

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01B 11/27 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810051009.X

[43] 公开日 2008年12月24日

[11] 公开号 CN 101329170A

[22] 申请日 2008.7.22

[21] 申请号 200810051009.X

[71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路16号

[72] 发明人 刘大禹 高飞

[74] 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所
代理人 刘树清

权利要求书2页 说明书5页 附图4页

[54] 发明名称

一种动态测量导轨直线度的方法

[57] 摘要

一种动态测量导轨直线度的方法，属于光电测量技术领域所涉及的一种方法。要解决的技术问题是，提供一种动态测量导轨直线度的方法。解决的技术方案为：一、要配备一台光学测量平台；二、将被检组件置于平台左半部，直线电机组件带动装在镜架上的平面反射镜与滑块同步沿导轨移动；三、自准直仪放置在被检组件右侧，与被测组件对接，平面反射镜反射自准直仪中射出的平行光到光管目镜的视场；四、将信号接收与数据处理系统置于自准直仪右侧，使光管目镜的焦平面与 CCD 接收器的接收面重合；五、直线电机组件带动滑块及平面反射镜沿导轨在测量范围内移动，利用微处理器判断平面反射镜反射回来的十字线相对位移量的变化，实现对导轨直线度测量。

1、一种动态测量导轨直线度的方法，其特征在于第一步：要配备一台光学测量平台（1），在实施本发明方法中所用的相关设备，都要放置在该光学测量平台（1）上，以取得稳定的测量地基；

第二步：将被检组件置于光学测量平台（1）的左半部位上；被检组件包括基座（2）、导轨（3）、滑块（4）、直线电机组件（5）、镜筒（6）、平面反射镜（7）、压圈（8）；导轨（3）装配在基座（2）上两者组成一体件，为一台设备的组成部分，导轨（3）的直线度就是要求测量的参数，被检组件的装配要具备：滑块（4）装在导轨（3）上，直线电机组件（5）是市场上出售的产品，包括直线电机和丝杆，直线电机能沿丝杆作往复移动，将丝杆通过两端的座，固定在底座（2）上，直线电机固定在镜架上，装在滑块（4）上面的镜架上带有镜筒（6），镜筒（6）的轴线平行于导轨（3），装在镜筒（6）上的平面反射镜（7）的光轴与镜筒（6）的轴线平行，并用压圈（8）压住，当直线电机组件（5）带动镜架和滑块（4）沿导轨（3）移动时，装在镜架上的平面反射镜（7）与滑块（4）同步沿导轨（3）移动；

第三步：将自准直仪放置在被检组件右侧的光学测量平台（1）上，与被测组件对接，自准直仪包括地脚螺钉（9）、平行光管（10）、光管目镜（11）、光管读数鼓（12）；通过调节地脚螺钉（9），使平行光管（10）的光轴与被检组件中的平面反射镜（7）的光轴重合，从自准直仪中射出的平行光通过平面反射镜（7）反射到自准直仪中的光管目镜（11）的视场中，调节读数鼓（12）使反回的十字丝像与视

场中的十字丝重合；

第四步：将信号接收与数据处理系统置于自准直仪右侧的光学测量平台（1）上与自准直仪中的光管目镜（11）对接，信号接收与数据处理系统包括支撑架（13）、CCD 接收器（14）、传输线（15）、微处理器（16）。支撑架（13）的下端支座置于自准直仪右侧的光学测量平台（1）上，让支撑架（13）的上端平直部位转向自准直仪中的光管目镜（11）的上方，将 CCD 接收器（14）固定在支撑架（13）上端的平直部位上，使 CCD 接收器（14）的接收面对准且平行于光管目镜（11），调节读数鼓（12），使光管目镜（11）的焦平面与 CCD 接收器（14）的接收面重合，CCD 接收器（14）通过传输线（15）与微处理器（16）连接；

第五步：直线电机组件（5），带动滑块（4）及平面反射镜（7）沿导轨（3）在测量范围内移动，开始测量导轨的直线度，利用微处理器（16）以光管目镜（11）固定十字丝原点作为基准，判断平面反射镜（7）反射回来的十字线相对位移量的变化，实现对导轨直线度测量。

一种动态测量导轨直线度的方法

技术领域

本发明属于光电测量技术领域中所涉及的一种动态测量导轨直线度的方法。

背景技术

随着科技进步的不断发展，对某些光学精密仪器的精度要求不断提高，有些光学仪器在工作过程中，需要在导轨上作直线移动，导轨的直线度对光学仪器的精度直接产生影响。因此，需要对装在大型光电设备上的导轨直线度进行检测。

在以前，对某些光电仪器上的导轨直线度的检测，是依靠眼睛判读自准直仪目镜中的夹线距离变化来判断导轨直线度，长时间的观测造成视觉疲劳，产生较大的视觉误差，并且无法动态连续测量导轨的直线度。

发明内容

为了克服已有技术靠眼睛观察判读导轨直线度存在的缺陷，本发明的目的在于实现动态连续测量导轨直线度，特设计一种测量方法。

本发明要解决的技术问题是：提供一种动态测量导轨直线度的方法。解决技术问题的技术方案为：

第一步：要配备一台光学测量平台 1，在实施本发明方法中所用的相关设备，都要放置在该光学测量平台 1 上，以取得稳定的测量地基；

第二步：将被检组件置于光学测量平台 1 的左半部位上；被检组件如图 1 所示，包括基座 2、导轨 3、滑块 4、直线电机组件 5、镜筒 6、平面反射镜 7、压圈 8；导轨 3 装配在基座 2 上两者组成一体件，为一台设备的组成部分，导轨 3 的直线度就是要求测量的参数，被检组件的装配要具备：滑块 4 装在导轨 3 上，直线电机组件 5 是市场上出售的产品，包括直线电机和丝杆，直线电机能沿丝杆作往复移动，将丝杆通过两端的座，固定在底座 2 上，直线电机固定在镜架上，装在滑块 4 上面的镜架上带有镜筒 6，镜筒 6 的轴线平行于导轨 3，装在镜筒 6 上的平面反射镜 7 的光轴与镜筒 6 的轴线平行，并用压圈 8 压住，当直线电机组件 5 带动镜架和滑块 4 沿导轨 3 移动时，装在镜架上的平面反射镜 7 与滑块 4 同步沿导轨 3 移动；

第三步：将自准直仪放置在被检组件右侧的光学测量平台 1 上，与被测组件对接，自准直仪如图 2 所示，包括地脚螺钉 9、平行光管 10、光管目镜 11、光管读数鼓 12；通过调节地脚螺钉 9，使平行光管 10 的光轴与被检组件中的平面反射镜 7 的光轴重合，从自准直仪中射出的平行光通过平面反射镜 7 反射到自准直仪中的光管目镜 11 的视场中，调节读数鼓 12 使反回的十字丝像与视场中的十字丝重合；

第四步：将信号接收与数据处理系统置于自准直仪右侧的光学测量平台 1 上与自准直仪中的光管目镜 11 对接，信号接收与数据处理系统如图 3 所示，包括支撑架 13、CCD 接收器 14、传输线 15、微处理器 16。支撑架 13 的下端支座置于自准直仪右侧的光学测量平台 1 上，让支撑架 13 的上端平直部位转向自准直仪中的光管目镜 11 的上方，

将 CCD 接收器 14 固定在支撑架 13 上端的平直部位上，使 CCD 接收器 14 的接收面对准且平行于光管目镜 11，调节读数鼓 12，使光管目镜 11 的焦平面与 CCD 接收器 14 的接收面重合，CCD 接收器 14 通过传输线 15 与微处理器 16 连接；

第五步：直线电机组件 5，带动滑块 4 及平面反射镜 7 沿导轨 3 在测量范围内移动，开始测量导轨的直线度，利用微处理器 16 以光管目镜 11 固定十字丝原点作为基准，判断平面反射镜 7 反射回来的十字线相对位移量的变化，实现对导轨直线度测量。

工作原理说明：在直线电机组件 5 的驱动下，平面反射镜 7 与滑块 4 同步在导轨 3 上移动，只要导轨 3 有曲度，平面反射镜 7 的光轴就会与平行光管 10 的光轴产生偏离，平面反射镜 7 反回的十字线在光管目镜 11 上的成像位置就会产生变化。因此，CCD 接收器 14 接收的信号位置就会发生变化，经微处理器 16 处理后，便可得知导轨直线度的数据。

本发明的积极效果：本方法简单可行，克服了过去用眼睛观察判读自准直仪目镜中的夹线距离变化来判断导轨直线度所带来的视觉疲劳和视觉误差，数据处理直观可靠，实现了对导轨直线度动态连续测量。

附图说明：

图 1 是本发明方法中被测组件安装的结构示意图；

图 2 是本发明方法中检测用的自准直仪的外型结构示意图；

图 3 是本发明方法中接收信号与数据处理系统的结构组成示意图；

图 4 是本发明方法中所用的仪器设备在光学测量平台上的位置对接示意图；

具体实施方式：

本发明方法所采用的仪器设备按图 4 所示的位置在光学测量平台 1 上摆放和对接，各步方法步骤按技术方案设定的五步执行，其中第一步采用的光学测量平台 1，采用带地基的隔离稳定平台，平台的工作面为 1000cm×800cm 长方形平台。

第二步中将基座 2 与导轨 3 组成的一体件置于光学测量平台 1 的左半部位上，被检组件中的滑块 4 装在导轨 3 上，直线电机组件 5 的丝杆通过两端的座固定在底座 2 上，直线电机固定在镜架上，镜架固定在滑块上，直线电机组件 5 带动镜架与滑块 4 沿导轨 3 作直线运动的同时，装在镜架上的镜筒 6 内的平面反射镜 7 随镜筒 6 也沿导轨 3 作直线运动。

第三步：将自准直仪放置在被检组件右侧的光学测量平台 1 上，两者进行对接，通过调节地脚螺钉 9，使平行光管 10 的光轴与检测组件中的平面反射镜 7 的光轴重合，从自准直仪中射出的平行光通过平面反射镜 7 反射到自准直仪中的光管目镜 11 的视场中，调节读数鼓 12 使平面反射镜 8 反射回的十字丝像与光管目镜 11 的十字丝重合。

第四步：在自准直仪的右侧的光学测量平台 1 上放置信号接收与数据处理系统的支撑架 13 和微处理器 16。支撑架 13 的上端平直部位转向自准直仪中的光管目镜 11 的上方，将 CCD 接收器 14 固定在支撑架 13 上端的平直部位上，使 CCD 接收器 14 的接收面对准且平行于光

管目镜 11，调节读数鼓 12，使光管目镜 11 的焦平面与 CCD 接收器 14 的接收面重合，CCD 接收器 14 通过传输线 15 与微处理器 16 相连；

第五步：使直线电机组件 5 带动滑块 4 及安装在镜筒 6 内的平面反射镜 7 沿导轨 3 在测量范围内移动，开始测量导轨的直线度，微处理器 16 以光管目镜 11 的固定十字丝原点作为基准，判断平面反射镜 7 反射回来的十字线相对位移量的变化，实现对导轨直线度测量。

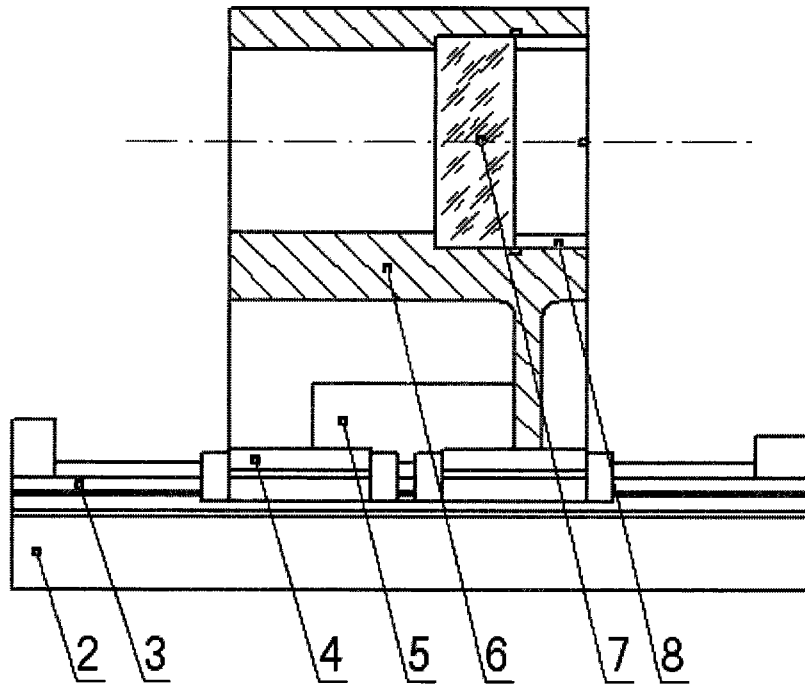


图 1

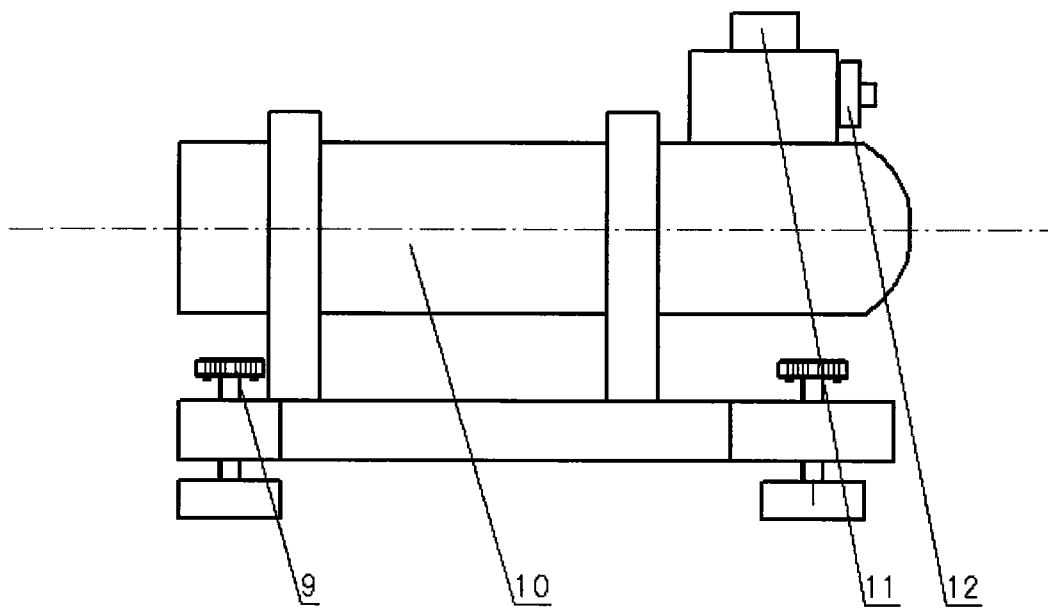


图 2

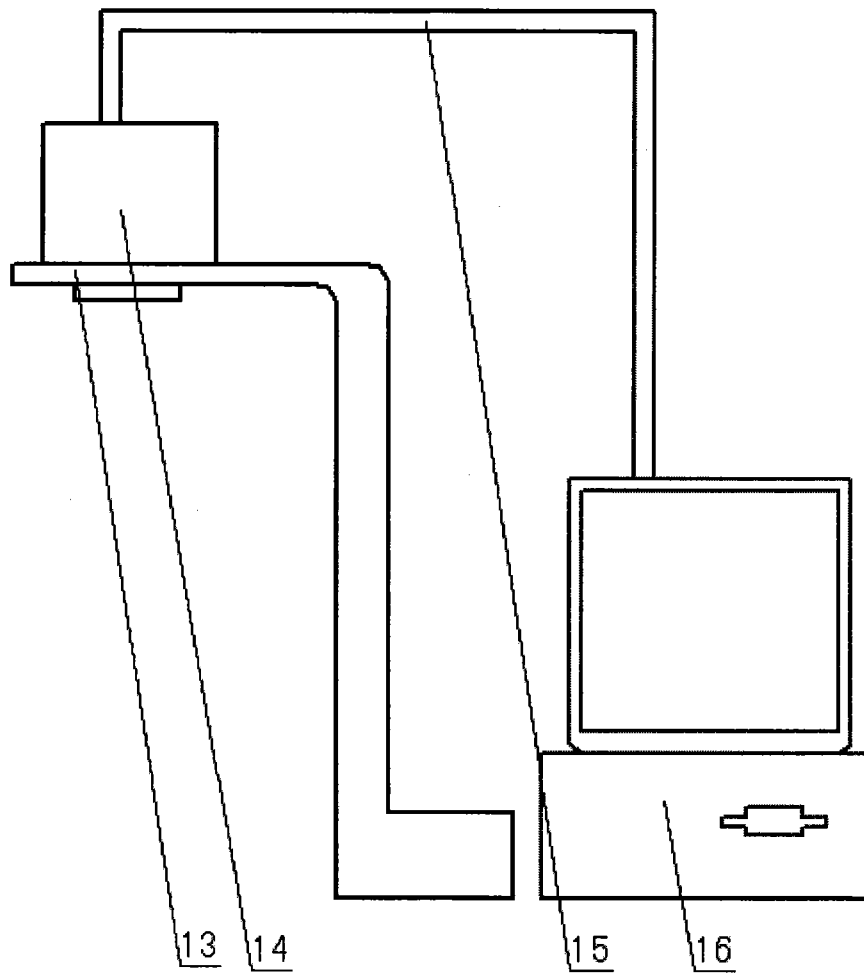


图 3

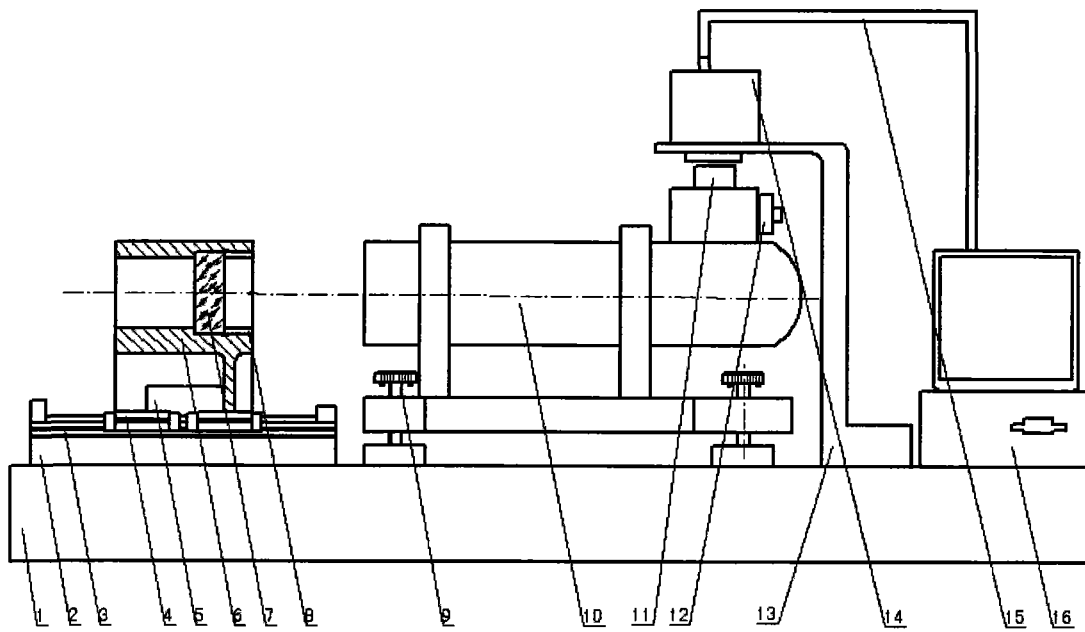


图 4