



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110779547 A

(43)申请公布日 2020.02.11

(21)申请号 201910970538.8

(22)申请日 2019.10.13

(71)申请人 中国航空工业集团公司洛阳电光设备研究所

地址 471099 河南省洛阳市凯旋西路25号

(72)发明人 黄文浩 杨冉 冯朝坤 李平祥

(74)专利代理机构 西北工业大学专利中心 61204

代理人 陈星

(51)Int.Cl.

G01C 25/00(2006.01)

B64F 5/60(2017.01)

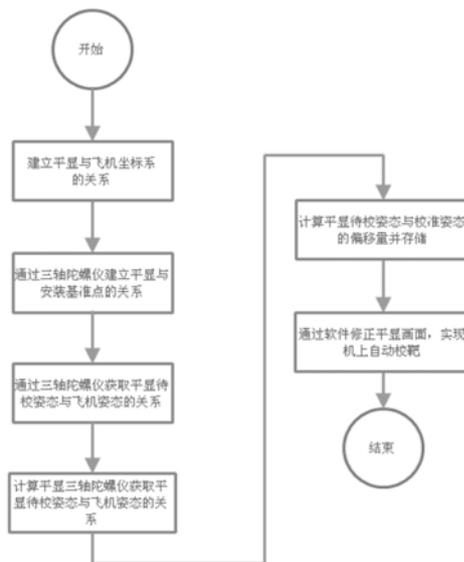
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种机载数字平显的自动电校靶方法

(57)摘要

本发明提出一种机载数字平显的自动电校靶方法,首先确定设计方给出的相关信息。其次,在数字平显内安装三轴陀螺仪,分别标记出数字平显在基准台上的姿态和在飞机上待校准状态的姿态。然后,利用三轴陀螺仪的数据,计算待校姿态与校准姿态的偏移量,并存储下来。最后,通过平显画面生成软件读取姿态偏移量值,并根据与数字像源显示像素的转化关系生成画面,对方位、俯仰、横滚作出修正,使平显显示经过校准的画面。本发明能够实现平显在机上的自动校靶,解决了传统立靶法校靶和惯性校靶操作复杂、不能够实现快速校靶的问题。



1. 一种机载数字平显的自动电校靶方法,其特征在于:包括以下步骤:

步骤1:确定设计方给出的数字平显在飞机上的安装位置、数字平显相对飞机的校准姿态 $(\alpha_2, \beta_2, \theta_2)$ 、平显的视水平线、校靶符号与视水平线的关系、以及平显视场角度与数字像源显示像素的对应关系;

步骤2:在平显内安装三轴陀螺仪,将平显安装在基准台上,根据步骤1中确定的校靶符号与视水平线的关系对平显显示画面字符位置进行调整,在校靶符号与视水平线的关系调整准确后,利用三轴陀螺仪获取平显相对于基准台的三轴旋转角度信息,即基准姿态 $(\alpha_0, \beta_0, \theta_0)$,并存储在平显内部存储器;

步骤3:将平显安装在机上设计的安装位置,进行校靶:

步骤3.1:利用机载惯性设备获取校靶时飞机的姿态 $(\alpha'_1, \beta'_1, \theta'_1)$;

步骤3.2:利用三轴陀螺仪获取校靶时平显相对于飞机的三轴旋转角度信息,即待校姿态 $(\alpha_1, \beta_1, \theta_1)$,并进行飞机姿态对比计算 $(\alpha_1, \beta_1, \theta_1) - (\alpha'_1, \beta'_1, \theta'_1)$,得到平显的待校姿态与飞机姿态的关系 $(\Delta\alpha_1, \Delta\beta_1, \Delta\theta_1) = (\alpha_1, \beta_1, \theta_1) - (\alpha'_1, \beta'_1, \theta'_1)$;

步骤3.3:根据设计方给出的平显相对飞机的校准姿态 $(\alpha_2, \beta_2, \theta_2)$,得到校准姿态 $(\alpha_2, \beta_2, \theta_2)$ 与基准姿态 $(\alpha_0, \beta_0, \theta_0)$ 的关系 $(\Delta\alpha, \Delta\beta, \Delta\theta) = (\alpha_2, \beta_2, \theta_2) - (\alpha_0, \beta_0, \theta_0)$;

步骤3.4:计算姿态偏移 $(\Delta\alpha - \Delta\alpha_1, \Delta\beta - \Delta\beta_1, \Delta\theta - \Delta\theta_1)$,并存平显内部存储器;

步骤4:平显每次上电后,平显画面生成软件读取姿态偏移量值,根据与数字像源像素的对应关系生成画面,同时利用姿态偏移量值对方位、俯仰、横滚作出修正,使平显显示经过校准的画面。

2. 根据权利要求1所述一种机载数字平显的自动电校靶方法,其特征在于:三轴陀螺仪在平显内的装配位置,以平显在机上的安装基准点为参考基准点,三轴陀螺仪的安装位置与平显的安装基准点的关系是固定的位置关系。

一种机载数字平显的自动电校靶方法

技术领域

[0001] 本发明属于平视显示领域,涉及一种可实现机上自动电校靶的数字平显校靶方法,可广泛应用于机载平视显示设备。

背景技术

[0002] 平显在飞机上校靶,有立靶法校靶和惯性校靶两种方法。

[0003] 立靶法校靶即首先将飞机顶平,使飞机处于水平(俯仰和滚转角为0),然后在飞机前方放置基准靶板,通过在平显安装支架上安装平显校靶镜,通过校靶镜目视观察校准符号与靶板十字的位置关系进行支架姿态调整,达到对平显校靶的目的。

[0004] 惯性校靶,通过惯性校靶装置测量飞机姿态,在平显安装支架上安装校靶装置,采用惯性校靶装置测量平显安装支架姿态作为校靶参数,并进行记录,通过在平显上加载测量得到的校靶参数,达到对平显校靶的目的。惯性校靶较立靶法校靶,虽不需要将飞机顶水平和使用基准靶板,但也需要机上拆除平显。

[0005] 以上两种方法都需要机上拆除平显,不利于快速校准,而且重复安装平显也会引入新的安装误差。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种实现机上自动电校靶的数字平显校靶方法,以解决立靶法校靶和惯性校靶操作复杂、不能够实现快速校靶的问题。

[0007] 本发明的基本原理是:

[0008] 首先,确定设计方给出的相关信息,包括数字平显在飞机上的安装位置、数字平显相对飞机的校准姿态(α_2 、 β_2 、 θ_2)、平显的视水平线、校靶符号与视水平线的关系、以及平显视场角度与数字像源显示像素的对应关系;上述关系确定后,数字平显的姿态相对于飞机的姿态位置关系是固定唯一的。其次,在数字平显内安装三轴陀螺仪,分别标记出数字平显在基准台上的姿态和在飞机上待校准状态的姿态。然后,利用三轴陀螺仪的数据,计算待校姿态与校准姿态的偏移量,并存储下来。最后,通过平显画面生成软件读取姿态偏移量值,并根据与数字像源显示像素的转化关系生成画面,对方位、俯仰、横滚作出修正,使平显显示经过校准的画面。

[0009] 本发明的技术方案为:

[0010] 所述一种机载数字平显的自动电校靶方法,其特征在于:包括以下步骤:

[0011] 步骤1:确定设计方给出的数字平显在飞机上的安装位置、数字平显相对飞机的校准姿态(α_2 、 β_2 、 θ_2) [对应方位,俯仰,横滚]、平显的视水平线、校靶符号与视水平线的关系、以及平显视场角度与数字像源显示像素的对应关系;

[0012] 步骤2:在平显内安装三轴陀螺仪,将平显安装在基准台上,根据步骤1中确定的校靶符号与视水平线的关系对平显显示画面字符位置进行调整,在校靶符号与视水平线的关系调整准确后,利用三轴陀螺仪获取平显相对于基准台的三轴旋转角度信息,即基准姿态

$(\alpha_0, \beta_0, \theta_0)$ ，并存储在平显内部存储器；

[0013] 步骤3:将平显安装在机上设计的安装位置,进行校靶:

[0014] 步骤3.1:利用机载惯性设备获取校靶时飞机的姿态 $(\alpha'_1, \beta'_1, \theta'_1)$;

[0015] 步骤3.2:利用三轴陀螺仪获取校靶时平显相对于飞机的三轴旋转角度信息,即待校姿态 $(\alpha_1, \beta_1, \theta_1)$,并进行飞机姿态对比计算 $(\alpha_1, \beta_1, \theta_1) - (\alpha'_1, \beta'_1, \theta'_1)$,得到平显的待校姿态与飞机姿态的关系 $(\Delta\alpha_1, \Delta\beta_1, \Delta\theta_1) = (\alpha_1, \beta_1, \theta_1) - (\alpha'_1, \beta'_1, \theta'_1)$;

[0016] 步骤3.3:根据设计方给出的平显相对飞机的校准姿态 $(\alpha_2, \beta_2, \theta_2)$,得到校准姿态 $(\alpha_2, \beta_2, \theta_2)$ 与基准姿态 $(\alpha_0, \beta_0, \theta_0)$ 的关系 $(\Delta\alpha, \Delta\beta, \Delta\theta) = (\alpha_2, \beta_2, \theta_2) - (\alpha_0, \beta_0, \theta_0)$;

[0017] 步骤3.4:计算姿态偏移 $(\Delta\alpha - \Delta\alpha_1, \Delta\beta - \Delta\beta_1, \Delta\theta - \Delta\theta_1)$,并存平显内部存储器;

[0018] 步骤4:平显每次上电后,平显画面生成软件读取姿态偏移量值,根据与数字像源像素的对应关系生成画面,同时利用姿态偏移量值对方位、俯仰、横滚作出修正,使平显显示经过校准的画面。

[0019] 有益效果

[0020] 本发明提出的数字平显校靶方法能够实现平显在机上的自动校靶,解决了传统立靶法校靶和惯性校靶操作复杂、不能够实现快速校靶的问题。

[0021] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0022] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0023] 图1为本发明校靶时飞机的姿态示意图;

[0024] 图2为本发明视场角度与显示像素的对应关系图;

[0025] 图3为本发明的自动校靶工作流程图。

具体实施方式

[0026] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0027] 本实施例中的机载数字平显自动电校靶方法,包括以下步骤:

[0028] 步骤1:确定设计方给出的数字平显在飞机上的安装位置、数字平显相对飞机的校准姿态 $(\alpha_2, \beta_2, \theta_2)$ 、平显的视水平线、校靶符号与视水平线的关系、以及平显视场角度与数字像源显示像素的对应关系;其中 $(\alpha_2, \beta_2, \theta_2)$ 分别对应方位,俯仰,横滚。

[0029] 步骤2:在平显内安装三轴陀螺仪,三轴陀螺仪在平显内的装配位置,是以平显的安装基准点为参考基准点,其安装与平显的安装基准点的关系是固定的位置关系。

[0030] 将平显安装在基准台上,根据步骤1中确定的校靶符号与视水平线的关系对平显显示画面字符位置进行调整,在校靶符号与视水平线的关系调整准确后,利用三轴陀螺仪获取平显相对于基准台的三轴旋转角度信息,即基准姿态 $(\alpha_0, \beta_0, \theta_0)$,并存储在平显内部存储器。

[0031] 步骤3:将平显安装在机上设计的安装位置,进行校靶:

[0032] 步骤3.1:利用机载惯性设备获取校靶时飞机的姿态 $(\alpha'_1, \beta'_1, \theta'_1)$;

[0033] 步骤3.2:利用三轴陀螺仪获取校靶时平显相对于飞机的三轴旋转角度信息,即待校姿态 $(\alpha_1, \beta_1, \theta_1)$,并进行飞机姿态对比计算 $(\alpha_1, \beta_1, \theta_1) - (\alpha'_1, \beta'_1, \theta'_1)$,得到平显的待校姿态与飞机姿态的关系 $(\Delta\alpha_1, \Delta\beta_1, \Delta\theta_1) = (\alpha_1, \beta_1, \theta_1) - (\alpha'_1, \beta'_1, \theta'_1)$ 。

[0034] 步骤3.3:根据设计方给出的平显相对飞机的校准姿态 $(\alpha_2, \beta_2, \theta_2)$,得到校准姿态 $(\alpha_2, \beta_2, \theta_2)$ 与基准姿态 $(\alpha_0, \beta_0, \theta_0)$ 的关系 $(\Delta\alpha, \Delta\beta, \Delta\theta) = (\alpha_2, \beta_2, \theta_2) - (\alpha_0, \beta_0, \theta_0)$;校准姿态与基准姿态是一个固定角度关系。

[0035] 步骤3.4:计算姿态偏移 $(\Delta\alpha - \Delta\alpha_1, \Delta\beta - \Delta\beta_1, \Delta\theta - \Delta\theta_1)$,并存平显内部存储器;

[0036] 步骤4:平显显示的字符画面具有显示位置精度,光学显示视场与数字像源显示像素具有固定的对应转换关系。因此平显每次上电后,平显画面生成软件读取姿态偏移量值,根据与数字像源像素的对应关系生成画面,同时利用姿态偏移量值对方位、俯仰、横滚作出修正,使平显显示经过校准的画面。

[0037] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

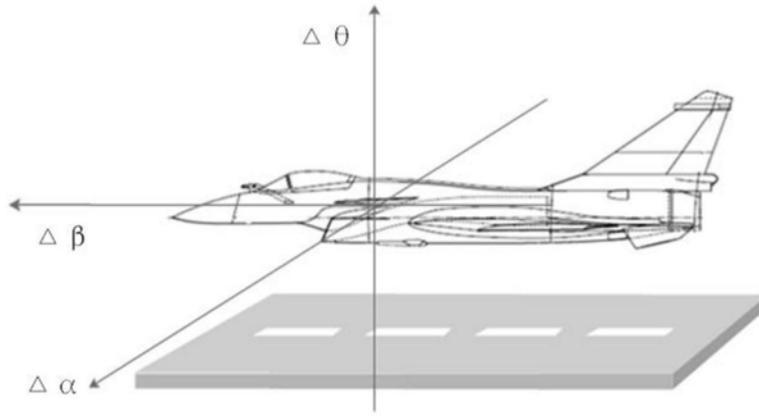


图1

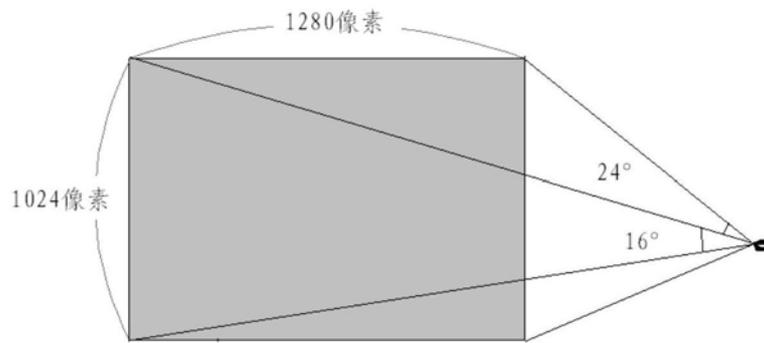


图2

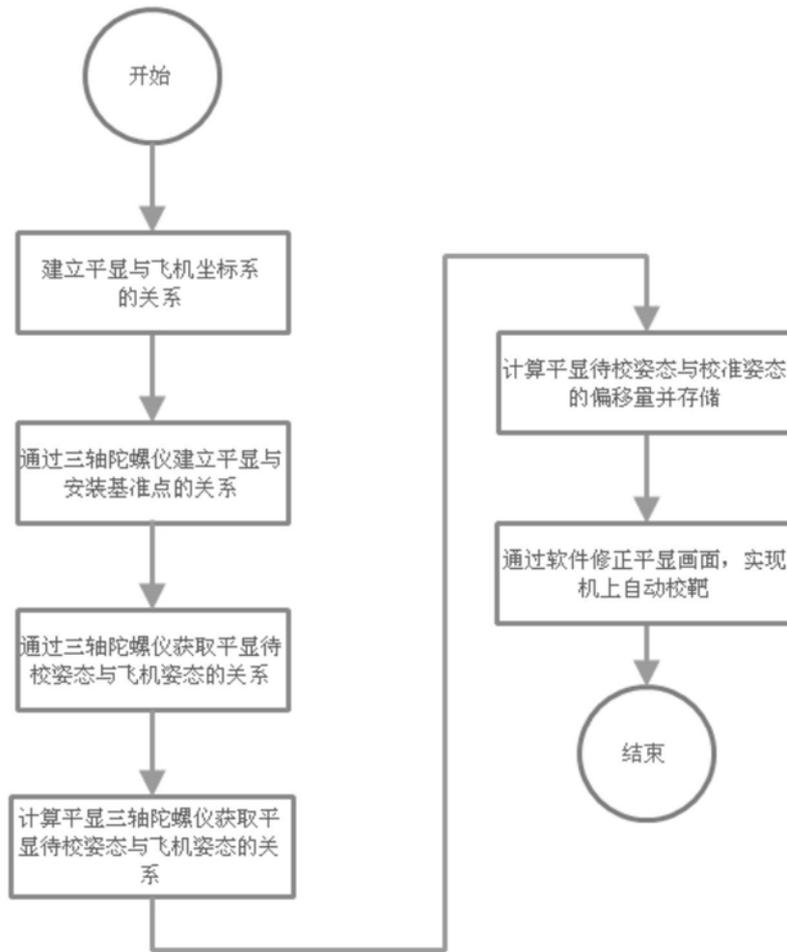


图3