

中国建筑学会室内设计分会推荐
高等院校环境艺术设计专业指导教材

人体工程学与环境行为学

徐磊青 编著

中国建筑工业出版社

中国建筑学会室内设计分会推荐
高等院校环境艺术设计专业指导教材

人体工程学与环境行为学

徐磊青 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

人体工程学与环境行为学/徐磊青编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2006

中国建筑学会室内设计分会推荐. 高等院校环境艺术设计专业
指导教材

ISBN 7-112-08349-4

I. 人... II. 徐... III. 人-机-环境系统工程—高等学校—教材 IV. TB18

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 054438 号

中国建筑学会室内设计分会推荐
高等院校环境艺术设计专业指导教材

人体工程学与环境行为学

徐磊青 编著

*

中国建筑工业出版社出版 (北京西郊百万庄)

新华书店总店科技发行所发行

北京金海中达技术开发公司排版

北京市彩桥印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1 092 毫米 1/16 印张: 16 字数: 385 千字

2006 年 12 月第一版 2006 年 12 月第一次印刷

印数: 1—2 500 册 定价: 39.00 元

ISBN 7-112-08349-4
(15013)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

这是提供给建筑师、室内设计师和环境设计师使用的一本理论和工具书。

本书系统阐述了如何在环境设计中,应用人体工程学、环境行为学和环境心理学的知识,以“人体-动作-空间-场所-环境”为主线,并循序渐进的将这些知识编织起来,使学生、设计师和相关业者在建筑和环境设计中正确运用人体工程学、环境行为学和环境心理学的基本知识,创造出更加安全、健康、高效、舒适、美观和宜人的生活和工作环境。

本书共分十二章。主要内容包括:人的因素与设计,人体的运动能力,人体测量与人体尺寸,人体尺寸的设计应用,工作空间设计,坐与椅子设计,感知与环境知觉的要点,人的环境需要及环境之意义,环境中的空间行为,私密性、领域性与场所,安全和健康的环境,和环境的舒适与效能等。本书集作者十多年来的教学和科研成果,并综合国内外最新的研究资料,具有重要的教学、科研和实践应用价值。

* * *

责任编辑:郭洪兰

责任设计:赵明霞

责任校对:关 键 张 虹

出版说明

中国的室内设计教育已经走过了四十多年的历程。1957年在中国北京中央工艺美术学院（现清华大学美术学院）第一次设立室内设计专业，当时的专业名称为“室内装饰”。1958年北京兴建十大建筑，受此影响，装饰的概念向建筑拓展，至1961年专业名称改为“建筑装饰”。实行改革开放后的1984年，顺应世界专业发展的潮流又更名为“室内设计”，之后在1988年室内设计又进而拓展为“环境艺术设计”专业。据不完全统计，到2004年，全国已有600多所高等院校设立与室内设计相关的各类专业。

一方面，以装饰为主要概念的室内装修行业在我们的国家波澜壮阔般地向前推进，成为国民经济支柱性产业。而另一方面，在我们高等教育的专业目录中却始终没有出现“室内设计”的称谓。从某种意义上讲，也许是20世纪80年代末环境艺术设计概念的提出相对于我们的国情过于超前。虽然十数年间以环境艺术设计称谓的艺术设计专业，在全国数百所各类学校中设立，但发展却极不平衡，认识也极不相同。反映为理论研究相对滞后，专业师资与教材缺乏，各校间教学体系与教学水平存在着较大的差异，造成了目前这种多元化的局面。出现这样的情况也毫不奇怪，因为我们的艺术设计教育事业始终与国家的经济建设和社会的体制改革发展同步，尚都处于转型期的调整之中。

设计教育诞生于发达国家现代设计行业建立之后，本身具有艺术与科学的双重属性，兼具文科和理科教育的特点，属于典型的边缘学科。由于我们的国情特点，设计教育基本上是脱胎于美术教育。以中央工艺美术学院（现清华大学美术学院）为例，自1956年建校之初就力戒美术教育的单一模式，但时至今日仍然难以摆脱这种模式的束缚。而具有鲜明理工特征的我国建筑类院校，在创办艺术设计类专业时又显然缺乏艺术的支撑，可以说两者都处于过渡期的阵痛中。

艺术素质不是象牙之塔的贡品，而是人人都必须具有的基本素质。艺术教育是整个教育系统中不可或缺的重要环节，是完善人格培养的美育的重要内容。艺术设计虽然是以艺术教育为出发点，具有人文学科的主要特点，但它是横跨艺术与科学之间的桥梁学科，也是以教授工作方法为主要内容，兼具思维开拓与技能培养的双重训练性专业。所以，只有在国家的高等学校专业目录中：将“艺术”定位于学科门类，与“文学”等同；将“艺术设计”定位于一级学科，与“美术”等同。随之，按照现有的社会相关行业分类，在艺术设计专业下设置相应的二级学科，环境艺术设计才能够得到与之相适应的社会专业定位，惟有这样才能赶上迅猛发展的时代步伐。

由于社会发展现状的制约，高等教育的艺术设计专业尚没有国家权威的管理指导机构。“中国建筑学会室内设计分会教育工作委员会”是目前中国惟一能够担负起指导环境艺术设计教育的专业机构。教育工作委员会近年来组织了一系列全国范围的专业交流活动。在活动中，各校的代表都提出了编写相对统一的专业教材的愿望。因为目前已经出版

的几套教材都是以单个学校或学校集团的教学系统为蓝本，在具体的使用中缺乏普遍的指导意义，适应性较弱。为此，教育工作委员会组织全国相关院校的环境艺术设计专业教育专家，编写了这套具有指导意义的符合目前国情现状的实用型专业教材。

中国建筑学会室内设计分会教育工作委员会

2006年12月

前 言

艺术设计专业是横跨于艺术与科学之间的综合性、边缘性学科。艺术设计产生于工业文明高速发展的 20 世纪。具有独立知识产权的各类设计产品，成为艺术设计成果的象征。艺术设计的每个专业方向在国民经济中都对应着一个庞大的产业，如建筑室内装饰行业、服装行业、广告与包装行业等。每个专业方向在自己的发展过程中无不形成极强的个性，并通过这种个性的创造，以产品的形式实现其自身的社会价值。从环境生态学的认识角度出发，任何一门艺术设计专业方向的发展都需要相应的时空，需要相对丰厚的资源配置和适宜的社会政治、经济、技术条件。面对信息时代和经济全球化，世界呈现时空越来越小的趋势，人工环境无限制扩张，导致自然环境日益恶化。在这样的情况下，专业学科发展如不以环境生态意识为先导，走集约型协调综合发展的道路，势必走入死胡同。

随着 20 世纪后期由工业文明向生态文明的转化，可持续发展思想在世界范围内得到共识并逐渐成为各国发展决策的理论基础。环境艺术设计的概念正是在这样的历史背景下从艺术设计专业中脱颖而出的，其基本理念在于设计从单纯的商业产品意识向环境生态意识的转换，在可持续发展战略总体布局中，处于协调人工环境与自然环境关系的重要位置。环境艺术设计最终要实现的目标是人类生存状态的绿色设计，其核心概念就是创造符合生态环境良性循环规律的设计系统。

环境艺术设计所遵循的绿色设计理念成为相关行业依靠科技进步实施可持续发展战略的核心环节。

国内学术界最早在艺术设计领域提出环境艺术设计的概念是在 20 世纪 80 年代初期。在世界范围内，日本学术界在艺术设计领域的环境生态意识觉醒的较早，这与其狭小的国土、匮乏的资源、相对拥挤的人口有着直接的关系。进入 80 年代后期国内艺术设计界的环境意识空前高涨，于是催生了环境艺术设计专业的建立。1988 年当时的国家教育委员会决定在我国高等院校设立环境艺术设计专业，1998 年成为艺术设计专业下属的专业方向。据不完全统计，在短短的十数年间，全国有 400 余所各类高等院校建立了环境艺术设计专业方向。进入 21 世纪，与环境艺术设计相关的行业年产值就高达人民币数千亿元。

由于发展过快，而相应的理论研究滞后，致使社会创作实践有其名而无其实。决策层对环境艺术设计专业理论缺乏基本的了解。虽然从专业设计者到行政领导都在谈论可持续发展和绿色设计，然而在立项实施的各类与环境有关的工程项目中却完全与环境生态的绿色概念背道而驰。导致我们的城市景观、建筑与室内装饰建设背离了既定的目标。毫无疑问，迄今为止我们人工环境（包括城市、建筑、室内环境）的发展是以对自然环境的损耗作为代价的。例如：光污染的城市亮丽工程；破坏生态平衡的大树进城；耗费土地资源的小城市大广场；浪费自然资源的过度装修等等。

党的十六大将“可持续性发展能力不断增强，生态环境得到改善，资源利用效率显著

提高,促进人与自然的和谐,推动整个社会走上生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路”作为全面建设小康社会奋斗目标的生态文明之路。环境艺术设计正是从艺术设计学科的角度,为实现宏大的战略目标而落实于具体的重要社会实践。

“环境艺术”这种人为的艺术环境创造,可以自在自然界美的环境之外,但是它又不可能脱离自然环境本体,它必须植根于特定的环境,成为融合其中与之有机共生的艺术。可以这样说,环境艺术是人类生存环境的美的创造。

“环境设计”是建立在客观物质基础上,以现代环境科学研究成果为指导,创造理想生存空间的工作过程。人类理想的环境应该是生态系统的良性循环,社会制度的文明进步,自然资源的合理配置,生存空间的科学建设。这中间包含了自然科学和社会科学涉及的所有研究领域。

环境设计以原在的自然环境为出发点,以科学与艺术的手段协调自然、人工、社会三类环境之间的关系,使其达到一种最佳的运行状态。环境设计具有相当广的含义,它不仅包括空间实体形态的布局营造,而且更重视人在时间状态下的行为环境的调节控制。

环境设计比之环境艺术具有更为完整的意义。环境艺术应该是从属于环境设计的子系统。

环境艺术品创作有别于单纯的艺术品创作。环境艺术品的概念源于环境生态的概念,即它与环境互为依存的循环特征。几乎所有的艺术与工艺美术门类,以及它们的产品都可以列入环境艺术品的范围,但只要加上环境二字,它的创作就将受到环境的限定和制约,以达到与所处环境的和谐统一。

“环境艺术”与“环境设计”的概念体现了生态文明的原则。我们所讲的“环境艺术设计”包括了环境艺术与环境设计的全部概念。将其上升为“设计艺术的环境生态学”,才能为我们的社会发展决策奠定坚实的理论基础。

环境艺术设计立足于环境概念的艺术设计,以“环境艺术的存在,将柔化技术主宰的人间,沟通人与人、人与社会、人与自然间和谐的、欢愉的情感。这里,物(实在)的创造,以它的美的存在形式在感染人,空间(虚在)的创造,以他的亲切、柔美的气氛在慰藉人^[1]。”显然环境艺术所营造的是一种空间的氛围,将环境艺术的理念融入环境设计所形成的环境艺术设计,其主旨在于空间功能的艺术协调。“如 Gordon Cullen 在他的名著《Townscape》一书中所说,这是一种‘关系的艺术’(art of relationship),其目的是利用一切要素创造环境:房屋、树木、大自然、水、交通、广告以及诸如此类的东西,以戏剧的表演方式将它们编织在一起^[2]。”诚然环境艺术设计并不一定要创造凌驾于环境之上的人工自然物,它的设计工作状态更像是乐团的指挥、电影的导演。选择是它设计的方法,减法是它技术的常项,协调是它工作的主题。可见这样一种艺术设计系统是符合于生态文明社会形态的需求。

目前,最能够体现环境艺术设计理念的文本,莫过于联合国教科文组织实施的《保护世界文化和自然遗产公约》。在这份文件中,文化遗产的界定在于:自然环境与人工环境、

[1] 潘昌侯:我对“环境艺术”的理解,《环境艺术》第1期5页,中国城市经济社会出版社1988年版。

[2] 程里尧:环境艺术是大众的艺术,《环境艺术》第1期4页,中国城市经济社会出版社1988年版。

美学与科学高度融汇基础上的物质与非物质独特个性体现。文化遗产必须是“自然与人类的共同作品”。人类的社会活动及其造物有机融入自然并成为和谐的整体，是体现其环境意义的核心内容。

根据《保护世界文化和自然遗产公约》的表述：文化遗产主要体现于人工环境，以文物、建筑群和遗址为《世界遗产名录》的录入内容；自然遗产主要体现于自然环境，以美学的突出个性与科学的普遍价值所涵盖的同地质生物结构、动植物物种生态区和天然名胜为《世界遗产名录》的录入内容。两类遗产有着极为严格的收录标准。这个标准实际上成为以人为中心理想环境状态的界定。

文化遗产界定的环境意义，即：环境系统存在的多样特征；环境系统发展的动态特征；环境系统关系的协调特征；环境系统美学的个性特征。

环境系统存在的多样特征：在一个特定的环境场所，存在着物质与非物质的多样信息传递。自然与人工要素同时作用于有限的时空，实体的物象与思想的感悟在场所中交汇，从而产生物质场所的精神寄托。文化的底蕴正是通过环境场所的这种多样特征得以体现。

环境系统发展的动态特征：任何一个环境场所都不可能永远不变，变化是永恒的，不变则是暂时的，环境总是处于动态的发展之中。特定历史条件下形成的人居文化环境一旦毁坏，必定造成无法逆转的后果。如果总是追随变化的潮流，终有一天生存的空间会变成文化的沙漠。努力地维持文化遗产的本原，实质上就是为人类留下了丰富的文化源流。

环境系统关系的协调特征：环境系统的关系体现于三个层面，自然环境要素之间的关系；人工环境要素之间的关系；自然与人工的环境要素之间的关系。自然环境要素是经过优胜劣汰的天然选择而产生的，相互的关系自然是协调的；人工环境要素如果规划适度、设计得当也能够做到相互的协调；惟有自然与人工的环境要素之间要做到相互关系的协调则十分不易。所以在世界遗产名录中享有文化景观名义的双重遗产凤毛麟角。

环境系统美学的个性特征：无论是自然环境系统还是人工环境系统，如果没有个性突出的美学特征，就很难取得赏心悦目的场所感受。虽然人在视觉与情感上愉悦的美感，不能替代环境场所中行为功能的需求。然而在人为建设与环境评价的过程中，美学的因素往往处于优先考虑的位置。

在全部的世界遗产概念中，文化景观标准的理念与环境艺术设计的创作观念比较一致。如果从视觉艺术的概念出发，环境艺术设计基本上就是以文化景观的标准在进行创作。

文化景观标准所反映的观点，是在肯定了自然与文化的双重含义外，更加强调了人为有意的因素。所以说，文化景观标准与环境艺术设计的基本概念相通。

文化景观标准至少有以下三点与环境艺术设计相关的含义：

第一，环境艺术设计是人为有意的设计，完全是人类出于内在主观愿望的满足，对外在客观世界生存环境进行优化的设计。

第二，环境艺术设计的原在出发点是“艺术”，首先要满足人对环境的视觉审美，也就是说美学的标准是放在首位的，离开美的界定就不存在设计本质的内容。

第三，环境艺术设计是协调关系的设计，环境场所中的每一个单体都与其他单体发生着关系，设计的目的就是使所有的单体都能够相互协调，并能够在任意的位置都以最佳

的视觉景观示人。

以上理念基本构成了环境艺术设计理论的内涵。

鉴于中国目前的国情，要真正完成环境艺术设计从书本理论到社会实践的过渡，还是一个十分艰巨的任务。目前高等学校的环境艺术设计专业教学，基本是以“室内设计”和“景观设计”作为实施的专业方向。尽管学术界对这两个专业方向的定位和理论概念还存在着不尽统一的认识，但是迅猛发展的社会是等不及笔墨官司有了结果才前进的。高等教育的专业理念超前于社会发展也是符合逻辑的。因此，呈现在面前的这套教材，是立足于高等教育环境艺术设计专业教学的现状来编写的，基本可以满足一个阶段内专业教学的需求。

中国建筑学会室内设计分会
教育工作委员会主任：郑曙暘
2006年12月

目 录

第一章 人的因素与设计	1
第一节 人、机器和环境	1
第二节 人体工程学	4
第三节 环境行为学	7
第四节 人的因素与设计	9
第二章 人体运动能力	11
第一节 骨骼肌	11
第二节 人体活动能源	13
第三节 活动能耗与效率	15
第四节 静态施力及其效应	17
第三章 人体测量与人体尺寸	20
第一节 人体测量学	20
第二节 我国的人体测量	26
第四章 人体尺寸的设计应用	40
第一节 人体尺寸在工程设计中的应用	40
第二节 人体尺寸模板应用	51
第五章 工作空间设计	56
第一节 工作空间范围	56
第二节 工作空间设计	69
第六章 坐与椅子设计	74
第一节 什么是好椅子	74
第二节 坐姿的工效学	77
第三节 椅子设计	80
第七章 感知与环境知觉的要点	104
第一节 感知	104
第二节 环境知觉	113
第八章 人的环境需要及环境之意义	121
第一节 人对环境的需要	121
第二节 环境的意义	128
第九章 环境中的空间行为与设计	134
第一节 交往与空间	134
第二节 座位布置与社会空间	143

第三节 空间行为的一般规律	156
第十章 私密性、领域性与场所	165
第一节 私密性	165
第二节 领域性	173
第十一章 建筑环境的健康和安​​全	178
第一节 建筑环境污染及其预防	178
第二节 安全的建筑环境	186
第十二章 环境的舒适与效能	198
第一节 环境的色彩	198
第二节 开敞空间的照明环境	209
第三节 环境中的噪声与声景设计	213
第四节 微气候	218
图录	229
表录	234

第一章 人的因素与设计

“建筑学并非一种随心所欲的艺术活动，而是一门基于科学、解决问题的实用专业。——环境设计的目的，并不是为了让设计师们“艺术地”表达自我。——设计的目的因而就是创造为使用者着想的环境及其组成部分，也即形成场景并予以布置，以满足使用者的愿望和活动需求。”（Rapoport, 2004）

第一节 人、机器和环境

我国正进入一个经济、信息、科技和文化都高度发展的时期，社会的物质与精神生活都提升到一个新的高度，人们对自己的生活与生产活动的环境质量也更加重视。人们除了继续重视环境的美观以外，开始强调环境的安全、健康、效率、舒适和满意等方面。现代建筑与环境设计的主要特征之一，就是对与人相关的各种因素的强调，重视人、物、机械和环境间以人为主体的具有科学依据的相互协调。现代设计中除了依然重视视觉环境外，对实质环境的其他方面，如包括声、光、热和微气候等在内的周围环境品质，以及各种环境条件与人的生理和心理方面的互动关系，也开始得到设计界和教学研究部门的关注。相关的研究知识也逐渐开始运用到设计实践中去。与此相适应的是一些可统称为“人的因素”的学科，如人体工程学、环境心理学和环境行为学等得到逐步发展，不仅受到了设计界和教学研究人员的共同关注，也得到了公众与市场的欢迎。可是在几十年前，无论是设计实践还是教学研究，对这些“人的因素”的学科的重视则远远不够。

一、人与机器：谁的进步

先前人们总是相信，机械越进步，人们的生活也会越幸福。人们甚至相信人类可以与机械一起进步，可惜后来发现，一直在进步的是机械而不是人。二战中美国空军飞机发现事故频繁，经过调查发现，对飞行至关重要的飞机高度表的设计存在问题。当时的高度表将三个指针放在同一刻度盘上，这样要迅速读出准确值非常困难，人脑不具备在瞬间同时读三个数值并判断每个数值含义的能力。说不定这关键的一刻只有不到一秒，所以很难说这种仪表能在关键时刻起作用。后来的设计将它改成了一个指针，消除了因高度表所发生的事故。这个故事说明，我们不能将重点仅限于机械和设施本身，必须要了解人使用机械时候的安全、正确和效率。通过对人与机器能力的比较，我们可得出如表 1-1 的结论。如该表所揭示，人能力的短处恰是机械的长处。譬如说，机械运行与反应的速度非常快，精度也很高，而且可在同一时间内完成多项任务，包括复杂任务，且尤其适用于重复性工作。

与机器相比，人的能力的长处与短处

表 1-1

人的能力的长处		人的能力的短处	
检测能力强	可检测到的信号范围大	准确性差	对于恒定和变化的错误较敏感
感觉灵敏	可识破复杂情况	速度差	在作决定和反应时需要时间
灵活性好	可迅速转移注意力	力量差	取决于身体部位和疲劳程度
有判断能力	可凭感觉，有预感	需要恢复时间	身体各器官容易疲劳
可靠性好	可在不利情况下执行任务	计算能力差	慢且不准确
眼睛敏锐	能捕捉一些细微的情况	决策能力差	不能总是选择最佳策略
眼睛/脑系统好	可作出逻辑判断	信息接收能力差	容易受到疲劳、压力和厌烦等情绪影响

(资料来源：基于蒂利，1998)

糟糕的设计可以导致发生事故。更常见的是生活中汽车、火车和居室中的座椅坐起来很不舒服，厨房厨具使用起来很不方便，许多计算机操作人员不断地抱怨背和腰部疼痛。为了使我们的世界中所使用的器具和空间更符合人的要求，使人们的生活更安全、健康和舒适，确实还需要做更多的工作。

现在我们可以把视点从先前过于重视物和机械发展的一方，至少抽移一部分转向人的一方，则会意外地发现一些新的价值观。过去的思想就是：机械就是机械，物体就是物体，人就是人。所有的都被分开来看，实际上我们现在要把人和物体结合起来，把人和机械结合起来，共同考虑设计中两者的关系（小原，1989）。

二、人与环境：被重新审视的关系

除了人与机械的关系以外，人与环境之间关系现在也被人们重新审视。二战后，欧美各地经济快速成长，各种住宅、学校及商业、工业与交通设施的需求急剧增加，各地展开了城市建设的高潮，于是都市的开放空间消失了，老的建筑物被摧毁了，取而代之的却是面无表情、单调冰冷的高楼。此种环境破坏了原本关系紧密的邻里生活，且使得地方失去原有的意义与特色。居住环境的拥挤，噪声及其他压力，剥夺了人的尊严，越来越多的人被迫在越来越狭小的空间里工作；对效率、速度与一致性的强烈要求，限制了人的个性、选择自由和美感的表达。除了极少的私人住宅外，居住环境被开发商、银行及工程师所决定。使用者的角色在整个设计过程中消失了。建筑评论肯定形式主义的追求，没有给使用者商讨的余地。各种建筑的奖项仅是赞许那些新奇与夸张的自我表现，而且大都颁发给那些尚未使用的新建筑。

20 世纪 60 年代以前，人们还相信自然资源是取之不尽用之不竭的，但 1962 年卡逊 (R. Carson) 的《寂静的春天》一书在社会大众、决策者与学术界之间引起极大的震撼。书中她以生动而严肃的笔触，描写因过度使用化学药品和肥料而导致环境污染和生态破坏，最终给人类带来不堪重负的灾难。科技界渐渐认识到应负的社会责任，人们也开始关心都市空间、人口控制与能源运用等问题，希望在规划与决策过程中，运用自然科学、社会科学与环境设计等专门知识，以对人类环境产生良性影响。在这股社会力量和思潮的鼓励下，促成了在广义的环境设计（包含城市规划、城市设计、建筑设计、室内设计、工业

设计和环境设计在内)中,设计与行为科学的结合。它给设计界带来了新的价值观,即建筑师和设计师如果离开了对环境和产品的使用者的详细了解,设计最终将走向失败。

曾屡获全美和州建筑师学会奖的美国 Prutt-Igoe 住宅区是最典型的例子。因为该项目的公共空间的设计与人流的组织太糟糕了,它鼓励了犯罪并破坏了居民的社区感。对于该住宅区内所发生的种种问题政府当局无能为力,惟一的解决之道就是将它彻底消灭。围绕这一工程的社会政治背景的调查说明,欧美在 20 世纪 50、60 年代建造了一大批这样的建筑,即使是最优秀的建筑师也难以幸免。Prutt-Igoe 住宅区被炸毁时的照片在各大专业刊物上不断出现,提醒着设计人员和学生,建筑设计的质量不仅取决于建筑的形式,而更取决于使用者。见图 1-1 至图 1-3, Prutt-Igoe 住宅区的毁灭。



图 1-1 Prutt-Igoe 住宅区

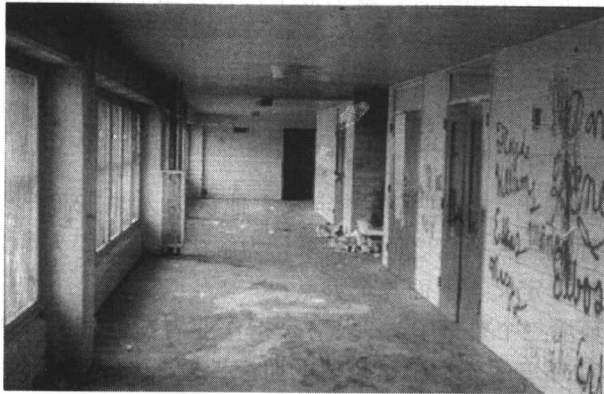


图 1-2 Prutt-Igoe 住宅楼公共走廊被破坏的实景

这一切促使整个环境设计界重新审视建筑与环境的本质,重新理解使用者对建筑与环境的需要,了解他们的生理、心理和社会需求,这促成了涉及众多学科范围广泛的相互合作,共同发展出一系列关于人、物、机械和环境之间相互关系的研究与合作,这些努力的重要成果就是在近数十年发展起一些新兴的涉及人与环境关系的综合性学科,其中包括人



图 1-3 Pruitt-Igoe 住宅区的毁灭

体工程学、环境心理学和环境行为学。

第二节 人体工程学

一、什么是人体工程学

建筑与家具设计界越来越喜欢采用人体工程学或简称人体工学。它首先基于一种理念，把使用产品的人作为产品设计的出发点，要求产品的外形、色彩、性能等都要围绕人的生理、心理特点来设计。其知识基础来源于工程心理学、人体测量学、预防医学、技术美学等。然后是整理形成的设计技术，包括设计准则和标准等。这些设计技术再和特定领域的其他设计技术及制造技术相结合，就形成了符合人体工学的产品，这些产品让使用者更健康、高效、愉快地工作和生活。

所以，Chapanis 关于人因工程学的说法完全适合人体工程学，即“人体工程学是将人类因素学知识应用到工具、机械、系统、作业、工作和环境等的设计中去，使之安全、舒适与有效使用的一门应用学科”。

杨公侠（2000）曾提出一个更系统的定义，他认为人体工程学是研究“人一机—环境”系统中人、机、环境三大要素之间的关系，为解决该系统中人的效能、健康问题提供理论与方法的科学。这个定义有下面几个重点：

（1）在人、机、环境三个要素中，“人”是指作业者或使用者的心理特征、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。“机”是指机器，但其较一般技术术语的意义要广得多，包括人操作和使用的一切产品和工程系统。怎样才能设计出满足人的要求、符合人的特点的机器产品，是人体工程学探讨的重要问题。“环境”是指人们工作和生活的环境，这包括声音、照明、气温等环境因素以及无处不在的社会文化，它们对人的工作和生活的影响，是人体工程学研究的主要对象。

（2）“系统”是人体工程学最重要的概念和思想。人体工程学的特点是，它不是孤立地研究人、机、环境这三个要素，而是从系统的总体高度，将它们看成是一个相互作用、相互依存系统。“系统”即由相互作用和相互依赖的若干组成部分结合成的具有特定功

能的有机整体。人体工程学讨论的“人机系统”具有人和机两个组成部分，它们通过显示仪、控制器以及人的感知系统和运动系统相互作用、相互依赖，从而完成某一个特定的生产过程。

(3)“效能”主要是指人的作业效能，即人按照一定要求完成某项作业时所表现出的效率和成绩。工人的作业效能由其工作效率和产量来测量。一个人的效能决定于工作性质、人的能力、工具和工作方法，决定于人、机、环境三个要素之间的关系是否得到妥善处理。

(4)“健康”，包括身心健康和安全。近几十年来，人的心理健康受到广泛重视。心理因素能直接影响生理健康和作业效能，因此，人体工程学不仅要研究某些因素对人的生理损害，例如强噪声对听觉系统的直接损伤，而且要研究这些因素对人的心理损害，例如有的噪声虽不会直接伤害人的听觉，却造成心理干扰，引起人的应激反应。安全是与事故密切相关的概念。事故一般是指发生概率较小的事件，研究事故主要是分析造成事故的原因，人体工程学着重研究造成事故的人为因素。

(5)“舒适”，要使工作者、生活者和操作者觉得满意和舒适。当然，这是人体工程学的更高要求，因为不安全的、不健康的环境肯定是不令人满意和舒适的。

了解了上述几个基本概念以后，就能更好地理解关于人体工程学的定义。另外，我们还应掌握两点，第一，人体工程学是在人与机器、人与环境不协调，甚至存在严重矛盾这样一个历史条件下逐步形成建立起来的，而且还在不断发展。第二、人体工程学研究的重点是人/机/环境系统之间的交互关系。所以人体工程学就是对人、家具、设施、空间和环境系统的研究，以优化人的生活和生产环境，适合人的身心活动要求。安全、健康、高效和舒适是这个系统优化的四个目标。

人体工程学的应用涉及到环境和建筑、室内设计、工业设计的各个方面，从座椅、课桌、卧具、沙发、厨具到服装、运动鞋、牙刷，到汽车驾驶室、电站控制室、宇航员座舱，处处离不开人体工程学。有的时候，设计者无需专门的知识，也会根据亲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，使设计最终走向失败。

二、人体工程学的术语

人体工程学现在已经得到广泛的应用，特别是在交通工具、室内、家具和机械设计等行业，如果所设计的产品不贴上人体工程学的标签，则有赶不上潮流的嫌疑。其实在最初的时候，人体工程学就是研究如何把结构复杂的机器同人的能力相结合的一门学问。而且这个学科有不同的名称。与人体工程学(Human Engineering)相类似的术语包括，人类因素学(human factors)、人因工程学和人机工程学(human engineering)、工程心理学(engineering psychology)或工效学(Ergonomics)。这些名称在美国同时存在。工效学Ergonomics原出希腊文“Ergo”，即“工作、劳动”和“nomos”即“规律、效果”，也即探讨人们劳动、工作效果、效能的规律。欧洲各国通常用工效学这个术语。

心理学家们喜欢使用工程心理学这个术语。而产业界的研究者喜欢使用人因工程学、人机工程学和人体工程学等名称。很多人对这些术语之间的差别不甚了了，但是威肯斯和