



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104452598 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201410690289. 4

(22) 申请日 2014. 11. 25

(73) 专利权人 中建六局第三建筑工程有限公司

地址 300456 天津市滨海新区塘沽新港路
75 号

专利权人 中国建筑第六工程局有限公司

(72) 发明人 余流 郭颖 梁元锋 谭元敏
王晓东

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代
理事务所 12201

代理人 张金亭

(51) Int. Cl.

E01D 21/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202925473 U, 2013. 05. 08,

CN 203213021 U, 2013. 09. 25,

CN 203684096 U, 2014. 07. 02,

JP 4066256 B2, 2008. 03. 26,

KR 1072726 B1, 2011. 10. 11,

审查员 谢敏

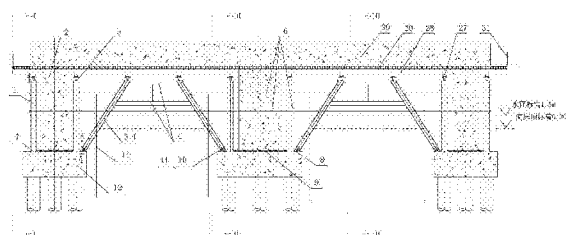
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

水中墩超长预应力盖梁施工支撑体系的施工
方法

(57) 摘要

本发明公开了一种水中墩超长预应力盖梁施工支撑体系的施工方法,所述盖梁下部设有至少两根水中墩柱,该施工方法采用以下步骤:1) 以水中墩柱的承台作为着力点,施工支架;2) 在两根所述纵向支撑梁的两端各安装一沙箱,采用所述纵向支撑梁两端的砂箱分别支撑两根横向承重梁,在两根所述横向承重梁上固定多根并排布置的纵向分配梁,所有所述纵向分配梁形成体系的水平支撑面。采用本发明施工的支撑体系承载能力强,稳定性高,能够适用长度超过 40m、安装高度大于 8m,墩身间净距大于 18m 的超长水中墩盖梁施工。



1. 一种水中墩超长预应力盖梁施工支撑体系的施工方法, 所述盖梁下部设有至少两根水中墩柱, 其特征在于, 该施工方法采用以下步骤:

1) 以水中墩柱的承台作为着力点, 施工支架; 具体做法是:

1.1) 在采用拉森桩为围堰施工水中墩柱的承台时, 在承台的四个角部施作预埋钢板 I, 在相邻两根水中墩柱的承台相对的一侧各施作一预埋钢板 II, 所述预埋钢板 II 位于与其靠近的所述预埋钢板 I 的外侧; 同时, 按照设计数量在陆地预制钢斜撑和钢管立柱, 每个所述钢斜撑设有两根撑杆, 每个所述钢斜撑的两根所述撑杆在该支架横向立面上的投影重合, 每个所述钢斜撑的两根所述撑杆通过钢结构连接在一起, 在每个所述撑杆的底端连接有销铰及其支座; 在每根所述撑杆的顶端和每根所述钢管立柱的顶端均焊接等标高的水平支撑盖板;

1.2) 待水中墩柱施工完成后, 首先将所述钢管立柱竖直吊装至承台上与所述预埋钢板 I 焊接, 然后采用水平连接构件 III 将对应一根水中墩柱的四根所述钢管立柱连接成一体; 然后将所述钢斜撑竖直吊装至承台上, 并将其底端的销铰支座焊接在所述预埋钢板 II 上, 然后将所述钢斜撑向其靠近的水中墩柱倾倒, 将所述钢斜撑倚靠在由四根钢管立柱形成的一体结构上并使所述钢斜撑固定; 纵向相邻的两根钢管立柱的间距与每个所述钢斜撑的两根所述撑杆的间距相等;

1.3) 拆除全部或部分所述围堰, 转动钢斜撑至设定角度, 采用手动葫芦及钢丝绳将钢斜撑与相应水中墩柱连接, 然后在所述钢斜撑和与其靠近的所述钢管立柱之间焊接构造槽钢, 将所述钢斜撑固定; 最后将相对的两个呈八字形布置的所述钢斜撑采用横向连接梁连接在一起, 采用水平连接构件 I 将所有所述钢管立柱和所有所述钢斜撑连接在一起;

1.4) 在纵向相对的每两个所述水平支撑盖板上固定一纵向支撑梁, 形成所述支架;

2) 在两根所述纵向支撑梁的两端各安装一砂箱, 采用所述纵向支撑梁两端的砂箱分别支撑两根横向承重梁, 在两根所述横向承重梁上固定多根并排布置的纵向分配梁, 所有所述纵向分配梁形成体系的水平支撑面。

2. 根据权利要求 1 所述的水中墩超长预应力盖梁施工支撑体系的施工方法, 其特征在于, 所述步骤 1) 还包括步骤 1.5), 在所述支架上安装预顶机构, 具体做法:

1.5.1) 在水中墩柱施工时, 在相邻的两根水中墩柱的外侧表面上预埋相对的预顶钢板 I 和预顶钢板 II;

1.5.2) 在所述纵向支撑梁的中部顶面上固定限位卡板, 采用所述限位卡板支撑预顶钢管, 将所述预顶钢管的一端与所述预顶钢板 I 连接;

所述步骤 2), 在安装所述纵向分配梁时, 在体系的水平支撑面上预留吊放千斤顶和承压座的作业空间, 待预顶力施加完成后, 再补齐该作业空间上的所述纵向分配梁。

3. 根据权利要求 1 所述的水中墩超长预应力盖梁施工支撑体系的施工方法, 其特征在于, 所述步骤 1.1), 所述预埋钢板 I 和所述预埋钢板 II 的施作方法为: 在承台的顶面钢筋安装时, 预留作业人孔及下部加强钢筋网片焊接的操作空间, 在施作所述预埋钢板 I 和所述预埋钢板 II 时, 先将水平加强钢筋网就位, 再将预留孔洞部位的钢筋复位, 然后将焊有倒 U 形锚固钢筋的所述预埋钢板 I 和所述预埋钢板 II 就位, 最后将水平加强钢筋网和所述倒 U 形锚固钢筋及承台内钢筋分别焊接。

4. 根据权利要求 1 所述的水中墩超长预应力盖梁施工支撑体系的施工方法, 其特征在

于,在所述步骤2)中,所述砂箱由与所述纵向支撑梁固接的下砂桶和上活塞支墩组成;在所述下砂桶内盛装有细砂体;所述上活塞支墩设有一倒置的桶体,在所述倒置的桶体内满筑有混凝土结构;所述倒置的桶体插装在所述下砂桶内,所述上活塞支墩由所述细砂体支撑,在所述下砂桶的下端侧壁上设有放砂口,在所述放砂口上安装有封堵门。

5.根据权利要求4所述的水中墩超长预应力盖梁施工支撑体系的施工方法,其特征在于,所述放砂口是由螺纹孔形成的,所述封堵门是由螺栓形成的。

6.根据权利要求4所述的水中墩超长预应力盖梁施工支撑体系的施工方法,其特征在于,所述倒置的桶体设有外缘伸出在该桶体之外的底部,形成支墩顶部支撑盖板;所述下砂桶的底部外缘伸出在所述下砂桶的桶体之外,形成砂箱的底部支撑托板。

7.根据权利要求1所述的水中墩超长预应力盖梁施工支撑体系的施工方法,其特征在于,所述步骤1.1),所述预埋钢板Ⅱ和与其靠近的所述预埋钢板Ⅰ采用一整块钢板形成。

8.根据权利要求1所述的水中墩超长预应力盖梁施工支撑体系的施工方法,其特征在于,所述横向连接梁、所述纵向支撑梁、所述钢斜撑的构件、所述横向承重梁和所述纵向分配梁均采用双拼工字钢结构。

9.根据权利要求1所述的水中墩超长预应力盖梁施工支撑体系的施工方法,其特征在于,所述步骤1.2),采用水平连接构件Ⅱ将对应每一根所述水中墩柱的四根所述钢管 立柱的底部连接成一体。

10.根据权利要求1所述的水中墩超长预应力盖梁施工支撑体系的施工方法,其特征在于,所述步骤1.2),采用水平钢板将所述钢斜撑底端的销铰支座与靠近该销铰支座的所述钢管立柱的底部连接在一起。

水中墩超长预应力盖梁施工支撑体系的施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种盖梁施工支撑体系的施工方法,特别是一种水中墩超长预应力盖梁施工支撑体系的施工方法。

背景技术

[0002] 目前,国内大型市政、公路桥梁设计多为双向六车道或八车道,单向三车道或四车道,墩柱盖梁的长度多数在40m以下,少数长度在40m以上,盖梁施工普遍采用支架法和无支架法两种方式。支架法对地基的承载力要求高,地基处理费用高,工期受限,施工稍有不慎,即可造成支架整体下沉,严重影响盖梁的施工质量,且对于水中桥墩不适用;无支架法施工常见的有:预埋法、横穿法和抱箍法,虽然适用于高墩盖梁和水中盖梁,但三种方法各有利弊,每种方法的优点均不能兼顾保证盖梁支撑体系对施工进度、质量及成本等多方面的整体控制要求。

[0003] 苏州市中环快速路工业园区段工程吴淞江大桥,为单跨双幅简支钢桁架桥,总重约4410t,跨径119m,单幅宽22.8m,属国内单幅宽度之最、苏州市及江苏省跨径之最,盖梁:长54.2m,宽3.6m,高2.5m,亦为国内同类型桥梁长度之最,单个盖梁总重可达1300t,盖梁下墩柱与墩柱之间净距为20.2m,且位于水上施工,吴淞江南岸存在超过20m深的淤泥质土层,传统的支架法施工和无支架法施工均不适用于此工程。同时这个工程对支架的承载能力、稳定性提出的要求非常高。并且,在上述盖梁的施工中,为了避免砼收缩变形及徐变对墩身产生的应力造成局部节点混凝土开裂,需要采用预顶工艺,通常情况下需要搭设临时支架,在水上进行地基处理和支撑架体搭设,施工难度大,工期长,成本高。

发明内容

[0004] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题而提供一种水中墩超长预应力盖梁施工支撑体系的施工方法,采用该施工方法施作的支撑体系承载能力强,稳定性高,能够适用长度超过40m、安装高度大于8m,墩身间净距大于18m的水中墩超长盖梁施工。

[0005] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题所采取的技术方案是:一种水中墩超长预应力盖梁施工支撑体系的施工方法,所述盖梁下部设有至少两根水中墩柱,该施工方法采用以下步骤:

[0006] 1)以水中墩柱的承台作为着力点,施工支架;具体做法是:

[0007] 1.1)在采用拉森桩为围堰施工水中墩柱的承台时,在承台的四个角部施作预埋钢板I,在相邻两根水中墩柱的承台相对的一侧各施作一预埋钢板II,所述预埋钢板II位于与其靠近的所述预埋钢板I的外侧;同时,按照设计数量在陆地预制钢斜撑和钢管立柱,每个所述钢斜撑设有两根撑杆,每个所述钢斜撑的两根所述撑杆在该支架横向立面上的投影重合,每个所述钢斜撑的两根所述撑杆通过钢结构连接在一起,在每个所述撑杆的底端连接有销铰及其支座;在每根所述撑杆的顶端和每根所述钢管立柱的顶端均焊接等标高的水平支撑盖板;

[0008] 1.2)待水中墩柱施工完成后,首先将所述钢管立柱竖直吊装至承台上与所述预埋钢板I焊接,然后采用水平连接构件III将对应一根水中墩柱的四根所述钢管立柱连接成一体;然后将所述钢斜撑竖直吊装至承台上,并将其底端的销铰支座焊接在所述预埋钢板II上,然后将所述钢斜撑向与其靠近的水中墩柱倾倒,将所述钢斜撑倚靠在由四根钢管立柱形成的一体结构上并使所述钢斜撑固定;纵向相邻的两根钢管立柱的间距与每个所述钢斜撑的两根所述撑杆的间距相等;

[0009] 1.3)拆除全部或部分所述围堰,转动钢斜撑至设定角度,然后在所述钢斜撑和与其靠近的所述钢管立柱之间焊接构造槽钢,将所述钢斜撑固定;最后将相对的两个呈八字形布置的所述钢斜撑采用横向连接梁连接在一起,采用水平连接构件I将所有所述钢管立柱1和所有所述钢斜撑连接在一起;

[0010] 1.4)在纵向相对的每两个所述水平支撑盖板上固定一纵向支撑梁,形成所述支架;

[0011] 2)在多根所述纵向支撑梁的两端各安装一砂箱,采用所述纵向支撑梁两端的砂箱分别支撑两根横向承重梁,在两根所述横向承重梁上固定多根并排布置的纵向分配梁,所有所述纵向分配梁形成体系的水平支撑面。

[0012] 所述步骤1)还包括步骤1.5),在所述支架上安装预顶机构,具体做法:

[0013] 1.5.1)在水中墩柱施工时,在相邻的两根水中墩柱的外侧表面上预埋相对的预顶钢板I和预顶钢板II;

[0014] 1.5.2)在所述纵向支撑梁的中部顶面上固定限位卡板,采用所述限位卡板支撑预顶钢管,将所述支撑预顶钢管的一端与所述预顶钢板I连接;

[0015] 所述步骤2),在安装所述分配梁时,在体系的水平支撑面上预留吊放千斤顶和承压座的作业空间,待预顶力施加完成后,再补齐该作业空间上的分配梁。

[0016] 所述步骤1.1),所述预埋钢板I和所述预埋钢板II的施作方法为:在承台的顶面钢筋安装时,预留作业人孔及下部加强钢筋网片焊接的操作空间,在施作所述预埋钢板I和所述预埋钢板II时,先将水平加强钢筋网就位,再将预留孔洞部位的钢筋复位,然后将焊有倒U形锚固钢筋的所述预埋钢板I和所述预埋钢板II就位,最后将水平加强钢筋网和所述倒U形锚固钢筋及承台内钢筋分别焊接。

[0017] 在所述步骤2)中,所述砂箱由与所述纵向支撑梁固接的下砂桶和上活塞支墩组成;在所述下砂桶内盛装有细砂体;所述上活塞支墩设有一倒置的桶体,在所述倒置的桶体内满筑有混凝土结构;所述倒置的桶体插装在所述下砂桶内,所述上活塞支墩由所述细砂体支撑,在所述下砂桶的下端侧壁上设有放砂口,在所述放砂口上安装有封堵门。

[0018] 所述放砂口是由螺纹孔形成的,所述封堵门是由螺栓形成的。

[0019] 所述倒置的桶体设有外缘伸出在该桶体之外的底部,形成支墩顶部支撑盖板;所述下砂桶的底部外缘伸出在所述下砂桶的桶体之外,形成砂箱的底部支撑托板。

[0020] 所述步骤1.1),所述预埋钢板II和与其靠近的所述预埋钢板I采用一整块钢板形成。

[0021] 所述横向连接梁、所述纵向支撑梁、所述钢斜撑的构件、所述横向承重梁和所述纵向分配梁均采用双拼工字钢结构。

[0022] 所述步骤1.2),采用水平连接构件II将对应每一根所述水中墩柱的四根所述钢管

立柱的底部连接成一体。

[0023] 所述步骤1.2),采用水平钢板将所述钢斜撑底端的销铰支座与靠近该销铰支座的所述钢管立柱的底部连接在一起。

[0024] 本发明具有的优点和积极效果是:

[0025] 1)支架采用墩柱承台作为着力点,将结构承受荷载传递至永久结构,打破了目前国内市政及公路桥梁领域内水中墩超长盖梁支架法和无支架法施工的限制。在水中墩柱承台施工期间预埋钢板,待水中墩柱施工完成后,将钢斜撑和钢管立柱连接在预埋钢板上,拔除用于承台及墩柱施工的拉森桩,将钢斜撑转到设定倾角,即可进行下一步的施工,能够缩短盖梁支撑体系的安装工期,节省成本。原因在于:利用销铰结构,使钢斜撑可以进行角度调整。由于墩柱施工用的围堰拉森桩与支架的钢斜撑是交叉的,安装支架时必须先拔出交叉部位的拉森桩。如果采用钢斜撑与承台预埋钢板直接焊接的架设方式,施工难度大,承台离江岸较远、又有水下障碍物,故改为在钢斜撑的底脚处增加一个铰接结构与承台预埋钢板连接,使用该铰接结构可以不受现场环境条件和拉森桩交叉的影响,钢斜撑与承台预埋钢板连接后,采用手拉葫芦牵住穿过钢斜撑上部耳板的钢丝绳与墩柱临时固定,使钢斜撑垂直于承台,待拉森桩拔除后再按照斜向角度进行安装。如不设置销铰可转动结构,则需整体打设拉森桩围堰,将所有墩柱承台形成封闭的整体。设置销铰节点,可提前拔除部分承台施工用拉森桩,同时减少了整体打设拉森桩的成本和工期,缩短了支架安装时间,节省了拉森桩的租赁费用。本发明利用已有的墩柱承台作为结构的基础,减少了地基处理的工艺环节,并且结构所用钢构件还可以循环利用,能够节约大量成本。与传统的支架法和无支架法相比,本发明避免了支架法施工需对地基进行处理或打设钢管桩、承载力和稳定性不足的缺点,并且采用型钢支承,刚度大,承载能力强,相对无支架法施工盖梁而言,避免了预埋法、横穿法、抱箍法的各项缺陷,对永久结构墩身质量及外观无影响,能够适用长度超过40m、安装高度大于8m,墩身间净距大于18m的水中墩超长盖梁施工,并且能够适用于非圆柱形墩柱的盖梁施工。

[0026] 2)体系支架为墩柱的预推装置提供了临时支撑,减少了搭设临时支架的地基处理及支撑架体搭设等工艺环节,进一步缩短了工期、降低了人工费及材料成本。

[0027] 3)利用砂箱作为横向承重梁的支撑,使体系的支撑标高可以微调,提高了安装精度,并且能够使拆模施工方便。砂箱结构简单、加工方便、承载力高,可以有效提高施工效率,尤其在墩身为高墩时,利用砂箱作为可调支座的结构,能够有效地降低施工难度,提高安全系数。砂箱的主要加工材料为钢管及细砂,砂箱体积小,能够节省材料,降低施工成本,且在施工结束后箱体及细砂均可再次使用,现场无废料残留,在节约成本的同时,还能有效地减少对环境的污染。

[0028] 综上所述,采用本发明施工的支撑体系刚度大,承载能力强,能够缩短工期、降低人工费及材料成本,并且安装精度高,是一个可循环利用的多功能支撑结构体系。

附图说明

[0029] 图1为应用本发明的立面图;

[0030] 图2为图1的俯视图;

[0031] 图3-1为图1的I-I剖视图;

- [0032] 图3-2为图1的Ⅱ-Ⅱ剖视图；
- [0033] 图3-3为图1的Ⅲ-Ⅲ剖视图；
- [0034] 图3-4为图1的A-A剖视图；
- [0035] 图4为本发明的承台预埋钢板Ⅰ和承台预埋钢板Ⅱ的立面图；
- [0036] 图5为本发明的承台预埋钢板Ⅰ和承台预埋钢板Ⅱ的锚固钢筋结构示意图；
- [0037] 图6为本发明的预顶机构安装示意图；
- [0038] 图7为图6的俯视图；
- [0039] 图8为本发明的墩柱预埋钢板的结构示意图；
- [0040] 图9为本发明的砂箱正面图。
- [0041] 图中：1、钢管立柱；2、水中墩柱；3-1、撑杆；3-2、钢结构；4、横向连接梁；5、纵向支撑梁；6、水平连接构件Ⅰ；7、预埋钢板Ⅰ；8、预埋钢板Ⅱ；9、水平连接构件Ⅱ；10、销铰；11、销铰支座；12、承台；13、水平支撑盖板；14、拉森桩；15、承台顶层钢筋；16、水平加强钢筋网；17、倒U形锚固钢筋；18、预顶钢板Ⅰ；19、限位卡板；20、预顶钢管；21、千斤顶；22、承压座；23、预顶钢板Ⅱ；24、U形锚固钢筋；25、传力竖向钢板；26、轴向限位挡板；27、砂箱；27-1、下砂桶；27-1-1、砂箱的底部支撑托板；27-1-2、细砂体；27-1-3、封堵门；27-2、上活塞支墩；27-2-1、支墩顶部支撑盖板；27-2-2、混凝土结构；28、横向承重梁；29、纵向分配梁；30、盖梁；31、护栏；32、底模。

具体实施方式

[0042] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效，兹例举以下实施例，并配合附图详细说明如下：

[0043] 请参阅附图，一种水中墩超长预应力盖梁施工支撑体系，所述盖梁30下部设有至少两根水中墩柱2，该支撑体系包括支架及其上部支撑结构。

[0044] 所述支架包括设置在相邻两根水中墩柱2之间的两个呈八字形布置的钢斜撑以及布设在每根水中墩柱2周围的四根钢管立柱1；对应每一根所述水中墩柱2的四根所述钢管立柱1的底端通过预埋钢板Ⅰ7固定在该水中墩柱2的承台12的四个角部；每个所述钢斜撑设有两根撑杆3-1，每个所述钢斜撑的两根所述撑杆3-1在该支架横向立面上的投影重合，且纵向间距与纵向相邻的两根钢管立柱1的间距相同，每个所述钢斜撑的两根所述撑杆3-1通过钢结构3-2连接在一起，在每个撑杆3-1的底端连接有销铰10及其支座11，所述钢斜撑底端的销铰支座11通过预埋钢板Ⅱ8与相应所述水中墩柱2的承台12连接，所述预埋钢板Ⅱ8位于与其靠近的所述预埋钢板Ⅰ1的外侧，所述撑杆3-1的底端和所述钢斜撑底端的销铰支座11通过销铰10连接，在所述销铰10的尾部设有环槽，在所述环槽内插装有轴向限位挡板26，所述轴向限位挡板26固定在所述钢斜撑底端的销铰支座11上；呈八字形布置的两个所述钢斜撑的顶部通过横向连接梁4连接；每根所述撑杆3-1的顶端和每根所述钢管立柱2的顶端均设有等标高的水平支撑盖板13，在纵向相对的每两个所述水平支撑盖板13上固定有一纵向支撑梁5；作为预顶钢管20及砂箱27放置的平台；所有所述钢管立柱1和所有所述钢斜撑通过水平连接构件Ⅰ6连接在一起。

[0045] 在多根所述纵向支撑梁5的两端各设有一砂箱27，所述纵向支撑梁5两端的砂箱27分别支撑两根横向承重梁28，在两根所述横向承重梁28上固定多根并排布置的纵向分配梁

29,所有所述纵向分配梁29形成体系的水平支撑面。用于安装盖梁的底模32和护栏31等。

[0046] 所述砂箱27由与所述纵向支撑梁5固接的下砂桶27-1和上活塞支墩27-2组成;在所述下砂桶27-1内盛装有细砂体27-1-1;所述上活塞支墩27-2设有一倒置的桶体,在所述倒置的桶体内满筑有混凝土结构27-2-2;所述倒置的桶体插装在所述下砂桶27-1内,所述上活塞支墩27-2由所述细砂体27-1-1支撑,在所述下砂桶27-1的下端侧壁上设有放砂口,在所述放砂口上安装有封堵门。

[0047] 在本实施例中,所述放砂口是由螺纹孔形成的,所述封堵门是由螺栓27-1-3形成的。所述倒置的桶体设有外缘伸出在该桶体之外的底部,形成支墩顶部支撑盖板27-2-1;所述下砂桶27-1的底部外缘伸出在所述下砂桶的桶体之外,形成砂箱的底部支撑托板27-1-2,以便与纵向支撑梁5采用螺栓连接,使砂箱27的水平位置可调,使砂箱27能够多次重复循环利用。

[0048] 在本实施例中,中间的墩柱的截面为椭圆形。墩柱施工用的围堰拉森桩14桩长18m,设河床顶标高为0.00m,则水面标高是1.5m,墩柱承台顶标高为-2.8m。为了方便施工,节约成本,将预顶机构安装在上述支架上,所述预顶机构包括相对的预顶钢板I18和预顶钢板II23,所述预顶钢板I18和所述预顶钢板II23分别预埋在相邻的两根水中墩柱2的外侧表面上,在所述预顶钢板I18和所述预顶钢板II23之间自所述预顶钢板I18开始设有依次水平连接的预顶钢管20、千斤顶21和承压座22,所述预顶钢管20与所述预顶钢板I18连接,在所述预顶钢管20的另一端和所述预顶钢板II23之间安装千斤顶21和承压座22,所述千斤顶21位于所述预顶钢管20和所述承压座22之间。在实施预顶操作前,千斤顶21和承压座22从体系的水平支撑面上吊放。所述预顶钢管20由限位卡板19支撑,所述限位卡板19固定在所述纵向支撑梁5的中部顶面上。

[0049] 对墩柱施加预顶力,若直接接触,千斤顶头与墩柱接触面小,受力集中,有局部开裂的可能,因此在千斤顶21的前方,设置了承压座22和预顶钢板II23,同理,在预顶钢管20远离千斤顶21的端部外侧设置了预顶钢板I18,所述预顶钢板I18和所述预顶钢板II23结构相同,均包括一块与水中墩柱2外侧表面适配的弧形钢板,在弧形钢板的背面焊接有U形锚固钢筋24,所述U形锚固钢筋24的开口方向与所述弧形钢板的开口方向相同,在所述U形锚固钢筋24的底部设有两个内翻的勾状结构。所述勾状结构的作用与胀管的作用类似。所述预顶钢板I18和所述预顶钢板II23通过焊接锚固筋,达到扩散集中应力的作用。所述承压座22包括传力竖向钢板25,所述传力竖向钢板25通过钢连接结构II与所述预顶钢板II23连接。在进行预顶施工时,为了防止对墩柱产生污染,采用土工布包裹所述预顶钢板I18和所述预顶钢板II23的周边区域。

[0050] 预顶装置借用盖梁支撑体系的支架作为临时支撑,安装预顶钢管、承压座,预顶钢管利用限位卡板与支架固定,减少了单独做临时支撑的地基处理及支撑架体搭设等工艺环节,能够缩短工期,降低人工费及材料成本。

[0051] 钢管立柱1承压,底部与承台12连接部位局部受压,钢斜撑底部铰接节点与承台12连接部位受压并抗剪,因此在预埋钢板I7和预埋钢板II8下面焊接倒U形锚固钢筋17与承台永久结构相连,并在预埋钢板I7和预埋钢板II8下面设置三层水平加强钢筋网16,所述水平加强钢筋网16位于承台顶层钢筋15的下方,与倒U形锚固钢筋17和承台内钢筋分别连接。钢筋焊接网的纵筋与横筋形成网状结构,与混凝土粘结锚固性好,承受的载荷均匀扩散分布,

能够明显提高钢筋混凝土结构的抗震裂性能。能够减少混凝土的裂缝,能够提高抗剪能力和局部抗压承载力。所述钢斜撑位于与其靠近的所述钢管立柱1的外侧,所述预埋钢板Ⅱ8和与其靠近的所述预埋钢板Ⅰ7是一整块钢板,以进一步方便施工。为了加强结构的稳定性,所述钢斜撑底端的销铰支座与靠近该销铰支座的所述钢管立柱的底部采用水平钢板连接。为了在满足结构强度和刚度的情况下,减轻结构重量,所述横向连接梁4、所述纵向支撑梁5、所述钢斜撑的构件、所述横向承重梁28和所述纵向分配梁29均采用双拼工字钢结构。为了进一步增强结构刚度,对应每一根所述水中墩柱2的四根所述钢管立柱1的底部通过水平连接构件Ⅱ9形成一体。为了确保钢管立柱1和预埋钢板Ⅰ7连接可靠,在所述钢管立柱1的底部设有与所述预埋钢板Ⅰ7焊接的加劲筋板。每个所述钢斜撑的两根所述撑杆3-1通过米字形钢结构连接在一起,施工方便,结构可靠。

[0052] 上述支撑体系的施工方法采用以下步骤:

[0053] 1)以水中墩柱的承台作为着力点,施工支架;具体做法是:

[0054] 1.1)在采用拉森桩为围堰施工水中墩柱的承台12时,在承台12的四个角部施作预埋钢板Ⅰ7,在相邻两根水中墩柱的承台12相对的一侧各施作一预埋钢板Ⅱ8,所述预埋钢板Ⅱ8位于与其靠近的所述预埋钢板Ⅰ7的外侧;同时,按照设计数量在陆地预制钢斜撑和钢管立柱1,每个所述钢斜撑设有两根撑杆3-1,每个所述钢斜撑的两根所述撑杆3-1在该支架横向立面上的投影重合,每个所述钢斜撑的两根所述撑杆3-1通过钢结构3-2连接在一起,在每个所述撑杆3-1的底端连接有销铰10及其支座;在每根所述撑杆3-1的顶端和每根所述钢管立柱1的顶端均焊接等标高的水平支撑盖板13。

[0055] 1.2)待水中墩柱施工完成后,首先将所述钢管立柱1竖直吊装至承台12上与所述预埋钢板Ⅰ7焊接,然后采用水平连接构件Ⅲ将对应一根水中墩柱的四根所述钢管立柱1连接成一体;然后将所述钢斜撑竖直吊装至承台12上,并将其底端的销铰支座11焊接在所述预埋钢板Ⅱ8上,然后将所述钢斜撑向与其靠近的水中墩柱2倾倒,将所述钢斜撑倚靠在由四根钢管立柱形成的一体结构上并固定所述钢斜撑;纵向相邻的两根钢管立柱1的间距与每个所述钢斜撑的两根所述撑杆3-1的间距相等。

[0056] 因为在每个承台12的周围都设有一所述围堰,因此,所述钢管立柱1和所述钢斜撑都需竖直吊装。

[0057] 1.3)拆除全部或部分所述围堰,转动钢斜撑至设定角度,采用手动葫芦及钢丝绳将钢斜撑与相应水中墩柱2连接,使钢斜撑保持在设计位置,然后在所述钢斜撑和与其靠近的所述钢管立柱1之间焊接构造槽钢,将所述钢斜撑固定;最后将相对的两个呈八字形布置的所述钢斜撑采用横向连接梁4连接在一起,采用水平连接构件Ⅰ6将所有所述钢管立柱1和所有所述钢斜撑连接在一起。

[0058] 1.4)在纵向相对的两根所述水平支撑盖板13上固定一纵向支撑梁5,形成所述支架;

[0059] 2)在多根所述纵向支撑梁5的两端各安装一砂箱27,采用所述纵向支撑梁5两端的砂箱27分别支撑两根横向承重梁28,在两根所述横向承重梁28上固定多根并排布置的纵向分配梁29,所有所述纵向分配梁29形成体系的水平支撑面。

[0060] 在本实施例中,所述步骤1)还包括步骤1.5),在所述支架上安装预顶机构,具体做法:

[0061] 1.5.1)在水中墩柱2施工时,在相邻的两根水中墩柱2的外侧表面上预埋相对的预顶钢板I18和预顶钢板II23;

[0062] 1.5.2)在所述纵向支撑梁5的中部顶面上固定限位卡板19,采用所述限位卡板19支撑预顶钢管20,将所述支撑预顶钢管20的一端与所述预顶钢板I18连接;所述步骤2),在安装所述分配梁29时,在体系的水平支撑面上预留吊放千斤顶和承压座的作业空间,待预顶力施加完成后,再补齐该作业空间上的分配梁。所述步骤1.1),所述预埋钢板I7和所述预埋钢板II8的施作方法为:在承台12的顶面钢筋安装时,预留作业人孔及下部加强钢筋网片焊接的操作空间,在施作所述预埋钢板I7和所述预埋钢板II8时,先将水平加强钢筋网就位,再将预留孔洞部位的钢筋复位,然后将焊有倒U形锚固钢筋17的所述预埋钢板I7和所述预埋钢板II8就位,最后将水平加强钢筋网16和所述倒U形锚固钢筋17及承台内钢筋分别焊接。在所述步骤2)中,所述砂箱27的结构请参见体系结构部分的说明。在所述步骤1.2)中,采用水平连接构件II9将对应每一根所述水中墩柱的四根所述钢管立柱的底部连接成一体。采用水平钢板将所述钢斜撑底端的销铰支座与靠近该销铰支座的所述钢管立柱的底部连接在一起。

[0063] 综上所述,本发明在承台施工时预埋钢板,将钢管立柱和钢斜撑铰接节点焊接在预埋钢板上,拔除承台施工用的局部拉森桩后转动钢斜撑至指定角度,采取焊接横向连接梁的结构固定钢斜撑,通过焊接水平连接构件加强水平方向的支撑连接,在纵向相对的钢管立柱和钢斜撑上分别固定纵向连接梁,在多根纵向连接梁中部固定预顶钢管的限位卡板,为墩柱的预顶装置提供临时支撑;在多根纵向连接梁的两端分别固定砂箱,用来支撑两根横向承重梁,在两根横向承重梁上固定多根纵向分配梁,形成体系的水平支撑面。采用本发明形成的支撑体系是一个可循环利用的多功能支撑结构体系。

[0064] 由钢管立柱及钢斜撑形成的这种结构体系承担盖梁自重及施工荷载传递下来的竖向荷载,并将作用力传递至永久结构承台基础上,对永久结构影响较小,结构受力均匀,支撑稳固。且该结构体系,能够很好地解决其它支架体系由于钢管桩承受竖向荷载并通过与河床的摩擦力作用下导致钢管桩加长、从而造成基础稳定性能不足的现象。适用于淤泥质土层比较深的,在不加长支撑高度的情况下,满足承载力的要求。另外,在钢管立柱顶端焊接水平支撑盖板,一是可以在单点起吊时用于钢丝绳悬挂围绕,二是可以增大接触面积,使从上部传递下来的作用力能够均匀通过水平支撑盖板竖直传递给钢管立柱。

[0065] 在支架上设置预顶钢管,通过千斤顶对墩身施加预顶力,能够避免超长大体积盖梁砼收缩变形及徐变影响对墩身产生的应力造成局部节点混凝土开裂。预顶力加载完成后在预顶钢管与承压座之间焊接钢构件,卸载千斤顶及承压座,将预顶力转移至钢构件上,预顶力可通过预顶钢管传递,作用于墩柱顶部以下1m左右范围内,使墩身顶部承受预顶力,能够与超长盖梁大体积混凝土收缩应力对墩顶产生的拉应力相互抵消,以避免节点产生裂纹和开裂。预推钢管需等到盖梁浇筑完成达到设计强度后方可拆除。

[0066] 设置在节点位置上的砂箱作为横向承重梁的下支点,标高可调节,能够有效避免支架安装过程出现误差,此外在盖梁施工完成后,可通过砂箱的下落(10~20cm)完成横向承重梁的下放,预留出底模拆除空间,利于拆模作业。

[0067] 用于调节标高的砂箱,首先需选用性能优良的工程砂,并且晒干,砂箱需提前进行承载性能试验,按照施工过程承受的荷载进行预压,通过试验获得相关参数,确定砂用量和

加载之后砂自身挤压密实造成的高度减少量,施工时需根据该项参数预留出该高度。砂箱工作原理主要通过承压对砂产生挤压力,拧紧螺栓孔后砂箱承压,卸掉螺栓孔上的螺栓,用人工掏出砂箱内的砂,达到降低标高的作用。

[0068] 可调标高砂箱,作用类似于千斤顶。一套支撑体系共计20个,为保证各砂箱受力均匀,在墩柱间(单跨范围内)砂箱间距平均按6.06m布置,根据砂箱受力情况和砂箱装满工程砂后的压缩值。确定压缩值,预留压缩高度,精确调整砂箱顶标高,达到控制盖梁底模高度的目的。拆除底模时,先卸掉螺栓,用人工掏出砂箱内的砂,达到整体下落的目的,从而留出底模拆除空间。

[0069] 砂箱作为整个支架体系的重要传递构件和拆模落架手段,可看作是横向承重梁的支座,施工时单个砂箱承受荷载在130t以上,因此需控制平面偏差,保持多点可调砂箱安装时的平面网精确,避免改变支架受力体系,造成体系失稳。需要对安装后的20个砂箱进行拉线测量并调整,确保标高一致,中心线在同一直线上,平面偏差不超过1cm。为确保施工安全,在使用砂箱前,随机取样在150t压力机上做试验,验证砂箱受力情况和砂箱装满工程砂后的压缩值(标准砂约为1cm,工程用黄砂可达2cm)。根据试验确定的压缩值,预留压缩高度,精确调整砂箱顶标高,达到控制盖梁底模高度平整的目的。

[0070] 在本实施例中,由于盖梁长度54.2m,两侧还需预留张拉平台及施工空间(每侧2m),因此每根横向承重梁全长至少需58m,因此需分节焊接,可分为4~6节,节点位置拼接焊接时尽量设置在砂箱节点位置,对接焊接,并采取在节点腹板位置焊接缀板进行补强。

[0071] 分配梁按照间距20cm一道布置,放置时需安放千斤顶的上方周边可先暂时不安装,等施加预顶力完成,焊接钢构件顶住之后,撤除千斤顶,再补齐周边结构。

[0072] 尽管上面结合附图对本发明的优选实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,并不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可以做出很多形式,这些均属于本发明的保护范围之内。

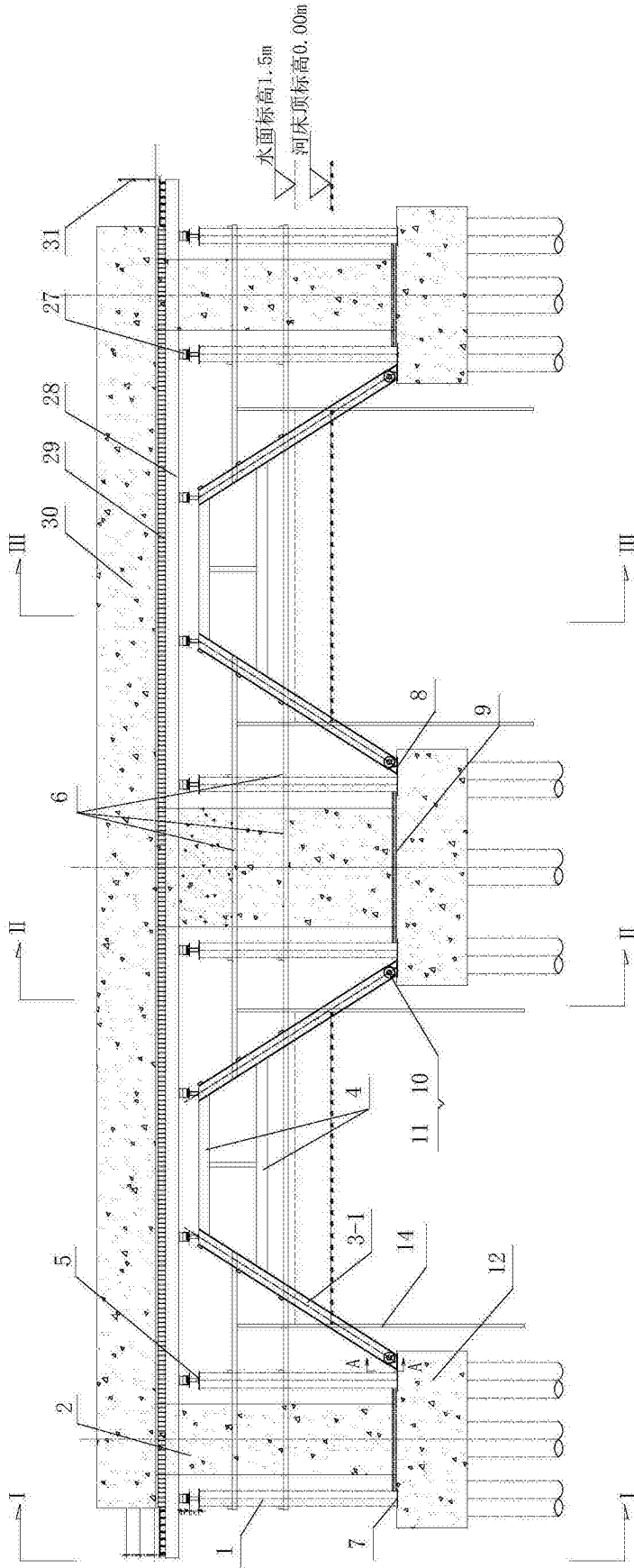


图1

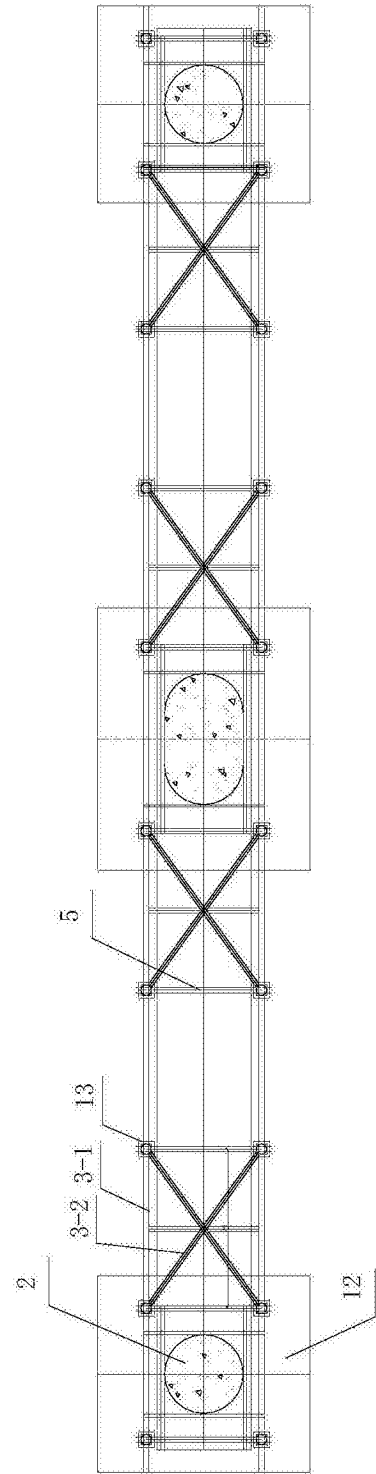


图2

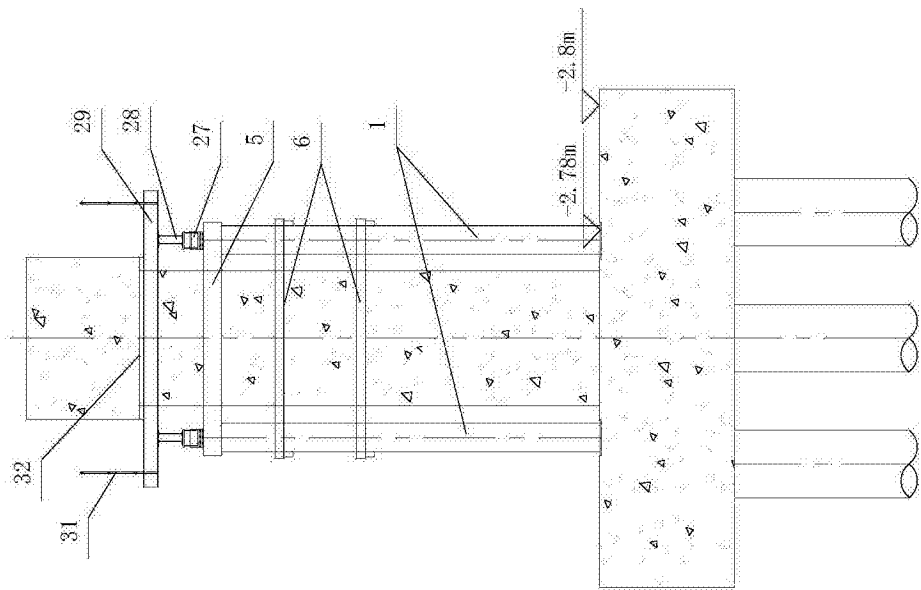


图3-1

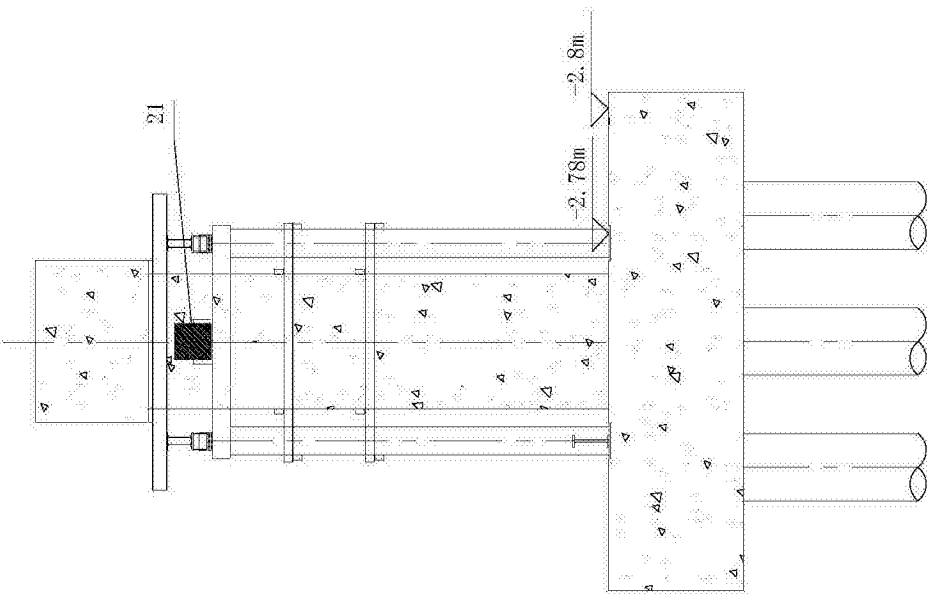


图3-2

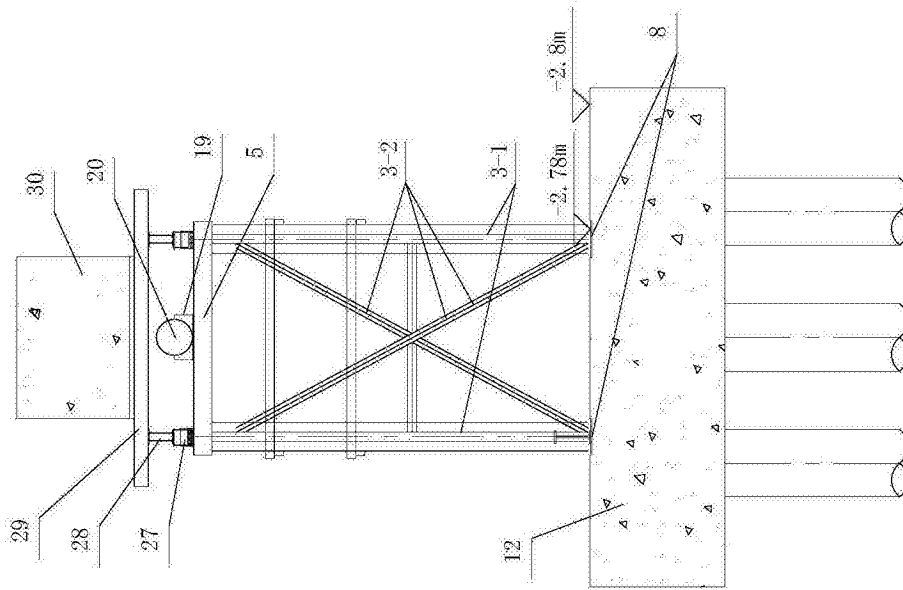


图3-3

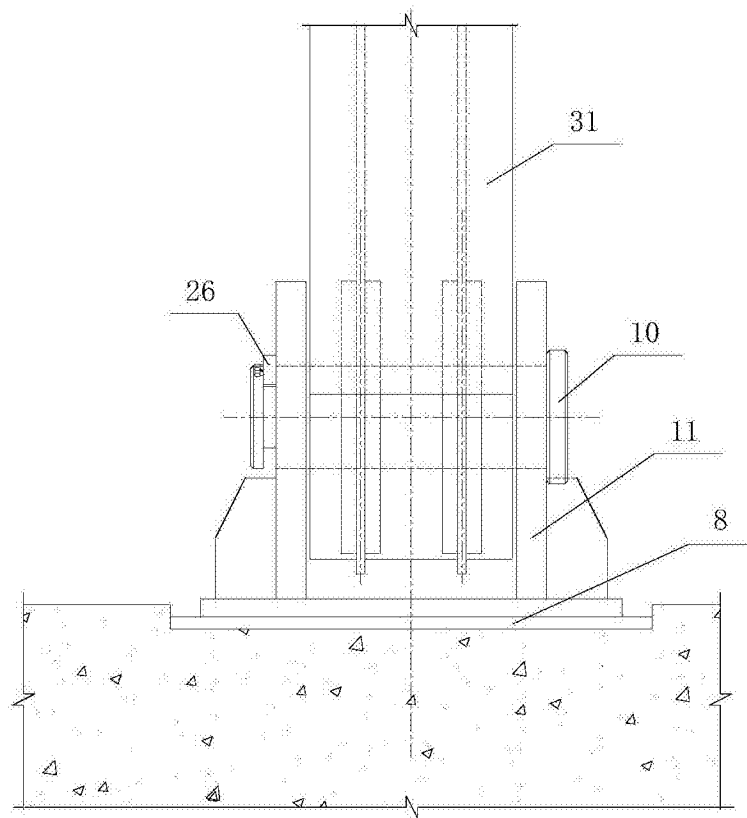


图3-4

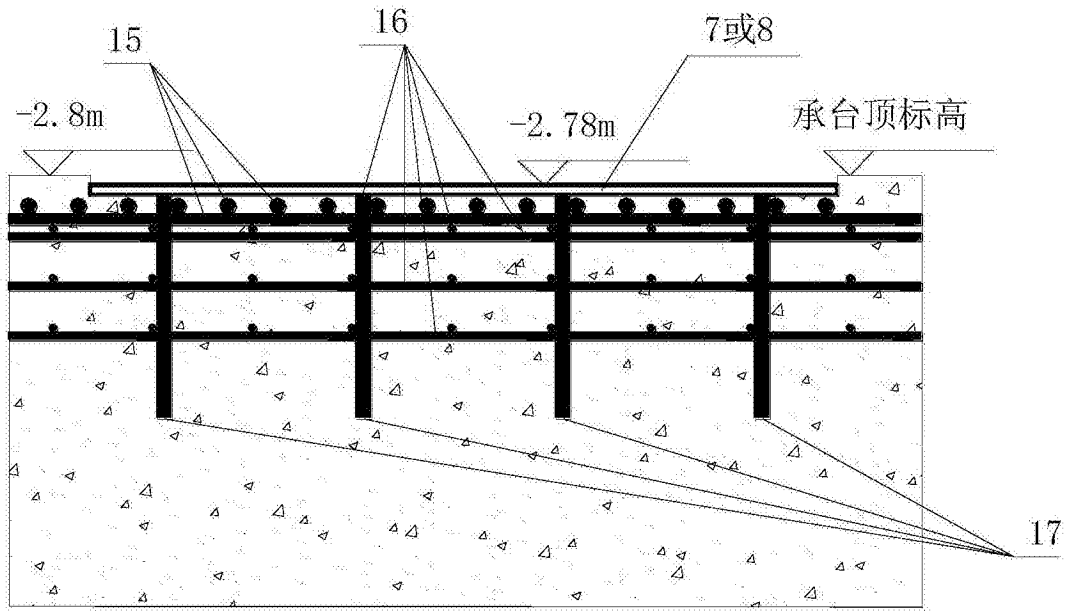


图4

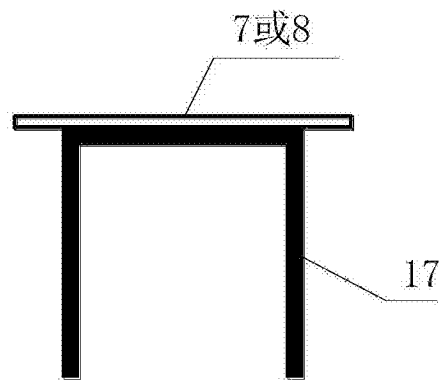


图5

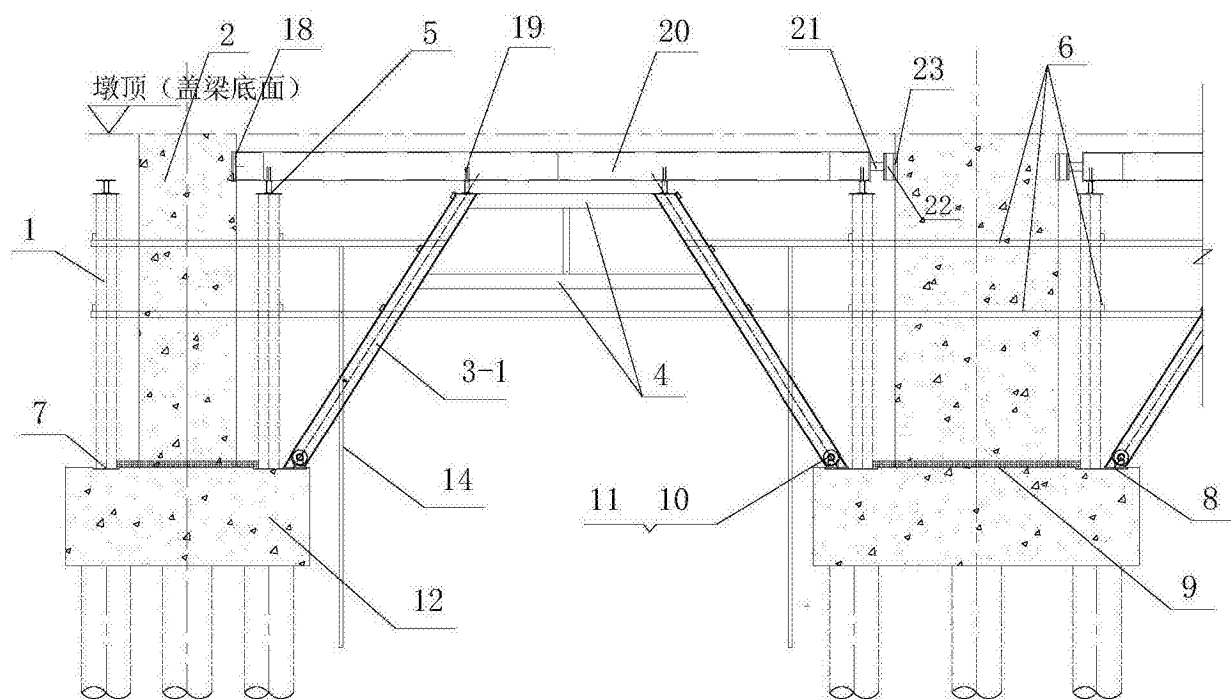


图6

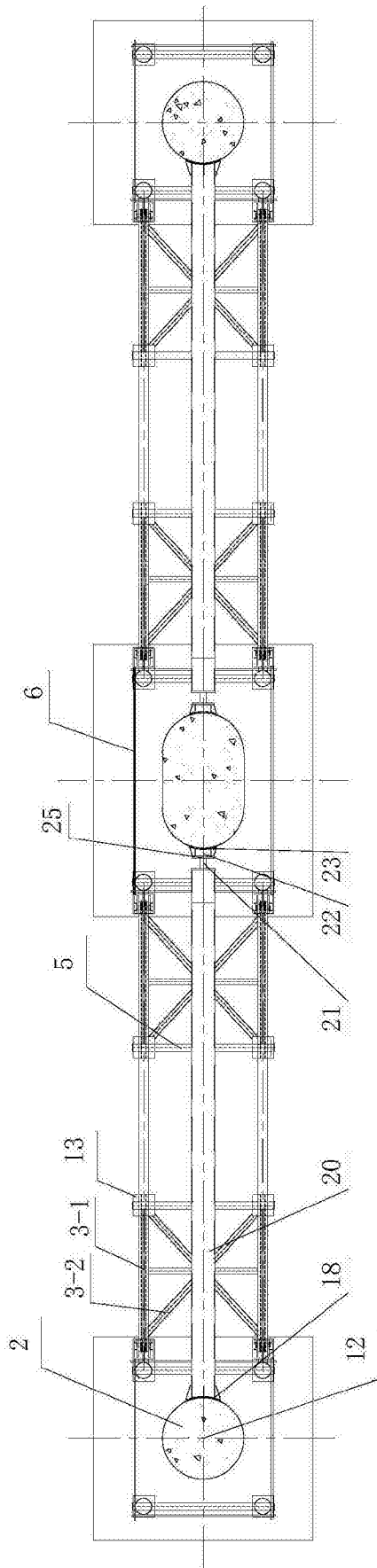


图7

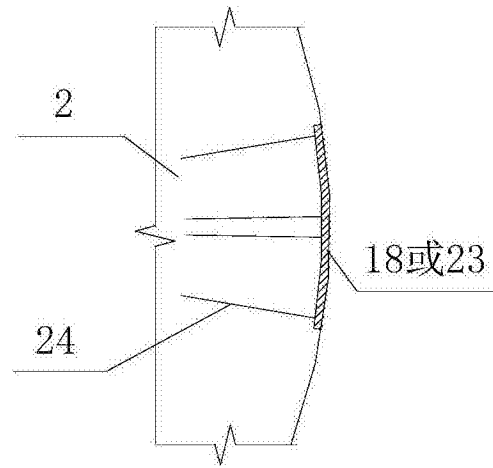


图8

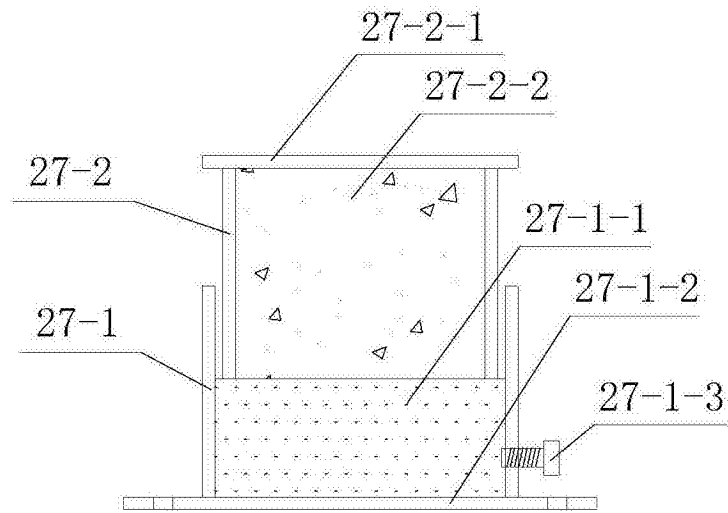


图9