

西北工业大学
2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 飞机总体设计原理 (A 卷)
说 明: 所有答题一律写在答题纸上

试题编号: 440
第 1 页 共 3 页

一、填空题(30 分, 每空 1.5 分)

1. 飞机方案设计的翼载荷通常可由 (1) 来确定; 在翼载荷确定后, 飞机的推重比可由 (2) 确定。
2. 飞机的燃油包括 (3)、(4) 和死油 3 部分。
3. 飞机起飞重量可分为 (5)、(6) 和 (7) 三部分, 其中 (8) 重量系数随起飞重量的增加而减小。
4. 翼载荷要取所有相关性能要求确定的各翼载荷的 (9) 值, 而推重比要取所有相关性能要求确定的各推重比的 (10) 值。
5. 乘员舱的主要设计 requirements 是 (11) 要求。
6. 三种主要的飞机形式是正常式、(12) 和 (13)。
7. 进气道的功用是对进入其中的空气 (14)。进气道的总压恢复系数是衡量进气道效率的重要指标, 其定义为进气道 (15) 与 (16) 之比。
8. 主动控制技术可以减轻 (17), 提高 (18)。
9. 作战效能评估的两种方法是 (19) 评估法和专家评估法。
10. 机翼结构重量大致于机翼的 (20) 面积成正比。

二、辨别题(30 分, 每题 1.5 分, 请判断每题的正误, 并说明原因)

1. 一般来讲, 运输机的翼载荷比战斗机的小。
2. 飞机所需的任务燃油量, 取决于飞行任务、飞机的空气动力特性和发动机的耗油率特性。
3. 高速飞机应该选择长细比较小的机身。
4. 亚音速不加力状态下, 涡轮风扇发动机的耗油率介于涡轮喷气发动机和涡轮螺旋桨发动机之间。
5. 为保证适当的操纵性, 要求尾翼必须在机翼失速前失速。
6. 超音速飞机的机身采用面积律设计可减小跨音速波阻。
7. 飞机的最大升阻比取决于机翼展弦比和飞机的浸湿面积。

西北工业大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 飞机总体设计原理 (A 卷)

试题编号: 440

说 明: 所有答题一律写在答题纸上

第 2 页 共 3 页

8. 喷气式飞机在最大升阻比状态达到最大航程。
9. 翼型的相对厚度影响机翼的升力、阻力特性, 同时也影响机翼的结构重量。
10. 翼载荷和推重比是两个相互独立的参数, 可以分别单独进行求解。
11. 从飞机设计的角度来讲, 对发动机的要求可归结为三个方面, 即要求发动机的推重大、单位迎面推力大和耗油率低。
12. 超音速进气道常用的压缩方式是内压式。
13. 前三点式起落架几何参数选择时, 应考虑的主要因素之一是防止飞机翻倒和防止飞机倒立。
14. 如飞机修形方案使起飞重量增加 1 千克, 阻力减小 1 千克, 则该方案不可行。
15. 雷达隐身飞机要求减小镜面反射和角反射器反射。
16. 飞机的寿命周期费用包括研究、发展、试验与鉴定费用、生产费用、使用维护费用等七部分, 其中研究、发展、试验与鉴定费用常常可以单独估算。
17. 飞机的生产费用、使用维护费用占寿命周期费用的大部分。
18. 发动机的净装机推力, 应该在发动机的非装机推力(台架推力)的基础上, 考虑进气修正和排气修正。
19. 总体设计时, 常用的调整飞机重心的方法是调整装载位置。
20. 高速飞机常常选择大后掠、小相对厚度、小展弦比的机翼。

三、计算题(25 分)

某飞机的有效载重 $W_p = 5400 \text{ kg}$, 空机重量系数 $K_e = W_e / W_0 = 0.4349$, 燃油重量系数 $K_f = W_f / W_0 = 0.3574$ 。

- (1) 求全机重量 W_0 (精确到 1kg);
- (2) 如果空机重量增加 10%, 即 $\Delta K_e / K_e = 10\%$, 求全机重量变化量 $\Delta W_0^{(1)}$ 及全机重量变化的百分比 $\Delta W_0^{(1)} / W_0$;

西北工业大学
2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 飞机总体设计原理 (A 卷)
说明: 所有答题一律写在答题纸上

试题编号: 440
第 3 页 共 3 页

(3) 如果结构重量减小 10%, 即 $\Delta K_s / K_s = -10\%$, 求全机重量变化量 $\Delta W_0^{(2)}$ 及全机重量变化的百分比 $\Delta W_0^{(2)} / W_0$;

(4) 从以上计算结果, 你对结构重量对全机重量的影响可以得出什么结论?

四、问答题(20 分, 每题 5 分)

1. 选择飞机设计方案的推重比应考虑哪些因素?
2. 飞机内部装载布置应主要考虑哪些方面?
3. 飞机总体布置(部位安排)的具体任务有哪些?
4. 在进行进气道的参数选择时, 应该主要考虑哪些方面的要求?

五、分析论述题(15 分)

现代飞机型式主要有正常式(平尾位于机翼之后)、鸭式(水平前翼/鸭翼位于机翼之前)、无尾式(没有平尾)、飞翼式(整个飞机就是一个飞行机翼)和三翼面布局(机翼之前有水平前翼, 机翼之后有水平尾翼)等。对每一种型式, 都要求飞机能进行有效的操纵和改变其飞行状态, 并在新的飞行状态下能保持平衡和稳定飞行。

请从飞机的平衡、稳定、操纵、气动、重量等方面分析论述不同飞机形式的主要特点。

六、设计题(30 分)

请提出一种大型军用运输机的总体初步方案, 画出三面图和总体布置图, 并详细说明你所提出的初步设计方案的技术细节(指飞机、发动机、机翼、机身、起落架等的外形参数、采用的型式及其优缺点)。该大型军用运输机要求高亚音速巡航, 能够运输车辆、坦克等大体积的重型装备以及作战士兵等, 能在野战机场起降。