



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102331237 A

(43) 申请公布日 2012. 01. 25

(21) 申请号 201110158946. 7

(22) 申请日 2011. 06. 14

(71) 申请人 长沙理工大学

地址 410114 湖南省长沙市雨花区万家丽南
路二段 960 号

申请人 长沙金码高科技实业有限公司

(72) 发明人 张建仁 刘克明 彭晖 杨金喜
曹龙 刘开新 周广

(74) 专利代理机构 湖南兆弘专利事务所 43008
代理人 赵洪 周长清

(51) Int. Cl.

G01B 11/16(2006. 01)

G01C 5/00(2006. 01)

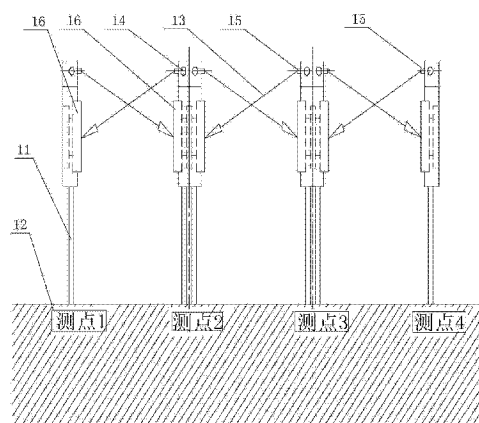
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

激光沉降挠度监测仪

(57) 摘要

本发明公开了一种激光沉降挠度监测仪,包括一组以上的相互配合的发射单元和接收单元,所述发射单元为用来对接收单元发射激光束的激光器,所述接收单元包括线阵 CCD 图像采集单元、分析与处理系统以及电源,所述线阵 CCD 图像采集单元采集激光束并转换为电信号传送给分析与处理系统,所述分析与处理系统对电信号进行处理后判断沉降变形。本发明具有结构简单紧凑、成本低廉、安装调试简便、工作稳定可靠等优点。



1. 一种激光沉降挠度监测仪,其特征在于:包括一组以上的相互配合的发射单元(15)和接收单元(16),所述发射单元(15)为用来对接收单元(16)发射激光束的激光器(1),所述接收单元(16)包括线阵 CCD 图像采集单元(4)、分析与处理系统以及电源,所述线阵 CCD 图像采集单元(4)采集激光束并转换为电信号传送给分析与处理系统,所述分析与处理系统对电信号进行处理后判断沉降变形。

2. 根据权利要求 1 所述的激光沉降挠度监测仪,其特征在于:所述分析与处理系统包括驱动控制电路(5)、A/D 转换器(6)、单片机芯片(7)、RS485 总线接口(8)和无线收发模块(9),所述单片机芯片(7)通过 RS485 总线接口(8)、无线收发模块(9)与上位机相连,所述单片机芯片(7)通过驱动控制电路(5)、A/D 转换器(6)与线阵 CCD 图像采集单元(4)相连。

3. 根据权利要求 1 所述的激光沉降挠度监测仪,其特征在于:所述电源为太阳能电池(10)。

4. 根据权利要求 1 所述的激光沉降挠度监测仪,其特征在于:所述接收单元(16)还包括布置于线阵 CCD 图像采集单元(4)与激光器(1)之间的遮光器(2)和滤光器(3)。

5. 根据权利要求 1~4 中任意一项所述的激光沉降挠度监测仪,其特征在于:所述发射单元(15)和接收单元(16)分别安装于两个支架(11)上,所述两个支架(11)相对设置于相邻测点(12)处。

6. 根据权利要求 5 所述的激光沉降挠度监测仪,其特征在于:所述支架(11)上设有用来调节发射单元(15)位置的激光角度调节旋钮(14)。

激光沉降挠度监测仪

技术领域

[0001] 本发明主要涉及到结构工程的检测设备领域,特指一种沉降挠度监测设备。

背景技术

[0002] 大型结构,例如桥梁、大坝、建筑等,它的沉降变形是关系到该结构是否能长期安全运行的重要指标。为了保证该类结构的长期安全运行,避免意外事故的发生,往往需要对该类结构的沉降变形做长期的自动监测。

[0003] 现有技术中,连通液位式沉降挠度检测系统是目前比较广泛使用的沉降挠度监测方法,但该方法需要一根水管将所有测点串联起来,因而现场安装十分不便;而且由于液体的不断挥发,需要定期补充液体。此外,由于液体的平衡是十分慢的,因而对车辆等引起的沉降变形反应不过来,因而测量精度较低。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题就在于:针对现有技术存在的技术问题,本发明提供一种结构简单紧凑、成本低廉、安装调试简便、工作稳定可靠的激光沉降挠度监测仪。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案:

一种激光沉降挠度监测仪,其特征在于:包括一组以上的相互配合的发射单元和接收单元,所述发射单元为用来对接收单元发射激光束的激光器,所述接收单元包括线阵 CCD 图像采集单元、分析与处理系统以及电源,所述线阵 CCD 图像采集单元采集激光束并转换为电信号传送给分析与处理系统,所述分析与处理系统对电信号进行处理后判断沉降变形。

[0006] 作为本发明的进一步改进:

所述分析与处理系统包括驱动控制电路、A/D 转换器、单片机芯片、RS485 总线接口和无线收发模块,所述单片机芯片通过 RS485 总线接口、无线收发模块与上位机相连,所述单片机芯片通过驱动控制电路、A/D 转换器与线阵 CCD 图像采集单元相连。

[0007] 所述电源为太阳能电池。

[0008] 所述接收单元还包括布置于线阵 CCD 图像采集单元与激光器之间的遮光器和滤光器。

[0009] 所述发射单元和接收单元分别安装于两个支架上,所述两个支架相对设置于相邻测点处。

[0010] 所述支架上设有用来调节发射单元位置的激光角度调节旋钮。

[0011] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

1、本发明的激光沉降挠度监测仪,结构简单紧凑、成本低廉,通过用激光取代连通管,工作稳定性相当高,适于长期监测,且避免了复杂液体管路的布置和调试,使现场安装、调试更为方便;

2、本发明中采用高精度的线阵 CCD 图像传感器,无零点漂移,长期稳定可靠,测量精度

高；

3、本发明中采用太阳能电池供电，无需外接电池或交流电，工作性能好、使用时间长；

4、本发明中采用无线传输手段，布置十分方便、适合远距离无线数据传输，无需外接信号传输导线。

附图说明

[0012] 图 1 是本发明在应用时的示意图；

图 2 是本发明的框架结构示意图；

图 3 是本发明中接收单元的框架结构示意图；

图 4 是具体实施例中接收单元的电路原理示意图。

[0013] 图例说明：

1、激光器；2、遮光器；3、滤光器；4、线阵 CCD 图像采集单元；5、驱动控制电路；6、A/D 转换器；7、单片机芯片；8、RS485 总线接口；9、无线收发模块；10、太阳能电池；11、支架、12、测点；13、激光束；14、激光角度调节旋钮；15、发射单元；16、接收单元。

具体实施方式

[0014] 以下将结合说明书附图和具体实施例对本发明做进一步详细说明。

[0015] 如图 1、图 2、图 3 和图 4 所示，本发明的激光沉降挠度监测仪，包括相互配合的发射单元 15 和接收单元 16，发射单元采用激光器 1，接收单元包括遮光器 2、滤光器 3、线阵 CCD 图像采集单元 4、分析与处理系统以及太阳能电池 10，本实施例中线阵 CCD 图像采集单元 4 采用 CCD 图像传感器，该分析与处理系统包括驱动控制电路 5、A/D 转换器 6、单片机芯片 7（或单片机微型计算机）、RS485 总线接口 8 和无线收发模块 9，该分析与处理系统通过无线收发模块 9 与上位机相连。本实施例中，参见图 4，单片机芯片 7 为 U4。遮光器 2 为一不锈钢圆形结构，加上滤光片，可有效过滤除激光以外的其他光线。除了遮光器 2、太阳能电池 10 以外，其它部件均固定在一个密封壳体内。由激光器 1 发射的一束激光，会经过遮光器 2、滤光器 3 过滤掉除激光以外的光线。如果发射单元 15 与接收单元 16 之间发生了相对变形（挠度），则激光照射在线阵 CCD 图像采集单元 4 上的位置也会发生相应的变化，CCD 图像传感器输出的信号也会发生相应的变化，然后经过相应的图像采集、分析与处理计算相应的变形。

[0016] 参见图 1，本实施例中，成组的发射单元 15 和接收单元 16 分别装设于相邻两个测点 12 上，每个测点 12 处均设有一个支架 11，发射单元 15 和接收单元 16 则分别固定于两个支架 11 上相对应的位置处。激光器 1 发出的激光束 13 会到达相邻支架 11 上的接收单元 16 上，以进行实时监测。进一步，还可以在支架 11 上装设有激光角度调节旋钮 14，以方便对激光器 1 与接收单元 16 的位置进行适应性调整。

[0017] 可以理解，对于一个结构而言，会布置数个测点 12，同理也会布置数组本发明的发射单元 15 和接收单元 16，以保证监测的准确性和可靠性。即，可将多个本发明的沉降挠度监测仪组成沉降挠度监测系统。

[0018] 同时，对工程结构而言（如桥梁），每个测点 12 除了产生沉降变形外，还会产生转角变形，导致激光器 1 发射的光线产生偏转，严重影响竖向变形的测量精度。因此，在上述沉

降挠度监测系统中,本发明进一步在每个测点 12 设有两个沉降挠度检测仪(两边基准点只有一个),其作用是测量每个测点 12 的相对转角,从而可有效修正测点 12 转角对沉降精度的测量误差。

[0019] 工作原理:上位机下达数据采集命令,无线收发模块 9 接收到上位机下达的命令,通过 RS485 总线接口 8 发送到单片机芯片 7。单片机芯片 7 通过驱动控制电路 5,输出相应的控制信号,CCD 图像传感器根据控制信号的要求输出与光信号对应的电信号,经过 A/D 转换器 6 输入单片机芯片 7。单片机芯片 7 根据所采集的电信号计算分析除激光照射在 CCD 传感器上的位置,并通过 RS485 总线接口 8、无线收发模块 9 上传给上位机。

[0020] 以上仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不仅局限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰,应视为本发明的保护范围。

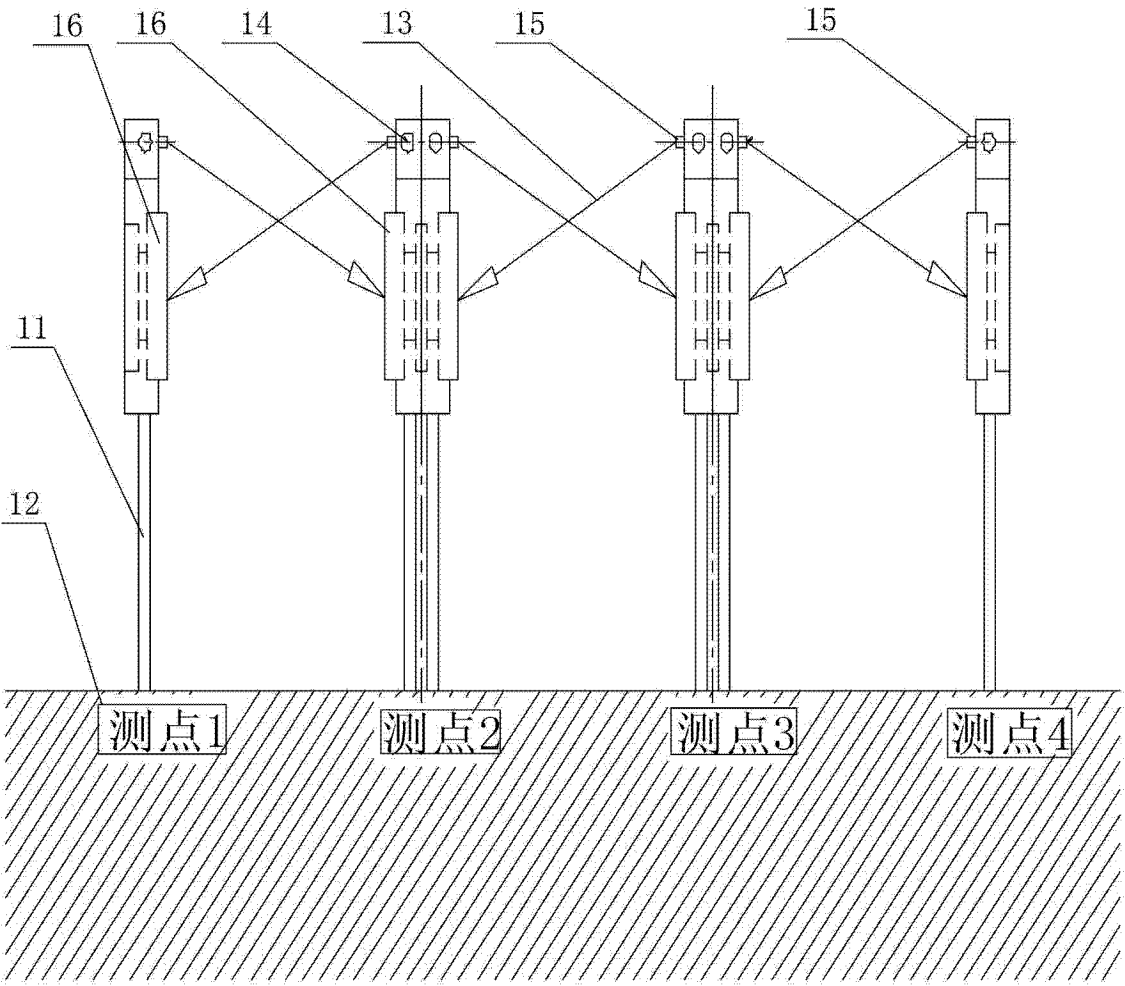


图 1

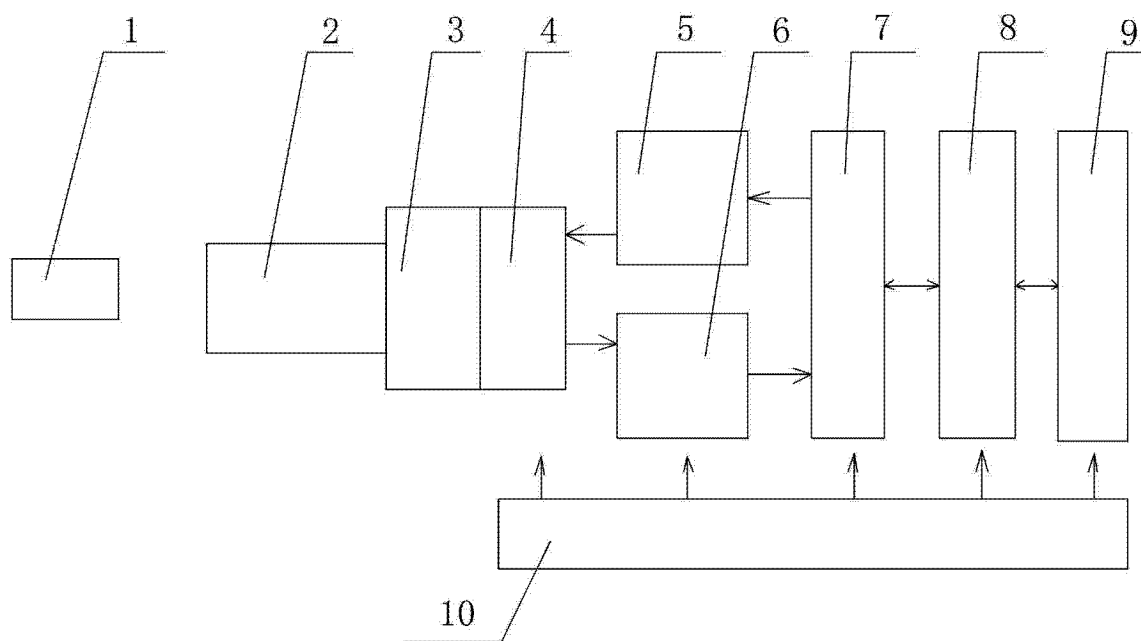


图 2

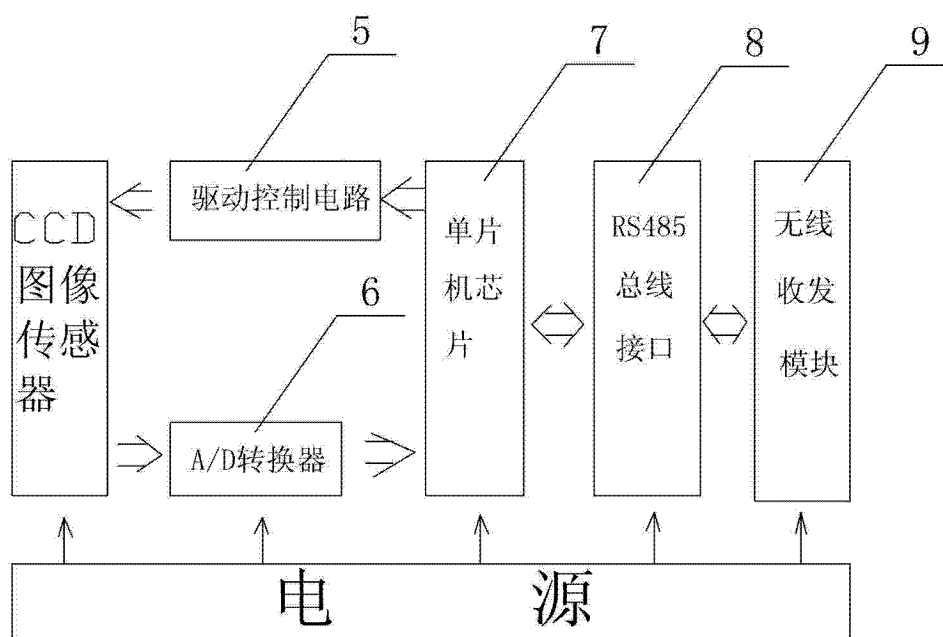


图 3

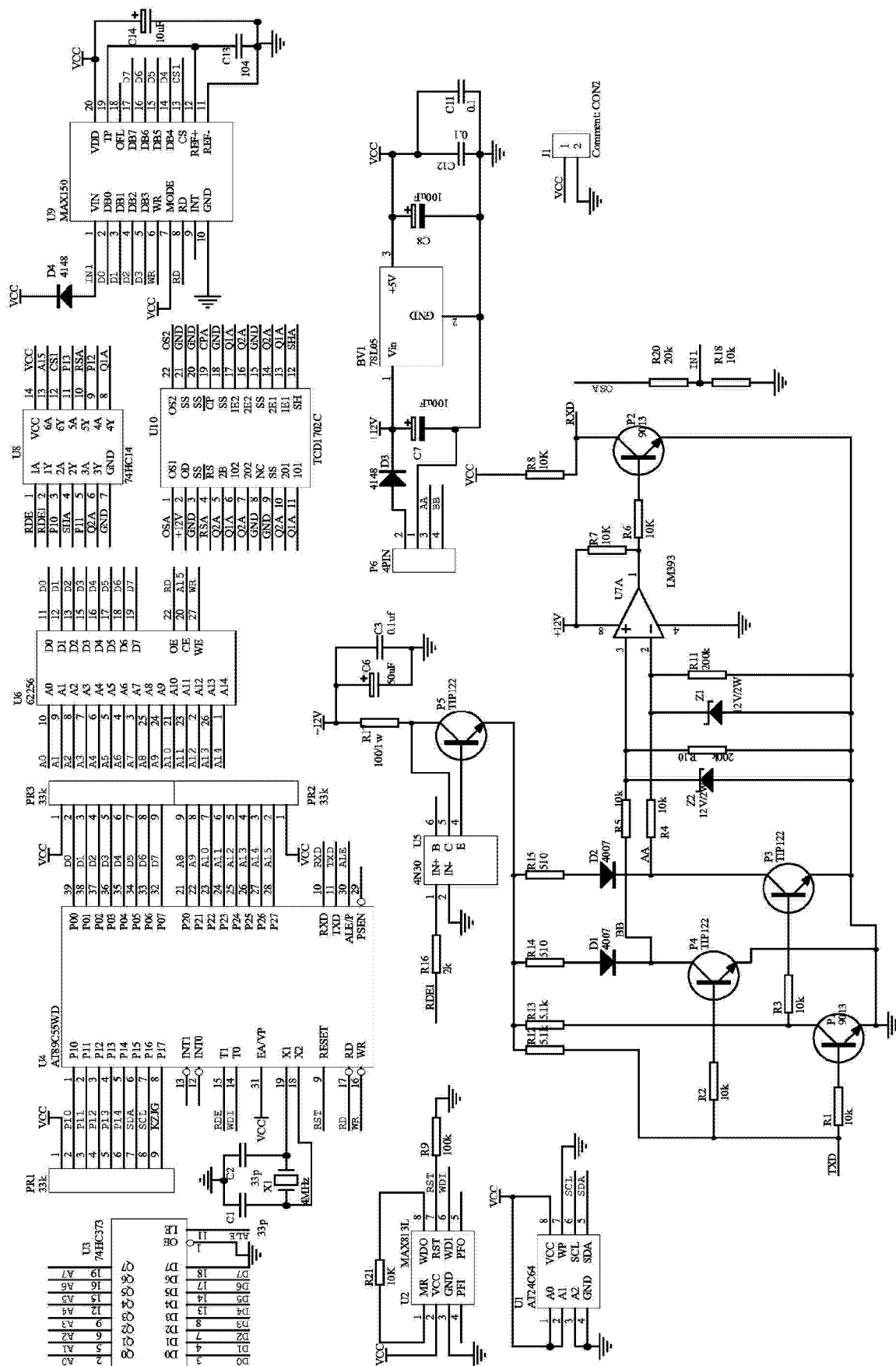


图 4