



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106906911 B

(45) 授权公告日 2022. 07. 01

(21) 申请号 201710300454.4

(22) 申请日 2017.05.02

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106906911 A

(43) 申请公布日 2017.06.30

(73) 专利权人 中建城市建设发展有限公司  
地址 100037 北京市海淀区三里河路13号  
中国建材大厦C座11层  
专利权人 中国建筑第六工程局有限公司

(72) 发明人 宋会 王蕾 侯腾飞 时振 王健  
沈浩田 宫厚祥 赵玉斌 牛万勤

(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 晁璐松 朱丽岩

(51) Int.Cl.

E04B 1/35 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 206681155 U, 2017.11.28
- CN 101956426 A, 2011.01.26
- CN 201276564 Y, 2009.07.22
- CN 203879020 U, 2014.10.15
- CN 204370833 U, 2015.06.03
- NL 1001314 C2, 1997.04.03

审查员 郑韩慈

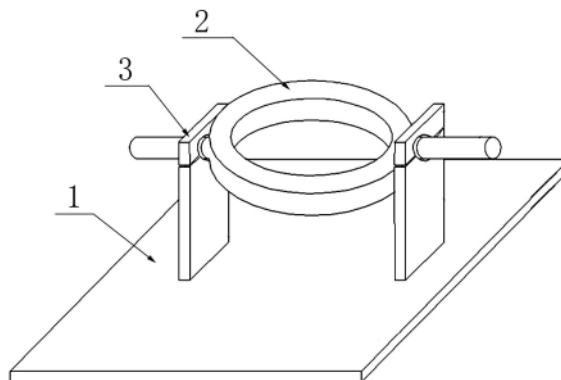
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

## (54) 发明名称

一种钢网架顶升球点整体旋转装置及顶升系统及施工方法

## (57) 摘要

一种钢网架顶升球点整体旋转装置及顶升系统及施工方法,其中钢网架顶升球点整体旋转装置包括有底座、安装在底座上的支撑架和卡箍在支撑架上的卡箍件;所述底座包括有水平的底板以及平行间隔连接在底板上的两块立板;所述支撑架包括有支撑圆环和连接在支撑圆环对侧的支撑杆;所述支撑杆卡在对应一侧的立板上的第一卡槽中,且在第一卡槽中可转动;所述卡箍件有两个,分别连接在两块立板的顶部、卡箍在支撑杆的上方;所述卡箍件包括有竖向的卡箍板和连接在卡箍板底面两侧的连接杆。本发明解决了传统钢网架结构中变角度顶升难、倾斜角度不易控制、施工成本高和施工工期较长的技术问题。



1. 一种含有钢网架顶升球点整体旋转装置的顶升系统,包括有钢网架(4)、升高装置和固定球支点装置(8);所述钢网架(4)由边缘向中间逐渐向上倾斜,且其边缘与主体结构(6)连接;其特征在于:钢网架顶升球点整体旋转装置,包括有底座(1)、安装在底座(1)上的支撑架(2)和卡箍在支撑架(2)上的卡箍件(3);所述底座(1)包括有水平的底板(1.1)以及平行间隔连接在底板(1.1)上的两块立板(1.2);所述立板(1.2)的顶部中间开有竖向的第一卡槽(1.3),且两块立板(1.2)上的第一卡槽(1.3)相对应;所述立板(1.2)的顶面上、位于第一卡槽(1.3)的两侧分别设有连接盲孔(1.4);所述支撑架(2)水平安装在底座(1)的顶部,支撑架(2)的两端分别与两块立板(1.2)连接;所述支撑架(2)包括有支撑圆环(2.1)和连接在支撑圆环(2.1)对侧的支撑杆(2.2);所述支撑杆(2.2)卡在对应一侧的立板(1.2)上的第一卡槽(1.3)中,且在第一卡槽(1.3)中可转动;所述卡箍件(3)有两个,分别连接在两块立板(1.2)的顶部、卡箍在支撑杆(2.2)的上方;所述卡箍件(3)包括有竖向的卡箍板(3.1)和连接在卡箍板(3.1)底面两侧的连接杆(3.2);所述连接杆(3.2)之间的间距与立板(1.2)顶面上连接盲孔(1.4)之间的间距相等,且连接杆(3.2)对应插接在连接盲孔(1.4)中;所述卡箍板(3.1)的底面、位于两侧的连接杆(3.2)之间还开有与第一卡槽(1.3)相对应的第二卡槽(3.3);所述升高装置有两个,沿着钢网架(4)的倾斜方向、对应布置在钢网架(4)的两个球形节点(7)的下方;所述钢网架顶升球点整体旋转装置安装在靠近钢网架(4)边缘一侧的升高装置的顶部;所述固定球支点装置(8)安装在靠近钢网架(4)中部一侧的升高装置的顶部;所述球形节点(7)分别支撑在钢网架顶升球点整体旋转装置的支撑架(2)上和固定球支点装置(8)上;所述升高装置包括有液压千斤顶和固定连接在液压千斤顶顶部的顶升塔架(5);所述钢网架顶升球点整体旋转装置的底板(1.1)上间隔开有通孔,钢网架顶升球点整体旋转装置通过穿在通孔中的螺栓与顶升塔架(5)连接;所述固定球支点装置(8)包括有水平切面呈十字形的竖向钢板支撑(8.1)和连接在竖向钢板支撑(8.1)底部的水平连接板(8.2);所述竖向钢板支撑(8.1)的顶边从端部向中间逐渐向下倾斜,形成与球形节点(7)相适应的凹槽;靠近钢网架(4)中部一侧的球形节点与固定球支点装置(8)可拆卸连接。

2. 根据权利要求1所述的含有钢网架顶升球点整体旋转装置的顶升系统,其特征在于:所述第一卡槽(1.3)为半圆形卡槽,所述第二卡槽(3.3)为半圆形卡槽;所述第一卡槽(1.3)与第二卡槽(3.3)拼接成圆形箍,将支撑杆(2.2)环箍在其中。

3. 根据权利要求1所述的含有钢网架顶升球点整体旋转装置的顶升系统,其特征在于:所述底板(1.1)和立板(1.2)均由钢板制成,且底板(1.1)和立板(1.2)之间焊接连接;所述支撑圆环(2.1)和支撑杆(2.2)均由钢杆件制成,支撑圆环(2.1)和支撑杆(2.2)之间焊接连接;所述卡箍板(3.1)由钢板制成、连接杆(3.2)由钢杆件制成,卡箍板(3.1)和连接杆(3.2)之间焊接连接。

4. 根据权利要求1所述的含有钢网架顶升球点整体旋转装置的顶升系统,其特征在于:所述球形节点(7)的直径大于支撑架(2)上支撑圆环(2.1)的直径;靠近钢网架(4)边缘一侧的球形节点支撑在支撑架(2)的支撑圆环(2.1)上,在支撑圆环(2.1)上可旋转。

5. 一种权利要求1、4中任意一项所述的含有钢网架顶升球点整体旋转装置的顶升系统的施工方法,其特征在于,包括步骤如下:

步骤一,制作钢网架顶升球点整体旋转装置,包括底座(1)、支撑架(2)和卡箍件(3)的制作;

步骤二,安装升高装置;将两个升高装置沿待安装的钢网架(4)的倾斜方向布置,两个升高装置之间的间距与待安装钢网架(4)上的相邻两个球形节点(7)之间的间距相等;

步骤三,在靠近钢网架(4)边缘一侧的升高装置的顶部安装钢网架顶升球点整体旋转装置的底座(1),在靠近钢网架(4)中部一侧的升高装置的顶部安装固定球支点装置(8);

步骤四,将支撑架(2)水平安装在底座(1)上,支撑架(2)两侧的支撑杆(2.2)分别卡在底座(1)两侧立板(1.2)上的第一卡槽(1.3)中,且支撑杆(2.2)在第一卡槽(1.3)中可转动;

步骤五,将卡箍件(3)卡箍在支撑架(2)两侧的支撑杆(2.2)上,卡箍件(3)底面两侧的连接杆(3.2)对应插接在立板(1.2)顶面上的连接盲孔(1.4)中;

步骤六,将待安装的钢网架(4)放置在钢网架顶升球点整体旋转装置的顶部和固定球支点装置(8)的顶部;

步骤七,同时顶升两个升高装置,当靠近钢网架(4)边缘一侧的球形节点升至其设计标高时,其下方的升高装置不再顶升;继续顶升靠近钢网架(4)中部一侧的球形节点,当靠近钢网架(4)中部一侧的球形节点升至其设计标高时,其下方的升高装置不再顶升;

步骤八,将钢网架(4)的边缘部位与主体结构(6)固定连接。

6. 根据权利要求5所述的含有钢网架顶升球点整体旋转装置的顶升系统的施工方法,其特征在于:步骤二中安装升高装置包括有千斤顶的安装和顶升塔架(5)的安装;步骤三中,钢网架顶升球点整体旋转装置的底座(1)通过螺栓连接在靠近钢网架(4)边缘一侧的升高装置的顶升塔架上,固定球支点装置(8)底部的水平连接板(8.2)通过螺栓连接在靠近钢网架(4)中部一侧的升高装置的顶升塔架上。

7. 根据权利要求5所述的含有钢网架顶升球点整体旋转装置的顶升系统的施工方法,其特征在于:步骤六中的钢网架(4)上相邻两个球形节点(7)的下部分别嵌在对应的支撑圆环(2.1)中和固定球支点装置(8)顶部的凹槽中,且球形节点(7)在支撑圆环(2.1)中和凹槽中可相对转动。

## 一种钢网架顶升球点整体旋转装置及顶升系统及施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种钢网架整体顶升高空变角度施工时使用的钢网架顶升球点整体旋转装置及顶升系统及施工方法。

### 背景技术

[0002] 随着人们越来越追求美学的要求,对体育场馆的结构要求很高,异型钢网架也是体育事业发展的方向的特点。目前钢网架安装为分块拼装、提升、高空散拼。但是分块拼装、提升、高空散拼钢网架成本高、工期较长。因此,发明一种可周转、布置灵活、安装简单、造价低廉、结实耐用、可以对不同直径的钢网架球点变角度顶升工具十分必要,使其可大幅度节约工期及施工成本。

### 发明内容

[0003] 本发明提出了一种钢网架顶升球点整体旋转装置及顶升系统及施工方法,要解决传统钢网架结构中变角度顶升难、倾斜角度不易控制、施工成本高和施工工期较长的技术问题。

[0004] 本发明的技术方案如下。

[0005] 一种钢网架顶升球点整体旋转装置,包括有底座、安装在底座上的支撑架和卡箍在支撑架上的卡箍件;所述底座包括有水平的底板以及平行间隔连接在底板上的两块立板;所述立板的顶部中间开有竖向的第一卡槽,且两块立板上的第一卡槽相对应;所述立板的顶面上、位于第一卡槽的两侧分别设有连接盲孔;所述支撑架水平安装在底座的顶部,支撑架的两端分别与两块立板连接;所述支撑架包括有支撑圆环和连接在支撑圆环对侧的支撑杆;所述支撑杆卡在对应一侧的立板上的第一卡槽中,在第一卡槽中可转动;所述卡箍件有两个,分别连接在两块立板的顶部、卡箍在支撑杆的上方;所述卡箍件包括有竖向的卡箍板和连接在卡箍板底面两侧的连接杆;所述连接杆之间的间距与立板顶面上连接盲孔之间的间距相等,且连接杆对应插接在连接盲孔中;所述卡箍板的底面、位于两侧的连接杆之间还开有与第一卡槽相对应的第二卡槽。

[0006] 优选的,所述第一卡槽为半圆形卡槽,所述第二卡槽为半圆形卡槽;所述第一卡槽与第二卡槽拼接成圆形箍,将支撑杆环箍在其中。

[0007] 优选的,所述底板和立板均由钢板制成,且底板和立板之间焊接连接;所述支撑圆环和支撑杆均由钢杆件制成,支撑圆环和支撑杆之间焊接连接;所述卡箍板由钢板制成、连接杆由钢杆件制成,卡箍板和连接杆之间焊接连接。

[0008] 一种含有钢网架顶升球点整体旋转装置的顶升系统,包括有钢网架、升高装置和固定球支点装置;所述钢网架由边缘向中间逐渐向上倾斜,且其边缘与主体结构连接;其特征在于:所述升高装置有两个,沿着钢网架的倾斜方向、对应布置在钢网架的两个球形节点的下方;所述钢网架顶升球点整体旋转装置安装在靠近钢网架边缘一侧的升高装置的顶部;所述固定球支点装置安装在靠近钢网架中部一侧的升高装置的顶部;所述球形节点分

别支撑在钢网架顶升球点整体旋转装置的支撑架上和固定球支点装置的顶部。

[0009] 优选的,所述升高装置包括有液压千斤顶和固定连接在液压千斤顶顶部的顶升塔架;所述钢网架顶升球点整体旋转装置的底板上间隔开有通孔,钢网架顶升球点整体旋转装置通过穿在通孔中的螺栓与顶升塔架连接。

[0010] 优选的,所述固定球支点装置包括有水平切面呈十字形的竖向钢板支撑和连接在竖向钢板支撑底部的水平连接板;所述竖向钢板支撑的顶边从端部向中间逐渐向下倾斜,形成与球形节点相适应的凹槽;靠近钢网架中部一侧的球形节点与固定球支点装置可拆卸连接。

[0011] 优选的,所述球形节点的直径大于支撑架上支撑圆环的直径;靠近钢网架边缘一侧球形节点支撑在支撑架的支撑圆环上,在支撑圆环上可旋转。

[0012] 一种含有钢网架顶升球点整体旋转装置的顶升系统的施工方法,包括步骤如下。

[0013] 步骤一,制作钢网架顶升球点整体旋转装置,包括底座、支撑架和卡箍件的制作。

[0014] 步骤二,安装升高装置;将两个升高装置沿待安装的钢网架的倾斜方向设置,两个升高装置之间的间距与待安装钢网架上的相邻两个球形节点之间的间距相等。

[0015] 步骤三,在靠近钢网架边缘一侧的升高装置的顶部安装钢网架顶升球点整体旋转装置的底座,在靠近钢网架中部一侧升高装置的顶部安装固定球支点装置。

[0016] 步骤四,将支撑架水平安装在底座上,支撑架两侧的支撑杆分别卡在底座两侧立板上的第一卡槽中,且支撑杆在第一卡槽中可转动。

[0017] 步骤五,将卡箍件卡在支撑架两侧的支撑杆上,卡箍件底面两侧的连接杆对应插接在立板顶面上的连接盲孔中。

[0018] 步骤六,将待安装的钢网架放置在钢网架顶升球点整体旋转装置的顶部和固定球支点装置的顶部。

[0019] 步骤七,同时顶升两个升高装置,当靠近钢网架边缘一侧的球形节点升至其设计标高时,其下方的升高装置不再顶升;继续顶升靠近钢网架中部一侧的球形节点,当靠近钢网架中部一侧的球形节点升至其设计标高时,其下方的升高装置不再顶升。

[0020] 步骤八,将钢网架的边缘部位与主体结构固定连接。

[0021] 优选的,步骤二中安装升高装置包括有千斤顶的安装和顶升塔架的安装;步骤三中,钢网架顶升球点整体旋转装置的底座通过螺栓连接在靠近钢网架边缘一侧的升高装置的顶升塔架上,固定球支点装置底部的水平连接板通过螺栓连接在靠近钢网架中部一侧的升高装置的顶升塔架上。

[0022] 优选的,步骤六中的钢网架上相邻两个球形节点的下部分别嵌在对应的支撑圆环中和固定球支点装置顶部的凹槽中,且球形节点在支撑圆环中和凹槽中可相对转动。

[0023] 与现有技术相比本发明具有以下特点和有益效果。

[0024] 1、由于现在钢网架多为异型结构,其结构安装复杂,且顶升到一定位置后需要进行变角度顶升;利用传统的顶升系统进行顶升,钢网架的倾斜角度难以控制、施工成本高且施工工期较长;经过计算,本发明与传统技术相比,要比普通提升、散拼造价低0.5倍,且利用本发明整体顶升每一小时就能顶升750mm,相比传统的结构,其节省了工期。

[0025] 2、本发明中的钢网架顶升球点整体旋转装置支撑架两侧的支撑杆卡在立板顶面上的第一卡槽中,且在支撑杆的上部卡箍有卡箍件;这种结构避免的支撑杆在卡槽中旋转

时从第一卡槽中滑落出来,提高了结构的安全系数。

[0026] 3、本发明的钢网架顶升球点整体旋转装置结构简单,便于现场安装;且钢网架顶升球点整体旋转装置通过连接螺栓与升高装置连接,可周转重复使用。

[0027] 4、本发明中的顶升系统中,支撑圆环的直径小于对应的球形节点的直径,钢网架上相邻两个球形节点的下部分别嵌在对应的支撑圆环中,可避免球形节点从环形支撑中掉落;且其中设计标高低的球形节点与其对应的支撑圆环可相对转动,设计标高高的球形节点与其对应的支撑圆环焊接连接;在调节钢网架的倾角时,以设计标高低的球形节点下方的支撑圆环为支点进行旋转,设计标高高的球形节点与其下方的支撑圆环焊接连接,防止了球形节点从支撑圆环上滑落下来的危险,提高了其安全系数高。

[0028] 5、本发明中该顶升球点整体旋转装置可周转、结实耐用、布置灵活、安装简单、造价低廉,可以对不同直径的钢网架球点变角度顶升,可大幅度节约工期及施工成本。

[0029] 6、在钢网架结构的施工中,只要是钢网架的球形节点的直径大于支撑圆环的直径即可利用本发明来进行顶升;因此,本发明可以对不同直径的钢网架球形节点进行顶升,适用范围较广泛。

[0030] 7、本发明布置灵活、安装简单、造价低廉、结实耐用、对于变角度顶升十分适用,使其可大幅度节约工期及施工成本。

## 附图说明

[0031] 图1是本发明中钢网架顶升球点整体旋转装置的整体结构示意图。

[0032] 图2是本发明中钢网架顶升球点整体旋转装置的卡箍件的结构示意图。

[0033] 图3是本发明中钢网架顶升球点整体旋转装置的支撑架的结构示意图。

[0034] 图4是本发明中钢网架顶升球点整体旋转装置的底座的结构示意图。

[0035] 图5是本发明中的顶升系统施工过程中设计标高低的球形节点升至其设计标高时的过程图。

[0036] 图6是本发明中的顶升系统施工过程中设计标高高的球形节点升至其设计标高时的过程图。

[0037] 图7是本发明中的顶升系统中的固定球支点装置的结构示意图。

[0038] 附图标记:1一底座、1.1一底板、1.2一立板、1.3一第一卡槽、1.4一连接盲孔、2一支撑架、2.1一支撑圆环、2.2一支撑杆、3一卡箍件、3.1一卡箍板、3.2一连接杆、3.3一第二卡槽、4一钢网架、5一顶升塔架、6一主体结构、7一球形节点、8一固定球支点装置、8.1一竖向钢板支撑、8.2一水平连接板。

## 具体实施方式

[0039] 如图1-4所示,这种钢网架顶升球点整体旋转装置,包括有底座1、安装在底座1上的支撑架2和卡箍在支撑架2上的卡箍件3;所述底座1包括有水平的底板1.1以及平行间隔连接在底板1.1上的两块立板1.2;所述立板1.2的顶部中间开有竖向的第一卡槽1.3,且两块立板1.2上的第一卡槽1.3相对应;所述立板1.2的顶面上、位于第一卡槽1.3的两侧分别设有连接盲孔1.4;所述支撑架2水平安装在底座1的顶部,支撑架2的两端分别与两块立板1.2连接;所述支撑架2包括有支撑圆环2.1和连接在支撑圆环2.1对侧的支撑杆2.2;所述支

撑杆2.2卡在对应一侧的立板1.2上的第一卡槽1.3中,在第一卡槽1.3中可转动;所述卡箍件3有两个,分别连接在两块立板1.2的顶部、卡箍在支撑杆2.2的上方;所述卡箍件3包括有竖向的卡箍板3.1和连接在卡箍板3.1底面两侧的连接杆3.2;所述连接杆3.2之间的间距与立板1.2顶面上连接盲孔1.4之间的间距相等,且连接杆3.2对应插接在连接盲孔1.4中;所述卡箍板3.1的底面、位于两侧的连接杆3.2之间还开有与第一卡槽1.3相对应的第二卡槽3.3。

[0040] 本实施例中,所述第一卡槽1.3为半圆形卡槽,所述第二卡槽3.3为半圆形卡槽;所述第一卡槽1.3与第二卡槽3.3拼接成圆形箍,将支撑杆2.2环箍在其中,防止支撑杆2.2离开卡槽。

[0041] 本实施例中,所述底板1.1和立板1.2均由钢板制成,且底板1.1和立板1.2之间焊接连接(焊缝要求达到一级焊缝);所述支撑圆环2.1和支撑杆2.2均由钢杆件制成,支撑圆环2.1和支撑杆2.2之间焊接连接;所述卡箍板3.1由钢板制成、连接杆3.2由钢杆件制成,卡箍板3.1和连接杆3.2之间焊接连接。

[0042] 这种含有钢网架顶升球点整体旋转装置的顶升系统,包括有钢网架4、升高装置和固定球支点装置;所述钢网架4由边缘向中间逐渐向上倾斜,且其边缘与主体结构6连接;所述升高装置有两个,沿着钢网架4的倾斜方向、对应布置在钢网架4的两个球形节点7的下方;所述钢网架顶升球点整体旋转装置安装在靠近钢网架4边缘一侧的升高装置的顶部;所述固定球支点装置安装在靠近钢网架4中部一侧的升高装置的顶部;所述球形节点7分别支撑在钢网架顶升球点整体旋转装置的支撑架2上和固定球支点装置的顶部。

[0043] 本实施例中,所述升高装置包括有液压千斤顶和固定连接在液压千斤顶顶部的顶升塔架5;所述钢网架顶升球点整体旋转装置的底板1.1上间隔开有通孔,钢网架顶升球点整体旋转装置通过穿在通孔中的螺栓与顶升塔架5连接。

[0044] 本实施例中,所述固定球支点装置包括有水平切面呈十字形的竖向钢板支撑8.1和连接在竖向钢板支撑8.1底部的水平连接板8.2;所述竖向钢板支撑8.1的顶边从端部向中间逐渐向下倾斜,形成与球形节点7相适应的凹槽;靠近钢网架4中部一侧的球形节点与固定球支点装置可拆卸连接。

[0045] 本实施例中,所述球形节点7的直径大于支撑架2上支撑圆环2.1的直径;靠近钢网架4边缘一侧球形节点支撑在支撑架2的支撑圆环2.1上,在支撑圆环2.1上可旋转。

[0046] 这种含有钢网架顶升球点整体旋转装置的顶升系统的施工方法,包括步骤如下。

[0047] 步骤一,制作钢网架顶升球点整体旋转装置,包括底座1、支撑架2和卡箍件3的制作。

[0048] 步骤二,安装升高装置;将两个升高装置沿待安装的钢网架4的倾斜方向设置,两个升高装置之间的间距与待安装钢网架4上的相邻两个球形节点7之间的间距相等。

[0049] 步骤三,在靠近钢网架4边缘一侧的升高装置的顶部安装钢网架顶升球点整体旋转装置的底座1,在靠近钢网架4中部一侧升高装置的顶部安装固定球支点装置。

[0050] 步骤四,将支撑架2水平安装在底座1上,支撑架2两侧的支撑杆2.2分别卡在底座1两侧立板1.2上的第一卡槽1.3中,且支撑杆2.2在第一卡槽1.3中可转动。

[0051] 步骤五,将卡箍件3卡箍在支撑架2两侧的支撑杆2.2上,卡箍件3底面两侧的连接杆3.2对应插接在立板1.2顶面上的连接盲孔1.4中。

[0052] 步骤六,将待安装的钢网架4放置在钢网架顶升球点整体旋转装置的顶部和固定球支点装置的顶部。

[0053] 步骤七,同时顶升两个升高装置,当靠近钢网架4边缘一侧的球形节点升至其设计标高时,其下方的升高装置不再顶升;继续顶升靠近钢网架4中部一侧的球形节点,当靠近钢网架4中部一侧的球形节点升至其设计标高时,其下方的升高装置不再顶升,当仅顶升靠近钢网架4中部一侧的球形节点时,钢网架顶升球点整体旋转装置的支撑杆2.2在对应的卡槽里转动,起到变角度转动的作用。

[0054] 步骤八,将钢网架4的边缘部位与主体结构6固定连接。

[0055] 本实施例中,步骤二中安装升高装置包括有千斤顶的安装和顶升塔架5的安装;步骤三中,钢网架顶升球点整体旋转装置的底座1通过螺栓连接在靠近钢网架4边缘一侧的升高装置的顶升塔架上,固定球支点装置底部的水平连接板8.2通过螺栓连接在靠近钢网架4中部一侧的升高装置的顶升塔架上。

[0056] 本实施例中,步骤六中的钢网架4上相邻两个球形节点7的下部分别嵌在对应的支撑圆环2.1中和固定球支点装置顶部的凹槽中,且球形节点7在支撑圆环2.1中和凹槽中可相对转动。

[0057] 本说明书实施例所述的内容仅仅是对发明构思的实现形式的列举,发明的保护范围不应当被视为仅限于实施例所陈述的具体形式,发明的保护范围涵盖本领域技术人员根据发明构思所能够想到的等同技术手段。

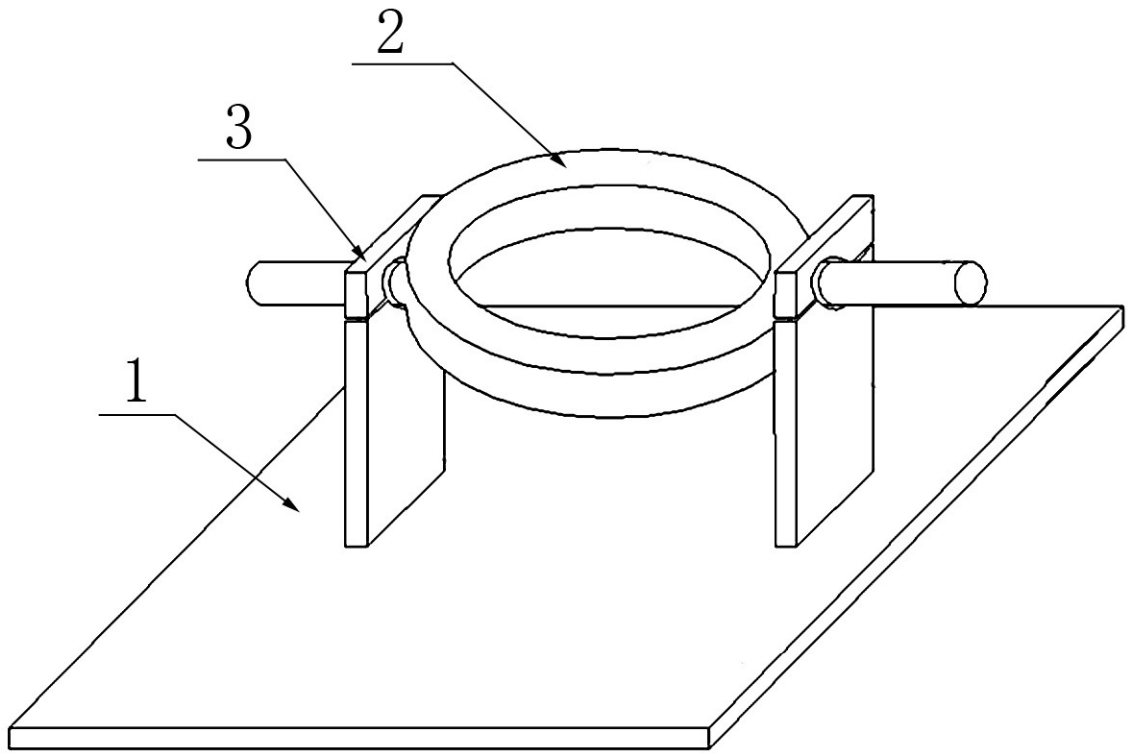


图1

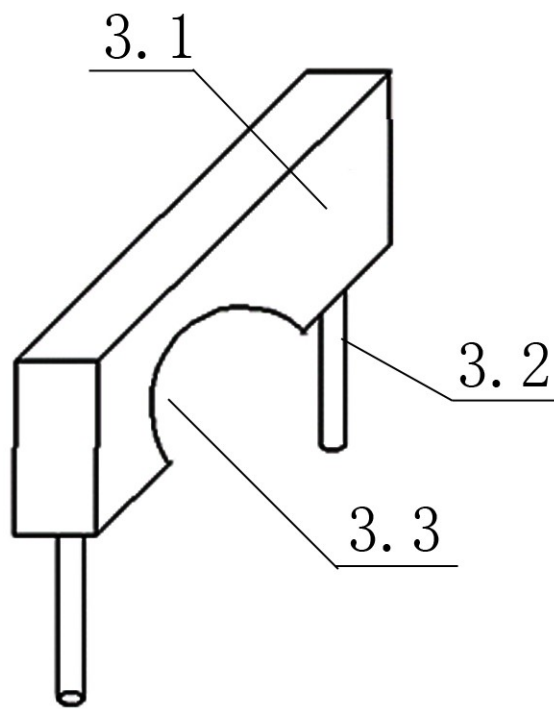


图2

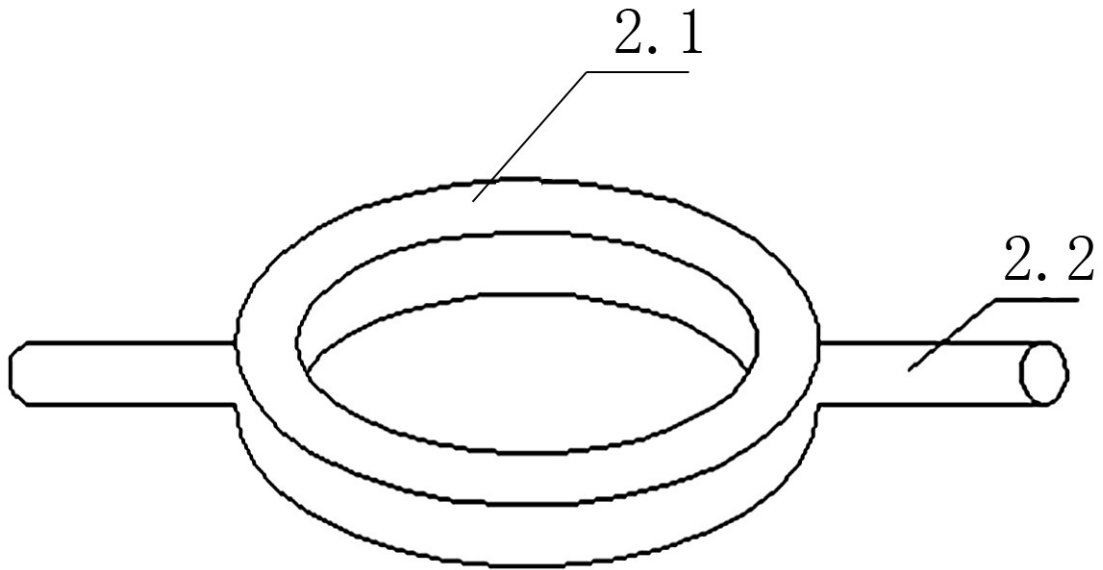


图3

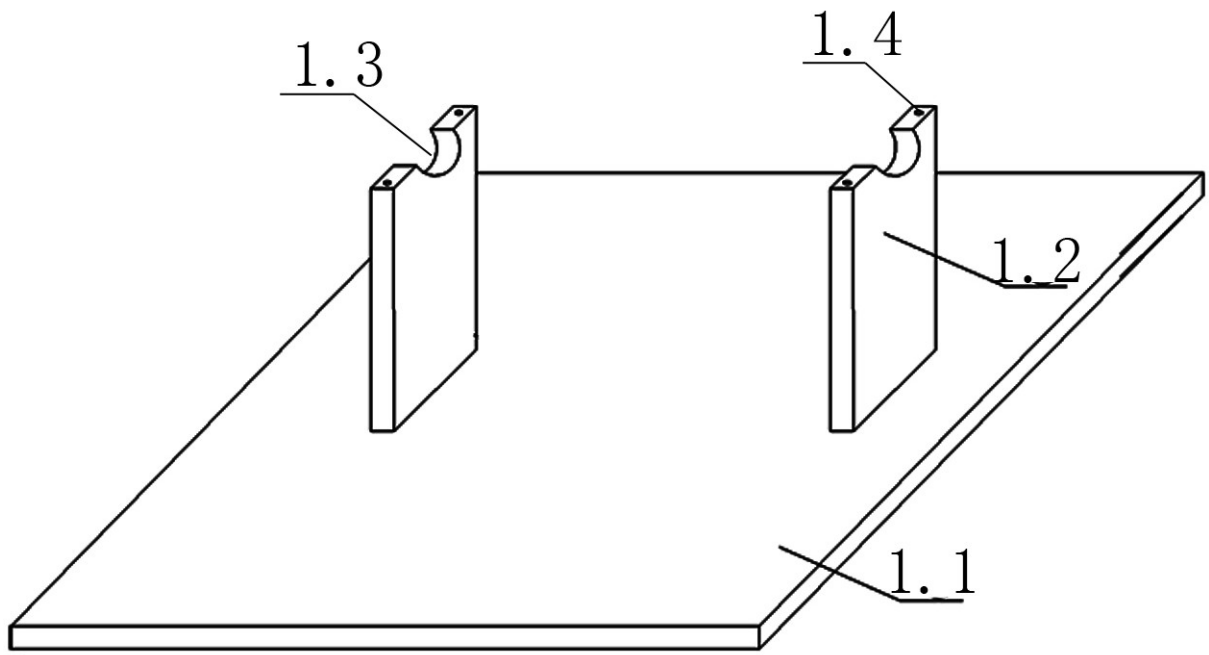


图4

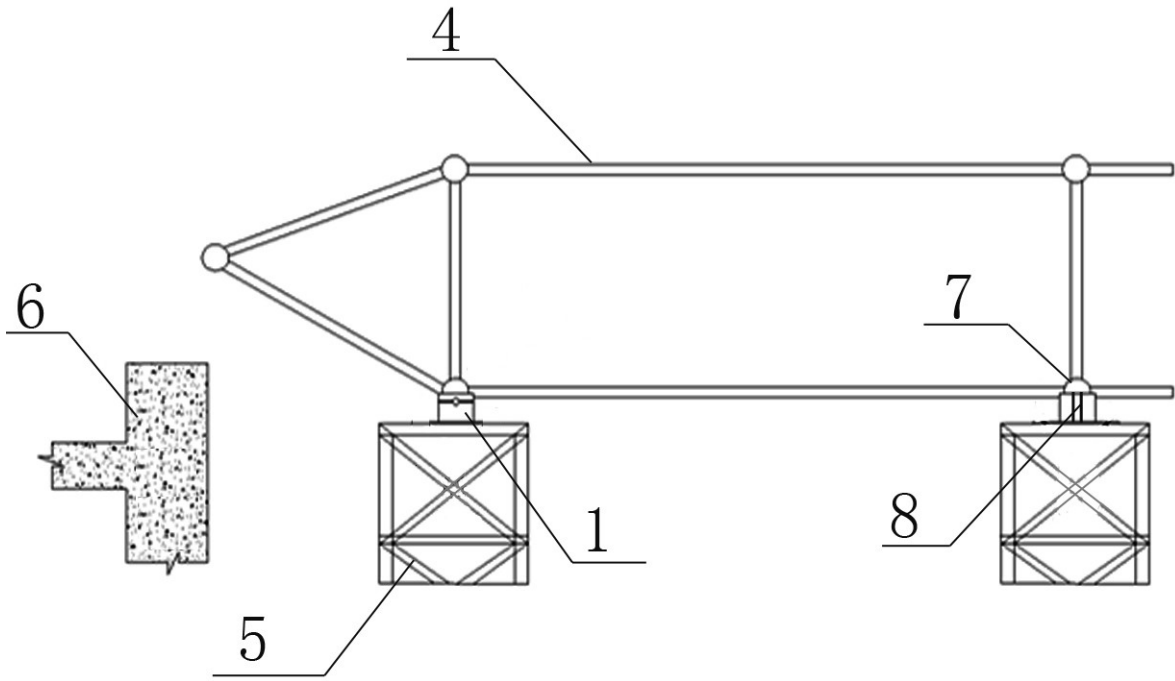


图5

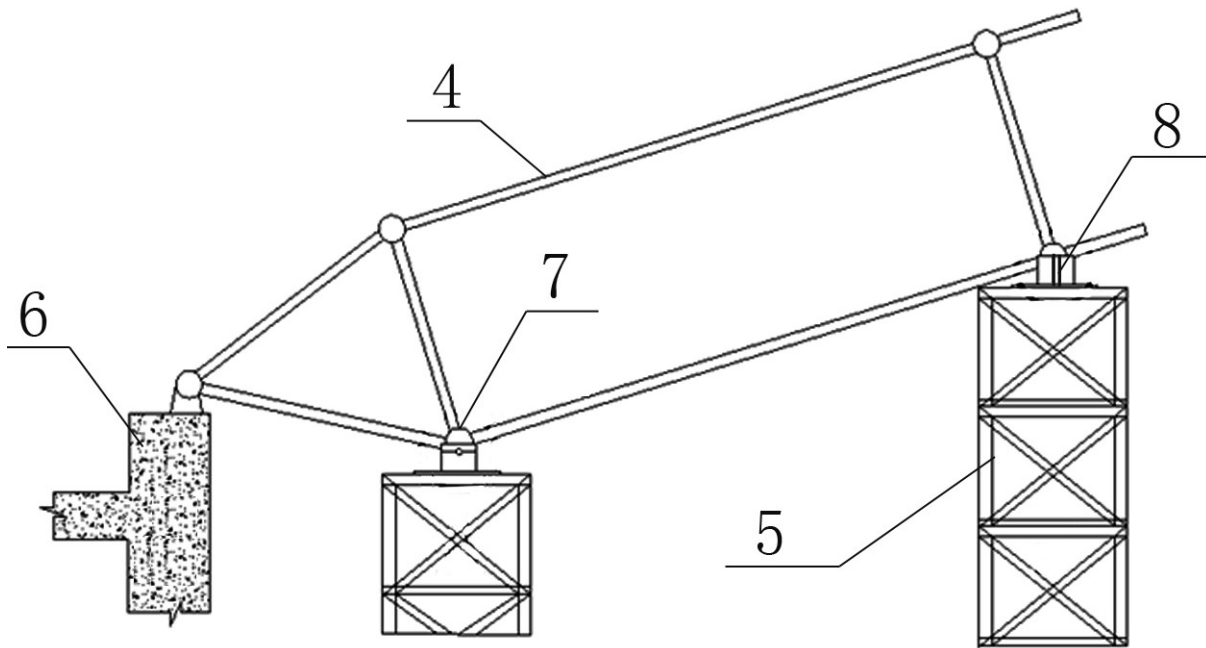


图6

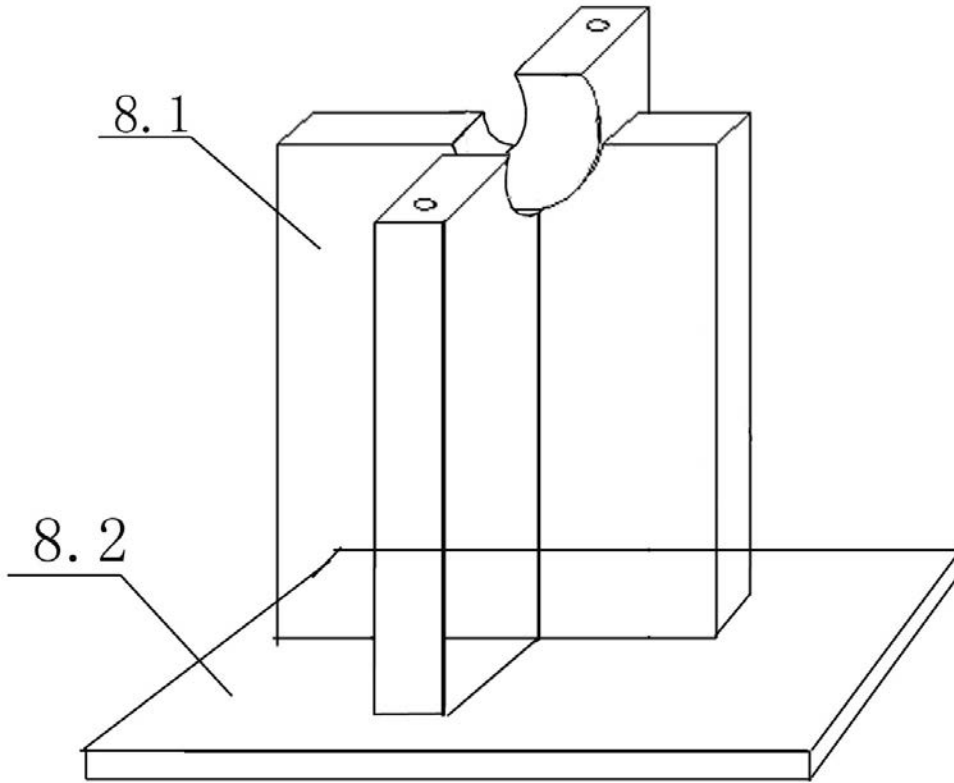


图7