



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102419331 A

(43) 申请公布日 2012. 04. 18

(21) 申请号 201110232014. 2

(22) 申请日 2011. 08. 15

(71) 申请人 长安大学

地址 710064 陕西省西安市南二环路中段

(72) 发明人 尹冠生 张维锋 赵祥模 王练柱

郝宪武 郑碧玉 张宏 郭军杰

任晓辉 马超 贺正权 李刚

(51) Int. Cl.

G01N 21/88(2006. 01)

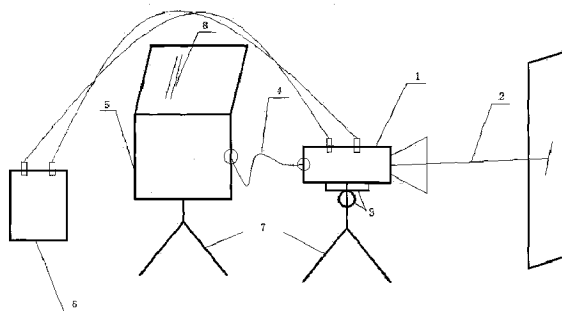
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

桥梁结构裂纹缺陷的图像采集与分析系统

(57) 摘要

本发明公开了一种桥梁结构裂纹缺陷的图像采集与分析系统,包括裂纹图像采集子系统、裂纹分析与数据库管理子系统及供电与支撑子系统三部分组成,其中图像采集子系统主要由裂纹成像设备(1)、距离传感器(2)、角度传感器(3)及数据传输设备(4)组成;裂纹分析与数据库管理子系统由便携式计算机(5)及自主研发的一套图像处理及数据库管理软件组成;供电与支撑子系统由高能蓄电池(6)、支撑平台(7)组成。本发明具有高效、快速、便捷的特点,广泛应用于桥梁检测领域。



1. 一种桥梁结构裂纹缺陷的图像采集与分析系统,其特征在于,包括裂纹图像采集子系统、裂纹分析与数据库管理子系统及供电与支撑子系统三部分,其中图像采集子系统主要由裂纹成像设备(1)、距离传感器(2)、角度传感器(3)及数据传输设备(4)组成;裂纹分析与数据库管理子系统由便携式计算机(5)及自主研发的一套图像处理及数据库管理软件组成;供电与支撑子系统由高能蓄电池(6)和支撑平台(7)组成。

2. 根据权利要求1所述的桥梁结构裂纹缺陷的图像采集与分析系统,其特征在于,所述供电与支撑子系统的高能蓄电池(6)为9芯高能电池。

3. 根据权利要求1所述的桥梁结构裂纹缺陷的图像采集与分析系统,其特征在于,所述裂纹成像设备(1)由单镜头反光相机、高性能闪光灯和可自动对焦的高倍镜头组成。

4. 根据权利要求1所述的桥梁结构裂纹缺陷的图像采集与分析系统,其特征在于,所述图像处理及数据库管理软件操作流程为:

- A. 采集桥梁裂纹(8)照片,标记照片信息;
- B. 根据照片信息修改配置文件并导入数据库;
- C. 打开图像处理模块;
- D. 提取整幅照片;
- E. 截取照片中裂纹(8)区域;
- F. 处理图片,分析裂纹宽度;
- G. 输出计算结果并出具报告。

桥梁结构裂纹缺陷的图像采集与分析系统

技术领域

[0001] 本发明涉桥梁检测领域,具体地说,涉及一种桥梁结构裂纹缺陷的图像采集与分析系统。

背景技术

[0002] 公路交通是国民经济大动脉,而桥梁工程结构则是公路交通的咽喉要道,在保障公路通畅中起着至关重要的作用。但是,桥梁建成通车以后,随着时间的推移,种种因素会使桥梁安全度有所下降,如:原设计未达到使用要求,施工未达到设计要求,桥梁存在病害,材料老化、锈蚀而未及时养护,车辆荷载增大或交通量剧增,桥梁伸缩缝损坏或桥面不平整对桥梁结构带来的不利影响等等。目前,仅从车辆荷载增大和交通量剧增这一个因素来看,很多桥梁就存在着巨大的安全隐患。

[0003] 我国经济建设的发展,对作为先行的交通建设提出了愈来愈高的要求。反映在公路运输方面,是交通量的不断增加和车辆载重的不断增大。过度的疲劳加速了大桥的天折,以 110 国道为例,京银路(110 国道)是晋煤外运通往北京市的一条主要干道,沿线有桥涵 45 座。建桥初期,该路日交通量仅为几百辆次/昼夜,其中多为解放、黄河等中型载重卡车,载重量为 8-10 吨。随着国民经济的发展,运煤车辆不断增加,交通量日益增大,单车轴重也逐渐加大,目前,交通量已达 10000 多辆次/昼夜,且车型多为重型载重卡车。大量运煤车辆超载超限运行(单车最大总重在百吨以上),导致沿线坑洞频出,破损严重,桥面板普遍出现裂纹、渗水等病害,严重危及交通行车安全。

[0004] 同样的情况在一些发达国家也曾相当严重。例如,1967 年,美国俄亥俄河上的银桥在交通高峰期间坍塌,造成 46 人死亡。而这场灾难竟然是由于桥梁螺栓连接处的螺杆断裂引起的。桥的坍塌引起了人们对桥梁结构安全性的重视。次年,美国启动了国家桥梁检测计划,要求对公路上的桥梁进行定期和不定期的检测。1971 年,美国修订了《国家桥梁检测标准》(NBIS)。NBIS 要求,对 6.1m 以上桥梁进行资产管理,并要求由专人至少 2 年进行一次定期检查。1978 年,美国又开始实施公路桥梁改建和维修加固项目(HBRBP),目前美国已形成相当完善的桥梁检测、评估和维护加固体系,使美国有缺陷桥梁数量逐年下降。

[0005] 专家指出,公路桥梁基本建设要经历 3 个阶段:新建阶段、新建与养护并重阶段、养护与改建阶段。从以上资料不难看出,以美国为代表的发达国家已经基本进入了养护与改建阶段。我国虽然新建桥梁的任务仍很重,但也基本进入了新建与养护并重阶段,且养护、改建已成为重点任务。随着时间的推移,越来越多的桥梁将达到或接近其设计使用年限,或因各种原因发生结构性缺损,桥的老化现象明显。因此,对旧桥进行安全评估和研究剩余承载能力的鉴定方法与技术手段已经成为当务之急。只有对这些旧桥的整体和各组成部件进行检查、检测,经过验算分析,必要时还需辅以相关试验,才能使其病害情况、损伤程度得到进一步的了解,并且对病害与损伤原因、现有承载能力、功能以及能否正常运营等作出鉴定,给出桥梁安全状况的明确结论,同时还可提出需采取的措施及维修加固的建议。这样才能彻底消除公路交通中潜在的隐患,避免重大灾难性事故的发生。

[0006] 其次,在公路建设中,桥梁工程不仅规模巨大,而且技术难度相对较高,施工质量很难完全达到设计要求,所以,当桥梁竣工后,应该进行鉴定检测,其主要内容为测试梁跨结构的实际承载能力。通过对测试结果的综合分析,掌握桥梁的技术状况,确定桥梁的使用条件,提出桥梁通车后的养护措施,有效地保证桥梁结构物的使用安全与耐久性。

[0007] 基于以上原因,完善桥梁检测方法、研制方便高效的检测仪器是现阶段桥梁检测行业的重中之重,同时也为新桥验收、在役桥梁健康检查及旧桥加固提供有力的技术支持。在桥梁检测中,主要是检测桥梁潜在病害,在诸多桥梁病害中,桥梁裂缝是比较难以检测的一种破损状态,也是危及桥梁安全的最根本原因,精确检测桥梁裂缝形态是检测的重点项目。

[0008] 传统的检测方法是人工视觉识别方法,通常裂缝的寻找和形态由调查人员通过显微镜测量记录,这种方法存在着需要封闭交通、检测作业工作量大、检测时间长、检测成本高、检测结果人为因素影响较大的缺点,同时检测人员需通过检测车或脚手架深入裂缝所在区域检测,这也为检测带来了许多无法预测的安全隐患。

发明内容

[0009] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种高效、快速、便捷的远距离桥梁裂纹检测系统即桥梁结构裂纹缺陷的图像采集与分析系统。

[0010] 一种桥梁结构裂纹缺陷的图像采集与分析系统,包括裂纹图像采集子系统、裂纹分析与数据库管理子系统及供电与支撑子系统三部分组成。其中图像采集子系统主要由裂纹成像设备 1、距离传感器 2、角度传感器 3 及数据传输设备 4 组成;裂纹分析与数据库管理子系统由便携式计算机 5 及自主研发的一套图像处理及数据库管理软件组成;供电与支撑子系统由高能蓄电池 6 及便携式操作与支撑平台 7 组成。

[0011] 进一步优选,所述供电与支撑子系统的高能蓄电池 6 为 9 芯高能电池。

[0012] 进一步优选,所述裂纹成像设备 1 由单镜头反光相机、高性能闪光灯和可自动对焦的高倍镜头组成。

[0013] 本发明桥梁结构裂纹缺陷的图像采集与分析系统,所述图像处理及数据库管理软件操作流程为:

[0014] A. 采集桥梁裂纹 8 照片,标记照片信息;

[0015] B. 根据照片信息修改配置文件并导入数据库;

[0016] C. 打开图像处理模块;

[0017] D. 提取整幅照片;

[0018] E. 截取照片中裂纹 8 区域;

[0019] F. 处理图片,分析裂纹宽度;

[0020] G. 输出计算结果并出具报告。

[0021] 本发明通过图像采集子系统获取高清桥梁裂纹缺陷的图像信息,并可以通过照相设备高速连拍技术获取桥梁裂纹在动荷载作用下开展过程的图像信息,之后将图片信息读入软件数据库,应用图像处理软件,对裂纹的瞬时宽度进行计算,可以准确获取裂纹开展过程中的最大宽度,其计算精度可以达到 0.05mm,为桥梁健康状况提供一种快捷方便的检测系统。

- [0022] 本系统技术参数：
- [0023] 检测距离（人与桥梁下部结构距离）：5-20m
- [0024] 分辨率：0.05mm
- [0025] 识别最小裂纹宽度：0.1mm
- [0026] 检测准确度：> 65%
- [0027] 本发明的有益效果：

[0028] 1. 远距离发现裂纹并对其进行空间定位,通过高性能闪光灯进行光线补强,获得裂纹图像。通过裂纹分析软件计算裂纹宽度,从而给出裂纹对桥梁安全性与耐久性影响程度的评估结果,实现远距离、非接触式测量和监控,及时消除隐患。本发明构造简单、检测结果准确、成本低廉、便于携带,使用者无须高水平专业技能,易于掌握、利于大范围推广。

[0029] 2. 本发明主要用于检测并记录混凝土桥梁、隧道或墩台等建筑物裂纹宽度。现场使用便携式计算机即可显示并标注裂纹宽度,可对裂纹信息实时采集与处理,并当场给出常规检查简易报告。

[0030] 3. 本发明采用专用供电与支撑子系统。其中供电装置具有体积小,容量大等特点,可长时间进行野外操作。其中支撑平台充分考虑到现场工作环境和使用者的操作习惯,具有安全、稳定、便于组装携带和对检测人员专业技能要求不是很高、易于学习掌握使用方法等特点。

附图说明

[0031] 图1为本发明一种桥梁结构裂纹缺陷的图像采集与分析系统的结构图；

[0032] 图2为本发明一种桥梁结构裂纹缺陷的图像采集与分析系统的图像处理及数据库管理软件操作流程图中。

具体实施方式

[0033] 下面结合具体实例,对本发明的技术方案作进一步详细地说明。

[0034] 一种桥梁结构裂纹缺陷的图像采集与分析系统由裂纹图像采集子系统、裂纹分析与数据库管理子系统及供电与支撑子系统三部分组成。其中图像采集子系统主要由裂纹成像设备1、距离传感器2、角度传感器3及数据传输设备4组成；裂纹分析与数据库管理子系统由便携式计算机5及自主研发的一套图像处理及数据库管理软件组成；供电与支撑子系统由高能蓄电池6及便携式操作与支撑平台7组成。

[0035] 进一步优选,所述供电与支撑子系统的高能蓄电池6为9芯高能电池。

[0036] 进一步优选,所述裂纹成像设备1由单镜头反光相机、高性能闪光灯和可自动对焦的高倍镜头组成。

[0037] 本发明桥梁结构裂纹缺陷的图像采集与分析系统,所述图像处理及数据库管理软件操作流程为：

- [0038] A. 采集桥梁裂纹8照片,标记照片信息；
- [0039] B. 根据照片信息修改配置文件并导入数据库；
- [0040] C. 打开图像处理模块；
- [0041] D. 提取整幅照片；

[0042] E. 截取照片中裂纹 8 区域；

[0043] F. 处理图片,分析裂纹宽度；

[0044] G. 输出计算结果并出具报告。

[0045] 本发明通过图像采集子系统获取高清桥梁裂纹缺陷的图像信息,并可以通过照相设备高速连拍技术获取桥梁裂纹在动荷载作用下开展过程的图像信息,之后将图片信息读入软件数据库,应用图像处理软件,对裂纹的瞬时宽度进行计算,可以准确获取裂纹开展过程中的最大宽度,其计算精度可以达到 0.05mm,为桥梁健康状况提供一种快捷方便的检测系统。

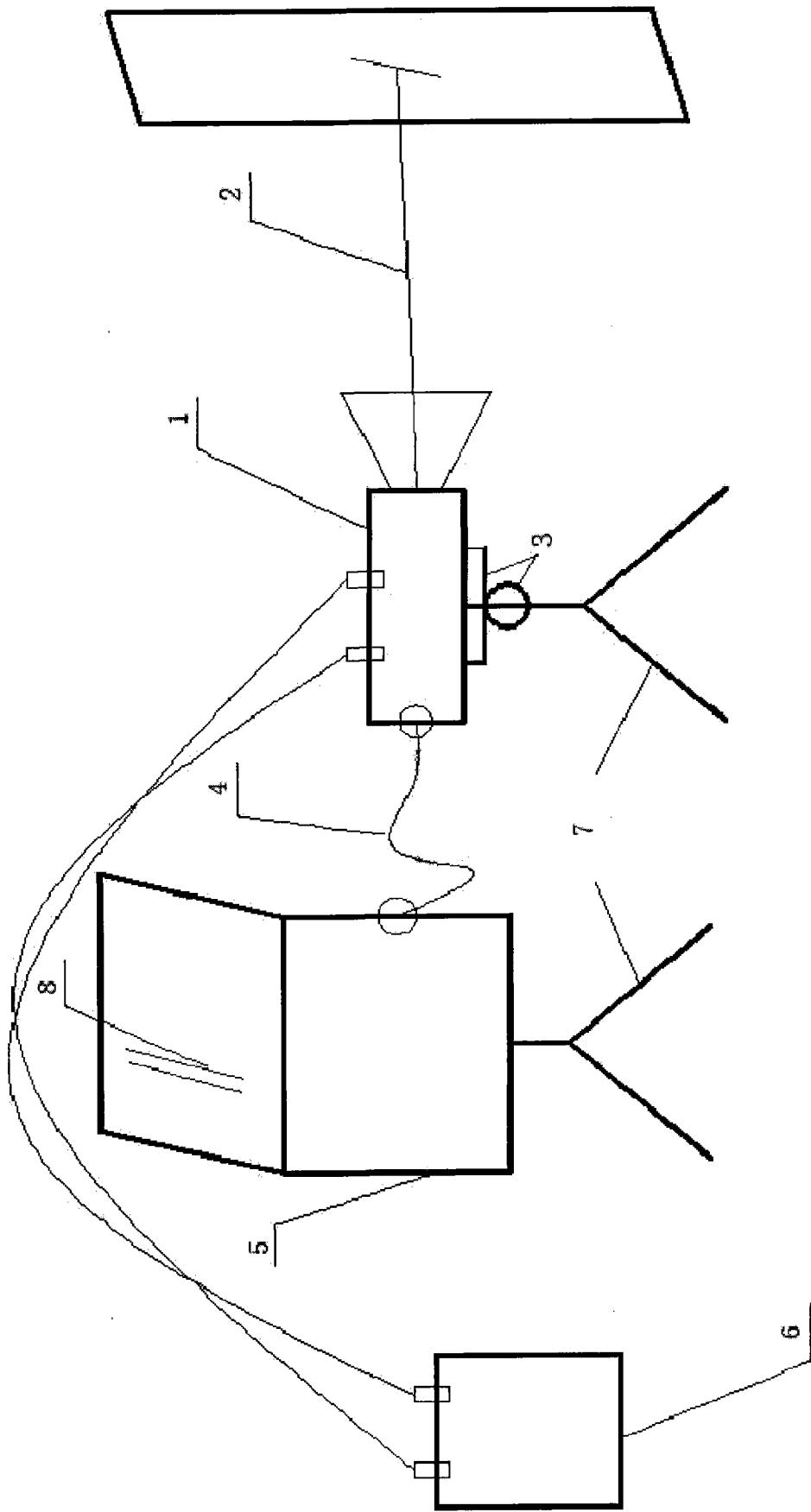


图 1

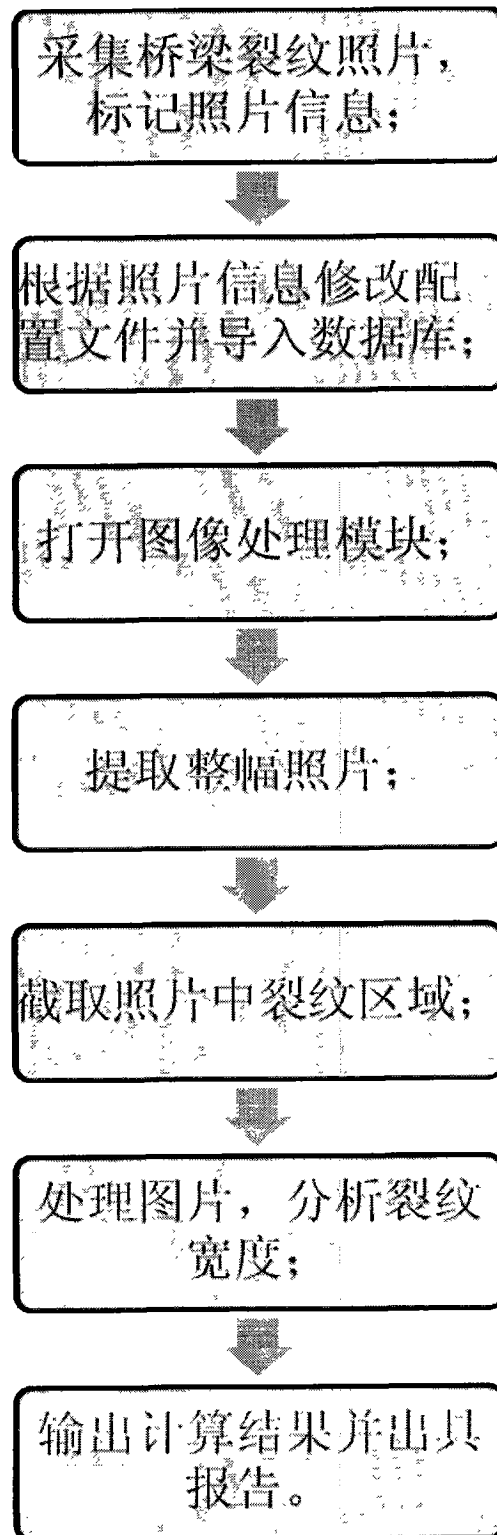


图 2