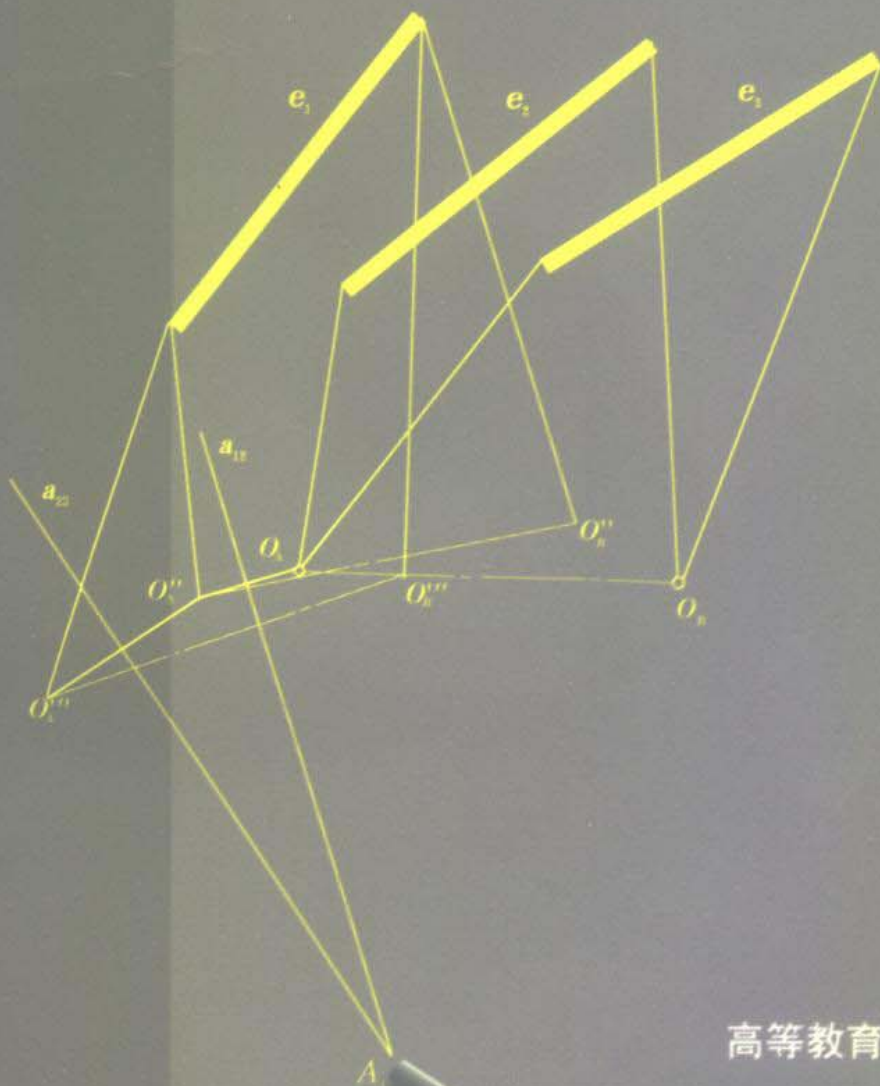


高等学校教学参考书

机械原理教学指南

来 虔 孙可宗 孙 桓 郑文纬 编著
朱友民 曹龙华 李继庆 陈作模
孙 桓 主编



高等教育出版社

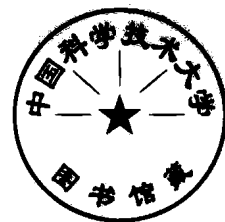
TH111-42

S93

高等学校教学参考书

机械原理教学指南

来 虔 孙可宗 孙 桓 郑文纬 编著
朱友民 曹龙华 李继庆 陈作模
孙 桓 主编



高等教育出版社

(京) 112号

内 容 简 介

本书由我国几位有丰富教学及教材编写经验的机械原理课程知名教授编写,介绍了我国机械原理课程的沿革,有关内容的教学方法和经验,教学中的难点及有关内容的拓宽,还介绍了国外这门课程的情况。

本书内容有:一、我国机械原理课程介绍;二、国外机械原理课程介绍;三、机械原理课程的任务及教学基本要求;四、机械原理课程的教学环节及教学组织;五、机械原理课堂教学方法的一般讨论;六、机械原理课程理论教学部分的教学安排及指导。

本书可供机械原理课程教师参考,也可供机械工程技术人员及学习机械原理课程的同志参考。

2253/18
图书在版编目(CIP)数据

机械原理教学指南/孙桓主编;来虔等编著. —北京:
高等教育出版社, 1998
高等学校教学参考书
ISBN 7-04-006448-0

I. 机… II. ①孙…②来… III. 机构学-高等学校-教
学参考资料 IV. TH111

中国版本图书馆CIP数据核字(98)第02836号

高等教育出版社出版
北京沙滩后街55号

邮政编码: 100009 传真: 64014048 电话: 64054588

新华书店总店北京发行所发行
国防工业出版社印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张 16.75 字数 410 000

1998年6月第1版 1998年6月第1次印刷

印数 0 001—3 128

定价: 13.70元

凡购买高等教育出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页等
质量问题者,请与当地图书销售部门联系调换

版权所有, 不得翻印

前 言

机械原理课程是高等工业学校机械类专业普遍开设的一门重要的技术基础课程。通过本课程的教学,不仅将为学生学习有关的继修课程和掌握专业知识打好必要的基础,而且将为学生将来掌握新的科学技术成就,为祖国“四化”建设服务创造条件。所以,努力提高本课程的教学质量,将在培养机械类高级工程技术人才的全局中具有十分重要的作用。

在我国高等工业学校机械类专业中普遍开设机械原理课程是解放后才开始的。解放前一般只开设名为“机动学”或“机构学”之类的课程,主要介绍机构的运动分析及一些常用机构的基本知识,只有个别学校,如清华大学等,开出了机械原理课程。

1951年,苏联机械原理专家查穆亚金受聘来我国执教,并在哈尔滨工业大学开设了机械原理研究生班,比较全面系统地介绍了苏联高等工业院校开设的机械原理课程的各个教学环节和详细的教学内容。此后,国内各工科高校便相继开出了机械原理课程。

1954年,在苏联专家的指导下制订了机械原理课程的教学大纲,1956年又进行了修订,并由高等教育部正式批准作为全国统一教学大纲执行。从此,我国高等工业学校机械原理课程的教学工作走上了稳定发展、逐步提高的轨道。其后,1962年和1980年,又两次对机械原理课程的教学大纲进行了修订,使机械原理课程的教学内容进一步丰富,各个教学环节的教学工作也更臻完善。1987年,国家教育委员会批准颁发了《高等工业学校机械原理课程教学基本要求》(以下简称《基本要求》),明确地将机械原理课程设计确定为一个独立的教学环节,而且对实验课和课程设计都提出了较高的要求,体现了加强基础、培养能力的精神,也有利于在保证课程教学基本要求的前提下,充分发挥学校和广大教师的主动性和积极性,以求尽快地把课程的教学质量提高到一个新的水平。1995年,根据我国教育事业发展的需要和几年来教学实践的经验,对该《基本要求》进行了修订,使机械原理课程的教学工作进入了一个新的发展提高的阶段。

四十多年来,在各级领导的关怀和领导下,通过广大机械原理教师及有关同志的积极努力,在机械原理课程建设方面取得了辉煌的成绩,积累了丰富的教学经验,创造了包括电化教学、计算机辅助教学和电动模型等许多新型的教学方法和教学手段。东南大学和西北工业大学所编《机械原理》教材,先后被评为国家级优秀教材。中南工业大学、西北工业大学和西安交通大学在机械原理课程方面的教改成果先后被评为国家级优秀教改成果。西安交通大学研制的机械原理电动模型柜为众多院校采用,并受到国外同行专家的高度评价。总的说来,我国工科高校机械原理课程的教学工作应该说是做得比较好的,教学水平是比较高的。正因如此,所以不少院校的机械原理课程被评为一类课程。

然而,随着我国社会主义建设的飞速发展,对学校培养的技术人才提出了更高的要求。因此,对在培养机械类高级工程技术人才的全局中具有十分重要作用的机械原理课程的教学要求也不断提高。另一方面,随着时间的推移,在机械原理课程中执教多年的老教师陆续退了下来,教学工作的重担历史地压在了中青年教师的身上。这些中青年教师,一般都具有较好的政治及业务素质 and 搞好教学工作的高度热情。为了搞好教学工作,把机械原理课程的教学质量提高到

一个新的水平，他们迫切希望了解以往机械原理课程的教学情况及经验，以及机械原理课程教学内容的一些拓宽资料，以便在自己的教学工作中加以利用和借鉴。我们编写本书，就正是为了在这些方面提供一点经验和材料，以冀为进一步提高机械原理课程的教学水平继续作一点微小的贡献。

当然，不同教师有不同的教学经验和自己行之有效的教学方法。采用何种教学方式和方法进行教学，要根据不同的教学对象、教学内容和教学条件来决定，没有一成不变的规则和模式，此即所谓“教学有法”“教无定法”。何况我们了解的情况并不全面，我们介绍的经验也并非都很成熟，所以我们绝不希望所介绍的这些并不全面的资料，和并不十分成熟的经验会对大家的创造性造成任何制约和影响。而只是想把我们所了解到的对搞好机械原理课程的教学工作可能有些参考价值的资料，和我们多年从事机械原理课程教学工作的一些心得体会介绍出来，以达到抛砖引玉，互相切磋，集思广益，共同提高的目的。此外，由于我们的水平有限，书中不完善、不妥当之处自不会少，衷心希望机械原理课程的老师们及同志们不吝指正。

参加本书编写工作的有：西安交通大学来虔教授（第一部分）、北京农业工程大学孙可宗教授（第二部分）、东南大学郑文纬教授（第六部分的第三、第十二及第十三章）、重庆大学朱友民教授（第六部分的第四、第五及第七章）、西安交通大学曹龙华教授（第六部分的第六章）、西北工业大学李继庆教授（第六部分的第八章）、西北工业大学陈作模教授（第六部分的第九、第十及第十一章）及西北工业大学孙桓教授（本书其余部分），并由孙桓教授担任主编。此外，西北工业大学王三民、葛文杰、苏华及张永红同志参加了本书书稿的清缮整理工作，对本书书稿的完成作出了贡献。

作者

1997年

411438

责任编辑	李 平
封面设计	季思九
责任绘图	杜晓丹
版式设计	马静如
责任校对	唐平玉
责任印制	宋克学

目 录

一、我国机械原理课程介绍	(1)	5. 国外机械原理课程内容的发展趋势	(28)
1. 我国机械原理课程的设置、建设及其教学工作的变迁概况	(1)	主要参考文献	(28)
1.1 30年代至解放初期	(1)	三、机械原理课程的任务及教学基本要求	(30)
1.2 解放初期至50年代末	(1)	1. 理论教学的基本要求	(30)
1.3 60年代初至“文革”时期	(3)	2. 课程设计的基本要求	(31)
1.4 “文革”以后至90年代初期	(4)	3. 实验课的基本要求	(31)
2. 建国以来机械原理课程建设的主要成就	(12)	主要参考文献	(32)
2.1 确立了机械原理课程在教学计划中的地位、任务和作用	(12)	四、机械原理课程的教学环节及教学组织	(33)
2.2 对机械原理课程有了明确的教学要求	(12)	1. 课堂讲授	(33)
2.3 建立了比较明晰的教学体系和比较完备的教学环节	(12)	2. 习题课、讨论课	(33)
2.4 编辑出版了能基本满足教学使用要求的教材及辅助教材	(12)	3. 现场课	(34)
2.5 建立了具有一定规模的实验室、陈列室及电化教室	(13)	4. 课程设计	(34)
2.6 在教学研究、教学改革及学科研究方面取得了丰硕的成果	(13)	5. 实验课	(35)
2.7 逐步建立起了一支具有较高水平的教师队伍	(14)	6. 答疑及质疑	(35)
3. 在机械原理教学方面值得进一步探讨的几个问题	(14)	7. 考试考查	(36)
3.1 机械原理课程的教学体系问题	(14)	主要参考文献	(36)
3.2 关于机械原理课程教学内容的改革问题	(15)	五、机械原理课堂教学方法的一般讨论	(37)
3.3 教学方法和教学手段的改革问题	(16)	1. 教学内容的处理	(37)
主要参考文献	(17)	2. 备课	(37)
2.1 教学内容的备课	(37)	2.1 教学内容的备课	(37)
2.2 教学法备课	(38)	2.2 教学法备课	(38)
2.3 预讲	(39)	2.3 预讲	(39)
3. 课堂讲授	(40)	3. 课堂讲授	(40)
主要参考文献	(40)	主要参考文献	(40)
二、国外机械原理课程介绍	(18)	六、机械原理课程理论教学部分的教学安排及指导	(41)
1. 国外机械原理课程的形成	(18)	第一章 绪论	(42)
2. 国外机械原理课程的开设情况和教学情况概述	(19)	1. 本章的教学目的及教学要求	(42)
3. 国外机械原理教材内容综述	(20)	2. 本章教学内容的重点及难点	(42)
3.1 德国的《机构学》教材	(20)	3. 本章教学工作的组织及学时分配	(43)
3.2 一本最新出版的俄文机械原理教材	(24)	4. 教学方法指导及教学过程中应注意的事项	(43)
3.3 一本俄文机械原理课程设计教材	(27)	5. 机械原理学科的研究现状及发展趋势	
4. 国外机械原理参考书和辅助教材	(27)		

简介	(44)	第五章 机械中的摩擦及机械效率	(85)
本章主要参考文献	(45)	1. 本章的教学目的及教学要求	(85)
第二章 平面机构的结构分析	(46)	2. 本章教学内容的重点及难点	(85)
1. 本章的教学目的及教学要求	(46)	3. 本章教学工作的组织及学时的分配	(85)
2. 本章教学内容的重点及难点	(46)	4. 教学方法指导及教学过程中应注意的	
3. 本章教学工作的组织及学时分配	(46)	事项	(86)
4. 教学方法指导及教学过程中应注意的		4.1 研究机械中摩擦的目的和方法	(86)
事项	(46)	4.2 机械的效率和自锁	(87)
5. 本章某些内容的讨论及补充	(49)	4.3 移动副中的摩擦	(89)
5.1 关于“机构”的定义	(49)	4.4 螺旋副中的摩擦	(89)
5.2 含有齿轮副的平面机构的自由度		4.5 转动副中的摩擦	(90)
计算	(50)	5. 习题课参考教案	(92)
5.3 虚约束及机构结构的合理设计	(52)	6. 本章中某些重点、难点及疑点内容的深化	
5.4 关于高副低代	(55)	讲解及拓宽知识	(97)
本章主要参考文献	(55)	6.1 径向轴颈当量摩擦系数的推导	(97)
第三章 平面机构的运动分析	(56)	6.2 机械自锁条件的确定	(99)
1. 本章的教学目的及教学要求	(56)	6.3 具有自锁性能机械的效率	(101)
2. 本章教学内容的重点及难点	(56)	6.4 考虑摩擦时平面机构的力分析	(102)
3. 本章教学工作的组织及学时分配	(56)	6.5 移动副中两构件的真实接触型式及摩擦力的	
4. 教学方法指导及教学过程中应注意的		确定	(102)
事项	(57)	本章主要参考文献	(107)
5. 典型例题分析及解题的思路和		第六章 平面连杆机构及其设计	(108)
方法	(59)	1. 本章的教学目的及教学要求	(108)
6. 参考教案示例	(64)	2. 本章教学内容的重点及难点	(108)
7. 平面高级机构的运动分析	(65)	3. 本章教学工作的组织及学时分配	(108)
7.1 常见方法综述	(65)	4. 教学方法指导及教学过程中应注意的	
7.2 平面高级机构运动分析的分解合成法	(66)	事项	(108)
本章主要参考文献	(71)	4.1 参考教案一(平面四杆机构的基本型式及其	
第四章 平面机构的力分析	(72)	演化)	(108)
1. 本章的教学目的及教学要求	(72)	4.2 参考教案二(有关平面四杆机构的一些	
2. 本章教学内容的重点及难点	(72)	基本知识)	(110)
3. 本章教学工作的组织及学时分配	(73)	4.3 参考教案三(连杆机构设计的基本问题和	
4. 教学方法指导及教学过程中应注意的		方法)	(112)
事项	(73)	5. 典型例题的分析及解题的思路和方法	
5. 本章中某些重点、难点及疑点内容的深化		(114)
讲解及拓宽知识	(77)	6. 本章中某些重点、难点及疑点内容的深化	
5.1 平衡力或平衡力偶矩的概念及求法	(77)	讲解及拓宽知识	(116)
5.2 质量代换法应满足条件的证明	(80)	6.1 用扩大转动副变更机构结构形状的补充	
5.3 代换点的选择问题	(81)	例子	(116)
6. 机械原理学科在本章内容方面的发展现		6.2 按格拉斯霍夫杆长关系式分析平面铰链四杆	
状和动向	(84)	运动链和机构的运动性质	(117)
本章主要参考文献	(84)	6.3 平面连杆机构的传动角和平面四杆机构最	
		小传动角的位置	(128)

6.4 关于按行程速度变化系数 K 设计曲柄摇杆机构的一些补充说明	(130)	5. 典型例题的分析及解题思路和方法	(172)
6.5 判断平面铰链四杆机构运动连续性的方法	(131)	6. 参考教案示例	(176)
6.6 给定连杆及固定铰链中心的位置设计平面铰链四杆机构	(133)	7. 本章中几个疑难问题的深入讲解及拓宽知识	(177)
7. 平面连杆机构综合发展的现状和动向	(134)	7.1 瞬心线和共轭曲线	(177)
本章主要参考文献	(137)	7.2 包络线和被包络线	(179)
第七章 凸轮机构及其设计	(138)	7.3 共轭齿廓的曲率半径与瞬心线的曲率半径之间的关系——欧拉-萨伐里 (Euler-Savary) 公式	(180)
1. 本章的教学目的及教学要求	(138)	7.4 关于渐开线的发生线与基圆的切点是渐开线上相应点处的曲率中心的证明	(183)
2. 本章教学内容的重点及难点	(138)	7.5 渐开线齿廓的根切、顶切和干涉问题	(184)
3. 本章教学工作的组织及学时分配	(138)	7.6 变位系数的最小值及最大值	(185)
4. 教学方法指导及教学过程中应注意的事项	(139)	7.7 齿廓过渡曲线的干涉问题	(186)
5. 参考教案示例	(142)	7.8 选择变位系数时应考虑的几个问题	(187)
6. 本章中某些重点、难点及疑点内容的深化讲解及拓宽知识	(144)	7.9 在变位齿轮传动计算中 $(x_1+x_2) > y$ 的简易证明	(189)
6.1 推杆运动规律的选择原则	(144)	7.10 关于斜齿轮的当量齿数	(189)
6.2 压力角与增力系数的关系以及压力角、偏距与机械效率的关系	(148)	7.11 关于在交错轴斜齿轮传动中两轮轮齿为点啮合的证明	(191)
6.3 高速凸轮机构的设计	(150)	7.12 蜗杆传动的变位修正	(194)
7. 机械原理学科在本章内容方面的发展现状和动向	(159)	7.13 摆线的形成及摆线齿廓的啮合特点	(195)
本章主要参考文献	(159)	7.14 圆弧齿轮的啮合原理	(198)
第八章 齿轮机构及其设计	(160)	7.15 抛物线齿轮简介	(199)
1. 本章的教学目的及教学要求	(160)	8. 机械原理学科在本章内容方面的发展现状和动向	(200)
2. 本章教学内容的重点及难点	(160)	本章主要参考文献	(201)
3. 本章教学工作的组织及学时分配	(160)	第九章 齿轮系及其设计	(202)
4. 教学方法指导及教学过程中应注意的事项	(161)	1. 本章的教学目的及教学要求	(202)
4.1 齿轮机构的类型和应用	(161)	2. 本章教学内容的重点及难点	(202)
4.2 齿轮的齿廓曲线	(161)	3. 本章教学工作的组织及学时分配	(202)
4.3 渐开线的形成及其特性	(162)	4. 教学方法指导及教学过程中应注意的事项	(203)
4.4 渐开线标准直齿圆柱齿轮各部分的名称及几何尺寸计算	(162)	4.1 齿轮系及其分类	(203)
4.5 一对渐开线齿轮的啮合传动	(163)	4.2 定轴轮系的传动比	(203)
4.6 渐开线齿廓的切制原理	(164)	4.3 周转轮系的传动比	(203)
4.7 变位齿轮传动	(165)	4.4 复合轮系的传动比	(204)
4.8 平行轴斜齿圆柱齿轮传动	(167)	4.5 轮系的功用	(205)
4.9 交错轴斜齿轮传动	(168)	4.6 行星轮系的效率	(205)
4.10 蜗杆传动	(169)	4.7 行星轮系的设计	(206)
4.11 圆锥齿轮传动	(170)	4.8 其他行星传动简介	(206)
		5. 典型例题分析及解题的思路和方法	(207)
		6. 习题课参考教案示例	(209)
		7. 本章某些重点、难点及疑点内容的深化讲	

解及拓宽知识	(212)	4. 教学方法指导及教学过程中应注意的	
7.1 轮系的受力分析及效率计算	(212)	事项	(234)
7.2 轮系的选型	(221)	5. 本章中某些重点、难点及疑点内容的深化	
7.3 蜗杆传动转向的确定	(221)	讲解及拓宽知识	(238)
8. 机械原理学科在本章内容方面的发展现		5.1 关于伴生连杆组合法的基本知识	(238)
状和动向	(222)	5.2 机械传动方案设计示例	(241)
本章主要参考文献	(224)	本章主要参考文献	(244)
第十章 其他常用机构、组合机构及其		第十二章 机器的运转及其速度波动的	
设计	(225)	调节	(245)
1. 本章的教学目的及教学要求	(225)	1. 本章的教学目的及教学要求	(245)
2. 本章教学内容的重点及难点	(225)	2. 本章教学内容的重点及难点	(245)
3. 本章教学工作的组织及学时分配	(225)	3. 本章教学工作的组织及学时分配	(245)
4. 教学方法指导及教学过程中应注意的		4. 教学方法指导及教学过程中应注意的	
事项	(226)	事项	(246)
5. 本章中某些重点、难点及疑点内容的深化		5. 典型例题的分析及解题思路和方法	(247)
讲解及拓宽知识	(227)	6. 参考教案示例	(250)
5.1 基本机构、机构组合、组合机构概念		7. 补充内容	(251)
当议	(227)	7.1 力为机构位置函数时飞轮的设计方法及其	
5.2 不对称梯形齿棘轮和棘爪的几何尺寸	(228)	精确性分析	(251)
5.3 外槽轮机构槽轮的实际外圆半径	(229)	7.2 飞轮设计新探	(252)
5.4 不完全齿轮机构的啮合情况及主动轮首、		本章主要参考文献	(253)
末齿的齿顶高系数	(230)	第十三章 机械的平衡	(254)
5.5 双向万向铰链机构主、从动轴恒速比传动		1. 本章的教学目的及教学要求	(254)
的条件	(232)	2. 本章教学内容的重点及难点	(254)
5.6 恒速单万向铰链机构	(232)	3. 本章教学工作的组织及学时分配	(254)
本章主要参考文献	(233)	4. 教学方法指导及教学过程中应注意的	
第十一章 机构的选型、组合、变异及		事项	(254)
机械传动系统的设计	(234)	5. 补充内容	(256)
1. 本章的教学目的及教学要求	(234)	本章主要参考文献	(256)
2. 本章教学内容的重点及难点	(234)	附录 机械原理电教片目录	(257)
3. 本章教学工作的组织及学时分配	(234)		

一、我国机械原理课程介绍

建国四十多年来,随着我国整个教育事业的蓬勃发展,机械原理课程的面貌也有了很大的改变。不论在课程建设,师资队伍建设,还是在教学内容、教学方法及教学手段的改革等各个方面,都可以说是形成了一种“长江后浪推前浪,前浪消歇后浪高”的可喜局面。在即将进入 21 世纪之际,遵照邓小平同志 1983 年 10 月 1 日为北京景山学校题词中提出的“教育要面向现代化,面向世界,面向未来”的精神和要求,对我国机械原理课程的设置、建设和变迁的情况作一简略的回顾,从中总结经验,吸取教训,这对本课程今后的建设,也许是不无补益的。

1. 我国机械原理课程的设置、建设及其教学工作的变迁概况

在由 20 世纪 30 年代至今的这六十多年的漫长历程中,机械原理课程的发展概况可按以下四个阶段来叙述。

1.1 30 年代至解放初期

在这一阶段内,我国工科高校机械类各系,多只开设机构学或机动学课程。教材多采用美、英、德等西方国家的,如 Schwamb、Merrill、James 等三人编的“Elements of Mechanism”,以及 S. Dunkerly 编的“Mechanism”等。非机械类的系则多采用 Keown、Faires 两人编的“Mechanism”。有的系另设有机器动力学课程。同济大学采用德国教学体系,机械零件课排在机构学课前面讲授,齿轮全部作为机械零件课的教学内容。清华大学采用刘仙洲编《机械原理》教材(商务印书馆,1935、1950)。本课程的名称可能即肇端于斯。该书内容基本上取自 Schwamb 和 Keown 两书,该两书在解放前对我国高校机构学课程的教学影响较大。当时出版的有关机械原理方面的中文书籍尚有华文广的《机械运动学》(商务印书馆,1934)、曹鹤荪的《机构学》(中国科学图书仪器公司,1947、1951)等。浙江大学还开设过“应用机构学”课程,教材是各式机床的传动机构的蓝图。那时的教材在理论性、系统性及深广度等方面都不及现在的教材,且多不讲动力学(在刘仙洲编的《机构原理》书中有关于飞轮及平衡方面的内容。),但却多列有专章论述带、绳索及链条等挠性传动,以及间歇机构等较多类型的机构。在 Dunkerly 书中则有较多的组合机床和船舶技术的实例,以及古典的特殊机构,如 Bennett 机构等的介绍。

当时机械原理课程均无课程设计和实验课等教学环节。那时也没有教学大纲之类的教学文件。由院、系选定开课人选之后,一切“权力”下放教师。

1.2 解放初期至 50 年代末

在这一阶段,开始全面学习苏联,全国工科高校机械类专业陆续开出了机械原理课程,并结合我国实际,开始了机械原理课程的建设工作。

1950 年 6 月,召开了第一次全国高等教育会议,教育部部长马叙伦在开幕词中提出了要翻译苏联教材,同时也要着手编译一部分教材的要求。

1951 年 6 月,教育部发文至全国 72 所高校,了解教材编译情况,并指出应相互交流,互相参照。

1952 年开展院系调整，设置专业和教研室建制，制订教学计划和教学大纲，引进和翻译苏联教材，同时停止使用西方教材。

1951 年末，苏联机械原理专家查穆亚金受聘来我国执教，并在哈尔滨工业大学开设了机械原理研究生班，比较系统地介绍了苏联高等工业学校开设的机械原理课程的各个教学环节和详细的教学内容。

1953 年秋，在哈尔滨工业大学参加机械原理研究生班毕业返校的西北工学院教师，根据查穆亚金的讲课内容编译成中文《机械原理》讲义（该讲义曾由交通大学分上、下册铅印），应急使用。

1954 年夏，在苏联专家查穆亚金的指导下，制订了一个本课程的教学大纲。同年，哈尔滨工业大学的机械原理老师们又根据这个机械原理教学大纲，将根据查穆亚金讲课内容编写的讲义加以修订，铅印了 8000 册，供各校机械原理课程教学参考使用，在一定程度上缓解了各校亟需机械原理教材的燃眉之急。

1956 年 7 月，在哈尔滨工业大学召开了全国机械原理课程及机械零件课程的教学经验交流会。会议制订了五年制机械原理教学大纲（总学时 118，四年制 96），这是我国自己制订的第一个机械原理课程教学大纲。

1958 年，又请来了苏联机械原理专家季诺维也夫在清华大学讲学，听课教师李华敏等集体翻译了他的讲稿，于 1959 年 4 月由高等教育出版社出版。

当时教师每有信息就相互走告，讲义译文相互借阅交流，不计名利，学习和教学热情很高，如饥似渴地翻译苏联教材，并动手自己编写教材。据不完全统计，先后翻译出版的俄文《机械原理》译本就有：阿尔托包列夫斯基的（樊大钧、李佑华等译，高等教育出版社，1956）、季诺维也夫的（张骥、赵元健、彭荣济译，机械工业出版社，1957）、柯热夫尼可夫的（周有强、查礼冠、张世民、孙桓译，机械工业出版社，1958）、科梁亚可等的（孙可宗译，高等教育出版社，1957），等等。辅助教材有：《机械原理图册》（任世钟、张启先等译）、《机械原理实验教程》等等。

在这一阶段，各校自编的机械原理教材也出版了不少。如沈嘉猷的《机械原理》（中外书店，1953）、黄锡恺的《机械原理》（高等教育出版社，1956、1958）、西北工业大学的《机械原理（讲义）》（高等教育出版社，1959）、山东工学院的《机械原理》（人民教育出版社，1960）等等。此外，交通大学还按 1956 年教学大纲修订了该校 1955 年编写的《机械原理参考讲义》，该讲义结合解放前后的教学经验，自 1955 年至 1960 年经过多次修印，内容比较丰富，对新教师的培养和教材的编写起了一定的指导作用。

一般说来，教材和教学内容要受到教学大纲的指导、制约和影响。在 1956 年制订的教学大纲的指导下编辑出版的机械原理教材，在系统性、理论性及深广度等方面，比解放前采用的西方的机构学教材都有所提高。而且把课程名称改为“机械原理”后，“机器动力学”增列为普遍必修的内容。

在这段时期，有三件事对我国的机械原理教学影响较大：一是新中国的成立极大地激发了教师从教的热情；二是学习苏联机械原理课程的教学及教材，提高了教师的整体教学水平；三是 1956 年制订的机械原理教学大纲，为后继阶段机械原理课程的建设 and 改革提供了良好的基础。

1.3 60年代初至“文革”时期

1959年开始的“大跃进”运动，对教育事业也造成了极大的危害。例如随便打乱课程体系和学科体系；忽视基础理论；错误地把一些知名的专家、教授和他们编写的教材当作“白旗”来拔；有些学校出现了学生编书教师讲，学生编书学生讲等不正常状况等等。在教材建设上出现了“从有到无”的情况。1961年后，教育工作贯彻“调整、巩固、充实、提高”的八字方针，认真总结经验教训，使教育工作又走上了恢复发展的道路。

1961年2月，中共中央书记处指出：高校教材建设要分两步走，先解决有无问题，再逐步提高。要本着“未立不破”的原则，采取“选、编、借”的办法，做到：从无到有，课前到手，人手一册，印刷清楚。

1961年3月，教育部在天津大学召开了机械原理课程和机械零件课程的教材工作会议。经过分析、研究、评比，会议决定以西北工业大学编《机械原理》（1960年版）为基础，由出席会议的西北工业大学、天津大学、哈尔滨工业大学、太原工学院、山东工学院、浙江大学、南京工学院等校教师集体进行局部修改，以西北工业大学等校编名义出版，作为机械原理课程的全国通用教材，该书于1961年6月由人民教育出版社出版，1962年又作了局部修改。

其后，黄锡恺编《机械原理》（第三版）于1963年8月由人民教育出版社出版。还有东北工学院编的《机械原理》（冶金工业出版社，1961），以及不少由院校编印的机械原理教材（如1964年昆明工学院竺良甫主编的《机械原理》等）相继面世。

1962年7月，教育部发出“关于正式成立高等工业学校基础课和各类专业共同的基础技术课程教材编审委员会”的通知。在正式成立的九个教材编审委员会中，机械教材编审委员会下，分设金属工艺学、机械原理、机械零件三个课程教材编审小组。编审委员会的任务是：拟定教材工作的长远规划及年度选编出版计划，研究提高现有教材的质量，选编审查新的教材，以及组织推动教材评价工作等。

同年，在教育部的直接主持下，在过去教学实践经验的基础上，由机械原理教材编审小组组织审订了一个100学时的机械类专业的机械原理教学大纲（简称62年大纲）。这次教学大纲的审订是与审订专业教学计划的会议同时进行的。大纲本文的框架与56年大纲基本上相同，但增订了一个较详细的附注：“机械原理教学大纲说明书”。作为指导性教学文件，本大纲的制订（由人民教育出版社出版发行），对当时稳定教学秩序、保证教学质量、打好教材建设的基础起过积极的作用。

1964年10月，为了减轻学生负担，高等教育部提出要大力贯彻“少而精”的原则。西北工业大学、南京工学院、西安交通大学等校的机械原理教材都出过精简本，在校内使用。

1966年“文革”开始，“四人帮”全盘否定建国十七年（1949~1966）来教学工作的成果，拆散了教材的出版机构和队伍，教材编审委员会停止工作。机械原理课程被认为是理论脱离实际的，因而被取消或阉割合并。机械原理教研室被拆散，实验室被封闭甚至被“砸烂”，教师下放劳动、下专业连队或改行。

1970年以后，各校搞“教育革命试点班”，招收工农兵学员（保送），当时机械原理课程的“革命”方式主要有：1）取消。齿轮部分的内容另设“齿轮学”；有些内容并入专业课（如曲柄压力机等）。2）与机械零件课“二合一”，与理论力学、材料力学、机械零件课“四合一”，甚或再加公差课为“五合一”，开设“机械设计”、“机械设计基础”、“机械力学”等课程。

“文革”10年间虽然也编了不少教材,但没有公开出版的机械原理教材。有的教材片面地提出:当前生产上需要什么就讲什么。错误地认为基础理论全是脱离实际的。在教学组织上采取“专业连队”的形式,课堂搬到生产现场,推行所谓“典型产品带教学”、“典型任务带教学”等错误的作法,对我国教育事业造成极大危害,招致了巨大的损失。

1.4 “文革”以后至90年代初期

1976年“四人帮”的垮台,标志着“文革”的结束。由于10年的摧残破坏,此时教育战线也和其他各条战线一样,面临着拨乱反正、百废待兴的紧迫局面。为了尽快恢复教学秩序,并有计划的加速教育事业的发展,其后十多年来,机械原理课程和其他课程一样,在课程建设、教学改革、教学研究等方面,都作了大量工作,取得很大的成绩。

(1)由抓教材工作入手,很快恢复了教学秩序 由于教材是教学工作最基本的物质条件,加之教材的编写、出版、发行都需假以时日,所以中共中央首先抓了教材建设工作。

1977年10月,教育部在北京清河召开了高等学校工科基础课程教材工作座谈会(即清河会议),研究制订了教材建设规划和1978~1980年教材编写计划。同年12月,又在青岛召开了机械课程教材编写工作会议,讨论制订了机械原理、机械零件等课程教材的编写大纲,步步抓紧教材的编写、出版工作。其后不久,由西北工业大学编的《机械设计》(人民教育出版社,1978);天津大学、西北工业大学、北京航空学院、上海交通大学、北京钢铁学院、清华大学合编,天津大学主编的《机械原理》(人民教育出版社,1979);南京工学院、上海工业大学、同济大学、上海科技大学、上海化工学院合编的《机械设计基础》(人民教育出版社,1979);同济大学、东北工学院、华东石油学院编,同济大学主编的《机械设计基础》(人民教育出版社,1979);华南工学院等九院校合编的《机械设计》(人民教育出版社,1980);华中农学院、镇江农业机械学院、华南农学院、武汉工学院、西南农学院编,华中农学院主编的《机械设计》(人民教育出版社,1980);由轻纺类“机械设计”联合编写组编写的《机械设计》(人民教育出版社,1980)等新教材相继出版。

1978年夏,为了对这些新出版的教材的内容及其在教学中的使用问题进行研讨,在安徽九华山召开了全国性的机械原理新教材研讨会,包括新疆、云南等边远地区院校的一百多位机械原理教师出席了会议,这是“文革”后全国机械原理教师的第一次大聚会。由于粉碎“四人帮”胜利的鼓舞,以及出于尽快恢复、提高教学质量,挽回“文革”造成的损失的紧迫感,与会的各校教师,在开展教学研究、交流教学经验、讨论教学内容及切磋教学方法等方面的热情和积极性极高,确实形成了“野火烧不尽,春风吹又生”的生动活泼的局面。

新出版的这批教材,当时在解决教材的急需,恢复稳定教学秩序,保证基本教学质量方面起了积极的作用。不过多数“二合一”形式的教材,在机械原理基本理论方面都有不同程度的削弱。至于由天津大学等六院校合编,天津大学主编的《机械原理》教材,在体系、内容等方面都有较大的革新,内容比较丰富,学术水平比较高,所以影响较大,但由于上的“台阶”略高了一点,所以使用的学校不够广泛。

(2)恢复教材编审组工作,有计划地推进课程建设 为了进一步恢复提高教学质量,并有计划地进行课程建设,1979年10月,教育部发出了《关于建立高等学校理科教材和工科基础课教材编审委员会的通知》,并于1980年开始正式恢复教材编审委员会工作,其任务包括审订教学大纲,制订教材建设规划,审查评选教材,对教材及教学情况进行调研、撰文、组织讨论和

交流，对国外教材进行评介等。

为了总结建国30年来教材建设的经验教训，教育部浦通修副部长在1979年11月召开的高校工科基础课程教材编审委员会预备会议上发表了重要讲话，至今仍有借鉴参考价值。其主要内容有以下几点：

1) 教材要相对稳定。50年代的教材，1958年一风吹了，60年代的教材，“文革”中又全盘否定了，现在不得不从头搞起。那时的教材如果能随着生产科技的发展及教学经验的积累，过几年修订提高一遍，并不断扩大品种，现在是会有较多的质量较高的教材的。

2) 教材工作要按正常的教学工艺流程进行。先要定学制、专业、教学计划、教学大纲，而后再编教材。否则课程教学的目的要求不明确，相互之间的联系就差。

3) 必须认真贯彻“双百方针”。过去政治干扰学术太多，强调集中统一多了一些。为了更好地贯彻“双百方针”，应该作到：

其一，除搞好一套符合教学大纲要求，质量较高，份量适当的“基本教材”外，要鼓励根据教学需要，编写不同学术观点、不同风格的多样化的教材。有人提出，不要经审稿一评，“棱角角”都没有了。

其二，不要乱扣政治帽子。科技教材一般不存在都是资产阶级、修正主义体系的问题。要实事求是地分析某些唯心主义、形而上学的观点。

其三，教材要实行“文责自负”的原则。编委会和出版社审查教材，除了政治性和科学性错误外，应允许编者保留自己的学术观点。

其四，要适当改变教材的出版工作，要有灵活性。除了1978年国务院批转确定的分工承担各类教材的出版任务外，要允许各高校、中央和地方出版社出版各种有特色的教材。编写人可以指定、“张榜招贤”、自报、待选等等。

其五，要允许教师灵活使用或选用教材。出版社出版的高校教材叫“通用教材”，不叫“统编教材”（中小学教材目前暂叫统编教材），有条件的也可以自编教材，不要搞“霸权主义”。

其六，要大力开展教材评介。

4) 要加强教材编审的责任制。“大兵团作战”、“会战”、好几所学校、好些人集体编写，不是一种好办法。今后应提倡个人或自由结合编写，实行主编负责制，主编不能只当“名誉主席”。

5) 要对积极从事教材编写工作的教师给予表扬和鼓励。高质量的教材和讲义应该得到与重要科研成果同样的待遇。稿酬原则上发给作者本人。

6) 要正确处理好以下几个关系，明确提高教材质量的方向。

其一，政治与业务问题。编写教材应以马列主义、毛泽东思想为指导，运用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点来阐述自然科学与技术科学的基本规律。教材应无政治性错误，符合党和国家的方针政策，不泄露国家的机密。

其二，理论与实际问题。基础课程的主要任务是使学生获得本门学科的基本理论和基本知识，通过实际问题或有关专业的实例，受到理论与实际相结合，以及某些基本技能的训练。

其三，教材内容的更新问题。要逐步地“推陈出新”，使教材具有与本学科发展相应的科学水平，但不要脱离基本要求，不适当地求新求深。也不要把学习近代科学理论和掌握基本知识必需的经典理论当作陈旧的内容精简掉。

其四，教材分量的多少问题。这个问题长期有争论，当前是否考虑有一种叫“基本教材”，再出一些篇幅较多、内容有特色的参考书。

7) 要正确贯彻“洋为中用”的方针，自力更生，积极引进。要加强和发挥已建立的九个国外教材中心^①的作用。有条件的也可直接用原文教材进行教学。在引进西方国家教材的同时要注意引进苏联教材。国外有些大学的国际交流非常广泛，这件工作要很好抓一抓。

8) 要加强教材的编辑、出版及发行工作。当前如果不在征订期内预订，以后就很难买到书。上述讲话的精神，不仅对教材工作，而且对整个教学工作都有指导性作用。

(3) 制订新的教学大纲 1980年5月，在教材编委会的主持下，制订了一个100学时的(四年制机械类专业试用)机械原理教学大纲(简称80年大纲)，1980年8月由人民教育出版社出版。该大纲与1962年大纲相比，虽然大体内容基本相同，但有两个特点：

1) 将课程教学内容划分为“基本”和“选题”两个部分。基本部分是必修的内容，选题部分则可根据专业的需要和学时安排等条件，由学校自行选取，所以比较灵活。

2) 将原来的“课程作业”明确地改为“课程设计”，同时在实验课方面也提出了明确的教学要求，体现了对培养学生基本技能的重视。

在制订教学大纲的同时，还制订了1981~1985年的教材建设规划，为了配合教学大纲中所列选题部分的教学，规划中列入了一系列有关机械原理的大、小丛书，计划陆续出版，以适应教学的需要。同时明确“文革”前分别由南京工学院和西北工业大学编写的两本机械原理教材继续修订出版。1985年，根据教材规划，又评选出西安交通大学曹龙华主编的《机械原理》教材(高等教育出版社，1986)。从此，机械原理课程的教学工作又恢复到了有计划发展提高的正常轨道。

(4) 召开第一届全国机械原理课程教学经验交流会 1982年11月，在重庆大学召开了第一届全国机械原理课程教学经验交流会，有七十多所院校的一百三十余人与会，这是建国以来机械原理课程规模最大的一次盛会。“文革”后六年多的教学实践，特别是80年教学大纲的执行和一批新出版的教材的使用，各校都创造了许多可贵的教学经验，也遇到了一些需要进一步研讨解决的问题，所以大家对教学经验的交流十分热心，早在会议之前各校之间的经验交流就已很活跃，在会议期间的交流研讨更是热烈。会议不仅交流了教学经验，对推动教学改革，加速课程建设起到了促进作用，而且也显示了广大机械原理教师忠诚党的教育事业，对教学工作兢兢业业，认真负责，精益求精的高度热情和精神风貌。

(5) 明确教改方向，加强教改领导，促进教学改革 1982年，教育部在郑州会议上提出了“打好基础，精减内容，逐步更新，利于教学”的“十六字原则”；1983年，又在石家庄会议上提出了“精选教学内容，加强实践环节，改进教学方法，着重培养能力”的“四个重点”。1985年，中共中央又发布了“中共中央关于教学体制改革的决定”，明确要求在教育体制改革的同时，在教学制度、教学内容、教学方法诸方面都要积极进行改革，要充分发挥学校和广大教师的主动性和积极性，以尽快提高教学质量。这些会议和中共中央决定的精神，指明了教改的方向，明确了教改的要求，促进了教学改革的进程。

^① 1979年3月，教育部发出成立中心图书室的通知，决定在全国六大区八所高校及人民教育出版社(后划归高等教育出版社)设立九个国外教材中心。机械类图书分工由重庆大学选订。后来又增设清华大学中心，选订成套国外教材。

为了更有利于对课程教学改革的研究和指导,1985年国家教育委员会研究决定,将教材编审委员会改建为课程教学指导委员会,作为教委领导下的关于工科基础课程教学工作研究、指导和咨询的机构,并开始实行委员任期制,每届任期五年。实际上教材编审委员会的工作早已超出了教材编审工作的范围,而担负了推动课程建设,改进教学方法和教学手段,培养师资等许多方面的任务,并起到了教委联系群众的桥梁作用。

(6) 制订课程教学基本要求 从1985年国家教委昆明工作会议讨论课程教学最低要求开始,经过广泛征集意见和几次会议的讨论研究,由课程教学指导小组主持制订了一份《机械原理课程教学基本要求》(以下简称《基本要求》),经国家教委审订,于1987年由高等教育出版社出版,供各校从1987年秋季起试行。

制订《基本要求》的目的主要有两点:

1) 使各校可以根据具体情况制订各自的教学计划、教学大纲,以利于充分发挥各校的主动性积极性,搞好搞活教学,办出特色。

2) 有利于保证基础课程的基本教学质量,便于进行教学质量的检查与评估。

《基本要求》是一项教学指导性文件,它是作为工科本科生学习有关课程必须达到的合格要求,是普通高校制订课程教学大纲的一项依据,也是编写基本教材和进行课程教学质量评估的一项依据。

与80年大纲相比,在具体内容方面主要有以下几点变动:

1) 明确提出了本课程在培养机械类高级工程技术人才全局中的地位、作用和任务。

《基本要求》指出,本课程的教学目的在于使学生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,并初步具有确定机械运动方案、分析和设计机构的能力。它在培养机械类高级工程技术人员的全局中,具有增强学生对机械技术工作的适应性,培养其开发创新能力的作用。

2) 加强了对实践性教学环节的重视,对课程设计和实验课提出了明确的要求。

如前所述,在80年大纲中已将课程设计确定为一个独立的教学环节,但要求不够明确,因此各校多是作分散的、分析性的题目,而在《基本要求》中则明确指出课程设计应包括拟定机械运动方案的内容,使学生通过设计,受到确定机械运动方案的初步训练,以培养其确定机械运动方案和分析、设计机构的能力。

至于实验课,在80年大纲中说明,“本课程设置实验课的目的是验证、巩固和加深课堂讲授的理论,培养学生掌握一些有关的实验方法、操作能力和测量技能”。但到底是以验证理论为主呢?还是以培养能力为主呢?大家在认识上似乎并不完全一致。长期以来,这种认识上的不尽相同,在很大程度上影响着实验课的开展和提高。而在《基本要求》中明确指出,实验课的目的是培养学生运用实验方法研究机械的能力,而且要求学生亲自动手进行实验,这就为搞好实验课指明了方向。

为了加强对实践性教学环节的研究,早在1983年就在课程教学指导下分别成立了课程设计和实验课两个专题组。其后几年,曾分别召开过几次专题研究会议。如1978年召开了全国机械原理课程设计会议。会议明确了课程设计改革的方向是将过去的分析性选题换成运动方案设计性选题。这一改革,有利于开发学生智力、培养学生能力,增强学生对机械技术工作的适应性。会议还交流了课程设计的经验,组织了编写出版关于机械原理课程设计参考书事宜,1991