



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107065163 B

(45)授权公告日 2019.10.01

(21)申请号 201710165323.X

(22)申请日 2017.03.20

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107065163 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(73)专利权人 中国科学院国家天文台南京天文  
光学技术研究所

地址 210042 江苏省南京市板仓街188号

(72)发明人 顾伯忠 朱冉 姜翔

(74)专利代理机构 南京知识律师事务所 32207

代理人 孙雪

(51)Int.Cl.

G02B 23/02(2006.01)

审查员 叶凤娟

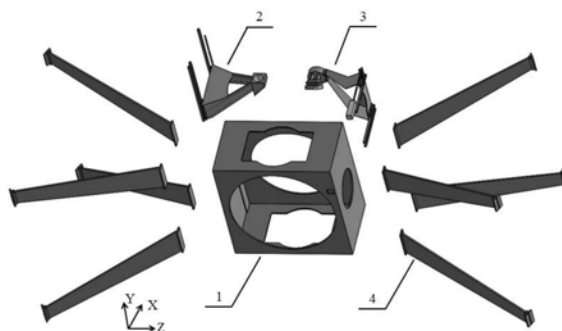
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

### (54)发明名称

一种适用于日夜两用望远镜的双通道光路  
切换装置

### (57)摘要

本发明公开了一种适用于日夜两用望远镜的双通道光路切换装置。具体包括外支撑叶片、过渡支撑箱体和内支撑装置。内支撑包括反射光栏组件、反射镜组件。反射光栏组件具体包括反射光栏平移传动机构、反射光栏平移导轨、光栅尺、反射光栏内支撑叶片；反射镜组件具体包括反射镜、反射镜平移传动机构、反射镜平移导轨、光栅尺、反射镜内支撑叶片。本发明装置通过设置过渡支撑箱体、内外分段支撑的方法实现支撑叶片在光轴方向的投影重合。利用设置在反射光栏组件和发射镜组件的平移传动机构，实现反射光栏组件、反射镜组件的电动交替切入，完成两套光路的切换。本发明装置，具有不增加挡光、可实现计算机远程控制切换、定位精确、响应快等优点。



1. 一种适用于日夜两用望远镜的双通道光路切换装置,其特征在于,包括外支撑叶片(4)、过渡支撑箱体(1)和内支撑装置,所述内支撑装置设置在所述过渡支撑箱体(1)的内部,所述外支撑叶片固定在所述过渡支撑箱体(1)的外表面;所述内支撑装置包括反射光栏组件(2)以及反射镜组件(3),所述反射光栏组件(2)沿主光轴方向安装于所述过渡支撑箱体(1)的内表面;所述反射镜组件(3)沿水平光轴方向安装于所述过渡支撑箱体(1)的内表面;X表示水平光轴,Y表示主光轴;

所述反射光栏组件(2)包括反射光栏(21)、反射光栏平移传动机构(22)、反射光栏平移导轨(23)以及反射光栏内支撑叶片(25);所述反射光栏平移传动机构(22)、反射光栏平移导轨(23)均设置在所述过渡支撑箱体(1)的内表面;所述反射光栏(21)安装在所述反射光栏内支撑叶片(25)的一端,所述反射光栏内支撑叶片(25)的另一端固定在所述反射光栏平移导轨(23)的滑块上;所述反射光栏平移传动机构(22)安装在所述反射光栏平移导轨(23)的一侧。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于:所述反射镜组件(3)包括反射镜(31)、反射镜平移传动机构(32)、反射镜平移导轨(33)以及反射镜内支撑叶片(35);所述反射镜平移传动机构(32)、反射镜平移导轨(33)均设置在所述过渡支撑箱体(1)的内表面;所述反射镜(31)安装在所述反射镜内支撑叶片(35)的一端,所述反射镜内支撑叶片(35)的另一端固定在所述反射镜平移导轨(33)的滑块上;所述反射镜平移传动机构(32)安装在所述反射镜平移导轨(33)的一侧。

3. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于:在所述反射光栏平移导轨(23)的一侧还设有光栅尺(24),所述光栅尺(24)的一端固定在所述反射光栏内支撑叶片(25)上。

4. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于:在所述反射镜平移导轨(33)的一侧还设有光栅尺(34),所述光栅尺(34)的一端固定在反射镜内支撑叶片(35)上。

5. 根据权利要求2至4任意一项所述的装置,其特征在于:所述外支撑叶片(4)分为上、下两组,每组两对,分别对称设置在所述过渡支撑箱体(1)的外表面上。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于:每对上下相对应的所述外支撑叶片(4)在主光轴方向的投影重合。

7. 根据权利要求2至4任意一项所述的装置,其特征在于:所述反射光栏内支撑叶片(25)与所述外支撑叶片(4)在主光轴方向投影重合;所述反射镜内支撑叶片(35)与所述外支撑叶片(4)在水平光轴方向投影重合。

8. 根据权利要求2至4任意一项所述的装置,其特征在于:还包括自动控制装置,所述自动控制装置与反射光栏平移传动机构(22)、反射镜平移传动机构(32)相连接。

## 一种适用于日夜两用望远镜的双通道光路切换装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及望远镜结构设计领域,特别是涉及具有共用主镜两套光学系统望远镜的光路切换装置设计领域。

### 背景技术

[0002] 太阳望远镜只在白天观测,那就意味着在夜间非工作期间,造成终端成像设备以及环境资源一定程度上的“浪费”。同时,对于夜天文望远镜来说,其并不具备白天观测太阳的能力。为了实现同一台望远镜对太阳和夜天文的连续观测,提高对设备和环境资源的利用率,要求发展一种多功能望远镜。

[0003] 太阳望远镜和夜天文望远镜对光学系统的性能具有不同的要求,比如夜天文的科学目标往往需要大视场(大于 $1^\circ$ )、快焦比,而太阳观测一般只需要 $5'$ 到 $7'$ 的视场。如果采用一套光学系统很难同时满足夜天文和太阳观测的需要,尤其对于夜天文的使用具有极大的局限性。所以,为了拓展夜天文的科学目标,采用共用主镜的两套光学系统,能大大提高望远镜的功能,满足不同科学目标的需要。因此,为了在同一个望远镜上实现日夜两用的功能,应设计一套独立于太阳光路的大视场光学系统,可以满足大视场巡天和时域天文观测的需要,太阳光路则可以满足太阳观测和夜天文小视场精细观测的需要。

[0004] 这两套共用主镜的光学光路采用垂直交叉放置,其切换位置一般在主焦点附近,通过位于主焦点的平面反射镜把光路引入大视场光路,而主焦点处还有太阳望远镜的热光栏。在如此狭小的空间内,如何解决和实现热光栏(即反射光栏)和反射镜支撑以及两套光路之间的切换,而不造成互相挡光,成为了上述望远镜设计中的技术难题。

### 发明内容

[0005] 针对解决和实现反射光栏和反射镜支撑以及两套光路之间的切换,而不造成互相挡光的技术问题,本发明提供了一种适用于日夜两用望远镜的双通道光路切换装置,以实现在受限的空间内完成两种不同观测模式之间的切换。

[0006] 为了实现上述目的,本发明的技术解决方案如下:

[0007] 一种适用于日夜两用望远镜的双通道光路切换装置,包括外支撑叶片、过渡支撑箱体和内支撑装置,其中内支撑装置设置在过渡支撑箱体的内部,外支撑叶片固定在过渡支撑箱体的外表面;过渡支撑箱体和内支撑装置用于实现在受限的空间内完成两种不同观测模式之间的切换,外支撑叶片用于将过渡支撑箱体固定在日夜两用望远镜上。

[0008] 具体地,内支撑装置包括反射光栏组件以及反射镜组件。反射光栏组件整体沿主光轴(Y轴)方向安装于过渡支撑箱体的内表面,反射镜组件沿水平光轴(X轴)方向安装于过渡支撑箱体的内表面。

[0009] 进一步,反射光栏组件具体包括:反射光栏、反射光栏平移传动机构、反射光栏平移导轨、反射光栏内支撑叶片;反射光栏平移传动机构、反射光栏平移导轨均设置在过渡支撑箱体的内表面,从而使得反射光栏内支撑叶片能够带动反射光栏沿主光轴方向在过渡支

撑箱体的内表面滑动。反射光栏安装在反射光栏内支撑叶片的一端,反射光栏内支撑叶片的另一端固定在反射光栏平移导轨的滑块上;在反射光栏平移导轨的一侧设有反射光栏平移传动机构,该反射光栏平移传动机构可以控制反射光栏内支撑叶片沿反射光栏平移导轨进行滑动。

[0010] 进一步,反射镜组件具体包括反射镜、反射镜平移传动机构、反射镜平移导轨、反射镜内支撑叶片。反射镜平移传动机构、反射镜平移导轨均设置在过渡支撑箱体的内表面,从而使得反射镜内支撑叶片能够带动反射镜沿水平光轴方向在过渡支撑箱体的内表面滑动。反射镜安装在反射镜内支撑叶片的一端,反射镜内支撑叶片的另一端固定在反射镜平移导轨的滑块上;反射镜平移传动机构安装在反射镜平移导轨的一侧,该反射镜平移传动机构可以控制反射镜内支撑叶片沿反射镜平移导轨进行滑动。

[0011] 进一步,在反射光栏平移导轨的一侧还设有光栅尺,光栅尺的一端固定在反射光栏内支撑叶片上。

[0012] 进一步,在反射镜平移导轨的一侧还设有光栅尺,光栅尺的一端固定在反射镜内支撑叶片上。

[0013] 进一步,外支撑叶片分为上、下两组,每组两对,分别对称设置在过渡支撑箱体的外表面上。

[0014] 进一步,每对上下相对应的外支撑叶片在主光轴方向的投影重合。

[0015] 进一步,反射光栏内支撑叶片与外支撑叶片在主光轴方向投影重合;反射镜内支撑叶片与外支撑叶片在水平光轴方向投影重合,以避免增加挡光。

[0016] 进一步,本发明装置还包括自动控制装置,该自动控制装置与反射光栏平移传动机构、反射镜平移传动机构相连接,以实现在白天观测和夜间观测的过渡时间内,反射光栏组件、反射镜组件能够自动交替切入,完成两套光路的自动控制切换。

[0017] 本发明的工作模式切换原理是,反射光栏、反射光栏内支撑叶片通过反射光栏组件其他机构精准地定位在主焦点F1处,同时反射镜、反射镜内支撑叶片通过反射镜组件其他机构完全移出到太阳光路之外,实现了望远镜夜间观测模式到白天观测模式的切换;反射镜、反射镜内支撑叶片通过反射镜组件其他机构精准地定位在主焦点F1处,同时反射光栏、反射光栏内支撑叶片通过反射光栏组件其他机构完全移出到大视场光路之外,实现了望远镜白天观测模式到夜间观测模式的切换。

[0018] 本发明和现有技术相比具有如下优点:

[0019] (1) 实现了在受限空间内望远镜白天观测模式到夜间观测模式的切换。

[0020] (2) 光栅尺的应用,使反射光栏及反射光栏内支撑叶片、反射镜及反射镜内支撑叶片的直线运动更为精准、响应更快。

[0021] (3) 通过设置过渡箱体,在太阳光路和大视场光路均能实现内外支撑叶片在光轴方向投影重合,避免增加挡光。

## 附图说明

[0022] 图1是本发明装置的结构示意图。

[0023] 图2是本发明装置反射光栏组件各组件结构示意图。

[0024] 图3是本发明装置反射光栏组件整体结构示意图。

- [0025] 图4是本发明装置反射镜组件各组件结构示意图。
- [0026] 图5是本发明装置反射镜组件整体结构示意图。
- [0027] 图6是本发明装置白天观测模式下反射光栏组件和反射镜组件相对位置示意图。
- [0028] 图7是本发明装置夜间观测模式下反射光栏组件和反射镜组件相对位置示意图。
- [0029] 图中标记代表:1.过渡支撑箱体;2.反射光栏组件;21.反射光栏;22.反射光栏平移传动机构;23.反射光栏平移导轨;24.光栅尺;25.反射光栏内支撑叶片;3.反射镜组件;31.反射镜;32.反射镜平移传动机构;33.反射镜平移导轨;34光栅尺;35.反射镜内支撑叶片;4.外支撑叶片。

### 具体实施方式

[0030] 下面结合附图对本发明作进一步详细说明。

#### [0031] 实施例1

[0032] 参见附图1,图中的坐标系代表:X表示水平光轴,Y表示主光轴。本实施例的装置由外支撑叶片4、过渡支撑箱体1和内支撑装置组成,而内支撑装置又分为两个部分:反射光栏组件2以及反射镜组件3。过渡支撑箱体1的形状及尺寸可根据所要应用的望远镜的需要进行实际设置,在本实施例中的过渡支撑箱体1整体为矩形,其中两面贯通以不遮挡大视场光路,另两面贯通以不遮挡太阳光路,最后两面贯通以便切换夜间模式时反射光栏组件2能够移出大视场光路。过渡支撑箱体1的设有太阳光路通孔的两个面的外表面上,上下共设有两组、每组两对的外支撑叶片4,用于将过渡支撑箱体1固定在日夜两用望远镜上,外支撑叶片4的张开角度应根据望远镜其他结构的实际需要进行设定,设置时还要注意上、下外支撑叶片4在主光轴方向上的投影应尽量重合,以避免增加挡光。

[0033] 如图2、3所示,反射光栏组件2沿Y轴(主光轴)方向安装于过渡支撑箱体1内表面;反射光栏平移传动机构22、反射光栏平移导轨23固定在过渡支撑箱体1(即设有太阳光路通孔的两个面中的一面)的内表面;反射光栏21固定在反射光栏内支撑叶片25的一端上,反射光栏内支撑叶片25的另一端固定在反射光栏平移导轨23的滑块上;反射光栏平移传动机构22与反射光栏平移导轨23的滑块相连,或者直接与反射光栏内支撑叶片25相连,以保证反射光栏平移传动机构22能够控制反射光栏内支撑叶片25及反射光栏21在反射光栏平移导轨23上沿Y轴做直线运动。

[0034] 如图4、5所示,反射镜组件3沿X轴(水平光轴)方向安装于过渡支撑箱体1内表面;反射镜平移传动机构32、反射镜平移导轨33固定在过渡支撑箱体1(即设有太阳光路通孔的两个面中的另一个面)的内表面;反射镜31固定在反射镜内支撑叶片35的一端上;反射镜内支撑叶片35的另一端固定在反射镜平移导轨33的滑块上;反射镜平移传动机构32与反射镜平移导轨33的滑块相连,或者直接与反射镜内支撑叶片35相连,以保证反射镜平移传动机构32能够控制反射镜内支撑叶片35及反射镜31在反射镜平移导轨33上沿X轴做直线运动。

[0035] 优选地,设置时注意使反射光栏内支撑叶片与外支撑叶片在主光轴方向上的投影相重合,反射镜内支撑叶片与外支撑叶片在水平光轴方向上的投影相重合,这样会有效地避免额外增加挡光的问题。

#### [0036] 实施例2

[0037] 本实施例与实施例1所不同之处在于,在反射光栏平移导轨23的一侧还设有光栅

尺24,光栅尺的一端固定在反射光栏内支撑叶片25上;

[0038] 实施例3

[0039] 本实施例与实施例1所不同之处在于,在反射镜平移导轨33的一侧还设有光栅尺34,光栅尺34的一端固定在反射镜内支撑叶片35上。

[0040] 实施例4

[0041] 本实施例与实施例1所不同之处在于,还设有自动控制装置,该自动控制装置将计算机系统与反射光栏平移传动机构、反射镜平移传动机构相连接,通过设置计算机系统程序,可实现两套光路的自动控制切换。

[0042] 本发明的白天工作过程如图6所示,望远镜进入白天观测模式时,反射光栏21、反射光栏内支撑叶片25通过反射光栏平移传动机构22在反射光栏平移导轨23上沿Y轴负方向进行直线运动,同时通过光栅尺24精准控制反射光栏21移动到主光轴光路(即太阳光路)中,并将反射光栏21精准地定位在初始调整位置。反射镜31、反射镜内支撑叶片35通过反射镜平移传动机构32在反射镜平移导轨33上沿X轴正方向进行直线运动,同时通过光栅尺34精准控制反射镜31、反射镜内支撑叶片35精准地从主焦点F1处完全移出到主光轴光路之外。

[0043] 本发明的夜晚工作过程如图7所示,望远镜进入夜间观测模式时,反射光栏21、反射光栏内支撑叶片25通过反射光栏平移传动机构22在反射光栏平移导轨23上沿Y轴正方向进行直线运动,同时通过光栅尺24控制反射光栏21精准地从主焦点F1处完全移出到水平光轴光路(即大视场光路)之外。反射镜31、反射镜内支撑叶片35通过反射镜平移传动机构32在反射镜平移导轨33上沿X轴负方向进行直线运动,同时通过光栅尺34控制反射镜31、反射镜内支撑叶片35移动到水平光轴光路中,并将反射镜31精准地定位在初始调整位置。

[0044] 本发明不限于上述实施例,一切采用等同替换或等效替换形成的技术方案均属于本发明要求保护的范畴。

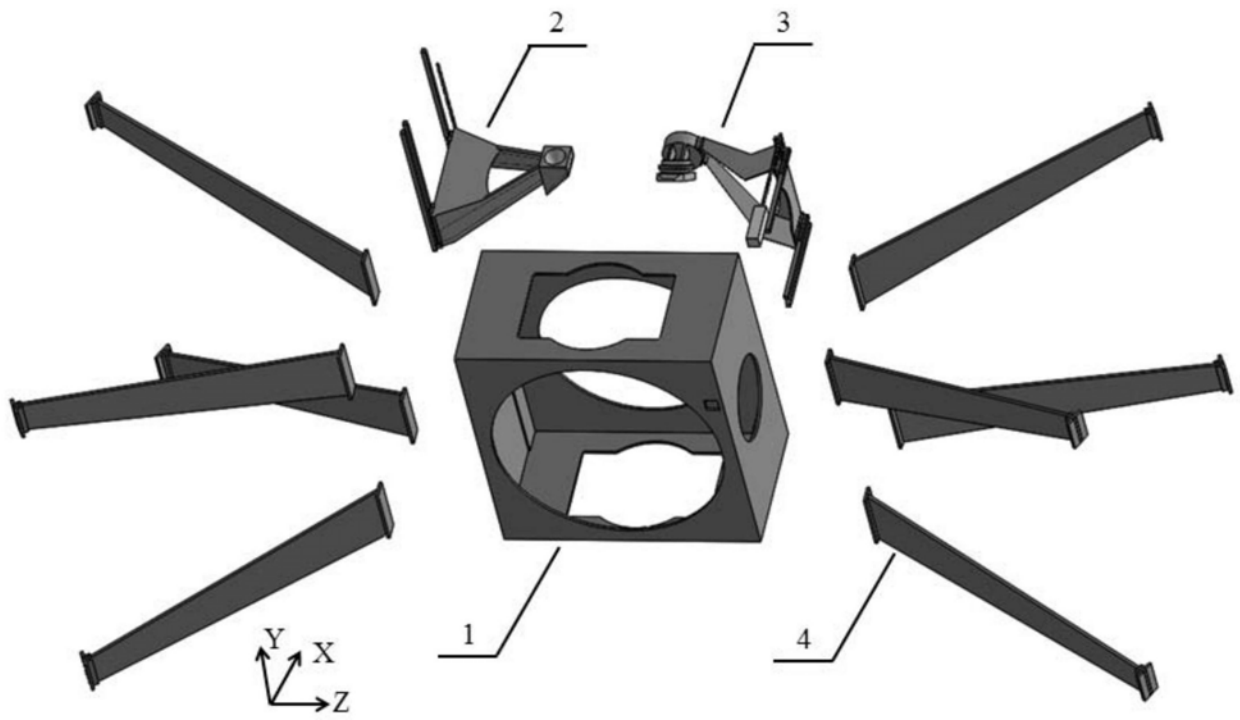


图1

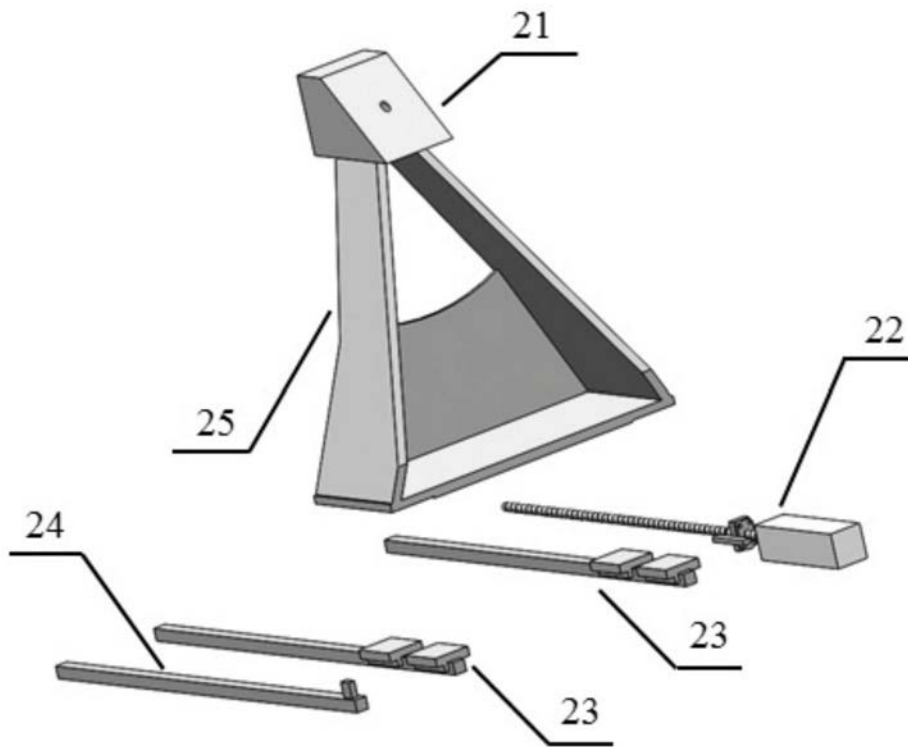


图2

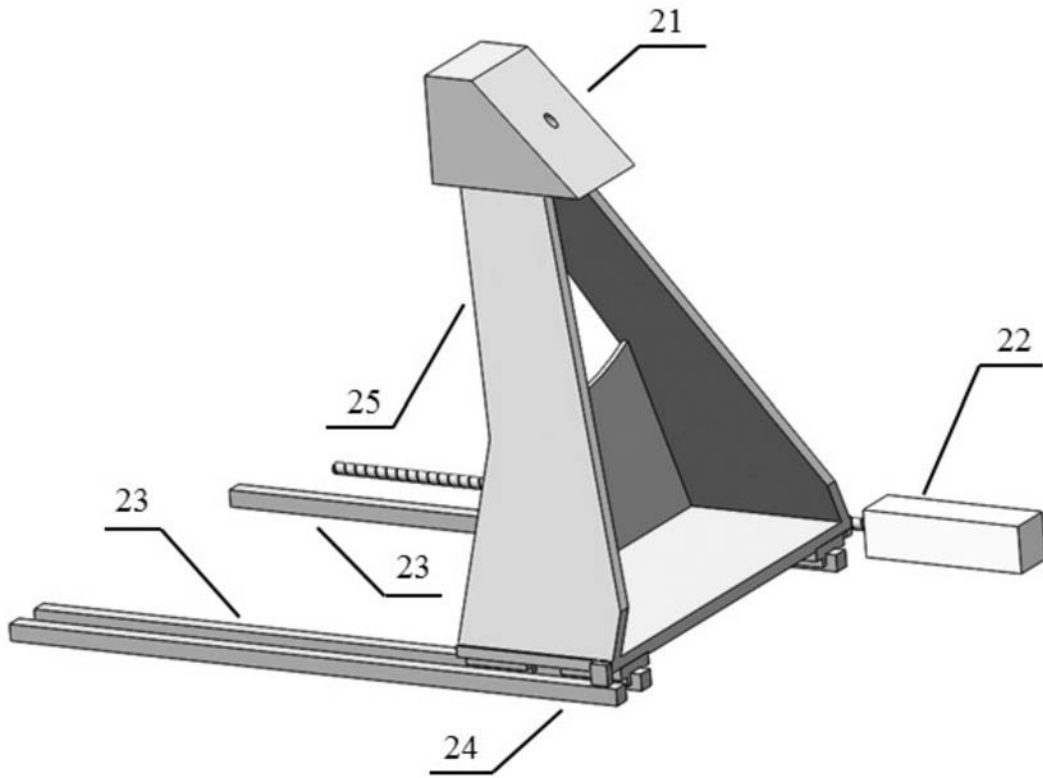


图3

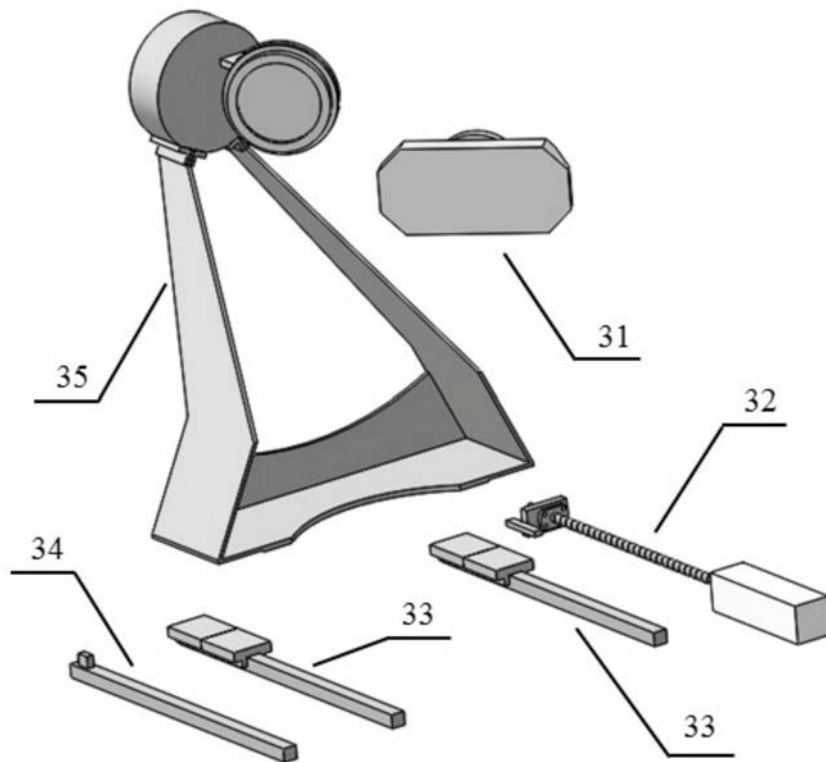


图4



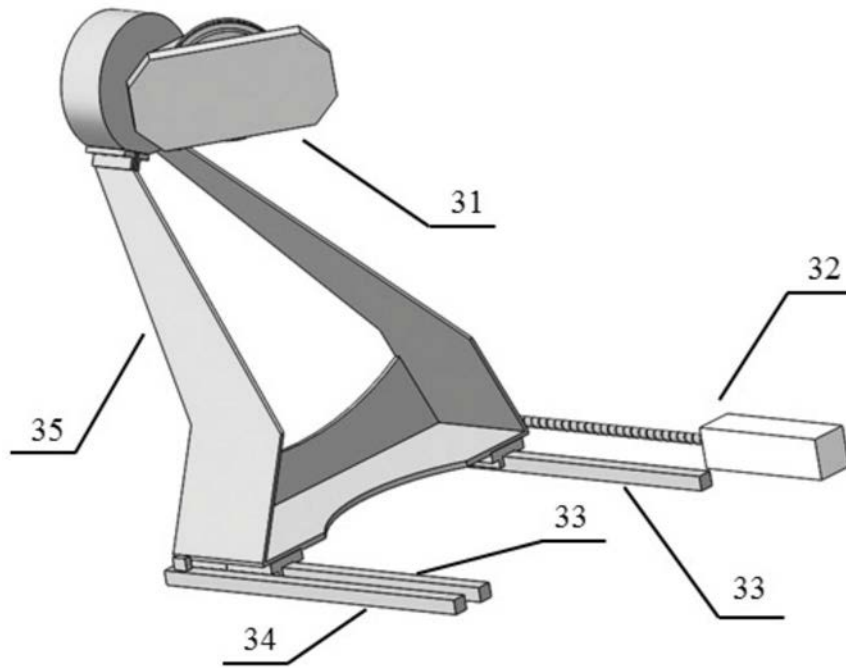


图5

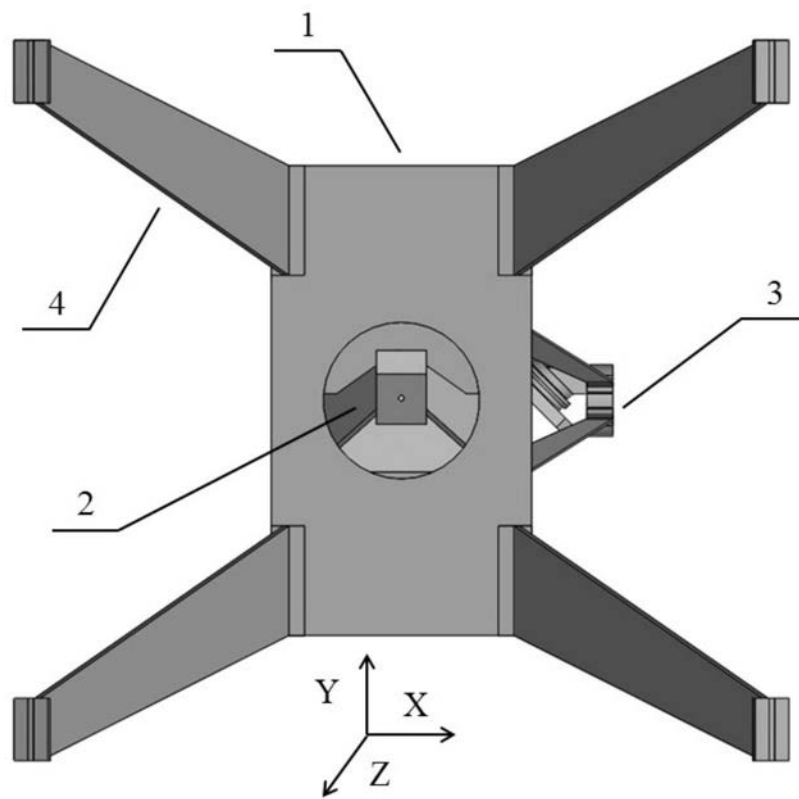


图6

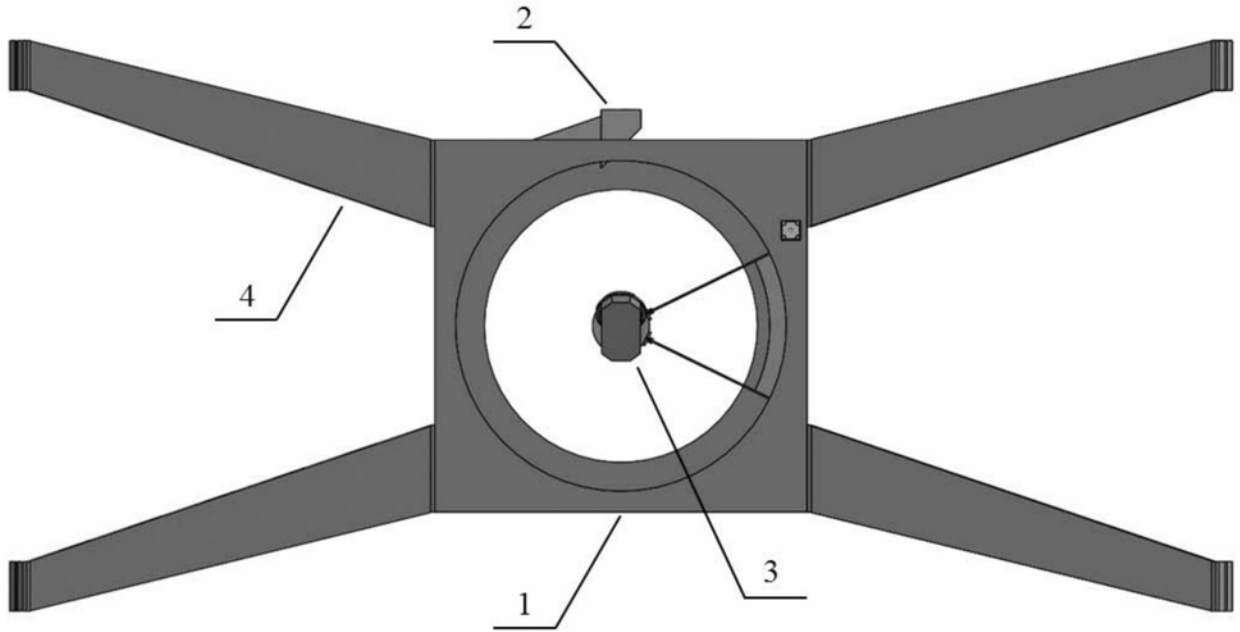


图7