(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 114411745 A
(43)申请公布日 2022.04.29

(21)申请号 202210179405.0

(22)申请日 2022.02.25

(71)申请人 上海同人里岩土工程技术有限公司
地址 201304 上海市浦东新区中国(上海)自由贸易试验区临港新片区丽正路1628号4幢1-2层

(72)发明人 胡玉银 陈建兰

(74)专利代理机构 上海思捷知识产权代理有限公司 31295
代理人 罗磊

(51)Int.Cl.
E02D 15/04(2006.01)
E02D 5/44(2006.01)

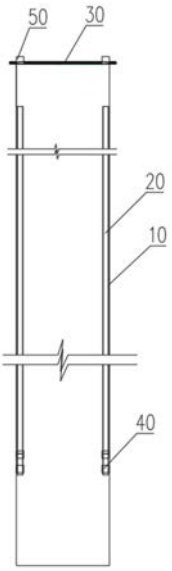
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

钢管桩桩端后注浆装置及其施工方法

(57)摘要

本发明提供了一种钢管桩桩端后注浆装置及其施工方法，钢管桩桩端后注浆装置包括：钢管桩，采用免共振液压振动锤打设至土体的设计深度处；至少一根注浆管，注浆管沿竖向设置在钢管桩内，且注浆管的底端位于钢管桩的桩端的上方且与桩端具有预设距离，注浆管的顶端通过注浆软管与一注浆设备连接；封闭桩头，设置于钢管桩的桩顶并密封桩顶。通过在钢管桩的桩顶设置封闭桩头以形成密封空间，由于注浆管的底端位于桩端的上方，在通过注浆管进行注浆时，浆液能够向钢管桩内土体和桩端的土体渗透，并随着浆液注入量的增加，浆液将沿着桩侧四周进行一定的返浆，加固钢管桩内土体、桩端和桩侧土体，在桩端形成扩大头，从而极大地提高桩基的承载力。



CN 114411745 A

1.一种钢管桩桩端后注浆装置,其特征在于,包括:

钢管桩,采用免共振液压振动锤打设至土体的设计深度处;

至少一根注浆管,所述注浆管沿竖向设置在所述钢管桩内,且所述注浆管的底端位于所述钢管桩的桩端的上方且与所述桩端具有预设距离,所述注浆管的顶端通过注浆软管与一注浆设备连接;

封闭桩头,设置于所述钢管桩的桩顶并密封所述桩顶。

2.如权利要求1所述的钢管桩桩端后注浆装置,其特征在于,所述封闭桩头为钢封板,所述钢封板覆盖所述桩顶且与所述桩顶连接。

3.如权利要求2所述的钢管桩桩端后注浆装置,其特征在于,所述钢封板与所述桩顶螺纹连接或焊接。

4.如权利要求1所述的钢管桩桩端后注浆装置,其特征在于,所述封闭桩头为现浇混凝土块,所述现浇混凝土块位于所述钢管桩内且密封所述桩顶。

5.如权利要求1所述的钢管桩桩端后注浆装置,其特征在于,所述注浆管的底端设置有具有止回功能的注浆器。

6.如权利要求1所述的钢管桩桩端后注浆装置,其特征在于,所述注浆管的顶端通过注浆钢套筒与所述注浆软管连接。

7.如权利要求1所述的钢管桩桩端后注浆装置,其特征在于,所述注浆管为多根,多根所述注浆管沿所述钢管桩的周向分布。

8.如权利要求1所述的钢管桩桩端后注浆装置,其特征在于,所述注浆管为钢管,所述注浆管与所述钢管桩的内壁焊接固定。

9.如权利要求1所述的钢管桩桩端后注浆装置,其特征在于,所述钢管桩由至少两根子钢管桩沿竖向拼接而成,每根所述注浆管由至少两根子注浆管沿竖向拼接而成。

10.一种如权利要求1-9中任一项所述的钢管桩桩端后注浆装置的施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

在钢管桩的内壁上安装好注浆管,所述注浆管的底端位于所述钢管桩的桩端的上方且与所述桩端具有预设距离;

采用免共振液压振动锤将钢管桩打设至土体的设计深度处;

待沉桩完成后,在所述钢管桩的桩顶安装封闭桩头以密封所述桩顶;

先用高压水对所述注浆管进行开塞,开塞成功后再通过所述注浆管对所述钢管桩的桩端进行注浆。

钢管桩桩端后注浆装置及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及土木工程施工技术领域，尤其涉及一种钢管桩桩端后注浆装置及其施工方法。

背景技术

[0002] 钢管桩高频免共振沉桩技术具有环境影响小、施工效率高的优点，因此近年来在环境保护要求高、或者施工工期紧张的市政工程中得到推广应用。但是，由于高频免共振沉桩过程中，桩侧和桩端土体液化，承载力下降显著，导致高频免共振技术施工的钢管桩承载力很低，由此桩身强度富余很大，造成了资源浪费。

[0003] 为此，有工程人员考虑桩侧后注浆方法来提高侧阻，其具体做法主要为将几根桩侧注浆管焊接在钢管桩外壁，然后与钢管桩一并打设至土体中，待沉桩到位后，通过桩侧注浆管进行后注浆，从而提高桩基的承载力。但该方法因为在外壁设置了注浆管，提高了注浆的阻力，在沉桩过程很难实现免共振，对周边环境有一定影响，并且桩侧后注浆提高的桩基承载力较为有限，桩身强度无法充分利用。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种钢管桩桩端后注浆装置及其施工方法，能够极大地提高桩基的承载力，工艺简单、施工成本低且不会影响周边环境。

[0005] 为了达到上述目的，本发明提供了一种钢管桩桩端后注浆装置，包括：

[0006] 钢管桩，采用免共振液压振动锤打设至土体的设计深度处；

[0007] 至少一根注浆管，所述注浆管沿竖向设置在所述钢管桩内，且所述注浆管的底端位于所述钢管桩的桩端的上方且与所述桩端具有预设距离，所述注浆管的顶端通过注浆软管与一注浆设备连接；

[0008] 封闭桩头，设置于所述钢管桩的桩顶并密封所述桩顶。

[0009] 可选的，所述封闭桩头为钢封板，所述钢封板覆盖所述桩顶且与所述桩顶连接。

[0010] 可选的，所述钢封板与所述桩顶螺纹连接或焊接。

[0011] 可选的，所述封闭桩头为现浇混凝土块，所述现浇混凝土块位于所述钢管桩内且密封所述桩顶。

[0012] 可选的，所述注浆管的底端设置有具有止回功能的注浆器。

[0013] 可选的，所述注浆管的顶端通过注浆钢套筒与所述注浆软管连接。

[0014] 可选的，所述注浆管为多根，多根所述注浆管沿所述钢管桩的周向分布。

[0015] 可选的，所述注浆管为钢管，所述注浆管与所述钢管桩的内壁焊接固定。

[0016] 可选的，所述钢管桩由至少两根子钢管桩沿竖向拼接而成，每根所述注浆管由至少两根子注浆管沿竖向拼接而成。

[0017] 基于此，本发明还提供了一种如上所述的钢管桩桩端后注浆装置的施工方法，包括以下步骤：

[0018] 在钢管桩的内壁上安装好注浆管，所述注浆管的底端位于所述钢管桩的桩端的上方且与所述桩端具有预设距离；

[0019] 采用免共振液压振动锤将钢管桩打设至土体的设计深度处；

[0020] 待沉桩完成后，在所述钢管桩的桩顶安装封闭桩头以密封所述桩顶；

[0021] 先用高压水对所述注浆管进行开塞，开塞成功后再通过所述注浆管对所述钢管桩的桩端进行注浆。

[0022] 在本发明提供的一种钢管桩桩端后注浆装置及其施工方法中，至少具有以下有益效果之一：

[0023] 1)通过在所述钢管桩的桩顶设置封闭桩头以形成密封空间，由于所述注浆管的底端位于所述钢管桩的桩端的上方且与所述桩端具有预设距离，在通过所述注浆管进行注浆时，浆液能够向钢管桩土体和桩端的土体渗透，并随着浆液注入量的增加，浆液将沿着桩侧四周进行一定的返浆，加固钢管桩内土体、桩端和桩侧土体，在桩端形成扩大头，从而极大地提高桩基的承载力；

[0024] 2)由于注浆管设置在钢管桩内，对免共振液压振动锤的影响以及对周边环境影响较小；

[0025] 3)工艺简单且成本低廉，桩端后注浆技术仅增加了一道注浆管路，承载力提高后，可充分利用钢管桩高强材料特性，节省桩基成本。

附图说明

[0026] 本领域的普通技术人员将会理解，提供的附图用于更好地理解本发明，而不对本发明的范围构成任何限定。其中：

[0027] 图1为本发明实施例一提供的钢管桩桩端后注浆装置的结构示意图；

[0028] 图2为本发明实施例二提供的钢管桩桩端后注浆装置的结构示意图；

[0029] 其中，附图标记为：

[0030] 10-钢管桩；20-注浆管；30-封闭桩头；40-注浆器；50-注浆钢套筒。

具体实施方式

[0031] 为使本发明的目的、优点和特征更加清楚，以下结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细说明。需说明的是，附图均采用非常简化的形式且未按比例绘制，仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。此外，附图所展示的结构往往是实际结构的一组件。特别的，各附图需要展示的侧重点不同，有时会采用不同的比例。

[0032] 如在本发明中所使用的，单数形式“一”、“一个”以及“该”包括复数对象，除非内容另外明确指出外。如在本发明中所使用的，术语“或”通常是以包括“和/或”的含义而进行使用的，除非内容另外明确指出外。如在本发明中所使用的，术语“若干”通常是以包括“至少一个”的含义而进行使用的，除非内容另外明确指出外。如在本发明中所使用的，术语“至少两个”通常是以包括“两个或两个以上”的含义而进行使用的，除非内容另外明确指出外。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”、“第三”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者至少两个该特征。

[0033] 实施例一

[0034] 请参照图1,图1为本发明实施例一提供的钢管桩桩端后注浆装置的结构示意图,本实施例提供了一种钢管桩桩端后注浆装置,包括:

[0035] 钢管桩10,采用免共振液压振动锤打设至土体的设计深度处;

[0036] 至少一根注浆管20,所述注浆管20沿竖向设置在所述钢管桩10内,且所述注浆管20的底端位于所述钢管桩10的桩端的上方且与所述桩端具有预设距离,所述注浆管20的顶端通过注浆软管与一注浆设备连接;

[0037] 封闭桩头30,设置于所述钢管桩10的桩顶并密封所述桩顶。

[0038] 通过在所述钢管桩10的桩顶设置封闭桩头30以形成密封空间,由于所述注浆管20的底端位于所述钢管桩10的桩端的上方且与所述桩端具有预设距离,在通过所述注浆管20进行注浆时,浆液能够向钢管桩10内土体和桩端的土体渗透,并随着浆液注入量的增加,浆液将沿着桩侧四周进行一定的返浆,加固钢管桩10内的土体、桩端和桩侧土体,在桩端形成扩大头,从而极大地提高桩基的承载力。并且由于注浆管20设置在钢管桩10内,对免共振液压振动锤的影响以及对周边环境影响较小。

[0039] 需要解释说明的是,免共振液压振动锤将钢管桩10打设到设计深度后形成免共振微扰动钢管桩10,所述钢管桩10在打设过程中,其内侧土体液化,强度显著下降,难以形成土塞,降低了钢管桩10的承载力。因此,为了进一步提高钢管桩10内土体强度,产生土塞效应,提高所述钢管桩10的承载力,通过所述注浆管20向所述钢管桩10内土体注浆,加固所述钢管桩10内土体。

[0040] 请继续参照图1,所述封闭桩头30为钢封板,所述钢封板覆盖所述桩顶且与所述桩顶连接。

[0041] 本实施例中,所述钢封板与所述桩顶螺纹连接。例如,在钢封板与所述桩顶的环面上对应开设若干螺纹孔,然后通过螺栓等紧固件旋入所述封板与所述桩顶上对应的螺纹孔即可。通过螺纹连接的方式以便于注浆完成后将所述钢封板拆下,实现重复利用的目的,节约施工成本。此外,为保证密封性能,还可以在所述钢封板与所述桩顶的环面之间设置密封圈等密封构件,本申请对此不作任何限制。当然,所述钢封板与所述桩顶也可以采用焊接的方式进行连接,本申请对此亦不作限制。

[0042] 本实施例对于所述钢封板的形状不作任何限制,可以是圆形,也可以是方形,只要能够覆盖住所述桩顶的开口即可。

[0043] 请继续参照图1,所述注浆管20的底端设置有具有止回功能的注浆器40。所述注浆管20用于对所述钢管桩10的桩端进行后注浆,通过设置具有止回功能的注浆器40(相当于单向阀)能够有效防止土体内的泥沙进入所述注浆器40造成堵塞,影响后续注浆。所述具有止回功能的注浆器40为市面上常见的注浆器40,本申请对此不再赘述。

[0044] 本实施例中,所述注浆管20的底端与所述桩端具有预设距离,所述预设距离通常不小于1m,可根据实际情况进行调整。

[0045] 应当理解的是,通过所述封闭桩头30对所述钢管桩10的桩顶进行密封时,并不会封住所述注浆管20的顶端,此时所述注浆管20的顶端可通过注浆钢套筒50与所述注浆软管连接,需要进行注浆时,将所述注浆软管与注浆设备连接好即可。

[0046] 较佳的,所述注浆管20为多根,多根所述注浆管20沿所述钢管桩10的周向分布。通

过设置多根所述注浆管20能够同时进行注浆，提高注浆的效率。进一步较佳的，多根所述注浆管20沿所述钢管桩10的周向均匀分布，便于在所述钢管桩10的桩底形成周向均匀的加强效果，从而避免所述钢管桩10发生偏心承载。

[0047] 当然，本申请对于所述注浆管20的数量不作任何限制，可以是一根，也可以是多根，可根据具体施工需求进行选择。此外，本申请对于所述注浆管20的分布方式同样不作任何限制，可以是均匀分布，也可以是非均匀分布或按照特定的规律分布。

[0048] 本实施例中，所述注浆管20为钢管，所述注浆管20与所述钢管桩10的内壁焊接固定。所述注浆管20沿竖向设置，且外壁与所述钢管桩10的内壁接触，所述注浆管20与所述钢管桩10可通过点焊的形式固定连接，也可以通过满焊的形式固定连接，本申请对此不做限制。

[0049] 本实施例中，根据钢管桩10的打入长度的不同，所述钢管桩10可以由至少两根子钢管桩10沿竖向拼接而成，可以每根所述注浆管20可以由至少两根子注浆管20沿竖向拼接而成，本申请对此不作具体限制。

[0050] 实施例二

[0051] 结合图2，图2为本发明实施例二提供的钢管桩桩端后注浆装置的结构示意图。与实施例一唯一不同之处在于，在实施例二中，所述封闭桩头30为现浇混凝土块，所述现浇混凝土块位于所述钢管桩10内且密封所述桩顶。也就是说，当所述钢管桩10沉桩完成后，可在所述钢管桩10位于地面上的部分的内部现浇混凝土块，或者，若所述钢管桩10的桩顶低于或与所述地面齐平时，还可以挖空一部分所述钢管桩10内的土体，以便于现浇混凝土，本申请对此不作限制。较佳的，所述混凝土块内还预埋有钢筋，以提高所述现浇混凝土块的强度和刚度。注浆完成后，所述现浇混凝土块不需要拆除，直接留在所述钢管桩10内以增加其强度及刚度。

[0052] 基于此，结合图1-图2，本发明还提供了一种如上所述的钢管桩桩端后注浆装置的施工方法，包括以下步骤：

[0053] S1、在钢管桩10的内壁上安装好注浆管20，所述注浆管20的底端位于所述钢管桩10的桩端的上方且与所述桩端具有预设距离；

[0054] S2、采用免共振液压振动锤将钢管桩10打设至土体的设计深度处；

[0055] S3、待沉桩完成后，在所述钢管桩10的桩顶安装封闭桩头30以密封所述桩顶；

[0056] S4、先用高压水对所述注浆管20进行开塞，开塞成功后再通过所述注浆管20对所述钢管桩10的桩端进行注浆。

[0057] 具体的，先执行步骤S1，在钢管桩10的内壁上安装好注浆管20，所述注浆管20的底端位于所述钢管桩10的桩端的上方且与所述桩端具有预设距离。本实施例中，所述注浆管20为钢管，所述注浆管20沿竖向设置在所述钢管桩10内且与所述钢管桩10的内壁焊接固定。

[0058] 本申请对于所述注浆管20的数量及分布方式不作任何限制，应当注意是的，当所述钢管桩10由至少两根子钢管桩沿竖向拼接而成时，应保证每个子钢管桩上的注浆管20的数量以及分布位置是相对应的，后续以便于进行拼接形成完整的注浆管路。

[0059] 较佳的，所述注浆管20的底端设置有具有止回功能的注浆器40。通过设置具有止回功能的注浆器40(相当于单向阀)能够有效防止土体内的泥沙进入所述注浆器40造成堵

塞，影响后续注浆。

[0060] 然后执行步骤S2，采用免共振液压振动锤将钢管桩10打设至土体的设计深度处。施工前应确定需要设置钢管桩10的位置，在图纸中定位标出坐标，利用建模，模拟钢管桩10的施工过程，检查套打钢管桩10的实施可行性，确定拟打钢管桩10的坐标。同时，沉桩前应掌握工程地质钻探资料、水文资料和打桩资料，必须处理地上及地下障碍物，平整场地，并应满足履带吊行走所需地面承载力，施工场地平整坚实，如表面开挖则需回填碎石压实，满足履带吊正常运行。

[0061] 接着执行步骤S3，待沉桩完成后，在所述钢管桩10的桩顶安装封闭桩头30以密封所述桩顶，通过在所述钢管桩10的桩顶设置封闭桩头30以形成密封空间，由于所述注浆管20的底端位于所述钢管桩10的桩端的上方且与所述桩端具有预设距离，在通过所述注浆管20进行注浆时，浆液能够向钢管桩10内土体和桩端的土体渗透，并随着浆液注入量的增加，浆液将沿着桩侧四周进行一定的返浆，加固钢管桩10内土体、桩端和桩侧土体，在桩端形成扩大头，对从而极大地提高桩基的承载力。

[0062] 所述封闭桩头30可以是钢封板或现浇混凝土块，本申请对此不做限制。

[0063] 最后执行步骤S4，先用高压水对所述注浆管20进行开塞，开塞成功后再通过所述注浆管20对所述钢管桩10的桩端进行注浆。本实施例中钢管桩10注浆利用液压原理，在通过高压水疏通注浆管20之后，利用注浆管20把浆液均匀地注入地层中，浆液以填充、渗透和挤密等方式，赶走土颗粒间的水分和空气后占据其位置，经一定时间后，浆液将原来松散的土粒或裂隙胶结成一个整体，形成一个结构新、强度大和化学稳定良好的“结石体”，有效提高了钢管桩10的桩基承载力。

[0064] 综上，本发明实施例提供了一种钢管桩桩端后注浆装置及其施工方法，通过在所述钢管桩的桩顶设置封闭桩头以形成密封空间，由于所述注浆管的底端位于所述钢管桩的桩端的上方且与所述桩端具有预设距离，在通过所述注浆管进行注浆时，浆液能够向钢管桩内土体和桩端的土体渗透，并随着浆液注入量的增加，浆液将沿着桩侧四周进行一定的返浆，加固钢管桩内土体、桩端和桩侧土体，在桩端形成扩大头，从而极大地提高桩基的承载力。并且由于注浆管设置在钢管桩内，对免共振液压振动锤的影响以及对周边环境影响较小。

[0065] 上述仅为本发明的优选实施例而已，并不对本发明起到任何限制作用。任何所属技术领域的技术人员，在不脱离本发明的技术方案的范围内，对本发明揭露的技术方案和技术内容做任何形式的等同替换或修改等变动，均属未脱离本发明的技术方案的内容，仍属于本发明的保护范围之内。

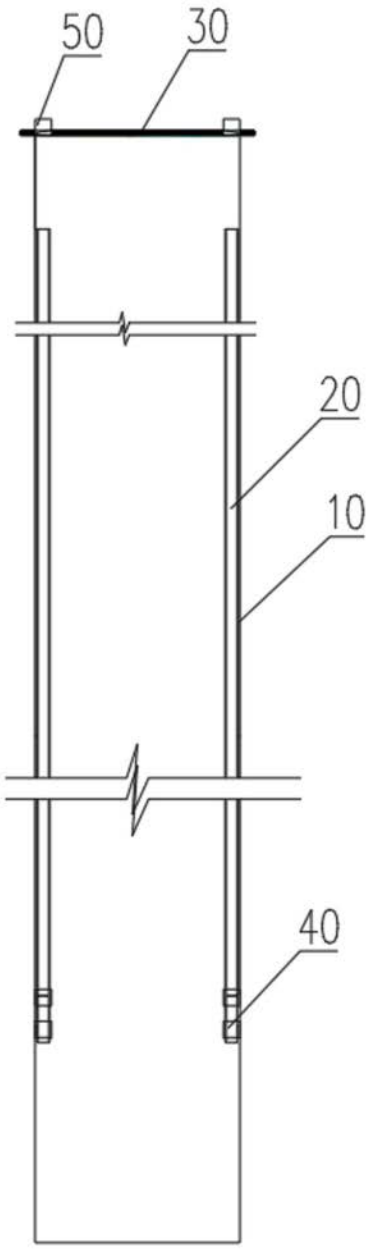


图1

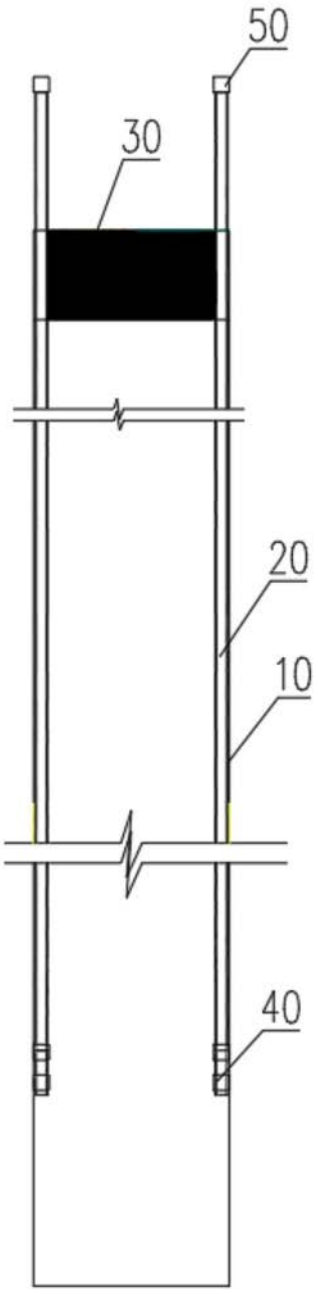


图2