

## 《流体力学与热工学》课程教学大纲

|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| <b>课程名称:</b> [017400]流体力学与热工学  | <b>课程类别 (必修/选修):</b> 必修         |
| <b>课程英文名称:</b> Fluid Mechanics and Thermal Engineering   |                                 |
| <b>总学时/周学时/学分:</b> 28/2/1.5  | <b>其中实验学时:</b> 0                |
| <b>先修课程:</b> 高等数学  |                                 |
| <b>授课时间:</b> 周三 5-6 节  | <b>授课地点:</b> 7B-410             |
| <b>授课对象:</b> 2016 机械设计 3 班; 2016 机械设计 4 班  |                                 |
| <b>开课院系:</b> 机械工程学院  |                                 |
| <b>任课教师姓名/职称:</b> 彭云/讲师  |                                 |
| <b>联系电话:</b> 13711857262/理工短号 77588  | <b>Email:</b> pengyun04@163.com |
| <b>答疑时间、地点与方式:</b>   |                                 |
| 1. 邮件答疑: pengyun04@163.com。  |                                 |
| 2. 当面答疑。   |                                 |
| 地点: 东莞理工学院松山湖大学创新城 D2 栋五楼。   |                                 |
| 时间: 课余时间, 可预约。   |                                 |
| <b>课程考核方式:</b> 开卷 ( )      闭卷 ( <input checked="" type="checkbox"/> )      课程论文 ( )      其它 ( )  |                                 |
| <b>使用教材:</b> 流体力学与热工基础/李国斌, 崔红主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2016.9   |                                 |
| <b>教学参考资料:</b>   |                                 |
| 流体力学/张兆顺, 崔桂香编著. —3 版. —北京: 清华大学出版社, 2015  |                                 |
| G. K. Batchelor 著, 沈青 贾复译, 《流体动力学引论》, 科学出版社  |                                 |
| 工程热力学/沈维道, 童钧耕主编. —5 版. —北京: 高等教育出版社, 2016.3   |                                 |
| 传热学/杨世铭, 陶文铨编著. —4 版. —北京: 高等教育出版社, 2006.8 (2015.12 重印)  |                                 |
| <b>课程简介:</b>   |                                 |
| <p>《流体力学与热工学》是机械设计制造及其自动化、航天及船舶及车辆工程等专业的一门专业基础课程。该课程包括流体力学、工程热力学和传热学三部分内容。通过流体力学的学习, 使学生掌握流体静止与运动的基本规律与基本原理, 了解能量损失计算及管路计算的方法, 初步了解理想流体、黏性流体动力学以及层流、湍流的基本现象和基本原理; 通过工程热力学的学习, 使学生掌握热力学第一、第二定律的原理和运用, 掌握内能、焓、熵的基本概念, 了解基本的热力学循环以及能量转化的规律、热能的合理利用及热能的传递规律, 了解常见的热力学系统的理论分析与计算方法; 通过传热学的学习, 使学生了解传导、对流和辐射三种基本传热学的现象和基本概念, 获得热量传递规律的基础知识, 具备分析工程传热问题的基本能力, 掌握计算工程传热问题的基本方法, 掌握分析增强或削弱热量传递过程的方法。</p> <p>该门课程重视通过多媒体教学把抽象的概念或重要的工程应用予以具象化和可视化。流体力学部分主要涵盖连续性方程、伯努利方程、边界层理论及边界层分离、形状阻力、流态及其判别等知识点; 热工学部分主要涵盖燃气轮机、蒸汽轮机、喷气式发动机、水力涡轮机、风力涡轮机等动力机械的原理及运作。该课程将为相关专业学生以后进一步学习专业知识、从事专业工作以及进行科学研究打下基础。</p> |                                 |

**课程教学目标**

本课程完成后，学生能够：

1. 掌握流体的主要物理性质，掌握流体静力学的压强、液面的计算方法；
2. 了解流体运动的基本概念，了解流体动力学的基本理论知识和基本分析方法；掌握伯努利方程的原理及在工程和生活中的基本运用，能用例子运用和解释伯努利方程。
3. 了解流体沿程损失和局部损失的计算，了解减少流动阻力的措施，能进行简单管路的水力计算；
4. 掌握层流和湍流的基本现象，了解层流和湍流的基本原理和运用；
5. 掌握工质的热力学性质，掌握热力学中内能、焓、熵的基本概念；掌握热力学第一、第二定律及热功转换的规律和基本计算方法；
6. 了解基本的热力学过程，了解空调、内燃机等常见热力系统的原理和计算方法；
7. 掌握导热、对流换热、辐射换热的基本计算方法；
8. 了解流体力学系统与热工系统的工作原理及特点；
9. 观察并利用专业知识分析流体和热工问题。

本课程与学生核心能力培养之间的关联(授课对象为理工科专业学生的课程填写此栏)：

√**核心能力 1.** 应用数学、基础科学和机械设计制造及其自动化专业的能力；

□**核心能力 2.** 设计与执行机械设计制造及其自动化相关实验，以及分析与解释数据的能力；

□**核心能力 3.** 机械工程领域所需技能、技术及使用软硬件工具的能力；

√**核心能力 4.** 机械工程系统、零部件或工艺流程的设计能力；

□**核心能力 5.** 项目管理、有效沟通协调与团队合作能力；

√**核心能力 6.** 发掘、分析与解决复杂机械工程问题的能力；

√**核心能力 7.** 认识科技发展现状与趋势，了解工程技术对环境、社会及全球的影响，并培养持续学习的习惯与能力；

√**核心能力 8.** 理解职业道德、专业伦理与认识社会责任的能力。

### 理论教学进程表

| 周次 | 教学主题    | 教学时长 | 教学的重点与难点             | 教学方式 | 作业安排 |
|----|---------|------|----------------------|------|------|
| 1  | 绪论，流体力学 | 2    | 教学重点：1. 什么是流体。 2.流体的 | 课    |      |

|    |                        |   |  |      |          |
|----|------------------------|---|--|------|----------|
|    | 基础                     |   | 基本性质，流体的压缩性、热胀和黏性。<br>教学难点：1. 剪力。2. 流体的黏性定义和测定。                                      | 堂讲授  |          |
| 2  | 流体的表面张力、静力学            | 2 | 教学重点：1. 流体的表面张力。2. 流体的绝对静止。3. 流体的相对静止。<br>教学难点：1. 表面张力的性质。2. 等压面。3. 相对静止的液面计算。       | 课堂讲授 |          |
| 3  | 流体运动学                  | 2 | 教学重点：1. 流体的运动描述。2. 流线、迹线、流速的基本概念。3. 流体连续性方程。<br>教学难点：1. 流体微团。2. 流体连续性方程的数学表达式和物理意义。  | 课堂讲授 |          |
| 4  | 恒定流能量方程                | 2 | 教学重点：1. 流体的能量方程。2. 伯努利方程。<br>教学难点：伯努利方程的推导。  | 课堂讲授 |          |
| 5  | 阻力损失与管路计算              | 2 | 教学重点：1. 流体阻力和能量损失的概念。2. 阻力损失和能量损失的计算。<br>教学难点：1. 压力损失。2. 水头损失。3. 沿程损失的计算。4. 局部损失的计算。 | 课堂讲授 |          |
| 6  | 层流和湍流                  | 2 | 教学重点：1. 层流和湍流的转捩以及基本性质。2. 湍流的基本描述。<br>教学难点：1. 涡旋。2. 雷诺数                              | 课堂讲授 | 流体力学综合练习 |
| 7  | 其它流体力学经典运用范例介绍；流体力学复习。 | 2 | 教学重点：1. 利用流体力学分析实际问题。2. 流体力学复习。<br>教学难点：系统梳理和归纳流体力学知识点。                              | 课堂讲授 | 课外举行期中考试 |
| 8  | 工质及理想气体                | 2 | 教学重点：1. 工质及基本状态参数。2. 平衡状态及状态方程。3. 理想气体<br>教学难点：1. 热力状态及状态方程。2. 定容热容和定压热容             | 课堂讲授 |          |
| 9  | 热力学基础；热力学第一定律          | 2 | 教学重点：1. 热力过程。2. 系统的能量及与外界的能量传递。3. 热力学第一定律<br>教学难点：1. 可逆过程。2. 热力学第一定律。3. 焓            | 课堂讲授 |          |
| 10 | 气体的热力过程                | 2 | 教学重点：1. 气体的基本热力过程。2. 气体的多变热力。<br>教学难点：1. 定压和定容过程。2. 定温和绝热过程。                         | 课堂讲授 |          |

| 11               | 热力学第二定律                  | 2  | 教学重点：1. 热力循环。 2. 热力学第二定律。3. 卡诺循环<br>教学难点：1. 熵。 2. 热力循环状态图。                         | 课堂讲授 |           |
|------------------|--------------------------|----|--|------|-----------|
| 12               | 水蒸气和湿空气、湿空气的热力过程，空调的热力过程 | 2  | 教学重点：1. 水蒸气、焓熵图。 2. 湿空气的状态参数、焓熵图。3. 湿空气的热力过程。4. 空调的热力过程<br>教学难点：1. 焓熵图。 2. 热力过程计算。 | 课堂讲授 |           |
| 13               | 基本热机及热力过程介绍；传热学概述        | 2  | 教学重点：1. 内燃机、涡轮发动机、燃气轮机介绍及简单热力过程。 4. 传热学基本概念。<br>教学难点：1. 热机结构、热循环原理。 2. 传热学的三大部分。   | 课堂讲授 | 工程热力学综合练习 |
| 14               | 传热学基础                    | 2  | 教学重点：1. 热传导。 2. 对流传热。 3. 辐射传热。<br>教学难点：传热计算。                                       | 课堂讲授 | 课外举行期末考试  |
| 合计:              |                          | 28 |  |      |           |
| 成绩评定方法及标准        |                          |    |  |      |           |
| 考核形式             | 评价标准                     |    |  | 权重   |           |
| 作业习题             | 独立完成，答题正确，书写工整。          |    |  | 10%  |           |
| 平时成绩             | 出勤率高，认真听讲，积极参与课堂讨论及互动。   |    |  | 20%  |           |
| 期中考试             | 遵守考纪，答题正确，书写工整。          |    |  | 25%  |           |
| 期末考试             | 遵守考纪，答题正确，书写工整。          |    |  | 45%  |           |
| 大纲编写时间：2018年3月5日 |                          |    |  |      |           |
| 系（部）审查意见：        |                          |    |  |      |           |
| 同意执行。            |                          |    |  |      |           |
| 系（部）主任签名： 郭建文    |                          |    | 日期： 2018年3月26日   |      |           |

注：1、课程教学目标：请精炼概括3-5条目标，并注明每条目标所要求的学习目标层次（理解、运用、分析、综合和评价）。本课程教学目标须与授课对象的专业培养目标有一定的对应关系

2、学生核心能力即毕业要求或培养要求，请任课教师从授课对象人才培养方案中对应部分复制（<http://jwc.dgut.edu.cn/>）

3、教学方式可选：课堂讲授/小组讨论/实验/实训

4、若课程无理论教学环节或无实践教学环节，可将相应的教学进度表删掉。