



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202492807 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201220121724. 8

(22) 申请日 2012. 03. 27

(73) 专利权人 中交四航局第一工程有限公司
地址 510500 广东省广州市先烈东路 316 号

(72) 发明人 陈国良 袁求武 周盛初 吴浩
荣劲松 陈鸣 陈衡 陆广明
王爱溪

(74) 专利代理机构 广州新诺专利商标事务所有
限公司 44100
代理人 刘菁菁

(51) Int. Cl.
E01D 21/00 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

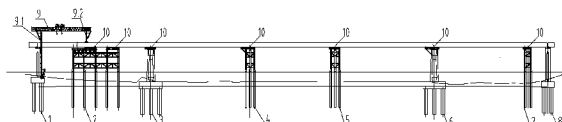
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

钢箱梁步履式多点顶推施工系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种钢箱梁步履式多点顶推施工系统,在每一临时墩、主墩和拼装平台顶部设置顶推装置,在顶推装置前后设置落梁架,每套顶推装置由若干台竖向千斤顶和一台推移千斤顶组成,多套顶推装置由控制电路统一控制共同升降或平移。本实用新型采用的多点步履式顶推系统是针对拖拉式顶推方式的缺点改进后的优化方案,先用竖向千斤顶将钢箱梁整体顶升使其与落梁架分离,然后利用推移千斤顶纵桥向推移一个行程,再下放钢箱梁至落梁架,接着回缩推移千斤顶,准备下一行程的顶推。



1. 钢箱梁步履式多点顶推施工系统,包括沿桥纵向布置的包含拼装平台、临时墩和主墩的桥梁支撑结构,桥梁支撑结构上安装有顶推装置、行走装置、液压系统和控制系统,其特征在于:所述拼装平台上安装有用于提升所述钢箱梁的提升固定吊架,在每一临时墩、主墩和拼装平台顶部设置至少一套顶推装置,在顶推装置沿桥纵向的前后设置落梁架,每套顶推装置由若干台竖向千斤顶和一台推移千斤顶组成,竖向千斤顶顶部安置有用于承载钢箱梁的千斤顶垫梁,竖向千斤顶固定于竖向千斤顶支座上,所述竖向千斤顶支座安置于所述推移千斤顶顶部的滑移基座并可相对滑移基座纵向移动,多套顶推装置由控制电路统一控制共同升降或平移。

2. 根据权利要求1所述的施工系统,其特征在于:钢箱梁首推节段前端设置有钢导梁,钢导梁采用桁架结构形式,钢导梁前端底部设置向前上方倾斜的斜面。

3. 根据权利要求2所述的施工系统,其特征在于:所述固定吊架具有固定支脚及活动支脚,固定支脚固定安装于桥梁边墩上,活动支脚滑行于相邻于边墩的拼装平台上钢箱梁或钢导梁的顶面轨道,固定支脚与活动支脚之间为主桁,主桁上布设有提升机构滑道。

4. 根据权利要求1所述的施工系统,其特征在于:在临时墩或主墩靠近钢箱梁顶推始发端的一侧设置接应装置,所述接应装置包括一固定座,一安装于固定座顶部的滚轮,及液压千斤顶。

5. 根据权利要求1所述的施工系统,其特征在于:所述滑移基座设有用于限制所述竖向千斤顶支座向前位移距离的纵向限位结构。

6. 根据权利要求5所述的施工系统,其特征在于:所述滑移基座还设有用于限制所述钢箱梁横向移位的横向限位结构。

钢箱梁步履式多点顶推施工系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及技术适用于公路、铁路行业相关大型桥梁的钢箱梁顶推施工技术领域,尤其涉及多点步履式顶推系统的应用。

背景技术

[0002] 拖拉式顶推为钢箱梁顶推施工的常规工艺,即在拼装平台、临时墩、主墩下横梁上设置滑道梁,钢箱梁在滑道梁上采用钢绞线通过前方的连续作用千斤顶牵引而滑动。每提升、焊接一个节段,则拖拉一个节段,循环工作,逐步将钢箱梁拖拉至对岸,直至钢箱梁完成安装。

[0003] 此方案在国内顶推施工中使用较多、工艺成熟,其主要缺点归纳如下:

[0004] ①、墩顶产生较大水平力

[0005] 拖拉式顶推会在临时墩与主墩的墩顶位置产生较大水平力,对临时墩刚度要求高,对主墩可能造成根部混凝土开裂而无法修复。

[0006] ②、临时墩墩顶结构复杂

[0007] 拖拉式顶推临时墩墩顶结构非常复杂,稳定性较差,特别是竖向调整千斤顶的稳定性不好,在拖拉过程中,受偏载(水平力)的影响,钢箱梁有倾覆的危险。

[0008] 类似的专利申请有:公开号为 CN101078189A,公开日为 2007 年 11 月 28 日,发明名称为“一种应用于自锚式悬索桥的钢箱梁架设方法”的中国发明专利申请,其公开了一种自锚式悬索桥的钢箱梁架设方法,其首先在岸上或非通航区域设置钢箱梁支架,在钢箱梁支架上对钢箱梁进行分段预拼装;设置钢箱梁临时墩;用顶推或拖曳的方法将预拼好的钢箱梁向前推移,使钢箱梁从钢箱梁支架移到钢箱梁临时墩上,利用钢箱梁临时墩支撑;按此法继续分段预拼装及顶推钢箱梁直至到达河道对面的岸上。

[0009] 公开号为 CN101250855A,公开日为 2008 年 8 月 27 日,发明名称为“多点整体顶推钢箱梁施工工法”的中国发明专利申请公开了一种多点整体顶推钢箱梁的施工工法,其利用顶推千斤顶推程对钢箱梁和导梁施加顶推力,另外通过顶升千斤顶提供支撑和调整相应点标高。该技术方案仍然是通过推拉/拖曳方式来对钢箱梁进行顶推。

[0010] 公开号为 CN101967800A,公开日为 2011 年 2 月 9 日,发明名称为“钢箱梁的架设顶推滑移方法”公开了一种大吨位钢箱梁的架设顶推滑移方法。首先在各桥墩顶布置平整垫箱,获得平整面,在平整面上安装主动顶推器或被动顶推器与起落梁用液压千斤顶,并将钢箱梁移入桥墩,然后启动主动顶推器,带动钢箱梁梁体往前滑移,待活塞行程走行完毕,再同时起升起落梁用液压千斤顶,顶起钢箱梁,并将主动顶推器回复到初始位置,再落下液压千斤顶;重复活塞行程,使钢箱梁移动就位。该技术方案中,仍然是通过主动顶推器对钢箱梁施加顶推力,而液压千斤顶把钢箱梁向上顶起只是为了主动顶推器的复位。因此,仍然存在推拉式顶推的弊端。

实用新型内容

[0011] 本实用新型的目的在于针对拖拉式顶推的上述缺点,提供一种改进的悬索桥钢箱梁顶推施工方案。

[0012] 为了达到上述目的,本实用新型采用了以下技术方案:钢箱梁步履式多点顶推施工系统,包括沿桥纵向布置的包含拼装平台、临时墩和主墩的桥梁支撑结构,桥梁支撑结构上安装有顶推装置、行走装置、液压系统和控制系统,其特征在于:所述拼装平台上安装有用于提升所述钢箱梁的提升固定吊架,在每一临时墩、主墩和拼装平台顶部设置至少一套顶推装置,在顶推装置沿桥纵向的前后设置落梁架,每套顶推装置由若干台竖向千斤顶和一台推移千斤顶组成,竖向千斤顶顶部安置有用于承载钢箱梁的千斤顶垫梁,竖向千斤顶固定于竖向千斤顶支座上,所述竖向千斤顶支座安置于所述推移千斤顶顶部的滑移基座并可相对滑移基座纵向移动,多套顶推装置由控制电路统一控制共同升降或平移。

[0013] 进一步地,钢箱梁首推节段前端设置有钢导梁,钢导梁采用桁架结构形式,钢导梁前端底部设置向前上方倾斜的斜面。

[0014] 所述固定吊架具有固定支脚及活动支脚,固定支脚固定安装于桥梁边墩上,活动支脚滑行于相邻于边墩的拼装平台上钢箱梁或钢导梁的顶面轨道,固定支脚与活动支脚之间为主桁,主桁上布设有提升机构滑道。

[0015] 在临时墩或主墩靠近钢箱梁顶推始发端的一侧设置接应装置,所述接应装置包括一固定座,一安装于固定座顶部的滚轮,及液压千斤顶。

[0016] 所述滑移基座设有用于限制所述竖向千斤顶支座向前位移距离的纵向限位结构。

[0017] 所述滑移基座还设有用于限制所述钢箱梁横向移位的横向限位结构。

[0018] 本实用新型采用的多点步履式顶推系统是针对拖拉式顶推方式的缺点改进后的优化方案,即在拼装平台、各个临时墩、主墩等多点安装顶推装置,先用竖向千斤顶将钢箱梁整体顶升使其与落梁架分离,然后利用推移千斤顶纵桥向推移一个行程,再下放钢箱梁至落梁架,接着回缩推移千斤顶,准备下一行程的顶推,循环工作,直至钢箱梁完成安装。

[0019] 本实用新型的钢箱梁顶推施工采用多点步履式顶推系统,除可解决常规工艺的缺点外,还具有以下优点:

[0020] ①、极大减小墩顶水平力

[0021] 在各独立的顶推系统中,向前的推移力与摩擦反力数值相等,方向相反,即为一对内力,对临时墩或主墩不构成外力,理论上匀速顶推过程中且在各项推装置同步的情况下,不存在水平力。在每一行程开始与结束时有比较小的水平力,考虑同步差异,最大水平力相对于拖拉式亦可忽略不计。

[0022] ②、简化了临时墩顶结构

[0023] 顶推装置作为一个整体构件,其本身结构也较为简单。顶推装置下方只有两层分配梁,结构大为简化,稳定性却较大提高,确保施工安全。

[0024] ③、对钢箱梁的损伤小

[0025] 顶推装置中的竖向千斤顶受控于计算机控制系统,可在不同工况下根据需要调整竖向顶升力,使钢箱梁的应力值达到最小,确保钢箱梁的安全。

[0026] ④、施工成本较经济

[0027] 步履式较拖拉式的辅助用钢量减少,施工成本较为经济。

附图说明

[0028] 图 1 是本实用新型施工立面布置图。

[0029] 图 2 是本实用新型施工平面布置图。

[0030] 图 3 是固定吊架与拼装平台安装示意图。

[0031] 图 4 是钢箱梁提升到位并与钢导梁连接安装示意图。

[0032] 图 5 是临时墩墩顶顶推装置立面布置图。

[0033] 图 6 是带接应装置的临时墩墩顶立面布置图。

[0034] 其中,过渡墩 1 拼装平台 2 主墩 3 临时墩 4 临时墩 5 主墩 6 临时墩 7 过渡墩 8 提升固定吊架 9 后支腿 9.1 前支腿 9.2 顶推装置 10 竖向千斤顶 10.1 推移千斤顶 10.2 垫梁 10.3 支座 10.4 滑移基座 10.5 钢导梁 11 斜面 11.1 落梁架 12 钢箱梁 13 接应装置 14 固定座 14.1 滚轮 14.2

具体实施方式

[0035] 如图 1 所示,根据钢箱梁顶推工艺要求和现场情况,在主梁设计位置处,沿纵桥方向,依次布置:过渡墩 1、拼装平台 2、主墩 3、临时墩 4、临时墩 5、主墩 6、临时墩 7 与过渡墩 8 等支撑结构。在临时墩 4、5 的上下游两侧设置防撞墩。在过渡墩 1 与拼装平台 2 间设置用于钢箱梁吊装、组拼与焊接的钢箱梁提升固定吊架 9。在拼装平台 2、各主墩与临时墩上设置顶推装置 10。

[0036] 其中,

[0037] 如图 3 所示,拼装平台 2 为钢箱梁匹配、焊接及顶推的重要施工部位,采用平面 T 字形结构。考虑成本控制,其中受力最大的位于中间的 10 根管桩采用变截面设计,即下部为 $\Phi 1.2\text{m}$ 钻孔灌注桩,上部为 $\Phi 1.0\text{m}$ 钢管桩,纵桥向均布 5 排,每排跨距为 8m;位于上、下游方向的两翼各布置 3 根 $\Phi 0.8\text{m}$ 钢管桩,共同组成拼装平台。

[0038] 如图 3 所示的提升固定吊架 9 由 4 片主桁架拼装而成,其后支腿 9.1 固定于过渡墩 1,前支腿 9.2 为活动支腿,可滑行于钢箱梁或钢导梁顶面的轨道。主桁间在两端设置横向联系梁,主桁上布设钢轨作为提升机构滑道,采用卷扬机和滑轮组构成提升机构,每套提升机构的最大吊重为 60t,采用四套提升机构组成钢箱梁的提升系统。

[0039] 为减少最大悬臂时钢箱梁的应力及挠度,在钢箱梁首推节段前端设置如图 3 所示的钢导梁 11,钢导梁的长度应不小于相邻的支撑结构之间的距离。钢导梁采用工字钢、槽钢及钢板等组合成桁架结构。钢导梁分为上、下游 2 幅单独导梁,中间连接系采用钢管焊接形成桁架,连接系与两侧型钢焊接牢固。钢导梁前端底部设置向前上方倾斜的斜面 11.1。在临时墩和主墩靠近顶推始发端的一侧设置有接应装置 14,所述接应装置 14 包括一固定座 14.1,一安装于固定座顶部的滚轮 14.2 及液压千斤顶等。其中,如图 5、6 所示为临时墩 4 的立面结构,为了减小顶推施工中最大悬臂状态下钢箱梁的受力,图 6 所示的临时墩 4 的接应装置 14 向相邻的主墩 3 方向前移,将实际跨径减小。钢导梁前端到达接应装置并通过钢导梁的前端斜面压到接应装置的滚轮上,在向前推移的过程中,接应装置开始承载竖向压力,提前迫使钢箱梁悬臂状态转换进入简支状态,改善钢箱梁的受力。接应装置的高度可通过液压千斤顶调节,并能准确控制承载的竖向力。在顶起步骤中,一同顶起,下落步骤中一同下落但不落到底(保证有合适的竖向承载力)。当钢导梁到达顶推装置顶端后,接应装置不

再作用,防止过大的偏载对临时墩的安全构成影响。

[0040] 按照以下步骤进行施工:

[0041] (1) 钢箱梁预制加工。

[0042] (2) 钢箱梁现场施工准备及架设安装。

[0043] 现场安装施工拼装平台 2 和临时墩,临时墩及主墩 6 也可根据顶推进度后续施工,但应保证在钢导梁前端到达前施工完毕。

[0044] 在拼装平台 2 与过渡墩 1 之间安装提升固定吊架 9,安装泵站、液压系统和控制系统;在每一临时墩、主墩和拼装平台顶部安装至少一套顶推装置 10,如图 5 所示,每套顶推装置沿桥纵向的前、后方设置落梁架 12。每套顶推装置 10 由若干台竖向千斤顶 10.1 和一台推移千斤顶 10.2 组成。竖向千斤顶 10.1 顶部安置有用于承载钢箱梁的千斤顶垫梁 10.3,竖向千斤顶固定于竖向千斤顶支座 10.4 上,所述竖向千斤顶支座 10.4 安置于推移千斤顶 10.2 顶部的滑移基座 10.5 上。当推移千斤顶 10.2 向竖向千斤顶支座施加水平方向的顶推力时,竖向千斤顶及其支座相对于滑移基座向前滑行。滑移基座的上表面为一钢滑板,其作用在于减小竖向千斤顶支座向前滑行的阻力。滑移基座设有用于限制所述竖向千斤顶支座向前位移距离的纵向限位结构及用于限制所述钢箱梁横向移位的横向限位结构。横向限位结构可以是安装在滑移基座上的钢滚轮,其作用在于减少顶推行走时的横向偏位。所述步骤 2.32 中,一个行程为 40 ~ 50 厘米,所述纵向限位结构限定所述推移千斤顶每次前移 2 ~ 3 厘米。各套顶推装置由控制电路统一控制共同升降或平移。

[0045] 安装钢导梁 11。提升固定吊架 9 的后支腿固定支撑于过渡墩 1,前支墩支撑于钢导梁 11 上。钢导梁或钢箱梁顶面均设有滑轨。

[0046] 钢箱梁 13 分节段制造后由提升固定吊架 9 提升并滑移至安装有顶推装置的拼装平台顶面,钢箱梁节段中心线与桥梁设计中心线对齐并与钢导梁 11 连接。

[0047] 钢箱梁节段在拼装平台顶面分段连接焊接后,控制系统控制多套顶推装置多点同步顶推,多点步履式顶推同步循环经“顶”“推”“降”“缩”四个步骤完成钢箱梁安装,具体如下:

[0048] 所有竖向千斤顶 10.1 同步起顶,将钢箱梁 13 顶起至离开落梁架 12 约 3 厘米后,持压;

[0049] 所有推移千斤顶 10.2 向前推移,使竖向千斤顶 10.1 及其顶部的钢箱梁 13 共同向前推移一个行程,约 40 ~ 50 厘米,推移千斤顶 10.2 停止。在此过程中,纵向限位结构限定推移千斤顶每次前移 2 ~ 3 厘米,以避免推送过度引起的危险。

[0050] 竖向千斤顶 10.1 缓慢卸载至将钢箱梁 13 放置到落梁架 12 上,竖向千斤顶 10.1 继续回缩至与钢箱梁底部脱离 2 厘米以上。

[0051] 推移千斤顶 10.2 回缩,连同其上的竖向千斤顶回复至起始位置,准备下一行程。

[0052] 逐段重复上述顶推操作步骤至各段钢箱梁落梁就位全桥安装完成。

[0053] 在多点步履式顶推施工过程中,应确保每套液压系统采用一台计算机统一控制,以确保顶推装置同步工作。在施工过程中,应进行严格的监控,如在主墩处沿钢箱梁轴线设置红外线设备,在钢箱梁匹配与顶推过程中,使用红外线进行轴线监控;同时采用智能应力监控设备对固定吊架、钢导梁和钢箱梁进行内力监控,及时掌握钢结构的安全状况,确保施工安全。

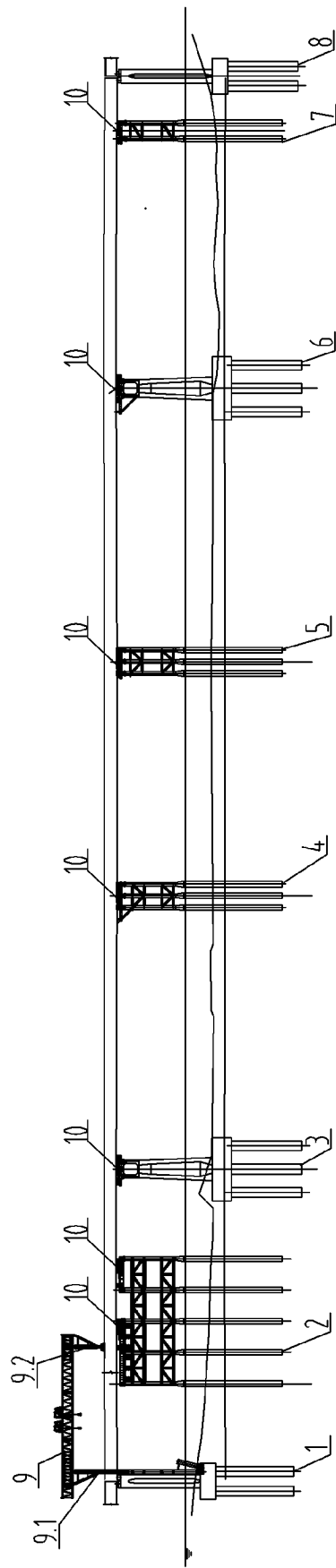


图 1

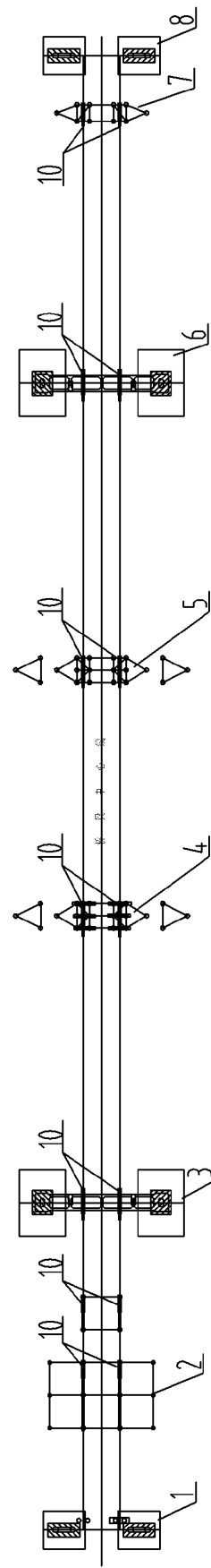


图 2

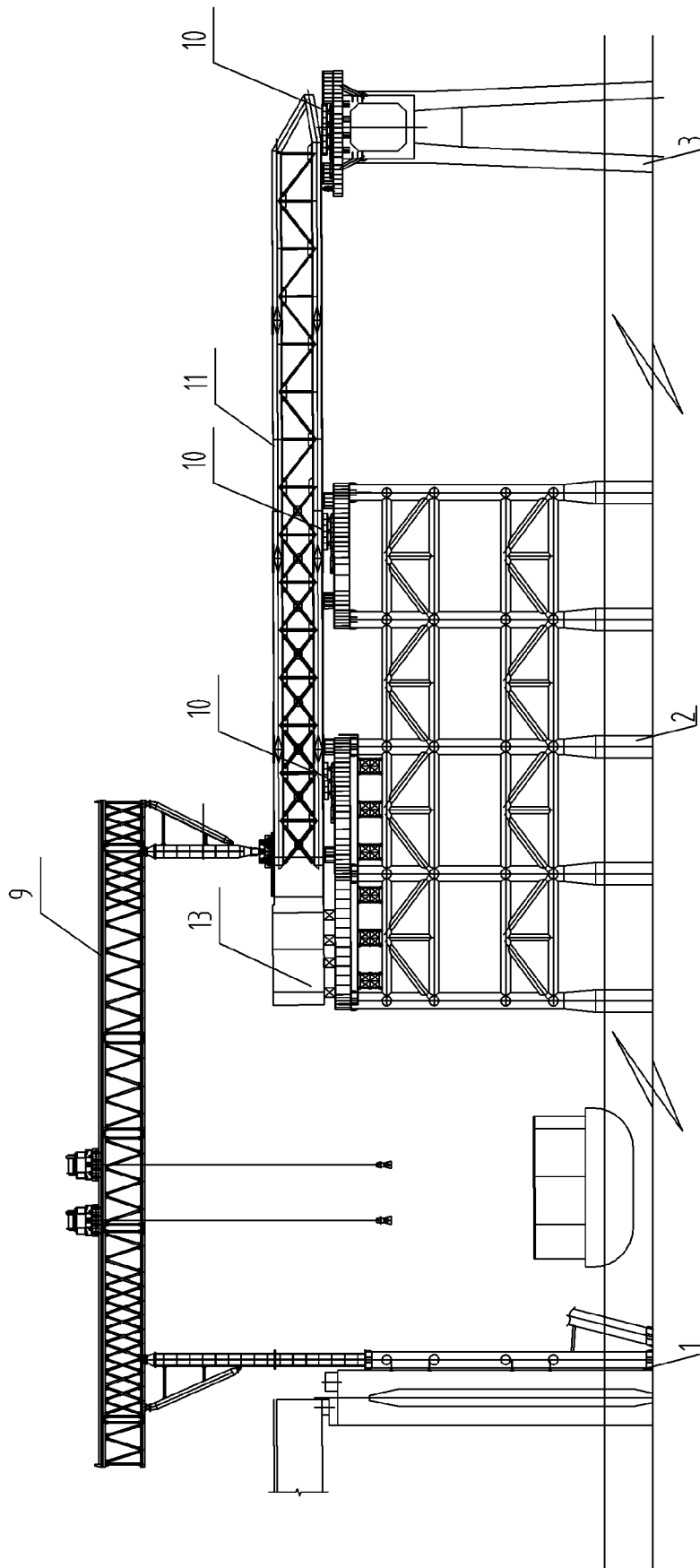


图 4

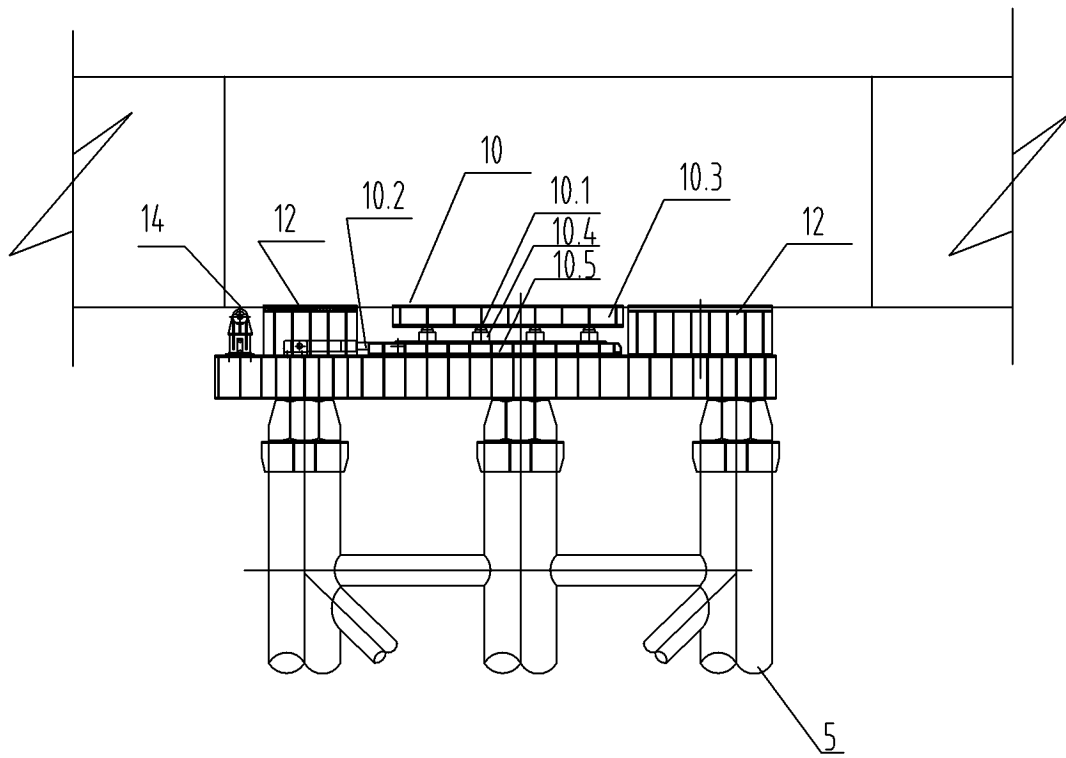


图 5

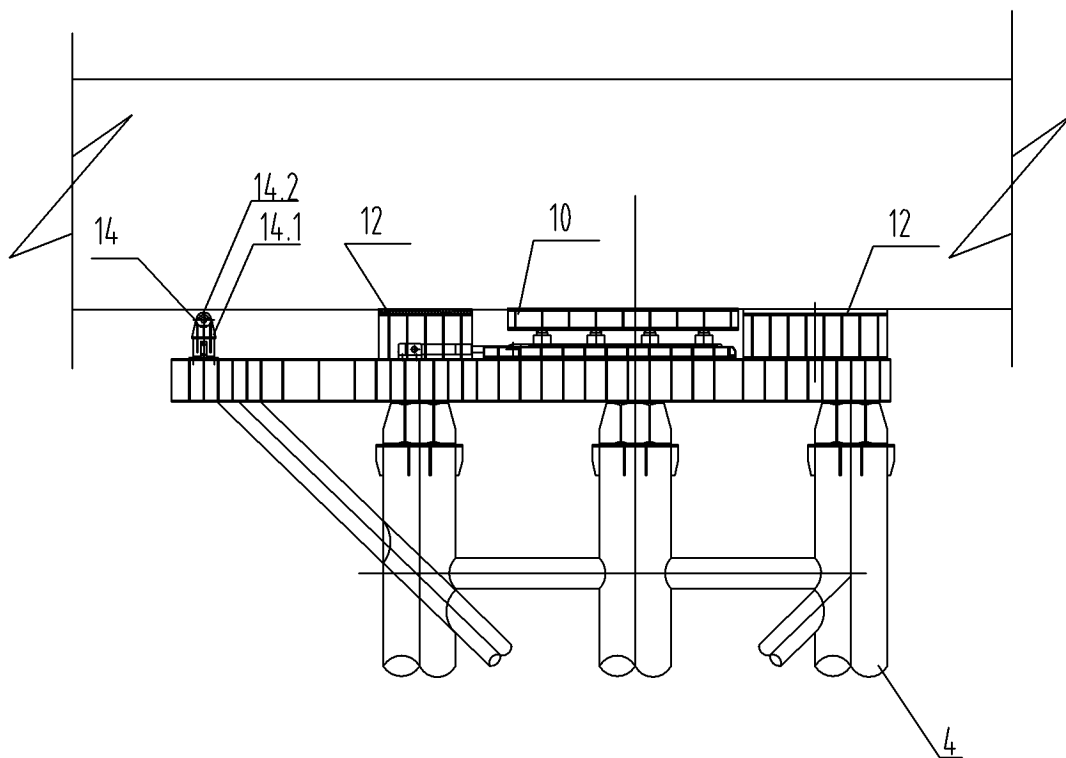


图 6