

高职高专艺术设计类“十二五”规划教材

人体工程学 与设计应用

RENTI GONGCHENGXUE YU SHEJI YINGYONG

杨春青 / 编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



艺术设计类“十二五”规划教材

人体工程学与 设计应用

杨春青 编



机械工业出版社

本书是一本全面、系统的人体工程学教材，首先从基础理论入手，介绍人体工程学的相关知识，再通过对具体设计案例的解析，阐明人体工程学在产品设计中、室内设计、家具设计中的应用程序、应用方法。本书内容翔实、图文并茂，通过对本书的学习，读者能认识到人体工程学作为设计基础的重要性，并能掌握和应用到设计中去。

本书可作为艺术设计、工业设计、家具设计等专业的基础教材，还可供相关专业培训班学员、成人教育学生及专业工作者参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

人体工程学与设计应用/杨春青编. —北京: 机械工业出版社, 2011. 11
高职高专艺术设计类“十二五”规划教材
ISBN 978-7-111-35082-8

I. ①人… II. ①杨… III. ①工效学—应用—设计学—高等职业教育—教材 IV. ①TB21-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 222670 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 王英杰 责任编辑: 王英杰 武 晋

版式设计: 霍永明 责任校对: 刘怡丹

封面设计: 鞠 杨 责任印制: 乔 宇

三河市国英印务有限公司印刷

2012 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 13.25 印张 · 2 插页 · 326 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-35082-8

定价: 28.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010)88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010)68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010)88379649

读者购书热线: (010)88379203

封面无防伪标均为盗版

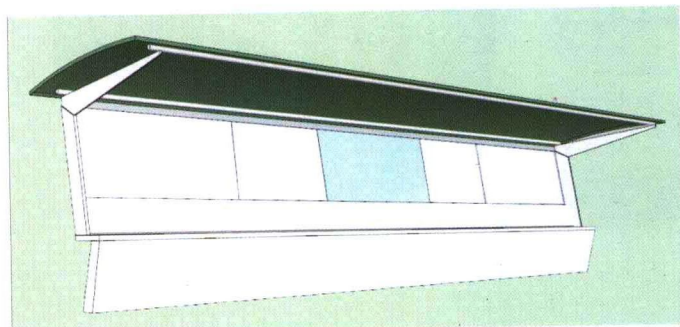


图1-12 公交车站设计示例一



图2-39 2010年温哥华冬奥会会徽

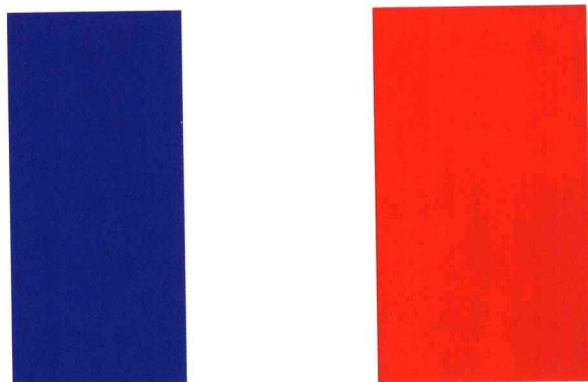


图2-40 法国国旗

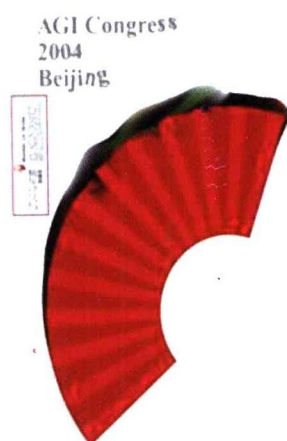


图2-41 设计应用案例

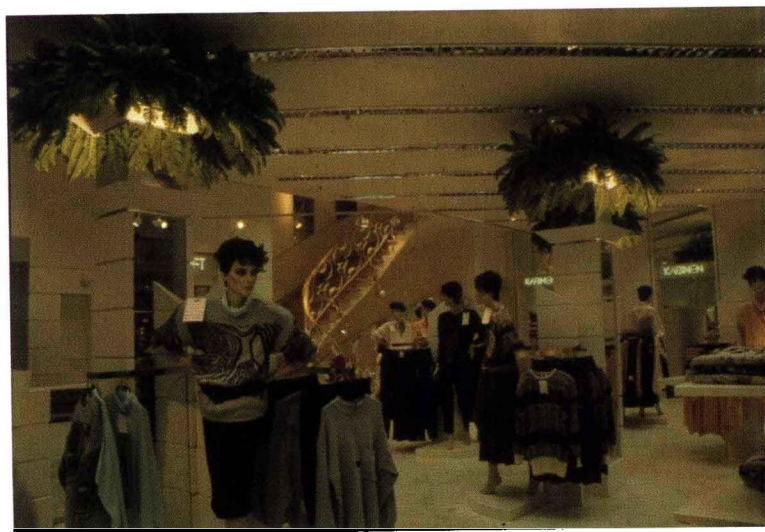


图3-5 从众习性应用示例

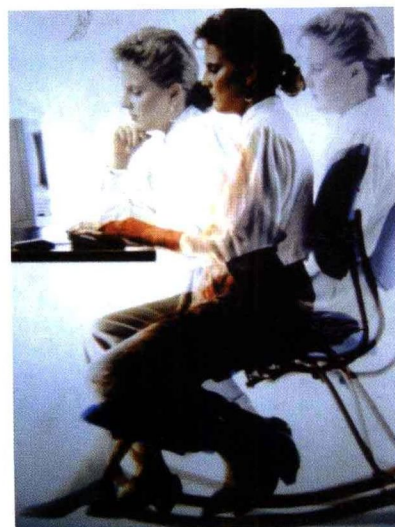


图4-17 Thatsit balans 椅子



图4-39a 法国的公共坐具设计

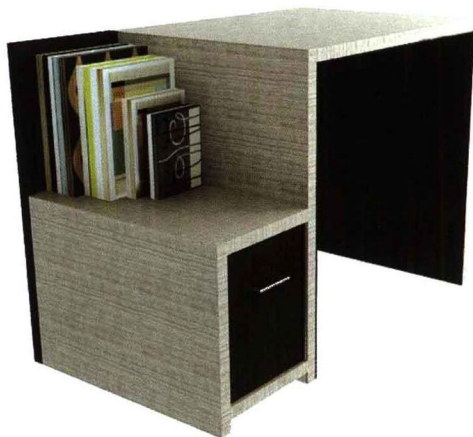


图4-47 书桌（设计：杨春青）



图4-43d 信息系统设计案例

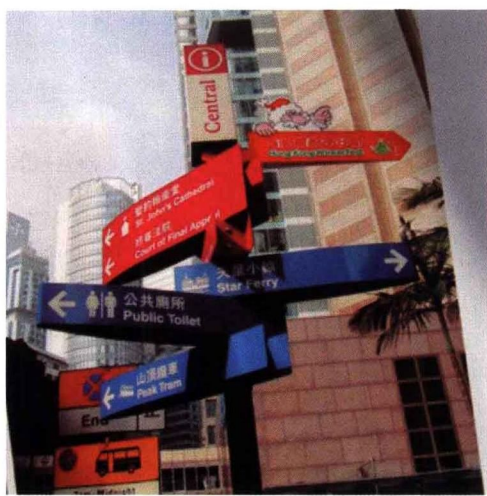


图4-43b 信息系统设计案例

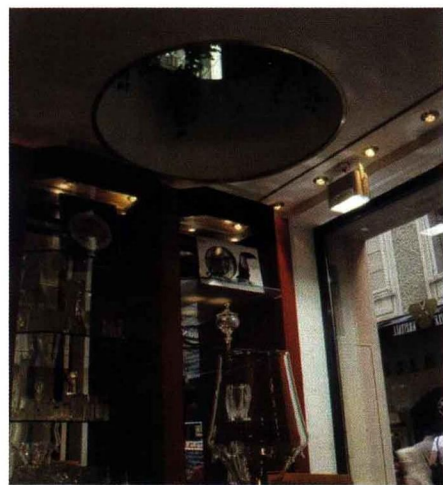


图5-3 空间旷奥度示例



图5-5 起居室示例

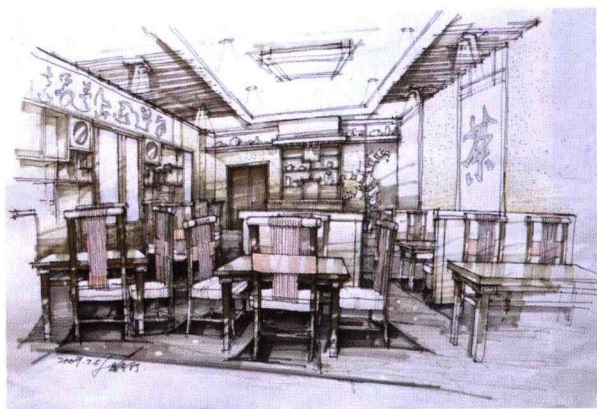


图5-24b 茶室设计

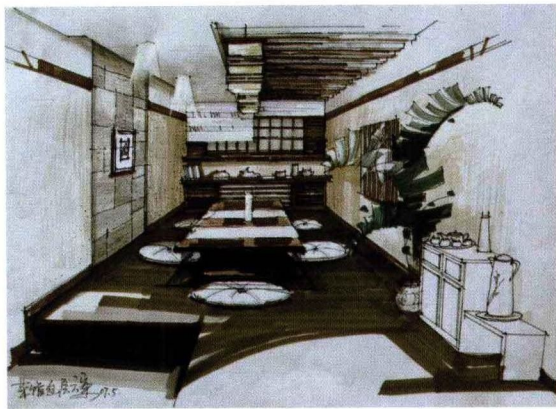


图5-24c 茶室设计



图5-26 丹麦家居设计

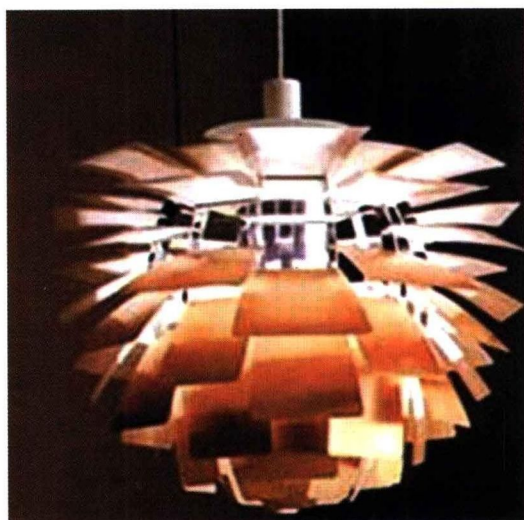


图5-29 PH灯

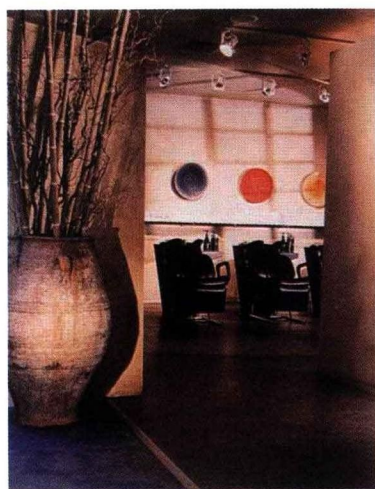


图5-31 美容保健疗养院洗头区室内设计

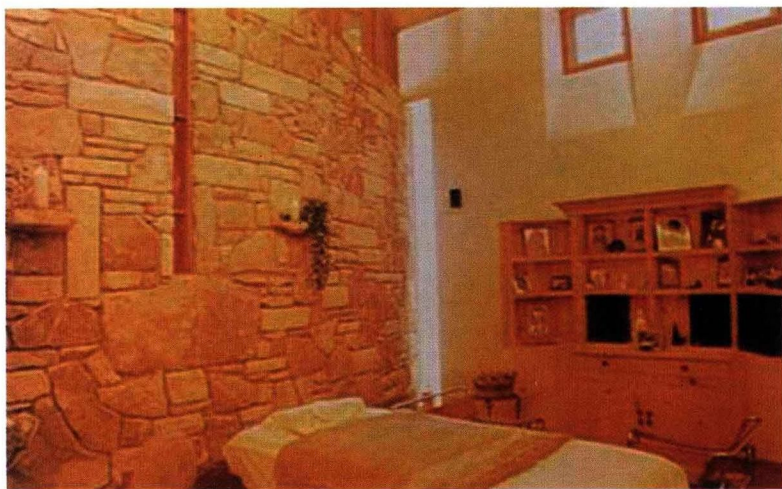


图5-32 康复之家室内环境设计



图6-1 超市购物车

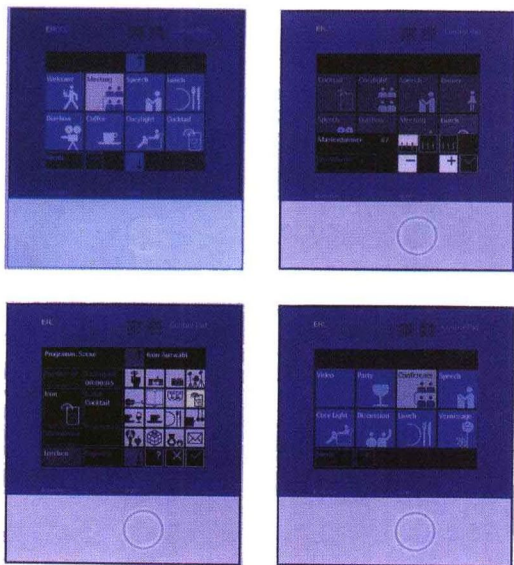


图6-22 控制面板触摸屏界面

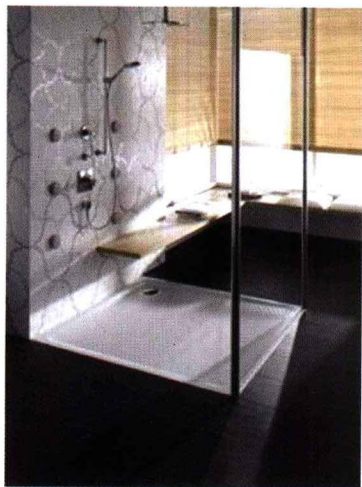


图7-9 设计案例

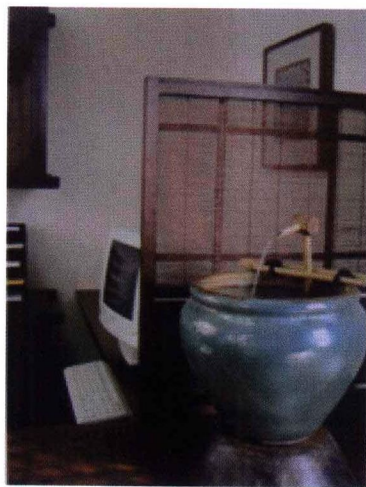


图7-16 诊所入口



图7-19 滤茶器



图8-3 驾驶室人机界面设计

»»» 前言

随着经济的快速发展,社会对设计人才的需求量不断增加。全国高校艺术设计、工业设计、家具设计、建筑设计等专业的在校学生人数已过百万,各种相关专业培训班学员、成人教育学生及从业人员的数量更是惊人。另一方面,我国设计艺术起步较晚,长期处于一种模仿和经验型状态,人才沉淀薄弱。

社会对设计人才的定位,要求设计师具备多方面的知识和技能。设计师的知识基础中,人体工程学是一门关于人的学科研究。设计中人体工程学的应用,体现了科学与艺术的结合,使设计更科学化、人性化。

本书是作者在充分调研的基础上,结合多年的设计实践和教学研究,对以往的一些教材进行有机整合,内容上以延续经典,面向未来为思想。本书既介绍经过多年沉淀的、已规范化的经典教学内容,同时也注重创新,纳入新的科研成果和试验性、探索性内容,并配有新颖的图片,以体现教材的时代感;结合优秀设计案例和其他院校师生的优秀作品,增加了教学案例的示范意义,体现设计专业的实践性、实用性。具体特点如下:

(1) 把握艺术设计教育厚基础、宽口径的原则,内容涵盖学科简史、人体作业效率、人体尺寸、数据处理、环境因素、人的心理、行为及相关知识在家具设计、环境设计、工业设计、界面设计等方面的应用。

(2) 注重人体工程学理论及应用方法和应用程序的研究。通过对优秀设计案例的解析、课题的选择、设计过程的讲解,增加了教学案例的示范意义,体现设计专业的实践性、实用性特点。

(3) 本书注重教学需要,引入最新的理念和最新的设计资料,体现设计的现代特点和市场化、国际化趋势。基于中国社会当前发展的需要,本书对体验设计、通用设计、情感化设计、老年产品设计等作了特别的关注,并对人体工程学的虚拟运用作了介绍,体现了设计的人性化和前瞻性。

本书引用了一些同类相关资料,在此对其作者表示感谢。由于时间和水平有限,难免会有纰漏和不足,请广大读者批评指正。

编者

目 录

前言

第1章 绪论	1
1.1 人体工程学概述	1
1.1.1 人体工程学国际上较常见的名称	1
1.1.2 人体工程学的定义	1
1.2 人体工程学的发展历史	2
1.2.1 人体工程学的形成、发展和学科思想的演进	2
1.2.2 人体工程学在中国的发展	6
1.3 人体工程学的研究内容和研究方法	6
1.3.1 人体工程学的研究内容	6
1.3.2 人体工程学的研究方法	8
1.4 人体工程学学术团体及其主要活动	10
1.5 人体工程学的应用	11
学生优秀作业	13
第2章 人体工程学基础	17
2.1 人体测量的基本知识	17
2.1.1 测量概念和测量方法	18
2.1.2 人体测量尺寸的分类	19
2.1.3 人体测量中的主要概念和统计参数	20
2.1.4 人体尺寸的差异	21
2.1.5 百分位的概念及适应域	22
2.1.6 我国人口的测量尺寸	24
2.1.7 常用人体测量数据的应用原则及其应用	35
2.1.8 设计用人体模型	40
学生优秀作业	41
2.2 人的感觉与知觉	43
2.2.1 感觉及特征	43
2.2.2 知觉及特征	46



2.3 视觉	49
2.3.1 视觉过程	49
2.3.2 视觉功能	50
2.3.2 视觉特征	52
2.4 图形认知	58
2.4.1 知觉的对象与背景	58
2.4.2 易形成图形的条件	58
2.4.3 图形的建立	59
2.5 色彩的心理效应	60
2.5.1 色彩的视觉现象	61
2.5.2 色彩的心理效应	61
2.5.3 色彩的物理感觉	62
2.5.4 色彩与其他感觉	64
2.5.5 色彩的情感与其象征性	65
第3章 人与环境	69
3.1 人与环境的交互	69
3.1.1 环境的构成	69
3.1.2 人和环境的交互作用	70
3.2 人的行为与环境	71
3.2.1 环境行为	71
3.2.2 环境行为的特征	71
3.2.3 人的行为习性	73
3.2.4 人的行为模式	75
3.2.5 行为与室内空间分布	77
3.3 人的心理与环境	78
3.3.1 个人空间与人际距离	78
3.3.2 领域性与私密性	81
3.4 居住环境	85
第4章 家具设计	87
4.1 家具设计与人体工程学	87
4.2 坐卧类家具的设计	89
4.2.1 座椅的设计	90
4.2.2 床的设计	99
4.3 凭倚类家具的设计	102
4.3.1 坐式用桌的基本尺度与要求	102
4.3.2 站立用桌的基本尺度与要求	103
4.3.3 凭倚类家具的主要尺寸	103

4.4 储藏类家具的设计	105
4.5 “城市家具”——公共设施的设计	108
4.5.1 公共设施设计的原则	109
4.5.2 公共设施的人体工程学设计	110
教师及学生优秀作业	115
第5章 人体工程学与室内空间设计	116
5.1 空间的形成及其分类	116
5.1.1 空间的形成	116
5.1.2 空间的分类	117
5.1.3 人对室内空间的心理知觉	117
5.1.4 空间的视觉特性	118
5.2 人体工程学在室内设计中的应用	120
5.2.1 居住行为与空间设计	120
5.2.2 服务行为与交往空间设计	132
5.2.3 观展行为与展示空间设计	133
5.2.4 餐饮环境设计	134
5.3 室内环境设计	138
5.3.1 室内色彩设计	138
5.3.2 室内视觉环境设计	139
5.3.3 听觉与设计的相关因素	143
5.3.4 触觉与设计的相关因素	143
5.3.5 嗅觉与室内环境设计	145
第6章 人体工程学与产品设计	148
6.1 人体工程学在产品设计中的地位	148
6.2 产品设计中的人体工程学因素分析	150
6.3 手持式工具的设计	152
6.4 人机界面设计	158
6.4.1 显示装置的设计	159
6.4.2 控制装置的设计	164
6.4.3 人-计算机界面的设计	167
6.5 图形用户界面的设计	169
6.6 作业空间的设计	171
6.7 工作环境对设计的影响	175
第7章 人性化设计	181
7.1 通用设计	181
7.1.1 通用设计的概念	181

7.1.2 通用设计的原则	182
7.1.3 通用设计的应用	183
7.2 老年产品的设计	184
7.2.1 我国老年产品设计中存在的问题	184
7.2.2 老年产品的设计原则	185
7.2.3 老年人室内空间的设计应用	186
7.3 轮椅乘坐者空间的设计	189
7.4 医疗产品及医疗环境的设计	192
7.5 情感化设计	194
7.5.1 情感化设计的几个方面	194
7.5.2 产品设计人性化理念的实现方式	195
第8章 发展中的人体工程学	197
8.1 绿色设计	197
8.2 计算机辅助人机工程设计	197
8.3 信息化人机系统	200
8.4 现代人机研究与应用领域	200
参考文献	203

第 ① 章

绪 论

人体工程学是研究人、机、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跨不同学科领域、应用于多种学科的一门边缘科学，是一门关于人的学科，其内容综合性强，学科应用广泛。

1.1 人体工程学概述

1.1.1 人体工程学国际上较常见的名称

(1) 人类工效学 或简称工效学，英文是 Ergonomics。这个学科名称出现最早，欧洲各国和世界其他国家和地区，根据这个名称翻译为本国文字的较多，因此这个学科名称在世界上应用最广。

(2) 人的因素 英文是 Human Factors。这是美国一直沿用的名称。由于美国在该学科的影响力，某些东南亚国家和我国台湾地区也采用这个名称。由这个名称派生出来的名称还有人因工程（学），英文是 Human Factors Engineering。

(3) 人类工程学 英文为 Human Engineering，类似的名称有人体工程学。

(4) 工程心理学 英文为 Engineering Psychology。有人认为在这个名称下的学科研究更专注于心理学方面，因而与其他名称多少有点差异。

(5) 其他名称“人-机-环境”系统工程学、宜人性设计（人机工程设计）等，其研究内容相同或相近。在日本，该学科日文汉字是“人间工学”。

1.1.2 人体工程学的定义

在人体工程学发展的不同历史时期，不同的学者提出过多种关于人体工程学的定义，分别反映了当时人体工程学学科思想的侧重点。国际人体工程学协会（IEA，International Ergonomics Association）对人体工程学进行了定义。这个定义反映了人体工程学已经相对成熟时期的学科思想，也为各国多数学者所认同。该定义如下：

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因素（研究对象），研究人和机器及环境的相互作用（研究内容），研究在工作中、家庭生活中与闲





暇时怎样考虑人的健康、安全、舒适和工作效率的学科（研究目的）。

这个定义分别阐明了人体工程学的研究对象、研究内容和研究目的。

人体工程学的研究对象是“人-机-环境”系统中，人、机、环境三要素之间的关系。

人，指操作者或使用者。在“人-机-环境”系统中，人是最关键的因素，人的心理特征、生理特征以及人适应机器和环境的能力都是重要的研究课题，具体包括：人体尺寸；对信息的感受和处理能力；运动的能力；学习的能力；生理及心理需求；对物理环境和生理环境的感受性；知觉与感觉的能力等都是研究的内容。

机，泛指一切人造器物，大到飞机、轮船、火车、生产设备，小到一把钳子、一支笔、一个水杯，也包括室内外人工建筑、环境及其中的设施等。其研究内容为：工作系统中由人使用的机如何更适应人的使用，包括显示器、操纵器、机具、软件界面等的设计及使用研究。

环境，指人们工作和生活的环境，以及噪声、照明、气温等环境因素对人的工作和生活的影响，是研究的主要对象。

“人-机-环境”系统指共处同一时间和空间的人与其所使用的机及他们所处周围环境组成的系统。

人体工程学从系统的高度研究人、机、环境三者的关系，也从系统的高度研究各个要素，其目的就是使人们在工程技术和工作的设计中实现人、机、环境的合理配合，实现系统中人和机器的安全、舒适、高效。

1.2 人体工程学的发展历史

1.2.1 人体工程学的形成、发展和学科思想的演进

现代不少社会科学和自然科学的理论，在古代文明中都曾经有过孕育和萌芽。人体工程学作为一门学科，尽管其发展历史很短，但是它所研究的基本问题即人与机器、环境间的问题，却同人类制造工具一样历史悠久。人体工程学在人们早期创造与劳动中已经萌芽，例如，旧石器时代制造的石器多为粗糙的打制石器，造型多为自然形，不太适合人使用；而新石器时代的石器多为磨制石器，造型也更适合人使用。从某种意义上说，人类技术发展的历史也就是人体工程学发展的历史。

随着工业的发展，人类制造了很多先进的工具和设施。工具发展的高速和人类体能发展的缓慢使两者之间产生了巨大的鸿沟，产生了很多关于人类的能力与机械之间关系的复杂问题，人们开始采用科学的方法研究人的能力与其所使用的工具之间的关系，从而进入有意识的人机关系的新阶段。

1. 第一阶段：对劳动工效的苛刻追求——人体工程学的孕育

美国工程师 F. W. 泰勒（图 1-1）（Frederick W. Taylor, 1856—1915）开创的“时间与动作研究”（Time and Motion Study）包括泰勒的“铁锹作业实验”和吉尔布雷斯夫妇的“砌砖作业实验”等多项研究。“铁锹作业实验”是将大小不同的铁锹交给工人使用，比较他们在每个班次 8h 里的工作效率，结果表明工效有明显差距。这其实是关于体能合理利用

的最早科学实验。另一个专题是对比各种不同的操作方法、操作动作的工作效率，这是关于合理作业姿势的最早科学研究。吉尔布雷斯夫妇的“砌砖作业实验”是用当时问世不久的连续拍摄的摄影机，把建筑工人的砌砖作业过程拍摄下来，进行详细的分解分析，精简掉所有非必要的动作，并规定严格的操作程序和操作动作路线，让工人像机器一样刻板、“规范”地连续作业。他们合著的《疲劳研究》（1919年出版）更被认为是美国“人的因素”方面研究的先驱。



图 1-1 F. W. 泰勒

1914年，美国哈佛大学心理学教授闵斯特伯格（Munsterberg）把心理学与泰勒等人的上述研究综合起来，出版了《心理学与工业效率》一书；1915年，英国成立了军火工人保健委员会，研究生产工人的疲劳问题；1919年，此组织更名为“工业保健研究部”，展开有关工效问题的广泛研究，内容包括作业姿势、负担限度、男女工体能、工间休息、工作场所光照、环境温湿度以及工作中播放音乐的效果等。

至此，提高工作效率的观念和方法开始建立在科学实验的基础上，具有了现代科学的形态，但这一时期研究的核心是最大限度地提高人的操作效率。从人机关系这个基本方面考察，总体来看是要求人适应于机器，即以机器为中心进行设计，研究的主要目的是选拔与培训操作人员。这在基本学术理论上与现代人体工程学是南辕北辙，存在对立的。因此，应该把这段时期看成是人体工程学产生前的孕育期。

2. 第二阶段：二战中尖锐的军械问题——科学人体工程学的诞生

二战期间，由于战争的需要，军事工业得到飞速发展，武器装备变得空前庞大和复杂。20世纪的两世界大战期间，制空权是交战各国必争的焦点之一。飞行员在高空复杂多变的气象条件下控制飞行，本来就不轻松，不仅要驾驶战斗机与敌机格斗，还要高度警觉地搜索、识别、跟踪和攻击敌机，躲避与摆脱对方的威胁，短短几十秒内，在观察窗外敌情的同时，还要巡视、认读各种仪表，立即作出判断，完成多个飞行与作战操作，真是不易。二战期间的美国飞机高度表设计如图1-2所示，将三个指针放在同一刻度盘上，要迅速读出准确值非常困难，导致飞行员判断失误而频繁发生事故。从第一次世界大战到第二次世界大战，随着科技的进步，飞机逐渐实现了飞得更快更高、机动性更优的技术升级。与之相适应，机舱内的仪表和操作件（开关、按钮、旋钮、操纵杆等）的数量也急剧增多。例如，一战时期英国的SE.5A战斗机上只有7个仪表，二战时期的“喷火”战斗机则增加到19个；一战时期美国“斯佩德”战斗机上的控制器不到10个，二战时期的P-51上增加到25个。这就使得经过严格选拔、培训的“优秀飞行员”也照顾不过来，致使意外事故、意外伤亡频频发生。据统计，美国在二战期间发生的飞行事故，90%是由于人的失误造成的。失败的教训引起决策者和设计者的高度重

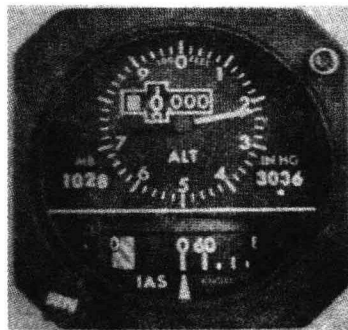


图 1-2 飞机高度表



视。他们发现,人的各项生理机能都有一定的限度,并非通过训练就能突破、再突破的。一味追求飞机技术性能的优越,倘若不能与使用人的生理机能相适配,那实在是器物设计方向上的歧途和误区,必不能发挥设计的预期效能。

类似的问题不同程度地普遍地存在着。二战中入侵苏联的德国军队的枪械问题,也是一个典型的事例。俄罗斯冬季极冷,枪械必须戴上手套使用,但德军的枪械扳机孔较小,于是在天寒地冻的俄罗斯的广袤大地上,戴了手套后手指伸不进扳机孔,不戴手套则手指立即冻僵,甚至能被冰冷的金属粘住。这说明,器物不但要与人的生理条件相适应,而且还必须考虑环境的因素。

针对前面这些问题,有的国家开始聘请生理医学专家、心理学家来参与设计。例如,通过改进仪表的显示方式、尺寸、数值标注方法、指针刻度和底板的色彩搭配、重新布置它们的位置和顺序,使之与人的视觉特性相符合,结果就提高了认读速度、降低了误读率;通过对操作件的形状、大小、操作方式(扳拧、旋转或按压)、操作方向、操作力、操作距离及安置的顺序与位置的研究,使之与人的手足的解剖特性、运动特性相适应,结果就提高了操作速度、减少了操作失误。这些做法并不需要增加太多的经费投入,却收到了事半功倍的显著效果。

从第二次世界大战到战后初期,上述正反两方面的现实,使各国科技界加深了这样的认识:器物设计必须与人体解剖学、生理学、心理学条件相适应。这就是现代人体工程学产生的背景。

1947年7月,英国海军部成立了一个研究相关课题的交叉学科研究组。次年英国人默雷尔(K. F. H. Murrell)建议构建一个新的科技词汇“Ergonomics”,并将它作为这个交叉学科组的学科名称。新的学科名称及其涵盖的研究内容为各国学者所认同,意味着现代人体工程学的诞生。Ergonomics是由两个希腊词根“ergon”和“nomos”缀接而成的,前一词根意为出力、工作、劳动,后一词根意为规律、规则。一些专家在当时对人体工程学所做的阐释便反映了这一时期的学科思想。例如,美国人伍德(Charles C. Wood)说:“设备设计必须适合人的各方面因素,使操作的付出最小,而获得最高的效率。”与人体工程学的孕育期对比,学科思想至此完成了一次重大的转变:从以机器为中心转变为以人为中心,强调机器的设计应适合人的因素。

1949年恰帕尼斯(A. Chapanis)等三人合著的《应用实验心理学——工程设计中人的因素》一书出版。该书总结了此前的研究成果,最早系统地论述了人体工程学的理论和方法。

3. 第三阶段:向民用品等广阔领域延伸——人体工程学的发展和成熟

直到20世纪五六十年代,在设计和工程方面,人体工程学的研究和应用还主要局限于军事工业和装备。但从那时以后,人体工程学的应用迅速地延伸到民用品等广阔的领域,主要有:家具、家用电器、室内设计、医疗器械、汽车与民航客机、飞船宇航员生活舱、计算机设备与软件、生产设备与工具等。事实上,近几十年来,人机工程常常成为设计竞争的焦点之一。例如在电子性能水平趋同之时,手机等通信设备的设计竞争在较长时期内集中在产品的造型、使用方便等方面,其中,“使用方便”即优良的人机性能尤为关键。

20世纪五六十年代以来,人体工程学的学科思想在继承中又有新的发展。设计中重视人的因素固然仍是正确的原则,但若单方面地过于强调机器适应于人、过于强调让操作者



“舒适”、“付出最小”，在理论上也是不全面的。宇航员远离人间进行空间探索，心理、生理负担都很重，理当为他们提供优良适宜的生活与工作环境，但即使如此，也需要在多种因素中确定合理的平衡点。美国阿波罗登月舱设计中，原方案是让两名宇航员坐着的，即使开了4个窗口，宇航员的视野也有限，无论倾斜或垂直着陆，都看不到月球着陆点的地表情况。为了寻找解决方案，工程师们互相讨论，花了不少时间。一天，一位工程师抱怨宇航员的座位太重，占的空间也太大，另一位工程师马上接着说，登月舱脱离母舱到月球表面大约一个小时而已，为什么一定要坐着，不能站着进行这次短暂的旅行吗？一个牢骚引出了大家都赞同的新方案。站着的宇航员眼睛能紧贴窗口，窗口虽小，而视野甚大，问题迎刃而解，整个登月舱的重量减轻了，方案也更为安全、高效和经济了。今天说到这件往事，会觉得新方案并无出奇之处，但当时确实囿于“让宇航员尽量舒适”这一思维定势，硬是打不开思路。这一特殊事例是发人深省的，它告诉人们此前过分强调“让机器适应人”也有片面性。

20世纪五六十年代，系统论、信息论、控制论这“三论”相继建立与发展，对多种学科的思想有所影响。受到上面所述事例的启发，也由于“三论”、尤其是系统论的影响与渗入，人体工程学的学科思想又有了新的发展。前面已经介绍的IEA关于人体工程学的定义，就是在这一时期提出的，反映了新转变之后的学科思想。与人体工程学建立之初强调“机器设计必须适合人的因素”不同，IEA的定义阐明的观念是人-机（以及环境）系统的优化，人与机器应该互相适应、人与机之间应该合理分工。人体工程学的理论至此趋于成熟。

4. 第四阶段：对工业文明的反思与可持续发展——现代人体工程学

现代人体工程学发展有三个特点：

1) 不同于传统人体工程学研究着眼于选择和训练特定的人，使之适应工作要求，而是着眼于工程设计及各类产品设计。

2) 密切与实际应用相结合，通过严密计划规定的广泛实验性研究，尽可能利用所掌握的基本原理，进行具体的应用设计。

3) 力求使实验心理学、生理学、功能解剖学、人类学等学科专家与物理学、数学、工程技术等方面的研究人员共同努力，密切合作。

现代人机工程学的研究方向是：把“人-机-环境”系统作为一个统一的整体来研究。即在充分考虑人与机相互关系的同时，还要考虑到各种环境因素（如声、光、气体、温度、色彩、辐射等）以及在高空或水下作业的生命保障系统等。这样，就把人机相互适应的柔性设计提高到“人-机-环境”的系统设计高度，使“人-机-环境”系统和谐统一，从而获得系统最佳的综合使用效能。

4) 人、机、环境、未来四者和谐统一。反思200年以来，尤其是近半个多世纪工业文明的负面后果，可持续发展的理念成为当代文明的强音，影响了当代很多学科的思想。由于可持续发展理论的渗透，现今人体工程学的学科思想也正经历着又一次新的演进。可持续发展理论下的设计观有节能设计、再生设计（可回收利用）、生态设计等。总的说是要求保护生态环境，人与自然保持持久和谐，设计伦理回归到中国古代“天人合一”的理念。人体工程学此前的观念是：要求人、机、环境三者和谐统一；吸取可持续发展理念以后，人体工程学可以表述为：要求人、机、环境、未来四者和谐统一。即由原先的三维（人、机、环境）和谐统一，加上一维（时间、未来），演进为四维的和谐统一。