

中国空间技术研究院（航天五院）2018 年研究生入学考试

空间环境工程学

（本试题的答案必须全部写在答题纸上，写在试题及草稿纸上无效）

一、 判断题（判断下列各题，正确的填写“R”，错误的填写“F”，

每题 1 分，共 20 分）

- 1、火星表面温度比月球温和，白天为 28°C ，夜晚可低至 -132°C ，平均 -57°C 。
- 2、一般可以采用不锈钢材料或紫铜（ T_2 ）材料来制造空间环境模拟器热沉。
- 3、分子泵是液氮制冷单项密闭循环系统组成部分之一。
- 4、一般情况下，真空放电效应发生在 $10^{-5}\text{Pa}\sim 10^{-7}\text{Pa}$ 压力范围内。
- 5、航天器运行轨道高度不同，真空度也不同，轨道越高，真空度越高。
- 6、磁试验是模拟卫星在运行中承受的地磁环境及其效应的试验。
- 7、一般大型空间环境模拟器液氮制冷都采用单相密闭循环系统。
- 8、黏着和冷焊效应一般发生在 10Pa 以上的真空环境中。
- 9、月球环境包括月球轨道环境和月球表面环境。
- 10、外接式低温泵对不同的气体抽速相差很大，对空气、水的抽速最小，对氦气的抽速最大。
- 11、热平衡试验目的之一是考核航天器热控分系统在模拟空间热环境条件下维持航天器在规定的工作温度范围的工作能力。
- 12、空间碎片防护分为系统防护设计研究、防护结构研究、防护材料研

究三部分。

13、金星是离太阳距离第二、离地球最近的行星。金星周围有浓密的大气和云层，大气压约为地球的 90 倍。

14、太阳模拟器拼接式准直镜可以用在同轴发散太阳模拟器光学系统中。

15、目前经常采用石英微量天平进行航天器污染量测量。

16、目前国外原子氧效应防护研究主要集中在研究抗原子氧新材料和防原子氧涂层两个方面

17、目前经常使用碳钢材料来制造空间环境模拟器真空容器。

18、红外加热笼是一种以电阻片作辐射源的红外模拟器。

19、地球辐射带是指地球磁层中被地磁场俘获的高能带电粒子区域，有时也称作地磁俘获带。

20、对称式光学积分器由场镜组和投影镜组构成。

二、单项选择题(下列各题中只有一个正确答案，每题 2 分，共 20 分)

1、下面哪项叙述是错误的。

A、木星表面没有磁场；

B、木星内部很热，内核温度可能达到 30000℃；

C、木星有光环，主要有小石块和雪团等物质组成；

D、木星有一层厚而浓密的大气层，大气的主要成分是氢。

2、可以采用下面哪种测试仪器或设备进行航天器污染测量。

A、铂电阻；

- B、真空压阻规;
 - C、残余气体质谱分析仪;
 - D、压力表。
- 3、一个太阳常数的辐射能等于。
- A、 $1000 \pm 21\text{W}/\text{m}^2$;
 - B、 $1353 \pm 21\text{W}/\text{m}^2$;
 - C、 $1900 \pm 21\text{W}/\text{m}^2$;
 - D、 $2353 \pm 21\text{W}/\text{m}^2$ 。
- 4、下面哪种泵不能用于高真空抽气系统。
- A、外接式低温泵;
 - B、钛泵;
 - C、涡轮分子泵;
 - D、滑阀泵。
- 5、真空环境下的原子氧环境主要处在哪个地球轨道高度。
- A、200km~700km;
 - B、低于 100km;
 - C、3000km~5000km;
 - D、高于 36000km。
- 6、下面哪种材料不适宜用来制造磁试验设备线圈。
- A、铝合金;
 - B、黄铜;
 - C、玻璃钢;

D、碳钢。

7、对于运动模拟器设计，下面哪项叙述是错误的。

A、姿态控制至少可以摆动 $\pm 90^\circ$ ，在不同的位置上可自动控制定位；

B、具有高速旋转性能，一般要求转速大于 1500r/min；

C、对试验件应有最小的遮挡；

D、试验件的装夹位置，必须对准太阳模拟器辐照面的中心。

8、下面哪项不是航天器系统级热真空试验目的之一。

A、暴露航天器的设计工艺问题；

B、评定航天器工作性能；

C、检验航天器轨道飞行中的温度分布；

D、验证航天器飞行功能。

9、下面哪种测量方法可以用作空间粒子辐射测量。

A、石英微量天平法；

B、真空检漏法；

C、法拉第杯法；

D、热真空试验法。

10、对于月球环境，下面哪项叙述是错误的。

A、月球与地球的平均距离为 384000km；

B、月球大气层非常稀薄，对航天器的影响完全可以忽略；

C、月球表面温度，白天可高达 $+130^\circ\text{C} \sim +150^\circ\text{C}$ ，夜晚降低到 $-180^\circ\text{C} \sim -160^\circ\text{C}$ ；

D、月球表面存在完整的偶极磁场。

三、术语解释（每个术语 5 分，共 30 分）

- 1、航天器内带电
- 2、太阳质子事件
- 3、空间碎片主动防护
- 4、正样阶段试验
- 5、太阳常数
- 6、空间粒子辐照环境

四、问答题（每小题 10 分，共 50 分）

- 1、简述空间微重力环境的物理效应
- 2、简述网状双层缓冲防护屏对空间碎片的防护原理
- 3、简述空间中的冷与黑环境

4、简述四种热沉复温方案

5、简述在可控磁场中做航天器磁试验的主要特点

五、综述题（每小题 15 分，共 30 分）

1、综述大型空间环境模拟试验设备高真空系统设计中注意事项

2、综述中国 KM4 空间环境模拟器的分系统组成及 5 个主要分系统的技术指标