



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112432614 B

(45) 授权公告日 2022. 07. 08

(21) 申请号 202011180345.1

(22) 申请日 2020.10.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112432614 A

(43) 申请公布日 2021.03.02

(73) 专利权人 中国航空工业集团公司洛阳电光
设备研究所
地址 471026 河南省洛阳市王城大道696号

(72) 发明人 郑成超 王旭朝

(74) 专利代理机构 北京清大紫荆知识产权代理
有限公司 11718
专利代理师 彭一波

(51) Int. Cl.
G01B 11/27 (2006.01)
G01M 11/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105841926 A, 2016.08.10

CN 201837407 U, 2011.05.18

CN 110726429 A, 2020.01.24

CN 106289113 A, 2017.01.04

JP 2010117090 A, 2010.05.27

JP H085507 A, 1996.01.12

JP S6026915 A, 1985.02.09

US 5196900 A, 1993.03.23

杨雪 等. 宽光谱光电系统多光轴平行性工
程化测试方法研究.《激光与红外》.2019, 第49卷
(第8期),

Ying jia-ju 等. Design and
implementation of multi-spectral multi-
axis parallel calibration system.
《Proceedings of the SPIE》.2017,

审查员 张冉

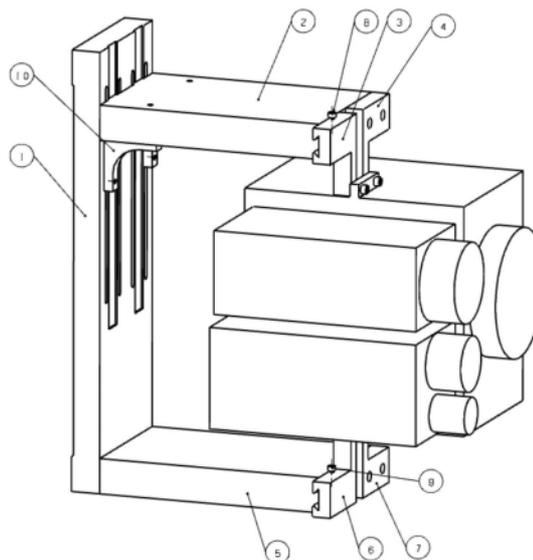
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

一种通用型机载多传感器校轴装置及校轴
方法

(57) 摘要

本发明属于机载光电瞄准系统多传感器精
密装调技术领域, 具体涉及一种通用型机载多传
感器校轴装置及校轴方法。针对方位方向的光轴
调校局限性, 本发明提出的计算机辅助校轴方法
可实现方位调整垫片及位置的快速选择, 同时满
足校轴的精准性、快速性及稳定性, 可适用于不
同安装孔位、不同大小、不同外形包络的多传感
器校轴, 通用性强。



1. 一种通用型机载多传感器校轴装置,其特征在于,包括:

大口径平行光管;

二维数显转台,用于在水平方向上旋转支撑装置并用于调整所述支撑装置的俯仰角,其上设置有二维数显转台平台、俯仰数显表和水平数显表,所述支撑装置固定在所述二维数显转台平台上;所述俯仰数显表用于显示所述二维数显转台平台的俯仰角度,所述水平数显表用于显示所述二维数显转台平台的水平角度;

支撑装置,用于固定所述多传感器,包括:

支撑底板,与所述二维数显转台平台垂直固定设置;

下支撑侧板,与所述二维数显转台平台平行设置,并与所述支撑底板垂直固定设置,端部设置有下燕尾滑槽,所述下燕尾滑槽的轴向与所述数显转台平台平行,所述下燕尾滑槽的轴向与所述下支撑侧板的轴向垂直;所述下燕尾滑槽用于活动安装下燕尾滑块;所述下支撑侧板的端部还固定设置有下固定块;

上支撑侧板,与所述下支撑侧板平行设置,并与所述支撑底板滑动设置,所述支撑底板上设置有轴向与其轴向平行的滑槽,所述上支撑侧板通过所述滑槽安装在所述支撑底板上,端部设置有上燕尾滑槽,所述上燕尾滑槽的轴向与所述数显转台平台平行,所述上燕尾滑槽的轴向与所述上支撑侧板的轴向垂直;所述上燕尾滑槽用于活动安装上燕尾滑块;所述上支撑侧板的端部还固定设置有上固定块;

所述上固定块的端部与所述下固定块端部的距离等于所述上燕尾滑块的端部与下燕尾滑块的端部的距离;

红外检测仪,用于显示所述多传感器的红外传感器的成像画面,并调整所述红外传感器的成像画面的光轴十字;

电视检测仪,用于显示所述多传感器的电视传感器的成像画面;

激光检测仪,用于控制所述多传感器的激光传感器的发射与接收。

2. 根据权利要求1所述的通用型机载多传感器校轴装置,其特征在于,所述通用型机载多传感器校轴装置还包括上锁止螺钉和下锁止螺钉,所述上锁止螺钉用于锁止上燕尾滑块;下锁止螺钉用于锁止所述下燕尾滑块。

3. 根据权利要求1所述的通用型机载多传感器校轴装置,其特征在于,所述通用型机载多传感器校轴装置还包括与所述上支撑侧板固定设置的直角固定架,所述直角固定架用于固定所述上支撑侧板与所述支撑底板。

4. 根据权利要求1所述的通用型机载多传感器校轴装置,其特征在于,所述大口径平行光管上设置有激光-红外靶板或电视-红外靶板。

5. 根据权利要求1所述的通用型机载多传感器校轴装置,其特征在于,所述上支撑侧板的长度大于250mm。

6. 根据权利要求4所述的通用型机载多传感器校轴装置的校轴方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 通过所述支撑装置固定所述多传感器;

2) 通过所述二维数显转台调整所述多传感器的方位和俯仰角度,使多传感器的红外传感器的光轴十字与所述电视-红外靶板的靶标中心重合;

3) 将所述俯仰数显表和水平数显表读数置零;

4) 通过大口径平行光管观察所述多传感器的电视传感器的光轴十字图案和所述电视-红外靶板的靶标图案;

5) 通过所述二维数显转台调整所述多传感器的方位,至电视传感器的光轴十字图案的中心与所述电视-红外靶板的靶标图案的中心重合,记录所述水平数显表的读数;

6) 通过所述水平数显表的读数以及电视传感器与红外传感器安装孔位沿电视传感器光轴方向的跨距,计算电视调整垫片的量值及位置;

7) 通过所述计算出的电视调整垫片的量值及位置,完成所述电视传感器与所述红外传感器的光轴校准;

8) 通过大口径平行光管的激光-红外靶板下观察所述多传感器的激光传感器的光斑和所述红外传感器的光轴十字;

9) 在红外传感器的小视场下,通过红外检测仪移动所述红外传感器的光轴十字,使红外传感器的光轴十字与所述激光传感器的光斑中心重合,记录所述红外检测仪的操作步数;

10) 结合所述操作步数以及所述红外传感器的十字线宽计算所述激光传感器的光轴偏移量;

11) 通过所述激光传感器的光轴偏移量以及激光传感器与红外传感器安装孔位沿激光传感器光轴方向的跨距,计算激光调整垫片的量值及位置;

通过所述计算出的激光调整垫片的量值及位置,完成所述激光传感器与所述红外传感器的光轴校准。

一种通用型机载多传感器校轴装置及校轴方法

技术领域

[0001] 本发明涉及机载光电瞄准系统多传感器精密装调技术领域,具体涉及一种通用型机载多传感器校轴装置及校轴方法。

背景技术

[0002] 机载光电搜索瞄准系统是一种集跟踪、瞄准、测量和成像的光机电一体化设备。该系统搭载不同类型的光学传感器,通过目标物体的几何及物理特性对目标进行感知及识别,继而实现对目标的瞄准与跟踪。机载光电搜索瞄准系统为了适应全天候的光学观测,一般均会携带红外热像仪、电视观瞄具及激光测距机等不同类型的光学载荷,从而形成了多传感器、多光谱及多光路融合的光电机载设备系统。该系统光轴平行度即光轴一致性为极其重要的一指标参数。只有确保各个传感器光轴一致性偏差在一定的范围之内,才能保证光电搜瞄设备跟踪、瞄准及测距的一致性,保证输出目标各参数信息的准确性。

[0003] 光电多传感器光轴平行度校准方法一般包括投影靶法、小口径光管法及大口径光管法。本发明基于大口径平行光管法进行多光轴平行度校准,在其原理基础上进行改进,提出一种计算机辅助校轴方法,达到快速精准的光轴校准目的。校轴时将不同传感器的光轴同时瞄准相同的靶板,靶板处于光轴的视场中心即与探测器十字重合可认为各光轴平行,对于不重合的光轴需要通过改变传感器的空间姿态调整至平行,一般俯仰方向通过扭转传感器易于实现,方位方向则需进行增减垫片进行调整。对于调整垫片的具体量值一般都是装调人员反复测试,逐轮迭代装调完成。装调过程存在盲目性,装调效率较低,而且对于安装孔位连线呈不规则四边形(传统为长方形)的传感器需要装配不同厚度垫片,仅靠经验装调容易带来应力变形,校轴稳定性较差。

发明内容

[0004] 有鉴于此,针对方位方向的光轴调校局限性,本发明提出的计算机辅助校轴方法可实现方位调整垫片及位置的快速选择,同时满足校轴的精准性、快速性及稳定性,可适用于不同安装孔位、不同大小、不同外形包络的多传感器校轴,通用性强。

[0005] 为了达到上述技术效果,本发明所采用的具体技术方案为:

[0006] 一种通用型机载多传感器校轴装置,包括:

[0007] 大口径平行光管;

[0008] 二维数显转台,用于在水平方向上旋转支撑装置并用于调整所述支撑装置的俯仰角,其上设置有二维数显转台平台、俯仰数显表和水平数显表,所述支撑装置固定在所述二维数显转台平台上;所述俯仰数显表用于显示所述二维数显转台平台的俯仰角度,所述水平数显表用于显示所述二维数显转台平台的水平角度;

[0009] 支撑装置,用于固定所述多传感器,包括:

[0010] 支撑底板,与所述二维数显转台平台垂直固定设置;

[0011] 下支撑侧板,与所述二维数显转台平台平行设置,并与所述支撑底板垂直固定设

置,端部设置有下燕尾滑槽,所述下燕尾滑槽的轴向与所述数显转台平台平行,所述下燕尾滑槽的轴向与所述下支撑侧板的轴向垂直;所述下燕尾滑槽用于活动安装下燕尾滑块;所述下支撑侧板的端部还固定设置有下固定块;

[0012] 上支撑侧板,与所述下支撑侧板平行设置,并与所述支撑底板滑动设置,所述支撑底板上设置有轴向与其轴向平行的滑槽,所述上支撑侧板通过所述滑槽安装在所述支撑底板上,端部设置有上燕尾滑槽,所述上燕尾滑槽的轴向与所述数显转台平台平行,所述上燕尾滑槽的轴向与所述上支撑侧板的轴向垂直;所述上燕尾滑槽用于活动安装上燕尾滑块;所述上支撑侧板的端部还固定设置有上固定块;

[0013] 所述上固定块的端部与所述下固定块端部的距离等于所述上燕尾滑块的端部与下燕尾滑块的端部的距离;

[0014] 红外检测仪,用于显示所述多传感器的红外传感器的成像画面,并调整所述红外传感器的成像画面的光轴十字;

[0015] 电视检测仪,用于显示所述多传感器的电视传感器的成像画面;

[0016] 激光检测仪,用于控制所述多传感器的激光传感器的发射与接收。

[0017] 进一步的,所述通用型机载多传感器校轴装置还包括上锁止螺钉和下锁止螺钉,所述上锁止螺钉用于锁止上燕尾滑块;下锁止螺钉用于锁止所述下燕尾滑块。

[0018] 进一步的,所述通用型机载多传感器校轴装置还包括与所述上支撑侧板固定设置的直角固定架,所述直角固定架用于固定所述上支撑侧板与所述支撑底板。

[0019] 进一步的,所述通用型机载多传感器校轴装置所述大口径平行光管上设置有激光-红外靶板或电视-红外靶板。

[0020] 进一步的,所述上支撑侧板的长度大于250mm。

[0021] 进一步的,根据上述一种通用型机载多传感器校轴装置的校轴方法,包括以下步骤:

[0022] 1) 通过所述支撑装置固定所述多传感器;

[0023] 2) 通过所述二维数显转台调整所述多传感器的方位和俯仰角度,使多传感器的红外传感器的光轴十字与所述电视-红外靶板的靶标中心重合;

[0024] 3) 将所述俯仰数显表和水平数显表读数置零;

[0025] 4) 通过大口径平行光管观察所述多传感器的电视传感器的光轴十字图案和所述电视-红外靶板的靶标图案;

[0026] 5) 通过所述二维数显转台调整所述多传感器的方位,至电视传感器的光轴十字图案的中心与所述电视-红外靶板的靶标图案的中心重合,记录所述水平数显表的读数;

[0027] 6) 通过所述水平数显表的读数以及电视传感器与红外传感器安装孔位沿电视传感器光轴方向的跨距,计算电视调整垫片的量值及位置;

[0028] 7) 通过所述计算出的电视调整垫片的量值及位置,完成所述电视传感器与所述红外传感器的光轴校准;

[0029] 8) 通过大口径平行光管的激光-红外靶板下观察所述多传感器的激光传感器的光斑和所述红外传感器的光轴十字;

[0030] 9) 在红外传感器的小视场下,通过红外检测仪移动所述红外传感器的光轴十字,使红外传感器的光轴十字与所述激光传感器的光斑中心重合,记录所述红外检测仪的操作

步数；

[0031] 10) 结合所述操作步数以及所述红外传感器的十字线宽计算所述激光传感器的光轴偏移量；

[0032] 11) 通过所述激光传感器的光轴偏移量以及激光传感器与红外传感器安装孔位沿激光传感器光轴方向的跨距,计算激光调整垫片的量值及位置；

[0033] 通过所述计算出的激光调整垫片的量值及位置,完成所述激光传感器与所述红外传感器的光轴校准。

[0034] 采用上述技术方案,本发明还能带来以下有益效果：

[0035] 本发明的校轴装置同时兼顾满足传感器单侧安装不同孔位跨距、两侧不同孔位跨距及沿光轴方向纵向深度三个维度方向的通用性,可满足不同大小、不同尺寸及不同外形包络的各型传感器校轴,通用性强。

附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0037] 图1为本发明具体实施方式中多传感器的实物图；

[0038] 图2为本发明具体实施方式中通用型机载多传感器校轴装置结构图；

[0039] 图3为本发明具体实施方式中多传感器光轴调校原理图；

[0040] 图4为本发明具体实施方式中红外热像仪十字与靶标重合视图；

[0041] 图5为本发明具体实施方式中电视观瞄具十字与靶标校轴前位置视图；

[0042] 图6为本发明具体实施方式中电视观瞄具十字与靶标水平重合视图；

[0043] 图7红外传感器十字与激光光斑校轴前后位置视图；

[0044] 图8电视与激光传感器校轴流程图；

[0045] 其中:1-支撑底板,2-上支撑侧板,3-上燕尾滑块,4-上固定块,5-下支撑侧板,6-下燕尾滑块,7-下固定块,8-上锁止螺钉,9-下锁止螺钉,10-直角固定架。

具体实施方式

[0046] 下面结合附图对本公开实施例进行详细描述。

[0047] 以下通过特定的具体实例说明本公开的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本公开的其他优点与功效。显然,所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例,而不是全部的实施例。本公开还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本公开的精神下进行各种修饰或改变。需说明的是,在不冲突的情况下,以下实施例及实施例中的特征可以相互组合。基于本公开中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范围。

[0048] 要说明的是,下文描述在所附权利要求书的范围内的实施例的各种方面。应显而易见,本文中所描述的方面可体现于广泛多种形式中,且本文中所描述的任何特定结构及/或功能仅为说明性的。基于本公开,所属领域的技术人员应了解,本文中所描述的一个方面

可与任何其它方面独立地实施,且可以各种方式组合这些方面中的两者或两者以上。举例来说,可使用本文中所阐述的任何数目个方面来实施设备及/或实践方法。另外,可使用除了本文中所阐述的方面中的一或多者之外的其它结构及/或功能性实施此设备及/或实践此方法。

[0049] 还需要说明的是,以下实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本公开的基本构想,图式中仅显示与本公开中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制,其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意的改变,且其组件布局型态也可能更为复杂。

[0050] 另外,在以下描述中,提供具体细节是为了便于透彻理解实例。然而,所属领域的技术人员将理解,可在没有这些特定细节的情况下实践所述方面。

[0051] 在本发明的一个实施例中,如图1所示,通用型光电转塔多传感器包含红外热像仪、电视观瞄具及激光测距机组件,且电视及激光传感器与红外传感器分列两侧。对电视观瞄具及激光测距机安装孔位分别定义A、B、C、D四点,以A点为坐标原点,规定附图1平面下沿光轴方向的坐标值分别为0、b、c、d,沿光轴方向向右为正,向左为负。

[0052] 在本实施例中,数显转台方位方向转向角度 α ,转台自上向下看,顺时针转动数值为正,逆时针转动为负;

[0053] 激光测距状态红外中心十字可方位方向移动,由线宽角度及步数可得出角度 α ,十字向左移动为正,向右为负。

[0054] 本发明的通用型机载多传感器校轴装置详见附图3,包括:

[0055] 大口径平行光管;

[0056] 二维数显转台,用于在水平方向上旋转所述支撑装置并用于调整所述支撑装置的俯仰角,其上设置有二维数显转台平台、俯仰数显表和水平数显表,所述支撑装置固定在所述二维数显转台平台上;所述俯仰数显表用于显示所述二维数显转台平台的俯仰角度,所述水平数显表用于显示所述二维数显转台平台的水平角度;

[0057] 支撑装置,用于固定所述多传感器,包括:

[0058] 支撑底板1,与所述二维数显转台平台垂直固定设置;

[0059] 下支撑侧板5,与所述二维数显转台平台平行设置,并与所述支撑底板1垂直固定设置,端部设置有下燕尾滑槽,所述下燕尾滑槽的轴向与所述数显转台平台平行,所述下燕尾滑槽的轴向与所述下支撑侧板5的轴向垂直;所述下燕尾滑槽用于活动安装所述下燕尾滑块6;所述下支撑侧板5的端部还固定设置有下固定块7;

[0060] 上支撑侧板2,与所述下支撑侧板5平行设置,并与所述支撑底板1滑动设置,所述支撑底板1上设置有轴向与其轴向平行的滑槽,所述上支撑侧板2通过所述滑槽安装在所述支撑底板1上,端部设置有上燕尾滑槽,所述上燕尾滑槽的轴向与所述数显转台平台平行,所述上燕尾滑槽的轴向与所述上支撑侧板2的轴向垂直;所述上燕尾滑槽用于活动安装所述上燕尾滑块3;所述上支撑侧板2的端部还固定设置有上固定块4;

[0061] 所述上固定块4的端部与所述下固定块7端部的距离等于所述上燕尾滑块3的端部与下燕尾滑块6的端部的距离;

[0062] 红外检测仪,用于显示所述多传感器的红外传感器的成像画面,并调整所述红外传感器的成像画面的光轴十字;

[0063] 电视检测仪,用于显示所述多传感器的电视传感器的成像画面;

[0064] 激光检测仪,用于控制所述多传感器的激光传感器的发射与接收。

[0065] 在本实施例中,所述通用型机载多传感器校轴装置还包括上锁止螺钉8和下锁止螺钉9,所述上锁止螺钉8用于锁止上燕尾滑块3;下锁止螺钉9用于锁止所述下燕尾滑块6。

[0066] 在本实施例中,所述通用型机载多传感器校轴装置还包括与所述上支撑侧板2固定设置的直角固定架10,所述直角固定架10用于固定所述上支撑侧板2与所述支撑底板1。

[0067] 在本实施例中,所述通用型机载多传感器校轴装置所述大口径平行光管上设置有激光-红外靶板或电视-红外靶板。

[0068] 在本实施例中,所述上支撑侧板的长度大于250mm。

[0069] 在本实施例中,结构件上燕尾滑块3、上固定块4与结构件下燕尾滑块6、下固定块7分别通过4个M6螺钉与多传感器平台连接紧固,其中上固定块4与下固定块7为固定结构件分别与上支撑侧板2、下支撑侧板5通过螺钉紧固。上燕尾滑块3与下燕尾滑块6分别设计成燕尾槽形式可在上支撑侧板2、下支撑侧板5之上二维线性滑动。通过上燕尾滑块3、下燕尾滑块6的左右滑动可满足上燕尾滑块3与上固定块4之间、下燕尾滑块6与下固定块7之间传感器安装螺钉孔距为20mm-60mm之间任意值,可满足不同类型的传感器安装,具备通用性;

[0070] 结构件上支撑侧板2、上燕尾滑块3接触位置外侧,下支撑侧板5、下燕尾滑块6接触位置外侧均有刻度标尺,可通过滑动上燕尾滑块3、下燕尾滑块6进行传感器安装孔位跨距精准定位。定位完成后通过拧紧锁止螺钉8进行滑动锁止;

[0071] 现阶段多传感器沿光轴方向尺寸大都小于500mm,因此结构上支撑侧板2、下支撑侧板5长度跨距设计为270mm,略大于传感器沿光轴方向一半尺寸,具备通用性;

[0072] 结构支撑底板1包含上固定块4条沉孔槽和上支撑侧板2条凹直线滑轨,结构上支撑侧板2设计与之匹配的上固定块4个安装孔位与上支撑侧板2个矩形凸台,结构上支撑侧板2可上下一维线性滑动,通过结构上支撑侧板2的上下滑动可满足上燕尾滑块3与下燕尾滑块6之间、上固定块4与下固定块7之间传感器安装螺钉孔距为200mm-600mm之间任意值,可满足不同类型的传感器安装,具备通用性;

[0073] 结构支撑底板1外侧同样具有刻度标尺,通过滑动上支撑侧板2进行传感器两侧孔位跨距精准定位。定位完成后通过拧紧4条沉孔槽里的螺钉进行锁止;

[0074] 综上,该装置同时兼顾满足传感器单侧安装不同孔位跨距、两侧不同孔位跨距及沿光轴方向纵向深度三个维度方向的通用性,可满足不同大小、不同尺寸及不同外形包络的各型传感器校轴,通用性强。

[0075] 如附图3所示,将激光测照器、电视观瞄具、红外热像仪组件收集一体,安装于光轴调试支撑装置工装上。调试工装正对大口径平行光管,紧固于二维数显转台之上,移动工装位置保证三光传感器进入光管口径无拦光;红外热像仪上电,调焦至观测小孔靶板清晰,如附图4所示,转动二维数显转台方位俯仰角度,使得红外探测器十字中心与成像点中心重合,转台读数置零。光轴调校基准建立完毕后,电视及激光传感器校轴可分别独立进行。

[0076] 在一个实施例中,本发明还提出一种根据上述通用型机载多传感器校轴装置的校轴方法,包括以下步骤:

[0077] 1) 通过所述支撑装置固定所述多传感器;

[0078] 2) 通过所述二维数显转台调整所述多传感器的方位和俯仰角度,使多传感器的红

外传感器的光轴十字与所述电视-红外靶板的靶标中心重合；

[0079] 3) 将所述俯仰数显表和水平数显表读数置零；

[0080] 4) 通过大口径平行光管观察所述多传感器的电视传感器的光轴十字图案和所述电视-红外靶板的靶标图案；

[0081] 5) 通过所述二维数显转台调整所述多传感器的方位，至电视传感器的光轴十字图案的中心与所述电视-红外靶板的靶标图案的中心重合，记录所述水平数显表的读数；

[0082] 6) 通过所述水平数显表的读数以及电视传感器与红外传感器安装孔位沿电视传感器光轴方向的跨距，计算电视调整垫片的量值及位置；

[0083] 7) 通过所述计算出的电视调整垫片的量值及位置，完成所述电视传感器与所述红外传感器的光轴校准；

[0084] 8) 通过大口径平行光管的激光-红外靶板下观察所述多传感器的激光传感器的光斑和所述红外传感器的光轴十字；

[0085] 9) 在红外传感器的小视场下，通过红外检测仪移动所述红外传感器的光轴十字，使红外传感器的光轴十字与所述激光传感器的光斑中心重合，记录所述红外检测仪的操作步数；

[0086] 10) 结合所述操作步数以及所述红外传感器的十字线宽计算所述激光传感器的光轴偏移量；

[0087] 11) 通过所述激光传感器的光轴偏移量以及激光传感器与红外传感器安装孔位沿激光传感器光轴方向的跨距，计算激光调整垫片的量值及位置；

[0088] 通过所述计算出的激光调整垫片的量值及位置，完成所述激光传感器与所述红外传感器的光轴校准。

[0089] 在本实施例中，电视观瞄具光轴调校的具体步骤如下：

[0090] 大口径三光轴调试光管靶板设置为红外-电视靶板，电视观瞄具上电，调焦至观测小孔靶板清晰，此时电视传感器检测仪观测到靶板如附图5所示，靶板与电视十字方位俯仰方向均不重合；

[0091] 如附图6所示，通过旋转探测器俯仰角度，使十字中心与靶标水平对齐，摇动转台方位使得十字竖线与靶标中心重合，记录此时数显转台读数 α ；

[0092] 若 α 为正，则说明电视传感器A、B点较高，需要在C、D点处增加调整垫片进行校轴。进行A、B点沿光轴方向位置判断，若 $b \leq 0$ ，则计算出各安装孔位处垫片厚度为A点垫片厚度 $= -b \tan \alpha$ ，B点垫片厚度 $= 0$ ，C点垫片厚度 $= (c-b) \tan \alpha$ ，D点垫片厚度 $= (d-b) \tan \alpha$ 。反之，各安装孔位处垫片厚度为A点垫片厚度 $= 0$ ，B点垫片厚度 $= b \tan \alpha$ ，C点垫片厚度 $= c \tan \alpha$ ，D点垫片厚度 $= d \tan \alpha$ ；

[0093] 若 α 为负，则说明电视传感器C、D点较高，需要在A、B点处增加调整垫片进行校轴。进行C、D点沿光轴方向位置判断，若 $d \leq c$ ，则计算出各安装孔位处垫片厚度为A点垫片厚度 $= -c \tan \alpha$ ，B点垫片厚度 $= (b-c) \tan \alpha$ ，C点垫片厚度 $= 0$ ，D点垫片厚度 $= (d-c) \tan \alpha$ 。反之，各安装孔位处垫片厚度为A点垫片厚度 $= -d \tan \alpha$ ，B点垫片厚度 $= (b-d) \tan \alpha$ ，C点垫片厚度 $= (c-d) \tan \alpha$ ，D点垫片厚度 $= 0$ ；

[0094] 根据不同安装孔位的垫片厚度计算结果，选择合适垫片完成电视观瞄具方位方向校轴，俯仰方向可直接通过扭转传感器完成调校。

[0095] 在本实施例中,激光测距机光轴的具体调校步骤如下:

[0096] 大口径三光轴调试光管靶板设置为红外-激光靶板,对电视观瞄具及激光接收窗口进行保护,测距状态打激光,此时红外检测仪观测到激光光斑与红外十字如附图7所示,激光光斑与红外十字(附图7虚线所示)方位俯仰方向均不重合;

[0097] 如附图7所示,通过红外检测仪控制十字,方位方向移动至十字竖线与光斑中心重合,十字线宽角度为 θ ,移动步数为 n ,记录激光传感器方位失调量 $\alpha=n\theta$,十字向左移动为正,向右移动为负;

[0098] 若 α 为正,则说明激光传感器A、B点较高,需要在C、D点处增加调整垫片进行校轴。进行A、B点沿光轴方向位置判断,若 $b \leq 0$,则计算出各安装孔位处垫片厚度为A点垫片厚度 $= -b \tan \alpha$,B点垫片厚度 $= 0$,C点垫片厚度 $= (c-b) \tan \alpha$,D点垫片厚度 $= (d-b) \tan \alpha$ 。反之,各安装孔位处垫片厚度为A点垫片厚度 $= 0$,B点垫片厚度 $= b \tan \alpha$,C点垫片厚度 $= c \tan \alpha$,D点垫片厚度 $= d \tan \alpha$;

[0099] 若 α 为负,则说明激光传感器C、D点较高,需要在A、B点处增加调整垫片进行校轴。进行C、D点沿光轴方向位置判断,若 $d \leq c$,则计算出各安装孔位处垫片厚度为A点垫片厚度 $= -c \tan \alpha$,B点垫片厚度 $= (b-c) \tan \alpha$,C点垫片厚度 $= 0$,D点垫片厚度 $= (d-c) \tan \alpha$ 。反之,各安装孔位处垫片厚度为A点垫片厚度 $= -d \tan \alpha$,B点垫片厚度 $= (b-d) \tan \alpha$,C点垫片厚度 $= (c-d) \tan \alpha$,D点垫片厚度 $= 0$;

[0100] 根据不同安装孔位的垫片厚度计算结果,选择合适垫片完成激光测距机方位方向校轴,俯仰方向可直接通过扭转传感器完成调校。

[0101] 电视与激光传感器校轴方法流程图见附图8。针对如上步骤计算内容,可采用MATLAB软件的GUI模块编制适用的计算机辅助校轴软件,该软件具备可视化人机交互界面更佳。

[0102] 以上所述,仅为本公开的具体实施方式,但本公开的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此,本公开的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

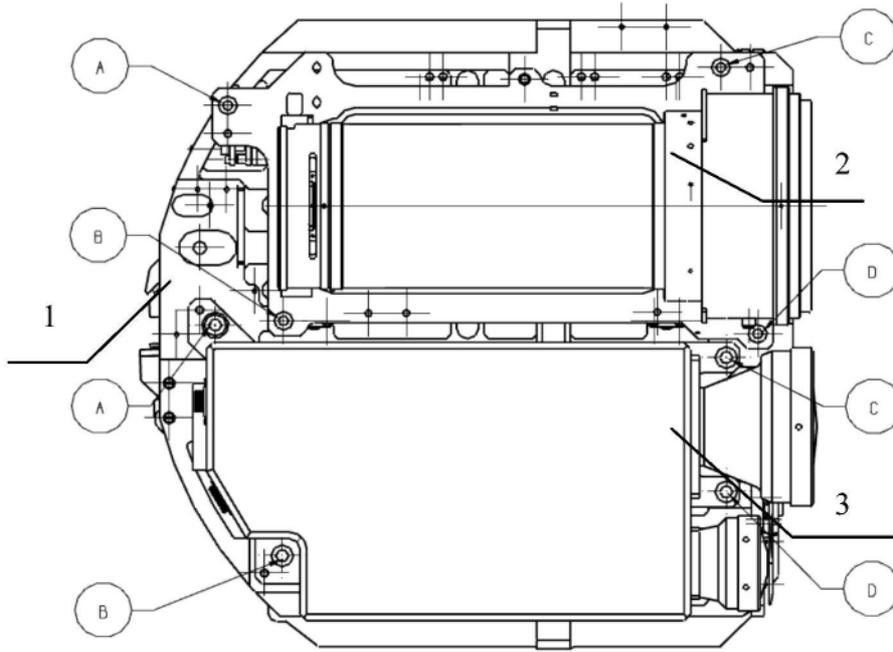


图1

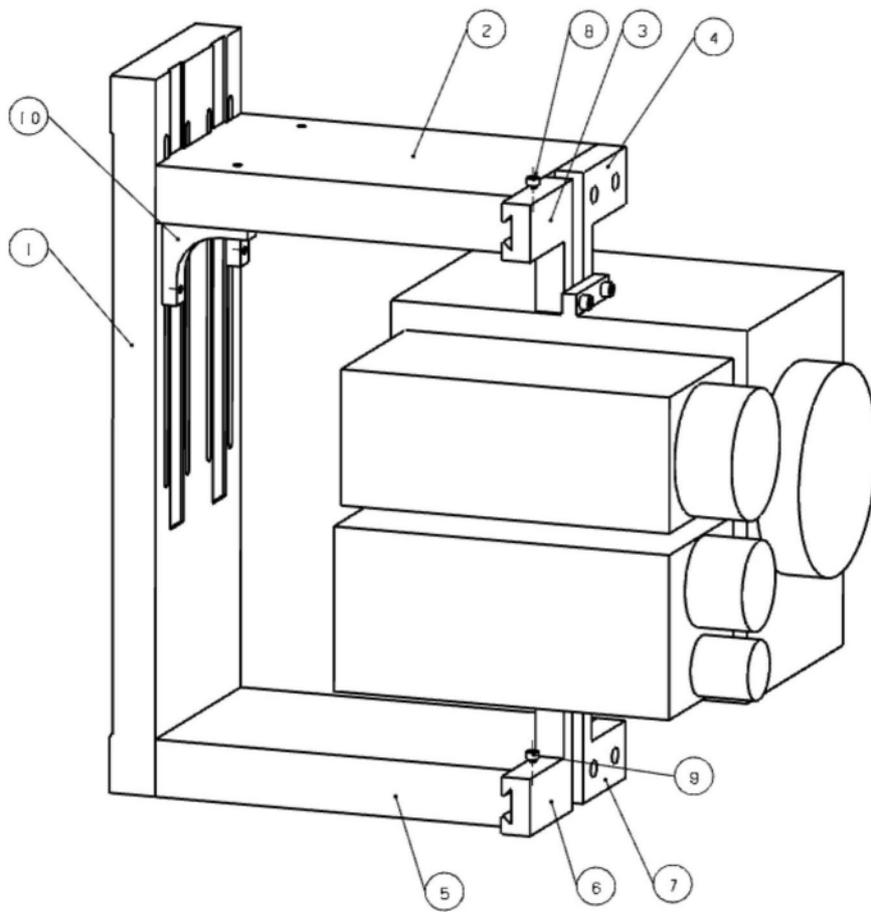


图2

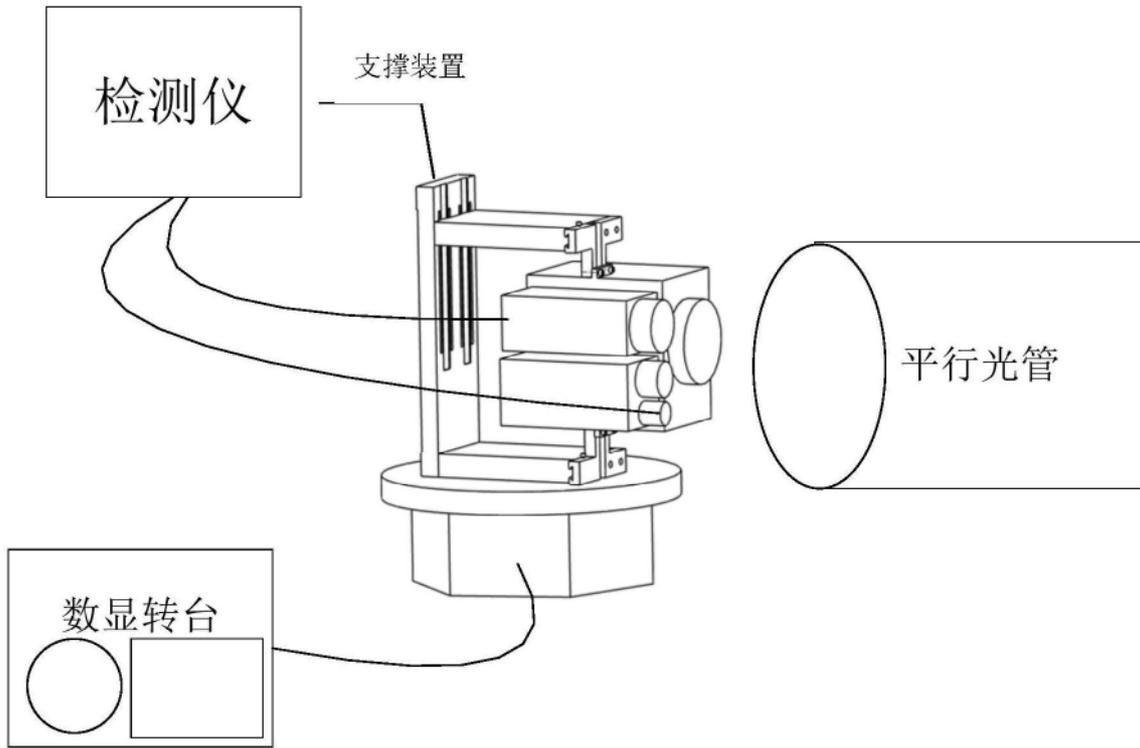


图3

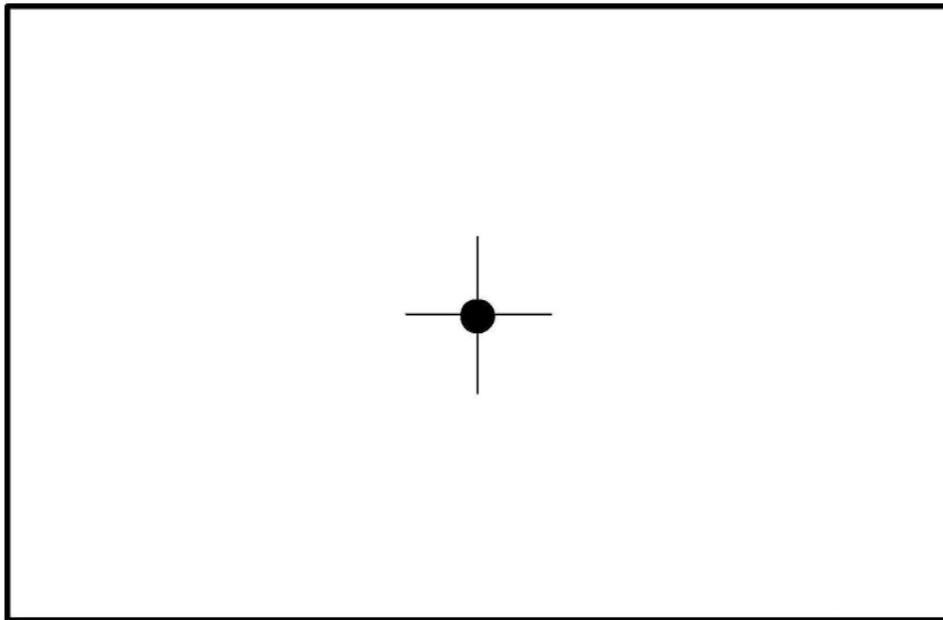


图4

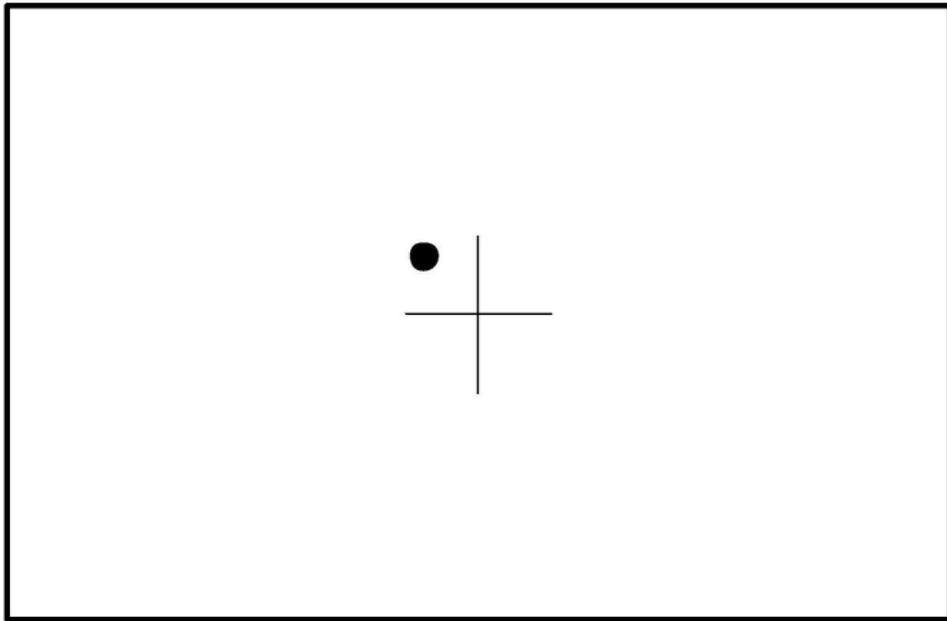


图5

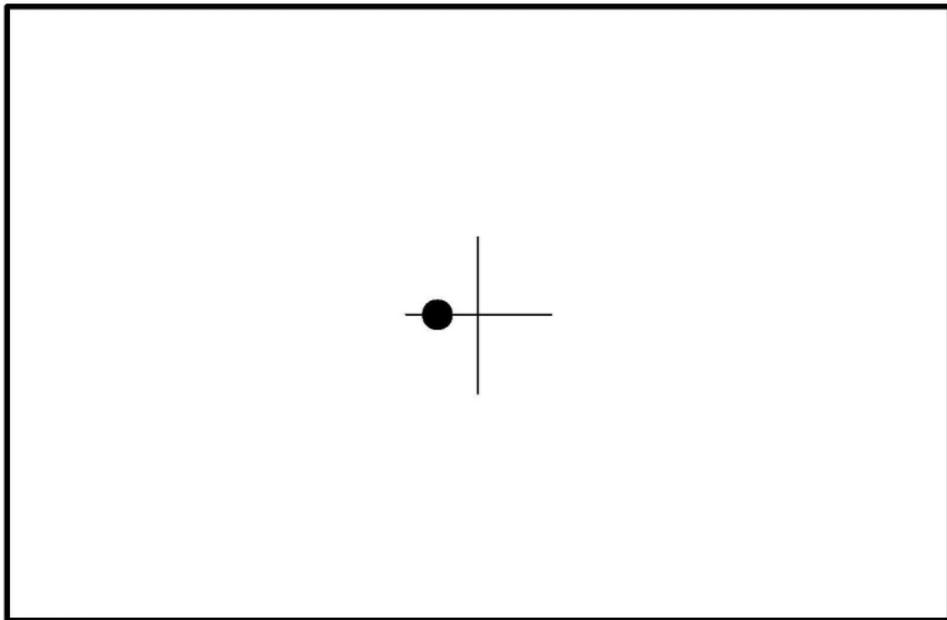


图6

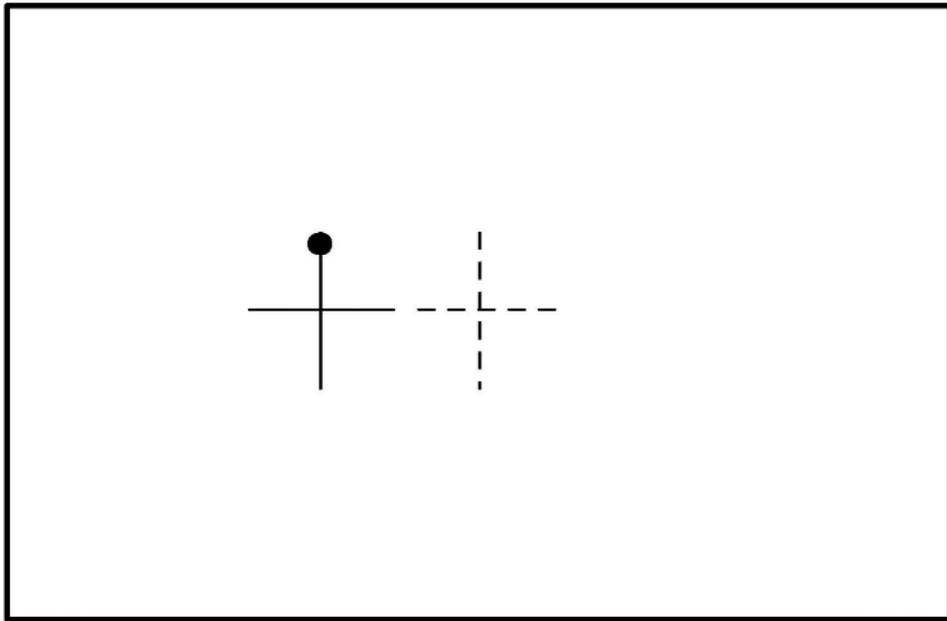


图7

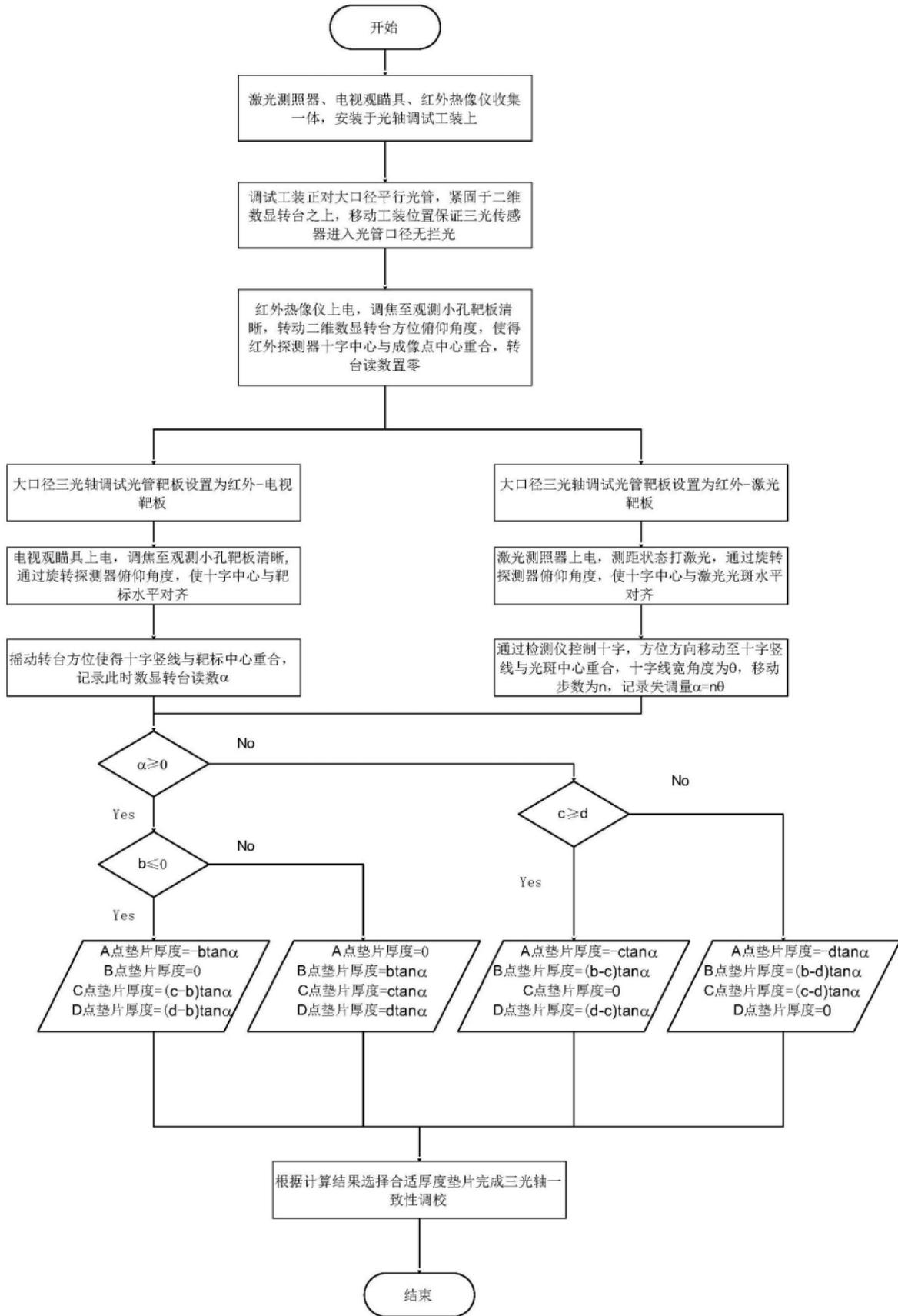


图8