



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107478450 A

(43)申请公布日 2017. 12. 15

(21)申请号 201610398214.8

(22)申请日 2016.06.07

(71)申请人 长春理工大学

地址 130022 吉林省长春市卫星路7186号

(72)发明人 李响 李小明 张立中 孟立新

张家齐 李英超 白杨杨

(51)Int.Cl.

G01M 99/00(2011.01)

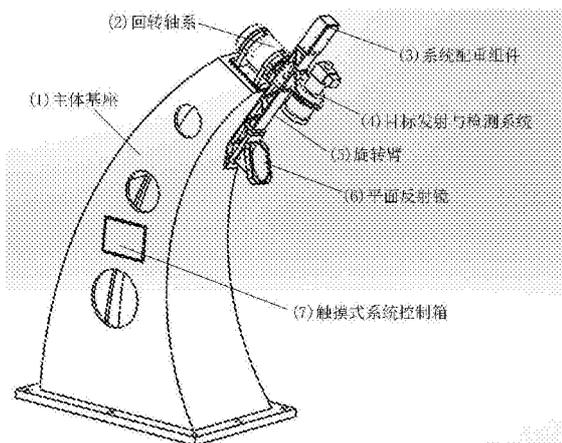
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

## (54)发明名称

一种具有动态仿真目标模拟功能的跟踪精度检测系统

## (57)摘要

本发明涉及一种用于提供仿真动态目标,并且能够检测跟瞄系统跟踪精度及目标识别、捕获能力的检测系统,属于光电检测领域。针对现有靶标无法提供仿真目标且不能全面评价跟瞄系统整机跟踪能力的问题,本专利发明了一种能够为光电跟瞄系统提供高仿真动态模拟目标、测试被检跟瞄系统的目标识别、捕获与跟踪能力的检测系统,该发明能够全面的评价光电跟瞄系统的整机性能、检测精度高、实时性好、动态目标仿真程度高、可靠性好、具有很强的实用性。



1. 一种具有动态仿真目标模拟功能的跟踪精度检测系统,该系统主要由七部分组成,包括:主体基座(1)、回转轴系(2)、系统配重组件(3)、目标发射与检测系统(4)、旋转臂(5)、平面反射镜(6)、触摸式系统控制箱(7);其中,目标发射与检测系统(4)包括:薄膜晶体管液晶显示屏(8)、LED光源(9)、分光棱镜(10)、CCD相机(11)、平行光管(12)。

2. 根据权利要求1所述的跟踪精度检测系统,其特征在于,在检测工作开始之前,本发明可以根据被检跟瞄设备的特性设置旋转臂(5)旋转的速度与模拟目标的特征;模拟目标的特征包括:模拟目标的外形轮廓(飞机、舰艇等)、模拟目标的姿态变化、模拟目标的距离变化(目标大小)等。

3. 根据权利要求2所述的跟踪精度检测系统,其特征在于,在被检跟瞄转台上安装平面反射镜,使目标发射与检测系统(4)出射光的一部分能够经过该平面镜的反射返回平行光管(12)焦平面,同时会聚到CCD相机(11)的光敏面上,形成自准直检测光路。

4. 根据权利要求3所述的跟踪精度检测系统,其特征在于,工作时令系统旋转臂(5)开始进行转动,薄膜晶体管液晶显示屏(8)显示的三维模型根据设置进行姿态与大小的实时调整,模拟不同距离不同运动状态的机动目标;此时,被检跟瞄系统可以对该模拟目标进行识别与捕获,评价其对机动目标的识别与捕获能力。

5. 根据权利要求4所述的跟踪精度检测系统,其特征在于,当被检跟瞄系统成功捕获并对目标进行跟踪时,平行光管(12)出射光束的一部分将会通过跟瞄转台上的反射镜反射回平行光管(12)的焦面,并通过分光棱镜(10)会聚于CCD相机(11)上,形成自准直检测光斑。

6. 根据权利要求5所述的跟踪精度检测系统,其特征在于,当被测跟瞄转台跟踪误差为零时,转台反射回的检测光束和系统发出的光束平行,相机探测到的光斑应位于CCD相机(11)视场中心;当被测跟瞄转台跟踪精度不为零时,转台反射回的光束与CCD相机(11)接收光轴间产生一定角度,光斑在CCD上的位置发生偏离,通过实时检测光斑偏离中心的距离即可获得被检跟瞄转台的跟踪精度。

## 一种具有动态仿真目标模拟功能的跟踪精度检测系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于提供仿真动态目标,并且能够检测跟瞄系统跟踪精度及目标识别、捕获能力的检测系统,属于光电检测领域。

### 背景技术

[0002] 光电跟瞄系统在目标探测、目标识别、精确制导、火控瞄准、飞行辅助和信息对抗等军事应用领域中具有巨大的潜力。除了武器之外,光电跟瞄系统在激光通信、天文观测、航空摄影以及靶场测试等领域也都取得了广泛的应用。随着现代科技的发展,对光电捕获跟踪瞄准系统的要求也越来越高,正因为如此,光电跟瞄系统的检测装置变得尤为重要。

[0003] 传统的动态靶标是经纬仪等光电跟瞄仪器最常用的检测设备,系统主要由旋转轴系、旋转臂、平行光管以及平面反射镜组成,为被检跟瞄仪器提供一个星点目标,无法模拟真实跟踪目标的外形轮廓以及运动姿态特点,并且只能通过跟瞄仪器自身读取跟踪精度,检测结果并不十分客观,无法满足对光电跟瞄系统的高精度检测要求(参考文献:张宁,沈湘衡,杨亮,谢明明.利用动态靶标谐波特性评价光电经纬仪的跟踪性能[J].光学精密工程,2010,06:1286-1294.)。

[0004] 针对上述情况,本专利提出了一种集高仿真度目标模拟,跟踪精度检测以及目标识别捕获能力评价等多功能于一体的跟踪精度检测系统。本系统能够模拟被跟踪目标的外形轮廓、空间姿态以及因观测距离改变引起的目标大小的变化,实现高仿真度跟踪目标的模拟。同时还能通过自准直光学检测装置测得被检跟瞄系统的跟踪精度,能够对被检光电跟瞄装置进行系统级跟踪能力的综合评价。

### 发明内容

[0005] 为了实现动态目标模拟以及跟瞄系统跟踪精度的检测,本发明设计了一种具有动态仿真目标模拟功能的跟踪精度检测系统:

该系统主要由七部分组成,包括:主体基座1、回转轴系2、系统配重组件3、目标发射与检测系统4、旋转臂5、平面反射镜6、触摸式系统控制箱7。

[0006] 其中,目标发射与检测系统4包括:薄膜晶体管液晶显示屏8、LED光源9、分光棱镜10、CCD相机11、平行光管12。

[0007] 本系统采用LED作为光学系统光源,并在平行光管12焦面处安装了薄膜晶体管液晶显示屏8显示三维动态模拟目标。平行光管通过分光棱镜10令自准直光斑返回CCD相机11上,根据光斑的脱靶量计算被检跟瞄系统的跟踪精度。平面反射镜6可通过替换底部楔块的方式改变角度,调整系统方位角与俯仰角的检测范围。

[0008] 为了满足被检光电跟瞄系统口径与跟踪精度的检测要求,系统使用口径为150mm焦距为1500mm的平行光管进行模拟目标的发射与自准直光束的接收,光束发散角小于5",检测视场能够达到20'。

[0009] 为了令系统发射的目标更加真实,本专利使用薄膜晶体管液晶显示屏8作为目标

放置在平行光管12的焦平面处,通过在液晶屏幕上显示动态的三维目标图像(如:指定型号的飞机、导弹等),实现光电跟瞄系统对于特定距离、特定目标的捕获与跟踪。

[0010] 本系统采用闭环控制方式,通过高精度传感器对速度和位置进行检测,并将结果反馈给单片机,单片机对这些数据进行处理,处理结果作为控制量对电机实行闭环控制,能够实现0.1%的速度平稳性。该系统由单片机、电机、驱动器和传感器组成。

### 附图说明

[0011] 图1为系统组成图,包括:主体基座1、回转轴系2、系统配重组件3、目标发射与检测系统4、旋转臂5、平面反射镜6、触摸式系统控制箱7。其中,目标发射与检测系统4包括:薄膜晶体管液晶显示屏8、LED光源9、分光棱镜10、CCD相机11、平行光管12。

[0012] 图2为目标发射与检测系统组成图,包括:薄膜晶体管液晶显示屏8、LED光源9、分光棱镜10、CCD相机11、平行光管12。

[0013] 图3为电控分系统框图。

### 具体实施方式

[0014] 1.在检测工作开始之前,操作者通过触摸式控制面板对系统进行设置。根据被检跟瞄转台的极限速度与加速度,确定系统回转轴系的旋转速度;根据被检跟瞄转台所捕获目标的类型,设置系统模拟目标的外形轮廓、运动姿态等参数(控制系统中已存储常用模拟目标数据)。

[0015] 2.在被检跟瞄转台上安装小型平面反射镜,调整反射镜的法线令其与跟瞄光学系统的光轴同轴,使目标发射与检测系统4出射光的一部分能够经过该平面镜的反射返回平行光管12焦平面,同时会聚到CCD相机11上,形成自准直检测光路。

[0016] 3.工作时,系统旋转臂5开始转动,薄膜晶体管液晶显示屏8上显示的三维模型根据设置进行姿态与大小的实时调整,模拟不同距离不同运动状态的机动目标,评价被检系统对高仿真机动目标的识别与捕获能力。

[0017] 4.当被检跟瞄系统成功捕获并对目标进行跟踪时,平行光管12出射光束的一部分将会通过跟瞄转台上的反射镜反射回平行光管12的焦面,并通过分光棱镜10会聚于CCD相机11上,形成自准直检测光斑。

[0018] 5.当被测跟瞄转台跟踪误差为零时,CCD相机11探测到的光斑应位于视场中心。当被测跟瞄转台跟踪精度不为零时,光斑在CCD相机11的位置发生偏离,通过实时检测光斑偏离中心的距离即可获得被检跟瞄转台的跟踪精度。

[0019] 本发明将动态靶标与目标模拟器有机的结合在一起,形成了一套完善的多功能光电系统,可以为光电跟瞄系统提供一个高仿真度的跟踪目标,并同时测试被检跟瞄系统的目标识别、捕获与跟踪能力,能够全面的评价光电跟瞄系统的性能。本发明检测精度高、实时性好、动态目标仿真程度高、可靠性好、具有很强的实用性。

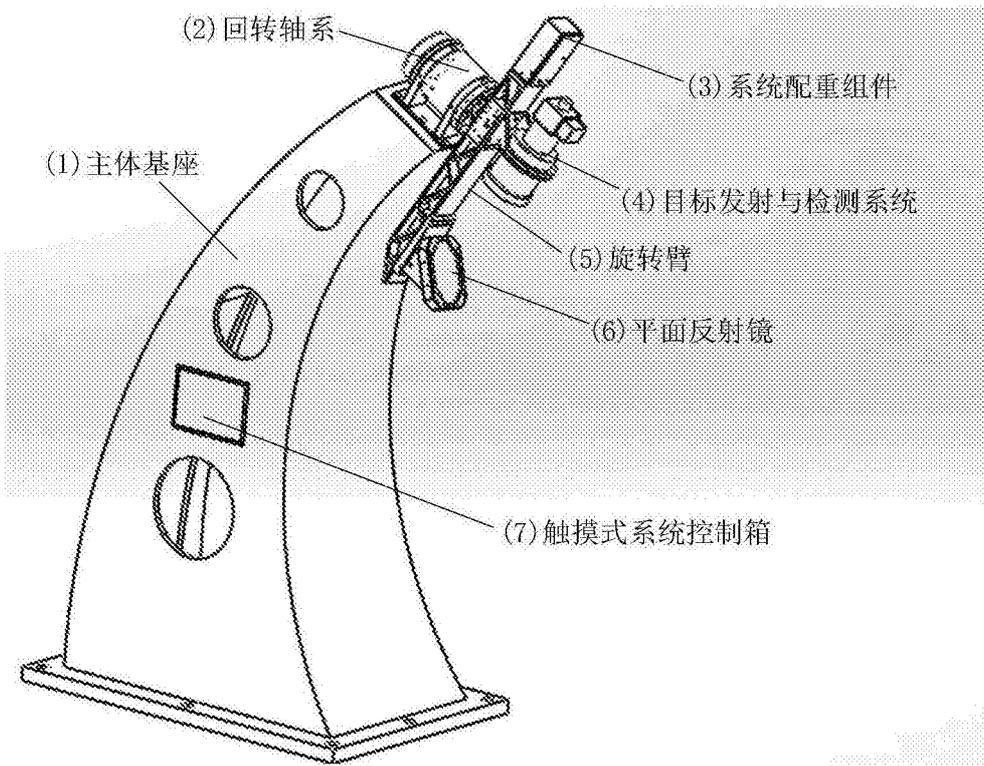


图1

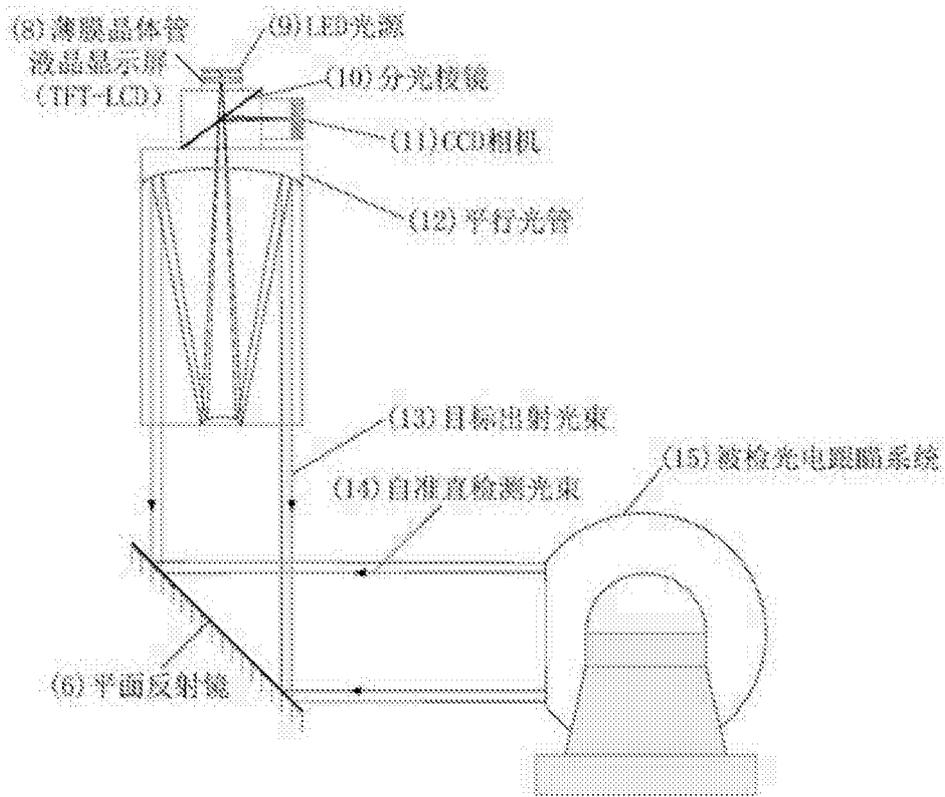


图2

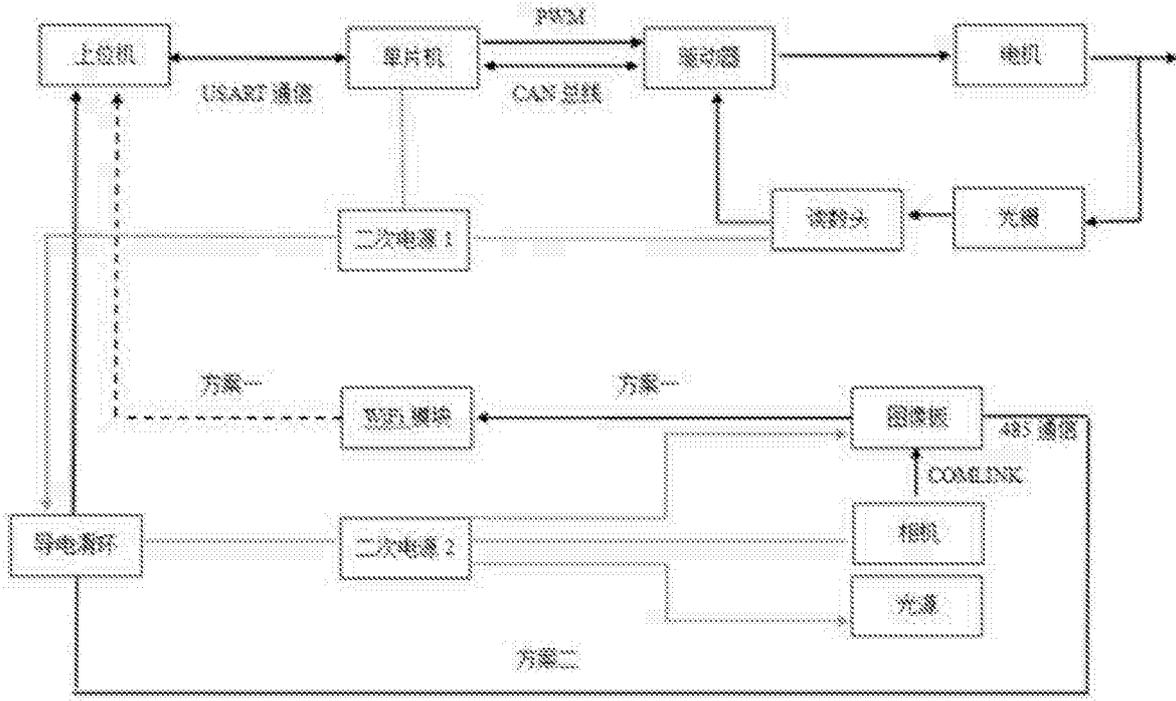


图3