度的起重机,其起重重量又有限,如塔式起重机,都不能满足上述要求。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是:提供一种大起重量及大起升高度吊装起重机,以便在工程建设当中能够满足具有大起重量及大起升高度的钢结构建筑物的吊装要求。

[0004] 本发明解决其技术问题采用以下的技术方案:

[0005] 本发明提供的大起重量及大起升高度吊装起重机,其结构是:包括四塔腿门式框架、小车、两套小车牵引机构和对称布置在小车上的两套起升机构;四塔腿门式框架由四个塔腿及由其支撑的框架组成,框架由两根主梁和与之两端连接的两根横梁组成,两套小车牵引机构对称布置在框架一端的横梁上;每个塔腿的顶部配有调节该塔腿高度的塔式起重机的顶升机构及顶升套架;两根主梁上均铺有供小车行走的轨道;在四个塔腿和已安装好建筑物之间设有扶墙支撑。

[0006] 本发明提供的上述大起重量及大起升高度吊装起重机,其吊装方法是:在安装调试好吊装起重机后,先根据需要反复同时调节四个塔腿的高度、吊装钢结构节段、再次根据需要同步调节四个塔腿的高度和再次吊装钢结构节段步骤,完成所有需要吊装的节段的安装;然后利用起重机自身的顶升机构,依次拆除塔腿标准节,在此过程中,遇到扶墙支撑时,则先拆除掉扶墙支撑,起重机逐步下降,直至接近地面,再拆除小车、小车牵引机构、横梁、横杆及主梁;至此,整个吊装过程完成。

[0007] 本发明提供的上述大起重量及大起升高度吊装起重机,其在工程建设当中用于吊装具有大起重量及大起升高度的钢结构建筑物。

[0008] 本发明提供的大起重量及大起升高度吊装起重机,主要有以下的特征:

[0009] 其一. 适用于具有大起重量及大起升高度的钢结构建筑物的吊装。

[0010] 其二. 通过四塔腿门式框架的支撑作用,可实现吊装较大重量的物件。

[0011] 其三. 通过塔腿的自升降功能,在对待吊装建筑物由底向上的吊装过程中,根据每次待吊节段所需的起升高度,起重机的自身高度能在执行该次吊装前自行升高,满足吊

装过程的需要,而不是一次性达到整个吊装过程所需的最高高度,并且在借助扶墙支撑的作用下,可实现使用较小规格的塔腿标准节,满足较大的起重量要求,从而节省起重机制造成本。

[0012] 其四.通过塔腿的自升降功能,对本起重机的安装及拆卸可在较低高度处进行,只需普通起重设备辅助拆装即可,而无需另台大型起重设备,使本起重机自身的拆装过程十分简便。

[0013] 其五.通过小车在主梁上的行走,可以将待吊构件从上料点运送到待安装点正上方,同时通过起升机构的升降实现构件的吊装。

附图说明

[0014] 图 1 为本发明大起重量及大起升高度吊装起重机的结构示意图。

[0015] 图 2 为图 1 的左视图。

[0016] 图 3 为图 1 的俯视图。

[0017] 图 4 为小车 7 的结构示意图。

[0018] 图 5 为图 4 的左视图。

[0019] 图 6 为起升机构 12 的结构示意图。

[0020] 图 7 为图 6 的左视图。

[0021] 图 8 为小车牵引机构 6 的结构示意图。

[0022] 图 9 为已安装好四个塔腿的示意图。

[0023] 图 10 为已安装好框架、小车、起升机构及小车牵引机构的示意图。

[0024] 图 11 为起重机自行升高至吊装第一个钢结构节段所需高度并加装一组扶墙支撑的示意图。

[0025] 图 12 为准备起吊第一个钢结构节段 24 的示意图。

[0026] 图 13 为起吊第一个钢结构节段 24 的示意图。

[0027] 图 14 为将第一个钢结构节段 24 运送至待装位置并安装的示意图。

[0028] 图 15 为安装完所有钢结构节段的示意图。

[0029] 图 16 为起重机下降至最上一组扶墙支撑位置的示意图。

[0030] 图 17 为起重机下降至最低位置并准备拆除框架、小车、起升机构及小车牵引机构的示意图。

[0031] 图中:1.塔腿;2.扶墙支撑;3.建筑物;4.顶升机构及顶升套架;5.主梁;6.小车牵引机构;7.小车;8.拉杆;9.立柱;10.横杆;11.横梁;12.起升机构;13.小车架;14.均衡梁;15.支撑滚轮;16.导向轮;17.起升滑轮组;18.起升钢丝绳;19.吊具;20.起升卷扬机;21.第一牵引钢丝绳;22.第二牵引钢丝绳;23.牵引卷扬机;24.钢结构节段。

具体实施方式

[0032] 本发明提供的大起重量及大起升高度吊装起重机,其结构如图 1、图 2、图 3 所示:包括四塔腿门式框架、小车 7、两套起升机构 12、两套小车牵引机构 6 及多组扶墙支撑 2。两套起升机构 12 对称布置在小车 7 上,小车 7 在两套小车牵引机构 6 的牵引作用下,可在四塔腿门式框架的主梁 5 的轨道上行走,两套小车牵引机构 6 对称布置在四塔腿门式框架一

端的横梁 11 上,扶墙支撑 2 用于连接四个塔腿 1 和已安装好建筑物 3,以增加塔腿 1 的强度、刚度及稳定性。

[0033] 如图 1、图 2、图 3 所示:四塔腿门式框架由四个塔腿 1 及由其支撑的框架组成。每个塔腿 1 由若干塔式起重机的塔腿标准节首尾相接而成,每个塔腿 1 的最上部均配有塔式起重机的顶升机构及顶升套架 4,当顶升机构将顶升套架顶升一定高度时,可向顶升套架内增加或减少一个塔腿标准节,四个塔腿同时重复顶升,则可以实现整个起重机自行升降若干个塔腿标准节的高度。框架由两根主梁 5,八根拉杆 8,四根立柱 9,一根横杆 10,两根横梁 11 组成。两根主梁 5 各自横跨在两个塔腿 1 上,平行布置,且具有双向外伸臂;两根主梁 5 的两端各由一根横梁 11 相连;在塔腿 1 支撑主梁 5 的部位,各设有一根立柱 9 和两根拉杆 8,用以增加主梁的抗弯性能,横杆 10 连接两根立柱 9,用以增加主梁的稳定性;两根主梁 5 上均铺有供小车 7 行走的轨道;两根主梁 5 均采用管梁结合的具有三角断面的桁架结构形式,既可减轻自身重量也便于铺设小车轨道。相对于单塔腿或二塔腿门式结构,采用四塔腿门式框架的支撑作用,具有更高的稳定性能及承载能力,有利于实现吊装较大起重量及起升高度的物件;通过塔腿 1 的自升降功能,在对待吊装建筑物 3 由底向上的吊装过程中,根据每次待吊钢结构节段(以下简称节段)所需的起升高度,该起重机的自身高度能在执行该次吊装前自行升高,满足吊装过程的需要,无需一次性达到整个吊装过程所需的最高高度,因此对本起重机的安装及拆卸可在较低高度处进行,只需普通起重设备辅助拆装即可,而无需另台大型起重设备,使本起重机自身的拆装过程十分简便。同时,每次起重机自行升高前,在起重机的每个塔腿 1 与已吊装完成的建筑物 3 间加装扶墙支撑 2,使塔腿 1 的强度、刚度及稳定性得以加强,因此可实现使用较小规格的塔腿标准节,满足较大的起重量要求,从而节省起重机制造成本。

[0034] 如图 4、图 5 所示:小车 7 由小车架 13、四组均衡梁 14、四组支撑滚轮 15 及四组导向轮 16 组成,每组支撑滚轮 15 均包括四个海尔曼(Hillman)滚轮,四组支撑滚轮 15 分别通过均衡梁 14 铰接在小车架 13 上,整个小车 7 横跨在两根主梁 5 上,通过四组支撑滚轮 15 在主梁 5 的轨道上滚动及四组导向轮 16 的导向,实现小车 7 沿主梁 5 来回行走。均衡梁 14 为上下两层结构,上层均衡梁与小车架 13 铰接,两个下层均衡梁与上层均衡梁两端分别垂直铰接,每个下层均衡梁两端分别安装一个海尔曼滚轮,通过均衡梁 14 的作用,使每组支撑滚轮 15 上的载荷可以平均分配在四个海尔曼滚轮上。由于海尔曼滚轮与轨道面的接触形式为面接触,因此有利于减小滚轮与轨道面的接触应力。每个上层均衡梁的中部沿轨道内侧面各安装有一组导向轮 16,小车 7 在轨道上移动时,导向轮 16 沿轨道内侧面滚动,防止小车 7 在轨道上走偏导致支撑滚轮 15 脱离轨道。

[0035] 如图 6、图 7 所示,每套起升机构 12 均由起升滑轮组 17、起升钢丝绳 18、起升卷扬机 20 及吊具 19 组成,两套起升机构 12 对称安装在小车架 13 上,两根起升钢丝绳 18 依次独立的绕过布置在小车架 13 和吊具 19 上的滑轮,形成具有一定倍率的滑轮组后绕入各自的起升卷扬机 20,两套起升卷扬机 20 同时工作时,通过收放起升钢丝绳 18,实现吊具 19 的升降,从而实现起吊待安装构件。由于起升高度大、滑轮组倍率也较大,因此起升钢丝绳 18 在起升卷扬机 20 上采取多层卷绕方式,以减小起升卷扬机 20 的长度。吊具 19 采用箱梁结构,吊具 19 下设有两个吊钩。每套起升滑轮组 17 在小车架 13 及吊具 19 上的滑轮均呈两组布置,使每套滑轮组在小车架 13 及吊具 19 上的载荷点为两点,有利于改善小车架 13 及

吊具 19 的受力状态。

[0036] 如图 8 所示,每套小车牵引机构 6 均由第一牵引钢丝绳 21、第二牵引钢丝绳 22 及牵引卷扬机 23 组成,其中,第一牵引钢丝绳 21 的一端与小车 7 的前方相连,另一端绕入牵引卷扬机 23;第二牵引钢丝绳 22 的一端通过主梁端部的导向滑轮与小车 7 的后方相连,另一端沿反方向绕入牵引卷扬机 23,由此形成环形回路。当牵引卷扬机 23 正方向旋转时,收回与小车 7 前方相连的第一牵引钢丝绳 21,同时放出与小车 7 的后方相连的第二牵引钢丝绳 22,牵引小车 7 前进;当牵引卷扬机 23 反方向旋转时,收回与小车 7 后方相连的第二牵引钢丝绳 22,同时放出与小车 7 的前方相连的第一牵引钢丝绳 21,牵引小车 7 后退。通过上述方式,小车 7 可在主梁 5 的轨道上实现前进、后退两个方向的运动。

[0037] 如图 9~图 17 所示,结合某一大跨度的悬索桥的钢结构塔柱的吊装,将本起重机的整个工作过程简要叙述如下:

[0038] 1. 安装调试吊装起重机:如图 10 所示,在较低高处将本起重机安装调试好。首先,安装四个塔腿 1,如图 9 所示。再将已安装立柱 9 和拉杆 8 的两根主梁 5 安装在四个塔腿 1 上,连接横梁 11 及横杆 10,将两套起升机构 12 安装在小车 7 上,将小车 7 放置在主梁 5 的轨道上,安装两套小车牵引机构 6。

[0039] 2. 调节四个塔腿 1 的高度:如图 11 所示,利用顶升机构及顶升套架 4,根据待吊装的第一个钢结构节段 24 的起升高度的要求同时调节四个塔腿 1 的高度;同时,根据需要在起重机的每个塔腿 1 与已吊装完成的建筑物 3 之间加装一组扶墙支撑 2。

[0040] 3. 吊装钢结构节段:如图 12 所示,启动小车牵引机构 6,使小车 7 行走至主梁 5 悬臂端,即上料点的上方。启动起升机构 12,吊起待吊装的节段 24 至一定高度(见图 13)。启动小车牵引机构 6,使小车 7 携带待吊装的节段 24 行走至待安装点上方;启动起升机构 12,将待吊装的节段 24 下降至待安装点进行安装(见图 14)。

[0041] 4. 再次调节四个塔腿 1 的高度:利用顶升机构及顶升套架 4,根据下一个待吊装的钢结构节段的起升高度的要求同时调节四个塔腿 1 的高度,并根据需要,在起重机的每个塔腿 1 与已吊装完成的建筑物 3 之间加装一组扶墙支撑 2。

[0042] 5. 吊装钢结构节段:此过程同步骤 4。

[0043] 6. 重复进行上述步骤 2 至步骤 5,完成所有节段的安装(见图 15)。

[0044] 7. 起重机的拆除。起重机利用自身的顶升机构,依次拆除塔腿标准节,在此过程中,遇到扶墙支撑时,则先拆除掉扶墙支撑,起重机逐步下降,直至接近地面,再拆除小车、小车牵引机构、横梁、横杆及主梁,如图 16、图 17 所示。

[0045] 至此,整个吊装过程完成。

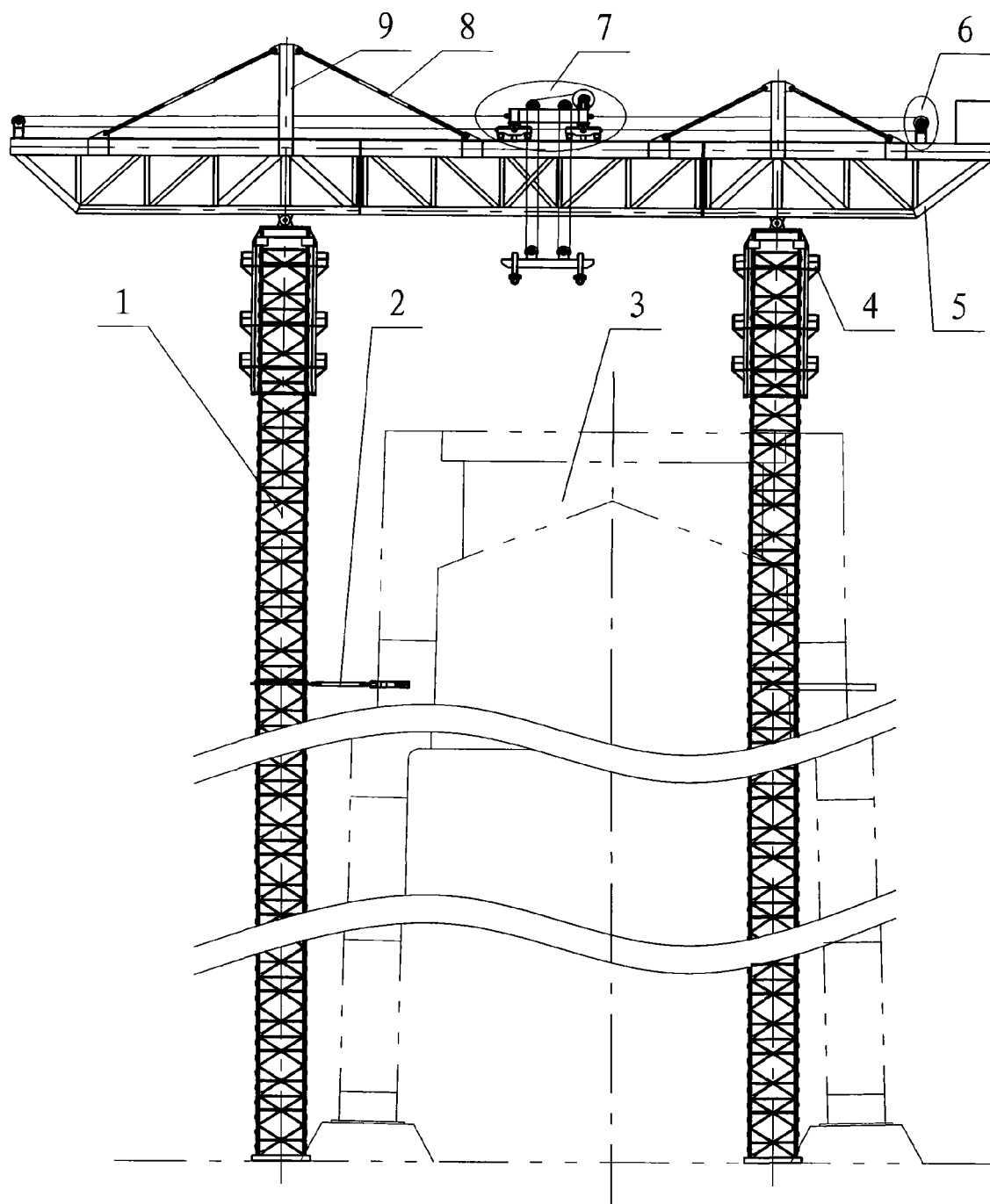


图 1

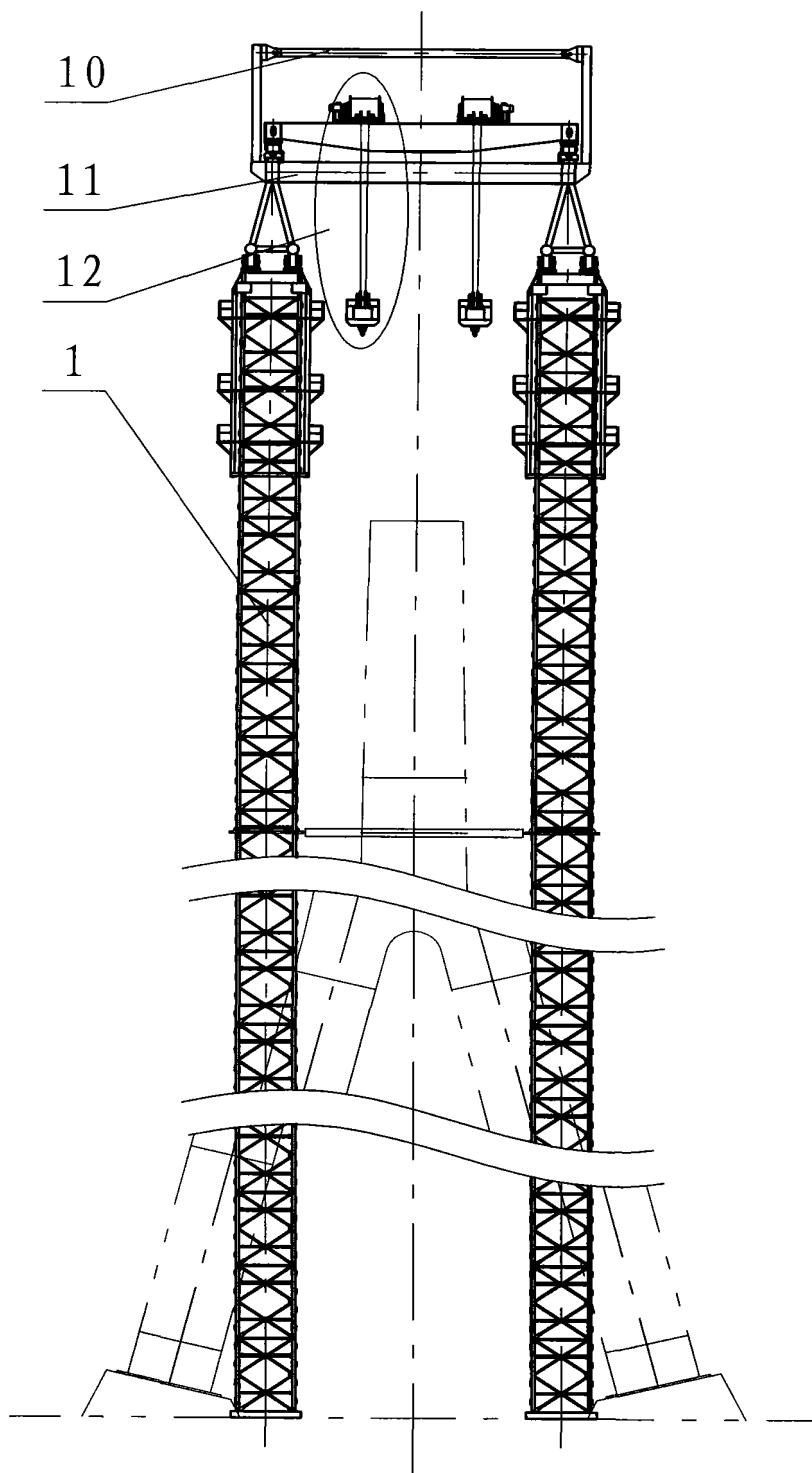


图 2

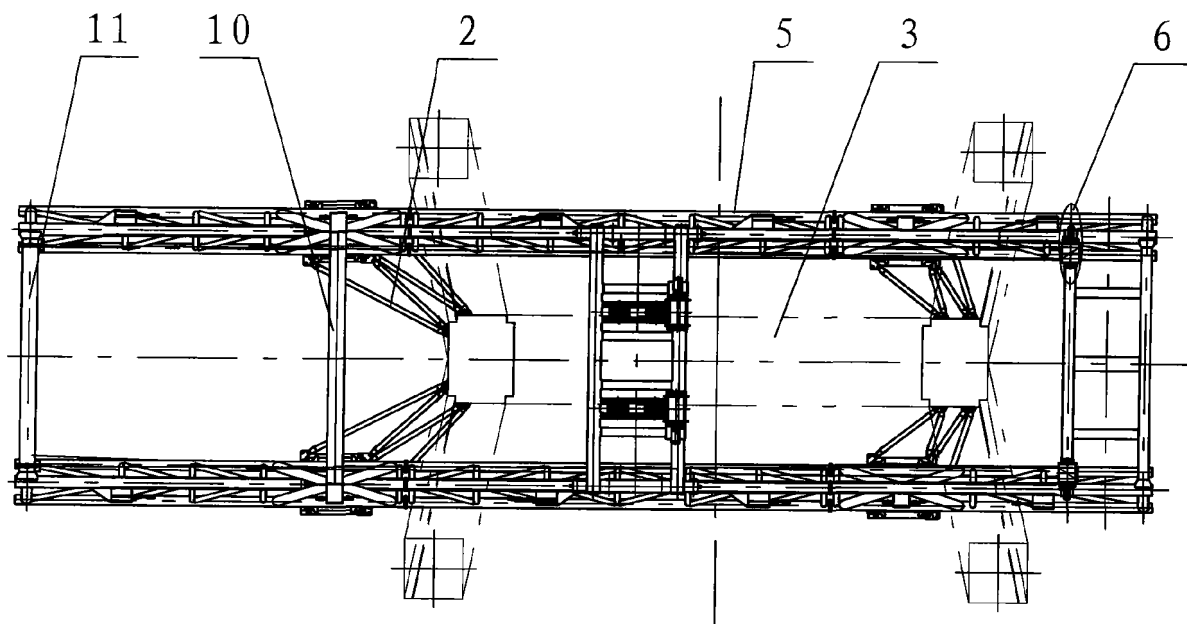


图 3

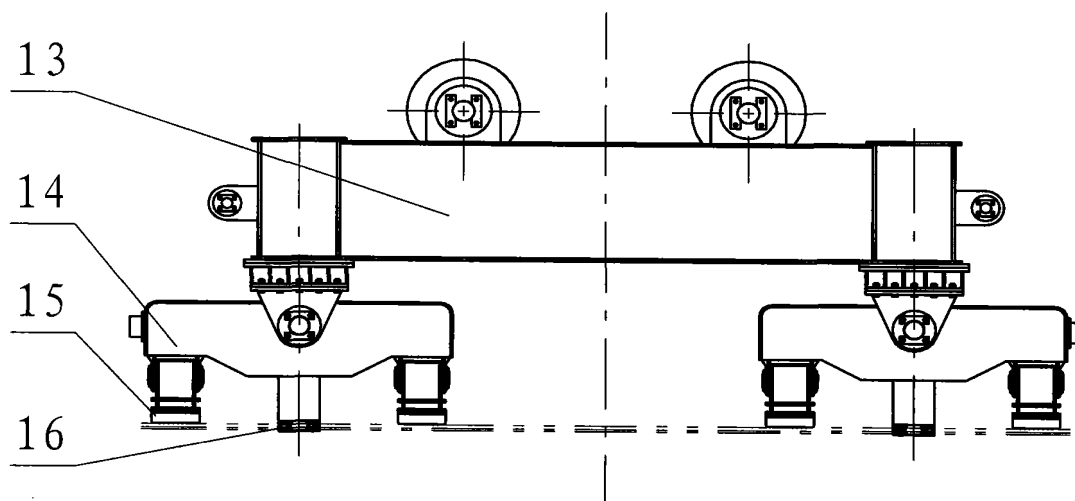


图 4

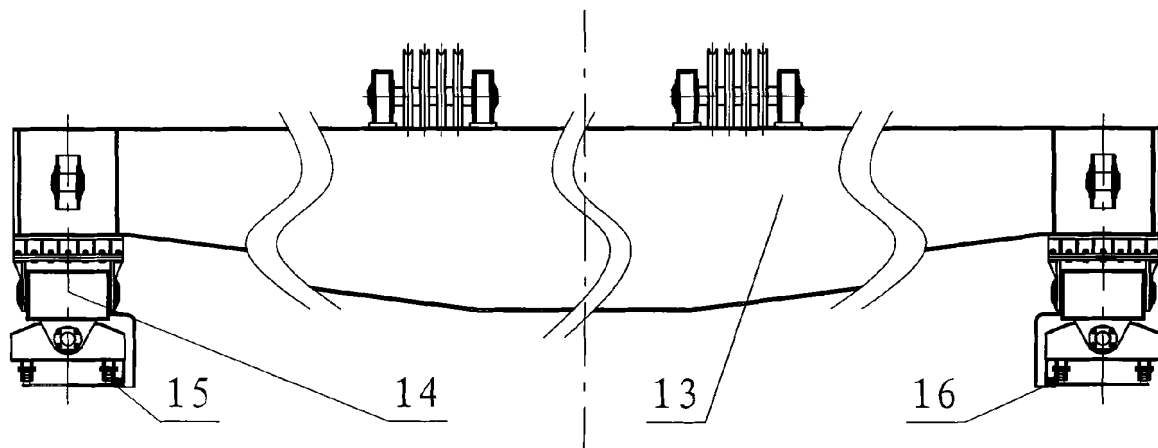


图 5

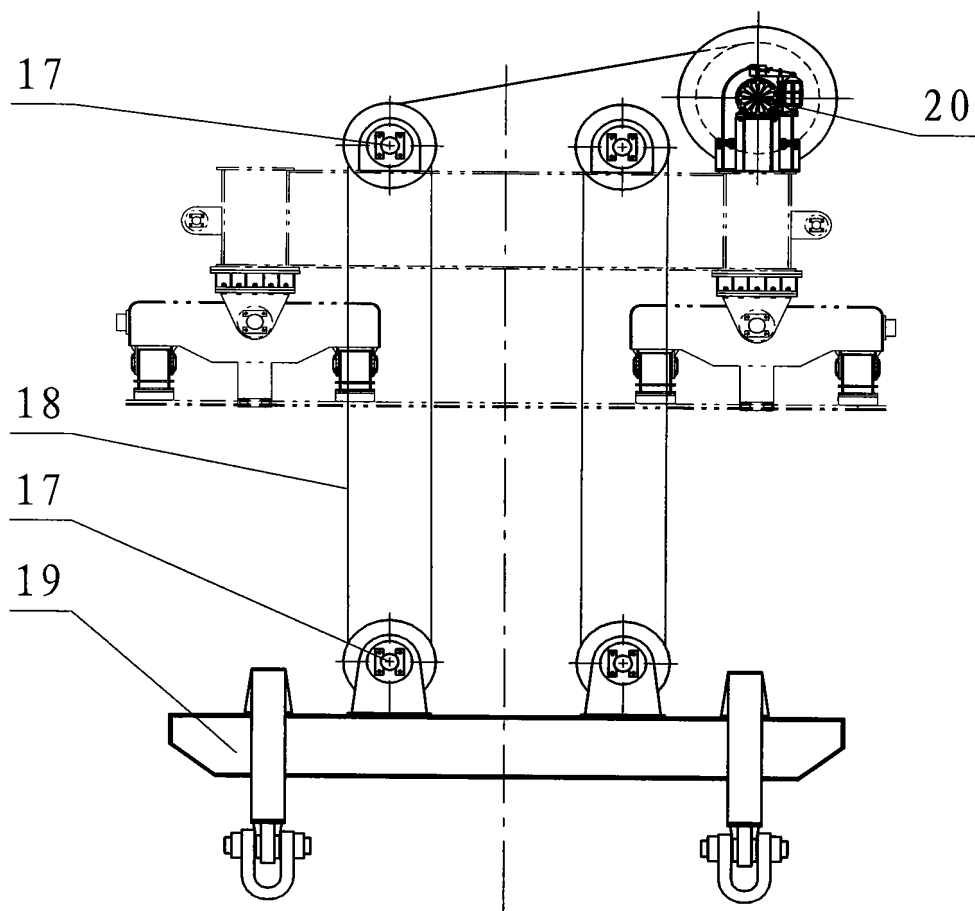


图 6

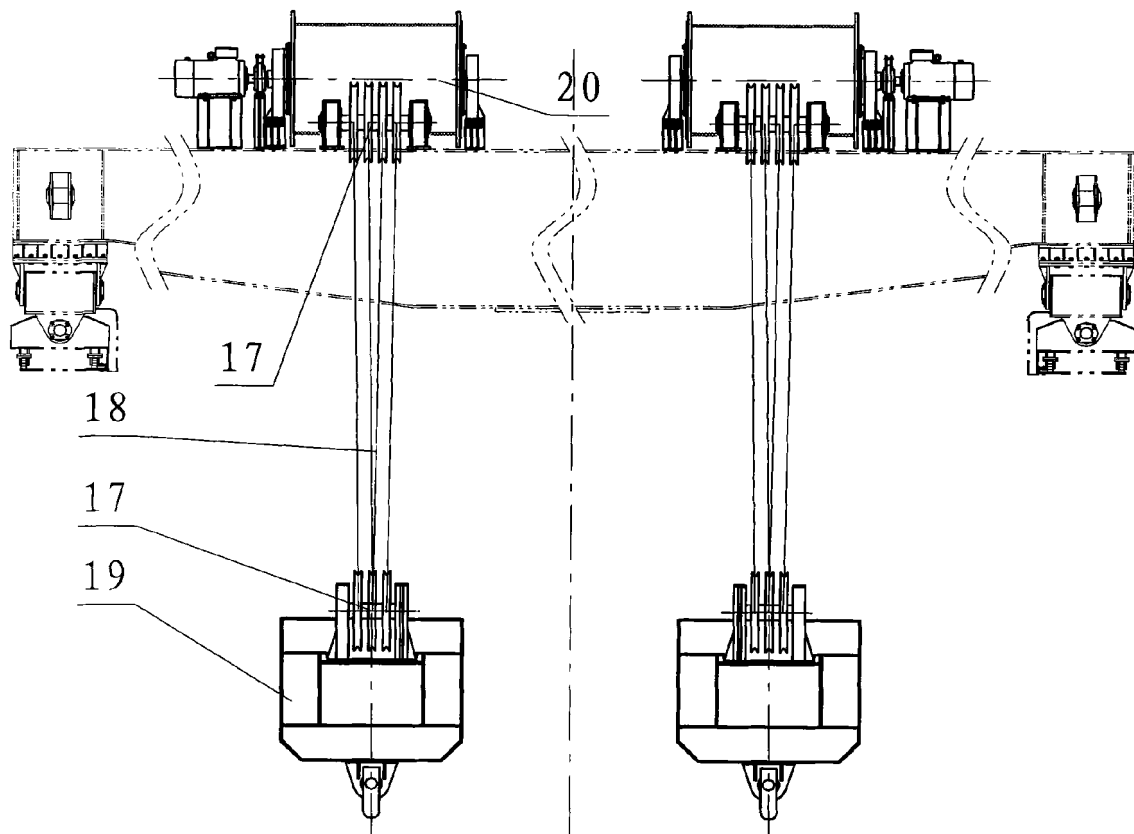


图 7

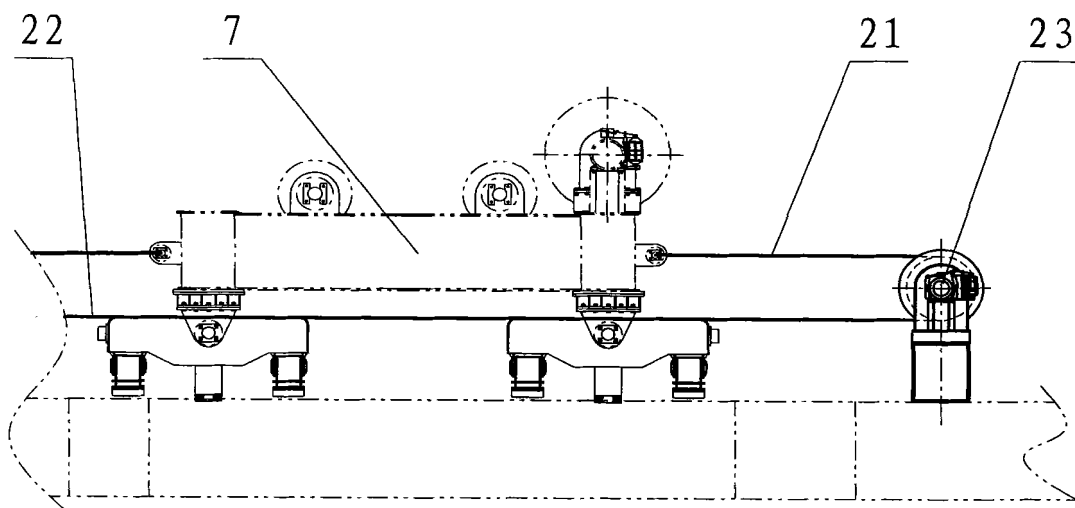


图 8

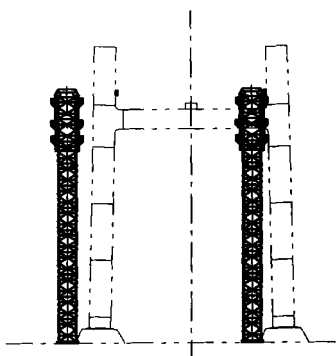


图 9

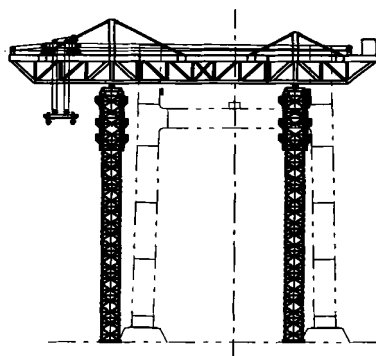


图 10

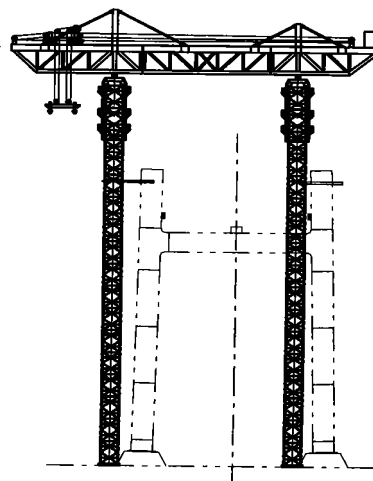


图 11

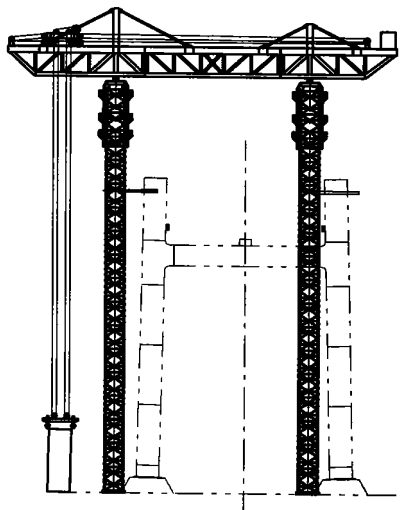


图 12

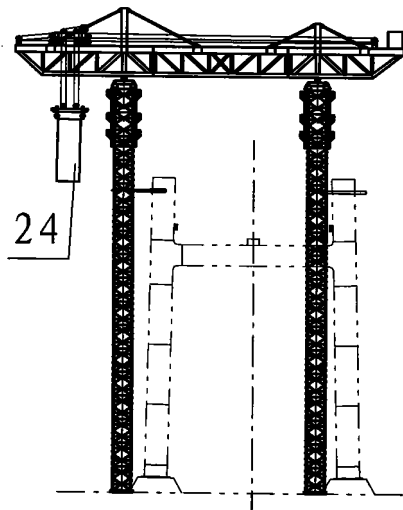


图 13

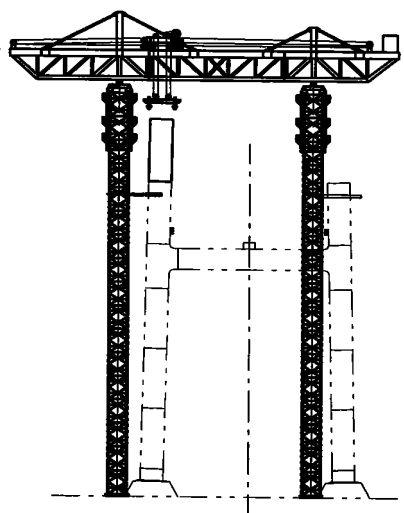


图 14

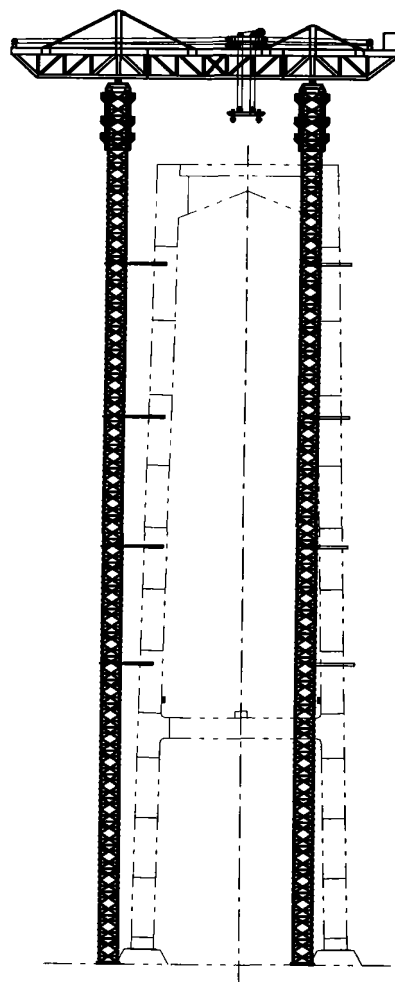


图 15

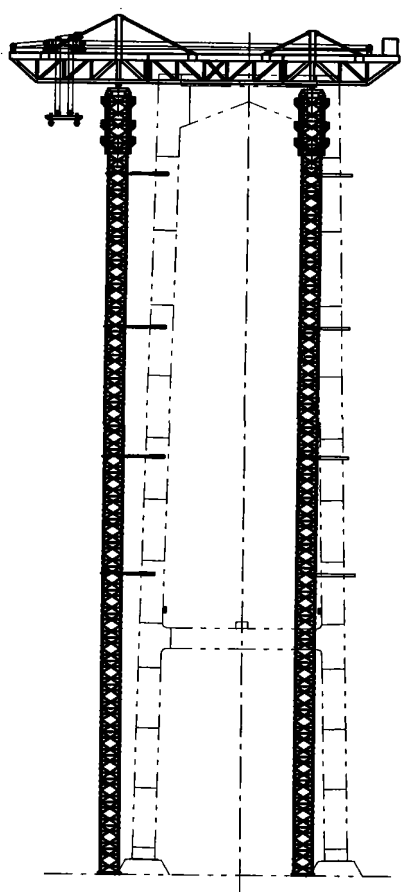


图 16

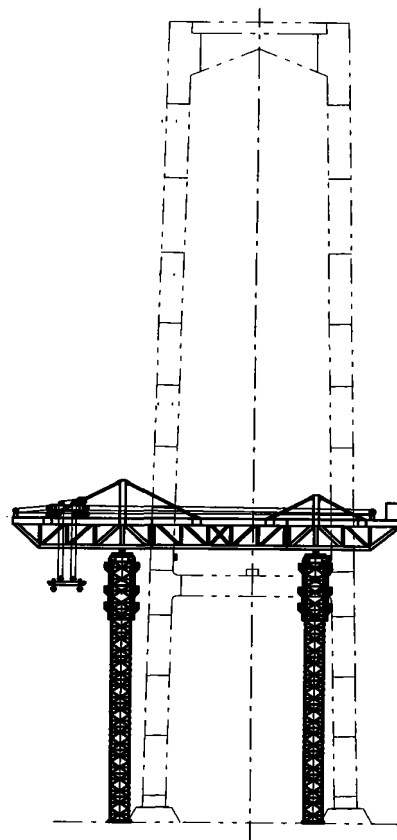


图 17