

《能源动力测试技术》教学大纲

课程名称：能源动力测试技术	课程类别（必修/选修）：必修
课程英文名称：Measuring and Testing Technique for Energy and Power	
总学时/周学时/学分：32/2/2	其中实验/实践学时：8
先修课程：大学物理，流体力学，传热学，工程热力学，计算机技术等	
后续课程支撑：热工自动调节、热力发电厂、供热工程、暖通工程、楼宇自动化	
授课时间：理论教学 1-12 周 星期二 3-4 节；实践教学 13-16 周	授课地点：松山湖校区 6F503
授课对象：2022 级能源与动力工程 1、2 班	
开课学院：化学工程与能源技术学院	
任课教师姓名/职称：肖汉敏/讲师	
答疑时间、地点与方式： 1.课堂： 每次上课的课前、课间和课后进行答疑； 2.课外： 可直接到 12L-401 办公室进行答疑； 3.线上： 建立微信课程群，实施线上答疑。	
课程考核方式：开卷（）闭卷（✓）课程论文（）其它（）	
使用教材：俞莉、严兆大主编，热能与动力工程测试技术（第 3 版），机械工业出版社。	
教学参考资料：	
课程简介： 本课程是能源与动力工程专业一门主要的专业基础课，是一门理论性与实践性紧密结合的课程。主要阐述能源与动力工程领域中常见参数的测量方法、测试系统和测量仪表和测量仪器的工作原理、测量误差分析和数据处理等内容。介绍能源与动力工程专业经常遇到的温度、湿度、压力、流速、流量、液位、转速等参数的基本测量方法，测试仪表的原理、选择，智能仪表与自动测试系统。通过本课程的学习，使学生初步具备动力机械主要参数的	

测试、试验能力。		
课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑：		
课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
<p>目标 1：</p> <p>通过本课程的学习，明了热工测量的物理基础和原理，了解和掌握常用测试系统的基本结构 and 应用特点，掌握二次仪表的使用方法和基本测试技能，以及微机在测试系统中的应用等。</p>	<p>1.3 掌握用于解决能源与动力工程复杂问题的专业知识。能够应用工程基础和专业知 识解决能源与动力工程专业的复杂工程问题。</p>	<p>1. 工程知识：能够掌握数学、自然科学、工程基础和专业知 识，并将其应用于解决能源与动力工程领域的复杂工程问题。</p>
<p>目标 2：</p> <p>熟练掌握经常遇到的温度、湿度、压力、流速、流量、液位、转速等参数的基本测量方法，测试仪 表的原理、选择，智能仪表与自动测试系统。</p>	<p>2.2 能具备应用工程科学的基本原理和技术方法对能源与动力工程复杂工程问题进行表达与建模的能力</p>	<p>2 问题分析：能够运用数学、自然科学和能源与动力工程领域所涉及的基本原理和技术方法，进行能源与动力工程领域中复杂问题的识别、表达、文献研究及分析，并获得明确结论。</p>
<p>目标 3：</p> <p>能够完成对包含热工过程实际生产过程进行分析、及解决疑难问题。</p>	<p>3.2 了解能源动力领域前沿技术、发展趋势、创新方法，能够对工程设计方案进行比较、优化和开发，提出复杂工程问题的解决方案时具有整体意识和创新意识。</p>	<p>3. 设计/开发解决方案：在能源与动力工程领域内能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、文化以及环境等因素。</p>

理论教学进程表

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	教学模式 （线上/ 混合式/ 线下	教学方法	作业安排	支撑课程目标
1	绪论	肖汉敏	2	重点：测试工作的内涵及其作用；测试系统的基本组成；测量的基本类别；测试技术的发展及其在热能与动力工程领域的应用概况；热能与动力工程测试技术课程学习要求 难点：测试系统的基本组成。 课程思政融入点： 介绍热工测试史的演变过程，历代伟人的巨大贡献，培养学生的爱国精神。	线下	讲授	课程思政作业：要求学生每人至少阅读两篇与热工测试有关的文章或书籍。写一篇测试技术在本专业应用的文章。	目标一
2	测量系统的基本特性	肖汉敏	2	重点：理想测量系统及其主要性质；测量系统的静态特性；测量系统的动态特性。 难点：测量系统的静态特性、测量系统的动态特性。	线下	讲授	2-3、2-4、2-5	目标一
3	测量误差分析及数据处理	肖汉敏	2	重点：测量误差的基本概念；随机误差分析与表达；系统误差分析与处理；疏失误差的消除；测量误差的计算；测试数据的处理方法。 难点：系统误差分析与处理。	线下	讲授	3-1、3-2	目标一

4-5	温度测量	肖汉敏	3	重点：接触式测温计；接触式热辐射测温技术。 难点：接触式热辐射测温技术	线下	讲授	4-1、4-4	目标二
5-6	力与压力测量	肖汉敏	3	重点：常用力与压力传感器；动态压力测量。 难点：动态压力测量。 课程思政融入点： 了解关于已故工程院院士，中国爆炸力学与核试验工程领域著名专家林俊德先进事迹，披露中国第一枚原子弹爆炸时的一些细节。培养学生的民族精神、工匠精神。	线下	讲授	课程思政作业：要求学生观看有关林俊德院士的视频； 5-1、5-2、5-3	目标二
7	流速测量	肖汉敏	2	重点：皮托管测速技术；热线（热膜）测速技术；激光多普勒测速技术；粒子图像测速技术。 难点：激光多普勒测速技术	线下	讲授	6-2、6-3、6-4	目标二
8	流量测量	肖汉敏	2	重点：节流式流量计；涡轮流量计；光纤流量计；超声波流量计；电磁流量计；质量型流量计。 难点：超声波流量计	线下	讲授	7-1、7-2、7-4	目标二
9	液位测量	肖汉敏	2	重点：差压式液位计；电容式液位计；电阻式液位测量方法；光纤液位计；超声波液位计。 难点：超声波液位计	线下	讲授	8-1、8-3	目标二
10	转速、转矩及功率测量	肖汉敏	2	重点：转速测量；转矩测量；功率测量。 难点：转矩测量	线下	讲授	9-1、9-2	目标二
11	排放测量	肖汉敏	2	重点：色谱分析仪；红外气体分析技术；常用组分浓度测量技术；颗粒物排放测量技术；排	线下	讲授	10-3	目标三

				放测量采样方法。 难点：常用组分浓度测量技术				
12	振动测量	肖汉敏	2	重点： 振动测量的基本原理、经典振动参数测量 难点：经典振动参数测量 课程思政融入点：高铁的振动、烟雾等测试。 抽烟逼停高铁实例。培养学生的锲而不舍和工匠精神、文明乘车。	线下	讲授		目标三
合计			24					

实践教学进程表

周次	实验项目名称	授课教师	学时	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	项目类型 （验证/综合/设计）	教学方式	支撑课程目标
13-14	热电偶温度计的制作和标定	肖汉敏	4	热电偶的原理和结构，温度补偿的原理和方法 课程思政融入点：要求学生处理实验数据必须坚持实事求是、严谨的科学态度；要求学生实验过程中主动思考理论原理，在实验过程中去验证实验原理，使理论与实践相辅相成。	综合	实验，须完成实验预习报告、实验报告。实验报告须有详细的实验记录和产率计算。	目标二
15	文丘里管流出系数标定	肖汉敏	2	文丘里管流量计的结构、原理和标定	综合	同上	目标二
16	标准孔板流量计流出	肖汉敏	2	标准孔板流量计的结构、原理和标定	综合	同上	目标二

	系数标定						
合计			8				

课程考核					
课程目标	支撑毕业要求指标点	评价依据及成绩比例（%）			权重（%）
		作业	实验	考试	
目标 1	1.3	5	0	15	20
目标 2	2.2	15	0	45	60
目标 3	3.2	5	5	10	20
合计		25	5	70	100
注：1、各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》；2、根据《东莞理工学院考试管理规定》第十二条规定：旷课 3 次（或 6 课时）学生不得参加该课程的期终考核。					
大纲编写时间：2024 年 8 月 28 日					

系（部）审查意见：

我系（专业）课程委员会已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。

系（部）主任签名：何清

日期： 2023 年 08 月 30 日

附录：各类考核评分标准表

作业评分标准

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 1： 通过本课程的学习，明了测量的物理基础和原理，了解和掌握常用测试系统的基本结构 and 应用特点，掌握二次仪表的使用方法和基本测试技能，以及微机在测试系统中的应用等。 (支撑毕业要求指标点 1.3)	概念清楚，作业认真，答题正确。	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。	5
目标 2： 熟练掌握经常遇到的温度、湿度、压力、流速、流量、液位、转速等参数的基本测量方法，测试仪表的原理、选择，智能仪表与	概念清楚，作业认真，答题正确。	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。	15

自动测试系统。 (支撑毕业要求指标点 2.2)					
目标 3: 能够完成对包含热工过程实际生产过程进行分析、及解决疑难问题。 (支撑毕业要求指标点 3.2)	概念清楚, 作业认真, 答题正确。	概念比较清楚, 作业比较认真, 答题比较正确。	概念基本清楚, 答题基本正确。	概念不太清楚, 答题错误较多。	5

实验评分标准

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 1: 通过本课程的学习, 明了测量的物理基础和原理, 了解和掌握常用测试系统的基本结构 and 应用特点, 掌握二次仪表的使用方法和基本测试技能, 以及微机在测试系统中的应用等。 (支撑毕业要求指标点 1.3)	-	-	-	-	0
目标 2:	-	-	-	-	0

<p>熟练掌握经常遇到的温度、湿度、压力、流速、流量、液位、转速等参数的基本测量方法，测试仪表的原理、选择，智能仪表与自动测试系统。</p> <p>（支撑毕业要求指标点 2.2）</p>					
<p>目标 3:</p> <p>能够完成对包含热工过程实际生产过程进行分析、及解决疑难问题。</p> <p>（支撑毕业要求指标点 3.2）</p>	<p>按时完成，内容全面，字迹清晰、工整，数据记录、处理、计算、作图正确，对实验结果分析合理</p>	<p>按时完成，内容基本完整，能够辨识，数据记录、处理、计算、作图基本正确，对实验结果分析基本合理</p>	<p>按时完成，内容部分欠缺，但能够辨识，数据记录、处理、计算、作图出现部分错误，对实验结果分析出现部分错误</p>	<p>未提交或后期补交，内容不完整，不能辨识，数据记录、处理、计算、作图出现大部分错误，未对实验结果进行分析或分析基本全部错误</p>	5