



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107524261 A

(43)申请公布日 2017. 12. 29

(21)申请号 201710825531.8

E04B 1/58(2006.01)

(22)申请日 2017.09.14

(71)申请人 中铁上海工程局集团第五工程有限公司

地址 530100 广西壮族自治区南宁市武鸣区标营新区起凤路3号兴武大厦1幢第13层1317、1319号房

(72)发明人 扶永超 吴宇 韦威宇 柳川 湛融建 谢洪阳 唐诗 苏有朝 陈智勇 庞宇成 朱淑兰

(74)专利代理机构 北京君恒知识产权代理事务所(普通合伙) 11466

代理人 谭月萍 黄启行

(51)Int.Cl.

E04G 3/11(2006.01)

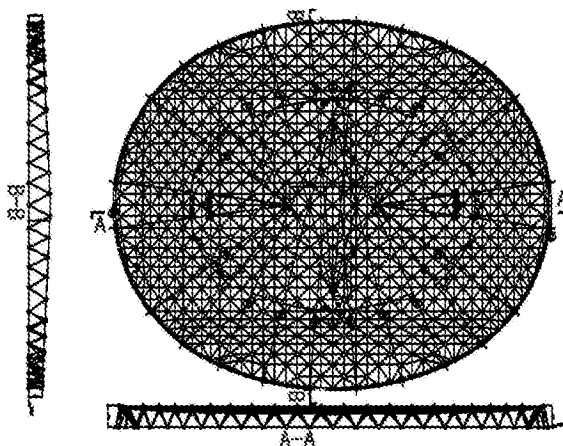
权利要求书3页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

一种屋面钢网架的施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种屋面钢网架的施工方法,所述施工方法包括以下步骤:A1沿所述屋面钢网架的椭圆形平面圆周及内部布置好吊车脚手架作业平台;A2将屋面钢网架进行节段拼装,即从体育馆南、北方向对称向中心开始将所述屋面钢网架的每1榀分段进行拼接,将每1榀拼接成5个节段,分别为第一、第二、第三、第四、第五节段;A3将步骤A2分段拼装好的每一榀的节段由东、西方向对称向中间拼接成一榀钢网架;A4重复步骤A2、A3,直至剩下中间一榀钢网架时停止分段拼接及吊装的方法,在中间合拢段采用高空散拼施工方法;合拢段安装完成后即整个钢网架安装施工完成;本发明利用高空散拼及分段吊装相结合,使得安全性高,施工占地面积小,施工工期短等优点。



1. 一种屋面钢网架的施工方法,其特征在于,所述钢网架由若干榀长度不一的钢网架拼接组成平面为椭圆形的结构,每一榀钢网架由上弦杆、下弦杆、腹杆组成的若干个四角锥单元拼接而成;所述上弦杆、下弦杆、腹杆的每一个杆件之间通过螺栓球连接,所述螺栓球分为上、下螺栓球,上螺栓球连接腹杆以及上弦杆,下螺栓球连接腹杆以及下弦杆;

所述钢网架施工方法包括以下步骤:

A1沿所述屋面钢网架的椭圆形平面圆周及内部布置好吊车,由东、西中庭边线向中间搭设两条宽10米的脚手架作业平台,搭设作业梯子及看台;其中,中庭安排2台吊车,分别为第一、第二中庭吊车;外围安排4台吊车,分别为第一、第二、第三、第四外围吊车;吊装使用2台吊车一内一外配合吊装;吊车平均对称分布在钢网架南北方向;

A2将屋面钢网架进行节段拼装,即从体育馆南、北方向对称向中心开始将所述屋面钢网架的每1榀分段进行拼接,将每1榀拼接成5个节段,分别为第一节段(1)、第二节段(2)、第三节段(3)、第四节段(4)、第五节段(5),每一节段的拼装过程需要用到临时支撑杆(14);所述第一节段(1)和第五节段(5)长度为变化值,即根据屋面钢网架长度要求拼接成不同长度段;此步骤中的从南、北方向对称向中心分段拼装的每一榀要求是先将分段拼装的每一榀吊装组接后再分段拼装第二榀,目的在于防止占用过多场地来装拼装的散件,钢网架北面吊装与南面吊装方法一致;

A3将步骤A2分段拼装好的每一榀的第一节段(1)、第二节段(2)、第三节段(3)、第四节段(4)、第五节段(5)由东、西方向对称向中间拼接成一榀钢网架;采取一台吊车在建筑物外围,另一台吊车在中庭内,两台吊车进行吊装;外围吊车用于进行端部节段吊装就位和将节段吊运至看台,然后由中庭内吊车进行中间3个节段的吊装;

A4重复步骤A2、A3,直至剩下中间一榀钢网架时停止分段拼接及分段吊装的方法,在中间合拢段采用高空散拼施工方法;安装顺序由西向东进行拼装,利用塔吊进行吊装,合拢段安装完成后即整个钢网架安装施工完成。

2. 根据权利要求1所述的屋面钢网架的施工方法,其特征在于,所述步骤A3中每一榀的节段由东、西方向对称向中间拼接的具体方法为:

a南面由第一外围吊车吊装第一节段(1)端部节段并将第一节段(1)端部节段就位固定;

b由第一外围吊车吊运第二节段(2)至看台,再由第一中庭吊车吊运看台上第二节段(2)至脚手架作业平台上并就位固定;

c由第一外围吊车吊运第三节段(3)至看台,再由第一中庭吊车吊运看台上第三节段(3)至脚手架作业平台上并就位固定;

d由第二外围吊车吊装第五节段(5)端部节段,就位固定;

e由第二外围吊车吊装第四节段(4)至看台,再由第二中庭吊车吊运看台上第四节段(4)至脚手架作业平台上并就位固定;最后将第三节段(3)与第四节段(4)接缝处就位固定,形成一榀钢网架的施工。

3. 根据权利要求1所述的屋面钢网架的施工方法,其特征在于,所述第一、第二、第三、第四、第五节段的每一节段在地面拼装方法为:

b1先在地面将下弦杆(9)进行组拼,即先用7根下弦杆(9)与下螺栓球(7)进行组接成“日”,接着拼装腹杆(8),利用临时支撑杆(13)将2根腹杆(8)与上、下螺栓球进行连接;

b2接着继续拼装2根腹杆,使这两根腹杆与b1中已安装好的2根腹杆共用上螺栓球(6),并与下螺栓球(7)连接,使得4根腹杆与“日”字的一半组成正四角锥后,再在四角锥的顶角安装上弦杆(10)使得上弦杆(10)一端与上螺栓球连接;

b3接着再继续组接腹杆(8),使步骤b2中的上弦杆(10)的另一端与新的2根腹杆(8)进行连接,同时腹杆(8)与下弦杆(9)组成的“日”字的中间端点进行连接;

b4接着继续安装2根腹杆(8)使之与步骤b3中的两根腹杆(8)以及下弦杆(9)组成的“日”字的另一半组成另外一个正四角锥;接着向两侧继续拼装,重复上述步骤,完成节段的拼装。

4. 根据权利要求1所述的屋面钢网架的施工方法,其特征在于,所述高空散拼施工方法为:为避免损伤杆件油漆,采用5t吊带,穿套结索法固定后进行吊装;组装前根据图纸中杆件、螺栓球编号,在东西两侧网架拼装区域拼成吊装小单元,按照杆件吊装顺序逐一组摆放小拼单元;组拼小单元分为上弦杆小拼单元、下弦杆小拼单元、边缘小拼单元,小拼单元分别以上下弦螺栓球为中心,连接两个上下弦主杆和两根腹杆;地面组装时要连接牢固,吊装前严格检查,防止因连接不牢产生松动,避免吊装时、安装后坠落伤人事故。

5. 根据权利要求4所述的屋面钢网架的施工方法,其特征在于,所述高空散拼施工方法具体步骤如下:

s1首先拼装网架端部支座处边缘小拼单元。

从西面支座处开始先安装第一根下弦杆、同时安装与第一根下弦杆连接的两根腹杆及上螺栓球并与已完成部分上螺栓球连接,使之形成稳定整体即网架端部支座处边缘小拼单元;

s2安装上弦倒四角小单元网格即上弦杆小拼单元

网架端部支座处边缘小拼单元安装完成后,开始连续安装上弦杆倒四角小拼单元网格即上弦杆小拼单元;从支座端部开始安装倒四角单元,将一上弦螺栓球四杆小单元即一上螺栓球、两上弦杆、二腹斜杆组成的小拼单元吊至连接点,操作工人分别将两根腹杆端头拧入在两个下弦螺栓球上,两根上弦杆分别拧入在两根上螺栓球上;

s3安装下弦正四角小单元网格即下弦杆小拼单元

上弦杆小拼单元安装完成后,开始连续安装下弦杆倒四角小拼单元网格;将一下弦螺栓球四杆小单元即一下螺栓球、两下弦杆、二腹斜杆组成的小拼单元吊至连接点,操作工人分别将两根腹杆端头拧入在两个上弦螺栓球上,两根下弦杆分别拧入在两根下螺栓球上;重复步骤s2、s3直至最后一榀钢网架拼装完成。

6. 根据权利要求1所述的一种屋面钢网架的施工方法,其特征在于,所述钢网架椭圆形平面尺寸为81\*68.4m。

7. 根据权利要求1所述的一种屋面钢网架的施工方法,其特征在于,所述螺栓球表面均匀对称分布若干个螺栓孔,所述螺栓孔用于与腹杆或者上、下弦杆连接。

8. 根据权利要求7所述的一种屋面钢网架的施工方法,其特征在于,所述螺栓球与上、下弦杆以及腹杆连接后形成螺栓球节点网架,所述螺栓球节点网架由螺栓球、杆件(16)、套筒(18)和高强螺栓(15)、顶丝(17)构成;所述杆件即上弦杆(10)或下弦杆(9)或腹杆(8)含锥头,高强螺栓(15)从内部把螺栓球、套筒(18)和杆件(16)连为一体,所述高强螺栓(15)对应拧入螺栓孔。

9. 根据权利要求8所述的一种屋面钢网架的施工方法,其特征在于,所述套筒(18)径向对称开设两个滑槽用于容纳顶丝(17)。

## 一种屋面钢网架的施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及建筑领域中的施工方法,更具体的涉及大跨度钢结构网架拼装施工,特别地,涉及一种屋面钢网架的施工方法。

### 背景技术

[0002] 国内钢结构网架分段吊装与高空散装工艺较为成熟,但这两种方法都存在一定缺陷,网架分段吊装是在地面层将网架按照屋面完成后的弧度造型进行拼装,即在地面层上,按照屋面网架各焊下弦焊接球节点倾斜面逐一设置钢管临时支架,托住网架下弦焊接球,使各下螺栓球节点处于设计弧度上,形成的弧面同屋面完成后的网架弧面,屋面钢网架在地面上拼装连接施工完毕后,利用支架,再同步提升安装就位。此方法缺点是占用整个中庭场地,影响时间周期较长,采取搭设钢管脚手架支撑平台;平台顶满铺模板,顶部设置防护栏杆,投入大量钢管、木材,成本较高;高空散装工艺是直接高空进行杆件拼接,此方法的缺陷是杆件数量多,拼接复杂,容易出现拼接错误,加上高空散拼施工难度较大,施工速度慢、工期长。工人高处进行拼接作业,施工时间长,存在较大安全隐患。

[0003] 因此,针对现有技术的缺陷,本发明提出一种屋面钢网架的施工方法,意在解决现有技术存在的缺点。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术存在的缺陷,提供一种屋面钢网架施工方法,使得施工过程中场地占用面积较少,综合造价较低,安全性较高,综合施工速度快,

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:

[0006] 一种屋面钢网架的施工方法,其特征在于,所述钢网架由若干榀长度不一的钢网架拼接组成平面为椭圆形的结构,每一榀钢网架由上弦杆、下弦杆、腹杆组成的若干个四角锥单元拼接而成;所述上弦杆、下弦杆、腹杆的每一个杆件之间通过螺栓球连接,所述螺栓球分为上、下螺栓球,上螺栓球连接腹杆以及上弦杆,下螺栓球连接腹杆以及下弦杆;

[0007] 所述钢网架施工方法包括以下步骤:

[0008] A1沿所述屋面钢网架的椭圆形平面圆周及内部布置好吊车,由东、西中庭边线向中间搭设两条宽10米的脚手架作业平台,并搭设作业梯子及看台;其中,中庭安排2台吊车,分别为第一、第二中庭吊车;外围安排4台吊车,分别为第一、第二、第三、第四外围吊车;吊装使用2台吊车一内一外配合吊装;吊车平均对称分布在钢网架南北方向;

[0009] A2将屋面钢网架进行节段拼装,即从体育馆南、北方向对称向中心开始将所述屋面钢网架的每1榀分段进行拼接,将每1榀拼接成5个节段,分别为第一节段、第二节段、第三节段、第四节段、第五节段,每一节段的拼装过程需要用到临时支撑杆;所述第一节段和第五节段长度为变化值,即根据屋面钢网架长度要求拼接成不同长度段;

[0010] 此步骤中,钢网架中部最大跨度的一榀钢网架总重约为11.033t,一榀钢网架分段进行拼接,将其分成5段拼接,由于网架平面是椭圆形,两头跨度小,中间跨度大,第1、5节段

长度是变化值。在中庭两侧各搭设10m宽脚手架作业平台,中庭中间留设有15m宽吊车作业面;节段划分的长度要确保节段连接处位于脚手架作业平台上,方便拼接;

[0011] 此步骤中的从南、北方向对称向中心分段拼装的每一榀要求是先将分段拼装的每一榀吊装组接后再分段拼装第二榀,目的在于防止占用过多场地来装拼装的散件,钢网架北面吊装与南面吊装方法一致;

[0012] A3将步骤A2分段拼装好的每一榀的第一节段、第二节段、第三节段、第四节段、第五节段由东、西方向对称向中间拼接成一榀钢网架;采取一台吊车在建筑物外围,另一台吊车在中庭内,两台吊车进行吊装;外围吊车用于进行端部节段吊装就位和将节段吊运至看台,然后由中庭内吊车进行中间3个节段的吊装;外围吊车用于进行端部节段吊装就位和将节段吊运至看台,然后由中庭内吊车进行中间3个节段的吊装。

[0013] 根据本工程为螺栓球较大跨度网架特点,采用分段拼接吊装,由南、北面同时施工向中间靠拢;中庭使用脚手架作为临时作业平台,中间合拢段吊车无法伸出大臂的地方采用高空散装拼接的安装方案;分段吊装采用两台汽车吊进行吊装,节段之间的连接处设置在脚手架作业平台上。

[0014] A4重复步骤A2、A3,直至剩下中间一榀钢网架时停止分段拼接及分段吊装的方法,在中间合拢段采用高空散拼施工方法;安装顺序由西向东进行拼装,利用塔吊进行吊装,合拢段安装完成后即整个钢网架安装施工完成;

[0015] 优选的,所述步骤A3中每一榀的节段由东、西方向对称想中间拼接的具体方法为:

[0016] a南面由第一外围吊车吊装第一节段端部节段并将第一节段端部节段就位固定;

[0017] b由第一外围吊车吊运第二节段至看台,再由第一中庭吊车吊运看台上第二节段至脚手架作业平台上并就位固定;

[0018] c由第一外围吊车吊运第三节段至看台,再由第一中庭吊车吊运看台上第三节段至脚手架作业平台上并就位固定;

[0019] d由第二外围吊车吊装第五节段端部节段,就位固定;

[0020] e由第二外围吊车吊装第四节段至看台,再由第二中庭吊车吊运看台上第四节段至脚手架作业平台上并就位固定;最后将第三节段与第四节段接缝处就位固定,形成一榀钢网架的施工。

[0021] 优选的,所述第一、第二、第三、第四、第五节段的每一节段在地面拼装方法为:

[0022] b1先在地面将下弦杆(9)进行组拼,即先用7根下弦杆(9)与下螺栓球进行组接成“日”,接着拼装腹杆(8),利用临时支撑杆(13)将2根腹杆(8)与上、下螺栓球进行连接;

[0023] b2接着继续拼装2根腹杆,使这两根腹杆与b1中已安装好的两根腹杆g共用上螺栓球,并与下螺栓球连接,使得4根腹杆与“日”字的一半组成正四角锥后,再在四角锥的顶角安装上弦杆使得上弦杆一端与上螺栓球连接;

[0024] b3接着再继续组接腹杆,使步骤b2中的上弦杆的另一端与新的2根腹杆进行连接,同时腹杆与下弦杆组成的“日”字的中间端点进行连接;

[0025] b4接着继续安装2根腹杆使之与步骤b3中的两根腹杆以及下弦杆(9)组成的“日”字的另一半组成另外一个正四角锥;接着向两侧继续拼装,重复上述步骤,完成节段的拼装。

[0026] 优选的,所述高空散拼施工方法为:为避免损伤杆件油漆,采用5t吊带,穿套结索

法固定后进行吊装;组装前根据图纸中杆件、螺栓球编号,在东西两侧网架拼装区域拼成吊装小单元,按照杆件吊装顺序逐一组摆放小拼单元;组拼小单元分为上弦杆小拼单元、下弦杆小拼单元、边缘小拼单元,小拼单元分别以上下弦螺栓球为中心,连接两个上下弦主杆和两根腹杆;地面组装时要连接牢固,吊装前严格检查,防止因连接不牢产生松动,避免吊装时、安装后坠落伤人事故。

[0027] 优选的,所述高空散拼施工方法具体步骤如下:

[0028] s1首先拼装网架端部支座处边缘小拼单元。

[0029] 从西面支座处开始先安装第一根下弦杆、同时安装与第一根下弦杆连接的两根腹杆及上螺栓球并与已完成部分上螺栓球连接,使之形成稳定整体即网架端部支座处边缘小拼单元;

[0030] s2安装上弦倒四角小单元网格即上弦杆小拼单元

[0031] 网架端部支座处边缘小拼单元安装完成后,开始连续安装上弦杆倒四角小拼单元网格即上弦杆小拼单元;从支座端部开始安装倒四角单元,将一上弦螺栓球四杆小单元即一上螺栓球、两上弦杆、二腹斜杆组成的小拼单元吊至连接点,操作工人分别将两根腹杆端头拧入在两个下弦螺栓球上,两根上弦杆分别拧入在两根上螺栓球上;

[0032] s3安装下弦正四角小单元网格即下弦杆小拼单元

[0033] 上弦杆小拼单元安装完成后,开始连续安装下弦杆倒四角小拼单元网格;将一下弦螺栓球四杆小单元即一下螺栓球、两下弦杆、二腹斜杆组成的小拼单元吊至连接点,操作工人分别将两根腹杆端头拧入在两个上弦螺栓球上,两根下弦杆分别拧入在两根下螺栓球上;重复步骤s2、s3直至最后一榀钢网架拼装完成。

[0034] 优选的,所述钢网架椭圆形平面尺寸为81\*68.4m。

[0035] 优选的,所述螺栓球表面均匀对称分布若干个螺栓孔,所述螺栓孔用于与腹杆或者上、下弦杆连接。

[0036] 优选的,所述螺栓球与上、下弦杆以及腹杆连接后形成螺栓球节点网架,所述螺栓球节点网架由螺栓球、杆件、套筒、高强螺栓和顶丝构成;所述杆件即上弦杆或下弦杆或腹杆含锥头,高强螺栓从内部把螺栓球、套筒和杆件连为一体,所述高强螺栓对应拧入螺栓孔。钢网架高强螺栓紧固后,应将套筒上的定位小螺栓拧紧锁定。

[0037] 优选的,所述套筒径向对称开设两个滑槽用于容纳顶丝。

[0038] 此步骤中,高强螺栓是否拧紧到位,外表紧固后在螺帽与球面接触面无缝隙且扳手无法继续旋转即视为紧固到位;若紧固后仍继续施加用力,易造成顶丝断裂;从而造成假拧紧现象。螺栓球节点网架有可能在拼装好后,个别节点因螺纹配合过紧、顶丝被剪断和人为等因素造成假拧,质量员现场做好旁站,确保安装质量。

[0039] 本发明中,屋面设计采用螺栓球网架,网架有效覆盖面积为4350平方米,钢网架设计高度4米,总重量约220.02吨,安装高度18.90米。钢网架纵横跨径为81\*68.4米,属于大跨度钢结构网架拼装施工。

[0040] 本发明由于采用了上述技术方案,具有以下有益效果:

[0041] 1、本发明综合考虑了造价、工期、施工安全、安装操作方便以及结合现场实际,排除了整体吊装法与整体提升法,决定采用以分段吊装法与局部高空散装法相结合的组合式拼装方法;减少了高空作业时间,降低了辅助材料成本,节约了施工工期。

[0042] 2、本方案需在钢网架安装点下方,由东、西中庭边线向中间搭设两条宽10米的脚手架作业平台,用于南、北两侧向中间分段吊装,合拢段为克服吊车大臂无移动空间,采用高空散拼法进行拼装;所以本组合式施工方法充分的发挥两种施工方法的优势,成功的克服了施工成本高、高空作业时间长、吊车移动限制等不利条件,使得整体施工安全风险低,场地占用面积少,施工进度快等优点。

### 附图说明

[0043] 图1是本发明钢网架屋盖平面图及剖面图;

[0044] 图2是本发明钢网架分段拼接示意图;

[0045] 图3是本发明钢网架节段拼装示意图;

[0046] 图4是本发明钢网架分段吊装示意图;

[0047] 图5是本发明钢网架上螺栓球节点拼装示意图;

[0048] 图6是本发明钢网架杆件与螺栓球节点连接放大示意图;

[0049] 附图中,1-第一节段,2-第二节段,3-第三节段,4-第四节段,5-第五节段,6-上螺栓球,7-下螺栓球,8-腹杆,9-下弦杆,10-上弦杆,11-第一外围吊车,12-脚手架作业平台,13-第一中庭吊车,14-临时支撑杆,15-高强螺栓,16-杆件,17-顶丝,18-套筒。

### 具体实施方式

[0050] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下参照附图并举出优选实施例,对本发明进一步详细说明。然而,需要说明的是,说明书中列出的许多细节仅仅是为了使读者对本发明的一个或多个方面有一个透彻的理解,即便没有这些特定的细节也可以实现本发明的这些方面。

[0051] 实施例1

[0052] 如图1,一种屋面钢网架的施工方法,其特征在于,所述钢网架由若干榀长度不一的钢网架拼接组成平面为椭圆形的结构,每一榀钢网架由上弦杆10、下弦杆9、腹杆8组成的若干个四角锥单元拼接而成;所述上弦杆10、下弦杆9、腹杆8的每一个杆件16之间通过螺栓球连接,所述螺栓球分为上、下螺栓球7,上螺栓球6连接腹杆8以及上弦杆10,下螺栓球7连接腹杆8以及下弦杆9;

[0053] 如图1-图4所示,所述钢网架施工方法包括以下步骤:

[0054] A1沿所述屋面钢网架的椭圆形平面圆周及内部布置好吊车,由东、西中庭边线向中间搭设两条宽10米的脚手架作业平台12,搭设作业梯子及看台;其中,中庭安排2台吊车,分别为第一、第二中庭吊车;外围安排4台吊车,分别为第一、第二、第三、第四外围吊车;吊装使用2台吊车一内一外配合吊装;吊车平均对称分布在钢网架南北方向;

[0055] A2将屋面钢网架进行节段拼装,即从体育馆南、北方向对称向中心开始将所述屋面钢网架的每1榀分段进行拼接,将每1榀拼接成5个节段,分别为第一节段1、第二节段2、第三节段3、第四节段4、第五节段5,每一节段的拼装过程需要用到临时支撑杆14;所述第一节段1和第五节段5长度为变化值,即根据屋面钢网架长度要求拼接成不同长度段;

[0056] 钢网架中部最大跨度的一榀钢网架总重约为11.033t,一榀钢网架分段进行拼接,将其分成5段拼接,由于网架平面是椭圆形,两头跨度小,中间跨度大,第1、5节段长度是变



化值。在中庭两侧各搭设10m宽作业平台,中庭中间留设有15m宽吊车作业面;节段划分的长度要确保节段连接处位于作业平台上,方便拼接;

[0057] 此步骤中的从南、北方向对称向中心分段拼装的每一榀要求是先将分段拼装的每一榀吊装组接后再分段拼装第二榀,目的在于防止占用过多场地来装拼装的散件,钢网架北面吊装与南面吊装方法一致;

[0058] A3将步骤A2分段拼装好的每一榀的第一节段1、第二节段2、第三节段3、第四节段4、第五节段5由东、西方向对称向中间拼接成一榀钢网架;采取一台吊车在建筑物外围,另一台吊车在中庭内,两台吊车进行吊装;外围吊车用于进行端部节段吊装就位和将节段吊运至看台,然后由中庭内吊车进行中间3个节段的吊装;外围吊车用于进行端部节段吊装就位和将节段吊运至看台,然后由中庭内吊车进行中间3个节段的吊装。

[0059] 根据本工程为螺栓球较大跨度网架特点,采用分段拼接吊装,由南、北面同时施工向中间靠拢;中庭使用脚手架作为临时作业平台,中间合拢段吊车无法伸出大臂的地方采用高空散装拼接的安装方案;分段吊装采用两台汽车吊进行吊装,节段之间的连接处设置在脚手架作业平台12上。

[0060] A4重复步骤A2、A3,直至剩下中间一榀钢网架时停止分段拼接及分段吊装的方法,在中间合拢段采用高空散拼施工方法;安装顺序由西向东进行拼装,利用塔吊进行吊装,合拢段安装完成后即整个钢网架安装施工完成;

[0061] 如图4所示,优选的,所述步骤A3中每一榀的节段由东、西方向对称向中间拼接的具体方法为:

[0062] a南面由第一外围吊车11吊装第一节段1端部节段并将第一节段1端部节段就位固定;

[0063] b由第一外围吊车11吊运第二节段2至看台,再由第一中庭吊车13吊运看台上第二节段2至脚手架作业平台12上并就位固定;

[0064] c由第一外围吊车11吊运第三节段3至看台,再由第一中庭吊车13吊运看台上第三节段3至脚手架作业平台12上并就位固定;

[0065] d由第二外围吊车吊装第五节段5端部节段,就位固定;

[0066] e由第二外围吊车吊装第四节段4至看台,再由第二中庭吊车吊运看台上第四节段4至脚手架作业平台12上并就位固定;最后将第三节段3与第四节段4接缝处就位固定,形成一榀钢网架的施工。

[0067] 如图3所示,所述第一、第二、第三、第四、第五节段5的每一节段在地面拼装方法为:

[0068] b1先在地面将下弦杆9进行组拼,即先用7根下弦杆9与下螺栓球7进行组接成“日”,接着拼装腹杆8,利用临时支撑杆14将2根腹杆8与上螺栓球6、下螺栓球7进行连接;

[0069] b2接着继续拼装2根腹杆8,使这两根腹杆8与b1中已安装好的两根腹杆8共用上螺栓球6,并与下螺栓球7连接,使得4根腹杆8与“日”字的一半组成正四角锥后,再在四角锥的顶角安装上弦杆10使得上弦杆10一端与上螺栓球6连接;

[0070] b3接着再继续组接腹杆8,使步骤b2中的上弦杆10的另一端与新的2根腹杆8进行连接,同时腹杆8与下弦杆9组成的“日”字的中间端点进行连接;

[0071] b4接着继续安装2根腹杆8使之与步骤b3中的两根腹杆8以及下弦杆9组成的“日”

字的另一半组成另外一个正四角锥；接着向两侧继续拼装，重复上述步骤，完成节段的拼装。

[0072] 优选的，所述高空散拼施工方法为：为避免损伤杆件16油漆，采用5t吊带，穿套结索法固定后进行吊装；组装前根据图纸中杆件16、螺栓球编号，在东西两侧网架拼装区域拼成吊装小单元，按照杆件16吊装顺序逐一组摆放小拼单元；组拼小单元分为上弦杆10小拼单元、下弦杆9小拼单元、边缘小拼单元，小拼单元分别以上下弦螺栓球为中心，连接两个上下弦主杆和两根腹杆8；地面组装时要连接牢固，吊装前严格检查，防止因连接不牢产生松动，避免吊装时、安装后坠落伤人事故。

[0073] 优选的，所述高空散拼施工方法具体步骤如下：

[0074] s1首先拼装网架端部支座处边缘小拼单元。

[0075] 从西面支座处开始先安装第一根下弦杆9、同时安装与第一根下弦杆9连接的两根腹杆8及上螺栓球6并与已完成部分上螺栓球6连接，使之形成稳定整体即网架端部支座处边缘小拼单元；

[0076] s2安装上弦倒四角小单元网格即上弦杆10小拼单元

[0077] 网架端部支座处边缘小拼单元安装完成后，开始连续安装上弦杆10倒四角小拼单元网格即上弦杆10小拼单元；从支座端部开始安装倒四角单元，将一上弦螺栓球四杆小单元即一上螺栓球6、两上弦杆10、二腹斜杆组成的小拼单元吊至连接点，操作工人分别将两根腹杆8端头拧入在两个下弦螺栓球上，两根上弦杆10分别拧入在两根上螺栓球6上；

[0078] s3安装下弦正四角小单元网格即下弦杆9小拼单元

[0079] 上弦杆10小拼单元安装完成后，开始连续安装下弦杆9倒四角小拼单元网格；将一下弦螺栓球四杆小单元即一下螺栓球7、两下弦杆9、二腹斜杆组成的小拼单元吊至连接点，操作工人分别将两根腹杆8端头拧入在两个上弦螺栓球上，两根下弦杆9分别拧入在两根下螺栓球7上；重复步骤s2、s3直至最后一榀钢网架拼装完成。

[0080] 优选的，所述钢网架椭圆形平面尺寸为81\*68.4m。

[0081] 优选的，所述螺栓球表面均匀对称分布若干个螺栓孔，所述螺栓孔用于与腹杆8或者上、下弦杆9连接。

[0082] 优选的，所述螺栓球与上、下弦杆9以及腹杆8连接后形成螺栓球节点网架，所述螺栓球节点网架由螺栓球、杆件16、套筒18、高强螺栓15和顶丝17构成；所述杆件16即上弦杆10或下弦杆9或腹杆8含锥头，高强螺栓15从内部把螺栓球、套筒18和杆件16连为一体，所述高强螺栓15对应拧入螺栓孔。钢网架高强螺栓15紧固后，应将套筒18上的定位小螺栓拧紧锁定。

[0083] 优选的，所述套筒18径向对称开设两个滑槽用于容纳顶丝17。

[0084] 此步骤中，高强螺栓15是否拧紧到位，外表紧固后在螺帽与球面接触面无缝隙且扳手无法继续旋转即视为紧固到位；若紧固后仍继续施加用力，易造成顶丝17断裂；从而造成假拧紧现象。螺栓球节点网架有可能在拼装好后，个别节点因螺纹配合过紧、顶丝17被剪断和人为等因素造成假拧，质量员现场做好旁站，确保安装质量。

[0085] 本发明中，屋面设计采用螺栓球网架，网架有效覆盖面积为4350平方米，钢网架设计高度4米，总重量约220.02吨，安装高度18.90米。钢网架纵横跨径为81\*68.4米，属于大跨度钢结构网架拼装施工。

[0086] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

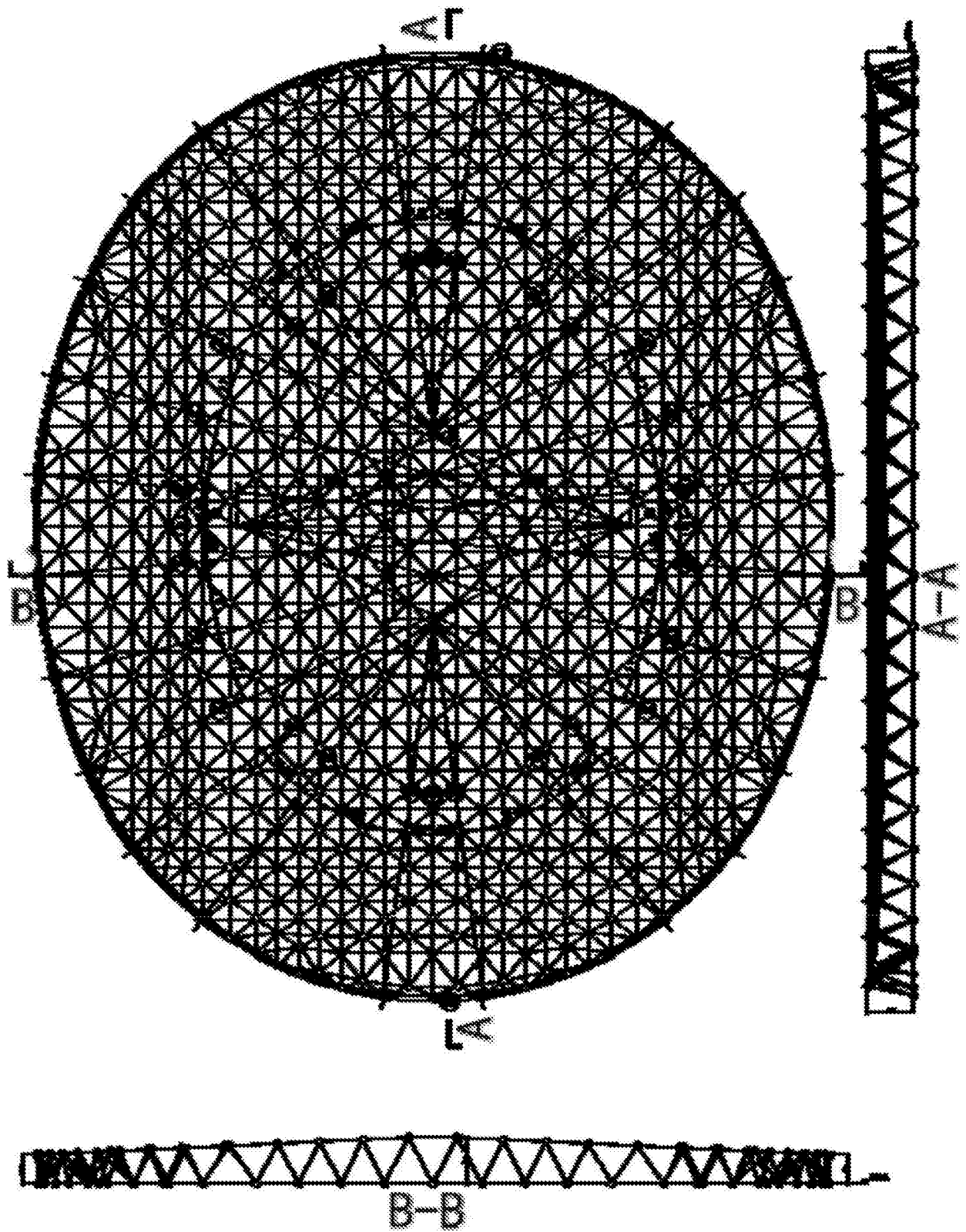


图1

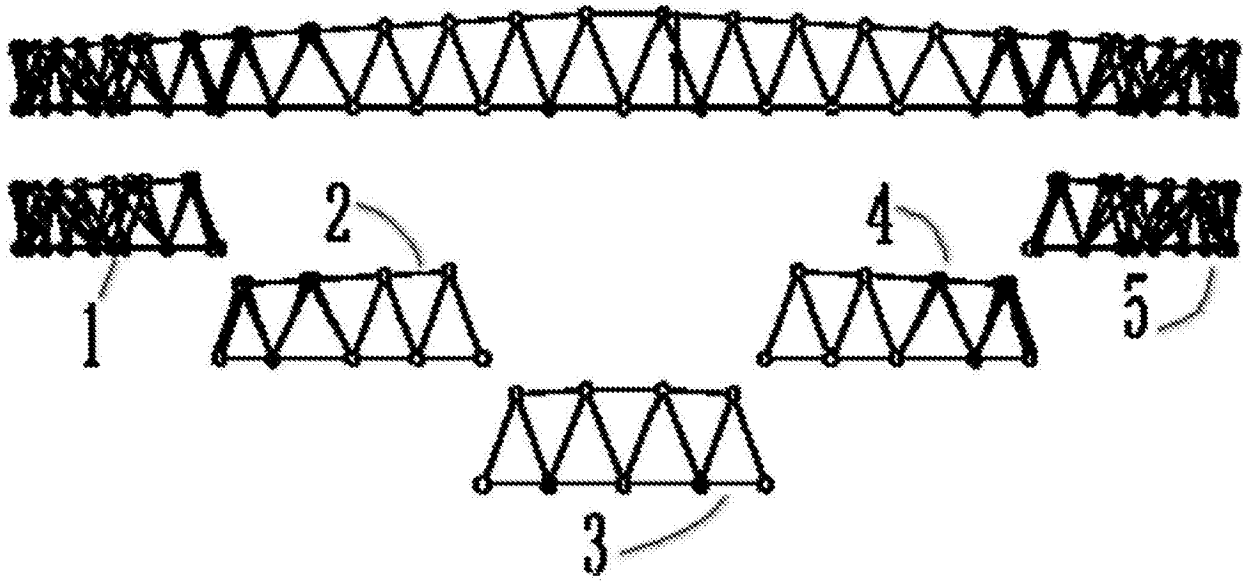


图2

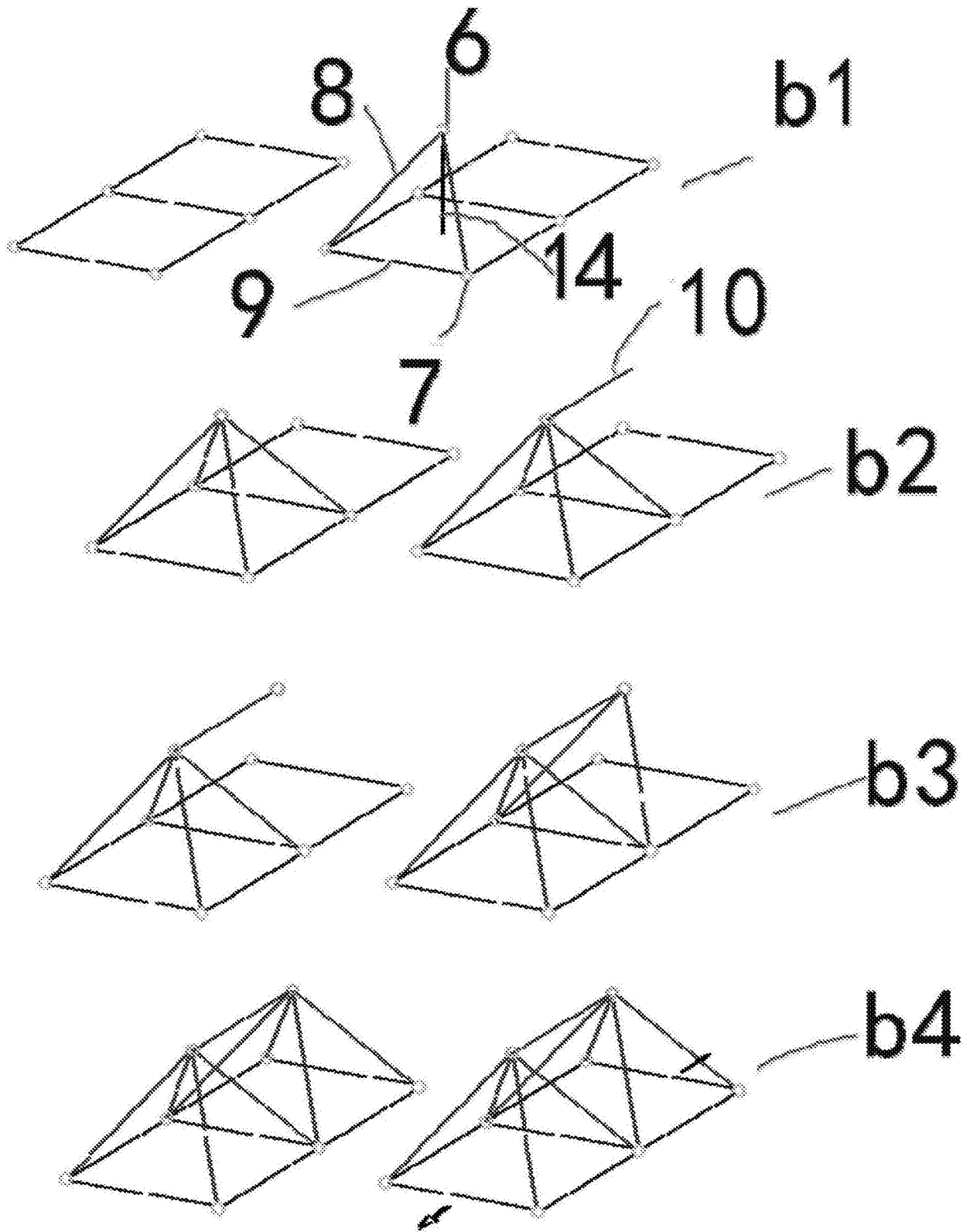


图3

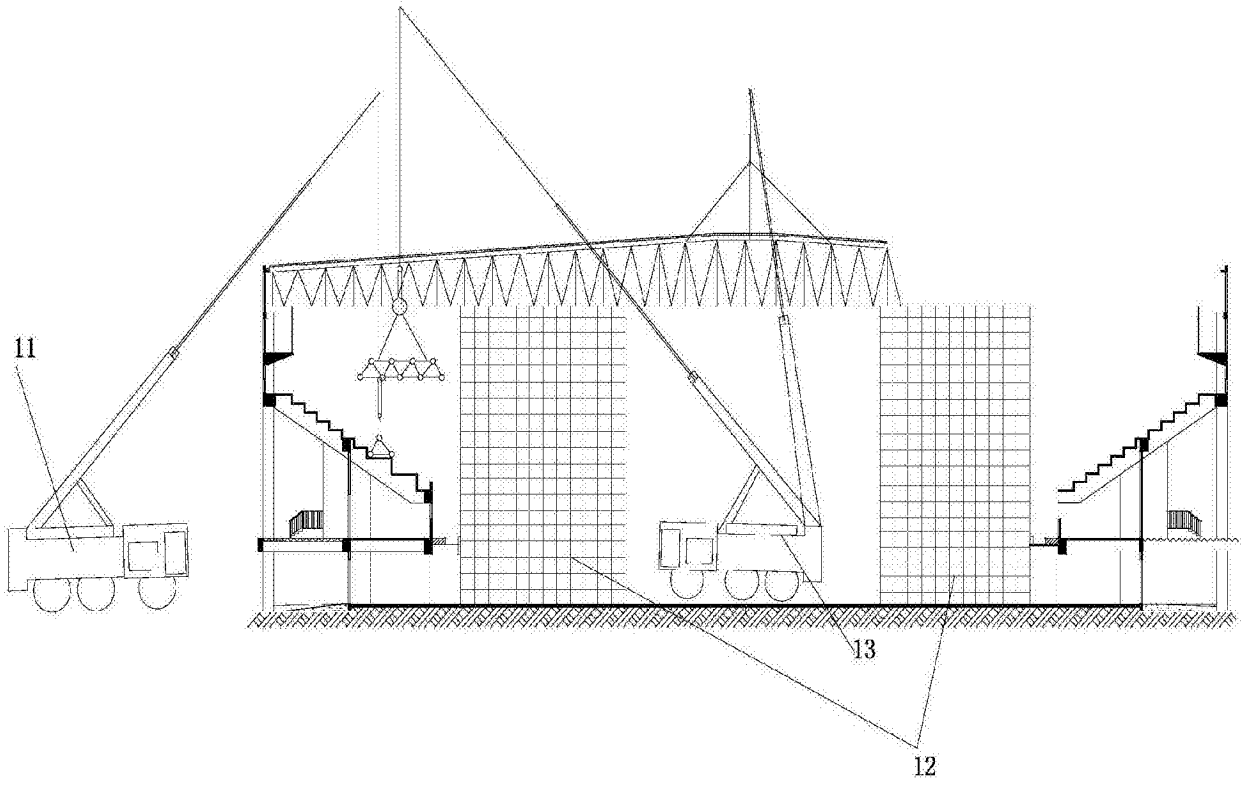


图4

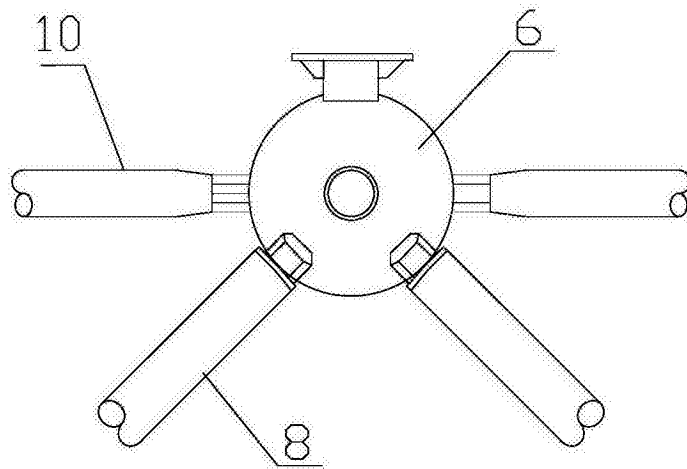


图5

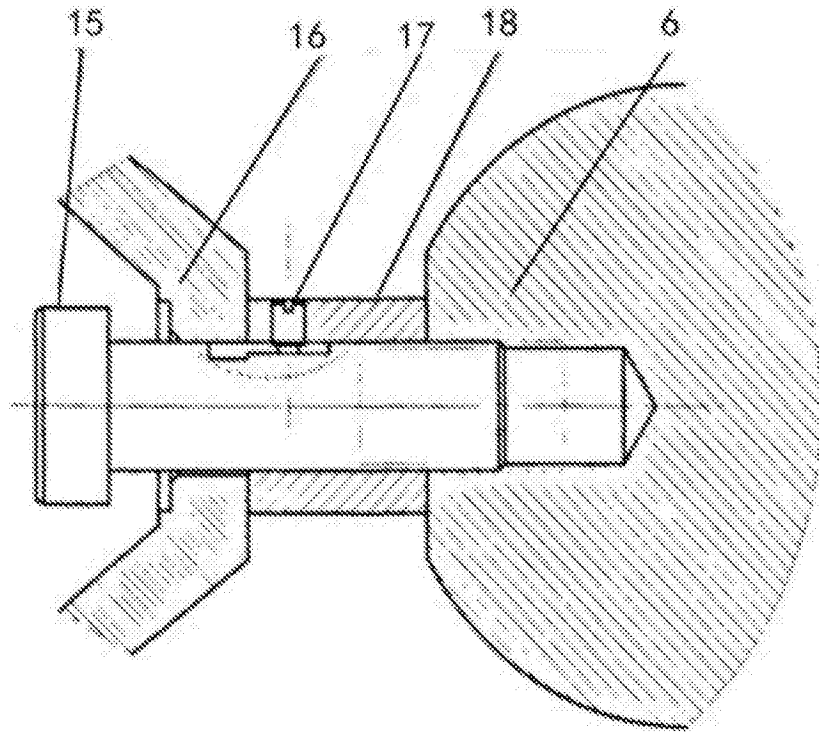


图6