



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113123469 A

(43) 申请公布日 2021.07.16

(21) 申请号 202110312186.4

(22) 申请日 2021.03.24

(71) 申请人 中国五冶集团有限公司

地址 610063 四川省成都市锦江区五冶路9号

(72) 发明人 赵恒 伏海奎 罗力夫

(74) 专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理有限公司 51214

代理人 孙杰

(51) Int. Cl.

E04B 1/35 (2006.01)

E04B 7/10 (2006.01)

E04B 1/19 (2006.01)

E04B 1/58 (2006.01)

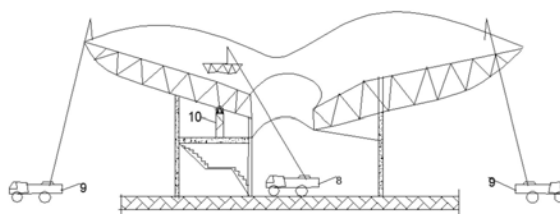
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

复杂曲面造型屋面网架结构施設方法

(57) 摘要

本发明涉及建筑施工领域,旨在解决现有技术中的钢网架拼装操作复杂、成品质量和效果得不到保证的问题,提供复杂曲面造型屋面网架结构施設方法,所述施設方法包括以下步骤:将钢网架进行分榫拼装,拼装顺序为由远及近,对称安装;钢网架吊装过程中,利用吊车吊运网架至拟安装位置,在网架球节点的投影位置提前设置临时支撑架,临时支撑架通过定位放线,保证置于支撑架钢管上的下焊接球的标高和位置准确无误;任意两块网架单元之间的杆件连结通过焊接连结,该步骤中对于需要焊接网架之间的球节点时,在球节点下设置一可调的支撑架,用以支撑球节点。本发明的有益效果是施工安全、效率高且质量能够得到保证。



1. 一种复杂曲面造型屋面网架结构施设方法,其特征在于:

网架结构为自由双曲面网架,由多榀钢网架组成的屋面网架,每一榀钢网架由上弦杆、腹杆和下弦杆组成的若干个四角锥单元拼接而成,各杆间通过焊接球连结;所述焊接球分为上焊接球和下焊接球,上焊接球连接腹杆和上弦杆,下焊接球连接腹杆与下弦杆;

所述施设方法包括以下步骤:

将钢网架进行分榀拼装,拼装顺序为由远及近,对称安装;

钢网架吊装过程中,通过吊车悬吊网架单元滞空、人工辅助定位安装的方式进行网架施工,即:利用吊车吊运网架至拟安装位置,在网架球节点的投影位置提前设置临时支撑架,临时支撑架通过定位放线,保证置于支撑架钢管上的下焊接球的标高和位置准确无误;临时支架的平台上承载两名工人,配合履带吊对网架位置进行调整和固定;

任意两块网架单元之间的杆件连结通过焊接连结,该步骤中对于需要焊接网架之间的球节点时,在球节点下设置一可调的支撑架,用以支撑球节点;

重复前述安装,直到完成最后一榀网架的吊装定位,即完成了整个钢网架的施工完成。

2. 根据权利要求1所述的复杂曲面造型屋面网架结构施设方法,其特征在于:

各榀钢网架制作时,选择合适的场地和位置作为拼装场地,根据网架造型和结构设计设置胎架;胎架的设置方法为:

规划单个拼装场地,其能够满足两个小吊装单元的整体拼装或一个大吊装单元的拼装;

拼装场地事先对场地平整夯实,满铺一钢板作为胎架底板,用型钢组合成支撑底座,放样节点支撑坐标,固定各节点的焊接球,并在焊接球之间连接杆件形成各榀钢网架,作为网架吊装单元。

3. 根据权利要求2所述的复杂曲面造型屋面网架结构施设方法,其特征在于:

所述胎架底板采用厚度20cm以上的钢板,所述支撑底座采用工字钢焊接而成;各焊接球分别通过设定高度的支撑结构支撑于所需高度。

4. 根据权利要求3所述的复杂曲面造型屋面网架结构施设方法,其特征在于:

所述支撑结构包括预埋钢板,所述预埋钢板通过焊接于其下的预埋筋固定于支撑底座上;

所述预埋钢板上设置可调座,可调座上设置支柱,焊接球支撑于支柱的顶部;所述可调座包括下部的固定部和球接于所述固定部上的可动部,所述支柱连接于所述可动部,以使所述可动部和其上的支柱能够相对固定部转动,以调节其支撑角度。

5. 根据权利要求3所述的复杂曲面造型屋面网架结构施设方法,其特征在于:

网架吊装单元在地面拼装方法为:

1) 放线、验线;放置下弦节点垫板;完成4个下弦螺栓球节点及节点间的下弦杆安装定位,使得下弦杆成“口”形;

2) 继续安装下弦螺栓球及下弦杆,用7根下弦杆组接成“日”形;

3) 安装上弦螺栓球节点和腹杆;使得上螺栓球和腹杆连结,形成正四棱锥;

4) 重复步骤2) 和3),并连结上弦杆和螺栓球节点,进行钢网架安装。

6. 根据权利要求2所述的复杂曲面造型屋面网架结构施设方法,其特征在于:

钢网架在胎架上拼装是采取的水平工位,网架起吊时,根据吊耳位置调整4个吊点钢丝

绳长度,使得构架上4个吊点能基本同时受力起吊,保持网架构件在脱离工装胎架的时候是平稳的,当构件整体脱离工装胎架后,保持网架构件与地面最小距离不超过30cm;

利用设置的调节葫芦在起吊构件30cm时,调整葫芦,使得构件形成一定角度,同时保持钢网架与地面最小距离不超过30cm;最后调整葫芦,使得网架最后形成就位时的姿态角度,当网架被调运至临时支撑架上方时,通过人工辅助准确定位并焊接安装。

7.根据权利要求2所述的复杂曲面造型屋面网架结构施設方法,其特征在于:
在屋面网架的平面内布置履带吊,用作各榀钢网架的吊装工作。

复杂曲面造型屋面网架结构施設方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑施工领域,具体而言,涉及复杂曲面造型屋面网架结构施設方法。

背景技术

[0002] 钢结构网架因为跨度大,结构可靠,总体质量轻的优势,国内建筑采用该种形式的屋面结构越来越多,传统的网架吊装主要有分段吊装和高空散装等工艺,但二者均存在一定缺点。网架分段吊装是在地面散拼场地上根据屋面造型制作胎架,设置临时支撑,逐一连结下弦杆、腹杆、上弦杆和互相之间的球节点形成吊装单元整体,利用吊装机械和支架提升和安装。该方法的缺点是需要搭设钢管脚手架支撑平台,平台顶满铺模板,设置围护栏杆,投入的钢管、木材多,成本较高,场地压力大,吊装机械占地和影响时间长;高空散装法则直接再高空对接拼装,缺点是施工难度大,存在较大安全隐患,施工质量不易控制,施工速度低。尤其对于复杂曲面造型的屋面网架结构,成品质量和效果不易得到保证。

发明内容

[0003] 本发明旨在提供一种复杂曲面造型屋面网架结构,以解决现有技术中的钢网架拼装操作复杂、成品质量和效果得不到保证的问题。

[0004] 本发明的实施例是这样实现的:

[0005] 一种复杂曲面造型屋面网架结构施設方法,网架结构为自由双曲面网架,由多榀钢网架组成的屋面网架,每一榀钢网架由上弦杆、腹杆和下弦杆组成的若干个四角锥单元拼接而成,各杆间通过焊接球连结;所述焊接球分为上焊接球和下焊接球,上焊接球连接腹杆和上弦杆,下焊接球连接腹杆与下弦杆;

[0006] 所述施設方法包括以下步骤:

[0007] 将钢网架进行分榀拼装,拼装顺序为由远及近,对称安装;

[0008] 钢网架吊装过程中,通过吊车悬吊网架单元滞空、人工辅助定位安装的方式进行网架施工,即:利用吊车吊运网架至拟安装位置,在网架球节点的投影位置提前设置临时支撑架,临时支撑架通过定位放线,保证置于支撑架钢管上的下焊接球的标高和位置准确无误;临时支架的平台上承载两名工人,配合履带吊对网架位置进行调整和固定;

[0009] 任意两块网架单元之间的杆件连结通过焊接连结,该步骤中对于需要焊接网架之间的球节点时,在球节点下设置一可调的支撑架,用以支撑球节点;

[0010] 重复前述安装,直到完成最后一榀网架的吊装定位,即完成了整个钢网架的施工完成。

[0011] 在一种实施方式中:

[0012] 各榀钢网架制作时,选择合适的场地和位置作为拼装场地,根据网架造型和结构设计设置胎架;胎架的设置方法为:

[0013] 规划单个拼装场地,其能够满足两个小吊装单元的整体拼装或一个大吊装单元的拼装;

[0014] 拼装场地事先对场地平整夯实,满铺一钢板作为胎架底板,用型钢组合成支撑底座,放样节点支撑坐标,固定各节点的焊接球,并在焊接球之间连接杆件形成各榀钢网架,作为网架吊装单元。

[0015] 在一种实施方式中:

[0016] 所述胎架底板采用厚度20cm以上的钢板,所述支撑底座采用工字钢焊接而成;各焊接球分别通过设定高度的支撑结构支撑于所需高度。

[0017] 在一种实施方式中:

[0018] 所述支撑结构包括预埋钢板,所述预埋钢板通过焊接于其下的预埋筋固定于支撑底座上;

[0019] 所述预埋钢板上设置可调座,可调座上设置支柱,焊接球支撑于支柱的顶部;所述可调座包括下部的固定部和球接于所述固定部上的可动部,所述支柱连接于所述可动部,以使所述可动部和其上的支柱能够相对固定部转动,以调节其支撑角度。

[0020] 在一种实施方式中:

[0021] 网架吊装单元在地面拼装方法为:

[0022] 1)放线、验线;放置下弦节点垫板;完成4个下弦螺栓球节点及节点间的下弦杆安装定位,使得下弦杆成“口”形;

[0023] 2)继续安装下弦螺栓球及下弦杆,用7根下弦杆组接成“日”形;

[0024] 3)安装上弦螺栓球节点和腹杆;使得上螺栓球和腹杆连结,形成正四棱锥;

[0025] 4)重复步骤2)和3),并连结上弦杆和螺栓球节点,进行钢网架安装。

[0026] 在一种实施方式中:

[0027] 钢网架在胎架上拼装是采取的水平工位,网架起吊时,根据吊耳位置调整4个吊点钢丝绳长度,使得构架上4个吊点能基本同时受力起吊,保持网架构件在脱离工装胎架的时候是平稳的,当构件整体脱离工装胎架后,保持网架构件与地面最小距离不超过30cm;

[0028] 利用设置的调节葫芦在起吊构件30cm时,调整葫芦,使得构件形成一定角度,同时保持钢网架与地面最小距离不超过30cm;最后调整葫芦,使得网架最后形成就位时的姿态角度,当网架被调运至临时支撑架上方时,通过人工辅助准确定位并焊接安装。

[0029] 在一种实施方式中:

[0030] 在屋面网架的平面内布置履带吊,用作各榀钢网架的吊装工作。

[0031] 本实施例由于采用了上述施工技术方案,具有以下有益效果:

[0032] 1、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情况,派出了整体吊装与整体提升方法,采用分段吊装,空中对接的组合拼装方法,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;

[0033] 2、本方案使用吊车滞空,提高了安装操作的便捷性,利于精确定位,提高了成品的质量,避免了搭设大量施工平台的不利条件,只需少数工人就可以灵活的进行作业,施工速度快,占用场地面积少;

附图说明

[0034] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中提及之附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的

限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0035] 图1是本发明实施例中的钢网架屋盖俯视图;

[0036] 图2为图1沿1-1线的剖视图;

[0037] 图3为图1沿2-2线的剖视图;

[0038] 图4是本发明实施例的钢网架分段拼接示意图;

[0039] 图5是本发明实施例的拼装钢网架胎架示意图;

[0040] 图6是本发明实施例的钢网架分段吊装示意图;

[0041] 图7是本发明实施例的可调座的放大图。

[0042] 图标:1-下焊接球,2-下弦杆,3-钢支撑,4-腹杆,5-上焊接球,6-上弦杆,7-胎架,8-中庭履带吊车,9-北侧履带吊车,10-临时支撑架,11-钢支座预埋件,12-加劲肋,13-支座。

具体实施方式

[0043] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0044] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0045] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0046] 实施例

[0047] 本实施例提供一种复杂曲面造型屋面网架结构施設方法,具体参见图1-图7。

[0048] 其中,网架结构为自由双曲面网架,由多榀钢网架组成的屋面网架,每一榀钢网架由上弦杆6、腹杆4和下弦杆2组成的若干个四角锥单元拼接而成,各杆间通过焊接球连结;所述焊接球分为上焊接球5和下焊接球1,上焊接球连接腹杆和上弦杆,下焊接球连接腹杆与下弦杆。上焊接球可以通过钢支撑3支撑。

[0049] 本实施例中的复杂曲面造型屋面网架结构施設方法包括:

[0050] 1.在屋面钢网架的平面内布置履带吊,一共三台,分布在结构中庭空地吊车8起重能力为320吨,北侧履带吊车9和南侧履带吊车9的起重能力为300吨,不同吊车覆盖不同的区域,网架吊装主要由中庭吊车完成,南北侧边缘地带分别由该区域吊车负责吊装;

[0051] 2.选择合适的场地和位置作为拼装场地,根据网架造型和结构设计设置胎架7,借助全站仪、水准仪等仪器精准定位,保证拼装的网架与屋面实际位置吻合;

[0052] 3.将钢网架进行分榀和节段拼装,拼装的先后顺序是根据轴线、支撑点位置、吊机起重能力等综合考虑,该步骤中,最重一榀构件为M30#(M为该建筑网架代号,30#为编号,余同)吊重23.6吨,高度15m,(其余构件重量超过23吨的,均分为两块安装),最远吊装构件M5#

吊重21.4吨,高度16m。拼装顺序为由远及近,对称安装的形式;

[0053] 4.为了节省场地,将前一榀吊装完成后,再进行下一榀网架的组装,不同区域的施工方法相同,为了保证网架受力安全和定位准确,第一榀从对称位置处的支座开始,支座13与提前预埋的预埋筋11通过焊接连结,支座的钢管增加钢筋12提高刚度,保证了结构的可靠性,其他榀网架依次吊装并和前一榀连结成整体;

[0054] 5.由于本工程网架空间跨度较大,为减小成本,提高施工效率,中庭履带吊采用较大起重能力吊车,网架吊装过程中,通过吊车悬吊网架单元滞空,人工辅助定位安装的方式进行网架施工,即:利用吊车吊运网架至拟安装位置,在网架球节点的投影位置提前设置临时支撑架10,支撑架通过定位放线,保证置于支撑架钢管上的网架下弦球的标高和位置准确无误。临时支架的平台上可承载两名工人即可配合履带吊对网架位置进行调整和固定;

[0055] 6.任意两块网架单元之间的杆件连结通过焊接连结,工人可直接在网架上搭设的通道上作业,也可以在登高架上进行,该步骤中对于需要焊接网架之间的球节点时,在球节点下设置一可调的支撑架,支撑由钢管脚手架、顶托和平台钢板连接,将顶撑和钢板平台用螺栓进行连接,形成可拆的支撑平台架,在平台钢板上设置仿形圆柱形支撑钢管,用以支撑球节点。此调节机构固定在工作平台上,通过调节四个顶托的标高,通过移动仿形支撑的位置可调整球节点的水平位置,这样即可以作为网架安装时的支撑点,承受施工荷载,又可以调节网架球节点的坐标;

[0056] 7.重复4、5步骤,直到完成最后一榀网架的吊装定位,即完成了整个钢网架的施工完成。过程中保持全站仪实时检测,拼装三到五格再作一次全方面复检,以利发现问题及时处理。整体拼装后,作一次全面检查和测量,确保不出现任何偏差和质量问题;

[0057] 优选的,所述步骤2中胎架设置的具体方法为:

[0058] 规划12米x30米的单个拼装场地,可以满足两个小吊装单元的整体拼装或一个大吊装单元的拼装。拼装场地事先对场地平整夯实,满铺厚度20mm以上钢板作为胎架平面,用H250mm型钢组合成支撑底座,放样节点支撑坐标,固定节点焊接球,再球与球之间连接杆件形成网架吊装单元;

[0059] 优选的,网架拼装单元在地面拼装方法为:

[0060] 1)放线、验线;放置下弦节点垫板;完成4个下弦螺栓球节点1及节点间的下弦杆2安装定位,使得下弦杆成“口”形;

[0061] 2)继续安装下弦螺栓球及下弦杆,用7根下弦杆组接成“日”;

[0062] 3)安装上弦螺栓球节点5和腹杆4;使得上螺栓球和腹杆连结,形成正四棱锥;

[0063] 4)重复述2)~3)流程并连结上弦杆6和螺栓球节点,进行钢网架安装。

[0064] 优选的,步骤5中网架吊装中临时支撑架支设的具体方法为:

[0065] 支撑架采用格构式10,底面尺寸1.5X1.5m,高度根据具体位置放样确定,支撑架布置于网架分块对接口位置,支撑架所涉及的连接除标注为螺栓连接外,其余均为焊接,焊脚尺寸不小于8mm,支撑架立柱均落位与下部框架梁上,个别未能落位于框架梁上的支撑点,下部要设置转换梁进行转换。支撑架根据使用高度不同分为3种型号,每种型号划分为3米和4米标准节段的组合。其中立柱截面H100×100×6×8的型号用于10米以内高度的支撑架,立柱截面H150×150×7×10的型号用于10米~15米高度的支撑架,立柱截面P180×6的型号用于15米以上高度的支撑架。腹杆与水平杆均采用L75×5mm的角钢支撑,连接采用M16

的螺栓连接。材质均采用Q235。

[0066] 优选的,步骤5中网架吊装定位的具体方法为:

[0067] 网架在胎架上拼装是采取的水平工位,网架起吊时,根据吊耳位置调整4各吊点钢丝绳长度,使得构架上4个吊点能基本同时受力起吊,保持网架构件在脱离工装胎架的时候时平稳的,当构件整体脱离工装胎架后,保持网架构件与地面最小距离不超过30cm。利用设置的调节葫芦(本次工程调节葫芦规格为20t),在起吊构件30cm时,调整15、16葫芦,使得构件形成一定角度,同时保持网架构件与地面最小距离不超过30cm。以此类推进行调整。同理,最后调整14、15葫芦,使得网架最后形成就位时的姿态角度,当网架被调运至临时支撑架上方时,通过人工辅助准确定位并焊接安装。焊接质量的好坏直接关系到网架结构的整体性能,同时杆件的定位要满足变形协调,减少内应力的产生。

[0068] 本发明中,屋面设计采用焊接球网架,网架有效覆盖面积23000平米,网架设计高度4m,总重量约为1853.2吨,安装高度为2m~23.5m,网架纵横跨经为168*102m,属于大跨度钢结构网架拼装结构。

[0069] 本实施例由于采用了上述施工技术方案,具有以下有益效果:

[0070] 1、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情况,派出了整体吊装与整体提升方法,采用分段吊装,空中对接的组合拼装方法,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;

[0071] 2、本方案使用吊车滞空,提高了安装操作的便捷性,利于精确定位,提高了成品的质量,避免了搭设大量施工平台的不利条件,只需少数工人就可以灵活的进行作业,施工速度快,占用场地面积少;

[0072] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

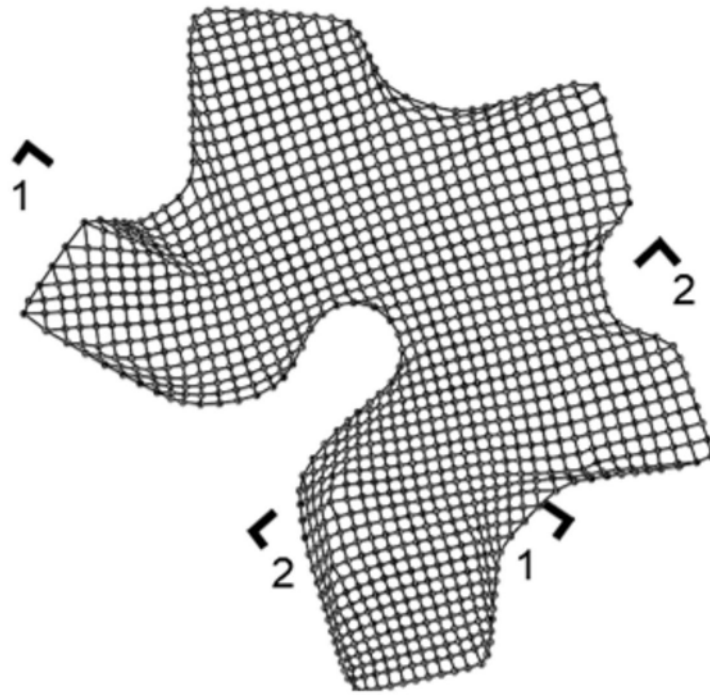


图1

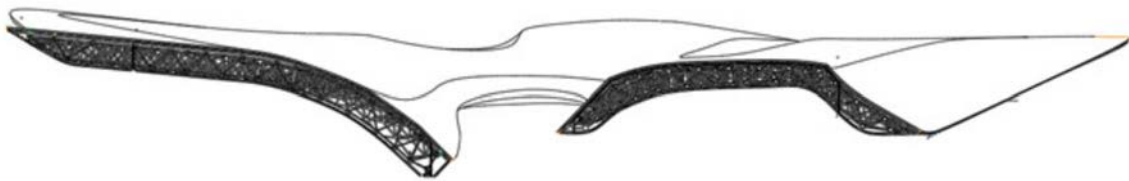


图2



图3

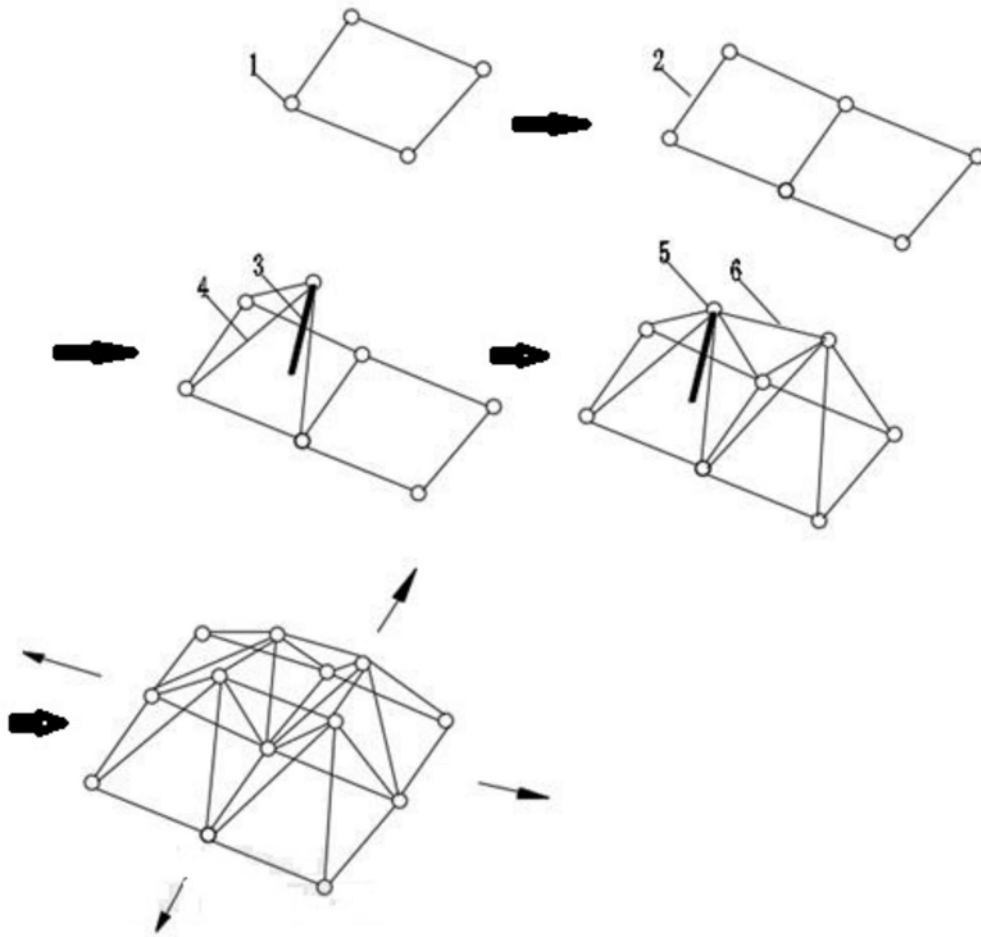


图4

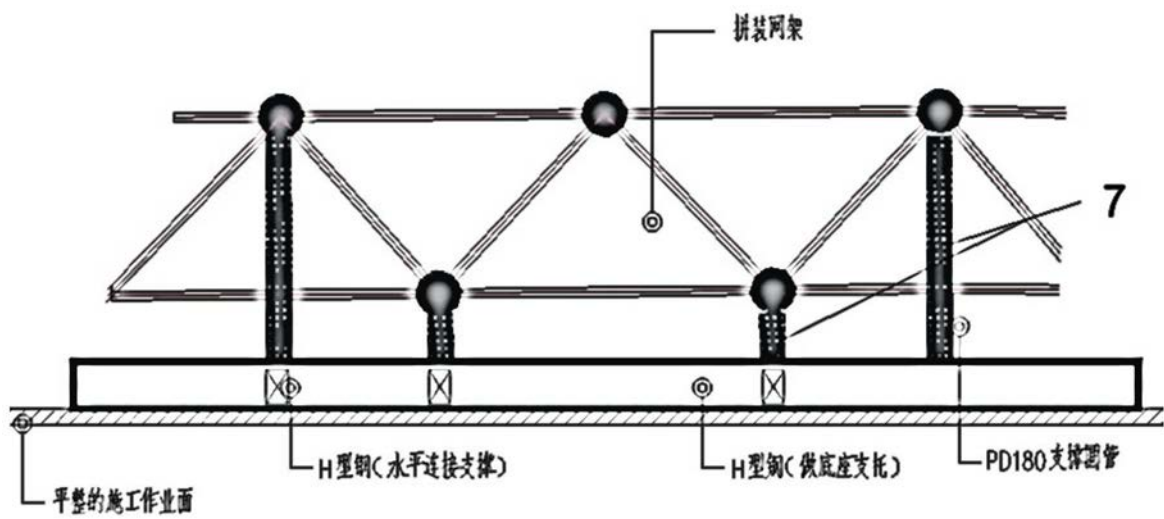


图5

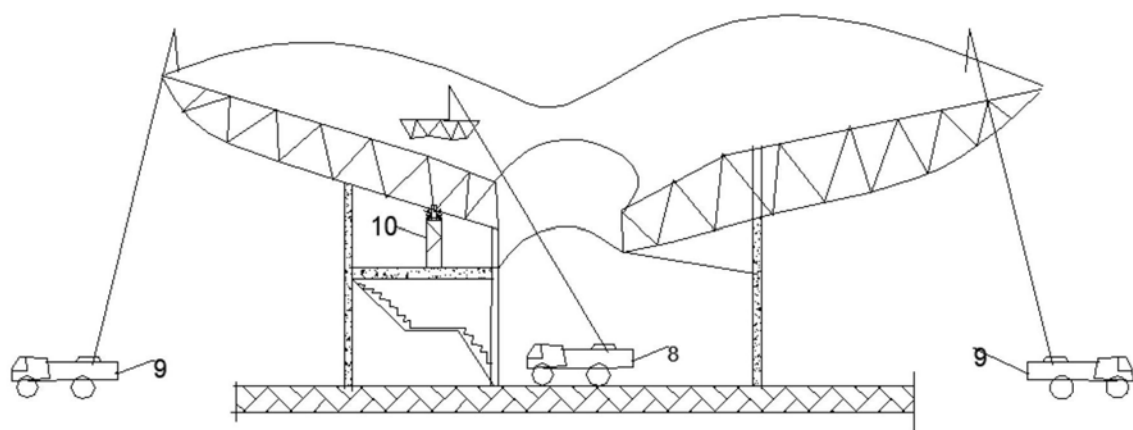


图6

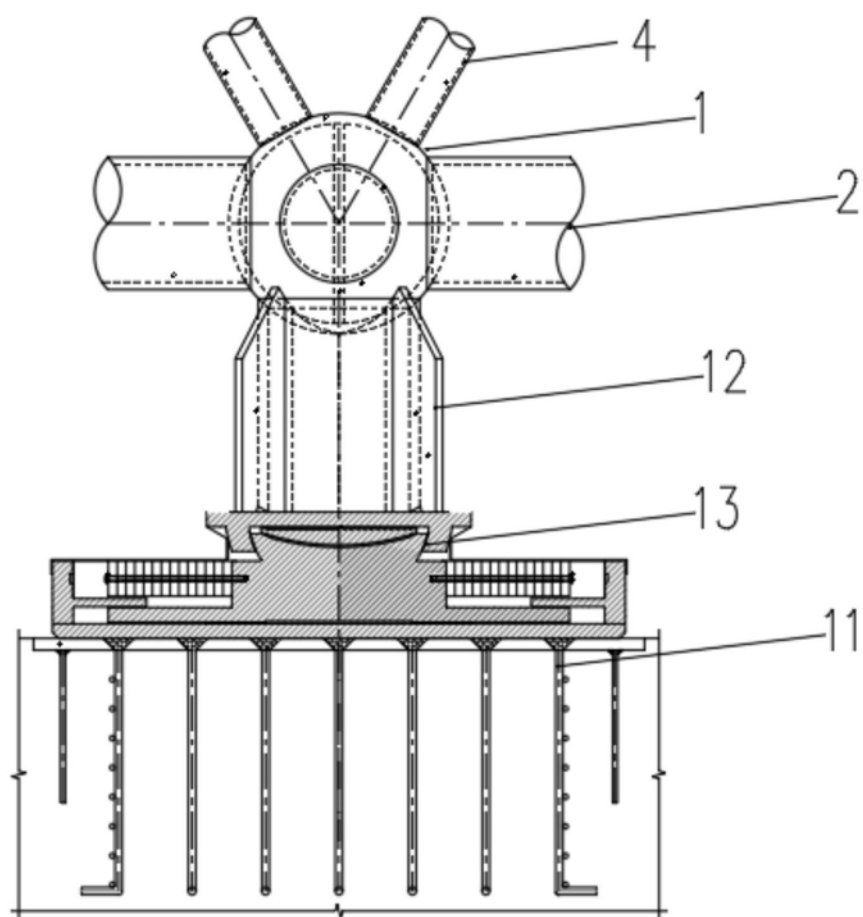


图7