




纺织高职高专“十一五”部委级规划教材

机织物结构与 设计实训教程

JIZHIWU JIEGOU YU SHEJI SHIXUN JIAOCHENG

刘培民 ◆ 主 编
冯秋玲 ◆ 副主编

 中国纺织出版社



纺织高职高专“十一五”部委级规划教材

机织物结构与实训教程

刘培民 主 编

冯秋玲 副主编



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书是《机织物结构与设计》(第二版)的配套教材,全面介绍了有关机织物认识与分析方面的实际知识与基本技能,详细提供了机织物 CAD 设计与小样试织方面的实训指导。并附有各类织物样品与小样试织方面的光盘影像。本书内容翔实,文字通俗易懂,影像资料丰富。

本书可作为纺织高职高专院校相关专业学生教材,亦可作为织物设计人员、工程技术人员、相关商贸人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

机织物结构与设计实训教程/刘培民主编. —北京:中国纺织出版社,2009.8

纺织高职高专“十一五”部委级规划教材

ISBN 978-7-5064-5723-1

I. 机… II. 刘… III. ①机织物-织物结构-设计-高等学校:技术学校-教材②机织物-设计-高等学校:技术学校-教材 IV. TS105.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 090292 号

策划编辑:江海华 责任编辑:曹昌虹 责任校对:楼旭红
责任设计:李 然 责任印制:周文雁

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街6号 邮政编码:100027

邮购电话:010-64168110 传真:010-64168231

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

E-mail:faxing@c-textilep.com

三河市华丰印务有限公司印刷 三河市永成装订厂装订

各地新华书店经销

2009年8月第1版第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:13.25

字数:243千字 定价:38.00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

2005年10月,国发[2005]35号文件“国务院关于大力发展职业教育的决定”中明确提出“落实科学发展观,把发展职业教育作为经济社会发展的重要基础和教育工作的战略重点”。高等职业教育作为职业教育体系的重要组成部分,近些年发展迅速。编写出适合我国高等职业教育特点的教材,成为出版人和院校共同努力的目标。早在2004年,教育部下发教高[2004]1号文件“教育部关于以就业为导向 深化高等职业教育改革的若干意见”,明确了促进高等职业教育改革的深入开展,要坚持科学定位,以就业为导向,紧密结合地方经济和社会需求,以培养高技能人才为目标,大力推行“双证书”制度,积极开展订单式培养,建立产学研结合的长效机制。在教材建设上,提出学校要加强学生职业能力教育。教材内容要紧密结合生产实际,并注意及时跟踪先进技术的发展。调整教学内容和课程体系,把职业资格证书课程纳入教学计划之中,将证书课程考试大纲与专业教学大纲相衔接,强化学生技能训练,增强毕业生就业竞争能力。

2005年底,教育部组织制订了普通高等教育“十一五”国家级教材规划,并于2006年8月10日正式下发了教材规划,确定了9716种“十一五”国家级教材规划选题,我社共有103种教材被纳入国家级教材规划。在此基础上,中国纺织服装教育学会与我社共同组织各院校制订出“十一五”部委级教材规划。为在“十一五”期间切实做好国家级及部委级高职高专教材的出版工作,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,充分体现职业技能培养的特点,在教材编写上重视实践和实训环节内容,使教材内容具有以下三个特点:

(1)围绕一个核心——育人目标。根据教育规律和课程设置特点,从培养学生学习兴趣和提高职业技能入手,教材内容围绕生产实际和教学需要展开,形式上力求突出重点,强调实践,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,章后附形式多样的思考题等,提高教材的可读性,增加学生学习兴趣和自学能力。

(2)突出一个环节——实践环节。教材出版突出高职教育和应用性学科的特点,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,并通过多媒体等直观形式反映生产实际的最新进展。

(3)实现一个立体——多媒体教材资源包。充分利用现代教育技术手段,将授课知识点、实践内容等制作成教学课件,以直观的形式、丰富的表达充分展现教学内容。

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

“机织物结构与设计”是一门理论与实际紧密结合、实际知识丰富的课程。学生在掌握必要的理论知识的同时,还应该掌握与之相适应的实际知识和必要的基本技能。本教程就是为配合“机织物结构与设计”课程的教学,为学生提供比较丰富的关于机织物的实际知识以及有关织物分析、设计与试织等实际技能训练方面的指导而编写的。

有关机织物结构与设计的实际知识和基本技能,大体上有两部分内容:一是有关织物的分析与认识方面的;二是有关织物设计与试织方面的。本教程就是以这两部分实际知识与基本技能为主要内容。在这些内容之前,先介绍一些有关织物实验的基本知识。因此,本教程设有以下三篇共十二章,第一篇:织物实验基本知识;第二篇:织物分析与认识;第三篇:织物设计与试织。

本教程由刘培民任主编,冯秋玲任副主编。参与编写的有:陕西纺织服装职业技术学院严瑛(第一篇第一章、第二篇第三章、第五章实训7、第六章实训14),杜小平(第二篇第五章实训8、实训11,第六章实训15),杨小侠(第二篇第五章实训9、实训10、实训12、实训13,第六章实训16至实训18),冯秋玲(第三篇第八章、第九章、第十章实训28至实训33),刘培民(第一篇第二章,第二篇第四章,第七章),广东纺织职业技术学院罗小芹(第三篇第十章实训34至实训38),河南工程学院邹清云(第三篇第十一章、第十二章)。全书由刘培民统稿,冯秋玲协助统稿。

本书所附光盘的影像资料由冯秋玲、刘培民摄制、编辑。

各校、各专业可根据本校的专业特点,结合“机织物结构与设计”课程的需要,选择有关内容进行教学与实训。

由于编者水平有限,对实训教程的编写、光盘制作等缺乏经验,定会有不少缺点和不足,望各校老师和同学们指正。

编者

2009年5月



课程设置指导

本课程设置意义 设置本课程在于使学生熟悉、掌握与“机织物结构与设计”课程有关的必要的实际知识和基本技能,为今后从事以本课程为主干的专业工作打下基础,也可为邻近专业工作,储备必要的实际知识与技能。

本课程教学建议 本课程作为“机织物结构与设计”课程的配套教程,建议教学时数为40~60学时,每学时可按5000字左右掌握。

“机织物结构与设计”是纺织工程、纺织品设计、纺织品检测等专业的主干课程,建议学时为80~100学时。对于前两专业,可偏高掌握。由于实训教程的采用,可使教学易于进行,缩短学时。因此,可将实训教程的部分学时适当计入“机织物结构与设计”课程。例如,可将前两篇内容纳入该课程,另加20~30学时,作为第三篇织物设计与试织的实训时间。

对于纺织品检测专业,可不进行或压缩本教程第三篇内容,大部分可结合在“机织物结构与设计”课程中进行,即基本可在100学时内完成。

对于纺织品贸易、服装设计、染整工程等专业,本教程可结合“机织物结构与设计”课程,重点进行第二篇的教学,还可适当压缩部分内容,充分应用多媒体教学,总学时数可掌握在80左右。

本课程教学目的 本教程的教学目的在于使学生获得有关机织物的比较丰富的实际知识,以及认识织物、分析织物的基本能力,并对学生进行有关机织物CAD设计,小样试织等方面的基本技能训练。

第一篇 织物实训基本知识

第一章 实验取样与数据处理基本知识	2
第一节 实验取样基本知识	3
第二节 误差理论基本知识	4
第三节 数据处理基本知识	5
思考题	7
第二章 认识织物的基本方法	8
第一节 目测与手感	8
第二节 织物样品分析的基本内容	11
思考题	13

第二篇 织物分析与认识

第三章 织物正反面与经纬向的识别	16
实训1 织物正反面的识别	16
实训2 织物经纬向的识别	20
思考题	23
第四章 各类组织织物的认识	24
实训3 原组织类织物的认识	24
实训4 变化组织类织物的认识	27
实训5 联合组织类织物的认识	30
实训6 复杂组织及大花纹组织类织物的认识	34
思考题	37
第五章 典型织物的分析与认识	39
实训7 典型平、斜纹棉织物的分析与认识	39

实训 8	典型中厚精纺毛织物的分析与认识	45
实训 9	典型丝绸缎类织物的分析与认识	47
实训 10	典型绉组织织物的分析与认识	49
实训 11	典型配色花纹织物的分析与认识	51
实训 12	典型二重或双层织物的分析与认识	53
实训 13	典型起绒织物的分析与认识	55
思考题	57
第六章	几类相似织物的比较与识别	58
实训 14	两种棉平纹织物的比较与识别	58
实训 15	几种毛精纺斜纹织物的比较与识别	60
实训 16	三种丝织平纹绉织物的比较与识别	61
实训 17	几种麻型织物的比较与识别	63
实训 18	几种起绒织物的比较与识别	64
思考题	67
第七章	各大类织物典型品种的认识	68
实训 19	棉织物典型品种的认识	68
实训 20	毛织物典型品种的认识	72
实训 21	丝织物典型品种的认识	77
实训 22	麻织物典型品种的认识	81
思考题	83

第三篇 织物设计与试织

第八章	织物设计与试织基本知识	86
第一节	织物 CAD(计算机辅助设计)基本知识	86
第二节	织样机基本构造与操作	87

思考题	104
第九章 织物 CAD 基本训练	105
实训 23 织物 CAD 软件基本操作.....	105
实训 24 CAD 组织设计	112
实训 25 CAD 纱线设计	116
实训 26 混纺、交织织物 CAD 设计	120
实训 27 新型纱线织物 CAD 设计.....	122
思考题	123
第十章 典型织物的设计与试织	124
实训 28 府绸织物的设计与试织	124
实训 29 牛仔布的设计与试织	128
实训 30 高支高密防绒布的设计与试织	132
实训 31 色织物(配色模纹)的设计与试织	133
实训 32 仿麻织物的设计与试织	136
实训 33 绉组织织物的省综设计及试织	140
实训 34 二重织物的设计与试织	143
实训 35 双层织物的设计与试织	146
实训 36 新型纤维与新型纱线织物的设计与试织	148
实训 37 起毛织物的设计与试织	149
实训 38 毛巾织物的设计与试织	151
思考题	153
第十一章 纹织物 CAD 基本知识	154
第一节 纹织物 CAD 基本知识	154
第二节 纹织 CAD 软件基本操作(视窗界面介绍).....	159

思考题	183
第十二章 纹织物 CAD 基本训练	184
实训 39 单层织物的 CAD 基本训练	184
实训 40 重纬织物的 CAD 基本训练	187
实训 41 双层织物的 CAD 基本训练	192
实训 42 毛巾织物的 CAD 基本训练	196
思考题	200
参考文献	201

第一篇

织物实训基本知识

第一章 实验取样与数据处理基本知识

● 本章知识点 ●

1. 介绍随机取样、代表性取样以及织物实验取样的方法。
2. 介绍实验误差的产生与处理方法。
3. 介绍实验数据处理的基本知识:集中性特征值与离散性特征值。

织物实验在取样及结果处理方面有着不同于其他实验的特殊性。有些是属于“定性”的,即不涉及“量”的实验,例如,织物组织、纤维原料、纱线捻向、单纱还是股线、是否纯纺等;有些实验结果则需要“定量”,例如,织物的经纬密度、经纬缩率、纱线特数、织物重量等,也就是需要用数字来衡量和说明织物性质的实验。

还有些实验,一般可以“定性”地表述,如果深入一步,就会与“量”有关。例如,平布与府绸的织物风格,可以通过手感目测来感知,通过语言来描述。但要想进一步分析,就要说平布属于第五结构相(左右),府绸属于第七结构相(左右),这就需要测定它们的屈曲波高,确定结构相来认定,就涉及“量”了。

例如,对于任何织物,都存在一个“风格”问题。一般来说,可以用手感目测法,用语言描述其风格,对其风格有个定性认识,但个人主观因素会影响对织物的评价。如果要客观地评价,就要采用织物风格仪。而风格仪的各项指标,最终都是以数字定论的,还是离不开数字。

还有一类实验,即织物设计与试织。其实验结果,既不能简单地用“对”与“错”来评价,也不能机械地用“数字”来评价,而用“优秀”、“良好”、“一般”这样分级评价比较合适。这就可以不涉及“量”了(当然,也可以加以“量化”)。

由上可见,从对实验结果的处理与评价方面来说,织物实验总体上有两种类型:第一类实验结果是“非数字”性的。可以用“对”或“错”(不对)来评价,如织物组织等;第二类实验结果是以“数字”来表示的,如经纬密度等。由于每次实验结果的测量都会有误差。如何从许多各有误差的测量数据得到能比较准确地代表织物性质的数值?为此,我们应具备一些关于实验误差和数据处理的基本知识。

在此之前,我们还必须先解决一个问题。我们实验是为了获得尽可能准确的结果,尽可能接近织物的真实性质。而我们往往不可能对全部织物进行实验,只能取一些“样品”来做实验。以这些样品的性质来代表全部织物的性质。如何选取样品?取多少样品?这叫做实验“取样”。

第一节 实验取样基本知识

一、几个基本概念

1. **总体** 指被实验对象的全体。如一批织物的全部。
2. **个体** 总体的一个基本单位。如一根纤维,一根纱线,或一个完全组织。
3. **子样** 指在总体中抽取一定数量的个体,组成一个“部分集合体”。其性质能够代表总体的性质。这样的“部分集合体”就称为“子样”。取样就是在总体中抽取一定数量的子样。

二、取样方法

取样又称抽样。织物的实验不可能对织物的全体进行,只能抽取其中极小的一部分,作为实验“子样”。子样实验的结果能在多大程度上代表被测织物整体的性质或特征,取决于子样的“量”的大小和取样的方法。

所取子样的数量越大,所得结果就会越接近被测事物的真实性质。但是子样数量不可能很大,而应该抽取尽可能少量的子样,但要能代表总体的性质。取样数量的大小要用统计方法来确定。

正确的取样方法可以使我们以较小的子样数量获得尽可能接近于真实状况的实验结果。这就是我们研究取样方法的目的和意义。

通常,取样方法有以下几种。

1. **随机取样** 许多事物,虽然处于某种相同的条件下,然而往往由于受到不确定因素的影响,它的性质会有种种不同。这种性质上的差异往往也是不确定的,科学上叫做“随机”的。例如,测量织物经密,虽然织物的设计规格、织制条件是严格规定的,但测量结果每次都会不相同,都会有误差。这种现象就是随机现象。在随机现象的事物中,取样也应该是随机的。即取样时不做任何人为的规定或限制,即不受人的主观影响,完全凭着偶然的从总体中抽取子样。这样的取样方法叫做随机取样,是取样的基本方法。

2. **代表性取样** 在完全随机的事件中,完全随机取样所得的子样,其取样误差为最小。但是,如果总体的变异较大时,完全随机取样由于偶然性较大,其对总体的代表性就不强。在这种情况下,把总体划分成几个有代表性的类型组,然后再在组内做随机取样。再把各组中随机抽取的子样,合成一个子样。这样的取样方法叫代表性取样。

3. **其他取样方法** 如规律性取样、等距取样等,往往是代表性取样的某种变化,是介于随机取样和代表性取样之间的一些取样方法。而最基本的取样方法是前述两种。

三、织物实验取样

织物实验所用的取样方法,既不是完全随机取样,又不是完全代表性取样。考虑到织物的织制条件,织物在各部分的性质有一定差异。例如,布边附近的经纬纱张力会发生异常;

上机之初和落布之前经纱与织物张力也会发生变化。这些部位的织物性能与外观都会处于不正常状态,不能代表正常织制条件下的织物性能与外观,所以在这些部位不予取样。织物实验的取样是在除去这些部位以外,在经纬纱正常织制状态下织成的织物部位中的随机取样。关于织物实验取样的一般规定如下:

1. 取样位置 从整匹织物中取样时,样品离布边不小于5cm。长度方向,离织物两端的距离,棉织物不小于1.5~3m,毛织物不少于3m,丝织物不小于3.5~5m。

2. 取样大小 简单组织织物,一般为15cm×15cm;色织物为20cm×20cm;对于色纱循环较大的色织物(如床单)至少应取一个半色纱循环面积;对于大花纹织物(如沙发布、被面、毯类织物等)只取有代表性的部位即可。如果样品由用户提供,一般织物有5cm×5cm大小即可。

第二节 误差理论基本知识

一、误差的分类

实验中所发生的误差,通常可以分为以下几类。

1. 系统误差 由某种一定的因素使测量值发生某种定向的偏差,引起多次检测平均值与真值之间的系统偏离。例如,仪器失灵、室内温度偏高或偏低等。这种系统误差应通过定期检查设法修正。

2. 随机误差 是由一些难以控制的偶然因素随机产生的。由于随机误差的产生,使单次测量值偏离多次测量平均值,而且这种偏离是不规则的。随着测量次数的增多,这种随机误差就会相对减少。当测量次数足够多时,随机误差的平均值就趋向于零。

3. 过失误差 由于操作人员疏忽大意或操作不当引起的。这种误差不能用统计方法处理,应按规定法则予以剔除。

二、测量误差的来源

1. 仪器误差 由于仪器不完善或安装校正不良所造成。

2. 环境条件误差 由于测量环境变化,如温湿度改变、电压波动等引起的。

3. 人员操作误差 由于实验人员操作不当,包括读数的视差所造成的。

4. 抽样误差 由于抽样不当引起的。如随机取样的随机性不当,总体中个体情况变化很大时,子样的代表性不够,其中的个体数量不足等。

三、误差的表示方法

1. 绝对误差 (某次)测定值与被测对象的真值间的差值称为绝对误差,也称为真误差、真差。可用下式表示。

$$E = X - \mu_0 \quad (1-1)$$

式中: E ——真误差(绝对误差);

X —— (某次)测定值;

μ_0 —— 被测对象的真值。

事实上,被测对象的真值是个理论概念,是不知道的。但在理论推导、说明问题时常常要用到它。

我们把上式推导一下:

$$E = X - \mu_0 = (\bar{\mu} - \mu_0) + (X - \bar{\mu}) = S + r \quad (1-2)$$

式中: $\bar{\mu}$ —— 多次检测平均值,即总体平均值。

$S = \bar{\mu} - \mu_0$ 为总体平均值对真值的偏离。这就是前面提到的系统误差。

$r = X - \bar{\mu}$ 为某次测量值对总体平均值的偏离,这就是随机误差。

前面提到的过失误差是应该予以剔除的。这样一来,绝对误差或称真误差是由系统误差 S 和随机误差 r 两部分组成的。

2. 相对误差 绝对误差是用测量的绝对数字表示的,由于测量的基数不尽相同,因此绝对误差不能用作误差大小的相对比较。为此,我们就用相对误差 ρ 来表示:

$$\rho = \frac{E}{\mu_0} \quad (1-3)$$

3. 剩余误差 由于事物的真值是不可能知道的,我们用有限次数测量的算术平均值 \bar{X} 值来代替真值 μ_0 (μ_0 的估计值),就可求得测量值与应得值 \bar{X} 间的绝对误差:

$$V = X - \bar{X} \quad (1-4)$$

式中: V —— 剩余误差。

四、误差的处理

1. 系统误差的处理 由于系统误差是由于某种确定的因素造成的定向的测量偏离值,因此在实验中应找出这种因素而消除之。例如,保持环境条件的恒定(如温度、湿度),定期校验仪器等。

2. 随机误差的处理 随机误差在随机事件中是不可避免的。但我们可以尽量减小它的影响。例如,增加检测次数可以在某种程度上减小随机误差。我们也可以研究它的规律来适当处理。实践证明随机误差是遵循“正态分布”规律的。

3. 人为误差的处理 人为误差是应该消除或避免的。这种误差常常在测量中表现为异常值,可以按一定规则剔除之。应该说明,由于其他原因也可能会出现一些异常值,我们可以用一定法则来判断并剔除之。

4. 抽样误差的处理 由于抽样不当,也会引起测量误差。这种误差往往是系统误差,如表现为异常值也应予以剔除。因此,我们应按照规定方法进行抽样,避免这种误差的产生。

第三节 数据处理基本知识

我们在实验中得出许多数据,但这些数据往往是散乱的。若不经过整理,无法从中找出

规律,从而得到能比较真实地反映被测事物性质的数值来。为此,我们必须从实验中得到的看似杂乱的许多数据中找出有代表性的数值,以便说明被测事物的性质。这样的代表性的数值通常有两类:数据的集中性特征值和离散性特征值。

一、数据集中性特征值

数据的集中性特征值反映着众多数据的平均水平,代表这些数据集中的程度。常用的集中性特征值有算术平均数、中位数、众数等。

1. **算术平均数** 将试验所得的各个(n 个)数据 x_i 逐个相加,再除以数据的个数 n ,就是算术平均数 \bar{X} 。这种算法一般用于数据的个数较简单的情况。

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \cdots + x_{n-1} + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (1-5)$$

还有一种求算术平均数的方法,得到所谓“加权平均数”,这里从略。

2. **中位数** 把实验所得数据按大小顺序排列,位于中间的一个数称为中位数。如果数据的个数为偶数,那么,位于正中间的有两个数。这时,可求这两个数的平均值,就是中位数。一般来说,中位数能比较直观地说明这些数据的平均趋势。

3. **众数** 一组数据中,出现次数最多的一个数称为众数。在作大量实验时,众数往往代表着数据集中的特征。

二、数据的离散性特征值

数据的离散性特征值用来表示实验所得的各个数据之间的差异程度。纺织实验中常用的离散性特征值有平均差、均方差(标准差)、变异系数和极差等。

1. **平均差** 平均差 MD 是平均数对变量 X 的差异绝对值的平均数。

$$MD = \frac{\sum_{i=1}^n |X_i - \bar{X}|}{n} \quad (1-6)$$

2. **标准差(均方差)** 标准差 σ 是数据中各个数据 X_i 相对于这批数据的平均值 \bar{X} 的差值的平方值之和的平均数的平方根,也称为均方差。

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}} \quad (1-7)$$

标准差是表示数据离散程度的重要指标,在纺织实验中常用。标准差越大,各变量间的差异越大,数据的分布也越分散。反之,标准差越小,各数据值之间的差异也越小。各数据值越接近平均值 \bar{X} ,说明数据分布比较集中。

3. **变异系数** 标准差 σ 与算术平均值 \bar{X} 的绝对值之比称为变异系数,常用 CV 表示。

$$CV = \frac{\sigma}{|\bar{X}|} \quad (1-8)$$