

农村自学考试实验区教材

机械基础

主编 姜玉明

北京理工大学出版社

内 容 简 介

本书内容分为三个部分。第一篇介绍机械制图的基本知识 ;第二篇介绍常用机构(平面连杆机构、凸轮机构、齿轮机构、轮系与其它机构)原理 ;第三篇介绍机械设计基础(螺纹联接、键联接、花键联接、摩擦轮传动、带传动、链传动、蜗杆传动、齿轮传动及轴系零部件)。

本书是加工类(农产品、畜产品、水产品)专业的基础理论课教材 ,是学习后继专业课《 农(畜)产品加工机械与设备 》的基础 ,也是为了完成本专业学业、进行基本技能训练的重要环节。本书也可供其他非机专业师生学习使用 ,以及相关专业的工程技术人员参考。

摇图书在版编目(CIP)数据

摇机械基础 姜玉明主编 北京 北京理工大学出版社 1999.12

摇农村自学考试实验区教材

摇 ISBN 7-302-04100-3

摇 I Ⅰ机... II 姜... III Ⅰ机械学 Ⅱ 农村教育 Ⅲ 自学考试教材 IV Ⅰ技 Ⅰ员

摇中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 2461 号

责任印制 :母长新 摇摇责任校对 陈玉梅

北京理工大学出版社出版发行

(北京市海淀区白石桥路 苑号)

邮政编码 100081 摇摇电话(010) 62770174

北京房山先锋印刷厂印刷

*

240 毫米 185 毫米 摇 16 开本 16 印张 插页 1 摇 16 千字

1999 年 12 月第 1 版 摇 1999 年 12 月第 1 次印刷

印数 1 册 摇摇册 摇摇定价 19.00 元

摇 ※ 图书印装有误 ,可随时与我社退换 ※ 摇

出版前言

高等教育自学考试制度在我省实施十多年来,已先后开考了文、理、工、农、医、法、经济、教育等类五十多个本、专科专业,全省共计三百余万人报名参加考试,已有 150 余万人取得毕业证书。这项制度的实施,不仅直接为我省经济建设和社会发展造就和选拔了众多的合格人才,而且对鼓励自学成才、促进社会风气的好转,提高劳动者的科学文化素质具有非常重要的意义。十多年来的实践证明,自学考试既是一种国家考试制度,又是一种基本的教育制度,受到广大自学者和社会各界的欢迎,产生了巨大的社会效益,赢得了良好的社会信誉。

为了贯彻落实党的十五届三中全会精神,深入实施科教兴省战略,探索建立为我国农村经济与社会发展培养人才的新路子,我省经全国高等教育自学考试指导委员会批准,从 1998 年开始开展农村高等教育自学考试实验区的试点工作。这是一项全方位的试点工作,我们将在专业设置、自学教材和考试形式等方面进行重大改革,使高等教育自学考试制度更加适应农村经济发展和人才培养的要求。

自学考试制度是建立在个人自学基础上的教育形式,而个人自学的基本条件是自学教材。一本好的自学教材不仅可以使自学者“无师自通”,还对保证自学考试质量具有重要作用。对农村自学者来说,由于缺少“名师指点”和自学者之间的相互交流,自学相当困难,除了要有一本高质量的自学教材外,还需要有与之配套的自学指导书,以便帮助自学者系统地掌握教材的内容,达到举一反三、触类旁通,提高自学效率的目的。因此,我们在农村自学考试实验区教材建设中,试图探索一种教材编写的新路子,将教材内容与自学指导有机地融合在一起,使自学者更加容易地理解和掌握教材的内容;同时,打破常规教材编写追求系统性、完整性的戒律,针对我省当前农村经济发展的实际状况,把农村经济发展、农民发家致富需要的知识和理论写进教材中去,使之成为农村自学者学习科学文化知识、提高自身素质的教科书,成为指导农业生产和农民致富的科学手册。

农村自学考试实验区的教材建设工作是一项基础建设工作,它是我省农村自学考试实验区试点工作取得成功的必要保证,为此省高等教育自学考试委员会成立了“江苏省农村自学考试实验区专业指导委员会”,具体负责教材建设的规划和编写审定工作。

随着农村自学考试实验区试点工作的进一步展开,我们将有计划、有步骤地组织有关高等院校、成人高校、高等职业学校、中等农业专科学校以及行业主管部门中业务水平较高、教学经验丰富、了解农村情况、熟悉自学考试特点和规律的专家、学者,编写一批既适合自学特点又适应农村经济建设和社会发展需要的自学教材,以满足农村自学者的需要。我们相信,随着农村自学考试实验区教材的陆续出版,必将对我省农村自学考试事业的发展,为农村培养“留得住、用得上”的应用型、复合型人才,加快农村现代化建设起到积极的促进作用。

编写适应农村经济建设和社会发展需要的自学教材,是一项探索性的工作,需要在实践中不断总结和提高,为使这项有意义的工作能取得事半功倍的效果,希望得到社会各方面更多的关心和支持。

由于作者对自学考试特点和农村实际情况了解的深度有限,书中不当之处在所难免,敬请广大读者惠予指正。

江苏省高等教育自学考试委员会办公室
一九九九年四月

编写说明

根据江苏省高等教育自学考试委员会《关于印发面向农村自学考试实验区开考专业教材、大纲编写意见的通知》[苏考委(1983)远号文件]及《江苏省面向农村自学考试实验区 1983 加工类专业考试计划(试行)》精神,编写本教材。

《机械基础》是加工类(农产品、畜产品、水产品)专业的基础理论课程,是学习后继专业《农(畜)产品加工机械与设备》的基础,也是为了完成本专业学业、进行基本技能训练的重要环节。本书也可供其他非机专业的学生学习使用,相关专业的工程技术人员也可参考。

本教材的编写原则如下:(1)运用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点,坚持理论联系实际和便于自学的原则,科学地阐述课程的基本内容及其规律。(2)从专业考试计划提出的教育目标出发,以课程自学考试大纲所规定的各项要求为依据,既保证课程的基本要求和考试质量,又符合高等教育自学考试的特点,特别要适合农村自学者的特点。(3)体现高等教育自学考试的特点,强调可读性和自学性,要做到详略得当,使自学应考者能在没有师授的条件下读懂和理解教材内容。(4)要体现职业性和操作性,结合农村产业的实际需要,强调学有所用,突出基本原则和基本方法的应用。根据以上原则,本教材每章正文之后均附有自学指导和练习题,全书附有两套综合模拟测试题、参考答案和考试大纲。

由于编写本教材的时间比较紧促,加之编写组成员水平有限,缺点和错误恐怕难免,希望使用教材的师生、工程技术人员和学者提出批评和改进意见,以利于再版时改进。

南京农业大学《机械基础》编写组

1983年 源月

目 录

绪论	员
摇摇自学指导	猿

第一篇 工程图学基础

第一章 制图的基本知识和基本技能	源
第一节 制图基本规格	源
第二节 绘图工具和仪器的使用方法	圆
第三节 几何作图	猿
第四节 平面图形的画法	远
自学指导	愿
练习题	怨
第二章 正投影基础	圆
第一节 投影的基本知识	圆
第二节 三视图的形成及其对应关系	圆
第三节 点的投影	原
第四节 直线的投影	苑
第五节 平面的投影	怨
第六节 几何体的投影	圆
第七节 几何体的尺寸注法	猿
自学指导	猿
练习题	猿
第三章 截交线与相贯线	源
第一节 截交线	源
第二节 相贯线	缘
自学指导	缘
练习题	缘
第四章 组合体	远
第一节 组合体的形成	远
第二节 组合体的画法	远
第三节 组合体的尺寸注法	猿
第四节 看组合体视图的方法	缘
自学指导	远
练习题	远
第五章 机件常用的表达方法	猿
第一节 视图	猿
第二节 剖视图	苑

第三节摇剖面图	愿源
第四节摇局部放大图、简化画法	愿缘
第五节摇第三角投影简介	愿苑
自学指导 愿缘	愿愿
练习题 愿缘	愿怨
第六章摇标准件和常用件	愿员
第一节摇螺纹	愿员
第二节摇螺纹联接件	愿源
第三节摇齿轮	愿苑
第四节摇键、销联接	愿怨
第五节摇滚动轴承	愿园
自学指导 愿苑	愿园
练习题 愿苑	愿猿
第七章摇零件图	愿愿
第一节摇零件图的作用和内容	愿愿
第二节摇零件的视图选择和尺寸标注	愿怨
第三节摇零件图上技术要求的注写	愿园
第四节摇零件上常见的工艺结构	愿愿
第五节摇读零件图	愿怨
自学指导 愿苑	愿员
练习题 愿苑	愿圆
第八章摇装配图	愿源
第一节摇装配图的作用和内容	愿源
第二节摇装配图的表达方法	愿源
第三节摇装配图的尺寸标注、零件编号及明细栏	愿苑
第四节摇画装配图	愿愿
第五节摇读装配图及由装配图拆画零件图	愿园
自学指导 愿愿	愿猿
练习题 愿愿	愿源
附摇表	愿愿
附表 愿摇普通螺纹	愿愿
附表 愿摇梯形螺纹	愿怨
附表 猿摇管螺纹	愿园
附表 源摇六角头螺栓	愿员
附表 缘摇螺母	愿圆
附表 远摇垫圈	愿猿
附表 苑摇平键、键和键槽的剖面尺寸	愿猿
附表 愿摇圆锥销	愿源
附表 怨摇圆柱销	愿缘
附表 员摇深沟球轴承	愿苑
附表 员摇优先配合孔的偏差表	愿苑
附表 员摇优先配合轴的偏差表	愿苑

第二篇摇机械原理

第一章摇平面机械的运动简图及自由度	100
第一节摇运动副及其分类	100
第二节摇平面机构运动简图	101
第三节摇平面机构的自由度	102
自学指导 102	102
练习题 102	102
第二章摇平面连杆机构	103
第一节摇平面连杆机构的基本型式和应用	103
第二节摇铰链四杆机构的曲柄存在条件	104
第三节摇铰链四杆机构的演化	105
自学指导 105	105
练习题 105	105
第三章摇凸轮机构	106
第一节摇凸轮机构的应用和分类	106
第二节摇从动件的常用运动规律	107
第三节摇图解法设计凸轮机构	108
第四节摇凸轮机构基本尺寸的选择	109
自学指导 109	109
练习题 109	109
第四章摇齿轮机构	110
第一节摇齿轮机构的特点与类型	110
第二节摇齿廓啮合基本定理	110
第三节摇渐开线齿廓	111
第四节摇齿轮各部分名称及渐开线标准齿轮的基本尺寸	112
第五节摇渐开线标准齿轮的啮合传动条件	113
第六节摇渐开线齿廓切削加工原理	114
第七节摇根切现象、最少齿数及变位齿轮	115
自学指导 115	115
练习题 115	115
第五章摇轮系	116
第一节摇轮系的分类及其应用	116
第二节摇定轴轮系及其传动比	117
第三节摇周转轮系及其传动比	118
第四节摇组合轮系及其传动比	119
自学指导 119	119
练习题 119	119
第六章摇其它常用机构	120
第一节摇棘轮机构	120
第二节摇槽轮机构	121
第三节摇不完全齿轮机构	122

自学指导	102	102
练习题	102	102
第七章摇机械速度波动的调节		103
第一节摇机械速度波动调节的目的和方法		103
第二节摇机械运转的平均速度和不均匀系数		104
第三节摇飞轮设计的近似方法		105
自学指导	105	105
练习题	105	105
第八章摇回转件的平衡		106
第一节摇回转件平衡的目的		106
第二节摇回转件的平衡计算		107
第三节摇回转件的平衡试验		108
自学指导	108	108
练习题	108	108

第三篇摇机械设计

第一章摇螺纹联接		109
第一节摇螺纹的种类及应用		109
第二节摇螺纹联接的主要类型和材料		110
第三节摇螺纹紧固件的拧紧和防松		111
第四节摇提高螺纹联接强度的措施		112
第五节摇螺旋传动		113
自学指导	113	113
练习题	113	113
第二章摇轴毂联接		114
第一节摇键联接		114
第二节摇花键联接		115
第三节摇销联接		116
第四节摇成形联接和过盈联接		117
自学指导	117	117
练习题	117	117
第三章摇摩擦轮传动		118
第一节摇概述		118
第二节摇摩擦轮传动的类型和应用场合		119
自学指导	119	119
练习题	119	119
第四章摇带传动		120
第一节摇概述		120
第二节摇平带传动		121
第三节摇齿带传动		122
第四节摇带传动的张紧装置		123
自学指导	123	123

练习题	园园
第五章 摇链传动	园源
第一节 概述	园源
第二节 摇传动链	园缘
第三节 摇滚子链传动的计算	园怨
第四节 摇链传动的合理布置和张紧方法	园源
第五节 摇链传动的润滑、护罩或链条箱	园缘
自学指导	园缘
练习题	园愿
第六章 摇齿轮传动	园怨
第一节 概述	园怨
第二节 摇齿轮传动的主要参数、精度等级	猿园
第三节 摇齿轮传动的失效形式	猿猿
第四节 摇齿轮材料及其热处理	猿缘
第五节 摇齿轮传动的效率、润滑和齿轮结构	猿苑
自学指导	猿怨
练习题	猿园
第七章 摇蜗杆传动	猿猿
第一节 概述	猿猿
第二节 摇蜗杆传动的传动比与旋转方向	猿苑
第三节 摇蜗杆传动的基本参数	猿苑
第四节 摇圆柱蜗杆传动的几何计算	猿园
自学指导	猿猿
练习题	猿缘
第八章 摇滑动轴承	猿苑
第一节 概述	猿苑
第二节 摇径向滑动轴承的主要类型	猿苑
第三节 摇滑动轴承材料	猿苑
第四节 摇轴瓦结构	猿园
第五节 摇轴承润滑材料	猿园
第六节 摇润滑方法	猿猿
第七节 摇滑动轴承计算	猿缘
第八节 摇其他轴承简介	猿苑
自学指导	猿愿
练习题	猿怨
第九章 摇滚动轴承	猿员
第一节 概述	猿员
第二节 摇滚动轴承的类型和选择	猿园
第三节 摇滚动轴承的代号	猿愿
第四节 摇滚动轴承的润滑和密封	猿员
自学指导	猿猿
练习题	猿缘
第十章 摇轴	猿源

第一节摇概述	猿源
第二节摇轴的结构设计	猿苑
第三节摇轴的直径估算	猿怨
第四节摇提高轴的强度、刚度和减轻重量的措施	猿怨
自学指导 猿源	猿园
练习题 猿源	猿源
第十一章摇联轴器、离合器和制动器	猿苑
第一节摇概述	猿苑
第二节摇联轴器	猿苑
第三节摇离合器	猿怨
第四节摇制动器	猿园
自学指导 猿苑	猿园
练习题 猿苑	猿源
综合模拟测试题 I	猿缘
综合模拟测试题 II	猿苑
第一篇练习题答案	猿园
第二篇练习题答案	源园
第三篇练习题答案	源愿
综合模拟测试题 I 答案	源源
综合模拟测试题 II 答案	源缘
参考书目	源苑
后记	源苑
附录摇江苏省高等教育自学考试《机械基础》自学考试大纲	源愿

绪摇摇论

摇摇一、引摇言

机械是人类进行生产劳动的主要工具,也是社会生产力发展水平的重要标志。早在古代,人类就知道利用杠杆、滚子、绞盘等的简单机械从事建筑和运输。18世纪中叶,随着蒸汽机的发明而促进了产业革命,出现了由原动机、传动装置、工作装置组成的近代机器。从此,机械有了迅猛的发展。

我国古代人民在机械方面有过许多杰出的发明和创造。远在五千年前就使用了简单的纺织机械,在夏朝以前就发明了车子,晋朝的连机碓和水碾就应用了凸轮原理。西汉时的指南车和记里鼓车都应用了轮系。现代机械中应用的青铜轴瓦和金属的人字齿轮,在我国东汉年代的文物中都可以找到它们的原始形态。但是,由于我国经历了漫长的封建社会,加上帝国主义的入侵,因此在新中国建立以前,长期处于非常落后的状态。

新中国成立后,我国的机械工业和科学技术有了较快的发展。在第一个五年计划期间,建立了一批大型机械制造厂,使机械工业由过去只能进行零星的修配,而跃进到能自行制造飞机、汽车和各种机床。在以后的几个五年计划期间,又从制造一般的机械设备而发展到能够制造大型、精密、尖端的机械产品。特别是改革开放以来,我国的国际交往日益增加,机械工业有了长足的发展,生产力不断提高。

生产实现机械化、自动化,对于发展国民经济具有十分重要的意义。现代加工业的机械化程度已有相当的水平,将来还会不断提高,所以加工类专业的学生必须努力学好《机械基础》这门课程,掌握各种机械设备的构造原理和运动规律,以便今后能够合理地使用、维护和改造各种机械设备,为不断提高产品质量、提高竞争能力、提高经济效益贡献力量。

摇摇二、本课程的性质、任务和学习内容

《机械基础》是一门技术基础课。通过学习,要熟悉和掌握常用机构的基本知识,能够分析一般机械的工作原理,熟悉和掌握联接、机械传动及轴系零件的基本知识、工作原理和应用特点;了解有关标准,能作简单的设计计算。从中接受必要的基本技能训练,为今后学习专业技术课程和知识经济时代带来的技术革命提供必要的基础知识和能力,以适应生产技术发展的需要。

本课程内容分为三个部分。第一篇介绍机械制图的基本知识;第二篇介绍机械原理,常用机构(平面连杆机构、凸轮机构、齿轮机构、轮系与其它机构);第三篇介绍机械设计基础(螺纹联接、键联接、花键联接、摩擦轮传动、带传动、链传动、蜗杆传动、齿轮传动及轴系零部件)。

学习本课程应以辩证唯物主义为指导,贯彻理论联系实际的原则。从感性认识出发,联系日常生活、专业课程中的具体实例,提高到理论上进行分析,培养观察、分析问题和解决问题的能力。同时还要认真做好练习题,以使学习取得良好的效果。

摇摇三、机械基础概述

《机械基础》是以研究机构和机器为对象的入门学科。

(员)机器:机器的种类繁多,其构造、性能和用途也各不相同;但抽象地看,凡是机器都有以下三个共同的特征:

①机器是由许多构件组合而成的。例如:右图所示的单缸内燃机,它是由气缸、活塞、连杆、曲轴等构件组合而成的。

②机器中的构件之间具有确定的相对运动。例如:右图所示的活塞相对气缸作往复运动,曲轴相对两端轴承作回转运动。

③机器可以用来代替人的劳动,完成有用的机械功或者实现能量转换。例如:金属切削机床能够改变工件的尺寸、形状;运输机可以改变物体的空间位置;发电机可以把机械能转换为电能等。

所以,机器是执行机械运动的装置,用来变换或者传递、物料或者信息。如右图所示单缸内燃机就是机器。

组成机器的不可拆的基本单元称为机械零件(简称零件),如右图中的螺栓、远连杆盖、苑螺母、愿和连杆体、怨等都是零件。为完成同一使命在结构上组合在一起(可拆或不可拆)并协同工作的零件称为部件,如联轴器、滚动轴承、减速器等。通常机械零件泛指零件和部件。

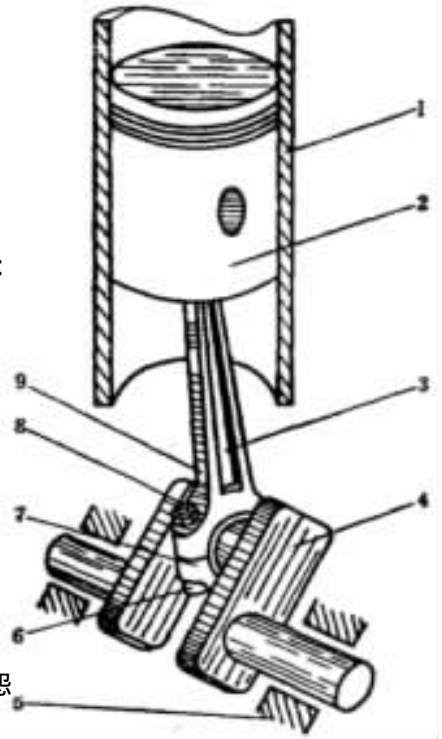
(圆)机构:机构与机器有所不同,机构只具有机器的前两个特征,而没有最后一个特征。当我们讨论零件之间相对运动,而不考虑它们在做功和转换能量方面的作用时,通常把这些具有确定相对运动零件的组合称为机构。

所以机构和机器的区别是,机构的主要功用在于传递或转变运动的形式,而机器的主要功用是为了利用机械能做功或能量转换。

例如:上图内燃机中的曲柄连杆机构,就是把气缸内活塞的往复运动转变为曲柄的连续转动。而对于整个内燃机来说则是机器,因为它能够把燃料的化学能转换为机械能。

由上述可知,机器一般是由机构组成,机构是由零件和部件组成。一般常以机械这个词作为机构和机器的通称。

(猿)机器的组成:一般机器,基本上都是由原动机、传动装置、工作装置组成的。原动机是机器动力的来源。常用的原动机有电动机、内燃机和空气压缩机等。工作装置是完成机器预定的动作,处于整个传动的终端,其结构形式要取决于机器工作本身的用途。例如:金属切削机床的主轴、拖板,碾轮式混砂机的碾轮、内外刮砂板等。传动装置是把原动机的运动和动力传递给工作装置的中间环节。例如:连杆机构、凸轮机构、带传动、螺旋传动和齿轮传动等。



图摇单缸内燃机

员—气缸 圆—活塞 猿—连杆 源—曲轴
缘—轴承 远—螺栓 苑—连杆盖
愿—螺母 怨—连杆体

在自动化机器中 ,还可以有第四部分 ,即自动控制部分。

自学指导

绪论主要明确本课程的研究对象和内容 ,对一些基本概念一定要有清楚的了解。如机器与机构 ,两者的同和异 ,零件与部件 ,两者的区别等。

第一篇 机械工程图学基础

第一章 绘制图的基本知识和基本技能

第一节 绘制图基本规格

绘制机械图样是设计和制造机械过程中的重要资料,是交流技术思想的语言。国家标准《技术制图机械制图》是我国颁布的一项重要技术标准。统一规定了有关机械方面的生产和设计部门共同遵守的画图规则。国家标准(简称国标)的代号是“GB”。在 GB/T 14689—1993、GB/T 14690—1993 和 GB/T 14691—1993 中,分别对图纸幅面及格式、比例、字体、图线和尺寸注法作了规定。

一、图纸幅面(GB/T 14689—1993)和标题栏

绘制图样时,应优先采用表 1-1 中规定的基本幅面。

表 1-1 机械图基本幅面及图框尺寸

单位:毫米

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
幅面尺寸	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
图框尺寸	按图框型式而定				
装订线位置	距图框内边缘 25mm		距图框内边缘 10mm		
图框型式	C		Y		
图框型式	X1		X2		

需要装订的图样,其图框格式如图 1-1 所示,一般采用 A0 幅面竖装或 A1 幅面横装。不需要装订的图样,只要将图 1-1 中的尺寸 C 和 Y 改为表 1-1 中的尺寸 X 即可。

图框线用粗实线绘制。

标题栏的位置应按图 1-1 所示的方式配置。看图的方向与看标题栏的方向一致。

GB/T 14690—1993 对标题栏的内容、格式与尺寸作了规定,制图作业的标题栏建议采用图 1-2 所示的格式。

二、比例(GB/T 14691—1993)

比例是指图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。

绘制图样时,一般应从表 1-2 规定的系列中选取,不带括号的比例应优先选择。

① 图 1-1 中 A0、A1、A2、A3、A4 为标准的编号,表示 1993 年发布。GB/T 14689—1993、GB/T 14690—1993、GB/T 14691—1993 这三个技术制图的国家标准是用来代替原机械制图的国标 GB 14689—1983、GB 14690—1983、GB 14691—1983 的。

A型斜体

0123456789

B型直体

0123456789

罗马数字书写示例:

A型斜体

IIIIIIIVVVVVVIIIIIXX

B型直体

IIIIIIIVVVVVVIIIIIXX

字母书写示例:

A型小写斜体

abcdefghijklmnopq

rstuvwxyz

B型大写斜体

ABCDEFGHIJKLMN

OPQRSTUVWXYZ