

课程名称：燃烧理论基础及诊断技术

一、课程编码：0100054

课内学时：48 学分：3

二、适用学科专业：航空宇航推进专业

三、先修课程：工程热力学、流体力学

四、教学目标

通过教学与实验，学生明确燃烧学课程的地位、作用、学习方法和教学要求，掌握热力学第一、第二定律在燃烧学中的应用，掌握相应的燃烧化学反应动力学，掌握物理运输和多组分反应流体的守恒方程，掌握燃烧与爆震波的传播，了解燃烧学中燃料着火理论，火焰传播与稳定的理论，液体燃烧，固体燃烧，培养学生应用燃烧理论分析与解决问题的能力，为从事燃烧或相关研究领域打下坚实的基础。

五、教学方式

教师课上讲授；

学生课上自学外国文献，并将英文文献进行翻译；

学生搜集相关资料，充分理解后课上交流；

找专人进行专题讲座，普及相关知识。

六、主要内容及学时分配

- | | |
|-----------------------|------|
| 1. 导论 | 2 学时 |
| 2. 化学热力学 | 5 学时 |
| 2.1 热力学与化学平衡 | |
| 2.2 燃烧平衡产物 | |
| 2.3 能量守恒与燃烧温度 | |
| 3. 化学反应动力学 | 6 学时 |
| 3.1 化学反应速率 | |
| 3.2 基元反应理论 | |
| 3.3 氢气和甲烷的氧化机理 | |
| 4. 控制方程 | 5 学时 |
| 4.1 质量、动量、能量的扩散过程 | |
| 4.2 守恒方程 | |
| 4.3 燃烧问题控制方程的简化 | |
| 5. 层流预混火焰 | 8 学时 |
| 5.1 缓燃波与爆震波 | |
| 5.2 火焰定性分析 | |
| 5.3 层流预混火焰理论 | |
| 5.4 火焰传播速度与火焰结构 | |
| 6. 层流扩散火焰 | 7 学时 |
| 6.1 一维扩散火焰模型 | |
| 6.2 Burke-Schumann 火焰 | |
| 6.3 液滴蒸发与燃烧 | |
| 7. 点火、火焰稳定与熄火 | 5 学时 |
| 7.1 点火理论 | |

7.2 可燃极限

7.3 火焰稳定机理与熄火

8. 燃烧测试技术

10 学时

8.1 红外热像仪测温法

8.2 气相色谱法

8.3 激光粒度分析仪

8.4 高速摄影法

8.5 光学发射吸收法

8.6 激光诱导荧光法 (LIF)

8.7 纹影法

七、考核与成绩评定

总成绩分为三部分：

读书报告 40%

英文翻译 30%

期末笔试 30%

八、参考书及学生必读参考资料

1. 作者严传俊，范玮. 书名：燃烧学[M]. 出版地 西安：出版社 西北工业大学出版社，出版年 2008-7-1.

2. 作者黄勇主编. 书名：燃烧与燃烧室[M]. 出版地 北京：出版社 北京航空航天大学出版社，出版年 2009-9-1.

3. 作者(美)特纳斯 著,姚强,李水清,王宇 译. 书名：燃烧学导论：概念及应用[M]. 出版地 北京：出版社 清华大学出版社，出版年 2009-4-1.

九、大纲撰写人：李军伟