



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

(第 3 版)

纺织机械基础概论

F

ANGZHI JIXIE JICHU GAILUN

周其甦 梁海峰 主 编
保 慧 副主编

 中国纺织出版社



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

纺织机械基础概论

(第3版)

周其甦 梁海峰 主 编

保 慧 副主编



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书为纺织机械基础教材,主要介绍机构的工作原理、通用零件结构知识、机械图的识别、力学的基本理论。内容包括:平面机构的结构分析、机械识图基础、力学基础知识、平面连杆机构、凸轮机构、其他常用机构、带传动和链传动、齿轮传动、机械变速传动、轮系、联接、轴及轴承、联轴器和离合器、弹簧等。

本书可供现代纺织、染整、针织、近机械类、非机械类专业师生使用。

图书在版编目(CIP)数据

纺织机械基础概论/周其甦,梁海峰主编.—3版.—北京:中国纺织出版社,2014.8

“十二五”职业教育国家规划教材 经全国职业教育教材审定委员会审定

ISBN 978-7-5180-0862-9

I. ①纺… II. 周…②梁… III. ①纺织机械—高等职业教育—教材 IV. TS103

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第181083号

责任编辑:孔会云 责任校对:余静雯

责任设计:李 然 责任印制:何 建

中国纺织出版社出版发行

地址:北京市朝阳区百子湾东里A407号楼 邮政编码:100124

销售电话:010—67004422 传真:010—87155801

<http://www.c-textilep.com>

E-mail:faxing@c-textilep.com

官方微博 <http://weibo.com/2119887771>

中国纺织出版社天猫旗舰店

三河市宏盛印务有限公司印刷 各地新华书店经销

2005年5月第1版 2008年1月第2版

2014年8月第3版第6次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:17.5

字数:304千字 定价:48.00元(附光盘1张)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

全面推进素质教育,着力培养基础扎实、知识面宽、能力强、素质高的人才,已成为当今职业教育的主题。教材建设作为教学的重要组成部分,如何适应新形势下我国教学改革要求,与时俱进,编写出高质量的教材,在人才培养中发挥作用,成为院校和出版人共同努力的目标。2012年11月,教育部颁发了教高[2012]21号文件《教育部关于印发第一批“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材书目的通知》(以下简称《通知》),明确指出我国本科教学工作要坚持育人为本,充分发挥教材在提高人才培养质量中的基础性作用。《通知》提出要以国家、省(区、市)、高等学校三级教材建设为基础,全面推进,提升教材整体质量,同时重点建设主干基础课程教材、专业核心课程教材,加强实验实践类教材建设,推进数字化教材建设。要实行教材编写主编负责制,出版发行单位出版社负责制,主编和其他编者所在单位及出版社上级主管部门承担监督检查责任,确保教材质量。要鼓励编写及时反映人才培养模式和教学改革最新趋势的教材,注重教材内容在传授知识的同时,传授获取知识和创造知识的方法。要根据各类普通高等学校需要,注重满足多样化人才培养需求,教材特色鲜明、品种丰富。避免相同品种且特色不突出的教材重复建设。

随着《通知》出台,教育部组织制订了“十二五”职业教育教材建设的若干意见,并于2012年12月21日正式下发了教材规划,确定了1102种“十二五”国家级教材规划选题。我社共有47种教材被纳入国家级教材规划,其中本科教材16种,职业教育47种。16种本科教材包括了纺织工程教材7种、轻化工程教材2种、服装设计与工程教材7种。为在“十二五”期间切实做好教材出版工作,我社主动进行了教材创新型模式的深入策划,力求使教材出版与教学改革和课程建设发展相适应,充分体现教材的适用性、科学性、系统性和新颖性,使教材内容具有以下几个特点:

(1)坚持一个目标——服务人才培养。“十二五”职业教育教材建设,要坚持育人为本,充分发挥教材在提高人才培养质量中的基础性作用,充分体现我国改革开放30多年来经济、政治、文化、社会、科技等方面取得的成就,适应不同类型高等学校需要和不同教学对象需要,编写推介一大批符合教育规律和人才成长规律的具有科学性、先进性、适用性的优秀教材,进一步完善具有中国特色的普通高等教育本科教材体系。

(2)围绕一个核心——提高教材质量。根据教育规律和课程设置特点,从提高

学生分析问题、解决问题的能力入手,教材附有课程设置指导,并于章首介绍本章知识点、重点、难点及专业技能,增加相关学科的最新研究理论、研究热点或历史背景,章后附形式多样的习题等,提高教材的可读性,增加学生学习兴趣和自学能力,提升学生科技素养和人文素养。

(3) 突出一个环节——内容实践环节。教材出版突出应用性学科的特点,注重理论与生产实践的结合,有针对性地设置教材内容,增加实践、实验内容。

(4) 实现一个立体——多元化教材建设。鼓励编写、出版适应不同类型高等学校教学需要的不同风格和特色教材;积极推进高等学校与行业合作编写实践教材;鼓励编写、出版不同载体和不同形式的教材,包括纸质教材和数字化教材,授课型教材和辅助型教材;鼓励开发中外文双语教材、汉语与少数民族语言双语教材;探索与国外或境外合作编写或改编优秀教材。

教材出版是教育发展中的重要组成部分,为出版高质量的教材,出版社严格甄选作者,组织专家评审,并对出版全过程进行过程跟踪,及时了解教材编写进度、编写质量,力求做到作者权威,编辑专业,审读严格,精品出版。我们愿与院校一起,共同探讨、完善教材出版,不断推出精品教材,以适应我国高等教育的发展要求。

中国纺织出版社
教材出版中心

《纺织机械基础概论》自2005年5月出版以来,得到广大读者的好评,在此深表谢意!

《纺织机械基础概论(第2版)》2006年被评选为普通高等教育“十一五”国家级规划教材(高职高专)。

《纺织机械基础概论》2007年被评为江苏省教育厅精品教材。

《纺织机械基础概论(第3版)》2013年入选为“十二五”职业教育国家规划教材,根据国家规划教材的编写要求,对本教材进行了修订。

参加本次修订的有:周其甦、梁海峰、保慧。

本书在修订过程中得到了江苏大生集团的支持,在此表示衷心的感谢。

编者
2014年1月

《纺织机械基础概论》自2005年5月出版以来,得到广大读者的好评,在此深表谢意!

《纺织机械基础概论(第2版)》2006年被评选为普通高等教育“十一五”国家级规划教材,根据国家级规划教材的编写要求,对本教材进行了修订。

《纺织机械基础概论(第2版)》2007年被评为江苏省教育厅精品教材。

参加本次修订的有:袁丽萍(第二章,第四章第九节、第十节)、周海波(第三章,第四章第一~第四节、第八章第八节)、周其甦(绪论,第一章,第四章第五~第八节、第十二节、第十三节,第五章,第六章,第十章)、鲍燕伟(第七章,第九章,第十三章,第十四章)、吴晓慧(第四章第十一节)、保慧(第八章第一~第七节,第十一章,第十二章),全书由周其甦提出修订意见并负责统稿,提出多媒体课件要求。多媒体课件由梁海峰完成。

本书在修订中得到孙凤鸣、薛秋虹、江苏大生集团、常熟棉纺织公司的支持,在此表示衷心的感谢。

编者
2007年9月

本书是根据教育部制定的“高职高专教育机械设计基础课程教学基本要求”、教育部“现代纺织”精品专业建设要求,结合编者多年从事机械设计基础教学经验编写而成,可供现代纺织、染整、针织、近机械类、非机械类专业师生使用,参考学时数为90~100学时。本书的特点如下:

1. 将工程制图、工程力学、机械原理、机械零件的内容按教学规律结合在一起。
2. 以培养工程技术应用型人才为目标,贯彻基本理论“必需、够用”的原则,删减了理论性较强的内容,突出了实用性强的教学内容。
3. 适当地结合现代纺织机械设备,教学内容注重常用机构的工作原理和通用零件的结构。
4. 采用国际单位制和最新国家标准。

参加本书编写的有:南通纺织职业技术学院的袁丽萍(第二章,第四章的第九节、第十节)、周海波(第三章,第四章的第一~第四节,第八章的第八节)、周其甦(绪论,第一章,第四章的第五~第八节、第十二节、第十三节,第五章,第六章,第十章)、鲍燕伟(第七章,第九章,第十三章,第十四章)、吴晓慧(第四章的第十一节)、保慧(第八章的第一~第七节,第十一章,第十二章),全书由周其甦主编,负责全书的统稿。

在本书编写过程中,南通纺织职业技术学院徐晓红、吴美玲、沈志平、顾跃东、薛秋虹、蔡永东、仲岑然提出了宝贵的意见,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,缺点和错误在所难免,恳请读者批评指出。

编 者

2005年1月

绪论	1
第一章 平面机构的结构分析	3
第一节 机构的组成	3
一、运动副	3
二、构件和零件	3
三、运动链	4
四、机构	5
五、运动副的分类	5
第二节 平面机构的运动简图	6
一、平面机构的运动简图	6
二、机构运动简图的符号	6
三、平面机构运动简图的画法	8
第三节 平面机构的自由度	10
一、平面机构自由度的计算	10
二、机构具有确定运动的条件	10
三、计算机构自由度时应注意的问题	12
第四节 机构的组成	16
一、杆组	16
二、机构的组成原理	17
习题	18
第二章 机械识图基础	20
第一节 制图的基本知识	20
一、图纸幅面和图框格式	20
二、比例	21
三、字体	22
四、图线及其画法	22
五、尺寸注法	24
第二节 投影法的基本知识	25

一、投影法的概念	25
二、投影法的种类	25
三、正投影的特性	26
第三节 三视图及其投影规律	26
一、三视图的形成	26
二、三视图的投影规律	27
三、三视图与物体方位之间的关系	28
第四节 基本体的三视图	29
一、平面立体的三视图	29
二、回转体的三视图	30
第五节 组合体的三视图	32
一、平面切割立体	32
二、两回转体表面相交	35
三、看组合体的视图	37
四、看组合体的尺寸	40
习题	43
 第三章 力学基础知识	46
第一节 静力学基本概念	46
一、力的概念	46
二、力系、等效和平衡的概念	46
第二节 静力学公理	47
第三节 约束和约束的反力	49
一、柔性约束	49
二、光滑接触面约束	49
三、铰链联接	50
第四节 物体的受力分析和受力图	51
第五节 力在直角坐标轴上的投影	52
一、力在平面直角坐标轴上的投影	52
二、力在空间直角坐标轴上的投影	53
第六节 力矩	54
一、平面上的力对点之矩	54
二、空间问题中的力对轴之矩	55
第七节 力偶和平面力偶系	56
一、力偶的定义	56

二、力偶的三要素	57
三、力偶的等效和力偶的性质	57
四、平面力偶系的合成与平衡	58
五、力的平移定理	59
第八节 平面任意力系	59
一、平面任意力系的简化	60
二、固定端的约束反力	60
三、平面任意力系的平衡方程	61
第九节 空间力系	62
一、空间力系的简化和平衡方程	62
二、空间约束简介	63
第十节 摩擦	66
一、滑动摩擦	66
二、摩擦角和自锁	67
三、考虑摩擦时物体的平衡问题	68
四、柔体摩擦	70
习题	73
 第四章 平面连杆机构	 76
第一节 点的运动	76
一、自然坐标法	76
二、直角坐标法	78
第二节 刚体的基本运动	81
一、刚体的平行移动	81
二、刚体的定轴转动	81
第三节 点的合成运动	84
一、绝对运动、相对运动和牵连运动	84
二、速度合成定理	85
第四节 刚体的平面运动	86
一、平面运动方程	86
二、平面运动的分解	87
第五节 平面四连杆机构的基本型式	89
一、曲柄摇杆机构	89
二、双摇杆机构	91
三、双曲柄机构	91

第六节 平面四连杆机构曲柄存在条件	92
第七节 平面四连杆机构的演变方式	94
一、将转动副变为移动副	94
二、扩大转动副元素	95
三、以不同杆件为机架	96
四、含有两个移动副的平面四连杆机构	97
第八节 平面四连杆机构的基本特性	98
一、急回特性	98
二、压力角和传动角	100
三、死点	102
第九节 机械零件常用的表达方法	103
一、视图	103
二、剖视	105
三、断面	110
四、局部放大图和简化画法	112
第十节 零件图	114
一、零件图的作用和内容	114
二、零件图中的技术要求	115
三、读零件图	121
第十一节 装配图	125
一、装配图的作用与内容	125
二、装配图的表达方法	125
三、装配图的尺寸标注	127
四、装配图中的零件序号、明细栏和技术要求	128
五、读装配图及拆画零件图	129
第十二节 平面四连杆机构的常用结构	133
一、构件的结构	133
二、转动副和移动副的结构	137
第十三节 平面多杆机构及可控机构	138
习题	138
 第五章 凸轮机构	 145
第一节 凸轮机构的组成、应用和特点	145
第二节 凸轮机构的分类	146
一、按凸轮的形状分	147

二、按从动杆的形状分	147
三、按从动杆的运动形式分	147
四、按凸轮与从动杆保持接触的锁合方式分	148
第三节 从动杆常用的运动规律	148
一、等速运动规律	149
二、等加速等减速运动规律	150
三、简谐运动规律	151
第四节 凸轮轮廓曲线设计	151
一、凸轮轮廓曲线设计的基本原理	152
二、凸轮轮廓曲线的绘制	152
第五节 凸轮机构设计中应注意的问题	156
一、滚子半径的选择和平底尺寸的确定	156
二、压力角	157
三、基圆半径的确定	158
第六节 凸轮的结构及安装	158
一、整体式凸轮	159
二、可调式凸轮	160
习题	162
 第六章 其他常用机构	 163
第一节 棘轮机构	163
一、棘轮机构的工作原理	163
二、棘轮机构的类型、特点及应用	164
三、棘轮转角的调节方法	165
第二节 槽轮机构	166
一、槽轮机构的工作原理	166
二、槽轮机构的类型、特点和应用	166
三、槽轮槽数 Z 和主动件拨盘圆销数 K 的确定	167
第三节 螺旋机构	169
一、螺旋机构的类型、特点和应用	169
二、螺旋机构的运动计算和几何参数	169
第四节 不完全齿轮机构	171
一、不完全齿轮机构的工作原理	171
二、不完全齿轮机构的特点	171
习题	172

第七章 带传动和链传动	173
第一节 带传动	173
一、带传动的类型	174
二、V 带的结构和标准	175
三、V 带轮的结构	176
四、带传动考虑摩擦时的平衡条件	176
五、带传动的传动特性	178
六、V 带传动的张紧与维护	179
第二节 链传动简介	180
习题	181
 第八章 齿轮传动	182
第一节 齿轮传动的特点和类型	182
一、传动特点	182
二、基本类型	182
第二节 齿轮传动的几何计算	183
一、齿轮各部分的名称和符号	183
二、标准直齿圆柱齿轮的基本参数及几何尺寸计算	185
第三节 齿轮传动	186
一、渐开线直齿圆柱齿轮的正确啮合条件	186
二、渐开线齿轮传动的重合度	186
第四节 斜齿轮传动	187
一、斜齿圆柱齿轮齿廓的形成及其啮合特点	187
二、斜齿圆柱齿轮的主要参数和几何尺寸计算	188
三、斜齿轮的正确啮合条件	189
第五节 直齿圆锥齿轮传动	190
一、概述	190
二、直齿圆锥齿轮的正确啮合条件	190
三、直齿圆锥齿轮的几何尺寸计算	191
第六节 蜗杆传动	191
一、蜗杆传动的类型	191
二、蜗杆传动的特点	192
三、蜗杆传动的主要参数	192
第七节 齿轮传动的受力分析	194
一、直齿圆柱齿轮的受力分析	194

二、斜齿圆柱齿轮的受力分析	195
三、直齿圆锥齿轮的受力分析	196
四、蜗杆传动的受力分析	197
第八节 功和功率	198
一、功的定义	198
二、功的计算	198
三、功率	200
习题	200
 第九章 机械变速传动	 203
第一节 机械无级变速传动的特点	203
第二节 有级变速器	204
第三节 无级变速器	205
一、宽三角带无级变速器	205
二、齿链式无级变速器	207
习题	208
 第十章 轮系	 209
第一节 轮系的特点和分类	209
一、定轴轮系	209
二、行星轮系	210
三、复合轮系	211
第二节 轮系的传动比计算	212
一、平面定轴轮系的传动比计算	212
二、空间定轴轮系的传动比计算	213
三、行星轮系的传动比计算	214
四、复合轮系的传动比计算	217
第三节 轮系在纺织机械中的应用	219
一、实现大传动比	219
二、实现换向传动	220
三、实现分路传动	220
四、实现运动的合成或分解	221
五、实现增速传动	222
习题	222

第十一章 联接	225
第一节 螺纹及螺纹联接	225
一、螺纹的类型	225
二、常用螺纹的特点和应用	226
三、螺纹的主要参数	227
四、螺纹联接的基本类型	228
第二节 螺纹联接的预紧和防松	229
一、螺纹联接的预紧	229
二、螺纹联接的防松	230
第三节 螺纹联接的画法	232
一、外螺纹的画法	232
二、内螺纹的画法	232
三、内、外螺纹联接的画法	233
第四节 键联接	234
一、平键联接	234
二、半圆键联接	235
习题	235
 第十二章 轴及轴承	236
第一节 轴	236
一、轴的分类	236
二、轴的结构	237
第二节 滑动轴承	238
一、滑动轴承的特点、应用及分类	238
二、滑动轴承的结构	239
第三节 滚动轴承	240
一、滚动轴承的结构	240
二、滚动轴承的优缺点	240
三、滚动轴承的类型、特点和应用	241
四、滚动轴承的组合	244
第四节 润滑和密封	249
一、滚动轴承的润滑	249
二、滚动轴承的密封	250
习题	252

第十三章 联轴器和离合器	253
第一节 联轴器	253
一、刚性联轴器	253
二、弹性联轴器	254
第二节 离合器	254
一、嵌入式离合器	255
二、摩擦式离合器	255
三、超越离合器	256
习题	257
 第十四章 弹簧	 258
一、概述	258
二、圆柱形螺旋弹簧的结构	259
习题	261
 参考文献	 262