

每章含 PPT 课件二维码

Human  
Engineering

# 人体 工程学

刘 涛 周 唯 编著

全国高等教育艺术设计专业规划教材

总主编  
邓诗元



中国轻工业出版社 | 全国百佳图书出版单位

全国高等教育艺术设计专业规划教材

Human  
Engineering

# 人体 工程学

刘涛 周唯 编著

总主编  
邓诗元



 中国轻工业出版社

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

人体工程学 / 刘涛, 周唯编著. —北京: 中国轻工业出版社, 2017.7

全国高等教育艺术设计专业规划教材

ISBN 978-7-5184-1419-2

I. ①人… II. ①刘…②周… III. ①工效学—高等学校—教材 IV. ①TB18

中国版本图书馆CIP数据核字 (2017) 第117966号

## 内 容 简 介

本书讲述了人体工程学的基本概念、要点、原则及在各种空间设计中的应用等重要内容, 通过分析介绍人体工程学在各种空间设计中的运用, 着重探讨人体工程学在各种空间设计中的作用, 为人创造经济、舒适、安全、卫生的环境。本书分为八章, 配置了大量图片, 讲解了基础知识, 介绍了优秀的设计案例, 供读者学习。本书适合高等院校艺术设计专业相关课程教材, 也是从事环境空间设计, 装饰装修设计人员的参考读本。

责任编辑: 王 淳 杨晓洁 责任终审: 孟寿萱 封面设计: 锋尚设计  
版式设计: 锋尚设计 责任校对: 吴大鹏 责任监印: 张 可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街6号, 邮编: 100740)

印 刷: 北京京都六环印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 2017年7月第1版第1次印刷

开 本: 889×1194 1/16 印张: 8

字 数: 250千字

书 号: ISBN 978-7-5184-1419-2 定价: 48.00元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: [club@chlip.com.cn](mailto:club@chlip.com.cn)

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

160429J1X101ZBW

# 前言 PREFACE

所谓人体工程学，即是用人体测量学、人体力学、劳动生理学、劳动心理学等学科的研究方法，对人体结构特征和机能特征进行研究，提供人体各部分的尺寸、重量、体表面积、比重、重心以及人体各部分的出力范围、动作时的习惯等人体机能特征参数。分析人的视觉、听觉、触觉和肤觉等感觉器官的机能特性，分析人在劳动时的生理变化、能量消耗、疲劳机理以及人对各种劳动负荷的适应能力，探讨人在工作中影响心理状态的因素以及心理因素对工作效率的影响等。

人体工程学课程是环境艺术设计专业一门重要的基础课程，环境艺术设计与人类生活息息相关，它是通过艺术设计的方

法对室内外环境进行规划、设计，本身具有艺术与科学的双重属性，兼具文理知识，是一门典型的综合性、边缘性的学科。人体工程学和环境艺术设计在思想和内容上有很多共同点，研究的对象都是人与环境，二者相互依存，相互联系，人的一切活动都是为了满足人的生活和工作需要。因此，人体工程学在环境艺术设计专业的学习中占有很重要的地位。

随着现代社会的迅速发展，人们的思维方式发生了巨大的变化。因此，人们在生活中，对物质的需求的高度也越来越高，而对于产品的使用，不仅要求要好、方便，而且在使用过程中要求感官上的舒适和醒目，这就



需要设计师在创新的理念中必须从人体工程学的原理出发。人体工程学重视“以人为本”，讲求一切为人服务，强调人类的衣、食、住、行，从人的自身出发。人体尺度是人体工程学研究的最基本的数据之一，准确的测量才能确定产品的形体。

环境设计、展示设计专业在全国有 3000 多所院校开设，不同院校的专业名称不同，如环境设计、环境艺术设计、室内设计、建筑装饰设计等，但均有《人体工程学》、《人机工程学》等相关课程，教学内容基本相同。现有的“人体工程学”书籍，大部分都是以工业设计专业的人体工程学为基础，真正适合环境艺术专业的书籍很少，而且各类书籍

的侧重点不同，差异性较大，缺乏对环境艺术设计专业的学生的指导意义，对不断变化的教学风格也不适应。由于人体工程学起源于工业技术领域，理论系统较为庞大，而且在环境艺术设计专业的其他课程的学习过程中，并没有与人体工程学做到真正的相互融合，对人体工程学的应用，在很多情况下只是流于表面，没有真正引导学生去应用。各个学科之间无法建立联系，导致学生思维也不成体系。

本书总结这些问题，全面分析人体工程学的概念及应用。在内容选择上，结合国内教育情况及专业特点，考虑学生的接受能力；在编写上，循序渐进，不夸大其词，从最基本的着手，讲述

人体工程学在各种空间设计中的应用，包括住宅设计、商业设计、办公设计、展示设计、景观设计，与人体工程学相融合。它不仅可以作为普通高等院校的教材，也可以作为室内外设计、施工人员参考的工具书。

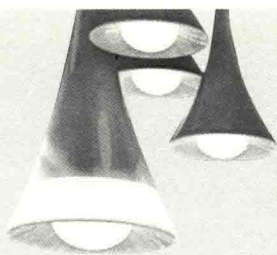
本书在编写过程中得到以下朋友、同事的帮助：王欣、鲍雪怡、叶伟、仇梦蝶、肖亚丽、刘峻、刘忍方、向江伟、董豪鹏、陈全、黄登峰、苏娜、毛婵、徐谦、孙春艳、李平、向芷君、柏雪、李鹏博、曾庆平、李俊、汤留泉，在此感谢他们为本书提供的资料。

编者  
2017 年 5 月





目录  
CONTENTS



**第1章 认识人体工程学**.....001

- 1.1 人体工程学的概念.....002
- 1.2 人体工程学的发展.....003
- 1.3 人体工程学的研究.....006
- 1.4 人体工程学的应用.....008
- 1.5 人体工程学的意义.....010
- 课后练习.....011

**第2章 人体工程学基础**.....013

- 2.1 人体生理学.....014
- 2.2 人体心理学.....014
- 2.3 人体测量学.....017
- 课后练习.....027

**第3章 人与环境**.....029

- 3.1 人与环境的关系.....030
- 3.2 行为与环境.....034
- 3.3 感知觉与环境.....038
- 3.4 人与环境质量.....044



课后练习 .....045

#### 第4章 人体工程学与住宅设计.....047

4.1 居住行为与设计 .....048

4.2 居住行为与空间 .....050

4.3 室内活动的特征 .....059

4.4 住宅设计案例 .....061

课后练习 .....063

#### 第5章 人体工程学与商业设计.....065

5.1 商业行为与设计 .....066

5.2 商业空间经营环境 .....069

5.3 商业空间特点 .....073

课后练习 .....077

#### 第6章 人体工程学与办公设计.....079

6.1 办公室布局设计 .....080

6.2 办公环境.....082

6.3 办公空间的人体工程学 .....086

课后练习 .....092

#### 第7章 人体工程学与展示设计.....093

7.1 展示空间的设计 .....094

7.2 展示空间特性 .....097

7.3 展示识别与定位 .....098

7.4 展示流线.....100

课后练习 .....103

#### 第8章 人体工程学与景观设计.....105

8.1 景观空间特性 .....106

8.2 景观环境.....108

8.3 景观设计中的人性化 .....114

课后练习 .....117

参考文献 .....118

后记 .....119





## 第1章

# 认识人体 工程学

人体工程学是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，研究机器及环境的相互作用，研究在工作中、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。当代社会，人们对生活环境提出更高的要求，设计师就要根据人体工程学的专业知识，结合实际，设计出令人满意的空间，提高人们生活品质。人体工程学在我国处于发展阶段，接下来让我们先认识人体工程学。





## 1.1 人体工程学的概念

人体工程学是一门涉及面很广的边缘学科，它吸收了自然科学和社会科学的广泛知识内容，是人体科学、环境科学和工程科学相互渗透的产物。它首先是一种理念，以人为出发点，根据人的心理、生理和身体结构等因素，研究人、机械、环境之间的相互关系，以保证人们安全、健康、舒适地工作，并取得满意的工作效果。其次，它更是一门关于技术与人的身体协调的科学，即如何通过技术让人类在室内空间活动感到舒适，通过色彩、空间设计、饰品装饰等来让人类得到生理和心理上的满足（图1-1、图1-2）。

人体工程学最早是被波兰学者雅斯特莱鲍夫斯基提出，在欧洲名为Ergonomics，它是由两个希腊词根“ergo”和“nomics”组成的。“ergo”的意思是“出力、工作”，“nomics”表示“规律、法则”。因此，Ergonomics的含义也就是“人出力的规律”或“人工作的规律”。日本千叶大学小原教授认为：“人

体工程学是探知人体的工作能力及其极限，从而使人们所从事的工作趋向适应人体解剖学、生理学、心理学的各种特征。”国际工效学会给人体工程学下的定义是，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科学”（图1-3、图1-4）。

人体工程学的名称多种多样，欧洲称之为人类工效学（Ergonomics），美国称之为人类工程学，俄罗斯称之为工程心理学，日本称人间工学，在我国常见的名称还有：人体工程学、人类工效学、人一机—环境系统工程、人类工程学等。与学科命名的不同一样，学科的定义也不同，在不同的研究领域，带有侧重和倾向性的定义很多，并且随着科学技术的发展，其定义也随之变化。



图1-1 室内空间色彩搭配



图1-2 房间内色彩搭配



图1-3 草坪上玩耍



图1-4 公园中的椅子供人们休息

## 1.2 人体工程学的发展

人体工程学起源于欧洲，形成和发展于美国。自工业革命后，人们逐渐对生活及工作条件有了要求，安全舒适健康是大家的普遍追求。人体工程学可以称为一种科学劳动，目的是通过合理的安排来减少人力物力，达到人们满意的效果。

### 1.2.1 发展阶段

#### (1) 概念初现雏形

1) 人机思想的萌芽。人类祖先对实用性和提高生活水平、改善工作条件的关注。明代著名戏曲家李渔设计了一种暖椅和凉杌(图1-5)。

2) 以人为中心的设计理念萌芽，“认识所有东西的测量尺度”。

3) 基于对人的因素良好知识的设计迹象，古希腊人有很好的人类学知识，他们利用人体各部分的相



图1-5 暖椅

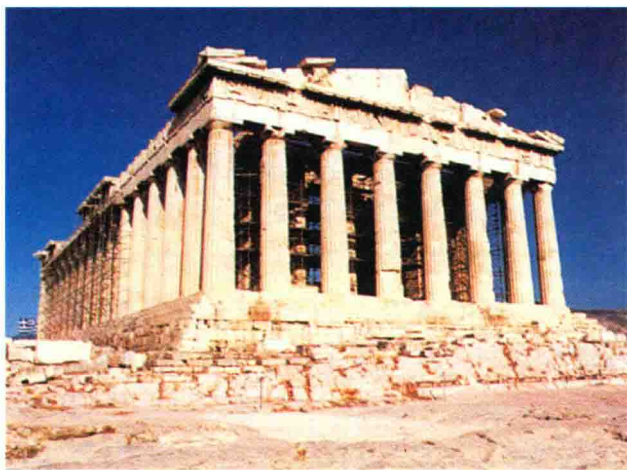


图1-6 古希腊帕提亚神庙

对比例关系作为设计的基本比例，比如庙宇圆柱的高度是其柱脚直径的8倍，而8:1正是女性身高和脚长之间的比。由于了解人的视错觉特性，古希腊建筑师在设计建筑物时充分利用视错觉，给观者特别的感受，例如帕提亚神庙的柱子(图1-6)。

#### (2) 四个发展时期

人体工程学从诞生至今，可分为四个发展时期。

1) 萌芽期：19世纪末至第一次世界大战之间。泰勒的手工工具设计特点和作业效率的关系研究，开创了“时间研究”，吉尔布瑞斯倡导的实验心理学应用于生产时间。原先是在工业社会中，开始大量生产和使用机械设施的情况下(图1-7)，探求人 and 机械之间的协调关系，作为独立学科已有40年的历史。

2) 初兴期：第一次世界大战至第二次世界大战之间。战争使得男人都上了战场，女人必须参加生产劳动才能应付战争的庞大需求，因此当时工作疲劳和



图1-7 开始使用自行车等机械

工作效率以及如何加强人在战争中的有效作用成为研究主题。

3) 成熟期: 第二次世界大战至20世纪60年代。科学技术的迅猛发展, 导致了复杂的武器、机器的产



图1-8 现代化生产工具



图1-9 现代化清扫工具



图1-10 现代化交通工具

生, 第二次世界大战中的军事科学技术, 开始运用人体工程学的原理和方法, 在坦克、飞机的内腔设计中, 使人在舱内有效地操作和战斗, 并尽可能使人长时间地在小空间内减少疲劳, 即处理好人一机一环境的协调关系。第二次世界大战后, 各国把人体工程学的实践和研究成果, 迅速有效地运用到空间技术、工业生产、建筑及室内设计中去, 1960年创建了国际人体工程学协会。因此人体工程学的研究主题由“人适应机器”变成如何使“机器适应人”, 使得可以减少人的疲劳、人为错误, 提高作业效率。

4) 深化期: 20世纪70年代至今。这一阶段该学科开始渗透到人类工作生活的各个领域, 同时自动化系统、人际信息交互、人工智能等都开始与科学紧密联系。社会发展向后工业社会、信息社会过渡, 重视“以人为本”, 为人服务。人体工程学强调从人自身出发, 在以人为主体的前提下研究人们衣、食、住、行以及一切生活、生产活动(图1-8~图1-10)。

## 1.2.2 中国的人体工程学

我国关于人体工程学的研究起步比较晚, 目前正处于发展阶段。我国总体在这方面的研究稍稍落后于发达国家, 因此还需要设计界的人才大大努力。

在中国, 人体工程学的研究在20世纪30年代开始有少量和零星的开展, 但系统和深入的开展则在改革开放以后。我国在这个领域最标准的术语是“人类工效学”, 1980年4月, 国家标准局成立了全国人类工效学标准化技术委员会, 统一规划、研究和审议全国有关人类工效学的基础标准的制定。1984年, 国防科工委成立了国家军人-机-环境系统工程标准化技术委员会。这两个技术委员会的建立, 有力地推动了我国人体工程学研究的发展。此后在1989年又成立了中国人类工效学学会(简称CES), 试图规范学科发展, 讨论决定“以后在对外和国内有关文献中均使用朱祖祥在1993年提出的‘人类工效学’这个术语”。但收效甚微。1991年我国正式成为“国际人类工效学协会”的正式成员, 在1995年9月创刊了学会会刊《人类工效学》季刊。



(a)



(b)

图1-11 人体工程学的应用

总之，我国的人体工程学发展比较快，但是还跟不上社会的需要，人体工程学在中国的发展和发达国家相比有很大的差距，科研和设计生产结合不够，群众普及了解得不够。但随着我国科学技术水平的提高，人们对生产生活质量的要求的提高，我国的人体工程学的辉煌也指日可待。

### 1.2.3 国外的人体工程学

在国外，“人体工程学”设计原则对于产品设计师和使用者来说都已成为常识，20世纪初，美国学者泰勒的科学管理方法与理论是人体工程学发展的基石。那些忽视这些问题的厂商，也有可能因导致使用者的健康损害而受到诉讼。一般在www.yahoo.com上查询有关ergonomics的网站，可以找到很多关于国外情况的信息。

随着人们对人体工程学的重视，研究这个领域的专业学会也得到发展。1950年英国成立了世界上第一个人类工效学学会，其名称为“英国人类工效学协会”。1957年9月美国政府创办了“人的因素学会”。1961年建立了“国际人类工效学协会”，并在瑞典首都斯德哥尔摩召开了第一次国际会议。当时参加的有15个联合协会，包括美国、英国、大多数欧洲国家，以及日本和澳大利亚等国。1964年日本建立了“日本人间工学会”。德国早在20世纪40年代就重视人类工效学研究，前苏联在20世纪60年代就研究工程心理学，并大力发展人类工效学标准化

方面的研究。国际人类工效学联合会(International Ergonomics Association)是国际性的专业学会，出版《Ergonomics》会刊。该刊1996年刊登的一组数字比较各国人类工效学学会成员占总人口的比例，中国是0.4/百万，俄罗斯是4/百万，韩国是5/百万，日本是17/百万，加拿大是22/百万，可见我国人类工效学工作者占总人口比例还很低。

### 1.2.4 人体工程学未来发展趋势

21世纪人类步入了信息时代，人体工程学必然向着信息化、网络化、智能化的方向发展。虽然人体工程学的研究人员主要来自心理学和预防医学的专业，但它却是一项实用性的专业，主要应用到工业设计的各个方面，本书主要讲各种空间的环境设计。座椅、卧具等都离不开人体工程学，未来人们选择产品时，需要更舒适、更健康、更高效的工作和生活用品。有的时候，设计者无需专门的知识，也会根据自身的体验和常识自觉遵循；而有的时候，设计者则可能对使用者的需求特点难以把握或者视而不见，既影响产品使用的效能，也会在竞争中处于劣势（图1-11）。所以，引进人体工程学的设计理念，学习有关的标准规范并实践，对于中国的人体工程学的发展来说，是一个必要的手段。

在技术变化迅速，产品生命周期缩短的现在和未来，“人体工程学”作为一门研究使用者生理、心理特点及其需求，并通过相应的设计技术予以满足人体

需求的科学，在激烈的市场竞争中其地位将会更加巩固，加强人体工程学的研究、开发和设计，对国家或企业争取竞争优势，有着不可忽视的意义。

## 1.3 人体工程学的研究

### 1.3.1 人体工程学的研究内容

人体工程学的研究包括理论和应用两个方面，目前本学科研究的总趋势还是以应用为重。虽然各国对于人体工程学研究侧重点不同，但纵观本学科在各国的发展历程，可以看出确定本学科研究内容有如下一般规律：总的来说，工业化程度不高的国家往往是从人体测量，环境因素，作业强度和疲劳等方面着手研究，随着这些问题的解决，才转到感官知觉，运动特点，作业姿势等方面的研究，然后再进一步转到操纵，显示设计，人体系统控制以及人体工程学原理在各种工程设计中的应用等方面的研究，最后则进入人体工程学的前沿领域，如人机关系，人与环境的关系，人与生态等方面的研究（图1-12~图1-15）。



图1-12 降低工伤发生率

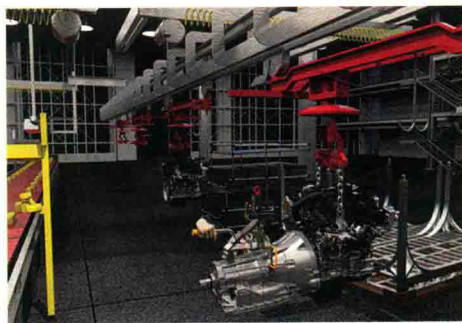


图1-13 工厂安全升级

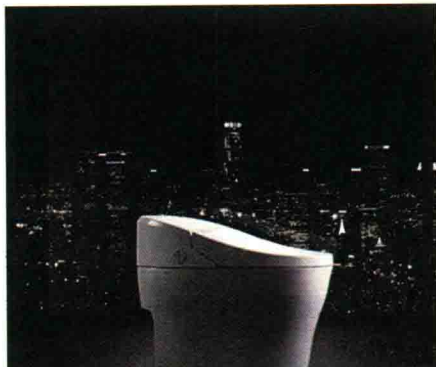


图1-14 智能坐便器

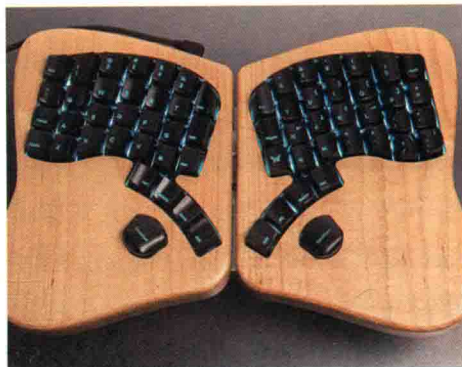


图1-15 蝴蝶型键盘

人体工程学研究的主要内容可概括为以下几方面。

### (1) 人体特性的研究

人体特性的研究探讨的主要是在设计中与人体有关的问题,如人体形态特征参数,人的感知特性,人的反应特性等。

### (2) 人机系统的总体设计

人机系统工作效能的高低首先取决于它的总体设计,也就是要在整体上使机与人体相适应。

### (3) 工作场所和信息传递装置的设计

工作场所设计合理与否,将对人的工作效率产生直接影响。研究作业场所设计的目的是保证物质环境适应于人体的特点,使人以无害于健康的姿势从事劳动,既能高效完成工作,又感到舒适。

### (4) 环境控制与安全保护设计

对设计师而言,人体工程学应用研究主要分为:动作、工业产品及人机界面研究;环境条件、环境心理、环境行为、作业空间研究;视觉传达、家具、服装等领域的应用研究;人的情感因素,能力及作业研究等。

## 1.3.2 人体工程学的研究方法

研究内容需要一定的研究方法,目前常用的人体工程学研究方法有如下几种。

### (1) 观察法

为了研究系统中人和机的工作状态,常采用各种各样的观察方法,如工人操作动作分析,功能分析等。



(a)

### (2) 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。

### (3) 实验法

实验法是当实测法受到限制时采用的一种研究方法,一般是在实验室进行,但也可以在作业现场进行。

### (4) 模拟和模型实验法

由于机器系统一般比较复杂,因而在进行人机系统研究时常采用模拟的方法。

### (5) 计算机数值仿真法

数值仿真是在计算机上利用系统的数学模型进行仿真性实验研究。

## 1.3.3 人体工程学与设计的关系

人体工程学可以说是属于设计的基础之一,设计行业对于人体工程学的引进可以用革命来形容,具体地说,可以参照现代建筑的设计,将人体深入到建筑本身中去,不再是仅仅从美学角度去考虑,而是深入到功能使用上。从人体工程的角度研究设计室内环境。

### (1) 确定人和人际在室内活动所需空间的主要依据

根据人体工程学中的有关计测数据,从人的尺度,动作域,心理空间及人际交往的空间等,确定空间范围(图1-16)。



(b)

图1-16 人在室内活动



图1-17 家具的摆放

### (2) 确定适用范围的主要依据

家具设施为人所使用,因此它们的形体、尺度必须以人体尺度为主要依据(图1-17);同时,人们为了使用这些家具和设施,其周围必须留有活动和使用的最小余地,这些要求都由人体工程科学地予以解决。室内空间越小,停留时间越长,对这方面内容测试的要求也越高,例如车厢、船舱、机舱等交通工具内部空间的设计。

### (3) 提供适应人体的室内物理环境的最佳参数



图1-18 室内光线

室内物理环境主要有室内热环境、声环境、光环境、重力环境、辐射环境等,有了上述要求的科学的参数后,在设计时有正确的决策的可能性就大一些。

### (4) 对视觉要素的计测为室内视觉环境设计提供科学依据

人眼的视力、视野、光觉、色觉是视觉的要素,人体工程学通过计测得到的数据,对室内光照设计、室内色彩设计、视觉最佳区域等提供了科学的依据(图1-18)。

## 1.4 人体工程学的应用

凡是人迹所至,就存在人体工程学应用问题。凡是涉及与人有关的事和物,也就会涉及人体工程学问题。随着人体工程学与有关学科的结合,也就出现了许多的相关的学科,如研究工业产品装潢设计,便产生了技术美学;研究机械产品设计,产生了人体工效学;研究医疗器械,产生了医学工效学;研究人事管理,产生人际关系学;研究交通管理,产生安全工效学;研究建筑设计,产生建筑工效学等。

### 1.4.1 人体工程学适用于哪些方面

1) 人体工作行为解剖学和人体测量;工作事故,健康与安全。包括人体测量和工作空间设计;姿

势和生物力学负荷研究;与工作有关的骨骼、肌肉管理问题;健康人体工程(图1-19);安全文化与安全管理;安全文化评价与改进。

2) 认知工效学和复杂任务;环境人体工程认知技能和决策研究;环境状况和因素分析;工作环境人体工程。

3) 计算机人体工程;显示与控制布局设计;人体界面设计与评价软件人体工程;计算机产品和配套设备的设计与布局;办公环境人体工程研究;人体界面形式。

4) 人的可靠性专家论证调查研究;法律人体工程;伤害原因;人的失误和可靠性研究;诉讼支持。

5) 工业设计应用医疗设备(图1-20);座椅的设计与舒适性研究;家具分类与选择;工作负荷分析。

### — 知识拓展 —

人体工程学的应用  
例子

1. 视觉：红色对视觉有最高的刺激，用于指示停止通行，报警等；反之，绿灯用于放行。人的视觉观察范围和观察能力与汽车驾驶室的仪表、反光镜等位置的设计。计算机显示器的各项显示指标、各种灯具的发光质量指标。

2. 听觉：报警信号的频率选择，如汽笛、电话铃；语音报警，例如汽车倒车时自动产生“倒车，请注意”的语音报警。

3. 认知心理学：如各种交通标志的设计，使驾驶员容易记忆、识别和理解；计算机操作界面的设计，Windows的图形用户界面，菜单、按钮、滚动条的设置方便用户的学习和使用。

4. 人体测量学：如桌椅、楼梯的设计，走廊宽度、扶手高度的设计，对儿童和残疾人使用需要的考虑。

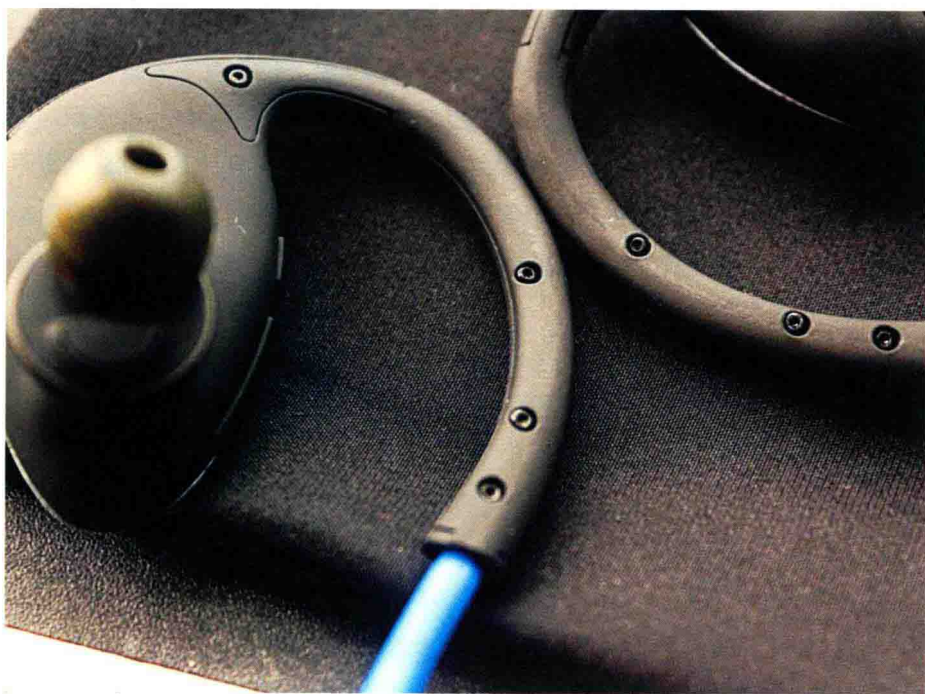


图1-19 耳机的设计



图1-20 治疗近视

6) 管理与人体工程人力资源管理；工作程序；人体规则和实践；手工操作负荷。

7) 办公室人体工程与设计；医学人体工程办公室和办公设备设计；心理生理学；行为标准；三维人体模型。

8) 系统分析；产品设计与顾客；军队系统；组织心理学；产品可靠性与安全性；服装人体工程；三维人体模型；军队人体工程；自动语音识别。

9) 人体工程战略；社会技术系统；暴力评估与动机。

10) 可用性评估与测试；可用性审核；可用性评估；可用性培训；试验



与验证；仿真与试验；仿真研究；仿真与原型。

人体工程学从人对产品的直接体验开始，比如这件衣服比较合身，那顶帽子比较好看，前者涉及产品与使用者身材的适应，后者涉及与使用者心理的适应。由于衣帽产品的悠久历史和激烈的竞争，衣帽设计者已经潜移默化地懂得量体裁衣的道理，他们自觉地改进服装的样式、风格和质地，以迎合使用者的各方面需要，人体工程学的原则已经融合到整个设计过程之中，甚至已不必特别说明就会得到自觉遵循。

### 1.4.2 接受“人体工程学”的代价和好处

对于企业来说，人体工程学设计的好处，是产品实现较高的效能和满意度，提高产品竞争能力。例如同样面积和层高的住房，好的布局设计会更赢得购买者的喜爱，而设计好布局就需要研究了解住户的活动方式及其对空间的需求。我国的企业的优势，主要在于人力成本较低；劣势则在于缺乏新产品设计开发能力。产品应该如何创新设计，以赢得消费者的喜爱，是生产商冥思苦想的问题，而人体工程学正好可以提供这方面的指导，它为企业的设计开发部门理解国外有关产品的设计依据提供了一个途径，也为改进自己的产品提供了原则，方法和检验手段。

接受和实现“人体工程学”的代价，一是有的技术指标本身实现起来可能是困难的。例如手机的电磁辐射对人体存在危害，那么，这种危害有多大，如何防护，如何减少辐射，需要企业投入人力物力发展相关的技术，才可能予以改善。又如，可调节高度的椅子比固定高度的椅子有更好的人体工程学特性，但是结构自然更复杂，也更容易损坏。另外，人体工程学的有些指标在某些情形下可能是互相矛盾的，例如警员的防弹服，防弹效果要求和服装轻便的要求相矛盾，解决这些矛盾需要更高的技术或者成本，形成实现的困难。我们能够看出，为了让作业中的人工作更高效、更舒适，产品的设计应该以满足人的生理和心理的需求为出发点。

## 1.5 人体工程学的意义

人体工程学有关于人体结构的诸多数据对设计起到了很大的作用，了解了这些数据之后，我们在设计时就能够充分地考虑这些因素，做出合适的选择，并考虑在不同空间与围护的状态下，人们动作和活动的安全，以及对大多数人的适宜尺寸，并强调静态和动态时的特殊尺寸要求。同时，人们为了使用这些家具和设施，其周围必须留有活动和使用的最小余地，这样才不会使得活动在