



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110607736 A

(43)申请公布日 2019.12.24

(21)申请号 201910833461.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2019.09.04

E01D 1/00(2006.01)

E01D 19/02(2006.01)

(71)申请人 成都天府轨谷科技有限公司

E01D 19/12(2006.01)

地址 610000 四川省成都市天府新区华阳
街道顺河街249号1层

E01D 21/00(2006.01)

E01B 25/04(2006.01)

(72)发明人 钱振地 吴元文 邓斌 覃婷

B66C 23/26(2006.01)

税卓平 崔进福 姚力 肖大庆

B66C 5/02(2006.01)

张忠 陈逊 周炼 邓玉竹

B66C 9/14(2006.01)

陈宝林 毕小毛 魏运鸿 孙春平

B66C 9/18(2006.01)

杨刚 罗炯 任志江 肖伟

E01D 101/28(2006.01)

林晓波 谭斌 王光亮 刘学毅

王平 金学松 翁华甫 苗昌茂

刘志刚 吴宏

(74)专利代理机构 成都熠邦鼎立专利代理有限公司 51263

代理人 李晓英

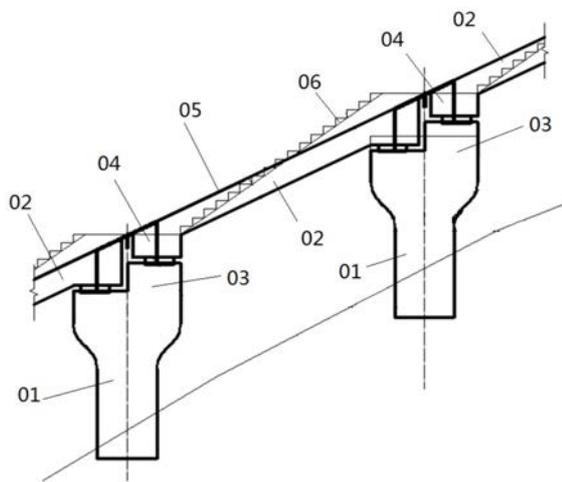
权利要求书2页 说明书10页 附图12页

(54)发明名称

一种桩基轨板梁结构及施工方法

(57)摘要

本发明涉及一种桩基轨板梁结构及施工方法,属于轨道及桥梁工程技术领域,该桩基轨板梁结构包括桩柱、轨板梁和横向设于桩柱顶部的盖梁,轨板梁纵向铺设,轨板梁包括预应力混凝土板梁,预应力混凝土板梁的两端分别支撑在一盖梁上,轨板梁采用凸台限位;预应力混凝土板梁的顶面有两条承轨槽和设于承轨槽之间的齿轨安装结构。该方法包括以下步骤:施工准备、轨道线路桩基成孔、安装桩柱、安装盖梁、安装轨板梁。本发明将轨道功能和桥梁功能合二为一,构成简单,可简化施工工序,缩短建设周期,降低建造成本,是一种全新的铁路桥梁结构;其施工工序简单,施工难度小,施工效率高,并适用于在斜坡地理环境中修建铁路桥梁。



1. 一种桩基轨板梁结构,其特征在於:包括桩柱、轨板梁和横向设于桩柱顶部的盖梁,轨板梁纵向铺设,所述轨板梁包括预应力混凝土板梁,预应力混凝土板梁的两端分别支撑在一盖梁上;预应力混凝土板梁的顶面有两条承轨槽。

2. 根据权利要求1所述的桩基轨板梁结构,其特征在於:预应力混凝土板梁顶面内凹形成承轨槽,承轨槽贯穿预应力混凝土板梁的两端面。

3. 根据权利要求1或2所述的桩基轨板梁结构,其特征在於:所述盖梁上设有凸型挡台,所述预应力混凝土板梁的两端有与凸型挡台适配的约束缺口,约束缺口竖直贯穿预应力混凝土板梁的顶面和底面,凸型挡台安装在约束缺口中。

4. 根据权利要求3所述的桩基轨板梁结构,其特征在於:约束缺口为U形或半圆形,相邻两个预应力混凝土板梁共用同一个凸型挡台。

5. 根据权利要求1、2或4所述的桩基轨板梁结构,其特征在於:当桩柱沿一定坡度间隔设置,轨板梁倾斜设置,预应力混凝土板梁的顶面设有至少一副齿轨连接板,齿轨连接板位于两条承轨槽之间的中线位置上。

6. 根据权利要求5所述的桩基轨板梁结构,其特征在於:两条承轨槽之间中线位置每625mm间距安装一幅齿轨连接板。

7. 根据权利要求1或6所述的桩基轨板梁结构,其特征在於:所述预应力混凝土板梁两端的底面有安装支承面,安装支承面为水平面。

8. 根据权利要求1-7中任一项所述的桩基轨板梁结构的施工方法,其特征在於:包括以下步骤:

步骤1,施工准备:施工设备的安装就位;

步骤2,逐一完成轨道线路桩基成孔;

步骤3,安装桩柱;

步骤4,安装盖梁;

步骤5,安装轨板梁。

9. 根据权利要求8所述的施工方法,其特征在於:当轨道线路经山地斜坡段时;所述步骤1中,于坡段上,采用栈桥侧向钓鱼法开始修建斜坡齿轨栈桥,将轮轨齿轨自行式龙门塔吊和自行式轮轨齿轨运输平车安装就位于建斜坡齿轨栈桥上;轮轨齿轨自行式龙门塔吊有多台,最前端的轮轨齿轨自行式龙门塔吊用于安装斜坡齿轨栈桥,后方的轮轨齿轨自行式龙门塔吊用于做轨道线路实体施工作业;

所述斜坡齿轨栈桥上设有两条并行的第一钢轨、两条并行的第二钢轨、两条第一齿轨和第二齿轨;

所述轮轨齿轨自行式龙门塔吊包括轮轨齿轨自行式龙门塔吊包括移动龙门支架和塔吊,所述移动龙门支架包括平台、支腿和安装在支腿底部的行走机构;所述平台的左侧和右侧均前后设有两条支腿,两条前支腿和/或两条后支腿的长度可调节;支腿的顶部与平台连接,所述塔吊安装在平台上;轮轨齿轨自行式龙门塔吊的行走机构包括包括一个行走单元;

所述自行式轮轨齿轨运输平车包括车体和转向架,所述转向架包括前后两个行走机构,自行式轮轨齿轨运输平车的行走机构包括两个行走单元,行走单元包括走行钢轮、齿轮以及用于驱动走行钢轮和齿轮的驱动装置;

所述轮轨齿轨自行式龙门塔吊的走行钢轮在第一齿轨上行走,齿轮与第一齿轨啮合;

自行式轮轨齿轨运输平车的走行钢轮在第二钢轨上行走,齿轮与第二齿轨啮合;

所述步骤2包括以下步骤:

步骤2.1,采用轮轨齿轨自行式龙门塔吊将专用双孔钻机吊装到位;

步骤2.2,双孔钻机连续作业,桩基成孔;

所述步骤3包括以下步骤:

步骤3.1,在桩柱成孔位置先安装桩柱安装支撑架;

步骤3.2,通过自行式轮轨齿轨运输平车将桩柱运输到位;

步骤3.3,采用轮轨齿轨自行式龙门塔吊将桩柱吊入到桩柱安装支撑架内,待放;

步骤3.4,将桩基成孔与桩柱间隙用量相等的砼砂浆先灌入桩基孔内;

步骤3.5,轮轨齿轨自行式龙门塔吊开始缓慢释放桩柱至所需标高,安装支撑架锁固桩柱;

所述步骤4包括以下步骤:

步骤4.1,待桩基柱填充砼砂浆强度达到80%后,拆除桩柱安装支撑架,安装盖梁安装支撑架;

步骤4.2,通过自行式轮轨齿轨运输平车将盖梁运至待安装位置;

步骤4.3,采用轮轨齿轨自行式龙门塔吊将盖梁吊放到盖梁安装支撑架内;

步骤4.4,通过盖梁安装支撑架精确测量调整盖梁水平、方向与标高,达标后锁固;

步骤4.5,安装盖梁与桩柱之间接口封口装置;

步骤4.6,从封口装置压入高分子水泥砂浆,直至从盖梁上端各钢筋连接孔溢出后停止,按设计要求清理溢出端口;

所述步骤5包括以下步骤:

步骤5.1,在盖梁上安装好轨板梁橡胶支座板;

步骤5.2,通过自行式轮轨齿轨运输平车将轨板梁运至待安装位置;

步骤5.3,采用轮轨齿轨自行式龙门塔吊将轨板梁吊放到要安装的两盖梁的凸型挡台之间;

步骤5.4,通过CPIII轨道精确测量控制网,精确测量、精确调整轨板梁,直到完全达标,并固定;

步骤5.5,轨板梁精确调整到位后,及时完成轨板梁与凸型挡台间高分子砂浆灌注。

10.根据权利要求9所述的施工方法,其特征在于:所述行走单元还包括第一离合器、第二离合器、横轴、竖轴以及相互啮合的主动锥齿轮与从动锥齿轮,所述主动锥齿轮固定安装在横轴上,所述从动锥齿轮空套在竖轴上,横轴与驱动装置连接;

所述行走钢轮空套在横轴上,所述齿轮固定安装在竖轴上,行走轮与横轴之间通过第一离合器传动,从动锥齿轮与竖轴之间通过第二离合器传动。

一种桩基轨板梁结构及施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及轨道及桥梁工程技术领域,尤其涉及一种桩基轨板梁结构及施工方法。

背景技术

[0002] 铁路桥梁是铁路跨越河流、湖泊、海峡、山谷或其他障碍物,以及为实现铁路线路与铁路线路或道路的立体交叉而修建的构筑物。铁路桥梁按用途分为铁路桥和公路铁路两用桥;按结构分为梁桥、拱桥、刚构桥、悬索桥、斜拉桥和组合体系桥等等。铁路桥梁采用最多的是梁式桥。它是一种使用最广泛的桥梁型式,可细分为简支梁桥、连续梁桥和悬臂梁桥。

[0003] 随着社会经济的发展,交通设施建设需求越来越大。轨道作为基础设施,其建设周期、成本为考核的重要指标。板梁是桥梁的上部结构。现有的铁路桥梁,轨道板是轨道板,板梁是板梁,结构复杂,施工方法繁琐,建设周期长,建造成本高。

[0004] 此外,现有铁路桥梁的修建步骤通常是先修建桥梁,再将预制的轨道板安装在板梁上,最后在轨道板上安装钢轨。目前桥梁的施工方法包括现浇法、预制安装法、悬臂施工法、转体施工法、顶推法、移动模架逐孔施工法、横移法施工、提升与浮云施工法等,这些方法适用于在平地或平坡上修建,但在大斜坡地理环境中,尤其是斜坡在千分之五百时,上述方法便不能适用。

发明内容

[0005] 本发明旨在提供一种桩基轨板梁结构及施工方法,构成简单,可缩短建设周期,降低建造成本,且适用于在斜坡地理环境中进行施工。

[0006] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案如下:

桩基轨板梁结构,包括桩柱、轨板梁和横向设于桩柱顶部的盖梁,轨板梁纵向铺设,所述轨板梁包括预应力混凝土板梁,预应力混凝土板梁的两端分别支撑在一盖梁上;预应力混凝土板梁的顶面有两条承轨槽。

[0007] 进一步的,预应力混凝土板梁顶面内凹形成承轨槽,承轨槽贯穿预应力混凝土板梁的两端面。

[0008] 进一步的,所述盖梁上设有凸型挡台,所述预应力混凝土板梁的两端有与凸型挡台适配的约束缺口,约束缺口竖直贯穿预应力混凝土板梁的顶面和底面,凸型挡台装在约束缺口中。

[0009] 进一步优选地,轨板梁纵向铺设,约束缺口为U形或半圆形,相邻两个预应力混凝土板梁共用同一个凸型挡台。

[0010] 进一步的,当桩柱沿一定坡度间隔设置,轨板梁倾斜设置,预应力混凝土板梁的顶面设有至少一副齿轨连接板,齿轨连接板位于两条承轨槽之间的中线位置上。

[0011] 进一步优选地,两条承轨槽之间中心线位置上每625mm间距安装一幅齿轨连接板。

[0012] 进一步的,所述预应力混凝土板梁两端的底面有安装支承面,安装支承面为水平面。

[0013] 桩基轨板梁结构的施工方法,包括以下步骤:

步骤1,施工准备:施工设备的安装就位;

步骤2,逐一完成轨道线路桩基成孔;

步骤3,安装桩柱;

步骤4,安装盖梁;

步骤5,安装轨板梁。

[0014] 进一步的,当轨道线路经山地斜坡段时;所述步骤1中,于坡段上,采用栈桥侧向钓鱼法开始修建斜坡齿轨栈桥,将轮轨齿轨自行式龙门塔吊和自行式轮轨齿轨运输平车安装就位于建斜坡齿轨栈桥上;轮轨齿轨自行式龙门塔吊有多台,最前端的轮轨齿轨自行式龙门塔吊用于安装斜坡齿轨栈桥,后方的轮轨齿轨自行式龙门塔吊用于做轨道线路实体施工作业;

所述斜坡齿轨栈桥上设有两条并行的第一钢轨、两条并行的第二钢轨、两条第一齿轨和第二齿轨;

所述轮轨齿轨自行式龙门塔吊包括轮轨齿轨自行式龙门塔吊包括移动龙门支架和塔吊,所述移动龙门支架包括平台、支腿和安装在支腿底部的行走机构;所述平台的左侧和右侧均前后设有两条支腿,两条前支腿和/或两条后支腿的长度可调节;支腿的顶部与平台连接,所述塔吊安装在平台上;轮轨齿轨自行式龙门塔吊的行走机构包括包括一个行走单元;

所述自行式轮轨齿轨运输平车包括车体和转向架,所述转向架包括前后两个行走机构,自行式轮轨齿轨运输平车的行走机构包括两个行走单元,行走单元包括走行钢轮、齿轮以及用于驱动走行钢轮和齿轮的驱动装置;

所述轮轨齿轨自行式龙门塔吊的走行钢轮在第一齿轨上行走,齿轮与第一齿轨啮合;自行式轮轨齿轨运输平车的走行钢轮在第二钢轨上行走,齿轮与第二齿轨啮合;

所述步骤2包括以下步骤:

步骤2.1,采用轮轨齿轨自行式龙门塔吊将专用双孔钻机吊装到位;

步骤2.2,双孔钻机连续作业,桩基成孔,循环执行步骤2.1、2.2,逐一完成轨道线路桩基成孔;

所述步骤3包括以下步骤:

步骤3.1,在桩柱成孔位置先安装桩柱安装支撑架,并按设计精确调整到位;

步骤3.2,通过自行式轮轨齿轨运输平车将桩柱运输到位;

步骤3.3,采用轮轨齿轨自行式龙门塔吊将桩柱吊入到桩柱安装支撑架内,待放;

步骤3.4,将桩基成孔与桩柱间隙用量相等的砵砂浆先灌入桩基孔内;

步骤3.5,轮轨齿轨自行式龙门塔吊开始缓慢释放桩柱,测量及时跟进、复测、调整,直到放到所需标高位,安装支撑架锁固桩柱;

所述步骤4包括以下步骤:

步骤4.1,待桩基柱填充砵砂浆强度达到80%后,拆除桩柱安装支撑架,同时安装盖梁安装支撑架,并按设计精确调整到位,锁固;

步骤4.2,通过自行式轮轨齿轨运输平车将盖梁运至待安装位置;

步骤4.3,采用轮轨齿轨自行式龙门塔吊将盖梁吊放到盖梁安装支撑架内;

步骤4.4,通过盖梁安装支撑架精确测量调整盖梁水平、方向与标高,达标后锁固;

步骤4.5,安装盖梁与桩柱之间接口封口装置;

步骤4.6,从封口装置压入高分子水泥砂浆,直至从盖梁上端各钢筋连接孔溢出后停止,按设计要求清理溢出端口;

所述步骤5包括以下步骤:

步骤5.1,在盖梁上安装好轨板梁橡胶支座板;

步骤5.2,通过自行式轮轨齿轨运输平车将轨板梁运至待安装位置;

步骤5.3,采用轮轨齿轨自行式龙门塔吊将轨板梁吊放到要安装的两盖梁的凸型挡台之间;

步骤5.4,通过CPIII轨道精确测量控制网,精确测量、精确调整轨板梁,直到完全达标,并固定;

步骤5.5,轨板梁精确调整到位后,及时完成轨板梁与凸型挡台间高分子砂浆灌注。

[0015] 进一步的,所述行走单元还包括第一离合器、第二离合器、横轴、竖轴以及相互啮合的主动锥齿轮与从动锥齿轮,所述主动锥齿轮固定安装在横轴上,所述从动锥齿轮空套在竖轴上,横轴与驱动装置连接;

所述行走钢轮空套在横轴上,所述齿轮固定安装在竖轴上,行走轮与横轴之间通过第一离合器传动,从动锥齿轮与竖轴之间通过第二离合器传动。

[0016] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

1,本发明将轨道功能和桥梁功能合二为一,结构简单,可简化施工工序,缩短建设周期,降低建造成本,是一种全新的铁路桥梁结构;

2,本发明在板体有预留的内凹的承轨槽,将钢轨直接装在承轨槽中,无需扣件系统,可对钢轨提供连续支撑、连续锁固,消耗掉绝大部分的振动源,使列车运行平顺,延长钢轨和列车的寿命;

3,本发明的施工方法,工序简单,施工速度较快,施工效率较高,并适用于在山地斜坡地理环境中修建铁路桥梁;

4,本发明修建的斜坡齿轨栈桥可为运输设备和施工设备提供运输通道和施工通道,可以做到对山体表面和绿色植物基本不破坏,并方便在斜坡上运送施工用物以及施工,利于提高施工效率;

5,本发明中的运输平车增加了驱动齿轮,两个驱动齿轮与齿轨啮合着行走,通过机械传力结构,极大增加了爬坡能力,从而实现在斜坡段运送物资;

6,本发明中的龙门塔吊支腿可伸缩调节,设有齿轮齿轨驱动装置,不仅可在平坡段使用,而且可在斜坡上行走,便于在斜坡上吊装施工用物,可提高斜坡段施工效率。

附图说明

[0017] 图1是实施例一的主视图;

图2是实施例一的俯视图;

图3是实施例一的侧视图;

图4是实施例一中钢轨安装在承轨槽中的示意图;

图5是本发明的施工流程图；

图6是实施例二的主视图；

图7是实施例二的俯视图；

图8是预应力混凝土板梁的主视图；

图9是实施例二中钢轨和齿轨安装完毕的示意图；

图10是斜坡齿轨栈桥的三维图；

图11是第二齿轨的结构示意图；

图12是自行式轮轨齿轨运输平车安装在施工通道结构上时的示意图；

图13是自行式轮轨齿轨运输平车的示意图；

图14是自行式轮轨齿轨运输平车行走机构的示意图；

图15是轮轨齿轨自行式龙门塔吊安装在施工通道结构上时的示意图；

图16是轮轨齿轨自行式龙门塔吊行走机构的示意图；

图17是其中一种锁固结构的结构示意图；

图18是另一种锁固结构的结构示意图；

图中：01-桩柱、02-轨板梁、03-盖梁、04-凸型挡台、05-电缆槽、06-人行梯道板、07-齿轨连接板、08-长钢轨、09-齿轨、20-预应力混凝土板梁、21-承轨槽、22-约束缺口、23-安装支承面；

1-第一钢轨、2-第二钢轨、3-第二齿轨、4-第一齿轨、5-自行式轮轨齿轨运输平车、6-轮轨齿轨自行式龙门塔吊、7-驱动电机、8-第一离合器、9-第二离合器、10-横轴、11-竖轴、12-主动锥齿轮、13-从动锥齿轮、14-制动盘、15-制动器、31-工字钢、32-齿条、51-车体、52-平车走行钢轮、53-平车齿轮、54-转向架、61-移动龙门支架、62-塔吊、101-钢桁柱、102-横向钢桁梁、103-纵向钢桁梁、104-基座、105-柱钉、121-抓地基座、122-抓地柱钉、123-夹紧机构、611-平台、612-支腿、613-塔吊走行钢轮、614-塔吊齿轮、615-辅助支腿、616-抓地结构。

具体实施方式

[0018] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图，对本发明进行进一步详细说明。

[0019] 实施例一

如图1、2、3所示，本实施例公开的桩基轨板梁结构，包括桩柱01、轨板梁02和横向设于桩柱01顶部的盖梁03，轨板梁02包括预应力混凝土板梁20，预应力混凝土板梁20的两端分别支撑在一盖梁03上；预应力混凝土板梁20的顶面有两条承轨槽21。

[0020] 在预应力混凝土板梁20顶面内凹形成承轨槽21，承轨槽21贯穿预应力混凝土板梁20的两端面，将钢轨直接嵌装在承轨槽中，无需扣件系统，可对钢轨提供连续支撑，消耗掉绝大部分的振动源，使列车运行平稳，延长钢轨和列车的寿命。

[0021] 轨板梁02采用凸台限位。具体的，在盖梁03上设有凸型挡台04，预应力混凝土板梁20的两端有与凸型挡台04适配的约束缺口22，约束缺口22竖直贯穿预应力混凝土板梁20的顶面和底面，凸型挡台04装在约束缺口22中。

[0022] 约束缺口22为U形或半圆形。轨板梁02纵向铺设，相邻两个预应力混凝土板梁20共用同一个凸型挡台04。

[0023] 本实施例公开的桩基轨板梁结构的施工方法,适用于在平坦的路段修建,如图5所示,具体包括以下步骤:

步骤1,施工准备:具体包括:施工设备的安装就位;完成轨道线路清表;完成轨道线路设计标识;预制桩、轨板梁、砂石料场搅拌站、燃料库、动力能源岛、工地试验室等准备就绪;专业化施工人员培训完成,各工种施工人员均持证上岗。

[0024] 步骤2,包括以下步骤:

步骤2.1,将专用双孔钻机吊装到位;

步骤2.2,钻机连续作业,桩基成孔,循环执行步骤2.1、2.2,逐一完成轨道线路桩基成孔;

步骤3,安装桩柱01,具体包括以下步骤:

步骤3.1,在桩柱成孔位置先安装桩柱安装支撑架,并按设计要求,精确调整水平、方向、标高到位;

步骤3.2,通过运输车将桩柱01运输到位;

步骤3.3,采用塔吊将桩柱01吊入到桩柱安装支撑架内,待放;

步骤3.4,将桩基成孔与桩柱间隙用量相等的砼砂浆先灌入桩基孔内;

步骤3.5,塔吊开始缓慢释放桩柱,测量及时跟进、复测、调整,直到放到所需标高位,安装支撑架锁固桩柱。

[0025] 步骤4,安装盖梁03,包括以下步骤:

步骤4.1,待桩基柱填充砼砂浆强度达到80%后,即可拆除桩柱安装支撑架,同时安装盖梁安装支撑架,并按设计精确调整到位,锁固;

步骤4.2,通过运输车将盖梁03运至待安装位置;

步骤4.3,采用塔吊将盖梁03吊放到盖梁安装支撑架内;

步骤4.4,通过盖梁安装支撑架精确测量调整盖梁03水平、方向与标高,达标后,锁固;

步骤4.5,安装盖梁03与桩柱01之间接口封口装置;

步骤4.6,从封口装置压入高分子水泥砂浆,直至从盖梁上端各钢筋连接孔溢出后停止,按设计要求清理溢出端口。

[0026] 步骤5,安装轨板梁02,包括以下步骤:

步骤5.1,在盖梁03上安装好轨板梁橡胶支座板;

步骤5.2,通过运输车将轨板梁02运至待安装位置;

步骤5.3,采用塔吊将轨板梁02吊放到要安装的两盖梁03的凸型挡台04之间,上、下凸型挡台04间隙均等即为基本安装到位;

步骤5.4,通过CPIII轨道精确测量控制网,精确测量、精确调整轨板梁,直到完全达标,并固定;

步骤5.5,轨板梁精确调整到位后,应及时完成与凸型挡台04间高分子砂浆灌注,确保轨板梁02纵横及标高达标定位固定。

[0027] 轨板梁连续铺设好以后,进行钢轨安装。钢轨的安装方法:将逐根25M钢轨通过铝热焊或接触焊完成钢轨焊接;然后如图4所示,将长钢轨08放入承轨槽21中。逐段精调长钢轨08,并采用调轨组件初步固定长钢轨08,然后分小段向承轨槽21内封闭灌注高分子材料,逐步完成钢轨安装固定。

[0028] 修建时还包括附属工程的安装,附属工程包括电缆槽,电缆槽同板顶齐平,材质为玄武岩纤维复合材料。附属工程按设计要求安装。如果设计中有第三轨供电,则在轨板梁02外侧安装第三轨供电系统。

[0029] 施工结束后,进行线路复测、线路标识安装及标记,并清理现场。

[0030] 当然,本实施例中桩柱和盖梁的安装施工也可采用现有的施工方法进行施工。

[0031] 实施例二

当轨道线路经斜坡段时,需要在斜坡上修建桩基轨板梁结构。如图6、8所示,此时桩柱01沿坡段间隔设置,轨板梁02倾斜设置,预应力混凝土板梁20两端的底面有安装支承面23,安装支承面23为水平面,约束缺口22竖直贯穿安装支承面23。

[0032] 轨板梁02的顶面设有齿轨安装结构,齿轨安装结构位于两条承轨槽21之间,齿轨安装结构可为预留的齿轨连接板07与套管。如图7、9所示,两条承轨槽21之间中心线位置上齿轨连接板每625mm间距安装一幅齿轨连接板07,套管穿过齿轨连接板07。

[0033] 在斜坡上修建桩基轨板梁结构,尤其是在大斜坡上,与在平坦的基础上施工的方法不同。本实施例通过在轨道线路旁边修建斜坡齿轨栈桥,利用斜坡齿轨栈桥、自行式轮轨齿轨运输平车5和轮轨齿轨自行式龙门塔吊6在斜坡上修建桩基轨板梁结构。自行式轮轨齿轨运输平车5和轮轨齿轨自行式龙门塔吊6均安装在斜坡齿轨栈桥上。

[0034] 如图10所示,斜坡齿轨栈桥包括斜坡齿轨栈桥包括横向钢桁梁102、钢桁柱101、纵向钢桁梁103、基座104和用于安装固定基座104的柱钉105。

[0035] 钢桁柱101底端与基座104固接,横向钢桁梁102横向安装在钢桁柱101顶部,横向钢桁梁102有至少两个,纵向钢桁梁102纵向架设在横向钢桁梁102上;纵向钢桁梁103上纵向设有钢轨组件和齿轨组件。

[0036] 钢轨组件包括两条并行的第一钢轨1和两条并行的第二钢轨2,第一钢轨1和第二钢轨2均纵向安装在纵向钢桁梁103上,第二钢轨2位于两条第一钢轨1之间。

[0037] 齿轨组件包括第一齿轨4和第二齿轨3,第一齿轨4包括齿条,齿条设于第一钢轨1腰的外侧。第二齿轨3位于两条第二钢轨2之间的中心线上。纵向钢桁梁103并行、间隔设有三道,两条第一钢轨1分别安装在外侧的纵向钢桁梁103上,第二钢轨2安装在内侧的纵向钢桁梁103上。

[0038] 如图11所示,第二齿轨3包括工字钢31和齿条32,工字钢31腹板的两侧均安装有齿条32,齿条32沿工字钢31的长度方向设置。齿条32的齿面不超出工字钢31的上翼缘,可使齿轮齿被约束在工字钢31的上翼缘范围内。

[0039] 如图12、13所示,自行式轮轨齿轨运输平车5包括车体51、平车走行钢轮52和平车齿轮53,平车走行钢轮52在第二钢轨2上行走,平车齿轮53与第二齿轨3啮合。

[0040] 具体的,自行式轮轨齿轨运输平车5包括车体51和两个转向架54。车体51支承在两个转向架54上。每个转向架54包括前后两个行走机构。如图13、14所示,自行式轮轨齿轨运输平车5的行走机构包括左右对称设置的两个行走单元。行走单元包括驱动电机7、平车走行钢轮52、平车齿轮53、第一离合器8、第二离合器9、横轴10、竖轴11以及相互啮合的主动锥齿轮12与从动锥齿轮13,主动锥齿轮12固定安装在横轴10的一端,横轴10另一端连接有制动盘14。横轴10与驱动电机7连接。为能在低速时增大扭矩,驱动电机7配合行星减速机提供驱动力。

[0041] 平车齿轮53固定安装在竖轴11的下端,竖轴11上端连接有制动器15。平车齿轮53位于两个平车走行钢轮52之间。平车走行钢轮52通过轴承或轴瓦空套在横轴10上,平车走行钢轮52与横轴10之间通过第一离合器8传动。第一离合器8的主体安装在横轴10上。当第一离合器8吸合时,横轴10带动平车走行钢轮52一起转动;当第一离合器8断开时,平车走行钢轮52不主动旋转。

[0042] 从动锥齿轮13通过轴承或轴瓦空套在竖轴11上,从动锥齿轮13与竖轴11之间通过第二离合器9传动,第二离合器9的主体安装在竖轴11上。当第二离合器9吸合时,从动锥齿轮13带动竖轴11一起转动;当第二离合器9断开时,竖轴11不主动旋转。

[0043] 第一离合器8和第二离合器9可选择摩擦式离合器,包括液压离合器、电磁离合器或气动离合器等。

[0044] 为了使轨道车辆能牢牢停止在坡道上。自行式轮轨齿轨运输平车5还包括用于锁紧轨道平车与轨道的锁紧机构。在斜坡道上,车体51停车后通过锁紧机构将车体51与第二钢轨2锁固,使其静止不动,防止倒车。本实施例中锁紧机构包括夹轨器,夹轨器安装在转向架54上。

[0045] 本实施方式中驱动电机7径向摆放,适用于宽度较宽的轨道平车。当轨道平车宽度不够时,则将驱动电机7置于横轴10下方,驱动电机7与横轴10通过一对齿轮啮合传动。轨道平车的尺寸根据需要设置。例如,轨道平车长19.2米,轨道平车宽2.5米,轨道平车高1.6米。

[0046] 如图15、16所示,轮轨齿轨自行式龙门塔吊6包括移动龙门支架61和塔吊62,移动龙门支架61包括平台611、支腿612和安装在支腿612底部的行走机构;

平台611的左侧和右侧均前后设有两条支腿612,两条前支腿612和/或两条后支腿612的长度可调节;支腿612的顶部与平台611连接,塔吊62安装在平台611上。以两条前支腿612长度可调节为例,使用时,根据坡度调节两条前支腿612的长度,使平台2的顶面始终为水平面,从而确保塔吊6的塔身垂直。塔身高度根据施工现场要求,可做任意调整。

[0047] 支腿612的长度调节范围根据需要设置,作为优选,支腿612的长度调节范围可根据坡度100‰~500‰进行有级调整,采用机械锁固。支腿内设有伸缩油缸,并设有内外钢套柱。可根据坡度大小调整伸缩油缸,内外套支腿柱相对伸缩长度发生变化,并采用钢销穿过内外钢套柱锁死变化的高度。

[0048] 轮轨齿轨自行式龙门塔吊6左、右支腿的行走机构对称设置。轮轨齿轨自行式龙门塔吊6的行走机构包括一个行走单元,行走单元包括塔吊走行钢轮613、塔吊齿轮614以及用于驱动塔吊走行钢轮613和塔吊齿轮614的驱动装置,塔吊走行钢轮613在第一齿轨4上行走构成行走支撑。塔吊齿轮614与第一齿轨4啮合。

[0049] 具体的,如图16所示,轮轨齿轨自行式龙门塔吊6的行走机构包括包括驱动电机7、塔吊走行钢轮613、塔吊齿轮614、第一离合器8、第二离合器9、横轴10、竖轴11以及相互啮合的主动锥齿轮12与从动锥齿轮13,主动锥齿轮12固定安装在横轴10的一端,横轴10另一端连接有制动盘14。横轴10与驱动电机7连接。为能在低速时增大扭矩,驱动电机7配合行星减速机提供驱动力。

[0050] 塔吊齿轮614固定安装在竖轴11的下端,竖轴11上端连接有制动器15。塔吊走行钢轮613通过轴承或轴瓦空套在10上。塔吊走行钢轮613与10之间设置有第一离合器8。第一离合器8的主体安装在10上。当第一离合器8吸合时,10带动塔吊走行钢轮613一起转动;当第

一离合器8断开时,塔吊走行钢轮613不主动旋转。

[0051] 从动锥齿轮13通过轴承或轴瓦空套在竖轴11上,从动锥齿轮13与竖轴11之间设有第二离合器9,第二离合器9的主体安装在竖轴11上。当第二离合器9吸合时,从动锥齿轮13带动竖轴11一起转动;当第二离合器9断开时,竖轴11不主动旋转。

[0052] 移动龙门支架的尺寸根据需要合理设置。本实施例中,移动龙门支架的宽度为5m左右,塔吊62的吊重大臂61长度为30m,吊重10~20吨;塔吊62的吊重大臂61可360°旋转。

[0053] 为在轮轨齿轨自行式龙门塔吊6运行到合适位置时固定其位置。本发明在四条支腿612外侧设有用于与山地或栈桥桁梁连接的锁固结构,用于锁紧移动龙门支架的位置,防止其移动。

[0054] 如图15所示,本实施方式中锁固结构包括设于支腿612外侧的辅助支腿615和设于辅助支腿615上的锁紧装置,辅助支腿615与支腿612可拆卸连接。锁紧装置根据施工现场不同情况而设有不同方式。如果离地面不太高,则采用与山地连接的抓地结构616锁固。如图15、17所示,抓地结构616包括抓地基座121和抓地柱钉122,辅助支腿615一端与支腿612连接,辅助支腿615另一端与抓地基座121连接,使用时,将抓地基座121安装在地表并通过抓地柱钉122固定,抓地柱钉122锚入地下。

[0055] 如图18所示,如果离地面太高,则采用与栈桥桁梁连接的夹紧机构123锁固。辅助支腿615一端与支腿612连接,辅助支腿615另一端与夹紧机构123连接。需要锁固时,将夹紧机构123夹在纵向钢桁梁103上。

[0056] 本实施例还公开了针对斜坡上的桩基轨板梁结构的施工方法,它包括以下步骤:

步骤1,施工准备:于坡段上,采用栈桥侧向钓鱼法开始修建斜坡齿轨栈桥,从下至上进行安装施工;

斜坡齿轨栈桥的修建方法包括以下步骤:

步骤1.1,沿轨道线路侧向坡道清表,并按设计位置夯实夯平基座104安装位置的地表;制作栈桥标准组件并将其运输至爬坡段的下方;步骤1.2,从爬坡段下方40‰线路侧向开始安装基座104,基座104安装在地表并通过柱钉105固定,柱钉105锚入地下;按平纵曲线设计要求,逐步完成爬坡段全部基座104的安装;

步骤1.3,采用汽车吊先完成40‰线路段钢桁柱101、横向钢桁梁102和纵向钢桁梁103的安装,并完成该路段第一钢轨1、第一齿轨4、第二钢轨2、第二齿轨3的安装;

步骤1.4,采用汽车吊配合人工将自行式轮轨齿轨运输平车5安装于40‰线路段已安装就位的内侧施工通道结构上;

步骤1.5,采用汽车吊配合人工将轮轨齿轨自行式龙门塔吊6逐一安装于已安装就位的外侧施工通道结构上。轮轨齿轨自行式龙门塔吊6的个数根据栈道线路长度和二期要求,合理计算出所需台数。

[0057] 轮轨齿轨自行式龙门塔吊6安装就位后,桩基轨板梁结构和修建斜坡齿轨栈桥的修建同时进行。前端的轮轨齿轨自行式龙门塔吊6在用于安装斜坡齿轨栈桥,后方的轮轨齿轨自行式龙门塔吊6用于做轨道线路实体施工作业。

[0058] 采用汽车吊装组拼完成30米斜坡齿轨栈桥后,利用前端的轮轨齿轨自行式龙门塔吊6继续安装斜坡齿轨栈桥的方法步骤包括:

步骤a1,采用汽车吊将后续所需的钢桁柱101、横向钢桁梁102和纵向钢桁梁103标准段

吊放在自行式轮轨齿轨运输平车5上；

步骤a2,自行式轮轨齿轨运输平车5自行至施工通道结构前端；

步骤a3,轮轨齿轨自行式龙门塔吊6吊起钢桁柱101、横向钢桁梁102、纵向钢桁梁103,配合人工将钢桁柱101、横向钢桁梁102和纵向钢桁梁103逐一安装就位。根据斜坡工程量长度要求,斜坡工程量有多长,就需不断自行安装多长的施工通道。斜坡齿轨栈桥前端始终有一台轮轨齿轨自行式龙门塔吊6和自行式轮轨齿轨运输平车5不断的重复工作。而后方的轮轨齿轨自行式龙门塔吊6和自行式轮轨齿轨运输平车5则用于做轨道线路实体施工作业。

[0059] 循环重复步骤a1、a2、a3,完成轮轨齿轨自行式龙门塔吊6可辐射的工作范围内施工通道结构的安装施工。当可辐射的工作范围内施工通道结构完成后,轮轨齿轨自行式龙门塔吊6继续缓慢自行到施工通道结构前端并锁固,以此类推,直至完成全坡段斜坡齿轨栈桥安装工作。

[0060] 步骤2,钻机连续作业,桩基成孔,包括以下步骤:

步骤2.1,采用轮轨齿轨自行式龙门塔吊6将专用双孔钻机吊装到位；

步骤2.2,双孔钻机桩基成孔,循环执行步骤2.1、2.2,逐一完成轨道线路桩基成孔；

步骤3,安装桩柱01,包括以下步骤:

步骤3.1,在桩柱成孔位置先安装桩柱安装支撑架,并按设计要求,精确调整水平、方向、标高到位；

步骤3.2,通过自行式轮轨齿轨运输平车5将桩柱01运输到位；

步骤3.3,采用轮轨齿轨自行式龙门塔吊6将桩柱01吊入到桩柱安装支撑架内,待放；

步骤3.4,将桩基成孔与桩柱间隙用量相等的砼砂浆先灌入桩基孔内；

步骤3.5,龙轮轨齿轨自行式龙门塔吊6开始缓慢释放桩柱,测量及时跟进、复测、调整,直到放到所需标高位,安装支撑架锁固桩柱。

[0061] 步骤4,安装盖梁03,包括以下步骤:

步骤4.1,待桩基柱填充砼砂浆强度达到80%后,即可拆除桩柱安装支撑架,同时安装盖梁安装支撑架,并按设计精确调整到位,锁固；

步骤4.2,通过自行式轮轨齿轨运输平车5将盖梁03运至待安装位置；

步骤4.3,采用轮轨齿轨自行式龙门塔吊6将盖梁03吊放到盖梁安装支撑架内；

步骤4.4,通过盖梁安装支撑架精确测量调整盖梁03水平、方向与标高,达标后,锁固；

步骤4.5,安装盖梁03与桩柱01之间接口封口装置；

步骤4.6,从封口装置压入高分子水泥砂浆,直至从盖梁上端各钢筋连接孔溢出后停止,按设计要求清理溢出端口。

[0062] 步骤5,安装轨板梁02,包括以下步骤:

步骤5.1,在盖梁03上安装好轨板梁橡胶支座板；

步骤5.2,通过自行式轮轨齿轨运输平车5将轨板梁02运至待安装位置；

步骤5.3,采用轮轨齿轨自行式龙门塔吊6将轨板梁02吊放到要安装的两盖梁03的凸型挡台04之间,上、下凸型挡台04间隙均等即为基本安装到位；

步骤5.4,通过CPIII轨道精确测量控制网,精确测量、精确调整轨板梁,直到完全达标,并固定；

步骤5.5,轨板梁精确调整到位后,应及时完成与凸型挡台04间高分子砂浆灌注,确保

轨板梁02纵横及标高达标定位固定。

[0063] 坡段上的轨板梁连续铺设好以后,进行钢轨安装。钢轨的安装方法:在斜坡段上方水平段,将逐根25M钢轨通过铝热焊或接触焊完成长钢轨焊接;从斜坡上方将长钢轨逐步顺承轨槽21逐步下放,上方有钳口夹持住卡钢轨,每个承轨槽21处设置有钢轨滚轮;承轨槽21内预先安装弹性垫板,待全部释放完成后,长钢轨08初步作完成。从斜坡段上方开始,逐段精调钢轨,并采用调轨组件初步固定钢轨;根据斜坡段分小段封闭灌注高分子材料,小段浇筑按从下往上的顺序,逐步完成全部斜坡段施工,如图9所示。

[0064] 长钢轨08安装完成后,进行齿轨09的安装。通过齿轮运输平车将齿轨09运至所有安装位置;通过人工与专用机具将齿轨09安装到位,并精确固定;循环该步骤,直至所有齿轨09安装完成。

[0065] 当然,它还包括附属工程安装,如图6所示,附属工程包括轨板梁两侧的人行梯道板06以及按线路坡度布置的电缆槽05。人行梯道板06材质为玄武岩纤维复合纤维;电缆槽05同板顶齐平,材质为玄武岩纤维复合材料。附属工程按设计要求安装。如果设计中有第三轨供电,则在轨板梁02外侧安装第三轨供电系统。

[0066] 本发明将轨道功能和桥梁功能合二为一,构成简单,可简化施工工序,缩短建设周期,降低建造成本,是一种全新的铁路桥梁结构;其施工工序简单,施工难度小,施工效率高,并适用于在斜坡地理环境中修建铁路桥梁。

[0067] 当然,本发明还可有其它多种实施方式,在不背离本发明精神及其实质的情况下,熟悉本领域的技术人员可根据本发明作出各种相应的改变和变形,但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

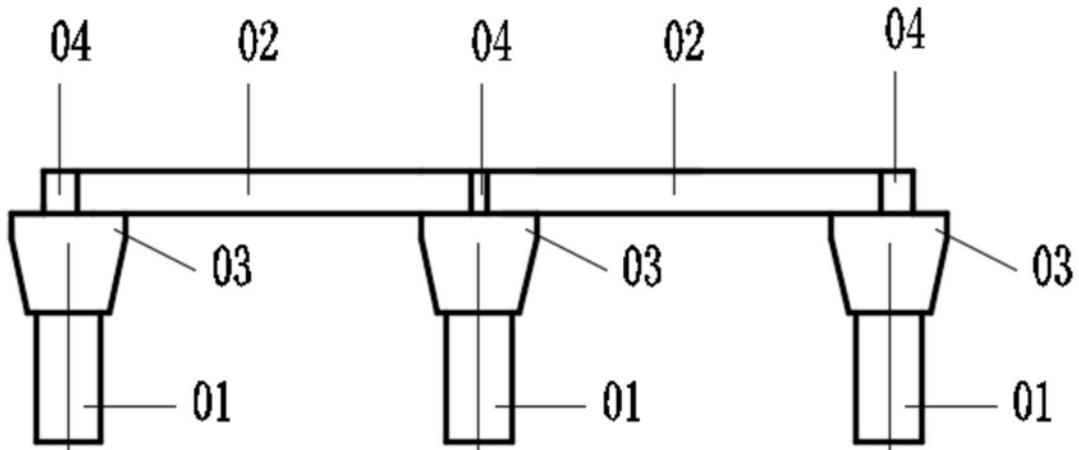


图1

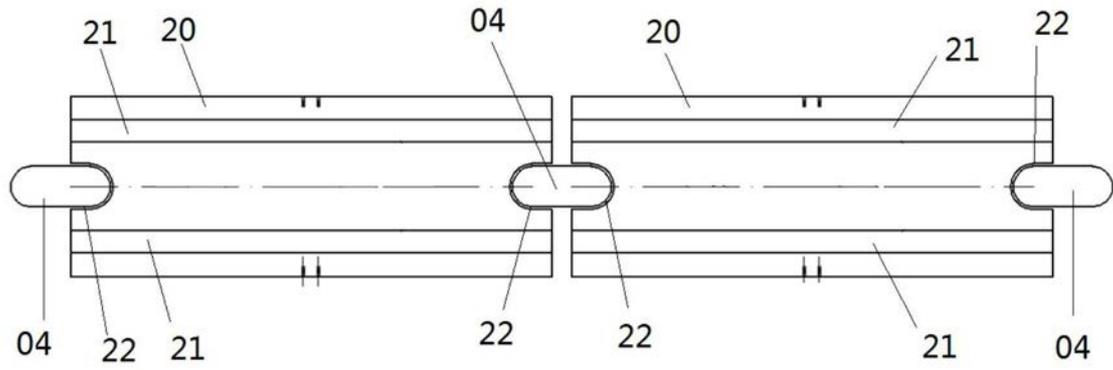


图2

21 04 21

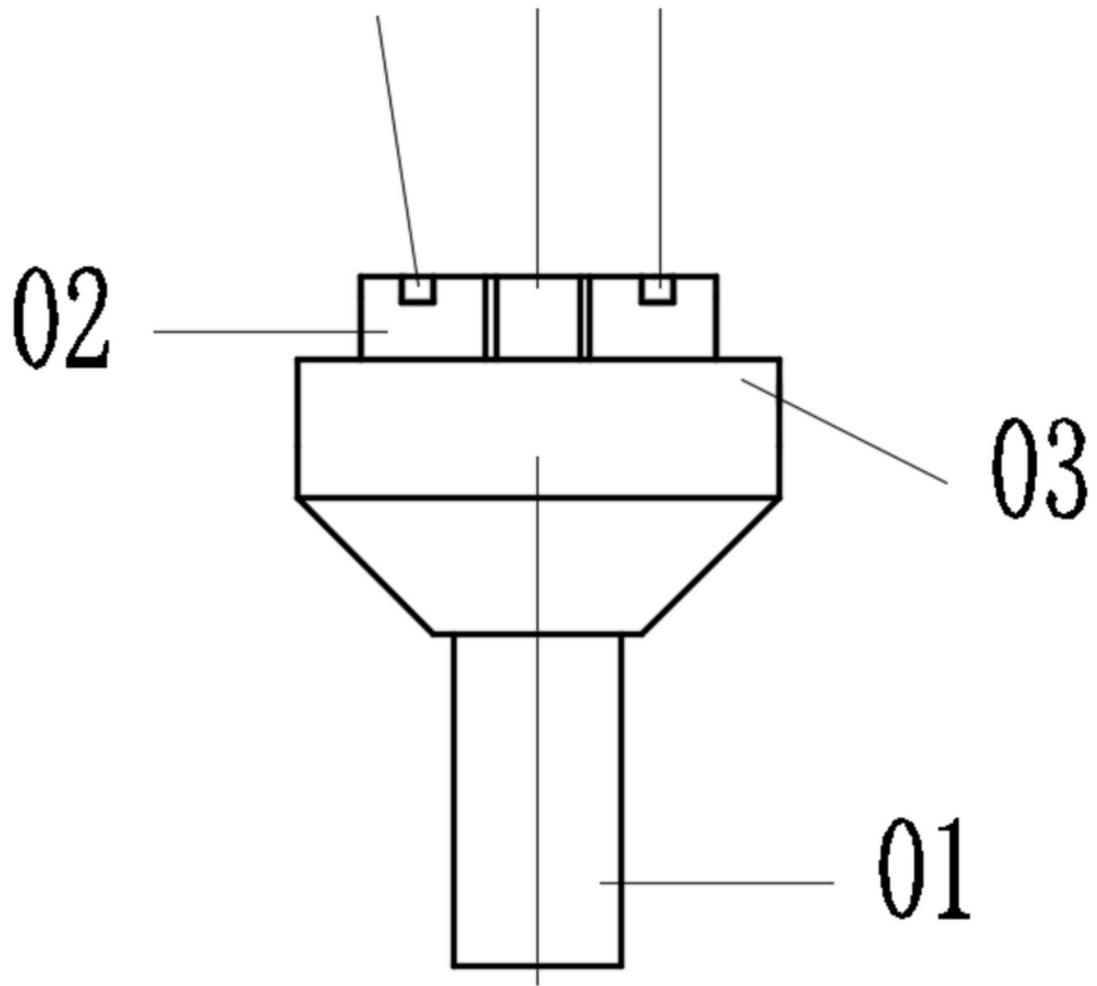


图3

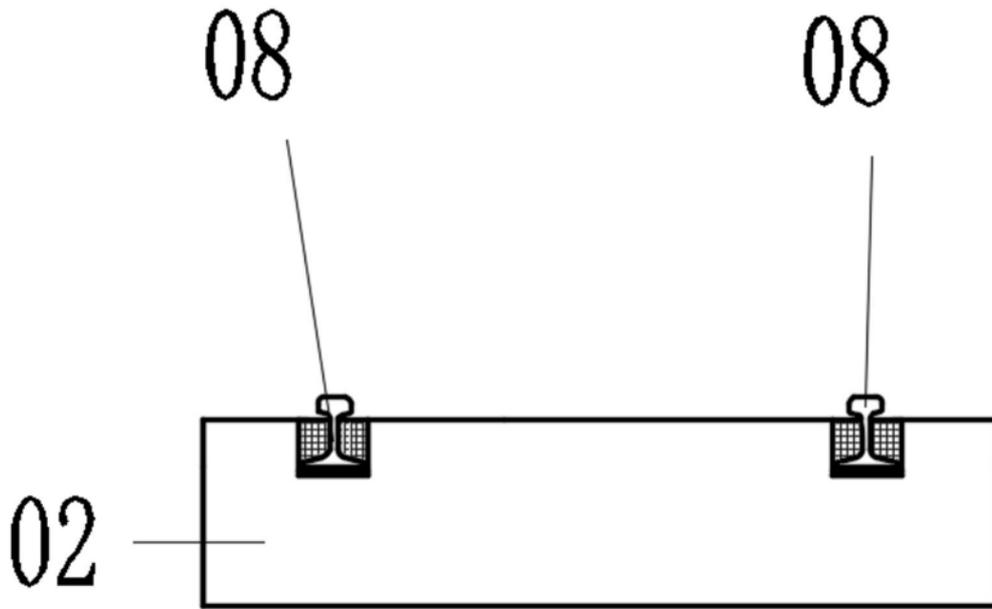


图4

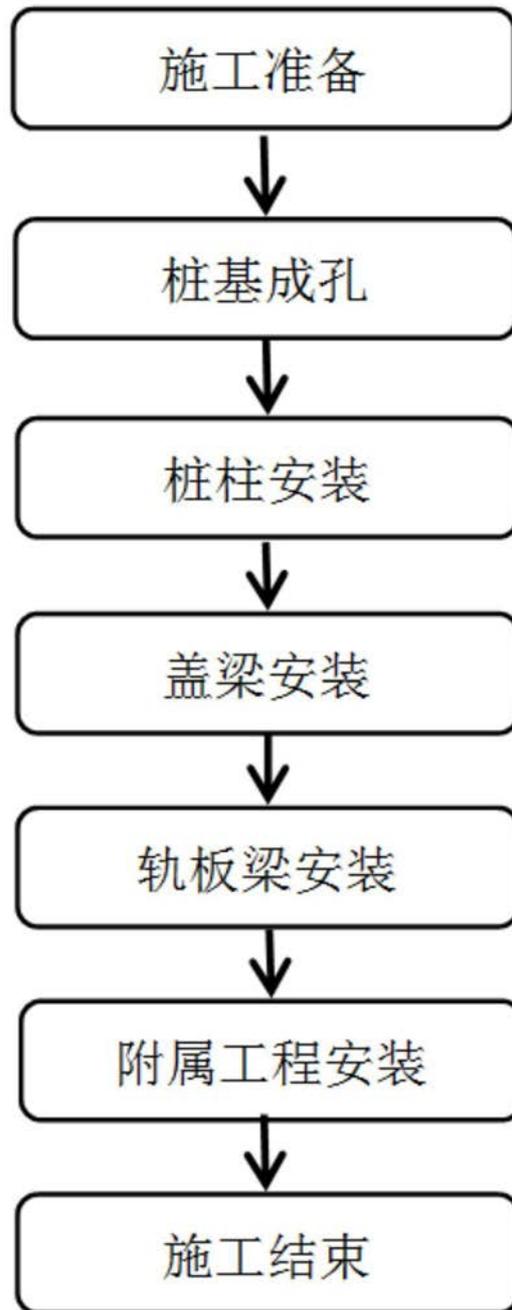


图5

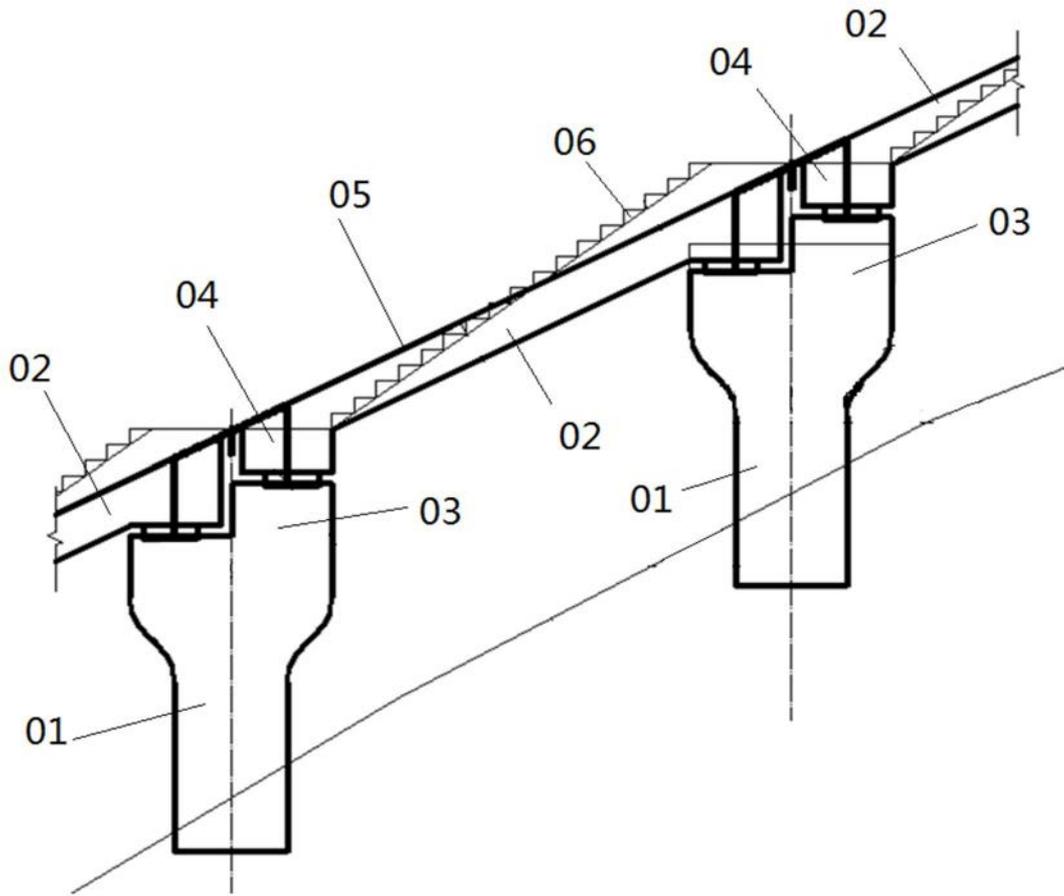


图6

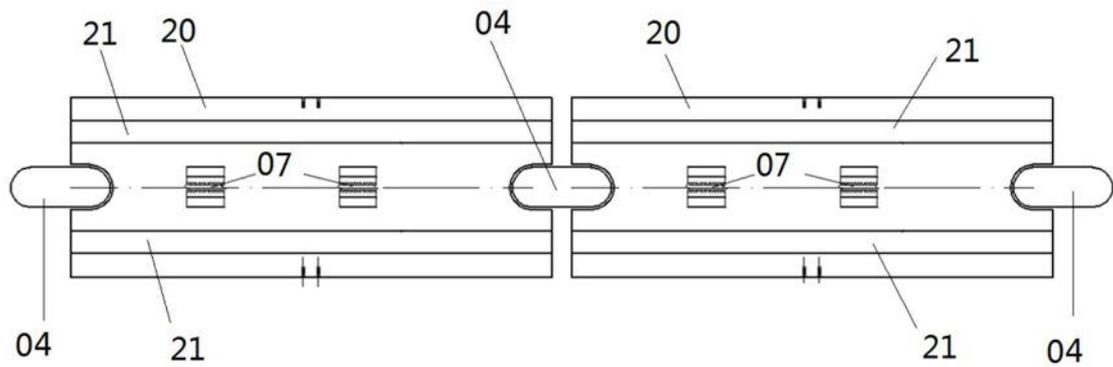


图7

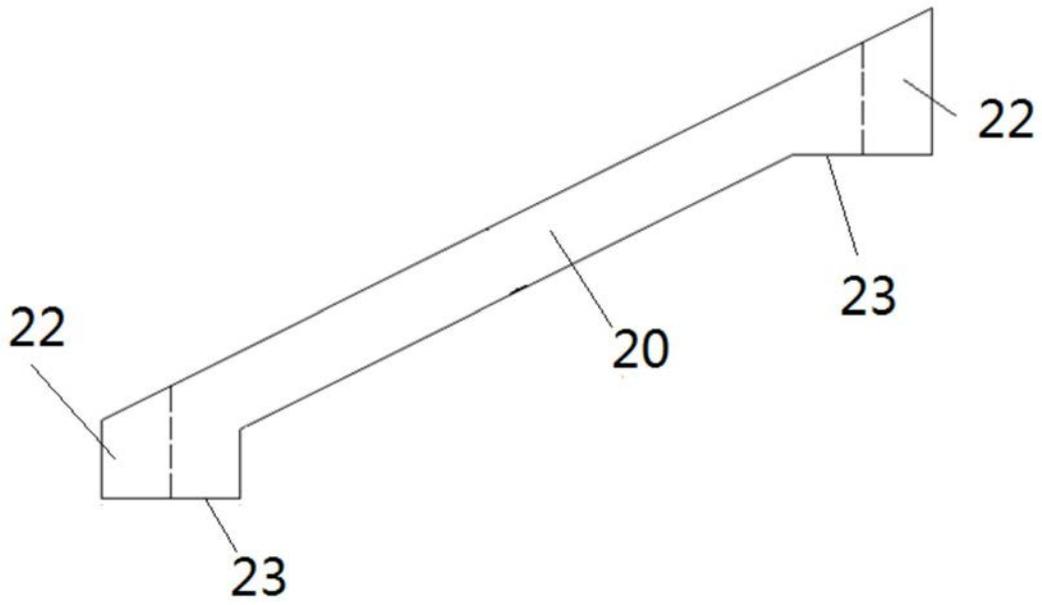


图8

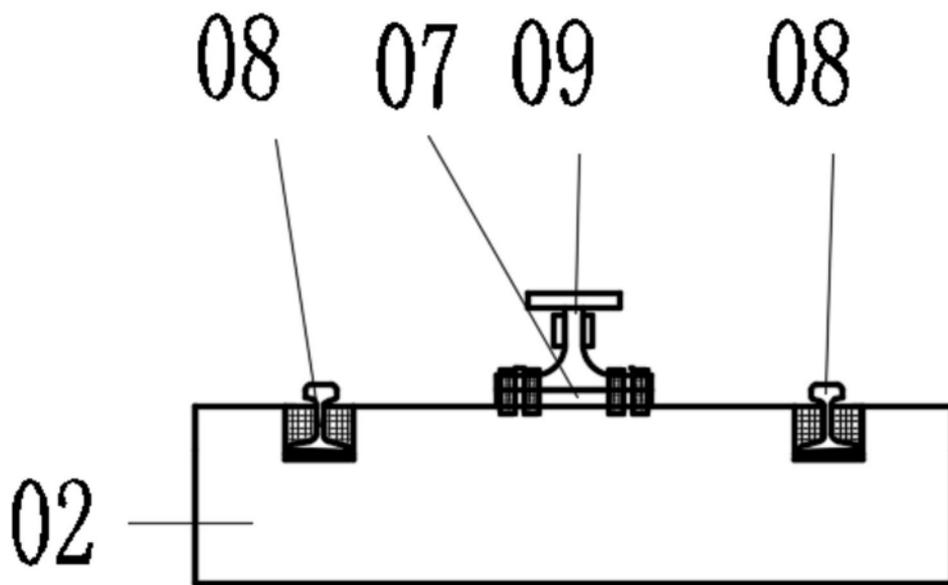


图9

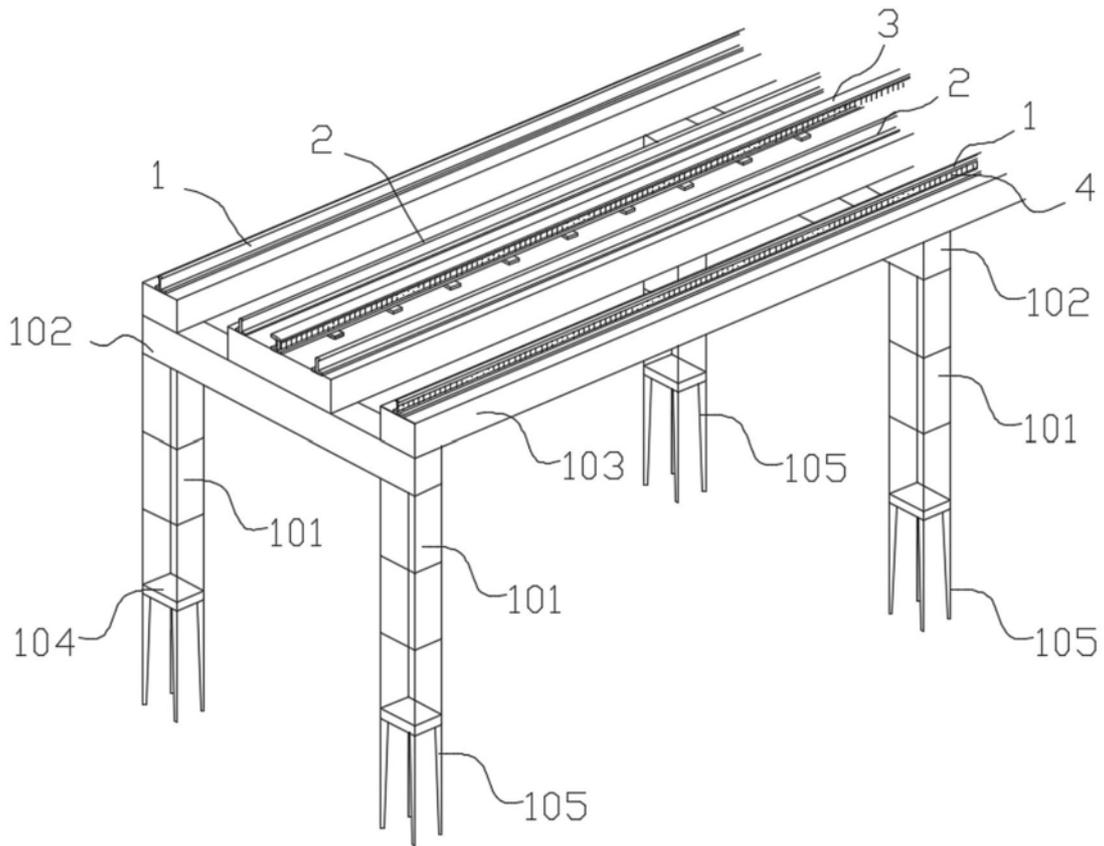


图10

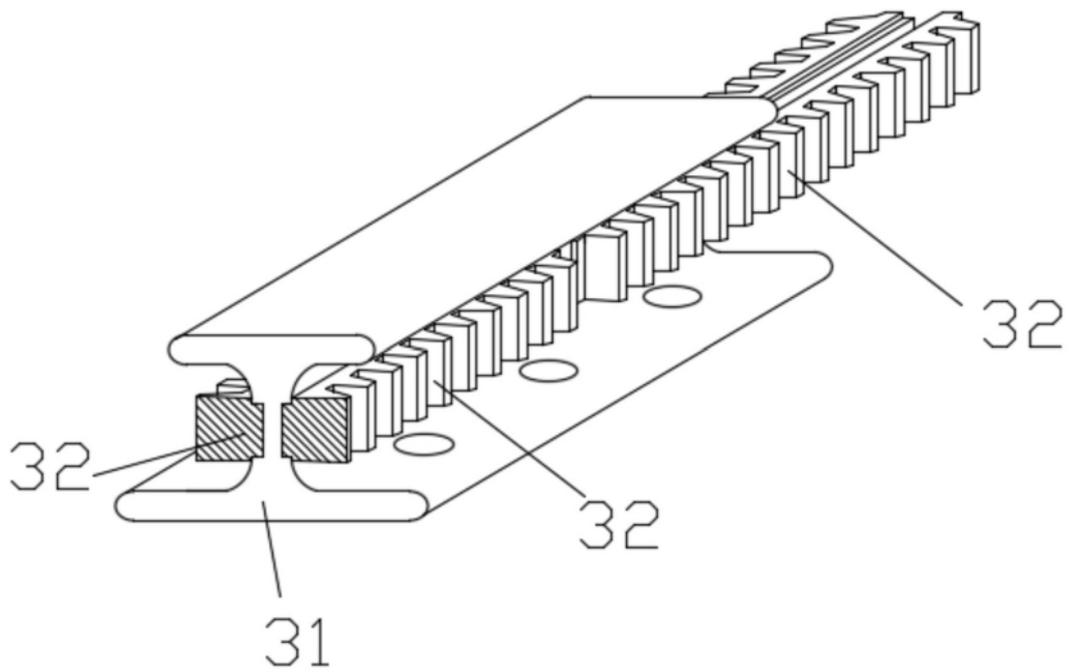


图11

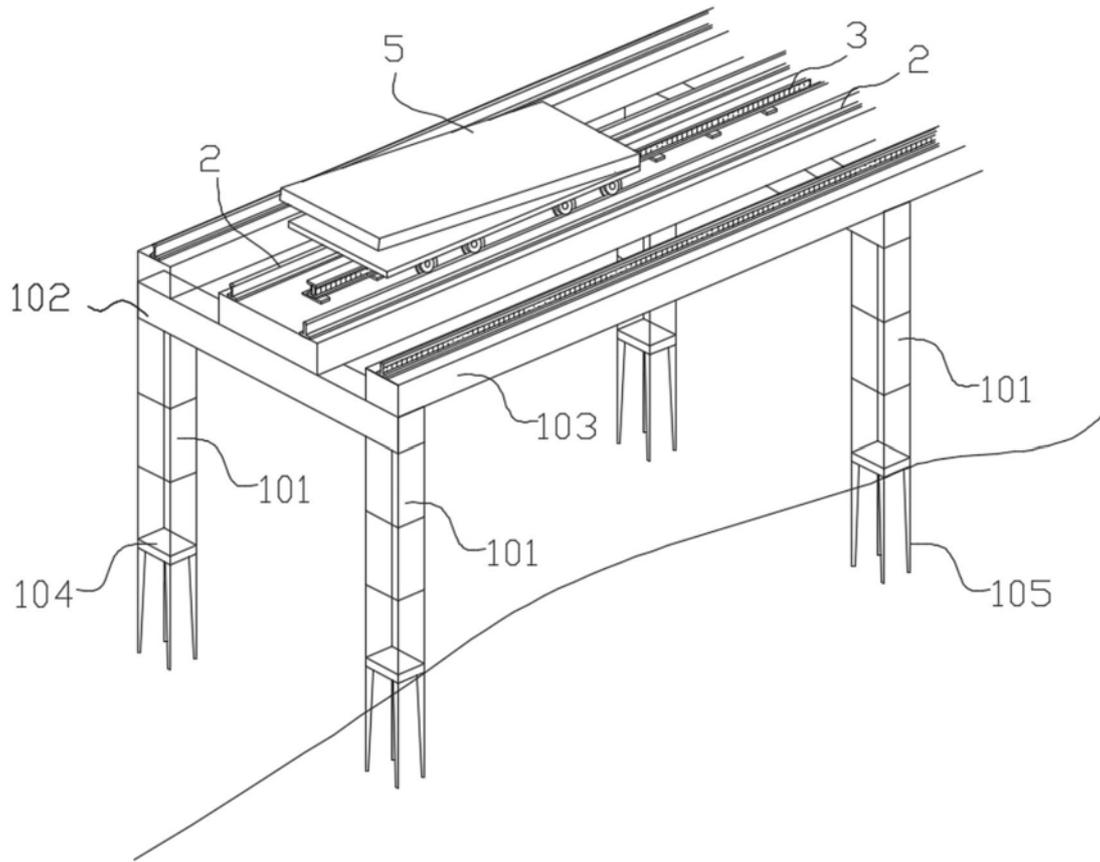


图12

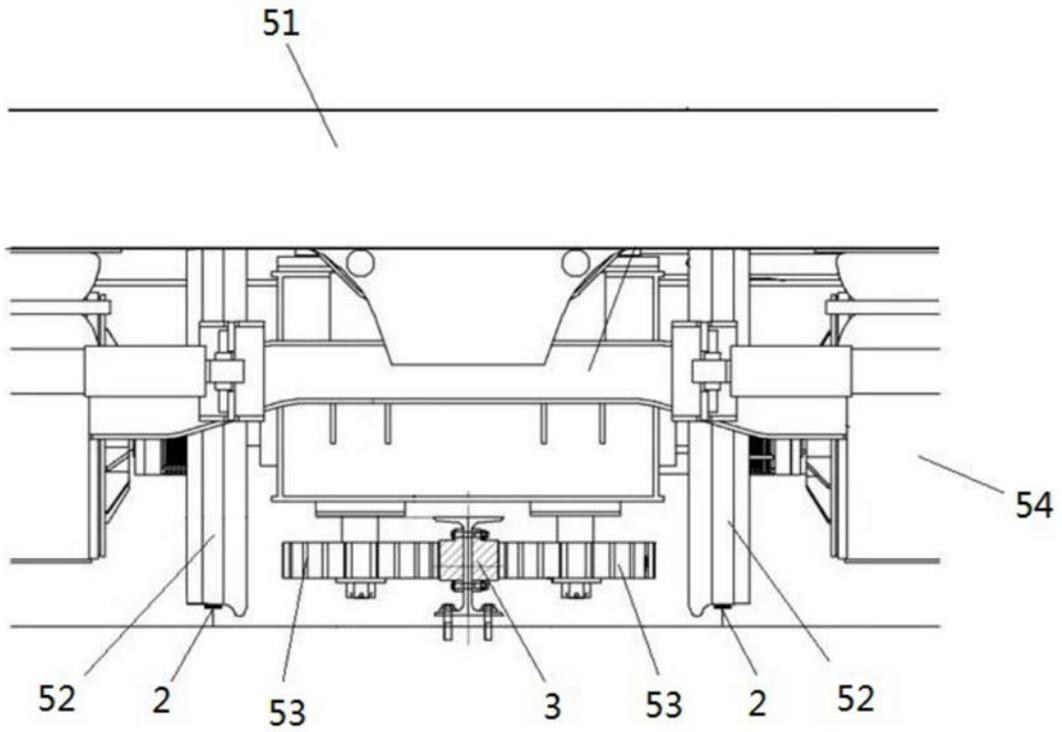


图13

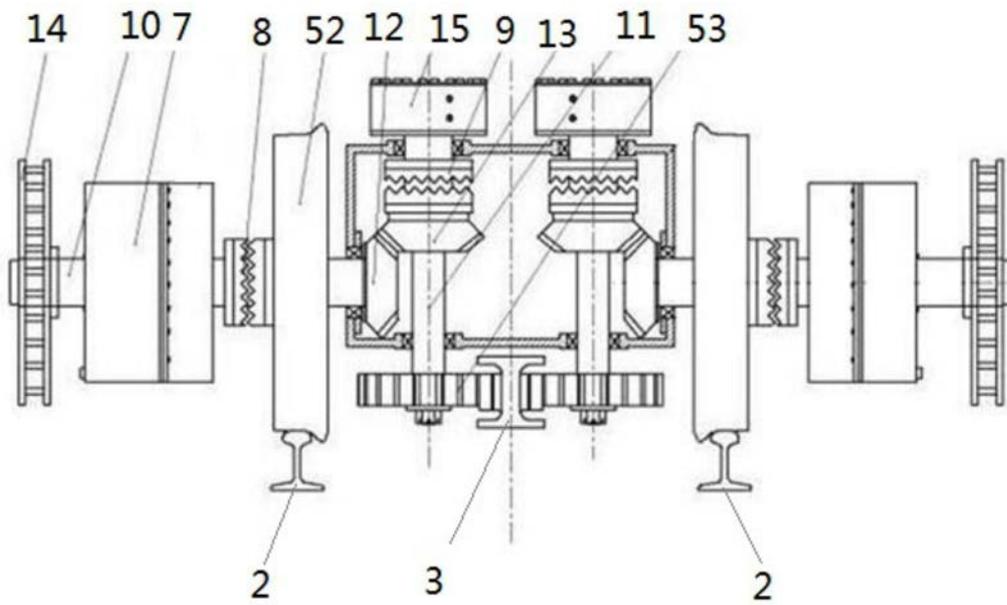


图14

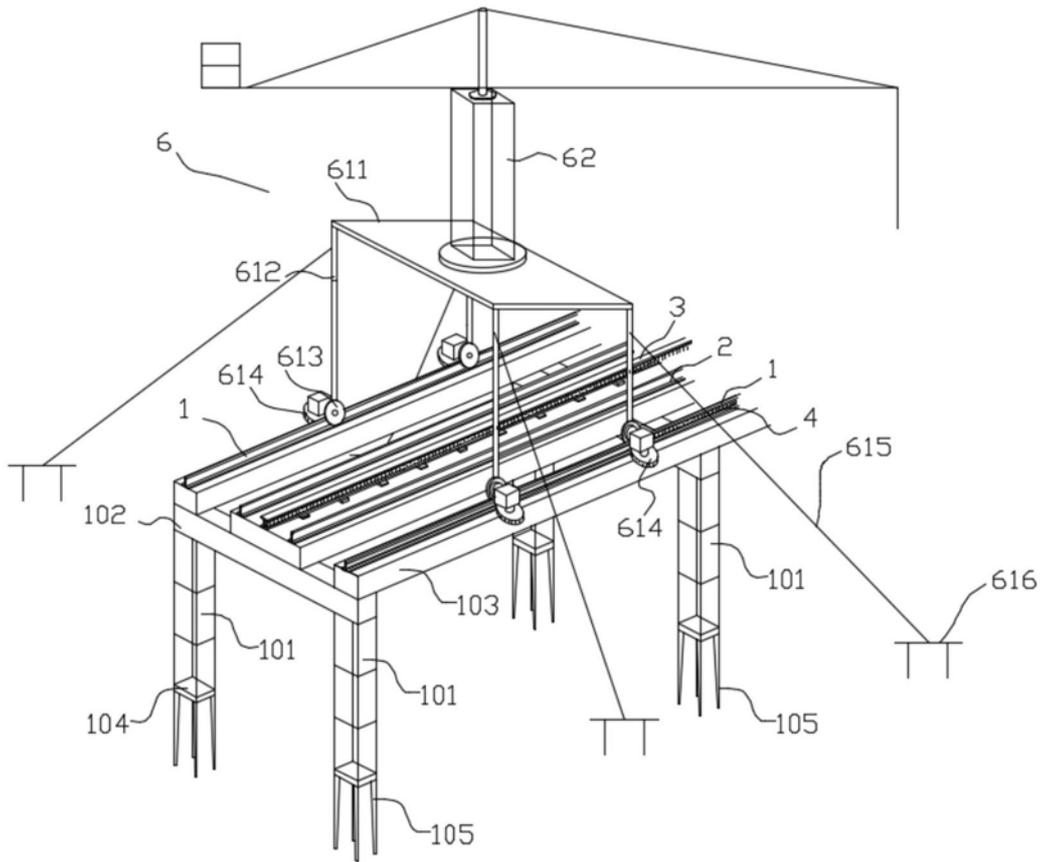


图15

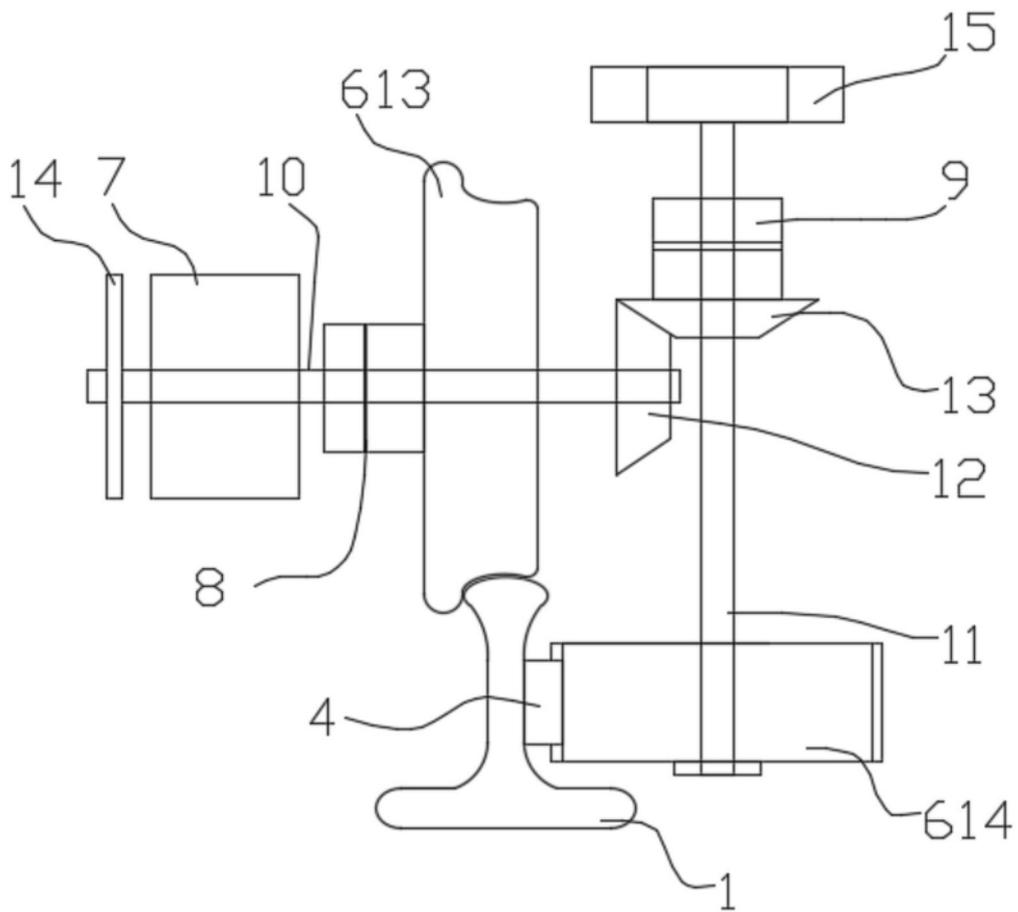


图16

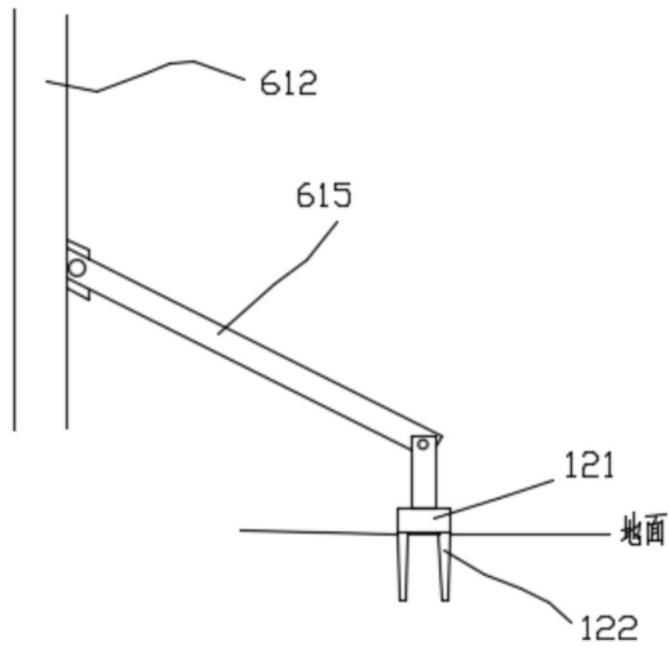


图17

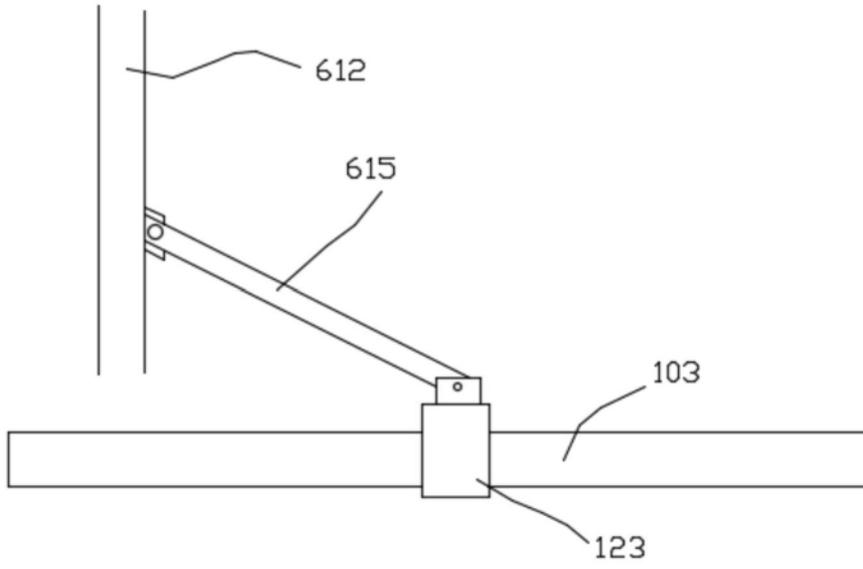


图18