(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107142954 B
(45)授权公告日 2023.09.01

(21)申请号 201710492367.3

(22)申请日 2017.06.26

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107142954 A

(43)申请公布日 2017.09.08

(73)专利权人 中交二航局第四工程有限公司
地址 241009 安徽省芜湖市鸠江经济开发区创新路西侧综合服务区1号楼1层
专利权人 中交第二航务工程局有限公司

(72)发明人 尤田 郭佳嘉 彭琳琳 金鹏 许骋疆 茆春 梅云弟 吴乾飞 余其鑫

(74)专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理有限公司 51214
专利代理师 管高峰 钱成岑

(51)Int.Cl.
E02D 23/00(2006.01)
E02D 23/08(2006.01)
E02B 17/00(2006.01)
E02D 27/14(2006.01)

(56)对比文件
CN 103452126 A,2013.12.18
CN 104074355 A,2014.10.01
CN 101666081 A,2010.03.10
CN 105350526 A,2016.02.24
CN 203475455 U,2014.03.12
WO 2013120264 A1,2013.08.22

审查员 郭洁琼

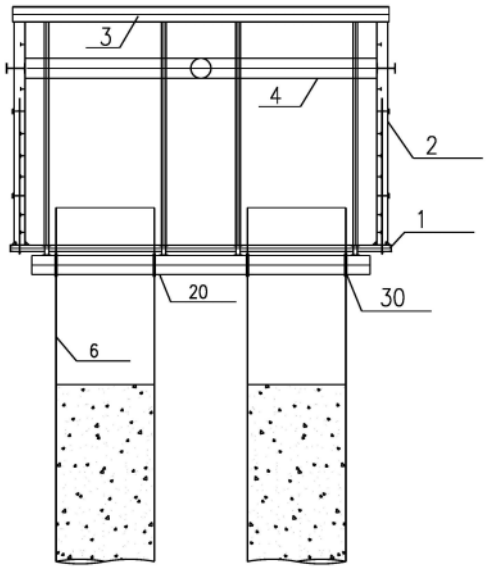
权利要求书1页 说明书7页 附图10页

(54)发明名称

一种整体吊装的钢吊箱吊装系统及其吊装方法

(57)摘要

本发明公开了一种整体吊装的钢吊箱吊装系统及其吊装方法，属于梁下部结构施工领域，包括钢吊箱及其拼装平台，拼装平台包括若干钢护筒和若干平台梁，各钢护筒的护筒壁上预制有贯通的开孔，各钢护筒上的开孔处设有定位导向机构，每一平台梁通过各钢护筒上的开孔活动贯通一整排的钢护筒，且平台梁两端出露于该排两端的钢护筒外；钢吊箱由底板结构、壁体结构、挑梁、侧向稳定支撑和型钢吊杆四部分组成。本发明降低拼装平台拆卸安全风险；尽量缩短拼装平台搭设及拆除的时间，提高工效，加快工程进度；尽量使拼装平台的材料可以回收利用；同时降低钢吊箱吊装施工难度及工耗、缩短施工工期，同时安装精度更易控制。



CN 107142954 B

1.一种整体吊装的钢吊箱吊装系统，包括钢吊箱及其拼装平台，其特征在于：拼装平台包括若干钢护筒和若干平台梁，各钢护筒的护筒壁上预制有贯通的开孔，各钢护筒上的开孔处设有定位导向机构，每一平台梁通过各钢护筒上的开孔活动贯通一整排的钢护筒，且平台梁两端出露于该排两端的钢护筒外；钢吊箱由底板结构、壁体结构、挑梁、侧向稳定支撑和型钢吊杆组成，底板结构和壁体结构拼装成钢吊箱的底面和四壁，挑梁由两根H型钢拼成的箱梁组成，底板结构由2块以纵桥向对称中心轴线对称的分块拼接组成，若干根侧向稳定支撑沿横、纵桥向十字交叉连接于四壁的壁体结构之间，若干根挑梁沿横、纵桥向十字交叉设于钢吊箱顶面，挑梁端部与壁体结构纵梁焊接，挑梁十字交叉处设有吊耳，侧向稳定支撑结构位于挑梁结构下方，若干根型钢吊杆连接于底板结构和挑梁之间。

2.如权利要求1所述的整体吊装的钢吊箱吊装系统，其特征在于：定位导向机构为定位导向框，定位导向框由外侧钢护筒开孔位置下端附近焊接的2根角钢构成。

3.如权利要求1所述的整体吊装的钢吊箱吊装系统，其特征在于：各钢护筒上的开孔处设有护筒壁截面补强件。

4.如权利要求3所述的整体吊装的钢吊箱吊装系统，其特征在于：护筒壁截面补强件为内外护筒壁贴板，内外护筒壁贴板由钢护筒开孔处内外壁板焊接的贴板构成。

5.如权利要求1所述的整体吊装的钢吊箱吊装系统，其特征在于：侧向稳定支撑为钢管。

6.采用权利要求1至5中任一权利要求中所述的整体吊装的钢吊箱吊装系统的吊装方法，其特征在于依次包括以下步骤：

① 钢护筒对应位置预留开孔：

钢护筒运至施工陆地现场后，打入泥面之前，将设计拼装平台在钢护筒上的对应平面及高程位置予以标记，然后进行割除以预制用以平台梁贯穿的贯通开孔；

② 钢护筒上焊接内外贴板：

在钢护筒开孔位置焊接护筒壁截面补强件进行截面补强；

③ 钢护筒上焊接平台梁定位导向机构，并设置平台梁牵引钢丝绳：

在钢护筒开孔位置焊接平台梁定位导向机构，并在平台梁前端位置安装牵引钢丝绳；

④ 起吊平台梁，将牵引钢丝绳预先穿过开孔钢护筒：

将平台梁吊起，将牵引钢丝绳从一整排钢护筒开孔位置穿过；

⑤ 将平台梁整体穿入一整排开孔钢护筒，形成一体式拼装平台：

在牵引钢丝绳的牵引下，经定位导向机构定位导向，平台梁从钢护筒开孔处整体穿入一整排开孔钢护筒；

⑥ 分块制作拼装钢吊箱底板：

将底板结构沿纵桥向中轴线对称分两块在拼装平台上拼装制作；

⑦ 分块拼装壁体、安装挑梁及吊杆、安装钢管支撑：

底板结构安装好后，在底板结构上分块拼装钢吊箱壁体结构及侧向稳定支撑；安装完成后安装挑梁，挑梁端部与壁体结构纵梁焊接；型钢吊杆与底板结构及挑梁焊接；

⑧ 完成吊箱整体结构的吊装：

通过起吊设备将吊箱整体提升一定高度后，整体抽出平台梁完成拼装平台拆除后，下放钢吊箱。

一种整体吊装的钢吊箱吊装系统及其吊装方法

技术领域

[0001] 本发明属于梁下部结构施工领域，适用于水上，特别是具有大吨位起重设备的水上吊箱施工。

背景技术

[0002] 钢吊箱的吊装主要分为三个环节：搭设钢吊箱拼装平台，然后在拼装平台上拼装钢吊箱，最后是拼装平台的拆卸和钢吊箱的下放。

[0003] 对于第一环节的拼装平台，传统工艺—多点式拼装平台：

[0004] 桥梁承台桩基施工完成后，移除钻孔平台顶面的成桩设备，并拆除护筒区贝雷、牛腿和平联等；然后割除钢护筒至挑梁搁置平台高度，并在其下方焊设钢牛腿及短型钢梁，形成多点式钢吊箱拼装平台，然后在钢吊箱拼装平台上进行钢吊箱的钢底板、侧壁及内支撑的拼装作业。

[0005] 拼装完成后，采用履带吊或浮吊或千斤顶将钢吊箱提升，然后割除每个钢护筒上的钢牛腿及短型钢梁，最后实现钢吊箱的下放。

[0006] 传统多点式拼装平台的局限性：

[0007] 传统多点式拼装平台构造简易，用钢梁较省，安装焊接也较为便捷。但存在以下几点局限性：

[0008] 1)割除时需要数名工人携带切割装备钻入各钢护筒间空隙中，由于钢吊箱此时处于悬空提升状态，会存在很大的安全隐患，特别是当风力较大或潮汐效应较明显区域。

[0009] 2)当设计桩基间距较小或采用梅花形等异性布置时，钢护筒间操作空间狭小，在每个钢护筒上分别焊接牛腿及型钢，后期再分别割除，整体工效很低，甚至影响工程进度。

[0010] 3)尽管其构造简单，型钢较短，约50cm，但数量较多，且后期没有无法周转利用，造成材料浪费。

[0011] 而对于第二、三环节的钢吊箱拼装和下放，传统工艺采用的设备(或临时结构)：

[0012] 目前水上平台拼装钢吊箱下放工艺主要有两种：一是在吊箱顶口设置挑杆；挑杆与吊箱底板之间通过精轧螺纹钢连接；在挑杆交叉位置设置吊耳，通过浮吊等起重设备整体下放；下放到位后将预先与吊箱底板连接的拉压杆上部与钢护筒或支撑钢管桩连接。二是在钢吊箱上设置钢绞线，在钢护筒上安装穿心千斤顶或手拉葫芦等设备；通过穿心千斤顶或手拉葫芦将钢吊箱下放到位；钢吊箱下放到位后将预先与钢吊箱底板连接的拉压杆上部与钢护筒或支撑钢管桩连接。

[0013] 传统水上拼装平台钢吊箱的局限性：

[0014] 1)通过钢绞线及挑杆整体吊装工艺下放时钢绞线只具有抗拉性能而不具有抗压能力，为抵抗吊箱上浮还需要增加抗浮拉压杆，增加了用钢量。同时拉压杆是在钢吊箱下放后通过现场焊接的方式，在钢护筒上形成铰接，在此过程中钢吊箱未与钢护筒形成一个整体的受力体系，钢吊箱易受潮汐、水流力等外在因素影响，安装难度大为增加。

[0015] 2)通过穿心千斤顶、钢绞线整体下放工艺在刚吊箱下放到位后到抗浮拉压杆安装

完成拆除穿心千斤顶及钢绞线的过程中需要完成一次体系转换，增加了施工难度，且安装精度较难控制。

[0016] 3)采用拉压杆体系，需要预先在底板上安装拉压杆下部铰接点和在钢护筒上安装拉压杆上部铰接装置；钢吊箱下放到位后依据实际相对位置调整拉压杆长度以完成拉压杆安装；此时安装平台已拆除且钢吊箱已下放至水中，增加了安装难度。拉压杆的吊耳均采用现场施焊，焊接质量得不到保证，且增加了施工工期。

发明内容

[0017] 本发明的目的在于：提出一种整体吊装的钢吊箱吊装系统及其吊装方法，避免当钢吊箱处于提升状态时，工人携带切割装备钻入底板下方护筒间隙内进行切割这一安全风险较大的作业行为；尽量缩短拼装平台搭设及拆除的时间，提高工效，加快工程进度；尽量使拼装平台的材料可以回收利用，减少不必要的材料浪费；同时降低钢吊箱吊装施工难度及工耗、缩短施工工期，同时安装精度更易控制。

[0018] 本发明目的通过下述技术方案来实现：

[0019] 一种整体吊装的钢吊箱吊装系统，包括钢吊箱及其拼装平台，拼装平台包括若干钢护筒和若干平台梁，各钢护筒的护筒壁上预制有贯通的开孔，各钢护筒上的开孔处设有定位导向机构，每一平台梁通过各钢护筒上的开孔活动贯通一整排的钢护筒，且平台梁两端出露于该排两端的钢护筒外；钢吊箱由底板结构、壁体结构、挑梁、侧向稳定支撑和型钢吊杆四部分组成，底板结构和壁体结构拼装成钢吊箱的底面和四壁，挑梁由两根H型钢拼成的箱梁组成，底板结构由2块以纵桥向对称中心轴线对称的分块拼接组成，若干根侧向稳定支撑沿横、纵桥向十字交叉连接于四壁的壁体结构之间，若干根挑梁沿横、纵桥向十字交叉设于钢吊箱顶面，挑梁端部与壁体结构纵梁焊接，挑梁十字交叉处设有吊耳，侧向稳定支撑结构位于挑梁结构下方，若干根型钢吊杆连接于底板结构和挑梁之间。

[0020] 本发明中，采用钢护筒预开孔，平台梁整体活动贯穿整排钢护筒的方式形成一体式的钢吊箱拼装平台，平台搭设简单快捷；提升钢吊箱时，只需整体抽出平台梁，即可拆除完毕，拆除安全、简单、快捷，无须操作工人进入钢护筒间区域进行钢牛腿及短平台梁的切割移运，仅在钢护筒四周外侧将平台梁整体抽出(抽出方法与贯入方法为逆施工)，完成拼装平台拆除。拆除的平台梁还可重复利用，减少不必要的材料浪费。同时，采用型钢吊杆整体吊装钢吊箱，克服了传统整体钢吊箱需要设置拉压杆进行一次力系转换的弊端；同时型钢吊杆可在拼装平台上与钢吊箱一次拼装完成，无需在钢吊箱下放到位后拆除多余结构减少了施工工序；安装精度更容易控制。

[0021] 作为选择，定位导向机构为定位导向框，定位导向框由外侧钢护筒开孔位置下端附近焊接的2根角钢构成。该方案中，定位导向机构用来平台梁起吊后，在准备沿钢护筒开孔贯穿钢护筒时的初步定位。采用定位导向框既方便定位，也不占用后续吊装杆件位置影响后续钢吊箱下放。

[0022] 作为选择，各钢护筒上的开孔处设有护筒壁截面补强件。该方案中，用于在护筒开孔位置对护筒壁进行截面补强。

[0023] 作为进一步选择，护筒壁截面补强件为内外护筒壁贴板，内外护筒壁贴板由钢护筒开孔处内外壁板焊接的贴板构成。该方案中，在保证不占用后续吊装杆件位置的前提下

实现钢护筒开孔位置局部承载力的加强，补强方式不仅限于内外壁贴板，可根据钢吊箱重量及护筒规格结合有限元受力分析进行区别对待。

[0024] 作为选择，侧向稳定支撑为钢管。

[0025] 采用前述的整体吊装的钢吊箱吊装系统的吊装方法，依次包括以下步骤：

[0026] ① 钢护筒对应位置预留开孔：

[0027] 钢护筒运至施工陆地现场后，打入泥面之前，将设计拼装平台在钢护筒上的对应平面及高程位置予以标记，然后进行割除以预制用以平台梁贯穿的贯通开孔；

[0028] ② 钢护筒上焊接内外贴板：

[0029] 在钢护筒开孔位置焊接护筒壁截面补强件进行截面补强；

[0030] ③ 钢护筒上焊接平台梁定位导向机构，并设置平台梁牵引钢丝绳：

[0031] 在钢护筒开孔位置焊接平台梁定位导向机构，并在平台梁前端位置安装牵引钢丝绳；

[0032] ④ 起吊平台梁，将牵引钢丝绳预先穿过开孔钢护筒：

[0033] 将平台梁吊起，将牵引钢丝绳从一整排钢护筒开孔位置穿过；

[0034] ⑤ 将平台梁整体穿入一整排开孔钢护筒，形成一体式拼装平台：

[0035] 在牵引钢丝绳的牵引下，经定位导向机构定位导向，平台梁从钢护筒开孔处整体穿入一整排开孔钢护筒；

[0036] ⑥ 分块制作拼装钢吊箱底板：

[0037] 将底板结构沿纵桥向中轴线对称分两块在拼装平台上拼装制作；

[0038] ⑦ 分块拼装壁体、安装挑梁及吊杆、安装钢管支撑：

[0039] 底板结构安装好后，在底板结构上分块拼装钢吊箱壁体结构及侧向稳定支撑；安装完成后安装挑梁，挑梁端部与壁体结构纵梁焊接；型钢吊杆与底板结构及挑梁焊接；

[0040] ⑧ 完成吊箱整体结构的吊装：

[0041] 通过起吊设备将吊箱整体提升一定高度后，整体抽出平台梁完成拼装平台拆除后，下放钢吊箱。

[0042] 前述本发明主方案及其各进一步选择方案可以自由组合以形成多个方案，均为本发明可采用并要求保护的方案；且本发明，(各非冲突选择)选择之间以及和其他选择之间也可以自由组合。本领域技术人员在了解本发明方案后根据现有技术和公知常识可明了有多种组合，均为本发明所要保护的技术方案，在此不做穷举。

[0043] 本发明的有益效果：

[0044] 1)减少了钢吊箱拼装及下放作业中存在的安全隐患：

[0045] 一体式钢吊箱拼装平台摒弃了传统多点式拼装平台采用的多点安装多点拆除的方式，改进为仅在钢护筒外侧将平台梁整体抽出，完成拼装平台拆除。减小了当钢吊箱处于提升状态时，尚需工人携带切割装备钻入底板下方护筒空隙内进行切割作业的严重安全隐患。

[0046] 2)减少了平台安装及拆除的时间，增加了工效，有利于加快工程进度：

[0047] 平台梁的安装及拆除仅需从外侧护筒预留孔中穿入或抽出，极大地减少了拼装平台安装及拆除的时间，增加了工效，同时也提供了一个贯通的操作平台，供操作人员行走及设备临时存放及转移，提供了施工便捷性。

[0048] 3)充分实现了拼装平台原材料的回收利用,杜绝了不必要的材料浪费:

[0049] 一体式拼装平台主要构件为平台梁,相比较而言,钢护筒内外壁贴板、定位导向框等其余构件的材料用量微乎其微,而平台梁最终可整体抽出,充分实现了原材料的回收利用,杜绝了不必要的材料浪费。

[0050] 4)通过陆上加工和安装,在拼装平台上一次完成钢吊箱所有构件的安装减小了施工难度。而且提高精度、减小了现场焊接工作量,保证了焊接质量

[0051] 5)采用具有抗拉压性能的型钢挑杆替换钢绞线弥补了钢绞线不具有扛压性能的不足,而无需增加拉压杆,减少了用钢量,降低施工难度及工耗

[0052] 6)采用型钢挑杆整体吊装下放工艺替换穿心千斤顶及钢绞线下放工艺,无需进行拉压杆的安装,进而减少了一次体系转换,降低了施工难度、缩短施工工期,同时安装精度更易控制。

附图说明

[0053] 图1是本发明实施例的拼装平台的立面结构示意图;

[0054] 图2是本发明实施例的拼装平台的平面结构示意图;

[0055] 图3是本发明实施例的拼装平台的内外护筒壁贴板结构示意图;

[0056] 图4是本发明实施例的拼装平台施工时平台梁整体穿入立面示意图;

[0057] 图5是本发明实施例的拼装平台施工时平台梁整体穿入平面示意图;

[0058] 图6是本发明实施例的拼装平台施工时平台梁整体拔出立面示意图;

[0059] 图7是本发明实施例的拼装平台施工时平台梁整体拔出平面示意图;

[0060] 图8是本发明实施例的钢吊箱的平面结构示意图;

[0061] 图9是图8的A-A剖面结构示意图;

[0062] 图10是本发明实施例的钢吊箱的挑梁、吊耳及吊杆平面布置图;

[0063] 图11是本发明实施例的钢吊箱的侧向稳定支撑平面布置图;

[0064] 图12是本发明实施例的钢吊箱拼装状态立面示意图;

[0065] 图13是本发明实施例的钢吊箱施工流程框图;

[0066] 图14是本发明实施例的拼装平台施工流程框图;

[0067] 图中,1为底板结构,2为壁体结构,3为挑梁,4为侧向稳定支撑,5为型钢吊杆,6为钢护筒,7为牛腿,8为连通器,9为承台混凝土,10为封底混凝土,11为第一环向主梁,12为第二环向主梁,13为环向次梁,16为吊耳,20为平台梁,30为内外护筒壁贴板。

具体实施方式

[0068] 下列非限制性实施例用于说明本发明。

[0069] 参考图1至3、8、9、12所示,一种整体吊装的钢吊箱吊装系统,包括钢吊箱及其拼装平台。

[0070] 拼装平台包括若干钢护筒6,还包括若干平台梁20,各钢护筒6的护筒壁上预制有贯通的开孔,每一平台梁20通过各钢护筒6上的开孔活动贯通一整排的钢护筒6,且平台梁20两端出露于该排两端的钢护筒6外。作为选择,各钢护筒6上的开孔处设有定位导向机构,如本实施例附图所示,定位导向机构为定位导向框,定位导向框由外侧钢护筒6开孔位置下

端附近焊接的2根角钢构成。各钢护筒6上的开孔处还设有护筒壁截面补强件，如本实施例附图所示，护筒壁截面补强件为内外护筒壁贴板30，内外护筒壁贴板30由钢护筒6开孔处内外壁板焊接的贴板构成。

[0071] 作为示例，以桩基直径3.06m，护筒直径3.1m，护筒中心间距5.6m的钢吊箱拼装平台为例，结构组成介绍如下：

[0072] 平台梁20：采用2HN600×200型钢，通过钢护筒6预留开孔，采用牵引装置整体贯入一整排开孔钢护筒6中。

[0073] 开孔钢护筒6：预先在平台梁20贯入位置对钢护筒6进行小面积切割。

[0074] 内外护筒壁贴板30：在钢护筒6内外壁板开孔处焊接贴板予以截面补强。

[0075] 定位导向框：仅需在外侧钢护筒6开孔位置下端附近焊接2根短钢角钢，用来平台梁20起吊后的初步定位。

[0076] 牵引钢丝绳：平台梁起吊后，预先将钢丝绳穿过开孔钢护筒6。

[0077] 作为示例，以平面尺寸为26m×11m，高度为3.5m的引桥承台为例，钢吊箱结构组成介绍如下：

[0078] 钢吊箱底板结构1的面板采用6mm钢板，型钢骨架采用2I32a、□200×100焊接而成。底板结构1不进行防腐设计，施工时仅做简单防锈处理。底板结构1采用分块制作成形施工工艺，重量为37.6t，根据其纵桥向对称中心轴线分成2块，每块最重不超过20t。分块时应注意将底纵梁错开，保证底板结构1的对接质量。

[0079] 挑梁3由两根HM488x300的H型钢拼成的箱梁组成(底板梁及挑梁型号和尺寸根据承台尺寸和施工工况计算确定)，为保证吊装过程以及封底混凝土浇筑过程中的整体稳定性，壁体结构2之间布置了Φ630钢管为侧向稳定支撑4，从而充分保证了结构的整体稳定性。

[0080] 底板结构1跟挑梁3之间采用HW150x150型钢吊杆5连接，从而形成了一个由底板结构1、型钢吊杆5、挑梁3和壁体侧向稳定支撑4组成的空间受力结构。

[0081] 同一般钢吊箱一样，壁体结构2采用型钢和钢板焊接组合而成。

[0082] 参考图13、14所示，本发明整体吊装的钢吊箱施工方法：

[0083] ① 钢护筒6对应位置预留开孔：

[0084] 钢护筒6运至施工陆地现场后，打入泥面之前，将设计拼装平台在钢护筒6上的的对应平面及高程位置予以标记，然后进行割除开孔，割除时应考虑后续穿入平台梁操作方便，预留适当操作空隙。

[0085] ② 钢护筒上焊接内外贴板：

[0086] 在钢护筒6开孔位置焊接内外护筒壁贴板30进行截面补强，补强方式不仅限于内外壁贴板，可根据钢吊箱重量及护筒规格结合有限元受力分析进行区别对待，原则是在保证不占用后续吊装杆件位置的前提下实现钢护筒开孔位置局部承载力的加强。

[0087] ③ 钢护筒6上焊接平台梁定位导向框，并设置平台梁牵引钢丝绳：

[0088] 在钢护筒6开孔位置下端焊接平台梁定位导向框，采用2根短角钢的构造，既方便定位，也不占用后续吊装杆件位置影响后续钢吊箱下放；并在平台梁前端位置安装牵引钢丝绳，共计2根，分别设在腹板顶部和底部。

[0089] ④ 起吊平台梁20，将牵引钢丝绳预先穿过开孔钢护筒：

[0090] 采用汽车吊或其他起重设备将平台梁吊起，人工或其它方式将牵引钢丝绳从一整排钢护筒开孔位置穿过。

[0091] ⑤ 参考图4、5所示，图中箭头为平台梁整体插入方向。将平台梁整体穿入一整排开孔钢护筒6，形成一体式拼装平台：

[0092] 平台梁20已按照标准设计尺寸配切，且支点处加劲板等构造已焊接完成，将平台梁四周打磨光滑，并涂刷黄油减小摩擦系数。

[0093] 利用起重设备将平台梁20移动至定位框位置进行初步定位，然后进行微调使其精准定位，然后将平台梁20从钢护筒6预留孔整体穿入，再陆续完成其他平台梁的贯穿，形成一体式拼装平台。

[0094] ⑥ 完成钢吊箱拼装：

[0095] 待施工墩位处的钢护筒6内混凝土桩灌注完成后，即可开始型钢吊杆整体吊装钢吊箱的施工。

[0096] 1)分块制作拼装钢吊箱底板：

[0097] 为保证承台浇筑完成后，在不割断底板梁的情况下能在水上完成底板结构1的拆卸，从而保证底板结构1的后续周转使用，将底板结构1沿纵桥向中轴线对称分两块在拼装平台上拼装制作(见附图8)。

[0098] 2)分块拼装壁体、安装挑梁及吊杆、安装钢管支撑：

[0099] 底板结构1安装好后，在底板结构1上分块拼装钢吊箱壁体结构2及钢管侧向稳定支撑4；壁体结构2安装完成后安装挑梁3，挑梁3端部与壁体结构2纵梁焊接；型钢吊杆5与底板结构1及挑梁3焊接，并设置加劲板。钢吊箱壁体结构2、挑梁3及型钢吊杆5见附图10、11。

[0100] 3)完成吊箱整体结构的吊装：

[0101] 通过起吊设备将吊箱整体提升50cm后拆除拼装平台，下放钢吊箱。

[0102] 拼装平台参考图6、7所示，图中箭头为平台梁整体插入方向。提升钢吊箱，整体抽出平台梁20，拆除完毕：

[0103] 无须操作工人进入钢护筒6间区域进行钢牛腿及短平台梁的切割移运，仅在钢护筒6四周外侧将平台梁20整体抽出(抽出方法与贯入方法为逆施工)，完成拼装平台拆除。

[0104] ⑦浇注封底混凝土：

[0105] 吊箱下放到位后，浇筑1.5m厚封底混凝土10，待混凝土达到设计强度的75%后将其表面凿毛。

[0106] ⑧钢吊箱挑梁系统拆除。具体步骤如下：

[0107] 1、当封底混凝土10强度达到设计强度(30Mpa)时开始钢吊箱内抽水。抽水前，宜选择在低潮位封堵水下钢吊箱底板连通器，封堵时先在连通器法兰盘上覆盖定制的密封橡胶圈，然后盖上盖板，上紧盖板螺栓。

[0108] 抽水过程中，随时观察钢吊箱结构变形情况，如发现异常，立即停止抽水或回灌，处理后再继续进行吊箱抽水，直至抽完。

[0109] 由于封底与抽水间隔时间较长，钢吊箱内淤积的泥砂可能较多，可利用高压水枪冲洗封底混凝土表面，然后用泥浆泵或潜水泵将泥水抽出。

[0110] 2、钢吊箱下放系统拆除包括挑梁3、型钢吊杆5拆卸，遵循从下往上的原则。

[0111] 3、下放系统拆除完成后，将钻孔桩桩头以上部分的钢护筒一次割除，桩头以下混

凝土未凿除部分，钢护筒采取分2块进行割除，保证护筒顶标高为-1.85m。护筒割除后，采用风镐凿除桩顶多余的混凝土，使混凝土顶标高与钢护筒顶标高保持一致。

[0112] ⑨浇筑承台并拆除钢吊箱：

[0113] 封底混凝土10达到设计强度后绑扎承台钢筋，浇筑承台混凝土9。待混凝土达到一定强度后拆除钢吊箱底板结构1及壁体结构2。

[0114] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

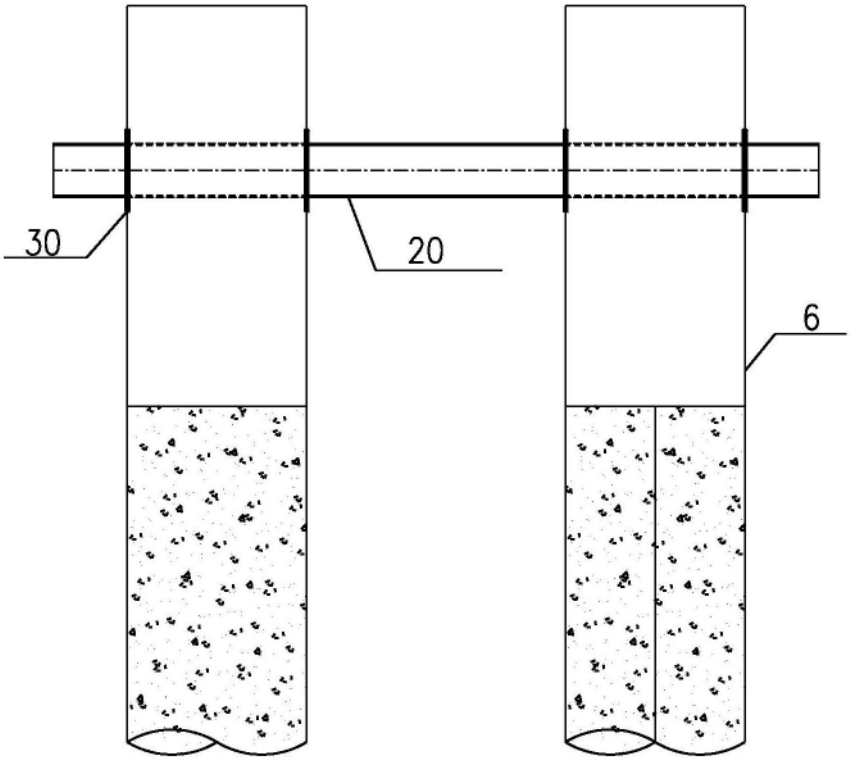


图1

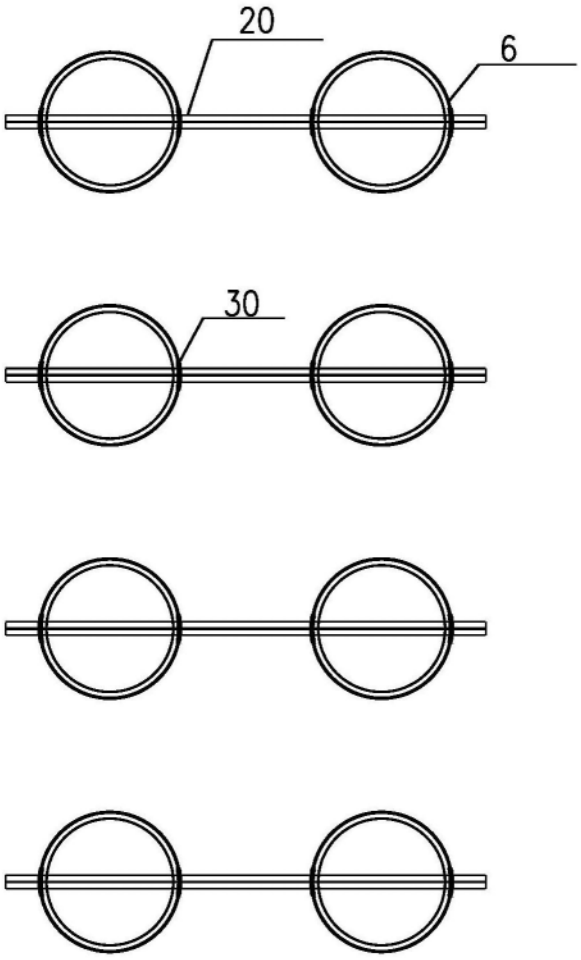


图2

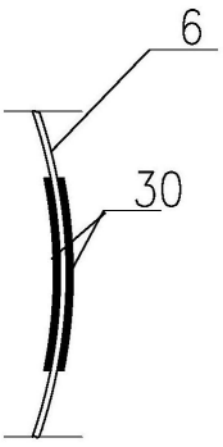


图3

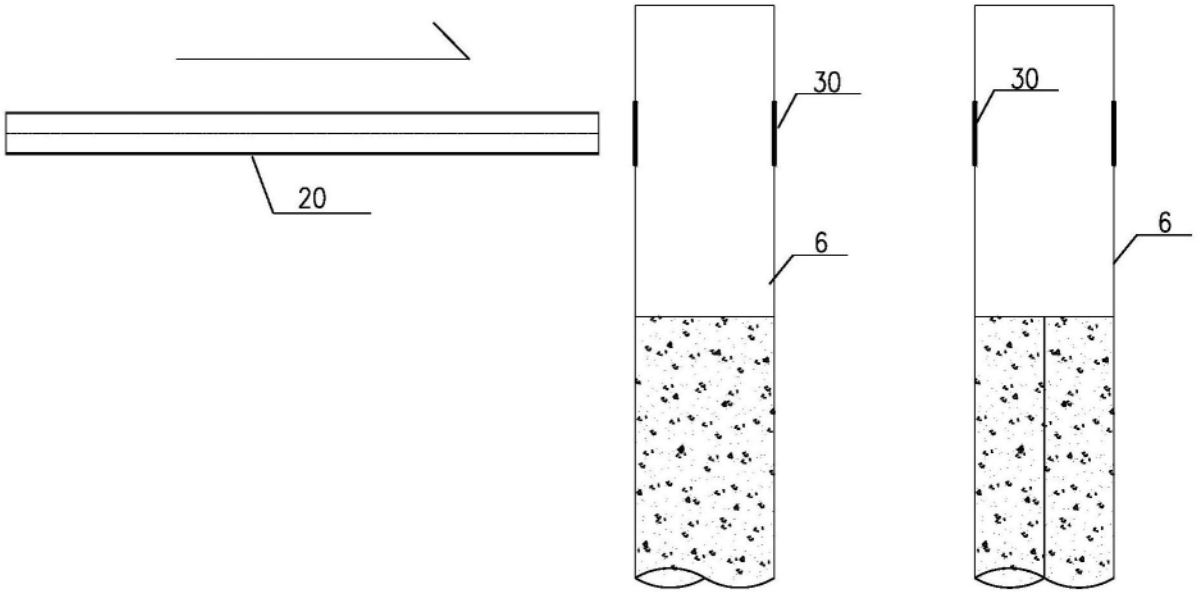


图4

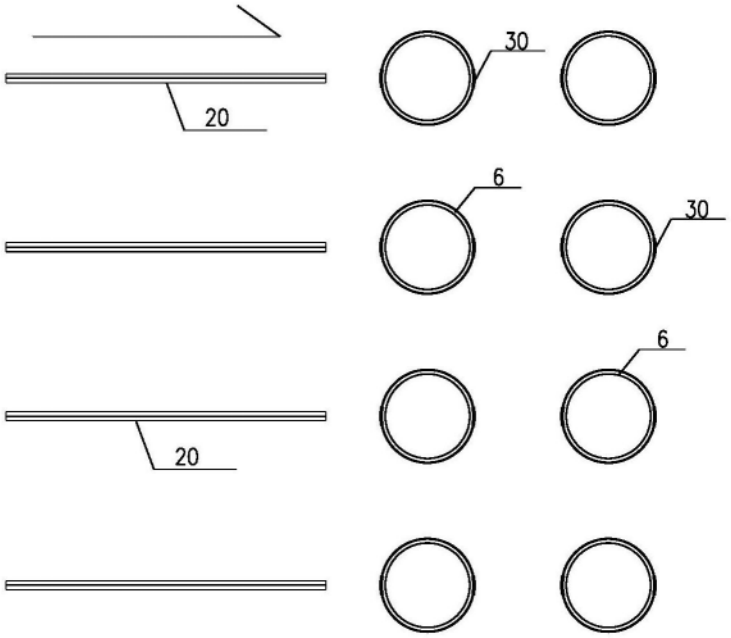


图5

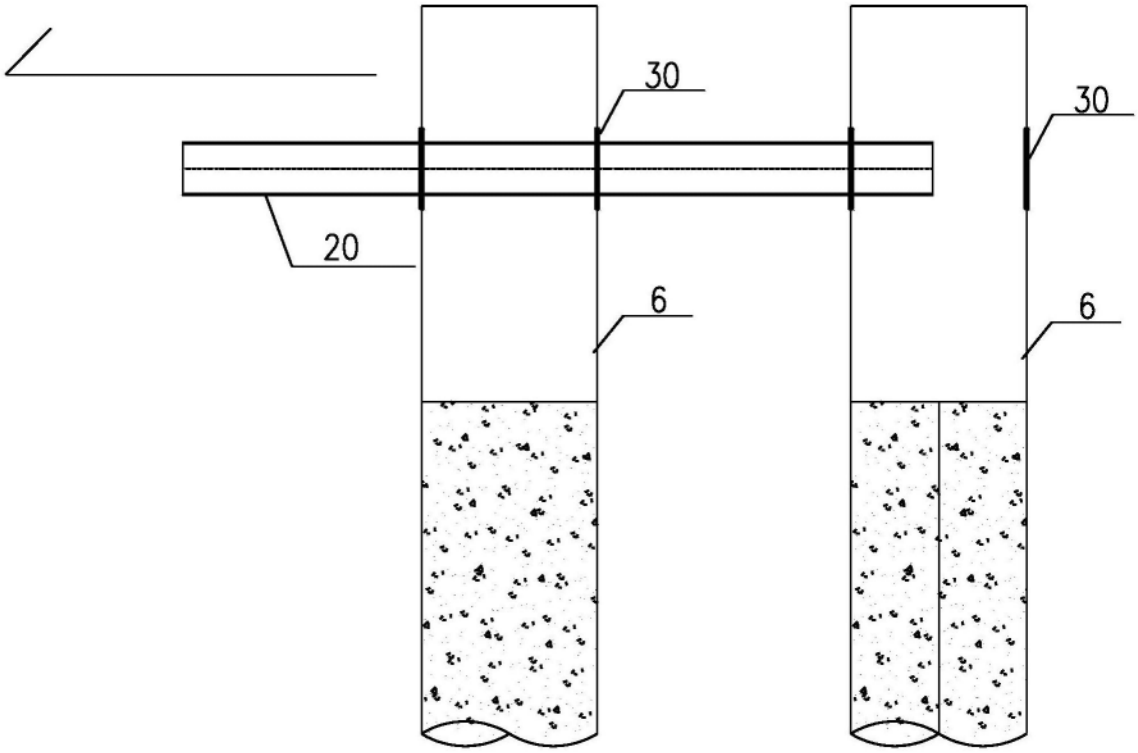


图6

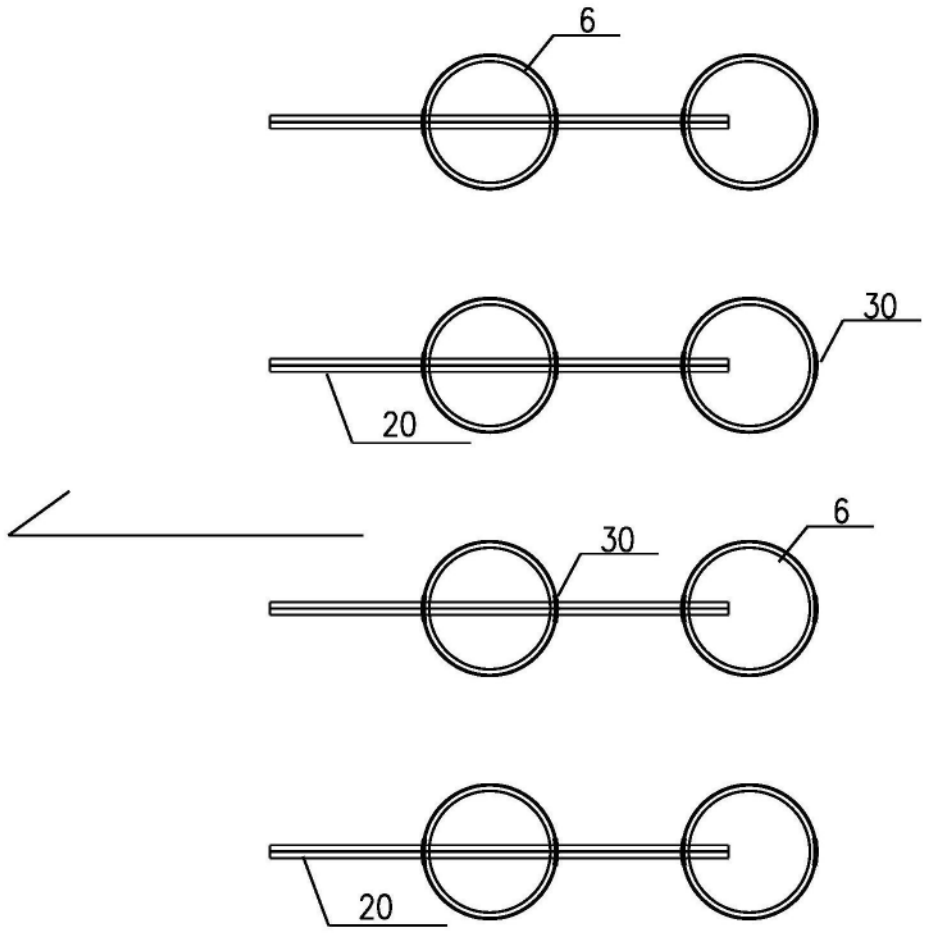


图7

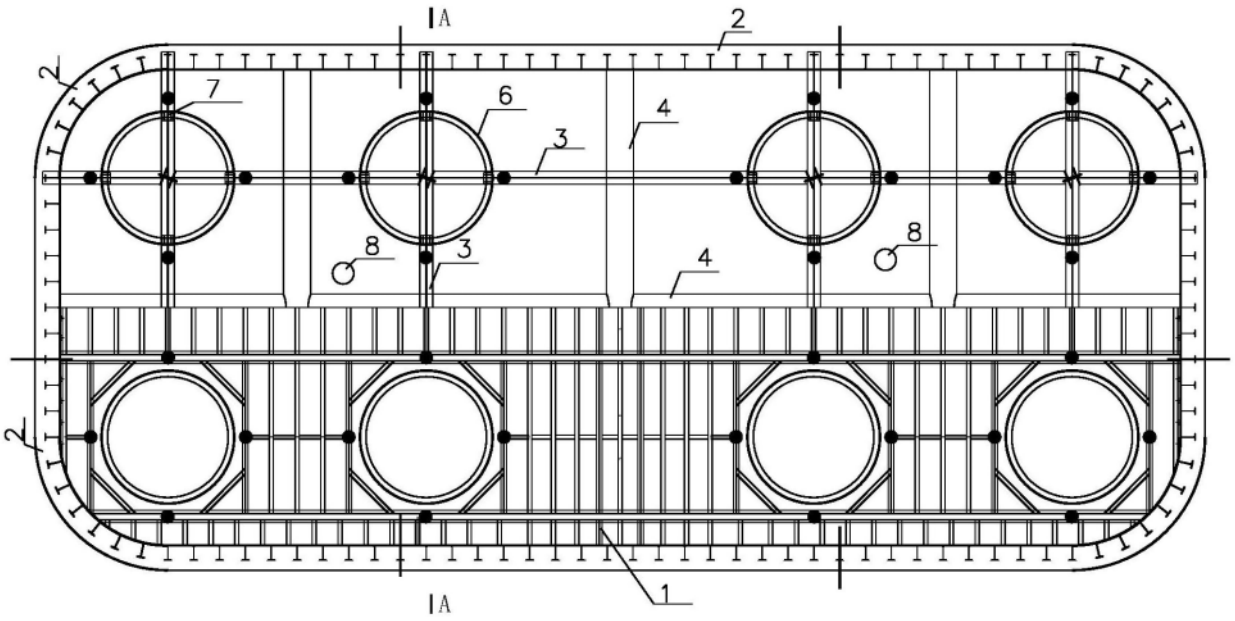


图8

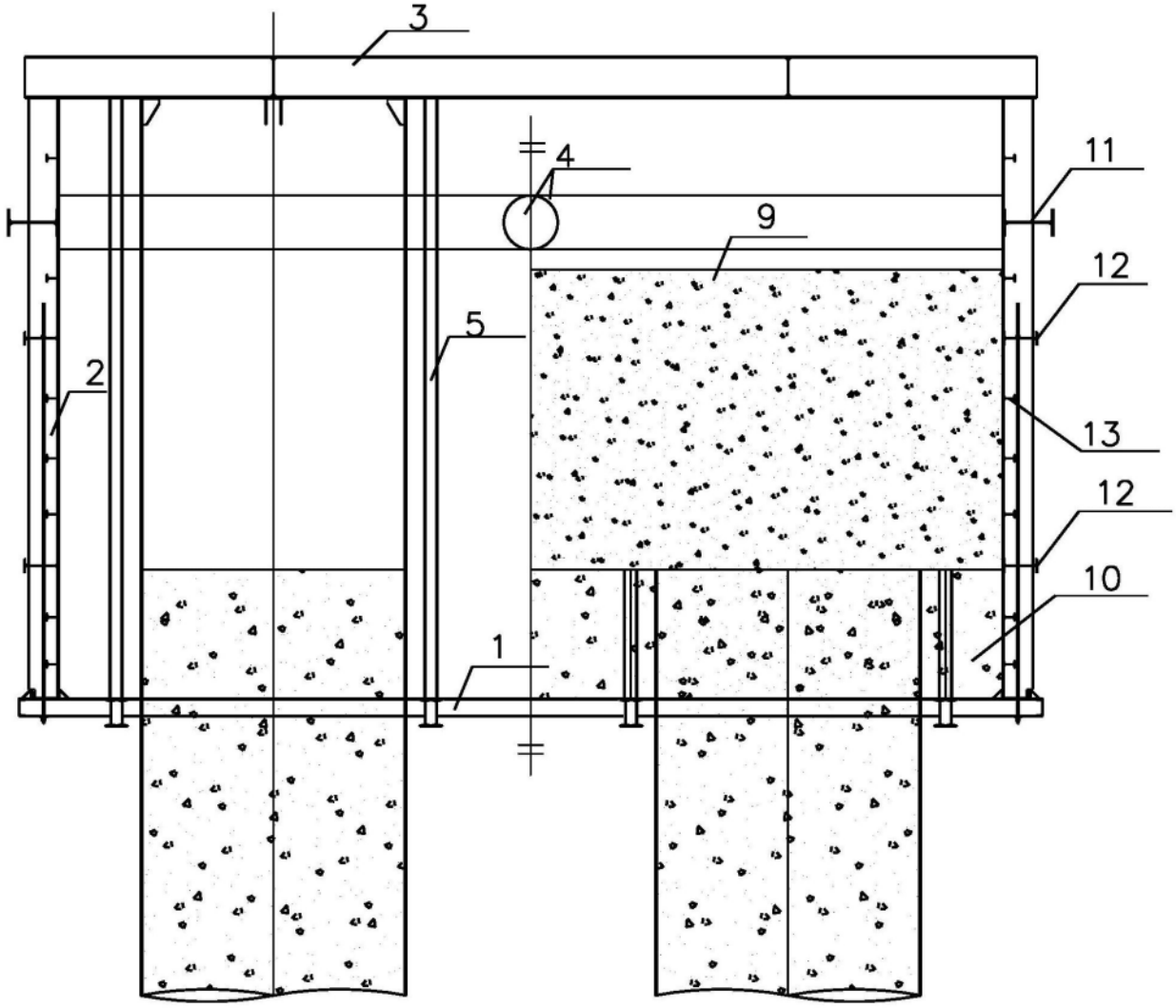


图9

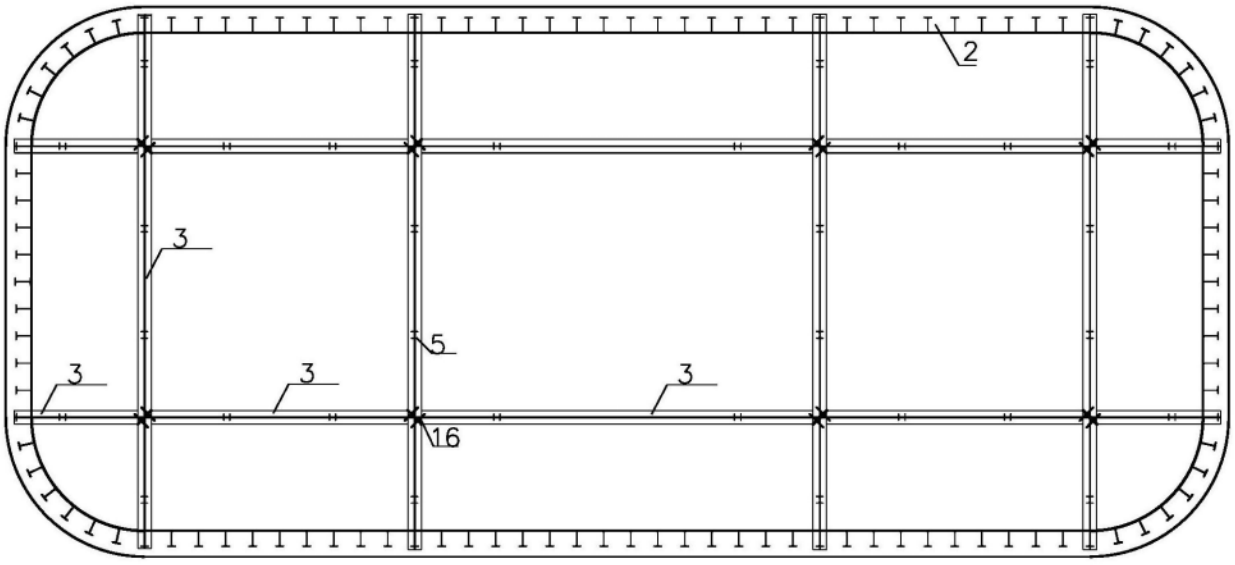


图10

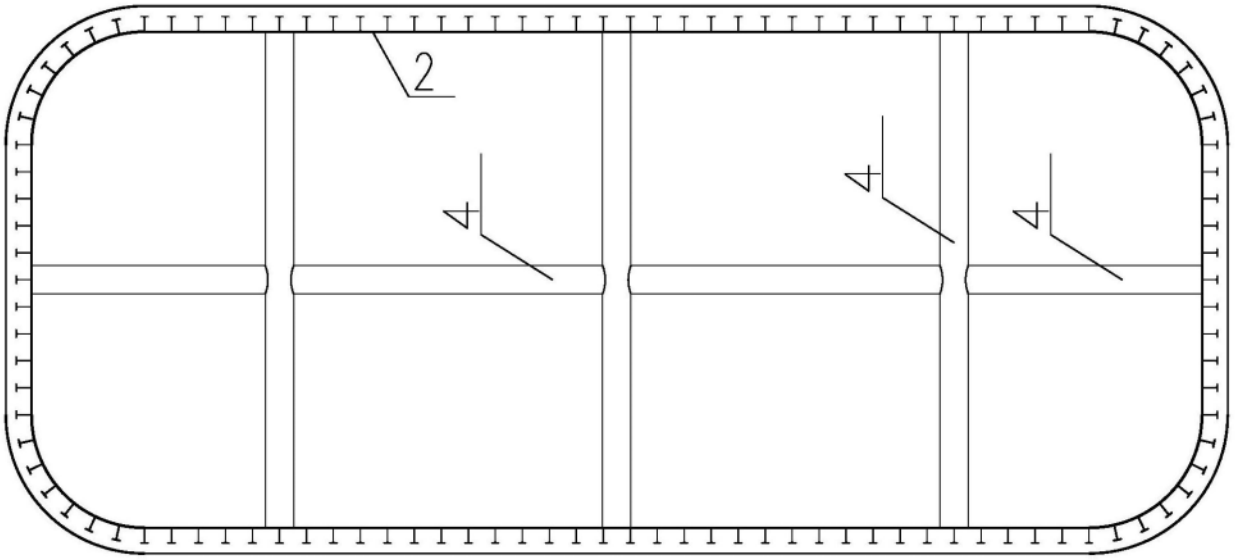


图11

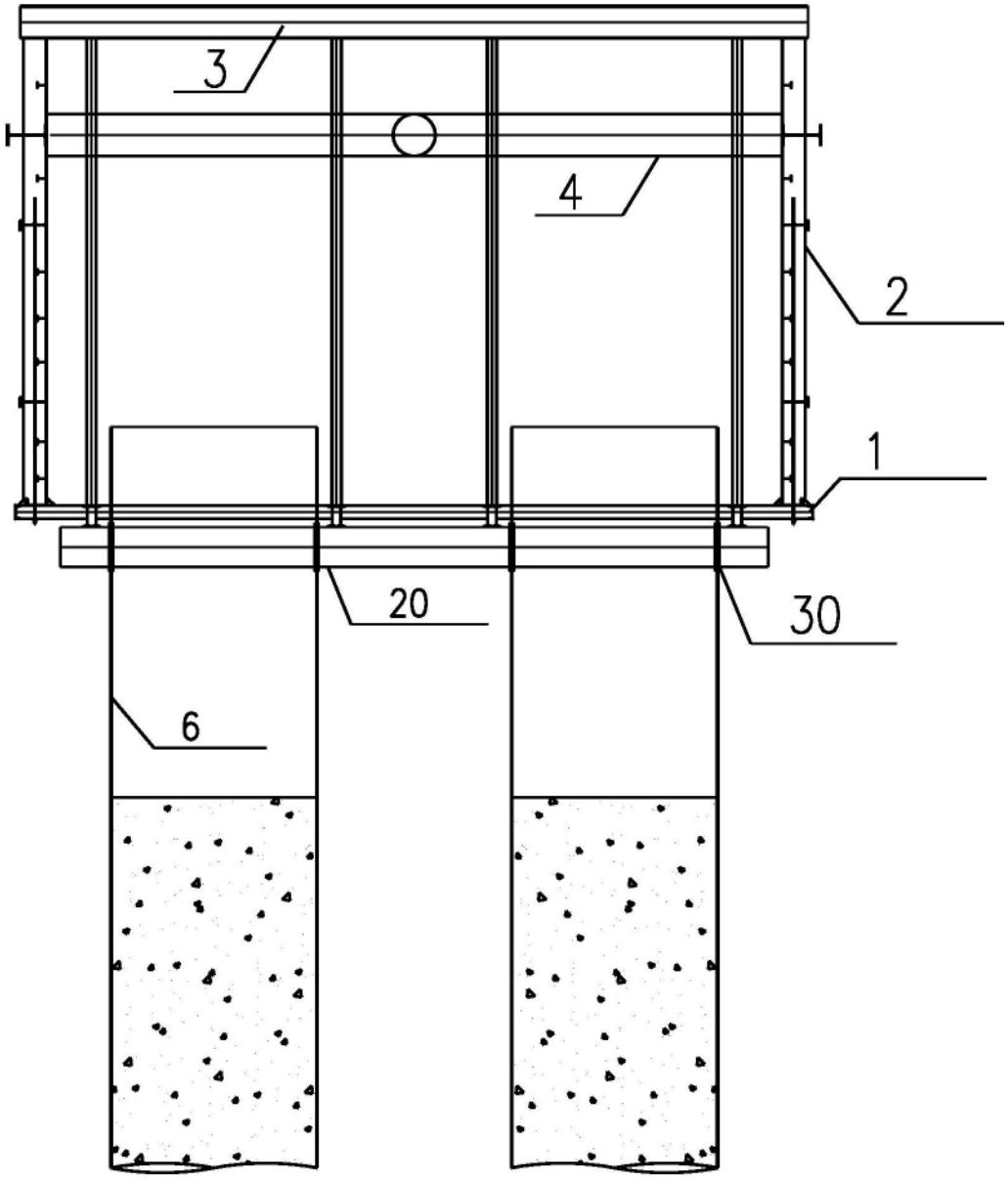


图12

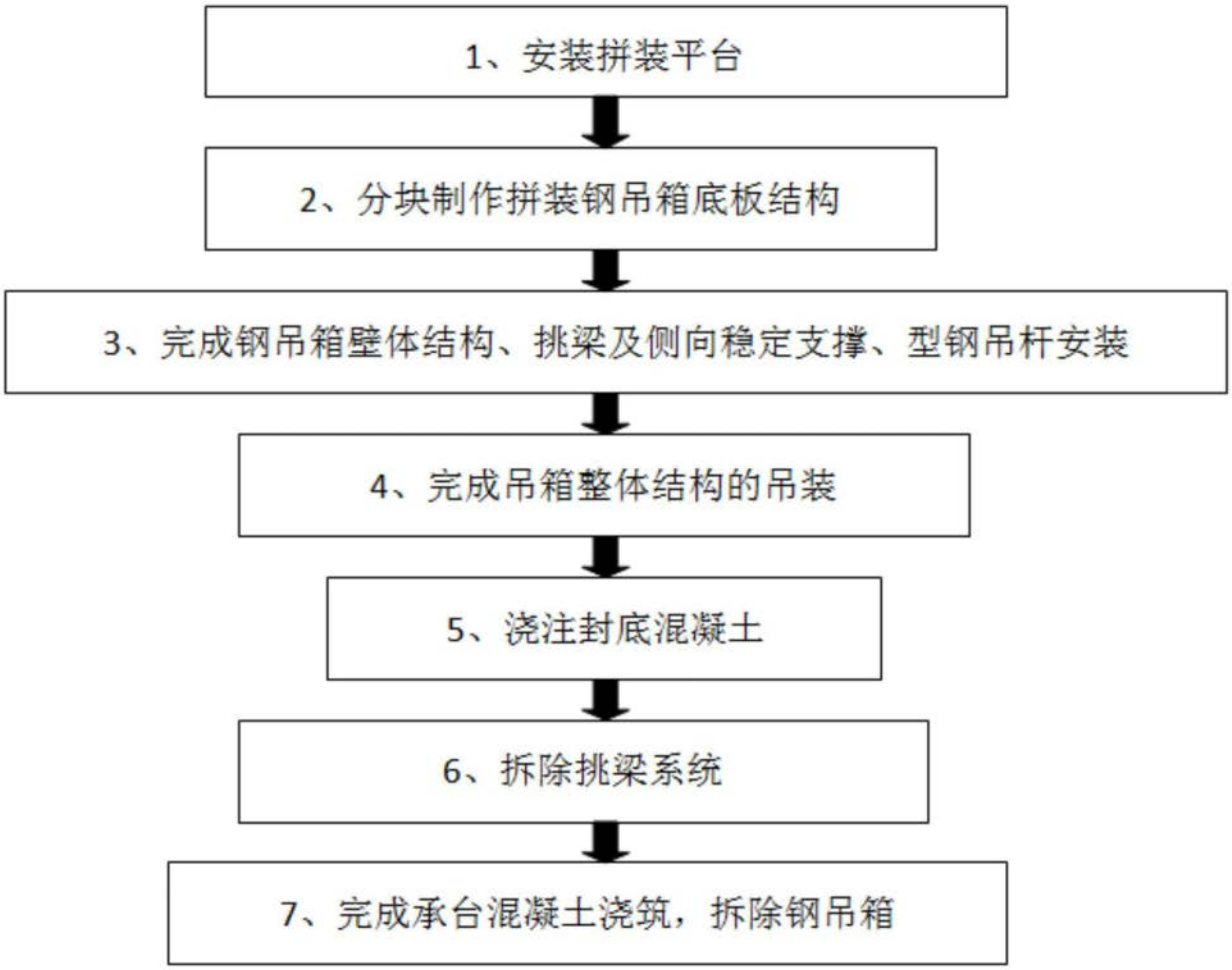

1、安装拼装平台
2、分块制作拼装钢吊箱底板结构
3、完成钢吊箱壁体结构、挑梁及侧向稳定支撑、型钢吊杆安装
4、完成吊箱整体结构的吊装
5、浇注封底混凝土
6、拆除挑梁系统
7、完成承台混凝土浇筑，拆除钢吊箱

图13

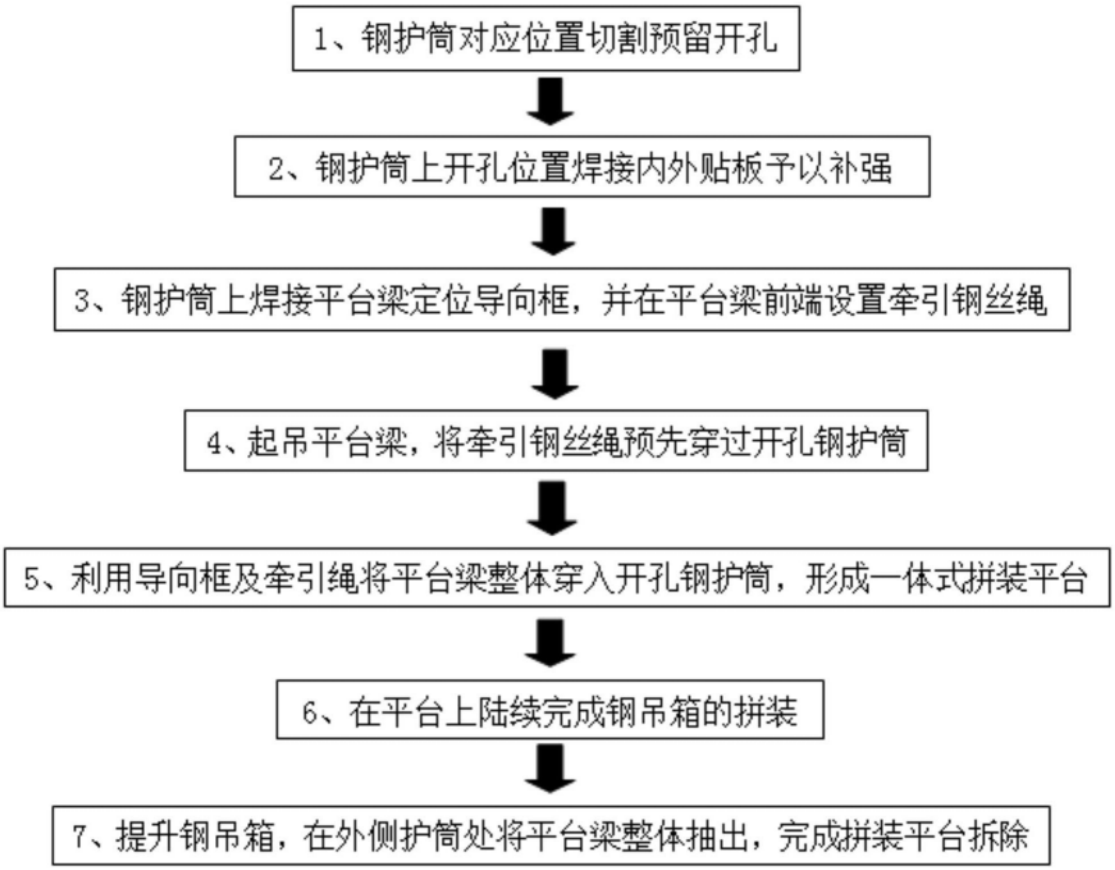

1、钢护筒对应位置切割预留开孔
2、钢护筒上开孔位置焊接内外贴板予以补强
3、钢护筒上焊接平台梁定位导向框，并在平台梁前端设置牵引钢丝绳
4、起吊平台梁，将牵引钢丝绳预先穿过开孔钢护筒
5、利用导向框及牵引绳将平台梁整体穿入开孔钢护筒，形成一体式拼装平台
6、在平台上陆续完成钢吊箱的拼装
7、提升钢吊箱，在外侧护筒处将平台梁整体抽出，完成拼装平台拆除

图14