SooPAT

大型离轴TMA空间相机与卫星平台的连接装置及方法

申请号：201110336021.7
申请日：2011-10-31

申请(专利权)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
发明(设计)人 任建岳 沙巍 张星祥 李景林

主分类号 G01C11/00(2006.01)I
分类号 G01C11/00(2006.01)I
公开(公告)号 102506826A
公开(公告)日 2012-06-20
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

www.soopat.com

注：本页蓝色字体部分可点击查询相关专利

(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102506826 B
(45)授权公告日 2014.07.09

(21)申请号 201110336021.7
(22)申请日 2011.10.31
(73)专利权人 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 任建岳 沙巍 张星祥 李景林
(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.
G01C 11/00(2006.01)
(56)对比文件
CN 101498588 A,2009.08.05, 全文.
US 2007/0229994 A1,2007.10.04, 全文.
审查员 于子江

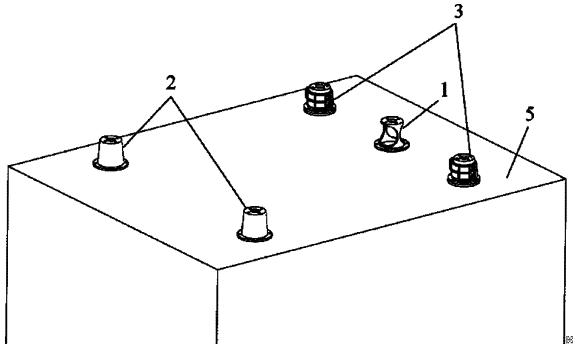
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

大型离轴TMA空间相机与卫星平台的连接装置及方法

(57)摘要

大型离轴TMA空间相机与卫星平台的连接装置及方法,涉及航天光学技术领域,它解决大型离轴TMA空间相机与卫星平台采用三点静定的刚性连接方式对温度适应性差,并且卫星平台入轨前后的温度差引起TMA空间相机反射镜角度变化超差,进而无法满足长焦距TMA空间相机的精度要求的问题,本发明主要利用柔性铰链的使用,使相机前端的连接座具有单方向的柔性,使卫星平台温度变化引起的反射镜角度变化减小到允许范围内,提高了温度适应性;并在运载阶段通过增加两个可解锁安装座提高运载阶段TMA空间相机基频,结构稳定,避免激励引起响应过大。本发明温度适应性好,结构稳定可靠,提高了成像质量。



CN 102506826 B

1. 大型离轴 TMA 空间相机与卫星平台的连接装置，其特征是，该装置包括一个柔性连接座（1）、两个刚性连接座（2）和两个可解锁安装座（3），所述柔性连接座（1）位于大型离轴 TMA 空间相机（4）的前端位置；两个刚性连接座（2）位于大型离轴 TMA 空间相机（4）的后端位置；两个可解锁安装座（3）位于大型离轴 TMA 空间相机（4）的前端位置；所述一个柔性连接座（1）、两个刚性连接座（2）和两个可解锁安装座（3）的上下两端通过螺钉分别与大型离轴 TMA 空间相机（4）和卫星平台（5）的安装接口连接，所述柔性连接座（1）是一具有单方向柔性特征的柔性体，所述柔性体的轮廓形状为圆锥形的实体或腔体。

2. 根据权利要求 1 所述的大型离轴 TMA 空间相机与卫星平台的连接装置，其特征在于，所述柔性体是具有两个半圆形切口（1-1）的柔性圆锥形腔体。

3. 根据权利要求 1 所述的大型离轴 TMA 空间相机与卫星平台的连接装置，其特征在于，所述刚性连接座（2）为圆锥形腔体。

4. 根据权利要求 1 所述的大型离轴 TMA 空间相机与卫星平台的连接装置，其特征在于，所述可解锁安装座（3）为具有解锁装置（3-1）的圆柱体。

5. 根据权利要求 1 所述的大型离轴 TMA 空间相机与卫星平台的连接装置连接大型离轴 TMA 空间相机与卫星平台的方法，其特征是，该方法由以下步骤实现：

步骤一、将大型离轴 TMA 空间相机（4）和卫星平台（5）通过一个柔性连接座（1）、两个刚性连接座（2）和两个可解锁安装座（3）超静定连接；所述柔性连接座（1）位于大型离轴 TMA 空间相机（4）的前端位置；两个刚性连接座（2）位于大型离轴 TMA 空间相机（4）的后端位置；两个可解锁安装座（3）位于大型离轴 TMA 空间相机（4）的前端位置；

步骤二、大型离轴 TMA 空间相机（4）与卫星平台（5）进入轨道后，释放两个可解锁安装座（3），实现一个柔性连接座（1）和两个刚性连接座（2）实现大型离轴 TMA 空间相机（4）与卫星平台（5）的三点柔性静定连接。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述柔性连接座（1）是一具有单方向柔性特征的柔性体。

7. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述刚性连接座（2）为圆锥形腔体。

8. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述可解锁安装座（3）为具有解锁装置（3-1）的圆柱体。

大型离轴 TMA 空间相机与卫星平台的连接装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及航天光学技术领域，具体涉及长焦距 TMA 空间相机与卫星平台的连接。

背景技术

[0002] 在航天光学遥感器领域，对遥感器高分辨力和大视场成像的要求不断提高，一般需要较长的焦距、反射式光学系统。长焦距 TMA（离轴三反消像散非球面）空间相机可以同时满足高分辨率和高覆盖宽度，被广泛应用于资源普查、防灾减灾等领域。随着航天光学技术的发展，对相机的分辨率要求不断提高，光学系统的焦距也越来越长，相机也向着大型化发展，总长度和支撑点跨度相应增大。

[0003] 一般 TMA 空间相机为了防止过约束影响成像质量，在轨状态下通常利用三个连接座与卫星平台实现三点静定的刚性连接。在地面装调和试验时，TMA 空间相机和卫星平台工作温度都为 20℃左右；在轨工作状态下，由于相机光机结构对温度变化比较敏感，所以要求工作温度保持在 20℃ ±2℃，卫星平台的工作温度为 5℃～ 30℃，即卫星平台入轨前后的温度差最大可达到 15℃。由于长焦距 TMA 空间相机的安装点跨度较大，相机与卫星平台在接口位置的温度差引起相机安装点位移，引起光机结构中各反射镜的刚体位移和角度变化，如果反射镜的角度变化超过设计公差范围，则会引起光学系统传函下降，影响成像质量。

[0004] 光机结构中反射镜的位置和角度均无法调整，所以一旦反射镜角度超差，就无法进行补救。所以三点静定的刚性连接因对温度适应性差，入轨前后温度差引起 TMA 空间相机反射镜角度变化超差，无法满足长焦距 TMA 空间相机的精度要求。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为解决目前大型离轴 TMA 空间相机（总体尺寸 2m ～ 3m）与卫星平台采用三点静定的刚性连接方式对温度适应性差，并且卫星平台入轨前后的温度差引起 TMA 空间相机反射镜角度变化超差，进而无法满足长焦距 TMA 空间相机的精度要求的问题，提出一种大型离轴 TMA 空间相机与卫星平台的连接装置及方法。

[0006] 大型离轴 TMA 空间相机与卫星平台的连接装置，该装置包括一个柔性连接座、两个刚性连接座和两个可解锁安装座，所述柔性连接座位于大型离轴 TMA 空间相机的前端位置；两个刚性连接座位于大型离轴 TMA 空间相机的后端位置；两个可解锁安装座位于大型离轴 TMA 空间相机的前端位置；所述一个柔性连接座、两个刚性连接座和两个解锁安装座的上下两端通过螺钉分别与大型离轴 TMA 空间相机和卫星平台的安装接口连接，所述柔性连接座是一具有单方向柔性特征的柔性体，所述柔性体的轮廓形状为圆锥形的实体或腔体。

[0007] 本发明所述的所述柔性体的轮廓形状为矩形、圆柱形或圆锥形的实体或腔体；所述的柔性体是具有两个半圆形切口的柔性圆锥形腔体；所述的刚性连接座为圆锥形腔体；

所述的可解锁安装座为具有解锁装置的圆柱体。

[0008] 大型离轴 TMA 空间相机与卫星平台的连接方法，该方法由以下步骤实现：

[0009] 步骤一、将大型离轴 TMA 空间相机和卫星平台通过一个柔性连接座、两个刚性连接座和两个可解锁安装座超静定连接；所述柔性连接座位于大型离轴 TMA 空间相机的前端位置；两个刚性连接座位于大型离轴 TMA 空间相机的后端位置；两个可解锁安装座位于大型离轴 TMA 空间相机的前端位置；

[0010] 步骤二、大型离轴 TMA 空间相机与卫星平台进入轨道后，释放两个可解锁安装座，实现一个柔性连接座和两个刚性连接座实现大型离轴 TMA 空间相机与卫星平台的三点柔性静定连接。

[0011] 本发明的有益效果：采用本发明所述的大型离轴 TMA 空间相机与卫星平台的连接方法，能够使相机在轨工作状态下，卫星平台温度变化产生的变形通过柔性连接座得以缓解，从而使反射镜角度变化在允许范围内，同时能够保证相机在运载阶段具有较高的基频，避免与激励频率耦合响应过大产生破坏。

附图说明

[0012] 图 1 为本发明所述的大型离轴 TMA 空间相机与卫星平台的连接装置中五个连接座与卫星平台的连接关系示意图；

[0013] 图 2 为图 1 中的柔性连接座的结构示意图；

[0014] 图 3 为图 1 中刚性连接座的结构示意图；

[0015] 图 4 为图 1 中解锁连接座结构示意图；

[0016] 图 5 为本发明所述的大型离轴 TMA 空间相机与卫星平台的连接关系示意图。

[0017] 图中：1、柔性连接座，1-1、半圆形切口，2、刚性连接座，3、可解锁安装座，3-1、解锁装置，4、大型离轴 TMA 空间相机，5、卫星平台，6、前端位置，7、后端位置。

具体实施方式

[0018] 具体实施方式一、结合图 1 至图 5 说明本实施方式，大型离轴 TMA 空间相机与卫星平台的连接装置，该装置具有五个安装点，分别使用三种不同的形式的连接座。其中一个安装点使用具有单方向柔性的柔性连接座 1，位于相机刚度较低的前端位置 6；即位于次镜 / 折叠镜端中间的位置；两个安装点使用刚性连接座 2 位于相机刚度较高的后端位置 7，即位于主镜 / 三镜端两侧；另两个安装点为可解锁安装座 3 位于相机前端位置 6，即位于次镜 / 折叠镜端两侧；五个安装座上下两端通过螺钉分别与相机与卫星平台 5 安装接口连接。

[0019] 本实施方式所述的所述柔性连接座 1 是一具有单方向柔性特征的柔性体，主要为轮廓形式为矩形、圆柱形和圆锥形等形状的实体或腔体。

[0020] 本实施方式所述的刚性连接座 2 为刚性连接体，可以为圆锥形腔体。

[0021] 本实施方式所述的可解锁安装座 3 为具有解锁装置 3-1 的连接体，具体可为具有解锁装置 3-1 的圆柱体。

[0022] 具体实施方式二、大型离轴 TMA 空间相机与卫星平台的连接方法，在运载阶段，相机与卫星平台 5 通过五个连接座全部连接，当相机与卫星平台 5 进入轨道后，启动两个可解锁安装座 3 的解锁装置，释放其约束的自由度，通过一个柔性连接座 1 与两个刚性连接座 2

实现相机的三点柔性静定连接。

[0023] 本实施方式所述的柔性连接座 1 为具有单方向柔性特征的柔性体，其柔性体主要为轮廓形式为矩形、圆柱形和圆锥形等形状的实体或腔体。

[0024] 本实施方式所述的柔性连接座 1 为其在本体上开有两个半圆形切口 1-1 的柔性圆锥形腔体，两个半圆形切口 1-1 使其具备单向柔性；

[0025] 本实施方式所述的刚性连接座为刚性体，其刚性体可以为刚性圆锥形腔体，所述刚性圆锥形腔体的外轮廓尺寸与柔性圆锥形腔体的轮廓尺寸相同柔性连接座 1 相同；

[0026] 本实施方式所述的可解锁安装座 3 为具有解锁装置 3-1 的连接体，具体可为具有解锁装置 3-1 的圆柱体，所述解锁装置 3-1 启动前，为刚性连接结构，解锁装置 3-1 启动后，所有限制的自由度均释放。

[0027] 本发明所述的大型离轴 TMA 空间相机和卫星平台 5 在进入轨道之前的运载阶段，通过五个连接座超静定连接相机和卫星平台 5，其中柔性连接座 1 安装在相机结构刚度较低的前端，且其半圆形切口 1-1 的方向为相机的光轴方向；在大型离轴 TMA 空间相机 4 和卫星平台 5 进入轨道之后，启动解锁装置 3-1 释放两个可解锁安装座 3，实现大型离轴 TMA 空间相机 4 与卫星平台 5 的三点柔性静定连接。本发明能够实现即使卫星平台 5 入轨前后存在较大温差的情况下，仍能保证相机反射镜角度变化在设计公差范围内，并且保证在运载阶段相机基频高于设计要求。

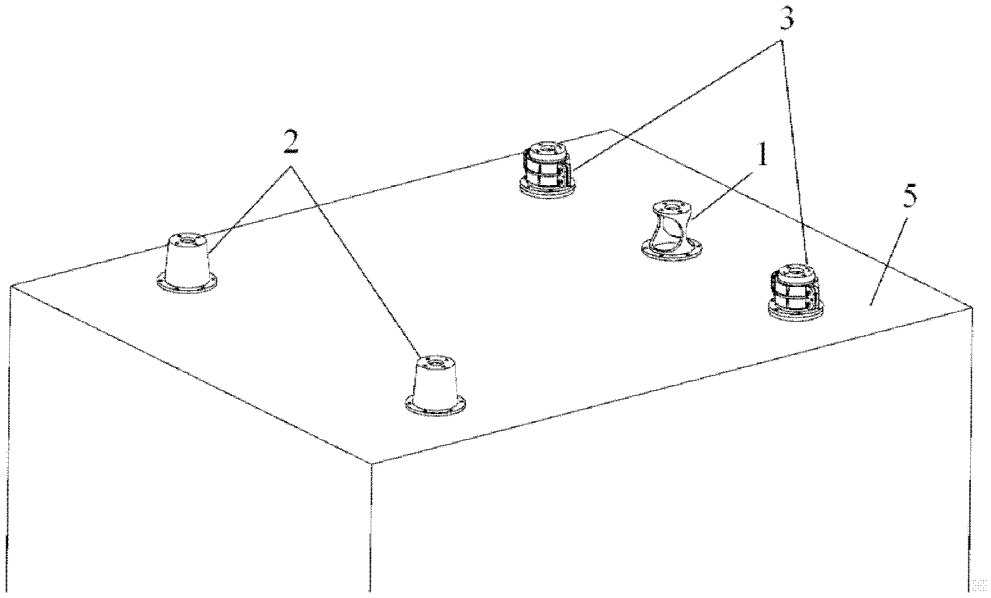


图 1

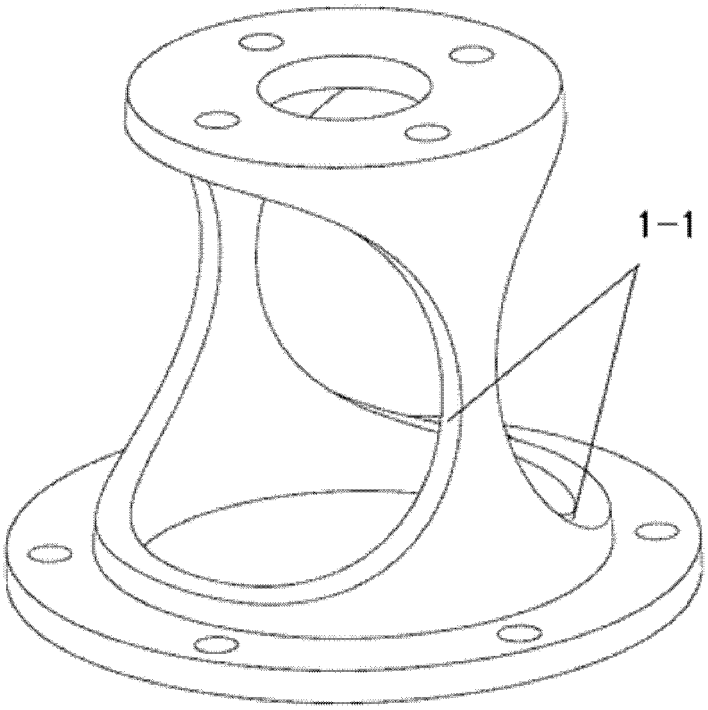


图 2

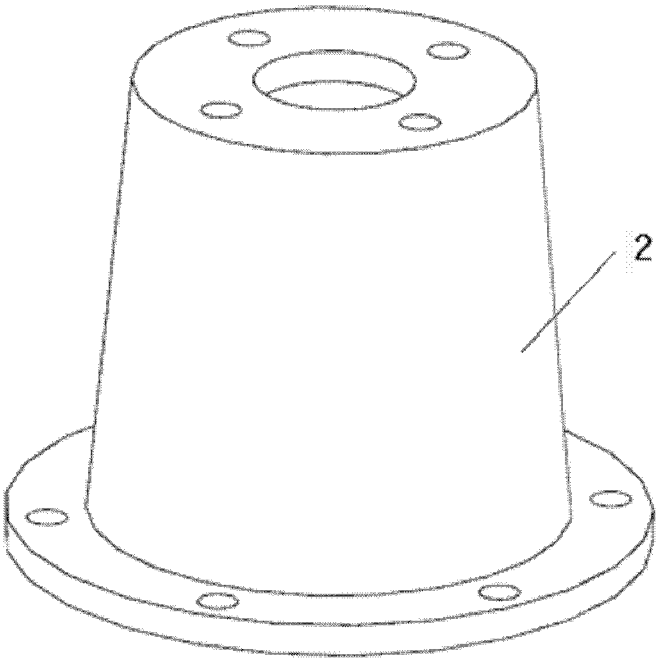


图 3

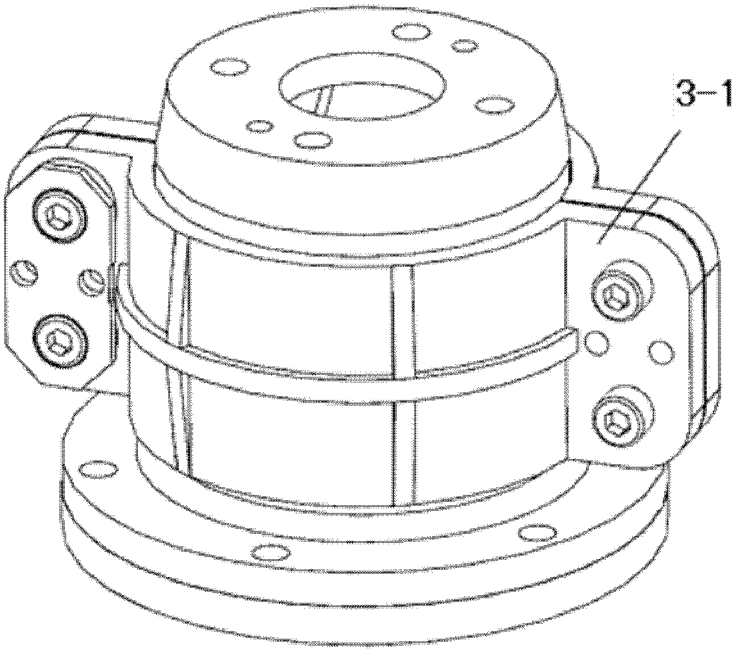


图 4

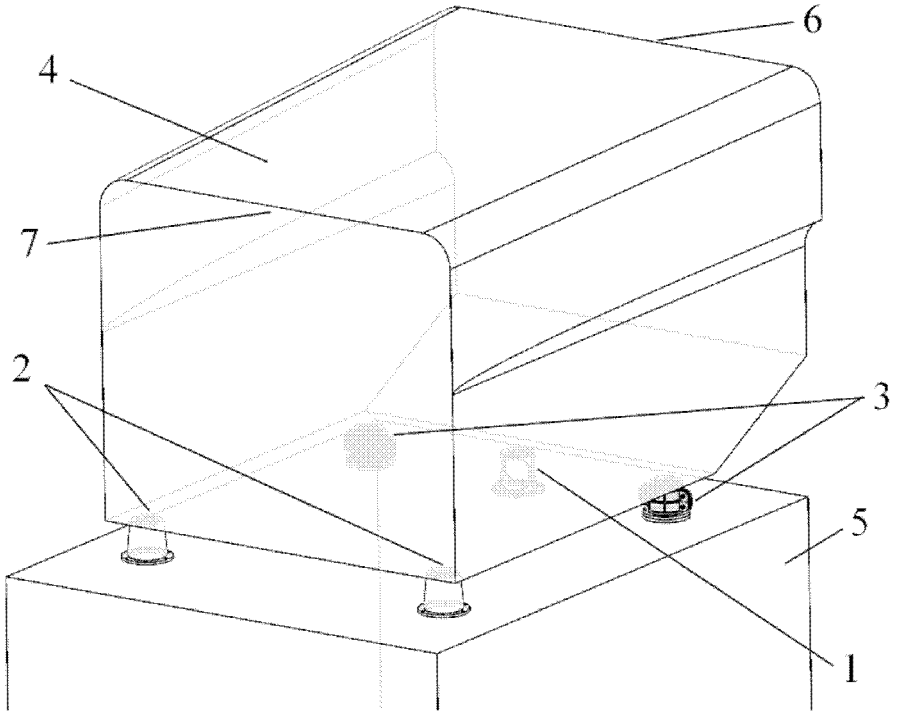


图 5