



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212988345 U

(45) 授权公告日 2021. 04. 16

(21) 申请号 202021878143.X

(22) 申请日 2020.09.01

(73) 专利权人 田维伟

地址 250013 山东省济南市历下区山
123号3号楼1单元502号

(72) 发明人 田志刚 田维伟

(74) 专利代理机构 济南鲁科专利代理有限公司
37214

代理人 周长义 崔民海

(51) Int. Cl.

G01C 5/04 (2006.01)

G01B 7/02 (2006.01)

G01B 21/02 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

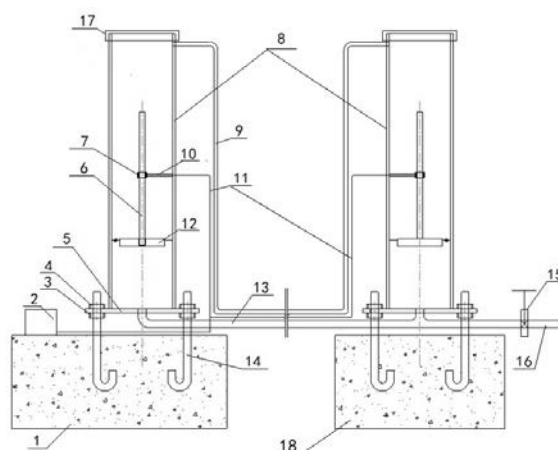
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种栅尺位移传感器静力水准仪

(57) 摘要

本实用新型涉及一种栅尺位移传感器静力水准仪,在基准墩(1)和监测墩(18)上分别固定设置测量筒(8),测量筒(8)内壁固定支架(10),固定支架(10)的端部设有读数头(7),球栅尺(6)穿装在读数头(7)内,球栅尺(6)下端固定安装浮体(12),基准墩(1)上设有控制器(2),各读数头(7)分别通过线缆(11)与控制器(2)相连接,气连通管(9)通过孔将各测量筒(8)连通在一起,各测量筒(8)的底板(5)上开有孔并与液体连通管(13)相连接,液体连通管(13)的端部设有控制阀(15)及注液口(16)。本实用新型精度高、稳定可靠、价格低廉,有较好的应用前景。



1. 一种栅尺位移传感器静力水准仪,其特征在于:该水准仪设有基准墩(1)和监测墩(18),基准墩(1)作为固定基准点,监测墩(18)作为监测点,在基准墩(1)和监测墩(18)上分别固定设置测量筒(8),各测量筒(8)的内部结构相同,测量筒(8)内壁高度的中间部位焊接固定支架(10),固定支架(10)的端部设有读数头(7),读数头(7)呈圆环状,球栅尺(6)穿装在读数头(7)内,球栅尺(6)下端固定安装浮体(12),测量筒(8)上设有上盖(17),测量筒(8)的底面设有底板(5),基准墩(1)上设有控制器(2),各读数头(7)分别通过线缆(11)与控制器(2)相连接,提供电源并将测量的数据传递到控制器(2),在测量筒(8)上部的筒壁上分别设有孔,气连通管(9)通过孔将各测量筒(8)连通在一起,将基准点及监测点上安装的测量筒内液面以上部分连通,使得上部的气压相等,各测量筒(8)的底板(5)上开有孔并与液体连通管(13)相连接,液体连通管(13)的端部设有控制阀(15)及注液口(16)。

2. 按照权利要求1所述的栅尺位移传感器静力水准仪,其特征在于:所述的基准墩(1)和监测墩(18)内分别预埋有三个第一固定螺栓(14),相对底板(5)的边缘分别均匀布置有三个孔,固定螺栓(14)穿插在底板(5)孔内,利用调平螺母(3)、压紧螺母(4)将测量筒(8)固定在基准墩(1)和监测墩(18)上。

3. 按照权利要求1所述的栅尺位移传感器静力水准仪,其特征在于:所述的各测量筒(8)的安装高程基本相等。

4. 按照权利要求1所述的栅尺位移传感器静力水准仪,其特征在于:所述读数头(7)圆环中心和测量筒(8)轴线重合。

5. 按照权利要求1所述的栅尺位移传感器静力水准仪,其特征在于:测量筒(8)和上盖(17)螺纹连接。

6. 按照权利要求1所述的栅尺位移传感器静力水准仪,其特征在于:所述的监测墩(18)可以根据设计要求设置多个。

一种栅尺位移传感器静力水准仪

技术领域

[0001] 本实用新型属于测量技术领域,尤其涉及一种栅尺位移传感器静力水准仪,可以应用于测量垂向变位,可以应用于各类建筑物及设备垂直位移的精确、实时测量,可以应用于大坝、水闸、道路、桥梁、隧道、大型设备基础、边坡等建筑物的垂直变位测量。

背景技术

[0002] 静力水准法常用于垂直位移测量。其基本原理是利用连通液体势能相等、即液位高程相等实现垂直位移的测量。该方法原理清晰,和现代位移传感技术结合,可以实现很高的精度,并可实时位移监测,连续监测对象的垂直位移变化。目前常用的静力水准仪,按照测量方式分类,有人工测量式、激光测量式、磁致伸缩测量式、压力传感器测量式等几种形式。其中人工测量式因为误差大、劳动强度高而逐渐被淘汰。压力传感器因为直接和水接触,容易因锈蚀等原因出现故障,且精度低而较少采用。激光测量方法因为核心部件——高精度激光位移传感器,我国技术尚不成熟,目前大部分还依赖进口,因此价格偏高;磁致伸缩式因为受到外界环境影响较大,推广应用受到限制。

发明内容

[0003] 为了提供一种稳定可靠、精度高、价格适当、有完全自主知识产权的静力水准仪,经过试验,研发了栅尺静力水准仪,所谓栅尺,是指在测量路径上通过不同方式均匀布设一定间隔的条,例如磁栅、容栅、光栅或球栅,这些栅条可通过不同的方法进行感应定位,从而实现位移测量;或者在测量路径上安装相同尺寸(一般尺寸微小)的有感物体,进行感应测量,例如球栅尺,就是在管内安装有相同直径的金属小球作为感应物,从而实现位移测量。

[0004] 本实用新型之目的是提供一种栅尺静力水准,包括球栅尺、磁栅尺、光栅尺、容栅尺等;可以在保证较高精度的情况下,降低造价,利用我国已有技术完全实现国产。下面以球栅尺为例进行描述。实现该实用新型所采用的技术方案是这样的:一种栅尺位移传感器静力水准仪,其特征在于:该水准仪设有基准墩和监测墩,基准墩作为固定基准点,监测墩作为监测点,在基准墩和监测墩上分别固定设置测量筒,各测量筒的内部结构相同,测量筒内壁高度的中间部位焊接固定支架,固定支架的端部设有读数头,读数头呈圆环状,使圆环中心和测量筒轴线重合;球栅尺穿装在读数头内,球栅尺下端固定安装浮体,测量筒上设有上盖,测量筒和上盖螺纹连接,测量筒的底面设有底板,基准墩上设有控制器,各读数头分别通过线缆与控制器相连接,提供电源并将测量的数据传递到控制器,在测量筒上部的筒壁上分别设有孔,气连通管通过孔将各测量筒连通在一起,将基准点及监测点上安装的测量筒内液面以上部分连通,使得上部的气压相等,各测量筒的底板上开有孔并与液体连通管相连接,液体连通管的端部设有控制阀及注液口。所述的基准墩和监测墩内分别预埋有三个固定螺栓,相对底板的边缘分别均匀布置有三个孔,固定螺栓穿插在底板孔内,利用调平螺母、压紧螺母将测量筒固定在基准墩和监测墩上。

[0005] 在被测建筑物或者设备上需要测量垂直位移的部位设测点,测点可以是多个,在

建筑物附近稳定的地层上设基点。在基点及测点位置设监测墩,监测墩一般为混凝土材料,各测量筒安装高程基本相等。各测量筒之间采用管道连通,在测筒内加注液体,液体液位约在测筒高度的中部。在筒内液面上设有浮体,浮体上铅直安装圆柱状球栅尺,浮体产生的浮力大于浮体和球栅尺的重力之和,测筒的中部位置焊接有水平支架,支架的末端安装有读数头,读数头为圆环状,圆心和测筒轴线重合,球栅尺穿过圆环状读数头,读数头通过线缆和控制器连接,线缆传递测量数据并供电。

[0006] 在测筒的顶部筒壁设孔并连接通气管,连通所有测筒上部气室,使得所有测筒上部气压相等。

[0007] 测量时,基点不动,设测点沉降量为 y_1 。这时基点上的液位相对于筒体下降了 x_0 ,带动浮体及上面球栅尺也下降了 x_0 ,这个值由基点的读数头测出并传递到控制器;测点液位相对于筒体上升了 x_1 ,这个值由测点的读数头在同一时刻测出并传递到控制器。由几何关系可知: $y_1 = x_0 + x_1$ 。

[0008] 根据设计要求,设有多个测点,第 n 个测点垂直位移的计算通式为:

[0009] $y_n = x_0 + x_n$

[0010] 其中:

[0011] y_n ——第 n 个测点产生的垂直位移;

[0012] x_0 ——基点测量筒液面相对于自身筒体升、降量,由基点的读数头测出;

[0013] x_n ——第 n 个测点测量筒液面相对于自身筒体升、降量,由该测点的读数头在同一时刻测出;

[0014] 同时规定:上升量为负,下降量为正。

[0015] 本实用新型精度高、稳定可靠、价格低廉,有较好的应用前景。

[0016] 附图说明:

[0017] 图1是本实用新型的结构示意图。

[0018] 图中:1、基准墩;2、控制器;3、调平螺母;4、压紧螺母;5、底板;6、球栅尺;7、读数头;8、测量筒;9、气连管;10、固定支架;11、线缆;12、浮体;13、液体连管;14、固定螺栓;15、控制阀;16、注液口;17、上盖,18、监测墩,

[0019] 具体实施方式:

[0020] 本实用新型可以利用球栅尺、磁栅尺、光栅尺、容栅尺来实现;现以球栅尺为例加以说明。

[0021] 参照附图,一种栅尺位移传感器静力水准仪,其特征在于:该水准仪设有基准墩1和监测墩18,基准墩1作为固定基准点,监测墩18作为监测点,在基准墩1和监测墩18上分别固定设置测量筒8,各测量筒8的内部结构相同,测量筒8内壁高度的中间部位焊接固定支架10,固定支架10的端部设有读数头7,读数头7呈圆环状,使圆环中心和测量筒8轴线重合;球栅尺6穿装在读数头7内,球栅尺6下端固定安装浮体12,测量筒8上设有上盖17,测量筒8和上盖17螺纹连接,测量筒8的底面设有底板5,基准墩1上设有控制器2,各读数头7分别通过线缆11与控制器2相连接,提供电源并将测量的数据传递到控制器2,在测量筒8上部的筒壁上分别设有孔,气连管9通过孔将各测量筒8连通在一起,将基准点及监测点上安装的测量筒内液面以上部分连通,使得上部的气压相等,各测量筒8的底板5上开有孔并与液体连管13相连接,液体连管13的端部设有控制阀15及注液口16。所述的基准墩1和监测墩18

内分别预埋有三个第一固定螺栓14,相对底板5的边缘分别均匀布置有三个孔,固定螺栓14穿插在底板5孔内,利用调平螺母3、压紧螺母4将测量筒8固定在基准墩1和监测墩18上。所述的各测量筒8的安装高程基本相等。所述的监测墩18可以根据设计要求设置多个。

[0022] 在被测量建筑物或设备附近的稳定点上,设置基准墩作为固定基准点;在需要检测垂直位移的位置设置同样的监测墩作为监测点。监测墩通常用混凝土材料,监测墩可以根据设计要求设置多个。

[0023] 安装好后,打开控制阀15,通过注液口16加注液体,使得基准点及监测点上安装的测筒内的液位在适当的位置。当监测点产生垂直位移时,基准点及监测点内的球栅尺即可测出各测量筒内液位相对于筒体变化,并将数据发送到控制器2,控制器2内置计算程序,即可计算出每一个测点在任一时刻垂直位移的变化量。控制器2可通过有线或者无线方式将数据传回控制中心计算机,供管理人员使用。

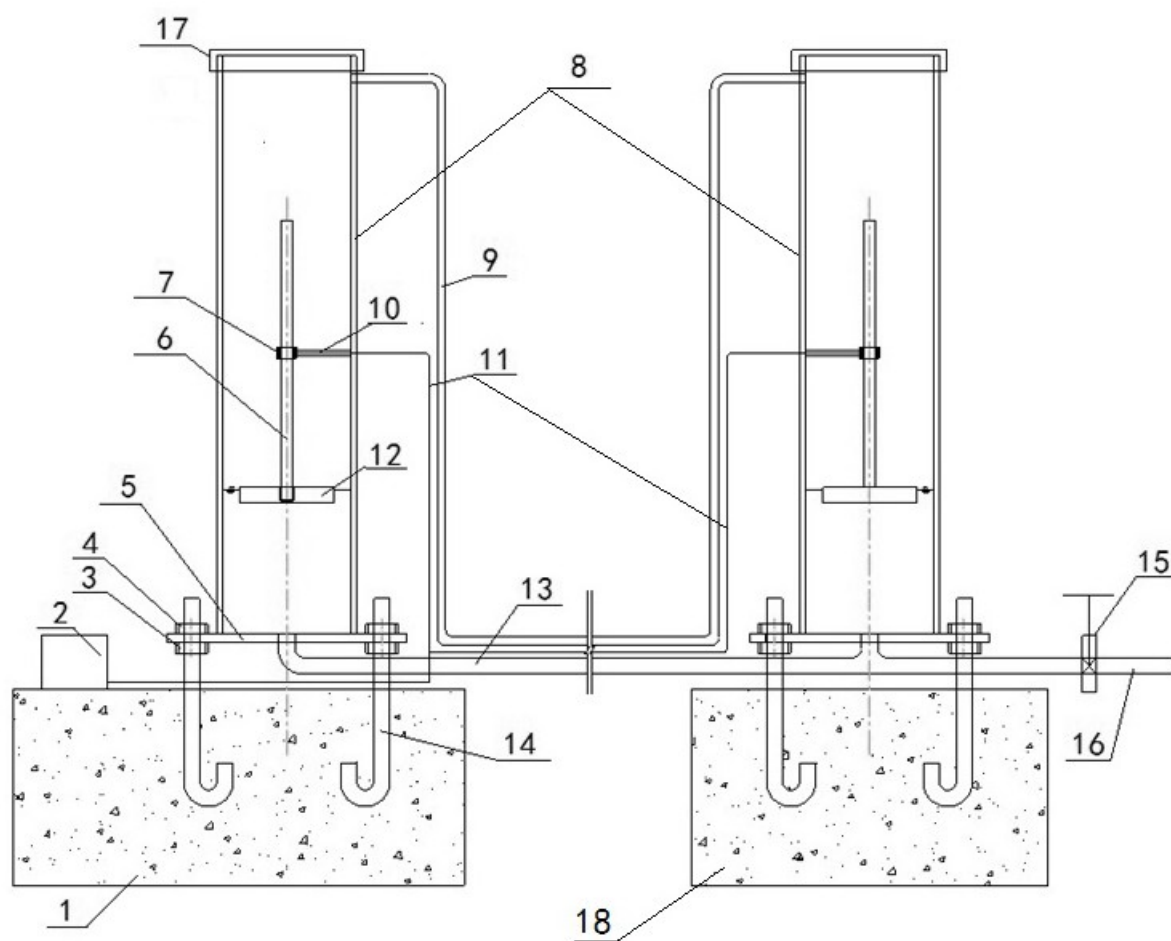


图1