

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610163249.X

[51] Int. Cl.

G01M 11/00 (2006.01)

G01C 15/00 (2006.01)

G01B 21/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 6 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 100504334C

[22] 申请日 2006.12.14

[21] 申请号 200610163249.X

[73] 专利权人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130031 吉林省长春市东南湖大路 16 号

[72] 发明人 沈湘衡 张波 姬琪 王红园

[56] 参考文献

CN1727843A 2006.2.1

US4198164 1980.4.15

CN88200450U 1988.12.14

CN85202935U 1986.7.23

EP1108981A3 2002.5.8

经纬仪的检验和校正. 倪明先. 林业调查规划, 第 1 期. 1987

热象仪的校靶调整. 红外与激光技术, 第 3 期. 1994

自动安平水准仪补偿器的检验. 张怀才. 测绘技术装备, 第 5 卷第 1 期. 2003

审查员 冉小燕

[74] 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所
代理人 赵炳仁

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

用热垂线检验光电测量设备红外光轴方位指向变化的方法

[57] 摘要

用热垂线检验光电测量设备红外光轴方位指向变化的方法, 属于光电仪器检验技术领域中的一种检测方法。要解决的技术问题是: 提供一种用热垂线检验光电测量设备红外光轴方位指向变化的方法。技术方案为: 建立的检验测量系统包括: 吊环、接线夹、电缆线、开关、电池、重锤、合金钢丝、被测仪器; 方法步骤如下: 首先, 将合金钢丝的两端分别绑在吊环和重锤上, 形成垂线; 其次, 在合金钢丝的上下部位分别接上接线夹; 将电缆线串接开关、电池、接线夹, 形成通电回路; 第三, 开关闭合, 使合金钢丝通电加热, 形成热垂线目标垂直基准; 第四, 观测被测仪器红外光轴十字丝垂直线和热垂线从 0° 水平角到 65° 高角扫描时的重合状况, 分析红外光轴方位指向变化。

1、用热垂线检验光电测量设备红外光轴方位指向变化的方法，其特征在于建立的检验测量系统包括：吊环（13）、接线夹（14）一对、电缆线（15）、开关（16）、电池（17）、重锤（18）、合金钢丝（20），被测仪器（19）；方法步骤如下：

首先，将合金钢丝（20）的两端分别绑在吊环（13）和重锤（18）上，并将吊环（13）悬挂在高处，形成垂线；

其次，在合金钢丝（20）的上端靠近吊环（13）的位置，下端靠近重锤（18）的位置，分别接上接线夹（14）；将电缆线（15）通过串接开关（16）、电池（17）的正负极接到一对接线夹（14），形成通电回路；

第三，将开关（16）闭合，使合金钢丝（20）通过电流后加热，形成热垂线作为目标垂直基准，将被测仪器（19）的红外光学系统光轴十字丝对准热垂线；

第四，从 0° 水平角到 65° 高角之间进行扫描观测，在被测仪器（19）的红外光学系统监视器中观察热垂线与光轴十字丝垂直线的重合状况；在被测仪器（19）的红外光学系统的脱靶量指示中判读其方位指向的连续变化及测量误差。

用热垂线检验光电测量设备红外光轴方位指向变化的方法

一、技术领域：

本发明属于光电仪器检验技术领域涉及的一种对大型光电测量设备红外光轴方位指向变化检验的方法。

二、背景技术：

大型光电测量设备，一般是指诸如天文望远镜、跟踪测量气象卫星系统、资源普查遥感卫星系统的大型光电跟踪测量经纬仪等，用于跟踪星体测量、目标测量；根据测量功能需要，在大型光电测量设备上设有红外跟踪测量系统，俯仰角测量范围在 0° 水平角到 65° 高角。为保证测量结果的一致性，要求设备上的红外跟踪测量系统的光轴在不同高角位置时的方位指向必须与其在水平位置时的方位指向一致。否则，就会在测量结果中产生对同一个目标的方位测量误差。因此，在大型光电测量设备使用之前，必须对红外跟踪测量系统的光轴进行不同高角位置时的方位指向检测标定，使方位测量误差控制在测量精度允许的范围内。

相关技术属于高科技范畴，发达国家严加封锁，查不到相关资料。据了解与本发明最为接近的已有方法是中科院长春光学精密机械与物理研究所研制开发的“大型光电测控设备三个光学系统光轴平行性检验装置”，如图 1 所示：装置包括反射镜 1、反射镜座 2、基座 3、五棱镜座 4、第一五棱镜 5、第二五棱镜 6、滑块导轨 7、光源 8、

分划板 9、滑块 10、第三五棱镜 11、准直物镜 12。

滑块导轨 7 固定在基座 3 上,在滑块导轨 7 的两端分别安装五棱镜座 4 和滑块 10,五棱镜座 4 在导轨的左端固定不动,滑块 10 在导轨 7 的右端,能沿滑块导轨 7 左右移动。第一五棱镜 5 固定在五棱镜座 4 上,第三五棱镜 11 固定在滑块 10 上,使第一五棱镜 5 的下直角边和第三五棱镜 11 的上直角边平行,第一五棱镜 5 的竖直直角边和第三五棱镜 11 的竖直直角边铅垂平行,第二五棱镜 6 固定在五棱镜座 4 上,使第二五棱镜 6 的上直角边和第三五棱镜 11 的上直角边水平平行。第一五棱镜 5、第二五棱镜 6、第三五棱镜 11,三个五棱镜的光路高度相同。第三五棱镜 11 在滑块 10 上随滑块 10 沿滑块导轨 7 能左右移动,以适应被检仪器上三个光轴间距的分布。光源 8、分划板 9、准直物镜 12 形成准直光束射向反射镜 1,反射镜座 2 固定在基座 3 上,反射镜 1 安装在反射镜座 2 上,与准直光束成 45° 角安装,准直光路的高度与第一、第二、第三五棱镜所形成的光路高度相同。

光源 8 发出的光经准直物镜 12 折反后射向反射镜 1,经反射镜 1 反射,其中一部分直接进入被检仪器的红外光学系统,另一部分准直光进入第一五棱镜 5,折转 90° 后进入第三五棱镜 11,再折转 90° 后进入被检仪器的可见光学系统,若这两部分准直光束分别成像在可见光学系统和红外光学系统的光轴上,则可见光学系统和红外光学系统的光轴平行,若两者中的一光束成像在可见光学系统的光轴上,而另一准直光束没有成像在红外系统的光轴上,则上述成像点的脱靶量

即为可见光学系统与红外光学系统两光轴的平行性误差。

该方法在实际使用中存在的主要问题是：由于上述装置不能提供从 0° 水平角到 65° 高角不间断的连续测量位置，因此不能检验红外光轴从 0° 水平角到 65° 高角之间方位指向的连续变化及误差，使检验在 0° 水平角到 65° 高角测量范围内出现空白段，会造成检验结果偏离实际的状态。

三、发明内容

为了克服已有方法在应用时存在的不适应性，本发明的目的在于适应大型光电测量设备红外系统的检测需要，特设计一种采用热垂线技术的检验方法。

本发明要解决的问题是：提供一种采用热垂线检验光电测量设备红外光轴方位指向变化的方法。解决技术问题的技术方案为所建立的检验测量系统，如图 2 所示。

包括：吊环 13、接线夹 14 一对、电缆线 15、开关 16、电池 17、重锤 18、合金钢丝 20，被测仪器 19。

方法步骤如下：

首先，将合金钢丝 20 的两端分别绑在吊环 13 和重锤 18 上，并将吊环 13 悬挂在高处，形成垂线；

其次，在合金钢丝 20 的上端靠近吊环 13 的位置，下端靠近重锤 18 的位置，分别接上接线夹 14；将电缆线 15 通过串接开关 16、电池 17 的正负极接到一对接线夹 14，形成通电回路；

第三，将开关 16 闭合，使合金钢丝 20 通过电流后加热，形成热

垂线作为目标垂直基准，将被测仪器 19 的红外光学系统光轴十字丝对准热垂线；

第四，从 0° 水平角到 65° 高角之间进行扫描观测，在被测仪器 19 的红外光学系统监视器中观察热垂线与光轴十字丝垂直线的重合状况；在被测仪器 19 的红外光学系统的脱靶量指示中判读其方位指向的连续变化及测量误差。

工作原理说明：在应用时，开关 16 闭合后，将有电流通过合金钢丝 20 使其加热，发出红外线，形成热垂线目标垂直基准，将被测仪器 19（大型光电测量设备）的红外光学系统光轴十字丝对准热垂线目标垂直基准，进行从 0° 水平角到 65° 高角之间扫描观测，完成被测仪器 19 的红外光学系统方位指向从 0° 水平角到 65° 高角之间的连续变化及测量误差的检测。

如果被测仪器 19 的红外光学系统光轴十字丝垂直线在从 0° 水平角到 65° 高角之间都与热垂线重合，证明红外光学系统的光轴在从 0° 到 65° 高角范围内，与其在水平位置时的方位指向一致。将在被测仪器 19 的红外光学系统监视器中形成图 3 中的正确位置像，如果被测仪器 19 的红外光学系统光轴十字丝垂直线在从 0° 水平角到 65° 高角之间与热垂线不重合，将在被测仪器的红外光学系统监视器中形成图 4 中的有误差的像。通过对成像情况的分析和解算，就能检验红外系统光轴从 0° 水平角到 65° 高角之间方位指向的连续变化及测量误差。

本发明的积极效果：采用热垂线，形成大型光电测量设备红外光

学系统接受的红外目标垂直基准,提供从 0° 水平角到 65° 高角之间连续测量范围,解决了大型光电测量设备红外光学系统在从 0° 水平角到 65° 高角测量范围内方位指向的连续检测问题。

本发明还可以用于在不同高角测量范围需要方位指向连续性检测的其他可见光学系统。

四、附图说明

图1是已有技术的结构示意图。

图2是本发明采用热垂线测量系统的结构示意图。

图3是被测仪器的红外光轴十字丝垂直线在从 0° 水平角到 65° 高角之间都与热垂线重合显示示意图。

图4是被测仪器的红外光轴十字丝垂直线在从 0° 水平角到 65° 高角与热垂线不重合有误差的像。

五、具体实施方式

本发明按技术方案中提的方法步骤实施,其中所建立的检验测量系统中的吊环13采用电木绝缘材料,接线夹14采用鳄鱼夹,电缆线15采用直径0.2mm的高温氟塑料线,开关16采用单刀型开关,重锤18可以用铅、钢、铁等材料制作,成圆柱体或圆锥体形状,重量 $<10\text{Kg}$,合金钢丝20采用不锈钢或铁镍合金材料,直径 $<0.2\text{mm}$,尽量细长,以保证与重锤18配合的拉力强度和从 0° 水平角到 65° 高角之间连续测量范围,电池17使用1.5V~6V干电池。

将被测仪器19的红外光学系统光轴十字丝对准热垂线(合金钢丝20)从 0° 水平角到 65° 高角之间连续扫描观测。

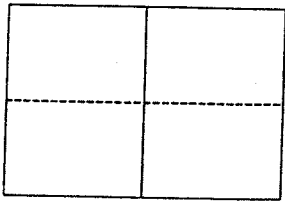


图 3

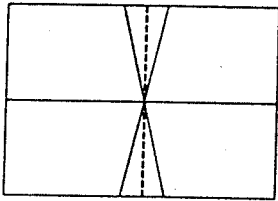


图 4