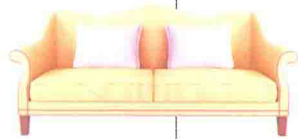




创新型环境艺术专业与室内设计专业『十三五』规划教材
『互联网+教育』新形态教材

室内



人体工程学

主编 夏安文 程学四 陆阳

(含微课)

创新型环境艺术专业与室内设计专业“十三五”规划教材

“互联网+教育”新形态教材

室内

人体工程学

SHINEI RENTIGONGCHENGXUE

主编 夏安文 程学四 陆阳

RFID

 江苏大学出版社
JIANGSU UNIVERSITY PRESS
镇江

内 容 提 要

本书从室内设计专业的角度介绍了人体工程学的基础知识,在阐述理论知识的同时,结合室内设计实际,做到理论与应用兼顾。全书共分为七章,内容包括:室内人体工程学概述、人体测量学与人体尺寸、室内环境中人体活动的因素、环境心理学与室内空间环境设计、人体工程学在家具设计中的应用、人体工程学在室内空间设计中的应用和人体工程学与无障碍设计。

本书既可作为环境艺术设计专业、室内设计专业等相关设计专业的教材,也可作为行业爱好者的自学辅导用书。

图书在版编目(CIP)数据

室内人体工程学 / 夏安文, 程学四, 陆阳主编. --
镇江: 江苏大学出版社, 2019. 8
ISBN 978-7-5684-0790-8

I. ①室… II. ①夏… ②程… ③陆… III. ①室内装
饰设计—工效学 IV. ①TU238

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第169357号

室内人体工程学

Shinei Rentigongchengxue

主 编 / 夏安文 程学四 陆 阳

责任编辑 / 王 晶

出版发行 / 江苏大学出版社

地 址 / 江苏省镇江市梦溪园巷30号(邮编: 212003)

电 话 / 0511-84446464(传真)

网 址 / <http://press.ujs.edu.cn>

排 版 / 北京金企鹅文化发展有限公司

印 刷 / 北京京华铭诚工贸有限公司

开 本 / 880 mm × 1 230 mm 1/16

印 张 / 14.25

字 数 / 280千字

版 次 / 2019年8月第1版 2019年8月第1次印刷

书 号 / ISBN 978-7-5684-0790-8

定 价 / 58.00元

如有印装质量问题请与本社营销部联系(电话: 0511-84440882)

前 言

PREFACE

人体工程学是一门多学科交叉的新兴学科，随着时代的发展，其研究成果在人们生活、工作等领域均有大量应用。

近年来，人体工程学在室内设计领域的应用与发展非常迅速，其“以人为本”的设计思想得到了越来越广泛的应用，可以说，该思想已成为许多设计师或设计企业增强核心竞争力的关键。因此，在现代室内设计中，无论是人们生活的居住空间、日常工作的办公空间，还是休闲娱乐的商业空间、餐饮空间等，都要充分考虑各项设计是否符合人体工程学知识的要求，以及室内环境对人的生理、心理等方面的影响，做到“人一机—环境”相互协调，从而更好地为人们的生活、办公、休闲及娱乐等服务。

本书从室内设计专业的角度介绍了人体工程学的基础知识，在阐述理论知识的同时，结合室内设计实际，做到理论与应用兼顾。全书共分为七章，内容包括：室内人体工程学概述、人体测量学与人体尺寸、室内环境中人体活动的因素、环境心理学与室内空间环境设计、人体工程学在家具设计中的应用、人体工程学在室内空间设计中的应用和人体工程学与无障碍设计。

整体而言，本书具有以下特点：

(1) 结构合理，内容实用。本书结构编排合理，内容深入浅出，从实用的角度出发，介绍了人体工程学的基本知识；同时，详细介绍了人体工程学在室内设计中的应用，做到理论与应用兼顾，具有广泛的实用价值和较强的指导性。

(2) 体例丰富，可读性强。本书在每章内容讲解前设置了“学习目标”和“学习要点”模块，有助于学生自学的同时方便教师授课；正文中适时插入“设计实例”“案例欣赏”“提示”“拓展阅读”等模块，既有利于拓宽学生的知识面，帮助学生理解教学内容，又增加了趣味性和可读性，丰富了课堂体验。此外，每章最后设有思考题，可用于检测学生对本章内容的理解程度，查漏补缺，以便学生扎实掌握课程内容。

(3) 图文并茂，生动形象。本书穿插了大量精彩的图片和设计实例，用图文结合的方式带领学生学习知识，领略室内设计的魅力。

(4) **资源丰富，辅助学习。**本书配有丰富的微课资源，学生借助手机或其他移动设备扫描二维码，即可欣赏不同的室内设计。同时，我们还提供了精美的课件、素材等教学资源，便于教师授课和学生自学，读者可到网站（www.bjjqe.com）下载。

(5) **版式美观，制作精良。**本书版式设计充分考虑了内容特色，整体版面简洁大方，富有艺术感。

本书由夏安文、程学四、陆阳担任主编，由李国瑞、吕宙、陈旺、陈永红担任副主编。在编写过程中，我们参考了大量的文献资料，在此向这些作者表示诚挚的谢意！由于编者水平有限，书中难免存在疏漏与不当之处，敬请广大读者批评指正。

本书编委会

主 编 夏安文 程学四 陆 阳
副主编 李国瑞 吕 宙
陈 旺 陈永红

目录



第一章

室内人体工程学概述

第一节 人体工程学的基本概念 / 2

- 一、人体工程学的定义与命名 / 2
- 二、人体工程学的起源与发展 / 3

第二节 室内人体工程学研究的内容与方法 / 6

- 一、室内人体工程学研究的主要内容 / 6
- 二、室内人体工程学的研究方法 / 7

第三节 人体工程学在室内设计中的作用 / 8

- 一、为确定室内空间活动范围提供依据 / 8
- 二、为确定家具尺寸、造型及其使用范围提供依据 / 9
- 三、为确定人的感觉器官对环境的适应能力提供依据 / 10

第二章

人体测量学与人体尺寸

第一节 人体测量与人体测量数据的应用 / 14

- 一、人体测量学概况 / 14
- 二、人体测量学的内容 / 15
- 三、人体测量的主要工具与方法 / 15
- 四、人体测量数据的统计处理 / 19

第二节 人体尺寸 / 21

- 一、人体尺寸的分类 / 21
- 二、影响人体尺寸的因素 / 29
- 三、人体尺寸的运用 / 31
- 四、常用人体尺寸在设计中的应用 / 34

目录



第三章

室内环境中人体活动的因素

第一节 人体运动系统与人体力学 / 46

- 一、运动系统 / 46
- 二、人体力学 / 48

第二节 人体动作空间 / 51

- 一、肢体活动空间 / 51
- 二、人体活动空间 / 57

第四章

环境心理学与室内空间环境设计

第一节 环境心理学与室内空间

环境概述 / 68

- 一、环境心理学的概念 / 68
- 二、环境心理学在室内空间环境设计中的应用 / 68

第二节 人的心理和行为与室内空间环境 / 69

- 一、人在室内空间环境中的心理与行为 / 69
- 二、人的行为模式在室内空间环境设计中的应用 / 75

第三节 人的环境认知与室内空间环境设计 / 78

- 一、空间形态给人的心理感受及空间形态的调节方法 / 78

二、光线给人的心理感受与室内光线设计 / 83

三、色彩给人的心理感受与色彩搭配 / 88

四、材料给人的心理感受与材料组合 / 93

五、噪声对人心理的影响及噪声控制 / 95

六、空气中的污染物对人的影响

及室内空气污染预防 / 97

第四节 室内环境评价的内容与标准 / 99

- 一、评价内容 / 99
- 二、评价标准 / 101

目录



第五章

人体工程学在家具设计中的应用

第一节 人体工程学与桌台类家具的设计 / 106

- 一、工作面高度的设计原则 / 106
- 二、立式用桌(台)的人体工程学分析 / 107
- 三、坐式用桌的人体工程学分析 / 108
- 四、斜面桌的人体工程学分析 / 111

第二节 人体工程学与坐卧类家具的设计 / 112

- 一、座椅的人体工程学分析 / 113

- 二、床的人体工程学分析 / 127

第三节 人体工程学与储存类家具的设计 / 133

- 一、衣柜的功能尺寸 / 134
- 二、橱柜的功能尺寸 / 136
- 三、书柜的功能尺寸 / 138

第六章

人体工程学在室内空间设计中的应用

第一节 室内空间概述 / 142

- 一、室内空间的分类 / 142
- 二、室内空间的尺度 / 144

第二节 人体工程学在居住空间设计中的应用 / 153

- 一、居住空间设计的原则 / 153
- 二、居住空间的规划 / 154

- 三、居住空间色彩与材质设计 / 157

- 四、居住空间的光环境设计 / 163

- 五、家具的选择与陈设 / 166

- 六、储藏空间的设计 / 168

- 七、居住空间的安全因素 / 170

目录



第三节 人体工程学在办公空间设计中的应用 / 171

- 一、办公空间中人的行为与空间性质 / 171
- 二、办公空间的功能要素与布局 / 172
- 三、办公空间的环境设计 / 175

第四节 人体工程学在商业空间设计中的应用 / 176

- 一、消费者的心理与购物环境 / 177
- 二、商业空间形式与特点 / 178
- 三、店堂空间组织与环境氛围创造 / 181

第五节 人体工程学在展示空间设计中的应用 / 184

- 一、观展行为与特征 / 184
- 二、展示流线与展示导向 / 186
- 三、展示空间设计 / 188

第六节 人体工程学在餐饮空间设计中的应用 / 193

- 一、餐饮行为与餐饮环境 / 193
- 二、餐饮动机与餐饮环境 / 194
- 三、餐饮空间环境设计 / 197

第七章

人体工程学与无障碍设计

第一节 无障碍设计概述 / 204

- 一、无障碍设计的概念和目标 / 204
- 二、我国无障碍设计的发展 / 205

第二节 人体工程学与公共空间无障碍设计 / 205

- 一、道路的无障碍设计 / 206
- 二、建筑出入口的无障碍设计 / 209

- 三、通道、门的无障碍设计 / 210
- 四、楼梯与电梯的无障碍设计 / 211
- 五、扶手的无障碍设计 / 213

第三节 人体工程学与住宅空间无障碍设计 / 214

- 一、住宅空间无障碍设计的原则 / 214
- 二、住宅空间无障碍设计要点 / 215



第一章

室内人体工程学概述

学习目标

1. 了解人体工程学的基本概念。
2. 熟悉人体工程学研究的主要内容。
3. 掌握人体工程学与室内设计的关系。

学习要点

1. 明确人体工程学在室内设计中的作用。
2. 掌握人体工程学主要内容。

第一节

人体工程学的基本概念

一、人体工程学的定义与命名

(一) 人体工程学的定义



国际人体工程学协会(International Ergonomics Association, 简称IEA)把人体工程学定义为:人体工程学是一门“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”。

为了进一步说明上述定义,下面对定义中提到的几个概念作以下解释。

(1)人。在人体工程学三个要素中,“人”是指作业者或使用者,包括人的心理特征、生理特征及人适应机器和环境的能力等内容。

(2)机。“机”是指机器,包括人操作和使用的一切产品和工程系统。在室内设计中,“机”主要指各类家具及与人关系密切的建筑构件,如门、窗、栏杆等。

(3)环境。“环境”是指人们工作和生活的环境。在室内设计中,“环境”主要指照明、噪声等环境因素。

(4)系统。“系统”是人体工程学中最重要的概念和思想。即人体工程学要求从系统的总体高

度，将“人一机一环境”看成一个相互作用、相互依存的整体系统。

（二）人体工程学的命名

人体工程学(Ergonomics)是第二次世界大战后发展起来的一门新的边缘性学科。作为边缘学科，人体工程学具有边缘学科共有的特点，如学科命名多样化、学科内容综合性强、学科应用范围广泛等。

该学科在国内外的研究方向不同，因而产生了很多不同或意义相近的名称。目前，该学科在国内外还没有统一的名称。在美国称为“Human Engineering（人体工程学）”或“Human Factors Engineering（人体因素工程学）”；在欧洲等国家大多称为“Human Conditioning（人体状态学）”。在我国，目前普遍采用“人体工程学”这一名称。

提示

“Ergonomics”一词由希腊词根“ergon（工作）”和“nomoi（自然法则、规律）”复合而成，其本义为人的劳动规范。

二、人体工程学的起源与发展

（一）人体工程学的起源

人体工程学作为一门学科，有着悠久的历史渊源。人类自从出现以来，就以不同的形式追求着自身的舒适和安全，不断地改进着自己的生活质量和生产效能。

人类从制造工具时起，就开始研究“如何使用工具”及“工具怎样才能适合人们使用”等问题。早在新石器时代，人类就懂得如何选择石块并将其制成可供敲、砸、刮、割的各种工具（见图1-1），懂得如何选择适合自己生活的场所。此后，人们为了扩展自己的工作能力和提高自己的生活水平，便不断地发明和研制各种工具供自己使用。在人们不断创造和劳动过程中，人体工程学思想不断呈现出来。可以说，人体工程学萌芽于古代。

例如，我国明代家具不仅造型简洁优美，而且在家具与人体接触部位做了人性化设计。其中最具有特色的是明代的官帽椅，其椅子靠背的“S”形曲线设计，正好与人体脊柱形状相适应，给人以良好的背部支撑。另外，其椅背前沿、扶手等处都进行了圆滑处理，从而给人以较好的触觉感受，如图1-2所示。



图1-1 石器工具



图1-2 明代官帽椅

虽然人类在自身的发展过程中，自觉或不自觉地运用着人体工程学的原理，但是人体工程学作为一门系统的、独立的学科，历史却很短，它是近代工业革命发展的产物。随着工业革命的发展，现代科学与技术高速发展，社会不断复杂化，现代文明除了带给人类安全与舒适之外，还产生了诸多负面效应。例如，高速的现代化交通缩短了我们的时空距离，给我们带来了高效和便捷，但同时也带来了交通事故和环境污染。因此，健康、安全、舒适的工作生活环境逐渐成为人们共同关注的问题，如何协调“人—机—环境”之间的关系问题，成为现代科学技术发展中的重要内容。人体工程学正是研究这一问题的边缘学科。该学科在第二次世界大战后，迅速渗透到人类生活与工作的各个领域。

(二) 人体工程学的发展阶段

1. 人适应机器阶段

从19世纪末到第二次世界大战之前，人机关系的主要研究思路是如何充分利用人体机能、使之适应于机器，重点集中于选择、培训人员和改善劳动环境、减轻疲劳等方面。随着现代工业生产的开展，人体工程学作为一门专业科学逐渐形成。20世纪初，美国学者泰罗（F. W. Taylor）在传统的管理基础上，对劳动时间和工作方法进行了研究，首创了新的科学理论和一整套以提高工作效率为目的的管理方法，被称为“泰罗制”，这是从理论上对人体工程学进行归纳研究的开始。

1914年，第一次世界大战爆发，战争造成的供需矛盾进一步激发了对工作效率研究的社会需求，促使国家力量参与到工程学的研究中来，工作疲劳和工作效率及如何发挥人在战争中的有效作用问题成了当时的主要研究内容。

1915年，英国成立军火工人保健委员会，研究生产工人的疲劳问题。在战后，该组织更名为“工业保健研究部”，进一步研究作业姿势、负担极限、男女工体能、作息时间、工作环境、光照等问题。随后，德国、苏联和日本也相继成立了工业心理研究所、劳动科学研究所和工业效率研究所。

2. 机器适应人的阶段

第二次世界大战期间，由于战争的需要，许多国家大力发展效能高、威力大的新式武器和装备，期望以技术的优势来决定战争的胜败。但由于片面注重新式武器与装备的功能研究，而忽略了使用者的能力与极限，使得机器性能与使用者的能力之间出现了矛盾，从而在实际运用过程中暴露出一系列问题，导致意外事故频频发生。其中以歼击机、战斗机最为典型。失败的教训引起了决策者和设计者的高度重视，并逐步认识到“人的因素”在机械设计中的重要性。因此，在这之后，人体工程学的研究主题由“人适应机器”变成了“如何使机器适应人”。

在战争期间，为了使所设计的机械武器装备能够符合使用者的生理特点，设计工程师们不得不把解剖学家、生理学家和心理学家请来，共同为设计使用方便的武器装备出谋划策，于是在军事领域中开展了机械设计与相关学科的综合研究和实际试验。这种多学科的综合研究初步构建了人体工程学的基本框架，于是现代人体工程学应运而生。

人体工程学这一阶段一直延续到20世纪50年代末，在其发展的后一阶段，由于战争的结束，该学科的综合研究与应用逐渐从军事领域向非军事领域发展，军事领域中的研究成果被用来解决工业与工程设计中的问题，如飞机、汽车、建筑设施、机械设备及生活用品等，逐步在工业与工程设计领域形成了以人为中心的设计理念。

3. 人—机—环境互相协调的阶段

20世纪60年代以后，欧美各国进入了大规模的经济发时期，在这一时期，由于科学技术的进步，人体工程学获得了更多的发展机会。但随着人体工程学研究与应用领域的不断扩大，仅停留在“人—机”之间关系的研究已远远不能满足现代社会的需求，于是人体工程学进入了一个新的发展阶段，即将“人—机—环境”视为一个系统，结合各种学科的知识、条件和要求以整体优化系统。这一阶段的研究中心是“人—机”相互适应，“人—机—环境”系统协调发展。

在这一阶段，人体工程学得到了迅速发展并在很多领域得到广泛应用，从而引起了各学科专家、学者的关注。1961年，国际人体工程学协会（IEA）正式成立，有力地推动了该学科不断向纵深发展。IEA在其会刊中指出，这一阶段的人体工程学发展有以下三个特点。

- (1) 着眼于机器装备的设计，使机器的操作范围不超出人类的能力界限之外。
- (2) 进行广泛的实验性研究，尽可能利用所掌握的基本原理，进行具体的机械设备设计。
- (3) 力求使心理学、生理学等学科的专家与物理学、数学、工程学方面的研究人员共同努力、密切合作。

总之，在“人—机—环境”互相协调阶段，人体工程学研究的方向是：把“人—机—环境”系统作为一个统一的整体来研究，以创造最适合于人工作的机械设备和作业环境，使“人—机—环境”系统相互协调，从而使系统获得最高的综合效能。

第二节

室内人体工程学研究的内容与方法

一、室内人体工程学研究的主要内容

室内人体工程学是人体工程学与室内设计的结合，它主要研究如何以人为中心，通过合理设计家具、厨具等尺寸，给人提供一个安全、舒适的室内环境。与人体工程学类似，室内人体工程学同样也是以“人一机一环境”作为研究的基本对象，通过揭示三者之间的相互关系与规律以确保整个室内环境的最优化。

（一）“人”因素

“人”在“人一机”系统中是最为关键的要素，人的生理、心理特性和能力限度是“人一机一环境”系统最优化的基础。作为研究主体的人，既是自然的人，又是社会的人。对于自然的人，主要研究人的形态体征、人的感知特性等；对于社会的人，主要研究人在生活中的行为习性、人的心理等。

“人”因素的研究内容主要包括：人体尺寸；个人差异；运动能力；对环境的感受性；知觉与感觉能力；环境对人体能的影响；人的习惯等。

（二）“机”因素

这部分内容主要研究如何让家具、厨具及各种用具适应人的问题。

（三）环境因素

这部分内容主要研究如何通过合理设计室内各空间安排及各空间尺寸，合理设计室内照明，合理控制室内温度与湿度等，解决如何让环境适应人的问题。

精彩案例

米兰新兴住宅公寓楼群

该公寓群容纳了230套豪华公寓，小区中的线性造型建筑自由穿梭在底层的公共花园中，同时也给当地带来了不一样的蜿蜒天际线。

该公寓连续流动的外立面上分布着阳台与露台，将室外空间与室内私人空间划分开，如

图 1-3a 所示。图 1-3b 中，室内采用落地窗的装修风格，增大室内受光面。同时，落地窗使用保温、隔热的双层玻璃，既不影响室内光照，又控制了室内温度。室内家具陈设合理，符合人的行为习惯。家具的设计安全、实用、舒适，符合人体生理、心理尺度及人体各部分的活动规律。



图 1-3 米兰新兴住宅公寓楼群

二、室内人体工程学的研究方法

室内人体工程学常用的研究方法有实测法、观察法、实验法、系统分析法和调查法等。

(一) 实测法

实测法是一种借助于仪器设备进行实际测量的方法，其主要包括对人体尺寸的测量、人体生理参数的测量及环境参数的测量等。

人体尺寸的测量主要包括人体形态测量和运动测量。其中，形态测量主要测量人体的长度尺寸、体型、体积及体表面积等；运动测量主要测量关节的活动范围和肢体的活动空间，如动作范围、动作过程、形体变化等。人体生理参数的测量是指对人体生理指标的测量，如心率、呼吸、血压、肌电图等。

(二) 观察法

观察法是指通过观察进行研究的方法。例如，人作业动作的分析、设备功能分析等大都采用观察法。

(三) 实验法

实验法是指在实验室、作业现场进行研究的方法。例如，在设计师需要了解色彩环境对人的心理、生理的影响时，通常会在作业现场进行。