

《流体力学与热工学》课程教学大纲

课程名称：流体力学与热工学		课程类别（必修/选修）：必修	
课程英文名称：Fluid Mechanics and Thermal Engineering			
总学时/周学时/学分：27/2/1.5		其中实验/实践学时：0	
先修课程：高等数学			
授课时间：周二 1 到 2 节		授课地点：松山湖校区 7B-314	
授课对象：2017 机械卓越 2 班			
开课学院：机械工程学院			
任课教师姓名/职称：王怀明/博士			
答疑时间、地点与方式：当面答疑。			
地点：东莞理工学院松山湖校区综合实验楼 12N206 室。			
时间：课余时间，可预约。			
课程考核方式：开卷（）闭卷（√） 课程论文（）其它（）			
使用教材：热工基础及流体力学/郁岚主编；卫运钢，杜雅琴副主编. —2 版. —北京：中国电力出版社，2014.2（2018.8 重印）			
教学参考资料：			
1. 流体力学/张兆顺，崔桂香编著. —3 版. —北京：清华大学出版社，2015.7			
2. 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			
课程简介：			
<p>《流体力学与热工学》是机械设计制造及其自动化、航天、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、工程热力学两部分内容。通过流体力学的学习，使学生理解流体静止与运动的相关概念、基本规律和基本原理，能够运用恒定流能量方程计算流速、流量和压强，掌握能量损失及管路的基本计算方法；通过工程热力学的学习，使学生理解内能、焓、熵的概念并掌握其计算方法，掌握热力学第一、第二定律的原理和运用，理解能量转化的规律和利用效率，理解基本的热力过程，掌握简单的热力学系统的理论分析与计算方法。</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、拉瓦尔喷管等知识点；热工学部分主要涵盖内燃机、燃气轮机、蒸汽轮机、冲压发动机等动力机械的热工原理。</p> <p>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)：	
本课程完成后，学生能够：			
1.掌握流体的主要物理性质，掌握流体静力学与动力学的重要概念和基本分析方法。		☑核心能力 1.	
学习目标层次：理解。		□核心能力 2.	
2.能使用恒定流能量方程计算流量、流速和压强等问题；理解流体的流动阻力和能量损失；掌握管路的水力计算方法。		□核心能力 3.	
学习目标层次：分析。		☑核心能力 4.	
3.掌握流动原理（湍流、边界层、边界层分离、压差阻力...等）		□核心能力 5.	
		☑核心能力 6.	

以为实际问题应用。 学习目标层次：综合。 4.掌握工质的热力学性质、热力学第一、第二定律及热功转换的规律和基本计算方法。 学习目标层次：运用。 5.理解常见热工系统的工作原理及特点，观察并利用专业知识分析流体和热工问题。 学习目标层次：综合。	☑核心能力 7. ☑核心能力 8.
--	----------------------

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	流体力学简介；流体力学的特点	2	教学重点：1. 流体对固体的作用。2. 流体的特征、流体力学与固体力学的不同。3. 流体力学的主要性质。4. 作用在流体上的力 5, 粘性。6. 牛顿粘性定律。7. 流体力学的发展现状。 教学难点：1. 流体力学与固体力学的不同。2. 非牛顿流体。3. 粘性。4. 有粘区、无粘区。	课堂讲授	例题 6-2
2	流体静力学	2	教学重点：1. 流体的静压强及其特性。2. 流体的平衡微分方程。3. 等压面。4. 静力学基本方程。5. 静止流体对平面、曲面的总压力。 教学难点：1. 流体的平衡微分方程。2. 等压面的判别。3. 静止流体对曲面的总压力。	课堂讲授	例题 7-4 例题 7-8
3	流体动力学	2	教学重点：1. 描述流体运动的基本概念。2. 恒定流连续性方程。3. 理想流体的运动微分方程。4. 理想流体微元束的柏努利方程。5. 柏努利方程的应用。6. 定常流动的动量方程。 教学难点：1. 恒定流连续性方程的物理意义。2. 理想流体的运动微分方程。3. 理想流体微元束的柏努利方程。	课堂讲授	例题 8-6 例题 8-9
4	粘性流体管内流动（管路计算）	2	教学重点：1. 层流及紊流。2. 粘性流体运动的能量损失。3. 管中的层流运动、紊流运动。4. 沿程阻力系数的计算。5. 局部损失的分析计算。6. 管路的水力计算。 教学难点：1. 流态的判别。2. 能量方程的推导。3. 能量方程的应用。4. 沿程损失的计算。5. 局部损失的计算。	课堂讲授	例题 9-6
5	边界层（流态与绕流阻力）	2	教学重点：1. 边界层的基本概念。2. 边界层的分离和卡门涡街。3. 绕流阻力和升力。4. N-S 方程	课堂	习题 10-3

			介绍。 教学难点：1. 边界层的分离。 2. 绕流阻力 (压差阻力 or 形状阻力) 。 3. N-S 方程的物理意义。	讲授	
6	压缩流简介	2	教学重点：1. 可压缩流动的特点。 2. 音速及马赫数。 3. 马赫锥。 4. 拉瓦尔喷管介绍。 教学难点：1. 马赫锥。 2. 拉瓦尔喷管。	课堂讲授	
7	流体力学经典运用范例	2	教学重点：1. 流体力学的经典运用范例（汽车风阻、脚踏车竞速、降低压差阻力...）。 教学难点：1. 流体力学原理整合。	课堂讲授	
8	气体的热力性质	2	教学重点：1. 热力学状态参数。 2. 理想气体及其状态方程。 3. 理想气体的比热容。 4. 理想气体混合物。 教学难点：1. 热力学状态及其描述参数。 2. 理想气体比热容的计算。	课堂讲授	习题 1-1
9	热力学第一定律	2	教学重点：1. 功。 2. 热量。 3. 可逆过程。 4. 第一定律闭口系统能量方程。 5. 第一定律开口系统能量方程。 5. 燃气轮机介绍。 教学难点：1. 内能和焓的计算。 2. 第一定律闭口系统能量方程的应用。 3. 第一定律开口系统稳定流动能量方程的应用。	课堂讲授	例题 2-3
10	热力学第二定律	2	教学重点：1. 热力学第二定律。 2. 热力循环。 3. 卡诺循环与卡诺定理。 4. 内燃机介绍。 教学难点：1. 基本热力过程的分析和计算。 2. 卡诺循环热效率及逆卡诺循环性能系数的计算。	课堂讲授	例题 2-4
11	水蒸气与湿空气	2	教学重点：1. 水蒸气的产生。 2. 水蒸气表及焓熵图。 3. 湿空气的焓湿图。 4. 湿空气的热力过程。 5. 蒸汽轮机介绍。 教学难点：1. 水蒸气表及焓熵图的理解和应用。 2. 湿空气焓湿图的理解和应用。 3. 湿空气基本热力过程分析。	课堂讲授	例题 3-4
12	气体和蒸汽的流动	2	教学重点：1. 稳定流动的基本方程式。 2. 气体在喷管中流动的基本规律。 3. 喷管的计算。 3. 稳态导热。 教学难点：1. 稳定流动的基本方程式。 2. 喷管的计算。	课堂讲授	例题 4-1
13	蒸汽动力循环	2	教学重点：1. 朗肯循环。 2. 再热循环。 3. 回热	课	例题 5-2

			循环。 教学难点：1. 再热循环的分析计算。 2. 回热循环的分析计算。	堂 讲 授	例题 5-3
14	动力循环经典运用范例； 绿色能源	1	教学重点：1. 动力循环的经典运用范例（联合循环涡轮机、涡扇发动机、...）。 2. 绿色能源。 教学难点：1. 动力循环原理整合。	课 堂 讲 授	
合计：		27			

实践教学进程表

周次	实验项目名称	学时	重点与难点	项目类型（验证/ 综合/设计）	教学方式
合计：		0			

成绩评定方法及标准

考核形式	评价标准	权重
课堂讨论与考勤	不得无故缺席，认真听讲，积极参与教学互动。	20%
作业习题	独立完成，按时提交，答题正确，书写工整。	10%
期末考试	根据试卷评分标准评定分数。	70%

大纲编写时间：2019 年 2 月 25 日

系（部）审查意见：

同意执行。

系（部）主任签名：王玲 日期：2019 年 3 月 15 日