(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 106337433 A
(43)申请公布日 2017.01.18

(21)申请号 201610782896.2

(22)申请日 2016.08.30

(71)申请人 中铁十九局集团矿业投资有限公司
地址 100161 北京市丰台区风荷曲苑3号楼01-02商业

(72)发明人 李伟 宋立柱

(74)专利代理机构 北京旭路知识产权代理有限公司 11567
代理人 要然

(51)Int.Cl.
E02D 27/52(2006.01)
E02D 27/12(2006.01)
E02D 7/02(2006.01)

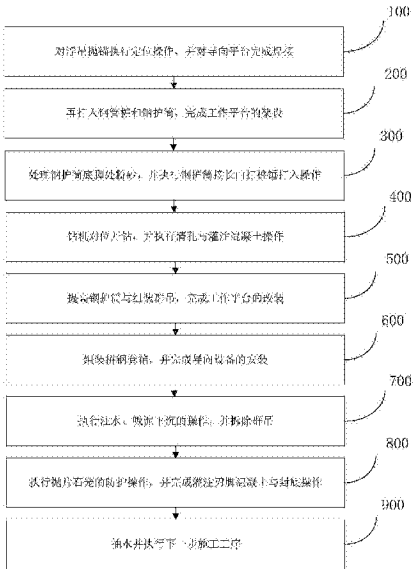
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

基于震动液化砂质地层的施工方法和装置

(57)摘要

本发明提供了一种基于震动液化砂质地层的施工方法和装置。其中方法包括：对浮吊抛锚执行定位操作，并对导向平台完成焊接；打入钢管桩和钢护筒，完成工作平台的架设；处理钢护筒底脚处粉砂，并执行钢护筒接长由打桩锤打入操作；钻机对位开钻，并执行清孔与灌注混凝土操作；提高钢护筒与组装群吊，完成工作平台的改装；组装拼钢套箱，并完成导向设备的安装；执行注水、吸泥下沉的操作，并拆除群吊；执行抛片石笼的防护操作，并完成灌注刃脚混凝土与封底操作；抽水并执行下一步施工工序。上述方法适合于受震动易液化的粉细砂地层及冲刷严重、河床松散的水中桩及承台施工，能够克服粉细砂层在受到震动、扰动后液化造成的护壁困难、易坍塌的问题。



CN 106337433 A

1.一种基于震动液化砂质地层的施工方法，其特征在于，所述方法包括：

对浮吊抛锚执行定位操作，并对导向平台完成焊接；

再打入钢管桩和钢护筒，完成工作平台的架设；

处理所述钢护筒底脚处粉砂，并执行所述钢护筒接长由打桩锤打入操作；

钻机对位开钻，并执行清孔与灌注混凝土操作；

提高所述钢护筒与组装群吊，完成所述工作平台的改装；

组装拼钢套箱，并完成导向设备的安装；

执行注水、吸泥下沉的操作，并拆除群吊；

执行抛片石笼的防护操作，并完成灌注刃脚混凝土与封底操作；

抽水并执行下一步施工工序。

2.根据权利要求1所述的基于震动液化砂质地层的施工方法，其特征在于，所述打入钢管桩和钢护筒包括：对所述钢管桩和所述钢护筒通过交会定位执行打入操作。

3.根据权利要求1所述的基于震动液化砂质地层的施工方法，其特征在于，所述钻机对位开钻的步骤之后包括：调整钻机钻进参数以及泥浆指标。

4.根据权利要求1所述的基于震动液化砂质地层的施工方法，其特征在于，所述处理所述钢护筒底脚处粉砂包括：用冲击钻处理所述钢护筒底脚处粉砂。

5.一种基于震动液化砂质地层的施工装置，其特征在于，所述装置包括：

定位焊接模块，用于对浮吊抛锚执行定位操作，并对导向平台完成焊接；

架设模块，用于再打入钢管桩和钢护筒，完成工作平台的架设；

处理模块，用于处理所述钢护筒底脚处粉砂，并执行所述钢护筒接长由打桩锤打入操作；

开钻模块，用于钻机对位开钻，并执行清孔与灌注混凝土操作；

改装模块，用于提高所述钢护筒与组装群吊，完成所述工作平台的改装；

组装与安装模块，用于组装拼钢套箱，并完成导向设备的安装；

拆除模块，用于执行注水、吸泥下沉的操作，并拆除群吊；

封底操作模块，用于执行抛片石笼的防护操作，并完成灌注刃脚混凝土与封底操作；

抽水模块，用于抽水并执行下一步施工工序。

6.根据权利要求5所述的基于震动液化砂质地层的施工装置，其特征在于，所述架设模块还用于对所述钢管桩和所述钢护筒通过交会定位执行打入操作。

7.根据权利要求5所述的基于震动液化砂质地层的施工装置，其特征在于，还包括：调整模块，用于调整钻机钻进参数以及泥浆指标。

8.根据权利要求5所述的基于震动液化砂质地层的施工装置，其特征在于，所述处理模块还用于用冲击钻处理所述钢护筒底脚处粉砂。

基于震动液化砂质地层的施工方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑施工技术领域，特别涉及一种基于震动液化砂质地层的施工方法和装置。

背景技术

[0002] 传统技术中，在冲刷严重且经震动易液化的粉细砂地层条件下进行桥梁基础施工是一项难度较大且工序繁琐的工程作业，且在工程施工实践中粉细砂地层在受到震动、扰动后液化造成的护壁困难、且具有易坍塌的问题。

发明内容

[0003] 鉴于此，有必要针对传统技术中的问题，提出了一种基于震动液化砂质地层的施工方法和装置。

[0004] 为达到发明目的，提供一种基于震动液化砂质地层的施工方法，所述方法包括：对浮吊抛锚执行定位操作，并对导向平台完成焊接；再打入钢管桩和钢护筒，完成工作平台的架设；处理所述钢护筒底脚处粉砂，并执行所述钢护筒接长由打桩锤打入操作；钻机对位开钻，并执行清孔与灌注混凝土操作；提高所述钢护筒与组装群吊，完成所述工作平台的改装；组装拼钢套箱，并完成导向设备的安装；执行注水、吸泥下沉的操作，并拆除群吊；执行抛片石笼的防护操作，并完成灌注刃脚混凝土与封底操作；抽水并执行下一步施工工序。

[0005] 在其中一个实施例中，所述打入钢管桩和钢护筒包括：对所述钢管桩和所述钢护筒通过交会定位执行打入操作。

[0006] 在其中一个实施例中，所述钻机对位开钻的步骤之后包括：调整钻机钻进参数以及泥浆指标。

[0007] 在其中一个实施例中，所述处理所述钢护筒底脚处粉砂包括：用冲击钻处理所述钢护筒底脚处粉砂。

[0008] 基于同一构思还提供一种基于震动液化砂质地层的施工装置，所述装置包括：定位焊接模块，用于对浮吊抛锚执行定位操作，并对导向平台完成焊接；架设模块，用于再打入钢管桩和钢护筒，完成工作平台的架设；处理模块，用于处理所述钢护筒底脚处粉砂，并执行所述钢护筒接长由打桩锤打入操作；开钻模块，用于钻机对位开钻，并执行清孔与灌注混凝土操作；改装模块，用于提高所述钢护筒与组装群吊，完成所述工作平台的改装；组装与安装模块，用于组装拼钢套箱，并完成导向设备的安装；拆除模块，用于执行注水、吸泥下沉的操作，并拆除群吊；封底操作模块，用于执行抛片石笼的防护操作，并完成灌注刃脚混凝土与封底操作；抽水模块，用于抽水并执行下一步施工工序。

[0009] 在其中一个实施例中，所述架设模块还用于对所述钢管桩和所述钢护筒通过交会定位执行打入操作。

[0010] 在其中一个实施例中，还包括：调整模块，用于调整钻机钻进参数以及泥浆指标。

[0011] 在其中一个实施例中，所述处理模块还用于用冲击钻处理所述钢护筒底脚处粉

砂。

[0012] 本发明的有益效果包括：上述基于震动液化砂质地层的施工方法和装置，对浮吊抛锚执行定位操作，并对导向平台完成焊接；再打入钢管桩和钢护筒，完成工作平台的架设；处理钢护筒底脚处粉砂，并执行钢护筒接长由打桩锤打入操作；钻机对位开钻，并执行清孔与灌注混凝土操作；提高钢护筒与组装群吊，完成工作平台的改装；组装拼钢套箱，并完成导向设备的安装；执行注水、吸泥下沉的操作，并拆除群吊；执行抛片石笼的防护操作，并完成灌注刃脚混凝土与封底操作；抽水并执行下一步施工工序。上述方法适合于受震动易液化的粉细砂地层及冲刷严重、河床松散的水中桩及承台施工，能够克服粉细砂层在受到震动、扰动后液化造成的护壁困难、易坍塌的问题。

附图说明

[0013] 图1是一个实施例中基于震动液化砂质地层的施工方法的流程示意图；以及

[0014] 图2是一个实施例中基于震动液化砂质地层的施工装置的结构示意图。

具体实施方式

[0015] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例对本发明基于震动液化砂质地层的施工方法和装置进行进一步详细说明。应该理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0016] 在一个实施例中，如图1所示，提供了一种基于震动液化砂质地层的施工方法，具体的该方法包括以下步骤：

[0017] 步骤100，对浮吊抛锚执行定位操作，并对导向平台完成焊接。

[0018] 本实施例中，平台管桩基础打入采用浮吊，浮吊由120t双体轮上固定1台200KN汽车吊制成，在船体侧向安装悬臂式导向架平台，用于固定钢管桩及钢护筒。浮吊定位采用双体轮四角的卷扬机牵引锚绳进行。浮吊定位后，安装并调整导向架，利用全站仪对钢管桩、钢护筒位置进行准确定位，用震动打桩锤逐节打入河床。

[0019] 步骤200，再打入钢管桩和钢护筒，完成工作平台的架设。其中，打入钢管桩和钢护筒包括：对钢管桩和钢护筒通过交会定位执行打入操作。钢护筒的埋深处理。液化砂质地层钢护筒首次埋深一般都达不到要求，正式开钻前采用50KN小冲击钻，将钢护筒底脚处粉细砂挤密，然后采用打桩锤继续施打钢护筒，埋深4-6m。采用冲击钻继续钻进至钢护筒底脚下约4m，改用旋转钻机钻进，避免出现串水漏浆现象。

[0020] 本实施例中，水上工作平台设计荷载为2台GQ-12钻机，2套泥浆循环造浆池，经验算平台管桩基础，由18根钢管桩组成，钢管桩中心间距3.14、3.54、4.00m，单桩设计承载力200KN，采用700KN震动打桩锤打入。进一步地，钢管桩打完后，顶部按设计标高取齐并开槽，焊接∠75*75*6链接角钢，铺设钢板，厚度5cm形成工作平台，并在平台外边沿焊接栏杆，确保安全。

[0021] 更进一步地，泥浆循环系统由泥浆池、沉淀池、循环泵组成由1cm钢板焊接而成，外形尺寸5m*3m*1.5m，固定在工作平台上，池体下部留设50cm*40cm活动排渣口。

[0022] 步骤300，处理钢护筒底脚处粉砂，并执行钢护筒接长由打桩锤打入操作。

[0023] 本实施例中，当钻机钻入粉细砂层前与钻进至护筒底脚出，要加大泥浆比重，调稠

泥浆，减慢钻进速度控制在80cm/h，穿过该段3-4m后，改为中速钻进。适当调整水头高度，维持水头差相对稳定，减少河水涨落的影响，必要时可采用连通管；出现塌孔时在塌孔处一定高度范围内用粘土掺少量水泥回填，然后用冲击钻小冲程(40-50cm)钻进，通过塌孔地段。

[0024] 步骤400，钻机对位开钻，并执行清孔与灌注混凝土操作。其中，钻机型号的选定，以以往施工经验，地质勘探岩层硬度、粉细砂层力学特定等确定，本实施例采用GQ-12型液压旋转钻机，且钻机对位开钻的步骤之后包括：调整钻机钻进参数以及泥浆指标。其中，钻进参数如下表所示：

[0025]

地质条件	泥浆粘度	泥浆比重	钻机转速	钻压
粉细砂层	28s	>1.3	1档20r/min	调整钻压，控制钻速
中粗砂层	24-28s	1.25-1.3	2档40r/min	钻具自重、不加压
其他砂层	22-26s	1.20-1.3		加压3-5t

[0026] 其中，入孔泥浆的配备。在震动液化的粉细砂地层施工，泥浆技术指标的控制非常重要，经过试验后，采用参入陶土重量5‰的纤维素，6‰的烧碱，4‰的R425水泥。开孔时泥浆比重1.23-1.35，粘度26-28s，含砂率≦4％，胶体率>95％。进一步地，钻孔选用单腰三犁型切削钻头，正循环钻进，正循环清孔，入孔泥浆比重1.15-1.2，粘度19-20s，最终清孔，泥浆比重1.15，粘度19s。

[0027] 步骤500，提高钢护筒与组装群吊，完成工作平台的改装。

[0028] 步骤600，组装拼钢套箱，并完成导向设备的安装。

[0029] 本实施例中，采用群吊组拼，下沉钢套箱，节省大型吊装设备，用已经灌注成型的桩基作为钢套箱下沉的导向基准，不需进行专门纠偏、纠扭作业，缩短了工期。

[0030] 进一步地，钢套箱设计为矩形带折角双壳桁架式，节、块之间加垫止水胶条，采用螺栓连接。套箱整体按照2-4m高度分节，每节以该处最大水压力来设计其强度，避开最不利位置对称分块，每节钢套箱分成8块和8个隔舱，以便于拼装、运输及下沉。更进一步地，钢套箱组拼前，接高钻孔桩钢护筒，横联I36b工字钢，悬挂100KN倒链组成群吊。钢套箱用浮吊在下层平台上拼装好后，由群吊提起放入水中，利用浮力在水面上逐节拼装，注水吸泥下沉，到位后抽水封底进行承台相关施工。

[0031] 步骤700，执行注水、吸泥下沉的操作，并拆除群吊。

[0032] 步骤800，执行抛片石笼的防护操作，并完成灌注刃脚混凝土与封底操作。

[0033] 步骤900，抽水并执行下一步施工工序。

[0034] 上述基于震动液化砂质地层的施工方法，首先对浮吊抛锚执行定位操作，并对导向平台完成焊接；再打入钢管桩和钢护筒，完成工作平台的架设；处理钢护筒底脚处粉砂，并执行钢护筒接长由打桩锤打入操作；钻机对位开钻，并执行清孔与灌注混凝土操作；提高钢护筒与组装群吊，完成工作平台的改装；组装拼钢套箱，并完成导向设备的安装；执行注水、吸泥下沉的操作，并拆除群吊；执行抛片石笼的防护操作，并完成灌注刃脚混凝土与封底操作；抽水并执行下一步施工工序。上述方法适合于受震动易液化的粉细砂地层及冲刷严重、河床松散的水中桩及承台施工，能够克服粉细砂层在受到震动、扰动后液化造成的护壁困难、易坍塌的问题。

[0035] 基于同一发明构思，还提供一种基于震动液化砂质地层的施工装置，由于此装置

解决问题的原理与前述一种基于震动液化砂质地层的施工方法相似，因此，该装置的实施可以按照前述方法的具体步骤实现，重复之处不再赘述。

[0036] 如图2所示，为一个实施例中的一种基于震动液化砂质地层的施工装置的结构示意图。该基于震动液化砂质地层的施工装置10包括定位焊接模块100、架设模块200、处理模块300、开钻模块400、改装模块500、组装与安装模块600、拆除模块700、封底操作模块800和抽水模块900。

[0037] 其中，定位焊接模块100用于对浮吊抛锚执行定位操作，并对导向平台完成焊接；架设模块200用于再打入钢管桩和钢护筒，完成工作平台的架设；处理模块300用于处理钢护筒底脚处粉砂，并执行钢护筒接长由打桩锤打入操作；开钻模块400用于钻机对位开钻，并执行清孔与灌注混凝土操作；改装模块500用于提高钢护筒与组装群吊，完成工作平台的改装；组装与安装模块600用于组装拼钢套箱，并完成导向设备的安装；拆除模块700用于执行注水、吸泥下沉的操作，并拆除群吊；封底操作模块800用于执行抛片石笼的防护操作，并完成灌注刃脚混凝土与封底操作；抽水模块900用于抽水并执行下一步施工工序。

[0038] 本实施例中，架设模块200还用于对钢管桩和钢护筒通过交会定位执行打入操作，且处理模块300还用于用冲击钻处理钢护筒底脚处粉砂。

[0039] 在一个实施例中，该基于震动液化砂质地层的施工装置10还包括：调整模块410(图中未示出)用于调整钻机钻进参数以及泥浆指标。

[0040] 上述基于震动液化砂质地层的施工装置，首先通过定位焊接模块100对浮吊抛锚执行定位操作，并对导向平台完成焊接；架设模块200再打入钢管桩和钢护筒，完成工作平台的架设；处理模块300处理钢护筒底脚处粉砂，并执行钢护筒接长由打桩锤打入操作；开钻模块400钻机对位开钻，并执行清孔与灌注混凝土操作；改装模块500提高钢护筒与组装群吊，完成工作平台的改装；组装与安装模块600组装拼钢套箱，并完成导向设备的安装；拆除模块700执行注水、吸泥下沉的操作，并拆除群吊；封底操作模块800执行抛片石笼的防护操作，并完成灌注刃脚混凝土与封底操作；抽水模块900抽水并执行下一步施工工序。上述装置适合于受震动易液化的粉细砂地层及冲刷严重、河床松散的水中桩及承台施工，能够克服粉细砂层在受到震动、扰动后液化造成的护壁困难、易坍塌的问题。

[0041] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory，ROM)或随机存储记忆体(RandomAccess Memory，RAM)等。

[0042] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

[0043] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

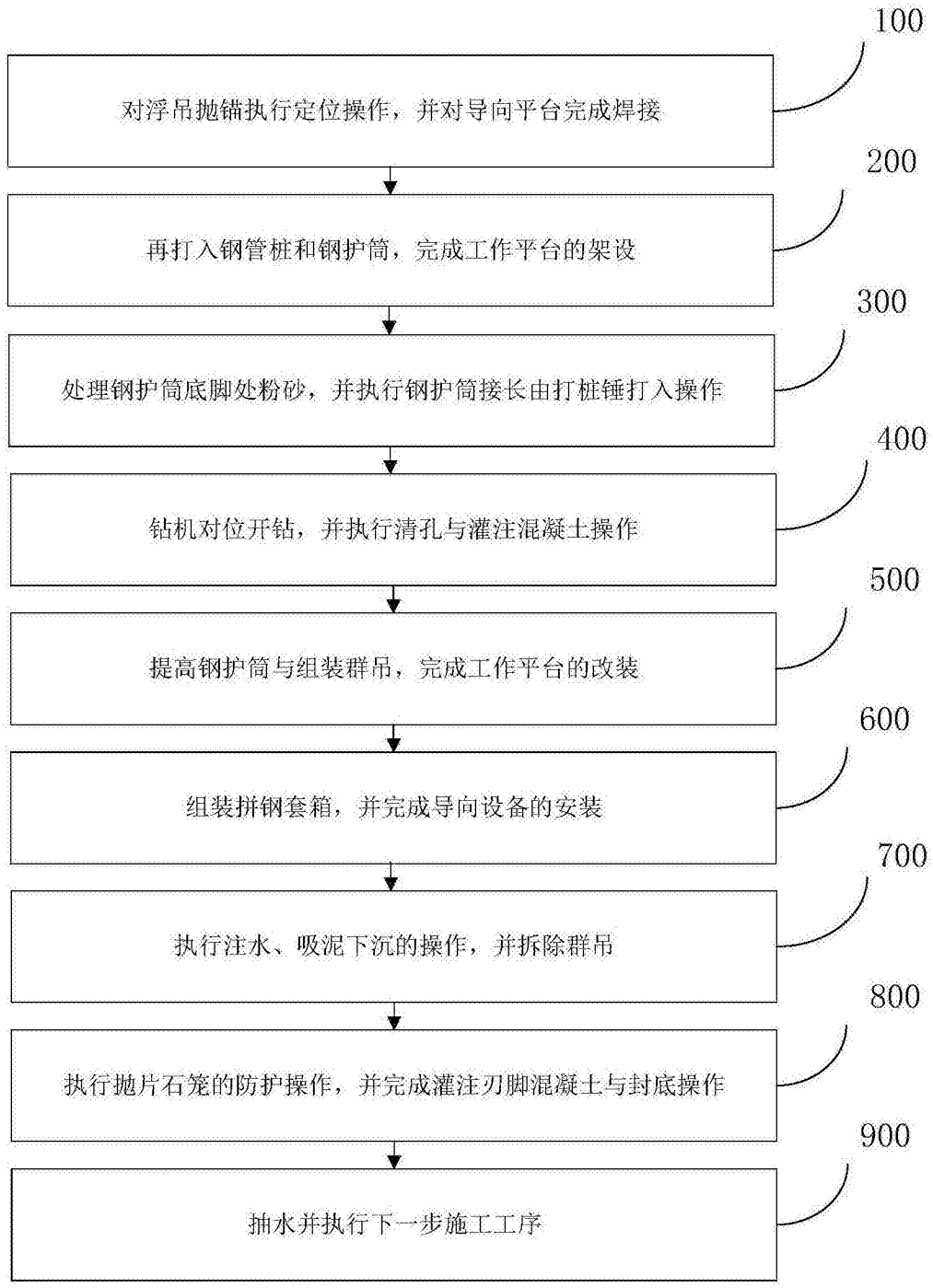

100
对浮吊抛锚执行定位操作，并对导向平台完成焊接
200
再打入钢管桩和钢护筒，完成工作平台的架设
300
处理钢护筒底脚处粉砂，并执行钢护筒接长由打桩锤打入操作
400
钻机对位开钻，并执行清孔与灌注混凝土操作
500
提高钢护筒与组装群吊，完成工作平台的改装
600
组装拼钢套箱，并完成导向设备的安装
700
执行注水、吸泥下沉的操作，并拆除群吊
800
执行抛片石笼的防护操作，并完成灌注刃脚混凝土与封底操作
900
抽水并执行下一步施工工序

图1

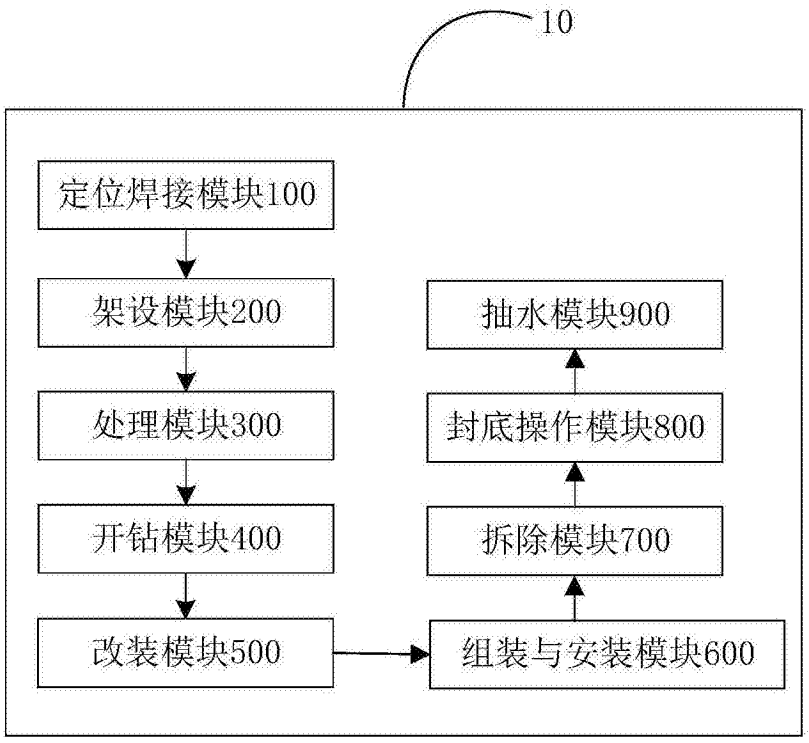

10
定位焊接模块100
架设模块200
处理模块300
开钻模块400
改装模块500
组装与安装模块600
拆除模块700
封底操作模块800
抽水模块900

图2