



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108915672 A

(43)申请公布日 2018.11.30

(21)申请号 201810616276.0

(22)申请日 2018.06.14

(71)申请人 北京市勘察设计研究院有限公司

地址 100038 北京市海淀区羊坊店路15号

(72)发明人 郭义先 冯红超 张召冉 周子舟

韩鹏飞 张扬 陈华义 矫伟刚

韩陆洋 曹国强 孔德泽 田峰

(74)专利代理机构 北京思海天达知识产权代理
有限公司 11203

代理人 沈波

(51)Int.Cl.

E21B 47/022(2012.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

基坑浅孔钻孔施工质量动态监测系统及装
置

(57)摘要

本发明公开了基坑浅孔钻孔施工质量动态监测系统及装置，属于基坑安全施工设备技术领域。该传感器安装盒包括可翻盖盒体、L形翻板、销轴、支柱、双面胶和紧固螺钉；基坑浅孔钻孔施工质量动态监测系统，根据相关控制原理，选择传感器、无线发射接收模块及其数量，并安装固定在指定位置，计算机软件系统，获取相关数据。传感器将各个监测点采集的数据通过无线发射接收模块与计算机软件系统连接，由计算机软件系统记录相关参数；系统实现成基坑浅孔数据的实时传输、处理，施工偏差预警，动态展示，施工；广泛应用于基坑、边坡、煤矿、隧道等多种行业钻孔施工。不仅能应用到垂直孔，也能够应用到倾斜孔或水平孔的成孔质量监测。

1. 基坑浅孔钻孔施工质量动态监测装置,其特征在于:该装置包括可翻盖盒体(1)、L形翻板(2)、销轴(3)、支柱(4)、双面胶(5)和紧固螺钉(6);可翻盖盒体(1)为长方体盒体,可翻盖盒体(1)的顶部为翻盖板;L形翻板(2)的一端通过销轴(3)固定在可翻盖盒体(1)的侧部,L形翻板(2)的另一端伸出可翻盖盒体(1)的翻盖板并通过紧固螺钉(6)连接;L形翻板(2)与可翻盖盒体(1)的底部之间设有若干个支柱(4);L形翻板(2)的内侧粘结有双面胶(5),传感器通过双面胶(5)固定在L形翻板(2)上。

2. 根据权利要求1所述的基坑浅孔钻孔施工质量动态监测装置,其特征在于:所述传感器为水平传感器、垂直传感器或电机电流传感器。

3. 根据权利要求1所述的基坑浅孔钻孔施工质量动态监测装置,其特征在于:所述销轴(3)上设有复位弹簧。

4. 利用权利要求1所述装置设计的基坑浅孔钻孔施工质量动态监测系统,其特征在于:根据控制原理,选择传感器、无线发射接收模块及其数量,并安装固定在指定位置,计算机软件系统,获取相关数据;

传感器将各个监测点采集的数据通过无线发射接收模块与计算机软件系统连接,由计算机软件系统记录相关参数;系统实现成基坑浅孔数据的实时传输、处理,施工偏差预警,动态展示,施工;广泛应用于基坑、边坡、煤矿、隧道等多种行业钻孔施工;不仅能应用到垂直孔,也能够应用到倾斜孔或水平孔的成孔质量监测;

实现的成孔质量的精确控制,将设计数据输入至处理软件中;各个测点的位置分别为:钻头、立杆、电机和钻机平台;在钻头处安装动态传感器、立杆处安装水平和垂直传感器、电机处安装垂直和电流传感器、在钻机平台安装水平传感器;

监测施工过程中设计的立杆倾斜角度为 α ,在实测过程中,测定值为 β 和 γ ,所以需要进行测试,以准确测量相关角度;

钻孔偏斜角度实时监测:钻孔成孔倾斜角度 $A = \text{钻机底盘倾角} \alpha_1 + \text{立杆倾角} \alpha_2 + \text{动力头的倾角} \alpha_3 + \text{系统误差} \delta$;

偏移距离实时预测方法:偏斜距离 $S = L * \tan A$, L 为钻杆入土深度;

对无线接收装置而言,其内部具有传输规则,接收装置根据接收的信号称为采集值,采集值需要经过一定的规则转化为电流值;传感器的电流输出信号为4-20mA,该电流输出信号与测试角度的范围是相对应的;因此,需要先将采集到的信号值,转变为电流型号值,再通过一定方法确定角度值;

设采集值为A,则转化电流值 $B = A * 3.3 * 1000 / (2047 * 150)$;

电流值转化为角度值C,需要利用插值法进行求得:

$$\text{插值法公式为: } \frac{B - 4}{20 - 4} = \frac{C + 15}{15 + 15};$$

求得角度值的大小。

5. 根据权利要求4所述的基坑浅孔钻孔施工质量动态监测系统,其特征在于:各个测点处的传感器都配置单体电源,电源为可充电蓄电池。

基坑浅孔钻孔施工质量动态监测系统及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及基坑钻孔施工领域。具体是一种控制成孔垂直度的监测系统，还可以随时纠偏，保障施工质量。

背景技术

[0002] 目前地下工程施工中支护及地基处理作业越来越频繁，现阶段的钻孔成孔垂直度控制存在控制难、精度差等问题，导致成孔质量不佳，给工程施工及支护安全带来隐患。

发明内容

[0003] 本发明提供一种成孔质量动态监测系统，采用该设备及系统有效避免了目前成孔装备垂直度控制差的缺点，即，仅仅通过人工观察调整机械姿态，对钻孔质量无法准确了解的问题。

[0004] 本发明采用的技术方案为基坑浅孔钻孔施工质量动态监测装置，该装置包括可翻盖盒体1、L形翻板2、销轴3、支柱4、双面胶5和紧固螺钉6；可翻盖盒体1为长方体盒体，可翻盖盒体1的顶部为翻盖板；L形翻板2的一端通过销轴3固定在可翻盖盒体1的侧部，L形翻板2的另一端伸出可翻盖盒体1的翻盖板并通过紧固螺钉6连接；L形翻板2与可翻盖盒体1的底部之间设有若干个支柱4；L形翻板2的内侧粘结有双面胶5，传感器通过双面胶5固定在L形翻板2上。

[0005] 所述传感器为水平传感器、垂直传感器(动态和静态)或电机电流传感器。

[0006] 所述销轴3上设有复位弹簧。

[0007] 基坑浅孔钻孔施工质量动态监测系统，根据相关控制原理，选择传感器、无线发射、接收模块及其数量，并安装固定在指定位置，计算机软件系统，获取相关数据，通过数据分析，预测钻孔偏移情况，还可以通过实时监测控制钻机姿态，控制成孔质量。

[0008] 本发明采用的技术方案是基坑浅孔钻孔施工质量动态监测系统，传感器将各个监测点采集的数据通过无线发射、接收模块与计算机软件系统连接，由计算机软件系统记录相关参数；系统实现成基坑浅孔数据的实时传输、处理，施工偏差预警，动态展示，施工；广泛应用于基坑、边坡、煤矿、隧道等多种行业钻孔施工。不仅能应用到垂直孔，也能够应用到倾斜孔或水平孔的成孔质量监测。

[0009] 实现的成孔质量的精确控制，将设计数据输入至处理软件中；各个测点的位置分别为：钻头、立杆、电机和钻机平台；在钻头处安装动态垂直传感器、立杆处安装水平和静态垂直传感器、电机处安装垂直和电流传感器、在钻机平台安装水平传感器。

[0010] 各个测点处的传感器都配置单体电源，电源为可充电蓄电池。

[0011] 监测施工过程中设计的立杆倾斜角度为 α ，在实测过程中，测定值为 β 和 γ ，所以需要进行测试，以准确测量相关角度。

[0012] 钻孔偏斜角度实时监测：钻孔成孔倾斜角度 $A = \text{钻机底盘倾角} \alpha_1 + \text{立杆倾角} \alpha_2 + \text{动力头的倾角} \alpha_3 + \text{系统误差} \delta$ 。

[0013] 偏移距离实时预测方法：偏斜距离 $S=L \cdot \tan A$, L为钻杆入土深度。

[0014] 对无线接收装置而言，其内部具有传输规则，接收装置根据接收的信号称为采集值，采集值需要经过一定的规则转化为电流值。传感器的电流输出信号为4-20mA，该电流输出信号与测试角度的范围是相对应的。因此，需要先将采集到的信号值，转变为电流型号值，再通过一定方法确定角度值。

[0015] 设采集值为A，则转化电流值 $B=A \cdot 3.3 \cdot 1000 / (2047 \cdot 150)$ 。

[0016] 电流值转化为角度值C，需要利用插值法进行求得：

$$[0017] \text{插值法公式为: } \frac{B - 4}{20 - 4} = \frac{C + 15}{15 + 15}$$

[0018] 求得角度值的大小。

[0019] 本发明的有益效果是，采用已有装备构建，开发数据处理软件，方便安装和拆除；具有可重复利用，投入小的特点。具有高可靠性、实时性、动态性，有利于提高施工效果和质量。

附图说明

[0020] 图1为本发明的结构原理图。

[0021] 图2为本发明应用在基坑浅孔钻孔施工质量动态监测的示意图。

[0022] 图中：1可翻盖盒体，2L形翻板，3销轴，4支柱，5双面胶，6紧固螺钉。

具体实施方式

[0023] 如图1所示，基坑浅孔钻孔施工质量动态监测的传感器安装盒，该传感器安装盒包括可翻盖盒体1、L形翻板2、销轴3、支柱4、双面胶5和紧固螺钉6；可翻盖盒体1为长方体盒体，可翻盖盒体1的顶部为翻盖板；L形翻板2的一端通过销轴3固定在可翻盖盒体1的侧部，L形翻板2的另一端伸出可翻盖盒体1的翻盖板并通过紧固螺钉6连接；L形翻板2与可翻盖盒体1的底部之间设有若干个支柱4；L形翻板2的内侧粘结有双面胶5，传感器通过双面胶5固定在L形翻板2上。

[0024] 所述传感器为水平传感器、垂直传感器或电机电流传感器。

[0025] 所述销轴3上设有复位弹簧。

[0026] 实施例

[0027] 如图2所示，传感器共分为六个位置进行布设，传感器分为钻机平台水平传感器（图示位置1处）、立柱顶部水平传感器（图示位置5处）、立柱垂直传感器（图示位置6处）、电机电流传感器（图示位置4处）、电机垂直传感器（图示位置3处）、钻头垂直传感器（图示位置2处）。

[0028] 钻机平台水平传感器、立柱顶部水平传感器安装在传感器安装盒L形翻板2的水平方向上。

[0029] 立柱垂直传感器、电机垂直传感器、钻头垂直传感器安装在传感器安装盒L形翻板2的竖直方向上。

[0030] 电机电流传感器安装在传感器安装盒L形翻板2上。

[0031] 各个传感器安装盒通过粘接剂粘贴在设备上。

[0032] 各个传感器通过无线发射器传送到远程的成孔质量动态监测系统中,根据相关控制原理,选择传感器、无线发射接收模块及其数量,并安装固定在指定位置,获取相关质量检测数据,对于基坑浅孔钻孔施工质量实施动态监测。

[0033] 本系统在具体实施过程中,首先选取传感器7个,动态垂直传感器1个,静态垂直传感器2个,电流传感器一个,水平静态传感器2个,在指定位置进行安装,连接无线发射模块,无线接收模块与计算机相连,启用软件,调试设备运行正常,钻机启动开始施工。

[0034] 监测系统和装置包括,硬件和软件两部分,硬件包括传感器安装盒、测试传感器、数据发射及接收子系统、监测软件子系统构成。

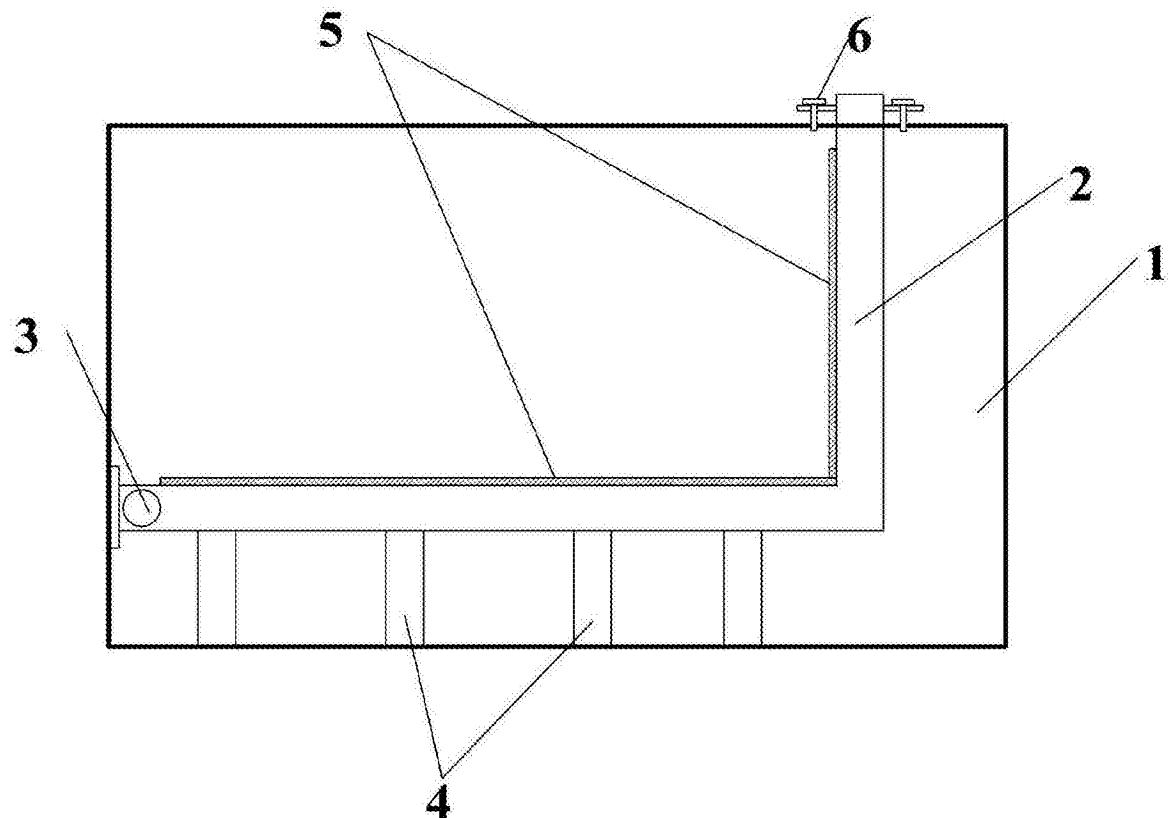


图1

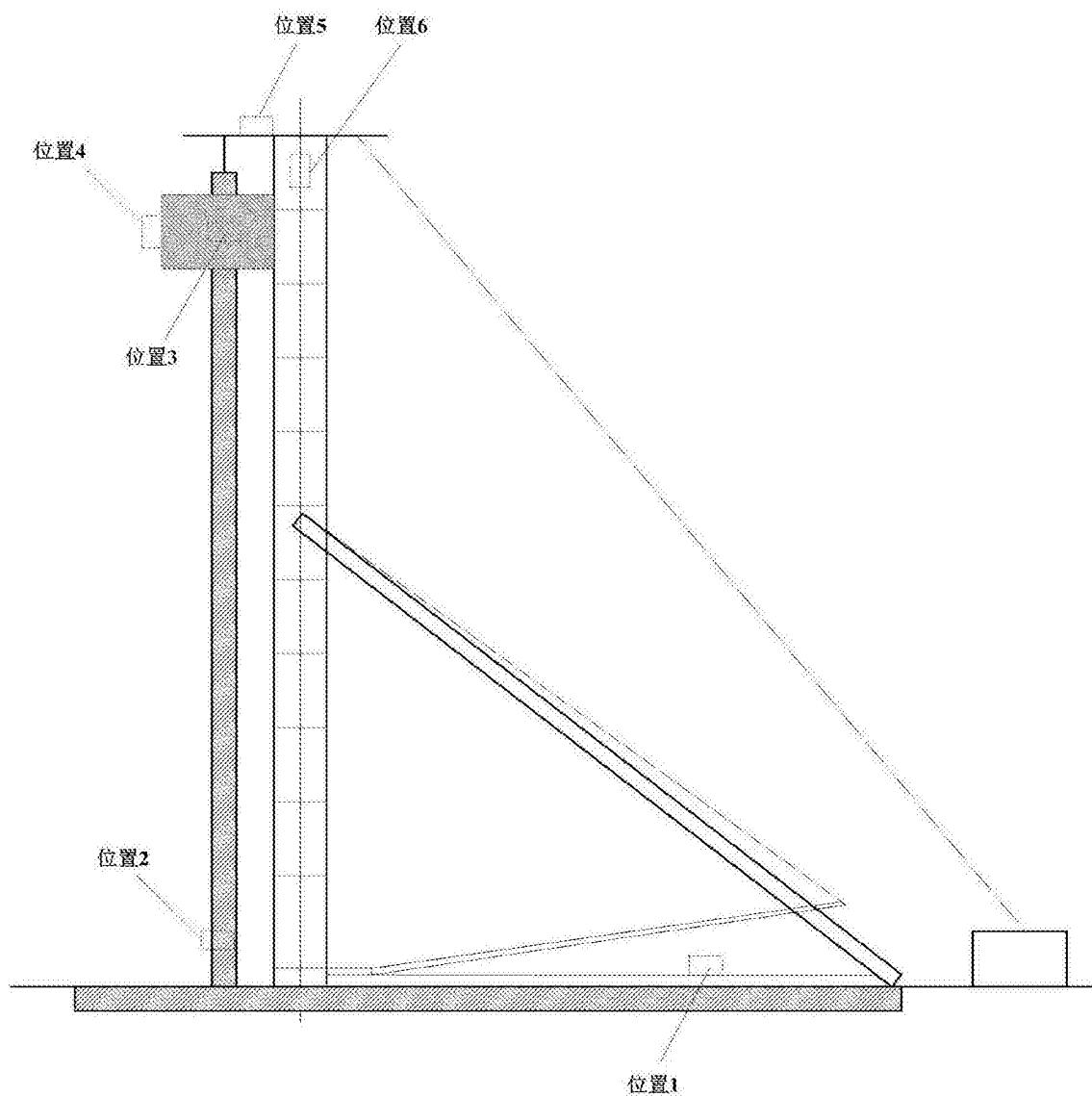


图2