

# 课程名称：航天器轨道动力学与控制

一、课程编码：0100035

课内学时：32 学分：2

二、适用学科专业：航空宇航科学与技术、航天器自主技术

三、先修课程：工科数学分析、线性代数；

四、教学目标

通过本课程的学习了解航天器轨道动力学与控制基础知识、基本原理与设计方法，掌握航天器轨道的基本运动特性和航天器轨道设计与优化相关工具，能够根据任务要求进行初步的航天器轨道设计，提升数学建模，分析和解决航天器轨道控制与优化问题的能力。

五、教学方式：课堂教学

六、主要内容及学时分配

- |                        |      |
|------------------------|------|
| 1. 航天器轨道动力学与控制基本理论     | 2 学时 |
| 1.1 轨道动力学中的时间系统与坐标系统   |      |
| 1.2 航天器轨道动力学模型         |      |
| 1.3 航天器轨道动力学中的基本概念     |      |
| 2. 航天器轨道动力学中的二体问题与多体问题 | 2 学时 |
| 2.1 二体问题的解析解和轨道根数      |      |
| 2.2 二体问题的轨道状态与轨道根数     |      |
| 2.3 多体问题与圆型限制性三体问题     |      |
| 3. 航天器轨道摄动理论与方法        | 6 学时 |
| 3.1 航天器轨道摄动方程          |      |
| 3.2 中心引力场非球形摄动         |      |
| 3.3 日地月引力摄动            |      |
| 3.4 太阳光压摄动             |      |
| 3.5 大气阻力摄动             |      |
| 4. 航天器轨道动力学与轨道设计       | 6 学时 |
| 4.1 航天器同步轨道设计与控制       |      |
| 4.2 航天器回归轨道设计与控制       |      |
| 4.3 航天器冻结轨道设计与控制       |      |
| 4.4 航天器编队飞行轨道设计与保持     |      |
| 4.5 航天器星座轨道设计与保持       |      |
| 5. 航天器轨道机动与轨道转移        | 4 学时 |
| 5.1 航天器的霍曼转移轨道         |      |
| 5.2 航天器调相轨道机动          |      |

- 5.3 航天器共拱线非霍曼转移轨道
- 5.4 航天器最优脉冲转移轨道
- 6. 航天器借力飞行轨道的设计与优化 4 学时
  - 6.1 借力飞行的基本概念与原理
  - 6.2 借力飞行的轨道特性分析
  - 6.3 多天体借力飞行序列设计
  - 6.4 航天器多天体借力飞行轨道设计
- 7. 航天器基于动平衡点的轨道设计与优化 6 学时
  - 7.1 三体系统轨道动力学模型
  - 7.2 三体系统轨道动平衡点及其稳定性
  - 7.3 三体系统轨道动平衡点附近周期轨道
  - 7.4 三体系统中的转移轨道设计

#### 七、考核与成绩评定

考核方式：闭卷考试

平时成绩 40% 包括 3-4 次课后作业，课堂随机提问与考勤

期末考试：60%

#### 八、参考书及学生必读参考资料

教材： 杨嘉墀，航天器轨道动力学与控制（上）[M]，北京，宇航出版社，1995.

参考书：

1. 崔平远，深空探测轨道设计与优化[M]，北京，科学出版社，2013.
2. 杨嘉墀，航天器轨道动力学与控制（下）[M]，北京，宇航出版社，2001.
3. Howard D.curtis，轨道力学[M]，北京，科学出版社，2009.
4. 章仁为，卫星轨道姿态动力学与控制[M]，北京，北京航空航天大学出版社，2006.

#### 九、大纲撰写人：乔栋