

高等工业学校

机械原理及机械零件 函授教学大纲

(草案)

(近机类专业试用)

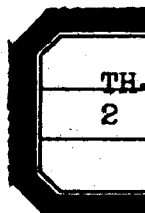
人民教育出版社

一九八二年一月

高等工业学校
机械原理及机械零件函授教学大纲
(草案)
(近机类专业试用)

人民教育出版社出版
新华书店北京发行所发行
北京第二新华印刷厂印装

开本 850×1168 1/32 印张 0.5 字数 12,000
1982年2月第1版 1982年4月第1次印刷
印数 00,001—15,500
书号 7012·0524 定价 0.08 元



本函授教学大纲系教育部委托华中工学院、华南工学院、中国矿业学院提出初稿，由华中工学院负责汇总，经一九八一年十二月教育部在石家庄召开的高等工业学校函授教学工作会议审订。

1982/12/24

一、课程内容

绪 论

本课程的内容、性质、任务。

机器、机构、构件和零件。

常用机构。通用零件和专用零件。

机器应满足的基本要求。机械设计的一般程序。

机 械 原 理

1. 平面机构的运动简图

平面运动副。机构运动简图。

平面机构自由度的计算。

2. 平面连杆机构

连杆机构的应用。

铰链四杆机构的型式。铰链四杆机构的曲柄存在条件、行程速比系数、传动角和死点。铰链四杆机构的演化。

四杆机构设计简介。

3. 凸轮机构

凸轮机构的类型和应用。

从动件常用运动规律。按已知运动规律画出盘状凸轮轮廓。滚子半径的选择。压力角的概念。基圆半径对压力角的影响。

*圆柱凸轮机构简介。

4. 齿轮机构

齿轮机构的类型和应用。

齿廓啮合基本定律。渐开线及其性质。渐开线齿廓的啮合能

保证定传动比。渐开线齿廓啮合的可分性。

齿轮各部分的名称。渐开线标准齿轮的尺寸计算。渐开线齿轮的啮合过程。正确啮合条件。重迭系数概念。

渐开线齿轮的切齿原理。根切现象和最少齿数。变位齿轮的概念。

斜齿圆柱齿轮机构；齿廓形成、参数关系、当量齿数、尺寸计算。

直齿圆锥齿轮机构；齿廓曲面、背锥、当量齿数、尺寸计算。

5. 轮系

轮系的类型和应用。

定轴轮系及其传动比。周转轮系及其传动比。

*其他类型行星传动简介。

6. 间歇运动机构

槽轮机构。

棘轮机构。

7. 机械速度波动的调节

机械速度波动调节的目的和方法。平均速度和不均匀系数。

*飞轮设计的近似方法。

8. 回转件的平衡

回转件平衡的目的。

回转件的静平衡。

回转件的动平衡。

机械零件

1. 机械零件设计概述

机械零件应满足的要求。机械零件设计的一般步骤。

机械零件的工作能力及其计算准则；强度(体积强度、接触强

度)、刚度、振动稳定性和耐磨性等。

机械制造常用材料的选用原则。许用应力和安全系数。

机械零件的结构工艺性。

标准化及其意义。

2. 联接(附螺旋传动)

联接的类型和应用。

键联接的类型和应用。

平键联接的失效形式。平键联接的选用和校核计算。

键的材料和键联接的许用应力。

销联接的类型和应用。

螺纹参数和螺纹类型。螺旋副的受力分析。螺旋副的效率和自锁。

螺纹联接的主要类型。螺纹阻力矩和支承面摩擦阻力矩。螺纹联接的防松措施。

螺栓联接的失效形式。螺栓联接的计算：松螺栓联接计算，紧螺栓联接计算（受横向载荷、受轴向载荷）。螺栓的材料和许用应力。

提高螺栓联接强度的措施。

传动螺旋的受力情况及计算要点。

*滚珠螺旋和差动螺旋简介。

3. 带传动

带传动的类型和应用。

带传动的受力分析。欧拉公式。带传动的应力分析。弹性滑动概念和传动比。

三角带的标准。单根三角带的许用功率。三角带传动的设计计算。带轮的材料和构造。带传动的张紧装置。

*同步齿形带传动简介。

4. 链传动

链传动的类型和应用。

链传动的运动特点。套筒滚子链传动的失效形式和设计计算。链轮的材料和结构。链传动的张紧装置和润滑。

5. 齿轮传动

齿轮传动的失效形式及计算准则。齿轮的材料和热处理。一般用途齿轮的制造精度。

直齿圆柱齿轮传动的受力分析。计算载荷。轮齿的强度计算(弯曲强度、接触强度)。许用应力。齿轮传动的参数选择。

斜齿圆柱齿轮传动的受力分析和强度计算。

直齿圆锥齿轮传动的受力分析。

*直齿圆锥齿轮传动的强度计算。

齿轮的构造。齿轮传动的效率和润滑。

*圆弧齿圆柱齿轮传动简介。

6. 蜗杆传动

蜗杆传动的类型和应用。

普通圆柱蜗杆传动的啮合特点、运动关系和几何参数。蜗杆传动的受力分析。蜗杆传动的效率、润滑和热平衡计算。

蜗杆和蜗轮的材料。*许用应力。*蜗杆传动的强度计算。蜗杆和蜗轮的构造。

7. 轴

轴的类型及材料。轴的结构设计。按扭矩计算轴径。按当量弯矩计算轴径。许用应力。

轴的刚度简介。*轴的临界转速。*刚性轴和挠性轴。

8. 轴承

轴承的类型和应用。

滑动轴承的主要类型和构造。

滑动轴承的润滑状态。

润滑剂及其选择。润滑方法和润滑装置。

轴瓦和轴承衬材料。

非液体润滑滑动轴承的计算。

滚动轴承的特点和应用。滚动轴承的主要类型、构造和标准。

滚动轴承的失效形式和选择计算。

滚动轴承的润滑和密封。

滚动轴承组合的结构、装拆和调整。

9. 联轴器和离合器

联轴器的类型和应用。

刚性和弹性联轴器的主要类型、构造、标准和选用。

离合器的主要类型、构造和选用。

*其他联轴器和离合器简介。

*10. 弹簧

弹簧的功用。弹簧的类型和特点。

圆柱形压缩、拉伸螺旋弹簧的构造、特性线和计算。弹簧的材料和许用应力。

扭转弹簧和碟形弹簧简介。

专 题

1. 变位直齿圆柱齿轮机构。

2. 液体动压轴承。

二、习题课和平时作业

习题课内容建议从凸轮机构、轮系、带传动、齿轮传动、轴和滚动轴承等课程内容中选取。

主要章节应安排平时作业。作业内容包括设计计算或校核计

算、结构设计和重要概念的思考题。

三、课程设计

课程设计的题目应满足教学要求并符合生产实际，建议采用能包括课程大部分内容的部件，如简单机械传动装置或减速器。

每个学生的工作量包括：装配图一张，计算说明书一份。课程设计时数不少于 60 小时。设计完成后应进行答辩，评定成绩。

四、实验

建议从下列项目中选取实验内容：

1. 机构简图绘制；
2. 齿轮的范成原理；
3. 减速器的结构分析；
4. 其他。

附：机械原理及机械零件函授教学 大纲说明书

一、本课程的性质和任务

本课程是一门技术基础课程。主要介绍一般机械中的常用机构和通用零件的工作原理、运动特性、结构特点、设计与计算方法并为学生学习后续课程中有关机械的内容打下基础。

二、本课程的基本要求

1. 熟悉常用机构的运动特性和机器动力学方面的基本知识；
2. 基本掌握通用零件的工作原理、特点、选用和维护方面的知识；
3. 初步学会运用手册和标准进行一般参数的通用零件和简单机械传动装置的设计和计算。

三、本课程与其他有关课程的联系和分工

本课程的先修课程是：机械制图，金属工艺学，理论力学，材料力学。

除一般基本内容外，本课程所必需的下列内容，希望在有关先修课中传授：

机械制图：公差、精度、表面光洁度的标准及其标注。

金属工艺学：材料的性质、牌号，冷热加工工艺，金属材料热处理的基本知识，零件结构的工艺性。

理论力学：斜面摩擦。

材料力学：挤压应力，材料在变应力作用下强度计算的根

据。

本课程必须在上述课程结束后开课。建议安排在第九或第十学期。

四、各课程内容的重点、难点、深度、广度和面授内容建议

绪 论

重点为本课程的内容、性质和任务,以及机器、机构、构件和零件的概念。

对于常用机构和通用零件,建议进行现场教学或电化教学等。

机 械 原 理

1. 平面机构的运动简图

重点为平面运动副和机构运动简图。

建议面授的内容:机构运动简图。

2. 平面连杆机构

重点为铰链四杆机构的基本型式 应用和演化以及铰链四杆机构的曲柄存在条件、行程速比系数和传动角。

建议面授的内容:铰链四杆机构的型式,铰链四杆机构的曲柄存在条件、行程速比系数、传动角和死点。

3. 凸轮机构

重点为滚子从动件平面凸轮轮廓的绘制。

建议面授的内容:从动件常用运动规律,按已知运动规律画出盘状凸轮轮廓,压力角的概念,基圆半径对压力角的影响。

4. 齿轮机构

重点为渐开线标准直齿圆柱齿轮机构的啮合原理和几何尺寸

计算。

难点为斜齿圆柱齿轮的当量齿数和直齿圆锥齿轮的齿廓曲面和背锥。

变位齿轮的概念只作定性介绍。

建议面授的内容：齿廓啮合的基本定律，渐开线及其性质，渐开线齿廓的啮合能保证定传动比，渐开线齿廓啮合的可分性，渐开线齿轮的切齿原理，根切现象和最少齿数，斜齿圆柱齿轮的当量齿数。

5. 轮系

重点为定轴轮系和周转轮系传动比的计算。

难点为周转轮系传动比的计算。

建议面授的内容：周转轮系及其传动比。

6. 间歇运动机构

重点为槽轮机构和棘轮机构的工作原理。

7. 机械速度波动的调节

重点为机械速度波动调节的目的和方法。

8. 回转件的平衡

重点为回转件的静平衡和动平衡的基本原理和计算方法。

建议面授的内容：回转件的动平衡。

机械零件

1. 机械零件设计概述

重点为机械零件应满足的要求、零件的工作能力和计算准则。

建议面授的内容：机械零件的工作能力和计算准则，许用应力和安全系数。

接触应力概念可在“齿轮传动”中介绍。

2. 联接(附螺旋传动)

重点为平键联接的选用和校核计算,螺旋副的受力分析、效率和自锁,螺栓联接的计算。

螺旋传动主要介绍计算要点。

铆接、焊接、粘接、过盈配合联接可在“联接的类型”中适当介绍。

难点为牙型角不等于零的螺纹的当量摩擦系数和受轴向载荷的紧螺栓联接的计算。

建议面授的内容:螺旋副的受力分析,螺旋副的效率和自锁,螺纹阻力矩和支承面摩擦阻力矩,紧螺栓联接的计算(受横向载荷、受轴向载荷)。

3. 带传动

重点为三角带传动的设计计算。

建议面授的内容:带传动的受力分析,欧拉公式,带传动的应力分析,弹性滑动概念和传动比,三角带传动的设计计算。

4. 链传动

重点为套筒滚子链传动的失效形式和设计计算,并建议进行面授。

5. 齿轮传动

重点为齿轮轮齿的失效形式及计算准则,渐开线标准直齿圆柱齿轮传动的强度计算(采用简化方法)。

难点为斜齿圆柱齿轮和直齿圆锥齿轮的受力分析。

建议面授的内容:齿轮轮齿的失效形式及计算准则,直齿圆柱齿轮传动的受力分析,计算载荷,轮齿强度计算(弯曲强度、接触强度),许用应力,齿轮传动的参数选择,斜齿圆柱齿轮传动的受力和强度计算。

6. 蜗杆传动

重点为普通圆柱蜗杆传动的结构、啮合特点、运动关系和几何参数。

难点为蜗杆传动的受力分析。

建议面授的内容：普通圆柱蜗杆传动的啮合特点、运动关系和几何参数，蜗杆传动的受力分析，蜗杆和蜗轮的材料。

7. 轴

重点为轴的结构设计和强度计算。

建议面授的内容：轴的结构设计，按扭矩计算轴径，按当量弯矩计算轴径。

8. 轴承

重点为常用的向心滑动轴承的结构，非液体润滑滑动轴承的计算，滚动轴承的主要类型、特点、选用和计算，以及滚动轴承组合的结构。

难点为向心推力滚动轴承的计算。

建议面授的内容：滑动轴承的润滑状态，非液体润滑滑动轴承的计算，滚动轴承的失效形式和选择计算，滚动轴承组合的结构、装拆和调整。

9. 联轴器和离合器

重点为联轴器的主要类型和选用。

10. 弹簧

供选学用。

五、本课程教学环节的说明

1. 自学

自学是函授教学的主要环节，是学生掌握课程内容的基本方式。学生应根据教师发给的教学进度表，结合本人具体情况，安排自学计划，认真刻苦地自学教材及学习指导书，以求按规定的要求及深广度掌握课程的内容。

2. 平时作业

平时作业是在自学教材及学习指导书的基础上进行的，目的

是巩固自学所获得的知识以及熟悉设计和计算方法。平时作业的内容应有重要概念的思考题和设计及计算方面的习题等。

3. 习题课

习题课可以帮助学生消化和巩固所学的知识，培养学生运用理论解决实际问题以及运用手册的能力。

习题课的进行方式可以是讲解例题，也可以组织学生讨论分析某些问题。

4. 面授讲课

对课程中的一些重点、难点以及某些基本内容，组织面授讲课，以帮助学生理解和掌握这些内容。

面授讲课时应贯彻“少而精”的原则，有针对性地解决学生在自学中遇到的问题以及学生在自学中容易忽视的重要概念，不要简单地重复教材的内容。

5. 课程设计

课程设计是培养学生设计能力和独立工作能力的重要教学环节。

设计图纸应符合机械制图国家标准的要求。装配图应注明配合、零件编号、技术要求并列零件材料明细表。

为保证教学质量，每个教师同时指导的学生人数最好不要超过15人。

6. 实验

实验为理论联系实际的重要环节。

实验主要是验证、巩固和加深对所学基本理论的理解并受到实验方法的初步训练。每个实验完毕，学生应写出实验报告。

7. 测验作业

测验作业是检查教学质量的重要环节之一。

学生自学一阶段后，应按学校的规定及时做好测验作业，并按时寄交教师批改，以便检查前一阶段的学习情况。测验作业可作

为评定学生成绩的参考。

8. 考试

考试是督促学生全面系统地复习、巩固所学知识和技能、考核学生成绩、检查教学质量的重要环节。

考试以笔试方式进行。

六、使用大纲应注意事项

函授教学大纲是进行函授教学的指导性文件。大纲中所列内容分基本内容和选学内容两部分。带“*”号内容和专题为选学内容，可根据专业特点选学，也可以让学有余力的学生选学。

七、学时分配的建议

教学环节和课程内容的学时分配建议见下表：

学时分配建议表

课程内 容		自学作业				平时面授			集中教学	
		自学	平时作业	测验作业	小计	讲课	习题课	小计	其实	中实验
绪 论		2			2					
机 械 原 理	1. 平面机构的运动简图	4	1		5					2
	2. 平面连杆机构	6	2	1	9	2		2		
	3. 凸轮机构	5	3	2	10	2	2	4		
	4. 齿轮机构	12	4	2	18	4		4		2
	5. 轮系	4	1	1	6	2		2		
	6. 间歇运动机构	4			4					
	7. 机械速度波动的调节	4			4					
	8. 回转件的平衡	4	1	1	6	1		1		
合 计		43	12	7	62	11	2	13		4
机 械 零 件	1. 机械零件设计概述	1			1					
	2. 联接(附螺旋传动)	9	2	2	13	2		2		
	3. 带传动	4	2		6	1		1		
	4. 链传动	4			4	1		1		
	5. 齿轮传动	10	3	2	15	3	2	5		2
	6. 蜗杆传动	6	2		8					
	7. 轴	6	2		8	2				
	8. 轴承	12	2	2	16	2	2	6		
	9. 联轴器与离合器	3			3					
	10. 弹簧									
合 计		55	13	6	74	11	4	15		2
机 动		10			10					
合 计		110	25	13	148	22	6	28		6 38
课 程 设 计					45					15
总 计					193			28		59

说明：1. 本课程总学时数为 280，其中自学作业学时数 193，平时面授学时数 28，集中教学学时数 59。

2. 集中教学包括：实验、现场教学、复习、答疑、考试、课程设计等。表中未列出时数的各项，可由各校根据具体情况安排。

3. 集中教学学时数少于上述建议学时数时，其中某些内容可以分散在平时进行。

4. 课程设计总学时数 60，其中 3/4 计入自学作业，1/4 计入集中教学。