

产品设计

中的人机工程学

严扬 王国胜 编著

中央工艺美术学院工业设计系

工 业 设 计 学 系 统 教 材

黑龙江科学技术出版社

产品设计中的人机工程学

严扬 王国胜 编著

黑龙江

B18

11-2

刘冠中 主编

出版社

工业设计学系教材 Industrial Design



406071

产品设计中的人机工程学

严 扬 王国胜 编著

黑龙江科学技术出版社

总策划 肖尔斌 吴士元 柳冠中

0706/13

责任编辑 肖尔斌

封面设计 谭靖一

版式设计 肖尔斌

产品设计中的人机工程学

CHANPINSHEJIZHONGDE

RENJIGONGCHENGXUE

严扬 王国胜 编著

出版 黑龙江科学技术出版社.

(150001 哈尔滨市南岗区建设街 41 号)

电话(0451)3642106 电传 3642143(发行部)

印刷 辽宁美术印刷厂

哈尔滨工业大学印刷厂

发行 全国新华书店

开本 787×1092 1/16

印张 5.5

插页 2

版次 1997 年 6 月第 1 版·1997 年 6 月第 1 次印刷

印数 1—5 000

书号 ISBN 7-5388-3022-7/TS·155

定价 18.00 元

《工业设计学系统教材》编委会

主任委员 杨永善 肖尔斌 柳冠中

副主任委员 王明旨 吴士元

委 员 (以姓氏笔画为序)

王明旨 王曾纬 刘 忠 吴士元

肖尔斌 陈汗青 杨永善 杨向东

杨安平 严 扬 罗 越 胡志勇

赵 阳 柳冠中 钱平吉 程能林

鲁晓波 蔡 军

序

“设计”的历史与人类历史是一样久远的。工业革命以来,人类设计的能力有了质的飞跃。今天人们无时无刻不置身于人为事物的环境之中。设计已不仅是科学和技术的结果,而且也是人们在一定时期内的生存目的、生存环境、生存行为与生存条件的协调关系,即被称为“文化”。设计是人类生活方式的一种表达方式,是阶段性、地域性的信息载体。

在人类的交流和信息的传达过程中,仅靠语言、文字、图形还不能完整地、充分地表达日趋复杂、深沉的意愿和情感。科技的进步使社会行为更有序、更系统,必然使人们掌握、运用更多的媒介来组织形态、空间、环境,这就是技术、材料的组织和设计。这种思考、行为、方法和计划、组织就是“设计”的工作范畴。当设计成为有理论、有规律、有方法的行为时,被传达的信息和目的就更集中、更有序、更耐人寻味,并且更具有理想和道德。这样,在一定的时间点和时间域的空间范围中所营造出来的表现力和表现势就会成体系,有个性。

“工业设计”这门学科在70年代传入中国时,仅从艺术造型、装饰的角度来认识,这是由于中国的经济还未完全脱离以材料为主体的自然经济模式;随着中国工业化的进程和改革开放的深入,中国的经济由于第二次引进高潮,逐渐形成一个加工型的工业模式,所以以技术为主体的观念遍布工业设计界;至“市场经济”萌发的90年代初,商业促销及市场效应又使工业设计感到十分被动。而在国外,工业设计正经历着从“以形式、包装为目的向功能为主体”的演变;从“以技术为主体”向“以需求为主体”的演变;从“以商业营销为主体”向“以环境保护为主体”的演变。人类正经历着一场“绿色革命”,设计被重新设计着……

我从80年代初就强调过:设计不仅是一种技术,还是一种文化。即使当时被误会,我仍然由此引申出设计是一种创造行为,是“创造一种更为合理的生存(使用)方式”。这个提法似乎有点“抽象”,不像搞技术的专家所希望的那样具体,例如某某产品设计,某某造型设计。而设计一旦被囿于一种物的设计的话,就已经被这个物的概念和现象束缚了设计师的创造力。比如杯子的设计,似乎很具体,但“杯子”已将设计师的头脑囿于这个“名相”之中,再有创造力的人也只能搞出仅是大小不同、材质不同、有装饰无装饰之分的杯子。如从“创造一种更合理的饮水方式”去设计的话,就可以从不同人对饮水的需求或同一人在不同环

境、场合、条件、时间饮水的需求进行实事求是的科学分析,这样设计出来的“杯子”就不仅是杯子,可能有纸杯、易拉罐器皿、旅行水壶、吸管……这样设计师的创造力就不会被束缚,同时又是科学的、实事求是的,也不会是异想天开的。

在此基础上,设计应被认为是一种方法论,应提高到“一切人为事物”的角度来认识,这就是设计的定义。而工业设计则是工业时代认识人为事物的方法,自然是对工业革命以来人为事物的一种反馈,这包括该肯定的要肯定,该否定的要否定,这种积极的正反馈机制正是设计思维方法的核心。

在这种观念主导下的“设计”,是区别于技术和艺术这两大类学科的。只有这样“设计”才有需求,才能形成相对独立的一门学科——设计学。在这个前提下,人们就应寻找、探索这个设计学的理论、原理、方法、基础……

“工业设计学”的研究方向是以系统论为主导,强调“方法论”的研究,不仅是从专业知识和设计技巧方面来培养学生,更重要的是抓“思维方法”的训练。不是把某一个工作对象作为学科或专门化的分类依据,而是引导学生创造性地由表及里、由此及彼、实事求是、举一反三地认识问题、归纳问题、解决问题。这正是工业设计能将“限制”、“矛盾”协调、转化为“优势”的原因,也正是工业设计有别于仅从“美化”或从“技术”与“材料”片面地、就事论事地偏执倾向的本质之所在。

这种科学的教材体系乃至课程设置、教学方法,正是国内绝大多数有关专业所欠缺的。有些人甚至还未认识到工业设计的目标、体系,仅仅在技巧上打转转。在国际上,虽然他们的商品环境、市场机制乃至技术具有优势,似乎只要放手将学生置于这个大环境中就能熏陶出合格的设计人材,其实这正掩盖了他们在设计教育中存在问题。他们的做法是不可能被简单引入我国的。正因为我们认识到系统论这种思维方法,所以我们的教学体系曾受到许多国外设计界权威人士的赞扬,他们对我们的教学特色和成果十分惊叹,我系的学科带头人曾多次被邀请到国外设计院校或最高国际设计讲坛讲演,就证明了这一点。

我国工业设计的落后,迫使我们必须先从认识上抓住“设计的目的、目标是什么”这个问题,然后才能知道如何培养学生具备良好的设计心理素质,使学生懂得仅靠技术纯熟是不能使设计走向成功的。我们的研究方向就是把设计当作一门科学来认识、来实践,而不是仅靠经验去行事,这就要求我们系统地研究设计目的与人类行为在不同人、不同环境、不同条件下的互补关系,进一步理解技术、工艺、原理、形态、生产方式是可以被选择的,是可以重新组合的这一新观念。这一新观念为工业设计走我国自己的道路提供了一个科学的、实事求是的、可行的路标,它将对我国的经济的发展起到革命性的促进作用。它将引导企业产

品结构的调整,逐步创建新工业门类和新的产业结构,影响人们的健康消费及生活方式的合理转化,并形成新的习俗、文化、道德。

由于“工业设计学”成为设计教育中的指导观念,它将促使目前按材料、工艺或以产品种类或工作对象分类的教育设置向更富有挑战、更能发挥人们创造性的新专业设置转化。如:公共设计、信息媒介设计、都市或区域文化设计、交通方式设计、旅游文化设计、文化产品设计等等,这将更有利于传统文化与现代文化创造的研究和实践。

这套“工业设计学”系统教材是按四年制的教学大纲编写的,着重培养学生认识问题、发现问题、判断问题、限定问题、解决问题的能力以及综合评价、组织计划的能力,强调在系统理论指导下,将矛盾、问题建立目标体系,并充分利用现有的条件,将“限制”当作“机会”,创造性地提出系统,综合性地解决目标体系中错综复杂的问题。

十几年设计教育的耕耘,使我深知目前国内设计教育中存在的问题,为了尽快弥补设计系统教材这个空白,将我们的经验、教训以及体会、认识,更重要的是我们的思维方法奉献给同行们,交给致力于中国工业设计事业的同学们。我们深知这套系统教材还不完整,同时教师们肩负着繁重的教学任务和社会实践工作,但为了尽到“教师”的职责,为设计界的百年树人作件积功德的事,我才下决心,组织全系教师背上了这付沉重的,但它是低熵的“十字架”。在这里我不仅要向我系辛勤工作的教师、职工们致谢,更要向教师、职工的妻子、丈夫、父母们表示深深的敬意,因为在编写这套教材之际,作者们是生活在十分现实的环境中,他们通宵达旦的工作是在点燃自己的同时,还牺牲了对家庭应尽的责任。这一切都体现出教师这个职业对事业的敬与爱,我们期盼的不仅是批评指正,更期盼中国工业设计的春天早日到来。

柳冠中

1996年8月于北京

前言

人机工程学是工业设计教学体系的重要组成部分,它为工业设计师设计安全可靠、便于使用的产品提供人机关系方面的理论依据和方法指导,是设计师必须掌握的基础学科之一。

一、教学目的

由于工业设计师工作对象的多样性和复杂性,使得设计师经常面对各种类型的人机问题,这一特点给工业设计专业的人机工程学的教学带来一定的难度。以我系近几年毕业设计来看,就已涉及了交通工具、家用电器、消费电子、日用百货、家具、灯具、玩具、箱包以及展览设施、商业陈设等几十个门类上百种产品。这些产品在设计中要处理的人机问题林林总总,即使大体划定一个范围,要在几十个学时的课程中让学生掌握有关的人机工程学的理论和方法也是办不到的。工业设计教育不应试图把学生教成每一方面都精通,能在事先就熟知所要设计的产品的各个方面的大学问家;而应把教育的重点放在让学生学会这门学科的基本理论和研究方法以及培养他们对知识的应用与再生的能力上,使学生能举一反三,在面对新问题时能够迅速把握实质,灵活运用所学的知识并以创造性的方法解决这些问题。因此,教学中应该贯彻以下几个原则:

1. 注重对人机工程学基本原理的传授

虽然工业设计师关注的主要是人机工程学在产品中的应用,但不能把这种应用理解为对人机工程学结论简单的“套用”,有些人机工程学专著热衷于告诉读者一枚旋钮“应该”是什么样的,这种告诫对工业设计师来说没有多少意义。设计师从来不认为一个物体“应该”是这样而不“应该”是那样,他们总是比其他人更希望了解问题的本质,问更多的“为什么”。因此,在教学中我们对基本原理阐述的越透彻,就越能帮助学生了解问题的本质。在向学生介绍人机工程学的结论和成果时,应尽可能地阐明问题最原始的出发点及其应用的可能性和局限性。对设计师来说,理论的起点比结论更重要。

2. 注重对工作程序和研究方法的训练

科学的工作程序是设计师最有力的武器。它能帮助设计师进入状态、整理思路、分清主次、把握实质,保证设计沿着正确的方向发展。因此,人机工程学的教学要注意培养学生按程序提出问题、分析问题、解决问题,养成按程序工作的习惯。除此之外,

还应加强对人机工程学研究方法的训练。方法是一种技术,设计师掌握了这种技术,就可以自己去发现问题、解决问题。通过课程学习,学生至少应掌握以下几种方法:

- (1) 人机问题分析方法;
- (2) 调查统计方法;
- (3) 计测方法。

综上所述,工业设计专业中的人机工程学的教学应该突出两个重点:一是基本原理,二是工作程序和研究方法。前者保证了设计师具有较扎实的理论基础,后者能使设计师在解决问题时有一条正确的思路和开展工作的手段。

二、教学方法

在工业设计专业中,人机工程学的教学基本上可以分成以下几种类型:

1. 知识主导型

这种类型基本上沿用了理工类教学传统,教学目的是以向学生传授知识为主。授课注重系统性,注重现有理论的阐述,检验教学质量是以学生掌握多少知识为标准。这种教学类型能使较为全面系统地掌握现有的理论和方法,教学过程容易把握,教学质量的评定容易量化。但其最大问题在于学生在课堂上无法经历实际过程的演练,失去很多只有通过体验才能获得的感受。其结果可能会使学生在运用所学知识为设计服务时遇到困难。

2. 设计主导型

这种类型沿用了艺术院校重操作、重体验的教学传统,是一种实践性很强的教学类型。通常围绕着一两个精心选择的实际设计题目展开教学。教师根据课题的需要把理论和方法传授给学生。这种教学方式能使学生亲身体会到所学的知识与设计实践的联系,设计活动作为一条主线,起着引导、启发学生聪明才智的作用。实践证明,学生在实际操作中获得的灵感和体验,是从被动的听课中无法得到的。这种教学方式对教师要求较高,要求教师能牢牢把握教学活动的方向,并随时准备帮助学生解决各种类型的问题。若设计题目选择不当或把握不准,会使学生掌握的知识不够系统、全面,课程流于形式。

3. 复合型

通过教学实践的检验,以上两种类型若单独采用,都存在缺陷,较好的解决办法是将上述两者合理搭配、科学组织,形成一个相互补充的教学体系,方能收到较好的教学效果。本书即是按照这样的思路编排的。

三、本书的结构安排

本书按实际授课需要组织,全书共分五章,分别为总论、尺

度与空间、作业研究、信息与控制、环境问题。除第一章外,其余每章均讨论一个方面的问题,可以成为独立的教学模块,任课教师可根据具体情况选择部分或全部模块授课,也可以把个别模块挂接在设计课中讲授。

作者

1996年8月于北京

目录

第一章 总论	1
第一节 人机工程学简介.....	1
第二节 工业设计和人机工程学.....	4
第二章 尺度与空间	9
第一节 人体测量中的一些概念.....	9
第二节 尺度设计	12
第三章 作业研究	23
第一节 人体运动生理	23
第二节 技能作业中的动作研究	26
第三节 作业姿态	29
第四章 信息与控制	38
第一节 脑的基本机制	38
第二节 信息与控制	40
第三节 人机对话	43
第五章 环境问题	52
第一节 温度环境	52
第二节 听觉环境	54
第三节 光环境	57
参考文献	60
附录 作品赏析	65

第一章 总论

现代人类离真正的自然界已愈来愈远。长时间以来,我们在被叫做“住房”的人造封闭空间内躲避自然界的风霜雨雪,依靠被叫做“衣服”的各式纤维或毛皮制品对付自然界的冷暖风寒,我们学会了把自然界的食物煮熟以利于消化。我们创造了鞋和轮子以走得更快、更省力。然而正当我们豪迈的宣称要征服自然、改造自然,并忙着把几亿年前的沉积物挖出来变成垃圾时,我们人类自身正在被自己创造的人造环境,所谓的“第二自然”所改造。今天的人类,已经没有什么能力面对真正的自然界,唯有生活在自己创造的环境中,人类才能生存繁衍。也许正因为如此,人机工程学——这门专研究人与人造物关系的学科才变得如此至关重要。

第一节 人机工程学简介

一、人机工程学简史

当我们的祖先第一次举起木棒猎取野兽的时候,最初的人机关系就产生了。长期以来,人类根据自身的需要造物,又通过使用中积累的经验不断改进、完善它们,使之最终变得越来越合理。创新——使用——修改——再使用——再修改——直到完善,当人们在几十万年的时光中周而复始地重复这一过程时,是如此的简单自然。

工业革命以后,以新能源、新技术为基础的大机器生产方式,在实现了前所未有的高效率的同时,也产生了比过去复杂得多的人机关系。机器的发明家和设计者忙于改善机器的性能以进一步提高效率,至于与操作者体能之间的矛盾则根本不在考虑之列。为了能够跟上机器的节奏,操作者必需拼命工作。机器成了生产的主宰,而操作者成了附庸。随之带来的是,工人劳动强度增加,工伤事故率上升,社会矛盾日益尖锐化。

马克思在描述当时的情况时说:“工人把工具当作器官,通过自己的技能和活动赋予它以灵魂,因此,掌握工具的能力取决于工人的技艺。相反,机器则代替工人而具有技艺和力量,它本身就是能工巧匠,它通过在自身上发生作用的力学规律而具有自己的灵魂,它为了自身不断运转而消费煤炭、机油等等(辅助材料),就像工人消费食物一样,只限于一种单纯的抽象的工人

活动,从一切方面来说都是由机器的运转来决定和调节的,而不是相反。”(《马克思恩格斯全集》第46卷下册第208页)

在这种情况下,欧美一些学者和研究机构以降低劳动强度,减少事故,提高劳动生产率为目的,对工人在劳动过程中的生理和心理问题等方面进行了研究。英国在一次大战期间成立了工业疲劳研究所,研究防止疲劳、提高工效的途径。这方面比较有影响的是由美国的弗雷德里克·泰勒(Frederick W. Taylor)开创,由弗兰克·吉尔布雷斯(Frank B. Gilbreth)夫妇以及后来的拉尔夫·巴恩斯(Ralph M. Barnes)等人所发展的作业研究。他们创造的研究方法和提出的一整套改进作业的措施对改善工人工作条件,提高劳动生产率起了很大的作用,并对后来的企业管理理论产生重大影响。

1898年,泰勒在伯利恒钢铁厂对铁锹铲煤作业进行了研究。他用5kg、10kg、17kg和20kg四种装煤量的铁锹进行试验,发现用10kg铁锹作业效率最高。这就是著名的“铁锹作业试验”。1911年,吉尔布雷斯用新发明的高速摄影机拍摄砌砖工的动作过程,经动作分析把砌砖动作由17个减至4.5个,使作业效率提高了一倍多。这一被称作“砌砖作业试验”的研究开创了“动作与时间研究”的先河。

人机工程学作为一门独立的学科是从二次大战后确立起来的。战争中设计生产的许多新式武器,由于只着眼于性能的提高而忽视了与操作者的协调,在战争中造成了许多事故。这些事故使人们意识到,无论多么先进的装备,也要与操作者的操作能力相适应才能发挥效用。在设计新型的装备时,人的行为特征和能力极限应该是考虑的主要因素之一。在这一思想指导下开展的人机关系的研究,叫做人机工程学。作为一门在军事上具有广泛应用价值的科学,人机工程学在战后美苏军备竞赛中得到迅速发展。在涉及到航空航天器设计中的人机问题,美国有关机构不计工本地大力气研究,在十几年的时间里解决了大部分载人宇宙航行中宇航员的生理、心理问题,将人机工程学向前推进了一步。

另一个使人机工程学获得发展的领域是汽车行业。战后汽车工业的发展使人们更加注重车辆的安全和舒适,汽车设计师们把人机工程学创造性地应用于汽车设计,使汽车的安全性、操纵性、舒适性比以前大为提高。并由此确立了一套综合人机工程学、空气动力学、材料学、机械学、美学等各个学科的汽车设计方法(图1-3)。

家具制造业也是应用人机工程学比较广泛深入的领域。尤其是国际上的一些大型家具企业,投入很大力量研究家具对人健康的影响,生产出了越来越便于使用的家具(图4-6)。

随着人机工程学被广泛应用于各行各业,大多数工业国家

的有关机构开始制定与之有关的行业标准,国际标准化组织 ISO 也制订了工作系统设计中的人机工程学原则。这些标准对普遍提高产品的安全性和易用性,减少对使用者的潜在威胁起到了重要的作用。

70 年代以后,微电子技术的发展极大地改变了人们的工作方式,愈来愈多的人坐到了仪表台和显示器前面工作,由此而产生了新的人机问题。运动机能衰退、心血管病、腰肌劳损、椎间盘突出等办公室病成了人机学家关注的热点。此外,近年来计算机技术的迅速发展还给传统意义上的人机界面赋予了新的含义,显示界面设计将变成人机学家和设计师的新课题(图 7、8)。

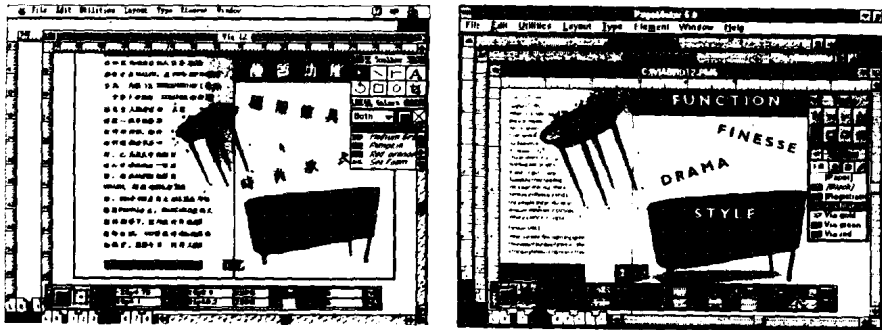


图 7 排版软件 Pagemaker 5.0 的
Machintosh 版和 Windows 版的界面

宏基电脑公司的谢毅彬先生在《电脑软体图形使用者操作界面设计原则》(台湾《工业设计》杂志 1993 年 4 月期)一文中谈道:随着工业技术的演进,在不同的时期,产品设计师探讨产品与人相互关系,着重之层面亦有极大的差异。在早期,产品之功能较简单且明确,因此产品设计师处理产品时,只要留意其操作流程即可。而电子类产品的出现,产品的功能变得复杂了。教导使用者正确且快速地学会使用新产品,成为产品设计师设计产品的重要课题。

正当大众面对各式各样功能复杂、不易操作的现代产品而感到困扰不已的时候,电脑软体已悄悄地与现代人发生了极密切的关系。电脑使用的普及,电脑软体的快速推陈出新,的确为现代人提供不少方便。但电脑软体又较电子类产品更加复杂,其操作形态与操作程序更加多样化,因此电脑软体操作界面设计,最近已广为大众所注意。

电脑软体操作界面最初是由电脑软体工程师所主导,但随着人机工程师、心理学工作者、图形设计师的相继投入,而呈现了新的面貌。不久的将来,电脑软体操作界面设计会成为一门专门的设计科学。

二、名称与定义

1. 名称

从历史上看,人机工程学是在不同地方不同时期发展起来的一些学科的综合,这种学科来源的多样性造成了它有许多不同的名称,其中最常用的名称是:Human Factors;Human Engineering 和 Ergonomics。前两种叫法在美国比较普遍,后一种常见于欧洲的文献。另外,人机工程学有时也被称 Engineering Psychology。从 50 年代这门学科被引入我国时,因文献来源和译者的不同,被译成“人机工程学”、“人类工程学”、“人体工程学”、“人因工程学”、“人类工效学”、“工程心理学”以及“工效学”、“功效学”等多种名称。

2. 定义

随着人机工程学的发展,有关定义也几经修改,虽然用词不同,但其核心内容是一致的。我国学者赵江洪先生在其所著《普通人体工程学》一书中的定义最为简洁明确。现照录如下(只是按本书的习惯,将原定义中的“人体工程学”改为“人机工程学”):人机工程学是研究“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、健康问题提供理论与方法的科学。

第二节 工业设计和人机工程学

工业设计最初是萌芽于上个世纪末的一种社会文化运动。工业革命带来的大机器生产方式使生产率成百倍地提高的同时,也造就了成千上万千人一面的工业产品。由于人们还没有找到属于大机器生产方式的造型语言,致使最初的工业产品或是外形丑陋、简单粗糙,或是生硬地模仿巴洛克、歌德式、新古典主义的装饰风格,极尽夸张之能事。这些与功能脱离的装饰风格招致了广泛的批评,也激发了一些思想家、艺术家对设计的探索,产生了工艺美术运动、新艺术运动等艺术流派。以柯布西埃、格罗皮乌斯等人为代表的现代设计先驱则认为,机械化生产方式是人类进步的产物,设计应以新技术、新材料、新工艺为基础,产品的形式要服从功能需要。这些思想奠定了工业设计的理论依据。1919年,德国包豪斯学校的诞生,进一步从教育实践上推动了工业设计的发展。

一、工业设计和人机工程学

工业设计与人机工程学的共同之处在于,两者都是以人为核心,以人类社会的健康发展为最终目的。人机工程学着重研究人、机、环境之间的关系,为解决这一系统中人的效能、健康问题

提供理论与方法。而工业设计的任务是创造符合人类社会健康发展需要的产品。人机工程学给工业设计提供了有关人和人机关系方面的理论知识和设计依据,通过对人机工程学的研究,设计师可以知道椅子的形状和人体健康的关系,以及驾驶员视野大小与安全之间的关系。

另一方面,工业设计也反过来推动了人机工程学的发展。从30年代起,就有工业设计师介入了人机工程学的研究领域。研究人体尺度、动作范围以作为设计家具和日常用品的依据。第一代美国设计师亨利·德雷福斯在这方面做出了巨大的贡献。他的设计事务所集几十年的设计经验和研究成果而编制的人体尺度数据卡(Humanscale)是被国际工业设计界应用最广泛的人体测量数据库之一。丹麦的著名设计师保罗·汉宁森(Paul Henningsen)毕生致力于灯具设计,他设计的PH系列灯具造型典雅,照明效果有利于视觉健康(图9)。通用汽车公司设计部的大部分人机学测试仪器是该部的设计师根据工作需要自己设计制作的。可以说,正是设计师们的这种主动性和创造精神,才反过来推动人机工程学的发展。

二、产品设计中的人机分析

无论是创新性产品的设计还是改良性产品的设计,人机分析都是设计过程中必不可少的也是最重要的环节,其目的是把一切可能给使用者造成危险或不便的因素消灭在设计过程中,使系统能更安全高效的运作。但解决人机问题并不是产品设计中的唯一任务。作为一个总协调人,设计师要考虑到产品生产、销售、使用中各种因素:功能、成本、材料、工艺、生产、销售、使用、回收、形态、色彩等等(图10)。人机问题要放入整个系统中加以权衡、考虑,不可片面地强调一方面而忽视其它方面。不同的产品,设计时考虑的侧重也不相同。暖水瓶的设计显然要比香水瓶的设计考虑更多的人机因素;而时装设计肯定比工作服设计更注重款式、品味。卧具和座具和人体要长时间、大面积接触,人机因素要考虑的多一些;柜架类家具不与人体直接接触,人机

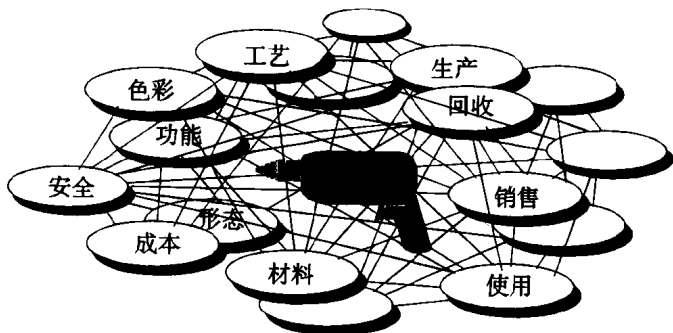


图10 产品生产销售使用中各种因素示意图

因素可能考虑的少一些,而其它因素考虑的多一些。设计师要善于抓主要矛盾,为设计确定正确的方向。

产品设计中的人机分析,大体有以下几方面:

1. 限制条件分析

限制条件是影响产品人机关系的外界因素,如产品使用的场所、环境、气候、季节、时间等。因为使用环境不同,露天电话亭和室内电话亭会有不同的设计要求,家用电话和公用电话也有不同的使用条件,这些限制条件规定了设计活动的舞台。设计者应使自己设计的产品在各种条件下都安全易用,保持良好的人机关系。例如,公共电话亭安放在街头,露天嘈杂的环境就是设计时必须考虑的限制条件,是无法改变的,设计者的任务是使电话亭能遮风挡雨、隔绝噪音,在这样的条件下能良好的工作(图 11)。



图 11 街亭电话的限制条件示意图

2. 使用者分析

(1)使用者的构成分析。任何产品设计都是有针对性的。由于人与人之间的差别,不同的群体对产品有不同的要求。设计师应该把使用者作为一个群体来研究,了解这一群体共性与个性,以便有针对性地设计产品。

(2)使用者的生理状态分析。设计师对使用者生理状况的了解可以来自直接体验、间接体验和书本知识。人机工程学为设计者提供了了解人类生理运行机制的可能性。几代人机工程学家、人体测量学家和行为学家的研究成果都是设计师了解人类自身的资料来源,设计师应该不断积累这方面的知识。除此之外,通过体验获得的经验和感受也是十分重要的。在某种意义上来说,这甚至比书本知识更重要。当直接体验的可能性不存在时(比如一个年轻健康的人想要了解老人或残疾人的生理状况),设计者应借助观察、询问等方法去间接体验,设计师经由体验获得的知识往往更真实、更生动。

(3)使用者的行为方式分析。行为方式是人们由于年龄、性别、地区、种族、职业、生活习俗、受教育程度等原因形成的动作习惯、办事方法。行为方式直接影响人们对产品的操作使用,是设计者需要加以考虑或利用的因素。比如,在设计显示区时,一般认为左上角是人们视线最先注意的区域,因此最重要。但对那些有从右向左读写习惯的民族来说,事实不见得是这样。