



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104369876 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 25

(21) 申请号 201410608270. 0

(22) 申请日 2014. 10. 31

(71) 申请人 上海卫星工程研究所

地址 200240 上海市闵行区华宁路 251 号

(72) 发明人 耿宏飞 王江 曹建光 王骢

(74) 专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限

公司 31236

代理人 郭国中

(51) Int. Cl.

B64G 1/50(2006. 01)

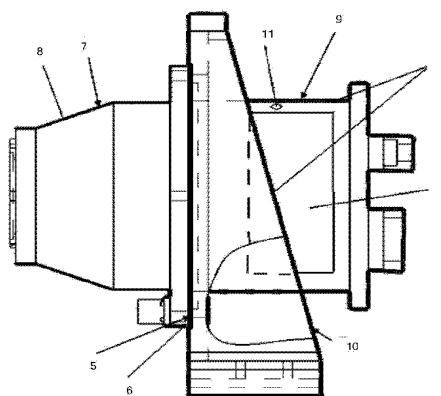
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

轨道转移飞行器红外地平仪偏低温差异化热控装置

(57) 摘要

本发明提供了一种轨道转移飞行器红外地平仪偏低温差异化热控装置,包括隔热垫片、S781白漆热控涂层、多层隔热组件、电加热器、热敏电阻、地平仪、地平仪支架。本发明首次在红外地平仪上开独立散热面,且根据受照情况不同,俯仰地平仪与滚动地平仪开的散热面位置不同,便于实施、可靠性高、适应性强、总体资源占用量少,其采用隔热垫增大了星体与红外地平仪之间的热阻,为实现地平仪的独立控温鉴定基础,而且为了实现偏低温设计思想,在红外地平仪头部开独立散热面,并喷涂 S781 白漆热控涂层,实现了红外地平仪的差异化热设计,增强了地平仪机动轨道的适应性。



1. 一种轨道转移飞行器红外地平仪偏低温差异化热控装置,其特征在于,包括隔热垫片、S781 白漆热控涂层、多层隔热组件、电加热器、热敏电阻、地平仪、地平仪支架;

地平仪头部与地平仪支架安装面之间垫隔热垫片,以减少地平仪与星体间的热耦合;地平仪包括俯仰地平仪和滚动地平仪;俯仰地平仪头部朝 IV 象限方向伸出地平仪支架部分除光学镜片的外表面喷涂 S781 白漆热控涂层,滚动地平仪头部背阳面喷涂 S781 白漆热控涂层,俯仰地平仪和滚动地平仪在不同的位置开散热面,将地平仪多余热量排散,增强了地平仪的空间环境适应性,同时也实现了俯仰地平仪和滚动地平仪的差异化设计;

俯仰地平仪和滚动地平仪除喷涂 S781 白漆外的外表面全部包覆多层隔热组件,阻挡了高温工况下热流直射的同时,还降低了低温工况下的漏热,减少了总体资源占用量;俯仰地平仪和滚动地平仪的头部均粘贴电加热器和热敏电阻。

2. 根据权利要求 1 所述的轨道转移飞行器红外地平仪偏低温差异化热控装置,其特征在于,地平仪支架与星体隔热安装,隔热垫片为不小于 5mm 的玻璃钢隔热垫。

3. 根据权利要求 1 所述的轨道转移飞行器红外地平仪偏低温差异化热控装置,其特征在于,俯仰地平仪和滚动地平仪的散热面喷涂 S781 白漆热控涂层。

4. 根据权利要求 1 所述的轨道转移飞行器红外地平仪偏低温差异化热控装置,其特征在于,多层隔热组件由 20<sup>d</sup> 锦纶丝网和 6 μ m 双面镀铝聚酯薄膜组成,最外层为导电型 F46 薄膜镀银二次表面镜。

5. 根据权利要求 1 所述的轨道转移飞行器红外地平仪偏低温差异化热控装置,其特征在于,加热器为航天器用聚酰亚胺薄膜型电加热器,设置两路,互为主备份,增强可靠性,粘贴于俯仰地平仪和滚动地平仪的头部。

6. 根据权利要求 1 所述的轨道转移飞行器红外地平仪偏低温差异化热控装置,其特征在于,热敏电阻牌号为 MF501。

7. 根据权利要求 1 所述的轨道转移飞行器红外地平仪偏低温差异化热控装置,其特征在于,利用电加热器和热敏电阻,通过实时监测地平仪温度数据与低温补偿热耗的方式实现了地平仪的精确控温。

## 轨道转移飞行器红外地平仪偏低温差异化热控装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于航天器热控设计领域,特别是涉及一种轨道转移飞行器红外地平仪偏低温差异化热设计技术。

### 背景技术

[0002] 某型号飞行器试验目标轨道需能适应降交点地方时  $6:30 \pm 30\text{min}$ , 轨道高度  $500 \sim 800\text{km}$  的变化。飞行器在轨需多次机动变轨, 轨道条件变化大引起飞行器外热流条件变化大, 外部单机受照情况复杂, 因此要求飞行器热控设计尤其是外部单机热环境具有高的适应能力。该飞行器采用两个红外地平仪: 滚动地平仪和俯仰地平仪。地平仪头部通过地平仪支架安装于飞行器舱体筒段对地面外表面, 滚动地平仪头部朝向飞行方向, 俯仰地平仪头部朝向背阳面 IV 象限方向。两台红外地平仪工作温度范围为  $-8 \sim +42^\circ\text{C}$ , 相对于舱外其他单机, 温度范围较窄, 由于外部环境与自身热耗的共同影响, 高温工况下红外地平仪的温度水平较为恶劣, 同时为了减少资源消耗, 并增强其机动轨道适应性, 采取低温设计。加之机动变轨影响, 两台红外地平仪受照面不一样, 俯仰地平仪头部尾端受照, 滚动地平仪向阳面受照, 因此在热设计时必须分别考虑, 为了使两台地平仪均在合适的温度范围内, 必须对两台地平仪采取差异化热设计。

[0003] 通常卫星红外地平仪安装于卫星背阳面, 外部热流稳定, 因此红外地平仪在设计时, 除与星体隔热安装外, 红外地平仪外部全部包覆多层隔热组件, 红外地平仪支架包覆多层隔热组件, 无独立散热面, 同时地平仪粘贴补偿加热器补偿漏热。为了简化设计, 通常卫星上红外地平仪尽可能采取统一设计。而转移轨道飞行器两台红外地平仪安装在向阳面与背阳面的交接处, 受机动变轨影响, 地平仪会受到不同程度的阳光直照, 外部高温环境恶劣, 而且两台地平仪受照面不一样, 如果采取一般卫星红外地平仪外部全包覆多层的热设计手段, 且设计思想统一, 势必引起红外地平仪在高温工况时工作温度逼近甚至超过高温上限, 或者某一台满足要求但另一台已接近甚至超出指标范围, 从而带来安全隐患。因此对于轨道转移飞行器, 考虑防止低温漏热的同时, 还必须考虑高温工况下的散热问题, 同时对两台地平仪还需进行差异化设计。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术中的缺陷, 本发明的目的是提供一种轨道转移飞行器红外地平仪偏低温差异化热设计技术, 首次在红外地平仪上开独立散热面, 且根据受照情况不同, 俯仰地平仪与滚动地平仪开的散热面位置不同, 该技术便于实施、可靠性高、适应性强、总体资源占用量少。

[0005] 根据本发明提供的一种轨道转移飞行器红外地平仪偏低温差异化热控装置, 包括隔热垫片、S781 白漆热控涂层、多层隔热组件、电加热器、热敏电阻、地平仪、地平仪支架;

[0006] 地平仪头部与地平仪支架安装面之间垫隔热垫片, 以减少地平仪与星体间的热耦合; 地平仪包括俯仰地平仪和滚动地平仪; 俯仰地平仪头部朝 IV 象限方向伸出地平仪支架

部分除光学镜片的外表面喷涂 S781 白漆热控涂层,滚动地平仪头部背阳面喷涂 S781 白漆热控涂层,俯仰地平仪和滚动地平仪在不同的位置开散热面,将地平仪多余热量排散,增强了地平仪的空间环境适应性,同时也实现了俯仰地平仪和滚动地平仪的差异化设计;

[0007] 俯仰地平仪和滚动地平仪除喷涂 S781 白漆外的外表面全部包覆多层隔热组件,阻挡了高温工况下热流直射的同时,还降低了低温工况下的漏热,减少了总体资源占用量;俯仰地平仪和滚动地平仪的头部均粘贴电加热器和热敏电阻。

[0008] 优选地,地平仪支架与星体隔热安装,隔热垫片为不小于 5mm 的玻璃钢隔热垫。

[0009] 优选地,俯仰地平仪和滚动地平仪的散热面喷涂 S781 白漆热控涂层。

[0010] 优选地,多层隔热组件由 20d 锦纶丝网和 6 $\mu$ m 双面镀铝聚酯薄膜组成,最外层为导电型 F46 薄膜镀银二次表面镜。

[0011] 优选地,加热器为航天器用聚酰亚胺薄膜型电加热器,设置两路,互为主备份,增强可靠性,粘贴于俯仰地平仪和滚动地平仪的头部。

[0012] 优选地,热敏电阻牌号为 MF501。

[0013] 优选地,利用电加热器和热敏电阻,通过实时监测地平仪温度数据与低温补偿热耗的方式实现了地平仪的精确控温。

[0014] 与现有技术相比,本发明具有如下的有益效果:

[0015] 1、采用隔热垫增大了星体与红外地平仪之间的热阻,为实现地平仪的独立控温奠定基础;

[0016] 2、为了实现偏低温设计思想,在红外地平仪头部开独立散热面,并喷涂 S781 白漆热控涂层,根据受照情况,俯仰地平仪头部朝 IV 象限方向伸出支架部分除光学镜片的外表面喷涂 S781 白漆热控涂层,滚动地平仪头部背阳面喷涂 S781 白漆热控涂层,实现了红外地平仪的差异化热设计,增强了地平仪机动轨道的适应性;

[0017] 3、采用多层隔热组件,减小了高温时太阳直照对地平仪的辐照影响,同时减少了低温漏热;

[0018] 4、采用电加热器和热敏电阻,实现了红外地平仪的精确控温,并能实时观测地平仪的温度水平,为红外地平仪在轨稳定运行,提供了良好的热环境;

[0019] 5、该技术便于实施、可靠性高、适应性强、不受飞行器机动变轨影响、资源占用少,适用于轨道转移飞行器红外地平仪热设计。

#### 附图说明

[0020] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0021] 图 1、图 2 是常规卫星红外地平仪热控设计状态示意图;

[0022] 图 3 是俯仰地平仪热控设计状态示意图;

[0023] 图 4 是滚动地平仪热控设计状态示意图;

[0024] 图中:

[0025] 1、地平仪头部,2、多层隔热组件,3、电加热器,4、地平仪支架,5、安装底面,6、玻璃钢隔热垫,7、地平仪头部表面,8、S781 白漆热控涂层,9、地平仪头部其余外表面,10、地平仪支架,11、热敏电阻,12、地平仪头部背阳面,13、地平仪头部向阳面,14、地平仪头部尾端外

表面。

### 具体实施方式

[0026] 下面结合具体实施例对本发明进行详细说明。以下实施例将有助于本领域的技术人员进一步理解本发明,但不以任何形式限制本发明。应当指出的是,对本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进。这些都属于本发明的保护范围。

[0027] 本发明提供了一种轨道转移飞行器红外地平仪偏低温差异化热设计技术,包括隔热垫 1, S781 白漆热控涂层 2, 多层隔热组件 3, 热敏电阻 4, 电加热器 5。

[0028] 首先在俯仰地平仪和滚动地平仪头部分别粘贴热敏电阻 4 和加热器 5, 保证加热器与地平仪表面贴合良好, 固定后在俯仰地平仪头部喷涂 S781 白漆热控涂层 2, 滚动地平仪背阳面喷涂 S781 白漆热控涂层 2, 俯仰地平仪头部其余外表面包覆多层隔热组件 3, 滚动地平仪头部尾端和向阳面包覆多层隔热组件 3, 用涤纶线捆绑固定。所述地平仪散热面喷涂 S781 白漆热控涂层 2; 所述的多层隔热组件 3 由 20d 锦纶丝网和  $6\mu\text{m}$  双面镀铝聚酯薄膜组成, 最外层为导电型 F46 薄膜镀银二次表面镜; 所述加热器 5 为航天器用聚酰亚胺薄膜型电加热器, 优选所述热敏电阻 4 牌号为 MF501。

[0029] 然后将两台红外地平仪分别安装在各自的支架上, 红外地平仪与支架之间安装隔热垫 1, 优选所述隔热垫 1 为不小于 5mm 的玻璃钢隔热垫。

[0030] 最后将地平仪支架包覆多层隔热组件 3, 所述的多层隔热组件 3 由 20d 锦纶丝网和  $6\mu\text{m}$  双面镀铝聚酯薄膜组成, 最外层为导电型 F46 薄膜镀银二次表面镜, 并用多层固定扣固定。

[0031] 以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是, 本发明并不局限于上述特定实施方式, 本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变形或修改, 这并不影响本发明的实质内容。

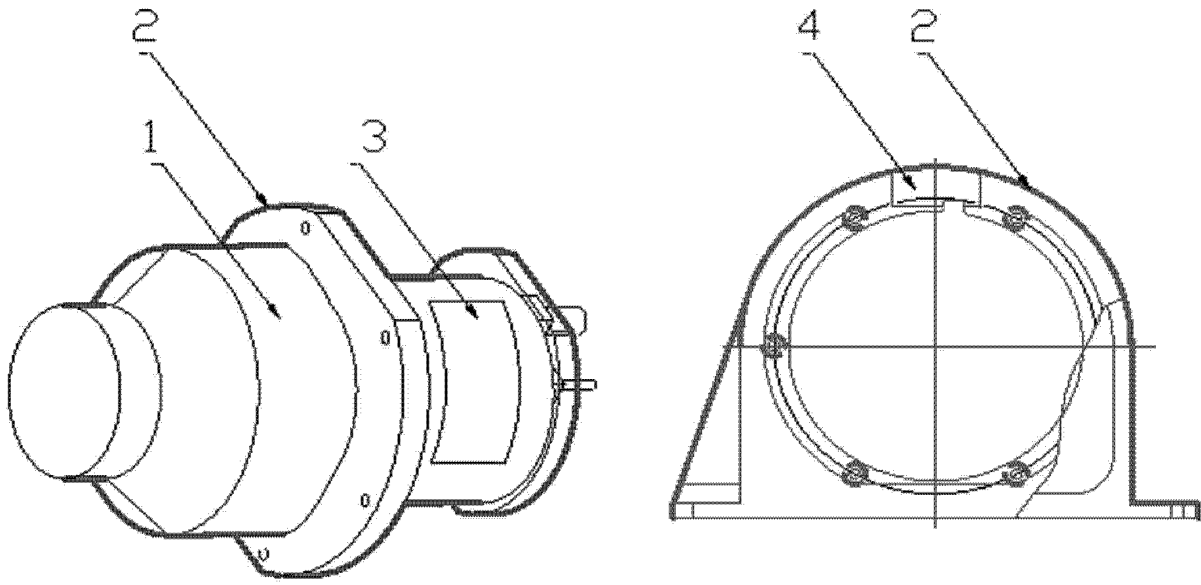


图 1

图 2

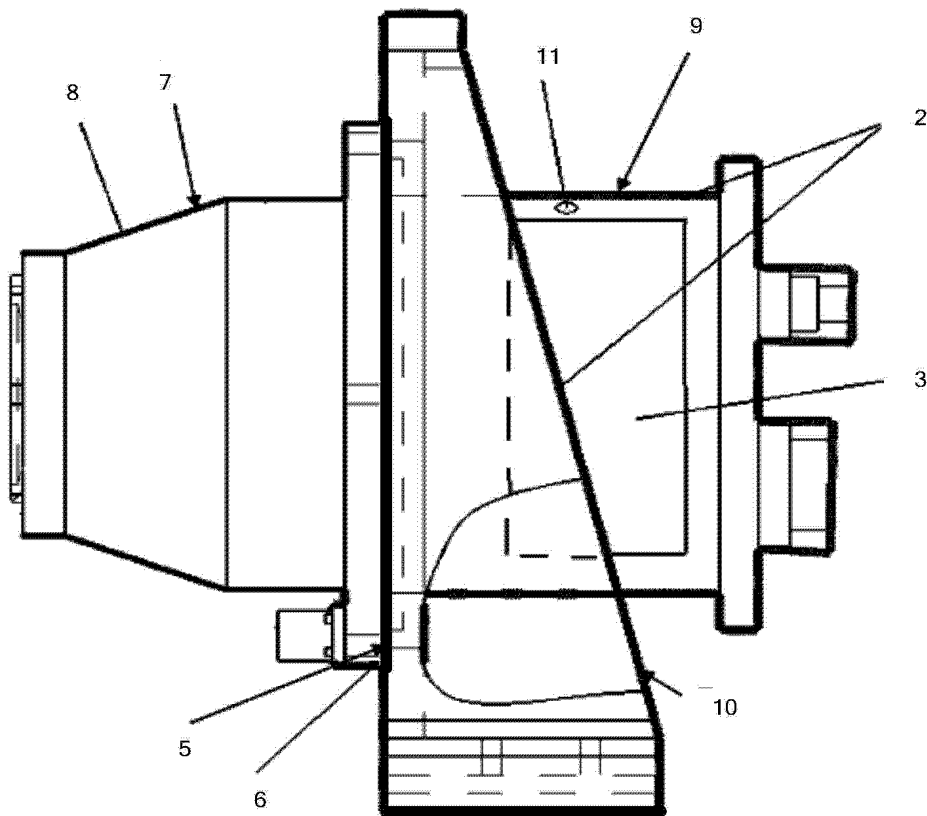


图 3

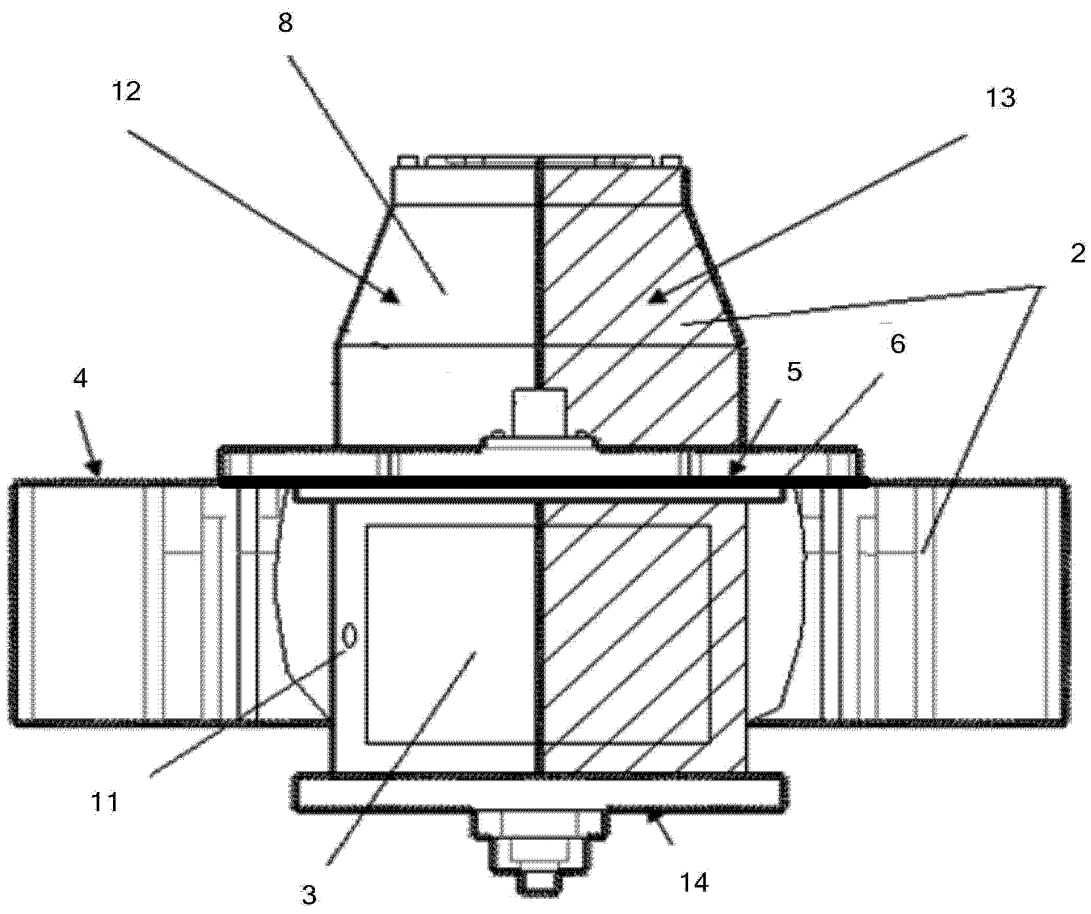


图 4