



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202494431 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201220065717. 0

(22) 申请日 2012. 02. 27

(73) 专利权人 北京智腾永逸仪器设备有限公司

地址 100025 北京市朝阳区青年路姚家园

113 号 10 号楼 165 室

(72) 发明人 王鑫

(74) 专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务

所 (普通合伙) 11350

代理人 汤东风

(51) Int. Cl.

G01B 11/02 (2006. 01)

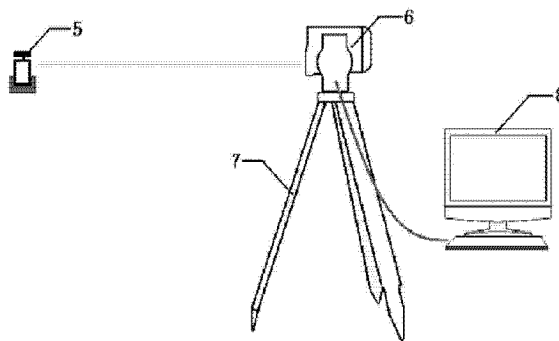
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种高速光电式非接触位移挠度测量装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种高速光电式非接触位移挠度测量装置,该装置包括高亮 LED 发光装置、瞄准器、光电接收主机和预装专用数据采集处理软件的计算机,所述光电接收主机包括光路切换机构、高速 CCD 图像传感器及高精度角度传感器,高精度角度传感器安装在三角架的竖向转轴上,高速 CCD 图像传感器设置在高精度角度传感器上,光路切换机构设置在高速 CCD 图像传感器侧边并能控制高速 CCD 图像传感器上形成的图像点,瞄准器置于高亮 LED 发光装置上,光电接收主机通过数据总线与计算机进行通讯。该装置可用于测量及监测桥梁挠度、地面沉降、建筑物下沉和移动,具有使用面广、高速非接触测量和安装调试方便等特点。



1. 一种高速光电式非接触位移挠度测量装置,包括高亮 LED 发光装置、瞄准器(5)、光电接收主机(6)和计算机(8),其特征在于所述光电接收主机(6)包括光路切换机构(1)、高速 CCD 图像传感器(2)及高精度角度传感器(3),高精度角度传感器(3)安装在三角架(7)的竖向转轴上,高速 CCD 图像传感器(2)设置在高精度角度传感器(3)上,光路切换机构(1)设置在高速 CCD 图像传感器(2)侧边并能控制高速 CCD 图像传感器(2)上形成的图像点,瞄准器(5)置于高亮 LED 发光装置上,光电接收主机(6)通过数据总线(4)与所述计算机(8)进行通讯。

2. 如权利要求 1 所述的一种高速光电式非接触位移挠度测量装置,其特征在于所述的光路切换机构(1)为推拉式。

3. 如权利要求 1 所述的一种高速光电式非接触位移挠度测量装置,其特征在于所述的瞄准器(5)与 LED 发光装置的安装平面正交,以保证测量时 LED 发光装置发出的 LED 光线与光电接收主机(6)的光轴平行。

4. 如权利要求 1 所述的一种高速光电式非接触位移挠度测量装置,其特征在于与所述计算机(8)进行数据通讯的数据总线(4)从光电接收主机(6)内部的光路中穿过。

一种高速光电式非接触位移挠度测量装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种测量装置,尤其涉及一种用在建筑工程测量领域的光电式非接触测量装置。

背景技术

[0002] 公路铁路等各项基础设施建设在我国国民经济建设中一直占据着举足轻重的地位。同时,在基础设施中的各种大型建筑物结构,如桥梁、楼宇、大坝等的正常运营更是关系到国民经济的健康持续发展和人民群众的生命财产安全。

[0003] 保证这些基础设施能够正常运营的一个重要手段就是对其相关指标的测量。众所周知,在建筑工程测量领域,对变形、位移的检测和监测比较传统的方法是使用水准仪、经纬仪或全站仪等,但是在某些特殊场合或特殊要求的情况下,如高速连续采集位移变化等,这些常规仪器并不能提供很好的解决方案。

[0004] 近年来,国内外相关领域相继发展了一些利用图像法、激光原理等专用位移测量装置,通过工程实地测量验证,或多或少存在一些问题,如本身结构设计粗糙导致易用性较差,比较容易受外界环境影响精度较低等。

实用新型内容

[0005] 为克服上述缺陷,本实用新型的目的是提供一种是用范围广泛,较现有同类检测手段具备更高的精度,更加便捷易用的使用方式,高速的光电式非接触位移测量装置和方法。

[0006] 为达到上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0007] 一种高速光电式非接触位移挠度测量装置,包括高亮 LED 发光装置、瞄准器、光电接收主机和计算机,其特征在于所述光电接收主机包括光路切换机构、高速 CCD 图像传感器及高精度角度传感器,高精度角度传感器安装在三角架的竖向转轴上,高速 CCD 图像传感器设置在高精度角度传感器上,光路切换机构设置在高亮 LED 发光装置侧边并能控制高亮 LED 发光装置上形成的图像点,瞄准器置于高亮 LED 发光装置上,光电接收主机通过数据总线与计算机进行通讯。

[0008] 所述的光路切换机构为推拉式。

[0009] 所述的瞄准器与 LED 发光装置的安装平面正交,以保证测量时 LED 发光装置发出的 LED 光线与光电接收主机的光轴平行。

[0010] 与所述计算机进行数据通讯的数据总线从光电接收主机内部的光路中穿过。

[0011] 使用该装置时,采用如下的方法:

[0012] 1) 首先将高亮 LED 放光装置牢固安装在被测物体之上,调节高亮 LED 发光装置的光线水平和竖直照射方向,通过瞄准装置照准主机所在位置;

[0013] 2) 接下来调整主机水平及俯仰角度,通过推拉式光路切换机构使主机照准高亮 LED 发光装置,并且在高速 CCD 图像传感器上形成有效图像点。

[0014] 3) 通过软件界面设定当前的采样速率及图像亮度、对比度的相关参数,输入当前由高精度角度传感器获取的当前主机俯仰角度,计算当前光学系统放大率。

[0015] 4) 当待测物体放生位移或变位,安装在其上的高亮 LED 发光装置随之运动,图像点亦相应实时改变位置。图像数据通过数据总线经计算机接口传输进入计算机。

[0016] 5) 专用软件经过实时计算,获取图像点像素变化量,进一步通过光路系统的放大率得出物体位移或振动的真实大小,高速实时绘制位移或振动随时间变化的曲线图表。同时能将数据存储在专用的文件格式,通过后期处理或多次测量对比,可进一步提高测量数据的可靠性及精度。

[0017] 与现有技术相比,本发明具有如下优点及特点:

[0018] 1、光电接收主机的光路切换机构采用推拉式,结构上简单可靠,符合人体工学,能提供良好的操作体验。

[0019] 2、高亮 LED 发光装置上设置瞄准器,使 LED 光线能够与光电接收主机光路系统光轴平行,从而使高速 CCD 图像传感器接收到的光强最强,能够进行高速实时测量,极大提高了采样速率。

[0020] 3、高精度角度传感器结合高亮 LED 发光装置上的瞄准器,进一步提高了现场光路系统放大率的计算精度,进而提高测量精度。

[0021] 4、数据总线从仪器内部贯穿光路之后与计算机接口连接,构思巧妙,设计合理,结构简单。既不影响光路的正常工作,同时又能保证测量时数据的高速传输。

附图说明

[0022] 图 1 是本发明的发射和光电接收装置示意图;

[0023] 图 2 是本发明的系统构造示意图。

[0024] 图中,光路切换机构 1、高速 CCD 图像传感器 2、高精度角度检测装置 3、数据总线 4、瞄准器 5、光电接收主机 6、三脚架 7、计算机 8。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图说明和具体实施方式对本实用新型作进一步描述:

[0026] 如图 1、2 所示,一种高速光电式非接触位移挠度测量装置,包括高亮 LED 发光装置、瞄准器 5、光电接收主机 6 和预装专用数据采集处理软件的计算机 8,所述光电接收主机 6 包括光路切换机构 1、高速 CCD 图像传感器 2 及高精度角度传感器 3,高精度角度传感器 3 安装在三角架 7 的竖向转轴上,高速 CCD 图像传感器 2 设置在高精度角度传感器 3 上,光路切换机构 1 设置在高速 CCD 图像传感器 2 侧边并能控制高速 CCD 图像传感器 2 上形成的图像点,瞄准器 5 置于高亮 LED 发光装置上,光电接收主机 6 通过数据总线 4 与计算机 8 进行通讯。所述的光路切换机构 1 为推拉式,所述的瞄准器 5 与 LED 发光装置的安装平面正交,以保证测量时 LED 发光装置发出的 LED 光线与光电接收主机 6 的光轴平行。所述的与计算机 8 进行数据通讯的数据总线 4 从光电接收主机 6 内部的光路中穿过。

[0027] 使用时,将瞄准器 5 使安装于被测物体上的高亮 LED 发光装置上,照准光电接收主机 6;通过调整位于三角架 7 上的接收主机 6 的水平及俯仰角,并使用推拉式光路切换机构 1 使 LED 发光装置在高速 CCD 图像传感器 2 上形成有效图像点;

[0028] 高亮 LED 发光装置会随着被测物体位移和或振动同步运动,同时经过光学系统成像于高速 CCD 图像传感器 2 上的图像点亦会发生相应的位置变化;

[0029] 高速 CCD 图像传感器 2 和高精度角度传感器 3 通过数据总线 4 实时将图像数据和主机俯仰角传送到计算机 8 中。

[0030] 专用软件对获取的图像数据进行计算,获取图像点像素变化量。根据光路系统的放大率即可得出物体位移或振动的真实大小。最后通过高精度角度传感器 3 得到的当前俯仰角对当前光路系统放大率进行修正,进一步提高精度。

[0031] 在使用本发明装置及方法对物体位移或振动进行测量时,首先要确保安装在被测物体上的高亮 LED 发光装置能够通过光路系统在高速 CCD 图像传感器上形成有效图像点。为了提高装置的可靠性及有效利用光学系统,降低测量成本,本测量系统采用推拉式光路转换机构。在进行光电主机照准 LED 发射装置时,打开光路切换机构,通过光学系统照准 LED 发射装置;在进行位移或振动测量时,关闭光路切换机构,此时光学系统进入成像工作状态,即可通过数据总线实时传输图像数据到计算机,由预安装软件高速实时计算位移和振动并绘制曲线。

[0032] 通常情况下,CCD 等一些图像传感器的采样速率与曝光时间成反比。在实际工程测量时,高亮 LED 发光装置通常距离光电接收主机几百米的距离,基于光本身及其在大气中传播的特性,在光电主机光学系统照准高亮 LED 发光装置的同时,利用瞄准器实现 LED 光线与主机光轴的平行也极其重要。只有这样才能保证高速 CCD 图像传感器接收的光强最强,在获取相同质量的图像点的情况下,能够采用较短的曝光时间,充分发挥了高速 CCD 图像传感器的性能,实现了高速实时采集。

[0033] 在测量时需考虑的另一个实际问题是高亮 LED 发光装置与光电接收主机通常不在同一高程,这样在测量由载荷引起的竖向变形或振动时,LED 发光装置随之运动的平面必然与光电主机光学系统成像面成一定角度。这时由成像点像素变化去计算实际变形量时不能仅仅考虑光学系统自身的放大率,同时要根据当前光电接收主机的俯仰角对数据进行修正。为此本装置在竖向转动轴上安装有高精度角度检测装置,在软件界面输入当前光电接收主机的竖向偏转角度,软件利用该角度修正放大率,进而提高测量精度。

[0034] 本领域技术人员将会认识到,在不偏离本发明的保护范围的前提下,可以对上述实施方式进行各种修改、变化和组合,并且认为这种修改、变化和组合是在独创性思想的范围之内的。

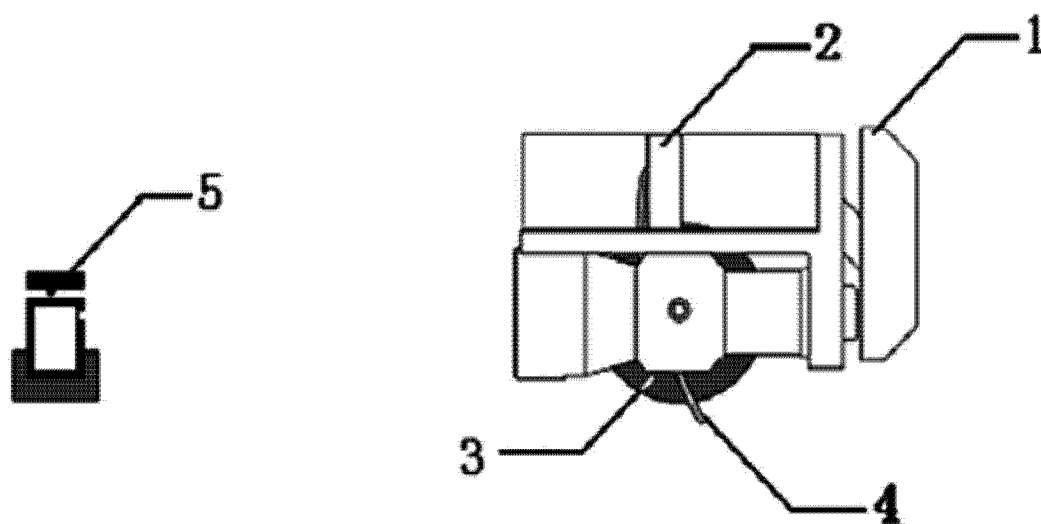


图 1

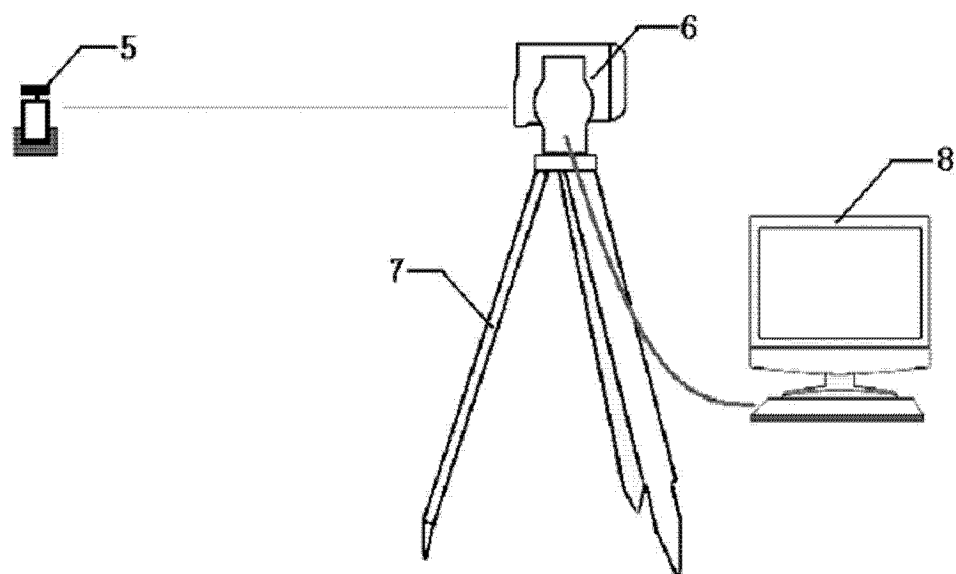


图 2