

《 液压与气动技术 》课程 标准

课程 代码	159318			课程 类别	专业拓展课		
总学时	48	计划 理论 学时	48	计划实 验/实训 学时	0	计划 线上 学时	0
课程 学分	3			开课 学期	第四学期		
适用 专业	机电一体化技术			考核 方式	考查		
成绩 评定	平时考核(30%)+期末综合性考核(70 %)方式。						
编制人	郭奕裕			制定 时间	2026.3.1		

《液压与气动技术》课程标准说明

一、课程定位

《液压与气动技术》是机电一体化技术专业一门重要的专业选修课程，是衔接机械基础理论与工业现场应用的核心课程。

本课程的先修课程为《机械设计基础》《机械制图》，学生需在具备基础机械制图与分析能力的前提下开展本课程学习。课程围绕液压与气动技术的核心知识体系，系统讲解液压与气动系统的组成元件、基本回路、工作原理，以及典型系统的分析与应用方法，帮助学生建立液压与气动系统的完整知识框架，掌握系统回路分析、原理图识读、基础设计计算的核心能力，认识液压与气动技术在工程机械、自动化生产线等不同工业领域的应用场景与系统集成逻辑，为学生毕业后从事液压与气动系统相关的设计、运维、调试等工作奠定坚实的理论与应用基础。

本课程依据机电一体化技术专业人才培养方案，针对职业岗位中“能熟练掌握液压与气动系统的组成、工作原理”的核心能力要求设计课程内容，遵循学生认知规律，由浅入深、从基础到应用统筹安排教学环节，总课时设置为 48 课时，全部为理论教学学时。

二、教学目标

本课程的核心教学目标是使学生全面掌握液压与气压传动技术的基本原理、系统组成、特性分析方法，具备液压与气压传动基本回路和典型系统的分析能力、系统原理图识读与基础设计计算能力，为学生从事液压与气压传动系统设计与应用研究筑牢专业根基。

（一）知识目标

掌握液压与气压传动的基本工作原理；

掌握液压与气压传动的各类组成元件、核心性能参数及基本回路的构成与工作逻辑；

掌握液压与气压传动典型系统的组成结构、工作流程与系统分析方法。

（二）能力目标

培养学生液压与气动系统原理图识读、回路分析的核心专业能力；

培养学生运用专业知识分析与解决液压、气动系统工程实际问题的能力；

培养学生的团队协作能力、组织管理能力与工程创新意识；

培养学生适配机电一体化相关岗位的职业素养与综合应用能力。

三、教学内容设计

课程内容和学时分配表

章节	内 容	理论学时	实训/实验学时	线上学时	学时小计
1	项目一 初识液压传动	6	0	0	6
2	项目二 液压动力元件的类型与选用	6	0	0	6
3	项目三 液压执行元件的类型与选用	6	0	0	6
4	项目四 液压控制元件的类型与选用	6	0	0	6
5	项目五 液压辅助装置的结构与选用	1	0	0	1
6	项目六 液压基本回路的认知与调试	8	0	0	8
7	项目七 典型液压传动系统的分析与调试	6	0	0	6
8	项目八 认识液压伺服系统	3	0	0	3
9	项目九 初识气压传动	1	0	0	1
10	项目十 气源装置与气动辅助元件的认知	1	0	0	1
11	项目十一 气动执行元件的类型与选用	1	0	0	1

12	项目十二 气动控制元件的类型与选用	1	0	0	1
13	项目十三 气动系统基本回路的认知与调试	1	0	0	1
14	项目十四 典型气压传动系统的分析与调试	1	0	0	1
合计		48	0	0	48

四、教学实施

1、教学方法与手段

选用教材：《液压与气动技术（第三版）》，教材内容全面覆盖液压与气动系统基础知识（流体力学原理、压力 / 流量控制理论），液压元件（泵、阀、缸、马达）与气动元件（气缸、气阀、过滤器）的结构与工作原理，典型液压与气动系统的设计方法，以及现代工业中液压与气动技术的智能化应用（如电液比例控制、气动伺服系统），适配本课程教学需求。

核心教学方法

多媒体教学：通过三维动画直观演示液压泵吸 / 压油过程、换向阀切换逻辑等抽象工作原理；播放工业现场案例视频（如注塑机液压系统、自动化生产线气动回路），具象化展示技术的实际应用场景，降低学生理解门槛。

案例教学：结合工程机械液压系统卡阀故障、自动化产线气动夹爪失效等真实工程案例，引导学生分析问题成因、探讨解决方案，同步讲解系统维护、故障诊断的核心要点，实现理论知识与工程应用的深度融合。

2、教学评价

采用多元化过程性评价与终结性评价相结合的综合评价方式，全面考察学生的学习态度、知识掌握程度与综合应用能力，具体构成如下：

1.平时成绩（占总成绩 30%）：考核维度包括课堂提问、课程作业完成情况，重点考察学生的学习态度、课堂参与度、日常知识点的掌握与应用效果。

2.期末考核成绩（占总成绩 70%）：通过期末综合性考查，全面覆盖课程核心知识点，重点考察学生对液压与气动技术基础理论的掌握程度、系统回路分析能力、原理图识读能力。

五、教学内容知识点

项目一 初识液压传动

章节名称	任务 / 目标	知识 / 技能内容与要求	学时分配
项目一 初识液压传动	1. 掌握液压传动的核心基础理论,建立液压系统的基础认知; 2. 具备液压系统基础回路分析、基础水力计算的能力; 3. 理解液压油选用、	1. 掌握液压传动的基本工作原理、系统组成及特点,熟悉液压系统图形符号绘制规则,能根据图形符号分析液压系统基本回路; 2. 掌握液压油的核心物理性质,理解液压油牌号与黏度等级含	6

	液压系统异常现象防控的核心要点	义，能根据工况正确选用液压油； 3. 掌握静止液体的压力特性、单位换算，理解液体静力学基本方程，能完成绝对压力、相对压力、真空度及静压力作用力的相关计算； 4. 掌握流动液体的核心概念，理解三大流体力学方程的物理意义与应用，能完成管路压力损失计算，分析简单管路液体流动问题； 5. 掌握不同孔口与缝隙的流量计算公式及适用条件，掌握液压冲击和气穴现象的成因、危害及预防措施	
--	------------------------	---	--

项目二 液压动力元件的类型与选用

章节名称	任务 / 目标	知识 / 技能内容与要求	学时分配
------	---------	--------------	------

项目二 液压动力元件的类型与选用	1. 掌握液压泵的核心工作原理与性能参数; 2. 熟悉各类液压泵的结构特点与应用场景; 3. 具备液压泵选型与常见故障分析的基础能力	1. 掌握液压泵的基本工作原理、在系统中的核心作用, 了解液压泵的分类与图形符号; 2. 理解液压泵压力、排量、流量、功率、效率等核心性能参数的定义, 能完成相关参数计算; 3. 理解齿轮泵、叶片泵、柱塞泵、螺杆泵的工作原理、结构组成与性能特点; 4. 掌握各类液压泵的常见故障问题与解决方法, 能识别不同类型液压泵的适用场景, 完成基础选型匹配	6
------------------	--	--	---

项目三 液压执行元件的类型与选用

章节名称	任务 / 目标	知识 / 技能内容与要求	学时分配
项目三 液压执行元件的类型与选用	1. 掌握液压缸与液压马达的工作原理、结构特点; 2. 掌握执行元件核心参数计算方法; 3. 具备根据工程需求选型执行元件的能力	1. 掌握液压缸的类型、结构及工作原理, 理解液压缸性能参数与型号含义, 熟悉液压缸缓冲、密封、排气装置及安装要求; 2. 能精准完成液压缸推力、速度及差动连接的相关计算; 3. 掌握液压马达的类型、工作原理及结构特点, 理解其核心性能参数定义与计算方法; 4. 能根据工程实际需求, 选择合适的液压马达类型及规格	6

项目四 液压控制元件的类型与选用

章节名称	任务 / 目标	知识 / 技能内容与要求	学时分配
------	---------	--------------	------

项目四 液压控制元件的类型与选用	1. 掌握各类液压控制阀的工作原理、结构特点与图形符号； 2. 理解各类阀件的性能指标与适用场景； 3. 具备阀件选型、回路作用分析与常见故障排查的能力	1. 理解液压控制阀的基本结构与工作原理，掌握其分类方法与核心性能参数； 2. 掌握方向控制阀的分类与工作原理，理解换向阀中位机能的类型与应用场景，熟悉方向阀图形符号与常见故障排除方法，能根据系统需求选型匹配； 3. 掌握溢流阀、减压阀、顺序阀、压力继电器的结构、工作原理与分类，理解其核心性能指标，能分析各类压力阀在液压回路中的作用； 4. 掌握流量控制阀的分类、结构与工作原理，理解节流口流量特性及影响因素，熟悉调速阀压力补偿原理，能分析不同负载下节流阀与调速阀的适用性差异； 5. 掌握插装阀、叠加阀、电液比例控制阀、电液数字控制阀的结构与工作原理，理解其功能特点与工程应用场景	6
------------------	---	---	---

项目五 液压辅助装置的结构与选用

章节名称	任务 / 目标	知识 / 技能内容与要求	学时分配
项目五 液压辅助装置的结构与选用	1. 掌握各类液压辅助元件的功能与分类； 2. 理解辅助元件在系统中的作用与选型原则； 3. 具备液压辅助元件基础选型与应用匹配的能力	1. 掌握油箱、滤油器、蓄能器、管件、冷却器、加热器、密封装置、压力表等各类液压辅助元件的核心功能、分类方式； 2. 理解各类辅助元件在液压系统中的作用与相互配合关系； 3. 掌握各类液压辅助元件的选用原则，能根据系统需求完成基础选型	1

项目六 液压基本回路的认知与调试

章节名称	任务 / 目标	知识 / 技能内容与要求	学时分配
项目六 液压基本回路的认知与调试	1. 掌握液压系统四大类基本回路的组成与工作原理; 2. 理解各类回路的性能差异与适用场景; 3. 具备复杂液压回路分析、选型与优化设计的基础能力	1. 掌握方向控制回路的概念与分类,理解各类换向、锁紧、制动回路的工作原理,能分析不同方向回路的适用性与优化方向; 2. 掌握调压、减压、增压、保压、卸荷、平衡六大类压力控制回路的工作原理,理解各类回路的实现方式与应用场景,能分析复杂压力回路的动态过程; 3. 掌握调速、快速运动、速度换接三大类速度控制回路的工作原理,理解不同调速方式的性能差异与适用场景,能根据负载特性与速度需求选择适配的调速回路; 4. 掌握顺序动作、同步动作、快慢速互不干扰三大类多缸运动回路的工作原理,理解各类回路的控制方式与实现方法,熟悉其工程应用场景	8

项目七 典型液压传动系统的分析与调试

章节名称	任务 / 目标	知识 / 技能内容与要求	学时分配
项目七 典型液压传动系统的分析与调试	1. 掌握液压系统图的阅读方法与分析步骤; 2. 熟悉各类典型液压系统的工作原理与控制逻辑; 3. 具备液压系统常见故障诊断与排除的基础能力	1. 掌握组合机床动力滑台、液压机、汽车起重机、装载机等典型液压系统的工作原理与核心组件功能; 2. 熟练掌握液压系统图的阅读方法与步骤,能将复杂系统分解为子系统并分析其协同工作逻辑; 3. 能根据系统原理图,分析典型	6

		液压设备的工作流程及关键阀件的控制逻辑; 4. 熟悉液压系统压力失常、油温过高、液压冲击等常见故障的诊断与排除方法	
--	--	--	--

项目八 认识液压伺服系统

章节名称	任务 / 目标	知识 / 技能内容与要求	学时分配
项目八 认识液压伺服系统	1. 掌握液压伺服系统的核心工作原理与特点; 2. 熟悉液压伺服系统的分类与核心组成元件; 3. 了解液压伺服系统的典型工业应用场景	1. 掌握液压伺服系统的基本概念、工作原理及反馈控制、功率放大、有差系统三大核心特点; 2. 理解液压伺服系统的分类(位置、速度、力伺服系统)及各组成元件的功能; 3. 熟悉电液伺服阀的结构与工作原理, 能描述其工作过程, 理解力反馈的实现方式; 4. 了解机械手伸缩系统、汽车转向助力器等典型液压伺服系统的控制逻辑与应用场景	3

项目九 初识气压传动

章节名称	任务 / 目标	知识 / 技能内容与要求	学时分配
项目九 初识气压传动	1. 掌握气压传动的核心基础理论; 2. 理解空气物理性质对气动系统的影响; 3. 掌握气体流动的基本规律	1. 掌握气动系统的组成、工作原理及优缺点; 2. 理解空气的密度、黏度、湿度等物理性质, 以及气体状态方程对气动系统的影响; 3. 掌握气体流动的连续性方程、能量方程、压力损失计算方法, 理解气阻与气容的核心概念	1

项目十 气源装置与气动辅助元件的认知

章节名称	任务 / 目标	知识 / 技能内容与要求	学时分配
项目十 气源装置与气动辅助元件的认知	1. 掌握气源装置的组成与工作流程; 2. 熟悉各类气动辅助元件的功能与选型原则; 3. 掌握气动三联件的组成与应用要点	1. 掌握气源装置的组成、工作流程及空压机、后冷却器、储气罐等核心部件的功能; 2. 理解油雾器、空气过滤器、消声器等气动辅助元件的作用、分类及选型原则; 3. 熟悉气动三联件的组成及其在气动系统中的应用要求	1

项目十一 气动执行元件的类型与选用

章节名称	任务 / 目标	知识 / 技能内容与要求	学时分配
项目十一 气动执行元件的类型与选用	1. 掌握气缸与气动马达的分类、结构及工作原理; 2. 理解气缸选型的关键参数与计算方法; 3. 熟悉气动执行元件的特性与应用场景	1. 掌握气缸和气动马达的分类、结构及工作原理; 2. 理解气缸选型的负载力、负载率、内径计算等关键参数, 掌握气缸核心参数的计算方法; 3. 熟悉冲击气缸、缓冲气缸的特殊功能, 以及气动马达的无级调速、过载保护特性与应用场景	1

项目十二 气动控制元件的类型与选用

章节名称	任务 / 目标	知识 / 技能内容与要求	学时分配
------	---------	--------------	------

项目十二 气动控制 元件的类型与选用	1. 掌握各类气动控制元件的结构与工作原理; 2. 理解各类气动控制阀的功能与使用要点; 3. 熟悉气动控制元件的典型应用场景	1. 掌握方向控制阀 (单向型、换向型) 的结构、工作原理及典型应用 2. 理解压力控制阀 (减压阀、安全阀、顺序阀) 的核心功能及使用注意事项; 3. 熟悉流量控制阀的调节原理及应用场景; 4. 了解气动逻辑元件的分类、逻辑功能及实际应用	1
-----------------------	---	---	---

项目十三 气动系统基本回路的认知与调试

章节名称	任务 / 目标	知识 / 技能内容与要求	学时分配
项目十三 气动系统 基本回路的认知与调试	1. 掌握气动系统核心基本回路的结构与工作原理; 2. 理解各类气动回路的功能与适用场景; 3. 具备气动基础回路的分析与设计能力	1. 掌握单作用、双作用气缸的方向控制回路的结构和工作原理; 2. 理解调压、减压、增压等压力控制回路的功能及适用场景; 3. 熟悉节流调速、缓冲回路等速度控制回路的设计方法, 理解气 - 液转换调速原理; 4. 了解同步回路、安全保护回路、延时控制回路的实现方式及工程应用	1

项目十四 典型气压传动系统的分析与调试

章节名称	任务 / 目标	知识 / 技能内容与要求	学时分配
------	---------	--------------	------

项目十四 典型气压传动系统的分析与调试	1. 掌握气动系统原理图的阅读方法与分析步骤; 2. 熟悉典型气动系统的控制原理与工作流程; 3. 了解气动系统的设计特点与工业应用场景	1. 掌握气压传动系统图的阅读方法与步骤, 能精准分析系统图中各元件的功能及连接关系; 2. 理解气动机械手、夹紧系统、数控换刀系统、公共汽车车门系统的控制原理及工作流程; 3. 熟悉典型气压传动系统的设计特点与实际工业应用场景	1
----------------------------	---	---	----------