

合肥工业大学出版社

百所艺术院校打造百部精品

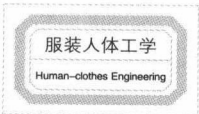
邬红芳 孙玉芳 编著

Human-clothes  
Engineering

服装人体工学

高等院校应用型设计教育规划教材 ▼ 服装艺术与工程系列  
丛书主编 邬烈炎

高等院校应用型设计教育规划教材  
PLANNED TEXTBOOKS ON APPLIED DESIGN EDUCATION FOR STUDENTS OF UNIVERSITIES & COLLEGES



# 服装人体工学

HUMAN-CLOTHES ENGINEERING

CD 邬红芳 孙玉芳 编著

合肥工业大学出版社  
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS



图书在版编目数据  
C I P ACCESS

### 图书在版编目(CIP)数据

服装人体工学 / 邬红芳等编著. —合肥: 合肥工业大学出版社, 2009.8

高等院校应用型设计教育规划教材

ISBN 978-7-5650-0032-4

I.服… II.邬… III.服装—人体工效学—高等学校—教材 IV.TS941.17

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第060560号

### 服装人体工学

- |       |                         |
|-------|-------------------------|
| 编 著   | 邬红芳 孙玉芳                 |
| 责任编辑  | 方立松                     |
| 封面设计  | 刘萼萼                     |
| 内文设计  | 陶霏霏                     |
| 技术编辑  | 程玉平                     |
| 书 名   | 高等院校应用型设计教育规划教材——服装人体工学 |
| 出 版   | 合肥工业大学出版社               |
| 地 址   | 合肥市屯溪路 193 号            |
| 邮 编   | 230009                  |
| 网 址   | www.hfutpress.com.cn    |
| 发 行   | 全国新华书店                  |
| 印 刷   | 中国科学技术大学印刷厂             |
| 开 本   | 889mm × 1092mm 1/16     |
| 印 张   | 6.5                     |
| 字 数   | 240 千字                  |
| 版 次   | 2010 年 4 月第 1 版         |
| 印 次   | 2010 年 4 月第 1 次印刷       |
| 标准书号  | ISBN 978-7-5650-0032-4  |
| 定 价   | 25.00 元(含教学光盘一张)        |
| 发行部电话 | 0551-2903188            |

服装人体工学  
Human-clothes Engineering

# 编撰委员会

# CD

丛书主编：邬烈炎

丛书副主编：金秋萍 王瑞中 马国锋 钟玉海 孟宪余

## 编委会（排名不分先后）

王安霞	潘祖平	徐亚平	周江	马若义
吕国伟	顾明智	黄凯	陆峰	杨天民
刘玉龙	詹学军	张彪	韩春明	张非
郑静	刘宗红	贺义军	何靖	刘明来
庄威	陈海玲	江裕	吴浩	胡是平
胡素贞	李勇	蒋耀辉	陈伟	邬红芳
黄志明	高旗	许存福	龚声明	王扬
孙成东	霍长平	刘彦	张天维	徐仂
徐波	周逢年	宋寿剑	钱安明	袁金龙
薄芙丽	森文	李卫兵	周瞳	蒋粤闽
季文媚	曹阳	王建伟	师高民	李鹏
张蕾	范聚红	刘雪花	孙立超	赵雪玉
刘棠	计静	苏宇	张国斌	高进
高友飞	周小平	孙志宜	闻建强	曹建中
黄卫国	张纪文	张曼	盛维娜	丁薇
王亚敏	王兆熊	曾先国	王慧灵	陆小彪
王剑	王文广	何佳	孟琳	纪永贵
倪凤娇	方福颖	李四保	盛楠	闫学玲

江南大学

南京艺术学院

北京服装学院

方立松

周江

何靖

主审院校  
CHIEF EXAMINE UNI.

策划  
PLANNERS



## 参编院校

# CD

### 排名不分先后

江南大学	南京艺术学院
苏州大学	南京师范大学
南京财经大学	南京林业大学
南京交通职业技术学院	徐州师范大学
常州工学院	常州纺织服装职业技术学院
太湖学院	盐城工学院
三江学院	江苏信息职业技术学院
无锡南洋职业技术学院	苏州科技学院
苏州工艺美术职业技术学院	苏州经贸职业技术学院
东华大学	上海科学技术职业学院
上海交通大学	上海金融学院
上海电机学院	武汉理工大学
华中科技大学	湖北美术学院
湖北大学	武汉工程大学
武汉工学院	江汉大学
湖北经济学院	重庆大学
四川师范大学	华南师范大学
青岛大学	青岛科技大学
青岛理工大学	山东商业职业学院
山东青年干部职业技术学院	山东工业职业技术学院
青岛酒店管理职业技术学院	湖南工业大学
湖南师范大学	湖南城市学院
吉首大学	湖南邵阳职业技术学院
河南大学	郑州轻工学院
河南工业大学	河南科技学院
河南财经学院	南阳学院
洛阳理工学院	安阳师范学院
西安工业大学	陕西科技大学
咸阳师范学院	宝鸡文理学院

参编院校

EDITORIAL UNI.

# 参编院校



## 排名不分先后

渭南师范大学

首都师范大学

北京师范大学

浙江工业大学

浙江万里学院

丽水职业技术学院

江西农业大学

南昌航空航天大学

肇庆学院

肇庆科技职业技术学院

江西工业职业技术学院

景德镇高等专科学校

南昌师范高等专科学校

广州城市建设学院

罗定职业技术学院

合肥工业大学

安徽大学

安徽建筑工业学院

安徽工商职业学院

淮南师范学院

皖江学院

池州学院

铜陵学院

蚌埠学院

安徽商贸职业技术学院

滁州职业技术学院

桂林电子科技大学

云南艺术学院

韩国东西大学

北京服装学院

北京联合大学

中国计量学院

浙江财经学院

浙江纺织服装职业技术学院

江西财经大学

南昌工程学院

南昌理工学院

肇庆工商职业学院

江西现代职业技术学院

江西服装职业技术学院

江西民政学院

江西电力职业技术学院

番禺职业技术学院

广州市政高专

安徽工程科技学院

安徽师范大学

安徽农业大学

淮北煤炭师范学院

巢湖学院

新华学院

合肥师范学院

皖西学院

安徽艺术职业技术学院

安徽工贸职业技术学院

淮北职业技术学院

华侨大学

河北科技师范学院

参编院校

EDITORIAL UNI.

## 总序



前艺术设计类教材的出版十分兴盛,任何一门课程如《平面构成》、《招贴设计》、《装饰色彩》等,都可以找到十个、二十个以上的版本。然而,常见的情形是,许多教材虽然体例结构、目录秩序有所差异,但在内容上并无不同,只是排列组合略有区别,图例更是单调雷同。从写作文本的角度考察,大都分章节,平铺直叙,结构不外乎该门类知识的历史、分类、特征、要素,再加上名作分析、材料与技法表现等等,最后象征性地附上思考题,再配上插图。编得经典而独特,且真正可供操作的、可应用于教学实施的却少之又少。于是,所谓教材实际上只是一种讲义,学习者的学习方式只能是一般性地阅读,从根本上缺乏真实能力与设计实务的训练方法。这表明教材建设需要从根本上加以改变。

从课程实践的角度出发,一本教材的着重点应落实在一个“教”字上,注重“教”与“讲”之间的差别,让教师可教,学生可学,尤其是可以自学。它必须成为一个可供操作的文本、能够实施的纲要,它还必须具有教学参考用书的性质。

实际上不少称得上经典的教材篇幅都不长,如康定斯基的《点线面》、伊顿的《造型与形式》、托马斯史密特的《建筑形式的逻辑概念》等,并非长篇大论,在删除了几乎所有的关于“概念”、“分类”、“特征”的絮语之后,剩下的就只是个人的深刻体验、个人的课题设计,从而体现出真正意义上的精华所在。而不少名家名师并没有编写过什么教材,他们只是以自己的经验作为传授的内容,以自己的风格来建构规律。

大多数国外院校的课程并无这种中国式的教材,教师上课可以开出一大堆参考书,却不编印讲义。然而他们的特点是“淡化教材,突出课题”,教师的看家本领是每上一门课都设计出一系列具有原创性的课题。围绕解题的办法,进行启发式的点拨,分析名家名作的构成,一次次地否定或肯定学生的草图,反复地讨论各种想法。外教设计的课题充满意趣以及形式生成的可能性,一经公布即能激活学生去进行尝试与探究的欲望,如同一种引起活跃思维的兴奋剂。

因此,备课不只是收集资料去编写讲义,重中之重是对课程进行有意义的课题设计,是对作业进行编排。于是,较为理想的教材的结构,可以以系列课题为主,其线索以作业编排为秩序。如包豪斯第一任基础课程的主持人伊顿在教材《设计与形态》中,避开对一般知识的系统叙述,只是着重对他的课题与教学方法进行了阐释,如“明暗关系”、“色彩理论”、“材质和肌理的研究”、“形态的理论认识和实践”、“节奏”等。

每一个课题都具有丰富的文件,具有理论叙述与知识点介绍、资源与内容、主题与关键词、图示与案例分析、解题的方法与程序、媒介与技法表现等。课题与课题之间除了由浅入深、从简单到复杂的循序渐进,更应该将语法的演绎、手法的戏剧性、资源的趣味性及效果的多样性与超越预见性等方面作为侧重点。于是,一本教材就是一个题库。教师上课可以从中各取所需,进行多种取向的编排,进行不同类型的组合。学生除了完成规定的作业外,还可以阅读其他课题及解题方法,以补充个人的体验,完善知识结构。

从某种意义上讲,以系列课题作为教材的体例,使教材摆脱了单纯讲义的性质,从而具备了类似教程的色彩,具有可供实施的可操作性。这种体例着重于课程的实践性,课题中包括了“教学方法”的含义。它所体现的价值,就在于着重解决如何将知识转换为技能的质的变化,使教材的功能从“阅读”发展为一种“动作”,进而进行一种真正意义上的素质训练。

从这一角度而言,理想的写作方式,可以是几条线索同时发展,齐头并进,如术语解释呈现为点状样式,也可以编写出专门的词汇表;如名作解读似贯穿始终的线条状;如对名人名论的分析,对方法的论叙,对原理法则的叙述,

就如同面的表达方式。这样，学习者在阅读教材时，就如同看蒙太奇镜头一般，可以连续不断，可以跳跃，更可以自己剪辑组合，根据个人的情况或需要采取多种使用方式。

艺术设计教材的编写方法，可以从与其学科性质接近的建筑学教材中得到借鉴，许多教材为我们提供了示范文本与直接启迪。如顾大庆的教材《设计与视觉》，对有关视觉思维与形式教育问题进行了探讨，在一种缜密的思辨和引证中，提供了一个具有可操作性的教学手册。如贾倍思在教材《型与现代主义》中以“形的构造”为基点，教学程序和由此产生创造性思维的关系是教材的重点，线索由互相关联的三部分同时组成，即理论、练习与构成原理。瑞士苏黎世高等理工大学建筑学专业的教材，如同一本教学日志，对作业的安排精确到了小时的层面。在具体叙述中，它以现代主义建筑的特征发展作为参照系，对革命性的空间构成作出了详尽的解读，其贡献在于对建筑设计过程的规律性研究及对形体作为设计手段的探索。又如陈志华教授写作于20世纪70年代末的那本著名的《外国建筑史19世纪以前》，已成为这一领域不可逾越的经典之作。我们很难想象在那个资料缺乏而又思想禁锢的时期，居然有一部外国建筑史写得如此炉火纯青，30年来外国建筑史资料大批出现，赴国外留学专攻的学者也不计其数，但人们似乎已无勇气试图再去接近它或进行重写。

我们可以认为，一部教材的编撰，基本上应具备诸如逻辑性、全面性、前瞻性、实验性等几个方面的要求。

逻辑性要求，包括教材内容的选择与编排具有叙述的合理性，条理清晰，秩序周密，大小概念之间的链接层次分明。虽然一些基本知识可以有多种不同的编排方法，然而不管哪种方法都应结构严谨，自成一体，都应生成一个独特的系统。最终使学习者能够建立起一种知识的网络关系，形成一种线性关系。

全面性要求，包括教材在进行相关理论阐释与知识介绍时，应体现全面性原则。固然，教材可以有教师的个人观点，但就内容而言应将各种见解与解读方式，包括自己不同意的观点，包括当时正确而后来被历史证明是错误或过时的理论，都进行尽可能真实的罗列，并同时应考虑到种种理论形成的文化背景与时代语境。

前瞻性要求，包括教材的内容、论析案例、课题作业等都应具有一定的超前性，传授知识领域的前沿发展，而不是过多表述过时或滞后的经验。学生通过阅读与练习，可以使知识产生迁移性，掌握学习的方法，获得可持续发展的动力。同时，一部教材发行后往往要使用若干年，虽然可以修订，但基本结构与内容已基本形成。因此，应预见见到在若干年以内保持一定的先进性。

实验性要求，包括教材应具有某种不规定性，既成的经验、原理、规则应是一个开放的系统，是一个发展的过程，很多课题并没有确定的唯一解，应给学习者提供进行多种可能性实验的路径或多元化结果的可能性。问题、知识、方法可以显示出趣味性、戏剧性，能够激发学习者的探求欲望。它留给学习者思考的线索、探索的空间、尝试的可能及方法。

由合肥工业大学出版社出版的《高等院校应用型设计教育规划教材》，即是在当下对教材编写、出版、发行与应用情况进行反思与总结而迈出的有力一步，它试图真正使教材成为教学之本，成为课程本体的主导部分，从而在教材编写的新的起点上去推动艺术教育事业的发展。

邬烈炎

南京艺术学院设计学院院长 教授



## 前言

纵观世界服装发展史，西方自文艺复兴至 19 世纪末、我国古代及传统服装的礼制程式，无论是西洋女装的裙撑、束身衣，还是我国妇女的船型小脚鞋、十八滚的直身旗装，它们都是过多地禁锢人的工具及炫耀身价的手段，为此服装显得那么残酷而不通人性。人类自觉地、能动地把实现“衣服适应人”这个目标并入科学系统的研究范畴，逐步形成了服装人体工学。服装人体工学是人类工学的分支，是服装学科的前沿课题，它既是一种综合的边缘学科，也是一门以人为本、以服装为媒介、以环境为条件的系统工程学科。

服装人体工学作为服装专业的主干课程，在国外的高等服装院校已经形成课程体系并开课多年，而国内服装高校仅近年来才逐渐开课，并且相应的有影响教材几乎没有，编者在近年来教学讲义的基础上，收集了大量的资料，编撰成这本教材。

本教材分为六个章节：第一章绪论，主要阐述服装与人体的关系，服装人体工学研究的内容和方法；第二章服装卫生的人体工效性，主要阐述服装的生理与心理工效性；第三章服装的人体测量，主要阐述传统人体测量与三维人体测量技术；第四章服装号型规格，介绍我国服装号型标准以及服装的规格设计；第五章人体特征与服装的结构设计，主要阐述人体的结构部位与服装结构设计之间的对应关系；第六章服装人体工学案例，阐述基于人体工效的日常服饰与特种服装设计。

在本教材的编写过程中，参阅了国内外有关人体工学方面的著作和研究文献，在此向这些文献的作者致以诚挚的谢意。同时也要感谢东华大学服装学院陈丽艳、安徽工程科技学院纺织服装系徐文正对于第一、二章的协助编写。由于时间和编者的水平限制，书中难免有疏漏和不妥之处，敬请专家、同仁不吝指正。

邬红芳

2010 年 2 月



# 第一章 绪 论

## ■ 学习目标:

使学生初步了解服装与人体工学的关系、服装人体工学的基本概念、研究的主要内容及方法,为后面的学习打下基础。

## ■ 学习重点:

服装人体工学的概念。

## ■ 学习难点:

服装人体工学研究的主要内容。

## ■ 第一节 服装与人体工学

衣食住行是人生存不可缺少的几大要件,首当其冲的便是服装。服装学科属于生活类学科,是一门与生产实践有密切联系的实用学科,也是技术性和艺术性结合的学科。服装业作为与人们息息相关的产业,更像是一面镜子折射出了人们的生活。

人类关于服装的历史是极其悠久的,随着时代的变迁,服装功能的侧重也在变化,从最初的遮羞避寒到现在的美化人体。从最初的基本需要到现在逐渐成为一种满足人们精神诉求的载体。近年来,随着生活水平的提高,人们对服装的审美效果、实用功效、适体性能的要求也越来越高,这为服装行业提供了广阔的前景和发展的机遇。

现代的服装概念是一个“大服装”概念。它已不是简单的遮体的含义,而是社会文明、社会技术水平进步的表现,是一个系统工程的概念。它与人体工学,有极为相似的学科属性,是新兴的、交叉的、综合的边缘性学科。应用工效学的技术、方法、理论对解决服装业出现的问题,有着现实指导意义。

人体工学是研究人、机及其工作环境之间相互作用的学科,是20世纪40年代后期发展起来的一门新兴的综合性学科。它是建立在工程学、医学、心理学、生理学、解剖学、人类学、信息论等一系列科学基础上的边缘科学,研究人的身体结构和生理、心理特点,以实现人一机一环境之间的最佳匹配,使处于不同条件下的人能有效、安全、健康舒适地进行工作与生活。

人体工学在国内外还没有统一的名称。美国称为“人体工程学(Human Engineering)”;西欧称为“工效学(Ergonomics)”;日本则称“人间工学”;前苏联早年叫“工程心理学(Engineering Psychology)”,现独联体各国也改称“人机工程学”;有的国家也称“人类工程学”或“机械设备利用学”。在国内,除采用人体工学名称外,常见的名称还有人体工程学、人机工程学、人类工效学、人类工程学、工程心理学等。



人体工学的定义，在这里引用国际人类工效学学会（IEA）所下的定义，是目前最权威、也最全面的定义：“人体工学研究人在某种工作环境中的解剖学、生理学和心理学等方面的各种因素；研究人和机器及环境的相互作用；研究人在工作中、家庭生活中和休假时怎样统一考虑工作效率、人的健康、安全和舒适等问题的学科。”它的理论体系具有人体科学与技术科学相结合的特征，涉及技术科学与人体科学的许多交叉性问题，需人体科学与技术科学共同努力，才能促使它充实发展，并最终为本系统的各部分设计服务。

对于服装而言，不能简单地借用上述名词，而需根据服装学科的特点加以调整。服装人体工学是人体工学中的一个分支，它的研究对象是“人—服装—环境”系统。服装人体工学是研究人体与服装关系的一门学科，其研究重点是从人体的形态和运动机能等特性出发，充分考虑到人体与服装的调性和舒适性，提高服装与人的整体适应机能。具体地讲，就是依据人的心理、生理特征，利用科技成果、数据，去设计“服装”（包括服装、饰物、化妆、发型及其包装物），使“服装”符合人的使用要求；适应环境，改进环境，使环境对人无害；优化人—服装—环境系统，使三者达到最佳配合，创造高效、安全、健康、舒适和方便的条件，以最小的代价换取最大的成果。它涉及人体心理学、人体解剖学、环境卫生学、服装材料学、人体测量学、服装设计学等学科，是一门综合性的学科。

总之，服装人体工学是一门以人为主体的、服装为媒介、环境为条件的系统工程，研究人、服装与环境相关的诸多问题，使它们之间达到和谐匹配。

## ■ 第二节 服装人体工学研究的内容

服装人体工学研究的内容很广泛，但基本研究方向是围绕“人—服装—环境”相互关系的规律，以达到总体性能的最优化。

如图1-1服装工效的总体结构简图所示，服装工效学的研究领域涉及系统工程中的各个子系统。服装工效学重点应在研究服装设计和穿着设计造型、量体裁衣的结构设计、服装配套穿戴等方面的“人—服装—环境”三者之间关系的工效学问题。总体上以人为本，以环境为开放系统，以工效为目的。这里的“人”与“环境”会因研究对象的不同而有所不同。

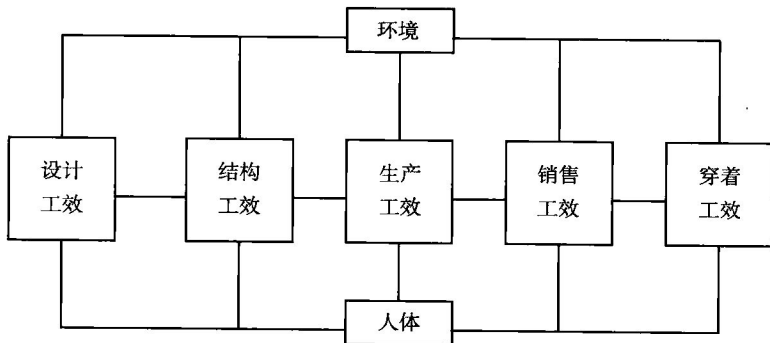


图 1-1 服装工效的总体结构

随着“以人为本”的理念越来越被世界关注，其研究内容也日益丰富，同时越来越科学、合理。服装人体工学的研究内容分以下几个方面：

1. 人体形态与运动机构、心理与生理机能。

人的形体由骨骼、肌肉、皮肤定型而产生不同的体型。服装是否合乎人体形态与体型，直接影响人的舒适性、运动范围、温度及外形的美观。人体各个部位的骨骼、肌肉及皮下脂肪生长差异造成不同的外表特征，从服装设计的角度去了解人体的基本结构，将人体的体表与服装定型相联系。

2. 人体与服装卫生学的关系，涉及皮肤与服装材质的生理反应、服装压力、服装污染、服装静电等。

3. 人体与包装材料学的关系及高科技材料对人体工效的价值，人体与材料的适合性、材料与式样的协调性，环境气候与人体热交换在服装中的作用。

4. 人体工效与服装造型量变的关系，如何得到人体体面与款式结构的扬抑，服装标志图形的工学要求及人对色彩的心理反应。

5. 人体形态测量与统计在批量成衣与高级时装中的价值定向，服装 CAD 三维空间效能，型号与规格的评价。

6. 人体与特殊职业服装的关系，工作空间与服装要求。

### ■ 第三节 服装人体工学研究的方法

学科的发展和进步，研究方法非常重要。服装人体工学是一门新兴学科，在我国发展还不成熟，在发展过程中应该借鉴人体科学、心理学等相关学科的研究方法，并集合服装学科自身的特点，逐步建立和完善研究方法体系。

从手段的角度，服装人体工学研究方法，主要有以下几种：

1. 观察法

通过直接或间接观察，有时借助辅助工具，记录自然环境中被调查对象的行为表现、活动规律，然后进行分析研究。例如观赏 T 型舞台上的服装发布似乎美不胜收，但为何大众难以接受，其中必定有人—服装—环境系统因素中的不匹配存在。

2. 实测法

这是一种借助于仪器设备进行实际测量的方法，也是比较普遍使用的一种方法。例如人体尺寸的测量、人体生理参数的测量、环境参数的测量等。

3. 实验法

实验法是在人为设计的环境中对被测试的行为或反应进行测试的一种研究方法，一般在实验室进行，也可在作业现场进行。

4. 模拟和模型试验法

通过模拟方法可以对某些操作系统进行逼真的实验，从而得到从实验室研究外所需的更符合实际的数据。例如，暖体出汗假人的出现，模拟人体的散热、出汗原理，从而来研究人体服装所产生的微气候。

5. 计算机辅助研究法

随着数字化和信息化时代的到来，建立人体模型已经成为现实。现在计算机虚拟现实技术，例如人台的研究成为学科研究的热点。可以利用人体模型，描述人体尺寸、形态和人的心理等等。此方法

已经成为 21 世纪学科研究的重要手段。

#### 6. 系统分析法

系统分析法是数据分析的方法，一般在获得了一定的资料和数据后采用此方法。通常采用的方法有：相关分析法、回归分析法、瞬间操作分析法、作业组织的分析等。

整个研究的过程，一般都是综合应用各种方法。研究者应该注意灵活的运用不同的方法。同时，在进行服装人体工学的研究应用时，还应注意以下几方面：

1. 围绕着人体及服装的存在环境，研究环境对人体作用的温热条件要求及保洁卫生等。其温热条件有温度、湿度、气流、辐射热等物理因素，有通过皮肤或粘膜侵入的化学因素，有微生物寄生等生物因素，还有心理上的社会性因素。各种因素组合作用，就构成环境卫生学、服装卫生学的研究内容。

2. 人的生存是建立在活动的基础上的，围绕人的活动，就要研究人在站、坐、行走、跑步、工作运动时必要的姿势与服装的结构设计。

3. 围绕人服装—环境的关系，进行服装材料的研究。同样的款式由于不同面料的透气性、保暖性、散热性、耐酸碱性、缩水性、抗皱性不同，同种材料由于织造的方式、印染的方法不同，其耐磨性、伸缩性、耐洗性、悬垂性不同，对人体穿着的舒适程度及人与环境的关系影响很大。人们为了适应环境的要求，还研究制造了一些特殊用途的服装材料，如带电作业的服装，其面料就带有防护作用的金属丝。

4. 围绕人与环境的关系，进行着装心理的研究。由于服装融实用性、审美性和社会文化性于一体，不同人群、不同个体的着装心理不同。这些研究要涉及人们着装的需求动机，可从服装的功能、使用、审美、适应环境、消费水平、个性特征、社会文化背景等方面进行分析研究，从而设计出能使人更舒适且满足人们心理需求的服装，使着装者穿出风采、穿出个性。

5. 围绕人与环境的关系，进行服装色彩的研究。服装造型艺术十分讲究形、光、色的形式美，其目的就是为了通过视觉系统，给人以不同的影响，使穿着者适应环境，获得赞誉，从而达到身心愉悦的目的，由于色彩是光刺激人眼并传到大脑的视觉中枢而产生的感觉，因而就有着科学的（客观的）因素和感情的（主观的）因素，这一方面要从光谱进行分析研究，研究不同色彩以及不同色彩在不同环境下对人引起的不同反映；同时也要研究民族的色彩喜好和社会象征意义。研究人们在什么时间、什么季节、什么场合下穿着什么色彩的服装使人的对比感、数量感、位置感、形状感、运动感得以增强，怎样搭配会给人以和谐、清新、丰富、条理而不是生硬、杂乱、破碎等感觉。利用这些研究成果，可以设计或穿出能弥补人体缺陷的服装，使人更美观。

6. 开发与制造产品，创造企业名牌。实施名牌战略，成为企业的共识。人们使用任何纺织、服装产品，都存在着人与环境（机）连接的界面。科学地分析、界定产品的这一界面，并利用工效学原理进行设计或改进就会使同样一种产品跃上新档次，使产品的性能、质量、安全保健、款式造型及包装等方面大有改进和提高。

#### 思考与练习：

在自己日常生活服装中，找一找哪些服装部位的设计体现了服装人体工学的原理。例如帽子的设计，不仅是装饰作用，它还有一定的功能性，同时它的尺寸也是依据人们头部的尺寸，这样才实用又美观。

## 第二章 服装卫生的人体工效性

### ● 学习目标:

通过对服装卫生学中工效性的学习,在进行服装设计时,能够充分考虑到服装生理、心理的舒适性,尤其是对功能性服装的设计。

### ● 学习重点:

1. 人体服装微气候;
2. 防护服的设计。

### ● 学习难点:

服装的心理工效性。

### ● 第一节 服装的气候调节性

#### 一、服装的隔热传递性能

传热(或隔热)性能是服装面料最主要且最基本的要求之一。正如前面已叙述过的,热舒适性在服装舒适性中占据着核心位置。在人体浚面与环境气候间存在温度梯度时,人体的热量一般是从温度高的物体表面向温度较低的外界传递的。热量传递最基本的方式有传导、对流、辐射三种。通常情况下是这三种传热方式的综合,即一部分热通过纤维来传导,另一部分通过服装面料中所含空气的微弱的对流进行传递,还有一部分通过纤维与纤维之间的辐射进行。当人体表面存在汗液的蒸发时,人体的散热(服装面料的传热)还包括由于汗水蒸发、透湿、扩散所造成的热量的传递。表2-1给出了服装面料热量传递的四种方式以及影响传递效率的几方面主要因素。

表2-1 热量传递的途径和涉及的因素

途径	环境因素	服装或介质因素	人体因素
传导	温度差、气流	材料或空气层的热阻、含水率	人体表面温度、暴露部分与覆盖部分的比率
对流	温度(分布)和气流	防风性能、包括各开口处(领口、袖口、裤口等)的密闭层度、服装款式和尺寸	暴露部分与覆盖部分的比率、表面温度、运动状态
辐射	每件物体表面温度和空气温度、每个表面所取立体角、每个表面的放射率	放射率、表面温度	暴露部分与覆盖部分的比率、表面温度、人体放射率
蒸发	空气中的水蒸气压力或相对温度和湿度	水蒸气扩散的阻力、透湿指数、服装受湿面积、含水率	表面湿度和受湿面积

人体温度的行为调节，以通过服装活动等行为调节方式来主观、能动地调节人体温度。例如，当人感到寒冷时，增添衣服保持热平衡是首选行为（至于借助于空调等人工气温调节，不在论述之中）。表征服装隔热性能有多种方法。其中 clo（克罗）是目前国际上的一个通用指标，取“clothing”单词的前三个字母得名。克罗值是服装材料的保暖值单位。在标准室内环境中，即气温为 21℃，相对湿度低于 50%，气流速度低于 0.1m/s，人体安静坐着或从事轻度脑力劳动的成年男子感觉舒适，使平均皮肤温度能够维持在 33℃ 左右时，其所穿服装的保暖值定义为 1clo，即 1 个保暖单位。克罗值以下列公式计算：

$$I = \frac{5.55A_s(t_s - t_a)}{Q_g} - I_a$$

公式中， $I$  是克罗值；5.55 是热阻与隔热值的变换常数； $A_s$  为人体皮肤面积（ $m^2$ ）； $t_s$  为平均皮肤温度； $t_a$  为环境气温（ $^{\circ}C$ ）； $Q_g$  为通过服装的导热量（ $J/s$ ）； $I_a$  是边界空气的隔热值（若风速不超过 0.1m/s， $I_a$  为 0.8-0.85clo）。

表 2-2 一些服装的克罗值

服装种类	克罗值	
衬裤	0.05	
长裤	0.26（薄）	0.36（厚）
衬衣	0.14（薄、短袖）	0.25（厚、短袖）
衬衣	0.22（薄、长袖）	0.29（厚、长袖）
毛线衫	0.20（薄）	0.37（厚）
背心	0.15（薄）	0.29（厚）
短上衣	0.22（薄）	0.40（厚）
袜子	0.04（齐踝）	0.10（长袜）
裙子	0.13（半套裙）	0.19（全套裙）
鞋子	0.04（浅口鞋）	0.08（靴子）

## 二、服装透湿指数的定义

1962 年，美国服装科学专家伍德科克（A. H. Woodcock）提出服装舒适性的另一个重要指标——透湿指数  $i_m$ （permeability index）。这是继 1941 年格杰（A. P. Gagge）提出以 clo（克罗）为单位的热阻后的又一重要成果。透湿指数  $i_m$  量纲为 1。其计算公式为

$$i_m = \frac{\varphi_e - R_h}{5.55S(P_s - P_a)}$$

式中  $S$ ——常数，为  $0.016^{\circ}C/Pa$ ；

$\varphi_e$ ——蒸发散热量， $kW/m^2$ ；

$R_h$ ——服装和表面空气层热阻之和，clo；

$P_s$ ——皮肤表面饱和水汽压，Pa；