



国家示范性高等职业院校优质核心课程改革教材

机械类

机械设计



基础

JIXIE SHEJI JICHU

编著 颜 伟 陈 飏

主审 杨永春



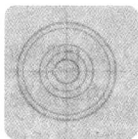
电子科技大学出版社



国家示范性高等职业院校优质核心课程改革教材

机械类

机械设计 基础



JIXIE SHEJI JICHU

常州大学	编著	顾伟	陈
藏	主审	杨永春	飏
	书	章	

图书在版编目(CIP)数据

机械设计基础 / 颜伟, 陈飏编著. —成都: 电子科技大学出版社, 2011. 2

国家示范性高等职业院校优质核心课程改革教材
ISBN 978-7-5647-0721-7

I. ①机… II. ①颜…②陈… III. ①机械设计—高等学校: 技术学校—教材 IV. ①TH122

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第003978号

内容提要

本书是根据国家示范性高等职业院校优质核心课程改革教材“机械设计基础”课程标准编写要求和机械类、机电类相关专业“机械设计基础”课程教学基本要求而编写的。全书以“机械传动装置设计”为项目载体,依据设计过程而展开,主要内容有:机器的组成、机械设计准则,机械传动方案,带传动设计,齿轮传动设计,蜗杆传动设计,轴的设计,滚动轴承选用计算,可拆卸连接设计,机械传动装置箱体结构设计,平面连杆机构设计,凸轮机构设计等。

本书可作为高等职业技术教育机械类、机电类及近机类各相关专业“机械设计基础”课程教材,也可供自学及有关工程技术人员参考。

国家示范性高等职业院校优质核心课程改革教材

机械设计基础

编 著 颜 伟 陈 飏

主 审 杨永春

出 版: 电子科技大学出版社(成都市一环路东一段159号电子信息产业大厦 邮编: 610051)
策划编辑: 罗 雅
责任编辑: 罗 雅
主 页: www.uestcp.com.cn
电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn
发 行: 新华书店经销
印 刷: 成都蜀通印务有限责任公司
成品尺寸: 170mm×230mm 印张 16.25 字数 340千字
版 次: 2011年2月第一版
印 次: 2011年2月第一次印刷
书 号: ISBN 978-7-5647-0721-7
定 价: 35.00元

■ 版权所有 侵权必究 ■

- ◆ 本社发行部电话: 028-83202463; 本社邮购电话: 028-83208003。
- ◆ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

四川交通职业技术学院

优质核心课程改革教材编审委员会

主 任 魏庆曜

副 主 任 李全文 王晓琼

委 员 (软件技术专业)

陈 斌 袁 杰 付常超 马文君 李亚平 吴诗洋

杨 桦 伍德军 凌晓萍 任 毅

(工程机械运用与维护专业)

黄先琪 袁 杰 马青云 李卫民 谢能奉 叶世成

田少民 王世良 徐生明 颜 伟 郭 松 孙 莹

陈 颺

(交通安全与智能控制专业)

王 华 袁 杰 陈 斌 张丽霞 吴庆翔 方建华

闫晓茹 王晓燕 何 涛 吴清富 彭宇村 黎 敏

曹 宏 石俊平 石勇森 郭家甫 冯 翔 蒋懿岚

孙 莹

(旅游管理专业)

贾玉铭 袁 杰 赵 明 阳凤兰 杨 霞 王璿琳

张江魁 党 科 陈乾康 李如嘉

(物流管理专业)

刘德武 袁 杰 刘建雄 殷 涛 杜 华 王煜洲

张 洪 孙统超 赵素霞 张晓琴 孙尚斌 王 勇

李 康 谷 帅 李 锦 庞青松

序

为贯彻教育部、财政部《关于实施国家示范性高等职业院校建设计划，加快高等职业教育改革与发展的意见》（教高【2006】14号）和《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》（教高【2006】16号）精神，作为国家示范性高等职业院校建设单位，我院从2007年开始组织探索如何设计开发既能体现职业教育类型特点，又能满足高等教育层次需求的专业课程体系和教学方法。三年来，我们先后邀请了多名国内外职业教育专家，组织进行了现代职业技术教育理论系统学习和职业技术教育课程开发方法系统的培训；在课程开发专家团队指导下，按照“行业分析，典型工作任务，行动领域，学习领域”的开发思路，以职业分析为依据，以培养职业行动能力为核心，对传统的学科式专业课程进行解构和重构，形成了以学习领域课程结构为特征的专业核心课程体系；与企业专业技术人员共同组成课程开发团队，按照企业全程参与的建设模式、基于工作过程系统化的建设思路，完成了十个重点建设专业（4个为中央财政支持的重点建设专业）核心课程的学材、电子资源、试题库、网络课程和生产问题资源库等内容的建设和完善，在课程建设方面取得了丰厚的成果。

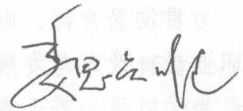
对示范院校建设工程而言，重点专业建设是龙头；在专业建设项目中，课程建设是关键。职业教育的课程改革是一项长期艰苦的工作，它不是片面的课程内容的解构和重构，必须以人才培养模式创新为核心，以实训条件的改善、实训项目的开发、教学方法的变革、双师结构教师团队的建设等一系列条件为支撑。三年来，我们以课程改革为抓手，力图实现全面的建设和提升；在推动课程改革中秉承“片面的借鉴，不如全面的学习”，全面的学习和借鉴，认真的研究和实践；始终追求如何在课程建设方面做出中国特色，做出四川特色，做出交通特色。

历经1000多个日日夜夜的辛劳，面对包含了我们教师团队心血，即将破茧的课程建设成果的陆续出版，感到几分欣慰；面对国际日益激烈的经济的竞争，面对我国交通现代化建设的巨大需求，感到肩上的压力倍增。路漫漫其修远兮，吾将上下

而求索！希望更多的人来加入我们这个团结、奋进、开拓、进取的团队，取得更多更好的成果。

在这些教材的编写过程中，相关企业的专家给予了很大的支持与帮助，在此谨表示衷心的感谢！

四川交通职业技术学院院长



前 言

“机械设计基础”是机械类、机电类及近机类各专业一门重要的技术基础课，是从理论性、系统性很强的公共基础课和专业基础课向实践性较强的专业课过渡的一个重要转折点，在教学中具有不可替代和承上启下的作用。该课程知识的掌握和相关设计技能的掌握程度，直接影响到后续专业课程的学习和学生毕业后职业生涯的可持续发展。

通过“机械设计基础”课程的学习，可以使学生掌握常用机构和通用零部件的基本知识，初步具有机械分析、典型机构和通用零部件的设计能力，并获得必要的职业素养基本训练。

本书是根据国家示范性高等职业院校优质核心课程“机械设计基础”课程标准编写要求和机械类、机电类相关专业“机械设计基础”课程教学基本要求而编写的。在编写过程中，我们邀请了一批既具有丰富理论知识，又具有较强的教学与生产实践经验的企业工程技术人员到学院研讨本课程的改革和建设，通过多次企业实践专家访谈会和企业调研，确定：以“机械传动装置设计”为项目载体，以机械减速器设计的工作过程为主线，遵循知识和能力培养递进的原则构建学习项目，编写学材，引导学生展开学习。

本书由四川交通职业技术学院机械制造与自动化教研室颜伟、陈飏编著，新疆交通职业技术学院杨永春主审。郭松、刘建岚、朱宏宇、魏丽、李春艳参加部分内容编著。编著过程中，李江、陈世林等企业工程技术人员提供了许多宝贵意见，我们也参考了相关课程教材和一些设计资料，在此诚致谢意。

鉴于编著者水平有限，书中难免有错误和不妥之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

2010年7月

目 录

学习领域描述 工程机械运用与维护 专业群	1
机械设计基础 课程标准	4
项目一 机器的组成、机械设计准则	16
项目二 机械传动方案	40
项目三 带传动与链传动设计	58
项目四 齿轮传动机构设计	77
项目五 蜗杆传动设计	108
项目六 轴的设计	131
项目七 轴承的设计	145
项目八 可拆卸连接设计	171
项目九 机械传动装置箱体结构设计	191
项目十 平面机构设计	207
项目十一 凸轮机构设计	231

◆ 学习领域描述 ◆

工程机械运用与维护 专业群

学习领域	机械设计基础	第 2 学年 第 1 学期 基准学时: 80 学时 5 学分
<p>职业行动领域描述:</p> <p>从事机械制造或机械设备维护、维修的技术人员,通过查阅机械设备手册、装配图纸、机械零件图纸,掌握机械设备的工作原理、功能、结构、操作方法,从而指导机器操作、设备选用、维护及维修。从事机械设计的技术人员,根据用户要求或上级工程师下达的设计任务,按照国家设计规范、机械设计手册、机械制造工艺手册及相关设计资料,在规定时间内完成机械产品或机械零件的方案设计、理论计算、结构设计和技术文件编制。</p> <p>生产现场常见的机械设计任务有:平面连杆机构及其演化机构设计、凸轮机构设计、齿轮(直齿轮、斜齿轮、螺旋齿轮、锥齿轮)机构设计、轮系机构设计、蜗杆蜗轮机构设计、皮带传动机构设计、轴的设计、键连接设计、螺纹连接与螺旋传动设计、轴承寿命设计、箱体类零件设计等,以及上述机构的综合设计。</p> <p>从事机械制造或机械设备维修的技术人员,读懂设备手册、设备装配图纸并进行相关分析后,按照专业技术规范,操作设备或完成设备维护、维修任务。从事机械设计的技术人员,接受设计任务后,以个人或小组集体完成的方式,在规定时间内完成设计任务,并参与所设计产品的试制和改进工作。</p> <p>在上述职业行动中,技术人员对已完成的任务做好工作记录和技术文件归档工作,通过经验积累和在职学习,从设计简单机构、机械零件到能够设计机电液光一体化的现代机械。</p>		

工作与学习内容		
工作对象	工具材料	工作要求
<ol style="list-style-type: none"> 1. 国家设计规范的应用、机械设计手册、机械制造工艺手册及资料的使用; 2. 理解用户对机器或机构的设计要求; 3. 设计总装图的查询和分析; 4. 机器或零件的失效形式调查和预测; 5. 设计方案的选取、评价,可制造性、经济性、安全性和工作效率的评价; 6. 设计准则选用、设计计算; 7. 结构设计; 8. 技术图纸绘制、审核,技术文件编写、存档; 9. 产品试制、修改、定型 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用户要求或产品设计任务书; 2. 机械设计规范、机械设计手册、机械制造工艺手册、相关产品资料; 3. 绘图工具、绘图设备; 4. 计算机、三坐标测量仪等。 <p style="text-align: center;">工作方法</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 与用户或上级工程师沟通、记录,了解产品的工作环境和设计要求; 2. 拟订设计方案,分析并选优; 3. 按照设计方案进行设计计算; 4. 按照设计方案进行结构设计; 5. 完成技术文件编制; 6. 产品试制、修改,鉴定。 <p style="text-align: center;">劳动组织</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 由用户、上级工程师向设计人员或设计小组下达设计任务; 2. 设计人员或设计小组分析设计任务,研究设计方案,明确设计分工; 3. 设计人员或设计小组独立、分工完成产品设计计算、结构设计; 4. 审核、评价、修改设计; 5. 完成所有技术文件的编制、归档; 6. 参与制造部门的产品试制、评价 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能与用户、上级工程师进行熟练的工作沟通和技术交流,做好设计前期工作准备和支持; 2. 能熟练应用机械设计手册、机械制造工艺手册及其他设计参考资料; 3. 能制订设计方案,并从原理、运动、动力、可制造性、成本、安全、质量、环保等角度进行评价; 4. 设计计算路线正确、计算步骤明晰、计算结果无误; 5. 结构设计合理,适应制造、装配、使用和维护要求; 6. 图纸、技术文件符合国家设计规范; 7. 设计任务完成后按工作流程进行记录与存档,并作好相关的评价和反馈工作; 8. 思维活跃、技术创新; 9. 严谨、周密、规范、高效率的工作作风。
<p>学习目标:</p> <p>学习完本课程后,学生应能够:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 有效地利用机械设计规范、机械设计手册、机械产品样本、机械产品运行环境、生产企业对产品设计的具体要求等资源,能对机械产品进行工程可行性分析; 2. 根据机械设备图纸,分析机械设备的结构、机构的运动、动力和结构特征,从而实施或指导机械设备的装配、调试或维护; 3. 会熟练设计常用机械机构,主要有:平面连杆机构、凸轮机构、齿轮机构、蜗杆蜗轮机构、皮带传动机构、螺纹连接与螺旋传动等机构; 4. 能够在规定时间内,独立完成机械减速器的传动方案、工作能力和结构设计,完成总装图和主要零件图纸设计以及相关技术文件的编制; 5. 培养学生正确的设计思想和严谨的工作作风,引导学生有效地利用设计资源(设计规范、设计手册、产品样本、生产企业等),促进学生相互探讨问题、合作攻关的团队精神,教给学生处理技术问题的原则,让学生逐步接受专业文化的价值观念 		

学习组织形式与方法:

主要教学方法有: 项目教学法、案例教学法、小组讨论法等。

1. 教师提出设计任务, 学生熟悉完成任务所需的设计资料 (培养学生自学、设计手册的应用能力);
2. 教师讲解完成设计任务所需的知识背景、技术重点和难点 (培养学生自学、获取知识和技能的专业能力);
3. 根据班级人数, 学生自行分组, 每个小组共同完成设计方案讨论 (培养学生组织管理、沟通协调能力);
4. 制订设计工作计划, 独立完成或小组合作完成设计任务 (培养学生设计方法 - 团队合作能力);
5. 设计成果展示、相互评价、老师点评和归纳总结;
6. 学业评价:

本课程采用学习过程评价的方式, 各个项目成绩的均值, 即为课程成绩。这种考核方式, 培养学生注意平常学习、从基础做起、一丝不苟的工作作风; 通过“日积月累”的形式, 客观反映教学过程和质量, “稳扎稳打”地促使学生掌握相关设计技能。

序号	考核项目	自我评价	小组互评	教师评价	项目成绩	备注
		40%	30%	30%		
1	项目一 机器的组成、机械设计准则					
2	项目二 机械传动方案					
3	项目三 带传动和链传动设计					
4	项目四 齿轮传动设计					
5	项目五 蜗杆传动设计					
6	项目六 轴的设计					
7	项目七 滚动轴承选用计算					
8	项目八 可拆卸连接设计					
9	项目九 机械传动装置箱体结构设计					
10	项目十 平面连杆机构设计					
11	项目十一 凸轮机构设计					
“机械设计基础”学习工作过程考核评分 = 各项目成绩的平均值 =						

本课程考核评价的思路: 注重机械设计基本技能的学习过程, 在学习过程中的主动性, 自主学习和独立解决问题的能力; 能完全学会和模仿校本教材中的案例, 设计同类型机构或机械, 则达到本课程的基本要求; 能将案例学习和模仿过程中学到的知识和技能迁移扩散, 可以按照生产现场要求, 分析评价客户的设备需求, 比较熟练地设计出中等复杂程度的机械设备, 则达到本课程学习优秀的结果。

◆ 机械设计基础 课程标准 ◆

课程名称：机械设计基础

适用专业：机械制造与自动化等

课程代码：0903

设计人：颜 伟 陈 颢 刘建岚等

一、课程性质

《机械设计基础》课程是从理论性、系统性很强的基础课和专业基础课向实践性较强的专业课过渡的一个重要转折点，是自动化系机械类或近机类各专业课程设置中保留的唯一一门设计技能训练课，在教学中具有不可替代和承上启下的作用。该课程知识的掌握和相关设计技能的熟练程度，直接影响到后续专业课程的学习和学生毕业后职业生涯的发展。

通过《机械设计基础》课程的学习，可以使学生掌握常用机构和通用零件的基本知识，初步具有机械分析、典型机构和通用零件的设计能力，并获得必要的职业素养基本训练。前修课程有高等数学、机械制图、机械制造基础、计算机技术基础、AutoCAD、金属工艺实训等。后续课程为工程机械概论、汽车结构、冷冲压模具设计、塑料模具设计、模具 CAD/CAM、机械制造工艺、数控机床设备、模具技术经济性分析、机械类专业机械零件课程设计、机械类专业毕业设计、企业顶岗实训等。

二、设计思路

1. 通过实践专家访谈会和企业调研,并对实践专家访谈会得出的典型工作任务进行分析,确定以机械减速器设计的工作过程为主线进行课程整体设计。围绕机械减速器设计,遵循知识和能力培养递进的原则,构建学习项目。

2. 在每个学习项目的学习目标和学习内容设计中,注重陈述性知识与过程性知识整合,理论知识学习与实践技能训练整合、专业能力培养与职业素质培养整合、工作过程与学生认知心理过程整合。

3. 教学组织实施以小组学习方式,体现“做中学”,学生学习的独立性随着工作任务进行逐步增加,每个工作任务着力体现完整工作过程。注重引导学生讨论和分析,在解决当前任务的情况下形成对其他零件设计的迁移能力。通过任务驱动与任务的实现,让学习者获得工作岗位和工作过程相关的专业知识和技能,同时,掌握融合新知识与新技能的方法,具备岗位适应能力。

4. 课程考核注重学习过程考核:每一个项目完成后,以学生自评、小组间互评、教师点评的方式进行评价,给出项目成绩;所有项目成绩的平均值,即为课程考核成绩。

三、课程目标

学生借助机械设计手册、零件目录等资料,了解一般机构和通用零部件的工作原理、组成、性能、参数、工作特点;初步掌握常用机构、通用零部件设计方法、机构选用原则等知识;熟悉一般机构和通用零部件的工作失效形式、原理、预防方面的知识。在工作过程中,使用工具、仪器等操作应符合劳动安全和环境保护规定。

学习完本课程后,能获得正确分析、使用和维护机械的基本知识、基本理论及机械设计基本技能,初步具备运用手册设计简单机械的能力,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。包括:(1)机器的组成;(2)机械传动方案;(3)带传动设计;(4)齿轮传动和链传动设计;(5)蜗杆蜗轮传动设计;

(6)轴的设计;(7)滚动轴承选用计算;(8)可拆卸连接设计;(9)减速器箱体结构设计;(10)平面连杆机构设计;(11)凸轮机构设计。

四、内容设计

(一) 学习内容与技能要求设计

学习项目	学习内容	技能要求
项目一 机器的组成 机械设计准则	1. 熟悉机器、机构、构件和零件的概念； 2. 分清运动副的类别，熟练进行机构自由度计算和分析； 3. 机器、机构的表达和分析； 4. 机械设计的研究对象、方法、步骤、基本要求，课程的主要内容； 5. 机械零件的工作能力和设计准则； 6. 机械设计资源的利用	1. 平面机构运动简图的绘制、机构自由度的计算； 2. 能阅读和分析机器传动系统图； 3. 能阅读和分析机器主要部件装配图； 4. 能根据设计需求查阅相关资料
项目二 机械传动方案	1. 常用传动机构特性； 2. 比较熟练地分析机械传动方案； 3. 掌握电动机的选取原则； 4. 机械运动、动力参数的计算方法	1. 能正确计算齿轮轮系的运动参数； 2. 能根据用户需求设计传动方案； 3. 能合理选用电动机； 4. 能计算机械传动装置的运动和动力参数
项目三 带传动和链传动设计	1. 了解带传动的工作原理、类型、特点和应用； 2. 熟悉有关带传动设计的设计资料内容； 3. 熟悉带传动的失效形式和设计准则； 4. 会依据设计规范设计带式输送机的三角带传动； 5. 了解同步带传动； 6. 了解链传动的特点和应用，理解链传动的运动分析	1. 能分析带传动的工作原理和失效原因； 2. 能熟练查阅和有效利用有关带传动设计的设计资料； 3. 能使用工具安装和维护带传动； 4. 能比较普通三角带传动与同步齿形带传动的特点并正确选用； 5. 能张紧和润滑链传动

(续表)

学习项目	学习内容	技能要求
项目四 齿轮传动设计	<ol style="list-style-type: none"> 1. 齿轮传动的特点、基本类型和应用; 2. 渐开线齿轮的齿廓特点; 3. 渐开线标准直齿轮的主要参数及几何尺寸计算; 4. 渐开线齿廓的加工方法及根切现象; 5. 齿轮的材料、结构形式及选择; 6. 齿轮常见的失效形式和设计准则; 7. 齿轮传动的设计步骤和方法; 8. 斜齿轮啮合原理、工作特点、主要参数及几何尺寸计算; 9. 锥齿轮啮合原理、工作特点、主要参数及几何尺寸计算; 10. 齿轮传动的润滑 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已知模数和齿数后,能熟练计算出标准直齿轮的主要参数及几何尺寸; 2. 能分析和正确计算直齿轮、斜齿轮、锥齿轮传动的受力大小方向,能根据工程实际选用直齿轮、斜齿轮、锥齿轮传动; 3. 能根据齿轮的使用情况,预测齿轮可能的失效形式; 4. 能熟练设计计算渐开线标准直齿轮传动; 5. 能绘制渐开线标准直齿轮零件图并合理标注技术要求; 6. 已知模数和齿数后,能熟练计算出斜齿轮的主要参数及几何尺寸; 7. 已知模数和齿数后,能熟练计算出锥齿轮的主要参数及几何尺寸; 8. 能使用量具测绘齿轮
项目五 蜗杆传动设计	<ol style="list-style-type: none"> 1. 蜗杆蜗轮传动的类型、特点; 2. 蜗杆传动的失效形式和设计准则; 3. 闭式蜗杆的强度计算、传动的设计; 4. 蜗杆传动的热平衡计算 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能根据模数、头数和传动比,熟练计算蜗杆蜗轮传动的主要参数及几何尺寸; 2. 能根据蜗杆的受力分析,确定蜗杆蜗轮的转动方向; 3. 能根据设计手册,进行常规蜗杆蜗轮的传动设计; 4. 能对蜗杆蜗轮传动进行热平衡计算,并提出相应措施
项目六 轴的设计	<ol style="list-style-type: none"> 1. 轴的主要功用、类型和特点; 2. 轴的受力分析,弯矩图、扭矩图和合成图的绘制方法; 3. 轴的结构设计和轴系结构设计原则; 4. 轴的强度计算方法、步骤; 5. 轴的设计计算方法 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能进行传动轴的受力分析,比较熟练地绘制弯矩图、扭矩图和弯扭合成图; 2. 能进行轴的结构设计、轴系的结构设计; 3. 能根据设计要求,完成轴的设计计算

(续表)

学习项目	学习内容	技能要求
项目七 轴承的设计	1. 滚动轴承的主要功用、类型、特点和代号; 2. 标准滚动轴承的选用原则; 3. 标准滚动轴承的受力分析和静强度计算; 4. 滚动轴承的寿命计算方法和步骤; 5. 滚动轴承的组合结构设计	1. 能根据滚动轴承的使用条件和环境,正确选用标准滚动轴承; 2. 根据已知条件,能完成标准滚动轴承的受力分析和静强度计算; 3. 能灵活解决标准滚动轴承的组合结构设计问题
项目八 可拆卸连接设计	1. 螺纹连接的特点、类型、主要参数; 2. 螺纹连接的预紧和防松; 3. 单个螺栓连接的强度计算; 4. 螺栓组连接的强度计算; 5. 键的类型和选用; 6. 联轴器的类型和选用; 7. 离合器的类型和选用; 8. 螺旋传动的特点	1. 能区分普通螺栓连接和铰制孔螺栓连接; 2. 针对 4 种典型螺栓组连接的受力情况,能清晰地进行强度校核; 3. 能根据工程实际要求设计螺纹组连接; 4. 能对已有的螺纹连接进行校核计算; 5. 能根据轴径和轴的结构,选用键,并能校核键的强度; 6. 能正确选用联轴器
项目九 机械传动装置箱体结构设计	1. 带式输送机齿轮减速器铸件箱体的功用和附件; 2. 减速器上下箱体的结构; 3. 能参照推荐图纸进行减速器的结构设计	1. 能读懂减速器箱体三视图; 2. 能从机械设计手册中查阅出减速器各附件的主要结构尺寸; 3. 能按照经验公式,确定减速器上下箱体的结构尺寸
项目十 平面连杆机构设计	1. 理解平面四杆机构的基本性质,区别急回特性、死点位置、压力角和传动角的特性; 2. 平面四杆机构的基本形式及其演化形式; 3. 平面四杆机构的运动分析; 4. 平面四杆机构的受力分析; 5. 平面连杆机构的图解设计法; 6. 平面连杆机构在工程机械中的运用	1. 能够分析平面机构的运动和受力; 2. 能够用图解法比较熟练的设计平面四杆机构; 3. 能够用图解法比较熟练的设计偏心曲柄滑块机构
项目十一 凸轮机构设计	1. 凸轮机构的分类及其应用; 2. 从动件的常用运动规律; 3. 凸轮反转法设计思路; 4. 用图解法设计盘形凸轮轮廓的方法和步骤; 5. 凸轮机构基本尺寸的确定	1. 能根据运动规律描画从动件运动曲线; 2. 能确定凸轮机构的基本尺寸; 3. 能设计盘形凸轮轮廓曲线

(二) 课业实施设计

学习项目	教学方法与组织形式	教学资源配置	参考课时	学生学习成果
项目一 机器的组成 机械设计准则	<p>主要教学方法：项目教学法、案例教学法、小组讨论法等。</p> <p>教学组织：教师讲明本课程主要学习内容、方法、知识和技能要求、课程成绩的评价等；将班级学生分成若干小组，每组选拔1名组长；每小组分配1台减速器及一套相关设计手册和常用工具等；在教师指导下拆卸减速器；阅读和分析有关机床、工程机械的传动系统图纸；围坐讨论</p>	<p>1. 减速器6台，机械设计手册6套；</p> <p>2. 常用拆装工具6套；</p> <p>3. 多媒体设备；</p> <p>4. 《机械设计》课程引导课文；</p> <p>5. 《机械设计》自编教材；</p> <p>6. 有关机床、工程机械的传动系统图纸</p>	10	<p>1. 根据模型测绘机构运动简图并计算其自由度；</p> <p>2. 绘制齿轮减速器传动系统图；</p> <p>3. 分析CA6140车床传动原理图和传动系统图；</p> <p>4. 分析CA6140车床主轴箱、进给箱装配图；</p> <p>5. 分析W4-60A挖掘机行走机构传动系统图；</p> <p>6. 分析轮胎式推土机传动系统图；</p> <p>7. 调查我院图书馆收藏的机械类专业期刊、机械设计手册的种类和主要内容，列写清单</p>
项目二 机械传动方案	<p>主要教学方法：项目教学法、案例教学法、小组讨论法等。</p> <p>教学组织：将班级学生分成6个小组；教师为每一位学生派发机械减速器设计任务书；学生根据教师下发的机械减速器设计任务书拟订传动方案；各组围坐、讨论小组成员的方案；修改；学生各自完成传动方案、选取电动机、计算运动和动力参数</p>	<p>1. 机械设计手册；</p> <p>2. 《机械设计》课程学习指导；</p> <p>3. 《机械设计》教材；</p> <p>4. 有关机床、工程机械的传动系统图纸</p>	4	<p>1. 分析和比较不同的传动方案；</p> <p>2. 为带式输送机选取电动机；</p> <p>3. 根据传动方案和已经选定的电动机，计算运动和动力参数</p>