

《液压与气动》教学大纲

课程名称：液压与气动		课程类别（必修/选修）：选修
课程英文名称：Hydraulics and Pneumatics		
总学时/周学时/学分：24/2/1.5		其中实验/实践学时：6
先修课程：流体力学与热工学、控制工程基础		
后续课程支撑：机电工程、机器人学、毕业设计		
授课时间：星期一（5-6 节）/1-12 周		授课地点：松山湖校区/7B-414
授课对象：2020 机械电子工程 1、2 班		
开课学院：机械工程学院		
任课教师姓名/职称：王文林/教授		
答疑时间、地点与方式：1. 每次上课的课前、课间和课后，采用一对一的问答方式；2. 每次发放作业时，采用集中讲解方式；3. 分散随机答疑：通过电话、电子邮件、qq 等进行答疑；4. 可直接到 12N-204 办公室找老师答疑。		
课程考核方式：开卷（ ）闭卷（√）课程论文（ ）其它（ ）		
使用教材：左健民. 液压与气压传动(第五版). 北京:机械工业出版社, 2018 年.		
教学参考资料：1、李壮云. 液压元件与系统. 北京:机械工业出版社, 2010 年. 2、柳阳明、陈丽英. 航空液压与气动. 北京:航空工业出版社, 2015 年.		
课程简介： 《液压与气动》是机械类专业一门专业选修课程，旨在阐述基本概念与工作原理的同时，突出其应用开发的特点，培养学生工程实践和系统设计能力。课程主要包括：液压与气压传动流体力学基础知识、液压与气动元件（动力元件、控制元件、执行元件、辅助元件等）、液压与气动基本回路、系统设计计算以及典型工业液压与气压传动系统举例等。课程学习中，要求学生重点掌握液压与气压传动流体力学的基础理论，典型液压与气动元件的结构特点、工作原理和功能特性；掌握液压与气动基本回路的构成与调节特性，典型工业液压与气压传动系统的工作原理及设计方法。通过本课程的学习，可使学生具有初步设计工程液压与气压传动系统的能力，为今后其他专业课程的学习、毕业设计以及将来从事机械产品的液压与气压传动系统设计开发、设备维护或科学研究打好基础。		
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

目标 1: 掌握液压与气压传动的基本知识、流体力学的基础理论，了解液压与气动系统的应用与发展前景、液体静力学基本方程及压力传递原理；熟练掌握液压泵的工作原理、结构类型、主要性能特点、主要参数计算以及各类液压缸的速度和负载计算，熟练掌握液压马达流量、压力、功率、效率等概念；掌握各类控制阀的功用和安装特点，会根据实际要求选用合适的控制阀，掌握各类辅助元件的结构特点、功用及选用原则。				1-4 能够将机械工程相关知识和数学模型方法用于复杂机械工程问题解决方案的比较与综合。	1 掌握扎实的数学知识、物理、化学等自然科学知识，力学、电工电子学、计算机学、工程材料学等工程基础知识以及机械制图、机械原理、机械设计、机械传动与控制等专业知识，并将其用于解决机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机械工程问题。			
目标 2: 掌握液压传动系统的设计计算方法，初步具备设计工程液压系统的能力；根据设备液压系统原理图，具有对一般液压系统进行调试和故障分析的初步能力；通过实验课加深对液压、气动元件及系统的认识，掌握必要的实验技能和分析解决实际问题的能力，从而为今后从事液压与气压传动系统的设计开发、设备维护或科学研究打好基础。				4-2 能够针对具体机械工程问题，选择研究路线，设计实验方案，并能够构建实验系统，安全的开展相关实验，正确地采集实验数据。	4 能够基于科学原理并采用科学方法对机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机械工程问题进行研究，包括实验设计、分析与数据解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。			
课程思政目标: 通过课程的学习，培养学生的人文关怀、爱国精神以及团队合作精神，培养学生的全局观与辩证观，养成严谨的科学态度、实事求是的工作作风以及良好的职业素养。								
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/线下)	教学方法	作业安排	支撑课程目标

1	绪论	王文林	1	<p>重点：液压与气压传动系统的工作原理、基本构成、优缺点及其在各行业的应用。</p> <p>难点：液压与气压传动系统的工作原理、基本构成。</p> <p>课程思政融入点：介绍流体传动学科的演变过程，历代伟人的巨大贡献，培养学生的爱国精神。</p>	线上	讲授	课程思政作业：要求学生每人至少阅读两篇与流体传动学科发展有关的文章或书籍。	目标 1
1	液压流体力学基础	王文林	1	<p>重点：流体动力学基本方程、管道流动特性及液压系统压力损失计算。</p> <p>难点：流体动力学基本方程；雷诺数；孔口流动。</p>	线下	讲授	作业 1：课堂	目标 1
2	液压动力元件	王文林	2	<p>重点：液压泵的性能计算；外啮合齿轮泵、叶片泵、轴向柱塞泵。</p> <p>难点：轴向柱塞泵及其伺服变量原理、调节机构。</p> <p>劳动教育融入点：在液压元件实验之前，进行劳动修养教育，并参与实验室的卫生扫除以及实验装置的整理、准备。</p>	线下	讲授		目标 1
3	液压执行元件	王文林	2	<p>重点：各种液压马达、液压缸的应用场合及驱动计算。</p> <p>难点：差动液压缸的工作原理和计算。</p>	线下	讲授		目标 1

4-5	液压控制元件	王文林	4	<p>重点：各种液压控制阀的功用、调节原理和应用场合。</p> <p>难点：先导式溢流阀、减压阀、调速阀、二通插装阀。</p> <p>课程思政融入点：介绍我国路甬祥院士在液压阀领域的杰出贡献，培养学生的爱国和创新精神。</p>	线下	讲授	课程思政作业：课外阅读路甬祥院士的事迹和著作。	目标 1
7	液压辅助元件	王文林	1	<p>重点：各种液压辅助元件的功用、应用场合。难点：密封件的密封原理和选用；蓄能器的容量计算。</p>	线下	讲授		目标 1
7-8	液压基本回路	王文林	3	<p>重点：各类液压基本回路的构成、功用。</p> <p>难点：压力控制回路、多缸工作控制回路、二次调节系统。</p>	线下	讲授	作业 2：课堂	目标 2
9	液压传动系统	王文林	1	<p>重点：根据特定的应用场合及功能要求，各类液压元件对传动系统的构成与实现。</p> <p>难点：液压压力机液压系统、装卸堆码机液压系统。</p> <p>课程思政融入点：介绍我国贵州“天眼”系统的液压原理，学习我党率领红军二万五千里长征走过贵州、在贵州召开遵义会议的伟大历史，增加爱国、爱党情怀。</p> <p>劳动教育融入点：大国重器和工匠精神教育，并在进行液压缸可靠性实验中，学习高端液压系统的设计、制造工艺和精益求精的劳动精神。</p>	线下	讲授	课程思政作业：课外阅读我国贵州“天眼”系统和液压文献。	目标 2

9-11	气动元件	王文林	2	重点：气源装置、各种气缸、各种阀门、气动三联件的工作原理、应用。 难点：三大类典型气动控制阀、气动逻辑元件的功用、调节原理和应用场合。	线下	讲授		目标 2
11	气压传动系统	王文林	1	重点：各类气动基本回路的构成、功用。 难点：气液联动回路、计数回路、延时回路、安全保护和操作回路。	线下	讲授		目标 2
合计：			18					
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)	学生学习预期 成果	项目类型 (验证/综合/设计)	教学方式	支撑课程目标
6	实验一：典型液压元件的结构分析及拆装实验	王文林	2	重点：液压泵、液压阀、液压缸、气压阀等原件的结构及工作原理。 难点：柱塞泵、压力控制阀的结构原理和性能	掌握柱塞泵、核心液压阀的结构	验证	教师讲解、指导及学生动手操作相结合。	目标 1
10	实验二：液压缸可靠性综合实验	王文林	2	重点：认识液压缸可靠性综合试验台的构成、原理和特点 难点：对液压缸进行可靠性综合实验加载	掌握液压基本回路、液压系统的构成，掌握液压缸可靠性综合实验技术	综合	教师讲解、指导及学生动手操作相结合。	目标 2

12	实验三：气动元件、典型气压回路综合分析实验	王文林	2	重点：典型气动元件、气动基本回路的构成与功用。 难点：双作用气缸的换向回路、双向调速回路。	掌握典型气动元件、气动基本回路的分析和设计技术	综合	教师讲解、指导及学生动手操作相结合。	目标 2
合计：			6					
课程考核								
序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				权重(%)
				课堂讨论	作业	实验	考试	
1	目标 1	1-4	液压元件	5	10	5	30	50
2	目标 2	4-2	液压系统、气压元件与系统	5	5	10	30	50
总计：				10	15	15	60	100
备注： 1）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末考核。2）各项考核标准见附件所示。								
大纲编写时间：2021 年 8 月 18 日								

系（部）审查意见：

我系已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。

系（部）主任签名：卢文明

日期：2022 年 8 月 25 日

附录：各类考核评分标准表

作业评分标准

观测点	评分标准			
	A (90-100)	B (80-89)	C (60-79)	D (0-59)
基本概念掌握程度 (权重 0.3)	概念清楚，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。
解决问题的方案正确性 (权重 0.4)	解题思路清晰，计算正确	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。
作业完成态度 (权重 0.3)	按时完成，书写工整、清晰，符号、单位等按规范要求执行	按时完成，书写清晰，主要符号、单位按照规范执行	按时完成，书写较为一般，部分符号、单位按照规范执行	未交作业或后期补交，不能辨识，符号、单位等不按照规范执行

实验评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A (90-100)</i>	<i>B (80-89)</i>	<i>C (60-79)</i>	<i>D (0-59)</i>
预习报告 (权重 0.3)	按时完成, 内容完整、正确, 字迹清晰工整	按时完成, 内容基本完整, 书写清晰	延时完成, 内容基本完整, 能够辨识	未提交或后期补交, 内容不完整, 不能辨识
实验操作 (权重 0.4)	操作规范, 步骤合理清晰, 在规定的时间内完成实验	能按要求较完整完成操作, 实验过程安排较为合理, 在规定时间内完成实验	基本能按要求进行操作, 实验部分步骤安排不合理, 完成实验时间稍为滞后	操作不规范, 实验步骤不合理, 未在规定的时间内完成实验
总结报告 (权重 0.3)	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	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	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	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

考试评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A (90-100)</i>	<i>B (80-89)</i>	<i>C (60-79)</i>	<i>D (0-59)</i>
基本知识 (权重 0.3)	根据试卷答案及评分标准进行评分	根据试卷答案及评分标准进行评分	根据试卷答案及评分标准进行评分	根据试卷答案及评分标准进行评分
理解分析 (权重 0.5)	根据试卷答案及评分标准进行评分	根据试卷答案及评分标准进行评分	根据试卷答案及评分标准进行评分	根据试卷答案及评分标准进行评分

综合运用 (权重 0.2)	根据试卷答案及评分标准进行评分	根据试卷答案及评分标准进行评分	根据试卷答案及评分标准进行评分	根据试卷答案及评分标准进行评分
------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

课堂讨论评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A (90-100)</i>	<i>B (80-89)</i>	<i>C (60-79)</i>	<i>D (0-59)</i>
出勤情况 (权重 0.5)	每次课按时到课堂，不迟到、不早退。	每次课按时到课堂，基本做到不迟到、不早退。	旷课一次	旷课两次
课堂表现 (权重 0.5)	上课认真听讲，积极参与课堂讨论，回答问题思路清晰，答案准确	上课认真听讲，积极参与课堂讨论，回答问题思路较为清晰，答案较为准确	上课认真听讲，课堂讨论较为积极，回答问题思路基本清晰，答案基本准确	上课不认真听讲，课堂讨论不积极，回答问题思路不清晰，答案不准确