

课 程 设 计

课程名称： 机械设计基础

适用专业： 机械类各专业

学 制： 全日制 3 年高职

学 时： 64H

制 定 人： 马书美

目录

一、 课程的性质与任务.....	- 3 -
二、 教学指导思想.....	- 3 -
三、 教学目标及要求.....	- 4 -
1. 教学目标.....	- 4 -
2. 教学要求.....	- 4 -
四、 教学内容及教学安排.....	- 4 -
五、 课程资源.....	- 12 -
六、 教学策略与方法.....	- 12 -
1. 教学策略.....	- 12 -
2. 教学方法.....	- 13 -
七、 课程考核.....	- 14 -
考核方式与考核标准设计表.....	- 14 -
课程考核命题双向细目表.....	- 15 -

一、课程的性质与任务

课程的性质：本课程的定位是以新时代高职教育为核心，结合新产业、新技能的社会需求培养德技并修的高质量人才。这是一门以机械类及近机类专业培养学生具有一定机械能力的专业基础课，其先修课程为《机械制图》、《机电产品测绘》、《工程材料》、《公差配合与测量技术》，后续为各专业课程及毕业设计。本课程是后续专业课程教学与学生的顶岗实习和毕业设计的重要支撑，旨在使学生掌握必备的机械基础知识和机械设备的使用和维护能力，从而使学生在毕业后具备一定的机电产品机械结构设计与开发、机电设备机械结构改造创新的能力。

课程的任务：主要讲授机械设计的基础理论；常用机构、机械传动、轴系零件的基本知识；初步具有分析和选用机械零部件及简单机械传动装置的能力；具有对机械传动装置的实际应用能力、创新设计能力及团队合作完成活动任务的能力。

本课程与其它课程的关系表

	序号	前期课程名称	为本课程支撑的主要能力
前期课程	1	机械制图	学生具有识图能力，为熟知机械的结构、机械传动的原理回分析准备
	2	机电产品测绘	加强了学生对某一产品的结构的剖析认识，及零部件的功能
	3	工程材料	合理选用机械工程材料，为各种零件设计选择合适的热处理工艺，会处理工程中机器机构的平衡问题和构件的安全工作问题。
	4	公差配合与测量技术	能够提供产品标准的认知能力，对机械零部件、机械传动的精度设计标准
后续课程	1	机械制造工艺及装备设计	熟悉机械的设计方法，具备初步的加工设计能力，知道机械设备加工和装配、技术经济性好的能力；正确制订机械制造工艺及装配工艺规程
	2	机械元件与机械系统设计	培养学生机械零件设计方法、机械机构设计方法以及简单机器整机机械设计的技能和职业素养

二、教学指导思想

坚持贯彻党的教学工作方针政策，把教学作为工作的中心。以提高教学质量为重点，不断开拓新的教学方式或方法，活跃课堂气氛，灵活创新式教学。以培养学生的各种能力，重视引导学生自主探索，合作交流的学习方式，让学生在合作交流与自主探索的气氛中学习。紧随新形势教学改革，新形势下，实习实践教学在高校人才培养、教育教学评价中发挥了越来越重要的作用，尤其是在“金专”

“金课”和新工科建设推进大背景下，工科专业实习实践教学成为高校普遍关心的重点工作之一，并结合教育信息化和线上教学发展趋势，已经推广到各高校。

新时代高职教育不再以单纯的熟练技能或传统技能模式为培养目标，必须对接新产业、新业态、新模式和 1+X 等的社会形态，培养高素质高技能全局观的优秀人才。

三、教学目标及要求

1. 教学目标

通过本课程的学习，使学生获得正确分析、使用和维护机械的基本知识、基本理论及基本技能，初步具备运用手册设计简单机械的能力，能理解常见机电设备如车床的机械结构、为学习有关专业机械设备课程以及参与技术改造奠定必要的基础。

2. 教学要求

(1) 能够根据机械构件或机械零件的工作条件，合理选择材料，安排适当的热处理工艺。

(2) 能够处理简单的机械工程中机构的受力平衡问题和构件的安全工作问题，能够根据工作条件设计简单构件尺寸。

(3) 能够绘制平面机构简图，会设计简单的平面传动机构。

(4) 具有对机构和零件进行分析计算的能力、一定的制图能力和使用技术资料的能力。

(5) 具有运用标准，规范，手册，图册等有关技术资料及编写设计说明书的能力。

(6) 能够根据工作任务要求，选择标准件，设计简单非标件，完成简单的创新产品。

四、教学内容及教学安排

1. 思维导图

思维导图主要是对这门课的主要内容的分支介绍，且在不同的分支内容将会融入对应的思政知识，例如机械传动这一部分会加入“团队合作精神的发扬”、“传统式机器和先进的

机器设备应用”之不同时期工匠精神的解读；在常用机构这一部分会加入“中国制造——中国智造”不断创新不断改革新技能的精神。



2.教学项目及学时安排

总项目(活动)	子项目(活动)	训练项目名称	训练任务	拟实现的能力目标	训练方式手段及步骤	学时
1. 机械基础知识	1.1 机器与机构认知	1.1.1 认识机器	机器工作原理分析及组成	能区分实际生产和生活中哪些是机器, 哪些不是机器	通过典型机器案例, 动画、视频演示, 启发引导学生学习	1 学时
		1.1.2 认识机构	1、区别机器与机构 2、构件、零件、部件	能区分机器和机构, 认识构件和零件。	通过三维模型, 动画演示, 实物展示, 启发引导学生学习	1 学时
	1.2 机构传动方案拟定	1.2.1 确定机构传动方案, 绘制运动简图	构件与运动副画法, 运动简图绘制步骤	能根据机构实物绘制运动简图, 分析机械机构的原理、运动特性。	通过典型机构创意案例, 实物展示、学习平台演示, 激发学生的学习兴趣	2 学时
		1.2.2 判断传动方案的正确性	根据运动简图计算自由度	能正确判断机构运动是否具有可能性和确定性	通过案例讲解, 学生课堂训练	2 学时

		1.2.3 技能训练	机构运动简图绘制	能根据机构实物分析传动原理, 绘制运动简图及自由度计算	布置任务, 学生小组讨论, 确定传动方案, 学生讲解, 教师评估	2 学时
2. 机械常用机构的选择与设计	2.1 平面四杆机构设计 (设计汽车内燃机中的曲柄滑块机构)	2.1.1 平面四杆机构认知	曲柄摇杆机构的特点、应用场合, 及创新设计	熟悉连杆机构的应用场合及演化, 初步构建创新思维	案例讲解, 视频及模型和理论融合	1 学时
		2.1.2 平面四杆机构运动特性分析	平面四杆机构运动特点及应用场合	能根据应用场合设计不同运动特性的连杆机构	动画演示, 实物展示, 启发讲解, 课后技能训练加强学习	1 学时
		2.1.3 平面四杆机构设计	连杆机构设计方法	能根据设计要求设计连杆机构	小组讨论, 讲练结合	1 学时
		2.1.4 知识创新	双曲柄机构、双摇杆机构认知	熟悉双曲柄机构、双摇杆机构的特点及应用	动画演示, 启发式讲解、任务书的设计	1 学时
	2.2 凸轮机构设计 (设计汽车内燃机配气机构中的盘形凸轮机构)	2.2.1 凸轮机构认知	凸轮机构特点、应用场合	能根据需求选择凸轮机构类型	动画演示, 模型展示, 分析比较, 找问题解答	1 学时
			凸轮机构运动分析	能根据设计要求绘制运动规律图	案例讲解, 讲练结合	1 学时
			凸轮机构的设计方	能根据设计要求用图解法设	动画演示, 案例讲解, 讲练结合	1 学时

			法及设计步骤	计凸轮轮廓		
	2.3 间歇机构设计 (蜂窝煤压制机中的间歇运动机构)	2.3.1 间歇机构认知	棘轮机构的结构特点及应用场合	根据机器应用场合选择棘轮机构	通过动画演示, 启发引导学生学习	1 学时
			槽轮机构的结构特点及应用场合	根据机器应用场合选择槽轮机构	通过视频演示, 启发引导学生学习的创新思维	1 学时
		2.3.2 知识拓展	间歇机构设计	利用已学相关知识, 查阅资料, 自行解决任务的能力。	根据机械设计手册自行查找相关设计资料	0.5 学时
3. 机械传动机构的选择与设计	3.1 带传动设计 (设计台式钻床中的普通 V 带传动)	3.1.1 带传动认知	带传动应用场合、特点及工作原理	能根据应用选择带传动的类型	通过动画演示、图片展示, 启发引导学生学习	0.5 学时
		3.1.2 V 带传动的结构分析	V 带结构及 V 带轮结构	会查阅手册确定 V 带与 V 带轮的结构尺寸	案例讲解, 讲练结合	1 学时

		3.1.3 V 带传动工作能力分析	V 带的受力分析、应力分析、弹性滑动与打滑	会分析带传动的工作状态	通过动画演示，讲解相关知识	1 学时
		3.1.4 V 带传动设计	V 带传动设计方法及步骤	会查阅机械设计手册，根据设计要求，选择 V 带型号及 V 带轮设计，并画出 V 带轮零件图。	讲练结合	2 学时
		3.1.5 带传动安装维护	V 带传动的张紧方法与维护事项	理解 V 带安装的一般方法及维护注意事项	视频剖析演示，讨论教学	0.5 学时
	3.2 链传动设计 (设计链式输送机中的滚子链传动)	3.2.1 链传动认知	链传动的组成、类型及应用特点认知	熟知链条及链轮的结构特点	动画演示，类比法教学	1.5 学时

		3.2.2 链传动设计及安装维护	链传动的布置、张紧及润滑	会自行查阅机械设计手册,举一反三解决类似设计问题。会安装链传动及维护	动画演示,类比法教学	0.5 学时
	3.3 齿轮传动设计 (设计单级齿轮减速器中的齿轮传动)	3.3.1 齿轮传动认知	齿轮传动的类型与特点、应用	熟知齿轮的特点及应用。	动画演示,启发引导学生学习	0.5 学时
		3.3.2 标准齿轮基本参数及结构设计	齿轮渐开线齿廓的形成及性质、啮合特点认知	熟知渐开线齿轮的啮合性质。	动画演示,实物展示,类比启发引导学生学习	1.5 学时
			齿轮基本参数与结构、材料选用	会计算标准齿轮参数	讲练结合	1.5 学时
		3.3.3 齿轮啮合传动设计	齿轮正确啮合、连续传动条件及标准安装	能选取一对正确啮合的齿轮,并进行运动分析。	动画演示、案例讲解,讲练结合	3 学时
		3.3.4 技能训练	齿轮的参数测量	(1) 掌握常用量具测定渐开线直齿圆柱齿轮基本参数的方法。	小组合作,讲练结合 小组合作,讲练结合	3 学时

				(2) 巩固齿轮各部分尺寸的计算公式及有关参数之间的关系。		
			齿轮的加工	(1) 掌握用范成法加工渐开线齿轮的原理。 (2) 通过用齿条刀具范成渐开线齿廓的过程,了解齿轮的根切现象及避免根切的方法。		4 学时
		3.3.5 知识拓展	蜗杆传动	认识蜗杆传动的特点应用,会利用机械设计手册计算蜗杆蜗轮的基本参数及几何尺寸。		动画演示、实物展示,类比法讲解
	3.4 齿轮系传动设计 (汽车变速箱的传动设计)	3.4.1 齿轮系认知	齿轮系的类型、应用	熟知齿轮系的类型及应用	动画演示,启发引导学生学习	1 学时
		3.4.2 轮系传动设计	定轴轮系传动比计算	根据传动要求设计定轴轮系	讲练结合	2.5 学时
		3.4.3 知识拓展	行星轮系认知	熟知行星轮系的特点及应用	动画演示,启发引导学生学习	0.5 学时
	4、机械连接设计	4.1 螺纹连接设计 (设计台	4.1.1 螺纹连接设计	螺纹连接认知,预紧及防松	能够进行螺纹连接的装配及防松;利用已学	动画演示,实物展示,讲练结合

	式钻床中立柱的螺纹连接)		措施及组合设计	相关知识, 查阅资料, 自行解决问题的能力。		
		4.1.2 知识拓展	螺旋传动的特点、应用	熟知螺旋传动应用特点及场合	动画演示, 类比法讲解	1 学时
	4.2 轴毂联接设计	4.2.1 平键设计	平键参数选择	会查阅设计手册, 确定平键型号	案例讲解, 讲练结合	1 学时
		4.2.2 知识拓展	其他轴毂连接认知	熟知花键、销联接及应用	PPT 讲解	0.5 学时
5、机械零部件设计	5.1 轴的设计 (带式输送机)	5.1.1 轴	轴的类型、结构	熟知轴的类型、应用场合及结构特点	案例讲解	2 学时
		5.1.2 轴的结构设计	轴的结构设计	能解决实际工作中的轴的结构设计。	动画演示、案例讲解	4 学时
	5.2 轴承型号选择 (带式输送机)	5.2.1 轴承选用	轴承结构、应用及代号	会查阅手册确定轴承参数	视频播放, 案例讲解	3 学时
		5.2.2 知识拓展	滑动轴承认知	熟知滑动轴承的特点应用。	视频播放, 类比法讲解	2 学时
	5.3 联轴器离合器制动器 (带式输送机)	5.3.1 联轴器离合器制动器	联轴器的特点类型及应用	会选用联轴器	动画演示, 启发引导学时学习	1 学时
		5.3.2 知识拓展	离合器制动器认知	熟知离合器制动特点应用	动画演示, 启发引导学时学习	1 学时
合计						64

注：1. 按照“总项目（活动）→子项目（活动）→训练任务”三层的逻辑体系进行教学的任务系统设计。2. 课程内容设计要根据课程目标，找到综合项目贯

穿课程始终,并根据综合项目的进程和内容分解为若干个子项目并链接课堂教学设计。

五、课程资源

序号	教学资源类别	教学资源基本要求
1	教学场所	多媒体教室、机房及机械设计基础实训中心
2	推荐教材、主要参考书	推荐教材 《机械设计基础》 徐钢涛 张建国主编、高等教育出版社 201706 参考教材 1、《机械工程材料》；高等教育出版社；许德珠主编； 2、《工程材料》；清华大学出版社；郑明新、朱张校、姚可夫 3、《机械工程力学》；机械工业出版社；陈庭吉主编； 4、《机械设计基础》（姚杰主编） 哈尔滨工业大学出版社；
3	数字化资源	1. 在线课程网址：（超星学习通平台） https://mooc1-1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=226598434&clazzid=59090047&edit=true&v=0&cpi=201985990&pageHeader=0 2. 三维建模和仿真软件的
4	其他教学辅助/参考资料	1 《工程力学》；西安电子科技大学出版社；皮智谋主编； 2 《工程力学》；高等教育出版社；陈位宫主编； 3 《材料力学》；高等教育出版社；孙训芳主编； 4 《机械工程材料》；中南大学出版社；陈文哲主编； 5 《金属学与热处理》；机械工业出版社；崔忠圻、覃耀春主编； 6 《机械设计基础》；机械工业出版社；李威主编； 7 《机械设计基础》；高等教育出版社；陈立德；

六、教学策略与方法

1. 教学策略

机械设计基础包括主要是对机器、机构、机械、零件、部件和构件等的研究。为克服课堂多媒体教学时的单调、枯燥和无趣的现象,我们在教学策略和教学内容表现形式上进行了改革。

(1) 设计较精美的电子教案和网络课件,用计算机多媒体或者教学平台来丰富课程内容和表现形式。

(2) 充分利用本课程对应的实训室,结合课堂教学的需要增加现场教学和现场

操作,比如实训室分组设计、多媒体电子任务书、多媒体教室即兴组队解决问题、多媒体教室仿真模型展示、三维模型操作讲解等,提高学生对各构件的直观认识,再结合部分理论知识通过不同的学习手段完成任务,使学生在实践中学习,使深奥的理论、结构变得生动、易懂、有趣。

(4) 为加强对学生课堂互动的培养,课堂上用具有工程应用背景的案例、实物演示、教学视频、学习平台来激发学生的学习兴趣,且通过老师布置的特殊任务进行讨论交流同时掌握课堂重点内容。达到教师在“做中教”,学生在“做中学”的目的。

2. 教学方法

采用“启发式”、“参与式”、“引导式”、“创新式”教学等灵活先进的教学方式,灵活运用各种先进教学手段,注重学生能力的培养,尤其是学生创新能力的培养。同时,创造必要的机制给予支持和保障,即引入科学而又具操作性的评价指标体系。

理论课教学注意启发式、发散思维,杜绝注入式。授课时,注意充分与学生进行交流:学生跟着老师的思路走(循序渐进,接受知识),老师跟着学生的表情走(察言观色,掌握学生听懂/接受的程度),要顺势新工科背景的教学改革,避免长时间的注入教学,要讲练结合,避免学生长时间的疲劳感。

(1) 面向对象的教学理念

针对我校学生的现实基础,采用学生易于理解并接受的教学方法,渐进式地强化教学过程,从而达到预定的教学要求和教学目标。在教学内容上注重由浅入深,由简单到复杂。将“个别提问、自学讨论、学生讲授(适度)”等三种方法并用,为学生开发智力,锻炼才能提供机会。因材施教,提高学生的思维水平,激发学生的潜能。对关键技术采用螺旋式分层递进的方式。

(2) 大信息量的教学内容

课堂教学追求大信息量和强时代感。努力使理论知识与实际发展相结合,注重对当前学科重点及今后发展趋势的阐述和把握。在课堂教学中能注重理论联系实际,善于捕捉当前市场主流、成熟和实用的技术,同时兼顾先进性和前瞻。例如讲解平面结构自由度计算的时候,可以加入学习平台的微视频或实物的拆分进而更透彻的阐述自由度计算的意义。

(3) 集成式的教学方法

紧密联系专业各主干课程,善于在专业的整体框架中让学生掌握本课程的实质内容,并和其它课程展开纵向联系和横向比较。例如在讲解平面机构设计、凸轮

设计要结合横向学科三维建模激发学生的兴趣,或者结合纵向学科制图技能达到多练多讨论多思考。

(4) 混合式教学手段

丰富的教学手段,多样的教学载体,不同的教学环节。从挂图,教具到实物;从板书到多媒体课件;从教室到实验室;努力营造真实的教学环境以追求最好的教学效果。例如,不要局限于一个地方,实训室和多媒体自由结合;教学载体自由切换,使学生能够多维度的学习避免疲劳感。

(5) 互动式的教学沟通

现代化的通讯手段,使学生和教师的沟通方式更加便捷。全方位的教学环境已突破了传统的教室这一地域局限。利用互联网技术,通过互动反馈式的双向教学沟通努力营造教师随时“在线”的效果。

(6) 以综合应用技能考核为主线,建立理论、实践和应用相结合的考核体系。

本课程全面改革“期末一张卷”的传统考核方法,实行以知识、能力为中心的开放式、全程化考核。例如,课堂上根据知识点不同有任务书考核、学习平台测试考试、课堂即兴发挥考核、课下动手设计考核(软件或实物都可)、竞赛考核等。

七、课程考核

注:按照“学习素养”、“学习能力”、“学习效果”等三方面成绩考核的要求,系统设计出课程考核成绩的构成比例及课程考核的方式方法。

考核方式与考核标准设计表

项目名称	考核点及项目分值	建议考核方式	评价标准			项目成绩比例
			优	良	及格	
机械基础知识	1、常用机构的基础知识	作业	正确率 $\geq 90\%$	80% $\leq$ 正确率 <90%	70% $\leq$ 正确率 <80%	30
机械常用机构	2、常用机构的设计	实训	实训报告内容完整、正确,填写认真	实训报告内容完整、正确	实训报告内容完整,有少量错漏	
	3、常用机构的设计	任务书	正确率 $\geq 90\%$	80% $\leq$ 正确率 <90%	70% $\leq$ 正确率 <80%	
机械传动	1、带传动设计	大作业	图形美观、表达正确	表达正确	图形有少量错漏	35
	2、齿轮传动计算	大作业	正确率 $\geq 90\%$	80% $\leq$ 正确率	70% $\leq$ 正确率	

				<90%	<80%	
	3、齿轮参数测量	实训报告	实训报告内容完整、正确，填写认真	实训报告内容完整、正确	实训报告内容完整，有少量错漏	
	4、齿轮加工	实训报告	实训报告内容完整、正确，填写认真	实训报告内容完整、正确	实训报告内容完整，有少量错漏	
	5、齿轮系传动比计算	作业	正确率 $\geq 90\%$	正确率 $\geq 80\%$	正确率 $\leq 70\%$	
机械零部件	1. 轴结构设计	大作业	图形美观、表达正确	表达正确	图形有少量错漏	25
	2、轴承代号	考试+零件图	图形美观、表达正确	表达正确	图形有少量错漏	
	3. 轮系传动比计算	作业	正确率 $\geq 90\%$	80% $\leq$ 正确率 $< 90\%$	70% $\leq$ 正确率 $< 80\%$	
机械连接	螺纹连接键连接	作业	正确率 $\geq 90\%$	80% $\leq$ 正确率 $< 90\%$	70% $\leq$ 正确率 $< 80\%$	10
合计						100%

注：考核方式分为形成性考核和终结性考核，鼓励多元化考核。考核设计要强调实践操作，体现综合应用能力、创新创业能力及思想道德素养，要加大形成性考核分值比重。各项目要注意考核工作与职业操守、学习态度、团队合作精神、交流及表达能力、组织协调能力等内容的设计。

有综合笔试的须设计出双向细目表。

课程考核命题双向细目表

题 型 分值 教学单元		题 型（以分数计）										合 计	
		客观性题						主观性题					
		选 择	填 空	判 断	名 词 解 释			简 答	论 述	计 算	绘 图		设 计
1	常用机构	4		6						10	10		30
2	机械传动	8		6						20			34
3	机件连接	4		4									8
4	轴系零部件	4		4								20	28
合 计		20		20						30	10	20	100