

《工程力学》课程标准

(2021 版)

课程代码:660201BXA004

学时: 80 学分:

适用专业(群): 机电设备类

专业名称及代码: 智能设备运行与维护, 660201

第一部分 课程概述

一、课程性质与作用

本课程是智能设备运行与维护专业的专业基础课程, 属于专业必修课。它不仅为学习专业课程打下坚实的理论基础, 而且为工程构件的设计提供必要的理论基础和计算方法。因此, 通过本课程的学习, 要求学生能熟练地进行受力分析, 培养学生对结构的受力情况、稳定情况; 对构件的强度、刚度和稳定性的问题, 具有明确的基本概念、必要的基础知识, 比较熟练的计算能力和初步的实验分析能力。

前导课程为《物理》、《数学》, 本课程为后续《机械基础》等课程做好准备。

二、课程基本理念

加强工程观念, 结合工程实际问题对学生进行提出问题、分析问题、解决问题的能力培养, 学习如何将具体的工程实际问题抽象为力学模型的方法。在教学过程中, 突出运用工

程力学知识解决工程实际问题的主线，有目的的选择与工程实际和日常生活有关的例题，在讲解例题时突出对实际问题的简化、建模等过程。引导学生注意观察周围的实际工程构件及其运动状态，培养学生运用所学的基本理论和方法去分析和解决工程实际问题的能力。根据教学内容的特点，灵活运用探究式、启发式、类比式、归纳式、互动式、提问式等多种教学方法，有效调动学生的兴趣，促进学生积极思考与实践。

三、课程设计思路及依据

1. 设计思路

学习《工程力学》是为了使学生具备中等职业技术专门人才所必需的工程力学的基本知识，掌握工程构件的受力和平衡规律；掌握工程构件在外力作用下的变形和失效规律；初步掌握杆状构件的强度验算方法；验证实验及训练培养学生的动手能力。根据所要培养的专业能力目标，我们把整个工程力学分为两大部分来讲述，分别为静力学基础；材料力学基础；注重学生思维培养，突出应用性。采用多媒体技术教学，给学生展示工程中的各种问题，演示各种实验使教学更生动形象。

2. 设计依据

以《教育部关于职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的指导意见》（教职成〔2019〕13号）和《关于做好职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的通知》（教

职成司函〔2019〕61 号)和职业教育国家教学标准体系为指导,根据专业人才培养方案和依据就业与升学双重导向下分层模式创新,制定了《工程力学》课程标准。

第二部分 课程目标

一、课程总体目标

通过中职阶段工程力学课程的学习,学生能对常见工程约束能进行简化、受力和画受力图。熟练掌握力的投影、对点的矩计算。对工程中的各种力系(汇交力系、力偶系、任意力系和分布力系)能进行简化。熟练掌握各力系的平衡方程及应用,对工程静定结构能进行平衡分析。对材料力学的基本概念有明确的认识,并具有将一般工程杆件简化为力学简图的初步能力。能计算杆件在基本变形下的内力,并做出内力图。能分析计算基本变形杆件的应力和变形。能进行基本变形杆件的强度计算。为学习有关的后继课程打好必要的基础,并为将来学习和掌握新的科学技术创造条件;初步学会利用工程力学的理论和方法分析、解决一些工程实际问题。

二、分目标

(一) 素质目标

- 1、具有良好的职业道德和敬业精神;
- 2、具有良好的人际沟通能力,良好的团队协作能力;
- 4、培养学生认真严肃的学习和做事态度,使学生初步具有一定的创新能力和学会科学的思维方法;
- 5、具有尊重科学、崇尚实践、细致认真、敬业守职的精

神。

（二）知识目标

- 1、掌握静力学基本概念和公理；
- 2、掌握约束与约束力的分析能力及绘图能力；
- 3、掌握物体的受力分析和受力图的画法；
- 4、力和力偶的概念，力的平移定理、力的投影、
- 5、静力平衡方程的应用。
- 6、低碳钢拉伸的全过程，四个阶段与三个特性点、弹性指标，强度指标，塑性指标材料，低碳钢与灰铸铁的在拉伸与压缩时的力学性质以及破坏特征。
- 7、熟练运用强度条件进行强度计算；

（三）能力目标

- 1、能分辨各种常见约束和其性质；
- 2、会熟练画出单个物体的受力图，并能用平面力系的平衡方程求解出所有约束的约束力。
- 3、掌握材料在拉伸和压缩时的力学性质。
- 4、会熟练计算基本变形杆件的强度。
- 5、具有自学能力、理解能力及表达能力； 具有将知识运用自如的能力；

第三部分 课程结构与内容标准

一、课程结构及学时安排

序号	工作项目/ 单元/模块	工作任务/学习任务/学习主题	建议 学时
1	项目一 静力学基础	1-1 力与静力学模型	2
		1-2 静力学公理	4
		1-3 约束与约束反力	4
		1-4 物体的受力分析和受力图	6
2	项目二 平面基本力系	2-1 共线力系的合成与平衡	2
		2-2 平面汇交力系的合成与平衡	4
		2-3 平面力偶系的合成与平衡	2
3	项目三 平面一般力系	3-1 平面一般力系的简化	4
		3-2 平面一般力系的平衡和应用	6
4	项目四材料力学基础	4-1 材料力学的研究对象	1
		4-2 材料力学的任务	1
5	项目五拉伸和压缩	5-1 拉伸和压缩的力学模型	1
		5-2 拉伸(压缩)时横截面上的内力——轴力	2
		5-3 拉伸(压缩)时横截面上的应力与应变	3
		5-4 拉伸(压缩)时的强度条件及其应用	4
6	项目六剪切	6-1 剪切和挤压的力学模型	2

序号	工作项目/ 单元/模块	工作任务/学习任务/学习主题	建议 学时
	和挤压	6—2 抗剪和抗挤压强度条件及其应用	5
7	项目七圆轴 扭转	7—1 圆轴扭转的力学模型	2
		7—2 扭矩和扭矩图	2
		7—3 圆轴扭转时的应力及强度条件	5
8	项目八直梁 弯曲	8—1 平面弯曲的力学模型	2
		8—2 弯曲内力——剪力和弯矩	6
		8—3 弯曲正应力	2
		8—4 梁的抗弯强度条件及其应用	6
		8—5 提高抗弯强度的主要措施	2
	总计		80

二、课程内容标准

序号	工作项目/单元/模块	工作任务/学习任务/学习主题	内容标准（重点后标★，难点后标●）	学习水平	教学建议
1	项目一 静力学基础	1. 力与静力学模型	1. 力概念及三要素。★ 2. 刚体概念。★ 3. 平衡的概念。★ 3. 约束概念。★	1. 记忆、理解 2. 记忆、理解 3. 记忆、理解 4. 记忆、理解	举实例说明生产和生活中存在大量的静力学问题。
		2. 静力学公理	1. 作用与反作用公理★ 2. 二力平衡公理★ 3. 加减平衡力系公理★ 4. 平行四边形公理★	1. 理解并运用 2. 理解并运用 3. 理解并运用 4. 理解并运用	1. 静力学公理是本章重点，应讲解透彻，并引导学生灵活运用。
		3. 约束与约束反力	1. 柔性体约束 2. 光滑面约束 3. 光滑圆柱铰链约束★	1. 理解并运用 2. 理解并运用 3. 理解并运用	3. 讲解常见几种约束类型时，要突出约束的特点和约束反力的方

		4. 物体的受力和受力图	1. 初步学会对物体进行受力分析的方法。 2. 能正确画出研究对象的受力图。●	1. 独立运用掌握受力图画法。 2. 能独立操作	向。 受力图教师要注意启发诱导、由浅入深，让学生动手、动脑，并加强课内和课外的练习。教师要反复强调受力图的重要性。
2	项目二 平面基本力系	1. 共线力系的合成与平衡	1. 共线力系的概念 2. 共线力系的合成与平衡条件★	1. 理解 2. 理解,重点掌握	1. 结合二力平衡公理讲解
		2. 平面汇交力系的合成与平衡	1. 力的合成与分解。★ 2. 力在直角坐标轴上的投影计算● 3. 合力投影定理、● 2. 4. 运用平衡方程求解平面汇交力系的平衡问题。★	1. 掌握,熟悉。 2. 理解并掌握 3. 掌握并运用 4. 熟练运用	掌握好基本概念和基础理论,熟悉解题方法。
		3. 平面力偶系的合成与平衡	1. 力矩和力偶的概念,力偶的性质。★ 2. 合力矩定理的应用。★	1. 理解并掌握 2. 掌握运用	1. 应结合生活和生产中的实例使学生对于力对点的矩有清晰的

			3. 力矩计算方法及力矩平衡条件和平面力偶系平衡条件的应用。●	3. 掌握运用	理解, 并能熟练地计算。
3	项目三 平面一般力系	1. 平面一般力系的简化	1. 力的平移定理★ 2. 力的平移性质★ 3. 平面一般力系的简化。●	1. 了解 2. 掌握运用 3. 熟练运用	1. 应举工程实际结构的实例分析, 以增加感性认识。
		2. 平面一般力系的平衡和应用	1. 平面一般力系的平衡和应用	1. 能熟练运用平衡方程解决实际问题。	务必要求学生掌握好解题的方法与步骤, 对于初学者, 应严格按照规范解题步骤
4	项目四 材料力学基础	1. 材料力学的研究对象	1. 材料力学研究的对象 2. 杆件变形的四种基本形式。 3. 构件的强度、刚度和稳定性★ 4. 杆件的四种基本变形的含义。	1. 了解 2. 理解 3. 熟悉掌握 4. 了解	激发学生的学习兴趣, 运用对比法介绍材料力学与静力学的区别。
		2. 材料力学的任务	1. 材料力学的基本任务。	1. 了解	

5	项目五 拉伸和 压缩	1. 伸和压缩的力学模型	1. 轴向拉伸和压缩的力学模型 2. 受力特点，变形特点，构件特征	1. 理解 2. 理解	注意培养学生把简单的工程实际问题抽象为力学模型的能力。
		2. 拉压变形时横截面上的内力——轴力	1. 内力的计算方法-截面法● 2. 轴力图★	1. 熟练掌握 2. 熟练掌握	讲清概念，掌握截面法步骤
		3. 拉伸(压缩)时横截面上的应力与应变	1. 正应力 2. 线应变 3. 胡克定律● 4. 材料在拉伸或压缩时的力学性质★	1. 理解 2. 理解 3. 熟练掌握 4. 熟练掌握	注意区分应力与内力。阐述概念时要层次分明，建议使用教具和多媒体。
		4. 拉伸(压缩)时的强度条件及其应用	1. 工作应力、极限应力、许用应力与安全系数的概念★ 2. 拉压强度条件的应用计算●	1. 熟练掌握 2. 掌握运用	根据专业需求，降低难度讲解例题布置作业，加强练习。
6	项目六 剪切和 挤压	1. 剪切和挤压的力学模型	1. 剪切和挤压的概念、受力特点、变形特点； 2. 剪切面与挤压面的判别计	1. 理解并区分两种变形 2. 掌握并运用	重点区分两种变形的计算

			算★ 3. 剪切与挤压实用计算;★	3. 掌握并运用	
		2. 抗剪和抗挤压强度条件及其应用	1. 抗剪切和抗挤压强度条件 2. 抗剪切和抗挤压强度的应用。●	1. 掌握并运用 2. 掌握并运用	重点区分几种常见联接件的强度校核,运用多媒体感观认识理解。
7	项目七 圆轴扭转	1. 圆轴扭转的力学模型	1. 圆轴扭转的力学模型 2. 圆轴扭转概念、 3. 外力偶矩的计算★	1. 熟悉掌握 2. 掌握并运用 3. 掌握并运用	用工程实例引入扭转概念。采用对比教学法,与轴向拉压变形进行比较,使学生易接受。
		2. 扭矩和扭矩图	1. 横截面上的内力—扭矩的概念、大小计算和方向判别。 2. 扭矩图的绘制方法。★	1. 掌握并运用 2. 掌握并运用	培养学生良好习惯迅速准确做出扭矩图
		3. 圆轴扭转时的应力及强度条件	1. 圆轴扭转时的变形、切应力计算。● 2. 抗扭强度条件的应用● 3. 提高圆轴抗扭强度的主要措施。★	1. 熟悉并理解 2. 掌握并运用 3. 掌握并运用	建议自制教具讲解扭转变形受力和变形特点
	项目八	1. 平面弯曲	1. 平面弯曲的力学模型	1. 理解	要引入日常生活中学

8	直梁弯曲	的力学模型	2. 平面弯曲概念 3. 平面弯曲受力特点	2. 了解 3. 理解并掌握	生易于接受的实例。
		2. 弯曲内力——剪力和弯矩	1. 截面法★ 2. 剪力、弯矩正负号的判定 3. 剪力、弯矩的计算★ 4. 根据载荷特点画剪力图、弯矩图。★	1. 掌握并运用 2. 理解并掌握 3. 理解并掌握 4. 灵活掌握并运用	讲透四个例题，引导学生找出弯矩图规律，运用规律画内力图。
		3. 弯曲正应力	1. 中性层、中性轴定义★ 2. 弯曲正应力分布规律 ★ 3. 弯曲正应力计算公式●	1. 理解并掌握 2. 理解并掌握 3. 掌握并运用	强调学生务必重视中性轴概念及正应力计算和分布规律，通过实验现象总结规律。
		4. 梁的抗弯强度条件及其应用	1. 梁的抗弯强度条件● 2. 梁的抗弯强度应用● 3. 提高抗弯强度的主要措施★	1. 掌握并运用 2. 熟练掌握 3. 熟悉应用	结合专业多举实例说明梁的抗弯强度在工程中的实用价值。

第四部分 课程实施建议

一、师资要求

要求任课教师必须具有双师素质，熟悉中等职业教育规律，具有丰富的工程力学知识，课程开发能力、基于学生能力培养的教学能力等，以利于教学和课程的改革。

二、教学要求

工作任务/学习任务/学习主题名称	学习场地	设施要求
课程专业理论学习	教室	多媒体教学一体机 教学课件
校内实训练习	一体化综合实训室	融教学与实训为一体与课程相应的软件作支持
校外实训	合作企业做实训基地	力学拉压试验设备， 扭转试验机，弯曲试验机

三、教学方法建议

1、在教学过程中，应立足于加强学生结构及构件受力分析能力的培养，采用项目教学，以工作任务引领提高学生兴趣，激发学生的成就动机。

2、本课程以理论教学为主。在教学过程中，教师讲解，

学生提问、教师解答有机结合，让学生在“教”与“学”过程中，熟悉工程力学的基本概念，具备基本结构及构件的力学分析能力。

3、在教学过程中，要充分利用案例，创设工作情景，同时可以要求学生在课外进行相关的调查，提高学习兴趣，增强知识应用能力。

4、在教学过程中，要应用多媒体等教学资源辅助教学，帮助学生进行结构构件的力学分析。

5、在教学过程中，要重视体现本专业领域的新技术、新工艺、新设备的发展趋势，贴近生产现场。为学生提供职业生涯的发展空间，拓宽专业知识面，提高职业素养和提高职业道德。

四、课程资源的开发与利用建议

1. 基本教学资源

硬件环境: 希望能够加大和完善硬件实训内容的建设。

软件环境: 不断完善和工程力学有关的综合实训室的软件环境，引进一些工程软件用于教学，为学生提供更好的工程软件模拟条件。

2. 网络教学资源

充分利用精品课程等在线网站，为学生提供学习的便利条件。例如加大课程的网络资源建设，把与课程有关的文献资料、教学大纲、电子教案、教学课件、习题、教学视频、工程设计和施工的相关前沿信息、与职业资格证书相关的资

料、学生与教师的互动等都放到网上，充分的为学生的自主学习提供环境条件。

3. 教材选用与编写建议

教辅材料:要力求接近实践，最好是来源于实践的案例与情境，并开发课程的习题、参考文献等内容，向学生开放，以利于学生自主学习。

五、教学效果评价标准及方式

工作任务/学习任务/学习主题名称	考核点	考核方式	成绩比例
平时成绩	平时学生表现	出勤 作业 课堂表现	10% 20% 10%
期末笔试成绩	静力学部分 材料力学部分	期末试卷	60%