



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114045861 B

(45) 授权公告日 2022.06.14

(21) 申请号 202111405601.7

(22) 申请日 2021.11.24

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114045861 A

(43) 申请公布日 2022.02.15

(73) 专利权人 北京市第三建筑工程有限公司
地址 100044 北京市西城区车公庄大街北里56号

专利权人 中国京冶工程技术有限公司

(72) 发明人 陈硕晖 冯有忠 张应杰 孙亮
冯贺杰 黄中营 屈婧 杨红凯
冯磊

(74) 专利代理机构 北京中建联合知识产权代理
事务所(普通合伙) 11004
专利代理师 刘兴

(51) Int.Cl.

E02D 27/42 (2006.01)

E02D 27/44 (2006.01)

E04B 1/38 (2006.01)

E04G 21/00 (2006.01)

E04G 21/14 (2006.01)

审查员 张倩

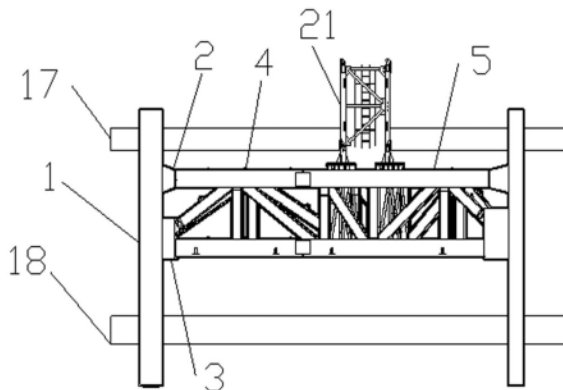
权利要求书3页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

一种传力于既有柱的塔吊基础连接结构及其施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种传力于既有柱的塔吊基础连接结构及其施工方法,包括四个竖向既有结构钢柱、塔吊标准节、塔吊基础结构等;塔吊基础结构设置在上楼板和下楼板之间,塔吊基础结构通过第一牛腿、第二牛腿和连接固定件与竖向既有结构钢柱连接;塔吊基础结构包括边部连接单元、第三单元等;一对边部连接单元之间设置有第三单元和第二斜向连接钢梁,一对边部连接单元、第五单元和第二纵向连接钢梁围合成平行四边形;本发明利用既有钢结构改变力学的传输途径,将塔吊的支座反力作用在原结构的竖向受力柱上,解决顶板承载力不足,塔吊基础的设置问题。本发明中的主要支撑部件为工厂预制,现场仅需拼装,既满足安装精度要求,又提高施工效率。



1. 一种传力于既有柱的塔吊基础连接结构,其特征在于:包括四个竖向既有结构钢柱(1)、塔吊标准节(21)、塔吊基础结构、第一牛腿(2)、第二牛腿(3)和连接固定件(22);所述塔吊基础结构设置在上楼板(17)和下楼板(18)之间,塔吊基础结构通过第一牛腿(2)、第二牛腿(3)和连接固定件(22)与竖向既有结构钢柱(1)连接;

所述塔吊基础结构包括边部连接单元、第三单元(6)、第四单元(7)、第三牛腿(8)、第五单元(9)、第二斜向连接钢梁(23)和第二纵向连接钢梁(24);所述边部连接单元包括第一单元(4)和第二单元(5),第一单元(4)与第二单元(5)铰接,边部连接单元两端通过第一牛腿(2)和第二牛腿(3)与竖向既有结构钢柱(1)连接,边部连接单元与第一牛腿(2)和第二牛腿(3)半刚性连接,一对相互平行的第四单元(7)设置在一对第一单元(4)之间,且第四单元(7)一端通过第三牛腿(8)与一个第一单元(4)连接,第四单元(7)另一端与另一个第一单元(4)连接;一对第二单元(5)之间设置有第三单元(6)和一对相互平行的第二斜向连接钢梁(23),第三单元(6)设置在第二斜向连接钢梁(23)与第四单元(7)之间;纵向设置且相互平行的一对第五单元(9)两端通过连接固定件(22)与一对竖向既有结构钢柱(1)连接;一对第二纵向连接钢梁(24)两端通过第二牛腿(3)与竖向既有结构钢柱(1)连接;一对边部连接单元、第五单元(9)和第二纵向连接钢梁(24)围合成平行四边形;

第三单元(6)顶部对称设置有2对支撑连接单元,支撑连接单元包括法兰盘(10)和转换底座(11),转换底座(11)与第三单元(6)顶部固定连接,转换底座(11)顶部设置有法兰盘(10),塔吊标准节(21)底部与法兰盘(10)通过螺栓连接;

所述第一单元(4)包括一对第一横向钢梁(4.1)、第一竖向钢梁(4.2)和一对第一斜向钢梁(4.3);一对第一横向钢梁(4.1)之间设置有第一竖向钢梁(4.2),第一竖向钢梁(4.2)两端对称连接有一对第一斜向钢梁(4.3),设置在第一单元(4)上方的第一横向钢梁(4.1)与第二牛腿(3)半刚性连接,设置在第一单元(4)下方的第一横向钢梁(4.1)和靠近竖向既有结构钢柱(1)的第一斜向钢梁(4.3)与第一牛腿(2)半刚性连接;

所述第二单元(5)包括第二横向钢梁(5.1)、第二竖向钢梁(5.2)、第二斜向钢梁(5.3)和斜向连接件(5.4);一对第二横向钢梁(5.1)之间设置有至少两个第二竖向钢梁(5.2),相邻第二竖向钢梁(5.2)之间设置有第二斜向钢梁(5.3),远离第一单元(4)的第二竖向钢梁(5.2)与竖向既有结构钢柱(1)之间设置有第二斜向钢梁(5.3)和斜向连接件(5.4),第二斜向钢梁(5.3)与斜向连接件(5.4)铰接,斜向连接件(5.4)与第一牛腿(2)半刚性连接;

所述第三单元(6)包括纵向单元和竖向单元;一对纵向单元之间设置有一对竖向单元;纵向单元包括第一纵向支撑钢梁(6.1)、十字交叉连接单元(6.3)、第三斜向钢梁(6.5)和第三横向钢梁(6.4),一对第一纵向支撑钢梁(6.1)之间设置有十字交叉连接单元(6.3)、第三横向钢梁(6.4)和第三斜向钢梁(6.5),十字交叉连接单元(6.3)两端与第三横向钢梁(6.4)一侧连接,第三横向钢梁(6.4)另一侧与第三斜向钢梁(6.5)连接;竖向单元包括第三竖向钢梁(6.2)、第三斜向钢梁(6.5)和十字交叉连接单元(6.3),十字交叉连接单元(6.3)两端设置有第三竖向钢梁(6.2),第三竖向钢梁(6.2)另一侧与第三斜向钢梁(6.5)连接;

所述第五单元(9)设置在靠近第四单元(7)的一端,第四单元(7)包括第一纵向连接钢梁(7.1)和一对第一斜向连接钢梁(7.2),第一纵向连接钢梁(7.1)和一对第一斜向连接钢梁(7.2)的一端均与第三牛腿(8)铰接,另一端与第一单元(4)铰接;第五单元(9)包括第二纵向支撑钢梁(9.1)和斜向加劲板(9.2),一对第二纵向支撑钢梁(9.1)之间设置有多斜

向加劲板(9.2)。

2.如权利要求1所述的一种传力于既有柱的塔吊基础连接结构,其特征在于:还包括节点加劲板(25),所述第一单元(4)与第二单元(5)的连接节点、第一横向钢梁(4.1)与第一竖向钢梁(4.2)的连接节点和第一横向钢梁(4.1)与第一斜向钢梁(4.3)的连接节点处均设置有节点加劲板(25)。

3.一种如权利要求1或2所述的传力于既有柱的塔吊基础连接结构的施工方法,其特征在于:有如下步骤:

步骤一:在旧楼施工现场的10层以上选择一楼层,并在该楼层选取放置塔吊基础结构的位置,并选取四根连线呈平行四边形的竖向既有结构钢柱(1);

步骤二:根据竖向既有结构钢柱(1)的尺寸设计第一牛腿(2)和第二牛腿(3);并根据横向和纵向的竖向既有结构钢柱(1)之间的间距确定塔吊基础结构的尺寸,并根据塔吊承载力的要求完成塔吊基础的结构的整体设计,并完成施工图纸;

步骤三:按重量将塔吊基础结构分为7个部分,即第一单元(4)、第二单元(5)、第三单元(6)、第四单元(7)、第五单元(9)、第二斜向连接钢梁(23)和第二纵向连接钢梁(24);并且应当确保每个部分的重量不超过10吨;根据高度差、吊装位置、承重强度和部件的重量确定安装顺序;

步骤四:根据步骤三中计算的结果在共生产时提前预制各部件;对加工后的部件外部涂抹喷漆,并进行防腐处理,再根据安装顺序进行编号;并将预制件运送至旧楼改造的施工现场;

步骤五:安装吊塔、安装水平运输单元、安装吊装定位单元;在靠近塔吊基础结构一侧的下楼板(18)上安装水平运输单元,在塔吊基础结构的上楼板(17)安装吊装定位单元,吊装定位单元设置在塔吊基础结构的正上方,上楼板(17)上设置有两道贯穿槽,吊装定位单元设置在贯穿槽两侧;在靠近旧楼处安装用于吊装塔吊基础结构各部件的吊塔;

步骤六:在竖向既有结构钢柱(1)上安装第一牛腿(2)、第二牛腿(3)和连接固定件(22);并在待安装第三单元(6)、第四单元(7)和第二斜向连接钢梁(23)区域的下方放置千斤顶;根据塔吊吊装的半径选择第三单元(6)的安装位置;

步骤七:安装第一单元(4);利用吊塔将一个第一单元(4)吊装至水平运输单元上,再利用水平运输单元将第一单元(4)运送至待安装塔吊基础结构位置,再利用吊装定位单元将第一单元(4)吊起,将第一单元(4)一端上方的第一横向钢梁(4.1)的左翼缘和右翼缘焊接在第二牛腿(3)上,焊缝为竖向焊缝,并将第一横向钢梁(4.1)的腹板与第二牛腿(3)的腹板通过一对连接钢板(26)铰接,进而形成半刚性连接;第一单元(4)该端下方的第一横向钢梁(4.1)与第一牛腿(2)半刚性连接;

步骤八:安装第二单元(5);利用塔吊将一个第二单元(5)吊装至水平运输单元上,再利用水平运输单元运送至待安装塔吊基础结构位置,再利用吊装定位单元将第二单元(5)吊起,第二单元(5)一端与第一单元(4)通过一对连接钢板(26)铰接,另一端与第一牛腿(2)和第二牛腿(3)半刚性连接;

步骤九:吊装第三单元(6)、第四单元(7)和第二斜向连接钢梁(23);利用塔吊、水平运输单元和吊装定位单元将第三单元(6)、第四单元(7)和第二斜向连接钢梁(23)放置在设计位置的千斤顶上;

步骤十:安装步骤七和步骤八对侧的第一单元(4)和第二单元(5);

步骤十一:安装第三单元(6);将第三单元(6)两端焊接在一对第二单元(5)之间,并在焊接处增加节点加劲板(25);

步骤十二:安装第四单元(7)和第二斜向连接钢梁(23);在步骤十中安装的第一单元(4)上安装第三牛腿(8),利用吊装定位单元将第四单元(7)吊起,第四单元(7)一端与第三牛腿(8)铰接,另一端与步骤七的第一单元(4)铰接;在第三单元(6)的另一侧安装第二斜向连接钢梁(23);根据安装需要将第三单元(6)、第四单元(7)和第二斜向连接钢梁(23)下方的千斤顶移除;

步骤十三:安装第五单元(9)和第二纵向连接钢梁(24);第五单元(9)安装在靠近第四单元(7)的一侧,第五单元(9)卡设在一对连接固定件(22)之间;第二纵向连接钢梁(24)与一对第二牛腿(3)铰接;第二纵向连接钢梁(24)与第五单元(9)相平行;

步骤十四:在第三单元(6)上方安装转换底座(11);根据待安装塔吊标准节(21)之间的间距确定转换底座(11)的安装位置,转换底座(11)中的底座中部支撑件(11.2)焊接在第三单元(6)顶部,底座加劲板(11.1)侧面焊接在底座中部支撑件(11.2)的外壁上,其底部焊接在第三单元(6)顶部;

步骤十五:将上楼板(17)上的吊装定位单元拆除,并将上楼板(17)爆破;

步骤十六:在转换底座(11)上方安装法兰盘(10)(10);

步骤十七:将塔吊标准节(21)底部与法兰盘(10)通过螺栓固定连接。

4.如权利要求3所述的一种传力于既有柱的塔吊基础连接结构的施工方法,其特征在于:步骤五中的水平运输单元包括水平钢轨(13)、限位车档(13.1)、牵引绳(19)、慢速卷扬机(20)和水平运输车(15);水平钢轨(13)靠近塔吊基础结构一侧设置有限位车档(13.1),水平运输车(15)在牵引绳(19)和慢速卷扬机(20)的牵引下在水平钢轨(13)上滑动。

5.如权利要求4所述的一种传力于既有柱的塔吊基础连接结构的施工方法,其特征在于:步骤五中的吊装定位单元包括斜向钢轨(14)、端部挡板(14.1)、吊装挂绳、电动倒链和斜向运输车(16),斜向钢轨(14)两端设置有端部挡板(14.1),斜向运输车(16)与斜向钢轨(14)滑动连接,斜向运输车(16)下方连接有吊装挂绳,吊装挂绳与电动倒链连接。

6.如权利要求5所述的一种传力于既有柱的塔吊基础连接结构的施工方法,其特征在于:所述斜向钢轨(14)设置在核心筒结构(12)与框架结构钢柱(27)之间。

一种传力于既有柱的塔吊基础连接结构及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及塔吊基础结构技术领域,特别是一种传力于既有柱的塔吊基础连接结构及其施工方法。

背景技术

[0002] 目前,在建筑改造工程中,为减少因施工而占用既有建筑外的区域过多,经常采取如下方法设置塔吊结构,即在屋面板或楼层板上设立塔吊;常规施工方法是在楼板上浇筑混凝土作为塔吊基础,再根据所需塔吊高度将塔吊标准节安装在塔吊基础上。

[0003] 此种方法存在如下缺点:

[0004] 第一,可能会出现楼板承载力不足、下一层无法实现加固或回顶支撑,导致塔吊基础无法设置,严重影响施工进度。

[0005] 第二,楼层的高度一般为4米左右,又因钢桁架的高度越高,截面性能越好;因此,桁架高度基本占据整个楼层,桁架上弦与楼层上钢梁之间的空隙很小,安装区域的空间狭小。因桁架垂直提升吊点高度不够,需在楼板上开洞,增加吊点的提升高度,并对原结构进行必要的加固才能实施。

[0006] 第三,因空间桁架位于楼层中间,无法使用大型起重设备安装,且杆件截面大,单根杆件的重量也大,故此施工难度也较大;且空间桁架的节点连接主要采用全焊接连接,部分采用栓焊连接,有大量的仰焊、立焊和横焊的坡口全熔透焊缝,焊缝质量要求高,但由于施焊作业空间狭小,焊接质量掌控难度大。施焊作业受限,不利于焊接质量的控制。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种传力于既有柱的塔吊基础连接结构及其施工方法,解决的技术问题是如何最大限度的利用工厂装配、焊接的有利条件,将塔吊基础结构拆分为若干单元块,按“工厂单元块制作+公路运输+塔吊垂直运输+施工层楼面水平滑移就位拼装”的方法,实现旧楼改造工程中楼层间设置的塔吊基础的安装更加快捷、便利,并且可满足塔吊基础的承载力。如何通过改变传力途径,将塔吊基础的荷载传力给现有结构钢柱(竖向既有结构钢柱),通过竖向既有结构钢柱传力于建筑整体竖向受力结构,实现在屋面板或楼层板承载力不足且无法设置加固措施的情况下,安全设立屋面塔吊,既满足承载力需要,又保证施工进度。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供一种传力于既有柱的塔吊基础连接结构,包括四个竖向既有结构钢柱、塔吊标准节、塔吊基础结构、第一牛腿、第二牛腿和连接固定件;所述塔吊基础结构设置在上楼板和下楼板之间,塔吊基础结构通过第一牛腿、第二牛腿和连接固定件与竖向既有结构钢柱连接;

[0009] 所述塔吊基础结构包括边部连接单元、第三单元、第四单元、第三牛腿、第五单元、第二斜向连接钢梁和第二纵向连接钢梁;所述边部连接单元包括第一单元和第二单元,第一单元与第二单元铰接,边部连接单元两端通过第一牛腿和第二牛腿与竖向既有结构钢柱

连接,边部连接单元与第一牛腿和第二牛腿半刚性连接,一对相互平行的第四单元设置在一对第一单元之间,且第四单元一端通过第三牛腿与一个第一单元连接,第四单元另一端与另一个第一单元连接;一对第二单元之间设置有第三单元和一对相互平行的第二斜向连接钢梁,第三单元设置在第二斜向连接钢梁与第四单元之间;纵向设置且相互平行的一对第五单元两端通过连接固定件与一对竖向既有结构钢柱连接;一对第二纵向连接钢梁两端通过第二牛腿与竖向既有结构钢柱连接;一对边部连接单元、第五单元和第二纵向连接钢梁围合成平行四边形;

[0010] 第三单元顶部对称设置有2对支撑连接单元,支撑连接单元包括法兰盘和转换底座,转换底座与第三单元顶部固定连接,转换底座顶部设置有法兰盘,塔吊标准节底部与法兰盘通过螺栓连接。

[0011] 进一步,所述第一单元包括一对第一横向钢梁、第一竖向钢梁和一对第一斜向钢梁;一对第一横向钢梁之间设置有第一竖向钢梁,第一竖向钢梁两端对称连接有一对第一斜向钢梁,设置在第一单元上方的第一横向钢梁与第二牛腿半刚性连接,设置在第一单元下方的第一横向钢梁和靠近竖向既有结构钢柱的第一斜向钢梁与第一牛腿半刚性连接。

[0012] 进一步,所述第二单元包括第二横向钢梁、第二竖向钢梁、第二斜向钢梁和斜向连接件;一对第二横向钢梁之间设置有至少两个第二竖向钢梁,相邻第二竖向钢梁之间设置有第二斜向钢梁,远离第一单元的第二竖向钢梁与竖向既有结构钢柱之间设置有第二斜向钢梁和斜向连接件,第二斜向钢梁与斜向连接件铰接,斜向连接件与第一牛腿半刚性连接。

[0013] 进一步,所述第三单元包括纵向单元和竖向单元;一对纵向单元之间设置有一对竖向单元;纵向单元包括第一纵向支撑钢梁、十字交叉连接单元、第三斜向钢梁和第三横向钢梁,一对第一纵向支撑钢梁之间设置有十字交叉连接单元、第三横向钢梁和第三斜向钢梁,十字交叉连接单元两端与第三横向钢梁一侧连接,第三横向钢梁另一侧与第三斜向钢梁连接;竖向单元包括第三竖向钢梁、第三斜向钢梁和十字交叉连接单元,十字交叉连接单元两端设置有第三竖向钢梁,第三竖向钢梁另一侧与第三斜向钢梁连接。

[0014] 进一步,所述第五单元设置在靠近第四单元的一端,第四单元包括第一纵向连接钢梁和一对第一斜向连接钢梁,第一纵向连接钢梁和一对第一斜向连接钢梁的一端均与第三牛腿铰接,另一端与第一单元铰接;第五单元包括第二纵向支撑钢梁和斜向加劲板,一对第二纵向支撑钢梁之间设置有多块斜向加劲板。

[0015] 进一步,还包括连接钢板,所述第一单元与第二单元两侧通过连接钢板加固。

[0016] 进一步,还包括节点加劲板,所述第一单元与第二单元的连接节点、第一横向钢梁与第一竖向钢梁的连接节点和第一横向钢梁与第一斜向钢梁的连接节点处均设置有节点加劲板。

[0017] 另外,本发明还提供了一种传力于既有柱的塔吊基础连接结构的施工方法,步骤如下。

[0018] 施工流程:设计施工顺序→在工厂预制构件并根据安装顺序进行编号→定位放线→与竖向既有结构钢柱连接节点域的表面处理(塔吊基础结构与竖向既有结构钢柱连接节点域)→主桁架连接节点支座安装及验收→依据施工图纸及施工方案将构件按编号依次安装及验收→安装塔吊标准节→将上楼板上的吊装定位单元拆除,并将上楼板爆破→整体验收。

[0019] 步骤一:在旧楼施工现场的10层以上选择一楼层,并在该楼层选取放置塔吊基础结构的位置,并选取四根连线呈平行四边形的竖向既有结构钢柱;

[0020] 步骤二:根据竖向既有结构钢柱的尺寸设计第一牛腿和第二牛腿;并根据横向和纵向的竖向既有结构钢柱之间的间距确定塔吊基础结构的尺寸,并根据塔吊承载力的要求完成塔吊基础的结构的整体设计,并完成施工图纸;

[0021] 步骤三:按重量将塔吊基础结构分为7个部分,即第一单元、第二单元、第三单元、第四单元、第五单元、第二斜向连接钢梁和第二纵向连接钢梁;并且应当确保每个部分的重量不超过10吨;根据高度差、吊装位置、承重强度和部件的重量确定安装顺序;构件共分为5段,最大构件重量9.7吨。

[0022] 步骤四:根据步骤三中计算的结果在共生产时提前预制各部件;对加工后的部件外部涂抹喷漆,并进行防腐处理,再根据安装顺序进行编号;并将预制件运送至旧楼改造的施工现场。

[0023] 步骤五:安装吊塔、安装水平运输单元、安装吊装定位单元;在靠近塔吊基础结构一侧的下楼板上安装水平运输单元,在塔吊基础结构的上楼板安装吊装定位单元,吊装定位单元设置在塔吊基础结构的正上方,上楼板上设置有两道贯穿槽,吊装定位单元设置在贯穿槽两侧;在靠近旧楼处安装用于吊装塔吊基础结构各部件的吊塔。

[0024] 步骤六:在竖向既有结构钢柱上安装第一牛腿、第二牛腿和连接固定件;并在待安装第三单元、第四单元和第二斜向连接钢梁区域的下方放置千斤顶。

[0025] 步骤七:安装第一单元;利用吊塔将一个第一单元吊装至水平运输单元上,再利用水平运输单元将第一单元运送至待安装塔吊基础结构位置,再利用吊装定位单元将第一单元吊起,将第一单元一端上方的第一横向钢梁的左翼缘和右翼缘焊接在第二牛腿上,焊缝为竖向焊缝,并将第一横向钢梁的腹板与第二牛腿的腹板通过一对连接钢板铰接,进而形成半刚性连接;第一单元该端下方的第一横向钢梁与第一牛腿半刚性连接。

[0026] 步骤八:安装第二单元;利用塔吊将一个第二单元吊装至水平运输单元上,再利用水平运输单元运送至待安装塔吊基础结构位置,再利用吊装定位单元将第二单元吊起,第二单元一端与第一单元通过一对连接钢板铰接,另一端与第一牛腿和第二牛腿半刚性连接。

[0027] 步骤九:吊装第三单元、第四单元和第二斜向连接钢梁;利用塔吊、水平运输单元和吊装定位单元将第三单元、第四单元和第二斜向连接钢梁放置在设计位置的千斤顶上。

[0028] 步骤十:安装步骤七和步骤八对侧的第一单元和第二单元。

[0029] 步骤十一:安装第三单元;将第三单元两端焊接在一对第二单元之间,并在焊接处增加节点加劲板。

[0030] 步骤十二:安装第四单元和第二斜向连接钢梁;在步骤十中安装的第一单元上安装第三牛腿,利用吊装定位单元将第四单元吊起,第四单元一端与第三牛腿铰接,另一端与步骤七的第一单元铰接;在第三单元的另一侧安装第二斜向连接钢梁;根据安装需要将第三单元、第四单元和第二斜向连接钢梁下方的千斤顶移除。

[0031] 步骤十三:安装第五单元和第二纵向连接钢梁;第五单元安装在靠近第四单元的一侧,第五单元卡设在一对连接固定件之间;第二纵向连接钢梁与一对第二牛腿铰接;第二纵向连接钢梁与第五单元相平行。

[0032] 步骤十四:在第三单元上方安装转换底座;根据待安装塔吊标准节之间的间距确定转换底座的安装位置,转换底座中的底座中部支撑件焊接在第三单元顶部,底座加劲板侧面焊接在底座中部支撑件的外壁上,其底部焊接在第三单元顶部。

[0033] 步骤十五:将上楼板上的吊装定位单元拆除,并将上楼板爆破。

[0034] 步骤十六:在转换底座上方安装法兰盘。

[0035] 步骤十七:将塔吊标准节底部与法兰盘通过螺栓固定连接。

[0036] 进一步,步骤五中的水平运输单元包括水平钢轨、限位车档、牵引绳、慢速卷扬机和水平运输车;水平钢轨靠近塔吊基础结构一侧设置有限位车档,水平运输车在牵引绳和慢速卷扬机的牵引下在水平钢轨上滑动。

[0037] 进一步,步骤五中的吊装定位单元包括斜向钢轨、端部挡板、吊装挂绳、电动倒链和斜向运输车,斜向钢轨两端设置有端部挡板,斜向运输车与斜向钢轨滑动连接,斜向运输车下方连接有吊装挂绳,吊装挂绳与电动倒链连接。

[0038] 进一步,所述斜向钢轨设置在核心筒结构与框架结构钢柱之间,斜向运输车向和核心筒结构的方向运动。

[0039] 本发明的有益效果体现在。

[0040] 1,本发明提供一种传力于既有柱的塔吊基础连接结构及其施工方法,通过改变传力途径,将塔吊基础的荷载传力给现有结构钢柱(竖向既有结构钢柱),通过竖向既有结构钢柱传力于建筑整体竖向受力结构,实现在屋面板或楼层板承载力不足且无法设置加固措施的情况下,安全设立屋面塔吊,既满足承载力需要,又保证施工进度。使得结构更加安全、稳定;最大限度的利用工厂装配、焊接的有利条件,将塔吊基础结构拆分为若干单元块,并且每个单元块的重量不超过10吨,不仅使得楼层间的水平运输和吊装更加便利,而且分块进行运输和安装使得安装过程更加顺畅,减少不必要的工时;主要的施工按“工厂单元块制作+公路运输+塔吊垂直运输+施工层楼面水平滑移就位拼装”的方法,实现旧楼改造工程中楼层间设置的塔吊基础的安装更加快捷、便利,并且可满足塔吊基础的承载力。该方法节能环保,有利于推进绿色施工的发展进程。

[0041] 2,本发明提供一种传力于既有柱的塔吊基础连接结构及其施工方法,第一牛腿和第二牛腿两侧翼缘与第一单元和第二单元两侧的翼缘焊接,形成竖向焊缝,相对于横向焊缝等更便于在狭小空间操作,第一牛腿和第二牛腿的腹板与第一单元和第二单元的腹板通过连接钢板铰接,使得该节点形成铰节点,而不是刚结点,保证钢柱仅受水平向下的力,而不产生弯矩,与钢柱连接处增大强度,加强节点强度。

[0042] 3,本发明提供一种传力于既有柱的塔吊基础连接结构及其施工方法,第三单元两端设置的第四单元和第二斜向连接钢梁为非对称设置,该种设置方式缩短了第一纵向连接钢梁、第一斜向连接钢梁和第二斜向连接钢梁的长细比,提高了结构的稳定性。

[0043] 4,本发明提供一种传力于既有柱的塔吊基础连接结构及其施工方法,一对第一单元、一对第二单元、第五单元和第二纵向连接钢梁围合成平行四边形,第三单元不安装在桁架的中心位置,而是根据塔吊吊装的半径选择第三单元的安装位置,提前预判其吊装半径进行安装,在使用过程中无需再调整第三单元的位置。

[0044] 5,本发明提供一种传力于既有柱的塔吊基础连接结构及其施工方法,利用水平运输单元和吊装定位单元将各部件运输、吊装至预定安装位置,提高了施工效率,降低了人

工成本,使得施工过程更加顺畅,另外吊装还可使用防脱挂钩,避免吊装过程中脱钩等问题带来的安全隐患。

[0045] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的主要目的和其它优点可通过在说明书中所特别指出的方案来实现和获得。

附图说明

[0046] 下面结合附图对本发明做进一步详细的说明。

[0047] 图1是本发明中传力于既有柱的塔吊基础连接结构的正视示意图。

[0048] 图2是本发明中塔吊基础结构的结构示意图。

[0049] 图3是本发明中第一单元的结构示意图。

[0050] 图4是本发明中第二单元的结构示意图。

[0051] 图5是本发明中第三单元的结构示意图。

[0052] 图6是本发明中第三牛腿与第四单元连接关系的结构示意图。

[0053] 图7是本发明中第五单元的结构示意图。

[0054] 图8是本发明中水平运输单元的分布示意图。

[0055] 图9是本发明中吊装定位单元的分布示意图。

[0056] 图10是图9中A处的局部放大示意图。

[0057] 图11是本发明中转换底座与法兰盘的分解示意图。

[0058] 图12是本发明中竖向既有结构钢柱与连接固定件的连接示意图。

[0059] 附图标记:1-竖向既有结构钢柱、2-第一牛腿、3-第二牛腿、4-第一单元、4.1-第一横向钢梁、4.2-第一竖向钢梁、4.3-第一斜向钢梁、5-第二单元、5.1-第二横向钢梁、5.2-第二竖向钢梁、5.3-第二斜向钢梁、5.4-斜向连接件、6-第三单元、6.1-第一纵向支撑钢梁、6.2-第三竖向钢梁、6.3-十字交叉连接单元、6.4-第三横向钢梁、6.5-第三斜向钢梁、7-第四单元、7.1-第一纵向连接钢梁、7.2-第一斜向连接钢梁、8-第三牛腿、9-第五单元、9.1-第二纵向支撑钢梁、9.2-斜向加劲板、10-法兰盘、11-转换底座、11.1-底座加劲板、11.2-底座中部支撑件、12-核心筒结构、13-水平钢轨、13.1-限位车档、14-斜向钢轨、14.1-端部挡板、15-水平运输车、16-斜向运输车、17-上楼板、18-下楼板、19-牵引绳、20-慢速卷扬机、21-塔吊标准节、22-连接固定件、23-第二斜向连接钢梁、24-第二纵向连接钢梁、25-节点加劲板、26-连接钢板、27-框架结构钢柱。

具体实施方式

[0060] 以下通过实施例来详细说明本发明的技术方案,以下的实施例仅仅是示例性的,仅能用来解释和说明本发明的技术方案,而不能解释为对本发明技术方案的限制。

[0061] 如图1~7和图12所示,本发明提供一种传力于既有柱的塔吊基础连接结构,包括四个竖向既有结构钢柱1、塔吊标准节21、塔吊基础结构、第一牛腿2、第二牛腿3和连接固定件22;所述塔吊基础结构设置在上楼板17和下楼板18之间,塔吊基础结构通过第一牛腿2、第二牛腿3和连接固定件22与竖向既有结构钢柱1连接;

[0062] 塔吊基础结构包括边部连接单元、第三单元6、第四单元7、第三牛腿8、第五单元9、

第二斜向连接钢梁23和第二纵向连接钢梁24;所述边部连接单元包括第一单元4和第二单元5,第一单元4与第二单元5铰接,边部连接单元两端通过第一牛腿2和第二牛腿3与竖向既有结构钢柱1连接,边部连接单元与第一牛腿2和第二牛腿3半刚性连接,一对相互平行的第四单元7设置在一对第一单元4之间,且第四单元7一端通过第三牛腿8与一个第一单元4连接,第四单元7另一端与另一个第一单元4连接;一对第二单元5之间设置有第三单元6和一对相互平行的第二斜向连接钢梁23,第三单元6设置在第二斜向连接钢梁23与第四单元7之间;纵向设置且相互平行的一对第五单元9两端通过连接固定件22与一对竖向既有结构钢柱1连接;一对第二纵向连接钢梁24两端通过第二牛腿3与竖向既有结构钢柱1连接;一对边部连接单元、第五单元9和第二纵向连接钢梁24围合成平行四边形;第三单元6不安装在桁架的中心位置,而是根据塔吊吊装的半径选择第三单元6的安装位置,提前预判其吊装半径进行安装,在使用过程中无需再调整第三单元6的位置。桁架的最大竖向变形值为5.7mm,即竖向误差。

[0063] 如图11所示,第三单元6顶部对称设置有2对支撑连接单元,支撑连接单元包括法兰盘10和转换底座11,转换底座11与第三单元6顶部固定连接,转换底座11顶部设置有法兰盘10,塔吊标准节21底部与法兰盘10通过螺栓连接。

[0064] 本实施例中,第一单元4包括一对第一横向钢梁4.1、第一竖向钢梁4.2和一对第一斜向钢梁4.3;一对第一横向钢梁4.1之间设置有第一竖向钢梁4.2,第一竖向钢梁4.2两端对称连接有一对第一斜向钢梁4.3,设置在第一单元4上方的第一横向钢梁4.1与第二牛腿3半刚性连接,设置在第一单元4下方的第一横向钢梁4.1和靠近竖向既有结构钢柱1的第一斜向钢梁4.3与第一牛腿2半刚性连接。

[0065] 本实施例中,第二单元5包括第二横向钢梁5.1、第二竖向钢梁5.2、第二斜向钢梁5.3和斜向连接件5.4;一对第二横向钢梁5.1之间设置有至少两个第二竖向钢梁5.2,相邻第二竖向钢梁5.2之间设置有第二斜向钢梁5.3,远离第一单元4的第二竖向钢梁5.2与竖向既有结构钢柱1之间设置有第二斜向钢梁5.3和斜向连接件5.4,第二斜向钢梁5.3与斜向连接件5.4铰接,斜向连接件5.4与第一牛腿2半刚性连接。

[0066] 第一横向钢梁4.1、第一竖向钢梁4.2、第一斜向钢梁4.3第二横向钢梁5.1、第二竖向钢梁5.2、第二斜向钢梁5.3和斜向连接件5.4均为H型钢梁。

[0067] 第一牛腿2和第二牛腿3两侧翼缘与第一单元4和第二单元5两侧的翼缘焊接,形成竖向焊缝,相对于横向焊缝等更便于在狭小空间操作,第一牛腿2和第二牛腿3的腹板与第一单元4和第二单元5的腹板通过连接钢板26铰接,使得该节点形成铰节点,而不是刚结点,保证钢柱仅受水平向下的力,而不产生弯矩,与钢柱连接处增大强度,加强节点强度。

[0068] 本实施例中,第三单元6包括纵向单元和竖向单元;一对纵向单元之间设置有一对竖向单元;纵向单元包括第一纵向支撑钢梁6.1、十字交叉连接单元6.3、第三斜向钢梁6.5和第三横向钢梁6.4,一对第一纵向支撑钢梁6.1之间设置有十字交叉连接单元6.3、第三横向钢梁6.4和第三斜向钢梁6.5,十字交叉连接单元6.3两端与第三横向钢梁6.4一侧连接,第三横向钢梁6.4另一侧与第三斜向钢梁6.5连接;竖向单元包括第三竖向钢梁6.2、第三斜向钢梁6.5和十字交叉连接单元6.3,十字交叉连接单元6.3两端设置有第三竖向钢梁6.2,第三竖向钢梁6.2另一侧与第三斜向钢梁6.5连接。

[0069] 本实施例中,第五单元9设置在靠近第四单元7的一端,第四单元7包括第一纵向连

接钢梁7.1和一对第一斜向连接钢梁7.2,第一纵向连接钢梁7.1和一对第一斜向连接钢梁7.2的一端均与第三牛腿8铰接,另一端与第一单元4铰接;第五单元9包括第二纵向支撑钢梁9.1和斜向加劲板9.2,一对第二纵向支撑钢梁9.1之间设置有多个斜向加劲板9.2。

[0070] 第三单元6两端设置的第四单元7和第二斜向连接钢梁23为非对称设置,该种设置方式缩短了第一纵向连接钢梁7.1、第一斜向连接钢梁7.2和第二斜向连接钢梁23的长细比,提高了结构的稳定性。

[0071] 本实施例中,第一单元4与第二单元5两侧通过连接钢板26加固。

[0072] 本实施例中,第一单元4与第二单元5的连接节点、第一横向钢梁4.1与第一竖向钢梁4.2的连接节点和第一横向钢梁4.1与第一斜向钢梁4.3的连接节点处均设置有节点加劲板25。本发明中所有涉及节点位置的H型钢梁的腹板处均设置有节点加劲板25。

[0073] 另外,如图8~10所示,本发明还提供了一种传力于既有柱的塔吊基础连接结构的施工方法,步骤如下。

[0074] 施工流程:设计施工顺序→在工厂预制构件并根据安装顺序进行编号→定位放线→与竖向既有结构钢柱1连接节点域的表面处理(塔吊基础结构与竖向既有结构钢柱1连接节点域)→主桁架连接节点支座安装及验收→依据施工图纸及施工方案将构件按编号依次安装及验收→安装塔吊标准节21→将上楼板17上的吊装定位单元拆除,并将上楼板17爆破→整体验收。

[0075] 图8为22层楼的平面布局图,图9为23层楼的平面布局图,图9中一对斜向钢轨14之间为贯穿槽;图8和图9中阴影部分为楼板拆除位置。

[0076] 步骤一:在旧楼施工现场的10层以上选择一楼层,并在该楼层选取放置塔吊基础结构的位置,并选取四根连线呈平行四边形的竖向既有结构钢柱1;

[0077] 步骤二:根据竖向既有结构钢柱1的尺寸设计第一牛腿2和第二牛腿3;并根据横向和纵向的竖向既有结构钢柱1之间的间距确定塔吊基础结构的尺寸,并根据塔吊承载力的要求完成塔吊基础的结构的整体设计,并完成施工图纸;

[0078] 步骤三:按重量将塔吊基础结构分为7个部分,即第一单元4、第二单元5、第三单元6、第四单元7、第五单元9、第二斜向连接钢梁23和第二纵向连接钢梁24;并且应当确保每个部分的重量不超过10吨;塔吊基础结构分段时要避开桁架、梁和支撑的节点。一方面节点是主要的受力点,如果在节点处分段,影响整体结构的稳定性,另一方面如果拆分节点的连接处,在施工过程中不好把握连接的质量,因此拆分过程要对节点进行规避。根据高度差、吊装位置、承重强度和部件的重量确定安装顺序;构件共分为5段,最大构件重量9.7吨。

[0079] 步骤四:根据步骤三中计算的结果在共生产时提前预制各部件;对加工后的部件外部涂抹喷漆,并进行防腐处理,再根据安装顺序进行编号;并将预制件运送至旧楼改造的施工现场;

[0080] 步骤五:安装吊塔、安装水平运输单元、安装吊装定位单元;在靠近塔吊基础结构一侧的下楼板18上安装水平运输单元,在塔吊基础结构的上楼板17安装吊装定位单元,吊装定位单元设置在塔吊基础结构的正上方,上楼板17上设置有两道贯穿槽,吊装定位单元设置在贯穿槽两侧;在靠近旧楼处安装用于吊装塔吊基础结构各部件的吊塔;

[0081] 利用水平运输单元和吊装定位单元将各部件运输、吊装至预定安装位置,提高了施工效率,降低了人工成本,使得施工过程更加顺畅,另外吊装还可使用防脱挂钩,避免吊

装过程中脱钩等问题带来的安全隐患。

[0082] 步骤六：在竖向既有结构钢柱1上安装第一牛腿2、第二牛腿3和连接固定件22；并在待安装第三单元6、第四单元7和第二斜向连接钢梁23区域的下方放置千斤顶。

[0083] 步骤七：安装第一单元4；利用吊塔将一个第一单元4吊装至水平运输单元上，再利用水平运输单元将第一单元4运送至待安装塔吊基础结构位置，再利用吊装定位单元将第一单元4吊起，将第一单元4一端上方的第一横向钢梁4.1的左翼缘和右翼缘焊接在第二牛腿3上，焊缝为竖向焊缝，并将第一横向钢梁4.1的腹板与第二牛腿3的腹板通过一对连接钢板26铰接，进而形成半刚性连接；第一单元4该端下方的第一横向钢梁4.1与第一牛腿2半刚性连接。

[0084] 步骤八：安装第二单元5；利用塔吊将一个第二单元5吊装至水平运输单元上，再利用水平运输单元运送至待安装塔吊基础结构位置，再利用吊装定位单元将第二单元5吊起，第二单元5一端与第一单元4通过一对连接钢板26铰接，另一端与第一牛腿2和第二牛腿3半刚性连接。

[0085] 步骤九：吊装第三单元6、第四单元7和第二斜向连接钢梁23；利用塔吊、水平运输单元和吊装定位单元将第三单元6、第四单元7和第二斜向连接钢梁23放置在设计位置的千斤顶上。

[0086] 步骤十：安装步骤七和步骤八对侧的第一单元4和第二单元5。

[0087] 步骤十一：安装第三单元6；将第三单元6两端焊接在一对第二单元5之间，并在焊接处增加节点加劲板25。

[0088] 步骤十二：安装第四单元7和第二斜向连接钢梁23；在步骤十中安装的第一单元4上安装第三牛腿8，利用吊装定位单元将第四单元7吊起，第四单元7一端与第三牛腿8铰接，另一端与步骤七的第一单元4铰接；在第三单元6的另一侧安装第二斜向连接钢梁23；根据安装需要将第三单元6、第四单元7和第二斜向连接钢梁23下方的千斤顶移除。

[0089] 步骤十三：安装第五单元9和第二纵向连接钢梁24；第五单元9安装在靠近第四单元7的一侧，第五单元9卡设在一对连接固定件22之间；第二纵向连接钢梁24与一对第二牛腿3铰接；第二纵向连接钢梁24与第五单元9相平行。

[0090] 步骤十四：在第三单元6上方安装转换底座11；根据待安装塔吊标准节21之间的间距确定转换底座11的安装位置，转换底座11中的底座中部支撑件11.2焊接在第三单元6顶部，底座加劲板11.1侧面焊接在底座中部支撑件11.2的外壁上，其底部焊接在第三单元6顶部。

[0091] 步骤十五：将上楼板17上的吊装定位单元拆除，并将上楼板17爆破。

[0092] 步骤十六：在转换底座11上方安装法兰盘10。

[0093] 步骤十七：将塔吊标准节21底部与法兰盘10通过螺栓固定连接。

[0094] 本实施例中，步骤五中的水平运输单元包括水平钢轨13、限位车档13.1、牵引绳19、慢速卷扬机20和水平运输车15；水平钢轨13靠近塔吊基础结构一侧设置有限位车档13.1，限位车档13.1用于限定水平运输车15，防止在运输过程中水平运输车15脱轨，水平运输车15在牵引绳19和慢速卷扬机20的牵引下在水平钢轨13上滑动。为了保证水平钢轨13的稳定性和承载力，在水平钢轨13的下方和相隔10米位置设置承载钢梁，提高楼板的支撑力，保证施工过程中水平钢轨13的稳固性。

[0095] 本实施例中,步骤五中的吊装定位单元包括斜向钢轨14、端部挡板14.1、吊装挂绳、电动倒链和斜向运输车16,斜向钢轨14两端设置有端部挡板14.1,斜向运输车16与斜向钢轨14滑动连接,斜向运输车16下方连接有吊装挂绳,吊装挂绳与电动倒链连接。

[0096] 本实施例中,斜向钢轨14设置在核心筒结构12与框架结构钢柱27之间,斜向运输车16向和核心筒结构12的方向运动。在核心筒结构12的钢柱上临时焊接12mmx200mmx200mm的节点板,电动倒链设置在节点板上。

[0097] 综上所述,本发明通过改变传力途径,将塔吊基础的荷载传力给现有结构钢柱(竖向既有结构钢柱1),通过竖向既有结构钢柱1传力于建筑整体竖向受力结构,实现在屋面板或楼层板承载力不足且无法设置加固措施的情况下,安全设立屋面塔吊,既满足承载力需要,又保证施工进度。使得结构更加安全、稳定;最大限度的利用工厂装配、焊接的有利条件,将塔吊基础结构拆分为若干单元块,并且每个单元块的重量不超过10吨,不仅使得楼层间的水平运输和吊装更加便利,而且分块进行运输和安装使得安装过程更加顺畅,减少不必要的工时;主要的施工按“工厂单元块制作+公路运输+塔吊垂直运输+施工层楼面水平滑移就位拼装”的方法,实现旧楼改造工程中楼层间设置的塔吊基础的安装更加快捷、便利,并且可满足塔吊基础的承载力。该方法节能环保,有利于推进绿色施工的发展进程。

[0098] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的主要目的和其它优点可通过在说明书中所特别指出的方案来实现和获得。

[0099] 以上所述仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内所想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

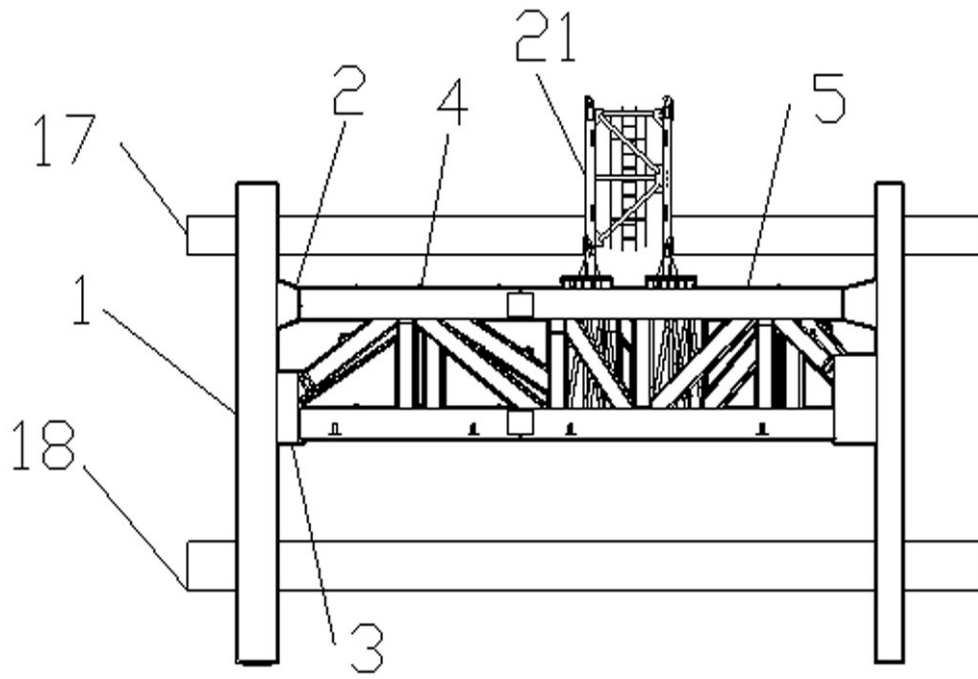


图 1

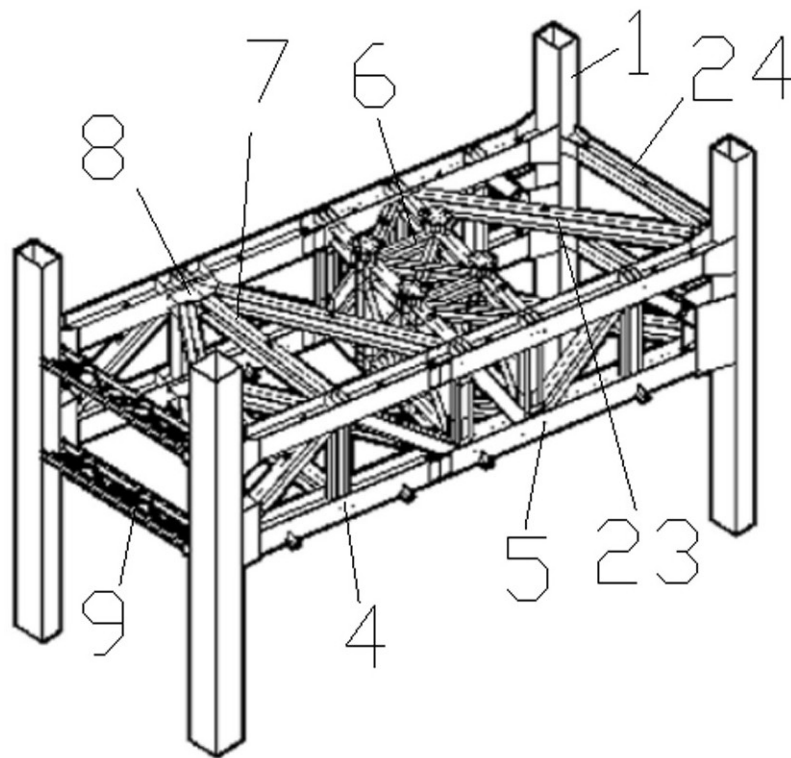


图 2

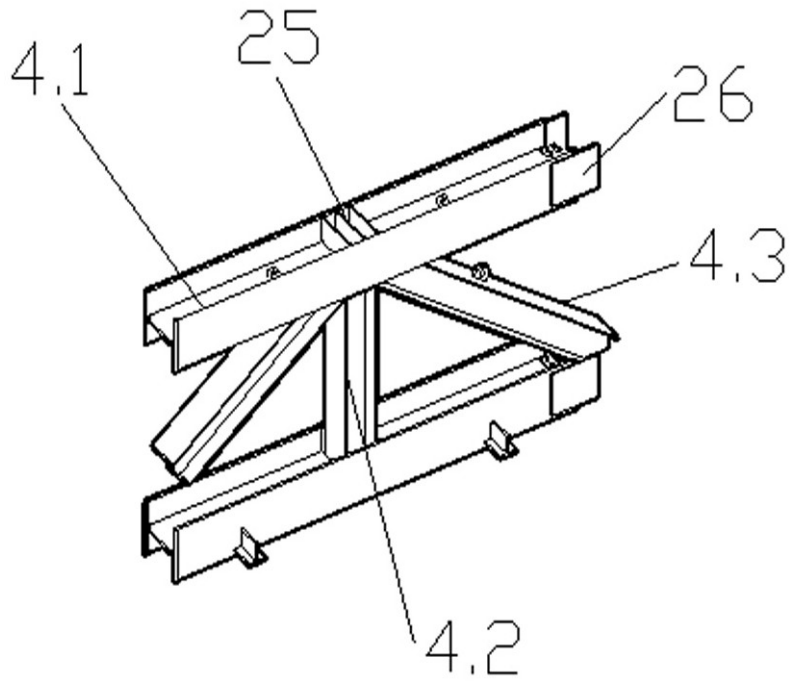


图 3

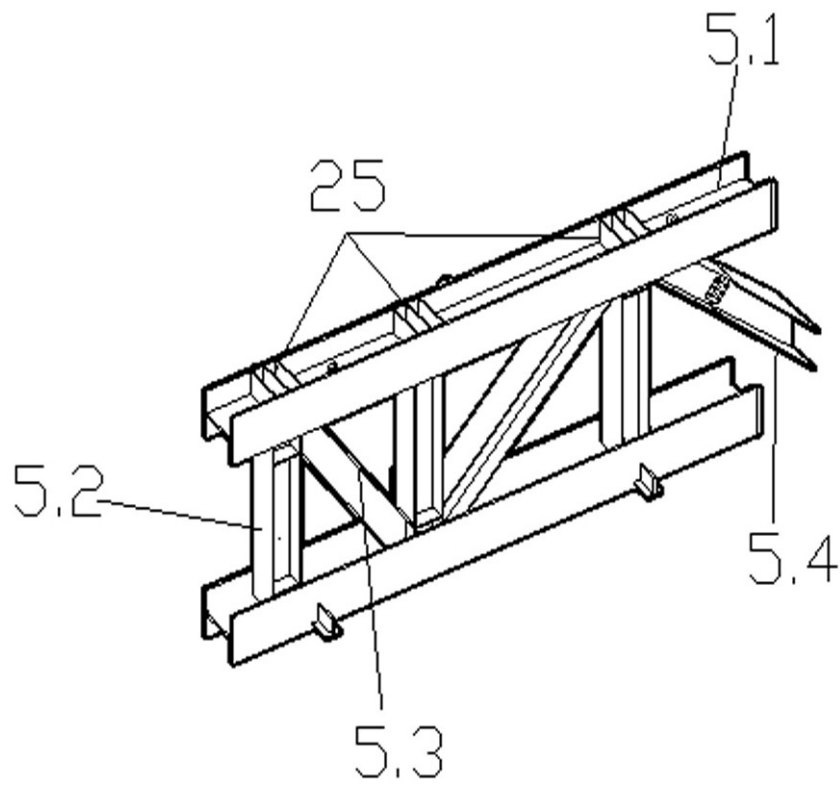


图 4

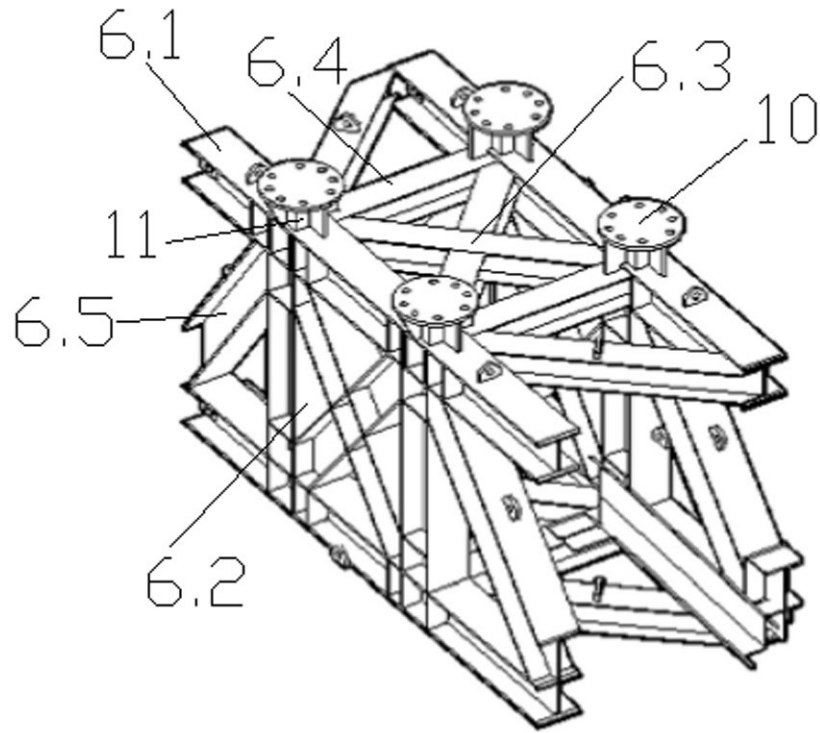


图 5

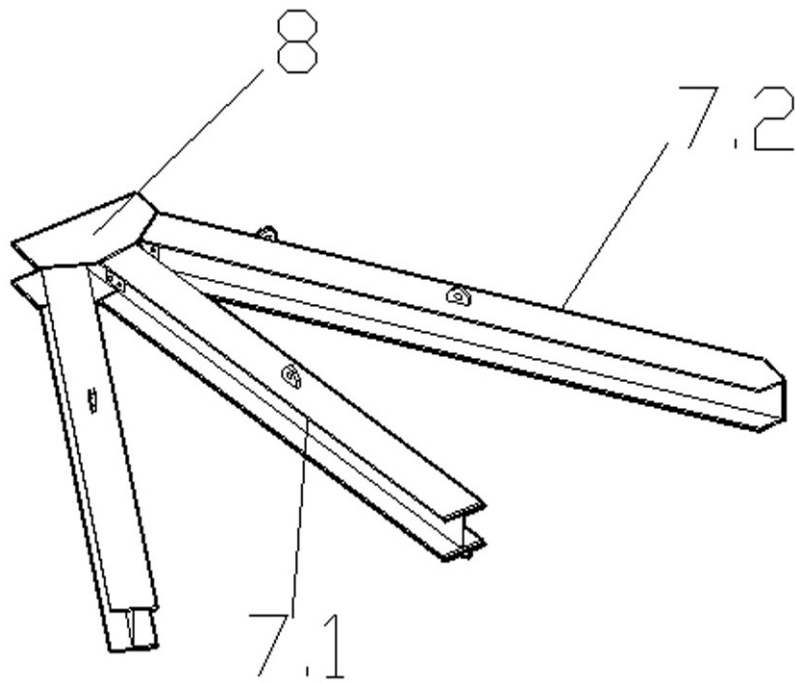


图 6

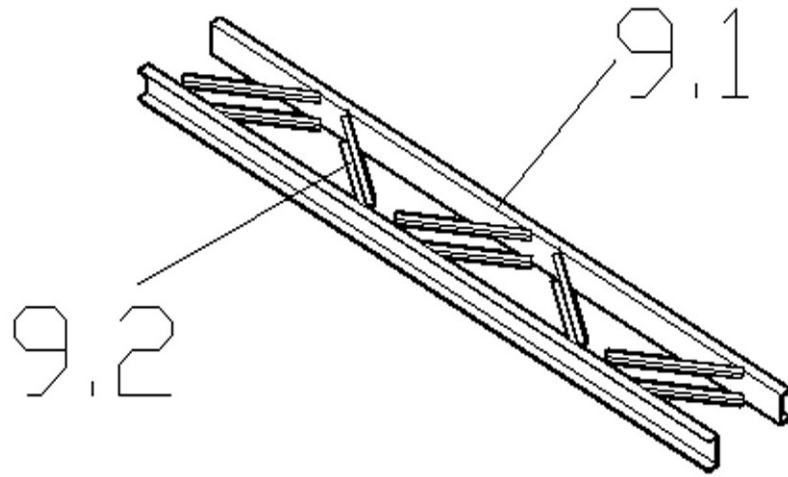


图 7

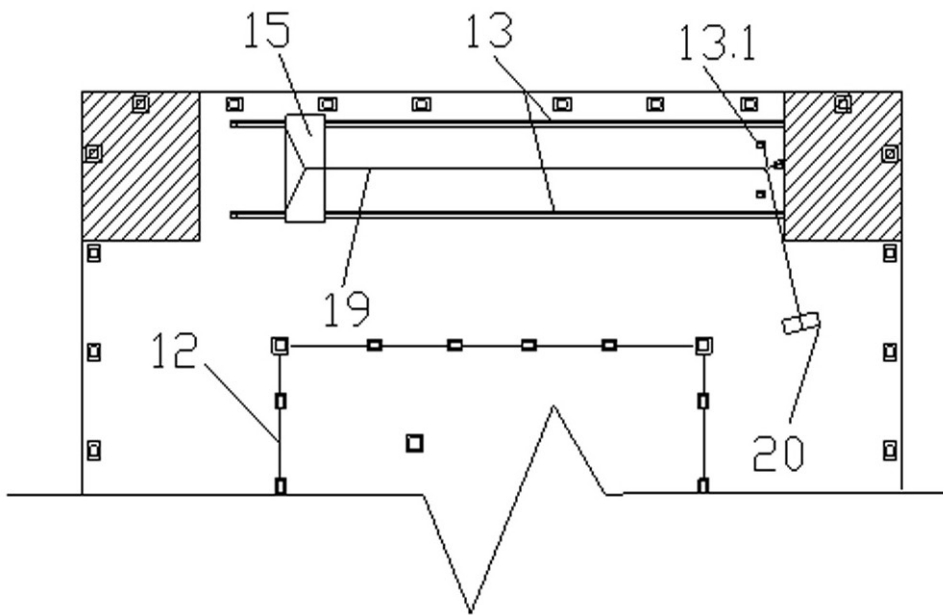


图 8

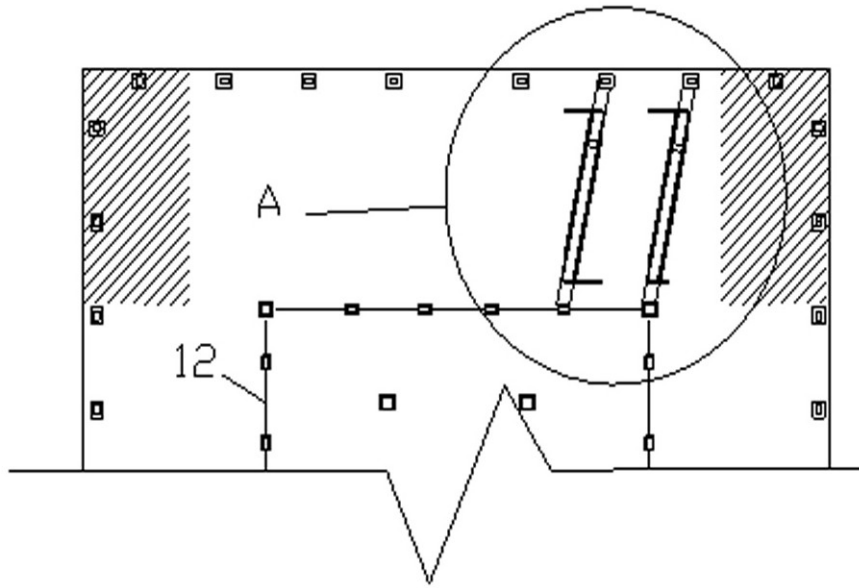


图 9

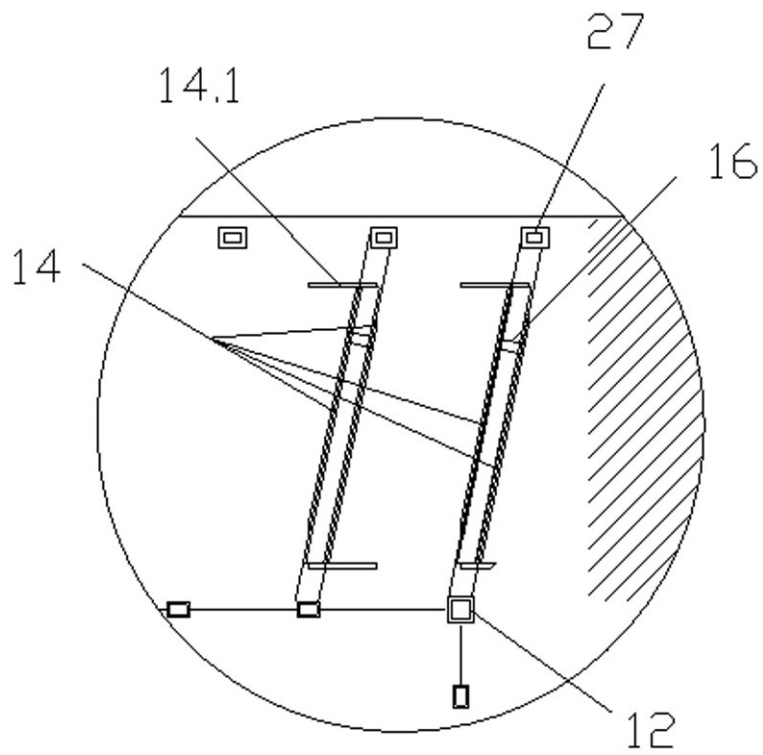


图 10

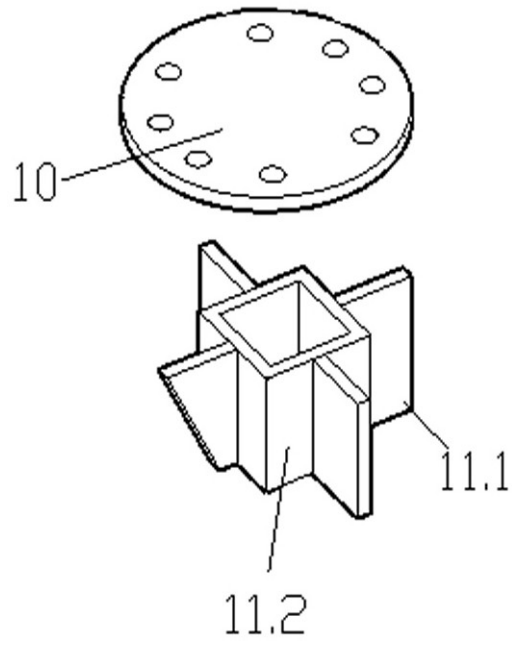


图 11

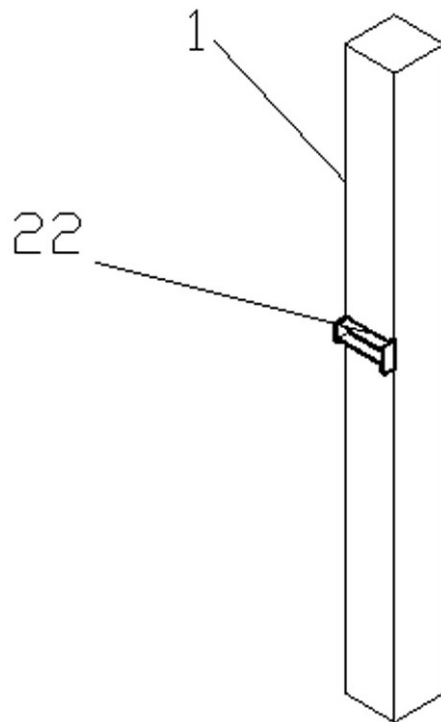


图 12