

用于空间物体三维检测与定位的 光电式自准直显微测量仪

申请号：[200710071972.X](#)

申请日：2007-03-30

申请(专利权)人 [哈尔滨工业大学](#)
地址 150001黑龙江省哈尔滨市南岗区西大直街92号
发明(设计)人 [刘国栋](#) [浦昭邦](#) [刘炳国](#) [庄志涛](#)
主分类号 [G01B11/00\(2006.01\)I](#)
分类号 [G01B11/00\(2006.01\)I](#) [G01S17/06\(2006.01\)I](#)
公开(公告)号 101033940
公开(公告)日 2007-09-12
专利代理机构 [哈尔滨市松花江专利商标事务所](#)
代理人 [朱永林](#)

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01B 11/00 (2006.01)
G01S 17/06 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710071972. X

[43] 公开日 2007年9月12日

[11] 公开号 CN 101033940A

[22] 申请日 2007.3.30
[21] 申请号 200710071972. X
[71] 申请人 哈尔滨工业大学
地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西大直街92号
[72] 发明人 刘国栋 浦昭邦 刘炳国 庄志涛

[74] 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所
代理人 朱永林

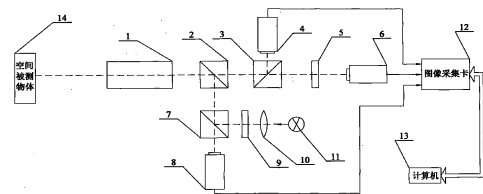
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称

用于空间物体三维检测与定位的光电式自准直显微测量仪

[57] 摘要

用于空间物体三维检测与定位的光电式自准直显微测量仪，它涉及的是光学检测空间物体位置的技术领域。它是为了解决对现有检测空间物体进行三维精密定位设备，存在光学系统结构复杂、传感器数量多、检测精度低、检测速度慢的问题。它的第一分光棱镜(2)、第二分光棱镜(3)、辅助物镜(5)、精测 CCD(6)都依次排列在主物镜(1)右侧光轴轴线上，第三分光棱镜(7)、准直 CCD(8)都依次排列在第一分光棱镜(2)反射光的光轴轴线上，分划板(9)、聚光镜(10)、光源(11)都排列在第三分光棱镜(7)反射光的光轴轴线上，大范围监测 CCD(4)的光敏面面向第二分光棱镜(3)的反射光轴。本发明能对空间物体的三维坐标进行测量，它具有测量速度快、测量精度高的优点，定位精度优于 10 微米。



1、用于空间物体三维检测与定位的光电式自准直显微测量仪，其特征在于它由主物镜(1)、第一分光棱镜(2)、第二分光棱镜(3)、大范围监测 CCD (4)、辅助物镜(5)、精测 CCD 6、第三分光棱镜(7)、准直 CCD(8)、分划板(9)、聚光镜(10)、光源(11)、图像采集卡(12)、计算机(13)组成；

第一分光棱镜(2)、第二分光棱镜(3)、辅助物镜(5)、精测 CCD (6)都依次排列在主物镜(1)的右侧光轴轴线上，第一分光棱镜(2)透射光的光轴轴线、第二分光棱镜(3)透射光的光轴轴线、辅助物镜(5)的光轴轴线、精测 CCD (6)光敏面的中心线与主物镜(1)的光轴轴线互相重合，精测 CCD (6)的光敏面面向辅助物镜(5)，大范围监测 CCD(4)的光敏面面向第二分光棱镜(3)的反射光轴，大范围监测 CCD (4)的光敏面中心线与第二分光棱镜(3)反射光的光轴轴线相互重合，第三分光棱镜(7)、准直 CCD (8)都依次排列在第一分光棱镜(2)反射光的光轴轴线上，第三分光棱镜(7)透射光的光轴轴线、准直 CCD (8)光敏面的中心线与第一分光棱镜(2)反射光的光轴轴线相互重合，准直 CCD (8)的光敏面面向第三分光棱镜(7)透射光光轴，分划板(9)、聚光镜(10)、光源(11)都依次排列在第三分光棱镜(7)入射光的光轴轴线上，分划板(9)的光轴轴线、聚光镜(10)的光轴轴线、光源(11)的中心与第三分光棱镜(7)的入射光的光轴轴线相互重合，光源(11)的光输出端面向聚光镜(10)，大范围监测 CCD (4)的视频信号输出端连接图像采集卡(12)的第一视频信号输入端，精测 CCD (6)的视频信号输出端连接图像采集卡(12)的第二视频信号输入端，准直 CCD (8)的视频信号输出端连接图像采集卡(12)的第三视频信号输入端，图像采集卡(12)的数据控制输出输入总线端连接计算机(13)的数据控制输出输入总线端。

用于空间物体三维检测与定位的光电式自准直显微测量仪

技术领域

本发明涉及的是光学检测空间物体位置的技术领域。

背景技术

在光学测量中，常用自准直仪测量角度，用显微镜进行精密尺寸测量。空间物体有六个自由度，其中三个位置信息，三个角度信息。要想对空间物体进行三维精密测量和定位，需要建立正交的三维坐标系，对于无导轨的非接触三维测量、定位常使用独立的自准直仪和显微镜或他们简单的组合后分别对被测空间物体进行测量，致使上述两种方式中的检测设备存在光学系统结构复杂、检测速度慢、传感器数量多、检测精度低，而无法实现智能化自动化测量。

发明内容

本发明是为解决对空间物体进行非接触三维精密测量和定位中，使用无导轨的非接触三维测量、定位常使用独立的自准直仪和显微镜或他们简单组合后对被测空间物体进行测量存在系统结构复杂、传感器数量多、检测速度慢、检测精度低的问题，进而提供一种用于空间物体三维检测与定位的光电式自准直显微测量仪。

本发明由主物镜 1、第一分光棱镜 2、第二分光棱镜 3、大范围监测 CCD 4、辅助物镜 5、精测 CCD 6、第三分光棱镜 7、准直 CCD 8、分划板 9、聚光镜 10、光源 11、图像采集卡 12、计算机 13 组成；

第一分光棱镜 2、第二分光棱镜 3、辅助物镜 5、精测 CCD 6 都依次排列在主物镜 1 的右侧光轴轴线上，第一分光棱镜 2 透射光的光轴轴线、第二分光棱镜 3 透射光的光轴轴线、辅助物镜 5 的光轴轴线、精测 CCD 6 光敏面的中心线与主物镜 1 的光轴轴线互相重合，精测 CCD 6 的光敏面面向辅助物镜 5，大范围监测 CCD 4 的光敏面面向第二分光棱镜 3 的反射光轴，大范围监测 CCD 4 的光敏面中心线与第二分光棱镜 3 反射光的光轴轴线相互重合，第三分光棱镜 7、准直 CCD 8 都依次排列在第一分光棱镜 2

反射光的光轴轴线上，第三分光棱镜 7 透射光的光轴轴线、准直 CCD 8 光敏面的中心线与第一分光棱镜 2 反射光的光轴轴线相互重合，准直 CCD 8 的光敏面面向第三分光棱镜 7 透射光光轴，分划板 9、聚光镜 10、光源 11 都依次排列在第三分光棱镜 7 入射光的光轴轴线上，分划板 9 的光轴轴线、聚光镜 10 的光轴轴线、光源 11 的中心与第三分光棱镜 7 的入射光的光轴轴线相互重合，光源 11 的光输出端面向聚光镜 10，大范围监测 CCD 4 的视频信号输出端连接图像采集卡 12 的第一视频信号输入端，精测 CCD 6 的视频信号输出端连接图像采集卡 12 的第二视频信号输入端，准直 CCD 8 的视频信号输出端连接图像采集卡 12 的第三视频信号输入端，图像采集卡 12 的数据控制输出输入总线端连接计算机 13 的数据控制输出输入总线端。

本发明能对空间物体的三维坐标进行测量，可监测空间物体的角度与二位空间信息，它具有测量速度快、结构简单、测量精度高、自动化程度高、远程控制、造价低廉、实时在线测量的优点。在物距达到 1.4 米的情况下对目标定位精度优于 3 微米。

附图说明

图 1 是本发明的整体结构示意图，图 2 是图 1 中主物镜 1 的结构示意图，图 3 是图 1 中辅助物镜 5 的结构示意图。

具体实施方式

具体实施方式一：结合图 1 说明本实施方式，本具体实施方式由主物镜 1、第一分光棱镜 2、第二分光棱镜 3、大范围监测 CCD 4、辅助物镜 5、精测 CCD 6、第三分光棱镜 7、准直 CCD 8、分划板 9、聚光镜 10、光源 11、图像采集卡 12、计算机 13 组成；

第一分光棱镜 2、第二分光棱镜 3、辅助物镜 5、精测 CCD 6 都依次排列在主物镜 1 的右侧光轴轴线上，第一分光棱镜 2 透射光的光轴轴线、第二分光棱镜 3 透射光的光轴轴线、辅助物镜 5 的光轴轴线、精测 CCD 6 光敏面的中心线与主物镜 1 的光轴轴线互相重合，精测 CCD 6 的光敏面面向辅助物镜 5，大范围监测 CCD 4 的光敏面面向第二分光棱镜 3 的反射光轴，大范围监测 CCD 4 的光敏面中心线与第二分光棱镜 3 反射光的光轴轴线相互重合，第三分光棱镜 7、准直 CCD 8 都依次排列在第一分光棱镜 2

反射光的光轴轴线上,第三分光棱镜 7 透射光的光轴轴线、准直 CCD 8 光敏面的中心线与第一分光棱镜 2 反射光的光轴轴线相互重合,准直 CCD 8 的光敏面面向第三分光棱镜 7 透射光光轴,分划板 9、聚光镜 10、光源 11 都依次排列在第三分光棱镜 7 入射光的光轴轴线上,分划板 9 的光轴轴线、聚光镜 10 的光轴轴线、光源 11 的中心与第三分光棱镜 7 的入射光的光轴轴线相互重合,光源 11 的光输出端面向聚光镜 10,大范围监测 CCD 4 的视频信号输出端连接图像采集卡 12 的第一视频信号输入端,精测 CCD 6 的视频信号输出端连接图像采集卡 12 的第二视频信号输入端,准直 CCD 8 的视频信号输出端连接图像采集卡 12 的第三视频信号输入端,图像采集卡 12 的数据控制输出输入总线端连接计算机 13 的数据控制输出输入总线端,空间被测物体 14 设置在主物镜 1 的左侧光轴轴线上。

大范围监测 CCD 4、精测 CCD 6、准直 CCD 8 选用的型号都为日本 WATEC 公司的 WAT-902H; 图像采集卡 12 选用的型号为北京嘉恒中自 OK_M10A; 光源 11 可选用(单色)中心波长为 525 nm, 带宽小于 10 nm 的 LED 光源。

主物镜 1 采用六片单元透镜组成(如图 2); 辅助物镜 5 采用 4 组元(三单一双)透镜组(如图 3)成, 分划板 9 上设置有十字通孔。

将两台本发明的测量仪 90 度正交放置,再分别用各自的准直系统对被测物方位进行校准和角定位,用各自的大范围 CCD 进行位置监测,用精度测量 CCD 进行精密测量,从而能实现空间精密测量与定位。

工作原理:

由主物镜 1、第一分光棱镜 2、第三分光棱镜 7、准直 CCD 8、分划板 9、聚光镜 10、光源 11 构成准直检测系统,光源 11 通过聚光镜 10、分划板 9、第三分光棱镜 7、第一分光棱镜 2、主物镜 1 照在空间被测物体 14 的反射表面上,反射回来的光束在分划板 9 上成像,并被准直 CCD 8 接收,准直 CCD 8 的图像信号通过图像采集卡 12 传送到计算机 13 中进行数据运算处理。

由主物镜 1、第一分光棱镜 2、第二分光棱镜 3、大范围监测 CCD 4 构成大范围监测显微系统,空间被测物体 14 成像在大范围监测 CCD 4 的

镜头中，大范围监测 CCD 4 的图像信号通过图像采集卡 12 传送到计算机 13 中进行数据运算处理，完成对目标的搜索。

由主物镜 1、第一分光棱镜 2、第二分光棱镜 3、辅助物镜 5、精测 CCD 6 构成精测显微系统，空间被测物体 14 成像在精测 CCD 6 的镜头中，精测 CCD 6 的图像信号通过图像采集卡 12 传送到计算机 13 中进行数据运算处理，完成对目标尺寸的精密测量。

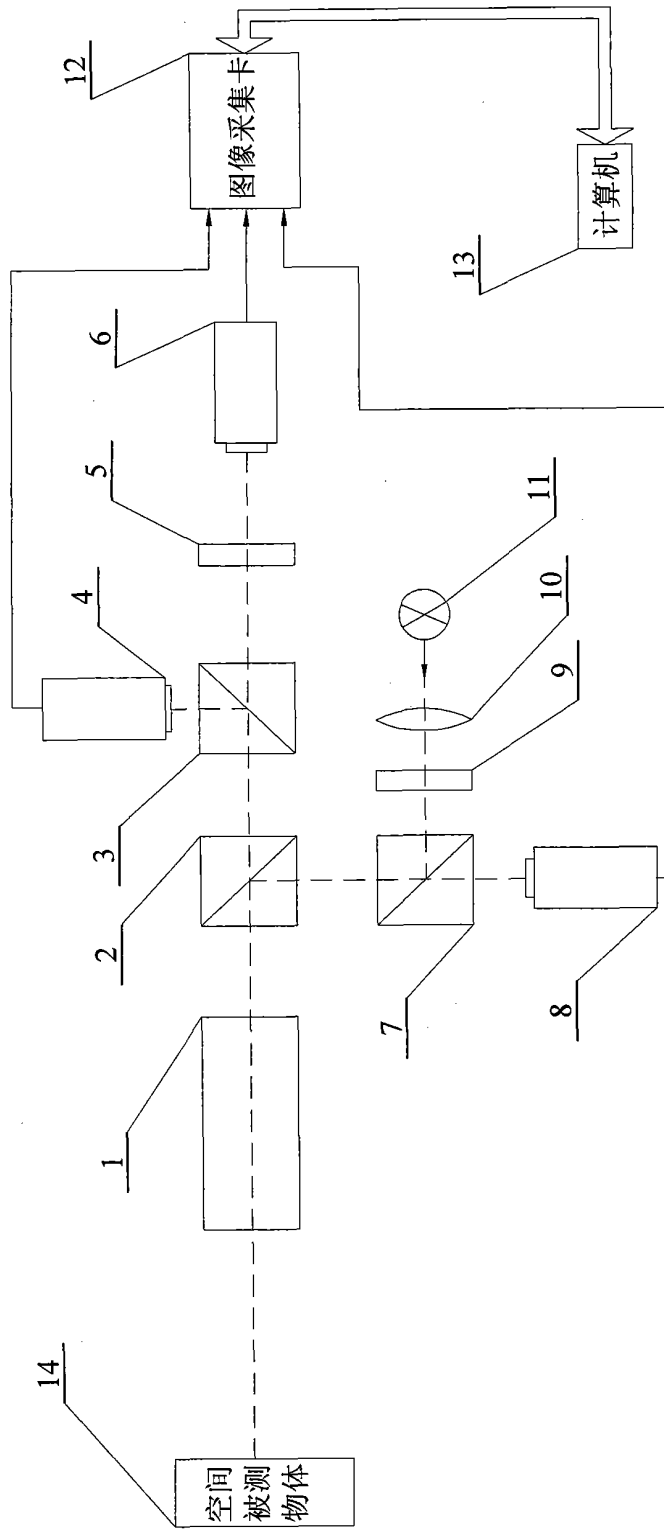


图 1

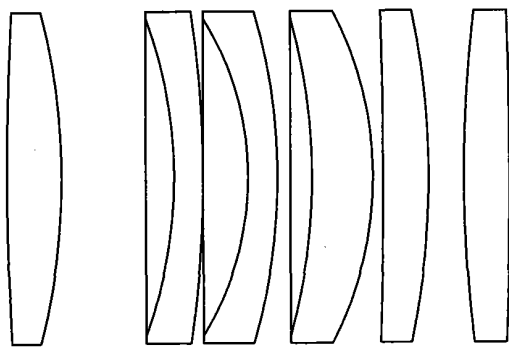


图 2

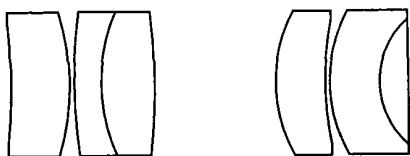


图 3