



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104963301 B

(45)授权公告日 2017. 11. 17

(21)申请号 201510385531.1

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.06.30

E01D 24/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 史瑞粉

申请公布号 CN 104963301 A

(43)申请公布日 2015.10.07

(73)专利权人 武汉二航路桥特种工程有限责任公司

地址 湖北省武汉市武昌区小洪山东区湖北省科技创业大厦A-A单元21层

(72)发明人 朱慈祥 王蔚 盛海军 李少芳
吴威 姜传刚 吴中鑫 马小云
肖一文 曾文锋 洪德红

(74)专利代理机构 武汉河山金堂专利事务所
(普通合伙) 42212

代理人 胡清堂

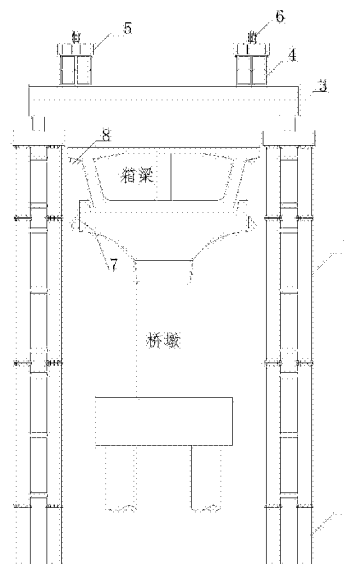
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

用于墩顶梁段与桥墩拆除的拖拉平移下放装置及方法

(57)摘要

用于墩顶梁段与桥墩拆除的拖拉平移下放装置,包括4个支撑点,每个撑点4根钢管桩、4根钢管支架,4根横向主梁、4片纵向平移梁、2个纵向平移装置、2个提升下放系统;横向平移梁能沿横向移动;纵向平移装置设置在横向平移梁上部;提升下放系统固定在纵向平移装置之上;横向平移梁用于调整提升下放系统的横向位置;纵向平移装置用于调整提升下放系统的纵向位置;提升下放系统提升或下放墩顶梁段与桥墩。该方法可经济高效地解决无起重机吊装条件下的墩顶箱梁及桥墩结构的拆除,适应于梁桥或具有混凝土主梁的桥梁墩顶梁段与桥墩的拆除,并特别适应于采用整跨下放拆除技术的多跨连续梁桥的墩顶箱梁及桥墩结构拆除工程。



1. 一种用于墩顶梁段与桥墩拆除的拖拉平移下放方法,其特征在于,其通过用于墩顶梁段与桥墩拆除的拖拉平移下放装置实现:

所述用于墩顶梁段与桥墩拆除的拖拉平移下放装置包括4个支撑点,每个撑点4根钢管桩、4根钢管支架,4根横向主梁、4片横向平移梁、2个纵向平移装置、2个提升下放系统;钢管桩对称设置在墩顶梁段周围,钢管桩上部与钢管支架下端固定连接;多个横向主梁分别设置在墩顶梁段一侧的相邻两横向钢管支架顶部,横向主梁与钢管共同构成框架结构;每两片横向平移梁作为一个整体设置在桥墩两侧的横向主梁顶面,横向平移梁能沿横向移动;纵向平移装置设置在横向平移梁上部;提升下放系统固定在纵向平移装置之上;横向平移梁用于调整提升下放系统的横向位置;纵向平移装置用于调整提升下放系统的纵向位置;提升下放系统通过提升或下放墩顶梁段与桥墩的吊点来提升或下放墩顶梁段与桥墩;所述提升下放系统包括4台连续千斤顶、电脑控制液压泵站以及多根钢绞线;

所述用于墩顶梁段与桥墩拆除的拖拉平移下放方法包括以下步骤:

S1、预先安装用于墩顶梁段与桥墩拆除的拖拉平移下放装置;

S2、拆除墩顶梁段以及桥墩;

墩顶梁段的拆除:首先在箱梁翼缘板设计位置钻4个吊孔,通过横向移动横向平移梁和纵向移动纵向平移装置,将四台千斤顶移动到预先设计钻空位置,然后将千斤顶钢绞线与箱梁连接,同步提升千斤顶,横向移动横向平移梁和纵向移动纵向平移装置,使墩顶箱梁段横向和纵向平移,并缓慢下放箱梁,即实现墩顶梁段的下放拆除;桥墩的拆除:先在桥墩盖梁的设计位置设4个牛腿7,作为桥墩盖梁提升下放的吊点,下放的方法与墩顶梁段拆除相同;再将盖梁以下部分的桥墩设置4个牛腿7,下放的方法与墩顶梁段拆除相同;

S3、用于墩顶梁段与桥墩拆除的拖拉平移下放装置的拆除墩顶梁段与桥墩下放至地面后,待墩顶梁段与桥墩完全稳定后,开始拆卸牛腿下放锚具,割断钢绞线后,将千斤顶与钢绞线一起吊离纵向平移装置、横向平移梁以及横向主梁上方,然后自上至下,依次拆除纵向平移装置、横向平移梁以及横向主梁,再松开钢管桩与钢管支架支架的固定螺栓,拆除钢管支架的各个节段,拔掉钢管桩。

2. 如权利要求1所述的用于墩顶梁段与桥墩拆除的拖拉平移下放方法,其特征在于,所述步骤S1包括如下步骤:

S11、确定钢管桩的位置:根据预拆除的墩顶梁段的宽度和长度以及墩顶梁段与桥墩平移下放的位置,确定四根钢管桩平面布置中心点,并进行放样,由此再确定钢管桩桩位中点和外轮廓线;放样完成后,在放样位置进行钢管桩的打桩施工;

S12、安装钢管支架:在打入的钢管桩上方,焊接安装法兰盘,并控制法兰盘的位置,保持四个法兰盘同在一个水平面内,同时与钢管支架的标准支架节段的连接误差减少到0.2cm以内,每跨的每个标准支架均编号,安装时,按照编号要求的顺序进行安装,并注意钢管支架的朝向,将下放钢管支架拼装到位,调整好垂直度和顶面标高,将钢管支架和钢管桩的基础固定好,旋紧法兰盘螺帽,四点顶面标高差值小于10mm,上下垂直度小于5mm;

S13、安装横向主梁、横向平移梁:将加工好的横向主梁吊装至钢管支架的支撑顶部,检查钢管支架的顶面标高和横向主梁的底部是否符合预设要求,如不符合要求,塞垫钢板,符合要求后用螺栓将横向主梁与钢管支架锁紧;横向主梁顶面标高差小于5mm;将横向平移梁吊装至横向主梁顶部,检查横向主梁顶面标高和横向平移梁底部是否符合预设要求,如不

符合要求,塞垫钢板,符合要求后后用螺栓将纵梁与主梁锁紧,同一纵梁两端顶面标高差小于5mm;

S14、安装纵向平移装置及提升下放系统:将纵向平移装置与提升下放系统用螺栓固定,并吊装至横向平移梁上,在纵向平移装置底部设有滑轮组,能够沿横向平移梁方向自由移动,纵向平移装置与横向平移梁之间设有卡槽,用以限制纵向平移装置在垂直于横向平移梁的方向上移动;提升下放系统穿布钢绞线,穿布前对钢绞线进行编号,穿布时按顺序进行,从下往上安装锚板,垫板或牛腿,箱梁底部吊装孔,箱梁顶部吊装孔,千斤顶下锚板,上锚板的顺序依次穿布;单根预紧钢绞线至30%提升力,保证钢绞线均匀受力,并检查钢绞线是否打绞。

3.如权利要求1所述的用于墩顶梁段与桥墩拆除的拖拉平移下放方法,其特征在于,所述步骤S3包括如下步骤:待箱梁、盖梁及桥墩下放至地面以及千斤顶完全卸载后,进行钢绞线、千斤顶的拆除;检查钢绞线是否松弛,先氧割割掉扁担梁下部的钢绞线,提吊千斤顶,顺带提起钢绞线,保留千斤顶上的钢绞线,以免下一跨重复千斤顶穿钢绞线,拆完千斤顶和纵向平移装置后,拆除横向平移梁,松下横向主梁与钢管支架之间连接螺栓,依次起吊拆除横向主梁,钢管支架;拆除钢管支架时,先拆除外侧的钢管支架的节段,凿除完后,再在桥面利用吊车拆除内侧的钢管支架的节段,周转至下一跨时,按照编号叠放钢管支架节段,拔掉钢管桩。

用于墩顶梁段与桥墩拆除的拖拉平移下放装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁拆除工程领域,尤其是一种用于墩顶梁段与桥墩拆除的拖拉平移下放装置及方法。

背景技术

[0002] 从上世纪70年代开始,混凝土连续梁桥因其良好的适应性和经济性,在我国广泛运用,已建成的数以万计。这些桥梁使用过程中,一部分桥梁:因“腹板开裂”、“底板开裂”、“顶板开裂”和“跨中下挠”等运营过程自身性病害恶化,轻者影响结构耐久性和美观,重者将限制桥梁的正常使用或导致结构安全问题,如加固不成则只能拆除。目前,我国待拆除的混凝土梁桥数量越来越多。

[0003] 混凝土连续梁桥多用于城市和高速公路的主线桥、立交桥、跨线桥,有直桥和弯桥,多数桥跨越道路、江河及峡谷,这类桥梁拆除时,通常“工程边界”复杂(如:施工时不中断桥下交通或桥侧交通;待拆的桥梁位置(正面、侧面)不具备吊装空间;工程位置无大型起重吊装设备;待拆的桥梁净空较大(大于5m,甚至超过吊车吊臂高);桥梁拆除时需保护桥侧构筑物,或有特殊要求,且多数不允许爆破拆除。要实现“复杂条件下”安全、适应、快捷、环保、经济、节能(6个指标)地拆除混凝土连续梁桥,存在较大的“分解、吊装、安全控制”技术难题。

[0004] 现有技术中没有一种在复杂条件下(不可进行爆破,桥下存在交通,流水等复杂情况)进行桥梁拆除施工的通用的快速拆除混凝土连续梁桥墩顶梁段与桥墩的拆除施工方法及其装置。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供一种基于“静力切割”分解技术、“计算机控制液压同步提升(或顶升)技术的复杂条件下进行桥梁拆除施工的通用的用于墩顶梁段与桥墩拆除的拖拉平移下放装置及方法。

[0006] 一种用于墩顶梁段与桥墩拆除的拖拉平移下放装置,其包括4个支撑点,每个撑点4根钢管桩、4根钢管支架,4根横向主梁、4片横向平移梁、2个纵向平移装置、2个提升下放系统;

[0007] 钢管桩对称设置在墩顶梁段周围,钢管桩上部与钢管支架下端固定连接;多个横向主梁分别设置在墩顶梁段一侧的相邻两横向钢管支架顶部,横向主梁与钢管共同构成框架结构;每两片横向平移梁作为一个整体设置在桥墩两侧的横向主梁顶面,横向平移梁能沿横向移动;纵向平移装置设置在横向平移梁上部;提升下放系统固定在纵向平移装置之上;

[0008] 横向平移梁用于调整提升下放系统的横向位置;纵向平移装置用于调整提升下放系统的纵向位置;提升下放系统通过提升或下放墩顶梁段与桥墩的吊点来提升或下放墩顶梁段与桥墩。

[0009] 一种用于墩顶梁段与桥墩拆除的拖拉平移下放方法,其通过上述的用于墩顶梁段与桥墩拆除的拖拉平移下放装置实现,包括以下步骤:

[0010] S1、预先安装用于墩顶梁段与桥墩拆除的拖拉平移下放装置;

[0011] S2、拆除墩顶梁段以及桥墩

[0012] 墩顶梁段的拆除:首先在箱梁翼缘板设计位置钻4个吊孔,通过横向移动横向平移梁和纵向移动纵向平移装置,将四台千斤顶移动到预先设计钻空位置,然后将千斤顶钢绞线与箱梁连接,同步提升千斤顶,横向移动横向平移梁和纵向移动纵向平移装置,使墩顶箱梁段横向和纵向平移,并缓慢下放箱梁,即实现墩顶梁段的下放拆除;

[0013] 桥墩的拆除:先在桥墩盖梁的设计位置设4个牛腿,作为桥墩盖梁提升下放的吊点,下放的方法与墩顶梁段拆除相同;再将盖梁以下部分的桥墩设置4个牛腿,下放的方法与墩顶梁段拆除相同。

[0014] S3、用于墩顶梁段与桥墩拆除的拖拉平移下放装置的拆除

[0015] 墩顶梁段与桥墩下放至地面后,待墩顶梁段与桥墩完全稳定后,开始拆卸牛腿下放锚具,切断钢绞线后,将千斤顶与钢绞线一起吊离纵向平移装置、横向平移梁以及横向主梁上方,然后自上至下,依次拆除纵向平移装置、横向平移梁以及横向主梁,再松开钢管桩与钢管支架的固定螺栓,拆除钢管支架的各个节段,拔掉钢管桩。

[0016] 本发明提供的用于墩顶梁段与桥墩拆除的拖拉平移下放装置及方法与现有技术相比,其优点在于:

[0017] 适应性好:可经济高效地解决无起重机吊装条件下的墩顶箱梁及桥墩结构的拆除,适应于梁桥或具有混凝土主梁的桥梁墩顶梁段与桥墩的拆除,并特别适应于采用整跨下放拆除技术的多跨连续梁桥的墩顶箱梁及桥墩结构拆除工程。

[0018] 安全可靠:采用大型钢管桩支撑,经反复验算,采用该钢管桩基础+标准节段形式钢管支架,具有安全可靠,适用于陆地,水上,等不适合做扩大混凝土基础的平台,其次,墩顶梁段与桥墩下放过程平稳,施工过程随时可暂停。通过横向平移梁和纵向平移装置,精确控制提吊的吊点。

[0019] 速度可控:本发明使用的提升下放系统,具有速度均匀,可随时暂停,反向提升。

[0020] 高效节能:本发明使用的提升下放系统,下放速度在5~15cm/min,缩短了施工过程,减少了施工对交通的影响,同时,提高了工作效率,本发明使用的钢管支架,千斤顶,贝雷梁,主梁等钢结构是为标准节段式和组装式,搭拆方便,循环利用,具有高效节能特点。

[0021] 连续施工:本发明采用的提升下放系统,可连续使用,施工过程简单操作,具有连续施工的特点。

[0022] 绿色环保:本发明采用的方法,施工过程无污染,机器设备噪音小,对周边环境影响小。

附图说明

[0023] 图1(a)为墩顶梁段下放拆除布置的第一种状态图;

[0024] 图1(b)为墩顶梁段下放拆除布置的第二种状态图;

[0025] 图2(a)为桥墩盖梁下放拆除布置的第一种状态图;

[0026] 图2(b)为桥墩盖梁下放拆除布置的第二种状态图;

[0027] 图3为钢管桩布置示意图；

[0028] 图4为钢管支架结构示意图；

[0029] 图5(a)为纵向平移装置结构图；

[0030] 图5(b)为纵向平移装置结构图；

[0031] 图5(c)为纵向平移装置结构图。

[0032] 附图中：1—钢管桩，2—钢管支架，3—横向主梁，4—横向平移梁，5—纵向平移装置，6—提升下放系统，7—牛腿，8—垫板，9—钢绞线。

具体实施方式

[0033] 如图1至5(c)所示，一种用于墩顶梁段与桥墩拆除的拖拉平移下放装置，其包括4根钢管桩1、4根钢管支架2、多个横向主梁3、4片横向平移梁4、两纵向平移装置5、提升下放系统6。

[0034] 钢管桩1通过吊车提吊起来，穿过具有导向和临时固定功能的导向架，使钢管桩1垂直于水平面，不得出现歪斜，采用履带吊提吊振动锤，夹紧钢管桩1，通过振动锤桩法，将钢管桩1打入地下，打入深度以单根钢管桩1的承载力要求为标准，使之具有足够的支撑力和安全系数。

[0035] 如图4所示，钢管支架2可以采用标准节段式设计，单个钢管支架2标准支撑高度可以分为3~5米节段和1米节段，节段由3~4根主支架和水平杆及斜杆组成，主支架为四根钢管，钢管上下两端均设置法兰盘，通过高强螺栓和相邻的节段联系成整体的钢管支架2。

[0036] 横向主梁3为主要承重结构，横向主梁3承重能力为满足拆除墩顶梁段与桥墩所必须的抗弯能力，可以为箱型钢结构，可选的，单个承重梁由4片横向主梁3沿桥宽方向并排搭设在钢管支架2上方；

[0037] 横向平移梁4用于调整提升下放系统6的横向位置，横向平移梁4两端放置在横向主梁3轨道上，横向跨越墩顶箱梁及桥墩，能够沿横向主梁3平移，用以墩顶梁段与桥墩沿桥横向的平移，横向平移梁4承载能力应满足拆除墩顶梁段与桥墩所必须的抗弯能力，横向平移梁4同样可以采用箱型钢结构，在横向主梁3上共设4片横向平移梁4，在箱梁两侧翼板处各设2片横向平移梁4，中间间隔为钢绞线9穿孔直径大小，钢绞线9下端设锚具，锚具分别提吊墩顶箱梁翼板下侧垫板8和桥墩侧边牛腿7，垫板8和牛腿7为直接提吊墩顶箱梁和桥墩的结构，需具有一定的接触面积，减少提吊截面内的剪力。

[0038] 如图5(a)至5(c)所示的纵向平移装置5的不同角度的视图，纵向平移装置5用于调整提升下放系统6的纵向位置。纵向平移装置5为放置在横向平移梁4上，采用能够沿横向平移梁4移动的钢结构，用以墩顶梁段与桥墩沿桥纵向的平移。

[0039] 提升下放系统6用于通过提升或下放墩顶梁段与桥墩的吊点来提升或下放墩顶梁段与桥墩，可选地，提升下放系统6包括4台连续千斤顶、电脑控制液压泵站以及多根钢绞线9。千斤顶穿钢绞线9，钢绞线9的最低根数截面面积应满足箱梁受力要求，连续千斤顶提吊时，通过电脑控制液压泵站来控制每个千斤顶的下放速度，使箱梁保持在同一水平面内，减少千斤顶受力不均所引起的偏载。

[0040] 钢管桩1对称设置在墩顶梁段周围。钢管桩1上部与钢管支架2下端固定连接；多个横向主梁3分别设置在墩顶梁段一侧的相邻两横向钢管支架2顶部，横向主梁3与钢管共同

构成框架结构;每两片横向平移梁4作为一个整体设置在桥墩两侧的横向主梁3顶面,横向平移梁4能沿横向移动;纵向平移装置5设置在横向平移梁4上部;提升下放系统6固定在纵向平移装置5之上。

[0041] 本发明还提供一种用于墩顶梁段与桥墩拆除的拖拉平移下放方法,其可以通过上述任一项所述的用于墩顶梁段与桥墩拆除的拖拉平移下放装置实现,包括以下步骤:

[0042] S1、预先安装用于墩顶梁段与桥墩拆除的拖拉平移下放装置。

[0043] S2、拆除墩顶梁段以及桥墩

[0044] 墩顶梁段的拆除:首先在箱梁翼缘板设计位置钻4个吊孔,通过横向移动横向平移梁4和纵向移动纵向平移装置5,将四台千斤顶移动到预先设计钻空位置,然后将千斤顶钢绞线9与箱梁连接,同步提升千斤顶,横向移动横向平移梁4和纵向移动纵向平移装置5,使墩顶箱梁段横向和纵向平移,并缓慢下放箱梁,即实现墩顶梁段的下放拆除。

[0045] 桥墩的拆除:先在桥墩盖梁的设计位置设4个牛腿7,作为桥墩盖梁提升下放的吊点,下放的方法与墩顶梁段拆除相同;再将盖梁以下部分的桥墩设置4个牛腿7,下放的方法与墩顶梁段拆除相同。

[0046] S3、用于墩顶梁段与桥墩拆除的拖拉平移下放装置的拆除

[0047] 墩顶梁段与桥墩下放至地面后,待墩顶梁段与桥墩完全稳定后,开始拆卸牛腿7下放锚具,割断钢绞线9后,将千斤顶与钢绞线9一起吊离纵向平移装置5、横向平移梁4以及横向主梁3上方,然后自上至下,依次拆除纵向平移装置5、横向平移梁4以及横向主梁3,再松开钢管桩1与钢管支架2支架的固定螺栓,拆除钢管支架2的各个节段,拔掉钢管桩1。

[0048] 可选地,所述步骤S1包括如下步骤:

[0049] S11、如图3所示,确定钢管桩1的位置:根据预拆除的墩顶梁段的宽度和长度以及墩顶梁段与桥墩平移下放的位置,确定四根钢管桩1平面布置中心点,并进行放样,由此再确定钢管桩1桩位中点和外轮廓线;放样完成后,在放样位置进行钢管桩1的打桩施工。

[0050] S12、安装钢管支架2:在打入的钢管桩1上方,焊接安装法兰盘,并控制法兰盘的位置,保持四个法兰盘同在一个水平面内,同时与钢管支架2的标准支架节段的连接误差减少到0.2cm以内,每跨的每个标准支架均编号,安装时,按照编号要求的顺序进行安装,并注意钢管支架2的朝向,将下放钢管支架2拼装到位,调整好垂直度和顶面标高,将钢管支架2和钢管桩1的基础固定好,旋紧法兰盘螺帽,四点顶面标高差值小于10mm,上下垂直度小于5mm。

[0051] S13、安装横向主梁3、横向平移梁4:将加工好的横向主梁3吊装至钢管支架2的支撑顶部,检查钢管支架2的顶面标高和横向主梁3的底部是否符合预设要求,如不符合要求,可塞垫钢板,符合要求后用螺栓将横向主梁3与钢管支架2锁紧;横向主梁3顶面标高差小于5mm。

[0052] 将横向平移梁4吊装至横向主梁3顶部,检查横向主梁3顶面标高和横向平移梁4底部是否符合预设要求,如不符合要求,塞垫钢板,符合要求后后用螺栓(螺栓可以采用角钢加高强螺栓或其他满足要求的螺栓)将纵梁与主梁锁紧。同一纵梁两端顶面标高差小于5mm。

[0053] 将加工好的横向平移梁4吊装至横向主梁3顶部,检查横向主梁3顶面标高和横向平移梁4底部是否接触良好,如不符合要求,可塞垫钢板,合格后用角钢加高强螺栓将纵梁

与主梁锁紧。同一纵梁两端顶面标高差小于5mm。

[0054] S14、安装纵向平移装置5及提升下放系统6：将纵向平移装置5与提升下放系统6用螺栓（螺栓可以采用角钢加高强螺栓或其他满足要求的螺栓）固定，并吊装至横向平移梁4上，在纵向平移装置5底部设有滑轮组，能够沿横向平移梁4方向自由移动，纵向平移装置5与横向平移梁4之间设有卡槽，用以限制纵向平移装置5在垂直于横向平移梁4的方向上移动。

[0055] 提升下放系统6穿布钢绞线9，穿布前对钢绞线9进行编号，穿布时按顺序进行，从下往上安装锚板，垫板8或牛腿7，箱梁底部吊装孔，箱梁顶部吊装孔，千斤顶下锚板，上锚板的顺序依次穿布；单根预紧钢绞线9至30%提升力，保证钢绞线9均匀受力，并检查钢绞线9是否打绞。

[0056] 可选地，所述步骤S3包括如下步骤：

[0057] 待箱梁、盖梁及桥墩下放至地面以及千斤顶完全卸载后，进行钢绞线9、千斤顶的拆除。

[0058] 检查钢绞线9是否松弛，先氧割割掉扁担梁下部的钢绞线9，提吊千斤顶，顺带提起钢绞线9，保留千斤顶上的钢绞线9，以免下一跨重复千斤顶穿钢绞线9，拆完千斤顶和纵向平移装置5后，拆除横向平移梁4，松下横向主梁3与钢管支架2之间连接螺栓，依次起吊拆除横向主梁3，钢管支架2；拆除钢管支架2时，先拆除外侧的钢管支架2的节段，凿除完后，再在桥面利用吊车拆除内侧的钢管支架2的节段，周转至下一跨时，按照编号叠放钢管支架2节段，拔掉钢管桩1。

[0059] 可以理解的是，对于本领域的普通技术人员来说，可以根据本发明的技术构思做出其它各种相应的改变与变形，而所有这些改变与变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

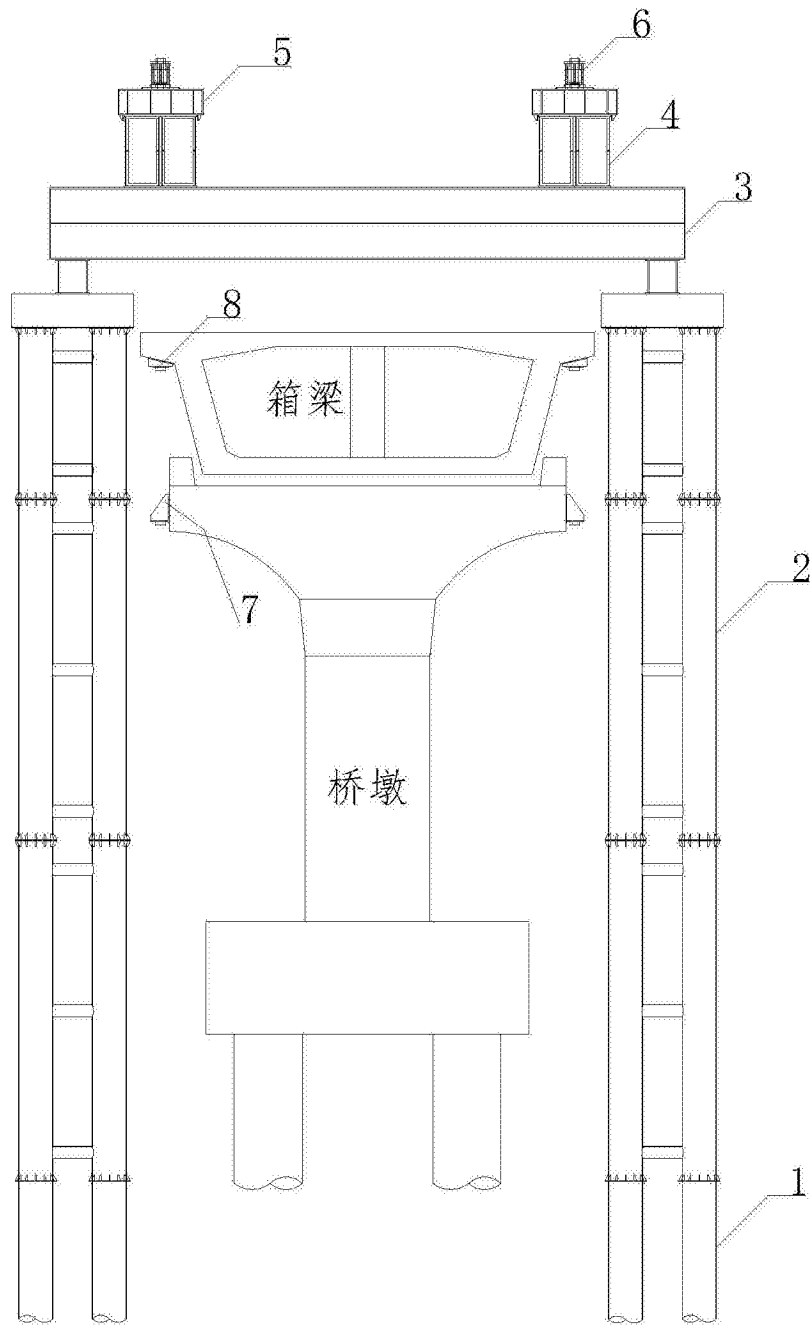


图1(a)

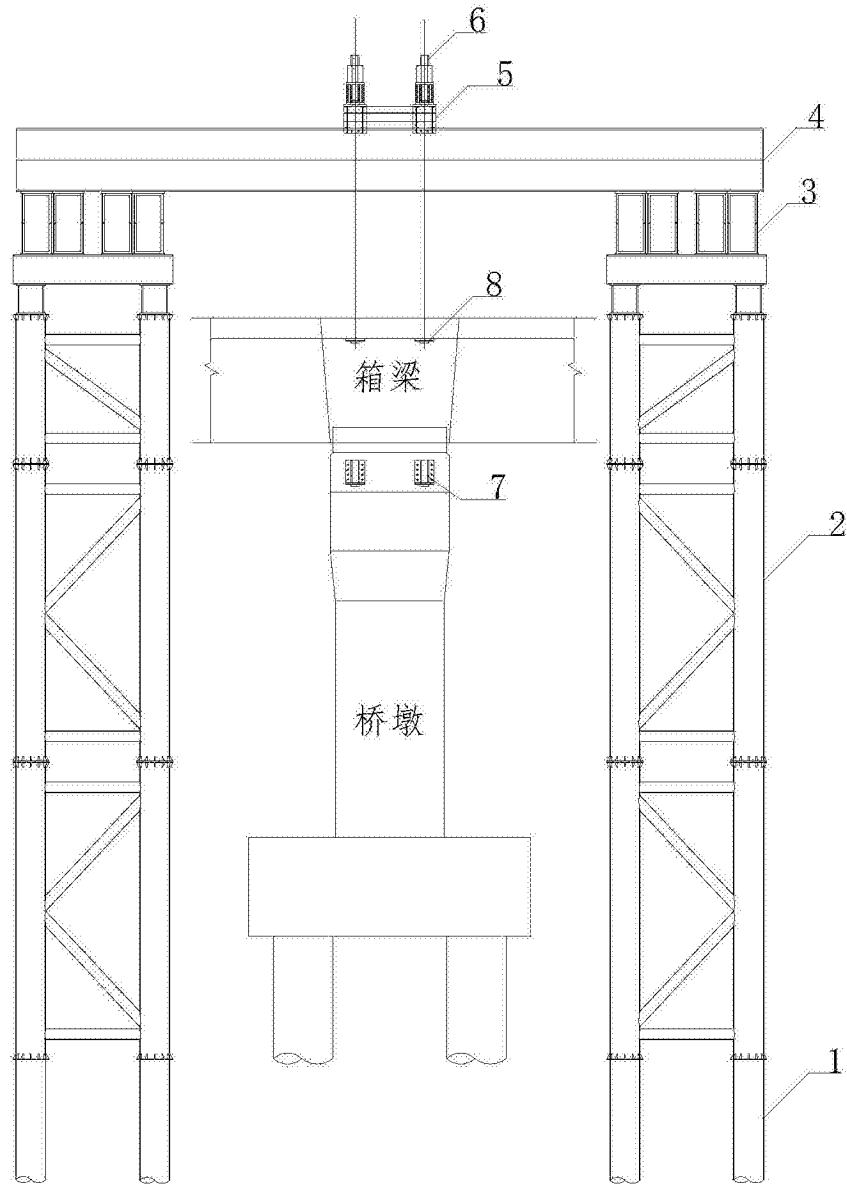


图1 (b)

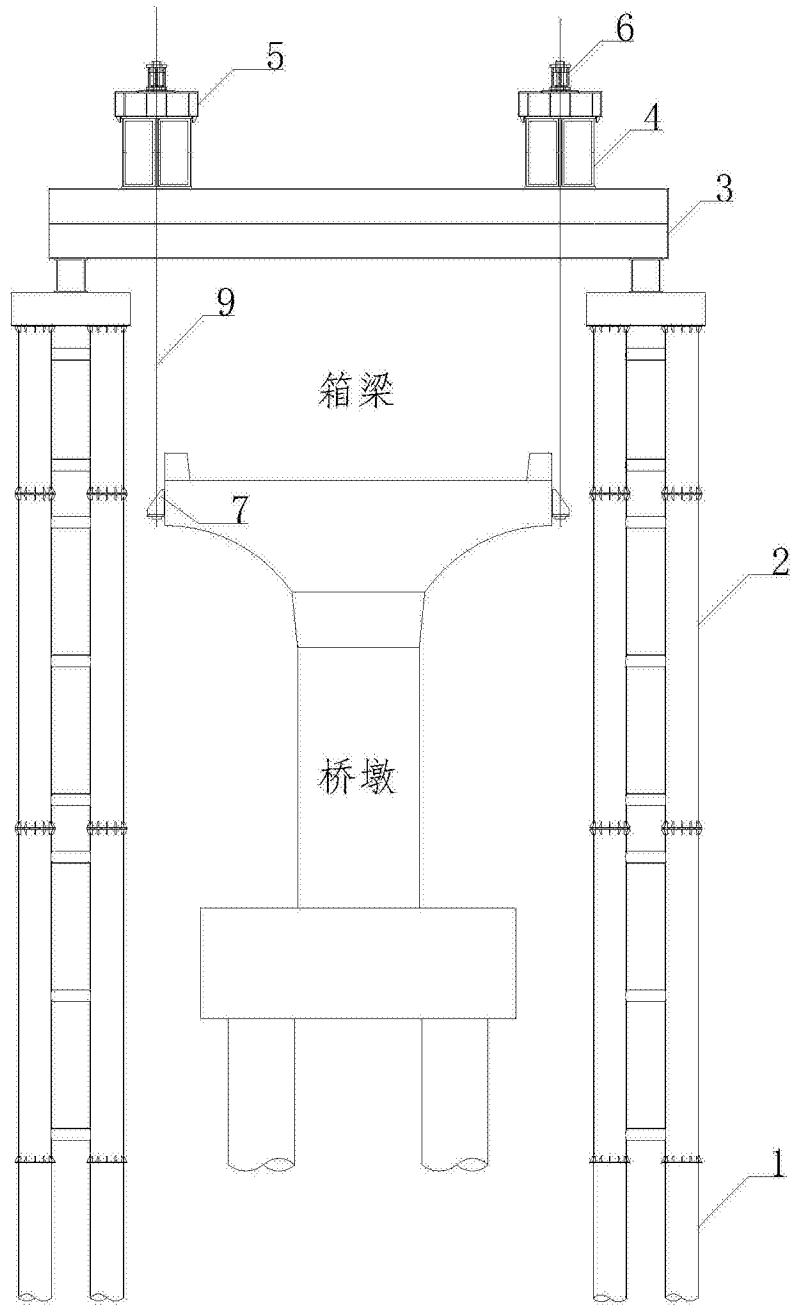


图2(a)

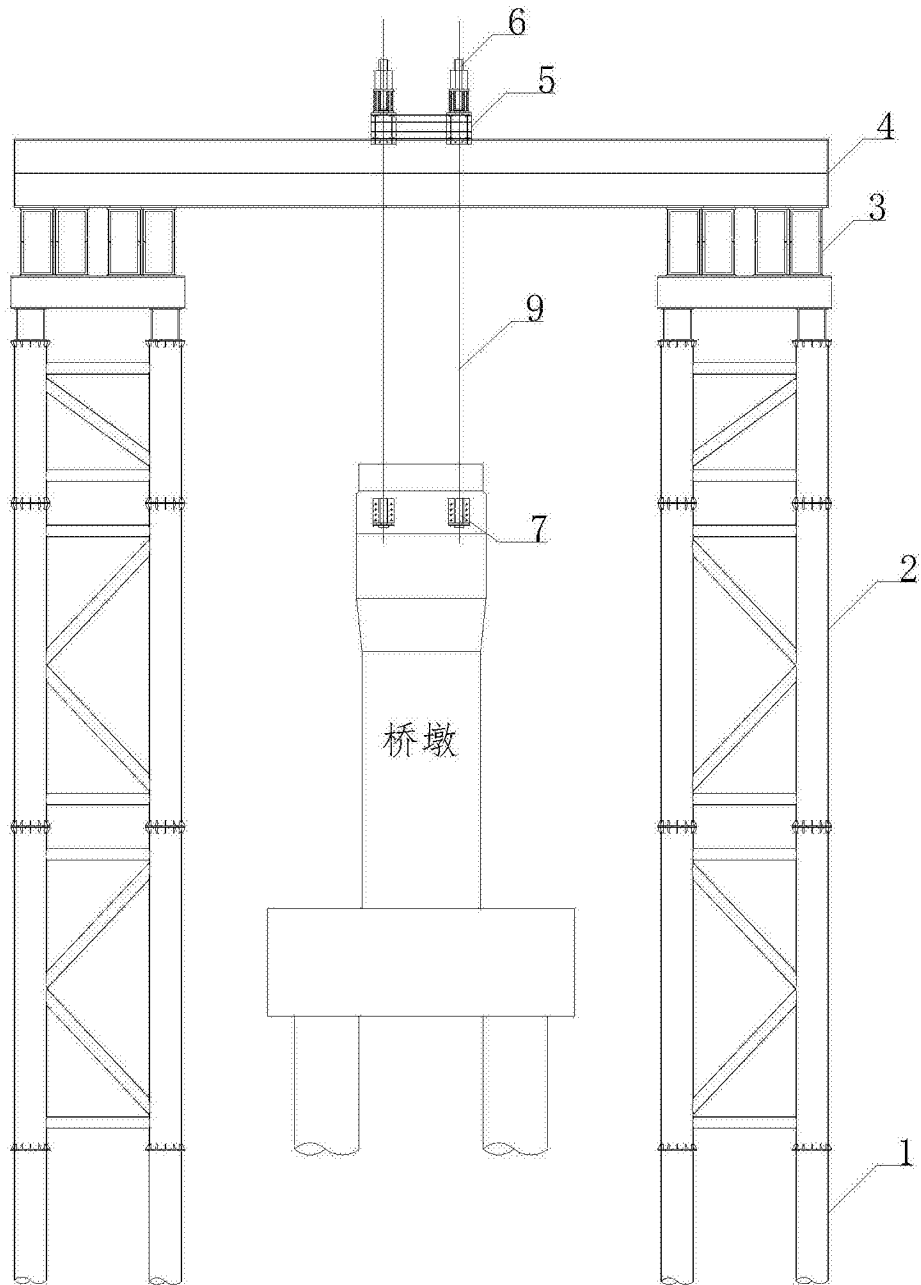


图2(b)

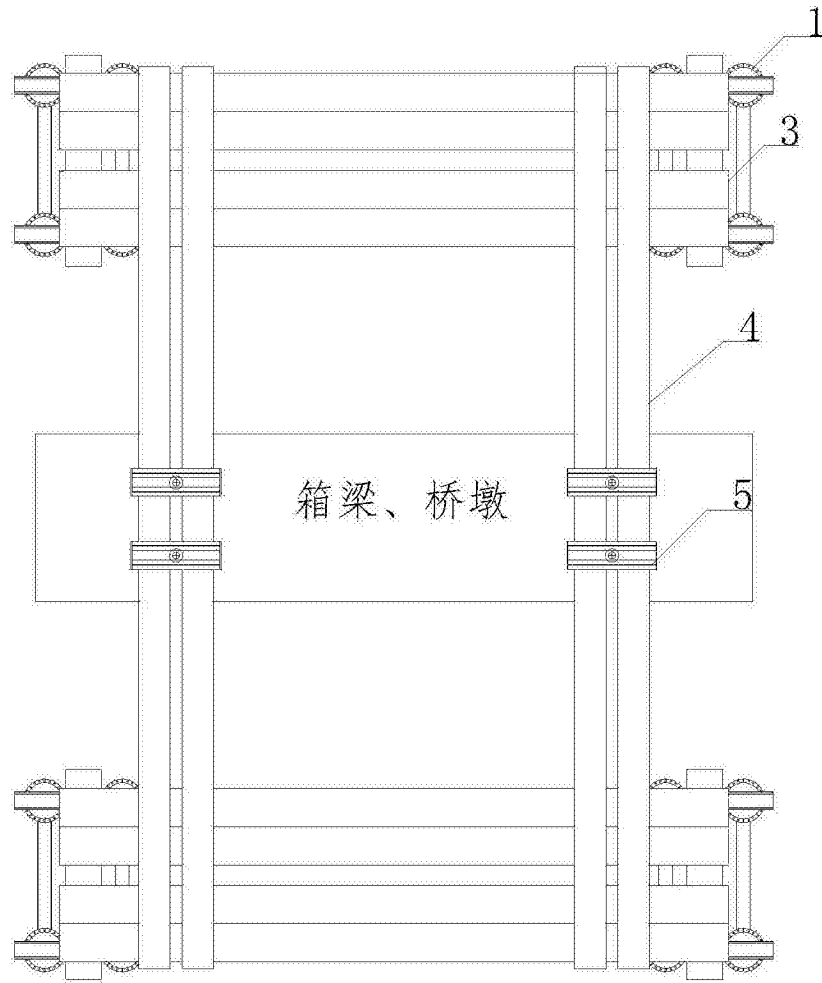


图3

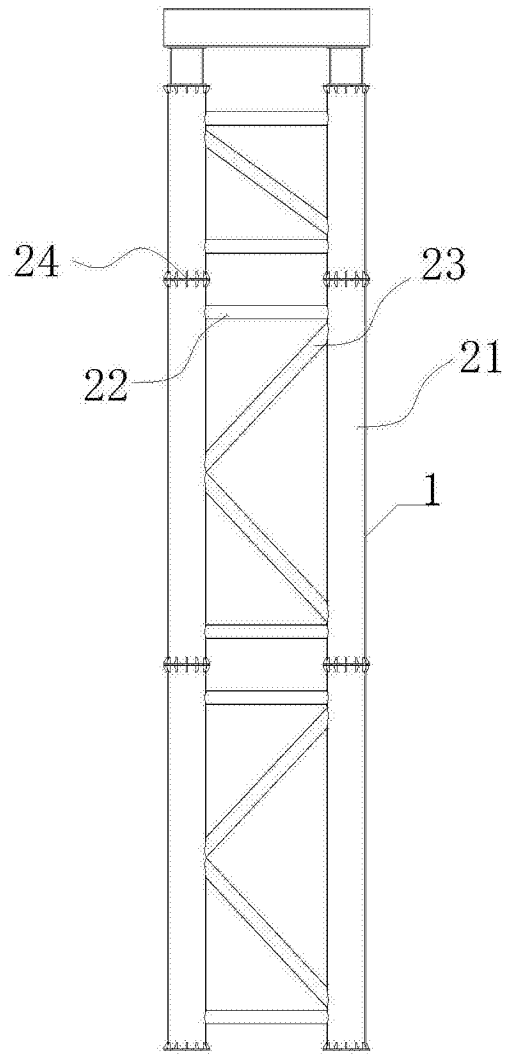


图4

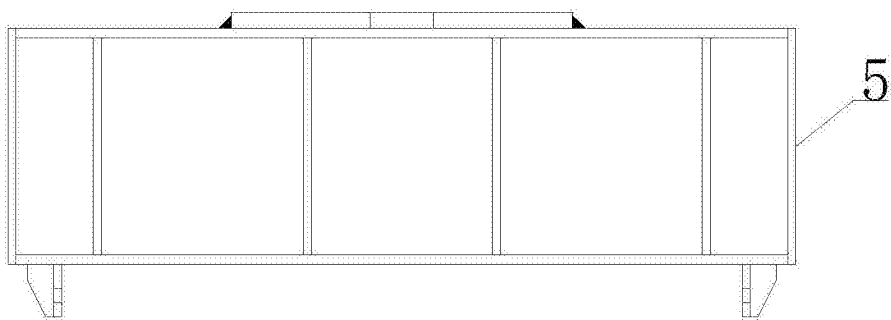


图5(a)

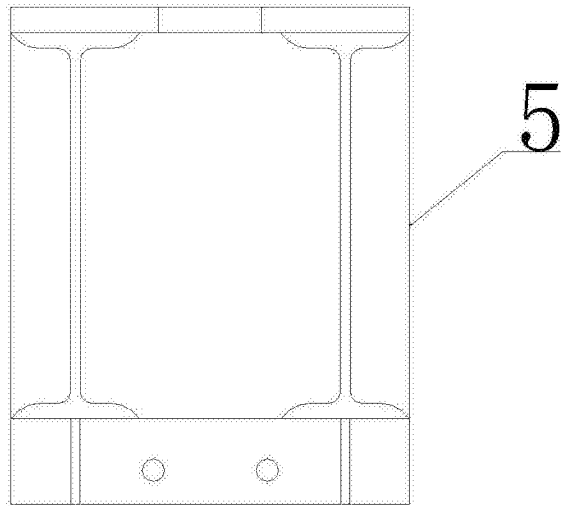


图5 (b)

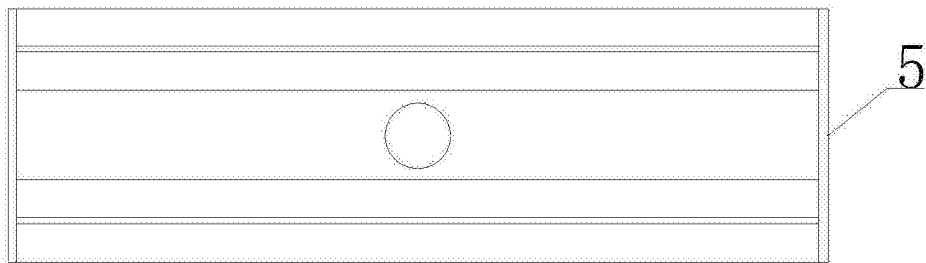


图5 (c)