**1.什么是空间飞行器？空间飞行器哪些分类？（原文）**

航天器，又称空间飞行器.为了完成航天任务，必须与航天运载器、航天器发射场和回收设施、航天测控和数据采集网与用户台站（网）等互相配合，协调工作，共同组成航天系统。

用途：军用航天器、民用航天器和军民两用航天器。

有人无人：无人航天器和载人航天器。其中，无人航天器分为人造地球卫星、空间探测器和货运飞船。载人航天器分为载人飞船、空间站和航天飞机、空天飞机。

1. **空间环境包括哪些？辐射环境对空间飞行器的影响有哪些？总结性阐述不同高度轨道空间环境的影响程度？（原文）**

空间环境：太阳及太阳辐射，地球中性大气，地球电离层，地球磁场，空间带电粒子辐射，空间等离子体充电，空间碎片与微流星等。

影响： 太阳辐射引起大气密度的变化，使航天器所受阻力增加。空间大气对航天器的影响主要是气动阻力、 升力、气动加热，及原子氧对航天器的腐蚀 作用。

空间大气对航天器轨道的阻力是低轨道航天 器主要的轨道摄动力，因此，空间大气的阻 力是航天器的轨道衰变、姿态调整、寿命损 耗的主要原因。

原子氧会与薄的有机涂层、先进的复合材料。和金属表面发生反应。高能带电粒子与航天器上的电子元器件及功能材料 发生相互作用，产生总剂量效应和单粒子效应，使 电子元器件功能失效。在载人航天中，空间粒子辐射可能对航天员的身体 造成损伤，甚至可能威胁航天员的生命。

低轨道（100-1400km）受环境因素影响最为显著，包括大气阻力、原子氧腐蚀、电磁辐射等。

中轨道（1400-30000km）的影响程度相较低轨道减弱，主要为高能粒子辐射。

地球同步轨道（36000km）主要受表面充电、高能粒子辐射和单粒子效应影响行星飞行轨道环境影响较小。

**3.轨道六要素包括那些？阐述轨道六要素各自决定轨道的什么特点？（原文）**

① 右旋升交点赤经Ω

② 轨道平面倾角i

③ 近地点幅角ω

④ 偏心率e

⑤ 轨道半长轴a

⑥ 真近点角θ

①②决定轨道平面在空间中的指向。

③决定航天器在轨道平面上的运动方向。

④⑤决定轨道形状。

⑥决定航天器在轨道中的瞬时位置。

**4、开普勒三定律确定轨道的哪些特征？（原文）**

开普勒第一定律阐明了航天器运行轨道的基本形态及其与地心的关系。

开普勒第二定律的物理意义是航天器绕地球运动的 动量矩守恒，阐明了航天器在椭圆轨道上的运行速度 是不断变化的，在近地点处速度为最大，而在远地点 时速度为最小。

开普勒第三定律阐明了在已知椭圆长半径的情况下， 航天器运行的平均角速度的计算，其在航天器位置的 计算中具有重要的意义。

**5、轨道摄动因素有哪些？如何影响轨道的确定？（原文）**

大气阻力。日月的引力作用

大气阻力的影响：大气阻力影响卫星轨道的衰退速度和卫星寿命，大气阻力对轨道高度低于800km的低轨卫星右显著的影响，对圆轨道卫星而言，轨道衰退不会影响轨道的形状，对椭圆轨道卫星而言，大气阻力会使得轨道形状更趋向于圆形，大气阻力受太阳活动的影响，变化很大。

由于太阳赤道面、地球赤道面、月球绕地球运动平面、黄道面都是不同的，因此围绕地球飞行的卫星受到不同引力场施加的不同方向外力，使得卫星轨道的倾角发生改变。

**6、航天器轨道机动的分类有哪些？（原文）**

根据轨道运动:轨道改变或轨道转移：大幅度改变轨道要素，如轨道高度、 偏心率、轨道面调整等；轨道保持或轨道修正：为了克服轨道要素偏差进行的修正；空间交会：主动航天器通过一系列机动动作到达被动航天器 回合，主要指相对运动控制。

根据轨道控制力：脉冲式机动：发动机工作时间非常短，可以认为速度变化为 瞬时完成，也可再分为单脉冲变轨和双脉冲变轨；

连续式机动：小推力控制，作用时间持续一段时间。

根据轨道几何关系： 轨道改变：原轨道与新轨道相交（相切）时，在交点施加一次冲 量；轨道转移：原轨道与新轨道不相交（不相切）时，则至少要施加两 次冲量才能使航天器由原轨道转入新轨道；

**7、航天器姿态控制的传感器有哪些？姿态控制的方式有哪些？（原文）**

(1)光学敏感器：太阳敏感器，红外地平仪，星敏感器，地球反照敏感器等；

(2)惯性敏感器：陀螺、加速度计；

(3)无线电敏感器：射频敏感器；

(4)其他：磁强计。

按照控制力矩来源分类，一般可分为被动式和主动式两种基本类型。这两种方式相互组合，又可分出半被动、半主动以及混合等三种类型。

**8、航天器热控制的主要手段有哪几种？主动热控与被动热控各有何特点？（原文）**

被动：热控涂层

，多层隔热材料，热管，相变热控材料。主动：辐射式主动热控，电加热，传导式主动热控，对流主动热控，

主动： 闭环控制。在控制过程中被控制对象的温度可反馈到热控制机构上，通常具有温度敏感器、控制器和执行器。

　　优点：可适时调节被控对象的传热特性，它对外部变化反应灵活，温度调节精度高，但在寿命和可靠性方面受到限制，质量与能耗也相应增加。

　　当热控条件十分恶劣或要求温度控制在几度的变化范围内时,主动热控是必须的。

被动：开环控制。控制过程中被控对象的温度变化无反馈作用，例如：选择具有一定热物理性能的结构材料、表面涂层、隔热材料、相变材料及热管等措施，选择一定的外形设计，合理安排星体表面与空间环境之间及星体内部仪器部件之间的热传递，使航天器各部分处于期望的温度范围内。

优点：技术简单，运行可靠，工作寿命长及经济性能好

**9.航天器经历的热环境有哪几种？各种热环境的特点是什么？（原文）**

真空、低温、微重力、太阳辐射以及地球和其它行星热辐射。

1. 高真空

　　空间处于极高真空状态，这就决定了航天器与外部环境的热交换几乎仅以辐射的方式进行，而在地面上经常存在的气体对流换热可忽略不计。

高真空会对许多材料、运动机构、元器件产生不良影响：

材料蒸发　温控涂层表面加速蒸发，器件表面污染

干摩擦和冷焊 热控制机构运动部件阻尼增大或者卡死

热阻加大，温差增大 传热面之间仅存在固体点接触

3. 微重力

　　地面上依靠气体自然对流散热的仪器热量排散受阻，温度则很快升高，在地面进行模拟实验时十分困难。

对传热器件的有利影响：热管在微重力条件下可以不考虑其几何位置的影响，一些主动温控装置也因重力的减小而比较容易驱动和控制。

1. 太阳辐射

　　太阳是一个巨大的高温热辐射体，在地球大气层外距太阳为一个天文单位处，辐射密度约为1358 W/㎡，一年四季略有变化。

　　太阳辐射光谱对航天器热平衡也会产生较大影响。

2. 地球及其它行星热辐射

　　地球的能量主要来自于太阳辐射，落于全地球的太阳辐射率为1.7×1014KW。这些能量大约2/3被地球及其大气所吸收，它转化为热能以后以长波辐射的方式辐射到空间去，即地球的红外辐射。

　　其余的太阳辐射被地球反射到空间去，称为地球反照。