

旋挖灌注桩分级成孔施工方法

仲昊 张文斌 周飞 吴涛 钮迅达

镇江市华源建设监理有限公司, 中国·江苏 镇江 212000

摘要:一种旋挖灌注桩分级成孔施工方法,包括以下步骤:埋设护筒,护筒的内径大于旋挖灌注桩孔的设计孔径,护筒的上端面高于地面;利用旋挖机在护筒内取土成孔,并通过多次取土将孔径逐渐扩大,直至达到设计孔径;清理旋挖灌注桩孔中的碎渣。本方法的旋挖灌注桩分级成孔施工方法能够降低对旋挖机的功率和扭矩的要求,有利于降低设备成本。

关键词:旋挖灌注桩;分级成孔;施工方法

The construction method of graded hole formation for rotary drilling cast-in-place piles

Zhong Hao, Zhang Wenbin, Zhou Fei, Wu Tao, Niu Xunda

Zhenjiang Huayuan Construction Supervision Co., LTD., China Jiangsu Zhenjiang 212000

Abstract: A construction method for graded hole formation of rotary drilling cast-in-place piles, including the following steps: laying the casing, the inner diameter of the casing is greater than the designed hole diameter of the rotary drilling cast-in-place pile, and the upper end face of the casing is higher than the ground; The rotary drilling rig is used to take soil from the casing to form a hole, and the hole diameter is gradually expanded through multiple soil extractions until it reaches the designed hole diameter. Clear the debris in the rotary drilling cast-in-place pile holes. The rotary drilling cast-in-place pile grading and hole formation construction method of this approach can reduce the power and torque requirements for rotary drilling machines, which is conducive to lowering equipment costs.

Keywords: Rotary drilling cast-in-place pile; Graded hole formation; Construction method

1 背景技术

旋挖灌注桩是通过底部带有活门的桶式钻头回转破碎岩土,并直接将其装入钻斗内,然后再由钻机提升装置和伸缩钻杆将钻斗提出孔外卸土,这样循环往复,不断地取土卸土,直至钻至设计深度,然后灌注混凝土或钢筋混凝土而制成的桩。旋挖灌注桩施工技术是一种施工成本低、施工操作简单、无振动、无噪音和无挤土效应的混凝土技术,具有较高的安全性、较强的稳定性和适合在城市建筑物密集地区使用的优点,在施工中得到较为广泛的应用。

传统的旋挖灌注桩的施工一般运用在常规的地层和简单的施工周边环境,并广泛应用于基坑工程中。随着超高层建筑不断涌现,对建筑基础工程提出了更高的要求,大直径旋挖灌注桩开始走进建筑工程之中。然而,大直径旋挖灌注桩对旋挖机要求较高,需要大扭矩、大功率旋挖机,且针对不同直径及不同岩层所需要的扭矩不同,适用性较差,难以普及。

2 技术方案

提出一种旋挖灌注桩分级成孔施工方法,能够降低对旋挖机的功率和扭矩的要求,有利于降低设备成本。

旋挖灌注桩分级成孔施工方法,包括以下步骤:

(1)埋设护筒,护筒的内径大于旋挖灌注桩孔的设计孔径,护筒的上端面高于地面。

(2)利用旋挖机在护筒内取土成孔,并通过多次取土将孔径逐渐扩大,直至达到设计孔径。

(3)清理旋挖灌注桩孔中的碎渣。

根据实施例的旋挖灌注桩分级成孔施工方法,至少具有如下有益效果:旋挖机在护筒内取土成孔,是在护筒内多次取土、将孔径逐级扩大的,旋挖机单次取土量更少,旋挖机所需的扭矩和功率更小,由此可降低设备成本。

泵吸反循环装置包括导管、砂石泵和沉淀池,导管的一端插在旋挖灌注桩孔中,导管的另一端与砂石泵的入口连通,砂石泵的出口与沉淀池连通,沉淀池通过泥浆槽

与旋挖灌注桩孔连通。

泵吸反循环装置还包括阻挡壁，阻挡壁的高度小于沉淀池的深度，阻挡壁将沉淀池分隔为过滤池和泥浆池，过滤池与砂石泵的出口连通，泥浆池通过泥浆槽与旋挖灌注桩孔连通。

3 附图说明

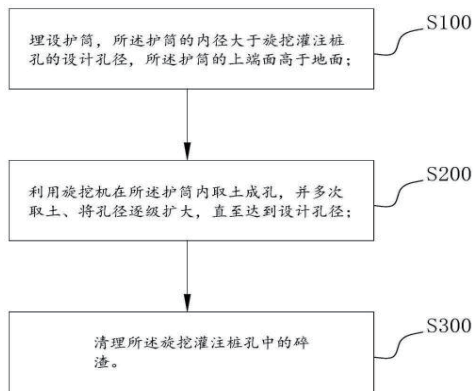


图1 实施例的旋挖灌注桩分级成孔施工方法的流程图

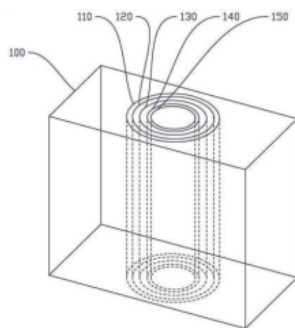


图2 图1中旋挖灌注桩分级成孔施工方法的分级成孔的示意图

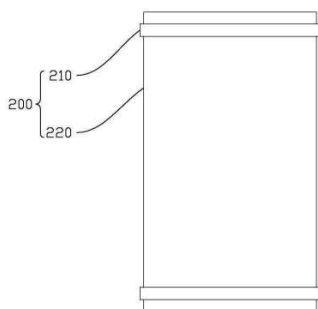


图3 图1中旋挖灌注桩分级成孔施工方法中护筒的正视图

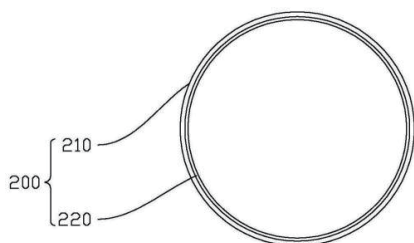


图4 图1中旋挖灌注桩分级成孔施工方法中护筒的俯视图

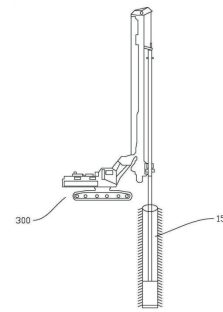


图5 图1中旋挖灌注桩分级成孔施工方法中旋挖机取土的示意图

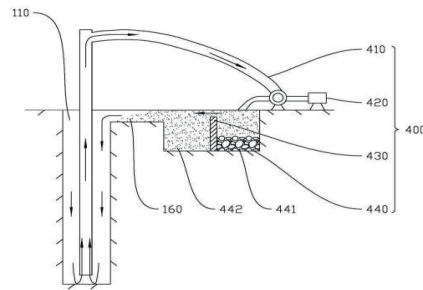


图6 图1中旋挖灌注桩分级成孔施工方法中泵吸反循环装置的示意图

附图标记：岩土层 100、旋挖灌注桩孔 110、第四级孔 120、第三级孔 130、第二级孔 140、第一级孔 150、泥浆槽 160、护筒 200、加强环 210、钢护筒 220、旋挖机 300、泵吸反循环装置 400、导管 410、砂石泵 420、阻挡壁 430、沉淀池 440、过滤池 441、泥浆池 442。

4 具体实施方式

参照图 1 至图 5，旋挖灌注桩分级成孔施工方法，包括以下步骤：

S100、埋设护筒 200，护筒 200 的内径大于旋挖灌注桩孔 110 的设计孔径，护筒 200 的上端面高于地面。

S200、利用旋挖机 300 在护筒 200 内取土成孔，并通过多次取土将孔径逐渐扩大，直至达到设计孔径。

S300、清理旋挖灌注桩孔 110 中的碎渣。

结合上述，旋挖机 300 在护筒 200 内取土成孔，是在护筒 200 内多次取土、将孔径逐级扩大的，旋挖机 300 单次取土量更少，旋挖机 300 所需的扭矩和功率更小，由此可降低设备成本。

具体的，参照图 2，旋挖机 300 可分五次取土，第一次取土形成直径 1.2m 的第一级孔 150，第二次取土形成直径 1.4m 的第二级孔 140，第三次取土形成直径 1.8m 的第三级孔 130，第四次取土形成直径 2.2m 的第四级孔 120，第五次取土形成直径 2.5m 的旋挖灌注桩孔 110。

此外，取土次数还可以是六次、七次或其它数量，每

次取土后形成的孔的直径也可以变换。

参照图 2 和图 3, 护筒 200 包括加强环 210 和钢护筒 220, 加强环 210 固定于钢护筒 220 的外周面。钢护筒 220 的强度高, 不容易变形, 有利于减小旋挖灌注桩孔 110 发生缩颈的风险。此外, 通过在钢护筒 220 的外周面增加加强环 210, 可进一步提高钢护筒 220 的强度, 减小钢护筒 220 变形的概率。

此外, 护筒 200 还可以是钢筋混凝土护筒。

参照图 2 和图 3, 实施例中, 加强环 210 设有两个, 钢护筒 220 的两端(参照图 3, 例如上端和下端)分别固定有一个加强环 210。由于钢护筒 220 开口的两端较容易变形, 通过在钢护筒 220 的两端针对性地增加加强环 210, 可有效地提高钢护筒 220 的强度, 减小钢护筒 220 变形的概率。

参照图 1, 实施例中, 在步骤 S100 中, 埋设护筒 200 时, 利用打桩机将护筒 200 打入岩土层 100 中。打桩机将护筒 200 打入岩土层 100, 效率高, 埋设护筒 200 的时间短, 有利于缩短施工时间。

此外, 在步骤 S100 中, 埋设护筒 200 时, 也可在岩土层 100 上挖坑, 将护筒 200 埋入坑里, 再回填泥土, 从而实现护筒 200 的埋设。

参照图 1, 实施例中, 在步骤 S100 中, 埋设护筒 200 时, 当岩土层 100 包括流沙层时, 护筒 200 穿过流沙层。流沙层的流动性较强, 通过使护筒 200 穿过流沙层, 可避免流沙流入旋挖灌注桩孔 110, 从而保障旋挖灌注桩孔 110 的顺利施工。

参照图 1 和图 2, 在本方法的一些实施例中, 在步骤 S100 中, 埋设护筒 200 时, 护筒 200 的上端面比地面至少高出 0.3m。通过限定护筒 200 的上端伸出地面部分的高度, 有利于减少地面泥土进入旋挖灌注桩孔 110 的概率, 从而保障旋挖灌注桩孔 110 的顺利施工。

具体的, 护筒 200 的上端面比地面高出 0.3m、0.35m、0.4m 或其它数值。

参照图 5, 实施例中, 在步骤 S200 中, 利用旋挖机 300 在护筒 200 内取土成孔时, 先用牙轮钻切削岩土层 100, 再用取芯钻头或捞渣钻头取出岩土。牙轮钻可切断岩土与周边岩层的连接, 取芯钻头或捞渣钻头可取出切断的岩土, 从而完成取土成孔操作。

参照图 6, 实施例中, 在步骤 S300 中, 清理旋挖灌注桩孔 110 中的碎渣时, 采用泵吸反循环装置 400 将旋挖灌注桩孔 110 中的碎渣排出。泵吸反循环装置 400 可将旋挖

灌注桩孔 110 中的碎渣不断循环吸出, 并将碎渣留在外界, 实现旋挖灌注桩孔 110 的清理。泵吸反循环装置 400 的清理效果好, 清理效率高, 有利于提高旋挖灌注桩孔 110 的施工速度。

参照图 6, 需要说明的是, 图 6 中的箭头是指泥浆的流向。实施例中, 泵吸反循环装置 400 包括导管 410、砂石泵 420 和沉淀池 440, 导管 410 的一端插设在旋挖灌注桩孔 110 中, 导管 410 的另一端与砂石泵 420 的入口连通, 砂石泵 420 的出口与沉淀池 440 连通, 沉淀池 440 通过泥浆槽 160 与旋挖灌注桩孔 110 连通。

由此, 砂石泵 420 通电工作后, 将在导管 410 中产生负压, 在大气压力的作用下, 旋挖灌注桩孔 110 中混合有岩石的泥浆, 将流入到导管 410 中, 并经过砂石泵 420 流入到沉淀池 440 中。岩石留在沉淀池 440 中后, 剩余的泥浆继续进入到旋挖灌注桩孔 110 中, 将剩余的岩石带出。

参照图 6, 实施例中, 泵吸反循环装置 400 还包括阻挡壁 430, 阻挡壁 430 的高度小于沉淀池 440 的深度, 阻挡壁 430 将沉淀池 440 分隔为过滤池 441 和泥浆池 442, 过滤池 441 与砂石泵 420 的出口连通, 泥浆池 442 通过泥浆槽 160 与旋挖灌注桩孔 110 连通。

通过设置阻挡壁 430, 可过滤泥浆中的岩石, 将岩石留在过滤池 441 中, 避免岩石再次流入到旋挖灌注桩孔 110 中, 由此可提高泵吸反循环装置 400 的清理效果。

5 技术效果

(1) 对大直径的钢护筒 220 增加加强环 210, 根据实际地质情况合理设计护筒埋深, 可以更好的规避护筒变形、桩孔缩颈等风险;

(2) 一次性成孔直接取出大直径的岩芯, 扭转力大, 在地质不好的地方容易造成旋挖机倾斜, 有倾覆风险, 对施工安全较为不利; 与传统一次性成孔相比较, 本方法采取分级成孔的方式, 具有更好的经济效益和更高的实用性, 同时施工更加安全;

(3) 提高了施工效率, 分次成孔法在同等工作量、同等工期要求下, 可减少设备投入量, 从而提高经济效益;

(4) 降低了塌孔风险, 分次成孔法施工过程中孔壁暴露时间缩短大大缩短, 最大限度地降低塌孔风险。

参考文献:

[1] 黄坚勇, 赵恒阳, 车明升等. 旋挖灌注桩分级成孔施工方法: CN202110704972.9[P].CN113404044A[2025-11-10].

[2] 周建军, 蒲来春. 浅谈旋挖灌注桩成孔常见问题

题的分析及对策[J]. 山西建筑, 2010, 36(23):110-111.
DOI:10.3969/j.issn.1009-6825.2010.23.069.

(七) 旋挖钻孔扩底灌注桩成孔工法应用[J]. 工程机械与维修, 2011.

[3] 陈朝晖, 陈亚贞, 李莹. 三一旋挖钻机工法讲堂