

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01B 11/27 (2006.01)

G01M 11/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610016518.X

[43] 公开日 2007 年 7 月 18 日

[11] 公开号 CN 101000235A

[22] 申请日 2006.1.12

[21] 申请号 200610016518.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 130031 吉林省长春市东南湖大路 16 号

[72] 发明人 沈湘衡 苏启顺 叶 露 刘德尚
张 菠 聂真威

[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司
代理人 刘树清

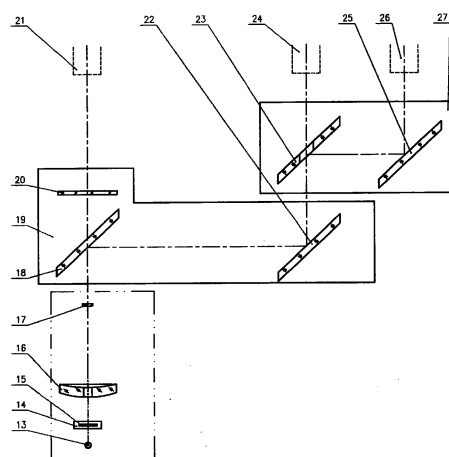
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

采用热靶技术对大型光电测控设备三轴平行性检测的装置

[57] 摘要

采用热靶技术对大型光电测控设备三轴平行性检测的装置，属于光学仪器检验技术领域中所涉及的对大型光电检测设备三轴平行性检验的装置。要解决的技术问题是：提供用热靶技术对大型光电测控设备三轴平行性进行检测的装置。技术方案包括光源、热靶滑座、热靶、准直光路、半反半透镜、减光片、三个平面反射镜及镜座；热靶位于准直光路系统焦面上，中心有星点孔，装在滑座上，能左右移动，准直光路的光轴上依次装有减光片、半反半透镜、第一反射镜、第二平面反射镜、带有中心孔的平面反射镜，除减光片外，其余反射镜均与准直光路系统光轴成 45° 角安装，且镜面之间相互平行。本发明可以用于三个或三个以上多光轴光学系统平行性的检验。



1、用热靶技术对大型光电测控设备三轴平行性检测的装置，包括光源，其特征在于还包括热靶滑座（14）、热靶（15）、抛物镜（16）、双曲面镜（17）、半反半透镜（18）、镜座（19）、减光片（20）、第一平面反射镜（22）、带中孔的平面反射镜（23）、第二平面反射镜（25）、镜座（27），还利用外部的被检仪器的激光系统（21）、红外光学系统（24）、可见光学系统（26）；抛物镜（16）、双曲面镜（17）构成准直光路系统，热靶（15）位于准直光路系统的焦面上；其中热靶（15）上带有中心星孔，热靶（15）装在热靶滑座（14）上，热靶（15）随热靶滑座（14）左右移动，移动的距离大于准直光路系统的线视场；准直光路的光轴与被检仪器的激光系统（21）的光轴重合，在准直光路的光轴上，位于被检仪器激光系统（21）和准直光路系统之间，在镜座（19）上依次装有减光片（20）和半反半透镜（18），半反半透镜（18）与准直光路系统光轴成 45° 角安装，在镜座（19）的另一端装有第一反射镜（22），半反半透镜（18）的反射面与第一反射镜（22）的反射面相对且平行；在第一反射镜（22）反射光的光轴上，在镜座（27）的一端安装带有中孔的平面反射镜（23），使带有中孔的平面反射镜（23）的反射面与第一反射镜（22）的反射面平行，第一反射镜（22）反射光线光轴穿过带有中孔的平面反射镜（23）的中心孔，并与被检仪器红外光学系统（24）的光轴重合；在镜座（27）的另一端安装第二平面反射镜（25），使第二平面反射镜（25）与带有中心孔的平面反射镜（23）的反射面相对且平行，第二平面反射镜（25）的反射光线的光轴与被检仪器可见光学系统光轴重合。

采用热靶技术对大型光电测控设备三轴平行性检测的装置

一、技术领域：

本发明属于光学仪器检验技术领域中的一种对大型光电检测设备三轴平行性检验的设备。

二、背景技术：

大型光电测控设备，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；根据测量参数需要，大型光电测量设备的自身功能的需要，在大型光电设备上设有电视跟踪摄影测量、红外跟踪测量、激光测距测量。这三个光学系统对准同一目标进行测量，为保证测量结果的一致性，要求设备上的三个光学系统的光轴必须平行。如果三个光学系统的光轴不平行，就不可能同时对同一个目标进行三个参数的测量。因此，在大型经纬仪光电测控设备使用之前，必须对三个光学系统的光轴平行性进行检测标定，使三轴平行性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，查不到相关技术资料。据了解与本发明最为接近的已有技术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：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。同理被检仪器的激光测距光束入射到第二五棱镜 6，经过 90° 折转进入第三五棱镜 11，再经过 90° 折转进入被检仪器的可见光学系统，如果被检仪器的激光光轴与可见光学系统的光轴平行，则激光光束的像点位于靶面的中心，若被检仪器的激光光轴与可见光学系统的光轴不平行，激光光束的像点与靶面中心偏离，偏离量所对应的角度即为被检仪器的激光光轴与可见光学系统的光轴平行性误差。

该装置在实用时存在的主要问题是：由于五棱镜不能透过红外光线，因而背景技术不能直接测量激光与红外光轴平行性误差。而现在使用的激光测距机波段大多在 $1.06\mu\text{m}$ 处，不在可见波段，在实验室内标定时，可通过倍频技术，将 $1.06\mu\text{m}$ 的激光转换为 530nm 的激光；但对于在野外使用的经纬仪需校准光轴平行形时，无法使用倍频技术，这一方法不适用外场测量。

三、发明内容

为了克服已有技术在应用时存在的不适应性，本发明的目的在于适应现代大型光电测控设备用主动式红外激光测距系统的需要，特设计一种采用热靶技术的三轴检验装置。

本发明要解决的技术问题是：提供一种采用热靶技术对大型光电测控设备三轴平行性进行检测的装置。解决技术问题的技术方案如图 2 所示：包括光源 13、热靶滑座 14、热靶 15、抛物镜 16、双曲面镜 17、半反半透镜 18、镜座 19、减光片 20、第一平面反射镜 22、带中孔的平面反射镜 23、第二平面反射镜 25、镜座 27，还有外部的被检仪器的激光系统 21、红外光学系统 24、可见光学系统 26。

抛物镜 16、双曲面镜 17 构成准直光路系统，热靶 15 位于准直光路系统的焦面上；其中热靶 15 上带有中心星孔，热靶 15 装在热靶滑座 14 上，热靶 15 随热靶滑座 14 左右移动，移动的距离大于准直光路系统的线视场；准直光路的光轴与被检仪器的激光系统 21 的光轴重合，在准直光路的光轴上，位于被检仪器激光系统 21 和准直光路系统之间，在镜座 19 上依次装有减光片 20 和半反半透镜 18，半反半透镜 18 与准直光路系统光轴成 45° 角安装，在镜座 19 的另一端装有第一反射镜 22，半反半透镜 18 的反射面与第一反射镜 22 的反射面相对且平行；在第一反射镜 22 反射光的光轴上，在镜座 27 的一端安装带有中孔的平面

反射镜 23，使带有中孔的平面反射镜 23 的反射面与第一反射镜 22 的反射面平行，第一反射镜 22 反射光线光轴穿过带有中孔的平面反射镜 23 的中心孔，并与被检仪器红外光学系统 24 的光轴重合；在镜座 27 的另一端安装第二平面反射镜 25，使第二平面反射镜 25 与带有中心孔的平面反射镜 23 的反射面相对且平行，第二平面反射镜 25 的反射光线的光轴与被检仪器可见光学系统光轴重合。

工作原理说明：调整准直光路光轴与被检仪器激光系统的光轴重合，首先打开光源 13，使热靶 15 上的中心星孔位于准直光路的光轴上，星点像通过半反半透镜 18 的反射，再经第一反射镜 22 的反射，通过平面反射镜 23 的中心孔进入被检仪器红外光学系统，星点成像在被检仪器红外光学系统 24 的光轴上；经第一反射镜 22 的反射的光，再经带中心孔平面反射镜 23 和第二反射镜 25 的反射，进入被检仪器可见光学系统，星点成像在被检仪器可见光学系统 26 的像面上；星点像偏离视场中心的角度即为可见光学系统光轴与红外光学系统光轴的平行性误差。

关闭光源 13，将热靶 15 的中心星孔移开准直光路光轴，打开被检仪器激光系统的激光器，激光准直光束经过减光片 20、半反半透镜 18 透射聚焦在热靶 15 上，激光能量使热靶产生热斑，热靶技术将激光器发射的 $1.06\ \mu\text{m}$ 的激光光束转换为可发出 $3\ \mu\text{m}\sim 5\ \mu\text{m}$ 及 $8\ \mu\text{m}\sim 12\ \mu\text{m}$ 红外光束的热斑，热斑经双曲面镜 17 和抛物镜 16 组成的准直光路系统，再经半透半反镜 18 的反射和第一反射镜 22 的反射后，通过平面反射镜 23 的中心孔进入被检仪器红外光学系统，成像在红外光学系统的像面上。热斑像偏离视场中心的角度即为激光系统光轴与红外光学系统光轴平行性误差；

本发明的积极效果：本发明采用热靶技术，使激光波段发生转换，变为能被

被检仪器红外光学系统接受的红外光束，从而使激光光轴与红外光学系统光轴进行平行性比较，测量出平行性误差。激光光轴与可见光学系统光轴进行平行性比较，测量出平行性误差，本发明还可以用于三个以上多光轴平行性的检验。

四、附图说明

图 1 是已有技术的结构示意图；

图 2 是本发明的结构示意图。

五、具体实施方式

本发明按图 2 所示的结构实施，其中光源 13 采用碘钨灯，有很宽的光谱范围，热靶滑块 14 能左右移动，移动的距离大于准直光路系统的线视场，又不能使热靶脱离准直光路的视场；热靶中心有一个星点孔，打开光源碘钨灯时，星点孔位于准直光路的光轴上，关闭光源时，热靶上的星点孔移到准直光路的视场外，热靶的面积应能满足被检仪器激光系统激光器发出的激光能量汇聚，吸收激光能量产生热斑像的要求；抛物镜 16 和双曲面镜 17 构成准直光路系统，其通光孔径和焦距根据被检仪器的参数和精度要求确定；半反半透镜 18 采用光学玻璃制成，镜片的两个表面平行无楔角，表面镀膜，镀膜层既可透过 $1.06\mu\text{m}$ 的激光准直光束，又能反射 $8\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ 及 $3\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 的红外光束；带有中孔的反射镜 23 采用光学玻璃制成，带有中孔，两个表面平行无楔角，反射面镀膜，膜层能反射 $3\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 及 $8\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ 的红外光束和可见光束；第二反射镜 25 采用光学玻璃制成，反射面镀膜，膜层能反射 $8\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ 及 $3\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 红外光束和可见光束；镜座 19 及镜座 27 的材料采用 45# 钢板。

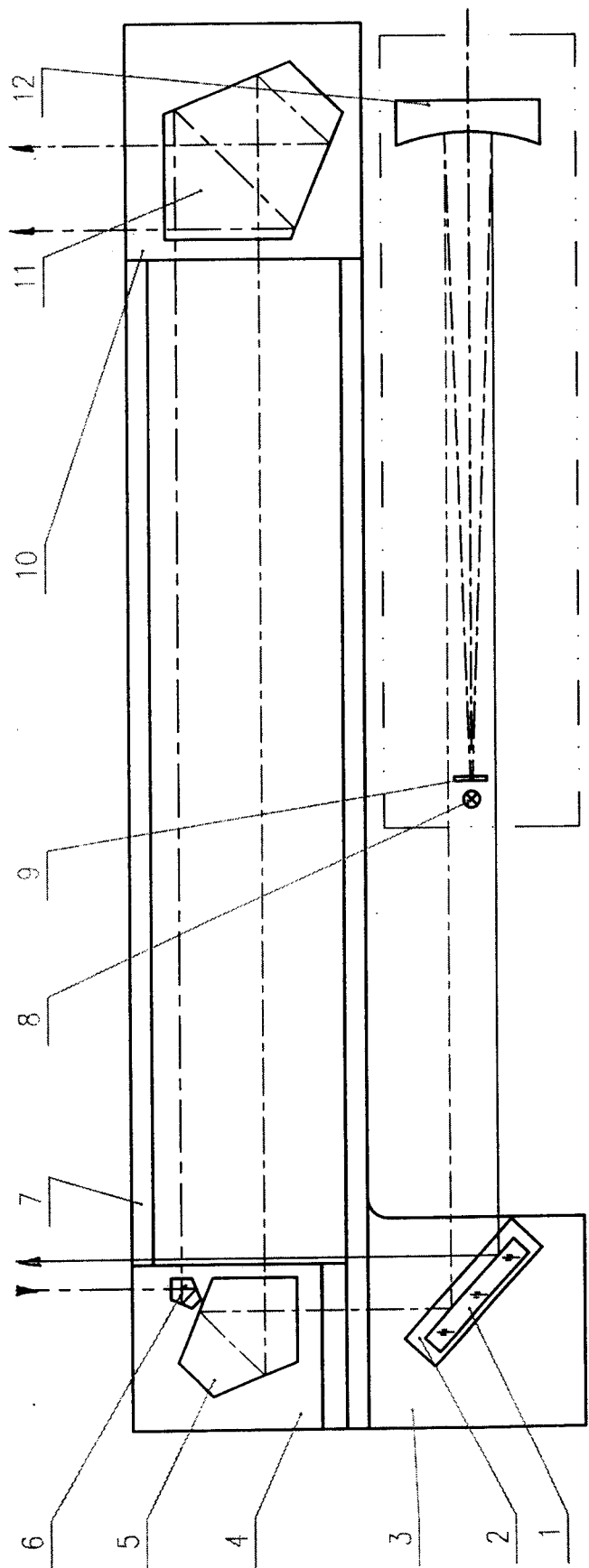


图 1

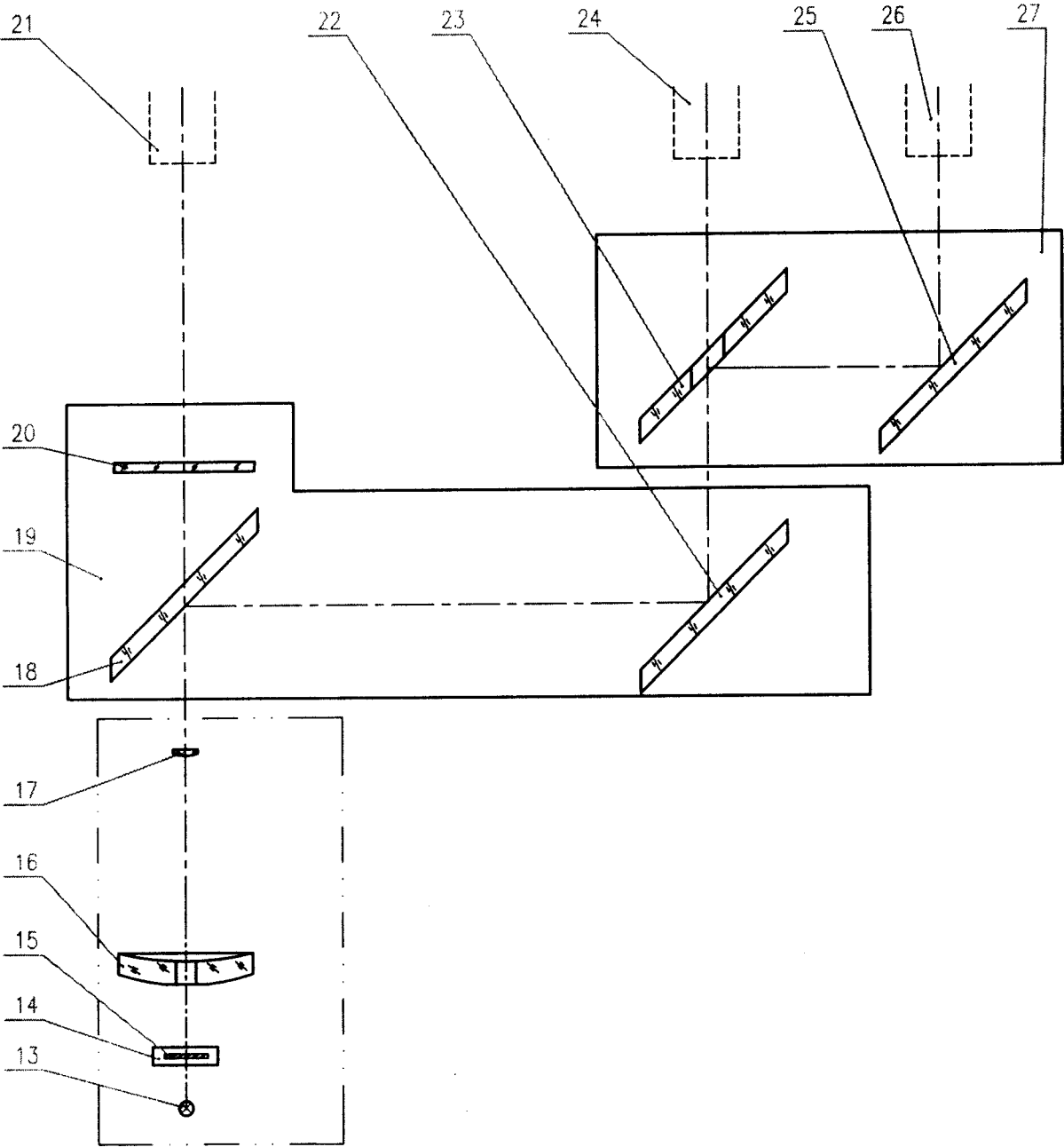


图2