



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110593117 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 23

(21) 申请号 201910927437.2

E01D 21/06 (2006.01)

(22) 申请日 2019.09.27

E01D 2/04 (2006.01)

E01D 101/30 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110593117 A

(56) 对比文件

CN 211171637 U, 2020.08.04

(43) 申请公布日 2019.12.20

审查员 廖广毅

(73) 专利权人 中亿丰建设集团股份有限公司

地址 215000 江苏省苏州市相城区元和街
道澄阳路88号

(72) 发明人 齐昌广 王胜 王梁志 张智超
单艳玲

(74) 专利代理机构 北京君慧知识产权代理事务
所(普通合伙) 11716

专利代理师 邢伟

(51) Int. Cl.

E01D 21/00 (2006.01)

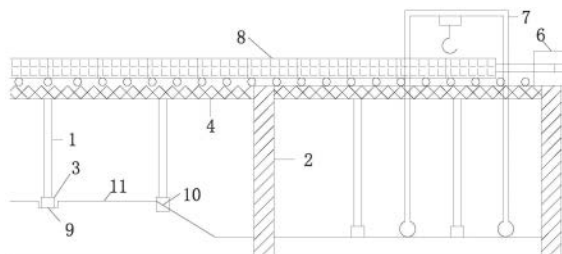
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

钢箱梁安装系统及其施工方法

(57) 摘要

本发明涉及钢箱梁安装系统,包括支撑基础、临时支撑、贝雷梁、滚轴系统、滚轴、槽钢、螺栓、龙门吊、顶推设备、千斤顶和支座,被跨公路两侧设有支墩,最外侧的支墩上方分别设有顶推设备,顶推设备关于被跨公路呈对称布置;中央隔离带、路肩及被跨公路两侧均设有支撑基础和临时支撑,临时支撑上方架设贝雷梁;贝雷梁上端通过螺栓连接滚轴系统,滚轴系统主要由滚轴和槽钢组成,滚轴均匀分布在两排槽钢之间;滚轴上方放置钢箱梁单元,若干个钢箱梁单元之间连接组成钢箱梁;千斤顶或支座设置在钢箱梁与支墩之间。本发明的有益效果是:本发明的贝雷梁上安装了滚轴系统,减小了顶推阻力,故对既有支墩起到了一定的保护作用。



1. 钢箱梁安装系统,其特征在于:包括支撑基础(3)、临时支撑(1)、贝雷梁(4)、滚轴系统(19)、滚轴(5)、槽钢(16)、螺栓(18)、龙门吊(7)、顶推设备(6)、千斤顶(12)和支座(15),被跨公路两侧设有支墩(2),最外侧的支墩(2)上方分别设有顶推设备(6),顶推设备(6)关于被跨公路呈对称布置;中央隔离带(9)、路肩(10)及被跨公路两侧均设有支撑基础(3)和临时支撑(1),临时支撑(1)上方架设贝雷梁(4);贝雷梁(4)上端通过螺栓(18)连接滚轴系统(19),滚轴系统(19)主要由滚轴(5)和槽钢(16)组成,滚轴(5)均匀分布在两排槽钢(16)之间;滚轴(5)上方放置钢箱梁单元(8),若干个钢箱梁单元(8)之间连接组成钢箱梁;千斤顶(12)或支座(15)设置在钢箱梁与支墩(2)之间;龙门吊(7)布设在被跨公路两侧;所述顶推设备(6)对称布置在被跨公路两侧的第二根支墩(2)上,顶推设备(6)的顶推量程为一个钢箱梁单元(8)的长度;滚轴系统(19)中的滚轴(5)的间距小于一个钢箱梁单元(8)长度的1/2,滚轴(5)的直径在千斤顶(12)的最小高度与最大高度之间,滚轴(5)的长度大于钢箱梁单元(8)的底部宽度。

2. 根据权利要求1所述的钢箱梁安装系统,其特征在于:临时支撑(1)位于支墩(2)之间,临时支撑(1)上架设贝雷梁(4),贝雷梁(4)的两端与支墩(2)顶端相接,相邻两根贝雷梁(4)的横向间距大于一个钢箱梁单元(8)的底部宽度,贝雷梁(4)的上弦杆上等间距打设螺孔(17),螺孔(17)的间距小于一个钢箱梁单元(8)长度的1/2。

3. 根据权利要求1所述的钢箱梁安装系统,其特征在于:槽钢(16)的下翼板上等间距打设螺孔(17),槽钢(16)的螺孔(17)与贝雷梁(4)的螺孔(17)相对应并且尺寸相同,槽钢(16)和贝雷梁(4)通过螺栓(18)连接。

4. 根据权利要求1所述的钢箱梁安装系统,其特征在于:千斤顶(12)与钢箱梁之间设有顶板(13),顶板(13)与支墩(2)横截面尺寸相同。

5. 一种如权利要求1所述的钢箱梁安装系统的施工方法,其特征在于:包括如下施工步骤:

1) 设置临时支撑(1);在已通车公路(11)的中央隔离带(9)、路肩(10)以及被跨公路两侧架设临时支撑(1)的支撑基础(3),然后吊装大直径钢管作为临时支撑(1),并在相邻两根临时支撑(1)之间设置交叉连系梁;

2) 设置龙门吊(7)并吊装贝雷梁(4);分别在被跨公路两侧的支墩(2)之间铺轨并安装龙门吊(7),然后利用龙门吊(7)进行支墩(2)之间贝雷梁(4)的架设;待被跨公路两侧的支墩(2)间的贝雷梁(4)吊放完成后,利用大型吊车辅助吊装被跨公路上的贝雷梁(4);并在吊装好的贝雷梁(4)上等间距打设螺孔(17),螺孔(17)的间距小于一个钢箱梁单元(8)长度的1/2;

3) 设置滚轴系统(19)和顶推设备(6);在被跨公路两侧的最外侧的支墩(2)上对称固定放置顶推设备(6),顶推设备(6)的顶推量程为一个钢箱梁单元(8)的长度,待顶推设备(6)安装完成后,将滚轴系统(19)的槽钢(16)的下翼板上的螺孔(17)与贝雷梁(4)的上弦杆上提前打好的螺孔(17)用螺栓(18)连接起来;

4) 吊放钢箱梁单元(8);利用龙门吊(7)将第一个钢箱梁单元(8)放置于靠近顶推设备(6)的滚轴(5)上;

5) 顶推钢箱梁单元(8);启动顶推设备(6)将第一个钢箱梁单元(8)顶推一个单元长度;

6) 焊接钢箱梁单元(8);利用龙门吊(7)将第二个钢箱梁单元(8)放置于靠近顶推设备

(6)的滚轴(5)上,将第一个钢箱梁单元(8)与第二个钢箱梁单元(8)进行焊接,焊接完成后启动顶推设备(6)将焊接后的钢箱梁往前顶推一个钢箱梁单元(8)的长度;

7)重复步骤4)~6),直至两侧最后一个钢箱梁单元(8)吊放、顶推和焊接完成,此时,两侧钢箱梁的间距小于或等于一个钢箱梁单元(8)的长度;

8)两侧同时启动顶推设备(6),将两侧的钢箱梁顶推、对接和焊接完成,形成整体的钢箱梁;

9)撤掉顶推设备(6)、放置千斤顶(12);撤掉顶推设备(6),再利用龙门吊(7)在最外侧的支墩(2)上方继续吊装钢箱梁单元(8),然后在每个支墩(2)上对称放置两个千斤顶(12);

10)顶升钢箱梁、拆除安装体系、恢复植被(14);在千斤顶(12)上对应于钢箱梁处铺垫一块与支墩(2)横截面大小相等的顶板(13),升起千斤顶(12)顶起钢箱梁,依次拆除滚轴系统(19)、贝雷梁(4)、临时支撑(1)和支撑基础(3),恢复中央隔离带(9)和路肩(10)处的植被(14);

11)放置支座(15)、回落千斤顶(12)、涂装钢箱梁;在每个支墩(2)上放置的千斤顶(12)的中间各放置一个支座(15),回落千斤顶(12)使得钢箱梁与支座(15)接触,继续回落千斤顶(12)直至千斤顶(12)与钢箱梁不接触之后撤除千斤顶(12),涂装钢箱梁,撤除龙门吊(7),完成钢箱梁安装系统的施工。

钢箱梁安装系统及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及钢箱梁安装技术领域,特别涉及超大/特大跨度的钢箱梁安装系统及其施工方法。

背景技术

[0002] 随着我国道路交通需求的增加,高架道路系统得到了飞速发展,由高架道路组成的快速路、主干道或高速路在公路交通中发挥着举足轻重的作用。目前在国内的桥梁工程当中,混凝土结构的数量居多,其中大中型跨径的立交桥多采用预应力混凝土技术以获得较大的跨越能力。但随着我国钢铁工业和钢结构技术的发展,钢结构桥梁的数量也在不断增加,箱形截面抗扭刚度大、整体性好的特点使得钢箱梁结构在桥梁设计及建造过程中得到广泛的应用,现已成为主梁形式的首选。

[0003] 传统的大跨度钢箱梁往往采用吊装+拖拉的方式(简称“吊拖法”)来实现跨越高速公路。吊拖法就是在吊装区设计支墩处搭设钢管支架,在其上部放置贝雷架来实现钢箱梁的拼装焊接,在拼装区钢管支架区间设置滑动走行装置,钢箱梁焊接及检验后,利用拼装区拖拉机构牵引钢箱梁前行,至设计位置后微调、落梁并最终就位。该方法的一大问题在于对刚焊接好的钢箱梁进行拖拉会影响其焊缝的质量,不利于钢箱梁单元之间的牢固性,还会妨碍已运营公路的正常交通。

[0004] 相关专利如下:

[0005] 专利号为CN101629409B,名称为“长大钢箱梁同步连续顶拉施工方法”的专利,先将钢箱梁提前焊接再利用纯顶拉施工方法连接有效减少钢箱梁拖拉过程中的偏位,确保长大钢箱梁的架设精度。然而,钢箱梁连接是在未施工之前就焊接完成,造成施工过程更加困难。

[0006] 专利号为CN109024287A,名称为“大跨径钢箱梁斜拉桥临时墩墩顶梁段的安装方法”的专利,利用吊装方式将钢箱梁吊起,利用连接组件连接相近的钢箱梁梁端,吊装临时墩墩顶的钢箱梁梁端,减少钢箱梁斜拉桥靠近江心的一段发生坍塌的可能。然而,先利用吊顶方式将钢箱梁相接再利用连接组件将钢箱梁连接,耗费人力物力,加大施工难度;并且钢箱梁会与接触梁产生更大的摩擦受损,使得钢箱梁使用年限减少。

发明内容

[0007] 本发明的目的是克服现有技术中的不足,提供一种可以在不影响既有高速公路交通的情况下搭建迅速方便的钢箱梁安装系统及其施工方法。

[0008] 这种钢箱梁安装系统,包括支撑基础、临时支撑、贝雷梁、滚轴系统、滚轴、槽钢、螺栓、龙门吊、顶推设备、千斤顶和支座,被跨公路两侧设有支墩,最外侧的支墩上方分别设有顶推设备,顶推设备关于被跨公路呈对称布置;中央隔离带、路肩及被跨公路两侧均设有支撑基础和临时支撑,临时支撑上方架设贝雷梁;贝雷梁上端通过螺栓连接滚轴系统,滚轴系统主要由滚轴和槽钢组成,滚轴均匀分布在两排槽钢之间;滚轴上方放置钢箱梁单元,若干

个钢箱梁单元之间连接组成钢箱梁;千斤顶或支座设置在钢箱梁与支墩之间;龙门吊布设在被跨公路两侧。

[0009] 作为优选:所述顶推设备对称布置在被跨公路两侧的第二根支墩上,顶推设备的顶推量程为一个钢箱梁单元的长度。

[0010] 作为优选:滚轴系统中的滚轴的间距小于一个钢箱梁单元长度的1/2,滚轴的直径在千斤顶的最小高度与最大高度之间,滚轴的长度大于钢箱梁单元的底部宽度。

[0011] 作为优选:临时支撑位于支墩之间,临时支撑上架设贝雷梁,贝雷梁的两端与支墩顶端相接,相邻两根贝雷梁的横向间距大于一个钢箱梁单元的底部宽度,贝雷梁的上弦杆上等间距打设螺孔,螺孔的间距小于一个钢箱梁单元长度的1/2。

[0012] 作为优选:槽钢的下翼板上等间距打设螺孔,槽钢的螺孔与贝雷梁的螺孔相对应并且尺寸相同,槽钢和贝雷梁通过螺栓连接。

[0013] 作为优选:千斤顶与钢箱梁之间设有顶板,顶板与支墩横截面尺寸相同。

[0014] 这种钢箱梁安装系统的施工方法,包括如下施工步骤:

[0015] 1) 设置临时支撑;在已通车公路的中央隔离带、路肩以及被跨公路两侧架设临时支撑的支撑基础,然后吊装大直径钢管作为临时支撑,并在相邻两根临时支撑之间设置交叉连系梁;

[0016] 2) 设置龙门吊并吊装贝雷梁;分别在被跨公路两侧的支墩之间铺轨并安装龙门吊,然后利用龙门吊进行支墩之间贝雷梁的架设;待被跨公路两侧的支墩间的贝雷梁吊放完成后,利用大型吊车辅助吊装被跨公路上方的贝雷梁;并在吊装好的贝雷梁上等间距打设螺孔,螺孔的间距小于一个钢箱梁单元长度的1/2;

[0017] 3) 设置滚轴系统和顶推设备;在被跨公路两侧的最外侧的支墩上对称固定放置顶推设备,顶推设备的顶推量程为一个钢箱梁单元的长度,待顶推设备安装完成后,将滚轴系统的槽钢的下翼板上的螺孔与贝雷梁的上弦杆上提前打好的螺孔用螺栓连接起来;

[0018] 4) 吊放钢箱梁单元;利用龙门吊将第一个钢箱梁单元放置于靠近顶推设备的滚轴上;

[0019] 5) 顶推钢箱梁单元;启动顶推设备将第一个钢箱梁单元顶推一个单元长度;

[0020] 6) 焊接钢箱梁单元;利用龙门吊将第二个钢箱梁单元放置于靠近顶推设备的滚轴上,将第一个钢箱梁单元与第二个钢箱梁单元进行焊接,焊接完成后启动顶推设备将焊接后的钢箱梁往前顶推一个钢箱梁单元的长度;

[0021] 7) 重复步骤4)~6),直至两侧最后一个钢箱梁单元吊放、顶推和焊接完成,此时,两侧钢箱梁的间距小于或等于一个钢箱梁单元的长度;

[0022] 8) 两侧同时启动顶推设备,将两侧的钢箱梁顶推、对接和焊接完成,形成整体的钢箱梁;

[0023] 9) 撤掉顶推设备、放置千斤顶;撤掉顶推设备,再利用龙门吊在最外侧的支墩上方继续吊装钢箱梁单元,然后在每个支墩上对称放置两个千斤顶;

[0024] 10) 顶升钢箱梁、拆除安装体系、恢复植被;在千斤顶上对应于钢箱梁处铺垫一块与支墩横截面大小相等的顶板,升起千斤顶顶起钢箱梁,依次拆除滚轴系统、贝雷梁、临时支撑和支撑基础,恢复中央隔离带和路肩处的植被;

[0025] 11) 放置支座、回落千斤顶、涂装钢箱梁;在每个支墩上放置的千斤顶的中间各放

置一个支座,回落千斤顶使得钢箱梁与支座接触,继续回落千斤顶直至千斤顶与钢箱梁不接触之后撤除千斤顶,涂装钢箱梁,撤除龙门吊,完成钢箱梁安装系统的施工。

[0026] 本发明的有益效果是:

[0027] (1) 本发明的支墩设在被跨公路两侧,临时支撑设在中央隔离带、路肩及被跨公路两侧,整个过程均无需封闭既有高速公路的交通,保证了当地交通的正常运行,具有一定的社会效益。

[0028] (2) 本发明的贝雷梁上安装了滚轴系统,减小了顶推阻力,故对既有支墩起到了一定的保护作用。

[0029] (3) 本发明采用龙门吊起吊和顶推设备顶推的组合方式实现了超大/特大跨度钢箱梁安装工作,与拖拉法架设相比,顶推法在一定程度上能够保证刚焊接好的钢箱梁之间的牢固性。

[0030] (4) 本发明的施工过程采用同时对称安装施工,提高了施工效率,缩短了施工周期。

附图说明

[0031] 图1为钢箱梁安装系统的被跨公路一侧的临时支撑和支墩设置示意图;

[0032] 图2为钢箱梁安装系统的贝雷梁的安装示意图;

[0033] 图3为钢箱梁安装系统的滚轴系统示意图;

[0034] 图4为钢箱梁安装系统的滚轴系统与贝雷梁连接示意图;

[0035] 图5为钢箱梁安装系统的顶推设备和滚轴系统安装示意图;

[0036] 图6为钢箱梁安装系统的第一个钢箱梁单元吊放示意图;

[0037] 图7为钢箱梁安装系统的最后一组钢箱梁单元吊放、顶推、焊接完成示意图;

[0038] 图8为钢箱梁安装系统的两侧钢箱梁单元对接完成示意图;

[0039] 图9为钢箱梁安装系统的撤掉顶推设备后被跨公路一侧的钢箱梁吊装示意图;

[0040] 图10为钢箱梁安装系统的千斤顶放置图;

[0041] 图11为钢箱梁安装系统的千斤顶顶升图;

[0042] 图12为钢箱梁安装系统的植被恢复后的示意图;

[0043] 图13为钢箱梁安装系统的施工完成示意图。

[0044] 附图标记说明:1—临时支撑;2—支墩;3—支撑基础;4—贝雷梁;5—滚轴;6—顶推设备;7—龙门吊;8—钢箱梁单元;9—中央隔离带;10—路肩;11—已通车公路;12—千斤顶;13—顶板;14—植被;15—支座;16—槽钢;17—螺孔;18—螺栓;19—滚轴系统。

具体实施方式

[0045] 下面结合实施例对本发明做进一步描述。下述实施例的说明只是用于帮助理解本发明。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,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

[0046] 所述钢箱梁安装系统,在中央隔离带9、路肩10、被跨公路两侧均设置支撑基础3,在支墩2之间的支撑基础3上设置临时支撑1,在临时支撑1上安装连接有滚轴系统19的贝雷

梁4,滚轴系统19由滚轴5和下翼板上打了螺孔17的槽钢16组成,滚轴系统19用螺栓18与贝雷梁4连接,在被跨公路两侧的第二根支墩2上分别放置顶推设备6,分别在被跨公路两侧的支墩2之间铺轨并安装龙门吊7,千斤顶12或支座15设置在钢箱梁与支墩2之间。

[0047] 如图1所示,设置临时支撑1;在已通车公路11的中央隔离带9、路肩10以及被跨公路两侧等不影响公路正常通车的地方打设临时支撑1基础3,然后吊装大直径钢管作为临时支撑1,其中,被跨公路两侧相邻的两个支墩2之间设置两排临时支撑1,路肩10上设置一排临时支撑1,中央隔离带9设置一排临时支撑1。临时支撑1的设置按照被跨公路呈对称布置,并在相邻两根临时支撑1之间设置交叉连系梁。

[0048] 如图2所示,设置龙门吊7并吊装贝雷梁4;待临时支撑1设置好之后,在被跨公路两侧的支墩2之间铺轨并安装龙门吊7,然后利用龙门吊7进行支墩2之间贝雷梁4的架设;待被跨公路两侧的支墩2间的贝雷梁4吊放完成后,利用大型吊车辅助吊装已通车公路11上方的贝雷梁4,整个过程不影响公路的正常通车,且被跨公路两侧同时对称施工吊装贝雷梁4并在吊装好的贝雷梁4上等间距打上螺孔17,螺孔17的间距小于一个钢箱梁单元8长度的1/2。

[0049] 如图5所示,安装顶推设备6和滚轴系统19;待贝雷梁4吊装完成后,在被跨公路两侧的最外侧的支墩2上对称固定放置顶推设备6,顶推设备6的顶推量程为一个钢箱梁单元8的长度,待顶推设备6安装完成后,立刻在贝雷梁4上进行滚轴系统19的安装工作。如图3、4所示,在槽钢16的下翼板上对应于贝雷梁4的上弦杆上的螺孔17也打上相同大小的螺孔17,用螺栓18将槽钢16和贝雷梁4连接在一起,便于施工中贝雷梁4和滚轴系统19的安装工作和施工完成后的拆卸工作,提升了施工效率和滚轴系统19的重复使用率。滚轴5的间距小于钢箱梁单元8长度的1/2,滚轴5的长度需大于钢箱梁单元8底部宽度,且固定于槽钢16上,保证钢箱梁8单元下部时刻有两个滚轴5作为滑动支撑向前移动,整个安装过程也是公路两侧对称进行的。

[0050] 如图6、7所示,循环吊放、顶推、焊接钢箱梁单元8至两侧对接,待顶推设备6和滚轴系统19安装完成后,利用龙门吊7将第一个钢箱梁单元8放置于靠近顶推设备6的滚轴5上,然后启动顶推设备6将第一个钢箱梁单元8顶推一个单元长度,再利用龙门吊7将第二个钢箱梁单元8放置于靠近顶推设备6的滚轴5上,焊接第一个和第二个钢箱梁单元,焊接完成后启动顶推设备6将焊接后的钢箱梁往前顶推一个钢箱梁单元8的长度;依次类推,吊放和顶推第*i*个钢箱梁单元8,焊接第*i*-1和第*i*个钢箱梁单元8,公路两侧对称进行,直至如图7所示的两侧最后一个钢箱梁单元8吊放、顶推和焊接完成,此时,两侧的钢箱梁相距一个单元长度;然后两侧同时启动顶推设备6,将两侧的钢箱梁慢慢靠接接触并焊接形成整体的钢箱梁,如图8所示。

[0051] 如图9所示,撤掉顶推设备6;待两侧钢箱梁成功对接完成后,撤掉顶推设备6,然后利用龙门吊7在钢箱梁外端继续吊装钢箱梁单元8。

[0052] 如图10、11所示,放置千斤顶12并顶升钢箱梁;在被跨公路两侧的两排支墩2上各放置4个千斤顶12,然后如图10所示在千斤顶12上放置一块顶板13,接着再同步缓慢顶升千斤顶12使得顶板13与钢箱梁紧密接触,最后调整一下,再次启动千斤顶12将整个钢箱梁慢慢顶起来。

[0053] 如图12所示,依次拆除滚轴系统19、贝雷梁4、临时支撑1和支撑基础3,并恢复植被14;待整个钢箱梁被千斤顶12顶起后,利用龙门吊7依次由上及下地拆除钢箱梁下部的滚轴

系统19、贝雷梁4、临时支撑1和支撑基础3,然后恢复中央隔离带9和路肩10处的植被14,龙门吊7暂不撤出,用于下一步支座15的安装。

[0054] 如图13所示,放置支座15、回落千斤顶12、涂装钢箱梁;利用龙门吊7在支墩2上吊放支座15,待支座15就位后,慢慢回落千斤顶12,使钢箱梁与支座15连为一体,然后涂装钢箱梁,撤出龙门吊7,完成钢箱梁安装系统的施工。

[0055] 钢箱梁在贝雷梁4上完成焊接,施工过程更加简单;将钢箱梁放于贝雷梁4的滚轴系统19上利用顶推方式将钢箱梁拼接,省时省力,减小施工难度;顶推与滚轴设计,有效地避免了摩擦效应,且加快了钢箱梁的运输速度;解决了目前施工中存在的进度缓慢、需要多人配合施工才能完成、造成人力物力浪费、工程成本较高的问题;并解决了现有的拖拉法架设技术中刚焊接好的钢箱梁不牢固的问题。

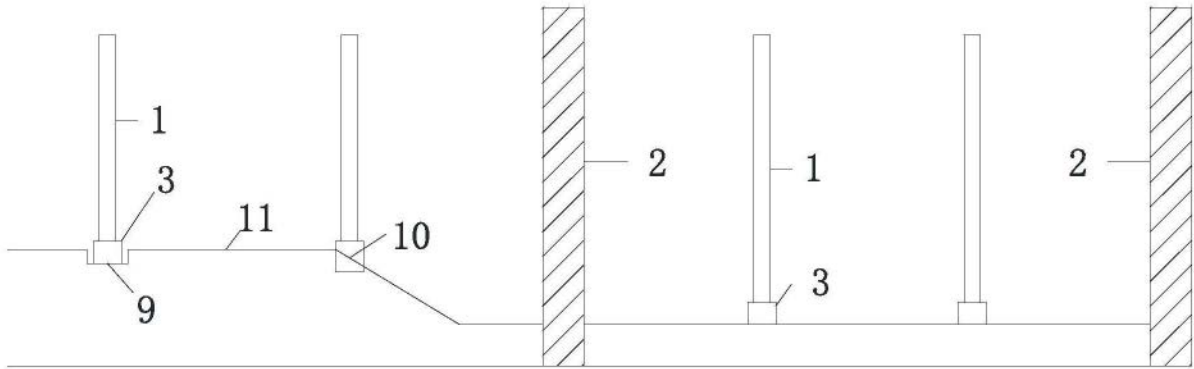


图1

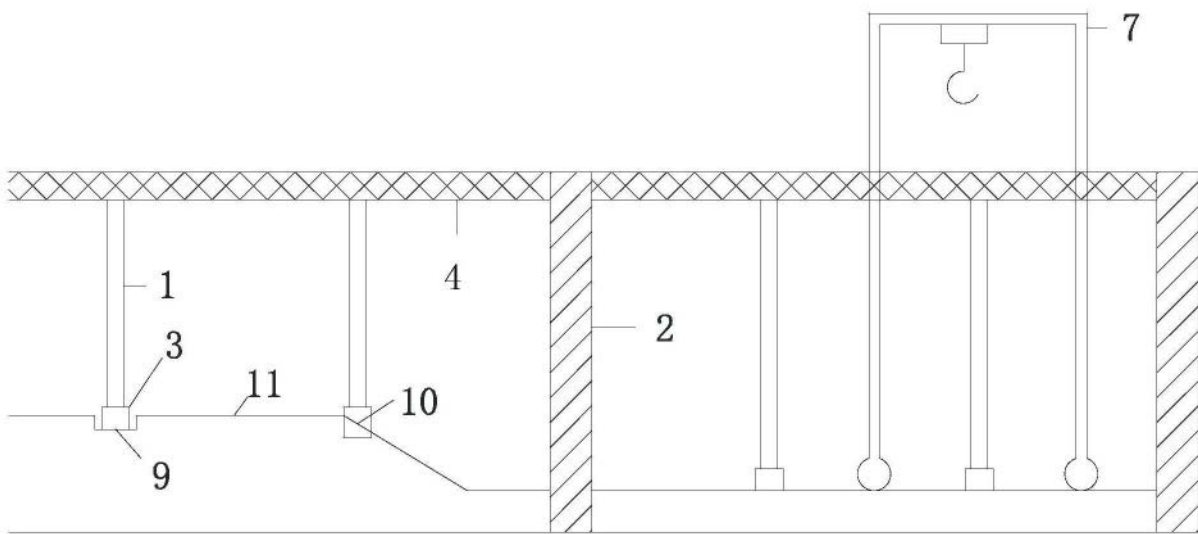


图2

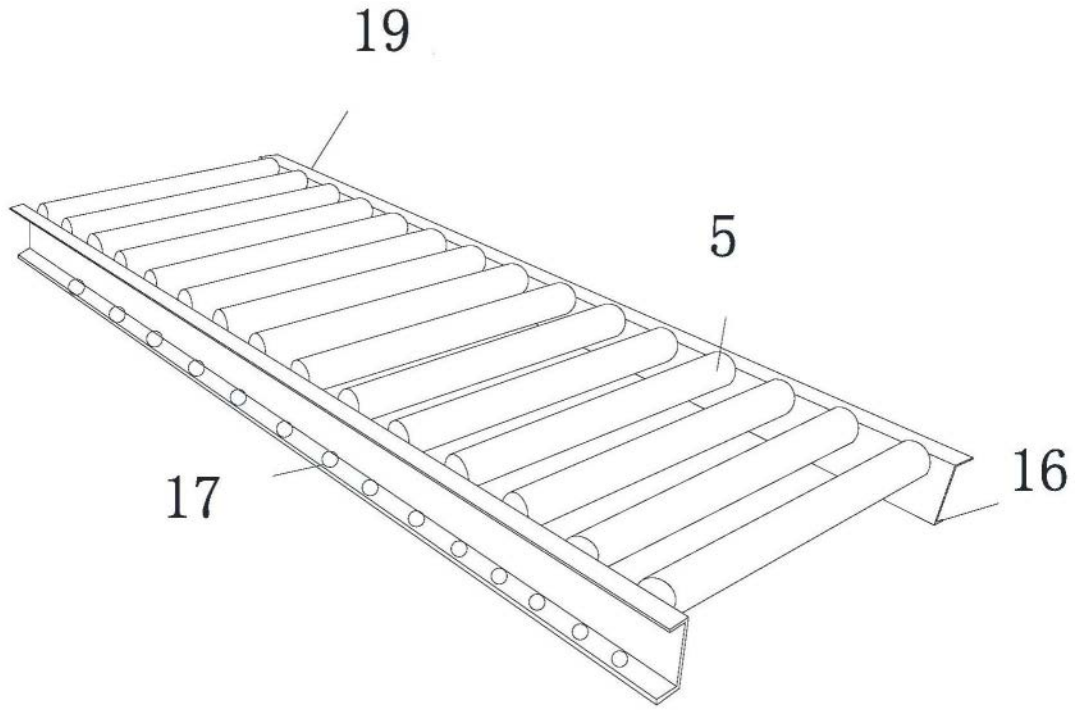


图3

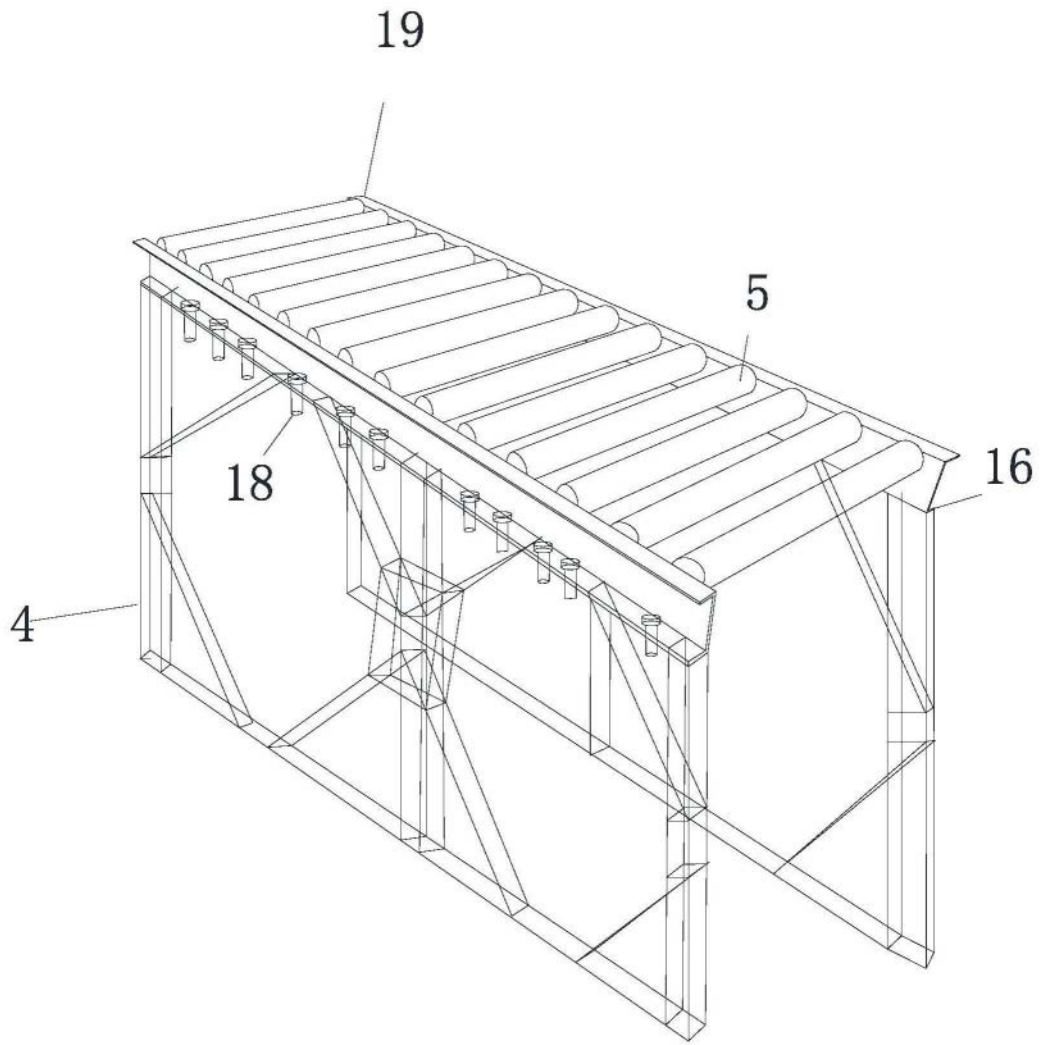


图4

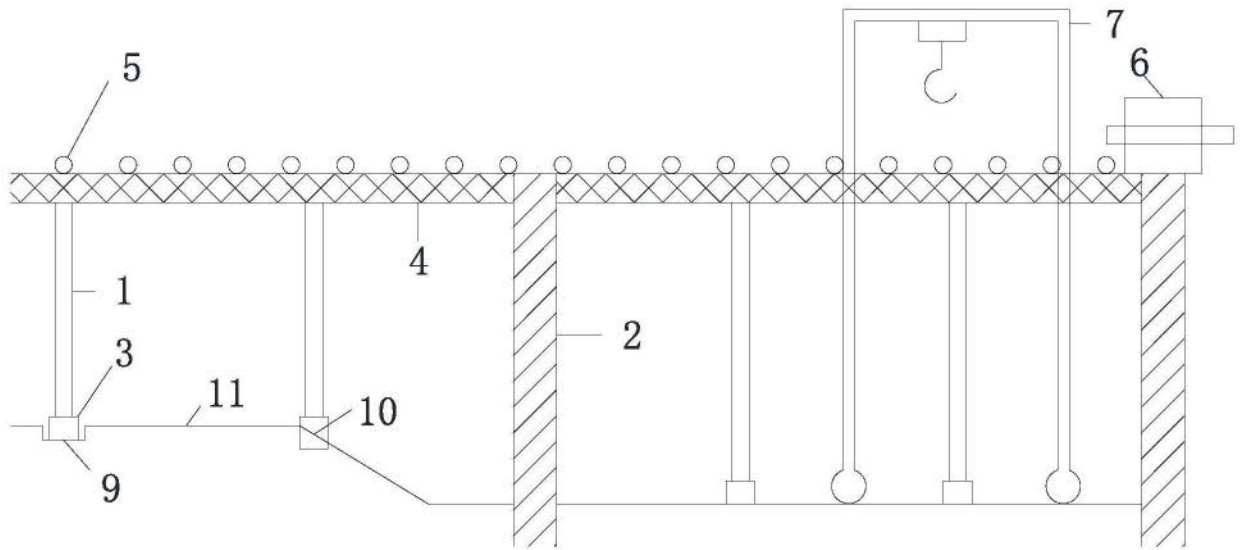


图5

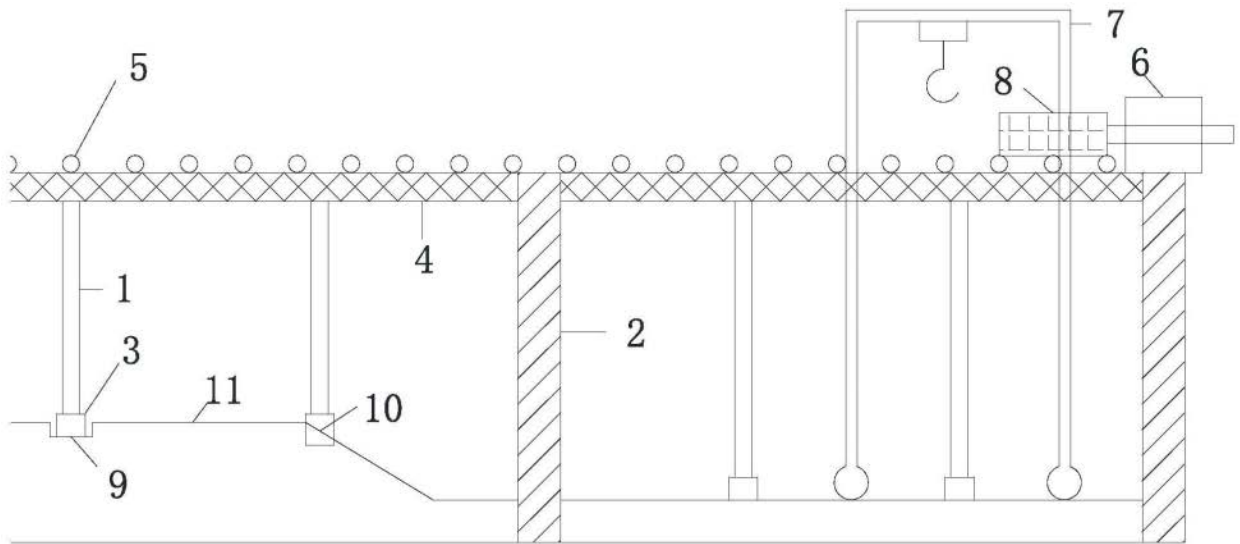


图6

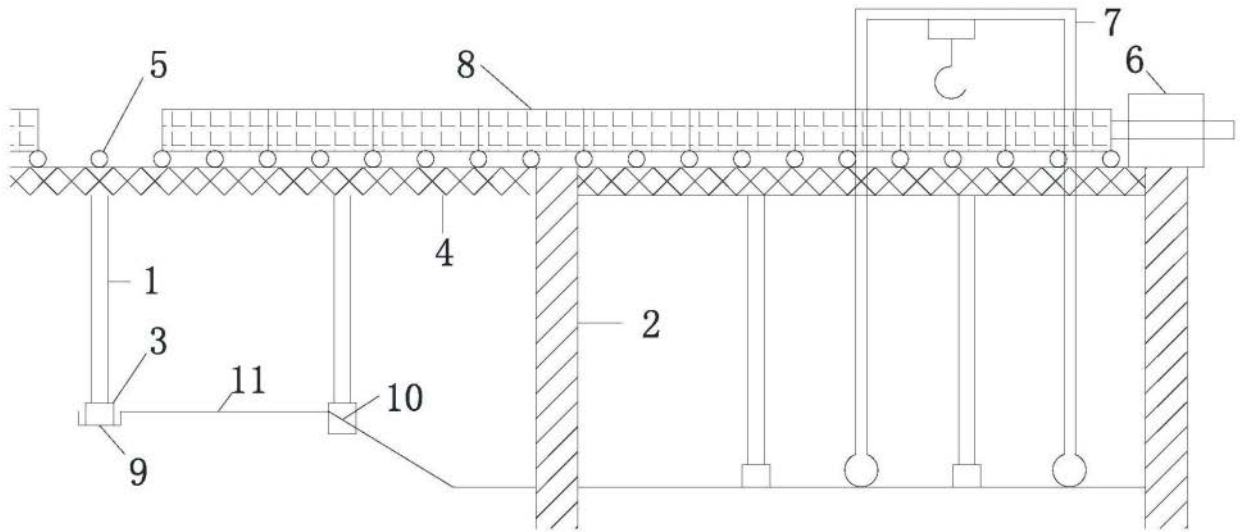


图7

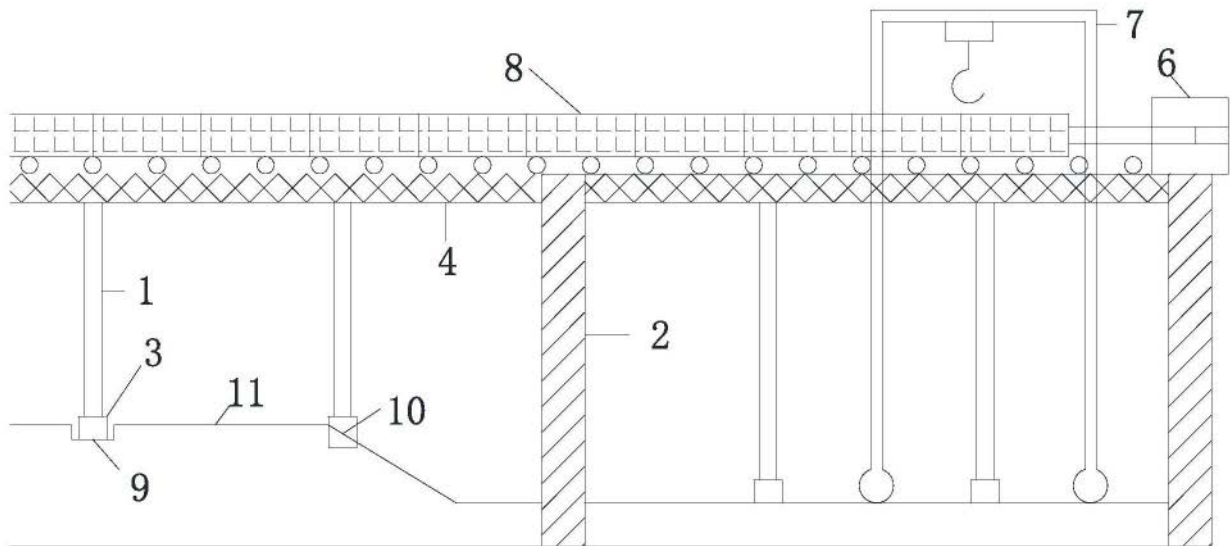


图8

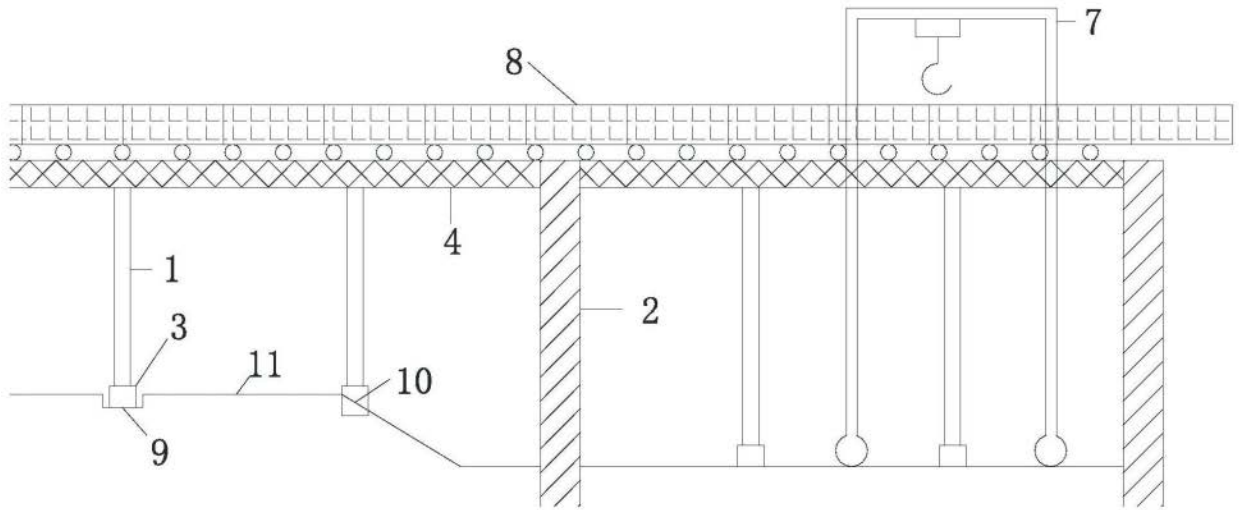


图9

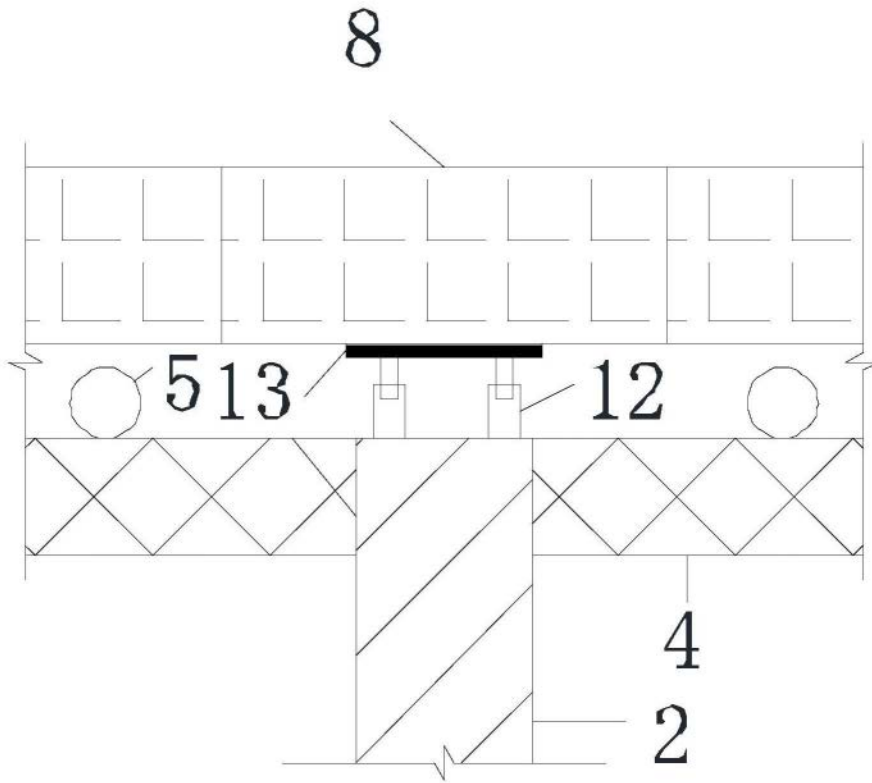


图10

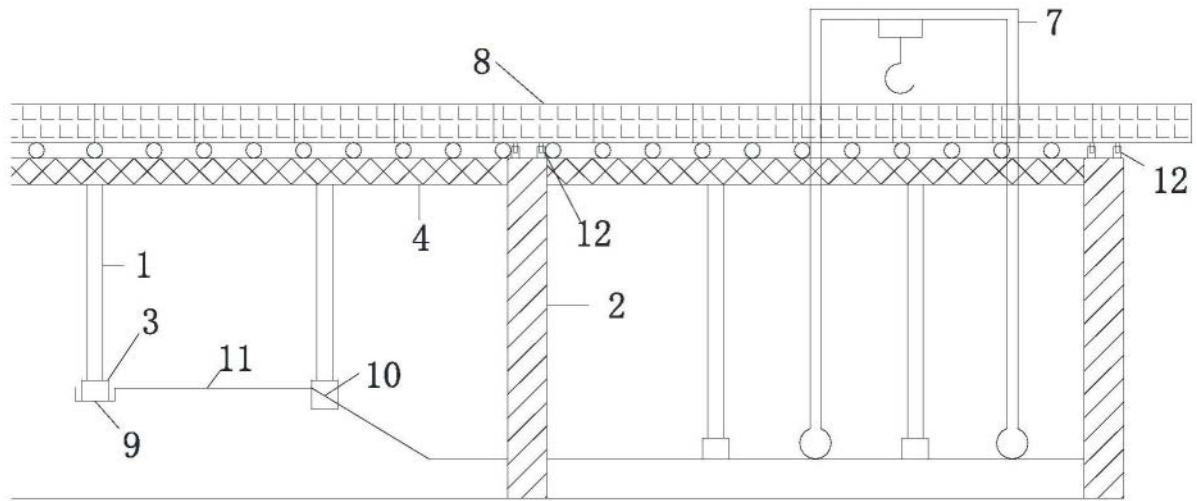


图11

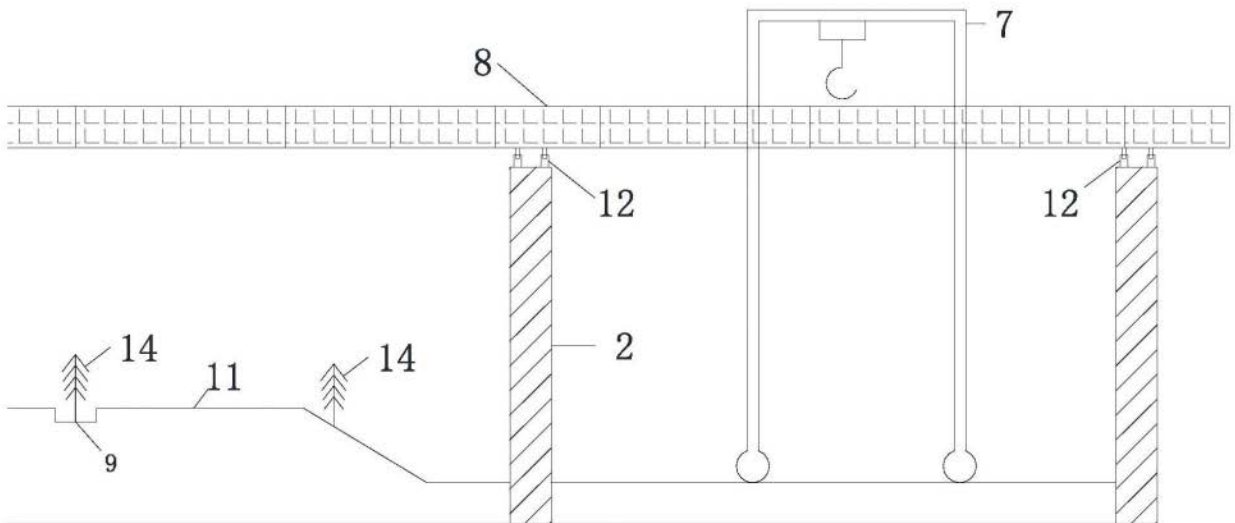


图12

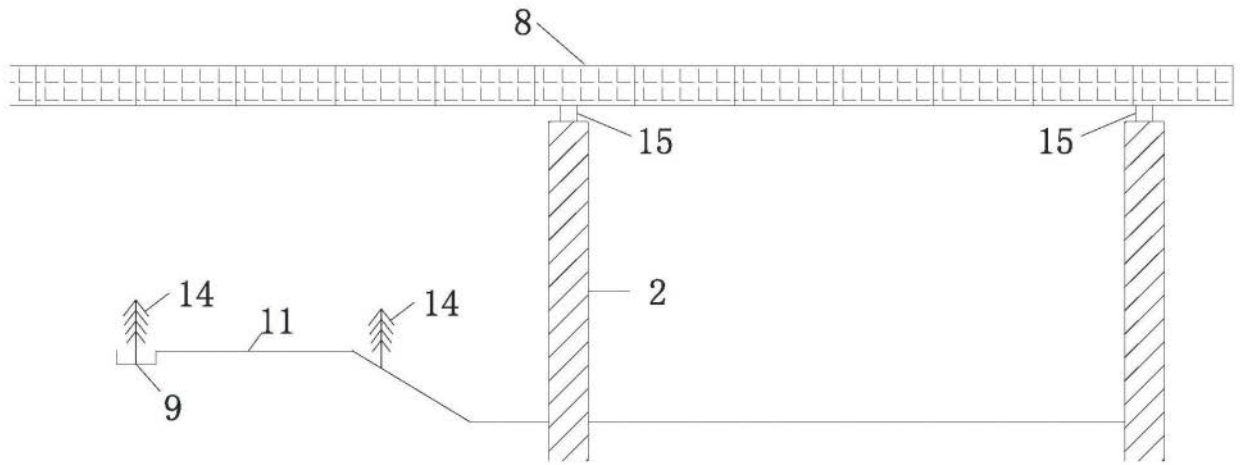


图13