(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117231005 A
(43)申请公布日 2023.12.15

(21)申请号 202311229534.7

(22)申请日 2023.09.22

(71)申请人 中建八局第三建设有限公司
地址 210046 江苏省南京市尧化门新尧路18号

(72)发明人 陈刚 熊瑞明 肖汉 赵书威 蔡磊 潘鹏超

(74)专利代理机构 南京先科专利代理事务所(普通合伙) 32285
专利代理师 何静

(51)Int.Cl.
E04G 21/14(2006.01)
E04G 21/16(2006.01)
E04B 1/00(2006.01)
E04B 1/19(2006.01)
E04B 1/342(2006.01)
E01D 21/06(2006.01)
E01D 6/00(2006.01)

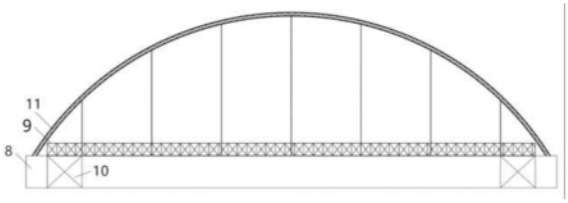
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种大跨度钢桁架免胎架滑移安装方法

(57)摘要

本发明提供一种大跨度钢桁架免胎架滑移安装方法,在钢结构设计深化的同时对大跨度钢桁架结构的结构形式、安装方法等进行建模推演分析,确定合理的滑移工况,根据推演结果初步确定拱桁架跨度及桁架杆件布置;根据计算结果确定标准化、定型化拱桁架选型;待拱桁架安装完成后,安装下挂滑移轨道,并根据桁架连廊吊装推演及变形计算确定预起拱数值,调整轨道标高;将拱桁架、滑移轨道、钢桁架拼装及滑移平台安装完成后,钢桁架拼装滑移;钢结构桁架结构滑移到位后,分节拆除拱桁架即可继续进行后续施工。本发明解决了在特定工况下大跨度钢结构桁架吊装过程中下部无法设置胎架或架设重载吊车时,常规吊装方式无法满足大跨度钢桁架安装需求的问题。



CN 117231005 A

1.一种大跨度钢桁架免胎架滑移安装方法,其特征在于,包括如下过程:

步骤1:深化设计,初步确定标准化拱桁架选型、大跨度钢桁架分节长度、分节位置;

步骤2:通过建立模型来全局推演大跨度钢结构施工,总结出钢桁架工作全寿命周期的最不利荷载组合;

步骤3:重新验算拱桁架变形情况,调整选型,计算滑移轨道预起拱高度以满足大跨度钢桁架安装及使用需求,确定最终滑移方案及设备设施选型;

步骤4:根据现场吊装需求进行柱墩或基础(8)施工,柱墩或基础(8)上预留拱桁架基础节连接件或牛腿;

步骤5:安装拱桁架及滑移设备;

步骤6:在拱桁架完成吊装后,搭设拼装及滑移平台(10);

步骤7:钢桁架滑移施工;

步骤8:拱桁架拆除。

2.根据权利要求1所述的大跨度钢桁架免胎架滑移安装方法,其特征在于,所述步骤5的具体过程如下:在跨度两端的基础(8)上先安装好拱桁架基础节(9),用于标准节与基础节(8)平面的角度转换,再吊装拱桁架标准节,成套的标准节弧度一致、跨度不同,标准节之间两两相连,根据跨度需求适当选取,待标准节所有骨架全部吊装完成后,再进行次要杆件安装,然后在拱桁架上根据设计条件设置下挂钢索(3)、轨道支撑、槽钢滑移轨道(7)。

3.根据权利要求2所述的大跨度钢桁架免胎架滑移安装方法,其特征在于,所述基础节(9)由两段短钢桁架和一处带插销铰链组成,其中一段短钢桁架一端与铰链连接,另一端焊有端板与基础(8)相连,另一段短钢桁架一端与铰链相连,另一端与标准节相连,两段钢桁架之间通过带插销的铰链调节并固定角度。

4.根据权利要求2所述的大跨度钢桁架免胎架滑移安装方法,其特征在于,所述标准节由可拆卸的上下弦杆及腹杆组成,上下弦杆与腹杆之间通过螺栓连接,实际施工项目中,根据跨度、荷载等不同工况下的需求选取相应的杆件组装完成。

5.根据权利要求4所述的大跨度钢桁架免胎架滑移安装方法,其特征在于,所述拱桁架安装过程中,先行安装拱桁架上下弦杆及主要受力腹杆,完成主体骨架安装后,再安装次要腹杆及次要构件;当选用单榀拱桁架时,主体骨架安装后再次安装上下弦杆间的次要腹杆,当选用多榀拱桁架时,主体骨架安装后需要再次安装多榀桁架间的联系杆件或临时支撑构件。

6.根据权利要求2所述的大跨度钢桁架免胎架滑移安装方法,其特征在于,所述轨道支撑包括多组L型工字钢支架(1),每组的两个L型工字钢支架(1)下端部之间通过L型工字钢联系杆(2)以及螺栓连接,每组的两个L型工字钢支架(1)顶部均连接下挂钢索(3),下挂钢索(3)另一端连接至拱桁架;L型工字钢支架(1)侧边、相邻组的L型工字钢支架(1)侧边之间均连接有横向的轨道工字钢支撑(4),相邻组L型工字钢支架(1)侧边之间的轨道工字钢支撑(4)之间通过连接端板(6)实现连接;L型工字钢支架(1)下表面均连接有连接杆件,轨道工字钢支撑(4)与连接杆件之间均连接有轨道工字钢斜撑(5),相邻组L型工字钢支架(1)上表面之间安装有两道槽钢滑移轨道(7),槽钢滑移轨道(7)中安装有滑移小车及千斤顶。

7.根据权利要求6所述的大跨度钢桁架免胎架滑移安装方法,其特征在于,所述拼装及滑移平台(10)与滑移轨道和基础(8)相连,与基础(8)相连的部分安装有分节钢桁架限位器

和千斤顶,用于已滑移钢桁架的限位固定以及顶推滑移过程的动力供给。

8.根据权利要求6所述的大跨度钢桁架免胎架滑移安装方法,其特征在于,所述钢桁架滑移施工的具体过程为:完成拼装的分节钢桁架放置在滑移坦克上,滑移小车上设置有千斤顶,待滑移到位后根据现场实际情况调整大跨度钢结标高,施工工序为从跨度两段同时进行滑移,由两端向中间推进,钢桁架顶推方向有牵引钢索。

一种大跨度钢桁架免胎架滑移安装方法

技术领域

[0001] 本发明属于建筑施工技术领域,尤其涉及一种大跨度钢桁架免胎架滑移安装方法。

背景技术

[0002] 随着城市建设的推进,越来越多的房建工程设计秉承着交融互通的共享理念,将拟建工程各栋单体之间通过连廊形式进行连接。这些用于楼栋间互通的空中连廊通常采用钢桁架形式,而这些钢连廊往往跨度较大,有些甚至跨路或者跨河。施工过程中这些大跨度钢桁架连廊吊装本身就具有一定的施工难度,对于一些跨路、跨河或者跨地铁等作业面下无法架设重载吊车、设置胎架的特殊工况,大跨度钢结构连廊吊装是此类项目的施工重难点。

发明内容

[0003] 针对现有技术中存在的不足,本发明提供了一种大跨度钢桁架免胎架滑移安装方法,利用定型化拱桁架构件以及钢索形成支撑体系,通过滑移的方式完成钢桁架拼装,避免了在传统滑移过程中,吊装构件下部仍需设置胎架的步骤,在一定程度上解决了一些特定工况下的施工难题。

[0004] 本发明通过以下技术手段实现上述技术目的。

[0005] 一种大跨度钢桁架免胎架滑移安装方法,包括如下过程:

步骤1:深化设计,初步确定标准化拱桁架选型、大跨度钢桁架分节长度、分节位置;

步骤2:通过建立模型来全局推演大跨度钢结构施工,总结出钢桁架工作全寿命周期的最不利荷载组合;

步骤3:重新验算拱桁架变形情况,调整选型,计算滑移轨道预起拱高度以满足大跨度钢桁架安装及使用需求,确定最终滑移方案及设备设施选型;

步骤4:根据现场吊装需求进行柱墩或基础施工,柱墩或基础上预留拱桁架基础节连接件或牛腿;

步骤5:安装拱桁架及滑移设备;

步骤6:在拱桁架完成吊装后,搭设拼装及滑移平台;

步骤7:钢桁架滑移施工;

步骤8:拱桁架拆除。

[0006] 进一步地,所述步骤5的具体过程如下:在跨度两端的基础上先安装好拱桁架基础节,用于标准节与基础节平面的角度转换,再吊装拱桁架标准节,成套的标准节弧度一致、跨度不同,标准节之间两两相连,根据跨度需求适当选取,待标准节所有骨架全部吊装完成后,再进行次要杆件安装,然后在拱桁架上根据设计条件设置下挂钢索、轨道支撑、槽钢滑移轨道。

[0007] 进一步地,所述基础节由两段短钢桁架和一处带插销铰链组成,其中一段短钢桁架一端与铰链连接,另一端焊有端板与基础相连,另一段短钢桁架一端与铰链相连,另一端与标准节相连,两段钢桁架之间通过带插销的铰链调节并固定角度。

[0008] 进一步地,所述标准节由可拆卸的上下弦杆及腹杆组成,上下弦杆与腹杆之间通过螺栓连接,实际施工项目中,根据跨度、荷载等不同工况下的需求选取相应的杆件组装完成。

[0009] 进一步地,所述拱桁架安装过程中,先行安装拱桁架上下弦杆及主要受力腹杆,完成主体骨架安装后,再安装次要腹杆及次要构件;当选用单榀拱桁架时,主体骨架安装后再次安装上下弦杆间的次要腹杆,当选用多榀拱桁架时,主体骨架安装后需要再次安装多榀桁架间的联系杆件或临时支撑构件。

[0010] 进一步地,所述轨道支撑包括多组L型工字钢支架,每组的两个L型工字钢支架下端部之间通过L型工字钢联系杆以及螺栓连接,每组的两个L型工字钢支架顶部均连接下挂钢索,下挂钢索另一端连接至拱桁架;L型工字钢支架侧边、相邻组的L型工字钢支架侧边之间均连接有横向的轨道工字钢支撑,相邻组L型工字钢支架侧边之间的轨道工字钢支撑之间通过连接端板实现连接;L型工字钢支架下表面均连接有连接杆件,轨道工字钢支撑与连接杆件之间均连接有轨道工字钢斜撑,相邻组L型工字钢支架上表面之间安装有两道槽钢滑移轨道,槽钢滑移轨道中安装有滑移小车及千斤顶。

[0011] 进一步地,所述拼装及滑移平台与滑移轨道和基础相连,与基础相连的部分安装有分节钢桁架限位器和千斤顶,用于已滑移钢桁架的限位固定以及顶推滑移过程的动力供给。

[0012] 进一步地,所述钢桁架滑移施工的具体过程为:完成拼装的分节钢桁架放置在滑移坦克上,滑移小车上设置有千斤顶,待滑移到位后根据现场实际情况调整大跨度钢结标高,施工工序为从跨度两段同时进行滑移,由两端向中间推进,钢桁架顶推方向有牵引钢索。

[0013] 本发明具有如下有益效果:

本发明通过以拱桁架架设滑移轨道进行钢桁架滑移安装,解决了大跨度钢结构下部无法支设胎架或限载等特殊工况下施工困难的问题;本发明通过标准化、定型化的拱桁架构件以及钢索配合,取消了大跨度钢桁架结构吊装时下部设置的胎架,满足了在特定工况下,大跨度钢结构下部无法设置胎架或架设重载吊车的的特殊施工要求。

[0014] 本发明将拱桁架设置为标准化、定型化的结构,即拆分为标准节及基础节,用以适应不同吊重、不同跨度、不同工况需求,可根据施工需求合理选择设备型号,通过单节或多节组装满足跨度需求,同时通过可拆卸的结构骨架与次要杆件根据吊装需求拆卸或增加杆件,使方案更加经济合理,标准化、定型化的拱桁架可以多次周转,重复使用。

[0015] 本发明结合数据建模、有限元分析等多种技术手段,对施工过程进行全生命周期的推演,提前揭示潜在风险点,降低施工过程中各类突发情况频率;借助滑移轨道减小施工过程中因大跨度钢结构分节安装的累计误差,利于大跨度结构的标高控制、精度校正。

[0016] 传统大跨度钢桁架结构安装时需进行预抬高,以抵消累计挠度,由于本发明滑移轨道属于柔性结构,进行计算时需重新计算安装过程中大跨度钢桁架及滑移轨道的预抬升高度,同时滑移小坦克上安装有千斤顶,可实时根据监测情况调整钢桁架架设点标高。

附图说明

[0017] 图1为本发明所述大跨度钢桁架结构示意图；

图2为本发明所述基础节示意图；

图3为本发明所述桁架滑移工作示意图；

图4为本发明所述滑移轨道横向视图；

图5为本发明所述滑移轨道纵向视图。

[0018] 图中：1-L型工字钢支架；2-L型工字钢联系杆；3-下挂钢索；4-轨道工字钢支撑；5-轨道工字钢斜撑；6-连接端板；7-槽钢滑移轨道；8-基础；9-大跨度钢桁架；10-拼装及滑移平台；11-拱桁架。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图以及具体实施例对本发明作进一步的说明，但本发明的保护范围并不限于此。

[0020] 本发明所述大跨度钢桁架免胎架滑移安装方法，包括如下过程：

步骤1：深化设计：在大跨度钢结构桁架施工图的基础上，根据吊装滑移需求对大跨度钢结构桁架进行分节，并深化设计各构件间节点，计算各节构件的受力、变形及吊装荷载，在已有的计算结果上初步确定标准化拱桁架11选型、大跨度钢桁架9分节长度、分节位置等，并对每一节钢桁架进行编码，组装过程中构件混用，影响滑移安装过程中的整体施工需求；

另外，提前考虑后期吊装、滑移等工序需求，除了常规深化设计节点连接外，在深化设计阶段布置吊耳或临时加固等构件。

[0021] 步骤2：建模推演：据现场可选用的施工机具及现场工况条件、大跨度钢桁架9分节吊装的分节大小、单节吊重，通过建立模型，全局推演大跨度钢结构施工，初步判断施工全寿命周期中的重难点，对钢桁架滑移施工的各阶段荷载变化、变形情况进行分析，总结出钢桁架工作全寿命周期的最不利荷载组合。

[0022] 步骤3：变形验算，确定选型：根据总结的最不利荷载组合，重新验算拱桁架11变形情况，合理调整选型，根据受力分析、变形计算的结果，确定选用一榀或多榀标准化拱桁架11、弦干及腹杆规格大小、布置位置等，以满足承载力及变形验算，优选利于吊装、承载力满足要求、变形较小的标准化拱桁架11以满足特殊工况下的施工需求，计算滑移轨道预起拱高度以满足大跨度钢桁架9安装及使用需求，最终确定钢结构滑移的最终方案及设备设施选型。

[0023] 步骤4：施工准备：拱桁架11以及大跨度钢桁架9结构如图1所示，施工前根据现场吊装需求进行柱墩或基础8施工，柱墩或基础8上预留拱桁架基础节连接件或牛腿，以供后续拱桁架11安装固定，待柱墩或基础8强度达到设计要求后方可进行后续施工。

[0024] 步骤5：拱桁架11及滑移设备安装：参照图2，在跨度两端的基础8上先安装好拱桁架11的基础节9，用于标准节与基础8平面的角度转换，再吊装拱桁架11的标准节，成套的标准节弧度一致、跨度不同，标准节之间两两相连，根据跨度需求适当选取，待标准节所有骨架全部吊装完成后，拱桁架11已具备一定刚度，再进行次要杆件安装，将桁架间腹杆、联系杆件全部安装完成后，在拱桁架11上根据设计条件设置下挂钢索3、轨道支撑、槽钢滑移轨

道7,并根据验算结果调整滑移轨道标高;

基础节9由两段短钢桁架和一处带插销铰链组成,其中一段短钢桁架一端与铰链连接,另一端焊有端板与基础8相连,另一段短钢桁架一端与铰链相连,另一端与标准节相连,两段钢桁架之间可通过带插销的铰链调节并固定角度。

[0025] 标准节由可拆卸的上下弦杆及腹杆组成,上下弦杆与腹杆之间通过螺栓连接,可以根据跨度、荷载等不同工况下的需求选取合适的杆件进行组装;拱桁架11最多由2~3节标准节组成,如标准节过多,拱桁架11本身安装将具备一定难度。

[0026] 由于选用标准化、定型化的拱桁架标准节,因此吊装过程中为减轻一次吊重,可先行安装拱桁架11上下弦杆及主要受力腹杆,完成主体骨架安装后,再安装次要腹杆及次要构件;拱桁架11骨架安装完成后已具备一定的刚度,无需借助其他支撑结构即可稳定自立,当选用单榀拱桁架11时,仅需再次安装上下弦杆间的次要腹杆,当选用多榀拱桁架11时,需要再次安装多榀桁架间的联系杆件或临时支撑构件。

[0027] 其中,参照图4、5,轨道支撑包括多组L型工字钢支架1,每组的两个L型工字钢支架1下端部之间通过L型工字钢联系杆2以及螺栓连接,每组的两个L型工字钢支架1顶部均连接下挂钢索3,下挂钢索3另一端连接至拱桁架11;L型工字钢支架1侧边、相邻组的L型工字钢支架1侧边之间均连接有轨道工字钢支撑4,相邻组L型工字钢支架1侧边之间的轨道工字钢支撑4之间通过连接端板6实现连接;L型工字钢支架1下表面均连接有连接杆件,轨道工字钢支撑4与连接杆件之间均连接有轨道工字钢斜撑5,相邻组L型工字钢支架1上表面之间安装有两道槽钢滑移轨道7,槽钢滑移轨道7中安装有滑移小车及千斤顶。

[0028] 步骤6:拼装及滑移平台10安装:在拱桁架11骨架完成吊装后即可搭设拼装及滑移平台10,平台与滑移轨道和基础8相连,与基础8相连的部分安装有分节钢桁架限位器和千斤顶,用于已滑移钢桁架的限位固定以及顶推滑移过程的动力供给。平台以满足最大一节钢结构桁架拼装、滑移为需求设置,形式可采用落地支撑架及钢平台等形式,拼装平台与滑移轨道相连,连接处设置有顶推千斤顶及限位装置,待分节后的钢桁架拼装完成后,进行顶推滑移,滑移就位后在平台上吊装下一节钢桁架。

[0029] 步骤7:大跨度钢桁架9滑移施工:参照图3,完成拼装的分节大跨度钢桁架9放置在滑移坦克上,滑移小车上设置有千斤顶,待滑移到位后可根据现场实际情况调整大跨度钢桁架9标高,施工工序可安排从跨度两段同时进行滑移,由两端向中间推进以节约工期;钢桁架顶推方向有牵引钢索,末端设有千斤顶提供顶推动力,同时末端设有限位装置,避免已完成滑移部分在下一节大跨度钢桁架9滑移前发生位移、变形。

[0030] 步骤8:拱桁架11拆除:当大跨度钢桁架9完成吊装工作后,遵循“先撑后拆,后撑先拆”的原则对拱桁架11进行拆除,完成所有大跨度钢结构安装工作。

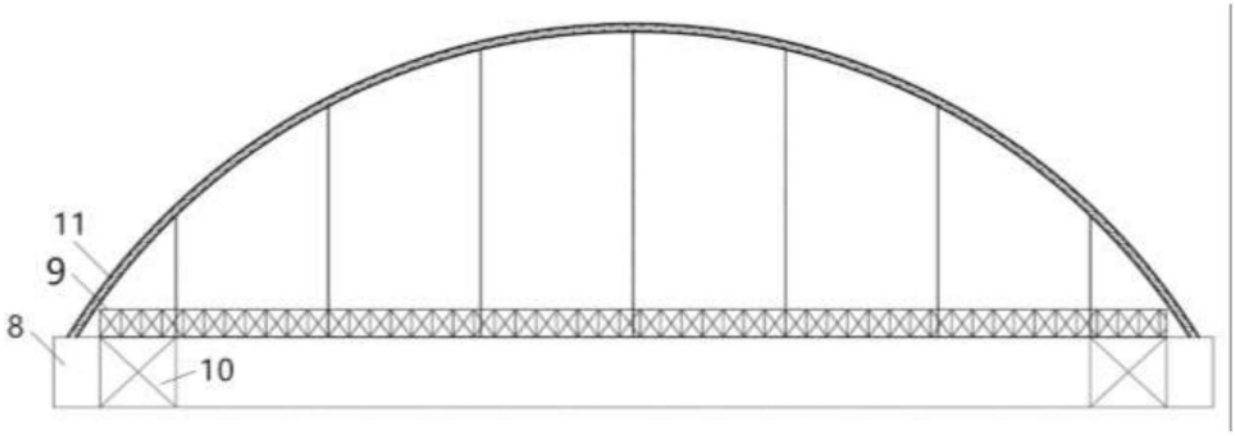


图1

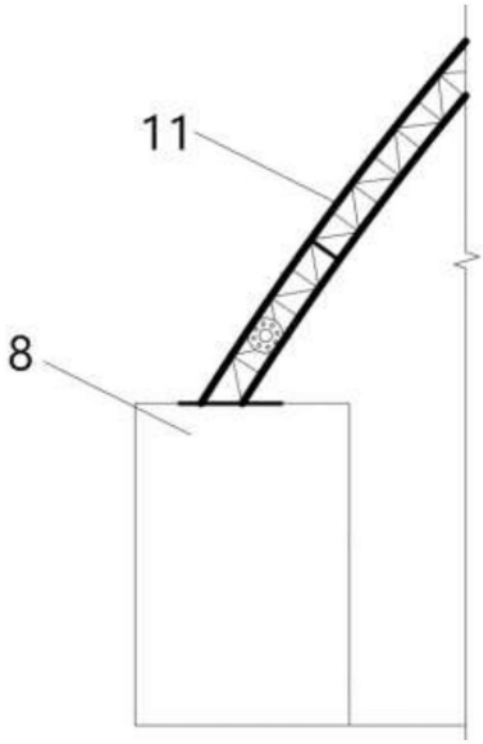


图2

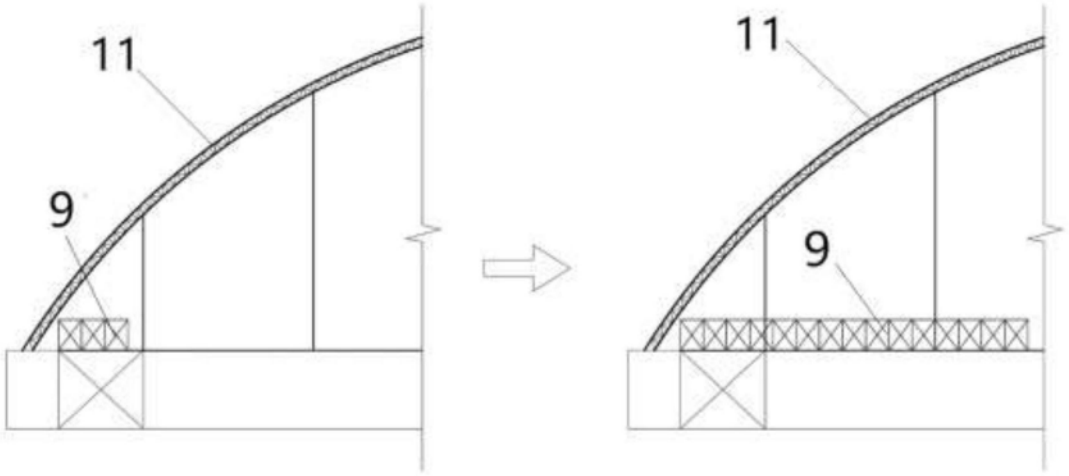


图3

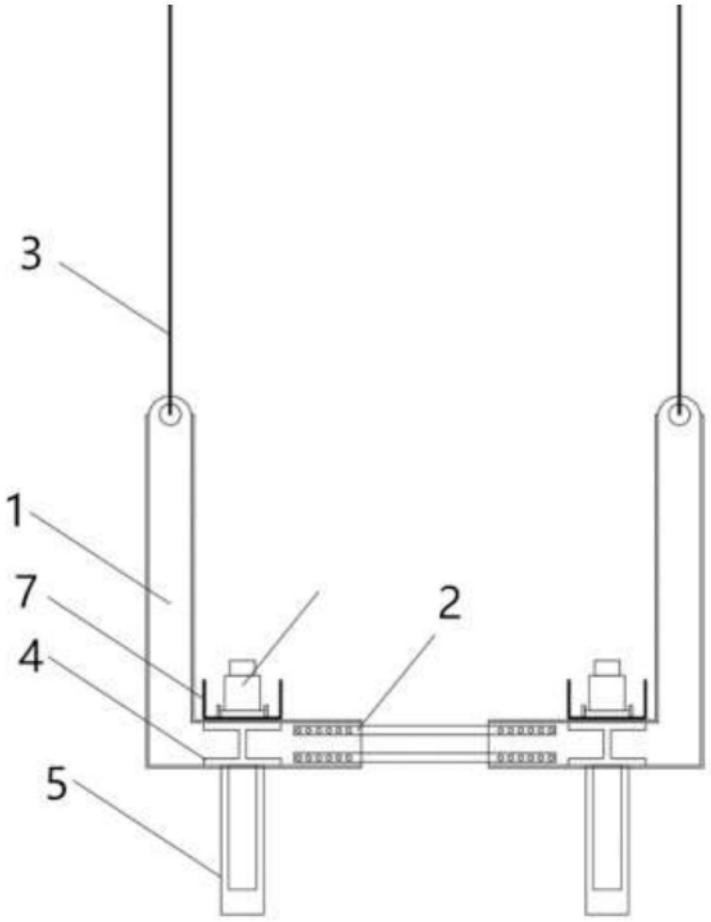


图4

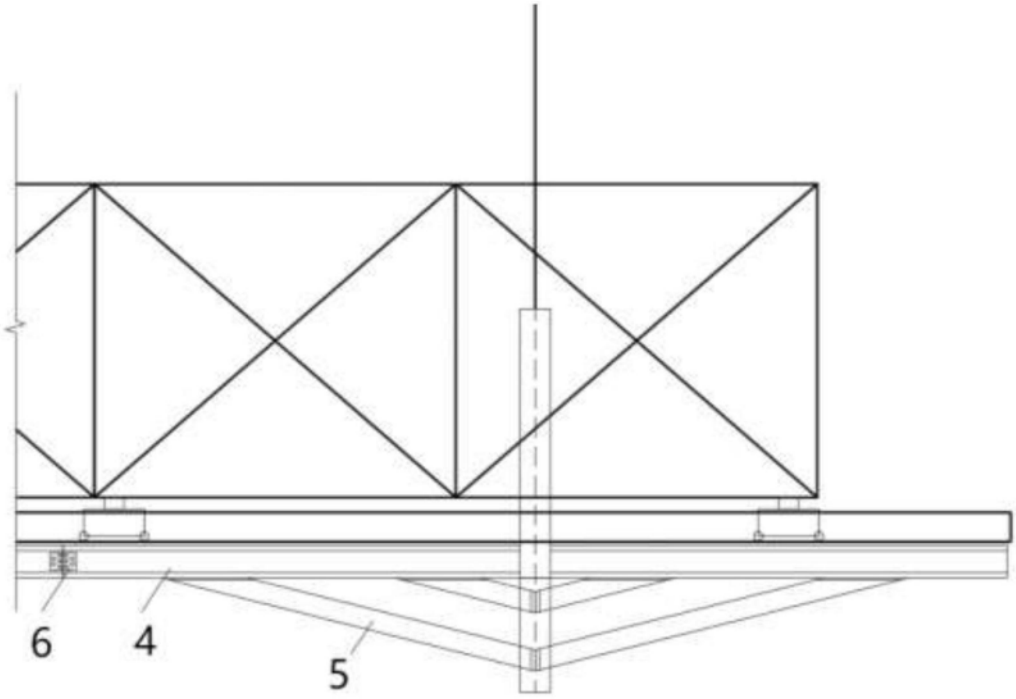


图5