[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01B 11/14 (2006.01)

[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720081680.X

[45] 授权公告日 2008 年 8 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 201104220Y

[22] 申请日 2007.10.30

[21] 申请号 200720081680.X

[73] 专利权人 四川广驰科技发展有限公司

地址 610031 四川省成都市九里堤中路新 2 号交大科技大厦 302 室

[72] 发明人 陈唐龙

[74] 专利代理机构 成都立信专利事务所有限公司

代理人 濮家蔚

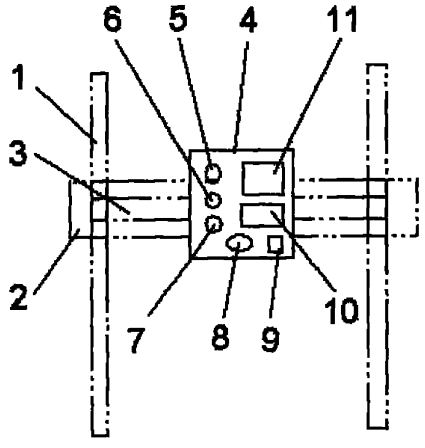
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

电气化铁道接触网参数的便携手持式光学测量装置

[57] 摘要

电气化铁道接触网参数的便携手持式光学测量装置，在能跨接于两条铁轨上的测量基体单元，其上设置有与轨道方向垂直的直线型滑动导向结构，导向结构上配合有可在两铁轨间往复滑动的检测单元体，在其与被测接触导线相对的工作面上沿与其滑动方向垂直的方向分别设置有可见光发射单元、激光测距传感单元和容栅测距传感单元，在检测单元体上还设置有操作单元和测量信号输出单元。 进行接触网参数测量时，该装置可适用于任意环境下对接触线高度、拉出值等主要参数快捷、方便、准确测量，且体积小，重量轻，携带方便，测量安全可靠，可直接显示和/或将测量数据输出供配套的专用软件分析处理。



1. 电气化铁道接触网参数的便携手持式光学测量装置，其特征是在能跨接于两条铁轨（1）上的测量基体单元（2），其上设置有与轨道方向相垂直的直线型滑动导向结构（3），该滑动导向结构上配合有可沿其在两铁轨（1）间作往复滑动的检测单元体（4），在检测单元体（4）上与被测接触导线相对的工作面上沿与其滑动方向垂直的方向分别设置有可见光发射单元、激光测距传感单元和容栅测距传感单元，在检测单元体（4）上还设置有操作单元和测量信号输出单元。

2. 如权利要求 1 所述的电气化铁道接触网参数的便携手持式光学测量装置，其特征是所说的可见光发射单元、激光测距传感单元和容栅测距传感单元为在所说的方向上以相互紧邻的方式设置。

3. 如权利要求 1 所述的电气化铁道接触网参数的便携手持式光学测量装置，其特征是所说的检测单元体（4）上还设置有包括数据处理结构在内用于控制各工作单元的工作状态的微控制单元。

4. 如权利要求 1 所述的电气化铁道接触网参数的便携手持式光学测量装置，其特征是所说的检测单元体（4）上还设置有电池单元。

5. 如权利要求 1 至 4 之一所述的电气化铁道接触网参数的便携手持式光学测量装置，其特征是所说的直线型滑动导向结构（3）上设置有与两铁轨间的轨距相适应的尺寸标识。

6. 如权利要求 1 至 4 之一所述的电气化铁道接触网参数的便携手持式光学测量装置，其特征是所说的测量基体单元为能与轨道方向相垂直方向跨接于两条铁轨（1）上的尺型结构。

7. 如权利要求 1 至 4 之一所述的电气化铁道接触网参数的便携手持式光学测量装置，其特征是所说的滑动导向结构（3）为条槽结构。

8. 如权利要求 1 至 4 之一所述的电气化铁道接触网参数的便携手持式光学测量装置，其特征是所说的设置于检测单元体（4）上的操作单元包括有操作键盘结构和功能转换结构中的至少一个。

9. 如权利要求 1 至 4 之一所述的电气化铁道接触网参数的便携手持式光学测量装置，其特征是所说的设置于检测单元体（4）上的测量信号输出单元包括显示结构和信号输出接口中的至少一个。

10. 如权利要求 9 所述的电气化铁道接触网参数的便携手持式光学测量装置，其特征是所说的显示结构为 LCD 显示器。

电气化铁道接触网参数的便携手持式光学测量装置

技术领域

本实用新型涉及一种用于对电气化铁道接触网线的高度、拉出值等主要参数进行测试的装置，特别是可实现快速、准确测试的便携手持式光学测量装置。

背景技术

在电气化铁道的电力接触网中，与机车受电弓相接触的导线是呈“之”字形设置的。为保证行车安全，对接触导线的高度、拉出值等主要参数进行测量是经常性维护工作中的重要环节。其中接触导线的高度是指接触导线测试点至轨面连线的垂直距离；拉出值是指接触导线的测试点偏离受电弓中心的距离（也即两铁轨轨距的中点）间的距离。此外，接触网锚段和线岔的非支抬高等相关参数，都只是接触导线高度的不同模式的数据表现形式。

目前广泛用于对电气化铁路接触网几何参数进行测试的手持式激光检测设备，采用的是光学镜头在测量仪上瞄准，因此对准接触线较为困难；对测试数据是采用掌上电脑（PDA）存储或人工记录数据，使其测量仪的体积大、价位高、也不便携带，并且对分散存储的数据缺少集中处理和专家诊断功能。

实用新型内容

针对上述情况，本实用新型将提供一种改进的用于电气化铁道接触网参数测试的便携手持式光学测量装置，以实现能快捷、方便、准确地测量电气化铁道的接触网的主要参数，且使其具有体积小，重量轻，携带方便，测量安全可靠等优点。

本实用新型的电气化铁道接触网参数的便携手持式光学测量装置，是在能跨接于两条铁轨上的测量基体单元。测量基体单元的具体结构形式可有多种选择，例如在一个可供参考的实施方式中采用的是一种简捷的尺型结构体。在测量基体单元上设置有与轨道方向相垂直的直线型滑动导向结构，如常用的条槽、导轨等形式的直线型导向结构。该滑动导向结构上配合有可沿其在两条铁轨间作往复滑动的检测单元体。在检测单元体上与被测接触导线相对的工作面上沿与其滑动方向垂直的方向分别设置有可见光发射单元、激光测距传感单元和容栅测距传感单元，在检测单元体上还设置有操作单元和测量信号输出单元。

在测试电气化铁路接触网参数时，将上述装置中测量基体单元的两端跨接于两条铁

轨上，通过左右移动该检测单元体，使其上的可见光发射单元发射的可见光对准轨道上方的接触导线并定位，即可通过激光测距传感单元及容栅测距传感单元分别测试出接触导线该定位点处的高度及拉出值，同时也可得到线岔和锚段的非工作支抬高、始触点水平距离等其它相关参数。其中的激光测距传感单元用于测试接触导线的测试点至测量基准的垂直距离，其测量原理仍可采用典型的脉冲测量方式，即在激光发射和接收的时间内，累计高频脉冲发生器的脉冲个数，由光的传播速度，计算距离；容栅测距传感单元用于测量基体单元的中心至测量基准的水平距离（即拉出值或水平间距）。测量原理可如图 4 所示。

由于装置中的可见光发射单元、激光测距传感单元和容栅测距传感单元是沿与其滑动方向垂直的方向（即沿铁路线路的方向）排布设置的，因此可以保证可见光发射单元、激光测距传感单元和容栅测距传感单元三者具有了同一个测量基准。移动该检测单元体，通过可见光束是很容易将检测基准和接触线上的测量点对准的。

由于接触导线是沿铁轨线路方向延续的，上述测量装置中的可见光发射单元、激光测距传感单元和容栅测距传感单元在检测单元体上也是沿该同一方向分布设置，因此其中的可见光对准接触导线测试点后，激光测距传感单元也必定能对准接触线测试点的相邻点。根据接触线连续延伸的特性，相邻点的测试参数可近似等于测试点的参数。为尽量减小因各测试单元的设置间距所带来的误差，本实用新型测量装置中所说的可见光发射单元、激光测距传感单元和容栅测距传感单元以采用在检测单元体上的其排布方向上尽可能缩小设置间距的相互紧邻方式排布为佳。

上述结构中所说设置于检测单元体上的操作单元中，可以包括有如操作键盘结构，工作状态和/或功能转换结构等操作结构中的一个或多个。所说的测量信号输出单元，可以包括多种不同的形式，如 LCD 显示器等直接显示结构，和/或可与多种外接设备连接的 USB 通用接口等信号输出接口等。

在上述结构基础上，在所说该检测单元体上还可以设置有包括数据处理结构、控制各工作单元的工作状态等在内的微控制器（MCU）单元，可用于控制激光测距传感单元、容栅测距传感单元等工作单元的工作，并可对测试数据进行显示、输出（如实时存储在 U 盘等外接设置）等管理和/或处理。

在上述装置中，在所说的该导向结构上进一步设置有与两铁轨间的轨距相适应的尺寸标识也是一种更好的方式，可以方便计算和直接读识检测单元体的滑动位移量。

由于可见光发射器对电池能量的转换效率远高于激光发射器，能大大节约干电池的电能，也使得采用干电池多次测量接触导线得以实现，因此在该检测单元体上设置有作

为电源的干电池单元，并可使检测单元体整体能实现微型化。

由于本实用新型的测量装置中采用了以可见光束取代目前采用的光学镜头对接触导线进行瞄准，因此可以很方便地完成对接触导线测量点目标的瞄准定位，大大地节约了测量时间，也有利于保证使用者在运行线路上测量时的人身安全，同时还能大大节约干电池的电能，不仅使得采用干电池多次测量接触线得以实现，也可使检测单元体整体实现了微型化，达到了能适用于任意环境下对接触线高度、拉出值等主要参数快捷、方便、准确测量，且具有体积小、重量轻、携带方便、测量安全可靠、显示直观等优点的目的。对测量得到的接触线高度及拉出值等测试参数，还可通过 MCU 输出至相应的显示和/或存储设备，方便对数据进一步处理。通过与适当的分析系统软件相配合，还可以对分散采集的信号进行集中分析处理，得到多种报表，数据曲线，并给出合理的整治方案，提高了工作效率。

以下通过由附图所示实施例的具体实施方式，对本实用新型的上述内容再作进一步的详细说明。但不应将此理解为本实用新型上述主题的范围仅限于以下的实例。在不脱离本实用新型上述技术思想情况下，根据本领域普通技术知识和惯用手段做出的各种替换或变更，均应包括在本实用新型的范围内。

附图说明

图 1 是本实用新型测量装置使用状态下的结构示意图。

图 2 是图 1 的俯视状态结构示意图。

图 3 是图 2 中的检测单元体局部放大结构示意图。

图 4 是本实用新型测量装置的测量原理示意图。

具体实施方式

图 1～图 3 所示的是本实用新型电气化铁道接触网参数的便携手持式光学测量装置的一种结构形式。该测量装置中有一条能以与轨道方向相垂直形式地跨接于两条铁轨 1 上的设置有与两铁轨间的轨距相适应的尺寸标识的道尺等形式的测量基体单元 2，并在其上开设有同样与轨道方向相垂直的直线型条槽等形式的滑动导向结构 3。在该滑动导向结构中配合有一个可沿其导向方向在两铁轨 1 间作往复滑移并可被定位的滑块式检测单元体 4。检测单元体 4 上在与被测接触导线相对的工作面上沿与滑动导向结构 3（即滑动方向）相垂直的方向上以相互紧邻的方式设置分别设置有可见光发射器单元 5、激光测距传感器单元 6 和容栅测距传感器单元 7，同时还设置有包括操作键盘 8、各种功能启闭/转换开关等在内的操作单元，包括微处理模块（MCU）在内的微控制单元，包括 LCD 显示器 9 和 USB 输出接口等在内的测量信号输出单元，以及干电池 11 等相应的结构单

元。根据需要，还可以将操作单元中的各种功能启闭/转换开关等以操作面板形式集中或单独设置。

该测量装置的工作过程是：先利用可见光对导线进行瞄准并定位，然后由激光测距传感器测量接触线高度，用容栅测距传感器测量接触线拉出值。其中的激光测距可采用常规和典型的脉冲测量方式，即在激光发射和接受的时间内，累计高频脉冲发生器的脉冲个数，由光的传播速度，计算距离；容栅测距传感器的标定与激光传感器完全等同。手动触发 MCU，采集激光测距传感器道元和容栅测距传感器单元的测试信号，进行 A/D 转换，数据变换，得到被测量的接触导线的高度和拉出值，其一方面可将数据结果送入 LCD 显示，另一方面，可将由键盘输入的接触网位置杆号信息，连同导线高度和拉出值数据同步经 USB 接口输出至 U 盘等存储设备中，供后续处理分析。

图 4 是本实用新型该测量装置的测量原理：

接触导线高度指由可见光瞄准定位的该接触导线测试点 b 至铁轨 1 平面间的垂直距离，等于检测单元体 4 的激光测试高度 h1 与检测单元体 4 测试基准点到轨面连线的垂直距离常数 h2 之和。接触网锚段和线岔的非支抬高等参数则只是导线高度的另一种模式的数据表现形式。

接触导线拉出值指接触线测试点偏离受电弓中心的距离 a（也即等于两铁轨间距的中心点和测量基体单元 2 的中心点）。由于激光测距传感器和容栅测距传感器在物理水平位置上和接触导线测试点处于同一个基准，因此由容栅测距传感器的测量值即可得到拉出值，也可直接由带有尺寸表示的测量基体单元 2 上直接读出。

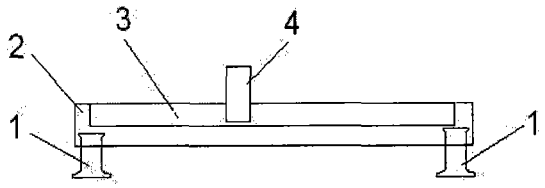


图 1

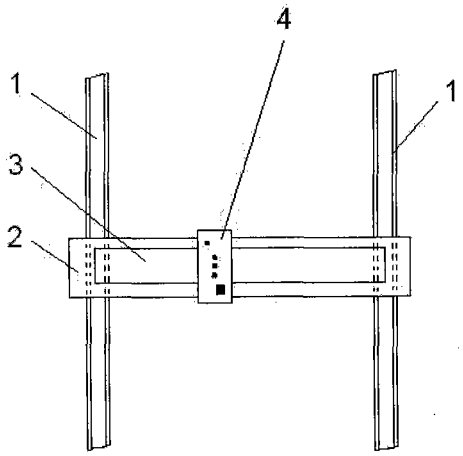


图 2

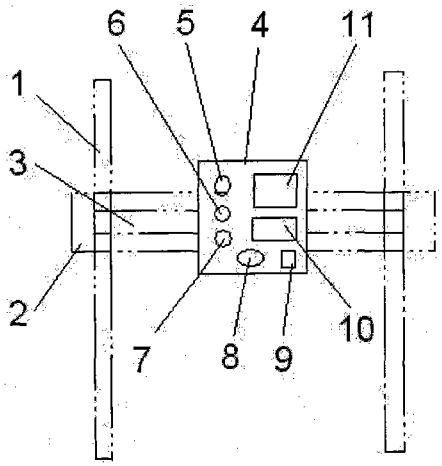


图 3

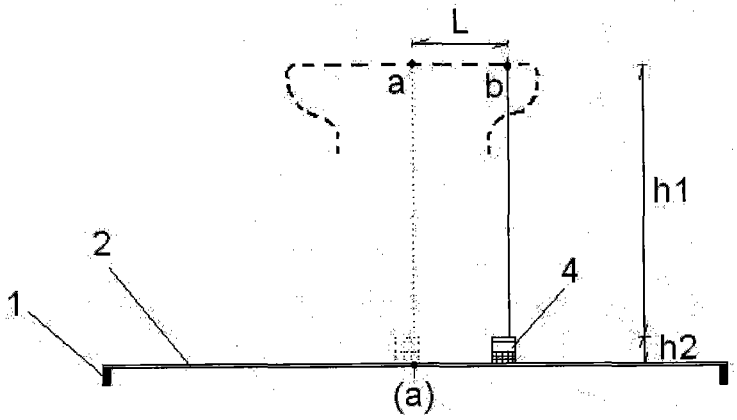


图 4