(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110387822 A
(43)申请公布日 2019.10.29

(21)申请号 201910554545.X

(22)申请日 2019.06.25

(71)申请人 浙江欣捷建设有限公司
地址 315010 浙江省宁波市海曙区公园路128号

(72)发明人 彭华 孙卫军 陆杭平 陈福松 董俊 林友庆

(74)专利代理机构 宁波奥凯专利事务所(普通合伙) 33227
代理人 姜瑞祥 白洪长

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

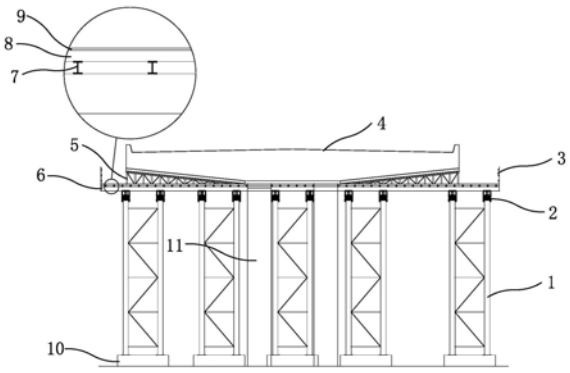
权利要求书3页 说明书7页 附图9页

(54)发明名称

现浇盖梁装配式钢管支架及其施工方法

(57)摘要

本发明涉及一种现浇盖梁装配式钢管支架及其施工方法,针对现有同类中砂箱和连接构件结构设计欠佳,支架整体施工和拆除较为不便的技术问题而设计。其要点是该钢管支架的主梁与钢管支墩的连接处设有砂箱,砂箱的上层为C40混凝土,下层为中粗砂,砂箱顶法兰盘的内钢管倒置于砂箱底法兰盘的外钢管内,砂箱底法兰盘设置于钢管支墩顶部的钢管支墩顶法兰盘,砂箱顶法兰盘的顶部设有双拼型钢,U型卡从主梁上部两侧套住主梁的型钢后,依次向下穿过砂箱顶法兰盘的螺栓孔、砂箱底法兰盘的螺栓孔、钢管支墩顶法兰盘的螺栓孔后通过双螺帽将主梁、双拼型钢、砂箱、钢管支墩顶法兰盘固定为一体,U型卡为U型螺杆,钢管支墩的底节通过标准节接长。



CN 110387822 A

1.一种现浇盖梁装配式钢管支架，该钢管支架的主体为钢管支墩(1)和型钢支撑，墩柱(11)通过钢管支墩顶部的型钢支撑上模板现浇形成盖梁(4)，盖梁与墩柱通过钢筋混凝土连为一体；钢管支墩的底部分别设有支架基础(10)，钢管支墩的顶部设有主梁(6)，主梁的顶部依次设有次梁(7)、主楞(8)、次楞(9)、模板，主梁的两侧设有护栏(3)；其特征在于所述主梁(6)与钢管支墩(1)的连接处设有砂箱(2)，砂箱的上层为C40混凝土，砂箱的下层为中粗砂，砂箱的上层设置于砂箱顶法兰盘(17)底部的内钢管内，C40混凝土的顶面与内钢管的顶面平齐，中粗砂设置于砂箱底法兰盘(16)的外钢管内，砂箱顶法兰盘的内钢管倒置于砂箱底法兰盘的外钢管内，砂箱底法兰盘设置于钢管支墩顶部的钢管支墩顶法兰盘(14)，砂箱顶法兰盘的顶部设有双拼型钢(12)，U型卡(13)从主梁上部两侧套住主梁的型钢后，依次向下穿过砂箱顶法兰盘的螺栓孔、砂箱底法兰盘的螺栓孔、钢管支墩顶法兰盘的螺栓孔后通过双螺帽(15)将主梁、双拼型钢、砂箱、钢管支墩顶法兰盘固定为一体，U型卡为U型螺杆。

2.如权利要求1所述的现浇盖梁装配式钢管支架，其特征在于所述砂箱底法兰盘(16)的外钢管一侧底部设有螺栓封口，螺栓封口处的螺栓孔设有螺栓。

3.如权利要求1所述的现浇盖梁装配式钢管支架，其特征在于所述钢管支墩(1)的底节通过标准节接长，底节设置于支架基础(10)上，底节的底节预埋钢板(18)设置于支架基础(10)，底节预埋钢板设有钢管支墩底法兰盘(19)，钢管支墩底法兰盘通过卡板(20)与底节预埋钢板焊接固定，卡板呈L字形。

4.如权利要求1所述的现浇盖梁装配式钢管支架，其特征在于所述钢管支墩(1)的标准节上四根钢管末端分别设有标准节法兰盘，标准节与标准节之间通过标准节法兰盘和高腔螺栓连接，标准节法兰盘与钢管支墩连接处设有三角钢板加劲板，标准节内的顶部与底部之间设有水平撑和斜撑；所述钢管支墩的钢架结构中设有楼梯，楼梯顶部的钢管支墩设有施工操作平台，楼梯设置于标准节内。

5.如权利要求1所述的现浇盖梁装配式钢管支架，其特征在于所述钢管支墩(1)的支架基础(10)设有现浇的条形基础，条形基础内设有基础预埋钢板，基础预埋钢板的底部设置C12锚固钢筋，布置间距20cm；条形基础的承台顶部设有钢管，钢管的底标高为-26m，钢管的顶部采用水平撑及斜撑连接固定，钢管的顶部顺桥向设有H型钢扁担梁，中间两排钢管设有双拼H型钢扁担梁，其余均设置单根扁担梁，扁担梁顶部横桥向设有三拼的H型钢承重梁。

6.如权利要求1所述的现浇盖梁装配式钢管支架，其特征在于所述盖梁(4)的下方设有轨道共建的下横梁(21)，下横梁的梁顶下方钢管支墩(1)为焊接钢管支墩，焊接钢管支墩通过钢管支墩顶法兰盘(14)与钢管支墩的标准节接长；连接处或设有三拼型钢(22)，三拼型钢为三拼32a工字钢系梁，三拼型钢两侧的钢管支墩顶法兰盘通过所述U型卡(13)和所述双螺帽(15)固定为一体。

7.如权利要求1所述的现浇盖梁装配式钢管支架的施工方法，其特征在于该钢管支架的安装施工步骤具体如下：

1)、条形基础施工：现浇条形基础根据钢管支墩位置顺桥向布置，采用C30混凝土浇筑，梁体内部配筋，在条形基础内对应钢管位置设置基础预埋钢板，基础预埋钢板的平面尺寸为75×75cm，厚8mm；基础预埋钢板的底部设置C12锚固钢筋，布置间距20cm；基础预埋钢板安装完成后应确保表面水平，便于后续钢管支墩安装；

2)、钢管基础施工：在条形基础的承台顶部设置十二根钢管，墩柱南北侧各六根，承台

东西侧各设置两根钢管桩，钢管的底标高为-26m，钢管的顶部采用水平撑及斜撑连接固定；钢管的顶部顺桥向设置600×200×15×8mm的H型钢扁担梁，中间两排钢管设置双拼H型钢扁担梁，其余均设置单根扁担梁；扁担梁顶部横桥向设置三拼600×200×15×8mm的H型钢承重梁；

3)、钢管支墩安装：钢管支墩标准节安装采用25t汽车吊配合安装，6m钢管支墩标准节自重约2.4t，25t汽车吊在工作半径9m，吊臂最长31.5m时起重量为4.8t，采用25t汽车吊配合安装能满足施工要求；钢管支墩按榀布置，从盖梁的底部至条形基础的一组钢管标准节支撑为一榀，每榀支撑的中心间距不大于7.5m；

4)、砂箱制作：在钢管支墩顶部设置砂箱，砂箱高度0.38m，砂箱是外钢管内填充干燥的中粗砂；砂箱的外钢管采用Φ406×8mm无缝钢管，高25cm，砂箱底法兰盘与外钢管焊接固定；外钢管在距底板20mm的位置设置一个圆形的螺栓孔，再把螺栓旋进去；砂箱的内钢管采用Φ377×8mm钢管，高20cm，砂箱顶法兰盘与内钢管焊接固定，采用C40混凝土倒入内钢管内，放在试验振动台上振动密实，混凝土顶面与内钢管顶面平齐抹平，内钢管倒置与外钢管贴合，砂箱安装完成后，采用双螺帽与钢管支墩进行固定；双螺帽安装时预留横向对称的两个螺栓孔不安装双螺帽，用于后续主梁固定使用；

5)、主梁安装：主梁采用多拼32a工字钢，在砂箱上部顺桥向布置，即在每榀钢管支墩标准节上部设置两根，主梁安装采用25t汽车吊配合；工字钢长度为6m，现浇盖梁的梁宽2.2m-3.1m，钢管间距为2.5m；双拼工字钢两根工字钢交错布置，双拼搭接长度3.5m，两侧各有2.5m为单根工字钢，双拼工字钢搭接区域点焊固定，在钢管支墩的墩顶位置工字钢腹板处设置四道竖向加劲肋，间距10cm，钢管支墩两侧的主梁各有3m宽的悬臂端，U型卡从主梁上部两侧套住主梁的型钢后依次向下穿过砂箱顶法兰盘的螺栓孔、砂箱底法兰盘的螺栓孔、钢管支墩顶法兰盘的螺栓孔后采用双螺帽进行固定；

6)、次梁、主楞、次楞、模板安装：采用25t汽车吊配合安装，首先安装次梁工字钢，与主梁点焊固定；安装完成后，安装10#工字钢主楞及次楞；最后安装底模竹胶板，满铺布置，与次楞进行固定；主楞采用10#工字钢，工字钢长度为6m，现浇盖梁的梁宽2.85m-3.1m，工字钢交错布置，在梁底间距根据横桥向立杆的布置确定，两侧工作面处工字钢间距增大1倍；

7)、人员通道及护栏安装：人员上下通道采用钢制独立人行通道梯笼，高度2m，宽度1.5m，长4m，现场吊车配合组装，纵横向及每节梯笼间采用Φ20螺栓连接，每节梯笼内设置上下扶梯；主梁的两侧临边处设置护栏，采用钢管搭设，钢管底部与10#工字钢焊接固定；护栏的栏杆高1.2m，采用三道横杆，护栏的底部设置180mm挡脚板，护栏和挡脚板表面刷红白警示色，并设置警示标志，该钢管支架即可安装完成。

8.如权利要求7所述的现浇盖梁装配式钢管支架的施工方法，其特征在于所述钢管支墩的安装包括如下步骤：

a)、底节安装：钢管支墩的底节在支架基础上设置的底节预埋钢板处安装，钢管支墩底法兰盘应与底节预埋钢板密贴；在第一节的钢管支墩安装到位后，在钢管支墩底法兰盘与底节预埋钢板处焊接固定卡板；卡板呈L字形，压紧钢管支墩底法兰盘后与底节预埋钢板焊接固定；

b)、标准节接长安装：标准节安装采用25t汽车吊配合，吊装到位后在钢管支墩顶法兰盘的螺栓孔位置采用8.8级M24高强螺栓进行连接固定，每个钢管支墩顶法兰盘安装八个高

强螺栓;在标准节内部顶部以下1.3m设置施工操作平台,操作平台宽0.7m;同时在标准节底部至操作平台处设置竖向钢制爬梯,爬梯两侧设置环形防护罩;

c)、钢管支架顶调节段安装:钢管支架顶部需采用独立钢管调节段进行调节,独立钢管调节段钢管规格与标准节相同,采用Φ377×6mm钢管,调节段两端设置钢管支墩顶法兰盘,与标准节采用钢管支墩顶法兰盘连接;一榀标准节上部调节段安装完成后,在调节段两端向内各30cm处设置水平撑;调节段高度小于1m时,不设置斜撑;调节段高度大于1m时,在两道水平撑中间采用14#槽钢设置斜撑,相邻斜撑方向相反。

9.如权利要求8所述的现浇盖梁装配式钢管支架的施工方法,其特征在于所述盖梁(4)的下方设有轨道共建的下横梁(21),钢管支墩(1)的安装还包括步骤d)、下横梁(21)处调节段:在下横梁的梁顶以下无法采用钢管支墩标准节,采用现场焊接钢管支墩,钢管安装顺桥向钢管中心间距3.2m,横桥向仍为2.5m;焊接钢管支墩的钢管安装顺桥向钢管中心间距3m,则钢管净距约2.62m,大于下横梁宽度2.5m,安装完成后钢管与下横梁之间楔入木楔卡紧固定;在下横梁顶、底向外20cm处各设置一道水平撑,同时在下横梁南北侧各设置一道水平斜撑,方向相反。

10.如权利要求7所述的现浇盖梁装配式钢管支架的施工方法,其特征在于该钢管支架的拆除步骤具体如下:拆除时,先对顺桥向主梁下砂箱中的中粗砂通过内钢管一侧螺栓打开进行排除,使模板的底部与盖梁的底部脱空,同一根主梁下的砂箱需同步进行排除;支架与盖梁底模脱空后从上至下依次拆除模板、次楞、主楞、次梁;随后将固定U型卡拆除后对主梁进行拆除,并将砂箱的双螺帽旋开后拆除砂箱;型钢支撑拆除完成后,在对钢管支墩进行拆除,完成全部钢管支墩拆除后,将地面条形基础凿除。

现浇盖梁装配式钢管支架及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及混凝土现浇盖梁支架及施工，是一种现浇盖梁装配式钢管支架及其施工方法。

背景技术

[0002] 盖梁指的是一种建筑上用于横梁支承、分布和传递的上部荷载，主要作用是支撑桥梁上部结构，并将全部荷载传到下部，横梁在排架桩墩顶部设置，现有一些桥桩直接连接盖梁，另一些桥桩接立柱后再连接盖梁。现有一些盖梁采用简支桥梁，如中国专利文献中披露的申请号200910048036.6，申请公布日2009.09.23，发明名称“简支梁转换为连续梁的后浇隐盖梁施工工法”；另一些盖梁采用单柱式桥墩盖梁墩，如中国专利文献中披露的申请号201710855483.7，申请公布日2018.02.02，发明名称“用于盖梁现浇施工的大钢管桁架及施工方法”；还有一些盖梁则采用模板现浇，如中国专利文献中披露的申请号201310290955.0，申请公布日2013.11.06，发明名称“一种现浇箱梁的支架及其搭建方法”；及如中国专利文献中披露的申请号201811436101.8，申请公布日2019.02.15，发明名称“一种宽幅混凝土PK箱梁支架体系施工方法”。但上述产品和同类产品的砂箱处结构有待进一步改进，轨道共建的下横梁安装施工中焊接钢管支架与标准节的连接构件也有待进一步改进；同时，其还存在钢管支架运输和现场装配较为不便，较少采用工程制造生产和现场拼接的方式，对施工时间造成影响，对施工和运输环境要求较高的问题。

发明内容

[0003] 为克服上述不足，本发明的目的是向本领域提供一种现浇盖梁装配式钢管支架及其施工方法，使其解决现有同类中砂箱和连接构件结构设计欠佳，支架整体施工和拆除较为不便，以及支架安装较为复杂，所耗人力时间较多的技术问题。其目的是通过如下技术方案实现的。

[0004] 一种现浇盖梁装配式钢管支架，该钢管支架的主体为钢管支墩和型钢支撑，墩柱通过钢管支墩顶部的型钢支撑上模板现浇形成盖梁，盖梁与墩柱通过钢筋混凝土连为一体；钢管支墩的底部分别设有支架基础，钢管支墩的顶部设有主梁，主梁的顶部依次设有次梁、主楞、次楞、模板，主梁的两侧设有护栏；其结构设计要点是所述主梁与钢管支墩的连接处设有砂箱，砂箱的上层为C40混凝土，砂箱的下层为中粗砂，砂箱的上层设置于砂箱顶法兰盘底部的内钢管内，C40混凝土的顶面与内钢管的顶面平齐，中粗砂设置于砂箱底法兰盘的外钢管内，砂箱顶法兰盘的内钢管倒置于砂箱底法兰盘的外钢管内，砂箱底法兰盘设置于钢管支墩顶部的钢管支墩顶法兰盘，砂箱顶法兰盘的顶部设有双拼型钢，U型卡从主梁上部两侧套住主梁的型钢后，依次向下穿过砂箱顶法兰盘的螺栓孔、砂箱底法兰盘的螺栓孔、钢管支墩顶法兰盘的螺栓孔后通过双螺帽将主梁、双拼型钢、砂箱、钢管支墩顶法兰盘固定为一体，U型卡为U型螺杆。从而砂箱处的钢管支墩与主梁之间通过U型卡固定为一体，并通过双拼型钢进一步增强主梁的承载力，同时上述砂箱处结构拆除较为方便。

[0005] 所述砂箱底法兰盘的外钢管一侧底部设有螺栓封口，螺栓封口处的螺栓孔设有螺栓。上述螺栓封口便于外钢管内中粗砂排除，使砂箱结构更方便拆除。

[0006] 所述钢管支墩的底节通过标准节接长，底节设置于支架基础上，底节的底节预埋钢板设置于支架基础，底节预埋钢板设有钢管支墩底法兰盘，钢管支墩底法兰盘通过卡板与底节预埋钢板焊接固定，卡板呈L字形。上述结构便于钢管支墩通过底节安装于支架基础上，以及方便底节的拆除，根据具体施工情况，部分钢管支墩通过标准节接长安装。

[0007] 所述钢管支墩的标准节上四根钢管末端分别设有标准节法兰盘，标准节与标准节之间通过标准节法兰盘和高腔螺栓连接，标准节法兰盘与钢管支墩连接处设有三角钢板加劲板，标准节内的顶部与底部之间设有水平撑和斜撑；所述钢管支墩的钢架结构中设有楼梯，楼梯顶部的钢管支墩设有施工操作平台，楼梯设置于标准节内。从而钢管支墩通过工厂标准化生产制作完成后，通过运输车辆转运至施工场地，在施工场地吊装即可实现钢管支墩的安装，提高了施工的进度，降低了施工条件的限制。

[0008] 所述钢管支墩的支架基础设有现浇的条形基础，条形基础内设有基础预埋钢板，基础预埋钢板的底部设置C12锚固钢筋，布置间距20cm；条形基础的承台顶部设有钢管，钢管的底标高为-26m，钢管的顶部采用水平撑及斜撑连接固定，钢管的顶部顺桥向设有H型钢扁担梁，中间两排钢管设有双拼H型钢扁担梁，其余均设置单根扁担梁，扁担梁顶部横桥向设有三拼的H型钢承重梁。上述为具体的支架基础结构，施工简单，结构牢固。

[0009] 所述盖梁的下方设有轨道共建的下横梁，下横梁的梁顶下方钢管支墩为焊接钢管支墩，焊接钢管支墩通过钢管支墩顶法兰盘与钢管支墩的标准节接长；连接处或设有三拼型钢，三拼型钢为三拼32a工字钢系梁，三拼型钢两侧的钢管支墩顶法兰盘通过所述U型卡和所述双螺帽固定为一体。上述为在轨道共建的双层高架桥施工实施例。

[0010] 本发明结构设计合理，施工安装和拆除方便，特别是砂箱处结构设计合理，施工安装和拆除方便；其适合作为高架桥和共轨两用桥的现浇盖梁钢管支架使用和施工，以及同类产品的结构改进和施工改进。

附图说明

[0011] 图1是本发明的实施例一施工状态结构示意图，图中框定部分进行了放大。

[0012] 图2是图1的砂箱处结构示意图，图中省略主梁。

[0013] 图3是图2的俯视结构示意图。

[0014] 图4是图1的底节俯视结构示意图。

[0015] 图5是图4的底节侧视结构示意图。

[0016] 图6是图1的模板安装前结构示意图。

[0017] 图7是图1的施工后盖梁结构示意图。

[0018] 图8是本发明的实施例二施工状态结构示意图。

[0019] 图9是本发明的实施例三施工状态结构示意图。

[0020] 图10是本发明的实施例四施工状态结构示意图。

[0021] 图11是本发明的实施例五施工状态结构示意图。

[0022] 图12是本发明的下横梁处施工结构示意图一。

[0023] 图13是图12的左视结构示意图。

[0024] 图14是图13的标准节与焊接钢管支墩连接处结构示意图。

[0025] 图15是本发明的下横梁处施工结构示意图二，图中标准节两端分别设有标准节法兰盘。

[0026] 附图序号及名称：1、钢管支墩，2、砂箱，3、护栏，4、盖梁，5、木桁架，6、主梁，7、次梁，8、主楞，9、次楞，10、支架基础，11、墩柱，12、双拼型钢，13、U型卡，14、钢管支墩顶法兰盘，15、双螺帽，16、砂箱底法兰盘，17、砂箱顶法兰盘，18、底节预埋钢板，19、钢管支墩底法兰盘，20、卡板，21、下横梁，22、三拼型钢。

具体实施方式

[0027] 现结合附图，对本发明结构和使用作进一步描述。如图1-图15所示，该钢管支架的主体为钢管支墩1和型钢支撑，墩柱11通过钢管支墩顶部的型钢支撑上模板现浇形成盖梁4，盖梁与墩柱通过钢筋混凝土连为一体；钢管支墩的底部分别设有支架基础10，钢管支墩的顶部设有主梁6，主梁的顶部依次设有次梁7、主楞8、次楞9、模板，主梁的两侧设有护栏3。其具体结构如下：主梁与钢管支墩的连接处设有砂箱2，砂箱的上层为C40混凝土，砂箱的下层为中粗砂，砂箱的上层设置于砂箱顶法兰盘17底部的内钢管内，C40混凝土的顶面与内钢管的顶面平齐，中粗砂设置于砂箱底法兰盘16的外钢管内，砂箱顶法兰盘的内钢管倒置于砂箱底法兰盘的外钢管内，砂箱底法兰盘的外钢管一侧底部设有螺栓封口，螺栓封口处的螺栓孔设有螺栓。砂箱底法兰盘设置于钢管支墩顶部的钢管支墩顶法兰盘14，砂箱顶法兰盘的顶部设有双拼型钢12，U型卡13从主梁上部两侧套住主梁的型钢后，依次向下穿过砂箱顶法兰盘的螺栓孔、砂箱底法兰盘的螺栓孔、钢管支墩顶法兰盘的螺栓孔后通过双螺帽15将主梁、双拼型钢、砂箱、钢管支墩顶法兰盘固定为一体，U型卡为U型螺杆。

[0028] 同时，钢管支墩的底节通过标准节接长，底节设置于支架基础上，底节的底节预埋钢板16设置于支架基础，底节预埋钢板设有钢管支墩底法兰盘19，钢管支墩底法兰盘通过卡板20与底节预埋钢板焊接固定，卡板呈L字形。钢管支墩的支架基础设有现浇的条形基础，条形基础内设有基础预埋钢板，基础预埋钢板的底部设置C12锚固钢筋，布置间距20cm；条形基础的承台顶部设有钢管，钢管的底标高为-26m，钢管的顶部采用水平撑及斜撑连接固定，钢管的顶部顺桥向设有H型钢扁担梁，中间两排钢管设有双拼H型钢扁担梁，其余均设置单根扁担梁，扁担梁顶部横桥向设有三拼的H型钢承重梁。一些盖梁的下方设有轨道共建的下横梁21，下横梁的梁顶下方钢管支墩为焊接钢管支墩，焊接钢管支墩通过钢管支墩顶法兰盘与钢管支墩的标准节接长；连接处或设有三拼型钢22，三拼型钢为三拼32a工字钢系梁，三拼型钢两侧的钢管支墩顶法兰盘通过所述U型卡13和所述双螺帽15固定为一体。上述部分模板底部的盖梁悬臂段设置三角形木桁架，或者墩柱中间段盖梁设置梯形木桁架，用于进一步固定型钢支撑上门式盖梁底部的模板。

[0029] 该施工对象的盖梁多为门式盖梁且支架高度均较高，因此盖梁支架采用钢管支架法，即采用钢管支墩和型钢支撑结合的形式进行施工。该钢管支架的具体结构如下：

1、支架基础：采用在原状土处理后填筑60cm塘渣结合现浇条形基础的形式，现浇条形基础根据钢管支墩位置横桥向布置，每个基础上布置2根钢管。现浇条形基础长3.7m，高0.8m，采用C30混凝土浇筑。盖梁现浇条形基础宽1.2m；盖梁条形基础宽1.5m；盖梁条形基础宽2m，梁体内部配筋。施工前在塘渣填筑完成后，取一处最不利塘渣层进行地基承载力试

验，塘渣层实际承载力由试验得出。如无法满足施工要求，则采取加厚混凝土厚度以扩大塘渣层受力面积的方法进行加强，确保塘渣层实际承载力满足施工要求。45#-50#盖梁位于现状道路区域，基础底为现状沥青道路路面，承载力能满足施工需求，无需进行地基承载力试验。承台部分结构位于河道内，根据水利部门要求，无法对河道全断面进行回填，局部回填塘渣边坡稳定性及压实度无法保证，因此，基础采用在承台内及两侧设置钢管桩。承台顶设置12根钢管，承台外侧设置4根钢管，钢管采用Φ609×6mm钢管，桩顶标高与现状地坪相同，承台外侧钢管桩桩底标高-26m，具体位置详见附图。

[0030] 2、钢管支墩：钢管支墩采用Φ377×6mm钢管，为便于钢管安装，将四根钢管组合形成定型标准节，标准节之间采用标准节法兰盘连接。标准节法兰盘厚14mm，直径56cm，与钢管支墩连接处设置八道三角钢板加劲板，每个标准节法兰盘连接采用八个8.8级M24高强螺栓。钢管定型标准节平面呈正方形布置，相邻钢管中心距离2.5m，四周采用双拼8#槽钢设置水平撑。定型标准节高度分4m、6m两种规格，4m标准节在顶、底向内60cm处共设置两道水平撑，6m标准节在顶、底向内50cm处及中间高度3m处共设置三道水平撑。在两道水平撑中间采用14#槽钢设置斜撑，相邻斜撑方向相反。

[0031] 3、砂箱：为便于混凝土浇筑完成后支架拆除，在钢管支墩顶部设置砂箱，砂箱高度0.38m。

[0032] 4、主梁：墩主梁采用三拼32a工字钢，其余盖梁主梁采用双拼32a工字钢，工字钢主梁在砂箱上部顺桥向布置。

[0033] 5、次梁：根据使用部位不同，次梁分多种形式。主墩均为分离式双柱墩，双柱间净距仅为3.1m，仅能放置一榀标准钢管支墩，跨度为2.5m，因此次梁采用350×170×6×7mm的H型钢。H型钢次梁仅在分离式双柱墩柱间设置，在主梁上部横桥向布置，间距为35cm。其余位置盖梁底次梁采用32a或40b工字钢，在主梁上部横桥向布置，盖梁的梁底位置采用32a工字钢次梁时间距35cm，采用40b工字钢次梁时间距60cm。两侧操作平台位置荷载较小，盖梁边至操作平台边距离约为2.7m-2.825m，因此操作平台位置设置两根350×170×6×7mm的H型钢次梁，间距不大于150cm。

[0034] 6、主楞：主楞采用10#工字钢，在次梁上部顺桥向布置。盖梁梁高较高，主楞间距设置为40cm，其余盖梁主楞间距为50cm。

[0035] 7、次楞：盖梁部分为门式盖梁，部分为一字盖梁，盖梁悬臂段设置三角形的木桁架，或墩柱中间段盖梁设置梯形的木桁架。门式盖梁的梁底水平，采用9×9作为次楞，间距20cm；一字盖梁在柱间及两侧悬臂端均有倒角，因此采用8#槽钢制作定型桁架作为模板横楞，定型次楞为三角形和梯形，上层及下层为8#槽钢，盖梁两侧悬臂端木桁架中间支撑采用8#槽钢，其余盖梁桁架中间支撑采用C32螺纹钢，间距60cm，盖梁桁架间距不大于50cm，在盖梁桁架上方再顺桥向、横桥向放置两层9×9，间距20cm。

[0036] 8、模板：模板均采用15mm厚底模竹胶板，满铺布置，与次楞进行固定。

[0037] 该钢管支架的安装施工步骤具体如下：

1、条形基础施工：现浇条形基础根据钢管支墩位置顺桥向布置，采用C30混凝土浇筑，梁体内部配筋。为便于上部钢管支墩安装后固定，在条形基础内对应钢管位置设置基础预埋钢板，基础预埋钢板的平面尺寸为75×75cm，厚8mm。基础预埋钢板的底部设置C12锚固钢筋，布置间距20cm；基础预埋钢板安装完成后应确保表面水平，便于后续钢管支墩安装。

[0038] 2、钢管基础施工：在条形基础的承台顶部设置十二根钢管，墩柱南北侧各六根，承台东西侧各设置两根钢管桩，钢管的底标高为-26m，钢管的顶部采用水平撑及斜撑连接固定。钢管的顶部顺桥向设置600×200×15×8mm的H型钢扁担梁，中间两排钢管设置双拼H型钢扁担梁，其余均设置单根扁担梁；扁担梁顶部横桥向设置三拼600×200×15×8mm的H型钢承重梁。

[0039] 3、钢管支墩安装：钢管支墩标准节安装采用25t汽车吊配合安装，6m钢管支墩标准节自重约2.4t，25t汽车吊在工作半径9m，吊臂最长31.5m时起重量为4.8t，采用25t汽车吊配合安装能满足施工要求。钢管支墩按榀布置，从盖梁的底部至条形基础的一组钢管标准节支撑为一榀，每榀支撑的中心间距不大于7.5m。

[0040] a)、底节安装：钢管支墩的底节在支架基础上设置的底节预埋钢板处安装，钢管支墩底法兰盘应与底节预埋钢板密贴。在第一节的钢管支墩安装到位后，为确保钢管支墩稳固，在钢管支墩底法兰盘与底节预埋钢板处焊接固定卡板；卡板呈L字形，压紧钢管支墩底法兰盘后与底节预埋钢板焊接固定。

[0041] b)、标准节接长安装：标准节安装采用25t汽车吊配合，吊装到位后在钢管支墩顶法兰盘的螺栓孔位置采用8.8级M24高强螺栓进行连接固定，每个钢管支墩顶法兰盘安装八个高强螺栓。为便于钢管支墩标准节安装及钢管支墩顶法兰盘螺栓安装，在标准节内的顶部以下1.3m设置施工操作平台，操作平台宽0.7m。同时在标准节底部至操作平台处设置竖向钢制爬梯，便于安装及后续检查时人员上下，爬梯两侧设置环形防护罩，确保人员上下安全。

[0042] c)、钢管支架顶调节段安装：盖梁的梁底标高及原地坪标高均不相同，因此钢管支架顶部需采用独立钢管调节段进行调节，确保支架顶标高与设计盖梁底标高相符。独立钢管调节段钢管规格与标准节相同，采用Φ377×6mm钢管。为便于与标准节连接，调节段两端设置钢管支墩顶法兰盘，与标准节采用钢管支墩顶法兰盘连接。一榀标准节上部调节段安装完成后，在调节段两端向内各30cm处设置水平撑。调节段高度小于1m时，不设置斜撑；调节段高度大于1m时，在两道水平撑中间采用14#槽钢设置斜撑，相邻斜撑方向相反。

[0043] d)、下横梁处调节段：轨道共建段设置轨道梁铺设下横梁，在上部盖梁投影面以下，施工时先施工盖梁下部的下横梁，再施工上部盖梁。因此，在下横梁的梁顶以下无法采用钢管支墩标准节，采用现场焊接钢管支墩，钢管安装顺桥向钢管中心间距3.2m，横桥向仍为2.5m。因下横梁的梁宽最宽为2.5m，钢管支墩标准节相邻钢管中心距离也为2.5m，在下横梁的梁区域无法采用钢管支墩标准节。因此在下横梁范围内均采用现场焊接钢管支墩，焊接钢管支墩的钢管安装顺桥向钢管中心间距3m，则钢管净距约2.62m，大于下横梁宽度2.5m，满足安装要求，且钢管与下横梁的梁体间距较小，安装完成后钢管与下横梁之间楔入木楔卡紧固定。同时，因横桥向钢管中间距离与标准节相同，仍采用2.5m，在下横梁顶、底向外20cm处各设置一道水平撑，同时在下横梁南北侧各设置一道水平斜撑，方向相反。下横梁的梁顶以下及梁底以下部分钢管支墩间水平撑、剪刀撑安装同标准节安装方法。

[0044] 4、砂箱制作：为便于混凝土浇筑完成后支架拆除，在钢管支墩顶部设置砂箱，砂箱高度0.38m，砂箱是外钢管内填充干燥中粗砂。砂箱的外钢管采用Φ406×8mm无缝钢管，高25cm，底板钢板采用与钢管支墩相同的法兰盘，以便于钢管支墩连接，底板钢板与外钢管焊接固定。外钢管在距底板20mm的位置设置一个圆形的螺栓孔，再把螺栓旋进去，用于支架拆

除时作为卸砂出口。砂箱的内钢管采用Φ377×8mm钢管，高20cm，顶板钢板采用与钢管支墩相同的法兰盘，顶板钢板与内钢管焊接固定。把内钢管及其顶钢板当成模板的形式倒置，采用C40混凝土倒入内钢管内，放在试验振动台上振动密实。混凝土顶面与内钢管顶面平齐，并用泥抹子把混凝土上面收光抹平，将制作好的C40混凝土的圆柱顶面覆盖洒水养护。砂箱的底板钢板为与钢管支墩相同的法兰盘，内钢管倒置与外钢管贴合，因此砂箱安装完成后，采用双螺帽与钢管支墩进行固定；双螺帽安装时预留横向对称的两个螺栓孔不安装双螺帽，用于后续主梁固定使用。上述顶板钢板为砂箱顶法兰盘，底板钢板为砂箱底法兰盘。

[0045] 5、主梁安装：主梁采用多拼32a工字钢，在砂箱上部顺桥向布置，即在每榀钢管支墩标准节上部设置两根，主梁安装采用25t汽车吊配合。工字钢长度为6m，现浇盖梁的梁宽2.2m-3.1m，钢管间距为2.5m，两侧操作平台荷载较小。因此，双拼工字钢两根工字钢交错布置，双拼搭接长度3.5m，两侧各有2.5m为单根工字钢，按此设置既能满足梁底双拼工字钢受力要求，同时也满足两侧施工平台设置宽度要求。双拼工字钢搭接区域点焊固定，为确保工字钢受力，在钢管支墩的墩顶位置工字钢腹板处设置四道竖向加劲肋，间距10cm。钢管支墩两侧的主梁各有3m宽的悬臂端，为防止型钢主梁倾覆，需对其进行固定。

[0046] 固定采用U型卡进行固定，U型卡为U型螺杆，直径24mm，利用砂箱顶法兰盘、砂箱底法兰盘及钢管支墩顶法兰盘的预留螺栓孔，U型卡从主梁上部两侧套住主梁的型钢后依次向下穿过砂箱顶法兰盘的螺栓孔、砂箱底法兰盘的螺栓孔、钢管支墩顶法兰盘的螺栓孔后采用双螺帽进行固定，从而达到固定型钢主梁的目的。

[0047] 6、次梁、主楞、次楞、模板安装：采用25t汽车吊配合安装，首先安装次梁工字钢，与主梁点焊固定；安装完成后，安装10#工字钢主楞及次楞；最后安装底模竹胶板，满铺布置，与次楞进行固定。主楞采用10#工字钢，工字钢长度为6m，现浇盖梁的梁宽2.85m-3.1m，两侧操作平台荷载较小。因此，工字钢交错布置，在梁底间距根据横桥向立杆的布置确定，两侧工作面处工字钢间距增大1倍。

[0048] 7、人员通道及护栏安装：主线盖梁离地面距离较大，人员上下通道采用钢制独立人行通道梯笼，高度2m，宽度1.5m，长4m，现场吊车配合组装，纵横向及每节梯笼间采用Φ20螺栓连接，每节梯笼内设置上下扶梯。支架搭设完成后，在主梁的临边处设置护栏，采用钢管搭设，钢管底部与10#工字钢焊接固定。护栏的栏杆高1.2m，采用三道横杆，护栏的底部设置180mm挡脚板，护栏和挡脚板表面刷红白警示色，并设置警示标志，该钢管支架即可安装完成。

[0049] 该钢管支架的验收步骤具体如下：钢管支架搭设完成后，按照搭设方案进行以下几个方面的验收：1、核对支架所用材料与方案描述是否一致；2、检查型钢支架各节点的连接方式与方案要求是否符合；3、检查主梁、次梁、主楞间距是否满足方案要求；4、检查盖梁支模架上的临边护栏是否牢固可靠，上下通道梯笼安装是否到位；5、支架施工完毕后，施工单位进行自检。自检合格后，通知业主、监理的单位进行验收。验收合格后，方可进入下一道工序施工。

[0050] 该钢管支架的拆除步骤具体如下：主线盖梁均为预应力结构，因此需待预应力施加完成并完成孔道注浆施工后进行支架拆除。支架的拆除是支架安装的逆过程，应遵循“自上而下，两边对称”的拆除原则，支架拆除同样采用25t汽车吊配合人工的方式进行。拆除时，先对顺桥向主梁下砂箱中的中粗砂通过内钢管一侧螺栓打开进行排除，使模板的底部

与盖梁的底部脱空，同一根主梁下的砂箱需同步进行排除；支架与盖梁底模脱空后从上至下依次拆除模板、次楞、主楞、次梁；随后将固定U型卡拆除后对主梁进行拆除，并将砂箱的双螺帽旋开后拆除砂箱；型钢支撑拆除完成后，在对钢管支墩进行拆除，完成全部钢管支墩拆除后，将地面条形基础凿除。上述钢管支墩的拆除由于钢管支墩位于盖梁投影面以下，因此采用在盖梁南北侧各停放一台25t汽车吊，采用双机配合的方式对钢管支墩标准节进行拆除；两台汽车吊分别吊住标准节南北侧，适当收紧钢丝绳后，将与下节钢管相连的螺栓拆除；随后两台汽车吊配合缓慢将标准节吊起脱离下节钢管支墩后，将拆除标准节水平移至两榀钢管支墩标准节中间，再缓慢下放至地面，完成一节标准节拆除。按上述钢管支墩的拆除步骤完成全部钢管支墩拆除后，将地面条形基础凿除。

[0051] 以上内容旨在说明本发明的技术手段，并非限制本发明的技术范围。本领域技术人员结合现有公知常识对本发明做显而易见的改进，则仍然落入本发明权利要求的保护范围之内。

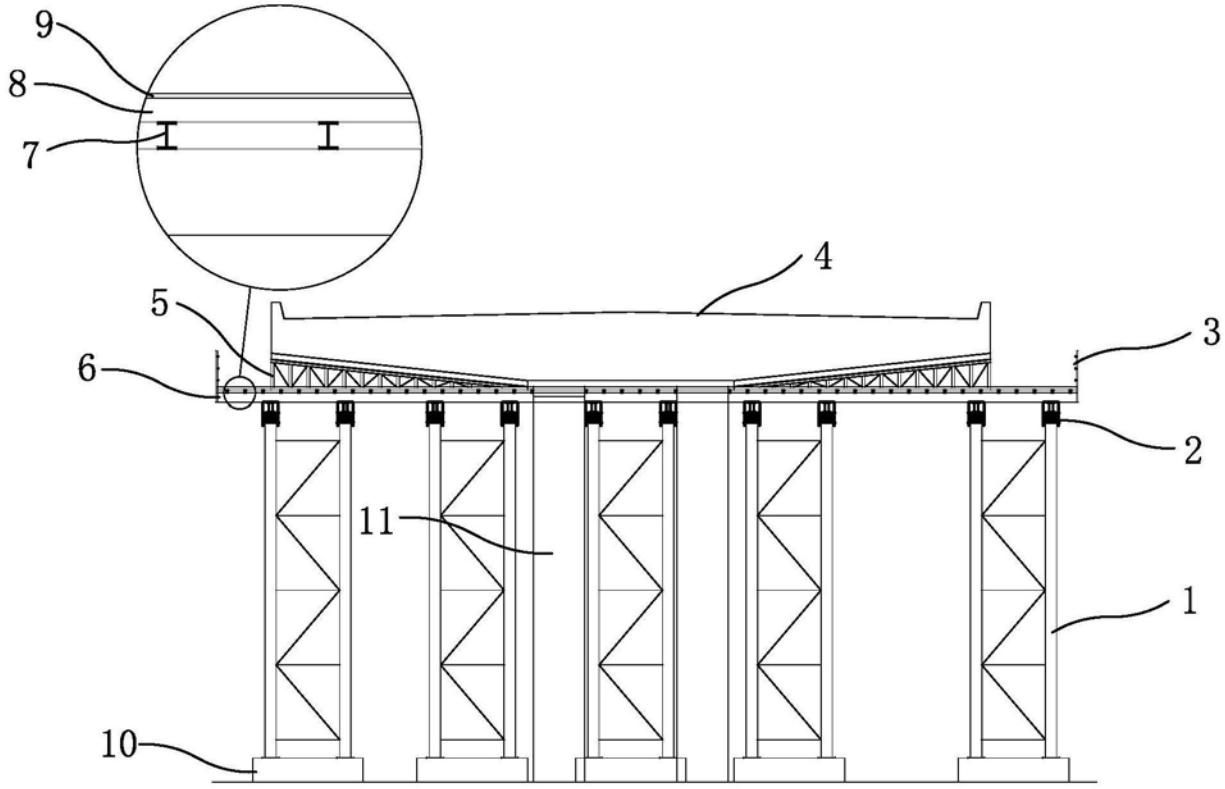


图1

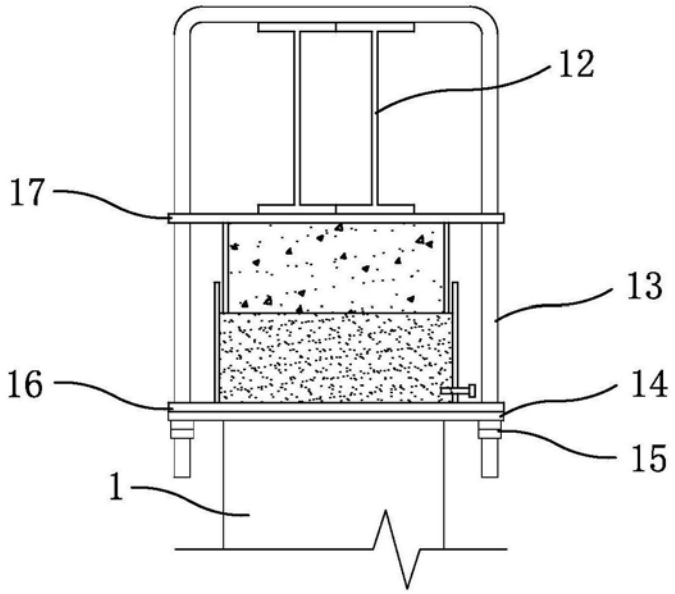


图2

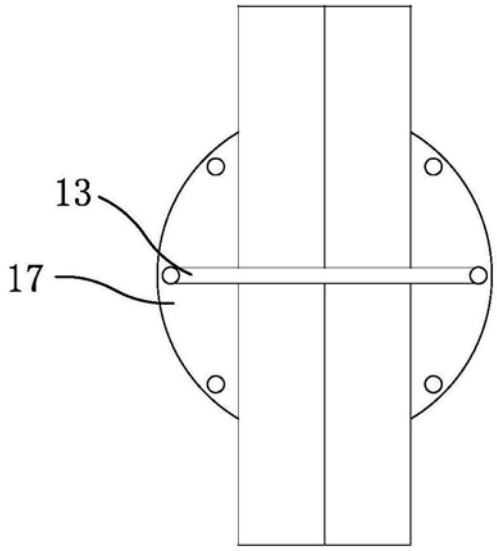


图3

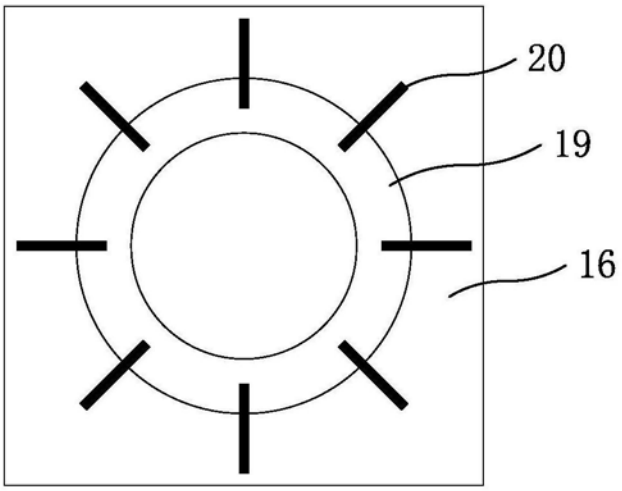


图4

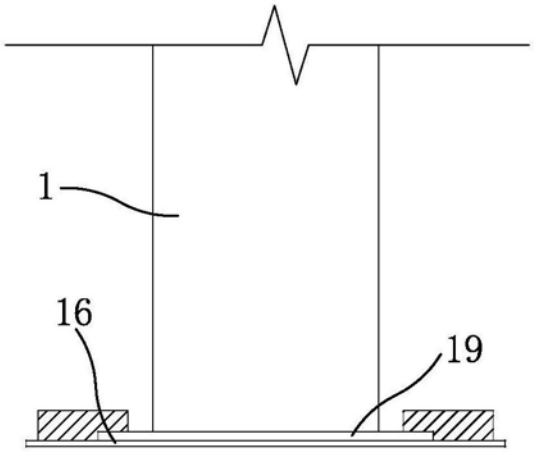


图5

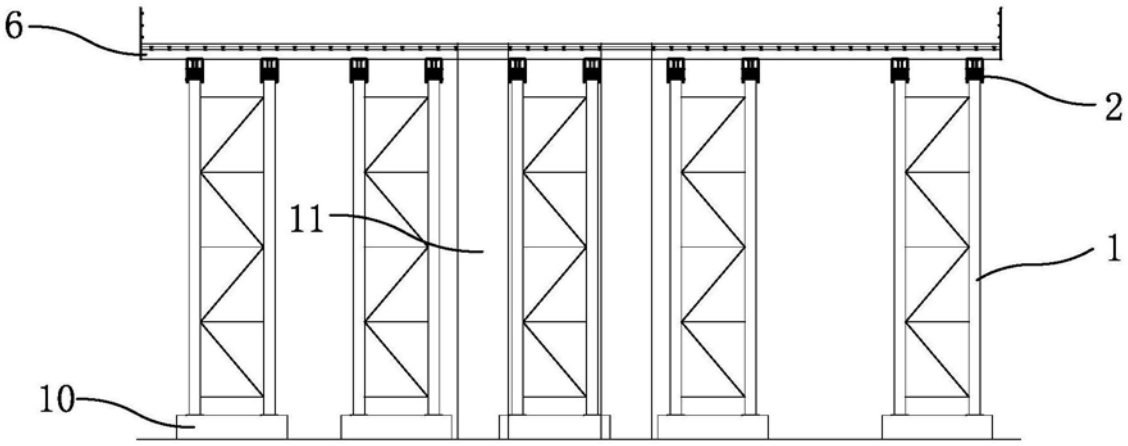


图6

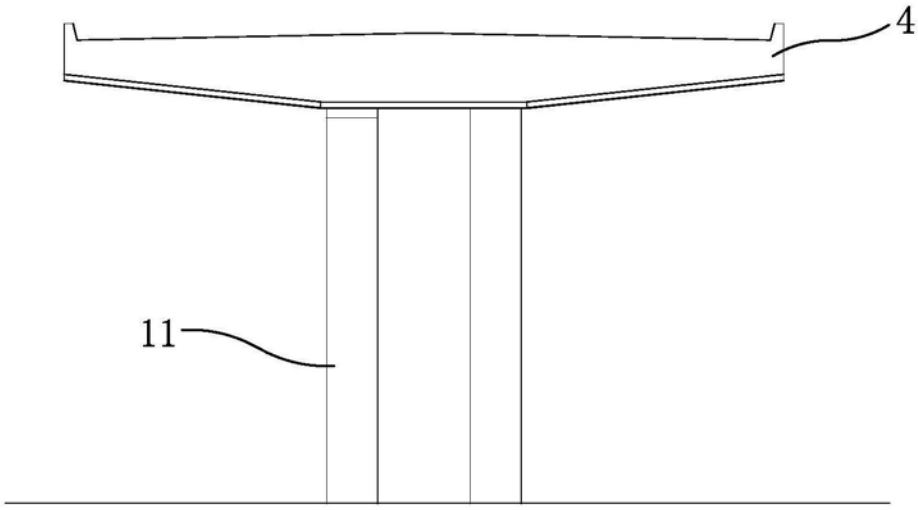


图7

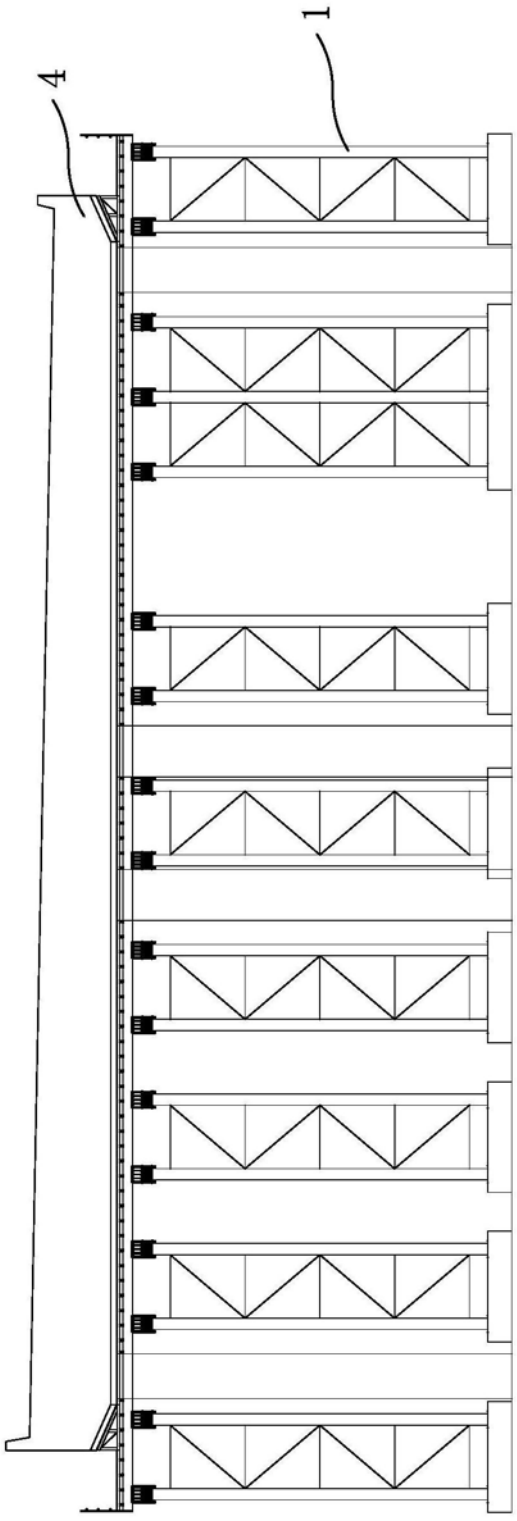


图8

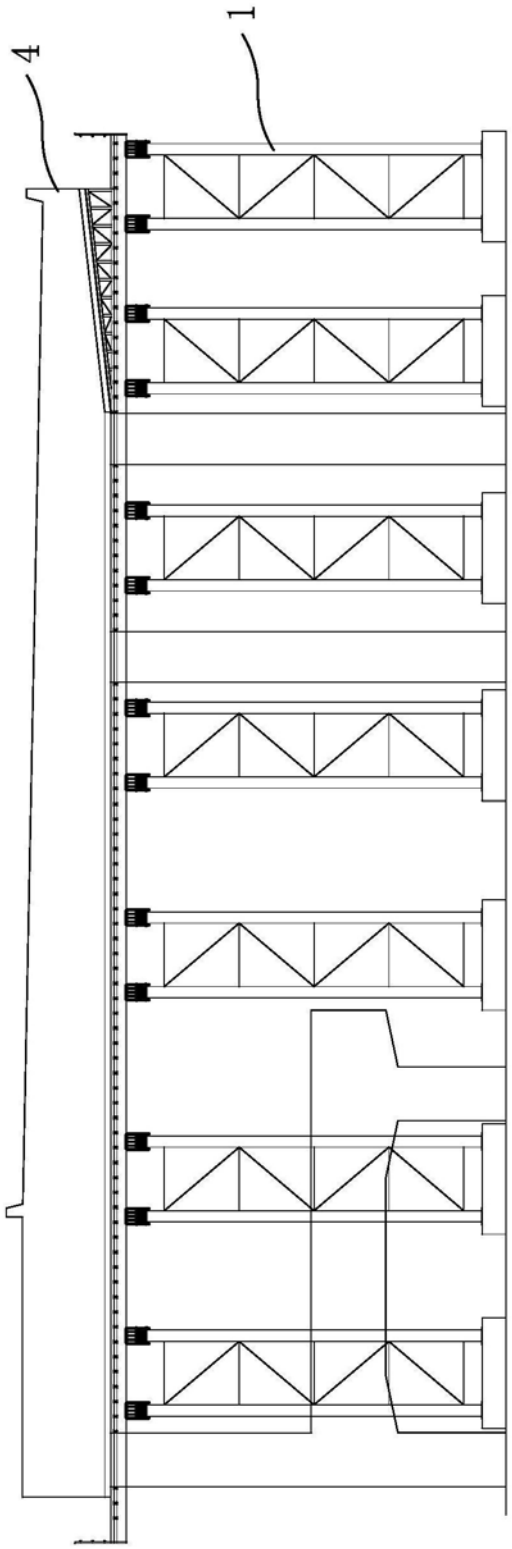


图9

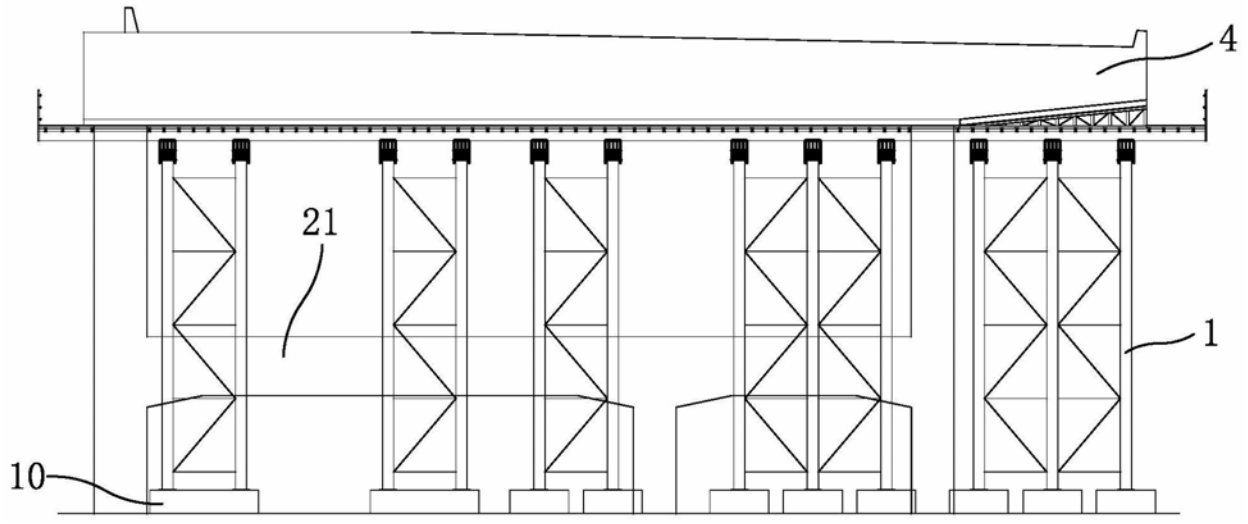


图10

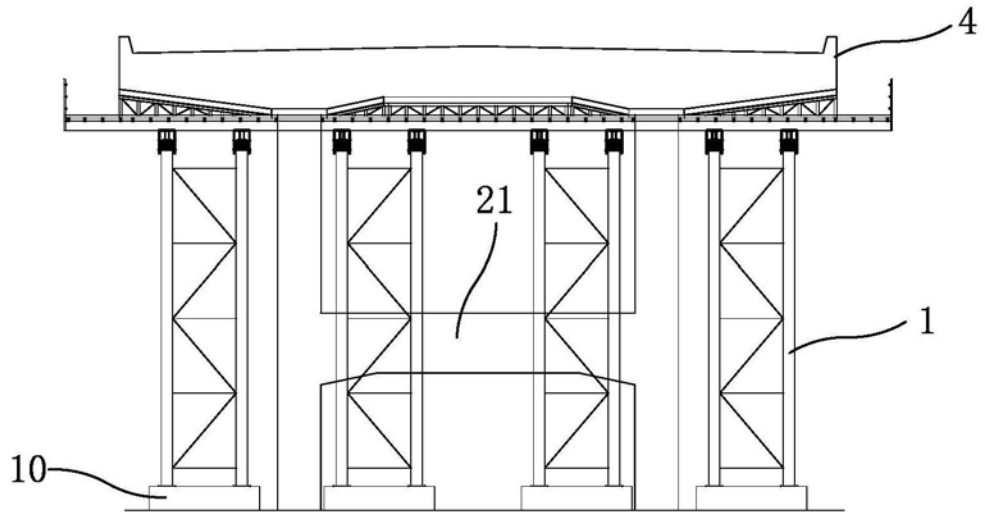


图11

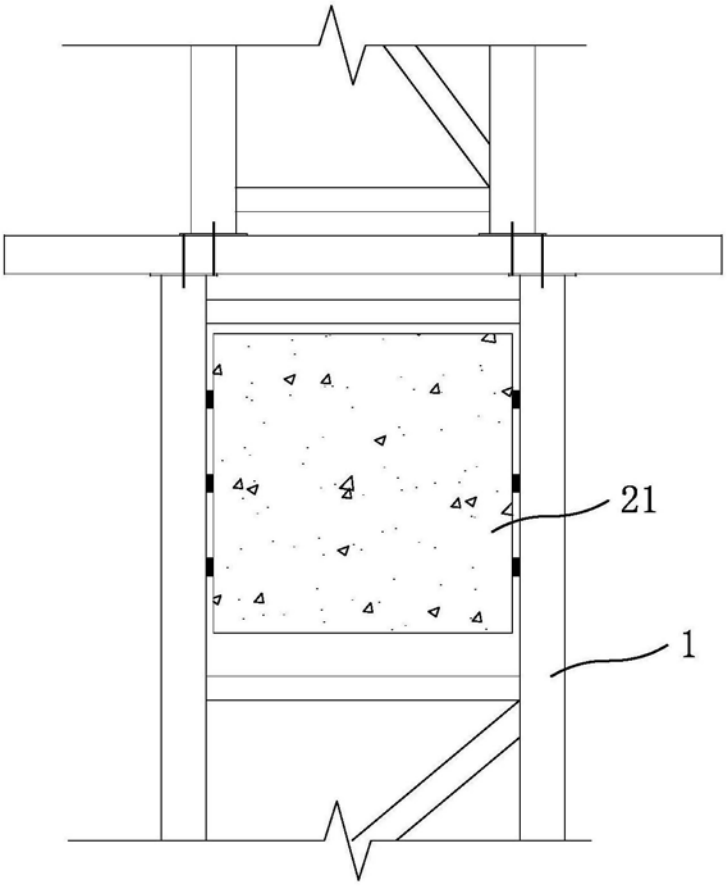


图12

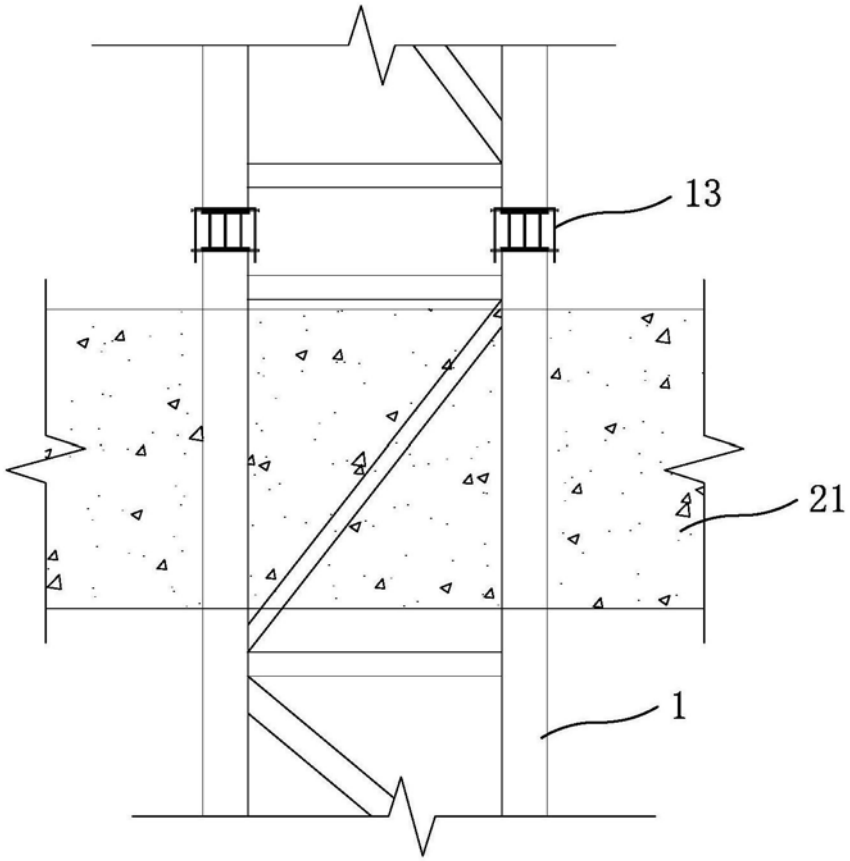


图13

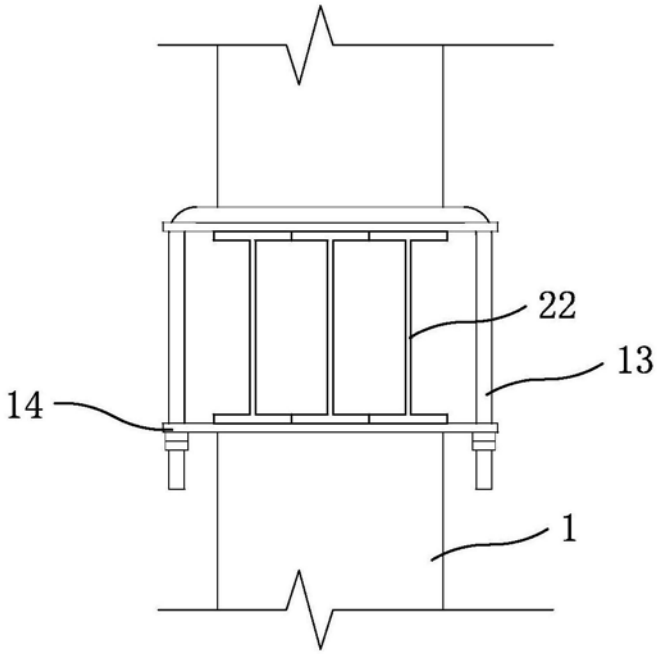


图14

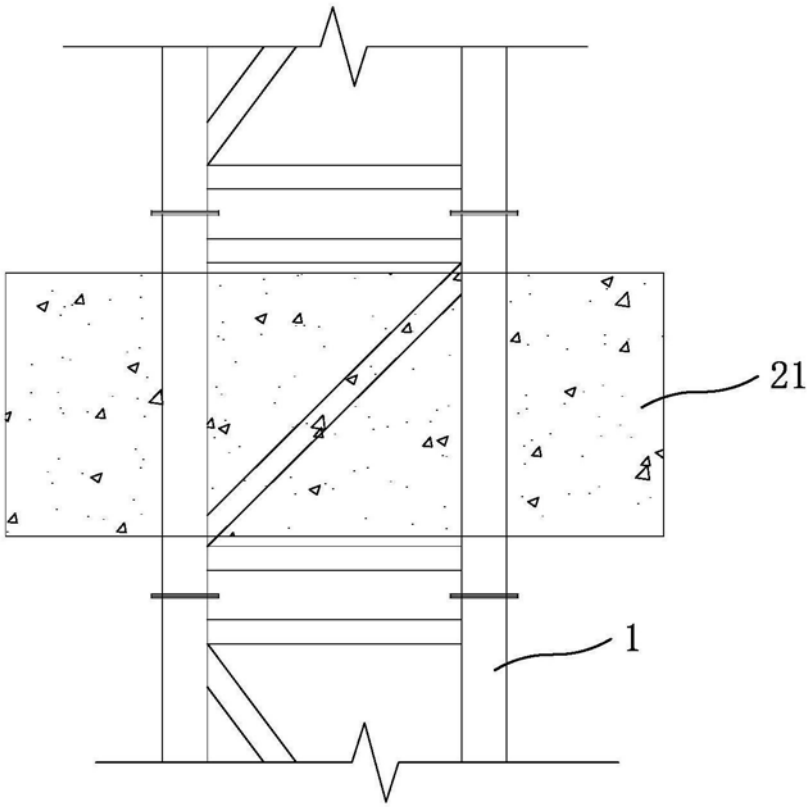


图15