



ART&DESIGN

人体工程学

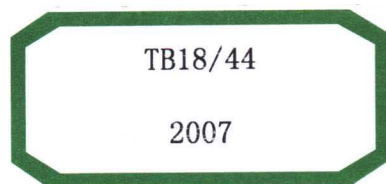
高等院校艺术设计教育“十一五”规划教材

总主编 张夫也

张志颖 吴丹 主编

中南大学出版社





TB18/44

2007

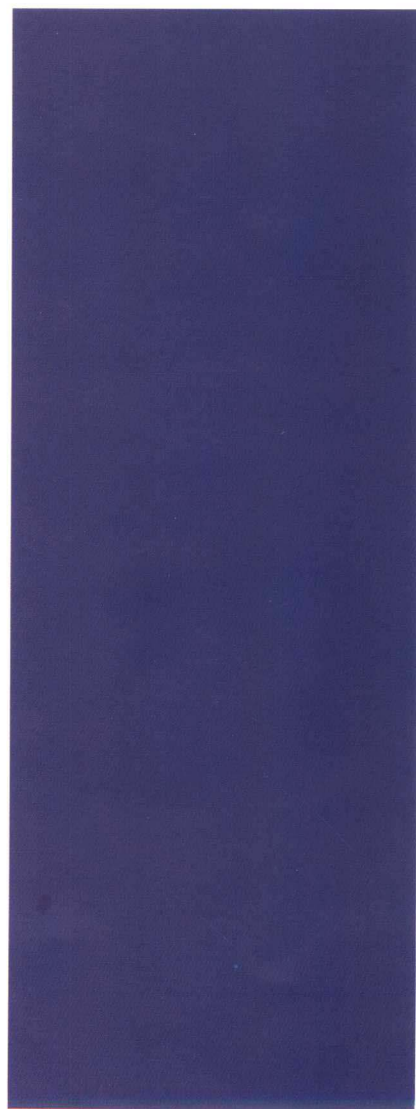


高等院校艺术设计教育
“十一五”规划教材

人体工程学

主 编 张 志 颖 吴 丹
副 主 编 石 鑫 何 劲
宋 丹 周 弘 宇
孙 毛 宁 张 晓 川

中南大学出版社



图书在版编目(CIP)数据

人体工程学/张志颖、吴丹主编. —长沙: 中南大学出版社, 2007.8

ISBN 978-7-81105-551-1

I. 人... II. ①张... ②吴... III. 人体工效学

IV.TB18

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第128668号

人体工程学

张志颖 吴丹 主编

☐责任编辑 陈应征

☐责任印制 文桂武

☐出版发行 中南大学出版社

社址:长沙市麓山南路 邮编:410083

发行科电话:0731-8876770 传真:0731-8710482

☐印 装 湖南新华精品印务有限公司

☐开 本 880×1230 1/16 ☐印张 13 ☐字数 402千字 ☐彩插 4

☐版 次 2007年8月第1版 ☐2007年8月第1次印刷

☐书 号 ISBN 978-7-81105-551-1

☐定 价 34.00元

图书出现印装问题,请与经销商调换

总序

人类的设计行为是人的本质力量的体现，它随着人的自身的发展而发展，并显示为人的一种智慧和能力。这种力量是能动的，变化的，而且是在变化中不断发展，在发展中不断变化的。人们的这种创造性行为是自觉的，有意味的，是一种机智的、积极的努力。它可以用任何语言进行阐释，用任何方法进行实践，同时，它又可以不断地进行修正和改良，以臻至真、至善、至美之境界，这就是我们所说的“设计艺术”——人类物质文明和精神文明的结晶。

设计是一种文化，包含着人为的、主观的因素和人文思想意识。人类的文化，说到底就是设计的过程和积淀，因此，人类的文明就是设计的体现。同时，人类的文化孕育了新的设计，因而，设计也必须为人类文化服务，反映当代人类的观念和意志，反映人文情怀和人本主义精神。

作为人类为了实现某种特定的目的而进行的一项创造性活动，作为人类赖以生存和发展的最基本的行为，设计从它诞生之日起，即负有反映社会的物质文明和精神文化的多方面内涵的功能，并随着时代的进程和社会的演变，其内涵不断地扩展和丰富。设计渗透于人们的生活，显示着时代的物质生产和科学技术的水准，并在社会意识形态领域发生影响。它与社会的政治、经济、文化、艺术等方面有着千丝万缕的联系，从而成为一种文化现象反映着文明的进程和状况。可以认为：从一个特定时代的设计发展状况，就能够看出这一时代的文明程度。

今日之设计，是人类生活方式和生存观念的设计，而不是一种简单的造物活动。设计不仅是为了当下的人类生活，更重要的是为了人类的未来，为了人类更合理的生活和为此而拥有更和谐的环境……时代赋予设计以更为丰富的内涵和更加深刻的意义，从根本上来说，设计的终极目标就是让我们的世界更合情合理，让人类和所有的生灵，以及自然环境之间的关系进一步和谐，不断促进人类生活方式的改良，优化人们的生活环境，进而将人们的生活状态带入极度合理与完善的境界。因此，设计作为创造人类新生活，推进社会时尚文化发展的重要手段，愈来愈显现出其强势的而且是无以替代的价值。

随着全球经济一体化的进程，我国经济也步入了一个高速发展时期。当下，在我们这个世界上，还没有哪一个国家和地区，在设计和设计教育上有如此迅猛的发展速度和这般宏大的发展规模，中国设计事业进入了空前繁盛的阶段。对于一个人口众多的国家，对于一个具有五千年辉煌文明史的国度，现代设计事业的大力发展，无疑将产生不可估量的效应。

然而，方兴未艾的中国现代设计，在大力发展的同时也出现了诸多问题和不良倾向。不尽如人意的设计，甚至是劣质的设计时有面世。背弃优秀的本土传统文化精神，盲目地追捧西方设计风格；拒绝简约、平实和功能明确的设计，追求极度豪华、奢侈的装饰之风；忽视广大民众和弱势群体的需求，强调精英主义的设计；缺乏绿色设计理念和环境保护意识，破坏生态平衡，不利于可持续性发展的设计；丧失设计伦理和社会责任，极端商业主义的设计大行其道。在此情形下，我们的设计实践、设计教育和设计研究如何解决这些现实问题，如何摆正设计的发展方向，如何设计中国的设计未来，当是我们每一个设计教育和理论工作者关注和思考的问题，也是我们进行设计教育和研究的重要课题。

目前，在我国提倡构建和谐社会的背景之下，设计将发挥其独特的作用。“和谐”，作为一个重要的哲学范畴，反映的是事物在其发展过程中所表现出来的协调、完整和合乎规律的存在状态。这种和谐的状态是时代进步和社会发展的重要标志。我们必须面对现实、面向未来，对我们和所有生灵存在的环境和生活

总序

方式,以及人、物、境之间的关系,进行全方位的、立体的、综合性的设计,以期真正实现中国现代设计的人文化、伦理化、和谐化。

本套大型高等院校艺术设计教育“十一五”规划教材的隆重推出,反映了全国高校设计教育及其理论研究的面貌和水平,同时也折射出中国现代设计在研究和教育上积极探索的精神及其特质。我想,这是中南大学出版社为全国设计教育 and 研究界做出的积极努力和重大贡献,必将得到全国学界的认同和赞许。

本系列教材的作者,皆为我国高等院校中坚守在艺术设计教育、教学第一线的骨干教师、专家和知名学者,既有丰富的艺术设计教育、教学经验,又有较深的理论功底,更重要的是,他们对目前我国艺术设计教育、教学中存在的问题和弊端有切实的体会和深入的思考,这使得本系列教材具有了强势的可应用性和实在性。

本系列教材在编写和编排上,力求体现这样一些特色:一是具有创新性,反映高等艺术设计类专业人才的特点和知识经济时代对创新人才的要求,注意创新思维能力和动手实践能力的培养。二是具有相当的针对性,反映高等院校艺术设计类专业教学计划和课程教学大纲的基本要求,教材内容贴近艺术设计教育、教学实际,有的放矢。三是具有较强的前瞻性,反映高等艺术设计教育、教材建设和世界科学技术的发展动态,反映这一领域的最新研究成果,汲取国内外同类教材的优点,做到兼收并蓄,自成体系。四是具有一定的启发性。较充分地反映了高等院校艺术设计类专业教学特点和基本规律,构架新颖,逻辑严密,符合学生学习和接受的思维规律,注重教材内容的思辨性和启发式、开放式的教学特色。五是具有相当的可读性,能够反映读者阅读的视觉生理及心理特点,注重教材编排的科学性和合理性,图文并茂,可视感强。

总之,本系列教材具有鲜明的专业性和时代性,是高校艺术设计专业十分理想的教材。对于广大设计专业人士和设计爱好者来说,亦不失为一套实用的参考读物。相信本系列教材的问世,对促进我国设计教育的发展和推进高等艺术设计教学的改革,对构建文明而和谐的社会发挥其积极而重要的作用。

是为序。



2006年圣诞前夕于清华园

张夫也 博士 清华大学美术学院史论学部主任、教授、博士研究生导师

《装饰》杂志主编

中国美术家协会理论委员会委员

前言

随着科学技术与人类文明的不断发展，人与环境的关系问题已越来越得到人们的重视。人们对其自身生存环境与行为的认识程度，以及环境的美化、科学化、合理化和完善化的程度越来越予以重视。那么，如何协调人一机—环境，使人—机—环境实现最佳匹配效果，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领域的边缘学科。

对设计工作者而言，对环境本质的研究就是如何创造更加人性化、合理化的空间，如何处理好人与环境之间的关系。人体工程学，就是教授设计人员如何能够做到“以人为中心”，如何研究在劳动、工作和休息过程中，在保障人类安全、舒适、有效的基础上，提高环境空间的使用功能和精神品位。

本书依据“以人为中心”、“为人而设计”的原则进行编写。主要介绍了人体工程学的基础理论知识、人与环境、人体工程学在室内设计中的应用、人体工程学在家具设计中的应用，以及环境污染与治理等内容。本书可作为高等院校艺术设计专业的教材，也可供各类设计人员阅读参考。

编写本书这样一本理论性、实用性强的教材，没有众多人士的鼓励、帮助和支持是不可能完成的。在此，首先要感谢中南大学出版社的大力支持和帮助，特别感谢陈应征先生为本书的出版所给予的支持与帮助。

本书的出版凝结了许多同仁的辛勤劳动和智慧，同时借鉴了许多前辈、同仁在本领域的探索和研究成果，参考了诸多同行们的著作文献，在此一并表示诚挚的谢意！

本书第一章由石鑫老师编写，第二章由何劲、宋丹、周弘宇老师编写，第四、六章由孙毛宁、张晓川老师编写，第五、七章由吴丹老师编写。张志颖老师负责书稿的初审。对所有在本书的构思、成形和最终完稿的过程中给予过帮助的人们表示衷心的感谢！

该书内容涉及面广，知识量大，加上编写时间紧迫，书中难免会有一些不足和疏漏，希望有关专家学者和广大读者给予批评指正并提出宝贵意见，以便再版时修改和完善。

编者

2007年5月

目 录

第一章 绪 论	1
第一节 人体工程学的命名与定义	1
第二节 人体工程学的由来与发展	2
第二章 人体工程学基础知识	4
第一节 人体生理学知识	4
第二节 人体测量学知识	16
第三章 人与环境	33
第一节 人与环境的交互作用	33
第二节 人的心理与环境	34
第三节 人的行为与环境	37
第四节 视觉与环境	45
第五节 听觉与环境	69
第六节 肤觉与环境	73
第四章 人体工程学与家具设计	80
第一节 工作面设计	80
第二节 座椅的设计	83
第三节 床的设计	89
第四节 自动化办公 (VDT 作业)	90
第五章 环境行为与室内空间设计	94
第一节 居住行为与户内设计	94
第二节 商业行为与店堂设计	114
第三节 餐饮行为与餐厅设计	130
第四节 观展行为与展厅设计	142
第六章 居室安全	156
第一节 导致居室安全事故发生的因素	156
第二节 防止居室安全事故的人体工程学对策	160
第七章 居室环境污染	163
第一节 居室空气污染及防治	164
第二节 居室噪声污染及防治	167
第三节 居室光污染及防治	170
附 录	173
人体工程学实例	181
参考文献	204

第一章 绪 论

随着科学技术的进步和人类文明的不断发展,建筑的内部空间与人的关系也日趋密切,建筑师和室内设计师参与的设计活动更是与人们的生活息息相关。因此,这就要求设计师在解决“人”与“环境”的问题上,更加严谨、科学,处处体现“以人为本”的设计理念。人体工程学正是一门关于“人”的科学,它可充分运用于室内设计和家具设计领域,为人居环境提供科学的设计依据。

人体工程学是一门新兴的边缘学科,最初是研究如何调和人与复杂的机器、人与高速交通工具的关系的一门学科。现代的人越来越追求身体的舒适性与安全性,人体工程学也就渗入了人类生活的各个领域。随着人们生活水平的提高,对生活质量的要求也越来越高,对于室内设计、家具设计是否舒适、是否合理、是否环保等等都有了更高的要求。

第一节 人体工程学的命名与定义

一、命名

人体工程学(ergonomics)是研究“人—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、健康等问题提供理论与方法的科学。Ergonomics是在1857年由波兰教授雅斯特莱鲍夫斯基提出的,它来源于希腊文,其中ergon是工作,nomes是规律,整个词的意思是人的劳动规律。

人体工程学是第二次世界大战后发展起来的一门新学科,其命名比较多,又被称为人类工效学、人类工程学、人机工程学、人体工学,等等。

二、定义

国际人类工效学协会(International Ergonomics Association)的会章中把人类工效学定义为:本门学科是研究人在工作环境中的解剖学、生理学、心理学等诸方面的因素,研究系统中各组成部分的交互作用(效率、健康、安全、舒适等),研究在工作和家庭中、在休假的环境里,如何实现人—机—环境最优化的问题的学科。

人体工程学是由6门分支学科组成的,即人体测量学、生物力学、劳动生理学、环境生理学、工程心理学、时间与工作研究。它以人—机关系为研究的对象,以实测、统计、分析为基本的研究方法。

从室内设计的角度来说,人体工程学的主要功用在于通过对于生理和心理的正确认识,使室内环境因素适应人类生活活动的需要,进而达到提高室内环境质量的目的。人体工程学在室内设计中的作用主要体现在以下几方面:①为确定空间范围提供依据;②为设计家具提供依据;③为确定感觉器官的适应能力提供依据。

第二节 人体工程学的由来与发展

人体工程学这门学科比较年轻,它的发展可分为三个阶段:

一、萌芽阶段——19世纪至第一次世界大战

自从工业革命以来,健康、安全、舒适的工作条件已经成为人们关注的问题。20世纪初期,英国的泰勒(F. W. Taylor)设计了一套研究工人操作的方法,主要研究怎么操作才省力、高效,并且制定出相应的操作制度,人称“泰勒制”,这是人类工效学的始祖。泰勒被认为是最早对人与工具匹配问题进行科学研究的学者。他开创了“时间研究”,与吉尔布瑞斯(F. B. Gilbreth)始创的“动作研究”合称为“动作时间研究”,迈开了劳动心理学和工业心理学研究的第一步。

美国哈佛大学教授闵斯特伯格是最早把实验心理学应用于工业生产的人,他使用实验心理学的方法为企业选拔、培训工人和改善工作环境。他强调心理学可以为工作选择有适当品质的工人,可以找到生产效率最高、最令人满意的工作条件;他还强调人的愿望、兴趣在生产活动中的重要性,利用心理学研究工人的工作动机和减轻工人疲劳。在1912年前后,他编写出版了《心理学与工业效率》《心理技术原理》等书。

二、发展阶段——第一次世界大战至第二次世界大战

第一次世界大战期间,由于生产任务紧张,工厂经常加班生产,于是,英国成立了工业疲劳研究所,研究如何减轻疲劳、提高工效。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”;1964年,日本建立了“日本人间工学会”。

美国心理学家在西方电气公司进行了著名的“霍桑研究”项目,该研究本来是企图研究照明等物质环境因素对工作效率的影响。研究在美国芝加哥郊外的霍桑工厂进行,该工厂是一个制造电话交换机的工厂。这个工厂具有较完善的娱乐设施、医疗制度和养老金制度等,但员工们仍对工厂愤愤不平,使得生产状况也很不理想。为探求原因,1924年11月,美国国家研究委员会在该工厂进行了一个“谈话试验”,用了两年多的时间,请专家找工人个别谈话两万余人次,并规定在谈话过程中,要耐心倾听工人们对于厂方的各种意见和不满,并做详细记录,对工人的不满意见不准反驳和训斥。“谈话试验”收到了意想不到的结果:霍桑工厂的产量大幅度提高。原因是由于工人长期以来对工厂的各种管理制度和方法有诸多不满无处发泄,而“谈话试验”使得他们的这些不满都发泄出来,从而感到心情舒畅,干劲倍

增。社会心理学家将这种奇妙的现象称为“霍桑效应”。

三、成熟阶段——第二次世界大战至今

第二次世界大战期间,一些国家大力发展高效能和威力大的武器装备,但是由于忽视了对操作人员的工作效能和维修能力的训练,以及在设计时没有考虑到人员的心理和生理上的特征,因此明显地降低了效能,以至于出现了操作失误。由于这些问题属于工程和行为方面的问题,因此就把心理学家、工程师、人类学家、生理学家们都聚在一起,试图解决设计和训练方面的问题。这个时候人类工效学才受重视,从而把研究“人适应机器”转向为“机器适应人”。

人们开始认识到,对制造出来的各种高效能的新式机器和机器系统进行操纵和控制时,整体系统的工作效率在很多情况下是由其中的人的活动来决定的。如雷达运行时,要求操纵人员接收和分辨出显示器上显示的各种信息,根据这些信息在很短时间做出决策和进行操作。若雷达设备的全部潜力没有发挥出来,至少有部分原因是操纵人员不能掌握这些电子设备的复杂操作而导致的。

经验和教训提醒人们,有时飞机弄错方向坠毁,炸弹误中友船,就是因为设计时没有考虑人的各种长处和短处。电子计算机发展的初期,计算机运算速度很快,输入数据、编制程序和打印结果很慢,机器经常处于空闲状态,也是因为没有考虑和研究人机接口系统和人机功能分配等因素引起的。人的能力和机器的潜力如果能够很好地配合,可以提高管理和控制效率。

在当今社会,随着机械化、自动化和电子化的高度发展,人的因素在生产中的影响越来越大,人机协调问题也就越来越显得重要,人体工程学就是在这样的背景下创立和发展起来的。研究首先在美、英两国展开,尤其是美国的研究工作先是在军事和航天领域得到迅速发展,继而其他工业产品、环境作业,以及家庭生活、娱乐中,也都考虑了人的因素。

我国关于人体工程学的研究起步较晚,目前正处于发展阶段。早在1935年,陈立、周先庚等人在中央研究院和清华大学就研究过工作疲劳、劳动环境等问题。我国在经历了抗日战争、解放战争、新中国建立等时期,此研究工作一直处于停滞状态。在20世纪60年代,我国也曾对铁路信号、飞机仪表做过人体工程学方面的研究,可是因“十年动乱”而中断。1984年国家科工委成立了军用人—机—环境系统工程标准化技术委员会。1985年成立了中国人类工效学标准化技术委员会和心理学会工业心理学专业委员会。1989年成立了“中国人类工效学协会”。

近年来,人体工程学在我国的许多领域已经有了显著的进展,但是和发达国家相比还比较落后。随着我国科技和经济的发展,人们对工作条件、生活品质的要求也逐步提高,对产品的人机工程特性也日益重视,一些品牌领域已经把“以人为本”“人体工程学”“人性化”的设计作为产品的亮点,也正是出于这种新的需求取向的意识。

第二章 人体工程学基础知识

第一节 人体生理学知识

人体工程学是一门关于“人”的科学，研究的中心是“人”，因此，在研究人体工程学前，首先要了解人体器官的结构特点。

一、人体感觉系统

人类能够认识世界、改造世界，首先要依靠人类的感覺系統。人的感覺系統是由神經系統和感覺器官組成的，與環境直接作用的主要感覺器官是眼、耳、鼻、口、皮膚，以及由此而產生的視覺、聽覺、嗅覺、味覺和觸覺，即“五覺”，另外還有平衡系統產生的運動覺。

（一）神經系統

為什麼手不小心碰到火會馬上縮回？為什麼突然受冷皮膚會起“雞皮疙瘩”？為什麼突然受惊吓時會心跳加速、呼吸加快、臉色發白、血壓升高？這一系列問題的答案在於人體內有兩大調節系統——神經系統和內分泌系統。由於這兩個系統的調節作用，使身體各器官、系統的活動協調，使人體能夠與外界環境相適應。

人類生活在錯綜複雜的社會里，千變萬化的自然環境中，對於外界的刺激都能作出相應的反應。如手碰到火會馬上縮回來，這種現象叫應激性。它是通過反射，在一系列的神经元形成的反射弧中完成的。當刺激為感受器所接受，傳入神经元和中樞神经元，把刺激的信號變成指令信號，通過傳出神经元到達效應器官而發生作用。

一般的反射活動，是在中樞神經系統的脊髓發生的，而大腦皮質則是中樞神經系統能發生高級的發射，具有思維和意識功能。

神經系統是人體主要的調節系統，是人體內結構、功能最複雜的一個系統。神經系統由腦、脊髓和它們所發出的許多神經組成，腦和脊髓是神經系統的中樞部分，叫做中樞神經系統。腦和脊髓所發出的神經是神經系統的周圍部分，叫做周圍神經系統。中樞神經系統包括腦和脊髓，是神經系統的高級部分，其中腦又分為大腦、小腦、間腦和腦干四個部分。周圍神經系統是由腦干發出的12對腦神經和脊髓發出的31對脊神經組成的。分布於全身各處，能感受身體內外的各種變化。在周圍神經系統中，又把管理內臟活動的神經稱為自主神經。根據它的功能，又分為



交感、副交感神经两种,它们能调节内脏平滑肌收缩,使体内外保持相对平衡,提高人体适应自然界的能力。

大脑对人体的管理是一种交叉倒置关系。也就是左半大脑支配右半身运动,右半大脑支配左半身运动。人的大脑左半球偏重于语言功能,右半球偏重于有关空间概念的功能。

脊髓发出的神经共31对,依次为颈神经8对,胸神经12对,腰神经5对,骶神经5对,尾神经1对。它们分布在躯干、四肢的皮肤和肌肉内。

脊髓是较低级的中枢部位,位于椎管中,上端与脑相连。在脊髓横断面上,可看到中央蝴蝶形的灰质,这是神经系统的细胞体集中的地方,有许多低级的神经中枢,可以完成一些基本的反射活动,如膝跳反射。灰质周围是白质,主要由神经纤维构成,它们分别集成若干传导束,有的是上行的,向脑部传入信息,有的是下行的,由脑部向下传出信息。如果脊髓的某节段或某部位受到损伤,就会出现特定的感觉或运动障碍,例如病毒损伤了脊髓灰质的特定部位,就可能导致脊髓灰质炎,即俗称的小儿麻痹症。

神经系统调节生命活动的基本方式是反射。反射可分为两类:一类是生下来就有的先天性反射,叫做无条件反射。例如手一碰到烫的东西立即缩回,蛾虫飞到眼前马上闭眼。这种反射由大脑皮质下的较低级中枢就可完成。另一类是在生活过程中逐渐形成的后天性反射,叫做条件反射。例如“望梅止渴”、“谈虎色变”都属于条件反射。它是在非条件反射的基础上,在大脑皮质参与下形成的。

(二) 视觉系统

眼睛是人体最精密、最灵敏的感觉器官,外部环境80%的信息是通过眼睛来感知的。眼睛是由眼眶、眼球、眼外肌、结膜、角膜、泪器、水晶体、视网膜等组成的,眼球结构如图2-1所示。

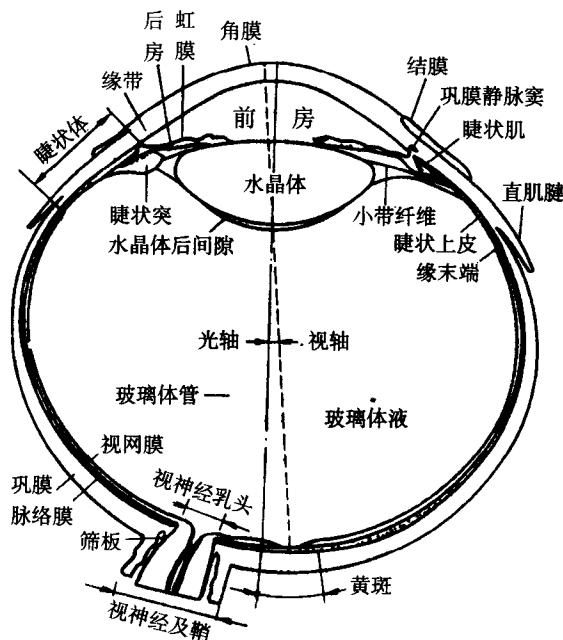


图2-1 眼球的结构

眼睛类似于一台照相机,来自视野的光线由眼睛聚焦,从而在眼睛的后面形成一个相当标准的视野的倒像,这是一种光学效应。外界物体发出或反射的光线,从眼睛的角膜、瞳孔进入眼球,穿过如放大镜一样的晶状体,使光线聚集在视网膜上,形成了物体的像。图像刺激视网膜上的感光细胞,产生神经冲动,沿着视神经传到大脑的视觉中枢,进行分析和整理,就产生了具有形态、大小、明暗、色彩和运动的视觉了。眼睛注视一点,使视轴固定时所能看到的范围称为静视野。视野因视野区域的色彩不同而不同。视野会以绿、红、蓝、黄、白的顺序依次变宽。

需要强调的是,人的眼睛具有明适性和暗适性,明适性和暗适性是视觉的两种适应形式,一般说明适性比暗适性要快。在进行视觉环境设计时,要考虑视觉区光环境的均一性,特别是对于视觉作业区要避免明暗差,以减少视觉疲劳,保证安全。

另外,眼睛还具有向光性。向光性在建筑和室内设计中也非常重要,比如可以通过局部照明或者空间亮度来吸引人的注意力,起到引导和展示的作用。

(三) 听觉系统

了解耳朵的结构,知道听觉刺激的特征,才能明白高分贝的声音对听觉的干扰,给人心理带来的影响,才能知道噪音对健康的危害以及如何利用听觉特征设计出一个良好的室内听觉环境。

人能听到的声音频率为20~20 000Hz,声音是由物体振动所引起的。振动在介质(气体、液体、固体)中传播所产生的弹性波称为声波。

耳朵包括外耳、中耳、内耳三部分。其实,耳朵里只有内耳的耳蜗起听的作用,人耳结构如图2-2所示。外界的声波通过外耳传至鼓膜引起振动,然后引起耳蜗中淋巴液以及底膜振动,声波的机械能转变为神经纤维的脉冲,传至大脑皮质的听觉中枢产生听觉。

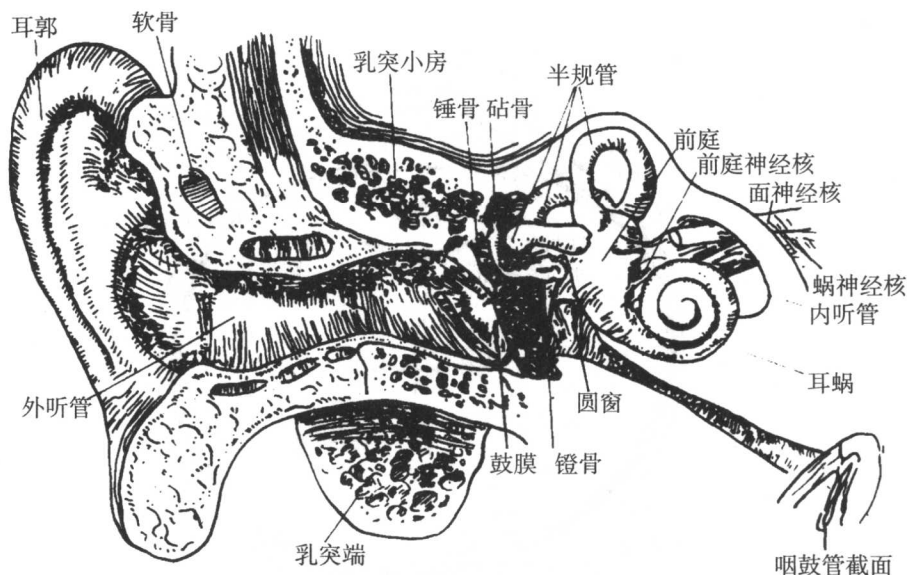


图2-2 人耳的结构

(四) 味觉、嗅觉系统

味觉是指食物在人的口腔内对味觉器官化学感受系统的刺激并产生的一种感觉。不同地域的人对味觉的分类不一样。

日本：酸、甜、苦、辣、咸。

欧美：酸、甜、苦、辣、咸、金属味。

印度：酸、甜、苦、辣、咸、涩味、淡味、不正常味。

中国：酸、甜、苦、辣、咸、鲜、涩。

从味觉的生理角度分类，只有四种基本味觉：酸、甜、苦、咸，它们是食物直接刺激味蕾产生的，而其他味觉都是由它们混合而成的。如：辣味，是食物成分刺激口腔黏膜、鼻腔黏膜、皮肤和三叉神经而引起的一种感觉；而涩味，是食物成分刺激口腔，使蛋白质凝固时而产生的一种收敛感觉。

口腔内感受味觉的主要是味蕾，其次是自主神经末梢，婴儿有 10000 个味蕾，成人有几千个味蕾，味蕾数量随年龄的增大而减少，对物质的敏感性也降低。

味蕾大部分分布在舌头表面的乳状突起中，尤其是舌黏膜皱褶处。味蕾一般由 40~150 个味觉细胞构成，为 10~14 天更换一次，味觉细胞表面有许多味觉感受分子，不同物质能与不同的味觉感受分子结合而呈现不同的味觉。

一般人的舌尖和边缘对咸味比较敏感，舌的前部对甜味比较敏感，舌靠腮的两侧对酸味比较敏感，而舌根对苦、辣味比较敏感。

嗅觉器官是鼻内的嗅觉细胞。室内的空气品质所显示的气味、粉尘以及有害气体等，不仅影响室内环境质量，也影响人的身体健康，而能感知到这些刺激主要是依靠人的嗅觉器官鼻子。依靠嗅觉，人们可以辨别气体，也可以辨别植物芳香，创造良好的室内环境。

当有气味的化学微粒从吸入的空气中到达鼻黏膜，嗅觉神经受刺激后就传入大脑嗅觉中枢，从而辨认气体的种类。一般人可以辨出 200 多种不同的气味，但是如果闻一种气体时间过长，就会造成嗅觉中枢疲劳，反而感觉不到原有的气味了。

味觉和嗅觉器官是我们的身体内部与外界环境沟通的两个出入口。因此，它们担负着一定的警戒任务，可以避免有害物质和气体进入体内。

(五) 肤觉系统

我们在感知空气温度和湿度，感知室内空间、家具、设备等界面的大小、冷暖、质感，感知物体大小、形状等，除了用视觉器官外，主要是依靠人体的肤觉。

肤觉是皮肤受到物理或化学刺激所产生的触觉、温度觉和痛觉等皮肤感觉的总称。研究表明，不同的皮肤点产生不同性质的感觉，同一皮肤点只产生同一性质的感觉，因而确定触、温、冷、痛为四种基本的肤觉。这些相应的皮肤点称为触点、温点、冷点和痛点。这几种感觉点在一定部位的皮肤上的数目是不同的，其中以痛点和触点较多，温点和冷点较少。并且同一种感觉点的数目在皮肤的不同部位也是不同的。实验研究还发现，刺激强度的增大可以导致相应的皮肤感觉点数目增加；局部麻醉可以使肤觉按照触觉、痛觉、温觉、冷觉的顺序消失，而恢复时的顺序则相反。

皮肤的功能和作用:

(1) 皮肤有防卫功能,可以缓冲碰撞和压力,防止内脏和骨骼受到伤害。

(2) 皮肤有散热和保温的作用,具有“呼吸”样功能。随时协调身体温度,适应外界环境需要。

(3) 皮肤内有丰富的神经末梢,对人的情绪发展有重要作用,可产生触、温、冷、痛等感觉。在选择设计与人体有接触的家具和室内装饰材料时,要重点考虑人的温度觉,选择导热系数小的材料,提高接触的舒适感。

(六) 本体感觉

本体感觉,又称深部感觉,是由来自身体内部的肌、腱、关节等处的刺激引起的感觉,本体感觉包括位置觉、运动觉和震动觉。

人在进行各种操作活动时,不依靠视觉和触觉能同时获得四肢所处位置的信息,这种特性就叫本体感觉。本体感觉系统主要分为两个方面:一是前庭系统,其作用是保持身体姿势平衡;二是运动感觉系统,通过该系统得到四肢及身体不同部位的相对位置。

在研究操作系统时,这种本体感觉是很重要的。比如驾驶汽车的换挡、刹车等都与本体感觉有密切关系。驾驶员在进行换挡操作以及脚在刹车踏板与油门踏板之间进行的切换操作,不是依靠视觉,而是通过人的本体感觉实现的。如果本体感觉失控,将不能正确完成操作。

另外,感觉系统还具有以下一些主要性质:

1. 适宜刺激

感觉器官只对相对的刺激起反应,叫做该感觉器官的适宜刺激。例如:眼睛只对光有反应,而对其他刺激不起反应;耳朵只对声音起反应;舌头只对味觉起反应等。

2. 适应

在感觉器官接受刺激后,如果刺激不变,经过一段时间后,感觉会逐渐变弱,这种现象叫适应。比如晚上一直呆在有灯光的房间里,关灯睡觉时会发现眼前顿时漆黑一片,稍等片刻才能看见身边的物体,这就是说眼睛需要一段时间从适应光转变到适应黑暗。

3. 特殊感觉和投射

各种刺激所达到的感觉中枢部位都不同,所以产生不同性质的感觉,叫做特殊感觉。感觉虽然是在中枢部位,但是意识却是在被刺激的部分出现,这就叫投射。比如,上肢被截肢的人也会对上肢有特殊感觉,叫做幻肢。如果在手背上用针刺一下,人们会感觉到疼痛,那么在中枢部分就会产生痛的反应,但是疼痛的部位在手背上,这就是投射。

4. 余觉

有时候,虽然刺激取消了,但是感觉似乎还停留极短的时间,这叫做余觉。



荧光灯实际上是闪烁的,给人的感觉却是连贯的,这就是由人的余觉实现的。

5. 错觉

错觉就是与客观事物不相符的错误知觉。人的感官一般都会出现错觉现象,在错觉现象里视觉错觉最明显。视觉错觉有图形错觉、光影错觉、透视错觉、空间错觉等,它们与室内设计以及建筑设计都有密切的关系。

当我们把注意力只集中于线条图形的某一因素时,如它的长度、弯曲度、面积或方向时,由于各种主观因素的影响,有时感知到的结果与实际的刺激模式是不相对应的。这种情况被称为“几何图形错觉”,常见的错觉如图2-3所示。多数情况下,错觉在有规则的图形中表现得最为明显。

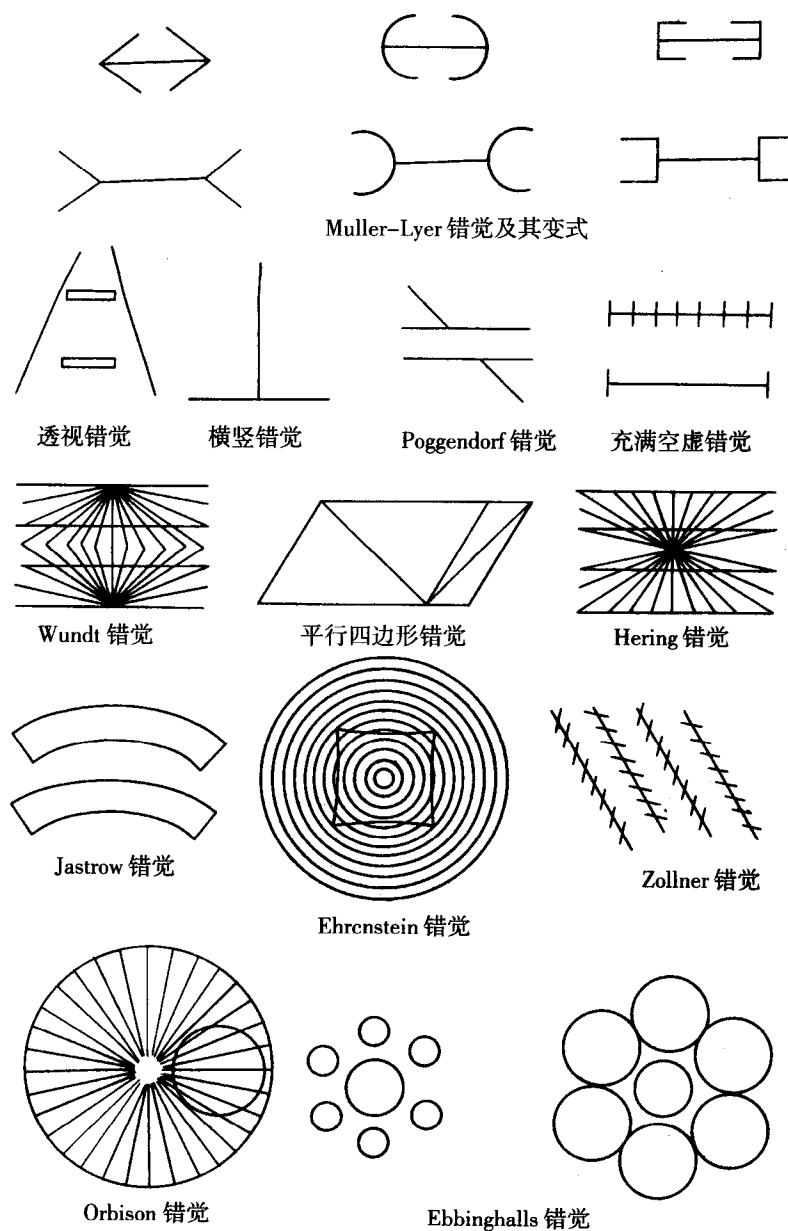


图2-3 常见的错觉图

关于错觉的研究已有 100 多年,但是到目前为止,许多错觉的成因仍不清楚。就常见的错视觉来看,有以下几种:透视错觉、横竖错觉、平行四边形错觉等。

错视图形是多种多样的,根据它引起的错误的倾向可分为两类:一是数量上的错觉,包括大小方面引起的错觉;一类是关于方向的错觉,如螺旋性错觉,如图 2-4 所示。

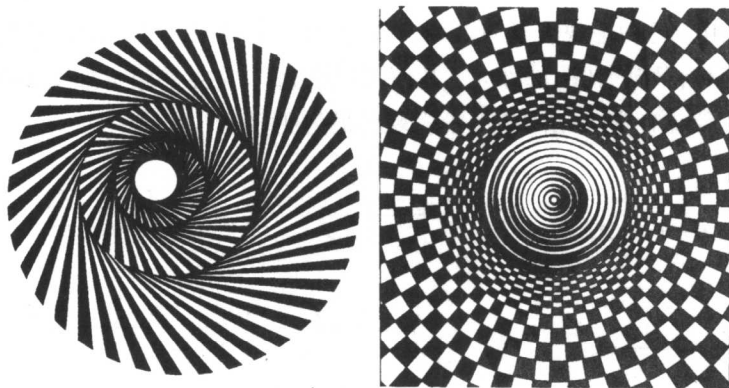


图 2-4 螺旋性错觉

在实际应用中我们应注意,如何消除错觉的消极影响,或根据需要有意地引起人们产生错觉,这在建筑设计和室内设计中是经常用到的。

二、血液循环系统

家具尺度是否科学,室内界面材料是否合理,室内气流组织好坏,都会影响人体血液循环系统,影响健康。

血管是血液在体内循环流动的通道,分为心血管系统和淋巴系统两部分。淋巴系统是静脉系统的辅助装置,而一般所说的循环系统指的是心血管系统。

心血管系统是由心脏、动脉、毛细血管及静脉组成的一个封闭的运输系统。由心脏不停地跳动提供动力,推动血液在其中循环流动,为机体的各种细胞提供了赖以生存的物质,包括营养物质和氧气,也带走了细胞代谢的产物二氧化碳。同时许多激素及其他信息物质也通过血液的运输得以到达其他器官,以此协调整个机体的功能。因此,维持血液循环系统良好的工作状态,是机体得以生存的条件,而其中的核心是将血压维持在正常水平。

人体的心血管循环系统是由体循环和肺循环两部分组成的。

体循环开始于左心室。血液从左心室搏出后,流经主动脉及其派生的若干动脉分支,将血液送入相应的器官。动脉再经多次分支,管径逐渐变细,血管数目逐渐增多,最终到达毛细血管,在此处通过细胞间液同组织细胞进行物质交换。血液中的氧和营养物质被组织吸收,而组织中的二氧化碳和其他代谢产物进入血液中,将动脉血为静脉血。此间静脉管径逐渐变粗,数目逐渐减少,直到最后所有静脉均