



## 《机械原理》教学大纲

课程名称：机械原理	课程类别（必修/选修）：必修
课程英文名称：Mechanism and machine theory	
总学时/周学时/学分：48/4/3	其中实验/实践学时：4
先修课程：高等数学、普通物理、机械制图、理论力学	
授课时间：星期一（3-4 节），星期三（3-4 节）/1-12 周	授课地点：线上教学
授课对象：2018 机械设计制造及其自动化 1、2 班	
开课学院：机械工程学院	
任课教师姓名/职称：韩利芬教授	
答疑时间、地点与方式：1.通过 qq 直播间，线上集中讲解答疑；2. 分散随机答疑：通过电话、qq、微信等进行答疑。	
课程考核方式：开卷（√）闭卷（）课程论文（）其它（）	
<p><b>使用教材：</b> 孙桓等. 机械原理（第 8 版）.北京：高等教育出版社，2013 年</p> <p><b>教学参考资料：</b> 1、 廖汉元等. 机械原理（第 2 版）. 北京：机械工业出版社，2007 年 2、 王知行等. 机械原理（第 1 版）. 北京：高等教育出版社，2003 年 3、 陆宁. 机械原理复习题详解. 北京：清华大学出版社，2013</p>	
<p><b>课程简介：</b></p> <p>《机械原理》是机械设计制造及其自动化专业的一门学科基础必修课程。主要研究机械系统的运动学和动力学分析及机械方案设计基本理论，包括研究各种机构的结构分析、运动分析和受力分析问题，常用机构的设计问题，机器动力学和机构的选型及机械系统设计问题。它在培养学生的机械设计能力和创新能力所需的知识、能力和素质结构中，占有十分重要的地位；在培养高级工程技术人才的全局中，具有增强学生对机械技术工作的适应能力和开发创造能力的作用，为学生今后从事机械方面的设计、制造、研究和开发奠定重要的基础。</p> <p>本课程包括课堂教学和实践教学两部分，在教学过程中，应注意把一般的原理和方法与研究实际机构和机器时的具体运用密切结合起来。引导学生随时注意在日常生活和生产中所遇到的各种机构和机器，根据所学的原理和方法进行观察和分析，做到理论与实际的紧密结合。使学生掌握关于机构的结构、运动学和机器动力学的某些基本理论和基本知识。</p>	
<p><b>课程教学目标</b></p> <p>本课程教学的总体目标是：通过本课程的学习，使学生能认识机械、了解机械；掌握机构学和机械动力学的基本理论、基本知识和基本技能，学会常用机构的分析和综合方法，并具有进行机械系统运动方案（创新）设计的初步能力；获得机械产品设计与制造技术的基础知识；使学生达到运用所学知识去解决现代机械工程中的实际问题的能力。</p> <p>一、知识目标：</p>	<p>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）：</p> <p>☑1.能够将数学、自然科学、工程基础和机械设计制造及其自动化专业知识用于解决复杂工程问题。</p> <p>☑2.能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文</p>

<p>1、对一般机械中的平面机构能绘制其运动简图，并能计算其自由度和判断其运动的确定性。</p> <p>2、具有对一般平面机构进行运动分析和力分析的基本知识和技能。</p> <p>3、具有对一般机械进行机械效率计算和分析自锁条件的某些基本知识。</p> <p>4、具有按某些已知条件对几种主要的平面机构进行运动设计的基本知识和能力。</p> <p>5、具有按某些已知动力条件分析机械的运转、调速和平衡方面的初步知识。</p> <p>6、具有与本课程有关的解题运算、作图和使用技术资料等方面的基本技能。</p> <p>7、了解一些有关的最基本的机械实验方法。</p> <p>8、一般性了解其它常用机构。</p> <p>二、能力目标：</p> <p>通过本课程学习，学生应具有进行机械系统运动方案（创新）设计的初步能力；获得机械产品设计与制造技术的基础知识；使学生达到运用所学知识去解决现代机械工程中的实际问题的能力。</p> <p>三、素质目标：</p> <p>通过该课程学习，学生应获得机械产品设计与制造技术的基础知识，对机械学科有比较清楚的认识，更懂得所学专业的内涵，具备机械工程师的基本素质。</p>	<p>献研究分析复杂机械工程问题，以获得有效结论。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>3.能够设计针对复杂机械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、法律、文化以及环境等因素。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>4.能够基于科学原理并采用科学方法对复杂机械工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。</p> <p><input type="checkbox"/>5.能够针对复杂机械工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂机械工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。</p> <p><input type="checkbox"/>6.能够基于机械工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。</p> <p><input type="checkbox"/>7.能够理解和评价针对复杂机械工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。</p> <p><input type="checkbox"/>8.具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。</p> <p><input type="checkbox"/>9.能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。</p> <p><input type="checkbox"/>10.能够就复杂机械工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。</p> <p><input type="checkbox"/>11.理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。</p> <p><input type="checkbox"/>12.具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

理论教学进程表						
周次	教学主题	学时数	教学的重点、难点、课程思政融入点	教学方式（线上/线下）	教学手段	作业安排
1	绪论	2	重点：课程研究对象、内容；机器种类、特征、组成；机构、机械等概念；机械学科发展概况。 难点：机器和机构的特征。 课程思政融入点：结合当前国家提出的“大国重器”这一类的话题有着实现自我价值的兴趣点，激发出学生与之相关的认同感、责任感、荣誉感。	线上	讲授	课程思政作业：观看《大国重器》纪录片至少1集。
1~2	机构的结构分析	5	重点：运动副、运动链概念，机构的组成；机构运动简图的绘制方法；机构自由度计算；局部自由度、复合铰链、虚约束 难点：局部自由度、复合铰链、虚约束。	线上	讲授	2-11， 2-17 (a, b, c)
2~4	平面连杆机构及其设计	6	重点：平面四杆机构的基本型式、演化型式及应用；曲柄存在条件、急回特性、传动角等概念；四杆机构的几何设计方法 难点：四杆机构的设计。 课程思政融入点：引导学生逐步形成创新意识，进而具备创新设计能力。	线上	讲授	8-7， 8-9， 8-17 课程思政作业：学生结合自定的设计实例，思考在方案设计中如何实现创新设计。
4~6	凸轮机构及其设计	6	重点：凸轮机构应用类型、常用推杆运动规律及其特点；凸轮轮廓的设计方法、基本尺寸的确定 难点：凸轮轮廓的设计方法。 课程思政融入点：介绍舰艇柴油机配气凸轮、航母拦阻系统凸轮阀等来源于航母、军舰的实例，激发学生报国的热情，树立为国奉献的精神。	线上	讲授	9-7， 9-8， 课程思政作业：观看《大国重器》纪录片至少1集。
6~8	齿轮机构及其设计	9	重点：啮合定律、渐开线的形成及特性、渐开线标准齿轮的基本参数及几何尺寸；渐开线直齿圆柱齿轮啮合传动、渐开线齿廓切制原理及根切现象；变位齿轮简介；	线上	讲授	10-26， 10-27， 10-29

			斜齿轮传动及锥齿轮传动的正确啮合条件、连续传动条件、当量齿轮；斜齿轮传动的几何尺寸；蜗杆传动的传动特点 难点：斜齿轮传动及锥齿轮传动的当量齿轮。			
8~9	齿轮系及其设计	6	重点：轮系的分类、定轴轮系、周转轮系的传动比计算；复合轮系传动比计算、行星轮系的效率及各轮齿数的选择。 难点：复合轮系传动比计算	线上	讲授	11-11, 11-14, 11-19
10~11	平面机构的运动分析	6	重点：速度瞬心位置的确定方法、速度瞬心法的应用；矢量方程图解法原理、同一构件两点间的速度、加速度关系；不同构件重合点速度、加速度关系。 难点：不同构件重合点速度、加速度关系	线上	讲授	3-3, 3-11 (b, d)
11	机械的平衡	2	重点：刚性转子的静平衡及条件；刚性转子的动平衡及条件；刚性转子的平衡实验原理、许用不平衡量的意义、平面四杆机构的平衡原理。 难点：刚性转子的动平衡及条件。	线上	讲授	6-5
12	机械的运转及其速度波动的调节	2	重点：速度波动原因、危害、调节方法；等效力学模型的建立及其求解；等效质量、等效转动惯量等基本概念；飞轮的调速原理及其简易设计方法。 难点：等效力学模型的建立及其求解。	线上	讲授	
	平面机构的力分析	0	重点：机械中力、运动副中的摩擦的概念、摩擦系数、摩擦角、当量摩擦系数、摩擦圆的概念。考虑常见的运动副中的摩擦力进行分析和计算方法。 难点：考虑常见的运动副中的摩擦力进行分析和计算方法。		自学	
	机械的效率和自锁	0	重点：机械效率概念及计算、自锁的概念及条件。 难点：机械的自锁条件。		自学	
	其他常用机构	0	重点：间歇机构的结构、工作原理及应用。		自学	
	机械传动系统的方案设计	0	重点：机械传动系统的方案设计。		自学	

合计:		44			
实践教学进程表					
周次	实验项目名称	学时	重点、难点、课程思政融入点	项目类型(验证/综合/设计)	教学手段
4	机构运动简图测绘	2	重点: 机构运动简图测绘。 难点: 机构的组成构件及运动副的辨别。	设计性	实验
12	机构创新设计	2	重点: 机构创新设计方法及运用。 难点: 机构的方案设计。	综合性	实验
合计:		4			
成绩评定方法及标准					
考核形式	评价标准			权重	
作业	习题参考解答。要求独立完成, 书写工整, 答题正确。			平时成绩由作业、课堂学习及回答问题、期中考试、实验等成绩组成, 按百分制计分, 占期评成绩的 50%	
课堂学习、回答问题	要求: 不得无故缺席, 认真听讲, 做好笔记, 积极参与教学互动。				
期中考试	试卷参考解答及评分标准。				
实验	实验报告的规范性、准确性、  准确性和回答实验思考题的正确性				
期末考核	试卷参考解答及评分标准。			按百分制计分, 占期评成绩的 50%	
大纲编写时间: 2020 年 2 月 12 日					
系(部) 审查意见:					
<p>我系已对本课程教学大纲进行了审查, 同意执行。</p> <p style="text-align: right;">               系(部) 主任签名:              日期: 2020 年 4 月 6 日           </p>					

备注: 此教学大纲为疫情特殊时期的线上教学大纲。