(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 104947648 A
(43)申请公布日 2015.09.30

(21)申请号 201510366590.4

(22)申请日 2015.06.26

(71)申请人 陕西建工机械施工集团有限公司
地址 710032 陕西省西安市金花北路406号

(72)发明人 赵福民 张一萍 陈景辉

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200
代理人 闵岳峰

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

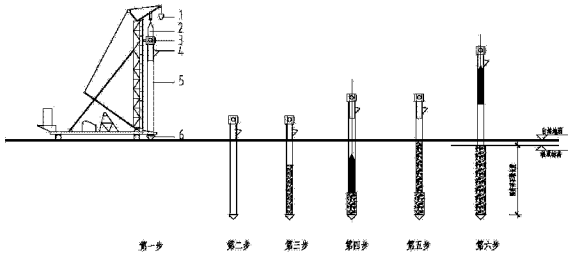
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

深层置换强夯碎石桩地基加固方法

(57)摘要

本发明公开了一种深层置换强夯碎石桩地基加固方法，包括如下步骤：第一步，将桩机的桩管(5)在桩位上就位对中桩尖(6)；第二步，开动桩机的振动锤(3)振动向下沉孔；第三步：用桩机的料斗(1)从进料口(4)第一次灌料；第四步：桩机的桩管(5)提升，强夯扩孔，形成强夯碎石墩；第五步：用料斗(1)从进料口(4)补充灌料；第六步：重复第四步和第五步，直至强夯碎石墩达到桩顶标高。本发明可有效将强夯夯能通过桩管引入地基深处，避免了置换强夯施工工艺和振动碎石桩的工艺缺点，质量高，效益好，工期短，地基加固效果更好。



CN 104947648 A

1. 深层置换强夯碎石桩地基加固方法，其特征在于，包括如下步骤：

第一步，将桩机的桩管 (5) 在桩位上就位对中桩尖 (6)；

第二步，开动桩机的振动锤 (3) 振动向下沉孔；

第三步：用桩机的料斗 (1) 从进料口 (4) 第一次灌料；

第四步：桩机的桩管 (5) 提升，强夯扩孔，形成强夯碎石墩；

第五步：用料斗 (1) 从进料口 (4) 补充灌料；

第六步：重复第四步和第五步，直至强夯碎石墩达到桩顶标高。

2. 根据权利要求 1 所述的深层置换强夯碎石桩地基加固方法，其特征在于，第一步的具体步骤如下：将桩机的桩尖 (6) 放置在验收合格的桩位上，桩机移动，桩机的桩管 (5) 对中桩尖 (6)。

3. 根据权利要求 2 所述的深层置换强夯碎石桩地基加固方法，其特征在于，第二步的具体步骤如下：桩机的桩管 (5) 在自由状态下对正桩位，利用桩机的夯锤 (2) 及桩管 (5) 自重静压 1-2m 后，开动桩机的振动锤 (3) 振动向下沉孔，直至设计深度。

4. 根据权利要求 3 所述的深层置换强夯碎石桩地基加固方法，其特征在于，利用夯击夯锤 (2) 辅助向下沉孔，直至设计深度。

5. 根据权利要求 3 所述的深层置换强夯碎石桩地基加固方法，其特征在于，第三步的具体步骤如下：停止振动，用桩机的料斗 (1) 从进料口 (4) 第一次灌料。

6. 根据权利要求 5 所述的深层置换强夯碎石桩地基加固方法，其特征在于，第四步的具体步骤如下：启动振动锤 (3)，先振动再开始拔出部分桩管 (5)，然后边振动边拔出桩管 (5)，拔出桩管 (5)1 米后启动夯锤 (2) 夯击，然后一边夯击一边拔出桩管 (5)，进而形成强夯碎石墩。

7. 根据权利要求 6 所述的深层置换强夯碎石桩地基加固方法，其特征在于，第五步的具体步骤如下：第一次灌料经夯锤 (2) 夯击后在桩管 (5) 下方形成小段强夯碎石墩后，停止振动锤 (3) 和夯锤 (2)，用料斗 (1) 从进料口 (4) 补充灌料。

8. 根据权利要求 7 所述的深层置换强夯碎石桩地基加固方法，其特征在于，第五步的具体步骤如下：重复第四步和第五步，直至强夯碎石墩达到桩顶标高。

深层置换强夯碎石桩地基加固方法

技术领域：

[0001] 本发明属于建筑工程技术领域，具体涉及一种深层置换强夯碎石桩地基加固方法。

背景技术：

[0002] 干振碎石桩施工工艺及强夯置换施工工艺均为沿海沿江淤泥质土、填土区等软弱土地基常见的挤密复合地基处理方法，但两种方法各有其优点与缺陷，在实际工程应用中有所限制。如强夯置换法中地基土孔隙水对夯能损耗过大，夯能影响深度较小，设备在软弱地基上行走困难，强夯拔锤困难，振动碎石桩在饱和淤泥质土中下料困难，容易产生缩颈等通病，成桩桩径小质量差等缺点。

发明内容：

[0003] 本发明的目的在于克服上述两种施工工艺的缺点，综合两种工艺的优点，提供了一种深层置换强夯碎石桩地基加固方法。

[0004] 为达到上述目的，本发明采用如下的技术方案予以实现：

[0005] 深层置换强夯碎石桩地基加固方法，包括如下步骤：

[0006] 第一步，将桩机的桩管在桩位上就位对中桩尖；

[0007] 第二步，开动桩机的振动锤振动向下沉孔；

[0008] 第三步：用桩机的料斗从进料口第一次灌料；

[0009] 第四步：桩机的桩管提升，强夯扩孔，形成强夯碎石墩；

[0010] 第五步：用料斗从进料口补充灌料；

[0011] 第六步：重复第四步和第五步，直至强夯碎石墩达到桩顶标高。

[0012] 本发明进一步的改进在于，第一步的具体步骤如下：将桩机的桩尖放置在验收合格的桩位上，桩机移动，桩机的桩管对中桩尖。

[0013] 本发明进一步的改进在于，第二步的具体步骤如下：桩机的桩管在自由状态下对正桩位，利用桩机的夯锤及桩管自重静压 1-2m 后，开动桩机的振动锤振动向下沉孔，直至设计深度。

[0014] 本发明进一步的改进在于，利用夯击夯锤辅助向下沉孔，直至设计深度。

[0015] 本发明进一步的改进在于，第三步的具体步骤如下：停止振动，用桩机的料斗从进料口第一次灌料。

[0016] 本发明进一步的改进在于，第四步的具体步骤如下：启动振动锤，先振动再开始拔出部分桩管，然后边振动边拔出桩管，拔出桩管 1 米后启动夯锤夯击，然后一边夯击一边拔出桩管，进而形成强夯碎石墩。

[0017] 本发明进一步的改进在于，第五步的具体步骤如下：第一次灌料经夯锤夯击后在桩管下方形成小段强夯碎石墩后，停止振动锤和夯锤，用料斗从进料口补充灌料。

[0018] 本发明进一步的改进在于，第五步的具体步骤如下：重复第四步和第五步，直至强

夯碎石墩达到桩顶标高。

[0019] 相对于其它复合地基加固施工工艺比较，本发明具有以下特点和优势：

[0020] 1、本发明中夯锤在桩管内进行管内碎石强夯扩孔，没有地基土孔隙水对强夯能量的损耗，强夯夯能影响直接作用于地基深处，有着置换深度大，碎石墩成桩效果好，桩径较大，密实度高的优点。

[0021] 2、本发明对地基土有振动挤密和重锤管内夯实和满夯动力加固的三重加固效果。

[0022] 3、本发明置换强夯与振动碎石桩两种地基处理方法有机的结合起来，最大程度的发扬优势互补的特点，从而达到高质量，低造价，工期短的目的。

[0023] 综上所述，本发明振动桩管成桩，管内多次碎石灌料，管内重锤强夯拔管，夯锤在地基深层进行置换强夯，形成桩径大，密实度高的置换碎石墩。总之，本发明以“振动桩管成桩，管内强夯扩孔”为特点，在一个工艺过程中同时融合置换强夯和振动碎石桩两种地基加固工艺，有效的综合了两种工艺方法的优点，避免了各自的缺点，可以达到良好的地基处理效果。

附图说明：

[0024] 图 1 为本发明深层置换强夯碎石桩地基加固方法的工艺流程图。

[0025] 图中：1- 料斗，2- 夯锤，3- 振动锤，4- 进料口，5- 管，6- 桩尖。

具体实施方式：

[0026] 以下结合附图和实施例对本发明做进一步的详细描述。

[0027] 如图 1 所示，本发明深层置换强夯碎石桩地基加固方法，包括如下步骤：

[0028] 第一步：将桩机的桩管 5 在桩位上就位对中桩尖 6，具体步骤如下：将桩机的桩尖 6 放置在验收合格的桩位上，桩机移动，桩机的桩管 5 对中桩尖 6，其中，机架必须水平稳固，垂直度满足要求。

[0029] 第二步：开动桩机的振动锤 3 振动向下沉孔，具体步骤如下：桩机的桩管 5 在自由状态下对正桩位，利用桩机的夯锤 2 及桩管 5 自重静压 1-2m 后，开动桩机的振动锤 3 振动向下沉孔，同时利用夯击夯锤 2 辅助向下沉孔，直至设计深度。

[0030] 第三步：停止振动，用桩机的料斗 1 从进料口 4 第一次灌料。需要注意的是，第一次灌料应防止过少填料时，夯锤 2 夯击时击穿桩底，而落锤失控。

[0031] 第四步：桩机的桩管 5 提升，强夯扩孔，形成强夯碎石墩，具体步骤如下：启动振动锤 3，先振动再开始拔出部分桩管 5，然后边振动边拔出桩管 5，拔出桩管 51 米后启动夯锤 2 夯击，然后一边夯击一边拔出桩管 5，进而形成强夯碎石墩。

[0032] 第五步：用料斗 1 从进料口 4 补充灌料，具体步骤如下：第一次灌料经夯锤 2 夯击后在桩管 5 下方形成小段强夯碎石墩后，停止振动锤 3 和夯锤 2，用料斗 1 从进料口 4 补充灌料。

[0033] 第六步：重复第四步和第五步，直至强夯碎石墩达到桩顶标高。

[0034] 实施例

[0035] 1) 平整场地，清理地下障碍物，以保证场地平整度符合桩机施工行走要求。

[0036] 2) 试验性施工：大面积施工前应选择有代表性的地点进行成桩工艺试验，试验施

工应当检验施工时夯击能量、碎石投放量、充盈系数等施工参数及沉桩可行性

[0037] 3) 根据地段的地基、桩径及桩长情况，选择合适的机械设备。可选用振动沉桩机进行改造，加配卷扬、重力夯锤，并设有二次投料口。

[0038] 4) 桩机就位：桩尖 6 放置在桩位上，桩机就位时，机架必须水平稳固，桩管垂直对中桩尖。

[0039] 5) 振动向下沉孔

[0040] 机械就位合格后，桩管 5 在自由状态下对正桩位，利用夯锤及桩管自重静压 1-2m 后开动振动锤 3 振动下沉，且宜收紧加压钢丝绳提高桩管 5 效率，并且可以利用夯锤辅助沉孔，直至设计深度。其中，桩管 5 深度以设计要求的起算面计算，在桩管 5 和桩架上应做相应标识，控制桩长。

[0041] 6) 第一次灌料

[0042] 桩管 5 至设计深度时，停振灌料。根据管径、成桩后碎石墩直径及充盈系数，计算每延米碎石灌入量，及每次灌料量和拔管高度。第一次灌料应防止过少填料时，夯锤夯击时击穿桩底，而落锤失控。

[0043] 7) 桩管提升并夯击扩桩

[0044] 先振动再开始拔管，边振动边拔出桩管 5，拔出桩管 5 至 1 米后启动夯锤 2 夯击，然后一边夯击一边提升桩管 5。需要注意的是，初始夯击时，不宜夯击能过高，防止夯锤失控，应逐步提高能量，满足设计要求的桩径填料量即可。此外，还要严格按工艺性试桩提供的技术参数及成桩步骤控制拔管高度和拔管速度，确保桩管内有足够的碎石，保证桩身的连续性。不应出现拔空现象，随时检查桩管内料面高度。并且，在饱和的淤泥或淤泥质软土中成桩时穿越软弱土层过程中减少拔管高度，同时严格控制在软弱土层中的拔管速度。

[0045] 8) 重复灌料提升扩孔直至强夯碎石墩达到桩顶标高

[0046] 确认扩桩直径后，提升夯锤加料，再次继续提升桩管 5，再次夯击，周而复始至桩顶成桩，并控制好桩顶标高。需要注意的是，桩管拔出地面时，单桩最后一次加料必须将设计碎石用量全部用完。严格控制单桩投料量，经计算后用料斗计数使单桩投料量大于设计成孔计算体积和充盈系数的乘积。

[0047] 9) 成孔移机：移动机具，至下一桩施工。

[0048] 为减少桩距较近（小于 3 倍桩径）时连续施工对地基土的扰动和成桩的影响，相邻桩应间隔跳跃施工，减少扰动影响。

[0049] 10) 满夯：强夯置换后整个场地进行低能量满夯，夯击时点与点之间宜搭接 1/4 锤径，满夯击数不少于 2 击。

[0050] 上述质量控制重点为单桩投料量，经计算后用料斗计数使单桩投料量大于设计成孔计算体积和充盈系数的乘积。

[0051] 综上所述，相对于其它复合地基加固施工工艺比较，本发明具有以下特点和优势：

[0052] (1) 本发明中夯锤在桩管内进行管内碎石强夯扩孔，没有地基土孔隙水对强夯能量的损耗，强夯夯能影响直接作用于地基深处，有着置换深度大，碎石墩成桩效果好，桩径较大，密实度高的优点。

[0053] (2) 本发明对地基土有振动挤密、桩管内夯实和满夯动力加固的三重加固效果。

[0054] (3) 本发明置换强夯与振动碎石桩两种地基处理方法有机的结合起来，最大程度的发扬优势互补的特点，从而达到高质量，低造价，工期短的目的。

[0055] 综上所述，本发明振动桩管成桩，管内多次碎石灌料，管内重锤强夯拔管，夯锤在地基深层进行置换强夯，形成桩径大，密实度高的置换碎石墩。

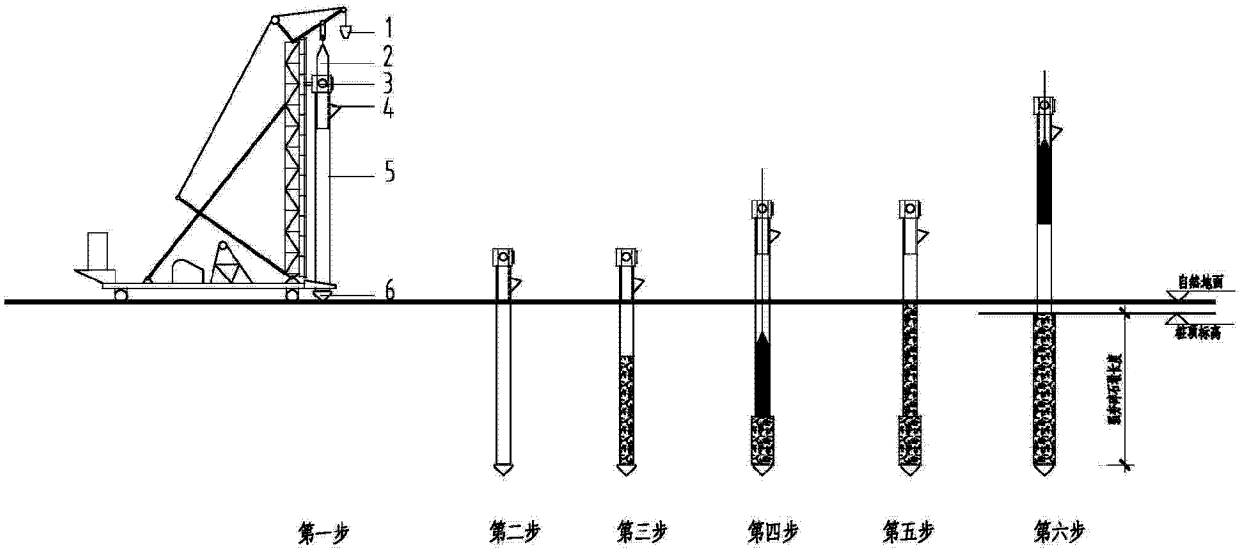


图 1