



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102519305 A

(43) 申请公布日 2012.06.27

(21) 申请号 201110336151.0

(22) 申请日 2011.10.31

(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
3888 号

(72) 发明人 郭汝海 邵帅 郭劲

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 陶尊新

(51) Int. Cl.

F41A 33/00(2006.01)

G02B 27/30(2006.01)

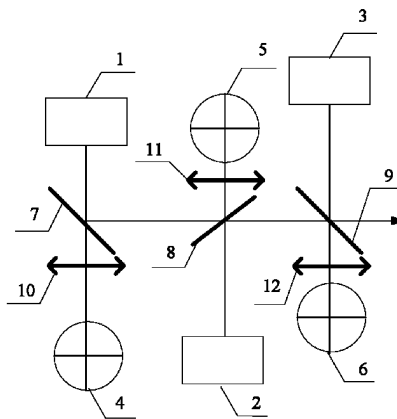
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种用于红外多谱段激光监视对准的装置

(57) 摘要

一种用于红外多谱段激光监视对准的装置,涉及光电对抗研究领域,它解决现有多谱段红外激光监视装置对准精度和稳定性差的问题,主要由三种谱段的激光源、四象限探测器系统、快速反射镜及控制系统组成;三种谱段的激光源分别是三台激光器为近红外、中波红外和长波红外提供激光光源,采用四象限探测器系统从部分漏光光学元件中接收光斑位置信息进行监视,最终光斑信息进入快速反射镜控制光斑处于理想对准位置来保持多谱段光路同时对准。本发明具有灵敏度高、响应速度快、精度较高、检测装置简单、暗电流小、光谱响应范围宽和成本较低等优点。本发明可用于红外激光定向对抗系统中。



1. 一种用于红外多谱段激光监视对准的装置,该装置包括近红外激光器(1)、中波红外激光器(2)、长波红外激光器(3)、第一四象限探测器(4)、第二四象限探测器(5)、第三四象限探测器(6)、第一快速反射镜(7)、第二快速反射镜(8)和第三快速反射镜(9),其特征是,所述近红外激光器(1)发出的近红外光束入射至镀有近红外高反射膜的第一快速反射镜(7),所述中波红外激光器(2)发出的中波红外光束入射至镀有中波红外高反射膜的第二快速反射镜(8),长波红外激光器(3)发出的长波红外光束入射至镀有长波红外高反射膜的第三快速反射镜(9),所述第一快速反射镜(7)透射近红外光束至第一四象限探测器(4),反射近红外光束至第二快速反射镜(8);所述第二快速反射镜(8)透射中波红外光束至第二四象限探测器(5),第二快速反射镜(8)反射的中波红外光束和经第二快速反射镜(8)透射的近红外光束入射至第三快速反射镜(9);所述第三快速反射镜(9)透射长波红外光束至第三四象限探测器(6),第三快速反射镜(9)反射的长波红外光束和经第三快速反射镜(9)透射的近红外光束以及中波红外光束入射至同一目标,实现近红外光束、中波红外光束和长波红外光束的光路同时对准。

2. 根据权利要求1所述的一种用于红外多谱段激光监视对准的装置,其特征在于,该装置还包括第一透镜(10)、第二透镜(11)和第三透镜(12),第一快速反射镜(7)透射近红外光束经第一透镜(10)入射至第一四象限探测器(4);第二快速反射镜(8)透射中波红外光束经第二透镜(11)入射至第二四象限探测器(5);第三快速反射镜(9)透射长波红外光束经第三透镜(12)至第三四象限探测器(6)。

一种用于红外多谱段激光监视对准的装置

发明领域

[0001] 本发明涉及光电对抗研究领域,具体涉及对多谱段不可见红外激光在光电系统中共孔径发射中的光路对准问题。

背景技术

[0002] 由于大气对激光的吸收,只留下三个重要的“窗口”区,即 $1 \sim 3 \mu\text{m}$ 、 $3 \sim 5 \mu\text{m}$ 和 $8 \sim 14 \mu\text{m}$ 能让激光辐射通过,因而在探测应用上,分别将这三个波段成为近红外、中红外和远红外,大气窗口波长段在大气中的光谱透过率如图 1 所示。

[0003] 而大功率激光器如 Nd:YAG、氟化氙、COIL 和 CO_2 激光的波段都处于大气窗口的红外波段,此波段对人眼不可见,对激光武器系统的装调带来了困难。而激光武器常常作用于远距离目标,对其光束指向精度要求极高。因此必须首先对激光器出射的不可见光的指向进行严格的检测,目前检测的方法很多,通常分为直接检测和间接检测两种。直接检测的方法可以采用红外 CCD 探测器、四象限探测器 (QPD) 和位置传感器 (PSD) 等对激光光斑进行接收,然后通过质心法确定激光光束的指向。间接检测的方法可以避免高能激光对常规探测器的损伤,一般通过对激光谐振腔耦合输出镜的倾斜角度进行监测,获得不可见高能激光束的角度偏移量来确定激光束的指向。但由于激光谐振腔耦合输出镜的加工精度也会相应的引入误差,没有直接测量法获得的激光指向精度高。

[0004] 高能激光武器中经常包括多种波段的激光器,以往通常采用在主发射系统上附带其他波长激光的发射系统,这样必须保证各个发射系统出射光束保持平行输出,在远场无法保证各个波长激光打击到同一作用目标上。

[0005] 考虑到对激光武器机动性的要求,还需要把各波长激光器进行车载、机载和舰载,所以对激光对准精度和稳定性方面提出了更严格的要求。目前激光武器系统中通常利用同一个光学系统在近红外、中波红外波和长波段多谱段发射激光进行攻击目标、观察测距和跟踪瞄准。

[0006] 目前通常红外激光发射光路对准监视通常采用红外成像系统,一般价格较高,通常一套花费百万,这样多路监视对准系统的造价较高,技术难度较高,且易受环境温度影响。这样就急迫需要发明一种性价比较高、实现简便的多谱段红外激光监视对准的装置。

发明内容

[0007] 本发明为解决现有多谱段红外激光监视装置对准精度和稳定性差的问题,提供一种用于红外多谱段激光监视对准的装置。

[0008] 一种用于红外多谱段激光监视对准的装置,该装置包括近红外激光器、中波红外激光器、长波红外激光器、第一四象限探测器、第二四象限探测器、第三四象限探测器、第一快速反射镜、第二快速反射镜和第三快速反射镜,所述近红外激光器发出的近红外光束入射至镀有近红外高反射膜的第一快速反射镜,所述中波红外激光器发出的中波红外光束入射至镀有中波红外高反射膜的第二快速反射镜,长波红外激光器发出的长波红外光束入射

至镀有长波红外高反射膜的第三快速反射镜,所述第一快速反射镜透射近红外光束至第一四象限探测器,反射近红外光束至第二快速反射镜;所述第二快速反射镜透射中波红外光束至第二四象限探测器,第二快速反射镜反射的中波红外光束和经第二快速反射镜透射的近红外光束入射至第三快速反射镜;所述第三快速反射镜透射长波红外光束至第三四象限探测器,第三快速反射镜反射的长波红外光束和经第三快速反射镜透射的近红外光束以及中波红外光束入射至同一目标,实现近红外光束、中波红外光束和长波红外光束的光路同时对准。

[0009] 本发明的工作原理:本发明所述的激光对准装置主要由三种谱段的激光源、四象限探测器系统、快速反射镜及控制系统组成;三种谱段的激光源分别是三台激光器为近红外、中波红外和长波红外提供激光光源,采用四象限探测器系统从部分漏光光学元件中接收光斑位置信息进行监视,最终光斑信息进入快速反射镜控制光斑处于理想对准位置来保持多谱段光路同时对准。

[0010] 本发明的有益效果:本发明可以同时采用一种类型探测器监视三种谱段红外激光光斑位置,并通过快速反射镜迅速调整光束指向位置,具有抑制光束指向抖动、消除微小平台干扰的使用效果。具有灵敏度高、响应速度快、精度较高、检测装置简单、暗电流小、光谱响应范围宽和成本较低等等优点。

附图说明

[0011] 图 1 为现有激光大气窗口示意图;

[0012] 图 2 为本发明所述的一种用于红外多谱段激光监视对准的装置中三种红外激光监视对准原理示意图;

[0013] 图 3 为本发明所述的一种用于红外多谱段激光监视对准的装置中单一红外激光监视对准装置示意图;

[0014] 图 4 为本发明所述的一种用于红外多谱段激光监视对准的装置中光路监视对准控制回路示意图。

[0015] 图中:1、近红外激光器,2、中波红外激光器,3、长波红外激光器,4、第一四象限探测器,5、第二四象限探测器,6、第三四象限探测器,7、第一快速反射镜,8、第二快速反射镜,9、第三快速反射镜,10、第一透镜,11、第二透镜,12、第三透镜,13 激光束,14、计算机,15、快速反射镜控制器,16、驱动电路,17、稳定激光束。

[0016] 具体实施方式

[0017] 结合图 2 和图 4 说明本实施方式,一种用于红外多谱段激光监视对准的装置,该装置包括近红外激光器 1、中波红外激光器 2 和长波红外激光器 3 分别发出激光光束,入射到镀近红外高反膜的第一快速反射镜 7、镀中波红外高反膜的第二快速反射镜 8 和镀长波红外高反射膜的第三快速反射镜 9 上,其中第二快速反射镜 8 对近红外光高透,第三快速反射镜 9 对近红外和中波红外光均高透,这可以通过镀膜工艺加以实现;三个波段的红外激光束漏光率在 1% 以内,分别照射到第一四象限探测器 4、第二四象限探测器 5 和第三四象限探测器 6 上,为了得到最佳的检测灵敏度及位置精度,通过第一透镜 10、第二透镜 11、第三透镜 12 来控制所述三个四象限探测器上的光斑尺寸;四象限得到的坐标位置信息反馈给数据处理电路,然后控制快速第一快速反射镜 7、第二快速反射镜 8 和第三快速反射镜 9

实现各个激光束平移和角移的调整,达到三光路同时对准发射的目的。

[0018] 本实施方式所述的第一四象限探测器 4、第二四象限探测器 5 和第三四象限探测器 6 采用波兰 VIGO 公司的 SERIES PCQ 系列四象限光电探测器,其为非致冷型的、光谱响应范围在 2-12 μm 波段的探测器,响应范围覆盖了三种谱段的红外光源,可以探测近红外和中长波红外激光的光斑质心。这样可以采用同一种探测器采集三种波段激光光斑的质心位置信息,保证了本装置具有可互换性及同样的性能指标参数,同时还具有良好的温度适应性和可维护性。

[0019] 结合图 3,图 3 主要由一个波段的红外激光器、快速反射镜和四象限探测器组成。反射镜可以用于光束平移的调整,部分漏光镜用于光束角移的调整。每个波段单独调整后,加入另两路红外谱段的激光形成整个三光路合一的监视对准装置。

[0020] 图 4 光路监视对准控制回路。受各种因素干扰的激光束 13 经过第一快速反射镜 7 和第二快速反射镜 8 进入第一四象限探测器 4 和第二四象限探测器 5 采集电路得到两组坐标信息,通过控制反馈回路经计算机 14 处理控制快速反射镜控制器 15,然后通过驱动电路 16 来控制第一快速反射镜 7 和第二快速反射镜 8 调整整个激光束的平移和角移量,最终得到准直稳定激光束 17。其中 x_1 、 y_1 为第一快速反射镜 7 需要调整二维位移量, x_2 、 y_2 为第二快速反射镜 8 所要调整的二维位移量。这两组调整量是通过四象限探测器测量得到,并通过采集电路经过算法解算变成快速反射镜驱动器的输出而产生的,形成了一整套的伺服反馈控制回路,可以快速去除光束扰动因素,达到光束指向稳定的目的。本发明的具体指标可达到:系统反馈响应时间小于 1ms,对准精度误差小于 2"。本发明可用于红外激光定向对抗系统中,具有快速灵活,性价比高等突出优点。

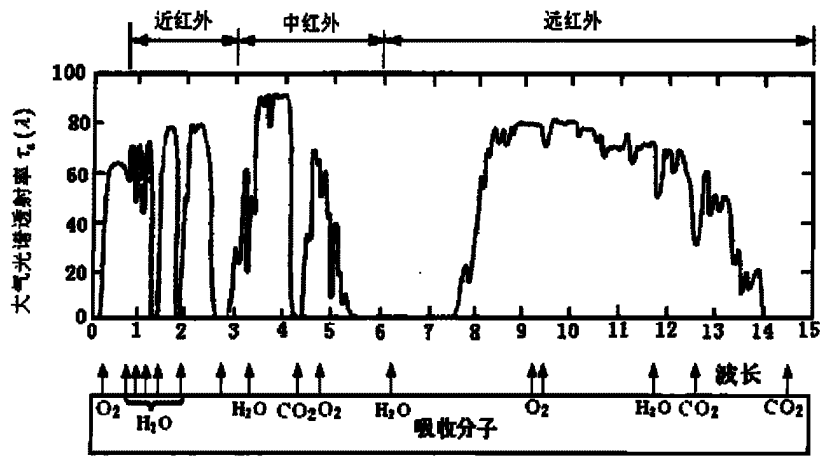


图 1

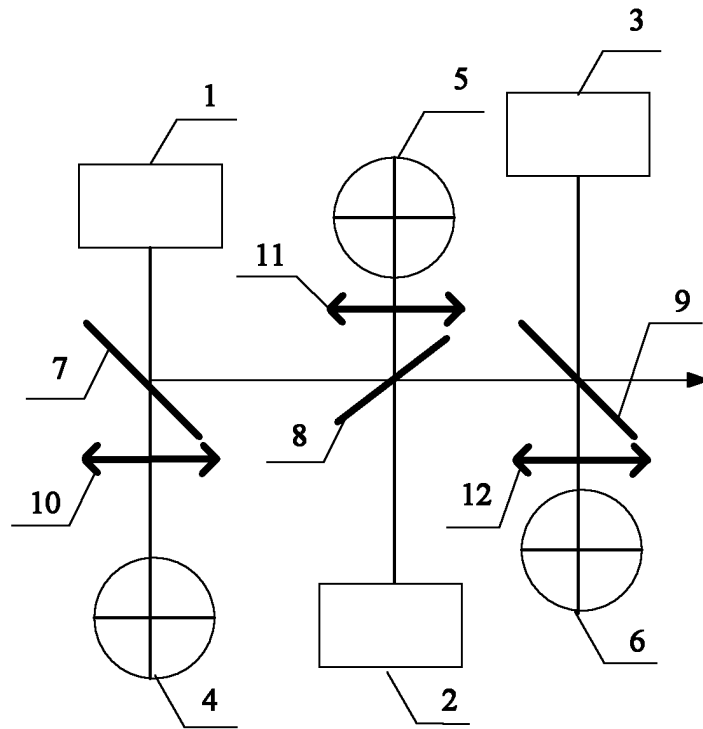


图 2

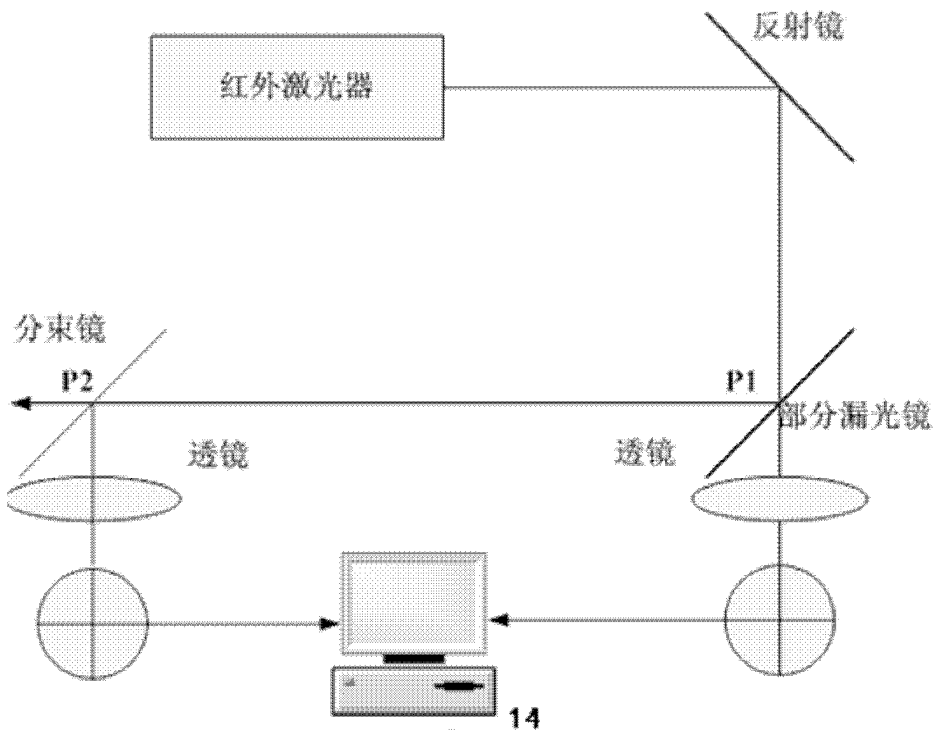


图 3

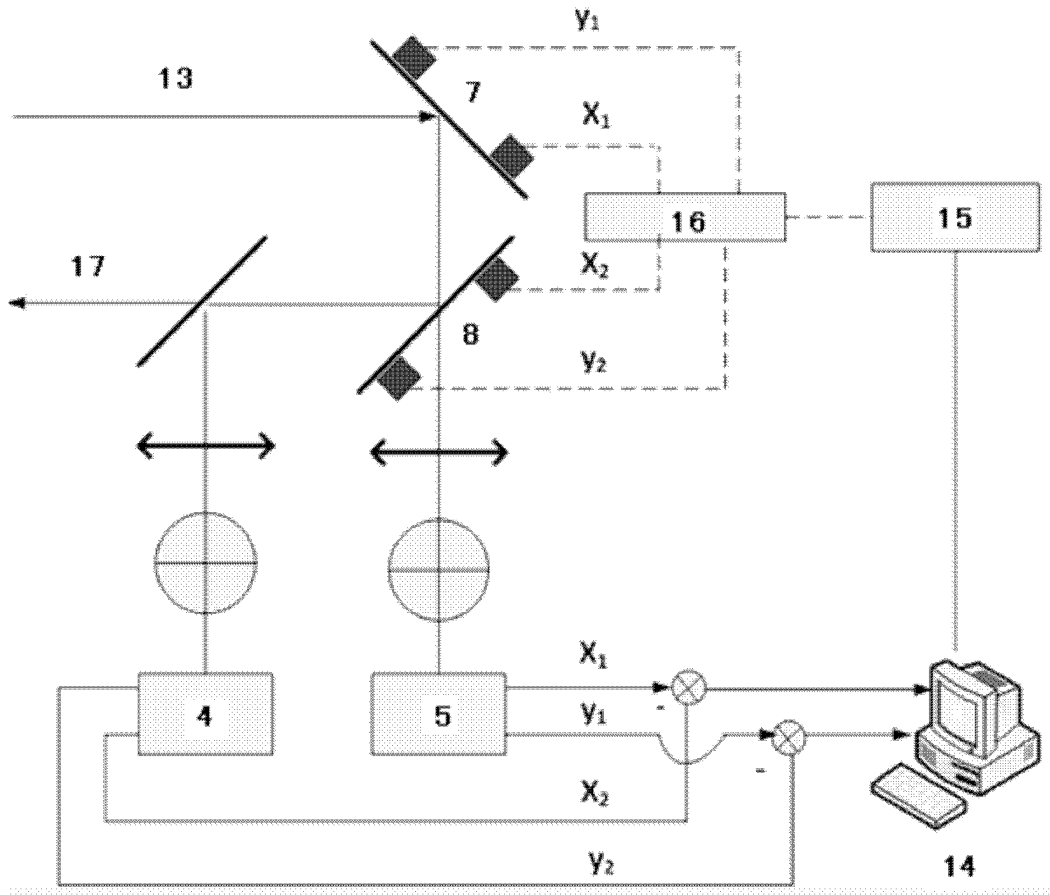


图 4