



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111945890 B

(45) 授权公告日 2025. 05. 23

(21) 申请号 202010618343.X

E04G 21/16 (2006.01)

(22) 申请日 2020.07.01

E04G 21/14 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111945890 A

(56) 对比文件

CN 214657771 U, 2021.11.09

(43) 申请公布日 2020.11.17

审查员 吴倩

(73) 专利权人 周口市金贵演艺设备科技有限公司

地址 466000 河南省周口市文昌大道东段
南人和路与政通路之间艺术中心大楼

(72) 发明人 张玉玺

(74) 专利代理机构 郑州龙宇专利代理事务所
(特殊普通合伙) 41146

专利代理师 刘杰

(51) Int. Cl.

E04B 1/35 (2006.01)

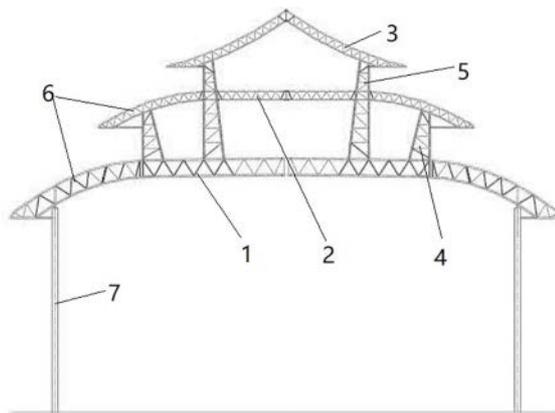
权利要求书2页 说明书7页 附图22页

(54) 发明名称

顶升式多层钢结构及其施工方法

(57) 摘要

顶升式多层钢结构及其施工方法,属于钢结构建筑技术,包括底层屋面、中层屋面和顶层屋面,底层屋面、中层屋面和顶层屋面都是圆形,顶层屋面和中层屋面从上到下各层钢构的直径逐渐增大,其中顶层屋面中央向上突起成为锥形,中层屋面和底层屋面的边缘处设置为向下弯曲的外檐,顶层屋面、中层屋面和底层屋面之间通过竖向钢构相连接和支撑,底层屋面通过支座设置在地面上,底层屋面、中层屋面、顶层屋面、竖向钢构和支座组成天坛结构,底层屋面与地面之间设置有可拆卸的顶升设备。本发明结构均匀,层次分明,压力分散均匀,结构稳定,操作方便,提升平稳,安全系数高,施工速度快,施工效率高,施工安全系数高,施工质量好,效果显著。



1. 顶升式多层钢结构,其特征在於:包括从下往上设置的直径依次减小的底层屋面、至少一层的中层屋面和单层顶层屋面,底层屋面、中层屋面和顶层屋面都是型钢连接而成的圆形钢结构,其中顶层屋面中央向上突起成为圆锥形,中层屋面和底层屋面的边缘处设置为向下弯曲的外檐,顶层屋面、中层屋面和底层屋面之间通过竖向钢构相连接和支撑,底层屋面通过支座设置在地面上,底层屋面、中层屋面、顶层屋面、竖向钢构和支座组成多层的天坛结构,底层屋面与地面之间设置有可拆卸的顶升设备。

2. 根据权利要求1所述的顶升式多层钢结构,其特征在於:所述底层屋面、中层屋面和顶层屋面均包括中心向外周的辐射状钢梁和同心环状钢构檩条,环状钢构檩条和辐射状钢梁构成网状结构。

3. 根据权利要求2所述的顶升式多层钢结构,其特征在於:所述竖向钢构为竖直放置的环状结构,环状结构的两端分别与其相邻层固定连接,竖向钢构的环状结构与底层屋面、中层屋面和顶层屋面呈同心布置。

4. 根据权利要求3所述的顶升式多层钢结构,其特征在於:所述中层屋面和底层屋面的外檐内边缘处的环状钢构檩条为承重区,所述竖向钢构的下端与承重区固定连接,竖向钢构的上端与上一层的外檐处固定连接,或者与顶层屋面靠近边缘处固定连接。

5. 根据权利要求1所述的顶升式多层钢结构,其特征在於:所述顶升设备包括顶升支架、液压顶升千斤顶、液压泵站和PLC控制总台,顶升支架的上端与底层屋面中心区域边缘处的下侧面钢梁结构相连接,顶升支架为格构式,包括若干个顶升支架标准节,顶升支架标准节与顶升支架标准节之间采用螺栓连接,上下布置;每个顶升支架标准节包括四根立柱,每个立柱与上一个顶升支架标准节的立柱之间通过法兰和螺栓相连接,每个顶升支架标准节的两根立柱之间设置有两根顶升架,顶升架分别水平连接两根立柱的上端或下端,两根顶升架之间设置有斜置的两根或四根加强杆,加强杆呈V字形布置或M字形布置,两根立柱与两根顶升架和加强杆固定连接,构成顶升支架标准节的一个面安装单元;每个顶升支架标准节包括两个面安装单元,两个面安装单元对称布置,另外两个侧面通过顶升链接杆可拆卸式连接;每个顶升支架标准节包括两组顶升链接杆,每组顶升链接杆包括两个横杆和斜杆,横杆的两端分别铰接在两根立柱的上端或下端,斜杆的两端分别铰接在一根立柱的上端及另一根立柱的下端,两组顶升链接杆对称布置;所述液压顶升千斤顶包括竖直布置的液压油缸,液压油缸的上端设置有上支撑,上支撑固定在最上层顶升支架标准节上,液压油缸的下端设置有方形下支撑,下支撑的横截面尺寸小于顶升支架标准节的横截面尺寸,下支撑在顶升支架标准节内上下行进,下支撑下方设置有可分离的两根横梁,横梁相互平行,穿设在顶升支架标准节的对称布置的顶升架上。

6. 根据权利要求5所述的顶升式多层钢结构,其特征在於:所述液压油缸上设置有位移传感器,液压泵站设置有油压表,PLC控制总台通过每个液压油缸上的位移传感器控制着油路电磁阀的开通或关闭,通过液压泵站上的油压表读取该油路的油压,进而驱动液压油缸的伸缩。

7. 根据权利要求5所述的顶升式多层钢结构,其特征在於:所述液压油缸的行程最大为1.15m或0.77m或0.5m,顶升支架标准节的截面尺寸为1.2m×1.2m或1.0m×1.0m。

8. 顶升式多层钢结构的施工方法,其特征在於:包括以下步骤:

①在整个多层钢结构建筑物的投影位地面上安装底层屋面的中心区域,底层屋面与地

面之间设置足够的临时支撑；

②在底层屋面上安装竖向钢构,并向上依次安装中层屋面和顶层屋面；

③底层屋面与地面之间设置若干组顶升设备,顶升设备呈环状均匀布置在底层屋面的下方；

④顶升设备开始顶升,调整底部钢构、中部钢构和顶部钢构的轴线位置,调整顶升支架的垂直度,拆除临时支撑；

⑤顶升设备顶升略高于坐标高度,调整底层屋面、中层屋面和顶层屋面的坐标,安装底层屋面外檐及支座；

⑥焊接完成后,调整整体轴线,完成后使支座受力；

⑦拆除顶升设备,完成多层钢结构建筑物的施工过程。

9. 根据权利要求8所述的顶升式多层钢结构的施工方法,其特征在于:所述顶升设备的顶升过程包括以下步骤:

①液压顶升千斤顶安装在顶升支架标准节内,液压油缸的上支撑与最上层顶升支架标准节固定；

②液压油缸收缩,液压油缸的下支撑在顶升支架标准节内提升；

③液压油缸收缩完成后,将两根横梁穿过顶升支架标准节的顶升架上及下支撑的下方；

④松开相邻的两个顶升支架标准节之间的连接螺栓,液压油缸开始伸长,液压油缸的下端顶住横梁,将液压油缸的上支撑向上反推,使得相邻的两个顶升支架标准节分离；

⑤液压油缸伸长完成后,将两个面安装单元对称布置,分别与上层和下层的顶升支架标准节的连接螺栓连接完成后,安装两个面安装单元之间的顶升链接杆,紧固完成后,实现了一个顶升支架标准节的顶升；

⑥收缩液压油缸,使得液压油缸的下支撑在顶升支架标准节内提升；

⑦取出液压油缸下支撑下方的两根横梁,重复步骤③-⑤,即可实现逐节提升。

顶升式多层钢结构及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于钢结构建筑技术领域,具体是一种顶升式多层天坛状钢结构建筑以及该钢结构建筑的施工方法。

背景技术

[0002] 钢结构是钢制材料组成的结构,是主要的建筑结构类型之一,由型钢和钢板等制成的梁钢、钢柱、钢桁架等构件,通过焊缝、螺栓或铆钉连接。因其自重较轻,且施工简便,广泛应用于大型厂房、场馆、超高层等领域,由于其强度高、自重轻、整体刚度好、抵抗变形能力强,故用于建造大跨度和超高、超重型的建筑物特别适宜。

[0003] 对于一些多层结构的高层、超高层钢结构建筑物而言,大多从下至上逐层构建,但随着建筑工位的提升,实施构建的难度在不断提升,特定外形带来的复杂线条会对焊接和栓接难度带来极大的影响,甚至于没有足够的空间去架设和调整工作平台,长时间的高空作业也为工作人员本来就非常高的风险上再添风险。

[0004] 为了解决这个问题,人们采用了建筑物整体抬升技术,其原理在于采用刚度较大的托盘结构使建筑物形成一个可移动体,然后采用动力设备对建筑物的可移动部分通过顶升及支撑的办法施加顶升力,使其抬升到新址,顶升式是建筑物整体抬升技术中的一种。

[0005] 现有技术中采用顶升式进行抬升的建筑物多为单层或高度不高的建筑物,对于高层建筑通过水平与竖向同步或者接力式提升的办法,通过对动力设备进行改进来实现高层建筑的抬升,如专利201610882864.X的一种超高层建筑的水平与竖向结构同步施工方法和专利201911198638.X的一种接力式抬升装置及施工方法,就是采用了类似的方案。这种措施能够应对部分常规结构的建筑提升,但对于一些特定外形的钢结构则无法实现相应的效果,同时对动力设备的结构调整使得其结构愈加复杂,在应对超高负荷时更容易出现问题。

[0006] 另外,一些跨度较大的钢结构的构建和施工方法向来都是问题,跨度越大,钢结构自身荷载和应力越是难以分散,如果没有经过有效的分散,则会造成局部金属结构的快速疲劳而严重降低使用寿命,而高层或超高层的大跨度钢结构呈现的问题更加明显。

[0007] 因此,针对特定外形和结构的钢结构建筑的构建和整体抬升时,人们仍需要新的技术方案或者改进方案,来应对需求。

发明内容

[0008] 为了解决现有技术的不足,本发明提出一种顶升式多层钢结构及其施工方法,对天坛状外形的钢结构建筑进行构建和安装。

[0009] 本发明要解决的技术问题是通过以下技术方案实现的:

[0010] 顶升式多层钢结构,包括从下往上设置的直径依次减小的底层屋面、至少一层的中层屋面和单层顶层屋面,底层屋面、中层屋面和顶层屋面都是型钢连接而成的圆形钢结构,其中顶层屋面中央向上突起成为圆锥形,中层屋面和底层屋面的边缘处设置为向下弯曲的外檐,顶层屋面、中层屋面和底层屋面之间通过竖向钢构相连接和支撑,底层屋面通过

支座设置在地面上,底层屋面、中层屋面、顶层屋面、竖向钢构和支座组成多层的天坛结构,底层屋面与地面之间设置有可拆卸的顶升设备。

[0011] 在本发明中,所述底层屋面、中层屋面和顶层屋面均包括中心向外周的辐射状钢梁和同心环状钢构檩条,环状钢构檩条和辐射状钢梁构成网状结构。

[0012] 进一步的,所述竖向钢构为竖直放置的环状结构,环状结构的两端分别与其相邻层固定连接,竖向钢构的环状结构与底层屋面、中层屋面和顶层屋面呈同心布置。

[0013] 进一步的,所述中层屋面和底层屋面的外檐内边缘处的环状钢构檩条为承重区,所述竖向钢构的下端与承重区固定连接,竖向钢构的上端与上一层的外檐处固定连接,或者与顶层屋面靠近边缘处固定连接。

[0014] 在本发明中,所述顶升设备包括顶升支架、液压顶升千斤顶、液压泵站和PLC控制总台,顶升支架的上端与底层屋面中心区域边缘处的下侧面钢梁结构相连接,顶升支架为格构式,包括若干个顶升支架标准节,顶升支架标准节与顶升支架标准节之间采用螺栓连接,上下布置;每个顶升支架标准节包括四根立柱,每个立柱与上一个顶升支架标准节的立柱之间通过法兰和螺栓相连接,每个顶升支架标准节的两根立柱之间设置有两根顶升架,顶升架分别水平连接两根立柱的上端或下端,两根顶升架之间设置有斜置的两根或四根加强杆,加强杆呈V字形布置或M字形布置,两根立柱与两根顶升架和加强杆固定连接,构成顶升支架标准节的一个面安装单元;每个顶升支架标准节包括两个面安装单元,两个面安装单元对称布置,另外两个侧面通过顶升链接杆可拆卸式连接;每个顶升支架标准节包括两组顶升链接杆,每组顶升链接杆包括两个横杆和斜杆,横杆的两端分别铰接在两根立柱的上端或下端,斜杆的两端分别铰接在一根立柱的上端及另一根立柱的下端,两组顶升链接杆对称布置;所述液压顶升千斤顶包括竖直布置的液压油缸,液压油缸的上端设置有上支撑,上支撑固定在最上层顶升支架标准节上,液压油缸的下端设置有方形下支撑,下支撑的横截面尺寸小于顶升支架标准节的横截面尺寸,下支撑在顶升支架标准节内上下行进,下支撑下方设置有可分离的两根横梁,横梁相互平行,穿设在顶升支架标准节的对称布置的顶升架上。

[0015] 进一步的,所述液压油缸上设置有位移传感器,液压泵站设置有油压表,PLC控制总台通过每个液压油缸上的位移传感器控制着该油路电磁阀的开通或关闭,通过液压泵站上的油压表读取该油路的油压,进而驱动液压油缸的伸缩。

[0016] 进一步的,所述液压油缸的行程最大为1.15m或0.77m或0.5m,顶升支架标准节的截面尺寸为1.2m×1.2m或1.0m×1.0m。

[0017] 基于上述的顶升式多层钢结构,其施工方法包括以下步骤:

[0018] ①在整个多层钢结构建筑物的投影位地面上安装底层屋面的中心区域,底层屋面与地面之间设置足够的临时支撑;

[0019] ②在底层屋面上安装竖向钢构,并向上依次安装中层屋面和顶层屋面;

[0020] ③底层屋面与地面之间设置若干组顶升设备,顶升设备呈环状均匀布置在底层屋面的下方;

[0021] ④顶升设备开始顶升,调整底部钢构、中部钢构和顶部钢构的轴线位置,调整顶升支架的垂直度,拆除临时支撑;

[0022] ⑤顶升设备顶升略高于坐标高度,调整底层屋面、中层屋面和顶层屋面的坐标,安

装底层屋面外檐及支座；

[0023] ⑥焊接完成后,调整整体轴线,完成后使支座受力；

[0024] ⑦拆除顶升设备,完成多层钢结构建筑物的施工过程。

[0025] 在上述步骤的顶升环节中,顶升设备的顶升过程包括以下步骤：

[0026] ①液压顶升千斤顶安装在顶升支架标准节内,液压油缸的上支撑与最上层顶升支架标准节固定；

[0027] ②液压油缸收缩,液压油缸的下支撑在顶升支架标准节内提升；

[0028] ③液压油缸收缩完成后,将两根横梁穿过顶升支架标准节的顶升架上及下支撑的下方；

[0029] ④松开相邻的两个顶升支架标准节之间的连接螺栓,液压油缸开始伸长,液压油缸的下端顶住横梁,将液压油缸的上支撑向上反推,使得相邻的两个顶升支架标准节分离；

[0030] ⑤液压油缸伸长完成后,将两个面安装单元对称布置,分别与上层和下层的顶升支架标准节的连接螺栓连接完成后,安装两个面安装单元之间的顶升链接杆,紧固完成后,实现了一个顶升支架标准节的顶升；

[0031] ⑥收缩液压油缸,使得液压油缸的下支撑在顶升支架标准节内提升；

[0032] ⑦取出液压油缸下支撑下方的两根横梁,重复步骤③-⑤,即可实现逐节提升。

[0033] 与现有技术相比,本发明具有以下优点：

[0034] ①多层钢结构的环状钢构檩条和辐射状钢梁构成网状结构,每层钢构的结构合理,压力分散均匀；

[0035] ②与多层钢构同心设置的环状竖向钢构连接上下层钢构,将上层钢构的压力加载到下层钢构的承重区处,层次分明,压力导向合理；

[0036] ③支座为承重最高的部分,将收到的压力均匀导向到地面上,使得整个多层钢结构的整体负荷均匀,使用寿命长；

[0037] ④顶升设备通过顶升支架标准节来逐节提升,结构简单,操作方便,提升平稳,安全系数高；

[0038] ⑤整个多层钢结构建筑物天坛状结构在承受高空风压时能够有效分散风压,遭遇地震等自然灾害时也能够保持整体结构的稳定；

[0039] ⑥多层钢结构建筑物的安装过程清晰明了,次序分明,顶升阶段通过PLC控制总站的统一调节能够快速平稳的实现整个建筑物的提升,施工速度快,施工效率高,施工安全系数高,施工质量好,效果显著。

附图说明

[0040] 图1 为本发明的整体剖面结构示意图；

[0041] 图2 为本发明的整体剖面结构示意图(含顶升设备)；

[0042] 图3 为本发明的整体轴测图；

[0043] 图4 为本发明的底层屋面轴测图；

[0044] 图5 为本发明的底层屋面平面图；

[0045] 图6 为本发明的中层屋面轴测图；

[0046] 图7 为本发明的中层屋面平面图；

- [0047] 图8 为本发明的顶层屋面轴测图；
- [0048] 图9 为本发明的顶层屋面平面图；
- [0049] 图10 为本发明的底层屋面局部截面图；
- [0050] 图11 为本发明的中层屋面局部截面图；
- [0051] 图12 为本发明的顶层屋面局部截面图；
- [0052] 图13 为本发明的第一竖向钢构截面图；
- [0053] 图14 为本发明的第二竖向钢构截面图；
- [0054] 图15 为本发明的顶升设备部分结构示意图；
- [0055] 图16 为本发明顶升支架标准节的面安装单元结构示意图；
- [0056] 图17 为本发明顶升支架标准节的侧面结构示意图；
- [0057] 图18 为本发明的液压顶升千斤顶结构示意图；
- [0058] 图19-图30 为本发明的顶升式多层钢结构施工方法步骤图；
- [0059] 图31-图33 为本发明的顶升环节的工作原理图；
- [0060] 图34 为本发明的结构应力比显色示意图。
- [0061] 图中：底层屋面1、中层屋面2、顶层屋面3、第一竖向钢构4、第二竖向钢构5、外檐6、支座7、顶升设备8、顶升支架标准节9、立柱10、顶升架11、加强杆12、液压顶升千斤顶13、横梁14、顶升链接杆15、上支撑16、下支撑17。

具体实施方式

[0062] 以下结合说明书附图和具体优选的实施例对本发明作进一步描述,但并不因此而限制本发明的保护范围。

[0063] 顶升式多层钢结构,如图1-18所示,包括底层屋面1、中层屋面2和顶层屋面3,底层屋面1、中层屋面2和顶层屋面3都是型钢连接而成的圆形钢结构,顶层屋面3和中层屋面2从上到下各层钢构的直径逐渐增大,其中顶层屋面3中央向上突起成为圆锥形,中层屋面2和底层屋面1的边缘处设置为向下弯曲的外檐6,顶层屋面3、中层屋面2和底层屋面1之间通过竖向钢构相连接和支撑,底层屋面1通过支座7设置在地面上,底层屋面1、中层屋面2、顶层屋面3、竖向钢构和支座7组成多层的天坛结构,底层屋面1与地面之间设置有可拆卸的顶升设备8。

[0064] 所述底层屋面1、中层屋面2和顶层屋面3均包括同心环状钢构檩条和中心向外周的辐射状钢梁,环状钢构檩条和辐射状钢梁构成网状结构,竖向钢构为竖直放置的环状结构,环状结构的两端分别与其相邻层固定连接;竖向钢构的环状结构与底层屋面1、中层屋面2和顶层屋面3呈同心布置,中层屋面2和底层屋面1的外檐6内边缘处的环状钢构檩条为承重区,所述竖向钢构的下端与承重区固定连接,竖向钢构的上端与上一层的外檐6处固定连接,或者与顶层屋面3靠近边缘处固定连接。

[0065] 在本发明中,该天坛外形的顶升式多层钢结构为三层钢结构建筑,即中层屋面2为一层钢构,竖向钢构包括同心布置的第一竖向钢构4和第二竖向钢构5,第一竖向钢构4连接中层钢,2与底层屋面1,并支撑起中层屋面2,第一竖向钢构4结构如图13所示,第二竖向钢构5连接顶层屋面3与底层屋面1,并支撑起顶层屋面3,第二竖向钢构5结构如图14所示。

[0066] 在本发明中,天坛外形的顶升式多层钢结构能够有效的分散荷载,主要通过以下

几个方面：(1) 整个钢结构均采用直线钢筋或钢管连接，底层屋面1、中层屋面2、顶层屋面3的环状钢檩条和辐射状钢梁局部为直线钢筋或钢管连接而成的片状，这些片状钢构均直线钢管构成轮廓，由直线钢筋或钢管相互斜拉而成，如图4、图6、图8中底层屋面1、中层屋面2、顶层屋面3的轴测图，以及图10-图12的局部截面图，这些连接点构成了分散荷载的节点，每一条辐射状钢梁上的节点都能实现以每一条辐射状钢梁为单元的荷载分散单元，由此，轮廓配合节点实现对荷载压力的分散；(2) 底层屋面1的外檐6区域、中层屋面2的外檐6区域、顶层屋面3均为独立的荷载分散，由它们的内外周环状轮廓和连接在内外周之间的辐射状钢梁组成，以此实现面状荷载分散，同时，底层屋面1的中心区域和中层屋面2的中心区域也是独立的荷载分散，由它们的辐射状钢梁进行分担，进行面状荷载分散，分散来自第一竖向钢构4和第二竖向钢构5的荷载压力；(3) 由于底层屋面1、中层屋面2、顶层屋面3的辐射状钢梁上下对应，并通过第一竖向钢构4和第二竖向钢构5进行连接，因此，分别来自底层屋面1、中层屋面2、顶层屋面3的对应位置的一根辐射状钢梁可以看做一组荷载单元，而连接对应的底层屋面1和中层屋面2的第一竖向钢构4的直线钢管，连接对应的底层屋面1和顶层屋面3的第二竖向钢构5的直线钢管，以及支座7中的对应钢管一起，共同实现对上述荷载单元进行荷载压力分散。因此，通过上述构造的设置，该天坛外形的顶升式多层钢结构能够有效的分散荷载，提高建筑物的使用寿命。

[0067] 钢结构计算应力比即各种工况荷载组合作用下钢材应力与其所能承受的应力的比值，如图34中，根据图中构件的颜色分布，大部分构件计算应力比小于0.5，小部分构件计算应力比介于0.5~0.9之间，极个别构件计算应力比显示颜色为黄色，即大于0.9而小于1，未发现显示红色即计算应力超过应力限值的构件，整体是满足设计要求的。

[0068] 如图15-18所示的顶升设备，包括顶升支架、液压顶升千斤顶13、液压泵站和PLC控制总台，顶升支架的上端与底层屋面1中心区域边缘处的下侧面钢梁结构相连接，顶升支架为格构式，包括若干个顶升支架标准节9，顶升支架标准节9与顶升支架标准节9之间采用螺栓连接，上下布置；每个顶升支架标准节9包括四根立柱10，每个立柱10与上一个顶升支架标准节9的立柱10之间通过法兰和螺栓相连接，每个顶升支架标准节9的两根立柱10之间设置有两根顶升架11，顶升架11分别水平连接两根立柱10的上端或下端，两根顶升架11之间设置有斜置的四根加强杆12，加强杆12呈M字形布置，两根立柱10与两根顶升架11和加强杆12固定连接，构成顶升支架标准节的一个面安装单元；每个顶升支架标准节9包括两个面安装单元，两个面安装单元对称布置，另外两个侧面通过顶升链接杆15可拆卸式连接；每个顶升支架标准节9包括两组顶升链接杆15，每组顶升链接杆15包括两个横杆和斜杆，横杆的两端分别铰接在两根立柱10的上端或下端，斜杆的两端分别铰接在一根立柱10的上端及另一根立柱10的下端，两组顶升链接杆15对称布置。

[0069] 所述液压顶升千斤顶13包括竖直布置的液压油缸，液压油缸的上端设置有上支撑16，上支撑16固定在最上层顶升支架标准节9上，液压油缸的下端设置有方形下支撑17，下支撑17的横截面尺寸小于顶升支架标准节9的横截面尺寸，下支撑17在顶升支架标准节9内上下行进，下支撑17下方设置有可分离的两根横梁14，横梁14相互平行，穿设在顶升支架标准节9的对称布置的顶升架11上；所述液压油缸上设置有位移传感器，液压泵站设置有油压表，PLC控制总台通过每个液压油缸上的位移传感器控制着该油路电磁阀的开通或关闭，通过液压泵站上的油压表读取该油路的油压，进而驱动液压油缸的伸缩。

[0070] 所述液压油缸的行程最大为1.15m或0.77m或0.5m,顶升支架标准节的截面尺寸为1.2m×1.2m或1.0m×1.0m,在本发明中,所选用的顶升支架标准节尺寸为1.0m×1.0m×0.77m。

[0071] 在本发明中,作为特定的实施案例,本发明的顶升式多层钢结构用作大剧院,此时,考虑到大剧院内舞台的设置,需要对地面分别进行处理,使得多层钢结构建筑物的投影位地面上需要具体区别对待。然后,基于上述构造的顶升式多层钢结构的大剧院主体框架安装施工方法,具体包括以下步骤:

[0072] ①在整个多层钢结构建筑物的投影位地面上安装底层屋面的中心区域,加设足够的临时支撑,于大剧院投影的舞台位置准备四组顶升设备适当时间布置,如图19所示;底层屋面安装完成时,及时加设另外九个临时顶升点;

[0073] ②在底层屋面上安装竖向钢构,如图20所示;

[0074] ③继续安装中层屋面及其外檐,如图21所示;

[0075] ④继续安装顶层屋面,如图22所示,此时,多层钢结构主体结构基本构建完成;

[0076] ⑤底层屋面与地面之间设置顶升设备,如图23所示,其中大剧院投影的舞台位置的顶升点所设置的顶升设备采用标准液压油缸,九个临时顶升点所设置的顶升设备采用小行程液压油缸;

[0077] ⑥多次顶升,使得底层屋面底部离地1.6m,如图24所示,方便对临时顶升点的顶升设备进行置换;

[0078] ⑦置换临时顶升点为新的九个顶升点,并分别设置采用标准液压油缸的顶升设备,置换顶升点分布如图25所示;

[0079] ⑧置换完成后,拆除临时顶升点的顶升设备,如图26所示;

[0080] ⑨顶升设备开始顶升,调整底部钢构、中部钢构和顶部钢构的轴线位置,调整顶升支架的垂直度,拆除临时支撑,如图27所示;

[0081] ⑩顶升设备顶升略高于坐标高度,用吊车对中部钢构的外檐和顶部钢构进行安装和调整,如图28所示;

[0082] ⑪调整底层屋面、中层屋面和顶层屋面的坐标,安装支座,如图29所示;

[0083] ⑫焊接完成后,调整整体轴线,完成后使支座受力;

[0084] ⑬拆除顶升设备,如图30所示,完成多层钢结构建筑物的整个施工过程。

[0085] 另外,在上述步骤的顶升环节中,顶升设备的顶升过程包括以下步骤:

[0086] ①液压顶升千斤顶安装在顶升支架标准节内,液压油缸的上支撑与最上层顶升支架标准节固定;

[0087] ②液压油缸收缩,液压油缸的下支撑在顶升支架标准节内提升;

[0088] ③液压油缸收缩完成后,将两根横梁穿过顶升支架标准节的顶升架上及下支撑的下方,如图31所示;

[0089] ④松开相邻的两个顶升支架标准节之间的连接螺栓,液压油缸开始伸长,液压油缸的下端顶住横梁,将液压油缸的上支撑向上反推,使得相邻的两个顶升支架标准节分离,如图32所示;

[0090] ⑤液压油缸伸长完成后,将两个面安装单元对称布置,分别与上层和下层的顶升支架标准节的连接螺栓连接完成后,安装两个面安装单元之间的顶升链接杆,紧固完成后,

实现了一个顶升支架标准节的顶升；

[0091] ⑥收缩液压油缸,使得液压油缸的下支撑在顶升支架标准节内提升,如图33所示;

[0092] ⑦取出液压油缸下支撑下方的两根横梁,重复步骤③-⑤,即可实现逐节提升。

[0093] 在本发明中,天坛外形的多层钢结构并非仅限于上述实施例中所描述的单层结构的中层屋面,两层甚至多层钢构的中部钢构同样适应于上述结构和安装施工方法。

[0094] 因此,结合上述结构和安装施工方法可以发现,本发明所述的顶升式多层钢结构的结构均匀,层次分明,压力分散均匀,结构稳定,操作方便,提升平稳,安全系数高,顶升式多层钢结构的安装方法施工速度快,施工效率高,施工安全系数高,施工质量好,效果显著。

[0095] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

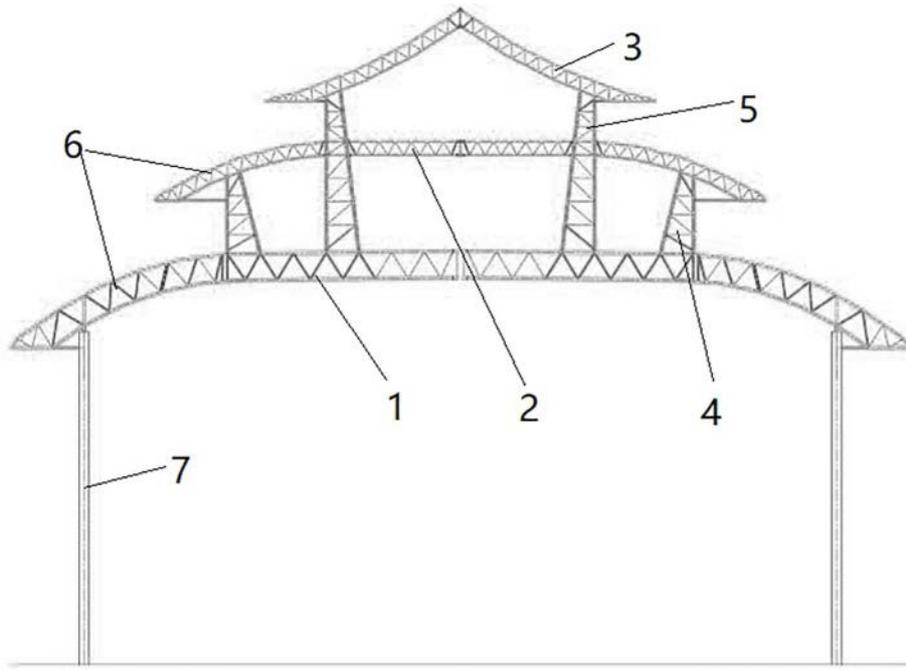


图1

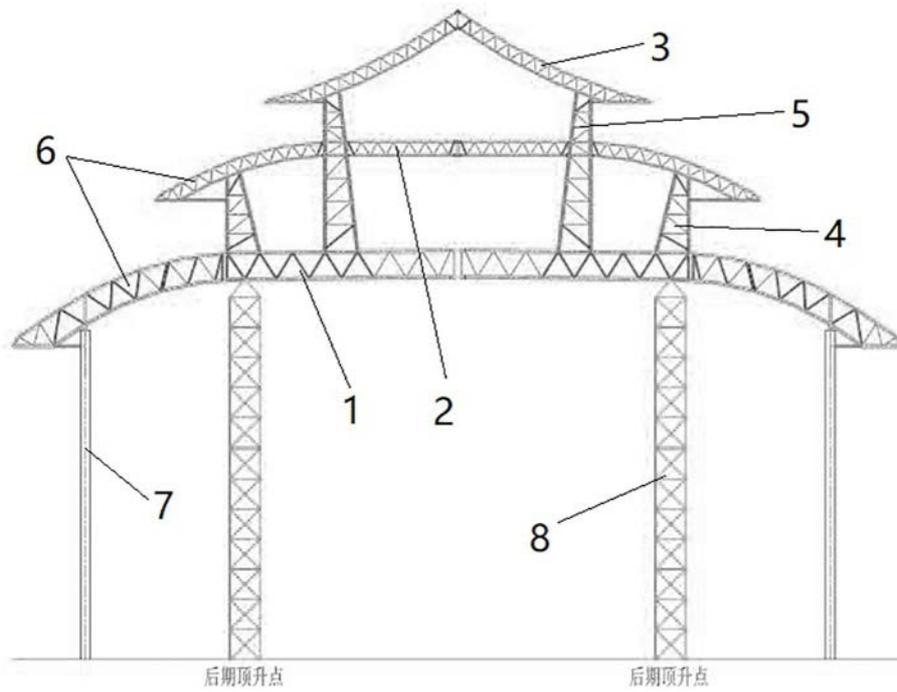


图2

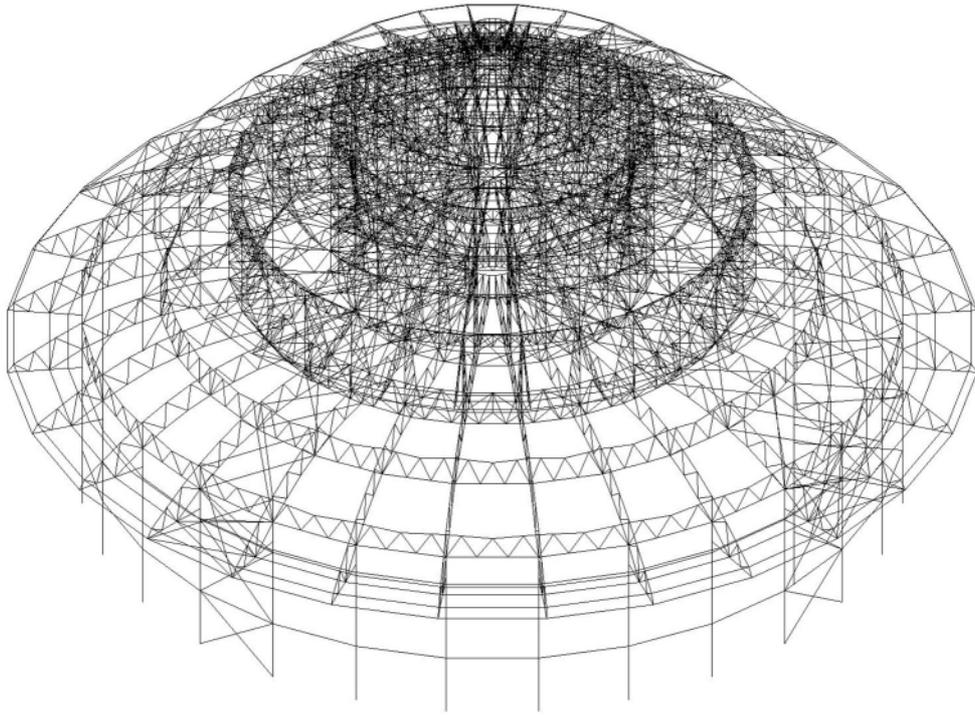


图3

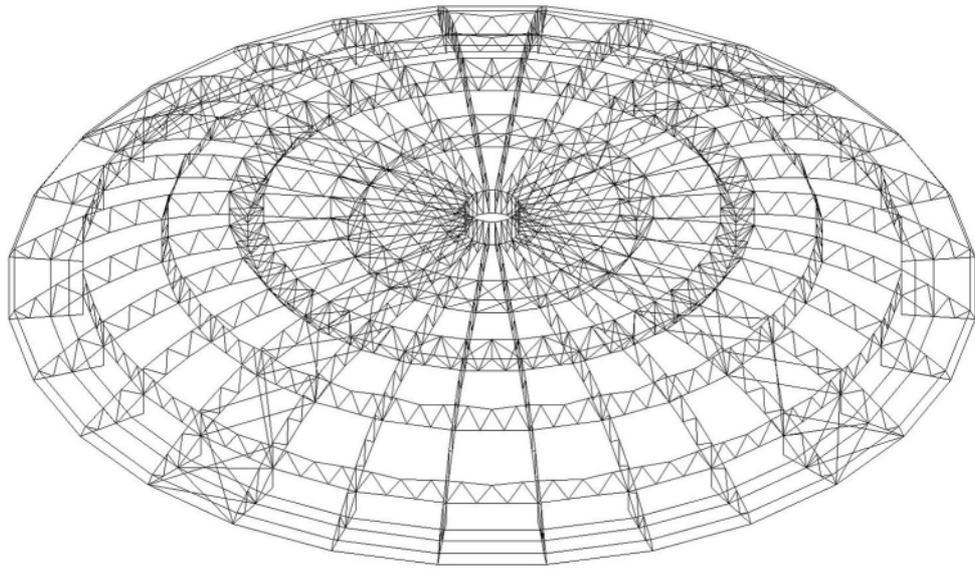


图4

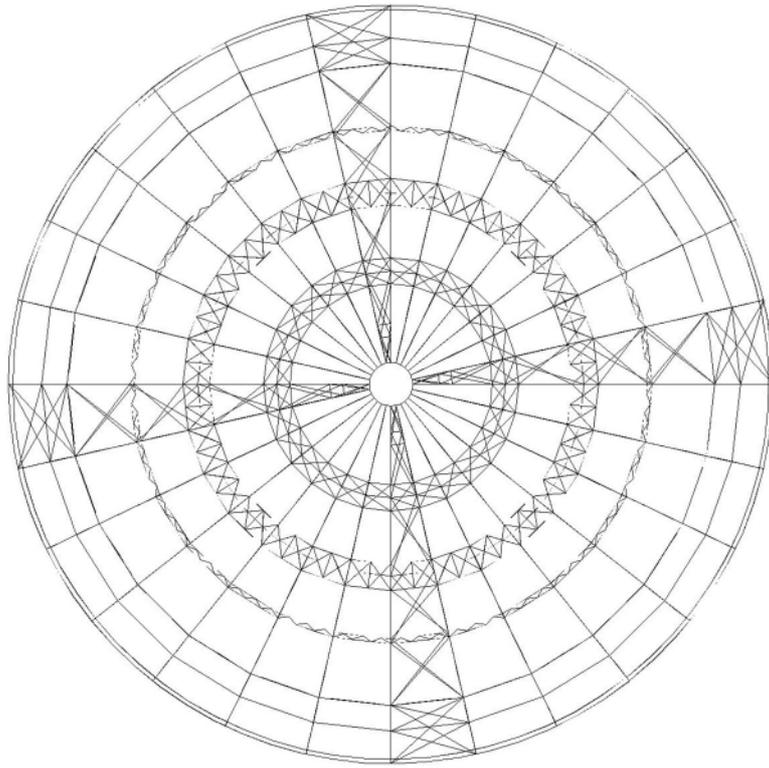


图5

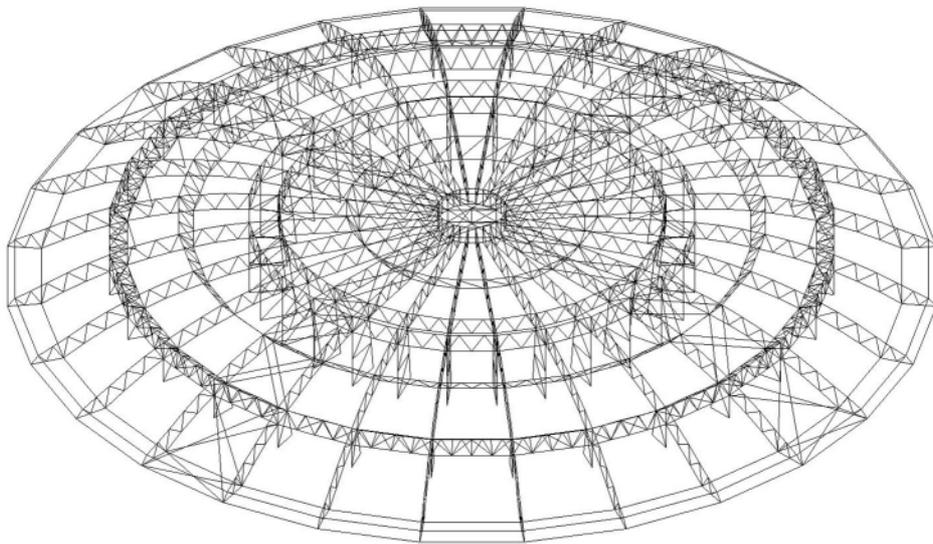


图6

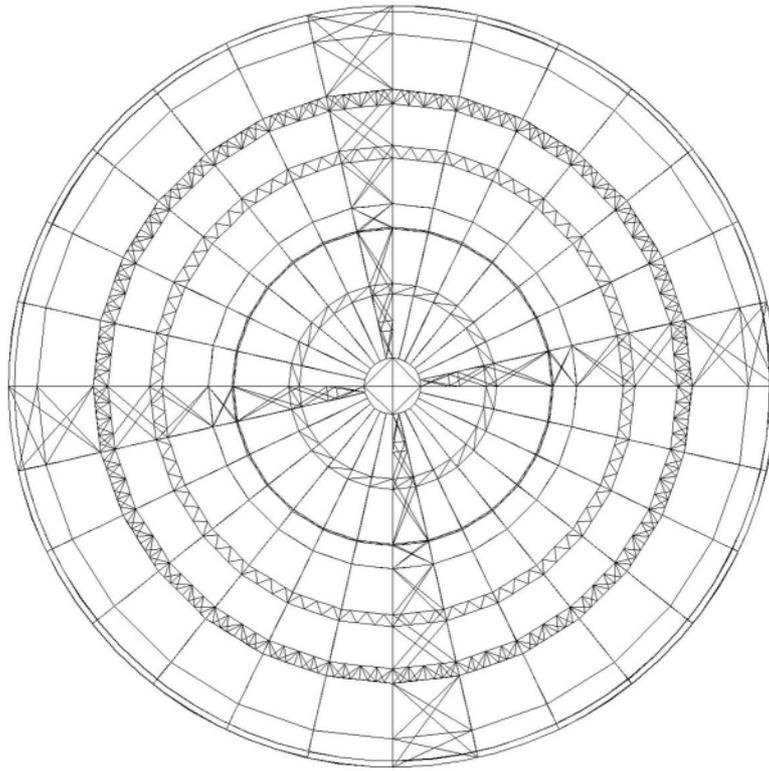


图7

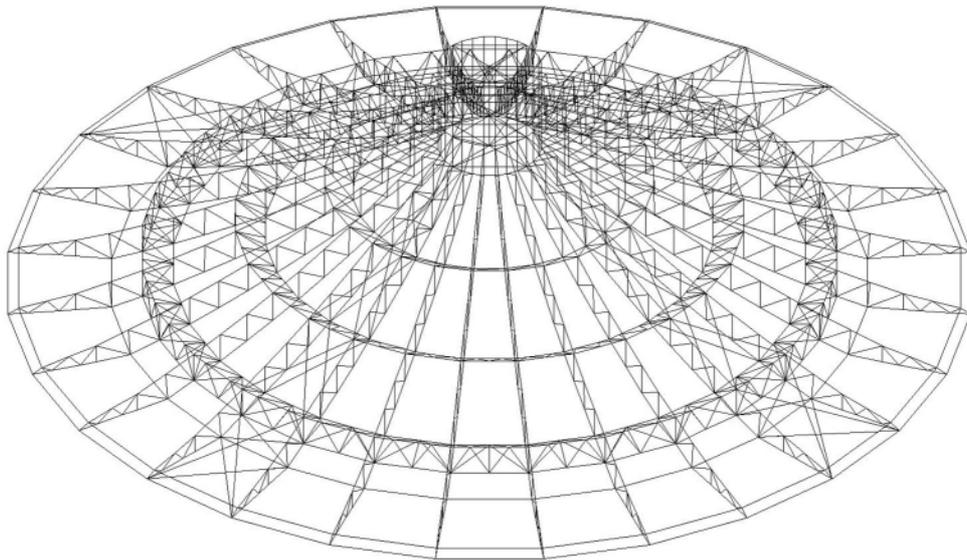


图8

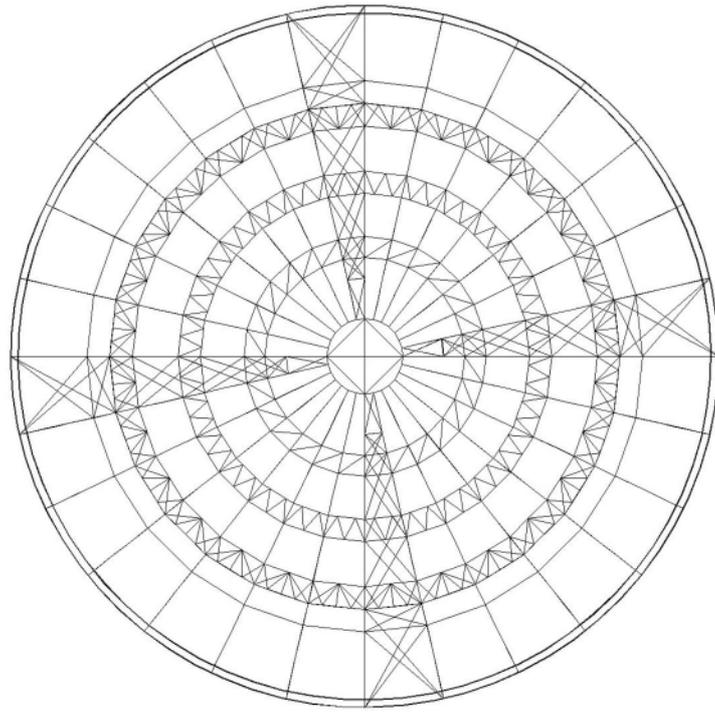


图9

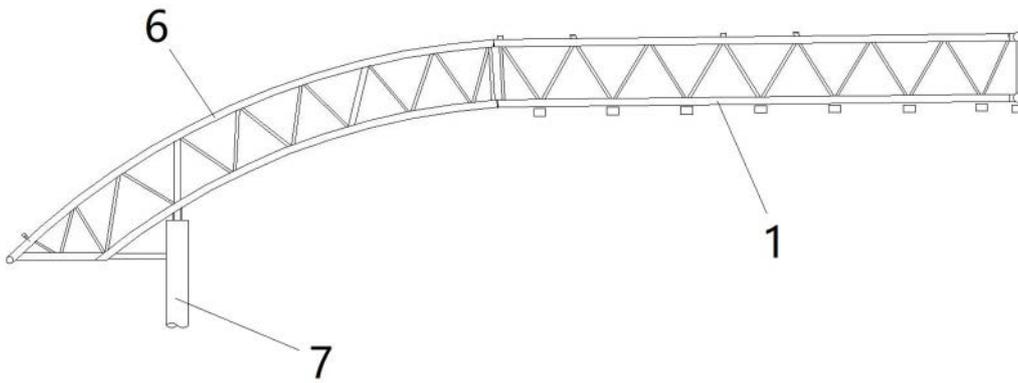


图10

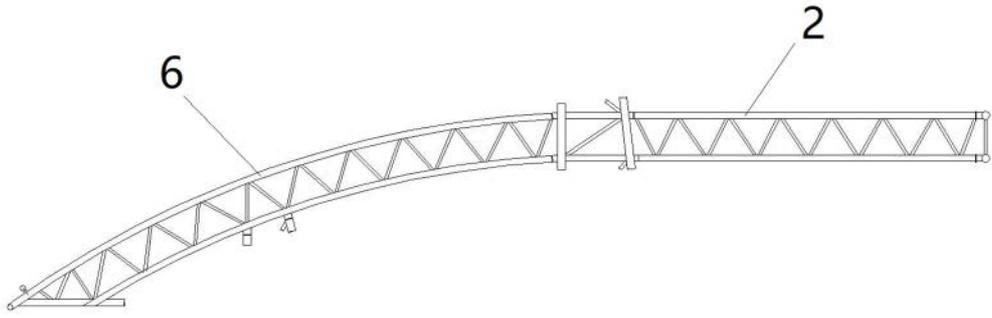


图11

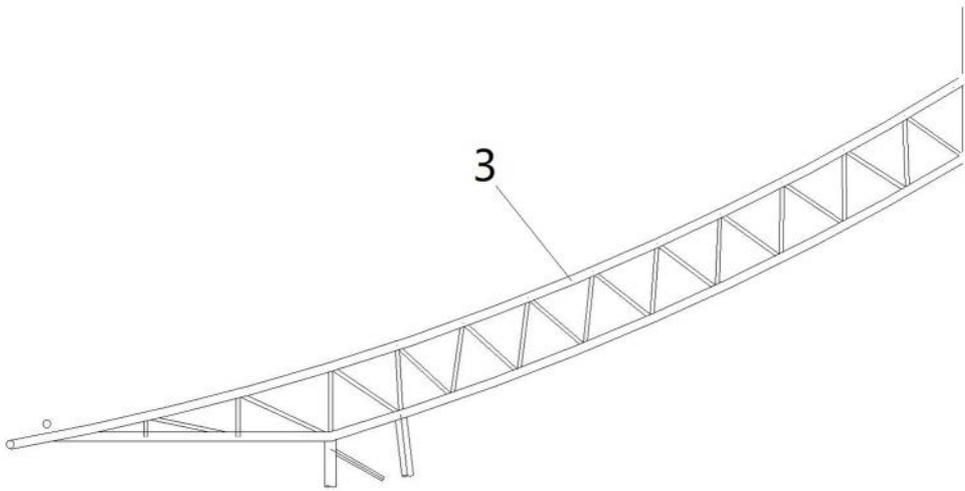


图12

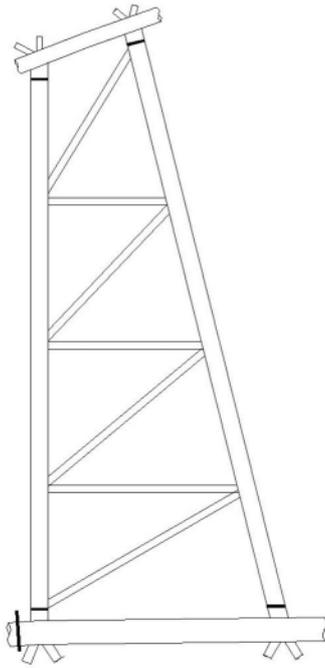


图13

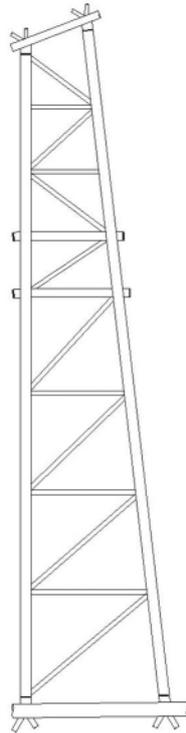


图14

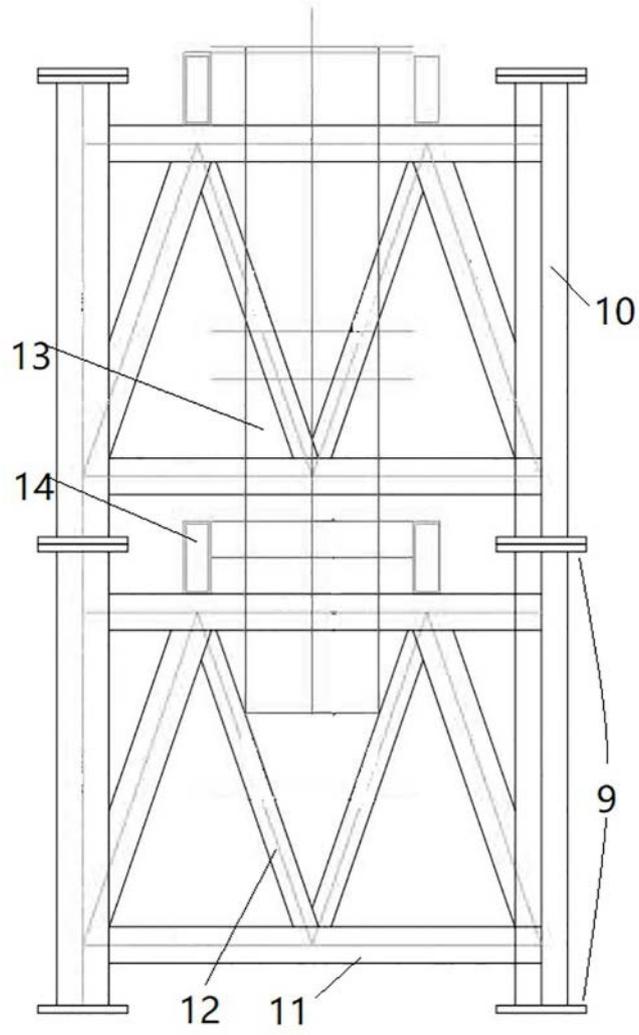


图15

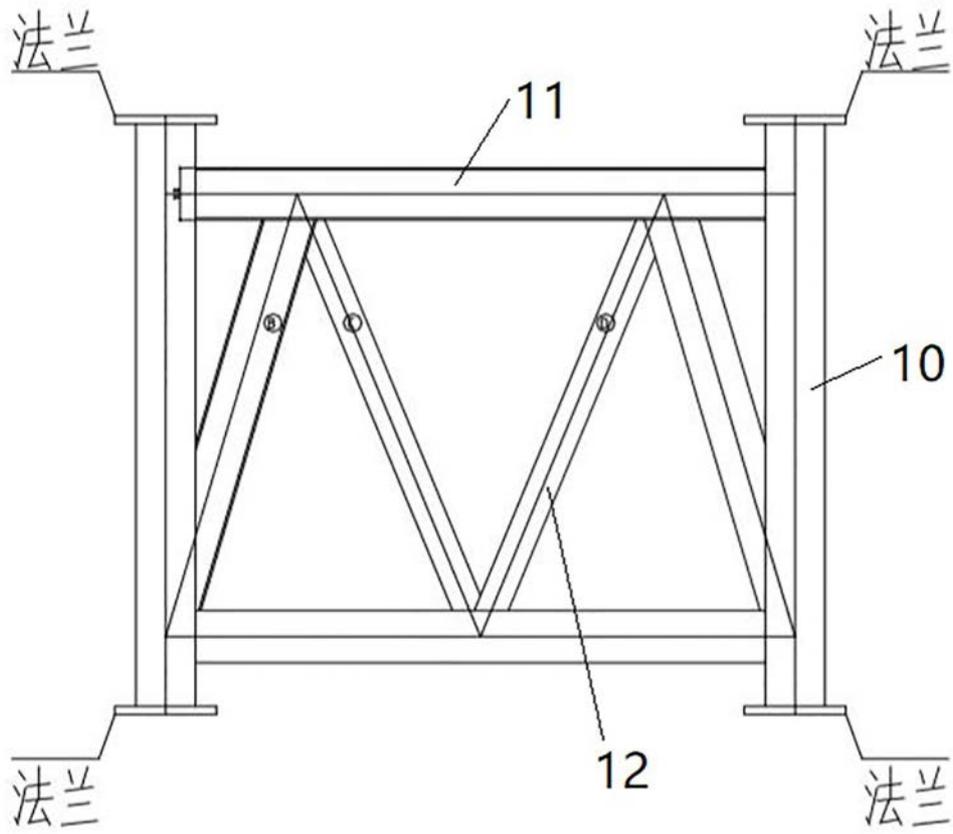


图16

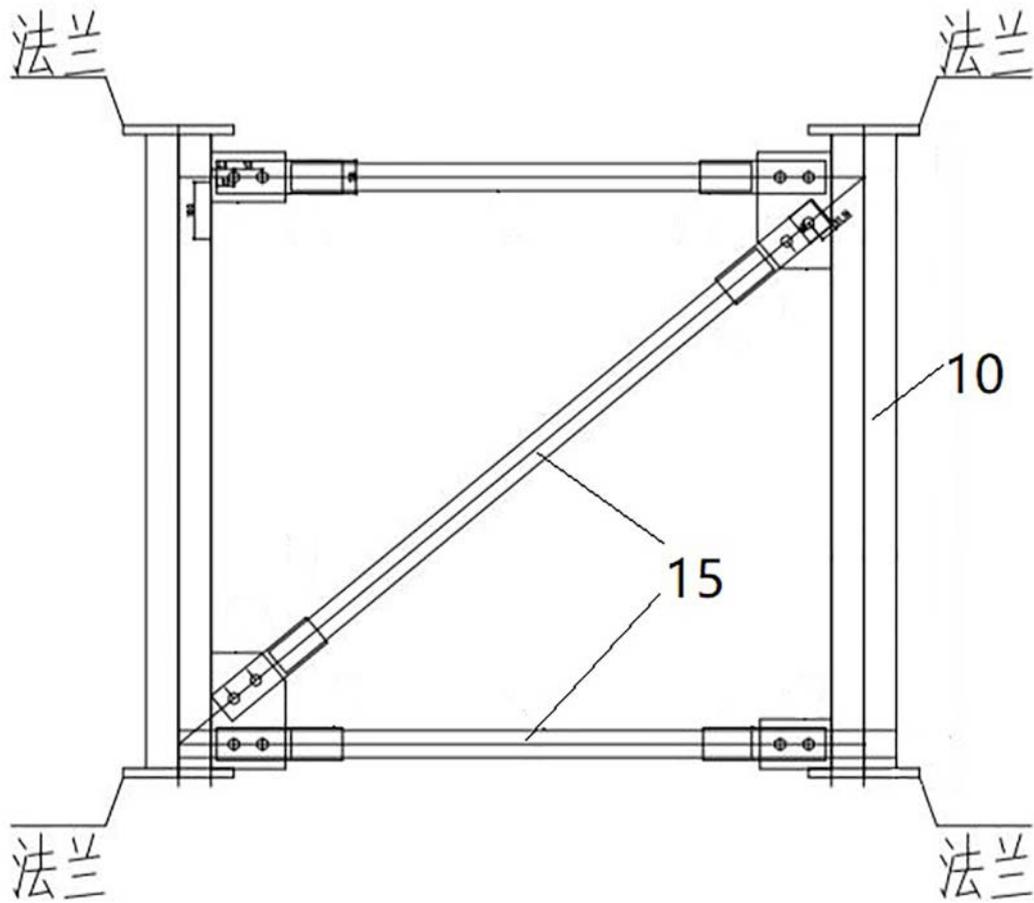


图17

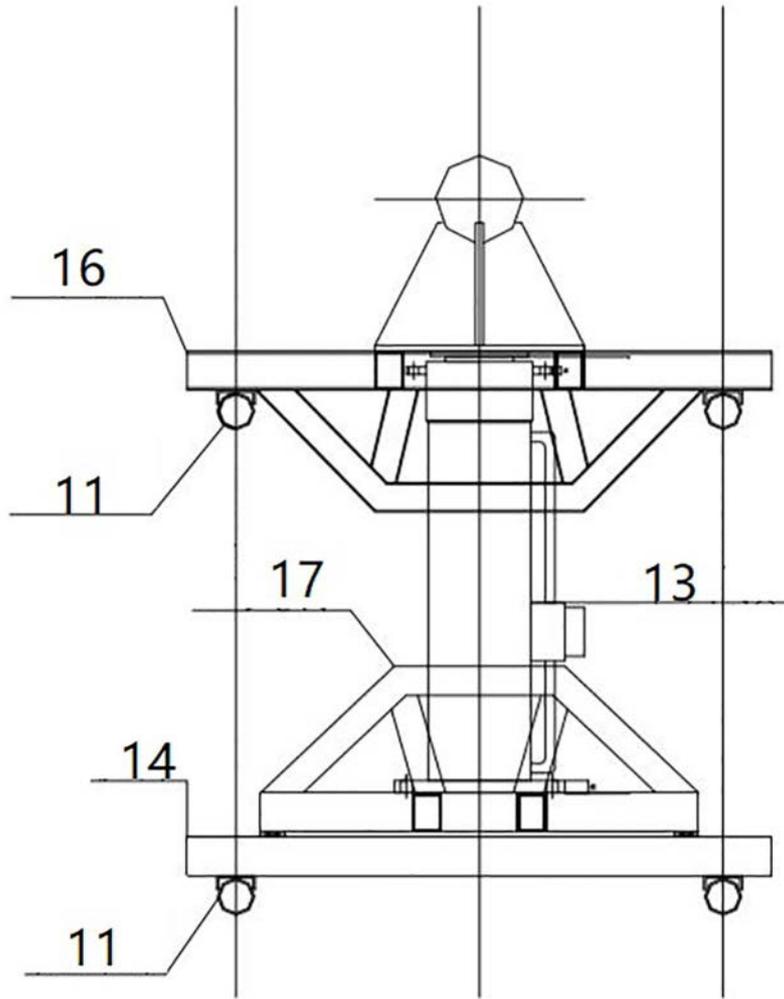


图18

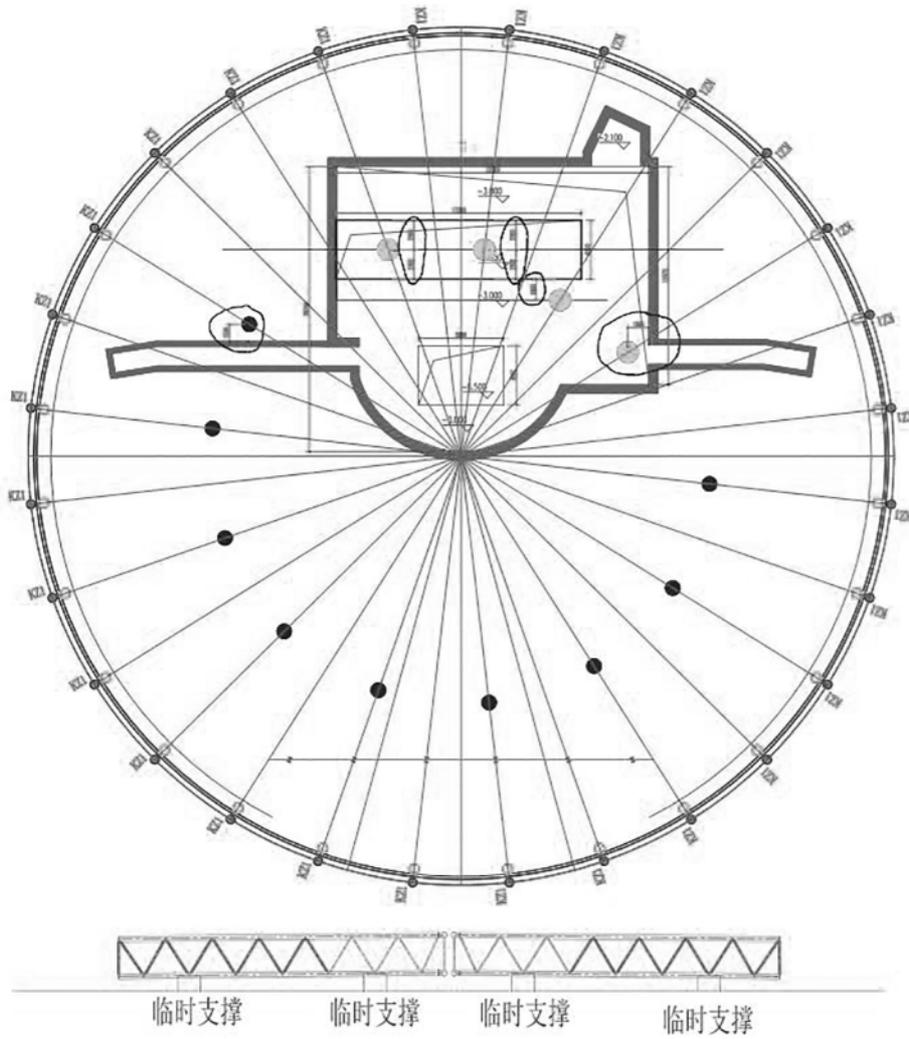


图19

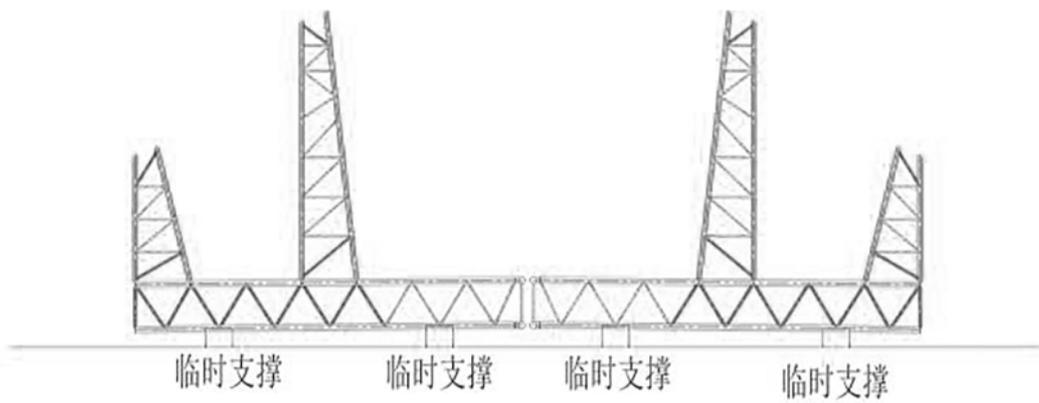


图20

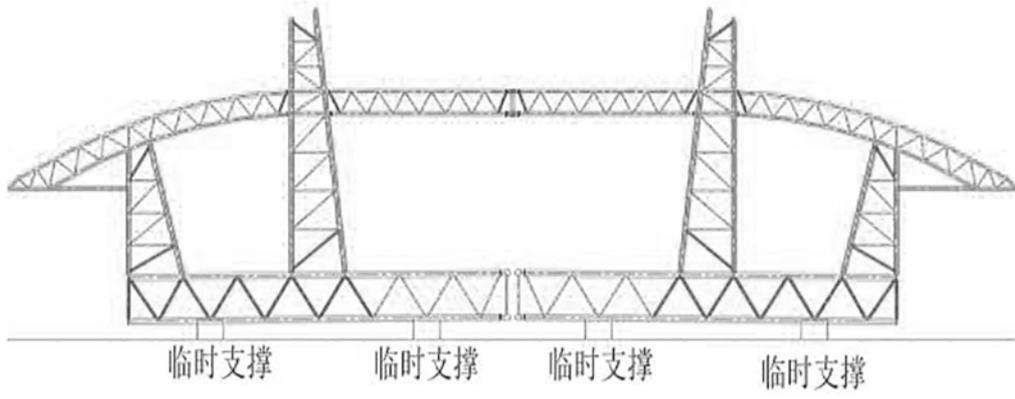


图21

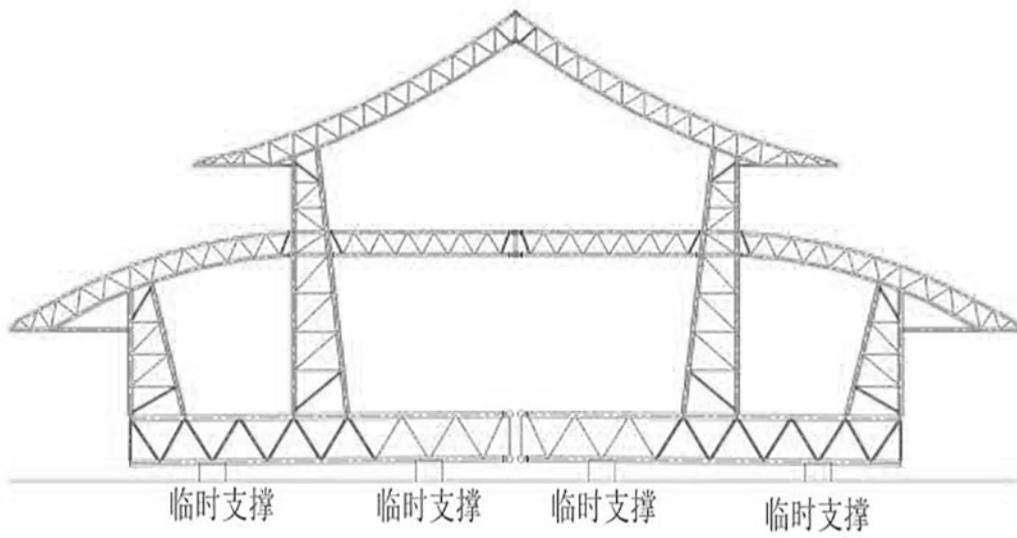


图22

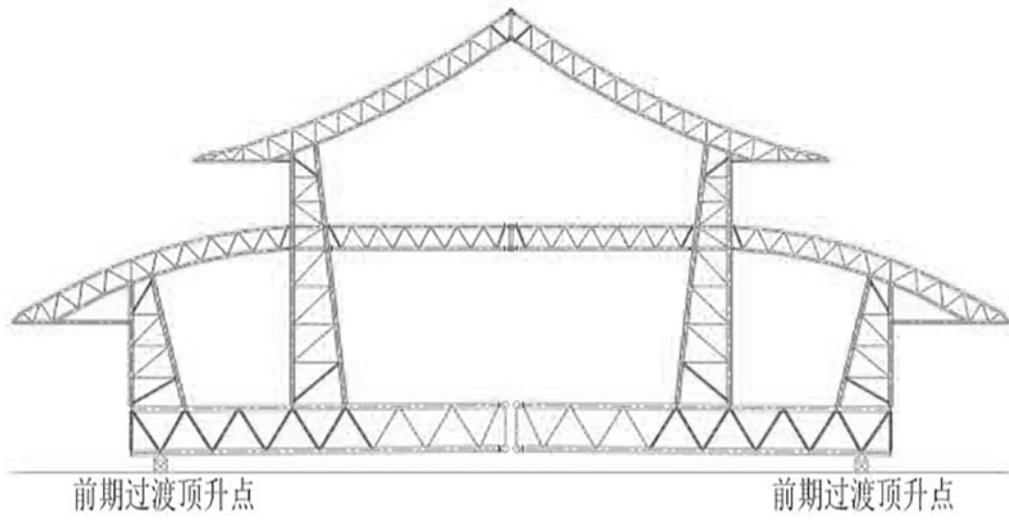


图23

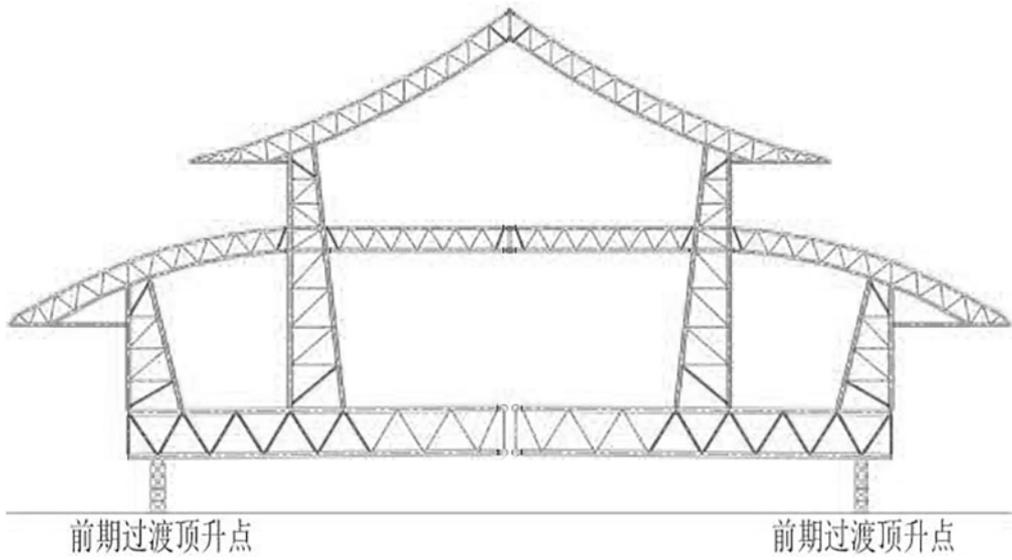


图24

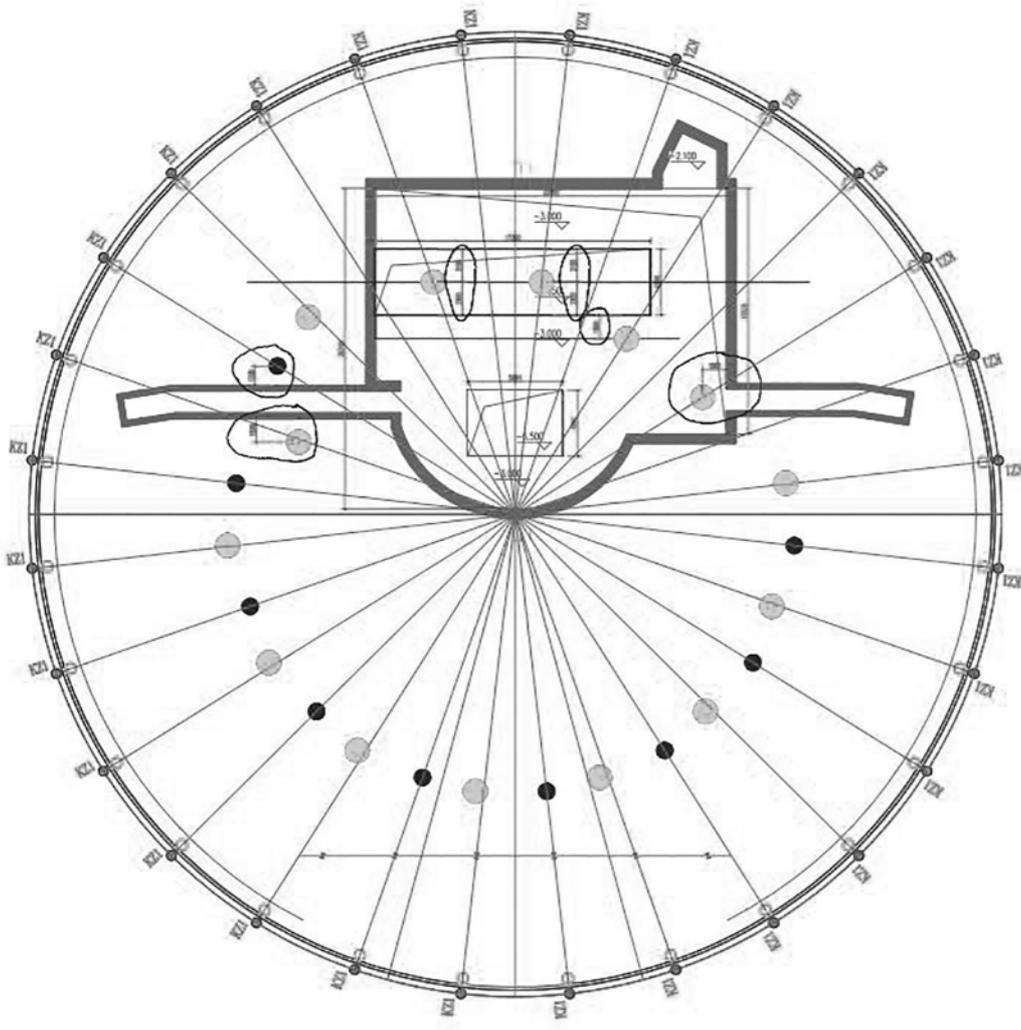


图25

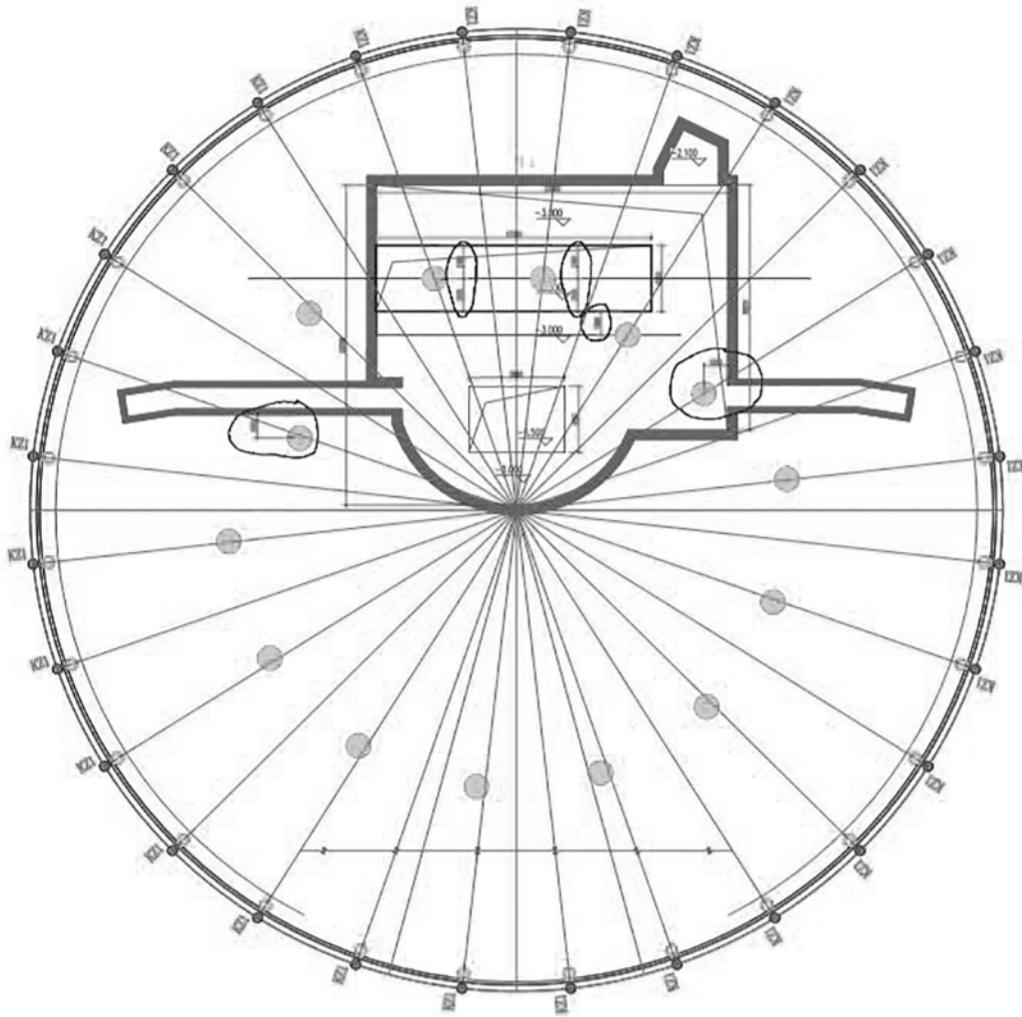


图26

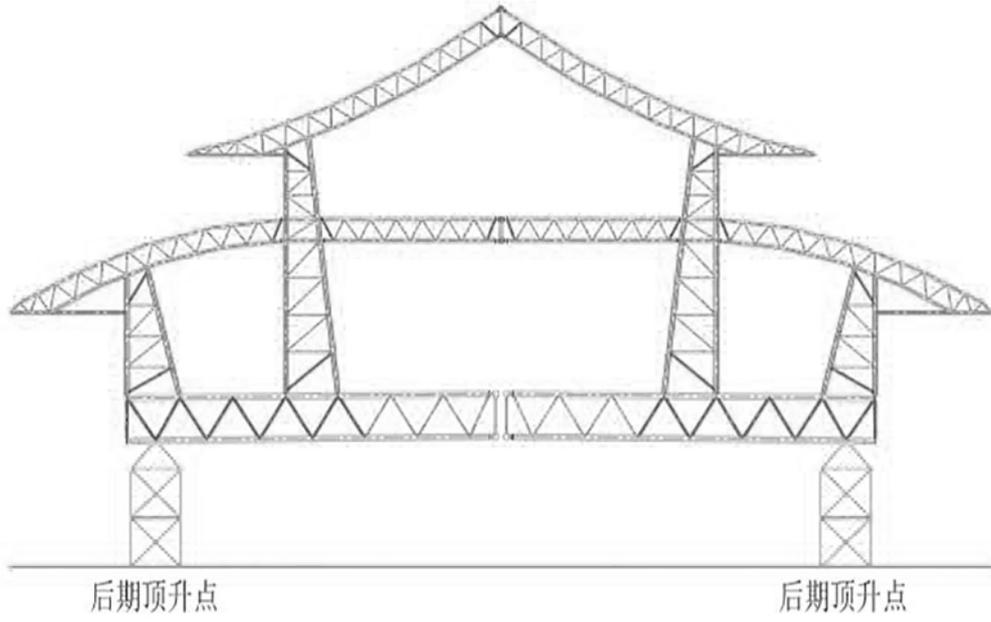


图27

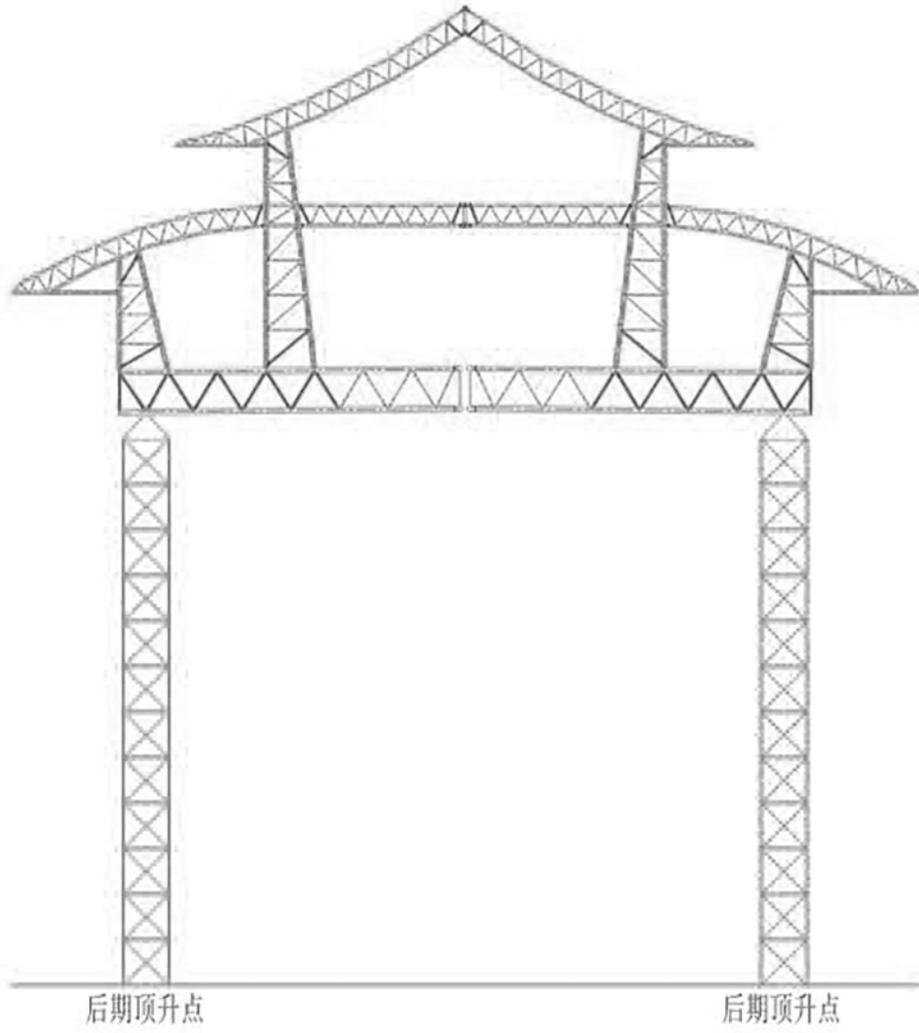


图28

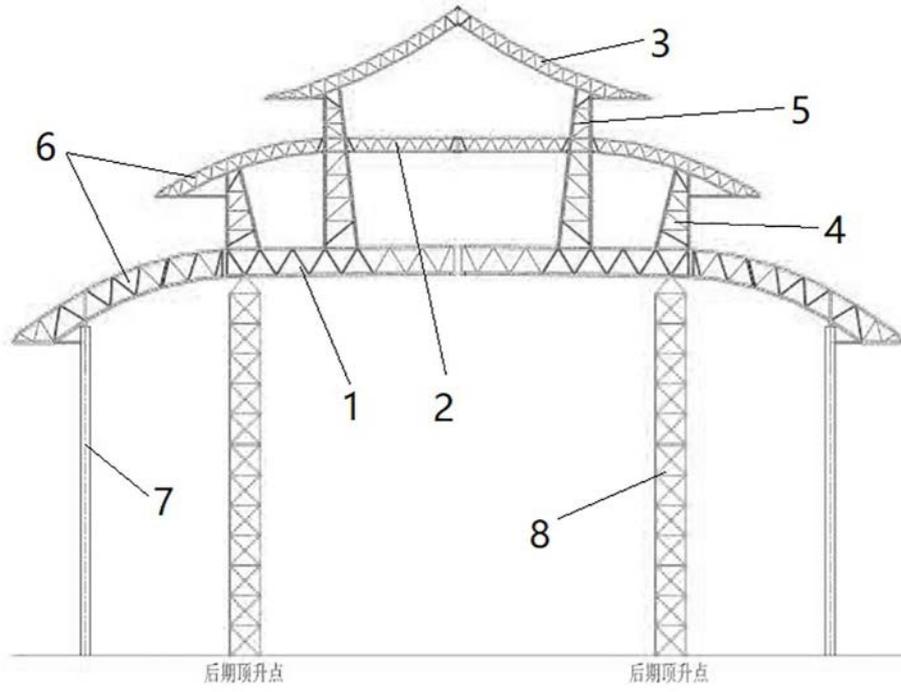


图29

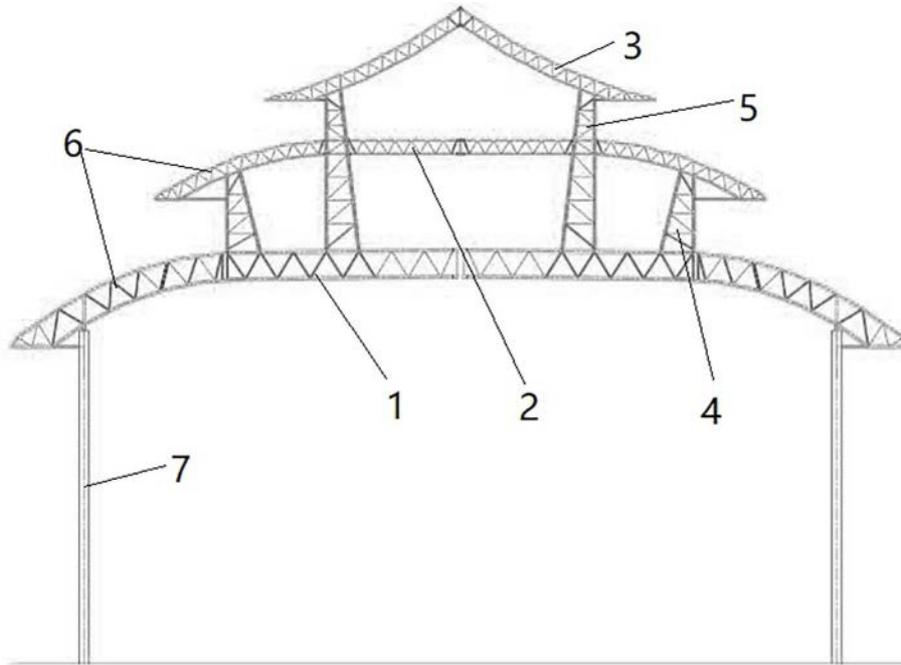


图30

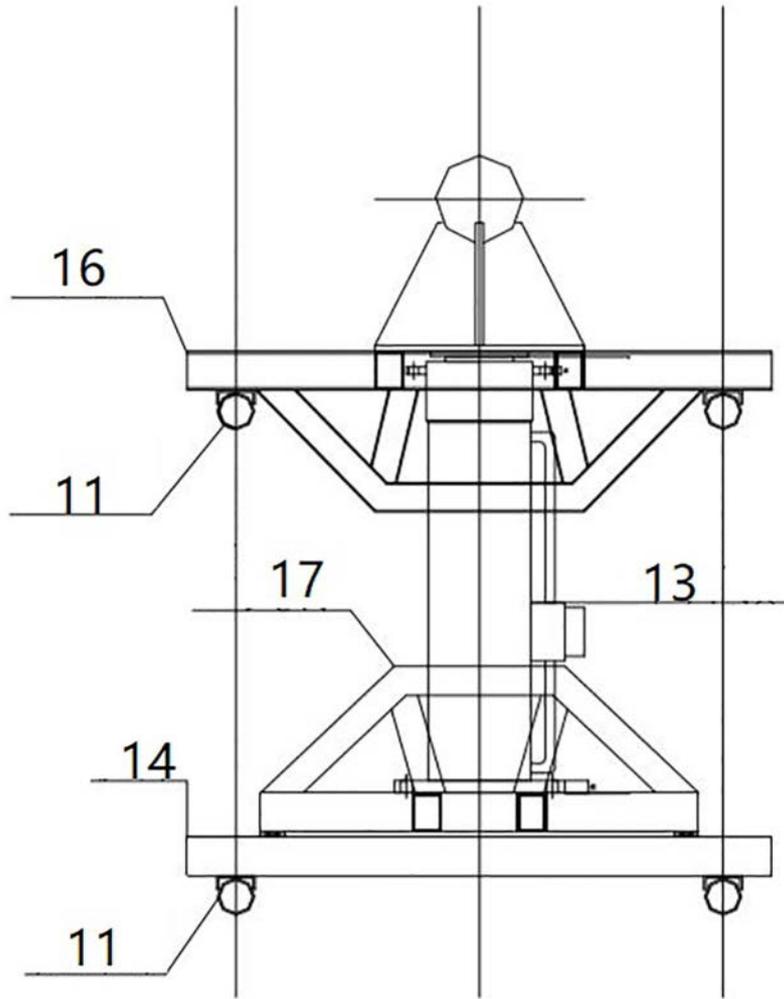


图31

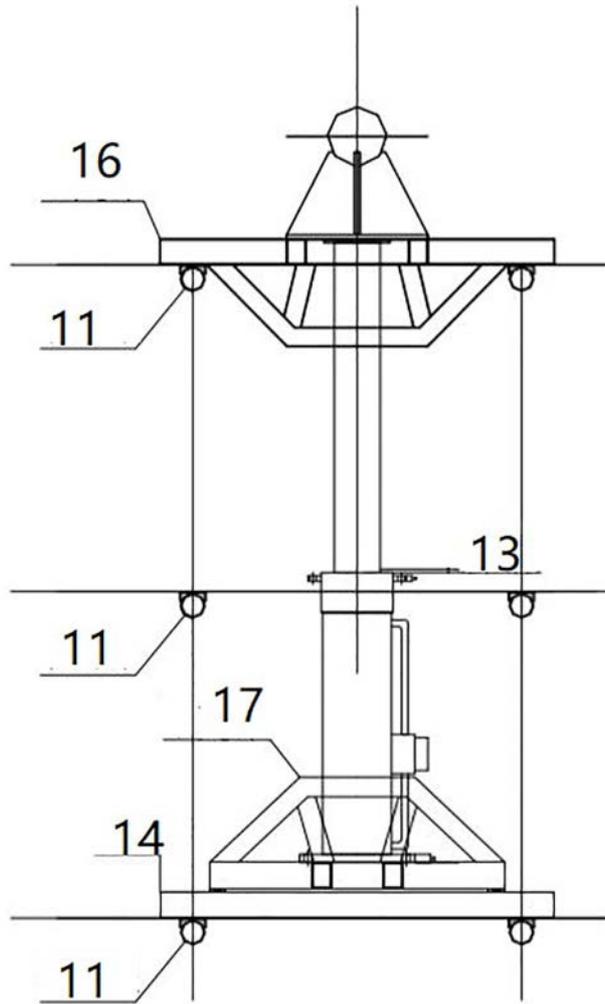


图32

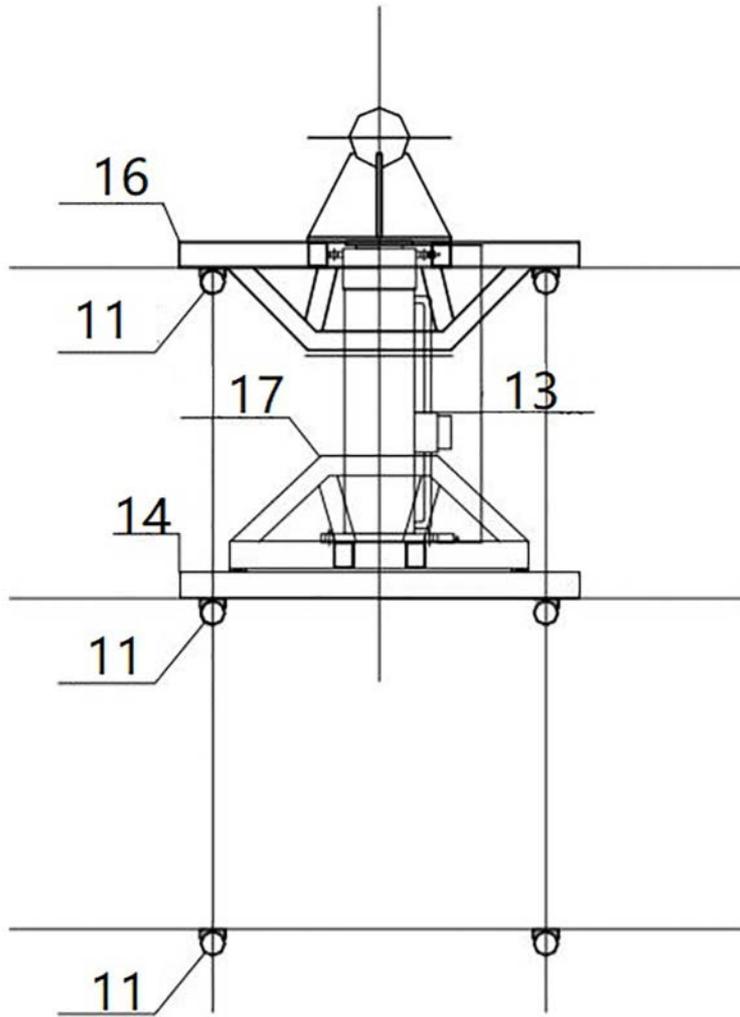


图33

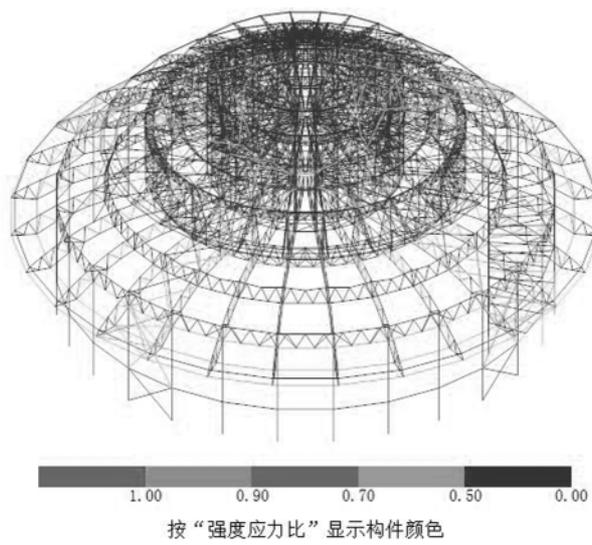


图34