



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216846242 U

(45) 授权公告日 2022. 06. 28

(21) 申请号 202123072457.8

G01B 21/02 (2006.01)

(22) 申请日 2021.12.08

B66D 1/60 (2006.01)

B66D 1/12 (2006.01)

(73) 专利权人 山东省交通规划设计院集团有限公司

地址 250031 山东省济南市天桥区无影山
西路576号

专利权人 山东高速基础设施建设有限公司

(72) 发明人 钟国强 朱世超 李怀峰 甄倩倩
柳尚 肖飞 宋杰 王琪茹 王超
董士山

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

专利代理师 张勇

(51) Int.Cl.

G01C 9/02 (2006.01)

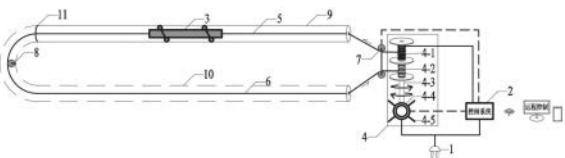
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种全自动水平测斜仪

(57) 摘要

本实用新型提供了一种全自动水平测斜仪，包括：水平埋设于待测岩土体内部的测斜管和绳缆套管，设置于待测岩土体外部的控制系统，所述测斜管和绳缆套管连接处设置限位装置；所述测斜管内部设置有测斜探头，所述控制系统通过绞盘系统连接测斜探头。控制系统具有人机交互、绞盘控制、数据采集三大功能，人机交互能够实现系统参数设置、测斜数据查看和远程数据收发功能，数据采集与绞盘控制功能配合工作，基于距离编码器上传的距离数据自动完成倾斜数据的采集。



1. 一种全自动水平测斜仪,其特征在于,包括:

水平埋设于待测岩土体内部的测斜管和绳缆套管,设置于待测岩土体外部的控制系统,所述测斜管和绳缆套管连接处设置限位装置;所述测斜管内部设置有测斜探头,所述控制系统通过绞盘系统连接测斜探头。

2. 如权利要求1所述的一种全自动水平测斜仪,其特征在于,所述测斜探头包括测斜传感器并连接导轮系统和数据发送模块。

3. 如权利要求2所述的一种全自动水平测斜仪,其特征在于,所述测斜探头一端连接电缆,另一端连接绳缆。

4. 如权利要求3所述的一种全自动水平测斜仪,其特征在于,所述测斜管为测斜探头和电缆提供移动空间和轨道,所述绳缆套管给绳缆提供移动空间。

5. 如权利要求4所述的一种全自动水平测斜仪,其特征在于,所述控制系统连接计算机或移动终端,用于远程控制与数据查看。

6. 如权利要求5所述的一种全自动水平测斜仪,其特征在于,所述绞盘系统包括串接的第一绞盘和第二绞盘,所述第一绞盘和第二绞盘分别缠绕连接电缆和绳缆,所述电缆和绳缆的缠绕方向相反。

7. 如权利要求6所述的一种全自动水平测斜仪,其特征在于,所述电缆一端连接测斜探头,另一端缠绕第一绞盘后连接至控制系统。

8. 如权利要求7所述的一种全自动水平测斜仪,其特征在于,还包括电源,所述电源连接控制系统,并通过支架系统支撑。

9. 如权利要求8所述的一种全自动水平测斜仪,其特征在于,所述绳缆套管在弧形位置设置有导向滑轮,用于减轻绳缆牵拉阻力。

10. 如权利要求9所述的一种全自动水平测斜仪,其特征在于,所述控制系统和绞盘系统分别连接距离编码器。

一种全自动水平测斜仪

技术领域

[0001] 本实用新型属于基础设施监测技术领域,尤其涉及一种全自动水平测斜仪。

背景技术

[0002] 本部分的陈述仅仅是提供了与本实用新型相关的背景技术信息,不必然构成在先技术。

[0003] 测斜仪是基础设施监测中常见的一种设备,通过间隔一定距离测量埋设于基础设施内部测斜管的偏角可以累加计算得到不同深度位置的分层水平位移(垂直布置测斜管)或不同平面位置的差异沉降(水平布置测斜管),据此工程师们可以了解基础设施的位移并判断其安全状态。

[0004] 基于倾斜仪的位移计算公式为:

$$[0005] \quad \delta = \sum \Delta i \quad (1)$$

$$[0006] \quad \Delta i = L \cdot \sin \theta \quad (2)$$

[0007] 式中, δ 为计算位置的累计位移值; Δi 为测量时的第*i*分段的计算位移值; L 为测量时的分段长度,人工测量时一般取测斜探头导轮的间距0.5m; θ 为测量时的第*i*分段的倾角测量值;

[0008] 现有的水平测斜仪一般是通过人力拖拽的方式进行测量,无法实现自动测量,既费时又费力。相较垂直使用的测斜仪,水平使用的测斜仪无法利用传感器自重进行下放,也还未见到关于全自动水平测斜仪的相关报道。

实用新型内容

[0009] 为了解决上述问题,本实用新型提供一种全自动水平测斜仪,其能够解决水平测斜仪无法实现自动测量的问题。

[0010] 为了实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0011] 一种全自动水平测斜仪,包括:

[0012] 水平埋设于待测岩土体内部的测斜管和绳缆套管,设置于待测岩土体外部的控制系统,所述测斜管和绳缆套管连接处设置限位装置;所述测斜管内部设置有测斜探头,所述控制系统通过绞盘系统连接测斜探头。

[0013] 所述测斜探头包括测斜传感器并连接导轮系统和数据发送模块。

[0014] 所述测斜探头一端连接电缆,另一端连接绳缆。

[0015] 所述测斜管为测斜探头和电缆提供移动空间和轨道,所述绳缆套管给绳缆提供移动空间。

[0016] 所述控制系统连接计算机或移动终端,用于远程控制与数据查看。

[0017] 所述绞盘系统包括串接的第一绞盘和第二绞盘,所述第一绞盘和第二绞盘分别缠绕连接电缆和绳缆,所述电缆和绳缆的缠绕方向相反。

[0018] 所述电缆一端连接测斜探头,另一端缠绕第一绞盘后连接至控制系统。

- [0019] 还包括电源,所述电源连接控制系统,并通过支架系统支撑。
- [0020] 所述绳缆套管在弧形位置设置有导向滑轮,用于减轻绳缆牵拉阻力。
- [0021] 所述控制系统和绞盘系统分别连接距离编码器。
- [0022] 本实用新型的有益效果是:
- [0023] 本实用新型的一种全自动水平测斜仪,测斜管和绳缆套管水平埋设于待测岩土体内部,均可以随岩土体一同变形,两者连接处设置限位装置,用于标定测斜探头起测位置;控制系统具有人机交互、绞盘控制、数据采集三大功能,人机交互能够实现系统参数设置、测斜数据查看和远程数据收发功能,数据采集与绞盘控制功能配合工作,基于距离编码器上传的距离数据自动完成倾斜数据的采集。

附图说明

- [0024] 构成本实用新型的一部分的说明书附图用来提供对本实用新型的进一步理解,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。
- [0025] 图1是本实用新型实施例提供的一种全自动水平测斜仪结构示意图;
- [0026] 其中,1、电源;2、控制系统;3、测斜探头;4、绞盘系统(4-1绞盘A;4-2绞盘B;4-3传动轴;4-4电动机;4-5支架系统);5、电缆;6、绳缆;7、距离编码器;8、导向滑轮;9、测斜管;10、绳缆套管;11、限位装置。

具体实施方式

- [0027] 下面结合附图与实施例对本实用新型作进一步说明。
- [0028] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本实用新型提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本实用新型所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。
- [0029] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本实用新型的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。
- [0030] 在本实用新型中,术语如“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“竖直”、“水平”、“侧”、“底”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,只是为了便于叙述本实用新型各部件或元件结构关系而确定的关系词,并非特指本实用新型中任一部件或元件,不能理解为对本实用新型的限制。
- [0031] 本实用新型中,术语如“固接”、“相连”、“连接”等应做广义理解,表示可以是固定连接,也可以是一体地连接或可拆卸连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的相关科研或技术人员,可以根据具体情况确定上述术语在本实用新型中的具体含义,不能理解为对本实用新型的限制。
- [0032] 实施例1
- [0033] 如图1所示,本实施例的一种全自动水平测斜仪,包括1电源、2控制系统、3测斜探头、4绞盘系统、与测斜探头两端连接的5电缆及6绳缆、7距离编码器、8导向滑轮、9测斜管、

10绳缆套管、11限位装置。

[0034] 所述控制系统具有人机交互、绞盘控制、数据采集三大功能。其中,人机交互能够实现系统参数设置、测斜数据查看和远程数据收发功能,系统参数主要包括两次测量时间间隔 T 、单次测量过程中两次读数测斜探头的移动间距 L 和测斜管总长 M ,倾斜数据查看主要提供测点倾角数据、测斜(沉降)数据、测斜(沉降)曲线的实时查看;绞盘控制则是根据人机交互设定的时间间隔 T 以及间隔距离 L 进行有规律的启停方便测斜数据的采集,同时可以控制绞盘的正反转,并在单次测量结束后将测斜探头移动至11限位装置处,以备下一测量周期到来;数据采集与绞盘控制功能配合工作,基于距离编码器上传的距离数据自动完成倾斜数据的采集。

[0035] 所述测斜探头包括测斜传感器、导轮系统、数据发送模块、保护外壳等组成,分为a、b两端,分别与电缆和绳缆相连,可以沿测斜管进行前进或后退。

[0036] 所述4绞盘系统为电力驱动,由4-1绞盘A、4-2绞盘B、4-3传动轴、4-4电动机及4-5支架系统组成,其中绞盘A和绞盘B分别负责与测斜探头两端连接的电缆及绳缆的收放。

[0037] 所述电缆为强度增强电缆,两端分别与测斜探头a端和控制系统相连,中间缠绕于绞盘系统的绞盘A上,负责测斜探头电能传递、数据传输和正向动力牵引。

[0038] 所述绳缆与前述电缆外形、刚度相似材料,两端分别与测斜探头b端和电动绞盘B相连,中间缠绕于绞盘系统的绞盘B上,负责测斜探头反向动力牵引。

[0039] 所述距离编码器负责对绞盘系统收放电缆/绳缆长度的实时测量,并将测量结果发送至控制系统,测斜管为测斜探头移动轨道,可以随周围结构一同变形,绳缆套管为绳缆自由抽拉提供孔间,材料与测斜管相似,管内径略大于绳缆直径。

[0040] 实施例2

[0041] 本实施例提供了一种全自动水平测斜仪,如图1所示,包括1电源、2控制系统、3测斜探头、4绞盘系统、与测斜探头两端连接的5电缆及6绳缆、7距离编码器、8导向滑轮、9测斜管、10绳缆套管、11限位装置。

[0042] 测斜管和绳缆套管水平埋设于待测岩土体(结构)内部,均可以随岩土体(结构)一同变形,两者连接处设置11限位装置,用于标定测斜探头起测位置,且起测位置应位于非变形区。9测斜管为3测斜探头和5电缆提供移动空间及轨道。10绳缆套管用于给6绳缆提供移动空间,并在弧形位置设置8导向滑轮用于减轻绳缆牵拉阻力。

[0043] 测斜探头两端分别与5电缆及6绳缆相连,由4绞盘系统提供动力按照2控制系统设定的时间间隔 T 和移动间距 L 沿9测斜管进行往复滑动,测量测斜管不同位置倾斜值,经换算得到不同位置沉降值。每次测量过程如下:3测斜探头一开始位于11限位装置处,当距离上次测量的时间达到 T 时,2控制系统发出启动本次测量的指令并读取一次数据,随后4绞盘系统启动,7距离编码器测量5电缆及6绳缆移动长度,当达到读数间距 L 及其整数倍数时2控制系统自动读取一次3测斜探头监测数据,直至7距离编码器测量距离达到测斜管长度 M ,当7距离编码器测量距离达到设定值时,2控制系统发出指令4绞盘系统中的4-5电动机反转,6绳缆牵引3测斜探头反向移动回到11限位装置处,本次测量结束。

[0044] 所述1电源、2控制系统、4绞盘系统、7距离编码器置于待测岩土体(结构)外部,并由4-5支架系统支撑;4-1绞盘A和4-2绞盘B上5电缆及6绳缆的缠绕方向相反,能够实现在同一4-3传动轴带动的情况下一个缠绕一个放松;控制系统能够通过有线或无线网络与电脑

及移动设备相连,实现该系统的远程控制及数据查看;电源可以是有线市电,也可以是太阳能(风能)+蓄电池组合供电。

[0045] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

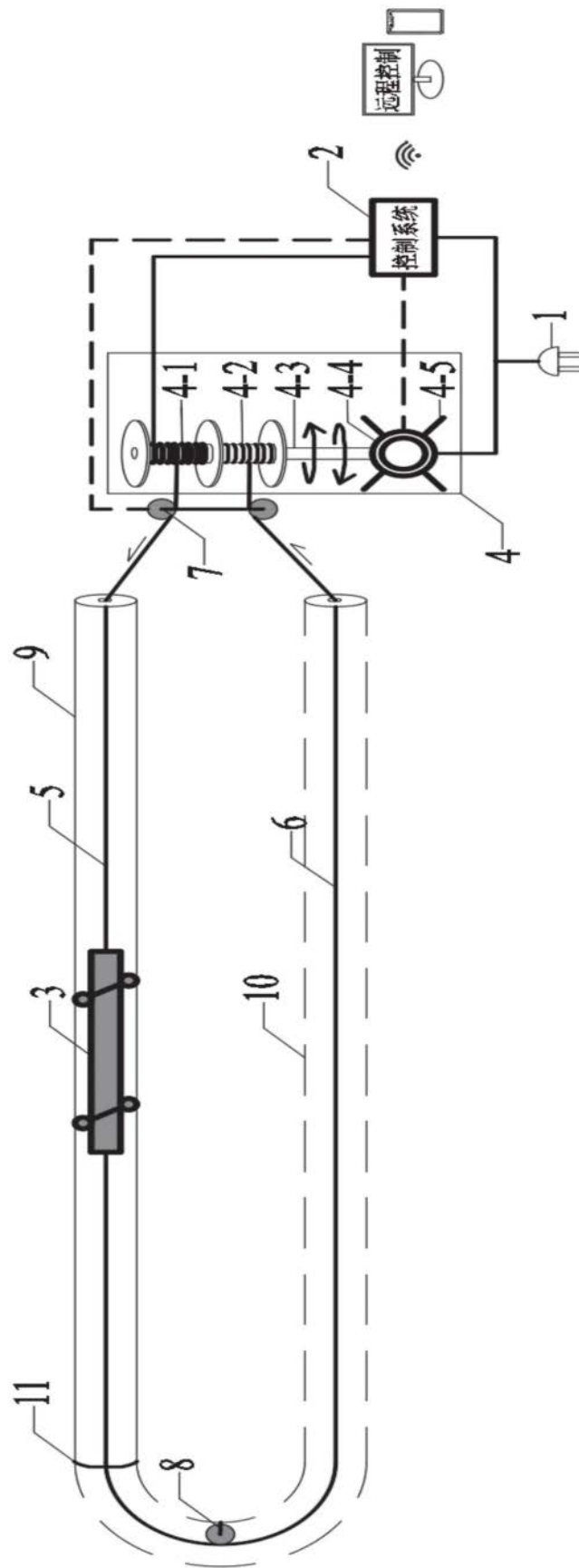


图1