
第一章 航空航天发展概况

分类、应用、历史事件要点等，新发生的事件。

1、“两弹一星”指什么？

原子弹、氢弹、卫星（错误）

核弹（原子弹和氢弹）、导弹、卫星（正确）

2、战斗机是如何分代的？各代战斗机的典型技术特征是什么？

第一代战斗机，20 世纪 50 年代开始装备，主要特征为高亚音速或低超声速、后掠翼、装涡喷发动机、带航炮和空空火箭、后期装备第一代空空导弹和机载雷达；

第二代战斗机，与 20 世纪 60 年代开始装备，采用小展弦比薄机翼，和带加力的涡喷发动机，飞行速度达到 2 倍声速，采用第二代空空导弹，装备有晶体管雷达的火控系统；

第三代战斗机，20 世纪 70 年代中期开始装备，一般采用边条翼、前缘襟翼、翼身融合等先进气动布局，及电传操纵系统和主动控制技术，装涡扇发动机，具有高的亚声速机动性，配备多管速射航炮和先进的中距和近距空空格斗导弹，一般装有脉冲多普勒雷达和全天候火控系统，具有多目标跟踪和攻击能力，平视显示器和多功能显示器为主要的座舱仪表，在突出中、低空机动性的同时，可靠性、维修性和战斗生存性得到很大改善；

第四代战斗机，21 世纪初装备，采用翼身融合技术和具备隐身能力的气动布局，机体结构的复合材料使用比例在 30%以上，安装带二元喷管、推重比 10 一级的推力矢量航空发动机，飞机的起飞推重比超过 1.0，采用综合航空电子系统，机载火控雷达等同时跟踪和攻击多个空中目标，主要机载武器为可大离轴发射或发射后不管的超视距攻击空空导弹。第四代战斗机具备**隐身能力、超声速巡航能力、高机动性、短距起降和超视距多目标攻击能力**等技术性能，是一种全面先进的战术战斗机。

第二章 飞行环境与飞行原理

重点及难点：马赫数、粘性、可压缩性、连续方程、伯努利方程、机翼升力的产生、五大飞机阻力、超音速飞机的布局型式、临界马赫数、飞机的操纵性、飞机的稳定性、直升机的操纵性、直升机旋翼工作原理、航天器轨道。

1、通过声速大小的比较对流体的可压缩性可做出何种判断？

可压缩性越大，声速越小；可压缩性越小，声速越大。

2、低速气流和超声速气流的流动特点有何不同？

低速气流可作不可压流来处理，通过收缩管道加速、减压；通过扩展管道减速、增压。

在超音速情况下，管道横截面积的变化引起气流的密度变化，比横截面积变化引起的速度的变化快得多，密度占了主要地位。因此超音速气流通过收缩管道减速、增压；通过扩张管道加速、减压。

3、飞机产生升力的基本原理

根据流体的连续方程和伯努利方程，上翼面流速大则静压小，下翼面流速小则静压大，上下翼面因流速不同将产生向上的压力强差，这即是产生升力的直接原因。

4、飞机飞得好需具备哪些条件？

足够的动力

足够的升力

良好的稳定性和操纵性

5、影响飞机纵向稳定性的因素有哪些？影响飞机横向稳定性的因素有哪些？影响飞机方向稳定性的因素有哪些？

总体上是气动布局和质量特性。

	影响因素
纵向稳定性	重心与焦点相对位置，平尾的位置与面积
横向稳定性	上反角，机翼与机身的相对位置，机翼后掠角，垂尾等
方向稳定性	垂尾位置与面积

（该题中关于稳定性的问题，有同学认为马赫数或外界扰动是影响飞机稳定性的因素，是不对的。稳定性应当是飞机的固有特性，对于稳定性的影响因素应当从飞机的布局形式、各翼面的几何参数，飞机重量分布特性等有关，因此应当从上述飞机的固有设计参数去考虑。）

第三章 飞行器动力系统

发动机分类，

活塞发动机、空气喷气发动机和火箭发动机的基本组成、工作原理及区别。

喷气发动机的分类，核心机原理

1、涡轮发出功率的大小与什么有关？

涡轮发出的功率大小与**涡轮进口温度**（燃烧室出口温度）及涡轮前后压力之比（**落压比**）成正比，温度和落压比越大，涡轮功率越大。

[该题是本次课后作业出现问题较多的一题。课本上只是对涡轮的工作方式做了简要介绍，需要提炼或者查阅其它资料。涡轮的功用是将燃烧室出口的高温高压气体的能量转变为机械能，气体经过涡轮前后变化最为剧烈的参数是温度和压力。有些同学把涡轮发出功率大小与发动机推力混为一谈，有些同学回答的是“单位推力、推重比与单位耗油率”、“进入发动机的空气质量流量，出口燃气质量流量，进口气流速度，出口燃气速度，喷管出口面积，出口气流静压，周围大气静压”、“工作叶片的形状、强度”等]

2、涡轮风扇发动机的结构有何特点？适用于什么速度范围？它最大的优点是什么？

涡轮风扇发动机是在涡轮螺旋桨发动机的基础上发展起来的，把螺旋桨的直径大大缩短，增加了桨叶的数目和排数，将所有桨叶叶片包在机匣内。与涡轮喷气发动机相比，增加了风扇和驱动风扇的低压涡轮，涡轮分为低压涡轮和高压涡轮，高压涡轮带动压气机，低压涡轮带动风扇。

适用于亚声速和超声速飞行。

最大的优点是加力比大、经济性能好。

[回答要全面，对涡扇发动机最大的优点概括不准确。]

第四章 飞行器机载设备

各种飞行器仪表、传感器和显示系统，姿态测量，导航与制导技术和飞行器自动控制系统。

1、飞机的姿态角主要依靠什么仪器量？说明原理。

陀螺仪。

陀螺仪有定轴性和进动性两个重要特性。

2、测量飞行器的航向有那些方法？试比较它们的优缺点。

磁罗盘利用地球磁场测量磁航向角。

航向陀螺利用陀螺仪的定轴性来指示航向角，可以克服磁罗盘不稳定的缺点，但没有基准。

陀螺磁罗盘结合了两者的优点，由航向陀螺作为稳定航向信号输出源，磁航向传感器提供航向基准和修正信号，机动飞行时由航向陀螺进行指示，提高了测量精度和动态使用范围。

[该题要求回答测量飞行器的航向的方法，而不是各种导航措施，导航和测量航向两个概念认识不够清楚。导航涉及到飞行器的航迹、航向、高度、速度多个过程参数和目标的参数。而航向仅仅是飞行器飞行过程中的一个参数]

3、如俯仰稳定，自动驾驶仪能使飞机稳定，平尾也能使飞机稳定，

两者有何不同？

平尾作为安定面，使飞机具有俯仰稳定性。飞机在受到纵向扰动后，平尾产生恢复力矩，即使没有自动驾驶仪，飞机也具有自行恢复原有状态的能力。

自动驾驶仪使飞机稳定是通过模拟驾驶员操纵飞机的过程、通过控制系统来保持飞机俯仰稳定。即使不具备平尾俯仰稳定性的飞机，在自动驾驶仪的作用下，仍能保持稳定。

第五章 飞行器的构造

主要是飞行器的结构要求、材料、弯扭剪传力、起落架型式、直升机构造、航天器基本构造、火箭与导弹构造、辅助与保障设施等。

1、对飞行器体结构的一般要求是什么？

1) 空气动力学要求

保持气动外形，满足性能、操纵性和稳定性要求

2) 质量、强度和刚度要求

保证足够强度和刚度条件下，结构质量最轻

3) 使用维护要求

检查、维护、修理、储存方便，可靠

4) 工艺性和经济性要求

制造容易、成本低

2、起落架形式有哪三种？

种类：机轮式、滑撬式、浮筒式。

布置形式（轮式）：前三点式、后三点式、自行车式。

3、叙述空天飞机的定义，说明与航天飞机和飞机的主要区别。

空天飞机是可重复使用的，能在大气层内外飞行，在普通跑到水

平起降。

与航天飞机区别：航天飞机不能在普通跑到水平起飞。

与飞机区别：飞机只能在大气层内飞行。

你学习生活部