



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111456114 B

(45) 授权公告日 2022.05.13

(21) 申请号 201910054810.8

(22) 申请日 2019.01.21

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111456114 A

(43) 申请公布日 2020.07.28

(73) 专利权人 广州市市政工程试验检测有限公司

地址 510520 广东省广州市天河区天源路
1111号育龙居B栋首层(72) 发明人 唐孟雄 周治国 孙晓立 叶东昌
卞德存 张午阳 邵继喜 来静
江涌波 温小凡 吴卓林(74) 专利代理机构 上海和华启核知识产权代理
有限公司 31339

专利代理师 张孟磊

(51) Int. Cl.

E02D 33/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 108978740 A, 2018.12.11

CN 1837515 A, 2006.09.27

US 2014290379 A1, 2014.10.02

JP H10311813 A, 1998.11.24

CN 103255785 A, 2013.08.21

CN 103898931 A, 2014.07.02

CN 104634238 A, 2015.05.20

杨集川. 浅谈声波透射法和钻芯法在大直径
混凝土灌注桩检测中的应用.《广州建筑》.2018,
(第03期),吴成元等. 大直径钻孔灌注桩检测综述.《工
程勘察》.2006, (第07期),陆海英. 伽马射线法在大直径灌注桩完整性
检测中的应用.《建筑技术开发》.2018, (第13
期),

审查员 唐轲

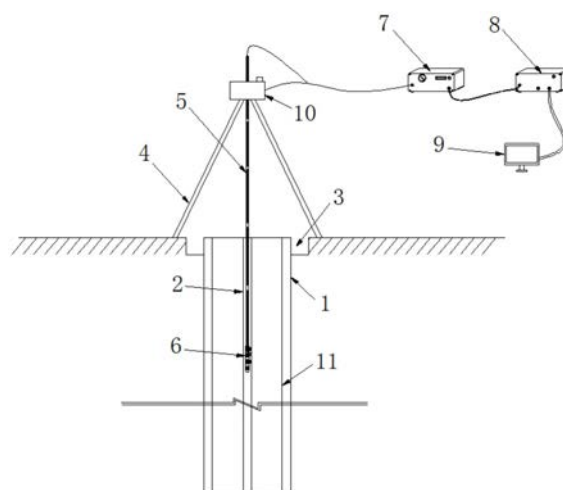
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种检测桩身钢筋保护层厚度的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种检测桩身钢筋保护层厚度的方法,在桩身的轴向方向上钻孔,以供传感器阵列插入钻孔内进行检测,利用超声波传感器对桩身进行超声探测,确定桩身外壁与传感器阵列之间的距离 d_1 ,利用电磁传感器对钢筋笼进行磁感探测,确定钢筋笼与传感器阵列之间的距离 d_2 ,进而通过公式 $d=d_1-d_2$,并结合深度计数据计算出桩身不同位置处的钢筋的保护层厚度 d ,从而快速完整地检测出整桩桩身钢筋保护层厚度,操作简单、方便,并且超声波扫描、电磁感应扫描均能对桩身的质量进行同步检测,检测结果准确、可靠度高,尤其适用于桩身外壁粗糙的灌注桩,对及时发现相关质量问题,确保成桩质量起到一定的促进作用。



1. 一种检测桩身钢筋保护层厚度的方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1,在桩身沿轴向方向钻孔,通过对钻芯的分析,初步判断桩身质量并标定混凝土中的超声波波速和电磁波波速;

步骤2,桩顶的外周开挖10cm~30cm深度的凹坑,使桩头露出,然后在钻孔内注满清水后,架设吊杆支架并安装传感器吊杆及传感器阵列;

步骤3,连接传感器阵列、吊杆支架上的深度计至数据采集仪的数据输入端,将数据采集仪的数据输出端与数据处理计算机的数据输入端相连,将数据处理计算机的数据输出端与图像显示器的数据输入端相连;

步骤4,传感器阵列下放至桩头出露部位的钻孔内,利用传感器阵列上的超声波传感器对桩身进行超声探测,确定桩身外壁与传感器阵列之间的距离 d_1 ,利用传感器阵列上的电磁传感器对钢筋笼进行磁感探测,确定钢筋笼与传感器阵列之间的距离 d_2 ;根据桩头出露部位的实际情况,校核 d_1 和 d_2 ;

步骤5,自桩顶开始,从上到下对钻孔内壁进行超声波、电磁感应扫描,并通过深度计实时记录传感器阵列的扫描部位;

步骤6,将采集到的测试数据 d_1 、 d_2 ,利用公式 $d=d_1-d_2$,并结合深度计数据计算出桩身不同位置处的钢筋的保护层厚度 d ;

步骤7,通过传感器吊杆,转换传感器阵列角度,从桩底到桩顶,再一次检测桩身另一方向上的钢筋保护层厚度情况;

步骤8,重复步骤5~步骤7,完成整个桩身钢筋保护层厚度的检测。

2. 如权利要求1所述的检测桩身钢筋保护层厚度的方法,其特征在于,所述步骤1中还包括对钻孔进行测斜的步骤,在计算桩身不同位置处的钢筋的保护层厚度 d 时,结合测斜数据对钢筋保护层厚度 d 进行误差补偿。

3. 如权利要求1所述的检测桩身钢筋保护层厚度的方法,其特征在于,所述传感器阵列设有微距镜头,微距镜头用于拍摄传感器阵列的扫描部位,通过分析微距镜头拍摄的孔壁图像数据,获得桩身裂纹发育及持力层情况。

一种检测桩身钢筋保护层厚度的方法

技术领域

[0001] 本发明属于地基基础工程试验技术领域,尤其涉及一种检测桩身钢筋保护层厚度的方法。

背景技术

[0002] 为保证桩基工程的质量,检测单桩的承载能力是必要的。目前,静载试验是检测单桩承载力最直观可靠的方法。可传统的单桩竖向抗拔静载试验前,抗拔桩的桩顶需制作桩帽,抗拔桩的主筋伸入桩顶上部的桩帽,通过桩帽把上拔力传递给试桩。制作桩帽通常需要花费一定的人力物力,同时也增加试验时间。

[0003] 桩身钢筋保护层厚度,即桩身中受力主筋外缘到混凝土表面的垂直距离,该保护层的厚度将直接决定了桩身中钢筋的耐冲击、耐腐蚀性,是保证基桩正常使用的重要因素之一。《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204-2015规定必须对重要部位的结构实体钢筋保护层厚度进行检测,对钢筋保护层厚度不达标的工程将不予验收。因此,必须加强对钢筋保护层厚度的检测工作,提高检测精度。

[0004] 对于钢筋保护层厚度,目前最常用的检测方法就是电磁感应法,该方法利用仪器传感器产生交变电磁场,电磁场将作用于被测结构构件,当遇到内部钢筋时,则产生较为强烈的感生电磁场,仪器传感器将感应到的电磁场信号转化为电信号,从而可以判断钢筋的位置,确定钢筋保护层厚度。

[0005] 钢筋保护层厚度对桩基础的耐久性来说至关重要,对于长度较长的桩身来说,其内部钢筋笼极易发生偏斜,更加迫切地需要对钢筋保护层厚度进行检测。但是上述电磁法对于桩身的钢筋保护层厚度检测并不适用,这主要是因为对于桩身来说,其长度将达到十几至几十米,且大部分桩身都位于岩土中,单纯利用电磁法难以获得整个桩身的钢筋保护层厚度情况。目前桩身钢筋保护层的厚度主要还是通过施工过程中成孔和钢筋笼安装来控制,尚无方法可以检测。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题在于,提供一种能完整、准确检测桩身钢筋保护层厚度的方法。

[0007] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种检测桩身钢筋保护层厚度的方法,其包括如下步骤:

[0008] 步骤1,在桩身沿轴向方向钻孔(或利用抽芯试验留置的抽芯孔),通过对钻芯的分析,初步判断桩身质量并标定混凝土中的超声波波速和电磁波波速;

[0009] 步骤2,桩顶的外周开挖10cm~30cm深度的凹坑,使桩头露出,然后在钻孔内注满清水后,架设吊杆支架并安装传感器吊杆及传感器阵列;

[0010] 步骤3,连接传感器阵列、吊杆支架上的深度计至数据采集仪的数据输入端,将数据采集仪的数据输出端与数据处理计算机的数据输入端相连,将数据处理计算机的数据输

出端与图像显示器的数据输入端相连；

[0011] 步骤4, 传感器阵列下放至桩头出露部位, 利用传感器阵列上的超声波传感器对桩身进行超声探测, 确定桩身外壁与传感器阵列之间的距离 d_1 , 利用传感器阵列上的电磁传感器对钢筋笼进行磁感探测, 确定钢筋笼与传感器阵列之间的距离 d_2 ; 根据桩头出露部位的实际情况, 校核 d_1 和 d_2 ;

[0012] 步骤5, 自桩顶开始, 从上到下对钻孔内壁进行超声波、电磁感应扫描, 并通过深度计实时记录传感器阵列的扫描部位;

[0013] 步骤6, 将采集到的测试数据 d_1 、 d_2 , 利用公式 $d = d_1 - d_2$, 并结合深度计数据计算出桩身不同位置处的钢筋的保护层厚度 d ;

[0014] 步骤7, 通过传感器吊杆, 转换传感器阵列角度, 从桩底到桩顶, 再一次检测桩身另一方向上的钢筋保护层厚度情况;

[0015] 步骤8, 重复步骤5~步骤7, 完成整个桩身钢筋保护层厚度的检测。

[0016] 作为本发明优选的方案, 所述步骤1中还包括对钻孔进行测斜的步骤, 在计算桩身不同位置处的钢筋的保护层厚度 d 时, 结合测斜数据对钢筋保护层厚度 d 进行误差补偿。

[0017] 作为本发明优选的方案, 所述传感器阵列设有微距镜头, 微距镜头用于拍摄传感器阵列的扫描部位, 通过分析微距镜头拍摄的孔壁图像数据, 获得桩身裂纹发育及持力层情况。

[0018] 实施本发明的一种检测桩身钢筋保护层厚度的方法, 与现有技术相比较, 具有如下有益效果:

[0019] 本发明在桩身的轴向方向上钻孔, 以供传感器阵列插入钻孔内进行检测, 利用超声波传感器对桩身进行超声探测, 确定桩身外壁与传感器阵列之间的距离 d_1 , 利用电磁传感器对钢筋笼进行磁感探测, 确定钢筋笼与传感器阵列之间的距离 d_2 , 进而通过公式 $d = d_1 - d_2$, 并结合深度计数据计算出桩身不同位置处的钢筋的保护层厚度 d , 从而快速完整地检测出整桩桩身钢筋保护层厚度, 操作简单、方便, 并且超声波扫描、电磁感应扫描均能对桩身的质量进行同步检测, 检测结果准确、可靠度高, 尤其适用于桩身外壁粗糙的灌注桩, 对及时发现相关质量问题, 确保成桩质量起到一定的促进作用。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案, 下面将对实施例的附图作简单地介绍。

[0021] 图1是本发明提供的检测桩身钢筋保护层厚度的方法的检测示意图;

[0022] 图2是本发明提供的检测桩身钢筋保护层厚度的方法的检测原理图。

具体实施方式

[0023] 下面将结合本发明实施例中的附图, 对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述, 显然, 所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例, 而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例, 本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例, 都属于本发明保护的范围。

[0024] 参见图1和图2所示, 本发明提供了一种检测桩身钢筋保护层厚度的方法, 其包括

如下步骤:

[0025] 步骤1,在桩身1沿轴向方向钻孔2(或利用抽芯试验留置的抽芯孔),通过对钻芯的分析,初步判断桩身1质量并标定混凝土中的超声波波速和电磁波波速;

[0026] 步骤2,桩顶的外周开挖10cm~30cm深度的凹坑3,使桩头露出,然后在钻孔2内注满清水后,架设吊杆支架4并安装传感器吊杆5及传感器阵列6;

[0027] 步骤3,连接传感器阵列6、吊杆支架4上的深度计10至数据采集仪7的数据输入端,将数据采集仪7的数据输出端与数据处理计算机8的数据输入端相连,将数据处理计算机8的数据输出端与图像显示器9的数据输入端相连;

[0028] 步骤4,传感器阵列6下放至桩头出露部位,利用传感器阵列6上的超声波传感器61对桩身1进行超声探测,确定桩身1外壁与传感器阵列6之间的距离 d_1 ,利用传感器阵列6上的电磁传感器62对钢筋笼11进行磁感探测,确定钢筋笼11与传感器阵列6之间的距离 d_2 ;根据桩头出露部位的实际情况,校核 d_1 和 d_2 ;

[0029] 步骤5,自桩顶开始,从上到下对钻孔2内壁进行超声波、电磁感应扫描,并通过深度计10实时记录传感器阵列6的扫描部位;

[0030] 步骤6,将采集到的测试数据 d_1 、 d_2 ,利用公式 $d=d_1-d_2$,并结合深度计10数据计算出桩身1不同位置处的钢筋的保护层厚度 d ;

[0031] 步骤7,通过传感器吊杆5,转换传感器阵列6角度,从桩底到桩顶,再一次检测桩身1另一方向上的钢筋保护层厚度情况;

[0032] 步骤8,重复步骤5~步骤7,完成整个桩身1钢筋保护层厚度的检测。

[0033] 可见,本发明在桩身1的轴向方向上钻孔2,以供传感器阵列6插入钻孔2内进行检测,利用超声波传感器61对桩身1进行超声探测,确定桩身1外壁与传感器阵列6之间的距离 d_1 ,利用电磁传感器62对钢筋笼11进行磁感探测,确定钢筋笼11与传感器阵列6之间的距离 d_2 ,进而通过公式 $d=d_1-d_2$,并结合深度计10数据计算出桩身1不同位置处的钢筋的保护层厚度 d ,从而快速完整地检测出整桩桩身1钢筋保护层厚度,操作简单、方便,并且超声波扫描、电磁感应扫描均能对桩身1的质量进行同步检测,检测结果准确、可靠度高,尤其适用于桩身1外壁粗糙的灌注桩,对及时发现相关质量问题,确保成桩质量起到一定的促进作用。

[0034] 示例性的,所述步骤1中还包括对钻孔2进行测斜的步骤,在计算桩身1不同位置处的钢筋的保护层厚度 d 时,结合测斜数据对钢筋保护层厚度 d 进行误差补偿。

[0035] 示例性的,所述传感器阵列6设有微距镜头63,微距镜头63用于拍摄传感器阵列6的扫描部位,通过分析微距镜头63拍摄的孔壁图像数据,获得桩身1裂纹发育及持力层情况。

[0036] 以上所揭露的仅为本发明的较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明申请专利范围所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。

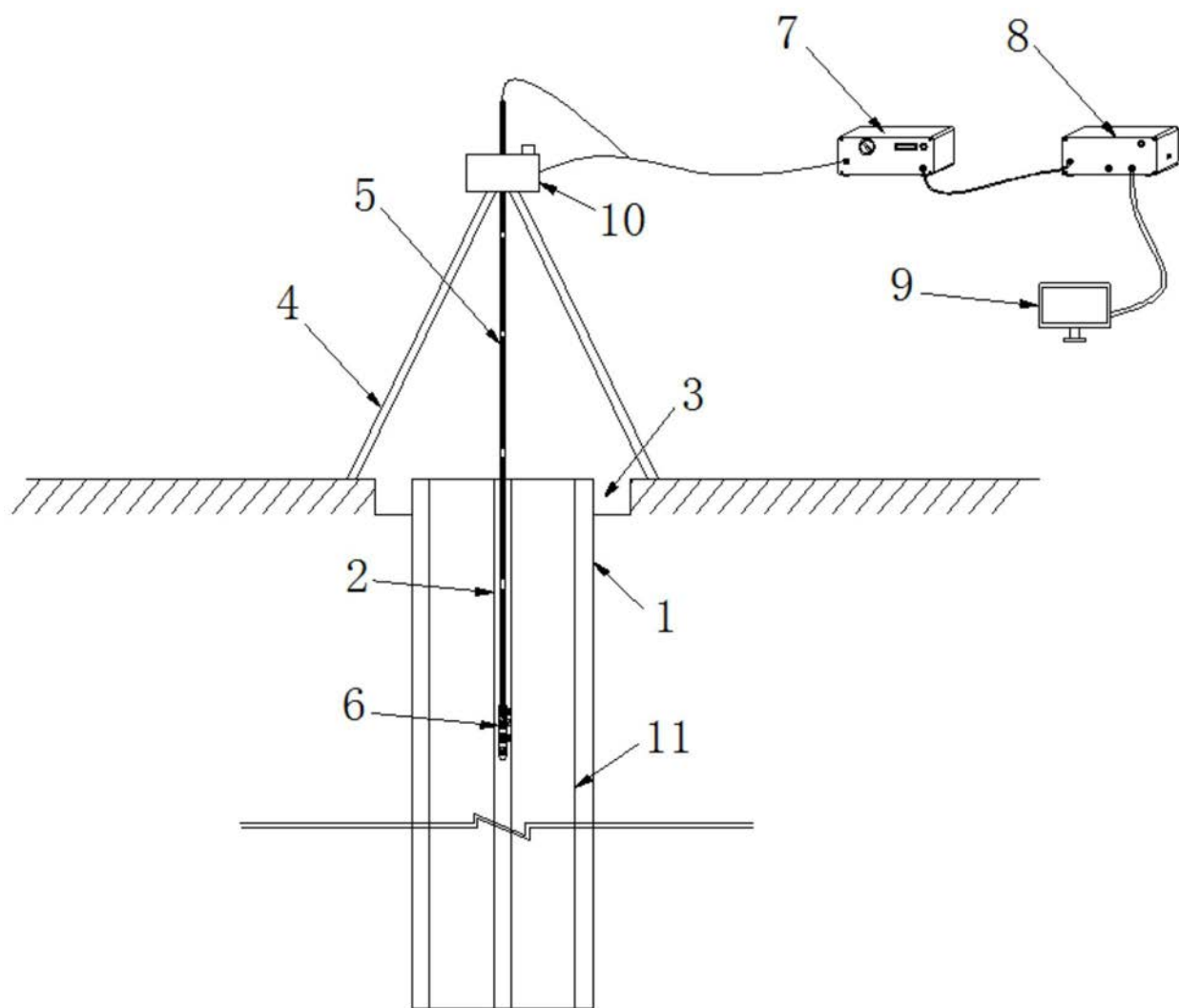


图1

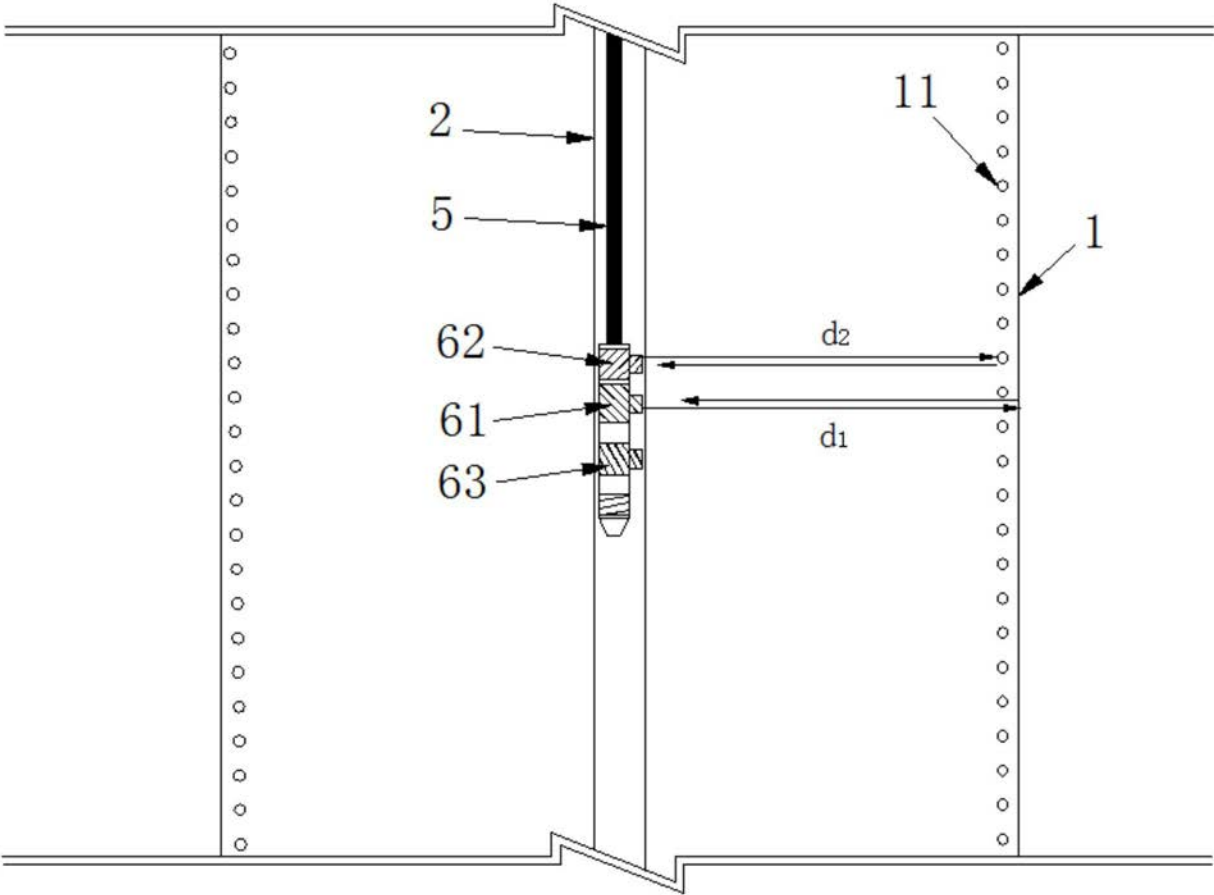


图2