

中国空间技术研究院（航天五院）2016 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、真空容器是空间环境试验设备中的主体，通常有圆柱形、球形、圆锥形、箱形等结构形式。
- 2、航天器运行的轨道高度不同，真空度也不同。轨道越高，真空度越低。
- 3、从大气压开始到 0.5Pa 范围内的抽气阶段称为预抽真空阶段。
- 4、内辐射带位于赤道平面上 600km~6000km 高度，主要为高能电子和质子、也有少量重离子。
- 5、冷焊与干摩擦试验就是检验活动部件在超高真空下是否出现冷焊现象的试验。
- 6、航天器对空间碎片的被动防护就是采用轨道机动来避免大碎片的撞击。
- 7、一般可以采用铝材来制造空间环境模拟器热沉。
- 8、一般情况下，热真空试验包括以下几个组成部分。冷浸、热浸和温度循环等。
- 9、空间磁场影响航天器上磁性仪器的测试精度。
- 10、一般情况下，外接式低温泵对不同的气体抽速相差很大，对氦的

抽速最大，对空气、水的抽速最小。

11、热平衡试验是在真空与温度条件下验证航天器及其组件各种性能和功能的试验。

12、太阳模拟器可以按照用途划分为通用型和专用型两种。

13、火星表面大气层很薄，表面平均气压只有  $0.7\text{kPa}\sim 0.9\text{kPa}$ 。

14、污染环境对航天器造成的污染效应，可以分为热物理效应、光学效应及电效应。

15、罗茨泵是液氮制冷单项密闭循环系统组成部分之一。

16、1个太阳参数是指在地球轨道处太阳辐射能流密度为  $1353\text{W}/\text{m}^2$ 。

17、小型热真空试验设备，一般要求真空度优于  $10^{-4}\text{Pa}$ ，高真空抽气系统采用低温泵、分子泵或油扩散泵。

18、太阳模拟器光源一般可以采用碳弧灯、汞氙灯和短弧氙灯等。

19、月球轨道辐射环境，由于存在辐射带、磁层及电离层，将会发生磁暴、磁层亚暴及电离层暴。

20、日地空间等离子体主要由太阳风等离子体、磁层等离子体、电离层等离子体等组成。

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、液氮制冷单项密闭循环系统不含下列哪个组成部分：

A、液氮泵；B、过冷器；C、真空容器；D、带压杜瓦。

2、下面哪项叙述是错误的。

A、月球表面存在大气层，对航天器会造成严重影响；

B、月面上昼夜温度差别非常大，白天温度高达 $+130^{\circ}\text{C} \sim +150^{\circ}\text{C}$ ，  
夜间温度下降到 $-180^{\circ}\text{C} \sim -160^{\circ}\text{C}$ ；

C、月面重力加速度仅有地球表面重力加速度的 $1/6$ 左右；

D、月面辐照主要来自银河宇宙射线、太阳宇宙射线及太阳风。

3、下面哪项与航天器表面相互作用不会造成航天器污染。

A、原子氧； B、空间磁场； C、紫外线； D、微小碎片。

4、下面那种泵不能用于预抽系统。

A、分子泵； B、旋片式泵； C、滑阀泵； D、普通罗茨泵。

5、真空放电效应发生在（ ）压力范围内。

A、 $10^3\text{Pa} \sim 10^1\text{Pa}$ ；

B、 $10^4\text{Pa} \sim 10^3\text{Pa}$ ；

C、 $10^3\text{Pa} \sim 10^4\text{Pa}$ ；

D、 $10^4\text{Pa} \sim 10^5\text{Pa}$

6、下面哪项不属于航天器系统级热平衡试验目的。

A、检验航天器轨道飞行中的温度分布；

B、验证航天器热设计数学模型；

C、考核航天器热控制系统功能；

D、验证航天器及其组件各种性能和功能。

7、对于火星环境，下面哪项叙述是错误的。

A、火星距太阳平均距离为2.28亿 km；

B、火星没有大气层；

C、火星表面温度白天为 $28^{\circ}\text{C}$ ，夜晚可降低到 $-132^{\circ}\text{C}$ ；

D、火星表面到处是沙漠，存在大量的火星尘。

8、下面哪种测量方法不能用于空间粒子辐射测量。

A、电离室法；

B、法拉第杯法；

C、硅二极管剂量计法；

D、真空检漏法；

9、抛物面型天线在真空冷、热环境中变形测量方法不含下列那一种。

A、应变片测量法；

B、光学测量法；

C、热流模拟测量法；

D、激光测量法。

10、下面那项不属于红外模拟器。

A、红外加热笼；

B、红外灯阵模拟器；

C、太阳模拟器；

D、贴片式电阻加热器。

三、术语解释（每个术语5分，共30分）

1、红外加热笼

2、空间育种

3、初样阶段试验

4、太阳耀斑

5、微漏

## 6、原子氧环境

### 四、问答题（每题10分，共50分）

- 1、简述航天器污染控制与防护的主要途径
- 2、简述中性浮力微重力模拟试验的主要目的
- 3、简述航天器热平衡试验的分类
- 4、简述月球尘环境模拟试验设备的主要组成
- 5、简述真空环境下等离子体辐射效应

### 五、综述题（每题15分，共30分）

- 1、综述为航天员出舱活动进行的人、舱、服联合热真空试验的主要内容
- 2、综述原子氧环境地面试验的试验程序和涉及的试验参数