



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101718946 A

(43) 申请公布日 2010. 06. 02

(21) 申请号 200910217807. X

(22) 申请日 2009. 11. 04

(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 惠守文 陈伟 于春风 远国勤
许永森

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 王立伟

(51) Int. Cl.

G03B 13/36 (2006. 01)

G01S 7/48 (2006. 01)

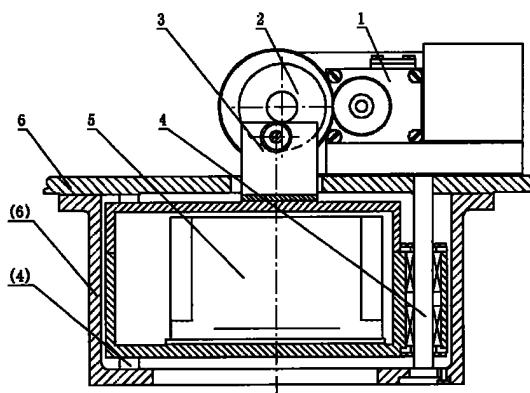
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种用于推扫式航空遥感器的像面调焦机构

(57) 摘要

一种用于推扫式航空遥感器的像面调焦机构，属于航空照相技术在的机械结构设计。该调焦机构包括蜗轮蜗杆箱组件、凸轮组件、滚子组件、精密直线导轨、焦面组件及遥感器壳体。蜗轮蜗杆箱组件与凸轮组件安装在遥感器壳体上，通过蜗轮齿轮和凸轮齿轮相连；精密直线导轨安装在遥感器壳体，焦面组件通过直线轴承安装在精密直线导轨上，滚子组件安装在焦面组件上，通过大滚子和小滚子与双曲线凸轮相连。通过驱动探测器沿光轴的前后移动实现探测器的接收面与光学系统的焦面重合，达到像面调焦的目的。本发明结构相对简单，有足够的强度和刚度，还有很高的运动和位置精度，焦面组件的运动精度不大于 $20''$ ，焦面组件的位置误差不大于 0.02mm。



1. 一种用于推扫式航空遥感器的像面调焦机构,其特征在于该像面调焦机构包括蜗轮蜗杆箱组件(1)、凸轮组件(2)、滚子组件(3)、精密直线导轨(4)、焦面组件(5)、遥感器壳体(6) ;

其中蜗轮蜗杆箱组件(1)包括电机(7)、电机齿轮(8)、蜗杆齿轮(9)、蜗杆(10)、轴(11)、蜗轮(12)、蜗轮齿轮(13)、蜗轮精密轴承(14)、蜗轮蜗杆箱壳体(15) ,

凸轮组件(2)包括双曲线凸轮(16)、凸轮齿轮(17)、精密轴承(18)、位置传感器(19)、凸轮组件壳体(20) ,

滚子组件(3)包括:滚子座(21)、滚子轴(22)、大滚子(23)及小滚子(24) ,

焦面组件(5)包括:支撑座(25)、支撑座盖(26)、CCD探测器(27)、直线轴承(28) ;

各部件的静态连接关系:

蜗轮蜗杆箱组件(1)与凸轮组件(2)安装在遥感器壳体(6)上,通过蜗轮齿轮(13)和凸轮齿轮(17)相连;精密直线导轨(4)安装在遥感器壳体(6)上,焦面组件(5)通过直线轴承(28)安装在精密直线导轨(4)上,滚子组件(3)安装在焦面组件(5)上,通过大滚子(23)和小滚子(24)与双曲线凸轮(16)相连;

各部件的动态连接关系:电机(7)通电转动,带动电机齿轮(8)、蜗杆齿轮(9)、蜗杆(10)、蜗轮(12)、蜗轮齿轮(13)转动,从而驱动凸轮齿轮(17)转动,凸轮齿轮(17)与双曲线凸轮(16)安装在一起,带动双曲线凸轮(16)同步转动,双曲线凸轮(16)与大滚子(23)、小滚子(24)相连,通过滚动摩擦将力传递给滚子组件(3),从而驱动焦面组件(5)在精密直线导轨(4)上前后移动,保证CCD探测器(27)的接收面与光学系统的焦面重合,位置传感器(19)与双曲线凸轮(16)直接连接,通过双曲线凸轮(16)转动的角度计算出焦面组件(5)的位置。

一种用于推扫式航空遥感器的像面调焦机构

技术领域：

[0001] 本发明属于航空照相技术领域，涉及一种航空遥感器的像面调焦机构的机械结构设计。

背景技术：

[0002] 推扫式航空遥感器在空中照相时，不同的温度、大气压力以及不同的照相距离都会使光学系统的焦面发生变化，当光学焦面的变化量大于光学系统的焦深，而探测器的接收面不能随之变化时，系统就会发生离焦，从而导致航空遥感器照相图像质量下降，甚至无法成像。为保证成像质量，必须设计一种调焦机构使探测器的接收面与光学系统的焦面重合。

[0003] 通常的调焦方式有透镜组调焦、反射镜调焦及像面调焦三种方式。透镜组调焦要求透镜的运动精度非常高，否则会使光学镜头的成像质量下降；反射镜调焦是一种常用的调焦方式，但根据光的反射原理，反射镜会将光学焦面的位置误差放大，因此对反射镜的位置精度要求很高。根据推扫式航空遥感器的特点，发明一种像面调焦机构，通过驱动探测器沿光轴的前后移动实现探测器的接收面与光学系统的焦面重合，像面调焦机构的精度要求低于透镜组调焦和反射镜调焦，结构相对简单，可靠性高，像面调焦机构运动精度不大于 $20''$ ，就能很好的满足光学系统调焦的要求。

发明内容：

[0004] 为了解决探测器沿光轴前后移动实现像面调焦的问题，发明了一种传动平稳、运动精度高的双曲线凸轮机构驱动探测器移动实现调焦。

[0005] 本发明的具体结构如图 1 所示：包括：蜗轮蜗杆箱组件 1、凸轮组件 2、滚子组件 3、精密直线导轨 4、焦面组件 5 及遥感器壳体 6。

[0006] 如图 2 所示的蜗轮蜗杆箱组件包括：电机 7、电机齿轮 8、蜗杆齿轮 9、蜗杆 10、轴 11、蜗轮 12、蜗轮齿轮 13、蜗轮精密轴承 14 及蜗轮蜗杆箱壳体 15。

[0007] 如图 3 所示的凸轮组件包括：双曲线凸轮 16、凸轮齿轮 17、精密轴承 18、位置传感器 19 及凸轮组件壳体 20 组成。

[0008] 如图 4 所示的滚子组件包括：滚子座 21、滚子轴 22、大滚子 23 及小滚子 24。

[0009] 如图 5 所示的焦面组件包括：支撑座 25、支撑座盖 26、CCD 探测器 27 及直线轴承 28。

[0010] 各部件的连接关系：蜗轮蜗杆箱组件 1 与凸轮组件 2 安装在遥感器壳体 6 上，通过蜗轮齿轮 13 和凸轮齿轮 17 相连。精密直线导轨 4 安装在遥感器壳体 6 上，焦面组件 5 通过直线轴承 28 安装在精密直线导轨 4 上，滚子组件 3 安装在焦面组件 5 上，通过大滚子 23 和小滚子 24 与双曲线凸轮 16 相连。

[0011] 像面调焦机构的工作流程：电机 7 通电转动，带动电机齿轮 8、蜗杆齿轮 9、蜗杆 10、蜗轮 12、蜗轮齿轮 13 转动，从而驱动凸轮齿轮 17 转动，凸轮齿轮 17 与双曲线凸轮 16 安

装在一起，带动双曲线凸轮 16 同步转动，双曲线凸轮 16 与大滚子 23、小滚子 24 相连，通过滚动摩擦将力传递给滚子组件 3，从而驱动焦面组件 5 在精密直线导轨 4 上前后移动，保证 CCD 探测器 27 的接收面与光学系统的焦面重合，位置传感器 19 与双曲线凸轮 16 直接连接，通过双曲线凸轮 16 转动的角度计算出焦面组件 5 的位置。

[0012] 本发明利用精密直线导轨保证焦面组件的运动精度，利用双曲线凸轮精度高、能结构锁合的特点驱动焦面组件运动，利用涡轮蜗杆自锁的特点驱动和锁住凸轮。本发明结构相对简单，有足够的强度和刚度，还有很高的运动和位置精度，焦面组件的运动精度不大于 20”，焦面组件的位置误差不大于 0.02mm。

附图说明：

- [0013] 图 1 是本发明的结构示意图
- [0014] 图 2 是本发明中蜗轮蜗杆箱组件示意图
- [0015] 图 3 是本发明中凸轮组件示意图
- [0016] 图 4 是本发明中滚子组件示意图
- [0017] 图 5 是本发明中焦面组件示意图

具体实施方式：

[0018] 本发明的实施例如图 1 包括：蜗轮蜗杆箱组件 1、凸轮组件 2、滚子组件 3、精密直线导轨 4、焦面组件 5 及遥感器壳体 6 等组成。

[0019] 蜗轮蜗杆箱组件 1 与凸轮组件 2 安装在遥感器壳体 6 上，通过蜗轮齿轮 13 和凸轮齿轮 17 相连。精密直线导轨 4 安装在遥感器壳体 6 上，焦面组件 5 通过直线轴承 28 安装在精密直线导轨 4 上，滚子组件 3 安装在焦面组件 5 上，通过大滚子 23 和小滚子 24 与双曲线凸轮 16 相连。

[0020] 为了保证焦面组件 5 的运动精度，精密直线导轨 4 的材料要求耐磨性好，硬度高，因此采用耐磨性好的 GCr15 轴承钢或 9Cr18 不锈钢，热处理硬度为 58 ~ 62HRC。

[0021] 如图 2 所示的蜗轮蜗杆箱组件包括：电机 7、电机齿轮 8、蜗杆齿轮 9、蜗杆 10、轴 11、蜗轮 12、蜗轮齿轮 13、精密轴承 14 及蜗轮蜗杆箱壳体 15 组成。

[0022] 电机 7 采用步进电机；电机齿轮 8、蜗杆齿轮 9、蜗杆 10、蜗轮 12 及蜗轮齿轮 13 采用优质合金钢 40Cr 或不锈钢，调质硬度为 28 ~ 32HRC，且要求精度不低于 6 级；蜗轮精密轴承 14 采用四个 P4 级深沟球轴承；蜗轮蜗杆箱壳体 15 采用硬铝合金材料。

[0023] 如图 3 所示的凸轮组件包括：双曲线凸轮 16、凸轮齿轮 17、精密轴承 18、位置传感器 19 及凸轮组件壳体 20 组成。

[0024] 双曲线凸轮 16 采用耐磨性好的 GCr15 轴承钢或 9Cr18 不锈钢材料，热处理硬度为 58 ~ 62HRC；凸轮齿轮 17 采用优质合金钢 40Cr 或不锈钢，调质硬度为 28 ~ 32HRC，且要求精度不低于 6 级；精密轴承 18 采用两个 P4 级深沟球轴承；位置传感器 19 采用高精度绝对式编码器；凸轮组件壳体 20 采用硬铝合金材料。

[0025] 如图 4 所示的滚子组件包括：滚子座 21、滚子轴 22、大滚子 23 及小滚子 24 组成。

[0026] 滚子座 21 采用硬铝合金材料；滚子轴 22 采用优质合金钢 40Cr 或不锈钢，调质硬度为 28 ~ 32HRC；大滚子 23 及小滚子 24 采用两个 P4 级深沟球轴承。

[0027] 如图 5 所示的焦面组件包括 : 支撑座 25、支撑座盖 26、CCD 探测器 27 及直线轴承 28 组成。

[0028] 支撑座 25 及支撑座盖 26 根据力学要求采用硬铝合金或超硬铝合金材料 ; 直线轴承 28 的精度不低于 P4 级。

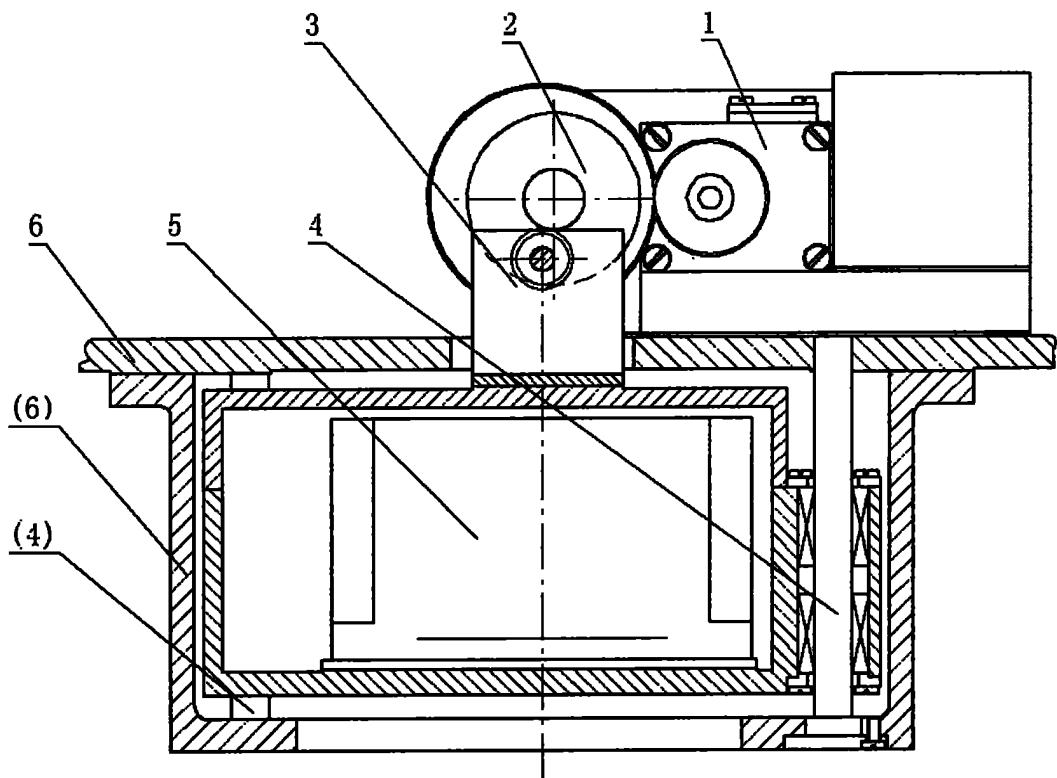


图 1

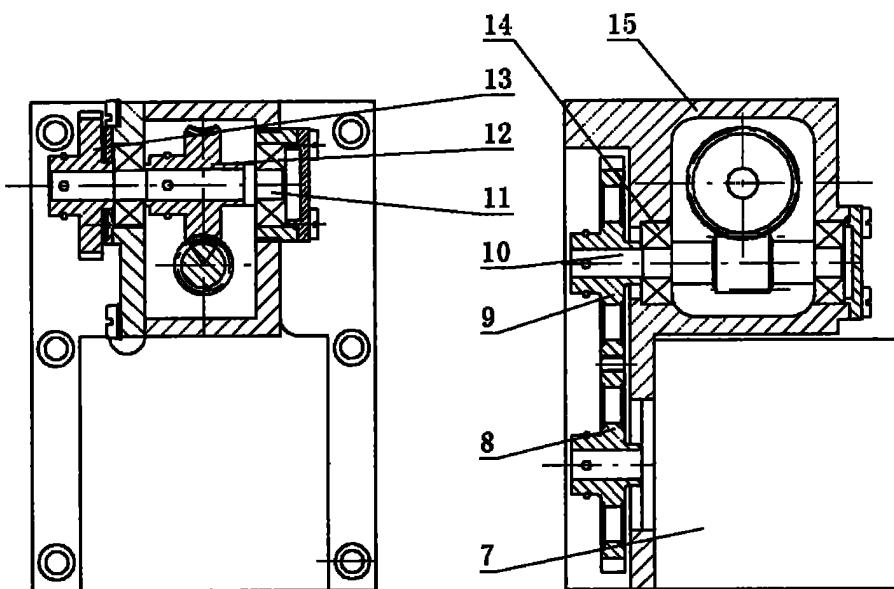


图 2

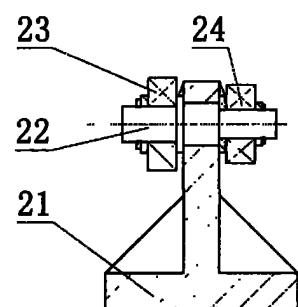
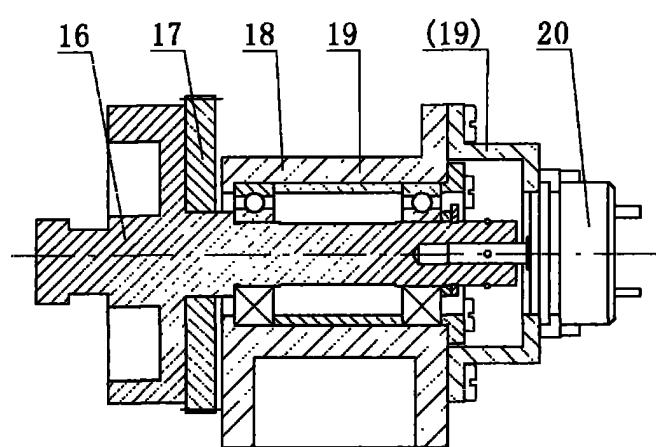


图 4

图 3

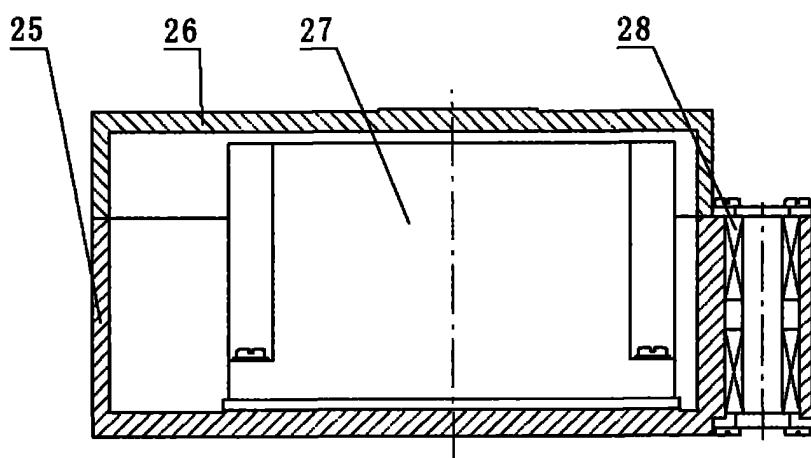


图 5