



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114808714 A

(43) 申请公布日 2022.07.29

(21) 申请号 202210440134.X

(22) 申请日 2022.04.25

(71) 申请人 北京五洲鼎盛科技有限公司  
地址 100085 北京市海淀区信息路甲28号B座(二层)02C室—080号

(72) 发明人 张慧冬 李植淮 瞿滨

(74) 专利代理机构 北京兆君联合知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11333  
专利代理师 初向庆

(51) Int.Cl.  
E01D 21/00 (2006.01)

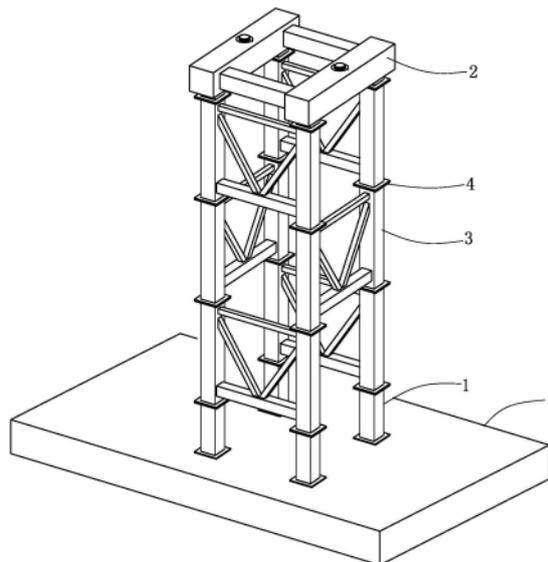
权利要求书2页 说明书5页 附图12页

### (54) 发明名称

一种装配式支架及其智能液压顶升式安装方法

### (57) 摘要

本发明提供一种装配式支架及其智能液压顶升式安装方法,每个支架包括4个支架基础立柱、一帽梁和多个支架节段,每个节段包括两个支架片,每个支架片包括两竖杆,两竖杆间焊接上平联和下平联,多个支架节段通过法兰上下连接,且上下相连的两节段的支架片沿支架纵横交错设置;最下方支架节段的4根竖杆下端分别与4根立柱的上端通过法兰连接,最上方支架节段的4根竖杆上端与帽梁通过法兰连接。支架在安装时,采用平车自动输送、旋转和顶升支架片,并采用油缸交替顶升已安装节段,所有操作均在地面进行安全性高,且施工速度快,所需施工人员少,支架安装质量可靠。



1. 一种装配式支架,其特征在于:包括4个支架基础立柱、一帽梁和多个支架节段;4个支架基础立柱下端分别固定在混凝土基础上,上端分别设有法兰;所述帽梁包括两横梁,每个横梁两端底面分别设有法兰,两横梁间焊接两纵梁,两横梁顶部分别设置有精调千斤顶;每个支架节段包括两个支架片,每个支架片包括两竖杆,两竖杆间焊接上平联和下平联,下平联与两竖杆间或与上平联间焊接两根斜撑杆,每根竖杆上下两端分别设有法兰;多个支架节段依次上下连接,且上下相连的两节段的支架片沿支架纵横向交错设置,下方节段的每个支架片的两竖杆下端分别与上方节段的两支架片的两竖杆上端通过法兰连接,最下方支架节段的4根竖杆下端分别与4根立柱的上端通过法兰连接,最上方支架节段的4根竖杆上端分别与帽梁通过法兰连接。

2. 根据权利要求1所述的适用于液压顶升式安装的装配式支架,其特征在于:所述帽梁的两横梁顶部分别设有安装槽,所述精调千斤顶竖向设置在横梁上的安装槽内。

3. 一种权利要求1或2所述支架的智能液压顶升式安装方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 浇筑混凝土基础,在混凝土基础顶面对应每个支架设置4块预埋钢板;

(2) 在4块预埋钢板上固定安装4个支架基础立柱;

(3) 沿支架横向,在每两个立柱间竖向设置两个支架横向顶升油缸;沿支架纵向,在每两根立柱间竖向设置两个支架纵向顶升油缸;

(4) 沿支架纵向,在混凝土基础上并列设置3组轨道,每组轨道包括两条轨道梁,轨道梁上设置导轨,其中两边两组轨道的两轨道梁分别设置在沿支架纵向每两根立柱的两侧,另一组轨道设置在上述两组轨道中间;每组轨道上设置一平车,每台平车包括一车架,车架底部两侧分别设两个沿两导轨行走的轨道轮,车架中间设一箱体,箱体内竖向设置一千斤顶,以及一带动千斤顶平转的扭矩电机,千斤顶顶部突出到箱体外并焊接一托板,托板上设置至少一组用于固定支架片的卡扣;

(5) 将帽梁起吊到4个立柱上方,并将帽梁的4个法兰分别与4个立柱上端的法兰对正;同步启动4个支架横向顶升油缸顶升帽梁,顶升高度大于一个支架片的高度;

(6) 在两边平车上分别放置一支架片,支架片的下平联支撑在千斤顶顶部的托板上并用卡扣固定,两平车携支架片移动到帽梁纵向两侧下方,平车上的千斤顶将支架片顶升到与帽梁接触,将支架片竖杆与帽梁通过法兰连接固定,完成第一个支架节段安装;松开卡扣,千斤顶回油,两平车返回;

(7) 同步启动4个支架纵向顶升油缸顶升第一节段,顶升高度大于一个支架片的高度,同时4个支架横向顶升油缸回油;在中间平车上放置第二节段的前侧支架片,平车携支架片穿过第一节段下方后,扭矩电机带动千斤顶及支架片转体 $90^{\circ}$ ,平车后退到第一节段前侧下方,千斤顶顶升支架片,将该支架片与第一节段的两支架片通过法兰连接,中间平车返回运送并安装第二节段的后侧支架片,完成支架第二节段的安装;

(8) 按步骤(6)、(7)的方法循环施工安装后续各支架节段;

(9) 最后一节段安装完成后,支架顶升油缸回油将其下落到4根立柱上,并与立柱通过法兰连接固定,完成一个支架安装。

4. 根据权利要求3所述的智能液压顶升式安装方法,其特征在于:在一个支架体系有多个支架时,在混凝土基础上对应每个支架设置4块预埋钢板,并按照步骤(2)到(9)的方法安

装各支架,各支架安装完成后,横桥向在各支架帽梁上搭设承重梁,承重梁上搭设分配梁,形成支架体系。

5.根据权利要求4所述的智能液压顶升式安装方法,其特征在于:所述承重梁支撑在帽梁上的精调千斤顶上,承重梁搭设完成后,利用精调千斤顶对承重梁标高进行精调。

6.根据权利要求3所述的智能液压顶升式安装方法,其特征在于:所述平车箱体內的千斤顶底部固定连接一平转轴承,平转轴承外壁环向设有轮齿,平转轴承中心设有轴孔,所述箱体底板上竖向设置一插入轴承轴孔的定位销轴,所述扭矩电机固定在箱体内,其输出轴上设置一与轴承外壁上的轮齿啮合的齿轮。

7.根据权利要求3所述的智能液压顶升式安装方法,其特征在于:所述车架包括两个车架纵梁,两车架纵梁底部分别设两个轨道轮,所述箱体焊接在两车架纵梁之间。

8.根据权利要求3所述的智能液压顶升式安装方法,其特征在于:所述车架包括一平板,平板底部两侧分别设两个轨道轮,所述箱体焊接在平板顶面中间。

9.根据权利要求3所述的智能液压顶升式安装方法,其特征在于:所述平车千斤顶顶托上的每组卡扣包括两个扣件,两扣件一端分别与托板两侧铰接,两扣件另一端相对并通过螺栓连接。

10.根据权利要求9所述的智能液压顶升式安装方法,其特征在于:每个扣件的内壁上分别粘贴有橡胶垫块。

## 一种装配式支架及其智能液压顶升式安装方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于桥梁施工技术领域,涉及桥梁施工中搭设的临时支架,具体涉及一种装配式支架及其智能液压顶升式安装方法。

### 背景技术

[0002] 桥梁现浇梁施工支架通常有钢管扣件支架、碗扣支架、盘扣支架、钢管贝雷支架、钢管型钢支架等,前三种为满堂支架,后两种为少支架系统。

[0003] 现有支架搭设时主要存在以下问题:

[0004] (1) 高空作业量大,安全风险较高;

[0005] (2) 需要投入的人力、设备较多,施工成本较高;

[0006] (3) 由于支架结构上的原因,容易出现连接不紧、疏漏等问题,造成安全隐患;

[0007] (4) 满堂支架还存在支架杆件变形损耗大,扣件易损坏、丢失等问题,而钢管支架在调整支架标高时,需要对材料进行切割和焊接,造成大量材料浪费。

### 发明内容

[0008] 本发明的目的是针对上述问题,提供一种装配式支架及其智能液压顶升式安装方法,减少支架搭设高空作业量,降低安全风险,同时加快支架搭设速度,减少作业人员数量,提高施工效率。

[0009] 为实现上述目的,本发明首先提供一种装配式支架,其特征在于:包括4个支架基础立柱、一帽梁和多个支架节段;4个支架基础立柱下端分别固定在混凝土基础上,上端分别设有法兰;所述帽梁包括两横梁,每个横梁两端底面分别设有法兰,两横梁间焊接两纵梁,两横梁顶部分别设置有精调千斤顶;每个支架节段包括两个支架片,每个支架片包括两竖杆,两竖杆间焊接上平联和下平联,下平联与两竖杆间或与上平联间焊接两根斜撑杆,每根竖杆上下两端分别设有法兰;多个支架节段依次上下连接,且上下相连的两节段的支架片沿支架纵横向交错设置,下方节段的每个支架片的两竖杆下端分别与上方节段的两支架片的两竖杆上端通过法兰连接,最下方支架节段的4根竖杆下端分别与4根立柱的上端通过法兰连接,最上方支架节段的4根竖杆上端分别与帽梁通过法兰连接。

[0010] 本发明还提供一种上述支架的智能液压顶升式安装方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0011] (1) 浇筑混凝土基础,在混凝土基础顶面对应每个支架设置4块预埋钢板;

[0012] (2) 在4块预埋钢板上固定安装4个支架基础立柱;

[0013] (3) 沿支架横向,在每两个立柱间竖向设置两个支架横向顶升油缸;沿支架纵向,在每两根立柱间竖向设置两个支架纵向顶升油缸;

[0014] (4) 沿支架纵向,在混凝土基础上并列设置3组轨道,每组轨道包括两条轨道梁,轨道梁上设置导轨,其中两边两组轨道的两轨道梁分别设置在沿支架纵向每两根立柱的两侧,另一组轨道设置在上述两组轨道中间;每组轨道上设置一平车,每台平车包括一车架,

车架底部两侧分别设两个沿两导轨行走的轨道轮,车架中间设一箱体,箱体内竖向设置一千斤顶,以及一带动千斤顶平转的扭矩电机,千斤顶顶部突出到箱体外并焊接一托板,托板上设置至少一组用于固定支架片的卡扣;

[0015] (5) 将帽梁起吊到4个立柱上方,并将帽梁的4个法兰分别与4个立柱上端的法兰对正;同步启动4个支架横向顶升油缸顶升帽梁,顶升高度大于一个支架片的高度;

[0016] (6) 在两边平车上分别放置一支架片,支架片的下平联支撑在千斤顶顶部的托板上并用卡扣固定,两平车携支架片移动到帽梁纵向两侧下方,平车上的千斤顶将支架片顶升到与帽梁接触,将支架片竖杆与帽梁通过法兰连接固定,完成第一个支架节段安装;松开卡扣,千斤顶回油,两平车返回;

[0017] (7) 同步启动4个支架纵向顶升油缸顶升第一节段,顶升高度大于一个支架片的高度,同时4个支架横向顶升油缸回油;在中间平车上放置第二节段的前侧支架片,平车携支架片穿过第一节段下方后,扭矩电机带动千斤顶及支架片转体 $90^{\circ}$ ,平车后退到第一节段前侧下方,千斤顶顶升支架片,将该支架片与第一节段的两支架片通过法兰连接,中间平车返回运送并安装第二节段的后侧支架片,完成支架第二节段的安装;

[0018] (8) 按步骤(6)、(7)的方法循环施工安装后续各支架节段;

[0019] (9) 最后一节段安装完成后,支架顶升油缸回油将其下落到4根立柱上,并与立柱通过法兰连接固定,完成一个支架安装。

[0020] 本发明主要有以下优点:

[0021] 1、支架针对液压顶升式安装方法设计,采用装配式结构,所有部件可在工厂统一加工,质量有保证;

[0022] 2、支架采用统一尺寸的支架片,通用性好,可多次循环使用;

[0023] 3、支架采用液压顶升方式安装,安装、拆除时大量作业均在地面进行,施工安全性高;

[0024] 4、支架安装自动化程度高,所需作业人员少,与常规支架相比,作业人员可以减少70%,大幅降低人工费用;

[0025] 5、支架搭设、拆除速度快,一个顶升循环需要时间约20分钟,20米高的支架两天即可完成(其中1天为顶升前的准备工作);用于现浇梁施工时,多个支架同步搭设,可在较短时间内完成整孔支架搭设,大幅度提高施工速度和支架周转速度,降低施工成本;

[0026] 6、支架结构简单,相对于常规支架,能有效避免连接部位缺漏、连接不紧等情况,支架搭设质量容易控制;

[0027] 7、帽梁顶部设置精调千斤顶对支架标高进行调整,可避免传统支架的切割作业,减少材料浪费。

## 附图说明

[0028] 图1是本发明的一个支架的结构示意图;

[0029] 图2是支架基础立柱的结构及布设方式示意图;

[0030] 图3是帽梁的结构示意图;

[0031] 图4是一个支架片的结构示意图;

[0032] 图5是支架顶升油缸的布设方式示意图;

- [0033] 图6是轨道及平车的布设方式示意图；
- [0034] 图7是平车的一种具体实施方式结构示意图；
- [0035] 图8是平车的一种具体实施方式的横向截面结构示意图；
- [0036] 图9是平车的一种具体实施方式的侧向截面结构示意图；
- [0037] 图10平车上千斤顶与扭矩电机的配合结构示意图；
- [0038] 图11是帽梁放置在支架基础立柱上方的状态示意图；
- [0039] 图12是顶升帽梁、平车输送支架第一节段两支架片的状态示意图；
- [0040] 图13是支架片在平车上的固定方式示意图；
- [0041] 图14是支架第一节段安装完成的状态示意图；
- [0042] 图15是顶升第一节段、平车输送第二节段前侧支架片的状态示意图；
- [0043] 图16是平车穿过第一节段下方后的状态示意图；
- [0044] 图17是平车将支架片转体90°后的状态示意图；
- [0045] 图18是第二节段前侧支架片安装完成后的状态示意图；
- [0046] 图19是平车输送第二节段后侧支架片的状态示意图；
- [0047] 图20是支架第二节段安装完成后的状态示意图；
- [0048] 图21是顶升第二节段、平车输送第三节段两支架片的状态示意图；
- [0049] 图22是一个支架安装完成后的状态示意图；
- [0050] 图23是多个支架安装完成后的状态示意图；
- [0051] 图24是支架上搭设承重梁的状态示意图；
- [0052] 图25是支架体系搭设完成后的状态示意图。

### 具体实施方式

[0053] 以下结合附图对本发明的支架结构及安装方法进行详细说明。以下说明中所采用的术语“横向”、“纵向”均是相对而言，当设一个水平方向为横向时，与其垂直的水平方向即为纵向，因此所述的“横向”、“纵向”并非对支架结构或安装顺序的具体限定。

[0054] 如图1所示，本发明所提供的装配式支架，包括4个支架基础立柱1、一帽梁2和多个支架节段；

[0055] 如图2所示，4个支架基础立柱1下端分别固定在混凝土基础5上，上端分别设有法兰4；

[0056] 如图3所示，所述帽梁2包括两横梁21，每个横梁两端底面设有法兰4，两横梁间焊接两纵梁22，两横梁顶部分别设有精调千斤顶23；

[0057] 如图4所示，每个支架节段包括两个支架片3，每个支架片包括两竖杆31，两竖杆间焊接上平联32和下平联33，下平联33与两竖杆间或与上平联间焊接两根斜撑杆34，每根竖杆上下两端分别设有法兰4；

[0058] 如图1所示，多个支架节段依次上下连接，且上下相连的两节段的支架片3纵横交错设置，即若上方节段的两支架片沿支架横向设置，则下方节段的两支架片沿支架纵向设置，上方节段的每个支架片的两竖杆下端分别与下方节段的两支架片的两竖杆上端通过法兰4连接；最下方支架节段的4根竖杆下端分别与4根立柱1的上端通过法兰连接，最上方支架节段的4根竖杆上端与帽梁2通过法兰连接。

[0059] 上述支架在具体实施时,可在横梁顶部设置安装槽,将精调千斤顶竖向设置在安装槽内。

[0060] 上述支架在安装时,采用智能液压顶升方式安装,具体包括以下步骤:

[0061] (1) 如图2所示,浇筑支架混凝土基础5,在混凝土基础顶面对应每个支架设置4块预埋钢板51。

[0062] (2) 支架开始搭设时,首先将每个支架的4根基础立柱1固定安装在4块预埋钢板51上,固定方式可采用焊接或地脚螺栓连接。

[0063] (3) 如图5所示,沿支架横向,在每两根立柱间竖向设置两个支架横向顶升油缸6;沿支架纵向,在每两根立柱间竖向设置两个支架纵向顶升油缸7。

[0064] (4) 如图6所示,沿支架纵向,在混凝土基础5上并列设置3组轨道8,每组轨道包括两条轨道梁,所述轨道梁可采用贝雷片组装,或采用桁架结构,轨道梁上纵向设置导轨,其中两边两组轨道的两轨道梁分别设置在沿支架纵向每两根立柱1的两侧,另一组轨道设置在上述两组轨道之间,在每组轨道上设置一平车9。

[0065] 如图7、图8、图9、图10所示,所述平车9包括一车架91,车架底部两侧分别设两个沿两导轨行走的轨道轮92,车架中间设一箱体93,箱体内竖向设置一千斤顶94,千斤顶活塞顶部突出到箱体外并焊接一托板95,托板上设置至少一组用于固定支架片的卡扣96;箱体内还设有一带动千斤顶平转的扭矩电机97。

[0066] 作为一种扭矩电机带动千斤顶平转的具体方式,可在所述平车箱体内的千斤顶底部固定连接一平转轴承98,平转轴承外壁环向设齿轮981,轴承中心设轴孔,所述箱体底板上竖向设置一插入轴承轴孔的定位销轴99,所述扭矩电机97通过螺栓固定在箱体内,其输出轴上设置一与轴承上的轮齿981啮合的齿轮971,扭矩电机通过齿轮带动平转轴承及千斤顶转动。

[0067] 所述扭矩电机采用遥控器控制其开启和齿轮旋转角度。

[0068] 本发明具体实施时,所述车架可采用型钢或钢板焊制两个车架纵梁,在两车架纵梁底部分别设两个轨道轮,将所述箱体焊接在两车架纵梁之间,作为连接两车架纵梁的横梁。

[0069] 所述车架也可采用一平板,在平板底部两侧分别设两个轨道轮,将箱体焊接在平板顶部中间。

[0070] 所述车架也可采用型钢焊制一网格型框架,将箱体焊接在框架中间。

[0071] 本发明具体实施时,每组卡扣96可采用两个弧形或L形扣件,两扣件一端分别与托板96两侧铰接,两扣件另一端对扣并通过螺栓961连接。

[0072] 为保证卡扣将支架片压紧固定,并避免对支架片造成损伤,可在每个扣件的内壁上分别粘贴橡胶垫块962。

[0073] (5) 如图11所示,将帽梁2起吊到4个立柱1上方,并将帽梁的4个法兰分别与4个立柱上端的法兰对正。

[0074] (6) 如图12所示,同步启动4个支架横向顶升油缸6将帽梁2向上顶升,顶升高度大于一个支架片的高度;

[0075] 如图12所示,在两边平车9上分别放置支架第一节段的两支架片3。

[0076] 支架片在平车上的放置方式如图13所示,先将每个卡扣96的两扣件的连接螺栓取

下,将两扣件分开,将支架片的下平联33支撑在千斤顶94顶部的托板95上,然后将两扣件对扣并用螺栓连接,抱紧支架片下平联,从而将支架片与托板固定。

[0077] 如图14所示,两平车携带支架片3移动到帽梁纵向两侧下方,通过平车上的千斤顶将支架片顶升到与帽梁接触,施工人员将支架片竖杆与帽梁通过法兰连接固定,完成第一个支架节段安装;然后松开固定支架片的卡扣,平车千斤顶回油,两侧平车返回。

[0078] (7)如图15所示,同步启动4个支架纵向顶升油缸7顶升已安装的支架第一节段,顶升高度大于一个支架片的高度,同时4个支架横向顶升油缸回油;

[0079] 在中间平车上放置支架第二节段的前侧支架片3。

[0080] 如图16、17所示,中间平车9携带支架片从第一节段下方穿过,行走一段距离,然后通过扭矩电机带动千斤顶及支架片转体 $90^{\circ}$ ;

[0081] 如图18、19、图20所示,中间平车后退到第一节段前侧下方,启动千斤顶向上顶升支架片3,施工人员将该支架片与第一节段的两支架片通过法兰连接;然后中间平车返回运送并安装第二节段的后侧支架片,完成支架第二节段的安装;中间平车返回。

[0082] (8)如图21所示,同步启动4个支架横向顶升油缸6顶升第二节段,在两侧平车上再次放置两个支架片,移动到第二节段纵向两侧下方安装第三节段。如此循环施工,完成支架后续各节段安装。

[0083] (9)如图22所示,最后一节段安装完成后,支架顶升油缸回油,将最后一节段下落到4根立柱上,并与立柱通过法兰连接固定,完成一个支架安装。

[0084] 在桥梁施工时,一跨需要设置多个支架,形成支架体系。如图23所示,在有多个支架需要安装时,各支架均可按照上述方法安装。具体施工时,同一排或同一列支架可采用上述方法同时安装,以提高施工效率。

[0085] 如图24、25所示,各支架安装完成后,在帽梁上搭设承重梁10,承重梁上搭设分配梁25,形成支架体系。

[0086] 搭设承重梁10时,将承重梁支撑在帽梁上的精调千斤顶23上,承重梁搭设完成后,可利用精调千斤顶对承重梁标高进行精调。

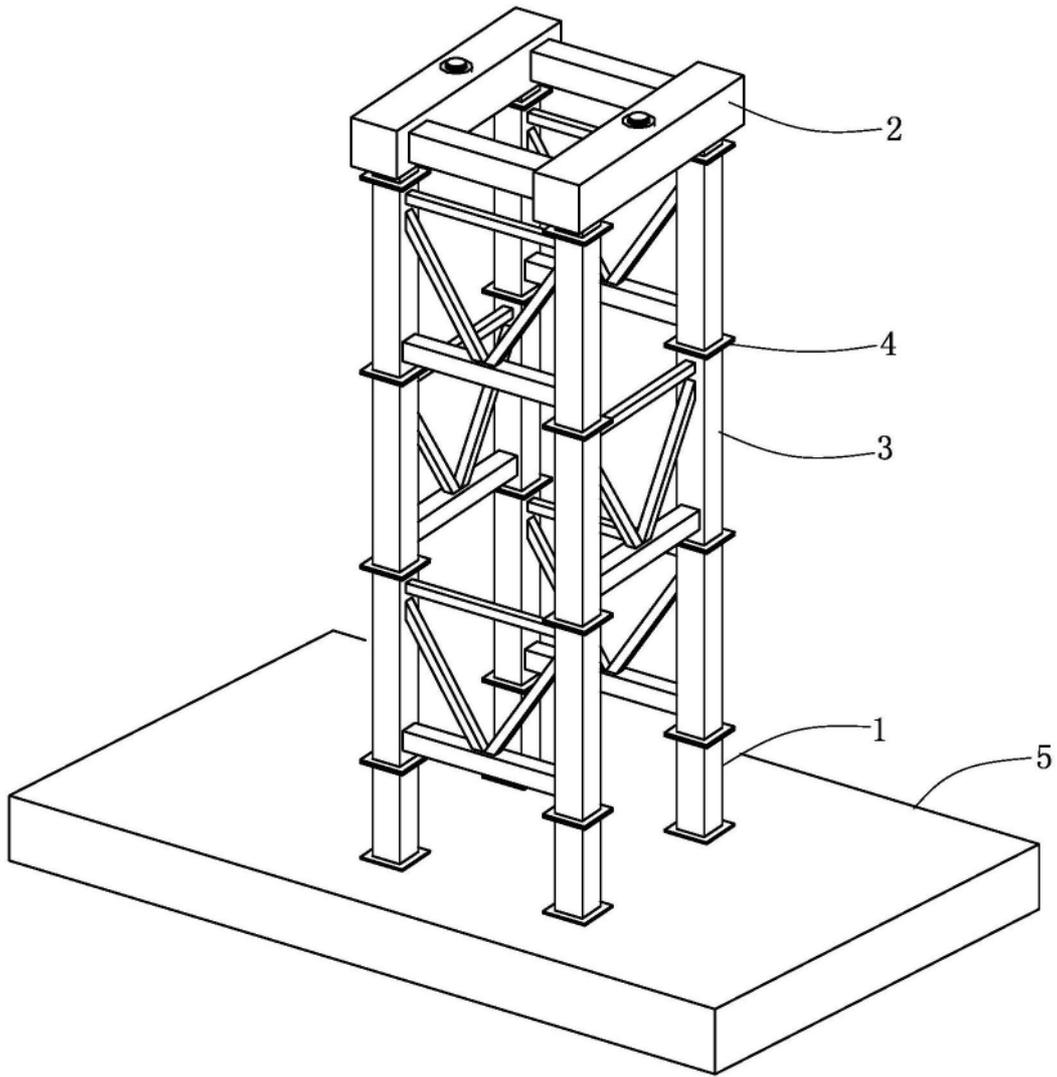


图1

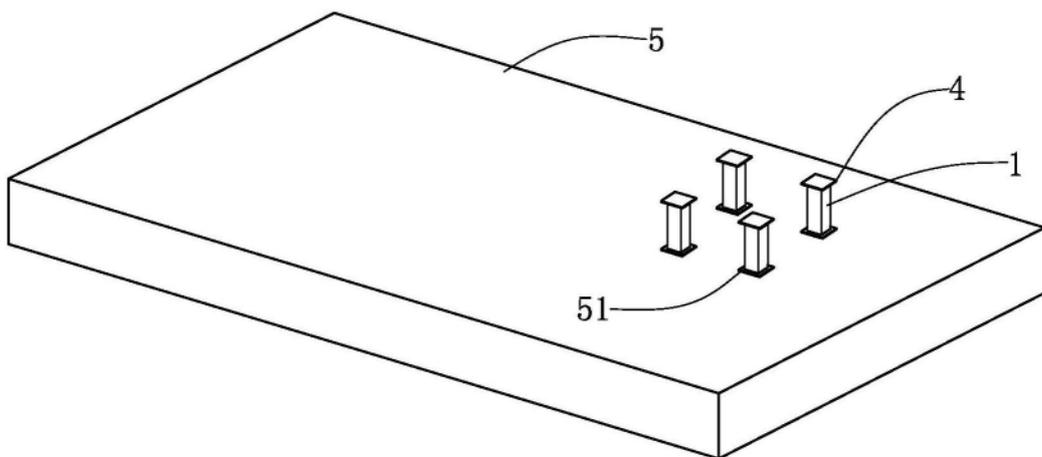


图2

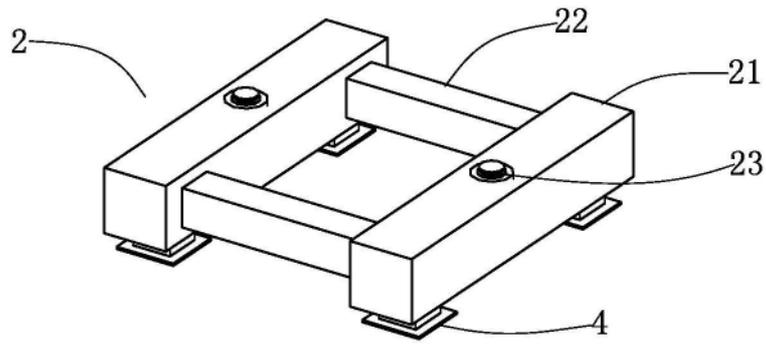


图3

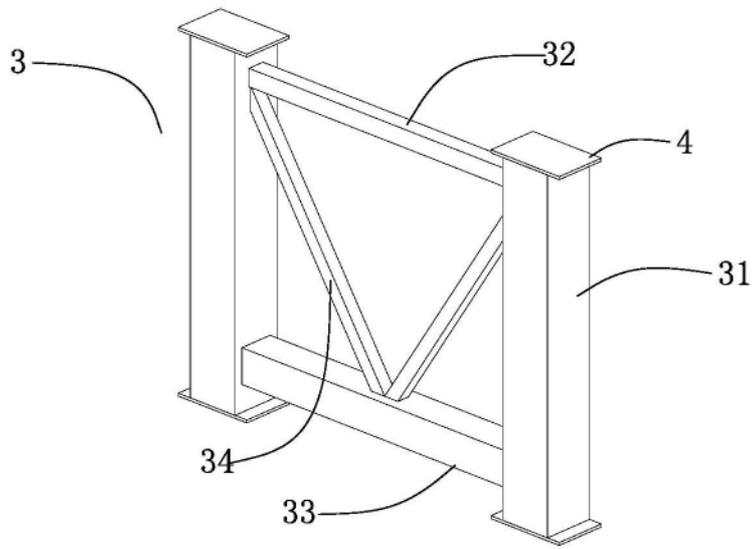


图4

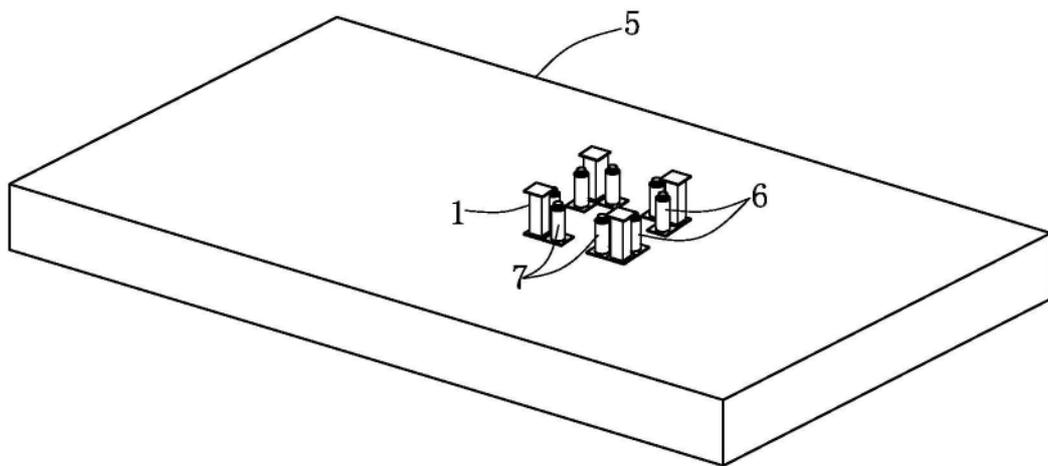


图5

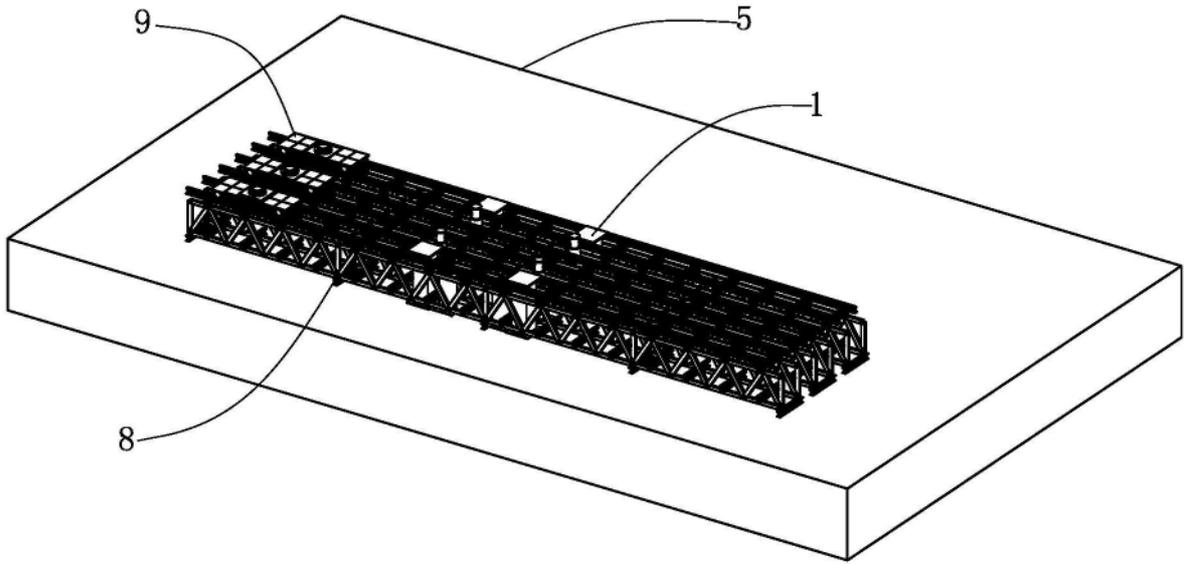


图6

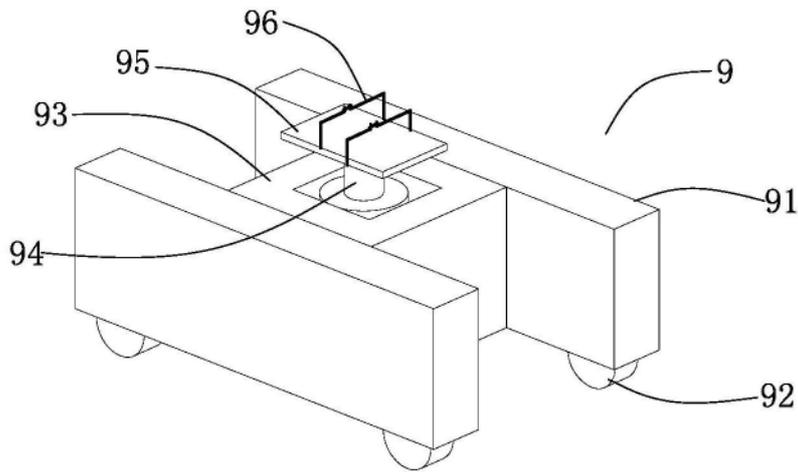


图7

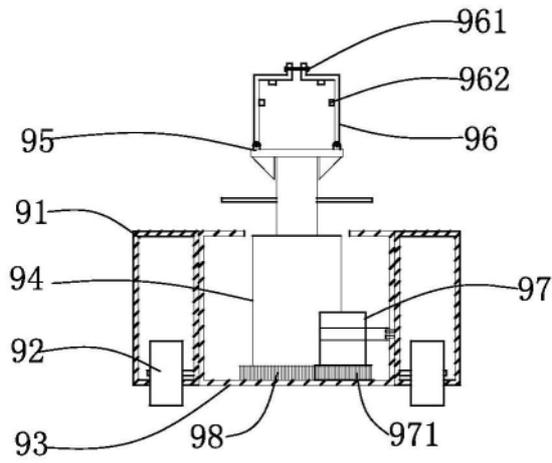


图8

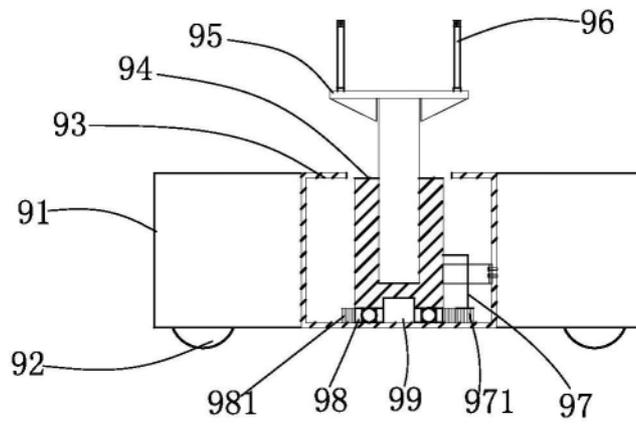


图9

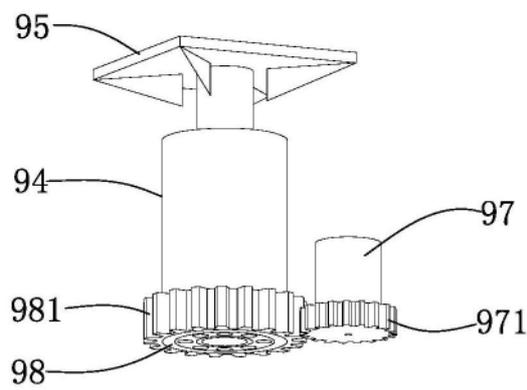


图10

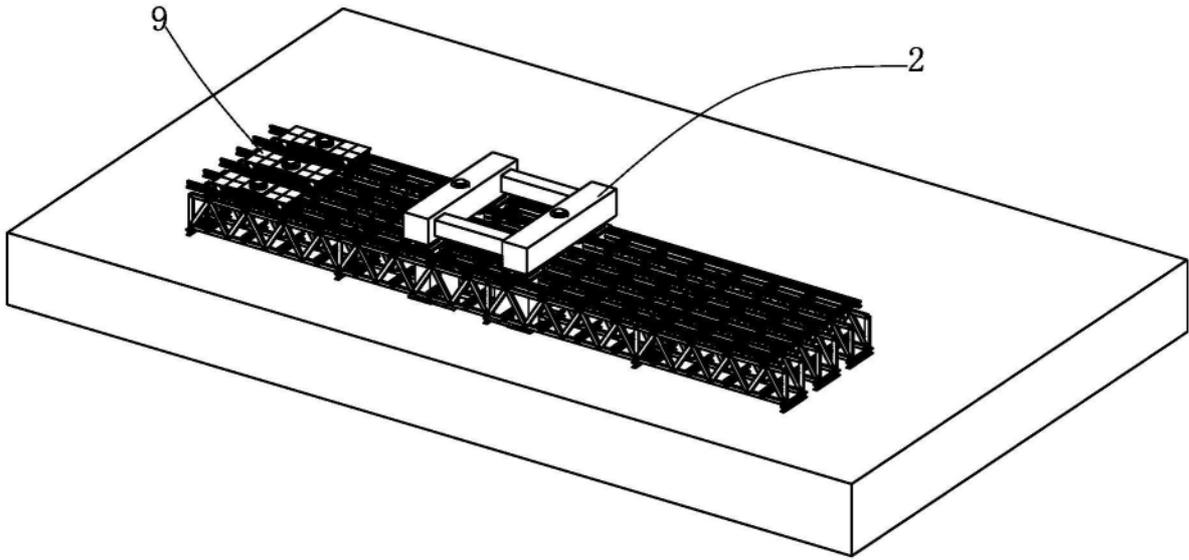


图11

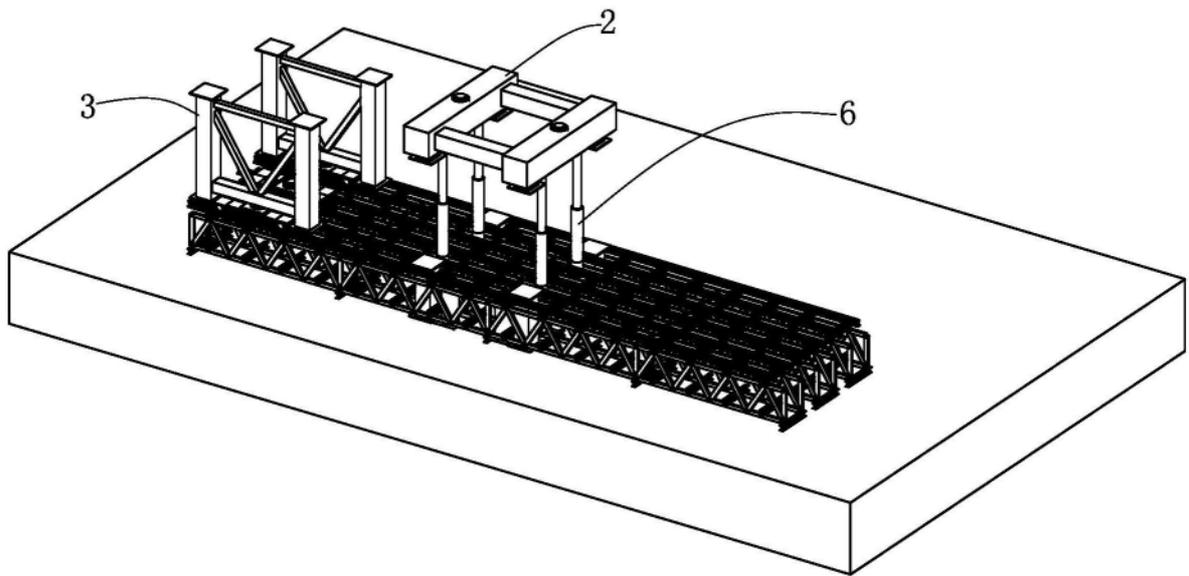


图12

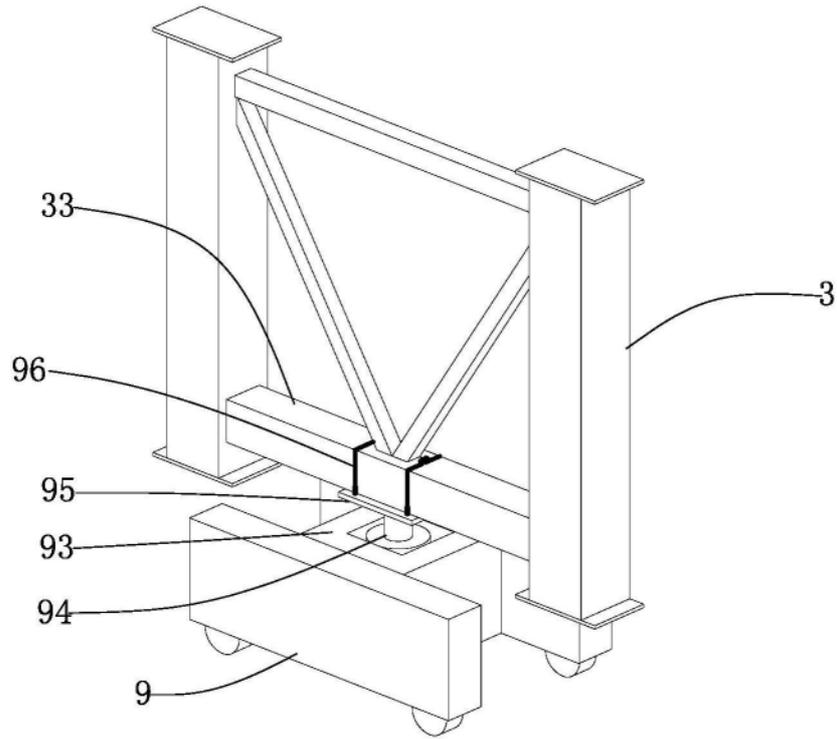


图13

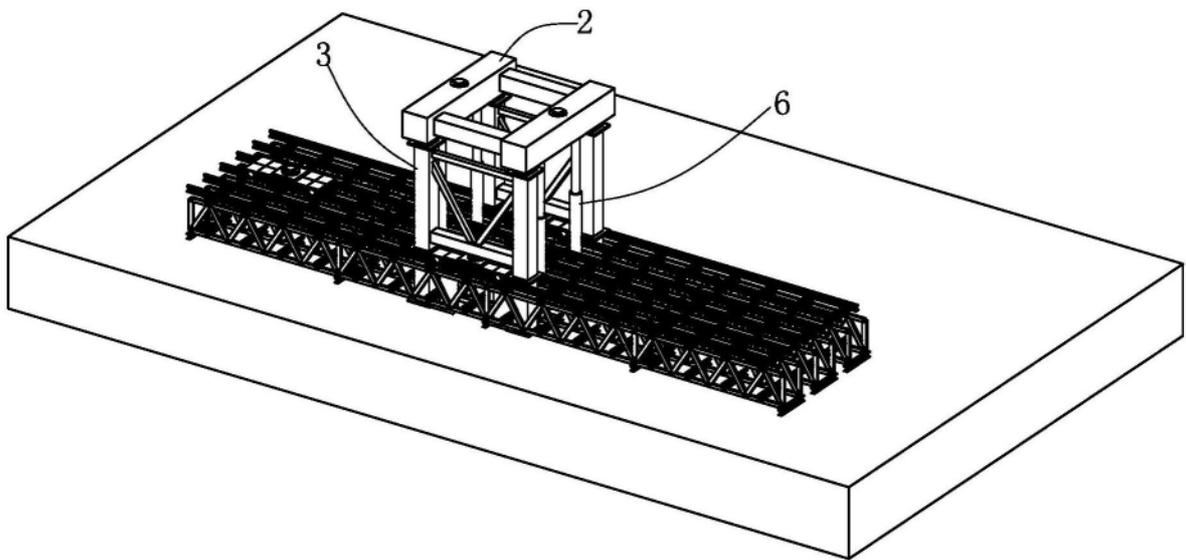


图14

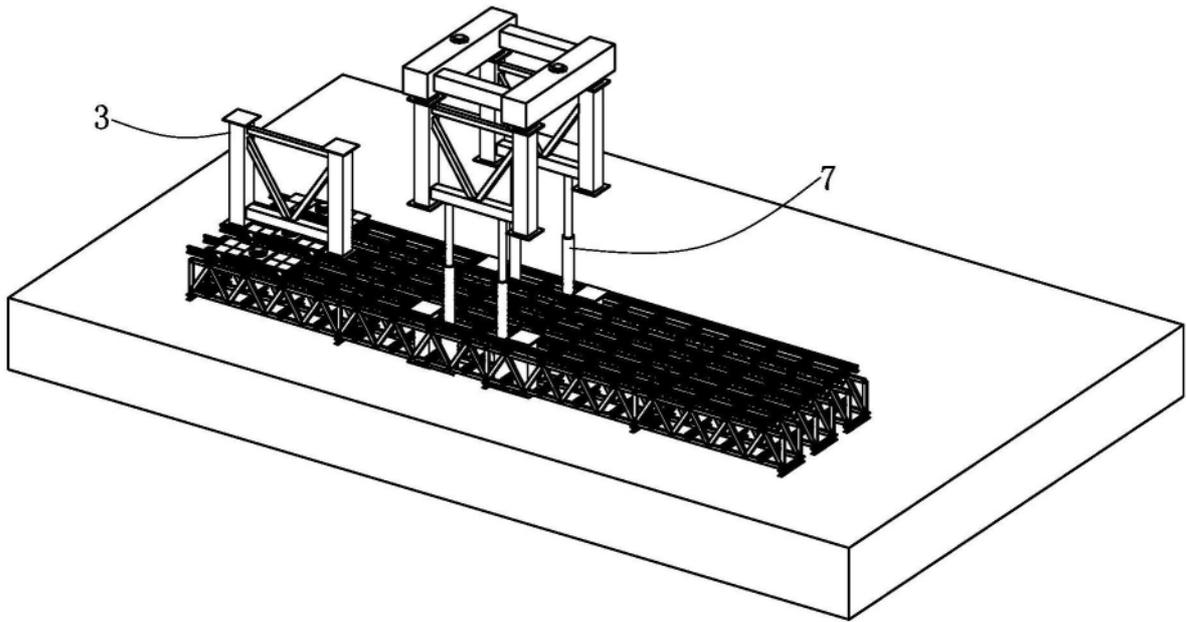


图15

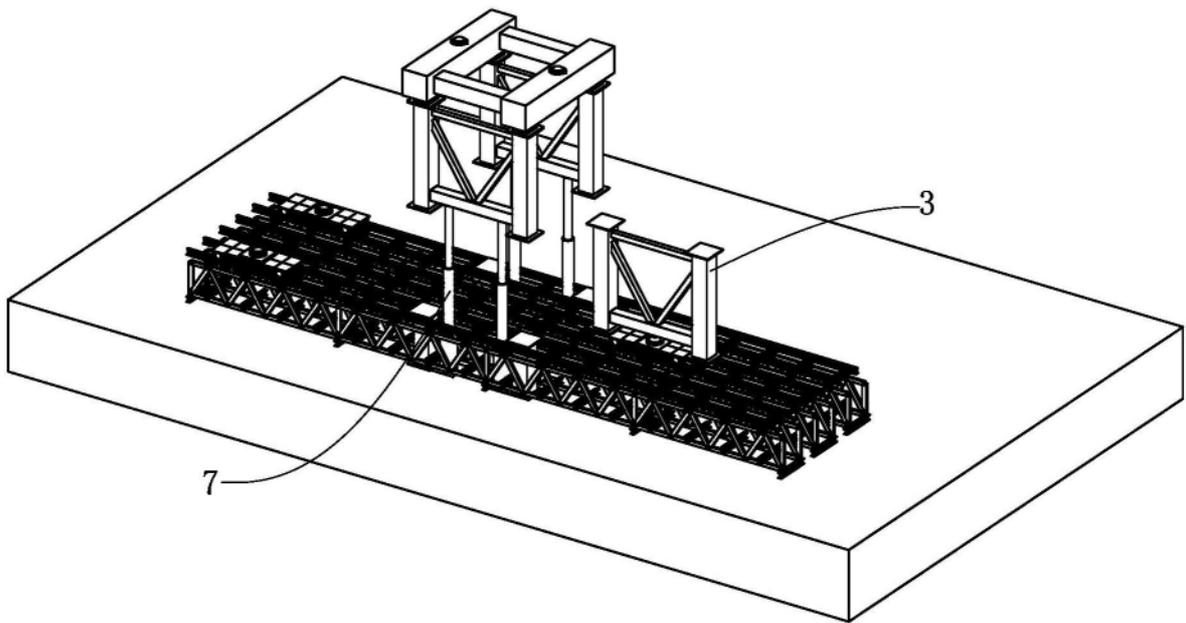


图16

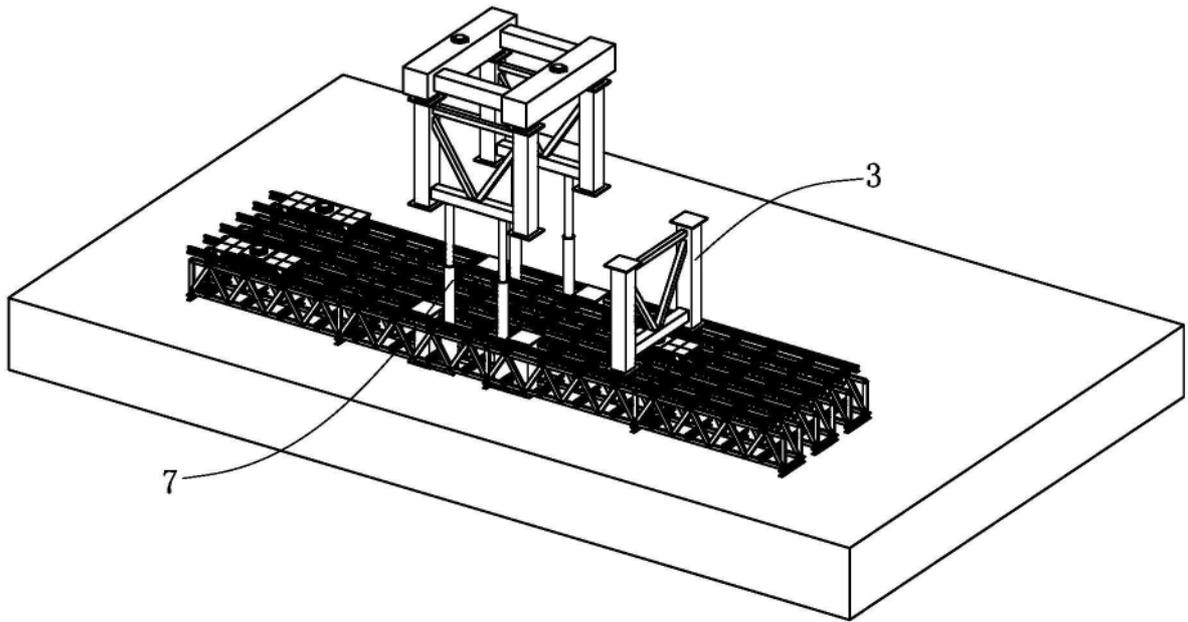


图17

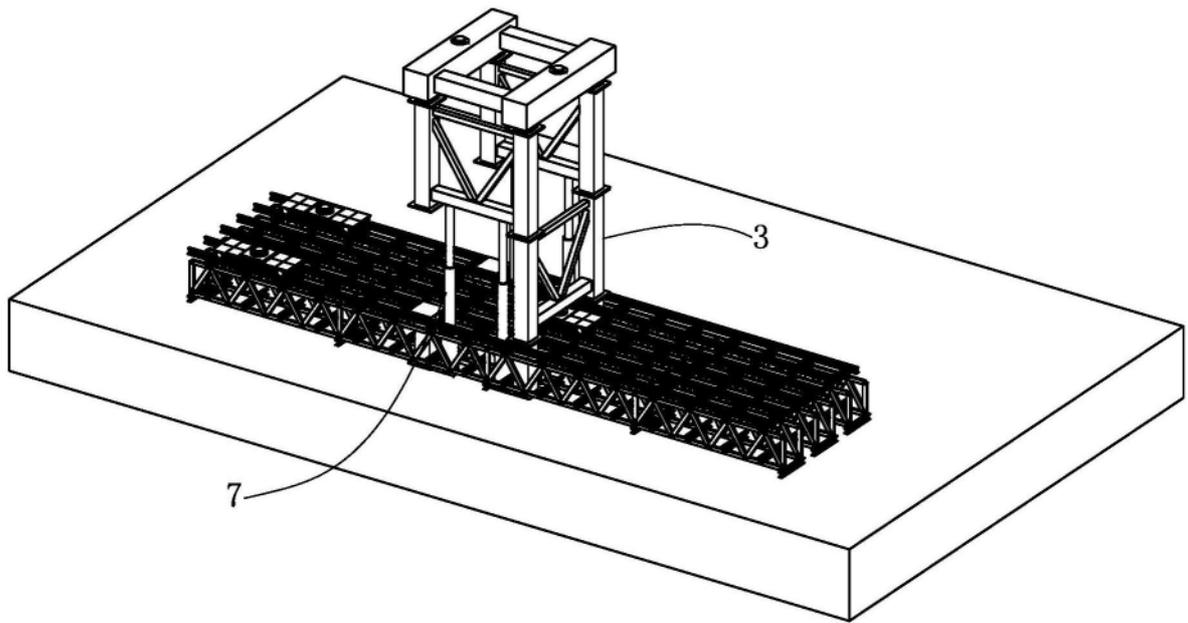


图18

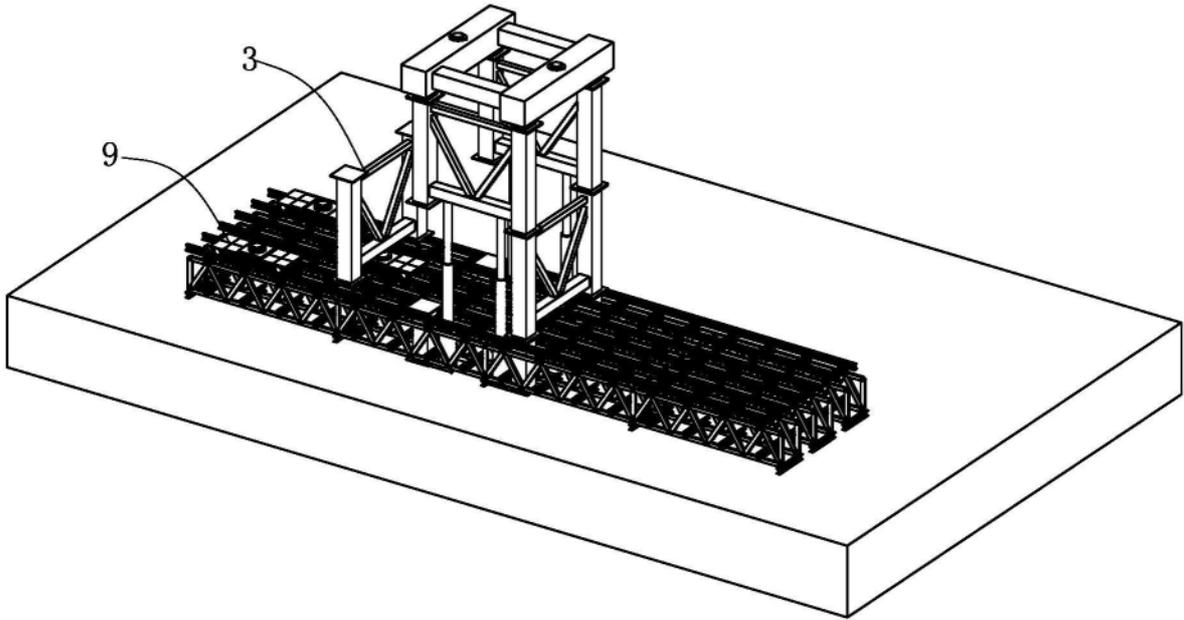


图19

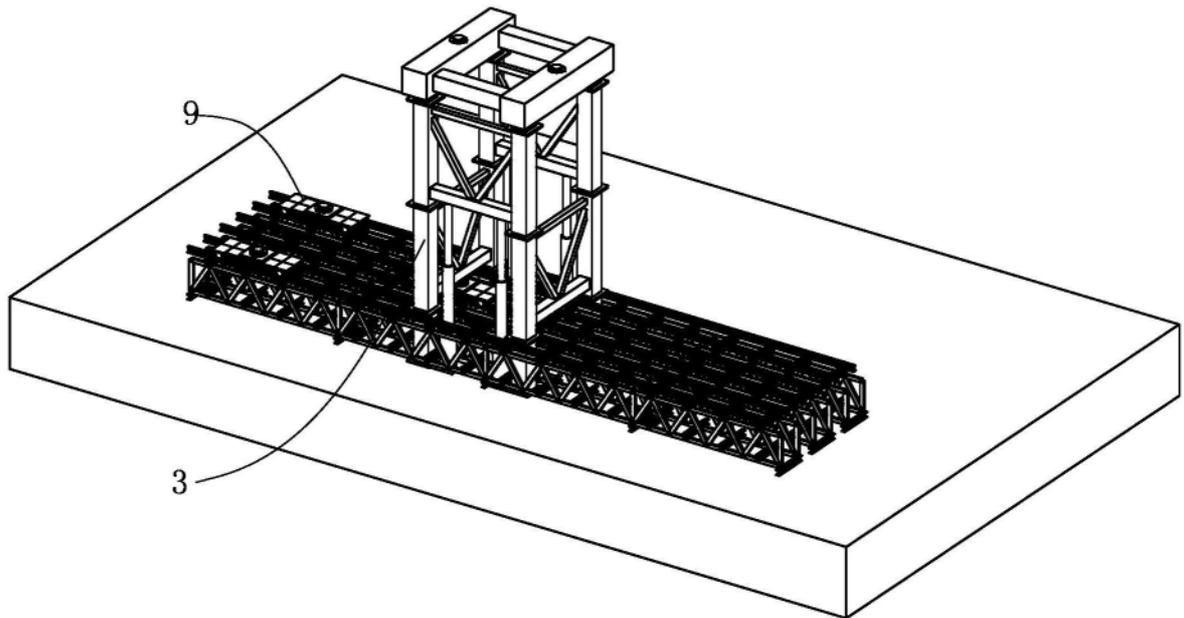


图20

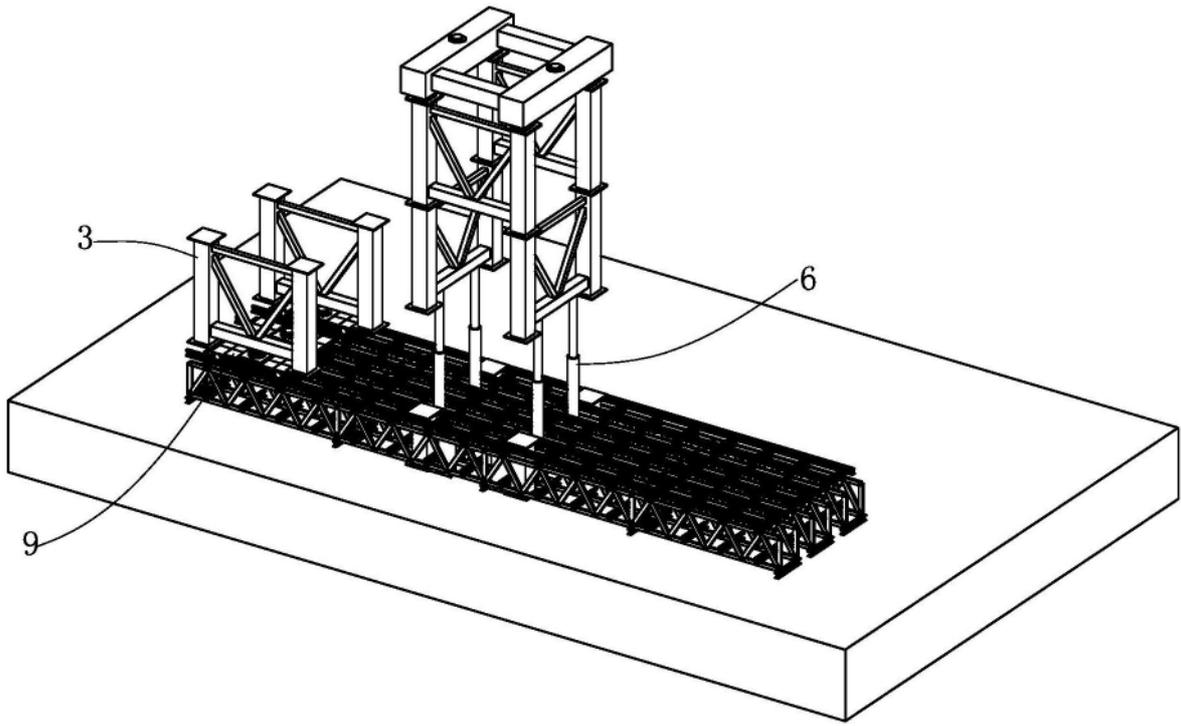


图21

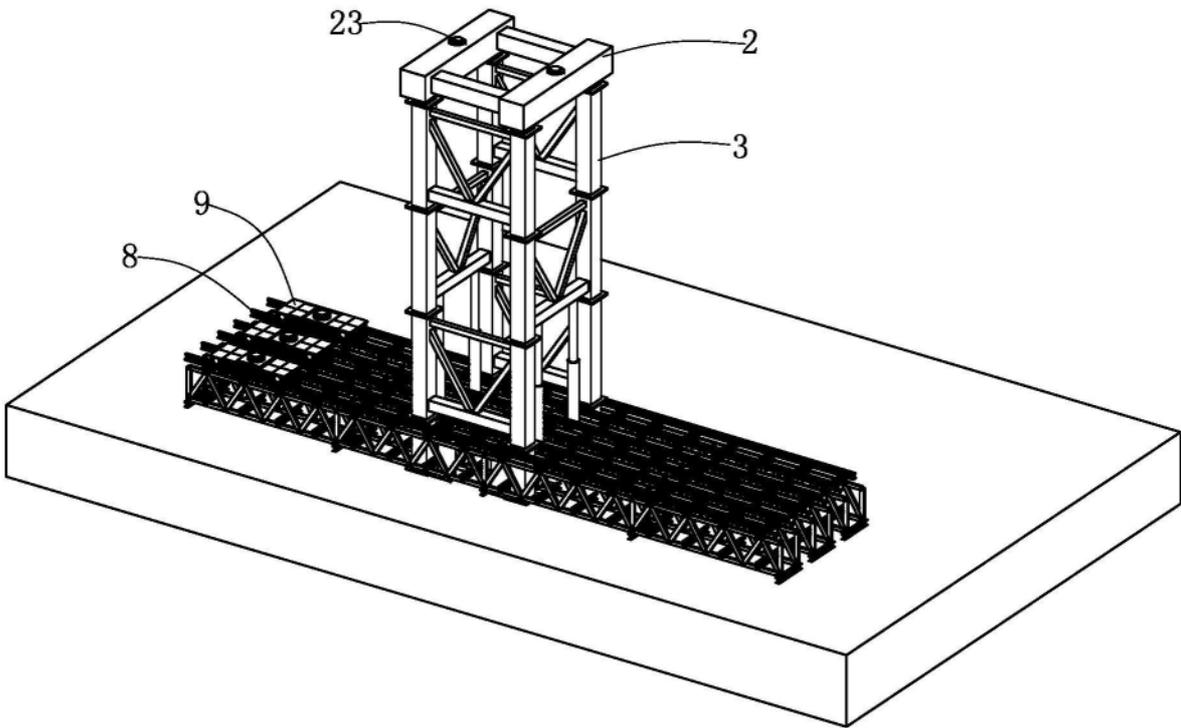


图22

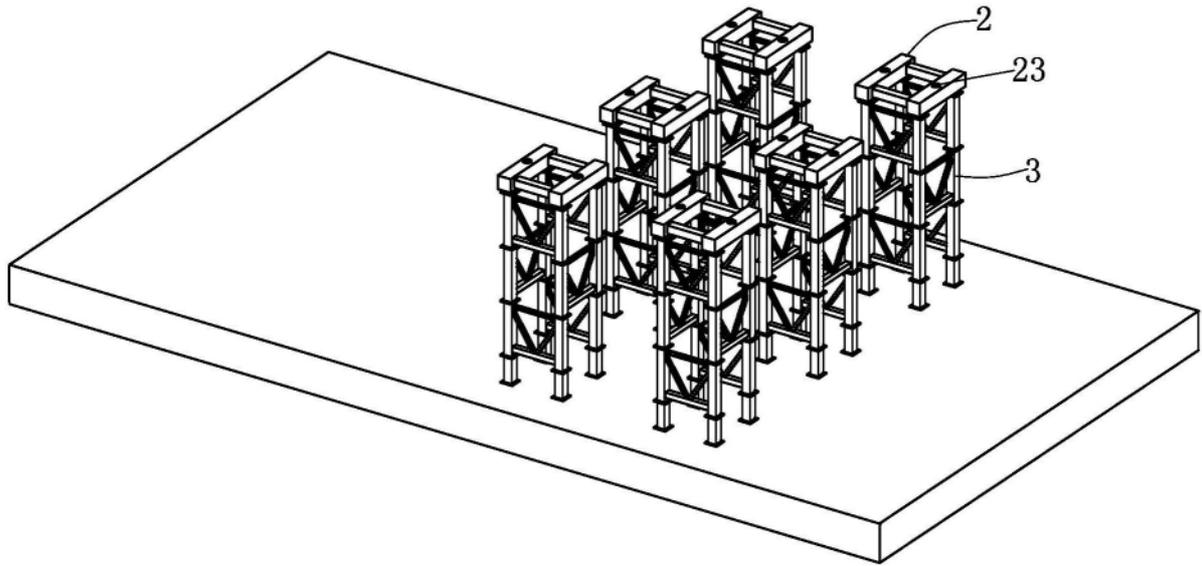


图23

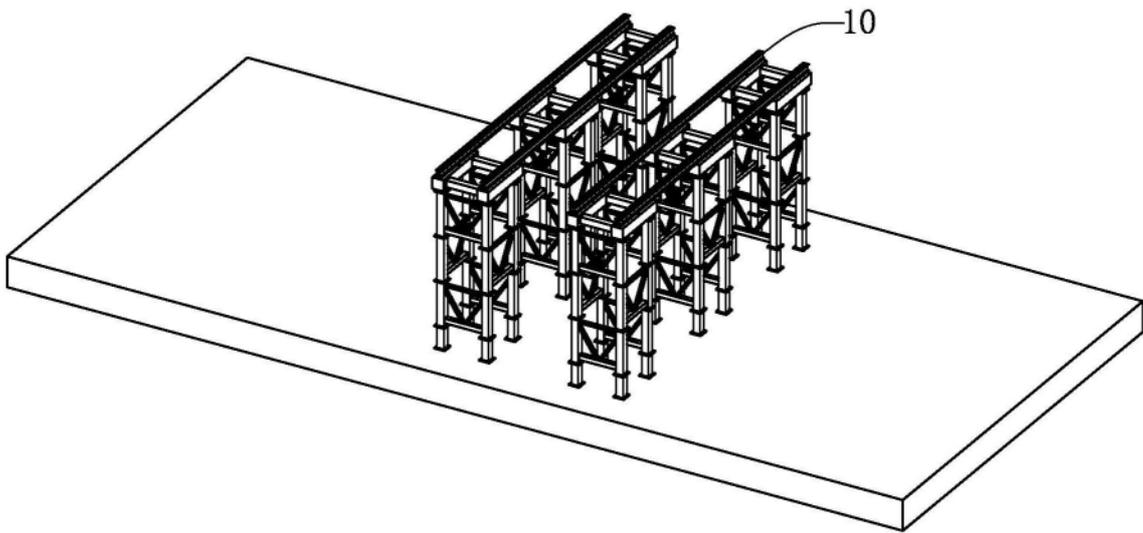


图24

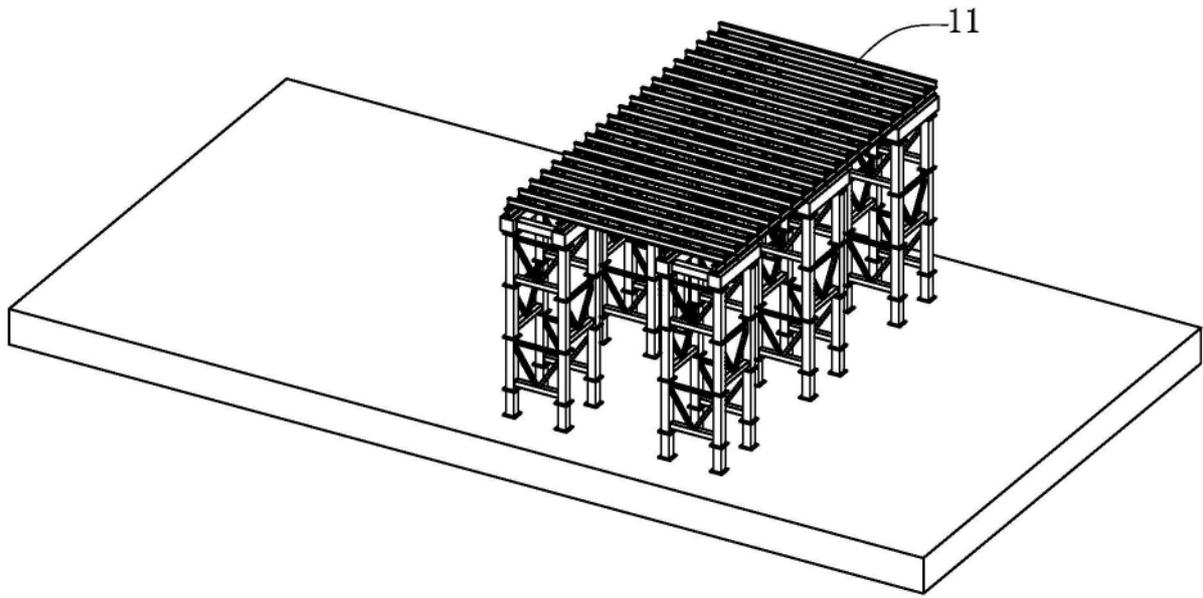


图25