



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205748352 U

(45)授权公告日 2016. 11. 30

(21)申请号 201620666117.8

(22)申请日 2016.06.29

(73)专利权人 武汉长澳大地工程有限公司
地址 430010 湖北省武汉市江岸区黄浦大街289号

(72)发明人 许卫 周武 张乾 窦臻荣
代贞龙 刘志峻 陈伟翔 易俗
易华

(74)专利代理机构 武汉楚天专利事务所 42113
代理人 孔敏

(51)Int.Cl.
G01B 21/32(2006.01)
G08C 17/02(2006.01)

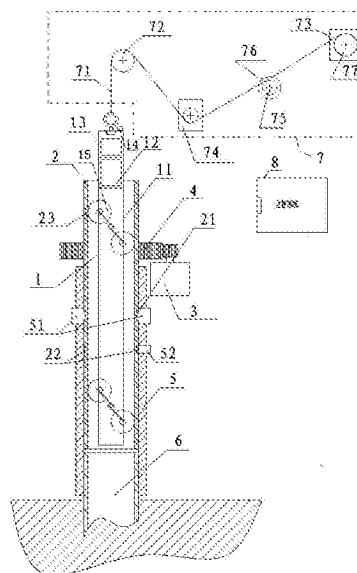
(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)实用新型名称
一种全智能测斜装置

(57)摘要

本实用新型提供一种全智能测斜装置,包括测量探头、与测量探头连接的升降机构、转动机构、连接套管、主控系统,连接套管与测斜管伸出地面部分的外壁套接,转动机构包括转动导管以及可驱动转动导管转动的旋转电机,转动导管通过连接套管的上端开口插入与测斜管对接,测量探头在初始位置或转动状态时位于转动导管中,测量探头的上端与升降机构连接,测量探头可在升降机构作用下沿着转动导管、测斜管进行升降移动,测量探头可与主控系统进行无线通信连接。本实用新型可完成对测斜孔的全自动测量和数据处理,且自动化程度高、测量速度快,具有人工干预小,劳动强度低,价格适宜,安装方便等优点。



1. 一种全智能测斜装置,包括测量探头(1)、与测量探头(1)连接的升降机构(7),其特征在于:还包括转动机构、连接套管(5)、主控系统(8),连接套管(5)与测斜管(6)伸出地面部分的外壁套接,转动机构包括转动导管(2)以及可驱动转动导管(2)转动的旋转电机(3),转动导管(2)从连接套管(5)的上端开口插入与测斜管(6)对接,测量探头(1)在初始位置或转动状态时位于转动导管(2)中,测量探头(1)的上端与升降机构(7)连接,测量探头(1)可在升降机构作用下沿着转动导管(2)、测斜管(6)进行升降移动,测量探头(1)可与主控系统(8)进行无线通信连接。

2. 权利要求1所述的全智能测斜装置,其特征在于:当测量探头(1)在测斜管(6)底部沿测斜管(6)向上移动开始测量时,所述测量探头(1)存储按照规定的时间周期所得测量数据,所述主控系统(8)则存储每一个提升高度及所对应的时间,在测量完成后,测量探头(1)被提升至初始位置时,所述主控系统(8)与测量探头(1)进行无线通信,提取测量探头(1)中存储的与每一个需要的测量高度相对应时间的测量数据。

3. 权利要求1所述的全智能测斜装置,其特征在于:转动导管(2)的内壁设有两条对向分布的平行导槽,转动导管(2)的导槽与测斜管(6)内任一对平行导槽完全吻合对接,测量探头(1)可在升降机构作用下沿着转动导管(2)的导槽、测斜管(6)的导槽进行升降移动。

4. 权利要求1所述的全智能测斜装置,其特征在于:所述测量探头(1)包括测量杆(11)、测斜单元(12)、电池(13)及无线通信模块(14),测斜单元(12)、电池(13)设在测量杆(11)内,无线通信模块(14)设于测量杆(11)上部,无线通信模块(14)与测斜单元(12)连接,用于将测斜单元(12)所测数据以无线通信方式传输给主控系统(8)。

5. 权利要求3所述的全智能测斜装置,其特征在于:测量杆(11)上下分别装有一对具有弹簧装置的不锈钢轮(15),不锈钢轮(15)置于转动导管(2)的导槽,在弹簧力的作用下,可沿着转动导管(2)的导槽、测斜管(6)的导槽上下滑动亦不能脱出。

6. 如权利要求5所述的全智能测斜装置,其特征在于:转动导管(2)的导槽的上方安装与主控系统(8)连接的触点开关(23),当测量探头(1)提升至转动导管(2)中,测量探头(1)最上面的不锈钢轮(15)触动该触点开关(23),触点开关(23)将到位信号传输给主控系统(8),主控系统(8)收到此到位信号后开启旋转电机(3)驱动转动导管(2)进行旋转或者与测量探头(1)进行无线数据传输。

7. 如权利要求6所述的全智能测斜装置,其特征在于:转动导管(2)外壁中部沿内壁两个导槽相对方向各固定一个永磁铁(22),连接套管(5)上相对永磁铁(22)高度位置安装有一与主控系统(8)连接的磁性开关(53),当转动导管(2)沿轴心旋转角度达到180度时,磁性开关(53)输出信号给主控系统(8)控制旋转电机(3)停止运动。

8. 如权利要求1所述的全智能测斜装置,其特征在于:连接套管(5)上部与转动导管(2)采用插入滑动连接,转动导管(2)外壁下部开有一圈凹槽(21),凹槽(21)与连接套管(5)上两个弹簧定位装置(51)配合可实现转动导管(2)既可在连接套管(5)中转动又不至于脱出。

9. 如权利要求1所述的全智能测斜装置,其特征在于:转动导管(2)的外壁周向装有一旋转齿轮(4),固定在连接套管上的旋转电机(3)输出轴上的驱动齿轮与旋转齿轮(4)啮合连接,旋转电机(3)运转时即可通过旋转齿轮(4)带动转动导管(2)旋转。

10. 如权利要求1所述的全智能测斜装置,其特征在于:所述升降机构(7)包括升降钢丝(71)、升降定滑轮(72)、升降电机(73)、计数轮(75)、收线轮(77),其中收线轮(77)固定在升

降电机(73)的转动轴上,升降钢丝(71)的一端与收线轮(77)连接,另一端绕过升降定滑轮(72)后与测量探头(1)连接,升降定滑轮(72)与收线轮(77)之间的升降钢丝(71)上设有计数轮(75),计数轮(75)上设有与主控系统(8)连接的角度编码器(76)。

一种全智能测斜装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及岩土工程技术领域,具体是一种全智能测斜装置。

背景技术

[0002] 测斜仪主要用于测量深基坑、边坡、地基、水平位移以及剖面沉降。常用的测斜仪一般由探头、电缆、数据采集仪组成。探头的传感器型式有伺服加速度计式、电阻应变片式、钢弦式、差动电阻式等多种型式,目前使用最多的是伺服加速度式。

[0003] 测斜仪的工作原理是通过钻孔方式,将测斜管埋入地下(测斜管是用聚氯乙烯、ABS塑料、铝合金等材料制成,管内有互成90度夹角的四个导向槽),通过电缆将探头放入测斜管,测量测斜管轴线与铅垂线之间的夹角变化量,从而计算出土层各点的水平位移大小。当基坑、边坑、地基产生形变时,测斜管随之变形,测斜探头上滑轮顺导向槽而下逐点测试(一般50cm/测点),逐段量测变形后测斜管的轴线与垂直线之间的夹角 θ_i ,并按测点的分段长度,分别求出不同高程处的水平位移增量 Δd_i ,即 $\Delta d_i = L \sin \theta_i$ 。

[0004] (1)由测斜管底部测点开始逐段累加,可得任一高程处的实际位移,即 $b_i = \sum \Delta d_i$

[0005] (2)管口累积水平位移为: $B = \sum \Delta d_i$

[0006] 从而可精确测出水平位移量 X, Y ,根据 $\Delta X, Y$ 的值大小,作出预报,指导施工。

[0007] 测斜仪可分为便携式和固定式两类,根据不同的应用场合,便携式测斜仪亦可分为垂直和水平两种测斜仪,固定式分为单轴和双轴测斜仪。目前应用最广的是便携式垂直测斜仪,本实用新型涉及的内容为垂直测斜仪,所以本文提及的测斜仪均指垂直测斜仪。

[0008] 目前广泛使用的测斜仪的主要工作方式为:

[0009] (1)便携式测斜仪:该仪器是通过测量电缆牵引测斜仪探头沿测斜管内壁的滑轮槽进行测量,测量结果通过与测量电缆连接的读数仪读出,便携式测斜仪一般需要两个人手工操作,一人负责收放测量电缆,一人负责操作读数仪和记录数据。按照规范的要求,需要每0.5米间距进行一次测量,测斜仪的测量位置需通过人工收放电缆长度来确定,控制精度和重复性较差。对于一些环境比较恶劣和危险性比较高的地方,完成一次测量所耗费的时间和人力物力都很大,效率低下,并且测量的数据无法实时传输。

[0010] (2)固定式测斜仪:该仪器是通过将一定数量的测斜传感器固定安装在测斜管的特定位置。通过读取这些测量传感器的倾斜数据,得到测斜管的位移剖面数据。固定测斜仪适用于连续的、无人坚守的监测工程,也可以实现数据的实时传输。但其缺点也很明显,如果按照规范的要求每0.5米安装一个倾斜式传感器,其价格将让人无法接受,目前比较普遍的做法是加大测点的间距,而这又导致了测量精度的降低,即便如此价格也很高昂。

[0011] 近年来,针对目前广泛使用的测斜仪存在的问题,国内外也有人提出了一些新的改进想法,主要可归纳为两种,一种是在现有基础上,增加电动升降机构,将通讯电缆做为升降线缆且兼顾供电和通讯的功能,另一种是使用钢丝代替升降线缆,采用探头内的电池给测斜传感器供电,使用无线方式传输数据。这两种方式都有其显著的缺点,第一种方式由于线缆比较笨重,相应的需加大升降机构,导致设备臃肿,无法实现快速安装和部署,并且

需要市电供电,环境适应能力有限。第二种方式,则没有充分考虑到仪器的使用环境,我们知道,在深孔条件下,一般孔内会有部分积水,无线通讯在水下的传输距离非常有限(传输距离和使用的通讯频率及发射功率有关,按电池供电系统计算,最大距离不会超过0.5米),这将导致仪器无法正常使用。更为重要的是,在测斜仪使用规范中,为了消除系统误差,均要求测量探头在对测孔进行测量时应进行两次测量作业,且第二次测量前需先将探头在原坐标系的基础上水平旋转180度。上述这些改进或想法均未实现这一规范要求,其测量的精度和准确性有待商榷。

[0012] 总之,现有的测斜方法,都还存在各自自身的缺陷,难以真正实现对水平位移数据测量的准确性、真实性、实时性、便利性和智能化的要求。

实用新型内容

[0013] 针对现有技术存在的上述不足,本实用新型为测量钻孔、基坑、地基基础、墙体和坝体坡等工程构筑物的顶角、方位角提供一种准确性、真实性、实时性、便利性和智能化的全智能测斜装置。

[0014] 一种全智能测斜装置,包括测量探头、转动机构、连接套管、主控系统、与测量探头连接的升降机构,连接套管与测斜管伸出地面部分的外壁套接,转动机构包括转动导管以及可驱动转动导管转动的旋转电机,转动导管从连接套管的上端开口插入与测斜管对接,测量探头在初始位置或转动状态时位于转动导管中,测量探头的上端与升降机构连接,测量探头可在升降机构作用下沿着转动导管、测斜管进行升降移动,测量探头可与主控系统进行无线通信连接。

[0015] 进一步的,当测量探头在测斜管底部沿测斜管向上移动开始测量时,所述测量探头存储按照规定的时间周期所得测量数据,所述主控系统则存储每一个提升高度及所对应的时间,在测量完成后,测量探头被提升至初始位置时,所述主控系统与测量探头进行无线通信,提取测量探头中存储的与每一个需要测量高度相对应时间的测量数据。

[0016] 进一步的,转动导管的内壁设有两条对向分布的平行导槽,转动导管的导槽与测斜管内任一对平行导槽完全吻合对接,测量探头可在升降机构作用下沿着转动导管的导槽、测斜管的导槽进行升降移动。

[0017] 进一步的,所述测量探头包括测量杆、测斜单元、电池及无线通信模块,测斜单元、电池设在测量杆内,无线通信模块设于测量杆上部,无线通信模块与测斜单元连接,用于将测斜单元所测数据以无线通信方式传输给主控系统。

[0018] 进一步的,测量杆上下分别装有一对具有弹簧装置的不锈钢轮,不锈钢轮置于转动导管的导槽,在弹簧力的作用下,可沿着转动导管的导槽、测斜管的导槽上下滑动亦不至于脱出。

[0019] 进一步的,转动导管的导槽的上方安装与主控系统连接的触点开关,当测量探头提升至转动导管中,测量探头最上面的不锈钢轮触动该触点开关,触点开关将到位信号传输给主控系统,主控系统收到此到位信号后开启旋转电机驱动转动导管进行旋转或者与测量探头进行无线数据传输。

[0020] 进一步的,转动导管外壁中部沿内壁两个导槽相对方向各固定一个永磁铁,连接套管上相对永磁铁高度位置安装有一与主控系统连接的磁性开关,当转动导管沿轴心旋转

角度达到180度时,磁性开关输出信号给主控系统)控制旋转电机停止运动。

[0021] 进一步的,连接套管上部与转动导管采用插入滑动连接,转动导管外壁下部开有一圈凹槽,凹槽与连接套管上两个弹簧定位装置配合可实现转动导管既可在连接套管中转动又不至于脱出。

[0022] 进一步的,转动导管的外壁周向装有一旋转齿轮,固定在连接套管上的旋转电机输出轴上的驱动齿轮与旋转齿轮啮合连接,旋转电机运转时即可通过旋转齿轮带动转动导管旋转。

[0023] 进一步的,所述升降机构包括升降钢丝、升降定滑轮、升降电机、计数轮、收线轮,其中收线轮固定在升降电机的转动轴上,升降钢丝的一端与收线轮连接,另一端绕过升降定滑轮后与测量探头连接,升降定滑轮与收线轮之间的升降钢丝上设有计数轮,计数轮上设有与主控系统连接的角度编码器。

[0024] 本实用新型克服现有技术的不足,设计一种适用于土石坝、滑坡体、基坑,堤防、地下建筑、港务工程等需要对土体内部的水平位移变化监测的自动化仪器;通过高精度无线探头和探头位置姿态自动控制装置相互配合,仅需一台测量设备即可一次性完成对测斜孔的全自动测量和数据处理,真正达到对测斜孔测量的准确性、真实性、实时性和便利性的要求;与常规测量方法和已有的测斜仪设备相比,本技术的研发具有自动化程度高、测量速度快,可长期或临时进行监测,具有人工干预小,劳动强度低,价格适宜,安装方便等优点。

附图说明

[0025] 图1是本实用新型全智能测斜装置其中一个实施例的结构示意图;

[0026] 图2是本实用新型实施例中钢丝松弛报警器的结构示意图。

[0027] 图中:1—测量探头,2—转动导管,3—旋转电机,4—旋转齿轮,5—连接套管,6—测斜管,7—升降机构,8—主控系统,11—测量杆,12—测斜单元,13—电池,14—无线通信模块,15—不锈钢轮,21—凹槽,22—永磁铁,23—触点开关,51—弹簧定位装置,52—磁性开关,71—升降钢丝,72—升降定滑轮,73—升降电机,74—钢丝松弛报警器,75—计数轮,76—角度编码器,77—收线轮,741—张紧轮,742—基座,743—顶杆,744—弹簧,745—报警触点开关,746—滑块,747—滑槽,748—张紧轮轴。

具体实施方式

[0028] 下面将结合本实用新型中的附图,对本实用新型中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0029] 图1所示为本实用新型全智能测斜装置其中一个实施例的结构示意图,所述全智能测斜装置包括测量探头1、转动机构、连接套管5、升降机构7、主控系统8。

[0030] 连接套管5是一个铝合金材质的圆筒,其内径与测斜管6外径一致,所述转动机构固定在连接套管5上部,测量探头1置于转动机构中。连接套管5下部与测斜管6伸出地面部分通过螺栓连接。

[0031] 所述转动机构包括转动导管2、旋转电机3,转动导管2的外壁周向装有一旋转齿轮4,固定在连接套管5上的旋转电机3输出轴上的驱动齿轮与旋转齿轮4啮合连接,这样旋转电机3运转时即可通过旋转齿轮4带动转动导管2旋转。

[0032] 转动导管2外径及内壁尺寸与测斜管6相同,内壁上一对对向分布的平行导槽亦与测斜管中6的中任一对导槽结构尺寸一致,转动导管2的底端与测斜管6的上端对接使得转动导管2内壁的平行导槽与测斜管中6的导槽吻合连通。连接套管5上部与转动导管2采用插入滑动连接,转动导管2外壁下部开有一圈凹槽21,该凹槽21与连接套管5上两个弹簧定位装置51配合可实现转动导管2既可在连接套管5中转动又不至于脱出。

[0033] 转动导管2外壁中部沿内壁两个导槽相对方向各固定一个永磁铁22,连接套管5上相对永磁铁22相同高度位置安装有一磁性开关53,当转动导管2沿轴心旋转180度时,磁性开关53能精确检测到转动导管2转动的角度,确保转动导管2内壁的两个导槽与测斜管3中的导槽吻合定位。

[0034] 由于转动导管2外壁上方固定有旋转齿轮4,通过固定在连接套管3上的旋转电机3推动该旋转齿轮4从而带动转动导管2旋转。磁性开关53与主控系统8通过线缆通信连接,在接收到磁性开关53发出的信号(表示转动导管2已旋转180度)后,主控系统8控制旋转电机3停止运动。磁性开关53、永磁铁22与主控系统8配合可保证转动导管2每次的旋转角度为180度。

[0035] 所述测量探头1包括测量杆11、测斜单元12、电池13及无线通信模块14,测量杆11上设有四个带弹簧装置的不锈钢轮15(上面2个,下面2个),所述当测量探头由转动导管2进入测斜管6时,不锈钢轮15在弹簧张力的作用下,沿着转动导管2的导槽向下滑动,到达测斜管6后,继续沿测斜管6导槽向下滑动。反之亦然。测斜单元12、电池13设在测量杆11内,无线通信模块14设于测量杆11上部,无线通信模块14与测斜单元12连接,用于将测斜单元12所测数据以无线通信方式传输给主控系统8。可以理解的是,所述主控系统8也包括与所述测量探头1的无线通信模块14进行通信的无线通信模块。

[0036] 在转动导管2其中一个导槽的上方装与主控系统8连接的触点开关23,当测量探头1提升至转动导管2的中部(即测量杆11最下面的不锈钢轮15完全离开测斜管2达到5厘米时),测量探头1最上面的不锈钢轮15将触动该触点开关23,触点开关23将到位信号传输给主控系统8,告知测量杆11已提升到位,此位置被定义为测量初始位置(以下简称初始位置)。主控系统8收到此到位信号后即可开启旋转电机3驱动转动导管2进行旋转或者与测量探头1进行无线数据交换。

[0037] 所述升降机构7包括升降钢丝71、升降定滑轮72、升降电机73、钢丝松弛报警器74、计数轮75、角度编码器76、收线轮77,其中收线轮77,固定在升降电机73的转动轴上,升降钢丝71的一端与收线轮77连接,另一端绕过升降定滑轮72后与测量探头1连接,即与测量杆11的上端连接。升降定滑轮72与收线轮77之间的升降钢丝71上设有钢丝松弛报警器74和计数轮75,计数轮75上设有与主控系统8连接的角度编码器76。

[0038] 当升降电机73带动收线轮77转动时,在测量探头1的重力及升降钢丝71的带动下,测量探头1将被提升或放下;计数轮75安装在角度编码器76上,升降钢丝71在计数轮75上缠绕一圈,当升降钢丝71运动时,将带动计数轮75转动,通过角度编码器76从而实现对测量探头1升降及放下的长度(距离)的精确计量。

[0039] 如图2所示,钢丝松弛报警器74包括张紧轮741、基座742、顶杆743、弹簧744、报警触点开关745、滑块746、滑槽747、张紧轮轴748。基座742被固定在安装板上,基座742中间开有一竖向滑槽747,张紧轮741的转动轴被固定在滑槽747内(转动轴可转动),滑槽747上部

装有滑块746,滑块746顶部为顶杆743,滑块746内装弹簧744,滑槽747下部装有报警触点开关745,升降钢丝71从张紧轮741下部绕过。在正常使用时由于测量探头1的重力作用,使升降钢丝71处于张紧状态,装有张紧轮741的滑块746位于滑槽747的上部,当测量探头1在放入测斜管6时,如果由于测斜管6变形或者安装等问题导致测量探头1被卡在测斜管6的某一位置,无法放至所需的测量位置时,由于收线轮77在升降电机73的驱动下仍然继续转动,但是由于缺少了测量探头1的重力作用,升降钢丝71将产生松弛,张紧轮741由于没有升降钢丝71张紧,在弹簧744和顶杆743的作用下,滑块746将推动张紧轮741的转动轴748移动至滑槽747底部,触发报警触点开关745,主控系统8检测到触发报警触点开关745发出的报警信号后将自动停止升降电机73的转动,避免升降钢丝71缠绕,并发出报警提示。报警触点开关745与主控系统8可通过线缆通信连接。

[0040] 测量探头1的测杆11采用不锈钢制成,测斜单元12包括高精度倾角传感器、低功耗微处理器、精密时钟、高精度A/D转换器、短距无线通讯模块、可充电电池、大容量flash存储器等。测斜单元12的外壳采用不锈钢密封设计,与测杆11之间采用螺纹连接。

[0041] 测斜单元12内置的倾角传感器其安装方向与测量杆11平行。测量时,测量探头1整体被放入测斜管6内,其四个不锈钢导轮15在弹簧作用下,分别卡入测斜管6的导槽中,每次测量开始,测斜单元12将按照预定的时间间隔,采集测量杆11与垂线之间的夹角数据,并保存至测斜单元12中的内存器,即测量探头1的内存器中存储按照规定的时间周期所得测量数据

[0042] 测斜单元12在绝大部分时间内(非测量周期,转动过程等)都是处于休眠状态,仅有与其连接的无线通信模块14按照一定周期被唤醒为侦听状态(保证与主控系统8的时钟校时及数据传输),只有当测量开始时,测斜单元12才被唤醒进行工作,这样的设计是为了保证测斜单元12在有限的电池供电情况下,可工作较长时间,延长更换电池的时间。

[0043] 所述主控系统8由低功耗处理器、精密时钟、无线通信模块(例如短距无线通讯模块)、大容量flash存储器、太阳能供电装置、GPRS通讯模块、人机界面等组成,人机界面为一个7英寸的电容式触摸屏,用来设置测试参数。所述主控系统8与测斜单元12交换测量参数,确定测斜单元12的开始测量的时间点,在测量过程中存储每一个提升高度及所对应的时间。在测量完成后,测量探头1被提升至初始位置时,所述主控系统8与测量探头1进行无线通信,提取测量探头1中存储的与每一个需要的测量高度相对应时间的测量数据。

[0044] 由于测量探头1的内存器中存储按照规定的时间周期所得测量数据,所述主控系统8存储的每一个提升高度所对应的时间与测量探头1的内存器中存储的时间可以一一对应,因此在需要提取相应测量高度的测量数据时,只需按照测量高度相对应时间在测量探头1的内存器中查找,即可将测量探头1的内存器中存储的对应的测量数据找出。

[0045] 本实用新型自动测量工作过程介绍如下:

[0046] 1、测量开始时测量探头1位于初始位置,,首次测量需由人工在主控系统8的触摸屏上输入被测量孔的深度(米)、测量点间距(米)、测量时间(秒)、测量开始时间(时)、测量的频度(天)、温度稳定时间(分)、上行速度(米/分)、下行速度(米/分)等参数。

[0047] 2、每天到预设的测量开始时间时(或按下启动按钮),系统开始进行自动测量,测量过程如下:

[0048] (1)主控系统8首先通过无线通信模块与内置在测量探头1内的测斜单元12进行时

钟同步,确保测量数据时间标签一致;

[0049] (2)正向测量过程:主控系统8首先与测斜单元12交换测量参数,确定测斜单元12的开始测量的时间点(该时间点与被测量孔的深度、测量探头1下行速度等因素有关,测斜单元12真正唤醒并开始测量的时间起点应为从数据交换完成后的时间,加上测量探头1放置到所需测量位置需耗时间及测量探头到达测量位置后测量探头1达到与测孔底部温度一致所需时间),然后主控系统8启动升降电机73,升降机构7将按照预设的下行速度将测量探头1沿测斜管6放置至预设位置。一旦预设的测量稳定时间到后,测斜单元12自动被唤醒并开始测量,与此同时,升降机构7在主控系统8的指挥下,按照预设的上行速度及测量点间距将测量探头1提升并按测量点间距在测斜管6内相应位置停留预设的测量时间,直至完成所有点的测量,在此期间,测斜单元12将按照规定的时间周期(1s)不间断的进行测量,并将全部数据保存在内存中。正向测量过程完成后,测斜单元12再次进入休眠期;

[0050] (3)转向过程:正向测量完成后,在升降机构7的带动下测量探头将继续提升离开测斜管6进入转动导管2内,提升动作直至测量杆最上面的不锈钢轮15触动到安装在转动导管2上的触点开关23结束,此时,在主控系统8的指挥下,旋转电机4将转动导管2与固定在测斜管6上的连接套管5做同轴旋转,当旋转角度达到180度后,转向过程停止;

[0051] (4)反向测量过程:转向过程停止后,主控系统8再次启动升降电机73,完成和正向测量基本相同的测量动作;

[0052] (5)反向测量过程完成后,测量探头1再次被提升至初始位置,此时主控系统8将与测斜单元12进行数据交换,为了减少数据交换量,主控系统8仅提取保存在测斜单元12的内存器中在指定间距点时刻测量的数据,数据交换结束后,整个自动测斜过程结束,测斜装置进入休眠期,测量探头1处于初始位置,测斜装置等待进行下一周期测量。

[0053] 经过测算,本实用新型技术指标如下:

[0054] 1、分辨率精度:0.02mm/500mm

[0055] 2、测量深度范围:1m-100m

[0056] 3、温度范围:-20°至50°

[0057] 4、防水等级:IP65

[0058] 仪器性能:

[0059] 1、倾角测量分辨率:0.001°

[0060] 2、倾斜角测量精度:0.01°(±15°),0.02°(±30°)

[0061] 3、倾角测量范围:±15°或±30°可选

[0062] 本实用新型创造性将机械转动设计、无线电通讯技术及计算机推演技术有机的结合,提出了一种全新的智能化测斜装置的概念,通过精心设计的高精度测量探头和水平旋转装置相互配合,巧妙的实现了测斜仪自动旋转及测量,满足了测量规范中对正测及反测的要求,仅需一台测量设备即可一次性完成自动测量测孔内多点水平位移的大小及变化数据,全过程无需人工干预,真正做到了全自动,解决了现有测量方法存在的缺陷,真正实现对测量的准确性、真实性、实时性和便利性的要求;通过无线测量方法和计算机推演技术,解决了无线通讯无法在含水深孔内远距离数据交换的难题。

[0063] 与常规测量方法和已有的测斜测量装置相比,本实用新型具有智能化程度高、测量速度快,一次可完成多断面变形测量、无需人工干预、安装方便、劳动强度低、自动化程度

高、价格适宜等特点,能满足施工过程中测量断面多,频次高,时间长,测量数据实时性的要求。

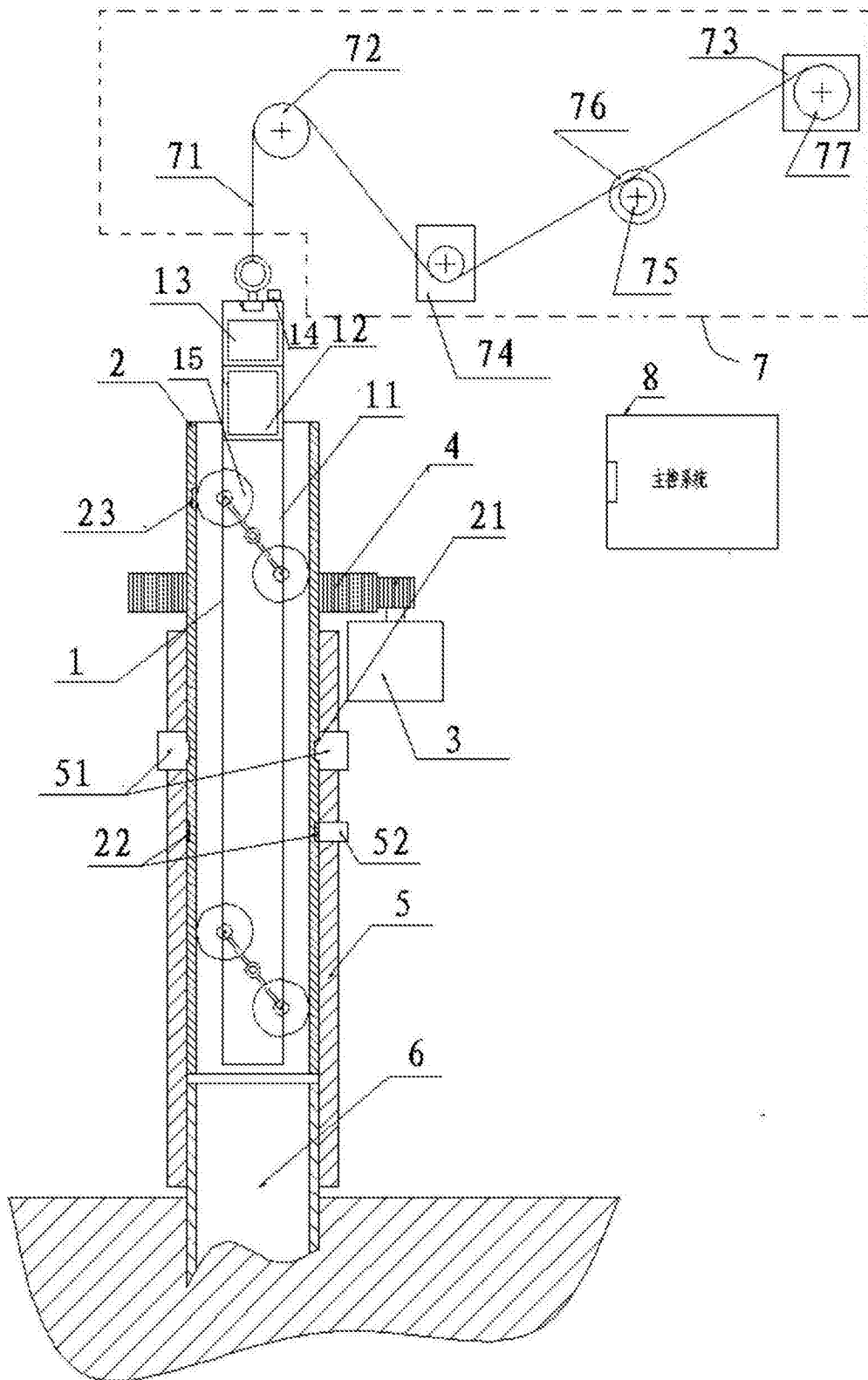


图1

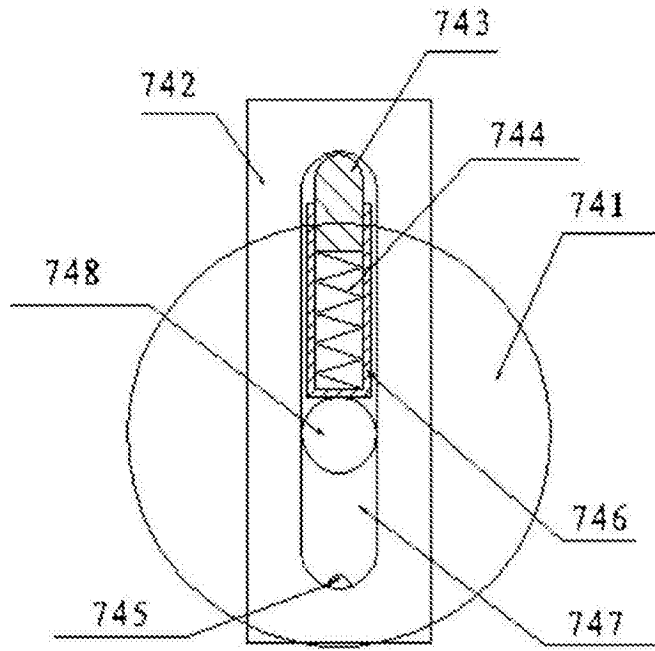


图2