



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410102709.9

[45] 授权公告日 2008 年 1 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 100360745C

[22] 申请日 2004.12.28

[21] 申请号 200410102709.9

[73] 专利权人 王继忠

地址 102218 北京市昌平区东小口镇太平
家园 31 号楼

[72] 发明人 王继忠

[56] 参考文献

CN1191257A 1998.8.26

CN1515755A 2004.7.28

GB2181174A 1987.4.15

CN1354307A 2002.6.19

JP2000080646A 2000.3.21

CN1126264A 1996.7.10

审查员 何 苗

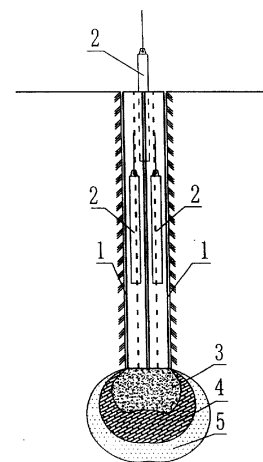
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称

混凝土桩的施工方法

[57] 摘要

本发明的目的在于提供一种混凝土桩的施工方法，通过对多个紧密相连的护筒护壁的桩孔，同时采用多个重锤对桩孔底端一定深度、范围的地基土体进行有效的加固挤密，形成由多个载体共同组成的大的复合载体，从而提高桩的承载能力，减少桩的长度。施工方法包括下述步骤：1) 选择较好地基土作为桩端持力层；2) 在预定桩位处形成规定深度的桩孔，在桩孔内放置钢护筒，形成第一根桩的护筒护壁的施工桩孔，反复进行上述操作直至形成由多个紧密相连的护筒护壁的施工桩孔；3) 同时放置多个夯锤，对每个护筒内填入的散体填充料进行夯实；4) 同时对每个护筒底端进行相同能量的小能量夯击；5) 分别向每个护筒内下钢筋笼，并灌注混凝土后分次提出护筒；6) 对混凝土进行振捣密实。



1、一种混凝土桩的施工方法，该方法包括下述步骤：

1) 根据地质勘探报告和建筑物上部荷载，选择较好地基土作为桩端持力层；

2) 在地基中的预定桩位处，按照设定桩长形成规定深度的桩孔，在桩孔内放置钢护筒，形成第一根桩的护筒护壁的施工桩孔；按照上述方法，将第二根护筒紧邻第一根护筒沉至规定深度，形成第二根桩的护筒护壁的施工桩孔；反复进行上述操作，直至完成多个护筒护壁的施工桩孔，桩孔数量一般为3根以上，形成由多个护筒外壁紧密相连的大直径桩孔；

3) 在上述形成的多个护筒护壁的施工桩孔内，同时放置与护筒同样数量的夯锤，一边同时向每个护筒底端填入散体填充料，一边通过上述夯锤，同时对上述每个护筒内填入的散体填充料进行夯实，按照相同的控制标准反复进行填充和夯实操作，对每个护筒护壁的施工桩孔的下方一定深度和范围的地基土体进行密实加固，直至由多个桩孔组成的大直径桩孔的共同桩端处，形成所要求的最优的密实土体；

4) 通过上述多个护筒，利用上述多个夯锤同时对每个护筒底端进行相同能量的小能量夯击；

5) 通过上述多个护筒，分别向每个护筒内下钢筋笼，并在每个护筒内灌注混凝土，分次提出上述多个护筒；

6) 对混凝土进行振捣密实。

2、根据权利要求1所述的混凝土桩的施工方法，其特征在于上述步骤1)中，较好地基土是指能够满足上部荷载的强度和变形要求，同时能够进行加固挤密的土层。

3、根据权利要求1所述的混凝土桩的施工方法，其特征在于上述步骤2)中，上述护筒的沉入方式是通过锤击反压跟管成孔或螺旋引孔或振动沉管成孔的方式进行的。

4、根据权利要求1所述的施工方法，其特征在于上述步骤2)中，上述第二根护筒沉入时是与第一根护筒紧密相连的，直至每根护筒都与其它护筒紧密相连，最终形成由多个护筒外壁紧密相连的大直径桩孔。

5、根据权利要求1所述的施工方法，其特征在于上述步骤2)中，上述多个紧密相连的施工桩孔的排列方式和具体数量，是根据上部荷载要求进行设计的。

6、根据权利要求1所述的施工方法，其特征在于上述步骤3)中，上述形成按照相同的控制标准进行填料和夯实操作，是指每个护筒内的分次填料量和夯击能量均一致，并且每个护筒内的填料夯击的收锤控制标准也均一致，收锤控制标准是指上述填充料的最终填充夯实程度由三击总贯入量控制，即在不投料的情况下，以预定的锤重和落距，测试夯锤连续空打三击的贯入量，其中前一次的贯入量大于后一次的贯入量，即第二击空打贯入量小于第一击空打贯入量，第三击空打贯入量小于第二击空打贯入量，并且上述三击总贯入量应小于三击贯入量的设计值。

7、根据权利要求1所述的施工方法，其特征在于上述步骤3)中，上述对每个护筒护壁的施工桩孔的下方一定深度和范围的地基土体进行密实加固，是同时进行的。

8、根据权利要求1所述的施工方法，其特征在于上述步骤3)中，上述散体填充料指碎砖烂瓦，干硬性混凝土，各种废弃骨料，卵石，钢渣，或上述成分的混合料。

9、根据权利要求1所述的施工方法，其特征在于上述步骤4)中，上述对每个护筒底端进行相同能量的小能量夯击是指，以相同的、比填料夯扩时较小的夯击能量，对每个护筒内已完成填料夯扩的挤密土体再进行一次夯击，并且该小能量夯击是同时进行的。

10、根据权利要求1所述的施工方法，其特征在于上述步骤6)中，上述对混凝土进行振捣密实是指，在每个护筒内已完成下钢筋笼、灌注混凝土和提出护筒操作后，对由多个钢筋混凝土桩身共同组成的大直径桩身，进行整体振捣密实。

混凝土桩的施工方法

技术领域

本发明涉及土木工程领域，特别是涉及桩的施工技术。

背景技术

一、随着我国经济建设的发展，桥梁、高架铁路、高层建筑等建设项目越来越多，对地基中桩的承载能力要求也越来越高，而目前承载力在 2000kN 以上的桩，一般采用增大桩径、增加桩长的方法，以加大桩的摩擦力和端阻力来提高桩的承载力，因此建筑材料消耗很大，同时由于施工设备十分昂贵，造成工程造价居高不下，并且施工工期较长。

二、在专利号 ZL98101041.5 专利文献中，公开了一种混凝土桩的施工技术——复合载体夯扩桩，该桩包括复合载体和混凝土桩身，该工艺的特点在于不对桩本身的变化进行研究，而是注重对桩端下土体最大最优的加固挤密，并通过三击贯入度标准有效地形成复合载体，让上部荷载有效地通过桩和桩下面的复合载体，传递到较好持力层上，从而大大提高了桩的承载力，因此具有单桩承载力高、造价经济等优点。但是这种施工方法如在桥梁、高架铁路、高层建筑等建设项目中应用，一是采用大直径的护筒和大直径的夯锤，对施工设备的要求较高；二是采用群桩共同承担上部荷载，但由于受到邻桩不互相影响的条件制约，桩间距要求不能过小，因此承台梁不得不加大、加厚，无形中造成了材料的浪费，降低了施工工效。

发明内容

本发明是为了解决上述的问题而提出的，目的在于提供一种混凝土桩的施工方法，该施工方法通过对多个紧密相连的护筒护壁的桩孔，同时采用多个重锤，对多个桩孔底端一定深度、范围的地基土体，进行有效的加固挤密，形成由多个载体共同组成的大的复合载体，从而提高桩的承载能力，减少桩的长度，实现材料的节约，施工的简化。

为了实现上述目的，本发明的混凝土桩的施工方法包括下述步骤：

- 1) 根据地质勘探报告和建筑物上部荷载，选择较好地基土作为桩端持力层；
- 2) 在地基中的预定桩位处，按照设定桩长形成规定深度的桩孔，在桩孔内放置

钢护筒，形成第一根桩的护筒护壁的施工桩孔；按照上述方法，将第二根护筒紧邻第一根护筒沉至规定深度，形成第二根桩的护筒护壁的施工桩孔；反复进行上述操作，直至完成多个护筒护壁的施工桩孔，桩孔数量一般为 3 根以上，形成由多个护筒外壁紧密相连的大直径桩孔；

3) 在上述形成的多个护筒护壁的施工桩孔内，同时放置与护筒同样数量的夯锤，一边同时向每个护筒底端填入散体填充料，一边通过上述夯锤，同时对上述每个护筒内填入的散体填充料进行夯实，按照相同的控制标准反复进行填充和夯实操作，对每个护筒护壁的施工桩孔的下方一定深度和范围的地基土体进行密实加固，直至由多个桩孔组成的大直径桩孔的共同桩端处，形成所要求的最优的密实土体；

4) 通过上述多个护筒，利用上述多个夯锤同时对每个护筒底端进行相同能量的小能量夯击；

5) 通过上述多个护筒，分别向每个护筒内下钢筋笼，并在每个护筒内灌注混凝土，分次提出上述多个护筒；

6) 对混凝土进行振捣密实。

最好，在上述的混凝土桩的施工方法中，上述较好地基土是指能够满足上部荷载的强度和变形要求，同时能够进行加固挤密的土层。

最好，在上述的混凝土桩的施工方法中，上述护筒的沉入方式是通过锤击反压跟管成孔或螺旋引孔或振动沉管成孔的方式进行的。

最好，在上述的混凝土桩的施工方法中，上述第二根护筒沉入时是与第一根护筒紧密相连的，直至每根护筒都与其它护筒紧密相连，最终形成由多个护筒外壁紧密相连的大直径桩孔。

最好，在上述的混凝土桩的施工方法中，上述多个紧密相连的施工桩孔的排列方式和具体数量，是根据上部荷载要求进行设计的。

最好，在上述的混凝土桩的施工方法中，上述形成按照相同的控制标准进行填料和夯实操作，是指每个护筒内的分次填料量和夯击能量均一致，并且每个护筒内的填料夯击的收锤控制标准也均一致，收锤控制标准是指上述填充料的最终填充夯实程度由三击总贯入量控制，即在不投料的情况下，以预定的锤重和落距，测试夯锤连续空打三击的贯入量，其中前一次的贯入量大于后一次的贯入量，即第二击空打贯入量小于第一击空打贯入量，第三击空打贯入量小于第二击空打贯入量，并且上述三击总贯入量应小于三击贯入量的设计值。

最好，在上述的混凝土桩的施工方法中，上述对每个护筒护壁的施工桩孔的下方一定深度和范围的地基土体进行密实加固，是同时进行的。

最好，在上述的混凝土桩的施工方法中，上述散体填充料指碎砖烂瓦，干硬性混凝土，各种废弃骨料，卵石，钢渣，或上述成分的混合料。

最好，在上述的混凝土桩的施工方法中，上述对每个护筒底端进行相同能量的小能量夯击是指，以相同的、比填料夯扩时较小的夯击能量，对每个护筒内已完成填料夯扩的挤密土体再进行一次夯击，并且该小能量夯击是同时进行的。

最好，在上述的混凝土桩的施工方法中，上述对混凝土进行振捣密实是指，在每个护筒内已完成下钢筋笼、灌注混凝土和提出护筒操作后，对由多个钢筋混凝土桩身共同组成的大直径桩身，进行整体振捣密实。

通过以上方法形成的混凝土桩的特点和优势在于：

①桩的承载力高。相对于一般的钻孔或掏土灌注桩，由于对桩端土体进行了有效的填料夯实，在桩端形成了由夯实填充料、挤密土体和影响土体共同组成的复合载体，桩端承载力得到大幅度提高。

②桩的长度缩短。由于一般的钻孔或掏土灌注桩，其桩端一般要进入岩石或卵石等承载力很高的土层，因此桩长很长，而通过以上方法形成的混凝土桩，其桩端复合载体可设在粉质粘土、粉土、砂土等相对较好的土层，即可获得相同的承载能力，因此可大大缩短桩的长度。

③施工设备简单。相对于一般大直径桩的进口施工机具，采用造价低廉的“底端带有夯扩头的混凝土桩的施工设备”（发明专利号：98101332.5）进行简单改制即可进行上述施工。

④降低工程造价。由于桩的长度较短，施工设备价格低廉，相对于一般的钻孔或掏土灌注桩，在获得相同或更高的承载力的同时，工程造价可节约30%以上。

附图说明

图1作为本发明的一个实施例的由3根桩组成的混凝土桩的施工方法的工序图。

具体实施方式

作为本发明的一个实施例的由3根桩组成的混凝土桩的施工方法，其包括下述步骤，首先，如图1a所示，根据地质勘探报告和建筑物上部荷载，选择较好地基土作为桩端持力层，在地基上选定桩位后进行成孔；然后，如图1b所示，成孔至设计深度后，在桩孔内放置钢护筒1，形成第一根桩的护筒护壁的施工桩孔；接着，如图

1c 所示，按照上述方法，将第二根护筒 1 紧邻第一根护筒沉至规定深度，形成第二根桩的护筒护壁的施工桩孔；之后，如图 1d 所示，继续进行上述操作，完成第 3 个护筒护壁的施工桩孔；然后，如图 1e 所示，通过护筒 1，一边同时向 3 个护筒底端填入散体填充料 3，一边通过 3 个夯锤 2，对每个护筒内填入的散体填充料 3 进行夯实，对每个护筒 1 的底端，即桩端下一定深度、范围的地基土体进行密实加固；然后，如图 1f 所示，反复进行该填充和夯实操作，直至形成满足所要求的承载体，该承载体由 3 个紧密相连的、分别由夯实的散体填充料 3，挤密土体 4 和影响土体 5 共同构成；之后，如图 1g 所示，通过上述护筒 1，利用 3 个夯锤 2 同时对每个护筒 1 底端进行相同能量的小能量夯击；接着，如图 1i 所示，分别向每个护筒内下钢筋笼 6，并在每个护筒内灌注混凝土 7；然后，如图 1j 所示，同时提出上述 3 个护筒 1；最后，如图 1k 所示，对由 3 个钢筋混凝土桩身共同组成的大直径桩身 7，进行整体振捣密实，最终形成混凝土桩。

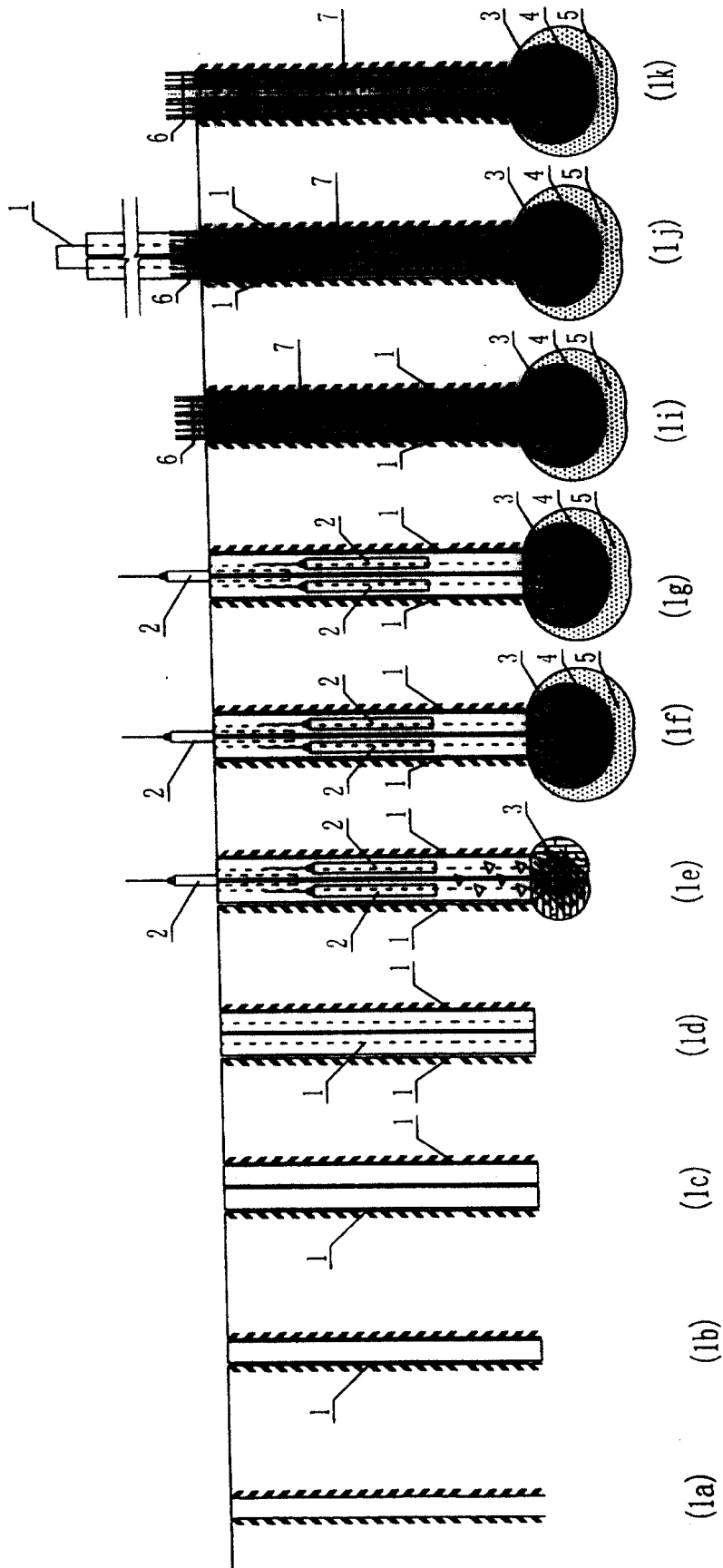


图 1