



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108195568 B

(45)授权公告日 2020.06.16

(21)申请号 201711303183.4

(22)申请日 2017.12.08

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108195568 A

(43)申请公布日 2018.06.22

(73)专利权人 杭州浙大三色仪器有限公司  
地址 310030 浙江省杭州市西湖区西园一路18号浙大网新软件园A座9层东

(72)发明人 乔波 胡秋红 文凯特 段延龙 颜平

(74)专利代理机构 杭州杭诚专利事务有限公司 33109  
代理人 尉伟敏 杨燕霞

(51)Int.Cl.  
G01M 11/06(2006.01)

(56)对比文件  
CN 205483502 U,2016.08.17,

CN 205483502 U,2016.08.17,  
US 2013088711 A1,2013.04.11,  
CN 106908081 A,2017.06.30,  
CN 1710399 A,2005.12.21,  
JP 2008039729 A,2008.02.21,  
CN 102735208 A,2012.10.17,  
CN 105675269 A,2016.06.15,  
CN 2798071 Y,2006.07.19,  
CN 2750305 Y,2006.01.04,  
CN 106767907 A,2017.05.31,  
CN 203848844 U,2014.09.24,  
CN 1894557 A,2007.01.10,  
CN 104075671 A,2014.10.01,  
朱颖等.激光标线仪在自动式机动车前照灯检测仪检定中的应用.《计量与测试技术》.2009,(第6(2009)期),第13、15页.

审查员 朱海业

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

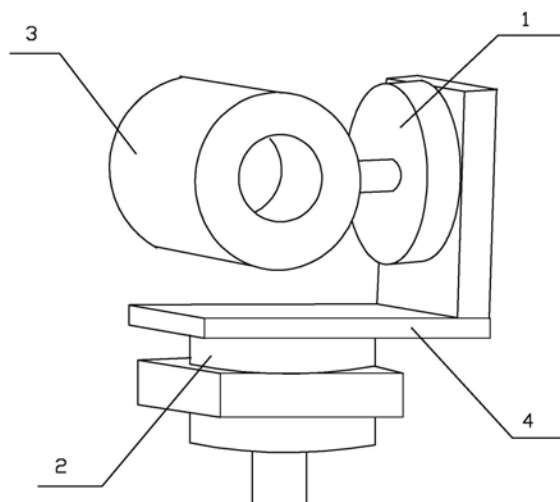
(54)发明名称

前照灯光照度检测装置对中自检及校准方法

(57)摘要

本发明涉及一种前照灯光照度检测装置对中自检及校准方法,包括如下步骤:定位光照度检测装置在机车轨道上的位置;打开光照度检测装置上的光电成像装置,拍摄机车前照灯图像,获取机车前照灯中心点相对于光电成像装置光轴点的偏移位置;调整光度探头的位置,使光度探头中心点位于机车前照灯的基准轴上,实现光度探头和被测机车前照灯的对中。本发明采用光电成像装置拍摄机车前照灯图像,利用图像处理技术,获取探测器中心点相对前照灯中心点的偏离值,再经过计算由装置自动调整探测器中心点到前照灯基准轴上,实现探测器位置的自动检测和自动对中,无需人工判断和操作,不但省时省力,而且检测准确性高,对中也更精确。

CN 108195568 B



1. 一种前照灯光照度检测装置对中自检及校准方法,其特征在于光照度检测装置包括光度探头、安装在光度探头上方的数码相机及和光度探头相连的光度探头姿态调节机构和升降机构,光度探头姿态调节机构包括俯仰角度调节机构和偏转角度调节机构,光度探头安装在水平设置的探测筒内,探测筒的侧面连接有转轴,转轴和俯仰角度调节机构相连,俯仰角度调节机构安装在一支架上,支架下方设有转轴,转轴和偏转角度调节机构相连;包括如下步骤:

①定位光照度检测装置在机车轨道上的位置;

②打开光照度检测装置上的数码相机,拍摄机车前照灯图像,获取机车前照灯中心点相对于数码相机光轴点的偏移位置;

③计算机车前照灯中心点相对于数码相机光轴点的水平夹角和距离,机车前照灯中心点相对于数码相机光轴点的水平夹角的计算方法为: $n = x - x_0$ ,  $\alpha = \arctan\left(\frac{n \times 7.4}{f \times 1000}\right)$ ;其中, $x_0$ 为数码相机光轴点水平坐标, $x$ 为机车前照灯中心点的水平坐标, $f$ 为当前所用焦距, $\alpha$ 为机车前照灯中心点相对于数码相机光轴点的水平夹角,经过计算和处理,驱动光度探头姿态调节机构,调整光度探头的俯仰角度和/或偏转角度,使机车前照灯中心点和数码相机光轴点重合,即光度探头中心点位于机车前照灯的基准轴上,实现光度探头和被测机车前照灯的对中。

2. 根据权利要求1所述的前照灯光照度检测装置对中自检及校准方法,其特征在于所述的步骤①包括:当光照度检测装置位于机车轨道上时,打开光照度检测装置上的激光测距仪,测量标靶和光照度检测装置之间的距离,沿机车轨道移动标靶找到距离光照度检测装置60米的位置并做好标记,司机将机车开至标记处停车,实现光照度检测装置和机车的水平定位。

3. 根据权利要求1或2所述的前照灯光照度检测装置对中自检及校准方法,其特征在于所述的步骤①包括:在光照度检测装置的测试界面中选择被测机车类型,数据库中存有和被测机车类型匹配的机车前照灯高度数据,光照度检测装置自动调取该高度数据驱动升降机构,控制光度探头升降到指定高度位置。

4. 根据权利要求1所述的前照灯光照度检测装置对中自检及校准方法,其特征在于包括角度校正方法:先用经纬仪测量平行光管视场,平行光管由大视场成像镜和分划板组成,分划板刻有均匀设置的网格线,用经纬仪测得分划板上所有网格交叉点及顶点的角度,即经纬仪射向分划板中心点的垂直射线和经纬仪射向分划板的网格交叉点及顶点的射线的夹角;用经纬仪测量得到视场后,移去经纬仪,再用所述的数码相机测量分划板像,测得分划板网格交叉点和顶点的像素位置,通过计算找出网格交叉点中心位置坐标,获取数码相机射向分划板中心点的垂直射线和数码相机射向分划板的网格交叉点及顶点的射线的夹角,通过最小二乘法找出用经纬仪测出的分划板网格交叉点及顶点的角度与用数码相机测出的分划板网格交叉点及顶点的角度的对应关系;最后利用获得的对应关系对所述的前照灯的中心点相对于数码相机光轴点的水平夹角进行误差校正。

## 前照灯光照度检测装置对中自检及校准方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及轨道交通前照灯光照度检测技术,尤其涉及一种前照灯光照度检测装置对中自检及校准方法。

### 背景技术

[0002] 轨道交通,如机车、动车,其上的前照灯都有标准要求,需要符合一定的技术条件。光照度检测装置就是对前照灯的光中心高度、照射距离进行检测的设备。光照度检测装置在对机车前照灯进行检测前,需要调整探测器的位置,使探测器的中心点位于前照灯的基准轴上,称作对中,才能保证后续的光照度检测比较正确和可靠。目前探测器位置的检测和调整一般通过发射对中激光,由人工目测判断,再经过手工调整完成,不但费时费力,而且也不够精确。

### 发明内容

[0003] 本发明为了解决上述技术问题,提供一种前照灯光照度检测装置对中自检及校准方法,探测器位置的检测及调整都由装置自动完成,无需人工判断和操作,不但省时省力,而且检测准确性高,探测器位置的调整也更精确。

[0004] 本发明的上述技术问题主要是通过下述技术方案得以解决的:本发明前照灯光照度检测装置对中自检及校准方法,包括如下步骤:

[0005] ①定位光照度检测装置在机车轨道上的位置;

[0006] ②打开光照度检测装置上的数码相机,拍摄机车前照灯图像,获取机车前照灯中心点相对于数码相机光轴点的偏移位置;

[0007] ③调整光度探头的位置,使光度探头中心点位于机车前照灯的基准轴上,实现光度探头和被测机车前照灯的对中。本技术方案中,数码相机的安装位置和光度探头的安装位置非常靠近,当光照度检测装置和被测机车的间距超过一定值时,数码相机的位置和光度探头的位置可以看作同一位置,则数码相机光轴点和光度探头的中心点可以看作同一点。本技术方案采用数码相机拍摄机车前照灯图像,在所拍图像中,当前照灯中心点不在数码相机光轴点上时,判断为光度探头和前照灯不在对中状态,反之判断为对中状态。不在对中状态时,通过分析和计算,获取机车前照灯中心点相对于数码相机光轴点的偏移值,实现光度探头位置的自动检测,根据检测结果,后续再对光度探头进行手动调整或自动调整,实现光度探头和被测机车前照灯的对中。本技术方案省时省力,无需人工判断,检测准确性高。

[0008] 作为优选,所述的步骤①包括:当光照度检测装置位于机车轨道上时,打开光照度检测装置上的激光测距仪,测量标靶和光照度检测装置之间的距离,沿机车轨道移动标靶找到距离光照度检测装置60米的位置并做好标记,司机将机车开至标记处停车,实现光照度检测装置和机车的水平定位。水平定位准确,符合标准要求。

[0009] 作为优选,所述的步骤①包括:在光照度检测装置的测试界面中选择被测机车类

型,数据库中存有和被测机车类型匹配的机车前照灯高度数据,光照度检测装置自动调取该高度数据驱动升降机构,控制光度探头升降到指定高度位置。光度探头的高度定位既方便又准确,使后续的对中更加方便,省时省力,提高效率。

[0010] 作为优选,所述的步骤③为:计算机车前照灯中心点相对于数码相机光轴点的水平夹角和距离,经过计算和处理,驱动光度探头姿态调节机构,调整光度探头的俯仰角度和/或偏转角度,使机车前照灯中心点和数码相机光轴点重合,即光度探头中心点位于机车前照灯的基准轴上,实现光度探头和被测机车前照灯的对中。不在对中状态时,通过分析和计算,获取机车前照灯中心点相对于数码相机光轴点的偏移值,偏移值包括机车前照灯中心点相对于数码相机光轴点的水平夹角和距离,实现光度探头位置的自动检测,再根据检测结果,启动光度探头姿态调节机构,调整光度探头的俯仰角度及偏转角度,实现光度探头和被测机车前照灯的对中。本技术方案中,探测器位置的检测及调整都由装置自动完成,无需人工判断和操作,不但省时省力,而且检测准确性高,探测器位置的调整也更精确。

[0011] 作为优选,所述的机车前照灯中心点相对于数码相机光轴点的水平夹角的计算方法为: $n = x - x_0$ ,  $\alpha = \arctan\left(\frac{n \times 7.4}{f \times 1000}\right)$ ;其中, $x_0$ 为数码相机光轴点水平坐标, $x$ 为机车前照灯中心点的水平坐标, $f$ 为当前所用焦距, $\alpha$ 为机车前照灯中心点相对于数码相机光轴点的水平夹角。计算精确度高,检测快速。

[0012] 作为优选,所述的前照灯光照度检测装置对中自检及校准方法包括角度校正方法:先用经纬仪测量平行光管视场,平行光管由大视场成像镜和分划板组成,分划板刻有均匀设置的网格线,用经纬仪测得分划板上所有网格交叉点及顶点的角度,即经纬仪射向分划板中心点的垂直射线和经纬仪射向分划板的网格交叉点及顶点的射线的夹角;用经纬仪测量得到视场后,移去经纬仪,再用所述的数码相机测量分划板像,测得分划板网格交叉点和顶点的像素位置,通过计算找出网格交叉点中心位置坐标,获取数码相机射向分划板中心点的垂直射线和数码相机射向分划板的网格交叉点及顶点的射线的夹角,通过最小二乘法找出用经纬仪测出的分划板网格交叉点及顶点的角度与用数码相机测出的分划板网格交叉点及顶点的角度的对应关系;最后利用获得的对应关系对所述的前照灯的中心点相对于数码相机光轴点的水平夹角进行误差校正。采用数码相机拍摄图像,某些时候图像会发生变形,造成检测获得的水平夹角角度存在误差,从而影响最后的对中。本技术方案经过角度误差校正,使获得的水平角度更加精确,确保后续对中更加准确。

[0013] 本发明的有益效果是:采用数码相机拍摄机车前照灯图像,利用图像处理技术,获取探测器中心点相对前照灯中心点的偏离值,再经过计算由装置自动调整探测器中心点到前照灯基准轴上,实现探测器位置的自动检测和自动对中,无需人工判断和操作,不但省时省力,而且检测准确性高,对中也更精确。

## 附图说明

[0014] 图1是本发明中光度探头姿态调节机构的一种结构示意图。

[0015] 图中1.俯仰角度调节机构,2.偏转角度调节机构,3.探测筒,4.支架。

## 具体实施方式

[0016] 下面通过实施例,并结合附图,对本发明的技术方案作进一步具体的说明。

[0017] 实施例:本实施例的前照灯光照度检测装置对中自检及校准方法,包括如下步骤:

[0018] ①先定位光照度检测装置在机车轨道上的位置:将光照度检测装置移动到被测机车行驶的轨道上,并进行锁定,打开光照度检测装置上的激光测距仪,测量标靶和光照度检测装置之间的距离,沿机车轨道移动标靶找到距离光照度检测装置60米的位置并做好标记,司机将机车开至标记处停车,实现光照度检测装置和机车的水平定位;

[0019] 再定位光照度检测装置上光度探头的高度:在光照度检测装置的测试界面中选择被测机车类型,数据库中存有和被测机车类型匹配的机车前照灯高度数据,光照度检测装置自动调取该高度数据驱动升降机构,控制光度探头升降到指定高度位置;

[0020] ②打开光照度检测装置上的数码相机,拍摄机车前照灯图像,获取机车前照灯中心点相对于数码相机光轴点的偏移位置;

[0021] ③计算机车前照灯中心点相对于数码相机光轴点的水平夹角和距离,水平夹角的计算方法为: $n = x - x_0$ ,  $\alpha = \arctan\left(\frac{n \times 7.4}{f \times 1000}\right)$ ;其中, $x_0$ 为数码相机光轴点水平坐标, $x$ 为机车前照灯中心点的水平坐标, $f$ 为当前所用焦距, $\alpha$ 为机车前照灯中心点相对于数码相机光轴点的水平夹角;

[0022] 接着对测得的水平夹角进行角度校正,角度校正方法为:先用经纬仪测量平行光管视场,平行光管由大视场成像镜和分划板组成,分划板刻有均匀设置的网格线,用经纬仪测得分划板上所有网格交叉点及顶点的角度,即经纬仪射向分划板中心点的垂直射线和经纬仪射向分划板的网格交叉点及顶点的射线的夹角;用经纬仪测量得到视场后,移去经纬仪,再用所述的数码相机测量分划板像,测得分划板网格交叉点和顶点的像素位置,通过计算找出网格交叉点中心位置坐标,获取数码相机射向分划板中心点的垂直射线和数码相机射向分划板的网格交叉点及顶点的射线的夹角,通过最小二乘法找出用经纬仪测出的分划板网格交叉点及顶点的角度与用数码相机测出的分划板网格交叉点及顶点的角度的对应关系;最后利用获得的对应关系对所述的前照灯的中心点相对于数码相机光轴点的水平夹角进行误差校正;

[0023] 再经过计算和处理,驱动光度探头姿态调节机构,调整光度探头的俯仰角度和/或偏转角度,使机车前照灯中心点和数码相机光轴点重合,即光度探头中心点位于机车前照灯的基准轴上,实现光度探头和被测机车前照灯的对中。

[0024] 使用本发明的光照度检测装置,安装在可通过导轨移动到机车轨道上的测试台架上,包括光度探头、安装在光度探头上方的数码相机及和光度探头相连的光度探头姿态调节机构和升降机构,如图1所示,光度探头姿态调节机构包括俯仰角度调节机构1和偏转角度调节机构2,光度探头安装在水平设置的探测筒3内,探测筒的侧面连接有转轴,转轴和俯仰角度调节机构1相连,俯仰角度调节机构安装在一支架4上,支架下方设有转轴,转轴和偏转角度调节机构2相连。测试台架上安装有立柱,立柱上安装有升降机构,升降机构和支架相连。两转轴都可通过电机控制实现旋转。连在支架上的转轴旋转时,带动支架作水平旋转,从而改变光度探头水平方向的角度,实现偏转角度调整。连在探测筒上的转轴旋转时,带动探测头作垂直旋转,从而改变光度探头垂直方向的角度,实现俯仰角度调整。

[0025] 本发明采用数码相机拍摄机车前照灯图像,利用图像处理技术,获取探测器中心点相对前照灯中心点的偏离值,再经过计算由装置自动调整探测器中心点到前照灯基准轴上,实现探测器位置的自动检测和自动对中,无需人工判断和操作,不但省时省力,而且检测准确性高,对中也更精确。

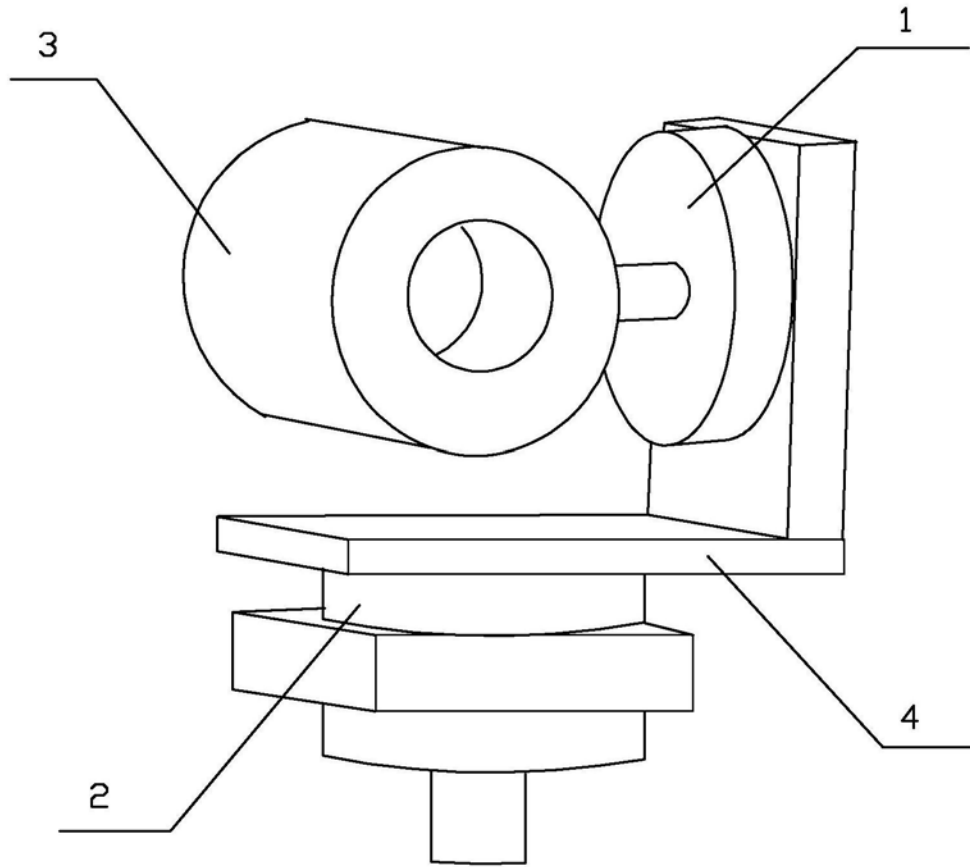


图1