



(21) 申请号 202211280064.2

E04B 1/342 (2006.01)

(22) 申请日 2022.10.19

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 113463768 A, 2021.10.01

申请公布号 CN 115506604 A

CN 102691420 A, 2012.09.26

(43) 申请公布日 2022.12.23

CN 104929373 A, 2015.09.23

(73) 专利权人 安徽富煌钢构股份有限公司

CN 109138446 A, 2019.01.04

地址 238076 安徽省合肥市巢湖市黄麓镇
富煌工业园区

CN 104652827 A, 2015.05.27

US 2022120100 A1, 2022.04.21

(72) 发明人 沈万玉 孙武 田朋飞 王友光
夏菁

JP H0489939 A, 1992.03.24

JP H04111829 A, 1992.04.13

JP H0828053 A, 1996.01.30

(74) 专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有
限责任公司 34101

审查员 张雪

专利代理师 陈问渠 何梅生

(51) Int. Cl.

E04G 21/14 (2006.01)

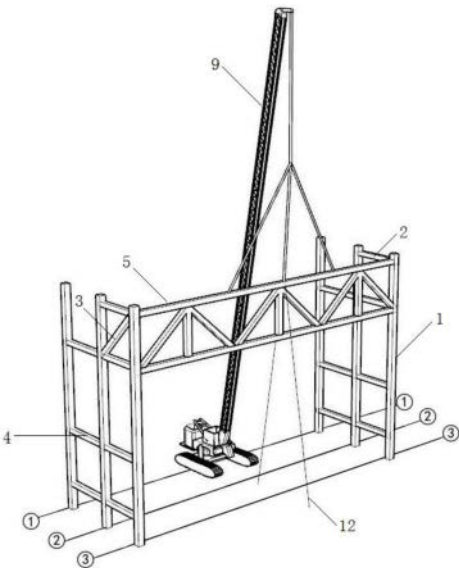
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种大跨度钢结构首榀桁架安装方法

(57) 摘要

本发明提供了一种大跨度钢结构首榀桁架安装方法,采用“三吊协同施工”方法,按照安装钢柱-钢柱加固-拼装单榀桁架-设置桁架吊耳-安装首榀桁架-安装第二榀桁架-嵌补桁架间杆件-安装第三榀桁架的顺序依次施工,安装快速便捷、精准度高、步骤清晰合理,提升了施工效率,将整个首榀桁架吊装过程科学拆分,充分利用不同类型吊机的特点,在大跨度钢结构首榀桁架吊装的关键施工节点,形成了合理的卸载与负载过渡,保证了整体结构在首榀桁架安装的最不利工况下,受力传递路径合理,有力确保了施工过程的平稳、安全进行。



1. 一种大跨度钢结构首榀桁架安装方法,其特征是,包括如下步骤:

步骤1、安装钢柱

安装第1轴线、第2轴线、第3轴线连续三个轴线的钢柱,利用缆风绳对钢柱进行临时固定;

步骤2、钢柱加固

第2轴线与第3轴线的钢柱之间,处于23m标高及以上的柱间钢梁及柱间支撑提前安装,并分别在7.5m与15m标高处焊接一道直径203mm、壁厚6mm的水平圆管,作为柱间支撑;

第1轴线与第2轴线的钢柱之间,仅在23m标高处安装柱间钢梁,并分别在7.5m与15m标高处焊接一道直径203mm、壁厚6mm的水平圆管,作为柱间支撑;

步骤3、拼装单榀桁架

在地面拼装好单榀桁架,各单榀桁架按跨中 $L/500$ 进行起拱,在桁架上弦及腹杆位置设置生命线;

步骤4、设置桁架吊耳

在单榀桁架上弦设置共6处吊耳,包括供履带吊吊装的四处履带吊吊耳,以及供汽车吊吊装的两处汽车吊吊耳;

步骤5、安装首榀桁架

步骤5.1、吊装

预先在地面标注履带吊中心站位点,将一台260吨、62m主臂的履带吊行至中心站位点处就位;

采用四点吊装的方式,将履带吊的四股钢丝绳分别吊装在首榀桁架上的四处履带吊吊耳上,同时,在首榀桁架两端分别挂根溜绳;

起吊时,安排两人分别拉住两根溜绳,通过履带吊将首榀桁架缓慢吊起,且吊装过程中,需按照自第3轴线往第2轴线的方向平移首榀桁架,直至将首榀桁架吊至就位位置以上高度;

首榀桁架开始就位:先将首榀桁架缓慢落入就位位置的一侧,控制下落速度,使桁架上弦杆能够露出于柱顶上方,待桁架姿态稳定后,通过履带吊缓慢爬杆,将首榀桁架水平推入到就位位置;

再安排两人在桁架先就位一侧通过爬梯爬到柱顶、进入操作平台,手扶住柱间钢梁,将首榀桁架手动拖至就位位置,桁架先就位一侧就位后,再安排另两人攀爬进入另外一根钢柱柱顶的操作平台,按照相同的方式将首榀桁架另一侧手动拖至就位位置,完成首榀桁架就位;

步骤5.2、临时固定

在首榀桁架就位后,将桁架上下弦杆端部连接板分别进行栓接,固定桁架端部;

步骤5.3、测量校正

在首榀桁架栓接固定后,用全站仪检测桁架跨中测量点的偏差,利用缆风绳调整偏差并临时固定桁架姿态,待桁架整体焊接完成后拆除;

步骤5.4、焊接固定

在测量校正完成后,对首榀桁架通过焊接进行固定;

步骤5.5、履带吊卸载

首榀桁架焊接完成后,由一台100吨的汽车吊进场,先将汽车吊的两股钢丝绳分别吊装在首榀桁架上的两处汽车吊吊耳上,之间采用17T卸扣连接,在履带吊卸载完成前汽车吊钢丝绳保持松弛状态,待履带吊卸载完成、松钩后,汽车吊逐渐起吊、进入待载状态,且钢丝绳保持紧绷状态;

步骤6、安装第二榀桁架

参照步骤5,利用履带吊完成第二榀桁架的安装就位;

步骤7、嵌补桁架间杆件

第二榀桁架安装就位后,采用塔吊安装首榀桁架与第二榀桁架间的嵌补杆件,并至少安装上下各两道;

步骤8、安装第三榀桁架

参照步骤5,采用履带吊倒退安装的方式,完成第三榀桁架的安装就位;

第三榀桁架安装就位后,先采用汽车吊安装第1轴线与第2轴线钢柱之间的柱间钢梁及柱间支撑,再参照步骤7采用塔吊安装第二榀桁架与第三榀桁架间的嵌补杆件。

2. 根据权利要求1所述的大跨度钢结构首榀桁架安装方法,其特征是,步骤4中:

单榀桁架上弦上,在中点两侧按照相同的分布形式分别设置两处履带吊吊耳;在中间的相邻两处履带吊吊耳之间设置两处对称设置在中点两侧的汽车吊吊耳;

以中点为界,处于同侧的其中一侧履带吊钢丝绳与汽车吊钢丝绳,按照自外至内的顺序,分别与桁架上弦之间形成夹角为 45° 、 63° 、 47° ;处于同侧的另一侧履带吊钢丝绳与汽车吊钢丝绳,按照自外至内的顺序,分别与桁架上弦之间形成夹角为 47° 、 44° 、 66° 。

3. 根据权利要求1所述的大跨度钢结构首榀桁架安装方法,其特征是,步骤1中:缆风绳的底部拉结点是拉设在首节柱底部焊接耳板上。

4. 根据权利要求1所述的大跨度钢结构首榀桁架安装方法,其特征是,步骤1中:缆风绳的底部拉结点是利用套丝钢筋环拉结在微震柱钢筋连接器上。

5. 根据权利要求1所述的大跨度钢结构首榀桁架安装方法,其特征是,步骤5.4中:在桁架上下弦位置分别安排一名焊工进行焊接,在桁架下弦牛腿上方1.2m处设置长2m宽1.5m、内布防火棉的接火斗。

6. 根据权利要求1至5任一项所述的大跨度钢结构首榀桁架安装方法,其特征是:所述钢柱为十字柱。

一种大跨度钢结构首榀桁架安装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑领域,更具体地说是一种大跨度钢结构首榀桁架安装方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着国民经济的快速发展,各种大型工业和公共建筑采用大跨度钢结构体系。在大跨度钢结构的施工过程中,钢结构屋架吊装施工是施工的重点和难点。而在吊装施工中,首榀桁架的施工无疑又是其中更加重要的环节。此时尚未形成完整稳定的结构体系,不仅受到周边环境各种不利荷载的影响较成型结构更大,同时还会受到施工荷载的影响,所以面临着环境复杂、施工难度大、安全风险高等各种不利问题,亟需一种快速安全可靠的施工方法。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少在一定程度上解决上述技术问题。为此,本发明提出一种大跨度钢结构首榀桁架安装方法,适用于大跨度钢结构厂房首榀桁架吊装施工,有助于保证安装精准度,提升施工效率。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0005] 一种大跨度钢结构首榀桁架安装方法,包括如下步骤:

[0006] 步骤1、安装钢柱

[0007] 安装第1轴线、第2轴线、第3轴线连续三个轴线的钢柱,利用缆风绳对钢柱进行临时固定;

[0008] 步骤2、钢柱加固

[0009] 第2轴线与第3轴线的钢柱之间,处于23m标高及以上的柱间钢梁及柱间支撑提前安装,并分别在7.5m与15m标高处焊接一道直径203mm、壁厚6mm的水平圆管,作为柱间支撑;

[0010] 第1轴线与第2轴线的钢柱之间,仅在23m标高处安装柱间钢梁,并分别在7.5m与15m标高处焊接一道直径203mm、壁厚6mm的水平圆管,作为柱间支撑;

[0011] 步骤3、拼装单榀桁架

[0012] 在地面拼装好单榀桁架,各单榀桁架按跨中 $L/500$ 进行起拱,在桁架上弦及腹杆位置设置生命线;

[0013] 步骤4、设置桁架吊耳

[0014] 在单榀桁架上弦设置共6处吊耳,包括供履带吊吊装的四处履带吊吊耳,以及供汽车吊吊装的两处汽车吊吊耳;

[0015] 步骤5、安装首榀桁架

[0016] 步骤5.1、吊装

[0017] 预先在地面标注履带吊中心站位点,将一台260吨、62m主臂的履带吊行至中心站位点处就位;

[0018] 采用四点吊装的方式,将履带吊的四股钢丝绳分别吊装在首榀桁架上的四处履带

吊吊耳上,同时,在首榀桁架两端分别挂根溜绳;

[0019] 起吊时,安排两人分别拉住两根溜绳,通过履带吊将首榀桁架缓慢吊起,且吊装过程中,需按照自第3轴线往第2轴线的方向平移首榀桁架,直至将首榀桁架吊至就位位置以上高度;

[0020] 首榀桁架开始就位:先将首榀桁架缓慢落入就位位置的一侧,控制下落速度,使桁架上弦杆能够露出于柱顶上方,待桁架姿态稳定后,通过履带吊缓慢爬杆,将首榀桁架水平推入到就位位置;

[0021] 再安排两人在桁架先就位一侧通过爬梯爬到柱顶、进入操作平台,手扶住柱间钢梁,将首榀桁架手动拖至就位位置,桁架先就位一侧就位后,再安排另两人攀爬进入另外一根钢柱柱顶的操作平台,按照相同的方式将首榀桁架另一侧手动拖至就位位置,完成首榀桁架就位;

[0022] 步骤5.2、临时固定

[0023] 在首榀桁架就位后,将桁架上下弦杆端部连接板分别进行栓接,固定桁架端部;

[0024] 步骤5.3、测量校正

[0025] 在首榀桁架栓接固定后,用全站仪检测桁架跨中测量点的偏差,利用缆风绳调整偏差并临时固定桁架姿态,待桁架整体焊接完成后拆除;

[0026] 步骤5.4、焊接固定

[0027] 在测量校正完成后,对首榀桁架通过焊接进行固定;

[0028] 步骤5.5、履带吊卸载

[0029] 首榀桁架焊接完成后,由一台100吨的汽车吊进场,先将汽车吊的两股钢丝绳分别吊装在首榀桁架上的两处汽车吊吊耳上,之间采用17T卸扣连接,在履带吊卸载完成前汽车吊钢丝绳保持松弛状态,待履带吊卸载完成、松钩后,汽车吊逐渐起吊、进入待载状态,且钢丝绳保持紧绷状态;

[0030] 步骤6、安装第二榀桁架

[0031] 参照步骤5,利用履带吊完成第二榀桁架的安装就位;

[0032] 步骤7、嵌补桁架间杆件

[0033] 第二榀桁架安装就位后,采用塔吊安装首榀桁架与第二榀桁架间的嵌补杆件,并至少安装上下各两道;

[0034] 步骤8、安装第三榀桁架

[0035] 参照步骤5,采用履带吊倒退安装的方式,完成第三榀桁架的安装就位;

[0036] 第三榀桁架安装就位后,先采用汽车吊安装第1轴线与第2轴线钢柱之间的柱间钢梁及柱间支撑,再参照步骤7采用塔吊安装第二榀桁架与第三榀桁架间的嵌补杆件。

[0037] 进一步:

[0038] 步骤4中:

[0039] 单榀桁架上弦上,在中点两侧按照相同的分布形式分别设置两处履带吊吊耳;在中间的相邻两处履带吊吊耳之间设置两处对称设置在中点两侧的汽车吊吊耳;

[0040] 以中点为界,处于同侧的其中一侧履带吊钢丝绳与汽车吊钢丝绳,按照自外至内的顺序,分别与桁架上弦之间形成夹角为 45° 、 63° 、 47° ;处于同侧的另一侧履带吊钢丝绳与汽车吊钢丝绳,按照自外至内的顺序,分别与桁架上弦之间形成夹角为 47° 、 44° 、 66° 。

- [0041] 步骤1中:缆风绳的底部拉结点是拉设在首节柱底部焊接耳板上。
- [0042] 步骤1中:缆风绳的底部拉结点是利用套丝钢筋环拉结在微震柱钢筋连接器上。
- [0043] 步骤5.4中:在桁架上下弦位置分别安排一名焊工进行焊接,在桁架下弦牛腿上方1.2m处设置长2m宽1.5m、内布防火棉的接火斗。
- [0044] 所述钢柱为十字柱。
- [0045] 与已有技术相比,本发明有益效果体现在:
- [0046] 本发明的“三吊协同施工”方法,在本领域内为首次提出,安装快速便捷、精准度高、步骤清晰合理,提升了施工效率,将整个首榀桁架吊装过程科学拆分,充分利用不同类型吊机的特点,在大跨度钢结构首榀桁架吊装的关键施工节点,形成了合理的卸载与负载过渡,保证了整体结构在首榀桁架安装的最不利工况下,受力传递路径合理,有力确保了施工过程的平稳、安全进行,保证了工程的质量也为后续的主体结构吊装施工打下了一个坚实的基础,对于同类大跨度钢结构的首榀桁架施工,具有积极重大的意义。

附图说明

- [0047] 图1是首榀桁架就位时的安装示意图;
- [0048] 图2是首榀桁架就位及履带吊卸载时的安装侧视示意图;
- [0049] 图3是首榀桁架就位时的安装俯视示意图;
- [0050] 图4是桁架上弦杆上履带吊及汽车吊的吊点位置分布示意图。
- [0051] 图中,1钢柱;2柱间钢梁;3柱间支撑;4水平圆管;5首榀钢桁架;6嵌补杆件;7履带吊钢丝绳;8汽车吊钢丝绳;9履带吊;10汽车吊;11塔吊;12缆风绳。

具体实施方式

- [0052] 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,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作出创造性劳动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。
- [0053] 本发明针对竖向承重构件刚设立、首榀桁架还未安装的情形而提出,此时结构还未形成稳定的受力体系,属于不利工况,如遇不利天气或极端灾害情况下施工具有极大的安全隐患。
- [0054] 请参照图1至图4,本实施例的大跨度钢结构首榀桁架安装方法包括如下步骤:
- [0055] 步骤1、安装钢柱1
- [0056] 安装第1轴线(图示①)、第2轴线(图示②)、第3轴线(图示③)连续三个轴线的十字型钢柱1,利用缆风绳12对钢柱1进行临时固定;
- [0057] 步骤2、钢柱1加固
- [0058] 第2轴线与第3轴线的钢柱1之间,处于23m标高及以上的柱间钢梁2及柱间支撑3提前安装,并分别在7.5m与15m标高处焊接一道直径203mm、壁厚6mm的水平圆管4,作为柱间支撑3;
- [0059] 第1轴线与第2轴线的钢柱1之间,仅在23m标高处安装柱间钢梁2,并分别在7.5m与15m标高处焊接一道直径203mm、壁厚6mm的水平圆管4,作为柱间支撑3;

[0060] 步骤3、拼装单榀桁架

[0061] 在地面拼装好单榀桁架,各单榀桁架按跨中 $L/500$ 进行起拱,在桁架上弦及腹杆位置设置生命线;其中, L 为单榀桁架的跨度;

[0062] 步骤4、设置桁架吊耳

[0063] 在单榀桁架上弦设置共6处吊耳,包括供履带吊9吊装的四处履带吊9吊耳,以及供汽车吊10吊装的两处汽车吊10吊耳;

[0064] 步骤5、安装首榀桁架5

[0065] 步骤5.1、吊装

[0066] 预先在地面标注履带吊9中心站位点,将一台260吨的履带吊9行至中心站位点处就位;

[0067] 根据桁架长度选择合适的吊点数,以最大一跨43.2m跨为例,采用四点吊装的方式,选用62m主臂的履带吊9,将履带吊9的四股钢丝绳分别吊装在首榀桁架5上的四处履带吊9吊耳上,同时,在首榀桁架5两端分别挂根溜绳;

[0068] 起吊时,开始起吊速度一定要慢,安排两人分别拉住两根溜绳,通过履带吊9将首榀桁架5缓慢吊起,且吊装过程中,为减少碰撞,需按照自第3轴线往第2轴线的方向平移首榀桁架5,直至将首榀桁架5吊至就位位置以上高度,过程中可通过抬杆起吊等机械动作的配合就位桁架;此外,根据工况性能分析,履带吊9吊装桁架越过柱顶后应依旧有比较宽裕的高度余量;

[0069] 首榀桁架5开始就位:先将首榀桁架5缓慢落入就位位置的一侧,控制下落速度,使桁架上弦杆能够露出于柱顶上方,略高于柱顶,待桁架姿态稳定后,通过履带吊9缓慢爬杆,将首榀桁架5水平推入到就位位置;

[0070] 再安排两人在桁架先就位一侧通过爬梯爬到柱顶、进入操作平台,手扶住柱间钢梁2,将首榀桁架5手动拖至就位位置,桁架先就位一侧就位后,再安排另两人攀爬进入另外一根钢柱1柱顶的操作平台,按照相同的方式将首榀桁架5另一侧手动拖至就位位置,完成首榀桁架5就位;

[0071] 步骤5.2、临时固定

[0072] 在首榀桁架5就位后,将桁架上下弦杆端部连接板分别用一颗安装螺栓与十字型钢柱1进行栓接,固定桁架端部;

[0073] 步骤5.3、测量校正

[0074] 在首榀桁架5栓接固定后,用全站仪检测桁架跨中测量点的偏差,利用缆风绳12调整偏差并临时固定桁架姿态,待桁架整体焊接完成后拆除;

[0075] 步骤5.4、焊接固定

[0076] 在测量校正完成后,对首榀桁架5通过焊接进行固定;

[0077] 步骤5.5、履带吊9卸载

[0078] 首榀桁架5焊接完成后,由一台100吨的汽车吊10进场,先将汽车吊10的两股钢丝绳分别吊装在首榀桁架5上的两处汽车吊10吊耳上,之间采用17T卸扣连接,在履带吊9卸载完成前汽车吊10钢丝绳保持松弛状态,待履带吊9卸载完成、松钩后,汽车吊10逐渐起吊、进入待载状态,且钢丝绳保持紧绷状态;

[0079] 步骤6、安装第二榀桁架

- [0080] 参照步骤5,利用履带吊9完成第二榀桁架的安装就位;
- [0081] 步骤7、嵌补桁架间杆件
- [0082] 第二榀桁架安装就位后,采用塔吊11安装首榀桁架5与第二榀桁架间的嵌补杆件6,并至少安装上下各两道,以保证桁架间纵向拉结及稳定性;
- [0083] 步骤8、安装第三榀桁架
- [0084] 参照步骤5,采用履带吊9倒退安装的方式,完成第三榀桁架的安装就位;
- [0085] 第三榀桁架安装就位后,先采用汽车吊10安装第1轴线与第2轴线钢柱1之间的柱间钢梁2及柱间支撑3,再参照步骤7采用塔吊11安装第二榀桁架与第三榀桁架间的嵌补杆件6。
- [0086] 具体实施时:
- [0087] 步骤2的这种加固方式仅适用于每档首榀桁架5吊装,首榀桁架5安装完成、形成稳定体系后,其余钢柱1安装不再进行加固。
- [0088] 步骤4中:
- [0089] 单榀桁架上弦上,在中点两侧按照相同的分布形式分别设置两处履带吊9吊耳;在中间的相邻两处履带吊9吊耳之间设置两处对称设置在中点两侧的汽车吊10吊耳;
- [0090] 以中点为界,处于同侧的其中一侧履带吊9钢丝绳与汽车吊10钢丝绳,按照自外至内的顺序,分别与桁架上弦之间形成夹角为 45° 、 63° 、 47° ;处于同侧的另一侧履带吊钢丝绳7与汽车吊钢丝绳8,按照自外至内的顺序,分别与桁架上弦之间形成夹角为 47° 、 44° 、 66° 。
- [0091] 步骤1中:缆风绳12的底部拉结点是拉设在首节柱底部焊接耳板上。
- [0092] 步骤1中:缆风绳12的底部拉结点是利用套丝钢筋环拉结在微震柱钢筋连接器上。
- [0093] 步骤5.4中:为加快焊接进度,在桁架上下弦位置分别安排一名焊工进行焊接,上下空间位置动火作业存在交叉,为避免交叉作业带来的安全隐患,在桁架下弦牛腿上方1.2m处设置长2m宽1.5m、内布防火棉的接火斗。
- [0094] 钢柱1为十字柱。
- [0095] 施工时,对桁架起吊翻身细节要求为:木楔子放置在下弦杆节点位置,一共布置两个,防止桁架翻身过程中的扰动。
- [0096] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

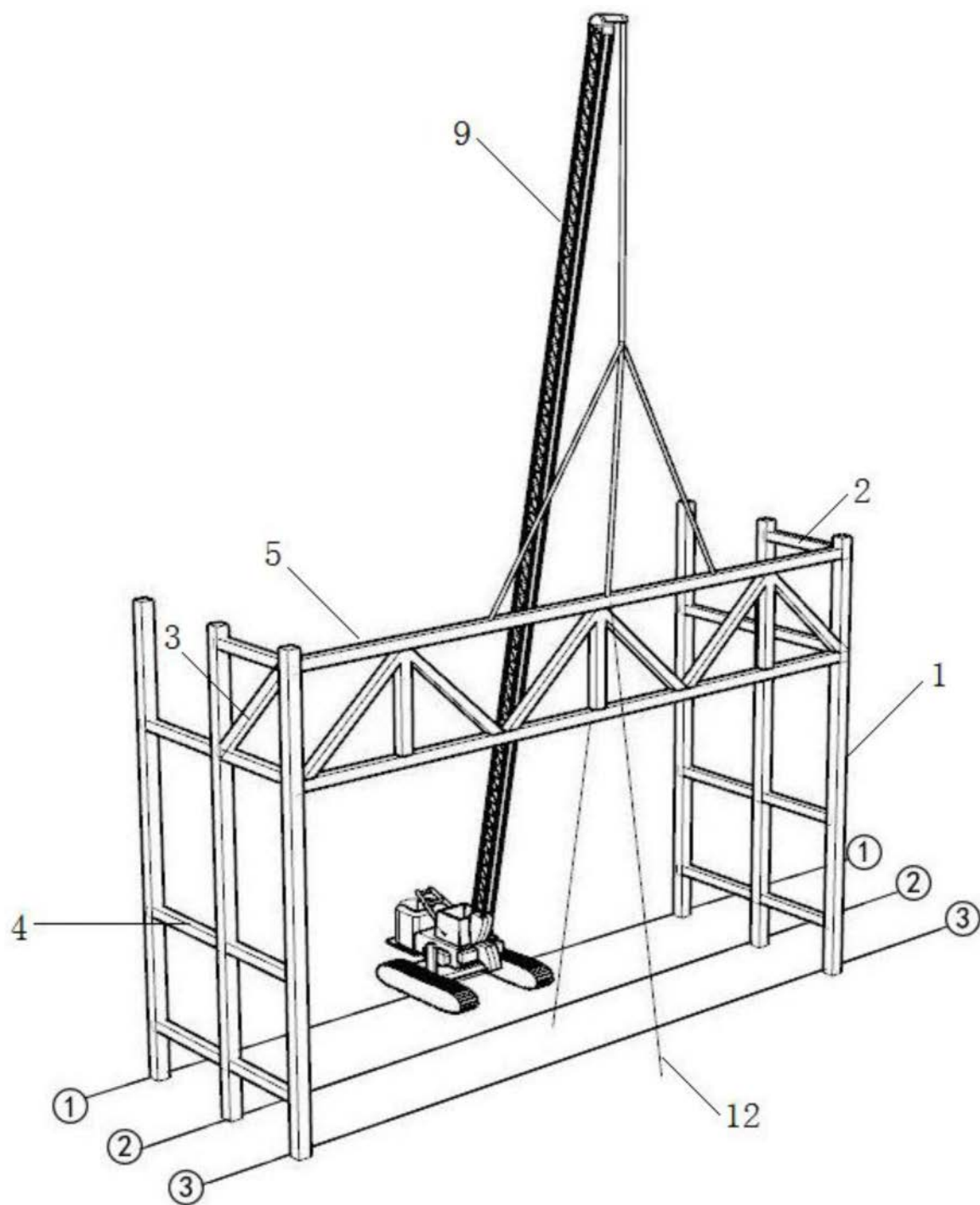


图1

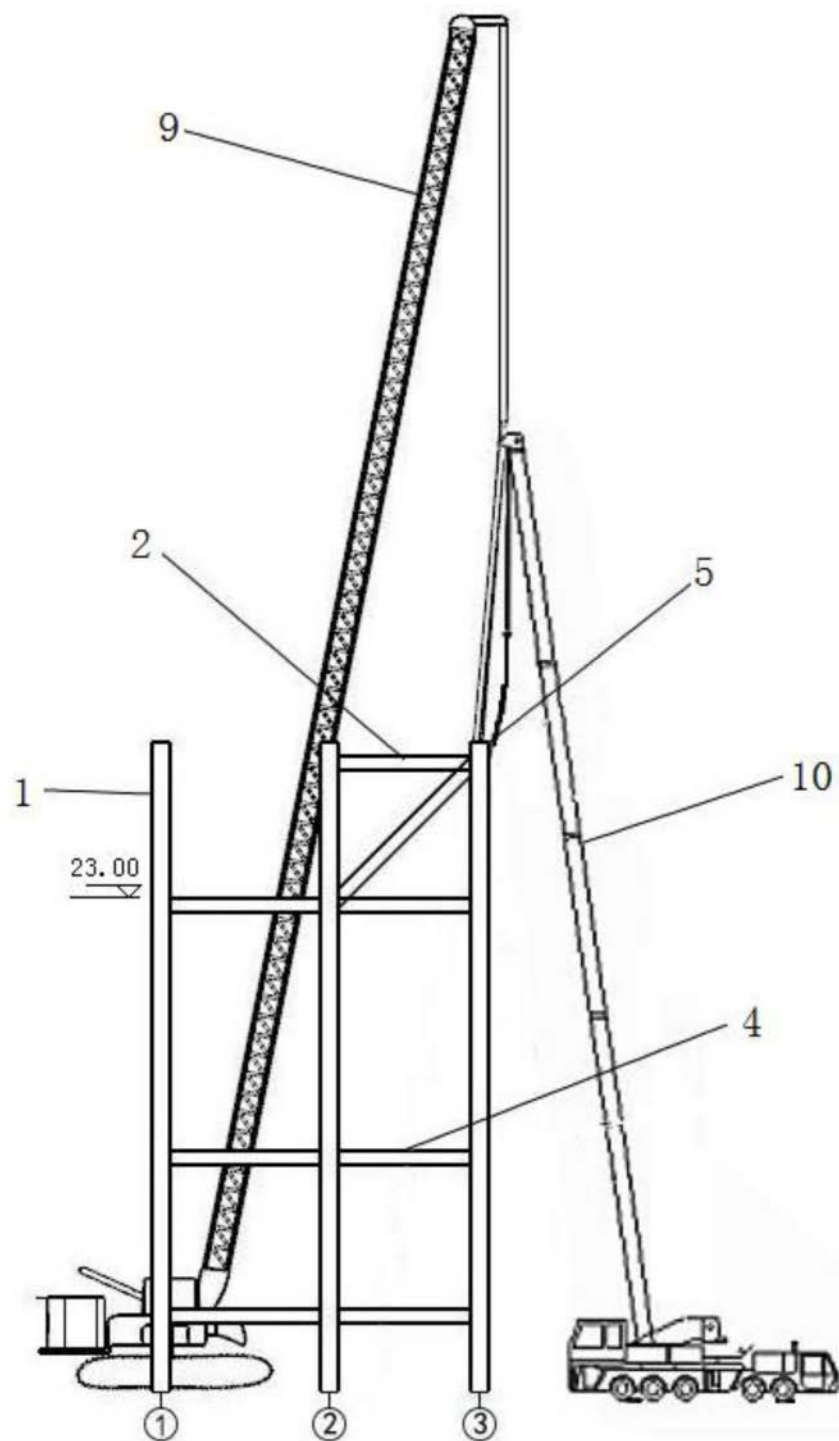


图2

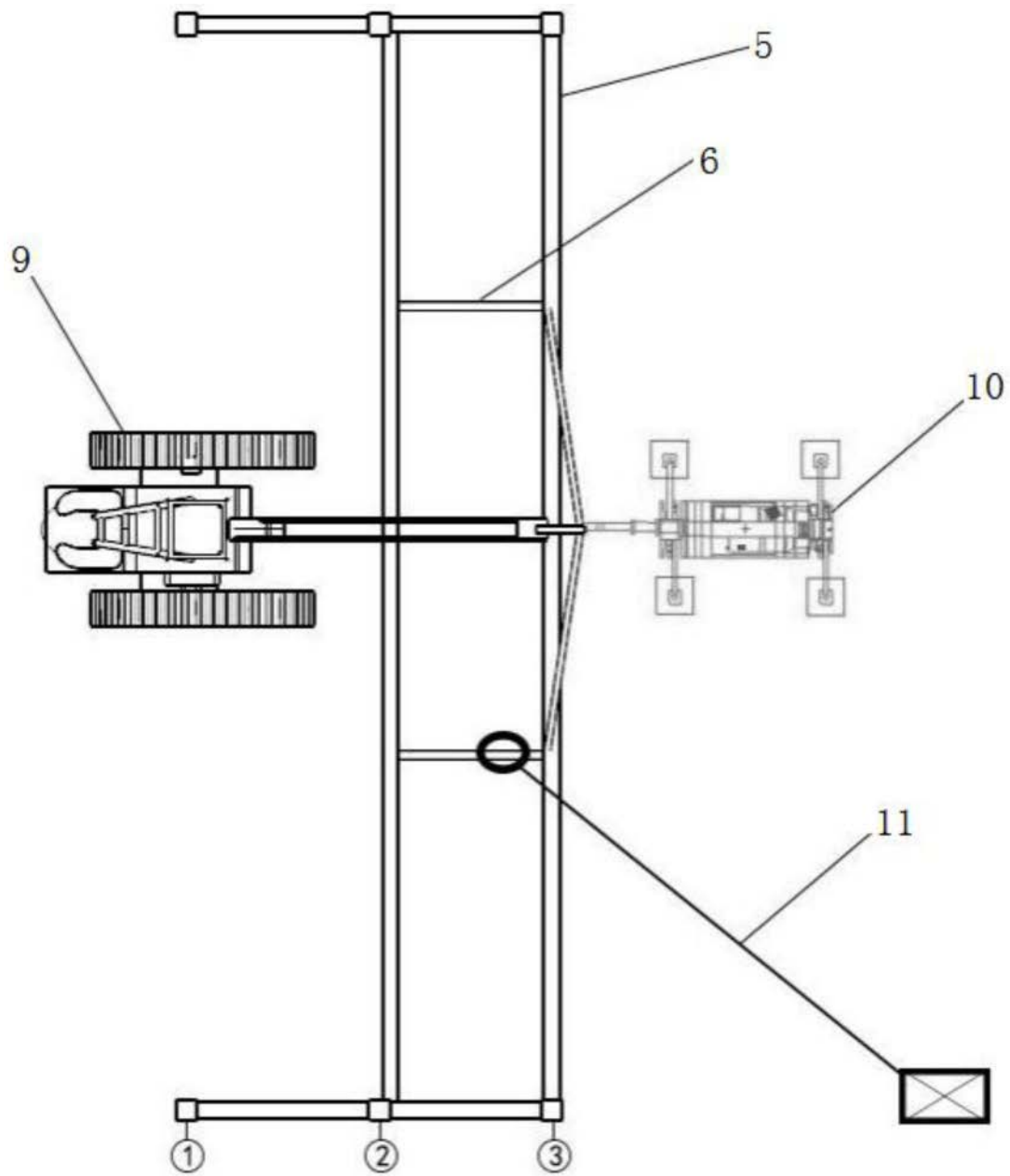


图3

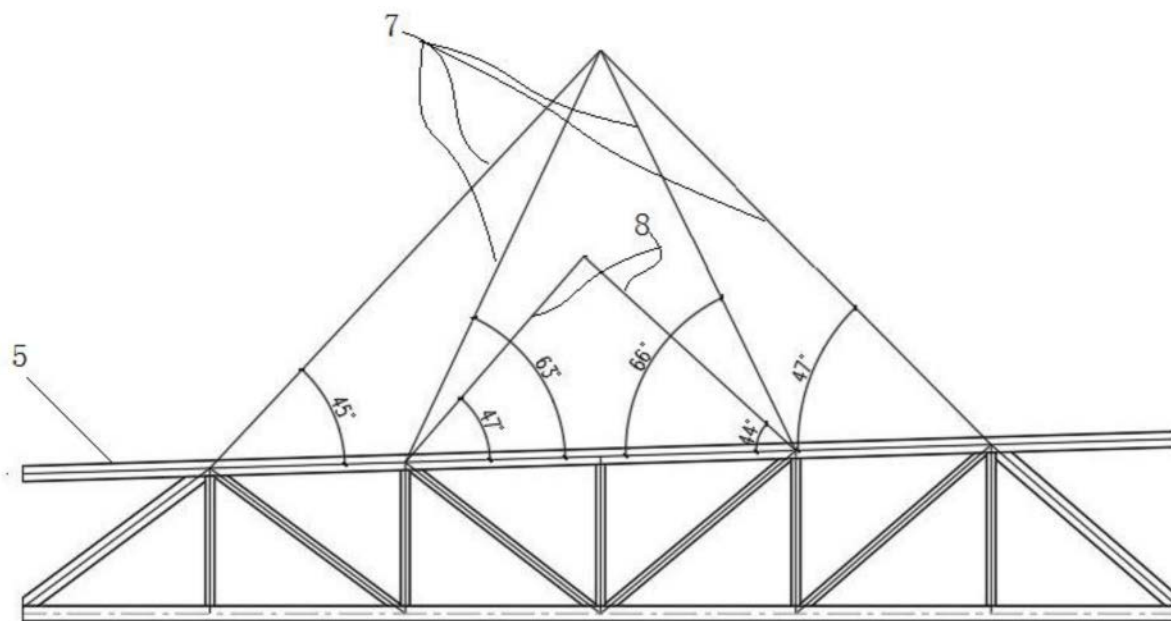


图4