



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110456830 A

(43)申请公布日 2019. 11. 15

(21)申请号 201910755959.9

(22)申请日 2019.08.16

(71)申请人 南京理工大学

地址 210094 江苏省南京市孝陵卫200号

(72)发明人 张翔 刘磊 周晗琼 赵子亮

(74)专利代理机构 南京理工大学专利中心
32203

代理人 张祥

(51)Int.Cl.

G05D 3/12(2006.01)

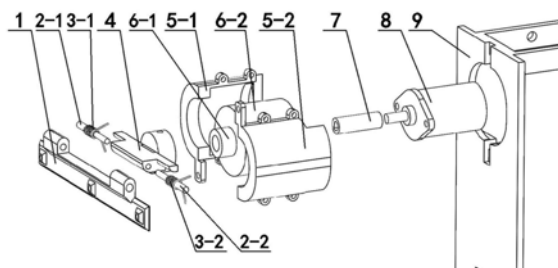
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种太阳能帆板对日定向驱动系统及其对日定向方法

(57)摘要

本发明公开了一种太阳能帆板对日定向驱动系统及其对日定向方法,系统包括第一合页、第二合页、滑环、电机、太阳能展开阵和对日定向检测系统,电机的输出轴与滑环的转子的内端固定连接,滑环的转子的外端与第二合页固定连接,第一合页与第二合页铰接,太阳能展开阵与第一合页固定连接,对日定向检测系统设置于太阳能展开阵上,其能够检测出太阳光线是否与太阳能展开阵的轴向垂面平行,若太阳光线不与太阳能展开阵的轴向垂面平行,电机驱动所述太阳能展开阵围绕电机的输出轴转动直至太阳光线与太阳能展开阵的轴向垂面平行。该系统能够快速、有效地检测出太阳能展开阵是否处于接收太阳光的最佳位置并进行对日定向调节。



1. 一种太阳能帆板对日定向驱动系统,其特征在于包括第一合页(1)、转轴(2)、扭簧(3)、第二合页(4)、夹块(5)、滑环(6)、电机(8)、太阳能展开阵(14)和对日定向检测系统,所述夹块(5)、滑环(6)、电机(8)设置于卫星内部,电机(8)的输出轴与滑环(6)的转子(6-1)的内端固定连接,所述夹块(5)包覆在所述滑环(6)的定子(6-2)的外部,所述滑环(6)的转子(6-1)的外端与第二合页(4)固定连接,所述第二合页(4)上设置有第二合页转轴孔,所述第一合页(1)上设置有第一合页转轴孔,所述转轴(2)穿过第二合页转轴孔和第一合页转轴孔从而实现第一合页(1)与第二合页(4)的铰接,所述扭簧(3)套设于转轴(2)的外部,所述太阳能展开阵(14)与第一合页(1)固定连接,所述对日定向检测系统设置于所述太阳能展开阵(14)上,所述对日定向检测系统能够检测出太阳光线是否与所述太阳能展开阵(14)的轴向垂面平行,所述太阳能展开阵(14)的轴向垂面垂直于所述太阳能展开阵(14)的阵面且经过或平行于所述电机(8)的输出轴的中心轴线。

2. 根据权利要求1所述的太阳能帆板对日定向驱动系统,其特征在于,所述对日定向检测系统包括第一光敏二极管(12-1)、第二光敏二极管(12-2)和挡光板(13),所述第一光敏二极管(12-1)和第二光敏二极管(12-2)分别对称紧靠于挡光板(13)的两侧设置,所述挡光板(13)垂直于所述太阳能展开阵(14)的阵面设置且所述太阳能展开阵(14)的轴向垂面与所述挡光板(13)垂直于所述太阳能展开阵(14)阵面的中心面平行或重合。

3. 根据权利要求2所述的太阳能帆板对日定向驱动系统,其特征在于,所述转轴(2)包括第一转轴(2-1)和第二转轴(2-2),所述扭簧(3)包括第一扭簧(3-1)和第二扭簧(3-2),第一转轴(2-1)和第二转轴(2-2)分别位于第二合页(4)的两侧,第一扭簧(3-1)和第二扭簧(3-2)分别套设于第一转轴(2-1)和第二转轴(2-2)的外部。

4. 根据权利要求2所述的太阳能帆板对日定向驱动系统,其特征在于,所述夹块(5)包括左夹块(5-1)和右夹块(5-2)。

5. 根据权利要求2所述的太阳能帆板对日定向驱动系统,其特征在于,所述夹块(5)与立方星中框架(9)固定连接。

6. 根据权利要求2所述的太阳能帆板对日定向驱动系统,其特征在于,所述电机(8)的输出轴通过联轴器(7)与滑环(6)的转子(6-1)的内端固定连接。

7. 根据权利要求2-6任一项所述的太阳能帆板对日定向驱动系统的对日定向方法,其特征在于,所述太阳能展开阵(14)接收太阳光的照射,若太阳光线不与所述太阳能展开阵(14)的轴向垂面平行,挡光板(13)会在所述太阳能展开阵(14)上投下阴影,遮住其中一侧的光敏二极管的至少一部分,使得第一光敏二极管(12-1)和第二光敏二极管(12-2)产生的光电流不同,所述电机(8)驱动所述太阳能展开阵(14)围绕电机(8)的输出轴转动直至太阳光线与所述太阳能展开阵(14)的轴向垂面平行。

一种太阳能帆板对日定向驱动系统及其对日定向方法

技术领域

[0001] 本发明涉及卫星技术领域,具体涉及一种太阳能帆板对日定向驱动系统及其对日定向方法。

背景技术

[0002] 从20世纪90年代开始,微小卫星成为世界航天工业的研究重点之一,我国近几年来微小卫星行业的发展也是突飞猛进,微小卫星已从创新概念、系统设计、技术实现、飞行实验发展到具体空间应用。因此,它们也需要具有越来越高的功能密度,传统微小卫星上的体装电池阵和展开电池阵已经越来越无法满足电能的需求。目前太阳能帆板驱动装置广泛应用于百公斤级以上的大卫星上,立方星上的太阳能帆板驱动装置研究较少。美国Honeybee公司研发了双单元立方星太阳能阵列驱动器并投入市场,该装置结构较为简单,无滑环,只能帆板实现正负180度旋转,无法实现帆板自由转动。专利号CN201610414531.4公布了一种卫星对日定向控制系统及其控制方法,其主要是通过星敏太敏等传感器计算太阳的位置,然后通过控制卫星姿态使得帆板对日定向,该系统结构复杂,而且卫星姿态不断调整会降低动量轮等姿控部件的寿命。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种太阳能帆板对日定向驱动系统及其对日定向方法。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:

[0005] 一种太阳能帆板对日定向驱动系统,包括第一合页、转轴、扭簧、第二合页、夹块、滑环、电机、太阳能展开阵和对日定向检测系统,所述夹块、滑环、电机设置于卫星内部,电机的输出轴与滑环的转子的内端固定连接,所述夹块包覆在所述滑环的定子的外部,所述滑环的转子的外端与第二合页固定连接,所述第二合页上设置有第二合页转轴孔,所述第一合页上设置有第一合页转轴孔,所述转轴穿过第二合页转轴孔和第一合页转轴孔从而实现第一合页与第二合页的铰接,所述扭簧套设于转轴的外部,所述太阳能展开阵与第一合页固定连接,所述对日定向检测系统设置于所述太阳能展开阵上,所述对日定向检测系统能够检测出太阳光线是否与所述太阳能展开阵的轴向垂面平行,所述太阳能展开阵的轴向垂面垂直于所述太阳能展开阵的阵面且经过或平行于所述电机的输出轴的中心轴线。

[0006] 进一步地,所述对日定向检测系统包括第一光敏二极管、第二光敏二极管和挡光板,所述第一光敏二极管和第二光敏二极管分别对称紧靠于挡光板的两侧设置,所述挡光板垂直于所述太阳能展开阵的阵面设置且所述太阳能展开阵的轴向垂面与所述挡光板垂直于所述太阳能展开阵阵面的中心面平行或重合。

[0007] 进一步地,所述转轴包括第一转轴和第二转轴,所述扭簧包括第一扭簧和第二扭簧,第一转轴和第二转轴分别位于第二合页的两侧,第一扭簧和第二扭簧分别套设于第一转轴和第二转轴的外部。

[0008] 进一步地,所述夹块包括对称设置的左夹块和右夹块。

[0009] 进一步地,所述夹块与立方星中框架固定连接。

[0010] 进一步地,所述电机的输出轴通过联轴器与滑环的转子的内端固定连接。

[0011] 根据上述所述的太阳能帆板对日定向驱动系统的对日定向方法,所述太阳能展开阵接收太阳光的照射,若太阳光线不与所述太阳能展开阵的轴向垂面平行,挡光板会在所述太阳能展开阵上投下阴影,遮住其中一侧的光敏二极管的至少一部分,使得第一光敏二极管和第二光敏二极管产生的光电流不同,所述电机驱动所述太阳能展开阵围绕电机的输出轴转动直至太阳光线与所述太阳能展开阵的轴向垂面平行。

[0012] 与现有技术相比,本发明具有以下效果:

[0013] (1) 本发明的太阳能展开阵通过滑环与电机连接,电机转动带动滑环的转子转动从而带动太阳能展开阵转动,结构设计简单合理且太阳能展开阵上的电能传输线可以与滑环的转子连接、滑环的定子通过电能传输线与卫星蓄电池连接从而实现将太阳能发出的电输送至蓄电池内,避免了太阳能展开阵在转动过程将电能传输线缠绕;

[0014] (2) 对日定向检测系统包括第一光敏二极管、第二光敏二极管和挡光板,所述第一光敏二极管和第二光敏二极管分别对称布置在挡光板的两侧,挡光板垂直于太阳能展开阵的阵面设置且太阳能展开阵的轴向垂面与挡光板垂直于太阳能展开阵阵面的中心面平行或重合,该系统能够通过对称布置的两个光敏二极管快速、有效地检测出太阳能展开阵是否处于接收太阳光的最佳位置。

附图说明

[0015] 图1为本发明太阳能帆板对日定向驱动系统的爆炸图。

[0016] 图2为太阳能帆板对日定向驱动在太阳能展开阵闭合状态的示意图。

[0017] 图3为本发明太阳能帆板对日定向驱动系统内部结构俯视图。

[0018] 图4为本发明太阳能帆板对日定向驱动系统内部结构侧视图。

[0019] 图5为立方星的太阳能帆板对日定向驱动在太阳能展开阵展开状态的示意图。

[0020] 图6为本发明太阳能帆板对日定向驱动系统带动太阳能展开阵转动的示意图。

具体实施方式

[0021] 以下结合具体实施例对本发明的实现进行详细的描述。

[0022] 如图1-4所示,一种太阳能帆板对日定向驱动系统,包括第一合页1、转轴2、扭簧3、第二合页4、夹块5、滑环6、电机8、太阳能展开阵14和对日定向检测系统,所述夹块5、滑环6、电机8设置于卫星内部,电机8的输出轴与滑环6的转子6-1的内端固定连接,所述夹块5包覆在所述滑环6的定子6-2的外部,所述滑环6的转子6-1的外端与第二合页4固定连接,所述第二合页4上设置有第二合页转轴孔,所述第一合页1上设置有第一合页转轴孔,所述转轴2穿过第二合页转轴孔和第一合页转轴孔从而实现第一合页1与第二合页4的铰接,所述扭簧3套设于转轴2的外部,所述太阳能展开阵14与第一合页1固定连接,所述对日定向检测系统设置于所述太阳能展开阵14上,所述对日定向检测系统能够检测出太阳光线是否与所述太阳能展开阵14的轴向垂面平行,所述太阳能展开阵14的轴向垂面垂直于所述太阳能展开阵14的阵面且经过或平行于所述电机8的输出轴的中心轴线。

[0023] 结合图2,所述对日定向检测系统包括第一光敏二极管12-1、第二光敏二极管12-2

和挡光板13,所述第一光敏二极管12-1和第二光敏二极管12-2分别对称紧靠于挡光板13的两侧设置,所述挡光板13垂直于所述太阳能展开阵14的阵面设置且所述太阳能展开阵14的轴向垂面与所述挡光板13垂直于所述太阳能展开阵14阵面的中心面平行或重合。

[0024] 结合图1,所述转轴2包括第一转轴2-1和第二转轴2-2,所述扭簧3包括第一扭簧3-1和第二扭簧3-2,第一转轴2-1和第二转轴2-2分别位于第二合页4的两侧,第一扭簧3-1和第二扭簧3-2分别套设于第一转轴2-1和第二转轴2-2的外部,左右对称的第一转轴2-1和第二转轴2-2中部套上扭簧3之后将第一合页1与第二合页4轴接起来,使得第一合页1能绕着转轴2相对于第二合页4进行转动,且由于两个合页之间的卡位,第一合页1只能相对第二合页4展开到固定度角,对扭簧3在太阳能展开阵14折叠状态时进行预紧,在太阳能展开阵14需要展开时便可以提供所需的动能。

[0025] 进一步地,所述夹块5包括左夹块5-1和右夹块5-2,两个夹块为系统的主要承力部件,夹块上的滑环6夹紧槽为半圆柱形凹槽,可以与滑环6定子6-2端进行配合,两个夹块5夹紧滑环6的定子6-2端后通过四对螺纹孔拧入螺丝便可以实现对滑环定子端的夹紧固定。

[0026] 进一步地,所述夹块5与立方星中框架9固定连接,中框架9的两侧为左框架10和右框架11。

[0027] 进一步地,所述电机8的输出轴通过联轴器7与滑环6的转子6-1的内端固定连接,将联轴器7与电机8轴进行配合后插入滑环6的转子孔内,与其进行胶接,这样便实现了电机8到滑环6的传动,太阳能展开阵14上的电能传输线可以与滑环6的转子6-1连接(这部分电能传输线就随着太阳能展开阵14一起转动),滑环6的定子6-2通过电能传输线与卫星蓄电池连接(这部分电能传输线就随着定子6-2一起静止)从而实现将太阳能发出的电输送至蓄电池内(电能依次经第一部分电能传输线、滑环、第二部分电能传输线传输至蓄电池),避免了太阳能展开阵14在转动过程将电能传输线缠绕。

[0028] 结合图5-6,本发明的太阳能帆板对日定向驱动系统的对日定向方法为:所述太阳能展开阵14接收太阳光的照射,若太阳光线不与所述太阳能展开阵14的轴向垂面平行,挡光板13会在所述太阳能展开阵14上投下阴影,遮住其中一侧的光敏二极管的至少一部分,使得第一光敏二极管12-1和第二光敏二极管12-2产生的光电流不同,所述电机8驱动所述太阳能展开阵14围绕电机8的输出轴转动直至太阳光线与所述太阳能展开阵14的轴向垂面平行,通过两个光敏二极管电流大小的比较便可以判断阳光的来向,进而判断太阳能展开阵14是否处于接收太阳光的最佳位置,从而实现对日定向。

[0029] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征及优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

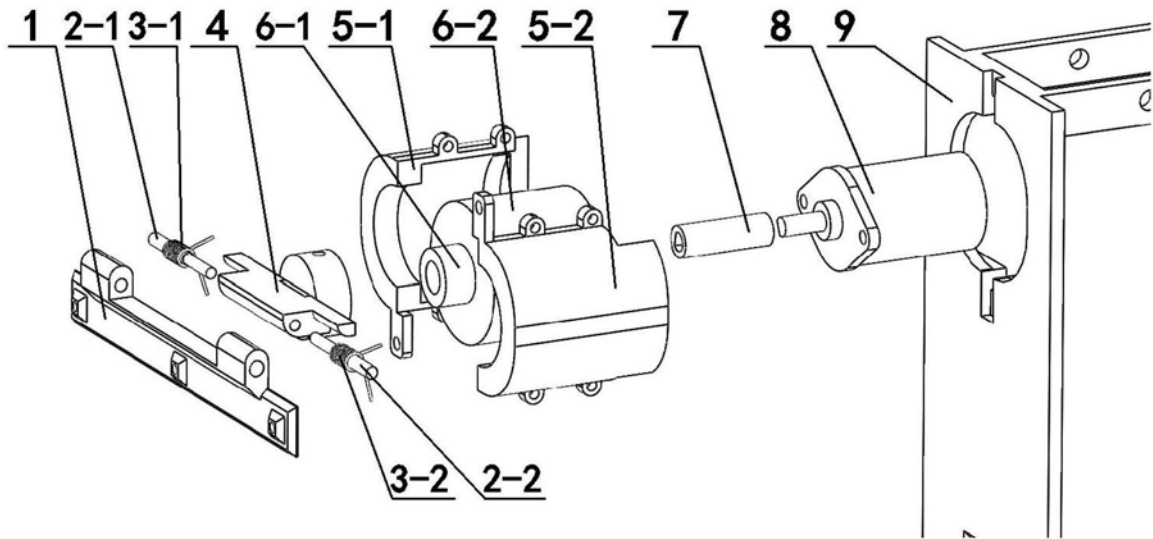


图1

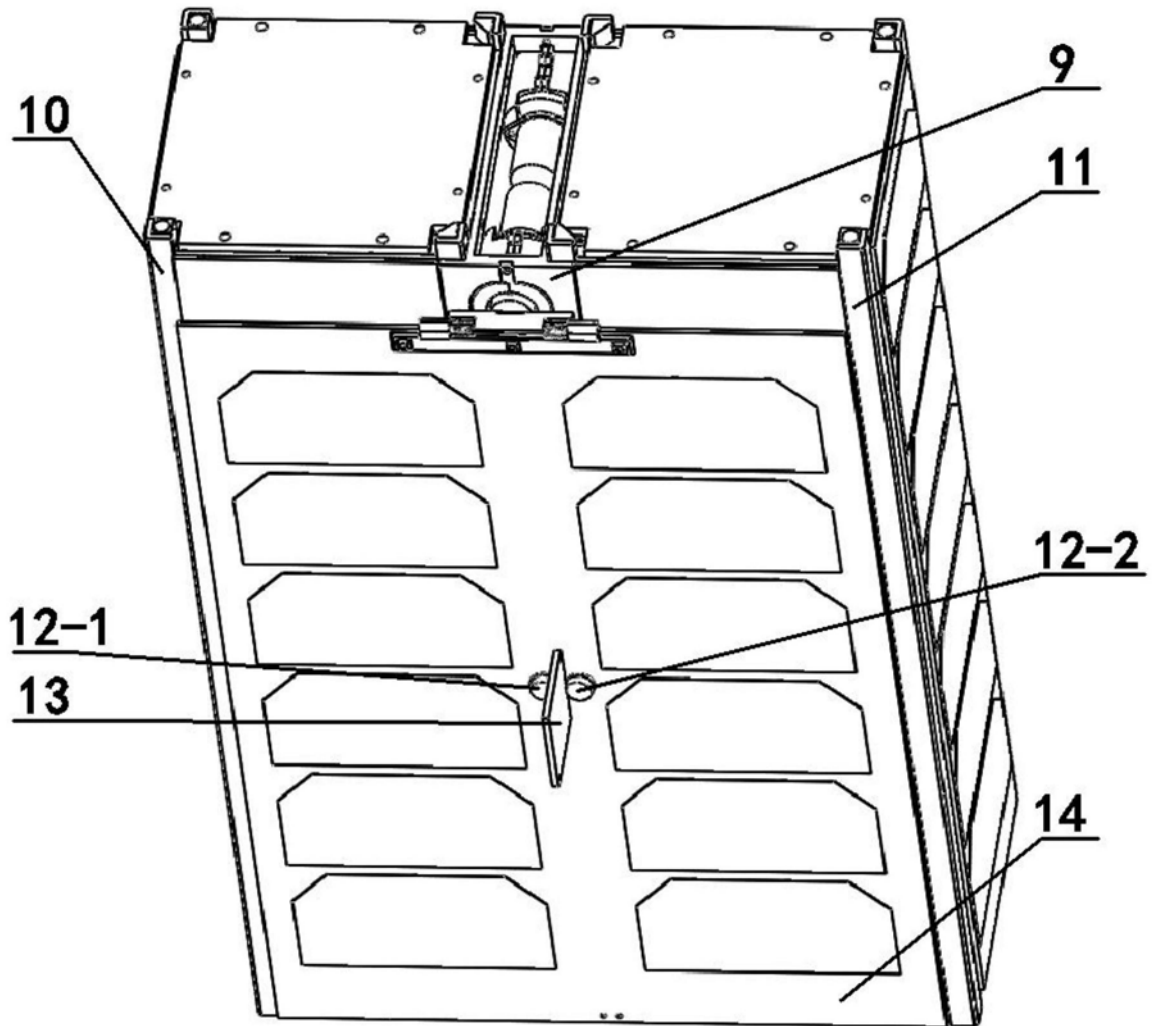


图2

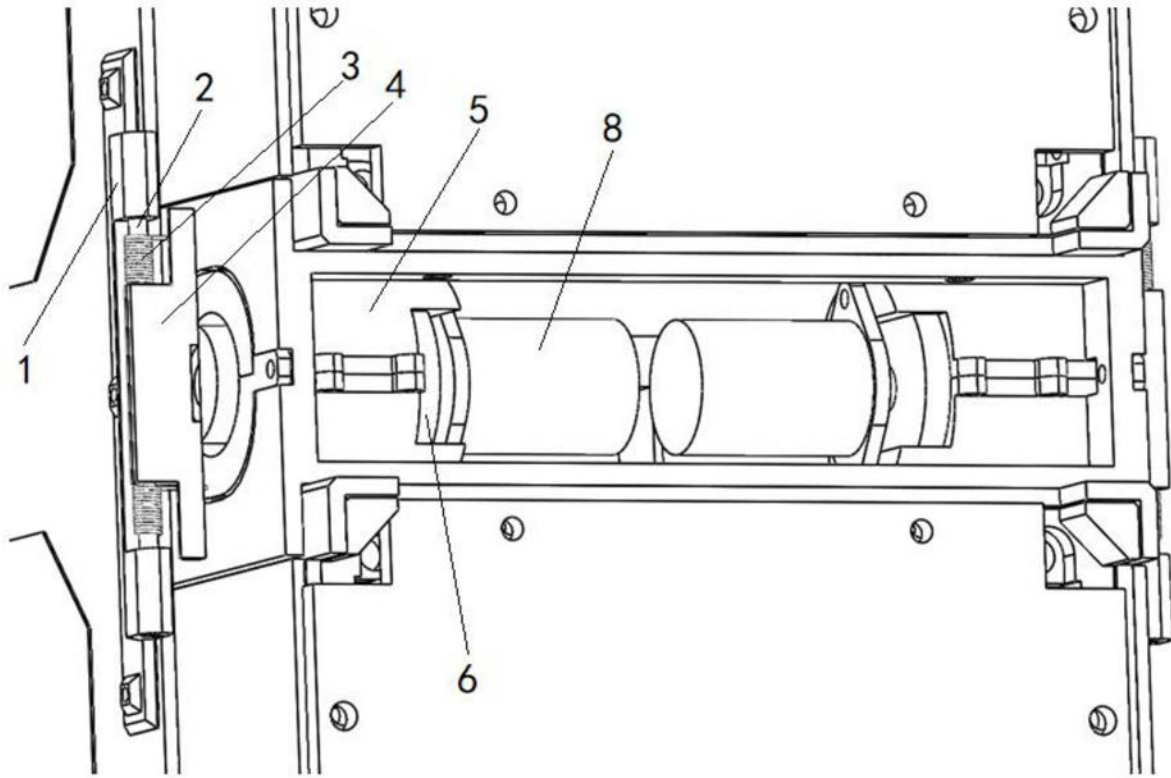


图3

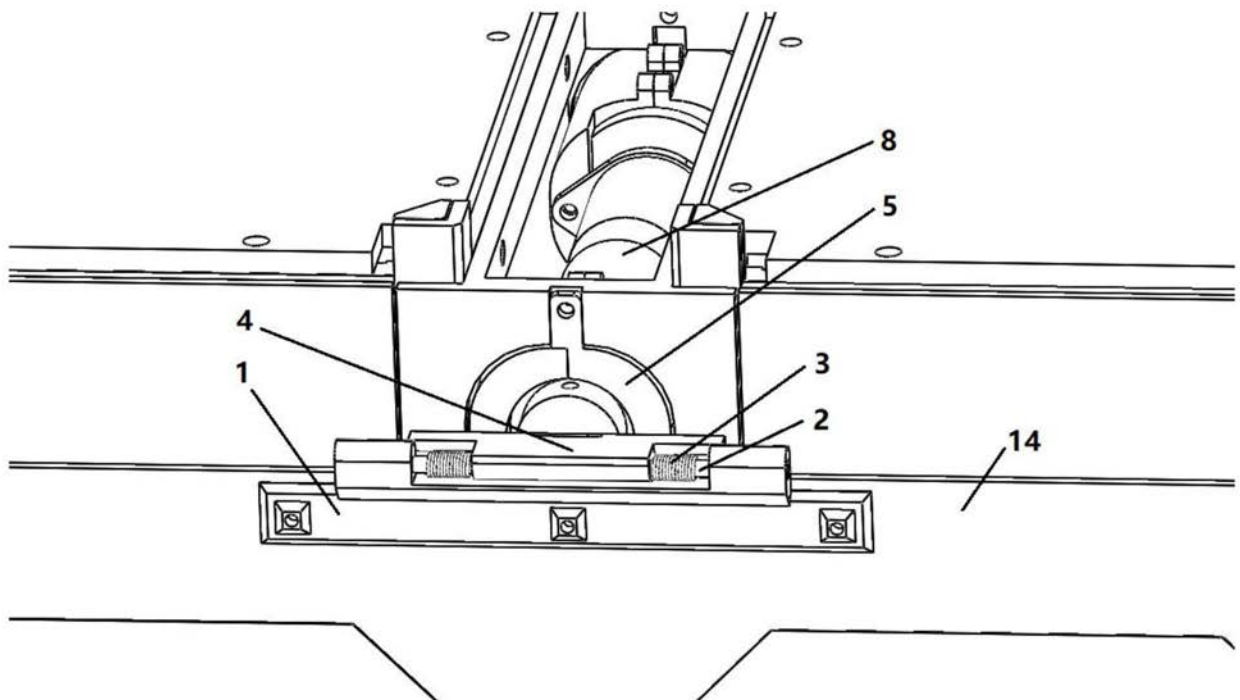


图4

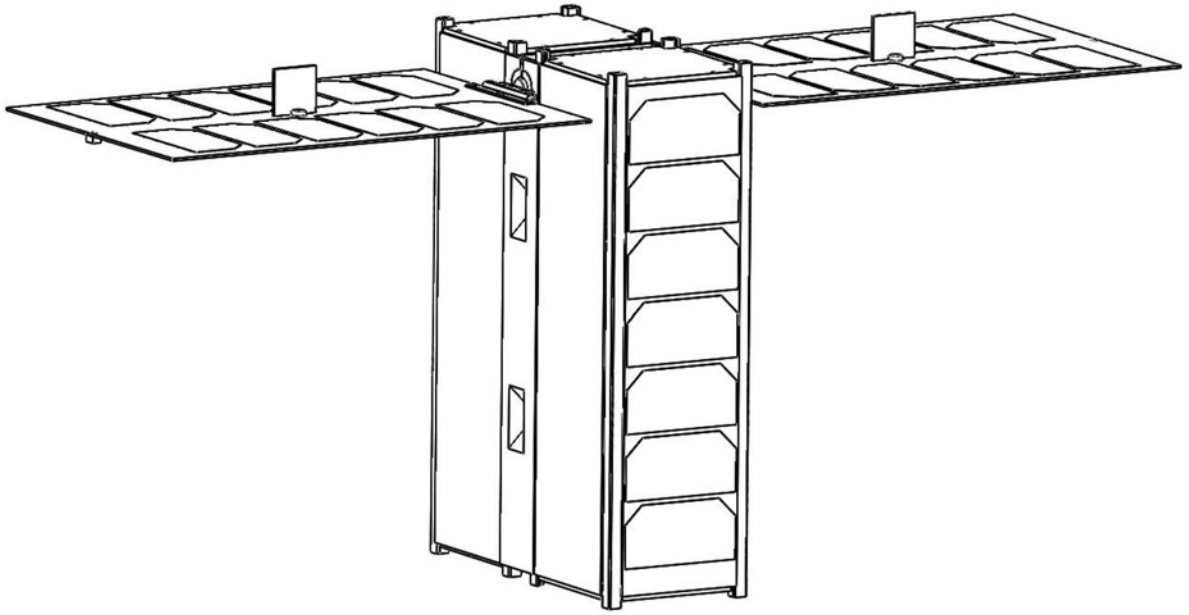


图5

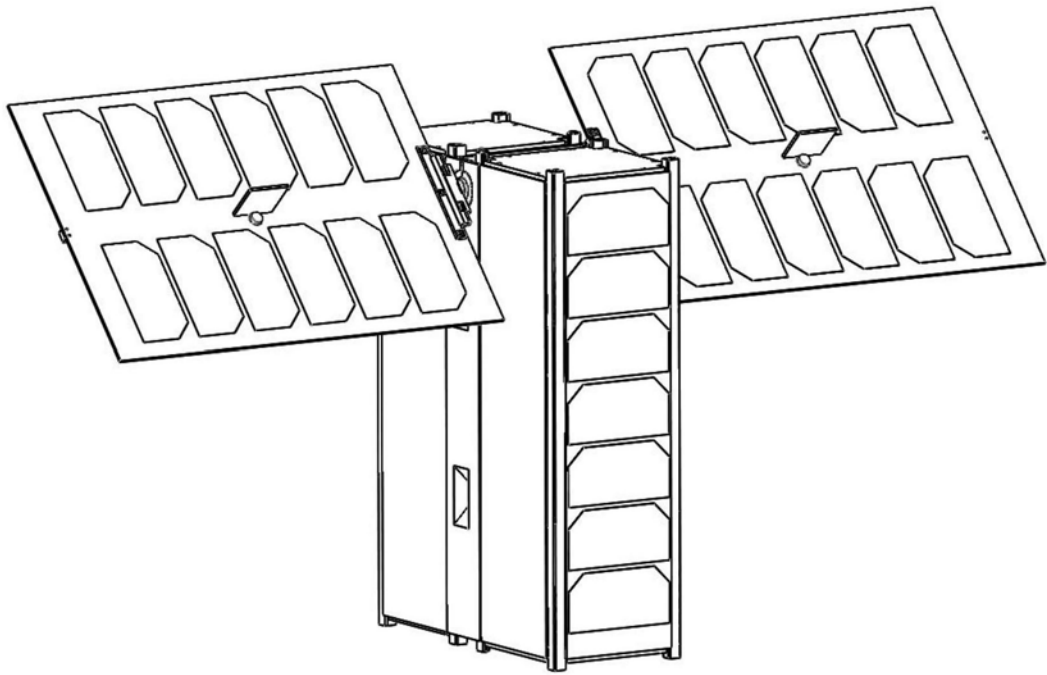


图6