

课程名称：固体本构理论

一、课程编码：0100028

课内学时：48 学分：3

二、适用学科专业：固体力学，机械工程、材料、航空宇航科学与技术、兵器科学与技术

三、先修课程：弹塑性力学，连续介质力学，张量分析

四、教学目标

通过本课程的学习使学生全面和深入了解固体本构关系建立的思想 and 热力学基础；了解常见固体的流变学分类；以张量分析和连续介质力学为基础和语言，全面掌握小变形弹性和塑性本构关系，包括各种硬化模型；了解热弹性、粘弹性、粘塑性本构关系及其内变量建模方法；能够在计算力学软件中合理选择本构模型并确定材料常数。

五、教学方式

课堂讲授、课堂讨论结合数值计算实例分析

六、主要内容及学时分配

- | | |
|----------------------------|-------|
| 1. 热力学基础 | 4 学时 |
| 2. 固体流变学分类 | 4 学时 |
| 2.1 流变学实验 | |
| 2.2 固体的鉴别与比拟模型 | |
| 3. 弹性和粘弹性 | 10 学时 |
| 3.1 热弹性 | |
| 3.2 各向异性弹性 | |
| 3.3 粘弹性 | |
| 4. 塑性 | 12 学时 |
| 4.1 屈服面 | |
| 4.2 塑性一般理论 | |
| 4.3 各向同性硬化 | |
| 4.4 混合硬化 | |
| 5. 非线性硬化模型 | 10 学时 |
| 5.1 Mroz 模型 | |
| 5.2 Armstrong-Frederick 模型 | |
| 5.3 Chaboche 模型 | |
| 6. 内变量方法 | 8 学时 |
| 6.1 内变量理论 | |
| 6.2 统一塑性与粘塑性模型 | |

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量，期末笔试与成绩占 70%；大作业占 30%

八、参考书及学生必读参考资料

1. 黄克智，黄永刚. 固体本构关系. 清华大学出版社，1999.
2. 黄克智，薛明德，陆明万. 张量分析. 清华大学出版社，1986.
3. J. Lemaitre, J. Chaboche, (余天庆，吴玉树 译)，固体材料力学，国防大学出版社，1997.
4. Niels Saabye Ottosen, The mechanics of constitutive modeling, Elsevier Science &

Technology Books, 2005.

九、大纲撰写人：刘晓宁