



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104711968 B

(45)授权公告日 2017.05.24

(21)申请号 201510124853.0

审查员 李悦

(22)申请日 2015.03.23

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104711968 A

(43)申请公布日 2015.06.17

(73)专利权人 东营黄蓝知识产权运营管理有限公司

地址 257091 山东省东营市东营区南一路
228软件园C座202室

(72)发明人 董睿宁

(74)专利代理机构 东营双桥专利代理有限责任
公司 37107

代理人 侯华颂

(51)Int.Cl.

E02D 3/10(2006.01)

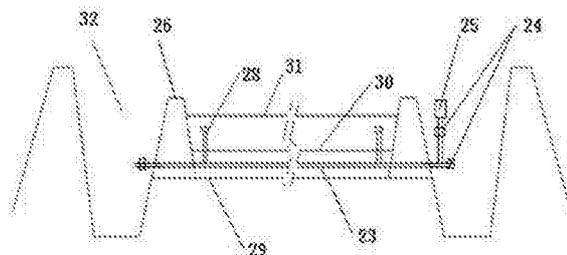
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种负压立体导流扰动冲击固结吹填土方法

(57)摘要

本发明是一种负压立体导流扰动冲击固结吹填土方法。方案主要包括：对吹填区进行清理和整平；在吹填区内开沟水平或倾斜 $0.5\text{--}5^\circ$ 布设水平向渗水管并用中粗砂石料回填；在吹填区外围构筑围堤、排水沟渠，预埋引水管和自流排水管；将吹填管道引入围堤内的吹填区；泥浆引入吹填区表层水和泥沙沉淀后地下水引入排水沟渠；在引水管的外端口接入抽水泵，进行强制排水。同时本发明创造性提出了悬浮可控式吹填区排水装置、移动式多功能集成管井排水振冲一体化装置以及成套的工艺技术。与传统技术相比，同等条件下加固工期可缩短约50%，综合单位成本可降低约40%，处理后吹填土层整体深度范围内承载力可达到60-80kPa。



1. 一种负压立体导流扰动冲击固结吹填土方法,包括:

(1)对吹填区进行清理和整平;

(2)在吹填区内开沟水平或倾斜 $0.5-5^{\circ}$ 布设水平向渗水管,水平向渗水管倾斜 $0.5-5^{\circ}$ 布设时,水平向渗水管的低位端连接有引水管,水平向渗水管的高位端封堵密封,水平向渗水管水平布设时,水平向渗水管的两端均连接有引水管,或者水平向渗水管一端连接引水管另一端封堵密封,还包括与水平向垂直向上连接的纵向渗水管,纵向渗水管的上端部封堵密封,纵向渗水管的高度小于吹填高度,从而可构成立体空间集排水体系,然后使用中粗砂石料填埋水平向和纵向渗水管;

(3)在吹填区外围构筑围堤,围堤高度大于吹填高度,预设排水沟渠或预埋排水管道,引水管外端延伸至排水沟渠或排水管道内,排水沟渠或排水管道低于引水管的高度,在围堤上埋设自流排水管,自流排水管埋设在整平后吹填区地面之上,围堤外的自流排水管出口引入排水沟渠或排水管道,围堤内的自流排水管进口连接到排水装置;

(4)将吹填管道引入围堤内的吹填区,泥浆通过吹填管引入吹填区内;

(5)泥浆引入吹填区后,吹填泥面的表层水或土体内的自重水通过上述排水装置引入排水沟渠或排水管道;

(6)当引水管渗水流量较少时,在引水管的外端口接入抽水泵;强制排水过程中,在排水量较低时,将引水管外端口接入真空泵,利用真空负压抽吸吹填土层内的空气和水;所述的在强制排水至较低流量时,将具有振冲装置的水陆两用挖掘机或者破碎机开进吹填区内,对尚未固结的沉降泥沙进行振冲施工;所述的振冲装置是在管井的上端设有密封盖,密封盖上固定有与振冲机械臂连接的接头,管井的下端固连有锥形冲击头,管井下部的管壁均布有滤水孔,在管井底部设有泥浆泵或潜水泵,与泥浆泵或潜水泵连接的电缆和抽水管从管井上端的密封盖引出,电缆和抽水管与密封盖结合部进行密封。

2. 根据权利要求1所述的负压立体导流扰动冲击固结吹填土方法,其特征在于:渗水管的布设方式包括单根平行排列,或者是网格状交互排列。

3. 根据权利要求1所述的负压立体导流扰动冲击固结吹填土方法,其特征在于:步骤(3)所述的排水装置包括排水管,在排水管的引水端连接有软管,软管的引水端与浮体固连,软管长度大于吹填高度两倍以上。

4. 根据权利要求3所述的负压立体导流扰动冲击固结吹填土方法,其特征在于:所述浮体采用浮箱,浮箱上部设有配重平台,配重平台上设有配重块,浮箱采用单一浮箱或采用多个浮箱组合结构,软管采用钢丝胶管;采用单一浮箱时,软管引水端通过浮箱支架与浮箱两侧固连;采用多个浮箱组合结构时,软管通过浮箱支架固连在浮箱之间,排水管的引水端与软管通过法兰或快速接头连接,浮箱上设有吊装环。

5. 根据权利要求1所述的负压立体导流扰动冲击固结吹填土方法,其特征在于:在管井的密封盖设有连接管井内外的排气管,排气管与密封盖结合部进行密封,密封盖外部的排气管与真空泵连接,并在密封盖外部的排气管上设有真空表和控制阀;密封盖外部的抽水管设有阀门。

6. 根据权利要求5所述的负压立体导流扰动冲击固结吹填土方法,其特征在于:在密封盖的外周或者是管井顶部外周固定有激振平板;管井为一体结构的钢管,或者是多段钢管法兰紧固连接或丝扣连接的组合结构;管井下部均布有滤水孔的部分外壁或内壁设有由滤

布和滤网组成的过滤层;管井直径为0.2-0.6米。

一种负压立体导流扰动冲击固结吹填土方法

技术领域

[0001] 本发明涉及吹填土固结处理方法领域,具体是一种负压立体导流扰动冲击固结吹填土方法。

背景技术

[0002] 为了缓解城市化进程加快与土地资源越发紧缺的矛盾,利用滨海、江、河、湖泊的淤泥进行围堰造陆,以及利用废弃洼池底或滩涂进行吹填造地成为增加建设用地和节约生态用地的有效途径。尤其是滨海、江、河、湖泊疏浚和造地相结合是目前各个地方实施的双赢做法,利用疏浚土进行造地,可以扩大和改善人类生存空间,提升美化城市环境,提高城市的综合竞争力,是建设资源节约型社会的好措施。

[0003] 利用软土地基处理技术对疏浚吹填土进行固结利用已成为一项新的产业技术。疏浚围海造地工程项目是在原有淤积沉积软土基础上吹填了新的软土,这是一类未经任何固结、含水量极高且呈液态的人为沉积物,其土质为液态淤泥、淤泥夹砂及淤泥质土。目前针对这类土质进行固化、排水的方法包括:一是传统的真空预压法,即通过在软土地基内设置塑料排水板或砂井等竖向排水通道,在表面铺设砂垫层和水平抽水通道,并在其上覆盖密封膜,然后采用真空泵将膜内气体和水抽出,膜内外产生约80kpa的气压差,使软土中的水加速排出进而加固软基。二是常规的降水强夯法,通过数遍高真空降水制造“压差”排水,并结合数遍合适的变能量击密,逐步达到降低土体的含水量,提高密实度、承载力,减少地基工后沉降和差异沉降。但两种方法都由于施工复杂造成了工期长、成本高且固结承载力低。

[0004] 中国专利最新公开了“一种预埋吹填振冲软地基处理方法”(专利公布号CN104234027A),主要由(1)对所述的软地基的地表进行清理和整平;(2)对步骤(1)所产生的地基周围进行筑堤形成围堤;(3)于平整的地表上铺设初始受力层;(4)于所述设初始受力层上设置排泥管道;(5)测量放线于所述的土体浅层埋设水平集水专用管道;(6)对上述步骤所产生的地基结构进行泥土吹填处理;(7)对上述步骤所产生的吹填区使用呢绒编制软管进行补淤处理;(8)采用推土机对步骤(6)淤筑结束后进行整平处理;(9)对上述步骤所产生的地面表层利用振冲设备进行高频振冲施工。该方法对解决现有技术存在的问题起到一定积极的作用,但是由于其仅仅采用的是底部埋设水平集水专用管道,随着填充高度的提高,底部单一的水平集水管布局导致集水速度慢、周期长、效果差,一旦管路淤堵则可直接导致技术失效。本发明虽然给出了对吹填土表层利用振冲设备进行高频振冲施工的技术启示,但是缺少必要的技术支持,因为在充填后的前期淤泥状态下所谓的振冲设备根本进不了现场,因此该方法也仅限于通过自然沉降后形成具有一定硬度的地表层,但深层仍难固结。此种的情况下,将回填(吹填)疏浚土覆盖于原生软土之上,使场地形成明显的土体覆盖下伏软土的二元结构,从而为场地的地基处理带来了新的困难;这类方法施工后的场地软土地基均存在含水量高、压缩性高、渗透性差,短期内也不可能为建设所使用的缺陷,在进行建筑工程施工前必须根据需要对地基进行加固,以提高软土地基的强度、承载力和稳定性,因此该方法不适合于较大厚度($\geq 2\text{m}$)的吹填土加固,总体仍然存在沉降时间长和效

率低的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对现有技术存在的问题,提供了一种固结时间短、适用于不同吹填土厚度、施工效能高的负压立体导流扰动冲击固结吹填土方法。

[0006] 本发明采取的技术方案如下:

[0007] (1)对吹填区进行清理和整平;

[0008] (2)在吹填区内开沟水平或倾斜 $0.5-5^{\circ}$ 布设水平向渗水管,水平向渗水管倾斜 $0.5-5^{\circ}$ 布设时,水平向渗水管的低位端连接有引水管,水平向渗水管的高位端封堵密封,水平向渗水管水平布设时,水平向渗水管的两端均连接有引水管,或者水平向渗水管一端连接引水管另一端封堵密封,然后使用砂石填埋水平向渗水管;

[0009] (3)在吹填区外围构筑围堤,围堤高度大于吹填高度。预设排水沟渠或预埋排水管道,引水管外端延伸至排水沟渠或排水管道内,排水沟渠或排水管道低于引水管的高度;在围堤上埋设自流排水管,自流排水管理设在整平后吹填区地面之上,围堤外的自流排水管出口引入排水沟渠或排水管道,围堤内的自流排水管进口连接到排水装置;

[0010] (4)将吹填管道引入围堤内的吹填区,泥浆通过吹填管引入吹填区内;

[0011] (5)泥浆引入吹填区后,吹填泥面的表层水和土层内的自重水通过排水装置和自流排水管引入排水沟渠或排水管道;

[0012] (6)当引水管渗水流量较少时,在引水管的外端口接入抽水泵(真空射流泵)。

[0013] 在上述方案还包括:

[0014] (7)在强制排水至较低流量时,将具有振冲装置的挖掘机或者破碎机开进吹填区内,对尚未固结的沉淀泥沙进行振冲施工。

[0015] 上述方案进一步包括:

[0016] 步骤(2)所述的渗水管除了水平设置外,还包括与水平向垂直向上连接的纵向渗水管,纵向渗水管的上端部封堵密封,纵向渗水管的高度小于吹填高度。

[0017] 进一步的,渗水管一般采用具有良好透水能力、反滤功能和一定环刚度的软式透水管、波纹管等材料;渗水管的布设方式包括单根平行排列,或者是网格状交互排列;渗水管直径和排列间距依据设计确定。

[0018] 步骤(3)所述的排水装置包括排水管,在排水管的引水端连接有软管,软管的引水端与浮体固连,软管长度大于吹填高度两倍以上。

[0019] 排水装置进一步包括:所述浮体采用浮箱,浮箱上部设有配重平台,配重平台上设有配重块,浮箱采用单一浮箱或采用多个浮箱组合结构,软管采用钢丝胶管;采用单一浮箱时,软管引水端通过浮箱支架与浮箱两侧固连;采用多个浮箱组合结构时,软管通过浮箱支架固连在浮箱之间。排水管的引水端与软管通过法兰或快速接头连接,浮箱上设有吊装环。

[0020] 步骤(7)所述的振冲装置是在管井的上端设有密封盖,密封盖上固定有与振冲机械臂连接的接头,管井的下端固连有锥形冲击头,管井下部的管壁均布有滤水孔,在管井底部设有泥浆泵或潜水泵,与泥浆泵或潜水泵连接的电缆和抽水管从管井上端的密封盖引出,电缆和抽水管与密封盖结合部进行密封。

[0021] 振冲装置还包括:在管井的密封盖设有连接管井内外的排气管,排气管与密封盖

结合部进行密封,密封盖外部的排气管与真空泵连接,并在密封盖外部的排气管上设有真空表和控制阀;密封盖外部的抽水管设有阀门。在密封盖的外周或者是管井顶部外周固定有激振平板。管井为一体结构的钢管,或者是多段钢管法兰紧固连接或丝扣连接的组合结构;管井下部均布有滤水孔的部分外壁或内壁设有由滤布和滤网组成的过滤层;管井直径一般约为0.2-0.5米。

[0022] 本发明的技术效果主要体现在:

[0023] 本发明提出了快速高效、可行性强、适用范围广的用于固结大面积吹填土地基的成套完整的技术方案,细化到基础处理、渗水管布局 and 施工、围堤设置、快速排水等全部过程。特别是围绕如何高效快速排水这一突出问题,从排水设置、振冲装置以及工艺流程等方面提出了改进。

[0024] 一、巧妙地利用浮力原理,提出了悬浮可控式吹填区排水装置。排水管一次性埋在围堤内,通过可自由活动的软管与安放在吹填泥面上的浮箱相连接。浮箱随着场区内吹填泥沙不断堆积而逐渐上浮,通过合理调控泥沙浮力和人工配重,可保证软管的进水口能够始终排出泥面表层低含沙量的水。与传统的堰流式、埋管式、闸井式等排水结构相比,该装置构思巧妙,结构简单,施工方便,使用安全,造价低廉。特别是具有突出的排水保土性能,大大降低了吹填土的流失量,经济效益十分显著。

[0025] 二、提出了全新的移动式多功能集成管井排水振冲一体化装置。对传统管井排水加固软土地基技术进行了大幅度改进,改变了传统管井单一的排水功能,发展成集高频振冲、土体液化与结构重塑、挤压密实、自流排水、真空负压水气导流等多功能、多机制于一体的成套专用设备,并安装于可在新近吹填超软地基泥沙表面安全行走的振冲机械上。将传统管井由“固定不动”、“静止排水”发展成“可以移动”、“高频振动”、“静动联合负压排水”,使得传统管井“动起来、活起来”,从而快速固结密实吹填超软泥沙土层,迅速提高地基承载力。本装置还可以很方便地对场地局部难以处理到的薄弱区域进行快速加固,处理效果更加均匀。

[0026] 三、本发明从工艺流程上配合前述振冲装置和外接抽水泵、真空泵等设备,通过高频激振、强力排水、真空负压多重荷载作用下可实现含水量超高的吹填软泥沙地基全深度范围内的快速排水、固结,效果更加均匀可靠。通过功能组合能满足不同处理效果的需要,技术更先进,更科学。本发明可实现一次处理到位,彻底解决了现有技术施工后场地软土地基依然存在含水量高、压缩性高、渗透性差,短期内不可能为建设所使用,仍需进行后续加固处理的缺陷。

[0027] 四、工程实践表明对于新近吹填流动状泥沙软地基,普通的井点降水联合强夯法需要吹填结束后场地经明排水和晾晒数月方可进场施工,加固工期一般需要3-4个月。传统的真空预压法一般需要3-4个月。受处理方法本身机理的局限性,这两种方法处理后表面承载力一般只能达到40-60kPa,而泥面约1.0m深度以下的土层强度和承载力提高幅度很少。本发明对吹填土层实施了多机制立体全方位组合排水,同时大幅度缩短了竖向和径向排水距离,再加上多种动力胁迫排水作用可大大缩短土体固结排水时间,由于具备在泥面自由行走能力,可在吹填过程中分层同步进行排水加固,施工效率大大提高,大幅度缩短了加固工期,节省了施工一次性和周转材料设备,单位施工成本大大降低,大幅度节省了工程费用。加固工期可缩短约50%,综合单位成本可降低约40%,可实现全深度均匀加固,处理后吹

填土层整个深度范围内承载力可达到60-80kPa。

附图说明

[0028] 附图1是本发明一种实施例的断面示意图;图中:23是水平向渗水管,24是阀门,25是抽水泵,26是围堤,28是垂直(纵)向渗水管,29渗水管埋设沟底,30吹填区基础地平,31吹填区高度水平线,32排水沟渠。

[0029] 附图2是本发明一种实施例的渗水管网分布图;图中:23是水平向渗水管,24是阀门,25是抽水泵,26是围堤,27是水平向渗水管网,28是垂直(纵)向渗水管。

[0030] 附图3是一种排水装置的俯视图;图中:1是挡水围堤,2是自流排水管,3是法兰或快速接头,4是钢丝软管,5是浮箱,6是配重平台,7是浮箱支架,8是吊装环,9是出水端,10是引水端。

[0031] 附图4是一种振冲装置的结构图;图中11为接头,12为阀门,13为抽水管出口,14为激振平板,15为管井,16为抽水管,17为滤水孔,18为潜水泵或泥浆泵,19为锥形冲击头,20为真空表,21控制阀,22排气管。

具体实施方式

[0032] 下面结合说明书附图对本发明做进一步的说明:

[0033] 参照附图1和2,一种负压立体导流扰动冲击固结吹填土方法,包括以下步骤:

[0034] (1)对吹填区按照设计要求进行清理和整平,然后用松土机将地面松动0.5m左右作为透水层;对局部有淤泥区域,剥开表层淤泥至原始土层。

[0035] (2)根据吹填区的面积及长、宽和吹填高度及排水沟的位置,对排水系统进行设计,合理分布每组渗水管管线所排水的面积及渗水管的长度和间距,以达到能够快速有效地集水和排水。在吹填区内利用开沟机开沟,开沟深度和宽度大于渗水管直径10-50cm;开沟后采用水平或倾斜 $0.5-5^{\circ}$ 布设水平向渗水管23,渗水管优选打孔波纹管,孔径1-5mm为宜,渗水管的管径根据现场施工面积、高度和管网设计密度优选20-50cm。采用水平向渗水管23倾斜 $0.5-5^{\circ}$ 布设时,排列间距50-200cm;水平向渗水管23的低位端连接有引水管,水平向渗水管的高位端封堵密封。此处引水管需要埋设在围堤底部,优选硬质较高的塑料管,如PVC、PE管,当然也可以选用硬度较高的波纹管。采用水平向渗水管23水平布设时,水平向渗水管23的两端均连接有引水管,或者水平向渗水管23一端连接引水管另一端封堵密封。水平向渗水管23的布设方式可以是单根平行排布,也可以是通过三通或四通相互连通成网格状排布。然后使用砂石(粗砂或者碎石配合)填埋水平向渗水管,这样在渗水管周围形成滤层。

[0036] (3)在吹填区外围进行构筑围堤26,围堤26高度大于吹填高度,至少在围堤26外周对应埋设引水管的局部预设排水沟渠32或预埋排水管道,也就是说排水沟渠32或预埋排水管道可以四周布局,也可以是局部布局。引水管外端延伸至排水沟渠32或排水管道内,排水沟渠32或排水管道低于引水管的高度;同时在围堤上埋设自流排水管2(见图3),自流排水管2埋设在整平后吹填区地面(即吹填区基础地平30)之上,围堤外的自流排水管2出水口9引入排水沟渠32或排水管道,围堤内的自流排水管进口10连接到排水装置。排水装置包括传统的溢流堰式、薄壁堰闸式、围堤埋管式、闸管组合式或集水(竖)井管组合式,当然也可

以优先考虑采用本发明中所给出的排水装置。

[0037] (4)将吹填管道(即清淤泥浆泵输出管道)引入围堤内的吹填区,泥浆通过吹填管引入吹填区内;

[0038] (5)泥浆引入吹填区后,表层水通过排水装置和自流排水管2引入排水沟渠32或排水管道,泥沙沉降后地下水通过上述渗水管23引入排水沟渠32或排水管道,此过程中实时监测,并通过抽水泵保持排水沟渠32或排水管道的水位低于渗水管的最低水位。

[0039] (6)当引水管渗水流量较低时,在引水管的外端口接入抽水泵25,进行强制排水。抽水泵优选真空射流泵。

[0040] 上述实施例作为本发明的基本实施例之一,适用于吹填高度不大于2米、吹填用泥浆泥沙粒径较大、仅限于吹填造地并不建设工程,或者对施工周期没有较高要求条件下使用。除此之外,在上述实施例的基础上,为了提高施工周期还包括:

[0041] 步骤(6)所述的强制排水过程中,在排水量较低时,将引水管外端口接入真空泵,利用真空负压吸附吹填土层内的空气和水。抽水和真空可以交替多次进行。

[0042] (7)在强制排水至较低流量时,将具有振冲装置的挖掘机或者破碎机开进吹填区内,对尚未固结的沉降泥沙进行振冲施工。

[0043] 步骤(2)所述的渗水管除了水平设置外,还包括与水平向垂直向上连接的纵向渗水管28,纵向渗水管28的上端部封堵密封,纵向渗水管的高度小于吹填高度。

[0044] 进一步,在渗水管(包括水平向和纵向)外包裹有过滤层,过滤层包括滤纱布、无纺布、石棉纱、粽叶的一种,或者在包裹滤纱布、无纺布、石棉纱、粽叶的一种后再包裹钢丝滤网或塑料滤网。

[0045] 所述的排水装置参照附图3,在选定的排水口位置的挡水围堤1处埋设自流排水管2,自流排水管2一般采用钢管或混凝土预制管,自流排水管2底高度离吹填地面0.5m—1m为宜,出水口9离挡水围堤坡脚应大于3m,以免水流冲刷挡水围堤,自流排水管2条数或断面积按排泥管断面积的3—6倍取值。

[0046] 在自流排水管2上游一端(即排水管引水端)3,按吹填高度的2—3倍长度接钢丝胶管4,自流排水管2与钢丝胶管4用法兰3连接。

[0047] 将钢丝胶管4架设在浮箱5上的浮箱支架7上,用铁箍卡紧,如果钢丝胶管4较长时,可架设在2个以上浮箱5上,或者在钢丝胶管中段用马叉架起。

[0048] 根据浮箱5浮起钢丝胶管4露出水面的高度,用土袋或配重块加载在浮箱的配重平台6上,使钢丝胶管4进水口10部分或全部淹没在水中,以自动控制泄水流量的大小和吹填区水位的高低。包括排水管,在排水管的引水端连接有软管,软管的引水端与浮体固连,软管长度大于吹填高度两倍以上。

[0049] 所述的振冲装置参照附图4,在管井15的上端设有密封盖,密封盖上固定有与振冲机械臂连接的接头11,管井15的下端固连有锥形冲击头19,管井15下部的管壁均布有滤水孔17,在管井15内底部设有泥浆泵或潜水泵18,与泥浆泵或潜水泵18连接的电缆和抽水管16从管井15上端的密封盖引出,电缆和抽水管16与密封盖结合部进行密封,抽水管16外端接排水口13。

[0050] 进一步:在管井15的密封盖设有连接管井15内外的排气管22,排气管22与密封盖结合部进行密封,密封盖外部的排气管与真空泵(图中未画出)连接,并在密封盖外部的排

气管22上设有真空表20和控制阀21,排气管;密封盖外部的抽水管16设有阀门12。

[0051] 进一步:在密封盖的外周或者是管井15顶部外周固定有激振平板14。激振平板14周围还可以安装激振棒,与钢质管井构成立体式高频振冲系统,促使土体液化、颗粒重构,加快排水固结。

[0052] 更进一步:管井15为一体结构的钢管,或者是多段钢管丝扣连接的组合结构;管井15下部均布有滤水孔的部分外壁或内壁设有由滤布和滤网组成的过滤层(图中未画出);管井直径0.2-0.6米。管井分段长度约为1.0-2.0m,具体依据处理深度综合确定。

[0053] 优选:管井滤水孔外包无纺土工布作为反滤层阻挡杂质,最外面用钢丝滤网包扎牢固作为保护层。

[0054] 泥浆泵或潜水泵为竖式、外径小于管井内径,功率约0.75kW,可内置固定在管井底部中心。

[0055] 抽水泵优选真空射流泵,具备抽吸水汽、产生负压的功能,功率可选择5.5kW或7.5kW,可固定在挖掘机机箱顶部。真空管通过管井顶部进入管井内部,设置控制阀以调节管井内的真空度,控制负压作用强度。

[0056] 振冲机械优选水陆两用挖掘机或者水陆两用挖掘破碎机,利用其机械臂上的激振器与本装置的接头连接。振冲机械也可利用履带挖掘机或履带破碎机改装,内部中空密闭的特制浮箱(或浮筒、浮舱)安装在挖掘机两侧,特制浮箱尺寸大小根据自重与浮力原理计算确定。

[0057] 本装置的具体操作过程为:

[0058] 井位放样:按设计方案要求布置井位。施工机械就位:施工机械振冲机械将悬吊于机械臂的管井移至预打井位,锥形冲击头对准井位中心,确保垂直度偏差不大于1%。沉管:开启振冲机械的激振器振冲,在振冲力和机械臂压力作用下管井挤开土体,下沉至预定深度。自流集水:高频激振管井促使管壁周围土体液化,与泥面机械自重荷载的联合作用下加速吹填地基内重力水和自由水快速汇集流入管井。扬程抽水:开启管井底部内置的泥浆泵或潜水泵,抽排出管井内的水体。负压吸水排气:待管井内自流排水量较少时,开启外置的真空射流泵,降低管井大气压力,使管井内形成真空负压。真空负压透过管井向地基土体内传递,在压力差作用下土体内孔隙水气、各种荷载作用于土体产生的超静孔压等向管井内快速流动、汇集并排出消散;通过调节控制阀,可以控制真空负压的作用强度,有效抑制粘性土颗粒快速移动可能导致的对管井滤水段的淤堵,保持管井滤水集水的长期畅通有效。检测验收:施工机械行走至下一预定井位,重复上述步骤,直至吹填土层固结密实后检测验收。

[0059] 振冲碾压次数应根据沉降资料、土层性质及地基处理标准确定,每遍间隔时间为3—5天。

[0060] 通过上述实施例更进一步说明,本发明采用的负压立体导流高频激振固结吹填土技术,吹填完成后,先利用排水管自流排出土体中大量自由水分后,再利用抽水泵(优选真空射流泵)产生负压抽取土体内部的水,同时在表层利用负压立体导流扰动冲击设备本发明的振冲装置施工,将土体液化,加速土体里的水分离出,经过真空射流泵排出,以快速固结达到承载要求。对吹填区域厚度较大的部分,采用分层固结的方法,以满足承载力要求。

[0061] 上述仅为本发明的具体实施例,但本发明的设计构思并不局限于此,凡利用此构

思对本发明进行非实质性的改动,均应属于侵犯本发明保护范围的行为。

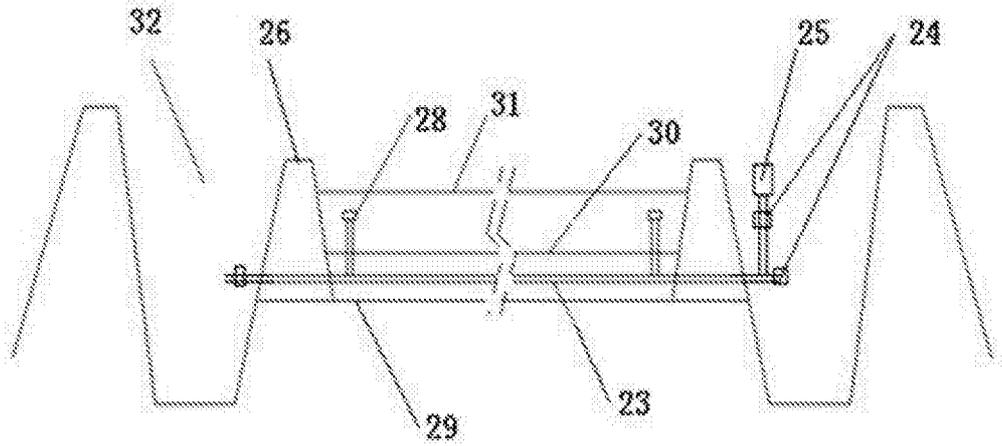


图1

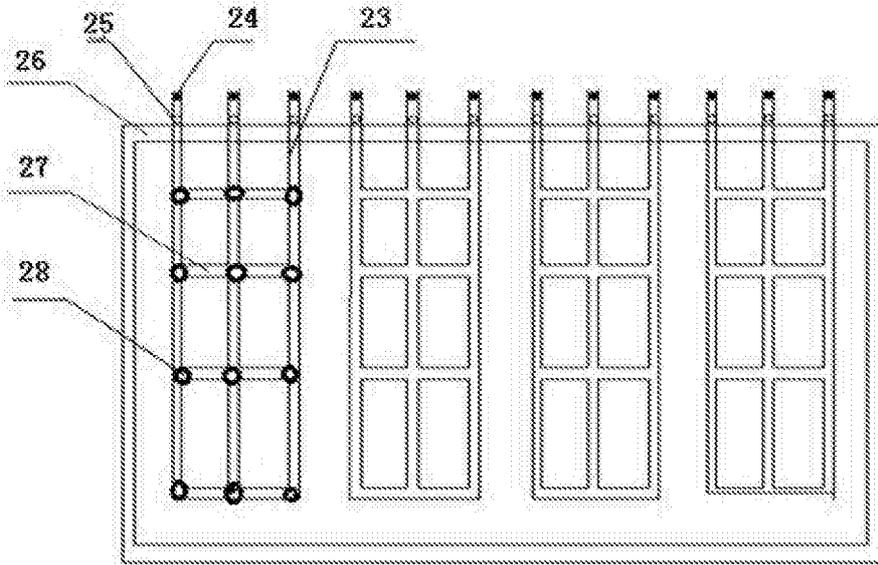


图2

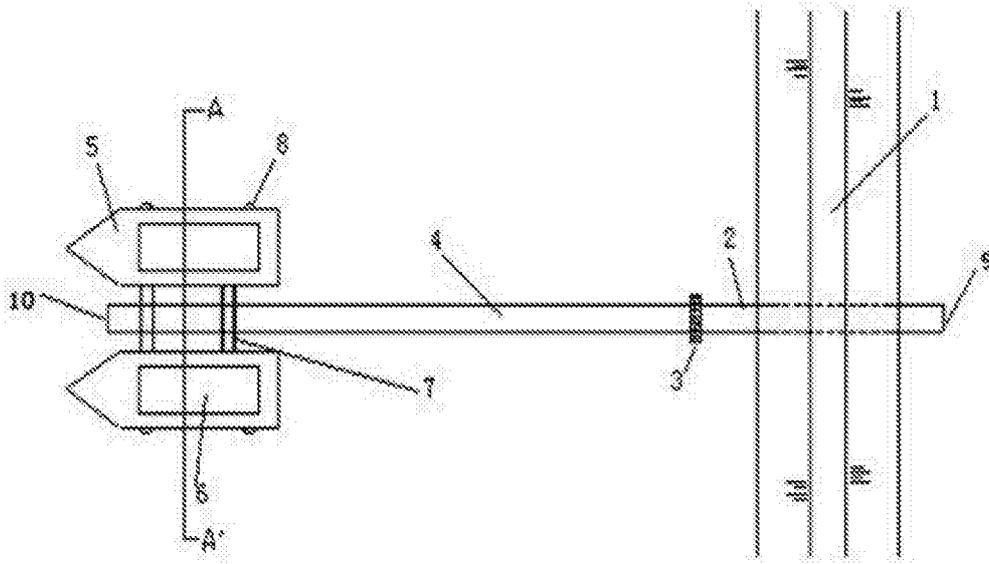


图3

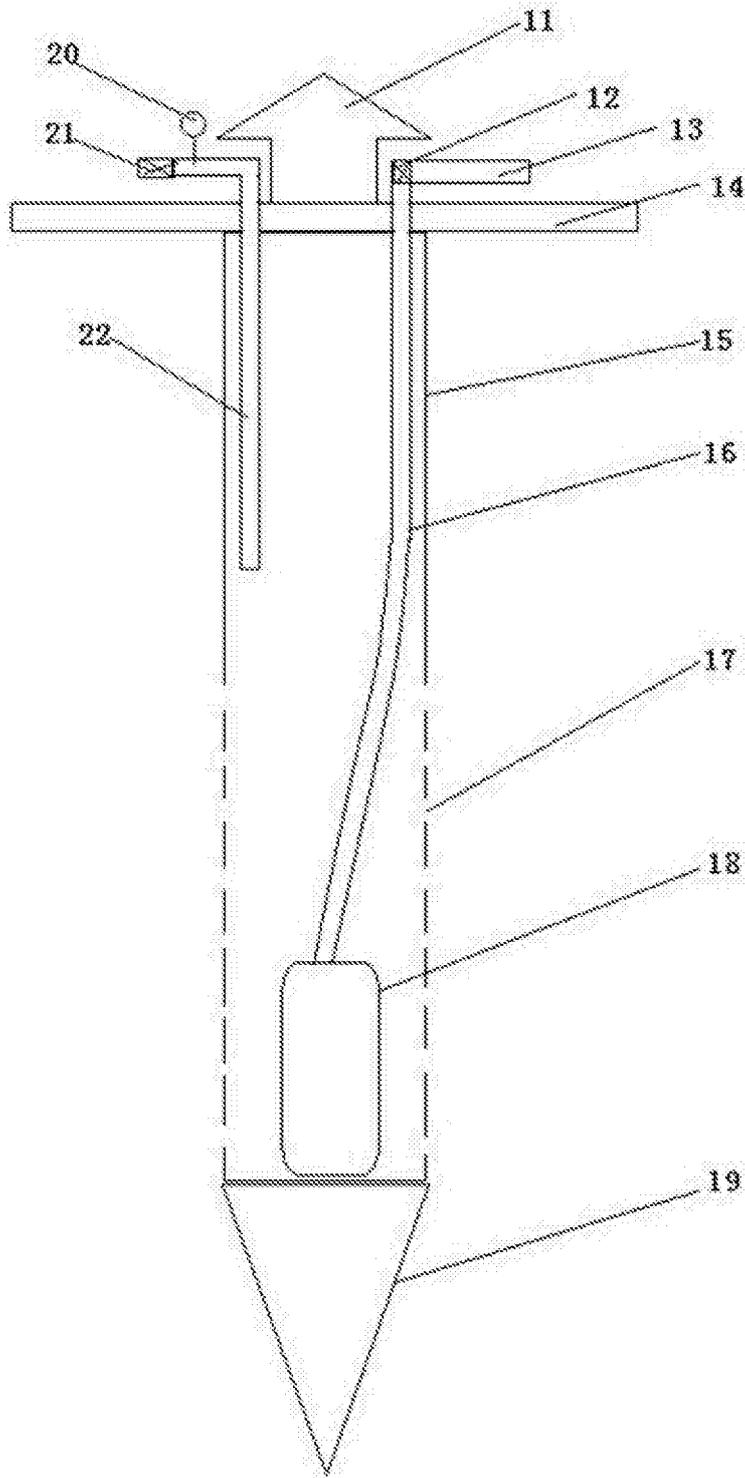


图4