(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 102383413 A
(43)申请公布日 2012.03.21

(21)申请号 201110254239.8

(22)申请日 2011.08.31

(71)申请人 东北大学
地址 110819 辽宁省沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号
申请人 中建五局土木工程有限公司

(72)发明人 陈文辉 孙锴 王述红 刘湘元 于志华

(74)专利代理机构 沈阳东大专利代理有限公司 21109
代理人 李在川

(51)Int.Cl.
E02D 3/10(2006.01)
E02D 3/08(2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54)发明名称

一种加固饱和流塑淤泥软土地基的施工方法

(57)摘要

本发明属于土木建筑领域，尤其是指一种加固饱和流塑淤泥软土地基的施工方法。本发明的技术方案是在施工区域内先第一次开挖主沟槽至地表下 2-3m，并在主沟槽内挖设集水坑及时降水，然后开始第二次开挖至地表下 4-6m，在主沟槽内挖设排水沟和集水坑，降水至主沟槽内淤泥固结后，将较大块径的单块体抛入淤泥中，并用振动碾逐层加载，使较大块径的单块体在淤泥中形成骨架，然后在骨架上部及间隙采用大小级配良好、透水不透泥的回填料进行整式压载挤淤置换，形成散式骨架与整式挤淤平台结合的复合地基。本发明针对饱和流塑淤泥软土地基具有节省工程投资、缩短建设工期、少占土地、保护环境、适应性广、加固效果好和可冬季施工的优点。

CN 102383413 A

1. 一种加固饱和流塑淤泥软土地基的施工方法，其特征在于按照以下步骤进行：

(1) 在指定的施工作业区域内，在开挖主沟槽前，先设定好主沟槽的两条上边线，在其中一条上边线的一侧铺设施工便道，施工便道与沟槽之间的安全距离为 2-3m；然后在施工便道远离主沟槽的一侧和主沟槽另一条上边线的一侧分别预留出区域，用以堆放开挖出的表面沙土和黏土土方，淤泥和耕植土；沿主沟槽纵向每 400m 设置一处汇车点；

(2) 施工便道铺设后开挖主沟槽，开挖的主沟槽放坡系数在 1:(0.6~0.8)之间，第一次开挖至地表下 2~3m，并将挖掘出的耕植土、沙土和黏土土方分别抛掷到主沟槽两侧预留出的区域并形成回填槽，将开挖的淤泥搁置在回填槽里，在主沟槽中每隔 50-100m 设置一个集水坑，利用水泵抽水降水，使主沟槽内 24 小时内无积水；

(3) 待主沟槽内降水至淤泥固结后，在第一次开挖的主沟槽内铺设 0.7 m 厚、5 米宽的开山料，形成第二次开挖施工便道；

(4) 第二次开挖施工便道铺设完毕后，进行第二次开挖，深度为地表以下 4~6m，将挖掘出的淤泥倒运、抛掷到主沟槽两侧的回填槽内沥水，同时在主沟槽内挖设主排水沟和集水坑，并及时降水，主排水沟的位置设在主沟槽中间，和主沟槽平行，同时在主沟槽靠近上边线底部两侧挖设两条小的排水沟；

(5) 待主沟槽内再次降水至淤泥固结后，开始铺设回填开山料至设计标高，将单块体抛入淤泥中，单块体靠自重不能下沉时，并用振动碾逐层加载至至少 120kpa 的压力，使较大块径的单块体在淤泥中形成骨架，然后在骨架上部及间隙采用直径 5~50cm、级配良好、透水不透泥的回填料进行整式压载挤淤置换，形成散式骨架与整式挤淤平台结合的复合地基；回填料挤淤换填完成后，在填换的回填料上部表层人工铺设一层无纺布，然后在无纺布上铺设砂垫层；

(6) 利用挖机在主沟槽内开挖管道的焊接工作坑；

(7) 安装输水管道，回填管槽，压实回填的土层。

2. 根据权利要求 1 所述的一种加固饱和流塑淤泥软土地基的施工方法，其特征在于所述的回填料为开山料、片石或碎石。

3. 根据权利要求 1 所述的一种加固饱和流塑淤泥软土地基的施工方法，其特征在于所述的单块体块径为 20-50cm。

4. 根据权利要求 1 所述的一种加固饱和流塑淤泥软土地基的施工方法，其特征在于所述的砂垫层为 200~250mm 厚，选用的细砂含水率小于 1~3%。

一种加固饱和流塑淤泥软土地基的施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于土木建筑领域，具体涉及一种加固饱和流塑淤泥软土地基的施工方法。

背景技术

[0002] 我国沿海地区多有较厚的海积淤泥质粘土层，大部分淤泥质粘土具有一定连结作用，在未受到开掘时常处于软塑状态，有一定的结构性，但一经开挖，其结构就会被完全破坏，呈现流动状态，类似于“芝麻糊”状，从而导致施工人员和机械塌陷，施工困难，易引发安全事故，造成经济损失。

[0003] 目前，我国淤泥软土地基的主要处理方法有：1. 桩基法 2. 换土法 3. 灌浆法 4. 排水固结法 5. 加筋法。对于桩基法，当淤泥层较厚，难以大面积进行深处理，可采用打桩办法进行加固处理，但桩基法造价比较高而且此工程的淤泥层的厚度不是太厚，所以此法不适用；对于换土法，由于地下水位较高， 淤泥深度较深，全部清淤换填施工难度大， 场地限制，淤泥弃砟场难找，不利于环保， 且该方法施工慢， 工期会滞后；对于灌浆法，其适用性与灌浆方法和浆液性能有关，一般可用于处理砂土、砂砾石、湿陷性黄土及饱和粘性土等地基，灌浆技术的关键是灌浆压力的选择和控制、浆材配比和灌浆工艺； 灌浆参数的选择是一个复杂的问题， 只有通过现场试验才能切实地确定，其技术要求高，经济、工期、环境污染问题需要克服；对于排水固结法，考虑到排水固结需要一定的时间，工期会滞后；对于加筋法，由于造价比较高和工期比较长，所以不适用。考虑到工期、造价和环境污染的问题，以上几种方法不太适合。

发明内容

[0004] 本发明为了克服上述不足，提出一种加固饱和流塑淤泥软土地基的施工方法，解决在饱和流塑淤泥中开挖沟槽困难的问题，利用抛石挤淤控制加载综合法处理饱和流塑淤泥软土地基相应的设计、施工参数和质量控制等问题，同时进一步提出抛石挤淤控制加载综合法处理饱和流塑淤泥地基的加固效果的关键技术参数。

[0005] 实现本发明的技术方案是：本发明利用的抛石挤淤控制加载综合法是指在淤泥中， 通过向淤泥中抛填开山料的整式挤淤方式，将较大块径的单块体抛入淤泥中，并用振动碾逐层加载， 使较大块径的单块体在淤泥中形成骨架，然后在骨架上部及间隙采用大小级配良好、透水不透泥的爆破开山料进行整式压载挤淤置换， 形成散式骨架与整式挤淤平台结合的复合地基。

[0006] 本发明的技术方案按照以下步骤进行：

(1) 在指定的施工作业区域内，在开挖主沟槽前，先设定好主沟槽的两条上边线，在其中一条上边线的一侧铺设施工便道，施工便道与沟槽之间的安全距离为 2-3m；然后在施工便道远离主沟槽的一侧和主沟槽另一条上边线的一侧分别预留出区域，用以堆放开挖出的表面沙土和黏土土方，淤泥和耕植土；沿主沟槽纵向每 400m 设置一处汇车点；

(2) 施工便道铺设后开挖主沟槽，开挖的主沟槽放坡系数在 1:(0.6~0.8)之间，第一次开挖至地表下 2~3m，并将挖掘出的耕植土、沙土和黏土土方分别抛掷到主沟槽两侧预留出的区域并形成回填槽，将开挖的淤泥搁置在回填槽里，在主沟槽中每隔 50-100m 设置一个集水坑，利用水泵抽水降水，使主沟槽内 24 小时内无积水；

(3) 待主沟槽内降水至淤泥固结后，在第一次开挖的主沟槽内铺设 0.7 m 厚、5 米宽的回填料，形成第二次开挖施工便道；

(4) 第二次开挖施工便道铺设完毕后，进行第二次开挖，深度为地表以下 4~6m，将挖掘出的淤泥倒运、抛掷到主沟槽两侧的回填槽内沥水，同时在主沟槽内挖设主排水沟和集水坑，并及时降水，主排水沟的位置设在主沟槽中间，和主沟槽平行，同时在主沟槽靠近边线两侧挖设两条小的排水沟；

(5) 待主沟槽内再次降水至淤泥固结后，开始铺设回填开山料至设计标高，将单块体抛入淤泥中，单块体靠自重不能下沉时，并用振动碾逐层加载至至少 120kpa 的压力，使较大块径的单块体在淤泥中形成骨架，然后在骨架上部及间隙采用直径 5~50cm、级配良好、透水不透泥的回填料进行整式压载挤淤置换，形成散式骨架与整式挤淤平台结合的复合地基；回填料挤淤换填完成后，在填换的回填料上部表层人工铺设一层无纺布，然后在无纺布上铺设砂垫层；

(6) 利用挖机在主沟槽内开挖管道的焊接工作坑；

(7) 安装输水管道，回填管槽，压实回填的土层。

[0007] 其中所述的回填料为开山料、施工废弃片石或碎石；所述的单块体块径为 20-50cm；所述的砂垫层为 200~250mm 厚，选用的细砂含水率小于 1~3%。

[0008] 本发明的有益效果是：

本发明的创新之处在于将排水固结法、抛石挤淤和控制加载相结合提出一种加固饱和流塑淤泥软土地基的施工方法；

本发明通过在饱和流塑淤泥中抛填开山料，并结合降水固结和控制加载的方法，从而达到提高地基承载力的效果；

本发明针对饱和流塑淤泥软土地基具有节省工程投资、缩短建设工期、少占土地、保护环境、适应性广、加固效果好和可冬季施工的优点。

[0009] 说明书附图

图 1 为本发明实施例的管道沟槽开挖及回填标准断面图；

图 2 为本发明实施例挖槽作业区域的平面布置图；

图 3 为本发明实施例第一次开挖沟槽标准断面图；

图 4 为本发明实施例第二次开挖沟槽标准断面图；

其中 1：换填料；2：主管区回填区；3：一般回填区；4：淤泥；5：输水管道；6：砂垫层；7：主排水沟槽；8 无纺布；9：开挖主沟槽；9a：第一次开挖主沟槽；9b：第二次开挖主沟槽；10a，10b：主沟槽上边线；11：施工便道；12a，12b：土方堆放区域；13a，13b：淤泥土堆放区域；14a，14b：耕植土堆放区域；15a：场区红线，15b：场区红线；16：汇车点。

具体实施方式

[0010] 实施例 1

本发明实施例中使用的挖机型号为 CAT320 和 SV100-1。

[0011] 本发明的沟槽开槽方法为二次开挖，具体步骤如下：

(1) 在指定的施工作业区域内，设定好开挖主沟槽的两条上边线，在其中一条上边线的一侧铺设一条 3m 宽的施工便道，施工便道与主沟槽上边线之间预留出 3m 的安全距离，保证边坡不塌方；在施工便道远离主沟槽的一侧和主沟槽另一条上边线的一侧分别预留出至少 12m 的区域，用以堆放开挖出的沙土和黏土土方、淤泥及耕植土；沿主沟槽纵向没 400m 设置一处汇车点；

(2) 施工便道铺设后开挖主沟槽，主沟槽两侧预设的坡度分别为 1:1.5 和 1:1.25，第一次开挖至地表下 2~3m，在主沟槽一侧配置一台挖机，将耕植土、沙土和黏土土方分别抛掷到主沟槽两侧预留出的区域并形成回填槽，将开挖的淤泥搁置在回填槽里，在主沟槽内每隔 50-100m 挖设一个集水坑，利用水泵 24h 抽水降水，使主沟槽内 24h 无积水；

(3) 待主沟槽内降水至淤泥固结后，在开挖的沟槽内铺设 0.7 m 厚、5 米宽的开山料，形成第二次开挖施工便道；

(4) 第二次开挖施工便道铺设完毕后，进行第二次开挖，开挖深度为地表以下 4~6m，在开挖过程中主沟槽两侧各配置一台挖机配合施工，将开挖出的淤泥倒运、抛掷到主沟槽两侧的回填槽内沥水，同时在主沟槽内人工挖设主排水沟和集水坑，并及时降水，主排水沟的位置设在主沟槽中间，和主沟槽平行，同时在主沟槽靠近上边线底部两侧挖设两条小的排水沟，并需要人工及时清理，防止水沟阻塞；

(5) 待主沟槽内再次降水至淤泥固结后，开始铺设回填开山料至设计标高 1.5m，将块径为 20-50cm 的单块体抛入淤泥中， 单块体靠自重不能下沉时，并用振动碾逐层加载至 120kpa 以上， 使较大块径的单块体在淤泥中形成骨架，然后在骨架上部及间隙采用直径 5~50cm，级配良好、透水不透泥的爆破开山石渣进行整式压载挤淤置换， 形成散式骨架与整式挤淤平台结合的复合地基；开山料挤淤换填完成后，在填换的开山料上部表层人工铺设一层无纺布，然后在无纺布上铺设 200~25mm 厚的砂垫层，砂垫层选用含水率小 1~3% 的优质细砂；

(6) 利用挖机挖掘管道焊接工作坑；

(7) 安装输水管道，回填管槽，压实回填的土层。

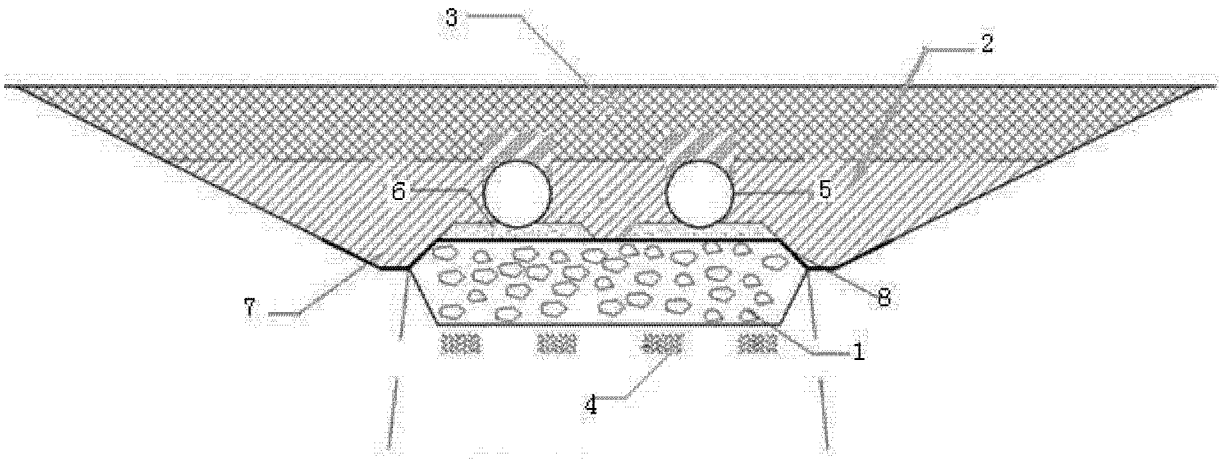

图 1

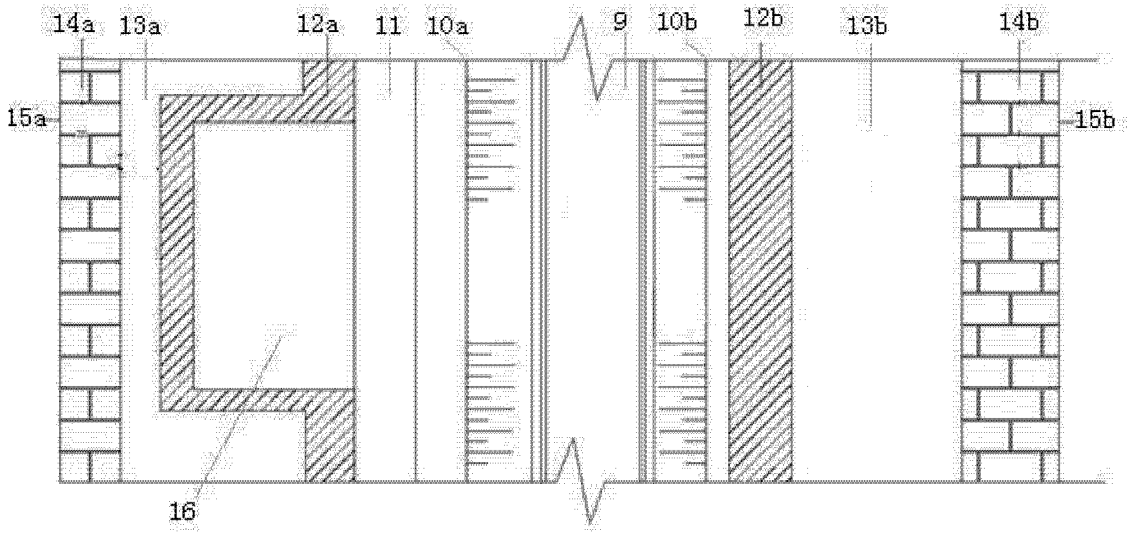

图 2

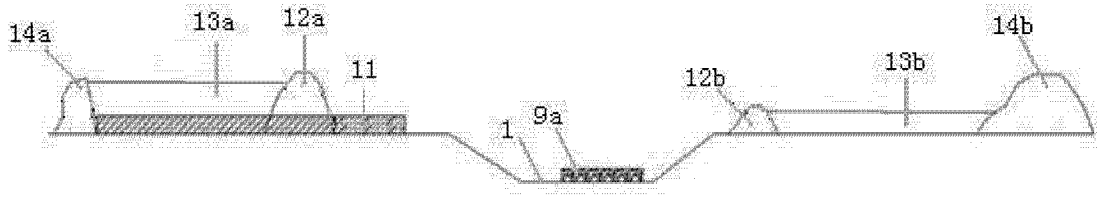

图 3

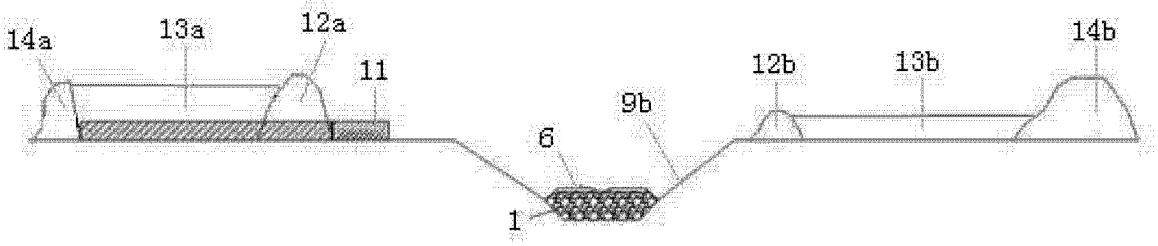

图 4