(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 212458565 U
(45)授权公告日 2021.02.02

(21)申请号 202022030753.0

(22)申请日 2020.09.16

(73)专利权人 田维伟
地址 250013 山东省济南市历下区山大路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.
*G01F 23/64*(2006.01)
*G01B 11/06*(2006.01)
*G01C 5/00*(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

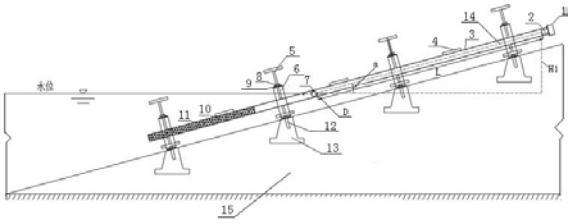
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种激光水位计

(57)摘要

本实用新型涉及一种激光水位计，其特征在于：多个支撑墩(13)设置在坝坡或岸坡(15)上，每个支撑墩(13)上固定环形支架(6)，管道(3)穿装在环形支架(6)内，管道(3)的倾角一致，管道(3)末端的端口封闭，在末端的侧壁上钻透水孔(10)，管道(3)内设置浮球(7)，管道(3)顶部安装有激光测距仪(2)和控制器(1)；在每两个支撑墩(13)之间的管道(3)上安装有倾角传感器(4)，控制器(1)上有发射装置能将测量的数据进行处理后的结果发送到控制室。本实用新型可以在斜坡上方便的进行安装、调整，并随时监测管道的倾角变化，从而实现水位测量的自动化，以保证数据的准确、可靠。




CN 212458565 U

1.一种激光水位计，包括控制器(1)、激光测距仪(2)、管道(3)及支撑墩(13)，其特征在于：多个支撑墩(13)设置在坝坡或岸坡(15)上，支撑墩(13)的顶面连线所形成的倾角基本一致，每个支撑墩(13)上固定环形支架(6)，环形支架(6)上设有三个均匀分布的调整顶丝(5)，管道(3)穿装在环形支架(6)内，利用3个顶丝(5)在中间夹紧，管道(3)的倾角一致，管道(3)末端的端口封闭，在末端的侧壁上钻透水孔(10)，透水孔(10)外部用过滤网(11)包裹，以防止大型水生动物进入；管道(3)内设置浮球(7)，浮球的直径小于管道(3)的内径，并能在管道(3)内随水位自由活动；管道(3)顶部安装有激光测距仪(2)和控制器(1)；在每两个支撑墩(13)之间的管道(3)上安装有倾角传感器(4)，可以实时测量管道(3)不同部位的倾角；激光测距仪(2)、倾角传感器(4)、控制器(1)之间用线缆连接，控制器(1)上有发射装置能将测量的数据进行处理后的结果发送到控制室。

# 一种激光水位计

## 技术领域

[0001] 本实用新型属于测量技术领域，尤其涉及一种激光水位计，是水库、湖泊等大型水体的水位测量设备，可以准确、快速地进行水位测量。安装方便，适应性好，价格便宜。也可以用在有类似要求的水位场合使用。

## 背景技术

[0002] 水位测量的方法较多，目前，室外大型水体水位的测量方法有：人工标尺法、超声波法、雷达法、电子水尺、压力法、浮球法等多种方式，适用于不同的使用情况，但大部分都存在着安装困难、准确性差、容易发生故障等不同的问题。近年来发展起来、以激光测距仪为测量传感器的激光水位计，发展较为迅速，但在野外环境长时间使用，存在着数据不稳定、受外界影响因素较多、容易遭受破坏等问题，也存在着选择安装地点困难等问题。斜坡安装的水位计，在使用过程中发现，安装位置容易发生变形，无法及时测知角度变化，尤其是安装在坝坡位置上，会造成测量数据不准确；特别是在大的水体上使用，吹程长，受到波浪的冲击大，容易发生管道变形，激光束无法到达浮标，从而失去作用。为解决此问题，提供一种准确、实时测量大水体水位的测量设备，发明了一种斜坡安装的激光水位计，可以方便的进行安装、调整，并随时监测管道的倾角变化，从而实现水位测量的自动化，以保证数据的准确、可靠。

## 发明内容

[0003] 本实用新型之目的是提供一种新的大水体水位测量用的一种激光水位计，实现该实用新型的技术方案如下：一种激光水位计，包括控制器、激光测距仪、管道及支撑墩，其特征在于：多个支撑墩设置在坝坡或岸坡上，支撑墩的顶面连线所形成的倾角基本一致，每个支撑墩上固定环形支架，环形支架上设有三个均匀分布的调整顶丝，管道穿装在环形支架内，利用3个调整顶丝在中间夹紧，管道的倾角一致，管道末端的端口封闭，在末端的侧壁上钻透水孔，透水孔外部用过滤网包裹，以防止大型水生动物进入；管道内设置浮球，浮球的直径小于管道的内径，并能在管道内随水位自由活动；管道顶部安装有激光测距仪和控制器；在每两个支撑墩之间的管道上安装有倾角传感器，可以实时测量管道不同部位的倾角；激光测距仪、倾角传感器、控制器之间用线缆连接，控制器上有发射装置可以将测量的数据进行处理后的结果发送到控制室。

[0004] 本实用新型包括管道、环形支架、倾角传感器、支撑墩、预埋固定螺栓、过滤网、激光测距仪、控制器等组成。在水库、湖泊等大型水体水位较低时安装该水位计，选择水流流速较小、紊动度低的部位，在水位升降范围内的稳定的岸坡上，设立多个支撑墩，支撑墩上有预埋固定螺栓，用以固定环形支架，管道采用刚度较大的管材，一般为不锈钢管，穿过环形支架，被固定在环形支架上均匀分布的3个调整顶丝上，通过三个顶丝的调节，使得管道倾角一致；在两个支撑墩中间位置的管道上固定有倾角传感器，实时测量管道倾角，通过调整顶丝，使得管道的倾角一致；管道下端封闭，深入到水中要求测量水位的位置，在末端一

定长度上钻多个小直径透水孔，外侧包扎过滤网，使得水可以自由进出管道，使得管道内的水位和管道外的水位一致，管道内设有小于管道内径的浮球，浮球漂浮于管道内的水面上，跟随水面在管道内上下浮动，可作为水位指示物；在最高水位以上的管道上端，设有激光测距仪及控制器，控制器通过线缆连接所有倾角传感器和激光测距仪，倾角传感器将测量的角度、激光测距仪将起测点到浮球的距离进行测量并实时传输到控制器上；控制器内置计算程序进行计算。

[0005] 计算原理如下：

[0006] 激光测距仪测量出起点到浮球的距离为L，倾角传感器测得的角度为α，起测点到浮球的垂直距离$H_1$为：

[0007] $H_1=L\times SIN(\alpha)$ ……(1)

[0008] 浮球上激光靶点到水面的距离为D，该数据可以通过试验测量得出，则可以得出水面到起测点垂直距离为：

[0009] $H_2=H_1+D$……(2)

[0010] $H_2$——起测点到水面垂直距离；

[0011] D——浮球上激光靶点到水面的距离；

[0012] 在初始安装时，起测点的高程是测知的，该高程减去$H_2$，即得到水面高程，也就是水位。

[0013] 本实用新型可以在斜坡上方便的进行安装、调整，并随时监测管道的倾角变化，从而实现水位测量的自动化，以保证数据的准确、可靠。

## 附图说明

[0014] 图1是本实用新型结构及安装示意图；

[0015] 图2是本实用新型调整支撑架示意图；

[0016] 图3是本实用新型浮球位置放大示意图。

[0017] 图中：1、控制器；2、激光测距仪；3、管道；4、倾角传感器；5、顶部调整顶丝；6、环形支架；7、浮球；8、压紧螺母；9、调整螺母；10、透水孔；11、过滤网；12、预埋固定螺栓；13、支撑墩；14、测量激光束；15、坝坡(岸坡)。

[0018] 具体实施方式：

[0019] 参照附图，一种激光水位计，包括控制器1、激光测距仪2、管道3及支撑墩13，其特征在于：多个支撑墩13设置在坝坡或岸坡15上，支撑墩的顶面连线所形成的倾角基本一致，每个支撑墩13上固定环形支架6，环形支架6上设有三个均匀分布的调整顶丝5，管道3穿装在环形支架6内，利用3个顶丝5在中间夹紧，管道3的倾角一致，管道3末端的端口封闭，在末端的侧壁上钻透水孔10，透水孔10外部用过滤网11包裹，以防止大型水生动物进入；管道3内设置浮球7，浮球的直径小于管道3的内径，并能在管道3内随水位自由活动；管道3顶部安装有激光测距仪2和控制器1；在每两个支撑墩13之间的管道3上安装有倾角传感器4，可以实时测量管道3不同部位的倾角；激光测距仪2、倾角传感器4、控制器1之间用线缆连接，控制器1上有发射装置可以将测量的数据进行处理后的结果发送到控制室。所述的安装支撑墩13的顶部设有预埋固定螺栓12，在环形支架6上打孔，用预埋固定螺栓12固定在支撑墩13上；所述的环形支架6上设有三个均匀分布的孔，孔内焊接调整螺母9，调整顶丝5穿过调整

螺母9，形成顶部调整顶丝和两个侧面调整顶丝，各调整顶丝5分别设有压紧螺母8。

[0020] 工作时，将管道3穿过环形支架6，夹在3个调整顶丝5中间，调整三个顶丝，使得管道3倾角一致，然后分别用压紧螺母8压紧固定。管道3末端封闭，末端在最低水位下一定深度(根据测量的最低水位确定)，在末端钻透水孔10，外部用过滤网11包裹，以防止大型水生动物进入；从管道3的顶部投入浮球7，浮球的直径小于管道内径，并经过试验可以在管道内随水位自由活动；管道顶部安装有激光测距仪2、控制器1；在两个支撑墩13之间的管道3上，安装有倾角传感器4，可以实时测量管道3不同部位的倾角；激光测距仪2、倾角传感器4、控制器1之间用线缆连接。控制器1上有发射装置可以将测量的数据进行处理后的结果发送到控制室。外部水体的水通过管道3末端的过滤网11及透水孔10进出管道，使得管内水位和管外保持水位一致，倾角传感器4测量不同管段的倾角，当不同管段的倾角差值小于一定值时，即认为倾角一致，取靠近激光测距仪2的一个倾角传感器测出的角度作为计算用值；激光测距仪2发出测量激光束14，测量浮球7最凸点到起测点的距离，通过(1)式计算得出起测点到浮球7最凸点的垂直距离，加上通过试验得出的浮球上最凸点到水面的距离D，通过(2)式即可得到起测点到水面的垂直距离$H_2$，结合起测点的安装高程，即可得出水面高程，也就是水位。

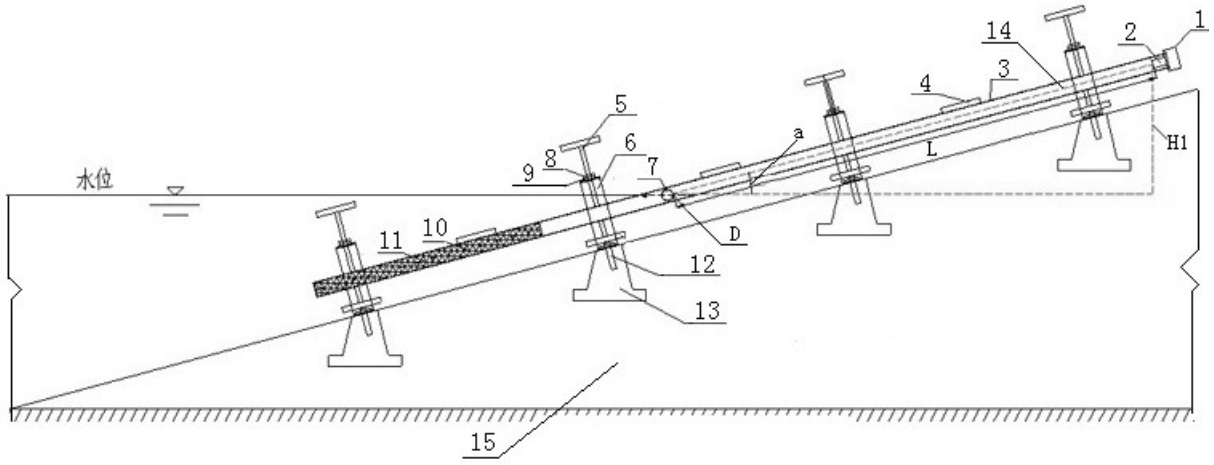



图1

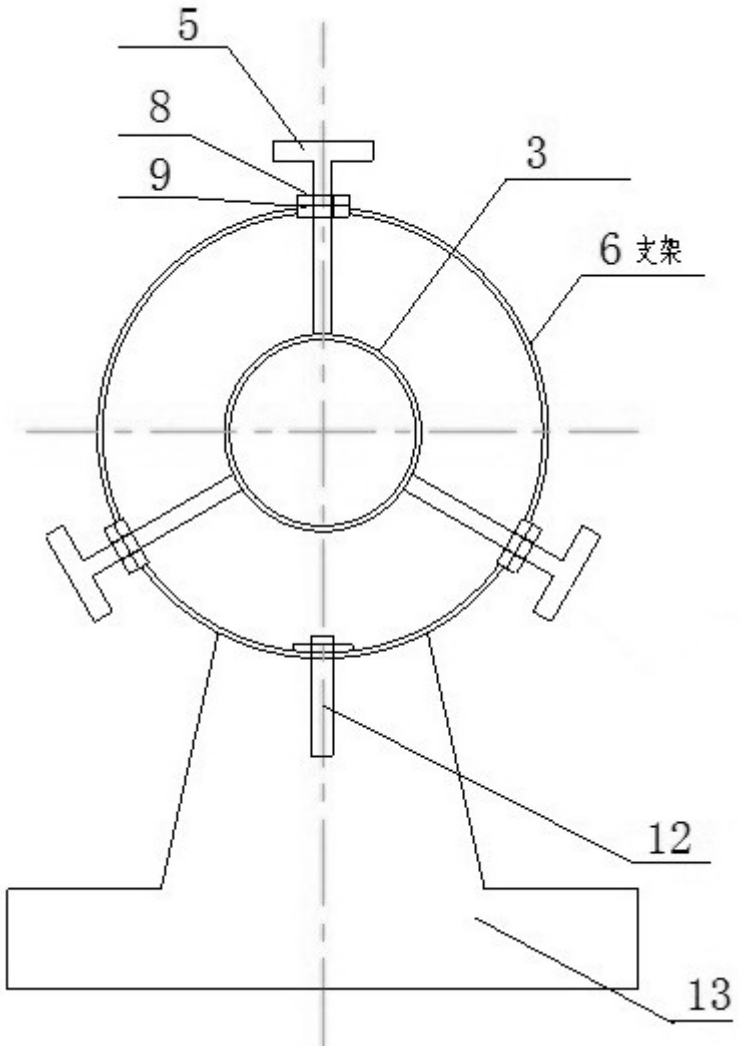



图2

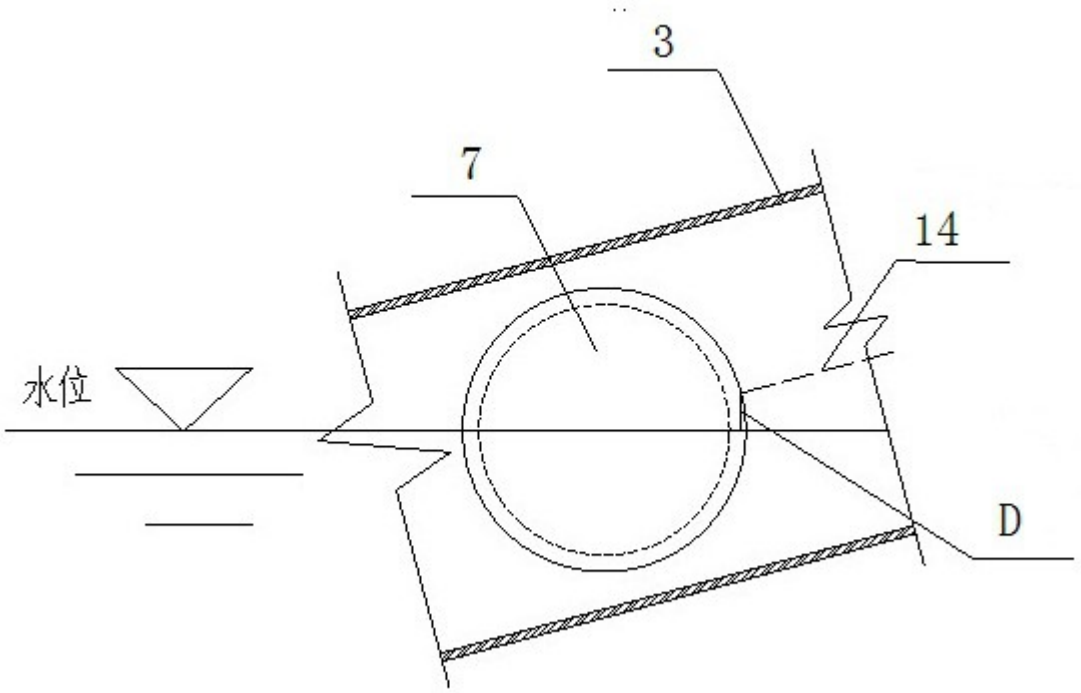



图3