



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109297451 A

(43)申请公布日 2019.02.01

(21)申请号 201811102970.7

(22)申请日 2018.09.20

(71)申请人 广东省长大公路工程有限公司

地址 510620 广东省广州市天河区广州大道中942号

(72)发明人 罗超云 王晓佳 王永 朱书敏
钟建锋 郑波涛 吴育剑 匡一成

(74)专利代理机构 广州市越秀区哲力专利商标
事务所(普通合伙) 44288

代理人 秦维 汪卫军

(51)Int.Cl.

G01B 21/16(2006.01)

H04W 4/38(2018.01)

G08C 17/02(2006.01)

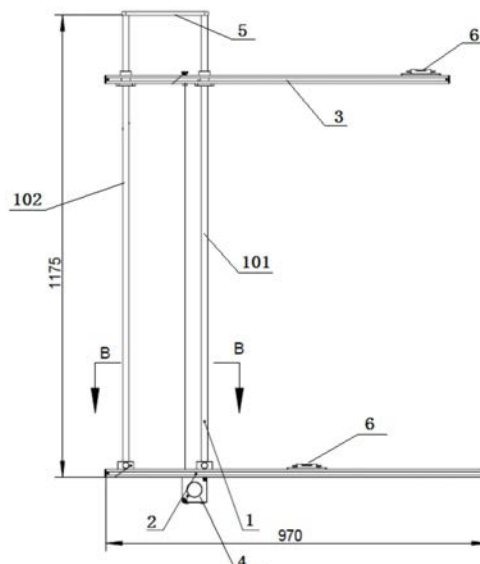
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种基于物联网的索股间距测量装置及系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于物联网的索股间距测量装置,包括:导向杆、基准杆、移动测试杆、拉绳位移传感器及无线通讯单元;基准杆固定在导向杆的一端,移动测试杆安装在导向杆上且可沿着导向杆的轴向方向移动,拉绳位移传感器的本体固定安装在基准杆上,基准杆在对应拉绳位移传感器的出绳口的位置处设有小孔,拉绳位移传感器的拉绳的末端可穿过小孔并抵达移动测试杆的测量位,测量位与小孔正对以使拉绳呈垂直状态;拉绳位移传感器的信号输出端与无线通讯单元连接。该装置能自动读取测量数据并将测量数据传回后台数据处理系统进行记录存储,测量效率高,测量数据精确,可在夜间作业。



1. 一种基于物联网的索股间距测量装置,其特征在于,包括:导向杆、基准杆、移动测试杆、拉绳位移传感器及无线通讯单元;所述基准杆固定在所述导向杆的一端,所述移动测试杆安装在所述导向杆上且可沿着所述导向杆的轴向方向移动,拉绳位移传感器的本体固定安装在所述基准杆上,所述基准杆在对应所述拉绳位移传感器的出绳口的位置处设有小孔,所述拉绳位移传感器的拉绳的末端可穿过所述小孔并抵达所述移动测试杆的测量位,所述测量位与所述小孔正对以使拉绳呈垂直状态;所述拉绳位移传感器的信号输出端与所述无线通讯单元连接以通过所述无线通讯单元将所述拉绳位移传感器的测试数据传送至后台数据处理系统。

2. 如权利要求1所述的基于物联网的索股间距测量装置,其特征在于,所述拉绳位移传感器的拉绳的末端固定在所述移动测试杆的测量位处。

3. 如权利要求2所述的基于物联网的索股间距测量装置,其特征在于,所述装置还包括数据处理单元,数据处理单元包括控制器、显示器、逆变器及电池,所述逆变器的输入端与所述电池电连接,所述逆变器的输出端与所述显示器及所述控制器的电源输入端连接,所述显示器与所述控制器连接,所述控制器与所述拉绳位移传感器的信号输出端连接。

4. 如权利要求1至3任一项所述的基于物联网的索股间距测量装置,其特征在于,所述导向杆包括第一导向杆和第二导向杆,所述第一导向杆和所述第二导向杆之间设有用于固定所述第一导向杆和所述第二导向杆的连接杆,所述连接杆的一端固定在所述第一导向杆上,所述连接杆的另一端固定在所述第二导向杆上。

5. 如权利要求4所述的基于物联网的索股间距测量装置,其特征在于,无线通讯单元采样LoRa无线通讯终端。

6. 如权利要求4所述的基于物联网的索股间距测量装置,其特征在于,所述基准杆和所述移动测试杆均安装有一水准管以便调整所述基准杆和所述移动测试杆处于水平位置。

7. 一种基于物联网的索股间距测量系统,其特征在于,包括如权利要求1至6任一项所述的基于物联网的索股间距测量装置、后台数据处理系统及应用终端系统,所述索股间距测量装置通过无线通讯单元将测量数据传送至后台数据处理系统,所述后台数据处理系统保存所述测量数据,所述应用终端系统可从所述后台数据处理系统读取测量数据并进行显示。

一种基于物联网的索股间距测量装置及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及悬索桥主缆架设技术领域,尤其涉及一种基于物联网的索股间距测量装置及系统。

背景技术

[0002] 主缆是悬索桥的主要承力结构,每根主缆多由上百根平行钢丝束股构成,这些高强度钢丝是根据设计按正六边形顺序排列而成。为了保证各钢丝束股的相对位置关系与设计一致,需要测量各股钢索与基准钢索间的相对位置,而由于各索的平面位置可由索鞍的索槽固定,因此只需要测定每根钢索与基准钢索间的高差,再通过拉紧或放松钢索来调整相对高差,使所有钢索都处于设计位置。

[0003] 传统测量钢索相对高程(即相对垂度)的方法是通过使用类似放大型的游标卡尺装置进行人工测量和读数。该方法虽然造价便宜,但缺点诸多:首先,它不能保证卡尺的横杆处于水平位置,导致测得两钢索的相对垂度比实际值大;其次,该方法需要人工读数,增加了该方法对于高空操作的难度,并引入了读数误差;再者,该方法几乎不满足工程中昼夜连续工作的性质,在夜间工作时还需要人工照明读数,操作上十分不便。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术的不足,本发明的目的之一在于提供一种基于物联网的索股间距测量装置,其能自动读取测量数据并将测量数据传送回后台数据处理系统进行记录存储,测量效率高,测量数据精确,可在夜间作业。

[0005] 本发明的目的之二在于提供一种基于物联网的索股间距测量系统,其能自动读取测量数据并将测量数据传送回后台数据处理系统进行记录存储,测量效率高,测量数据精确,可在夜间作业。

[0006] 本发明的目的之一采用如下技术方案实现:

[0007] 一种基于物联网的索股间距测量装置,包括:导向杆、基准杆、移动测试杆、拉绳位移传感器及无线通讯单元;所述基准杆固定在所述导向杆的一端,所述移动测试杆安装在所述导向杆上且可沿着所述导向杆的轴向方向移动,拉绳位移传感器的本体固定安装在所述基准杆上,所述基准杆在对应所述拉绳位移传感器的出绳口的位置处设有小孔,所述拉绳位移传感器的拉绳的末端可穿过所述小孔并抵达所述移动测试杆的测量位,所述测量位与所述小孔正对以使拉绳呈垂直状态;所述拉绳位移传感器的信号输出端与所述无线通讯单元连接以通过所述无线通讯单元将所述拉绳位移传感器的测试数据传送至后台数据处理系统。

[0008] 进一步地,所述拉绳位移传感器的拉绳的末端固定在所述移动测试杆的测量位处。

[0009] 进一步地,所述装置还包括数据处理单元,数据处理单元包括控制器、显示器、逆变器及电池,所述逆变器的输入端与所述电池电连接,所述逆变器的输出端与所述显示器

及所述控制器的电源输入端连接,所述显示器与所述控制器连接,所述控制器与所述拉绳位移传感器的信号输出端连接。

[0010] 进一步地,所述导向杆包括第一导向杆和第二导向杆,所述第一导向杆和所述第二导向杆之间设有用于固定所述第一导向杆和所述第二导向杆的连接杆,所述连接杆的一端固定在所述第一导向杆上,所述连接杆的另一端固定在所述第二导向杆上。

[0011] 进一步地,无线通讯单元采样LoRa无线通讯终端。

[0012] 进一步地,所述基准杆和所述移动测试杆均安装有一水准管以便调整所述基准杆和所述移动测试杆处于水平位置。

[0013] 本发明的目的之二采用如下技术方案实现:

[0014] 一种基于物联网的索股间距测量系统,包括上述的基于物联网的索股间距测量装置、后台数据处理系统及应用终端系统,所述索股间距测量装置通过无线通讯单元将测量数据传送至后台数据处理系统,所述后台数据处理系统保存所述测量数据,所述应用终端系统可从所述后台数据处理系统读取测量数据并进行显示。

[0015] 相比现有技术,本发明的有益效果在于:

[0016] 该基于物联网的索股间距测量装置能自动将测量数据传送回后台数据处理系统进行记录存储,无需人工进行读取,测量效率高,测量数据精确,可在夜间作业;此外,操作简单、精度高,减少工作人员的劳动量,提高工作人员的工作效率。

附图说明

[0017] 图1为本发明提供的一种基于物联网的索股间距测量装置的结构示意图,图中未示出无线通讯单元;

[0018] 图2为图1中的基准杆的俯视图;

[0019] 图3为图1中的索股间距测量装置的3D模型图;

[0020] 图4为本发明提供的一种基于物联网的索股间距测量系统的系统结构图。

[0021] 图中:1、导向杆;101、第一导向杆;102、第二导向杆;2、基准杆;201、安装位;202、小孔;3、移动测试杆;4、拉绳位移传感器;5、连接杆;6、水准管。

具体实施方式

[0022] 下面,结合附图以及具体实施方式,对本发明做进一步描述,需要说明的是,在不冲突的前提下,以下描述的各实施例之间或各技术特征之间可以任意组合形成新的实施例。

[0023] 请参阅图1至3,一种基于物联网的索股间距测量装置,包括:导向杆1、基准杆2、移动测试杆3、拉绳位移传感器4及无线通讯单元;基准杆2固定在导向杆1的一端,通过基准杆2上的安装位201来固定基准杆2和导向杆1,移动测试杆3安装在导向杆1上且可沿着导向杆1的轴向方向移动,拉绳位移传感器4的本体固定安装在基准杆2上,基准杆2在对应拉绳位移传感器4的出绳口的位置处设有小孔202,拉绳位移传感器4的拉绳的末端可穿过小孔202并抵达移动测试杆3的测量位,测量位与小孔202正对以使拉绳呈垂直状态;拉绳位移传感器4的信号输出端与无线通讯单元连接以通过无线通讯单元将拉绳位移传感器4的测试数据传送至后台数据处理系统。

[0024] 该索股间距测量装置的工作方式为:

[0025] 在索股高差测量时,基准索股位于底部,待测索股位于顶部,在主缆上组装好装置后,将装置的基准杆2与基准索股底部贴合,滑动移动测试杆3使得移动测试杆3的底部与被测索股顶部贴合,调整角度使基准杆2呈水平状态,接着从基准杆2处拉着拉绳位移传感器4的拉绳头部至移动测试杆3的测量位(对应位置处有标记,确保与基准杆2的出绳处垂直)并贴合,此时,根据拉绳位移传感器4的输出信号即可获得索股间距,在测量过程中,拉绳位移传感器4通过无线通讯单元将输出信号数据传回后台数据处理系统进行存储,工作人员通过后台数据处理系统即可查询索股的间距数据。该测量装置能自动将测量数据传回后台数据处理系统进行记录存储,无需人工进行读取,测量效率高,测量数据精确,可在夜间作业;此外,操作简单、精度高,减少工作人员的劳动量,提高工作人员的工作效率。

[0026] 作为一种优选的实施方式,拉绳位移传感器4的拉绳的末端固定在移动测试杆3的测量位处。将拉绳位移传感器4的拉绳末端固定在测量位处,省去了每次都要将拉绳拉伸到测量位的麻烦,这样一来,在将移动测试杆3移动至待测索股处时,拉绳也抵达待测索股处了,无需再次返回基准杆2处将拉绳拉伸至待测索股处,方便快捷,提高工作效率。

[0027] 作为一种优选的实施方式,装置还包括数据处理单元,数据处理单元包括控制器、显示器、逆变器及电池,逆变器的输入端与电池电连接,逆变器的输出端与显示器及控制器的电源输入端连接,显示器与控制器连接,控制器与拉绳位移传感器4的信号输出端连接。设置数据处理单元,可直接现场显示测量数据,工作人员也可直接通过读取数据处理单元所显示的数值来获得测量数据,并进行手工记录。该数据处理单元的工作方式为:拉绳位移传感器4的信号输出端与该数据处理单元的控制器连接,在测量过程中,测量数据实时传输给控制器,控制器通过显示器将测量数据显示出来以供工作人员读取,当索股间距测量装置各个部件放置好之后,即可读取显示器所显示的数值。

[0028] 作为一种优选的实施方式,导向杆1包括第一导向杆101和第二导向杆102,第一导向杆101和第二导向杆102之间设有用于固定第一导向杆101和第二导向杆102的连接杆5,连接杆5的一端固定在第一导向杆101上,连接杆5的另一端固定在第二导向杆102上。通过设置两个导向杆,使得基准杆2和移动测试杆3更加稳固,保证移动测试杆3可稳定地上下移动,在上下移动的过程中始终保持水平,使得测试结果更准确。

[0029] 作为一种优选的实施方式,无线通讯单元采样LoRa无线通讯终端。

[0030] 伴随着通讯技术的发展,目前已有了多种成熟稳定的数据通讯传输方式,主要包括:电信运营商所提供的光纤宽带有线传输、2G/3G/4G无线通讯传输;以蓝牙、wifi为代表的短距离无线传输;以及以微波基站发射为代表的远距离无线传输等。

[0031] 由于悬索桥实施现场所处位置与实际施工原因,无法部署光纤宽带以实现覆盖项目现场的有线通讯网络;缺乏电信运营商基站服务支持,无法建立基于2G/3G/4G的稳定无线数据通讯;因为距离较远,蓝牙、WIFI均无法做到全程覆盖;现场环境的高温、潮湿,周边5000KVA高压线影响,导致微波通讯的损耗率高达90%以上。在此需求基础上,采用先进的LoRa通讯技术,建设物联网低功耗广域网通讯网络是满足悬索桥施工现场数据传输的最佳选择。

[0032] 经过现场恶劣条件的实地测试,基于LoRa通讯技术的物联网低功耗广域网通讯网络成功覆盖悬索桥实施现场,包括最远端设施与中控中心、塔顶与中控中心、水道区域与中

控中心的远程对接,不受潮湿、高压线、无线电通讯影响。

[0033] 作为一种优选的实施方式,拉绳位移传感器4包括:拉绳、轮毂、精密旋转感应器以及数模转换模块,拉绳缠绕在轮毂上,轮毂与精密旋转感应器连接以使轮毂可带动精密旋转感应器转动,精密旋转感应器的输出端与数模转换模块的输入端连接,数模转换模块的输出端为拉绳位移传感器4的信号输出端。精密旋转感应器可为增量编码器、绝对值编码器、混合或导电塑料旋转电位计、同步器或解析器。该拉绳位移传感器4的工作方式为:通过将拉绳的末端安置在待测索股处,然后精密旋转感应器输出开关量信号并传送给数模转换模块,数模转换模块将开关量信号转换为数字信号并通过第一RS485接口传输给数据处理单元进行实时显示,此外,还通过第二RS485接口所连接的LoRa无线通讯终端将数据发送至远端LoRa无线路由器,由LoRa无线路由器转发至后台数据处理系统进行处理。

[0034] 作为一种优选的实施方式,基准杆2和移动测试杆3均安装有一水准管6以便调整基准杆2和移动测试杆3处于水平位置。在基准杆2和移动测试杆3上安装水准管6,通过水准管6观察基准杆2和移动测试杆3是否处于水平状态,保证测量数据的精准度。

[0035] 此外,请参阅图4,一种基于物联网的索股间距测量系统,包括上述的基于物联网的索股间距测量装置(图4中仅示出拉绳位移传感器和无线通讯单元)、后台数据处理系统及应用终端系统,应用终端系统可采用电脑终端、移动终端等,具体地,在本实施例中,应用终端系统采用了手持无线微信客户端;索股间距测量装置通过无线通讯单元将测量数据传送到后台数据处理系统,后台数据处理系统保存测量数据,应用终端系统可从后台数据处理系统读取测量数据并进行显示。

[0036] 该系统的工作流程为:测量装置通过无线通讯单元(LORA无线终端)将测量数据发送至LORA无线通讯自组网网关模块(即LORA无线路由器网),由LORA无线通讯自组网网关模块将测量数据发送至后台数据处理系统进行数据处理及存储,工作人员可通过应用终端系统查看后台数据处理系统的测量数据。

[0037] 上述实施方式仅为本发明的优选实施方式,不能以此来限定本发明保护的范围,本领域的技术人员在本发明的基础上所做的任何非实质性的变化及替换均属于本发明所要求保护的范围。

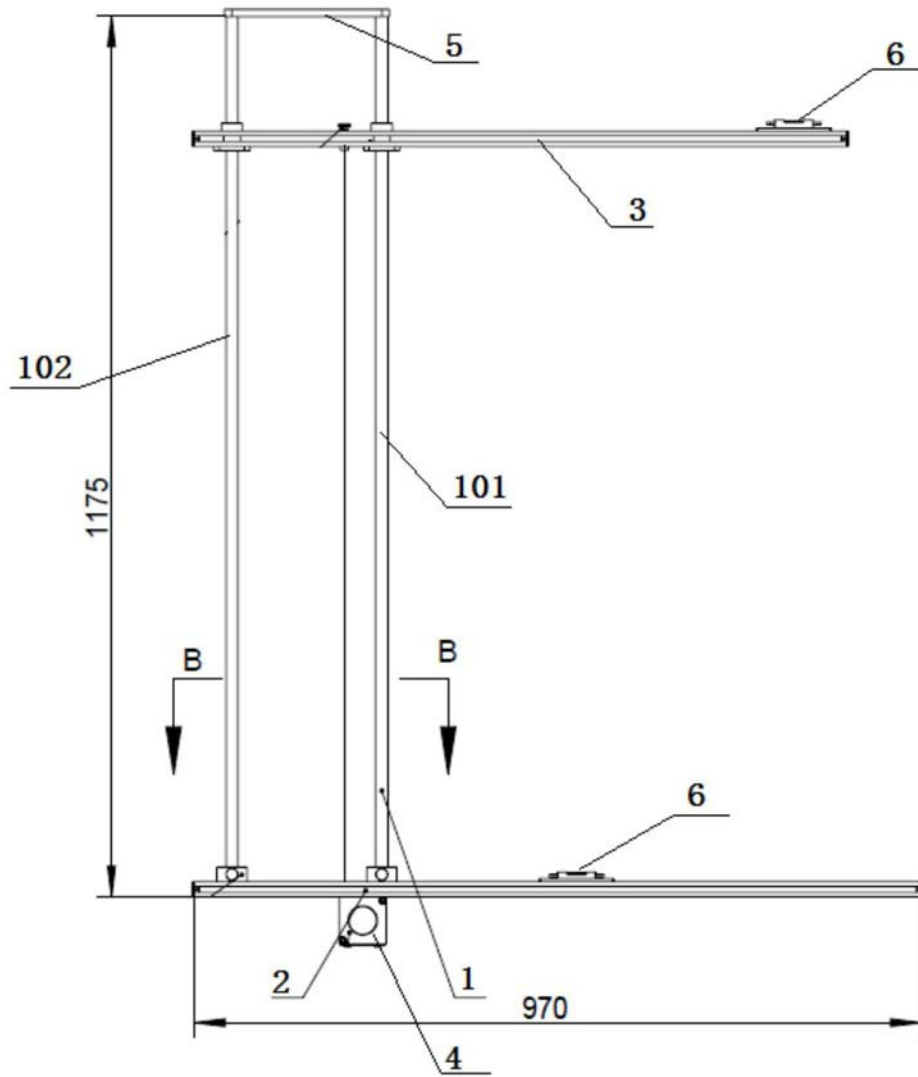


图1

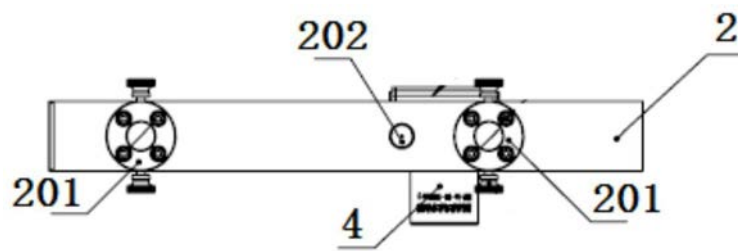


图2



图3

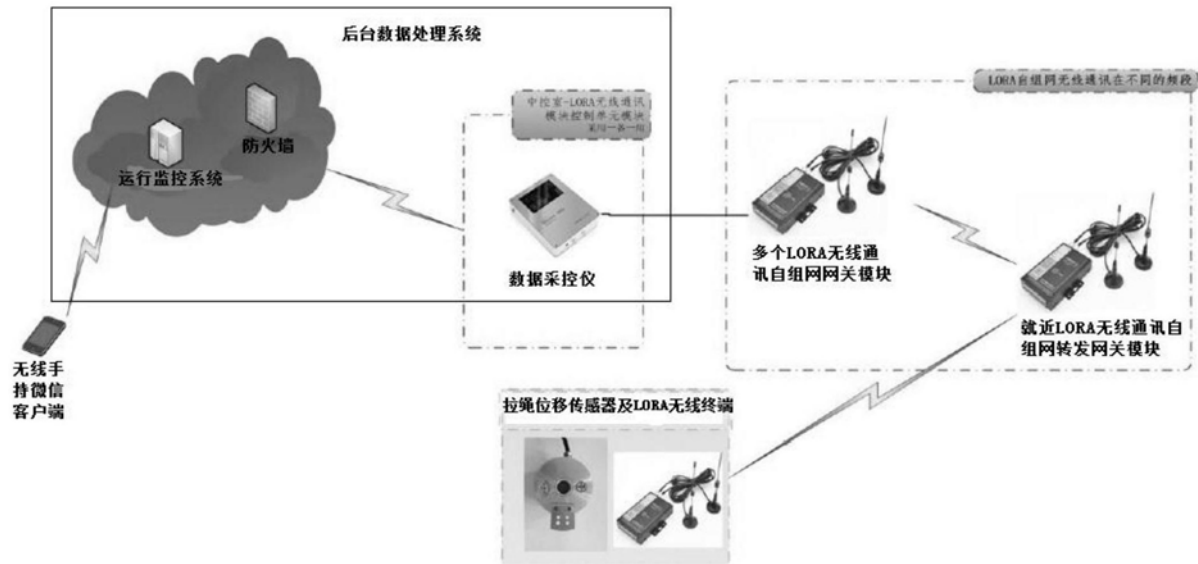


图4