(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111422759 A
(43)申请公布日 2020.07.17

(21)申请号 202010303646.2

(22)申请日 2020.04.17

(71)申请人 中国化学工程第三建设有限公司
地址 230000 安徽省合肥市经济技术开发区佛掌路东、耕耘路北办公楼

(72)发明人 罗会田 罗胜 张云金

(74)专利代理机构 合肥中谷知识产权代理事务所(普通合伙) 34146
代理人 洪玲

(51)Int.Cl.
B66C 23/26(2006.01)
B66C 23/62(2006.01)

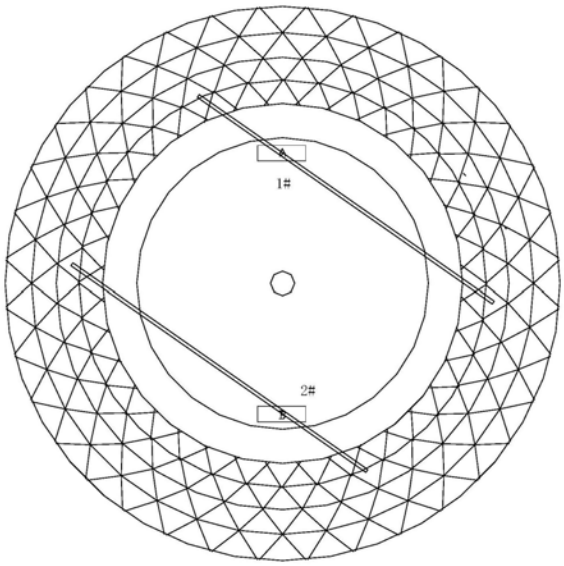
权利要求书2页 说明书5页 附图14页

(54)发明名称

一种狭窄空间内塔吊拆除的方法

(57)摘要

本发明公开了一种狭窄空间内塔吊拆除的方法，所述塔吊包括一台大塔吊和一台小塔吊，所述小塔吊安装高度低于大塔吊，且小塔吊臂杆回转半径小于两台塔吊的间距，拆除步骤包括：步骤一、在小塔吊基本长度的基础上增加臂杆长度；步骤二、升高小塔吊高度，降低大塔吊高度，利用小塔吊拆除大塔吊臂杆；步骤三、大塔吊塔体自降拆除；步骤四、降低小塔吊高度并自卸平衡重；步骤五、利用自解体装置将小塔吊臂杆逐段空中拆除至基本长度；步骤六、小塔吊塔体连带基本长度的臂杆自降拆除；步骤七、小塔吊基本长度臂杆地面解体拆除。该方法可以实现狭窄空间内大体型塔吊的拆除，且施工难度低、易于操控、安全性高。



CN 111422759 A

1.一种狭窄空间内塔吊拆除的方法,所述塔吊包括一台大塔吊和一台小塔吊,所述小塔吊安装高度低于大塔吊,且小塔吊臂杆回转半径小于两台塔吊的间距,其特征在于:拆除步骤包括

步骤一、在小塔吊基本长度的基础上增加臂杆长度;

步骤二、升高小塔吊高度,降低大塔吊高度,利用小塔吊拆除大塔吊臂杆;

步骤三、大塔吊塔体自降拆除;

步骤四、降低小塔吊高度并自卸平衡重;

步骤五、利用自解体装置将小塔吊臂杆逐段空中拆除至基本长度;

步骤六、小塔吊塔体连带基本长度的臂杆自降拆除;

步骤七、小塔吊基本长度臂杆地面解体拆除。

2.根据权利要求1所述的一种狭窄空间内塔吊拆除的方法,其特征在于:步骤一中,在增加臂杆长度的同时,需计算同步增加相应的小塔吊的配重、标准臂以及长度拉杆。

3.根据权利要求2所述的一种狭窄空间内塔吊拆除的方法,其特征在于:步骤一的具体操作包括:①利用大塔吊拆卸小塔吊的原平衡重;②拆卸小塔吊吊钩,变幅小车收回至大臂根部并拆除变幅绳,两台塔吊大臂重合;③利用大塔吊将小塔吊的原大臂臂节下放至地面;④在地面组装小塔吊待加装起重臂的标准臂架及长拉杆,利用大塔吊吊起标准臂架及长拉杆并与小塔吊剩余臂节连接,接着利用大塔吊完成长拉杆的安装;⑤利用大塔吊安装小塔吊的平衡重,穿变幅钢丝绳,安装吊钩,调试整机;⑥利用大塔吊吊装小塔吊的配重自卸架和起重臂自卸把杆。

4.根据权利要求1所述的一种狭窄空间内塔吊拆除的方法,其特征在于:利用小塔吊拆除大塔吊臂杆的具体操作包括:①利用小塔吊拆卸大塔吊的平衡重,预留一块平衡重;②拆卸大塔吊的吊钩及变幅绳;③利用小塔吊逐一拆卸大塔吊长拉杆臂节、起重臂臂节、短拉杆臂节以及短拉杆并下放至地面;④利用小塔吊拆卸大塔吊最后一块平衡重;⑤利用小塔吊拆卸大塔吊平衡臂后臂节及平衡臂拉杆;⑥利用小塔吊拆卸大塔吊平衡臂前臂节。

5.根据权利要求4所述的一种狭窄空间内塔吊拆除的方法,其特征在于:拆卸大塔吊长拉杆臂节时,利用小塔吊拉住大塔吊臂节中段位置,利用钢丝绳及卡环将大塔吊大臂固定在小塔吊塔身上,然后利用大塔吊起升绳放下长、短拉杆至起重臂上弦杆,利用小塔吊逐一拆卸大塔吊长拉杆的臂节;

拆卸起重臂臂节时,启动小塔吊起升绳,拉起大塔吊短拉杆至塔顶,并安装销轴后,松开钢丝绳与卡环,拆卸大塔吊起重臂臂节。

6.根据权利要求1所述的一种狭窄空间内塔吊拆除的方法,其特征在于:若大塔吊装有附着杆时,则在大塔吊塔体自降拆除之后拆除附着杆。

7.根据权利要求6所述的一种狭窄空间内塔吊拆除的方法,其特征在于:拆除附着杆的具体操作包括:

拆除加强环附着杆及耳板支座时,直接在加强环上人工拆除:

拆卸非加强环附着时,在地面设置两个卷扬机,附着杆两端上方各设置一个定滑轮作为导向,两根卷扬钢丝绳分别穿过定滑轮之后吊起附着杆,拆卸附着杆两端销轴后,由两台卷扬机同时缓速下放附着杆,最后采用汽车吊拆除地面最低一道附着及剩余部件并打散。

8.根据权利要求1所述的一种狭窄空间内塔吊拆除的方法,其特征在于:所述自解体装

置包括起升机构、把杆机构、防脱机构和葫芦机构；

步骤五的具体操作包括：①进行拆解前准备工作；②利用变幅小车运输把杆机构至非拆解臂节的前端，停车；在待拆解臂节上绑扎起升机构的起升绳，点动，拆卸下弦杆销轴，并安装防脱机构；利用两个葫芦机构溜住待拆解臂节下弦杆并稍微预紧，拆卸上弦杆销轴；两侧葫芦机构继续溜住，放起升绳，直至起升绳不受力，拆除起升绳并固定在待拆解臂节弦杆节点位置，调节葫芦机构与起升绳，确保待拆解臂节稳定后，拆卸防脱机构的销轴，待拆解臂节与非拆解臂节分离，启动起升机构下放待拆解臂节；③利②中的方法依次拆卸中段的若干臂节，并留下两个臂节用于自降。

9.根据权利要求8所述的一种狭窄空间内塔吊拆除的方法，其特征在于：所述拆解前准备工作包括：①将变幅小车收回至大臂根部，拆卸起升钢丝绳，吊钩放置在引进横梁上；②从中段臂节的前端两侧下弦杆拉结两根钢丝绳至塔顶固定，并利用两个葫芦分别稍微预紧，稍微抬起大臂上扬；③拆卸吊钩，待张紧拉杆主卷扬滑轮缠绕完毕，回收小车钢丝绳，拆卸平衡重，拆卸长拉杆与塔顶拉板连接销轴，利用葫芦倒链将长拉杆放入大臂卡槽内；④分解长拉杆成最短单节，并利用钢丝绳将每一节拉杆牢固绑扎在大臂斜腹杆上。

10.根据权利要求1所述的一种狭窄空间内塔吊拆除的方法，其特征在于：步骤六的具体操作包括：①降塔前配平；②配平后进行正常降塔作业；③拆卸附着杆作业。

一种狭窄空间内塔吊拆除的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑施工技术领域，具体涉及一种狭窄空间内塔吊拆除的方法。

背景技术

[0002] 塔吊，又名“塔式起重机”，是建筑工地上最常用的一种起重设备，以一节一节的接长(高)(简称“标准节”)，用来吊施工用的钢筋、木楞、混凝土、钢管等施工的原材料。塔吊在作业完成后，传统拆除方式是通过塔体自升降机构拆除塔体标准节，臂杆在降落至地面后解体再拆除。然而，在许多施工项目中，塔吊处于狭窄空间内，例如布置在间冷塔内的塔吊，采用传统的拆除方式其臂杆无法落下。为此，我们需要设计出新的拆除方案。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种狭窄空间内塔吊拆除的方法，其解决了传统塔吊拆除方法无法在狭窄空间内进行的问题。

[0004] 本发明通过以下技术方案来实现上述目的：

[0005] 一种狭窄空间内塔吊拆除的方法，所述塔吊包括一台大塔吊和一台小塔吊，所述小塔吊安装高度低于大塔吊，且小塔吊臂杆回转半径小于两台塔吊的间距，拆除步骤包括

[0006] 步骤一、在小塔吊基本长度的基础上增加臂杆长度；

[0007] 步骤二、升高小塔吊高度，降低大塔吊高度，利用小塔吊拆除大塔吊臂杆；

[0008] 步骤三、大塔吊塔体自降拆除；

[0009] 步骤四、降低小塔吊高度并自卸平衡重；

[0010] 步骤五、利用自解体装置将小塔吊臂杆逐段空中拆除至基本长度；

[0011] 步骤六、小塔吊塔体连带基本长度的臂杆自降拆除；

[0012] 步骤七、小塔吊基本长度臂杆地面解体拆除。

[0013] 进一步改进在于，步骤一中，在增加臂杆长度的同时，需计算同步增加相应的小塔吊的配重、标准臂以及长度拉杆。

[0014] 进一步改进在于，步骤一的具体操作包括：①利用大塔吊拆卸小塔吊的原平衡重；②拆卸小塔吊吊钩，变幅小车收回至大臂根部并拆除变幅绳，两台塔吊大臂重合；③利用大塔吊将小塔吊的原大臂臂节下放至地面；④在地面组装小塔吊待加装起重臂的标准臂架及长拉杆，利用大塔吊吊起标准臂架及长拉杆并与小塔吊剩余臂节连接，接着利用大塔吊完成长拉杆的安装；⑤利用大塔吊安装小塔吊的平衡重，穿变幅钢丝绳，安装吊钩，调试整机；⑥利用大塔吊吊装小塔吊的配重自卸架和起重臂自卸把杆。

[0015] 进一步改进在于，利用小塔吊拆除大塔吊臂杆的具体操作包括：①利用小塔吊拆卸大塔吊的平衡重，预留一块平衡重；②拆卸大塔吊的吊钩及变幅绳；③利用小塔吊逐一拆卸大塔吊长拉杆臂节、起重臂臂节、短拉杆臂节以及短拉杆并下放至地面；④利用小塔吊拆卸大塔吊最后一块平衡重；⑤利用小塔吊拆卸大塔吊平衡臂后臂节及平衡臂拉杆；⑥利用小塔吊拆卸大塔吊平衡臂前臂节。

[0016] 进一步改进在于，拆卸大塔吊长拉杆臂节时，利用小塔吊拉住大塔吊臂节中段位置，利用钢丝绳及卡环将大塔吊大臂固定在小塔吊塔身上，然后利用大塔吊起升绳放下长、短拉杆至起重臂上弦杆，利用小塔吊逐一拆卸大塔吊长拉杆的臂节；

[0017] 拆卸起重臂臂节时，启动小塔吊起升绳，拉起大塔吊短拉杆至塔顶，并安装销轴后，松开钢丝绳与卡环，拆卸大塔吊起重臂臂节。

[0018] 进一步改进在于，若大塔吊装有附着杆时，则在大塔吊塔体自降拆除之后拆除附着杆。

[0019] 进一步改进在于，拆除附着杆的具体操作包括：

[0020] 拆除加强环附着杆及耳板支座时，直接在加强环上人工拆除：

[0021] 拆卸非加强环附着时，在地面设置两个卷扬机，附着杆两端上方各设置一个定滑轮作为导向，两根卷扬钢丝绳分别穿过定滑轮之后吊起附着杆，拆卸附着杆两端销轴后，由两台卷扬机同时缓速下放附着杆，最后采用汽车吊拆除地面最低一道附着及剩余部件并打散。

[0022] 进一步改进在于，所述自解体装置包括起升机构、把杆机构、防脱机构和葫芦机构；

[0023] 步骤五的具体操作包括：①进行拆解前准备工作；②利用变幅小车运输把杆机构至非拆解臂节的前端，停车；在待拆解臂节上绑扎起升机构的起升绳，点动，拆卸下弦杆销轴，并安装防脱机构；利用两个葫芦机构溜住待拆解臂节下弦杆并稍微预紧，拆卸上弦杆销轴；两侧葫芦机构继续溜住，放起升绳，直至起升绳不受力，拆除起升绳并固定在待拆解臂节弦杆节点位置，调节葫芦机构与起升绳，确保待拆解臂节稳定后，拆卸防脱机构的销轴，待拆解臂节与非拆解臂节分离，启动起升机构下放待拆解臂节；③利②中的方法依次拆卸中段的若干臂节，并留下两个臂节用于自降。

[0024] 进一步改进在于，所述拆解前准备工作包括：①将变幅小车收回至大臂根部，拆卸起升钢丝绳，吊钩放置在引进横梁上；②从中段臂节的前端两侧下弦杆拉结两根钢丝绳至塔顶固定，并利用两个葫芦分别稍微预紧，稍微抬起大臂上扬；③拆卸吊钩，待张紧拉杆主卷扬滑轮缠绕完毕，回收小车钢丝绳，拆卸平衡重，拆卸长拉杆与塔顶拉板连接销轴，利用葫芦倒链将长拉杆放入大臂卡槽内；④分解长拉杆成最短单节，并利用钢丝绳将每一节拉杆牢固绑扎在大臂斜腹杆上。

[0025] 进一步改进在于，步骤六的具体操作包括：①降塔前配平；②配平后进行正常降塔作业；③拆卸附着杆作业。

[0026] 本发明的有益效果在于：该方法可以实现狭窄空间内大体型塔吊的拆除，且施工难度低、易于操控、安全性高。

附图说明

[0027] 图1为实施例中两台塔吊在冷间塔内的布置图；

[0028] 图2至图6为实施例步骤一中的不同操作示意图；

[0029] 图7至图13为实施例步骤二中的不同操作示意图；

[0030] 图14和图15为实施例步骤三中的不同操作示意图；

[0031] 图16至图22为实施例步骤五中的不同操作示意图；

[0032] 图23为实施例步骤六中的操作示意图；

[0033] 图中：1、加强环；2、附着杆；3、卷扬机；4、定滑轮；5、把杆机构；6、起升绳；7、防脱机构；8、葫芦机构。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图对本申请作进一步详细描述，有必要在此指出的是，以下具体实施方式只用于对本申请进行进一步的说明，不能理解为对本申请保护范围的限制，该领域的技术人员可以根据上述申请内容对本申请作出一些非本质的改进和调整。

[0035] 实施例：某项目冷间塔内布置的塔式起重机A塔机(小塔吊)及B塔机(大塔吊)的拆卸，两台塔吊的具体布置情况如图1所示。

[0036] 步骤一、在小塔吊基本长度的基础上增加臂杆长度

[0037] 现场情况为A塔机高度为176.25m(47节)，B塔机高度为190.4m(32节)，须将A塔机起重臂加长至55m(原起重臂长度47.5m)，将A塔机增加起重臂至55m，且经过计算需同步增加1块3t配重、增加一节10m标准臂3、增加两节4915mm长度拉杆。具体操作如下：

[0038] ①如图2所示，检查B塔机起升机构刹车系统及各机构运转正常，经确认满足施工要求后，由B塔机拆卸A塔机平衡重(预留一块4t配重)，A塔机平衡重单件最重4t，B塔机满足拆卸要求。

[0039] ②如图3所示，拆卸A塔机吊钩，变幅小车收回至大臂根部并拆除变幅绳，两台塔机大臂重合。

[0040] ③利用大塔吊将小塔吊的原大臂臂节下放至地面：如图4所示，用B塔机吊住A塔机起重臂短拉杆后部27.5m臂节(重心参考位置32m，重量7.5t)；接着，利用起升绳拉住长短拉杆龙头架并拆卸销轴，将长短拉杆缓慢下放至起重臂上弦杆，在B塔机起重臂上弦杆(作业半径36m)固定一根12m直径12mm钢丝绳，下放A塔机大臂上弦，挂2t吊重、6m链条的手拉葫芦；然后，如图5所示，拆卸长拉杆节Ⅲ两端销轴，并将其固定在大臂斜腹杆上，收回绳子及手拉葫芦，利用起升绳拉起短栏杆及龙头架至塔顶处，用销轴固定，放松起升绳，拆卸A塔机大臂臂节Ⅱ与臂节Ⅲ的连接销轴后，将7.5t重大臂臂节下放至地面，B塔机作业半径25m处额定吊重12.5t，满足下放要求。

[0041] ④如图6所示，在地面组装好A塔机起重臂35m标准臂架及剩余长拉杆(预留拉杆节Ⅳ不安装，长度6.3m)，B塔机吊起A塔机起重臂35m标准臂架及剩余长拉杆与A塔机臂节Ⅱ连接，穿好销轴后，利用A塔机起升绳下放短拉杆至臂架内，启动A塔机回转，将55m臂架慢慢回转至贴近B塔机标准节后，采用5m长直径32mm钢丝绳及1个24t卡环，将A塔机大臂臂节Ⅵ上弦杆与B塔机塔身标准节主肢连接固定，B塔机缓慢卸钩，代替前述2t吊重、6m链条的手拉葫芦工装完成A塔机55m标准臂的长拉杆安装。至此，55m起重臂安装完成。

[0042] ⑤利用B塔机安装A塔机平衡重，穿变幅钢丝绳，安装吊钩，调试整机。

[0043] ⑥利用B塔机吊装A塔机自解体的两个工装：配重自卸架、起重臂自卸把杆(零部件拼装完成放置在平衡臂上固定)。

[0044] 步骤二、升高小塔吊高度，降低大塔吊高度，利用小塔吊拆除大塔吊臂杆

[0045] 先将B塔机下降三个标准节，再将A塔机顶升三个标准节，利用A塔机拆除B塔机臂杆的具体操作如下：

[0046] ①如图7所示，检查A塔机起升机构刹车系统及各机构运转正常，经确认满足施工要求后，由A塔机拆卸B塔机平衡重(预留一块5t配重)，B塔机配重为5t，A塔机拆卸时作业半径33m，额定吊重8t，满足拆卸。

[0047] ②拆卸B塔机吊钩及变幅绳。

[0048] ③如图8所示，利用A塔机拉住B塔机第5节臂中段位置，利用图示钢丝绳及卡环将B塔机大臂固定在A塔机塔身上，然后利用B塔机起升绳放下长、短拉杆至起重臂上弦杆，利用A塔机逐一拆卸B塔机长拉杆的臂节Ⅵ至臂节Ⅹ下放至地面；如图9所示，启动起升绳，拉起B塔机短拉杆至塔顶，并安装销轴后，松开钢丝绳与卡环，拆卸B塔机起重臂臂节Ⅳ、5、6、7、9共计31.2m，重量5.59t，A塔机作业半径10m，额定吊重8t，满足拆卸要求；如图10所示，拆卸B塔机短拉杆前的10m臂节Ⅲ，单件重量2.11t，A塔机作业半径29m，额定吊重量8t，满足拆卸要求；如图11所示，拆卸B塔机起重臂1、2及短拉杆，重6t，A塔机作业半径47m，吊重6.69t，满足拆卸要求。

[0049] ④拆卸最后一块5t配重，抽出起升机构钢丝绳放置地面3.15t，剩余4.76t单独下放，A塔机作业半径45m，额定吊重7.22t，满足拆卸要求。

[0050] ⑤拆卸平衡臂后臂节及平衡臂两根拉杆共计4.3t，A塔机作业半径35m，额定吊重8t，满足拆卸要求。具体步骤：A塔机吊住后半臂吊点，打掉拉杆销轴，钢丝绳及手动葫芦拉结方式如图12示；

[0051] ⑥如图13所示，依据前述方法拆卸平衡臂前臂节重3.42t，A塔机作业半径45m，额定吊重7.22t，满足拆卸要求。

[0052] 步骤三、大塔吊塔体自降拆除

[0053] 如图14所示，降塔前须将顶升油缸对面侧的走板拆除，避免与结构加强环太近发生机械干涉；标准节下放时，推出至引进梁最外端后，由A塔机下放，作业半径50m，额定吊重量6.38t，标准节单件重量5.752t，满足下放要求。

[0054] 另外，此实施例中，需要拆除B塔机附着杆。如图15所示，拆除加强环1的附着杆2及耳板支座时，直接在加强环1上人工拆除，拆卸非加强环附着时，须在地面设置两个卷扬机3，附着杆两端上方各设置一个定滑轮4作为导向(可抱箍在加强环1结构上)，两根卷扬钢丝绳分别穿过定滑轮4之后吊起附着杆2，拆卸附着杆2两端销轴后，由两台卷扬机3同时缓速下放附着杆2；最后，用汽车吊地面拆除B塔机最低一道附着及剩余部件并打散。

[0055] 步骤四、降低小塔吊高度并自卸平衡重

[0056] 先将A塔机自降4个标准节，再利用已安装好平衡重自卸装置下放平衡重，仅预留两块4t重平衡重。

[0057] 步骤五、利用自解体装置将小塔吊臂杆逐段空中拆除至基本长度

[0058] 自解体装置包括起升机构、把杆机构、防脱机构和葫芦机构，把杆机构安装于非拆解臂节的上弦杆前端；防脱机构连接于待拆解臂节与非拆解臂节的下弦杆之间，用于为待拆解臂节提供转动连接点；起升机构由卷扬机和起升绳连接组成，起升绳绕过把杆机构后绑扎于待拆解臂节，用于下放待拆解臂节；葫芦机构悬挂于非拆解臂节的上弦杆，葫芦机构的挂钩勾住待拆解臂节。步骤五的具体操作如下：

[0059] ①小车收回至大臂根部后，拆卸起升钢丝绳，吊钩放置在引进横梁上，待臂节截至最后20m后重新装回。

[0060] ②如图16所示，从臂节Ⅳ前端两侧下弦杆拉结两根直径20mm双倍钢丝绳至塔顶固定，并利用两个5t葫芦分别稍微预紧，稍微抬起大臂上扬。

[0061] ③如图17所示，拆卸吊钩，待张紧拉杆主卷扬滑轮缠绕完毕，回收小车钢丝绳，拆卸平衡重，拆卸长拉杆与塔顶拉板连接销轴，利用葫芦倒链将长拉杆放入大臂卡槽内。

[0062] ④分解长拉杆成最短单节，并利用小直径钢丝绳将每一节拉杆牢固绑扎在大臂斜腹杆上。

[0063] ⑤如图18所示，利用小车运输把杆机构5至臂节Ⅴ(待拆解臂节)前端，停车；如图19所示，在离臂节Ⅵ末端4m处绑扎起升绳6，点动，拆卸下弦杆销轴，并安装防脱机构7；如图20所示，利用两个1T葫芦机构8溜住臂节Ⅵ下弦杆并稍微预紧，拆卸上弦杆销轴；如图21和图22所示，两侧1T葫芦机构8继续溜住，放起升绳6，直至起升绳6不受力，拆除起升绳6至上图21所示位置并固定在臂节Ⅵ弦杆节点位置，调节葫芦与起升绳6，确保臂节稳定后，拆卸防脱机构7销轴，臂节Ⅵ与臂节Ⅴ分离，启动起升机构下放臂节Ⅵ。

[0064] ⑥利用⑤中的方法拆卸10m长臂节Ⅴ重1.23t及5m长臂节Ⅳ重0.7t、10m长臂节Ⅲ重1.33t。其中，臂节Ⅲ和臂节Ⅳ合计长度15m，重量2.03，一次性下放，起升绳由塔尖直接预紧后拆卸销轴，下放时利用工装，工装安装在臂节Ⅱ前端。

[0065] 步骤六、小塔吊塔体连带基本长度的臂杆自降拆除

[0066] 在臂节Ⅱ前端安装小车行走限位及臂节Ⅹ，重新缠绕起升绳并安装吊钩，利用臂节Ⅰ、Ⅱ正常降塔作业。

[0067] ①降塔前配平：已知起重臂减少力矩：13.3*23.4-7.3*10-2.2*22.1＝160；平衡臂须增加力矩：17m*x；平衡臂减少力矩：18*17＝306；前后臂减少的力矩相等：160+17x＝306；

[0068] 所以，x＝8.59t，即前期须预留两块4t配重不拆卸，用以配平。

[0069] ②配平后进行正常降塔作业。

[0070] ③拆卸附着杆作业与前述拆卸B塔机附着杆作业类似，即在地面采用卷扬机拆卸(如图23所示)。

[0071] 步骤七、小塔吊基本长度臂杆地面解体拆除

[0072] A塔机至最低一道附着后，由汽车吊进行地面拆卸，此处为常规降塔作业，在此不作步骤分解描述。

[0073] 至此，两台塔机已全部下降至最低并利用汽车吊拆卸完毕，此次拆卸作业完成。

[0074] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。

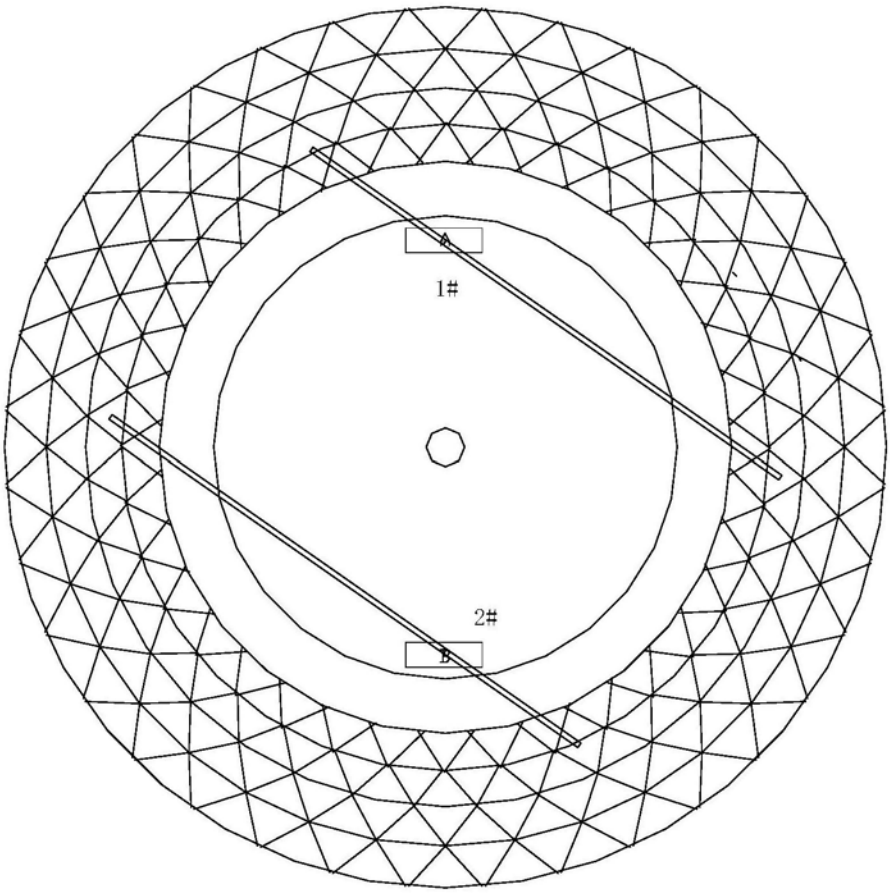


图1

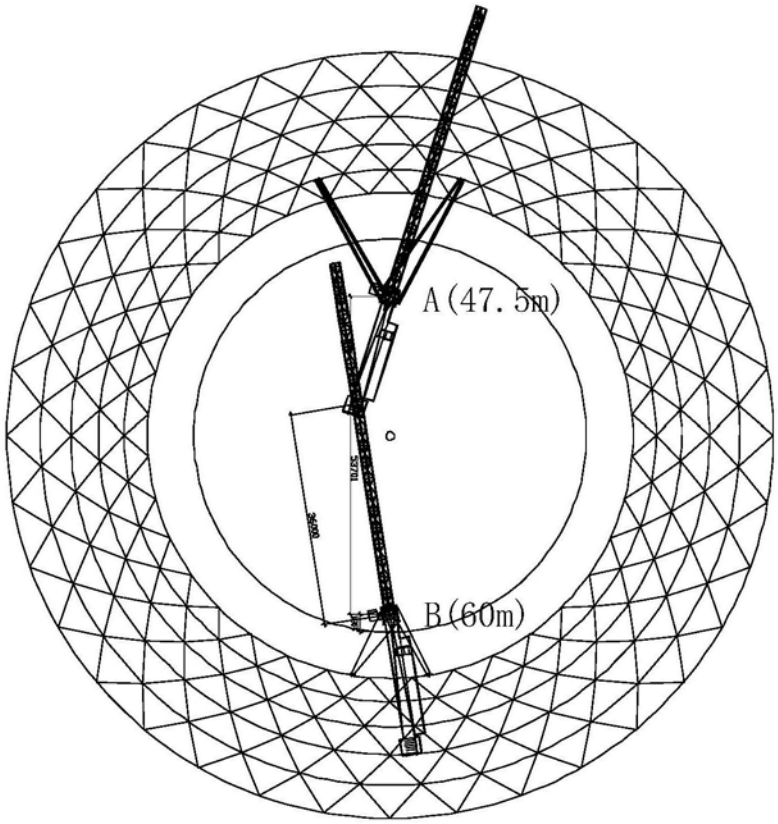


图2

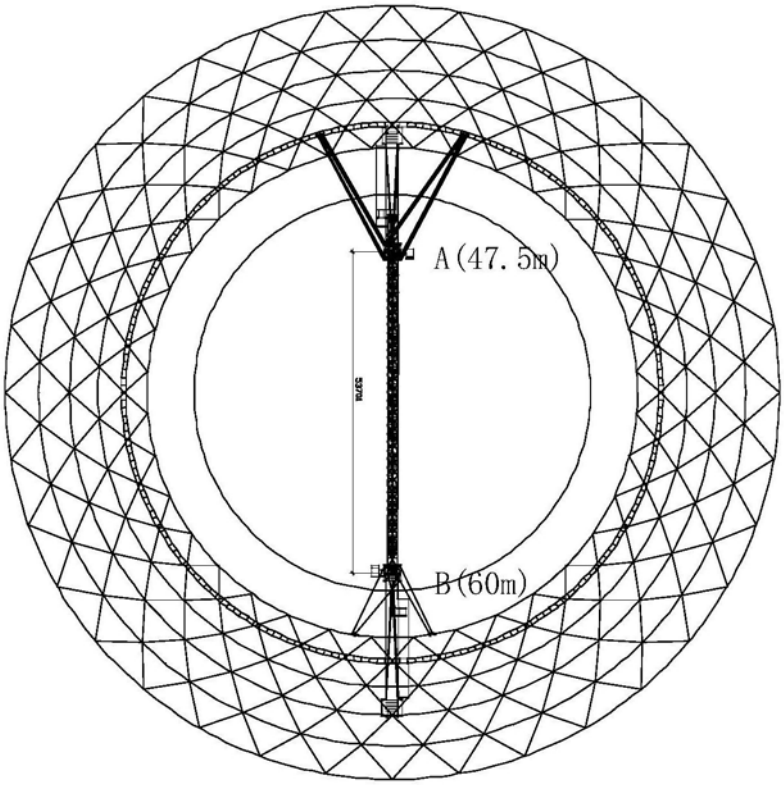


图3

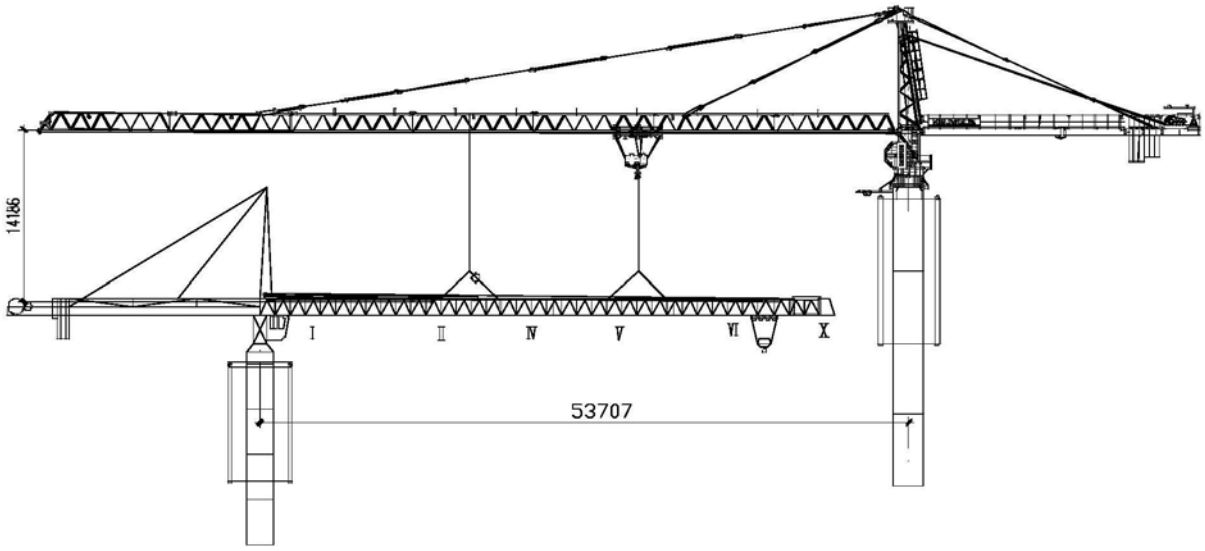


图4

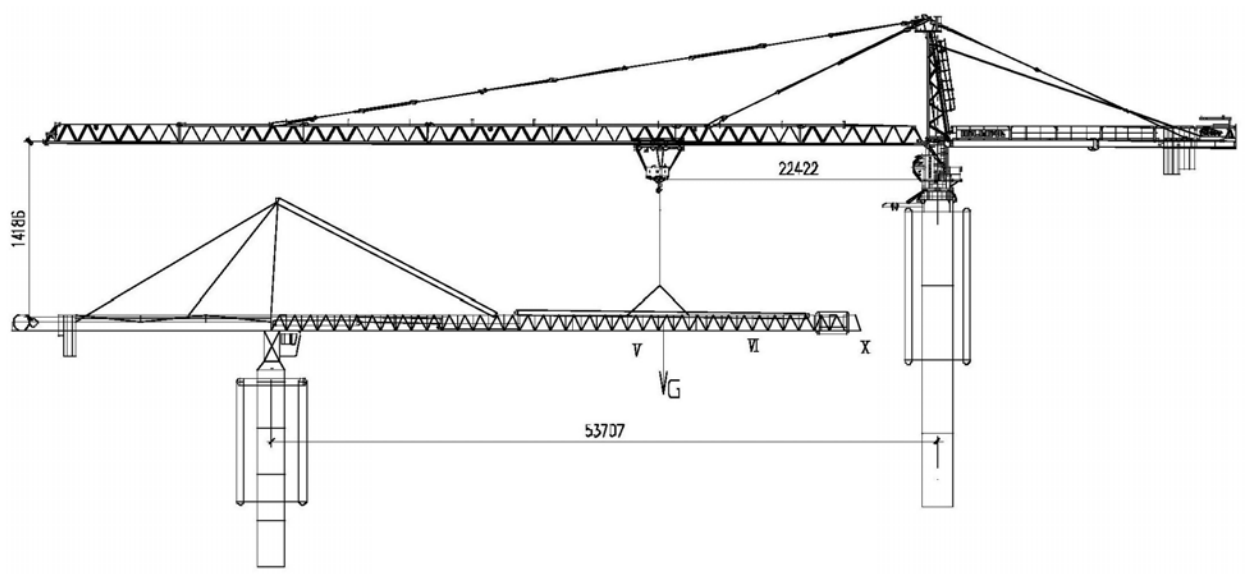


图5

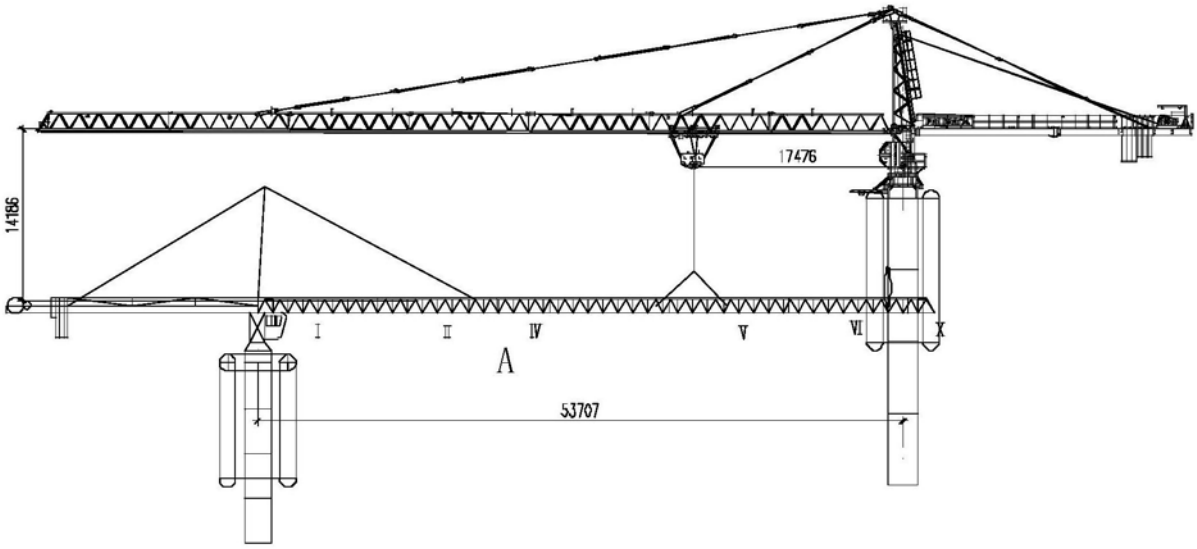


图6

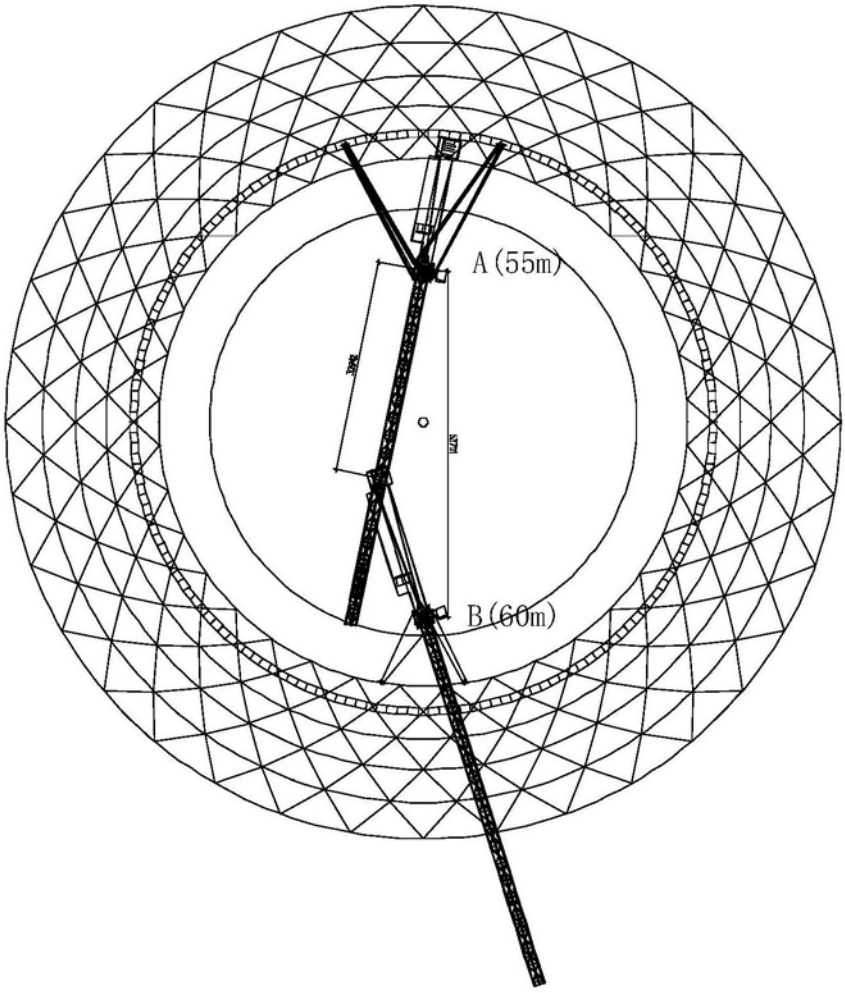


图7

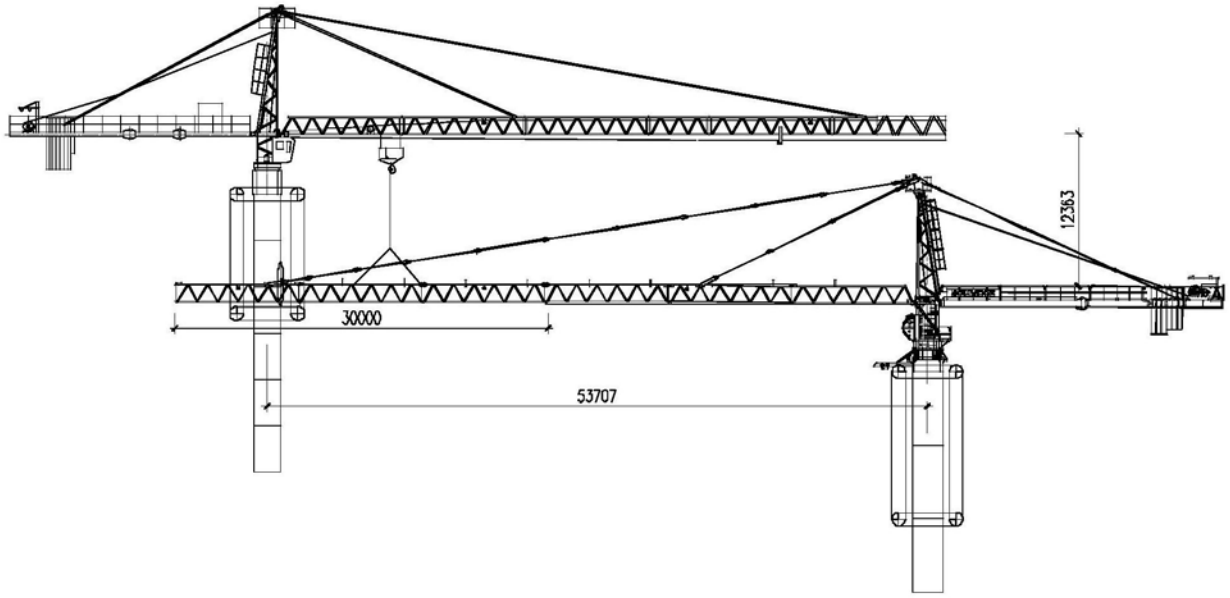


图8

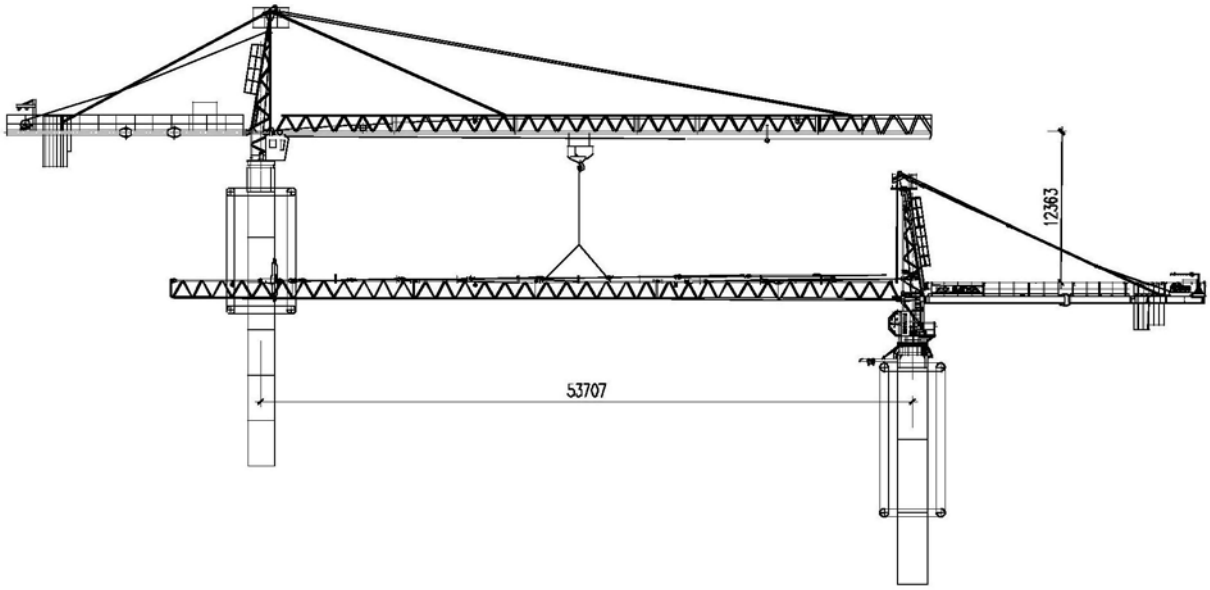


图9

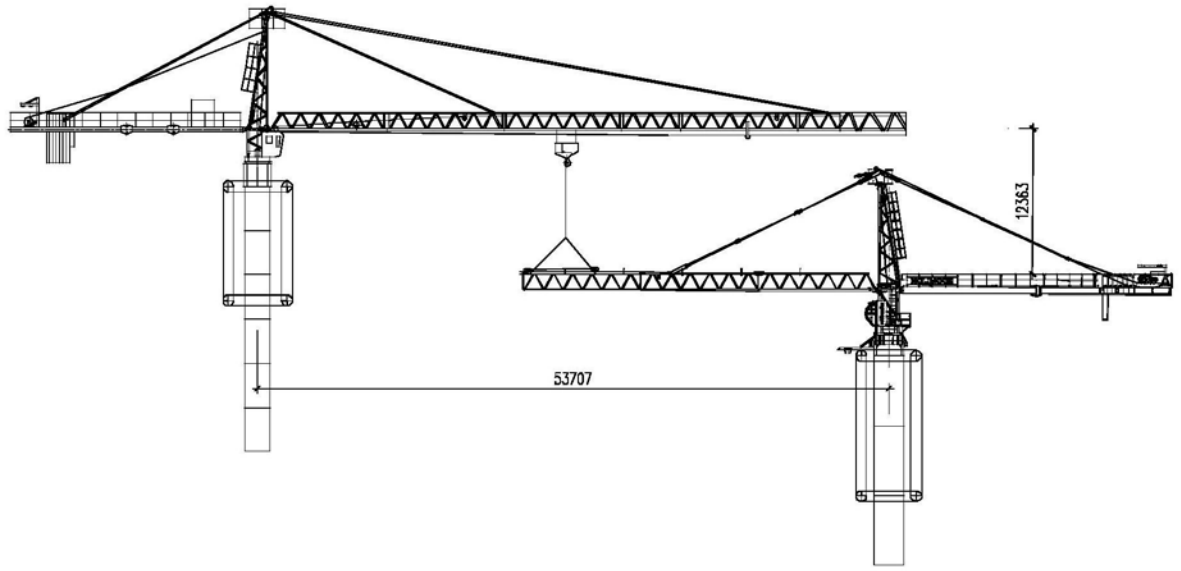


图10

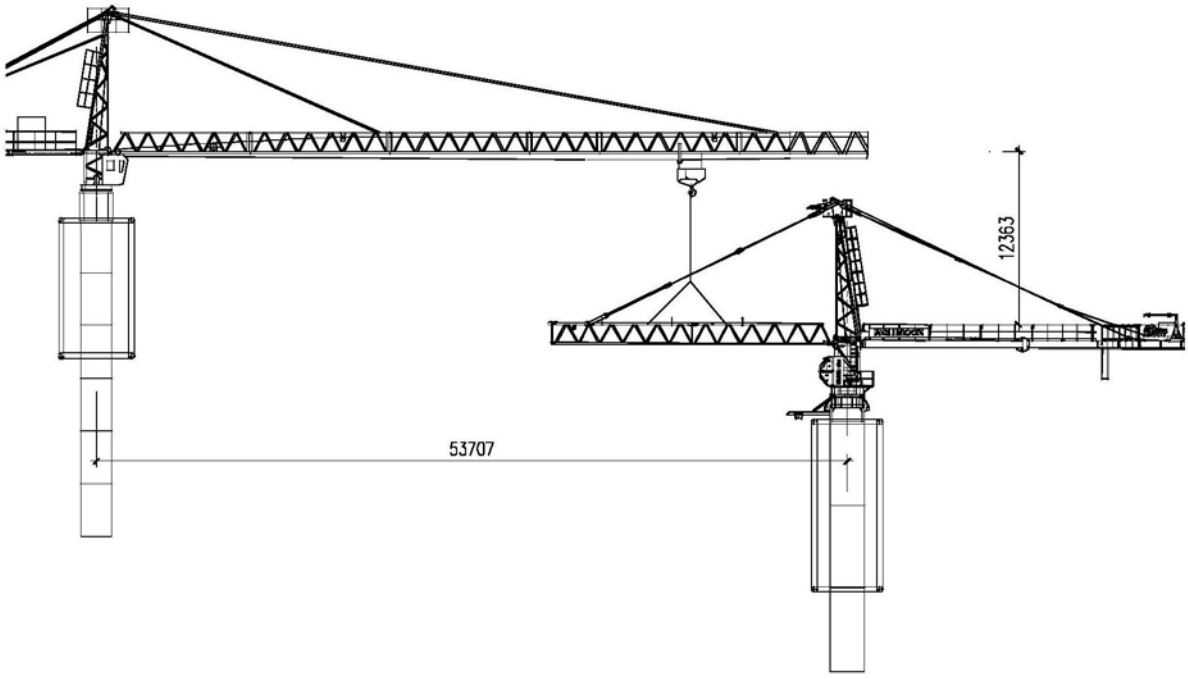


图11

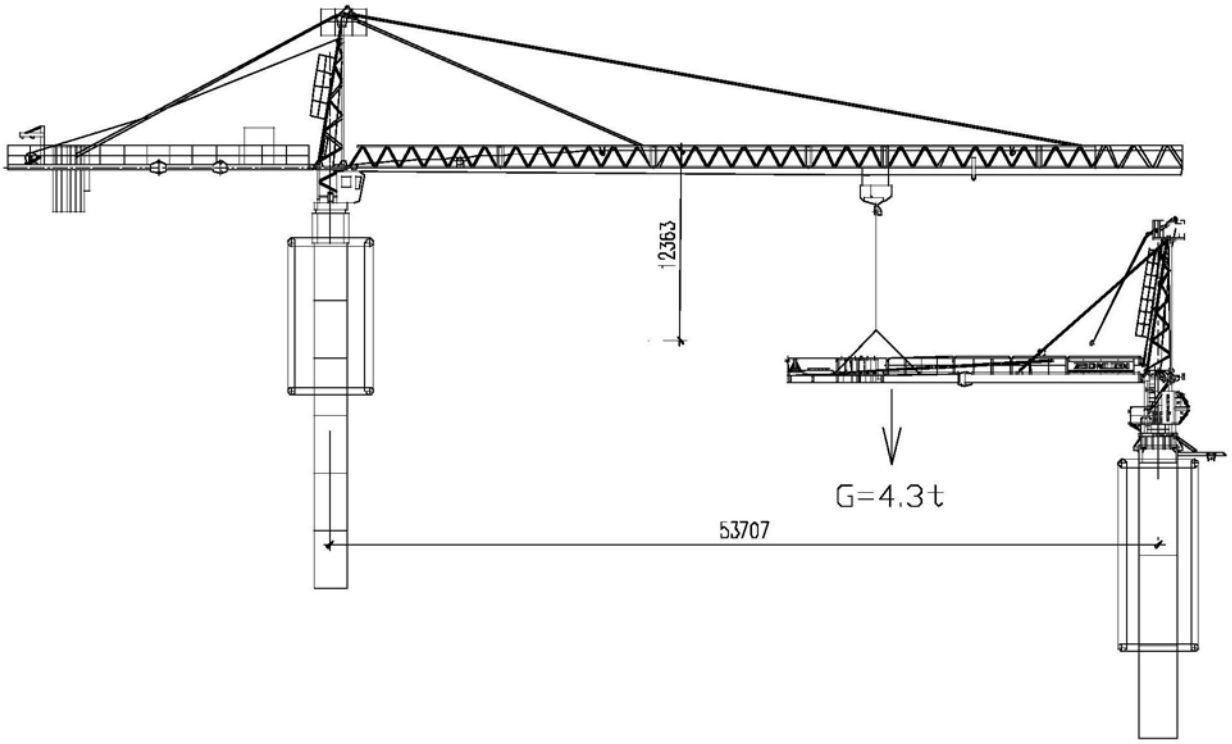


图12

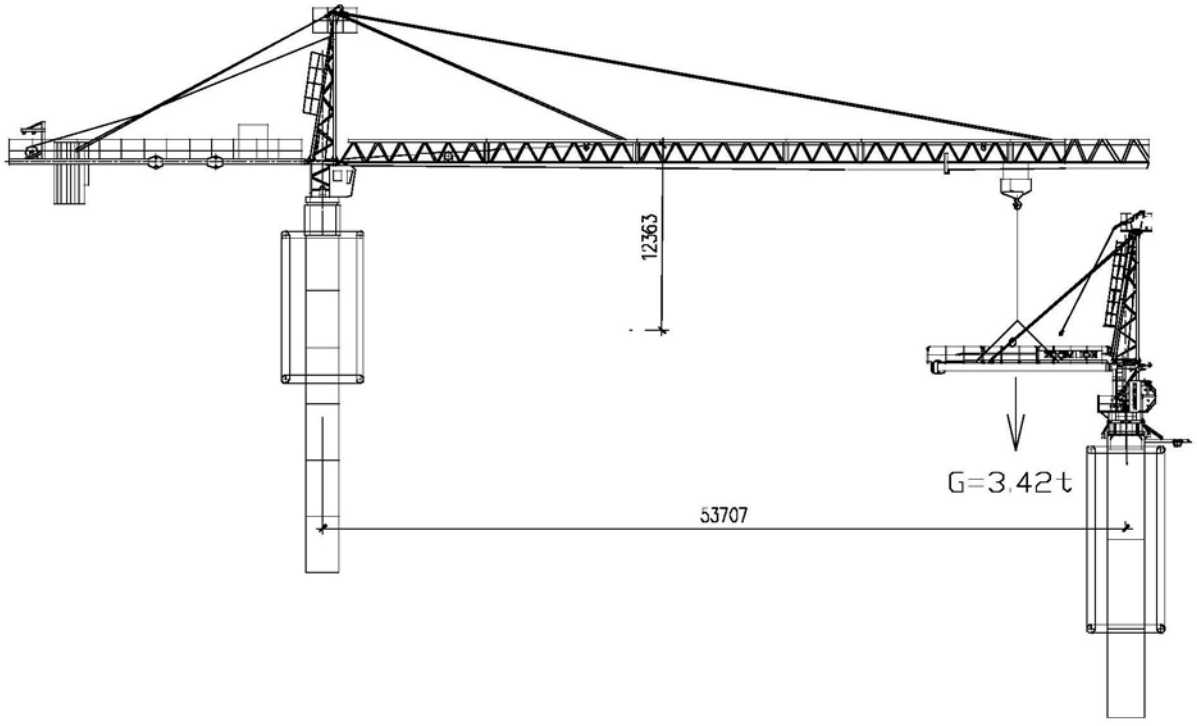


图13

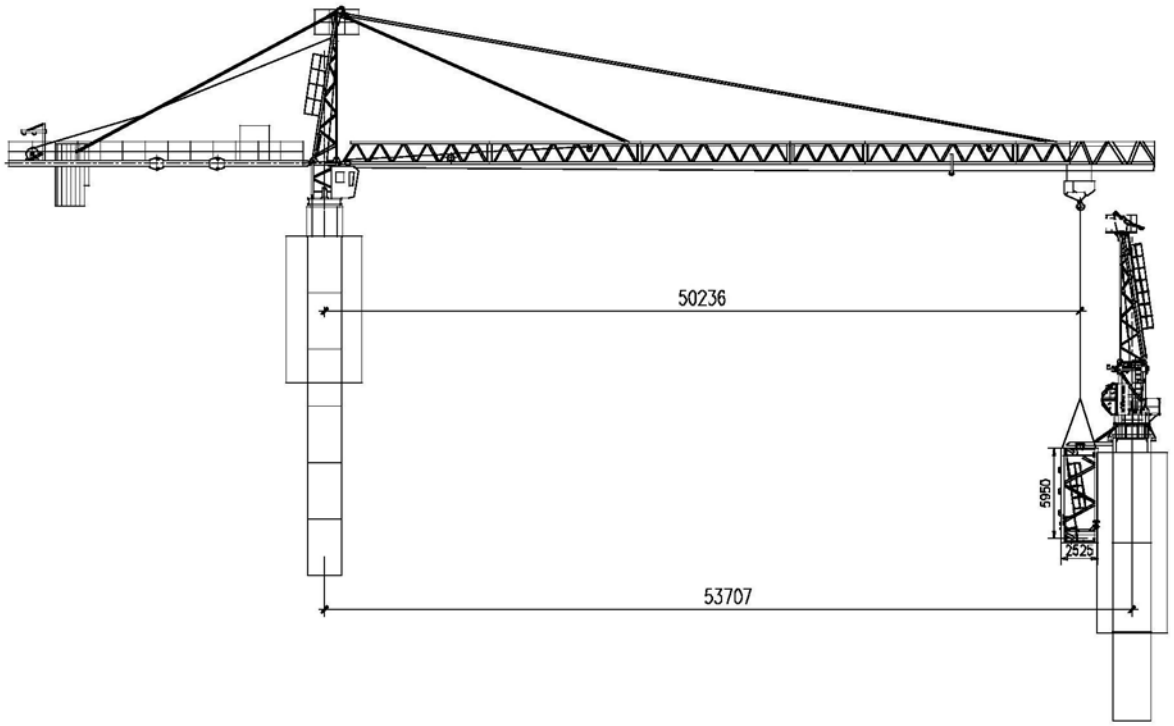


图14

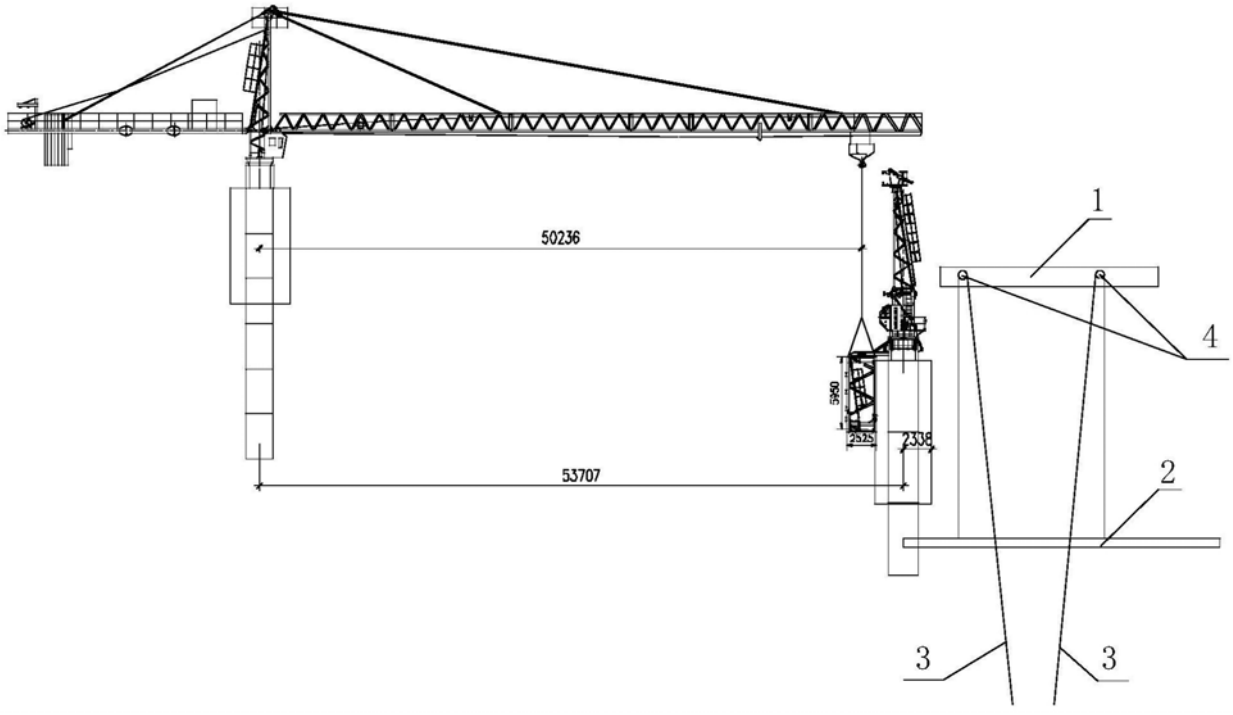


图15

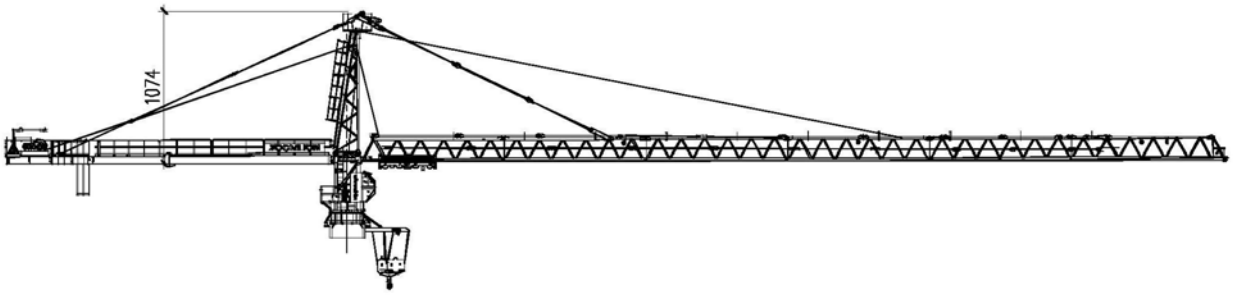


图16

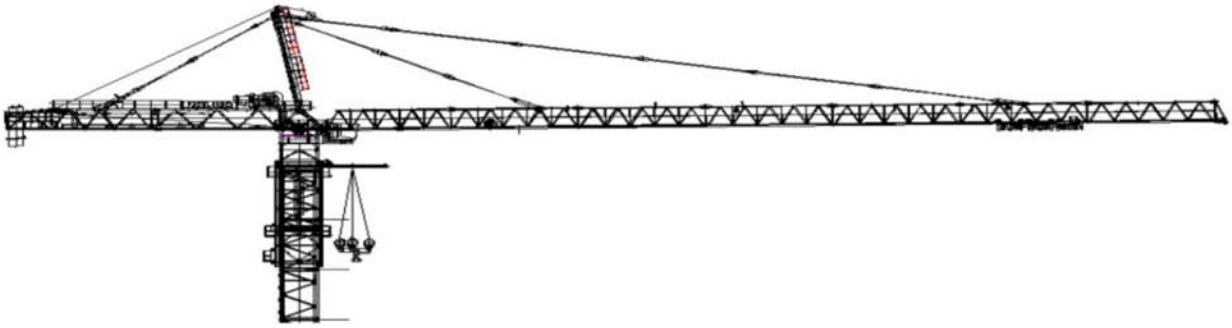


图17

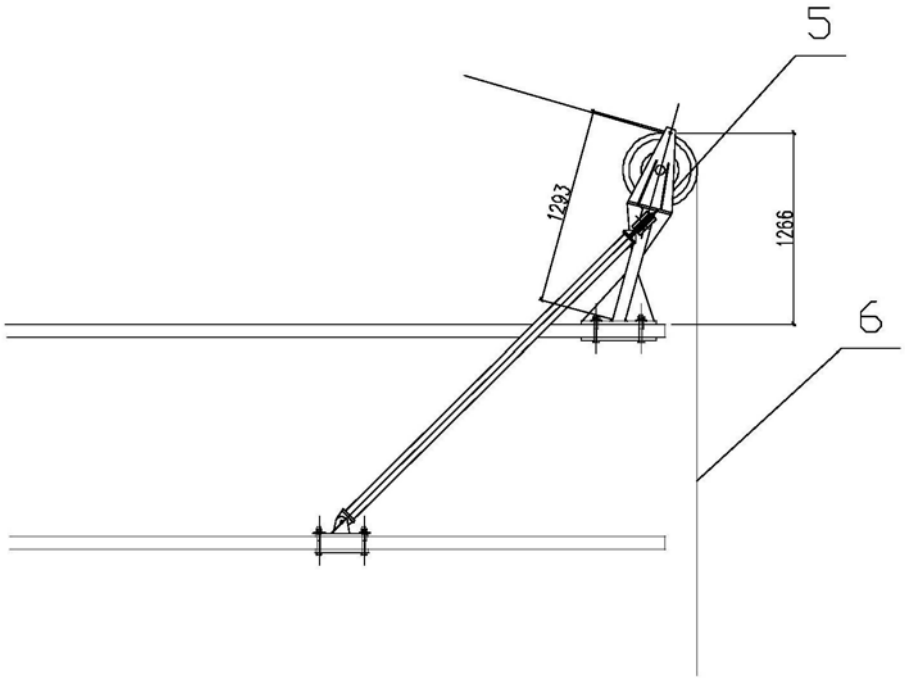


图18

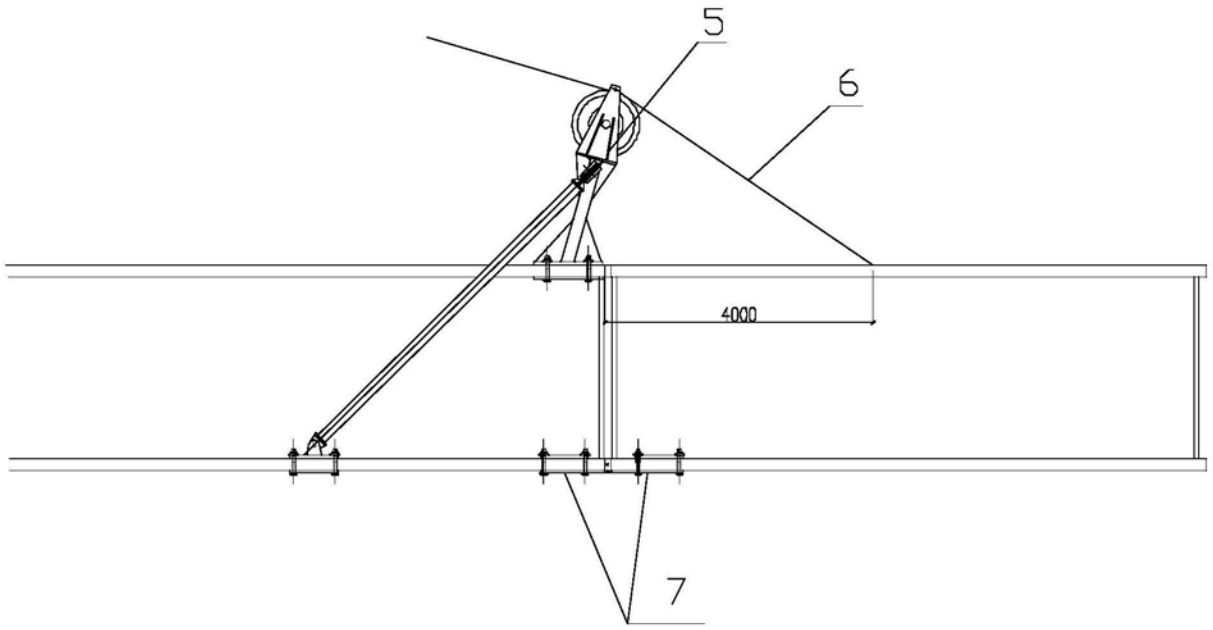


图19

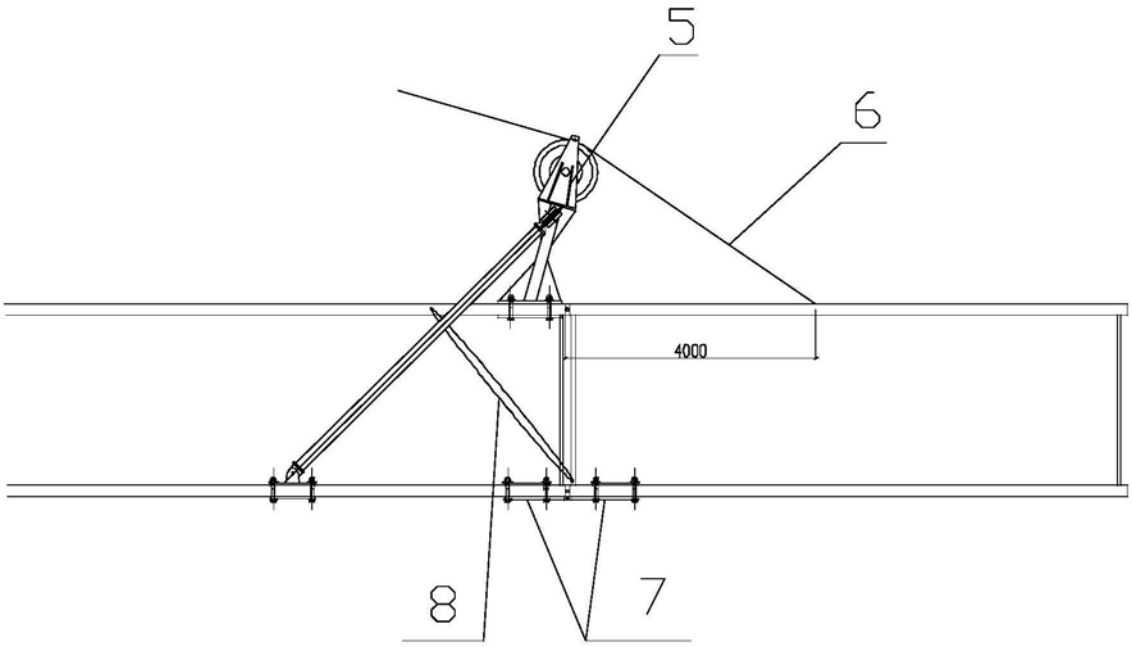


图20

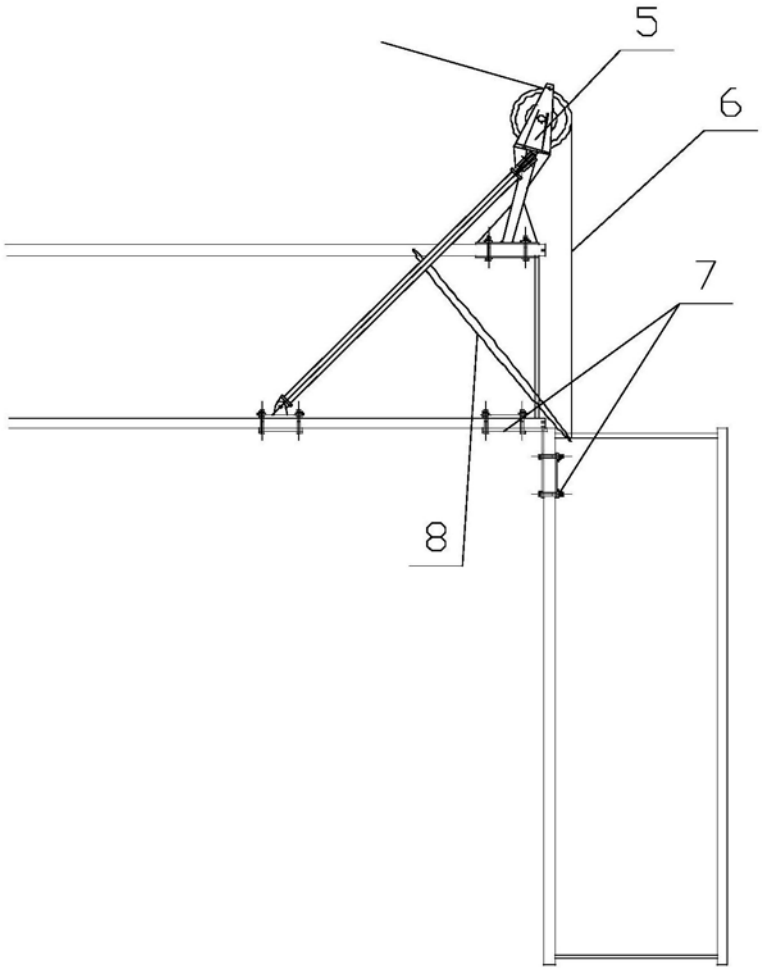


图21

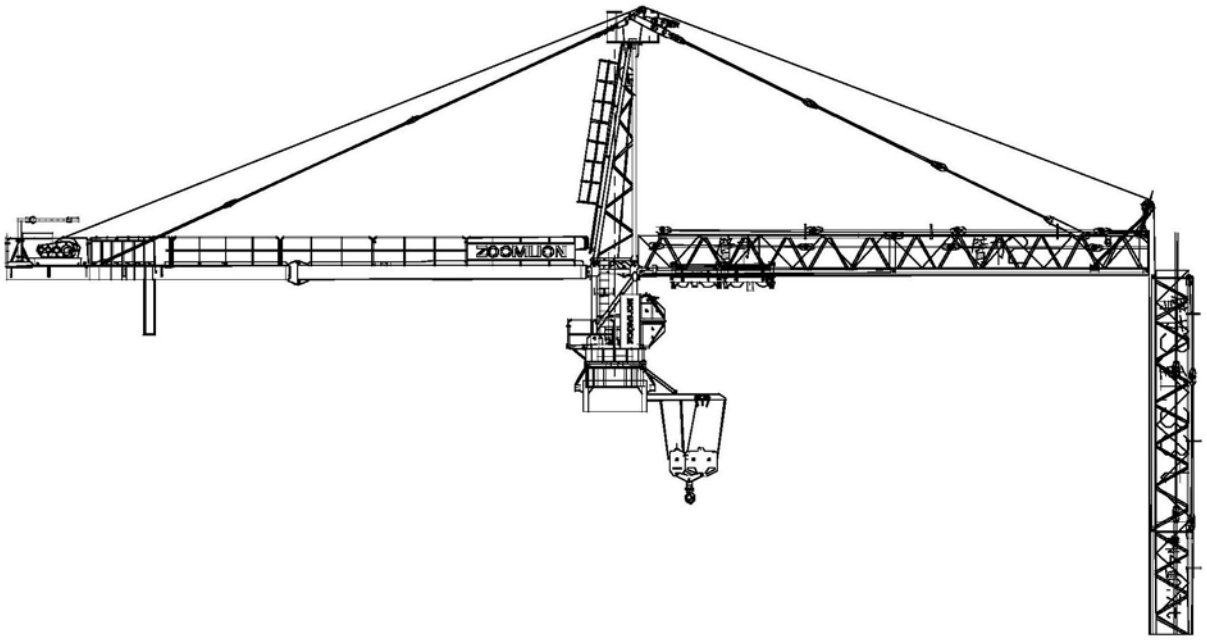


图22

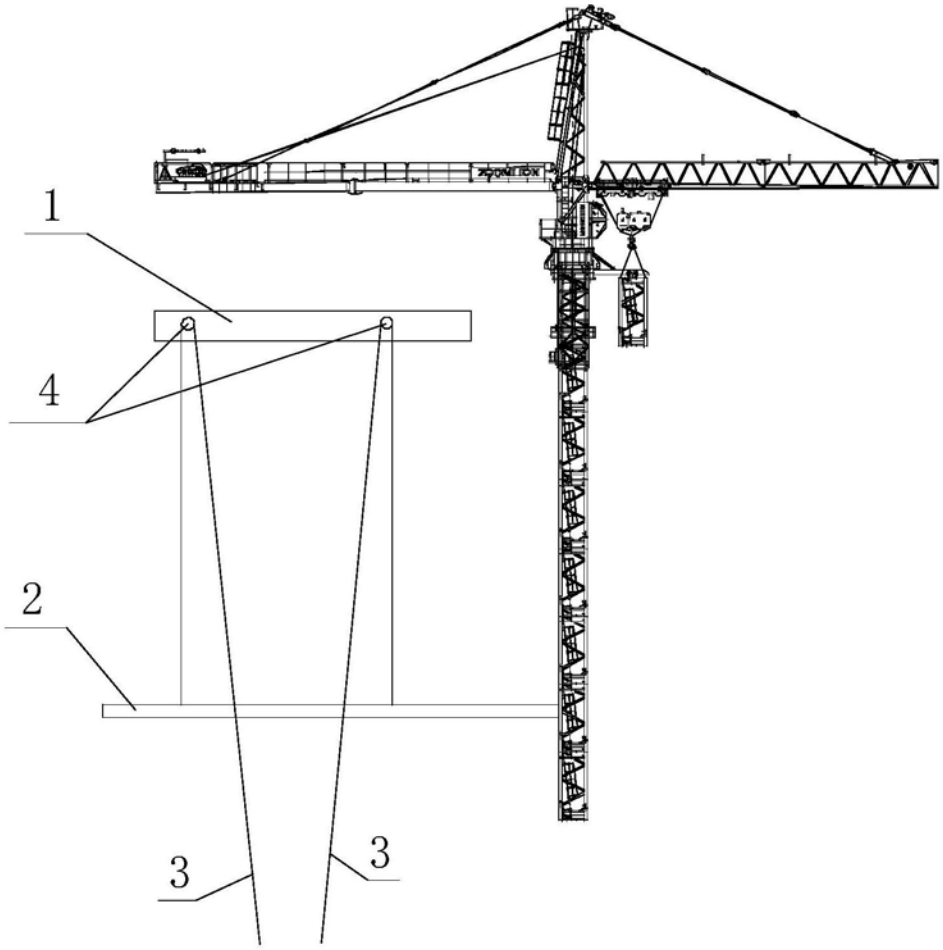


图23