



新世纪高职高专教改项目成果教材
Xinshiji Gaozhi Gaozhuan Jiaogai Xiangmu Chengguo Jiaocai

产品工学基础



CHANPIN GONGXUE JICHU

李 煜 主编



高等教育出版社

新世纪高职高专教改项目成果教材

产品工学基础

李煜 主编

高等教育出版社

内容提要

本书是教育部新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目成果,是组织有关教育部高职高专教育专业教学改革试点院校编写的。主要包括:工业设计概论,力学与产品设计,热、电声基础知识与产品设计,材料学与产品设计,工艺学与产品设计,结构与产品设计,环境、能源科学基础知识与产品设计。每章附有练习及阅读推荐书目。

本书可作为高等职业院校、高等专科院校、成人高等院校、本科院校高职教育的有关专业学生学习用书,也可供五年制高职院校、中等职业学校及其他有关人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

产品工学基础/李煜主编. —北京:高等教育出版社,
2003. 7

ISBN 7-04-012512-9

I. 产… II. 李… III. 产品-设计-人体工效学
IV. TB472

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 025281 号

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-82028899

购书热线 010-64054588
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所
印 刷 北京市朝阳区北苑印刷厂

开 本 850×1168 1/16
印 张 12
字 数 250 000

版 次 2003 年 7 月第 1 版
印 次 2003 年 7 月第 1 次印刷
定 价 24.40 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

出版说明

为认真贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》和《面向 21 世纪教育振兴行动计划》，研究高职高专教育跨世纪发展战略和改革措施，整体推进高职高专教学改革，教育部决定组织实施《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》（教高〔2003〕3 号，以下简称《计划》）。《计划》的目标是：“经过五年的努力，初步形成适应社会主义现代化建设需要的具有中国特色的高职高专教育人才培养模式和教学内容体系。”《计划》的研究项目涉及高职高专教育的地位、作用、性质、培养目标、培养模式、教学内容与课程体系、教学方法与手段、教学管理等诸多方面，重点是人才培养模式的改革和教学内容体系的改革，先导是教育思想的改革和教育观念的转变。与此同时，为了贯彻落实《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》（教高〔2000〕2 号）的精神，教育部高等教育司决定从 2000 年起，在全国各省市的高等职业学校、高等专科学校、成人高等学校以及本科院校的职业技术学院（以下简称高职高专院校）中广泛开展专业教学改革试点工作，目标是在全国高职高专院校中，遴选若干专业点，进行以提高人才培养质量为目的、人才培养模式改革与创新为主题的专业教学改革试点，经过几年的努力，力争在全国建成一批特色鲜明、在国内同类教育中具有带头作用的示范专业，推动高职高专教育的改革与发展。

教育部《计划》和专业试点等新世纪高职高专教改项目工作开展以来，各有关高职高专院校投入了大量的人力、物力和财力，在高职高专教育人才培养目标、人才培养模式以及专业设置、课程改革等方面做了大量的研究，探索和实践，取得了不少成果。为使这些教改项目成果能够得以固化并更好地推广，从而总体上提高高职高专教育人才培养的质量，我们组织了有关高职高专院校进行了多次研讨，并从中遴选出了一批较为成熟的成果，组织编写了一批“新世纪高职高专教改项目成果”教材。这些教材结合教改项目成果，反映了最新的教学改革方向，很值得广大高职高专院校借鉴。

新世纪高职高专教改项目成果教材适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校使用。

高等教育出版社
2002 年 11 月 30 日

前 言

工业设计作为一门独立学科,在我国确立已有二十多年的历史。其间,由于经济的高速增长,设计的“质”与“量”也不断提高。随着我国加入WTO,面对知识产权,企业自主开发设计意识已变为具体行动,社会对工业设计人才有了更高的需求。作为现代设计者,应该全方位地扩大设计观念,充分认识随着设计领域的拓宽,现代设计的概念也应随之外延,未来设计的核心在于设计人员自身,设计的目的除满足人们的物质生活外,设计的核心应该以提高全人类的文明素质为宗旨。同时,设计教育也应从单纯以表面装饰为主体内容转向以培养具有高素质的软科学与硬科学相结合的综合型人才的设计教育上来。

目前全国已有上百所学校开设工业设计专业,但工业设计教育还不能完全跟上社会的需要。专业课程的设置大多倾向于艺术类课程,所开的工科课程较少,即使开也是工程设计类课程的机械式叠加,工科类课程的设置基本上采用工程设计专业的教材,这些教材由于不是针对工业设计专业编写的,不适合其专业的性质和特点,无法与工业设计专业的其他课程有机结合。本书的编写旨在增加工业设计专业教材方面做一些工作。

本书的编写思想是将设计的理论构架与实例分析应用相结合。为满足广大工业设计人员及学生的需要,本书以提供大量丰富的实例分析为目标,期望成为一本务实的教材,使工业设计专业的学生通过阅读、学习本书,学到广泛的知识,提高其综合能力。只有这样,才能认清未来的科技发展,使之成为一个具有综合能力的工业设计人才。

本书的作者有:李煜编写第一章、第四章,并负责全书的统稿工作;陈洪编写第七章并负责全书的图片整理工作;彭泽湘编写第五章、第六章;滕坚编写第二章、第三章。合肥工业大学工业设计系主任韩春明教授在百忙之中审阅了本书,并提出了许多宝贵意见,在此表示感谢。在书稿的编写过程中,引用了参考文献某些书中的文字及图片,在此一并表示感谢。

由于时间仓促,作者水平有限,必有不少的疏漏,甚至错误,祈盼广大读者指正。

作者

2002年12月于深圳

责任编辑	许海平
封面设计	于文燕
版式设计	史新薇
责任校对	王效珍
责任印制	杨 明

郑 重 声 明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 82028899 转 6897 (010)82086060

传真：(010) 82086060

E-mail: dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街 4 号

高等教育出版社法律事务部

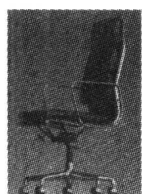
邮编：100011

购书请拨打读者服务部电话：(010)64054588

目 录

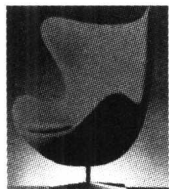


第一章 概论	1
1.1 设计是科学、技术、艺术、经济的融合	1
1.2 工业设计的定义和范围	2
1.3 工业设计的基本内涵	2
1.4 工业设计的科学技术特征	4
1.5 设计与生产和消费的关系	7
1.6 练习	10
1.7 阅读推荐	10

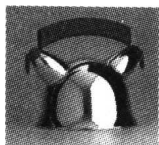


第二章 力学·产品	11
2.1 力学基本知识	11
2.2 产品设计中的力学分析	20
2.3 典型案例	28
2.4 练习	33
2.5 阅读推荐	33

第三章 热·电·声·产品	34
3.1 热·电·声基本知识	34
3.2 产品设计中的热电声分析	46
3.3 典型案例	47
3.4 练习	55
3.5 阅读推荐	55



第四章 材料·产品	56
4.1 设计中常见材料	56
4.2 材料工业的发展对产品设计的影响	73
4.3 典型案例	80
4.4 练习	83
4.5 阅读推荐	83



第五章 工艺·产品	84
5.1 产品常规加工工艺	84
5.2 产品表面处理与涂装工艺	112
5.3 典型案例	117
5.4 练习	121
5.5 阅读推荐	121



第六章 结构·产品	122
6.1 产品机械结构设计基本原理和原则	122
6.2 常见产品的结构设计	125
6.3 典型案例	140
6.4 练习	145
6.5 阅读推荐	146



第七章 环境·能源·产品	147
7.1 环境科学基础	147
7.2 能源科学基础	156
7.3 环境·能源与产品设计	167
7.4 典型案例	178
7.5 练习	181
7.6 阅读推荐	182

参考文献	183
-------------	-----

第一章 概 论



学习目标:

了解工业设计产生和发展的物质基础。明确工业设计的定义、内涵及所包括的范围。能够准确、全面地阐述工业设计与科学、技术、艺术、经济、生产、消费之间的关系。

了解科学技术的进步是如何促进工业设计的飞跃发展的,工业设计又是如何给人类的物质文明和精神文明带来巨大的影响。能举出实例说明。

进入 21 世纪,以科技为特征的工业产品,越来越显现出科学技术的后盾作用,恰如其分的设计能使高度发展的科技更好地服务于人类。

1.1 设计是科学、技术、艺术、经济的融合

设计是科学、技术、艺术、经济的融合。“科学”是关于自然、社会、思维的知识体系。“技术”是人类活动的一个专门领域,是人类在认识自然和改造自然的反复实践中积累起来的经验和知识。“艺术”是以创造性的方式和方法,以美的形象反映比现实更典型的社会意识形态。“经济”是社会生产关系的总和,对设计而言,经济更具有以最少的资源而获取最大价值的内涵。

古人类石器的制作,体现了原始的相融性的设计观念。早在我国战国时期成书的《考工记》,就主张“天有时,地有气,材有美,工有巧。含此四者,然后可以为良。”明代宋应星所著的《天工开物》中说:“草木之实,其中蕴藏膏液,而不能自流。假媒水火,凭借木石,而后倾注而出焉。”强调人巧能造万物,主张自然界与技术的协调。充分反映了我国古代科学、技术、艺术的先进水平。

随着工业革命的爆发,机械化的批量生产,使设计与制作被分解出来。因此,在产业结构和社会结构中,计划、生产、分配随之复杂化。生产的专业化、机械化和自动化迫使人们去寻求知识和技术的综合途径。尤其是 20 世纪 40 年代中、末期兴起的控制论、运筹学、系统工程以及现代决策理论等新兴学科的建立,使设计从局限于单一专业知识范畴转向与设计活动有关的科学、技术、艺术、经济相融的综合系统设计策划上来。为此,不难断言,作为一个现代设计师,必须具有与专业相关联的知识和经验,必须具备较高的

知识修养和系统的设计能力。

1.2 工业设计的定义和范围

工业设计是指人类在大工业生产方式中创造实用品的活动。它的根本任务是为工业化批量生产的产品的功能、材料、结构、工艺、形态、色彩、表面处理以及装饰等诸因素从技术的、经济的、社会的和文化的各种角度做综合研究、处理和创造,以确定一种能满足人类现代或将来生活需要的物质形式。显然,作为一门学科,工业设计集中体现了当今新型学科的综合型特征,它是科技、艺术、经济、社会诸因素的有机结合,涉及应用物理、工艺学、材料科学、数学、价值工程学、系统工程学、销售学、生理学、心理学、人体工学、环境行业学、管理学、环境生态学、美学、社会学以及历史文化研究等多种学科。

工业设计涉及的范围极其广泛,用美国著名工业设计师雷蒙德·洛威的一句话来说,工业设计是“从一支口红到一艘轮船”无所不包。非但如此,工业设计还在前所未有的新领域中不断拓展空间,工业设计发展所呈现着的不仅是传统产品的不断更新,还是众多新概念产品的层出不穷。因此,对于工业设计涉及的范围做严格的限定是困难的,对这几乎包罗万象的活动的分类也是说法不一。大致来讲,对于现代生活中具有一种或多种功能的、并可独立为人使用的、主要由机器制造的产品设计(product design)都可归入工业设计。但工业设计并不完全等同于产品设计,它包含了对产品的设计条件、产品的形成以及产品所产生的影响和作用的全面研究和控制。就不同的环境和用途而言,工业设计可分为家庭用品、公共服务设施、生产和医疗器械以及科研和军事器械等不同设计;也有一种较普遍的观念,即把工业革命以来的新技术产品归入工业设计的范畴。事实上,要在众多产品类型中作严格区分是不可能的,也是不明智的。现在,以广告、包装和标志等设计为主要内容的视觉传达(visual communication)设计又形成了一个相对独立的设计领域,而为各种人工场所建立秩序、倾注活力的环境设计(environmental design)也已独立出来。显然,这两个方面是与产品设计密切相关的,视觉传达设计是介绍、推广产品的辅助设计,起到宣传产品、开发市场的作用,而环境设计则是对形成特定场所的产品产生协调和控制作用。从这一点来看,视觉传达设计与环境设计也是工业设计的组成部分。

工业设计的历史并不渊长,它是人类跨入工业文明后逐步形成的,近代西方工业革命带来的机械化大生产和劳动分工是导致其产生的根本原因。工业设计成为一门独立学科是20世纪初的事情,从20世纪30年代起,工业设计(industrial design)一词在美国开始普遍使用,而直到1957年世界工业设计协会联合会的成立,工业设计才真正有了相对公认的定义。

1.3 工业设计的基本内涵

功能、技术与美学构成了人类实用品创造的最基本要素,也是工业设计

的基本要素。工业设计标志着人类设计活动步入一个新的时期,迈向一个新的高度。因此,它又包含了比以往任何历史时期更丰富和特殊的内涵。

1.3.1 工业设计的物质基础是现代化科学技术

工业设计首先是在大工业基础上成长的,它要求产品用现代化的生产方式,即要符合机械化、批量化、标准化和系统化的生产技术特征。不仅如此,由于科学技术正沿着自身轨道迅猛发展,从瓦特蒸汽机的发明到如今计算机技术的突飞猛进都清楚地表明了现代人类对科学技术的探索热情永无止境。这些不断涌现的成就总是试图对人类自身生存行为产生影响,而工业设计更重要的使命是寻找各种更合理、更巧妙以及更符合人性的方式,使那些新技术能转变成为人类的生产和生活服务的物质产品。因此,工业设计是现代社会中连接人与技术的桥梁。

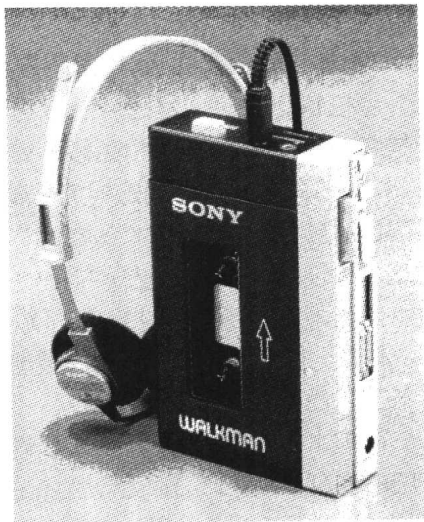


图 1-1 日本索尼公司生产的“随身听”

工业设计可以为现代人创造更加优质的物质生活,可以使实用品达到更安全、更合理和更有效的使用功能。例如汽车的普及使得不少人形成了一种在城市工作到郊区居住的生活方式。电视机的出现可以说引起了一场家庭生活的革命,即电视机进入家庭后成为聚集家庭成员的新的中心。当 20 世纪 80 年代初利用微电子技术创造的微型电视机投入使用后,一种新的娱乐方式随之形成了,这与风靡世界的日本索尼公司首创的“随身听”(Walkman)一样,如图 1-1 所示,像一种类似复杂的玩具,提供了个人娱乐的方式。因此,工业设计在满足功能需要的同时也在创新生活方式。

1.3.2 工业设计的每一项实践无不渗透了美的创造

工业设计的每一项实践又无不渗透了美的创造。对待实用品,人类从未放弃过超越功利性的艺术追求,工业设计的创造过程更是如此。即使是再先进的发明产品,人们也从未对其刚刚诞生时那种技术决定的形象表示过满意,而寻找更优雅形式的改进设计却始终进行着。不仅如此,工业设计还联系着现代社会广泛群体的一系列价值观念,产品往往成为表征某种生活方式的象征,并包含着联系人们情感的种种含义。20 世纪 80 年代初,当英国电话通信部欲将街头传统的红色电话亭改为一种全新的现代形式时,却引起了一些公众的强烈抗议。他们全然不顾新的设计在使用上更加先进,而只为失去一种久已熟悉且已成为强烈的形象感到惋惜。因此,美的创造是至关重要的,并且是复杂的,也是一个时代价值观念的综合表现。工业设计最突出的特征,就是要在职业者和大众之间、个体和群体之间做出平衡和抉择。

1.4 工业设计的科学技术特征

1.4.1 设计与科技进步

“设计”就狭义而言,可解释为“为某一目的而赋予材料形状、色彩和机能”。材料必须合乎目的需要。机能是指物体本身所具有的功能,也可以说是物体的生命。形状和色彩则是指成形物的外观,亦即有关物体外貌的视觉问题。

设计总受着生产技术发展的影响。一种销售量超过百万件的产品是托内特椅子,如图1-2所示。这种椅子是19世纪中叶为小酒店设计的,是由于维也纳的托内特工厂发明了弯木与塑木新工艺而引起的全新造型。



图1-2 托内特椅子

在防水技术的支持下,德国科勒公司设计出带门的浴缸,如图1-3所示,使得设计师充满人性化的设计理念得以实现,它不仅可以方便老弱病残,即使健康的成年人用起来也十分便利。

技术包括生产用的工具、机器及其发展阶段的知识,它是生产力的一种主要构成要素。设计是设计师使用现实的工具与材料,在意识与想象的作用下,受惠于当时的技术文明而进行的创造。技术形成了包围设计者的环境,无论哪个时代的设计和艺术都植根于当时的社会生活,而由于环境状况的种种改变,也就改变了设计师进行工作所使用的材料。随着材料、工具等的变化,技术对设计创造产生着直接影响。

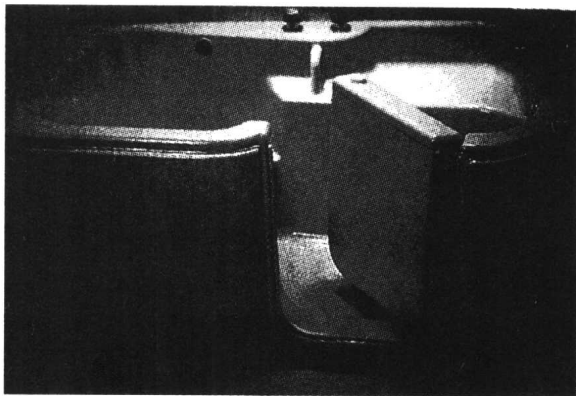


图1-3 科勒公司设计出带门的浴缸

1785年,瓦特发明了蒸汽机,彻底改变了人类技术世界,使生产力空前提高。蒸汽机被应用于火车头、轮船、纺织业、机械制造业、采矿、冶炼等各领域,使得生产技术和结构产生深刻的变化,设计也发生了戏剧性的变革。

一、设计与制造分工

在此之前,设计者一直作为手工作坊主或工匠进行创作,集设计者、制

造者、销售者于一身。随着劳动分工的迅速发展,设计从制造业分离出来,正如 19 世纪英国古典政治经济学家亚当·史密斯所说,由于市场的扩大和技术革新,劳动分工使制造业更加有利可图,因此分工成为批量生产的基本特征,并随着工厂体制的发展而巩固下来。设计师可以向许多制造商推销自己的图纸,担任制造的工人,则变为体现设计意图的实践者。此外,新的能源和动力带来新材料的运用,各种优质钢材和轻金属被应用于设计。建筑业也采用标准预制单元构件,如 1851 年的“水晶宫”博览会展厅。1889 年埃菲尔铁塔的设计,表明铁已由传统的辅助材料变成了造型主角。钢筋混凝土的发明使高层建筑设计成为可能。

以科技为基础的工业革命导致了 20 世纪各种设计思潮的产生,同时也为设计的发展打开了广阔前景。科技的进步,创造出与之相适应的各种机器与工具,这些工具和机器不断改变着人们的生活方式。如西门子电梯的发明,立刻带来了摩天大楼的设计。

福特汽车生产线的发明,令汽车成了大众消费品,从而使中产阶级分散到郊外居住,进而改变了城市环境的规划与布局。

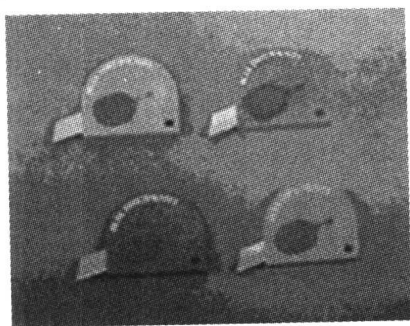
二、新材料的诞生给设计带来重大影响

在工业发展史上,每一种新材料的诞生,如钢材、轻金属、塑料、胶合板等等,都给设计的发展带来了广阔的空间。

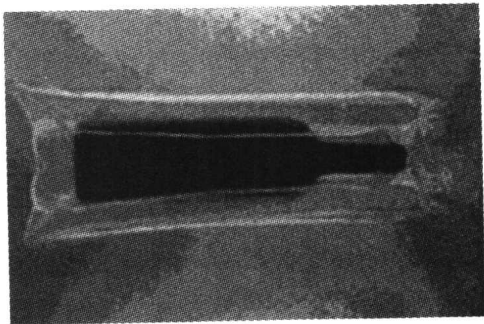
塑料是对 20 世纪的设计影响最大的材料之一。最早的塑料是赛璐珞,作为一些昂贵材料如牛角、象牙、玉石的代用品而应用于商业,接着,酚醛塑料、醋酸纤维、尿素树脂的发明,拉开了塑料工业的序幕,建立了它的工业地位,并被设计师们赋予了社会意义。

现代设计大师、匈牙利人莫霍里·纳吉在他的舞台设计和电影设计中运用光与塑料,产生出奇异效果。这种由光到色和由色到光的手法在透明均质的彩色可塑介质中独具魅力,显示了塑料美学的潜力。

塑料大受设计师的青睐,被用于各种产品上,如办公用品、机器零件以及各种包装容器,如图 1-4 所示。



(a) 办公用品



(b) 包装容器

图 1-4 塑料制品

印刷术的出现,使发展教育和科学所需的知识普及成为可能。1839 年摄影师的先驱、法国人达盖尔发明了摄影、照相印刷使视觉表现迅速扩大,翻开了现代传达史的第一页。1930 年照相的铜板技术发明,使摄影从此在广告设计中占据了确定位置。1895 年美国入卢米埃兄弟发明了电影,电影的出现又导致了另一种传达媒体——电视。由于收音机、电视机的普及,加

之大量信息要求,广告产业迅速发展。伴随着传达技术的不断创新,视、听觉中如投影、电子音乐和幻灯的组合,照明板形成的映像,音响的视觉化,用激光进行的传达等,令视觉设计的表现手法极大丰富。

三、信息技术的诞生引起了设计模式划时代的变革

如果说现代主义设计是对工业革命的反响,那么后现代主义设计便是对信息技术的反响。信息技术以微电子技术为基础,而微电子技术得益于晶体管的发明——使电子装置小型化,从而为后来的自动化小批量生产以及计算机开辟了道路。小批量生产为设计走向多样化提供了可能,设计可以按照市场的不同需求来进行创作。

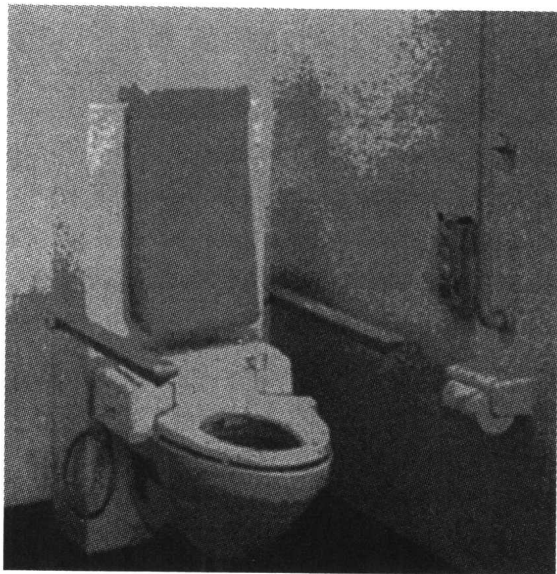


图 1-5 高龄老人用的坐便器

后工业时代的设计把消费生活的类别、风格输入到生产过程中,其技术要求更加智能化,更加灵活,以适应不同消费者的文化背景,逐步顾及生产产品的社会条件。随着计算机的普及,各种设计软件成为广大设计师的好帮手。平面设计师可以自由地“借用”无数的图像资料,并且可以兼编辑与设计师于一身;建筑师和环艺师可以更直观地工作,免于制作费时费力的模型,大大提高创作自由度;产品设计师可以设计出更富人性化 and 人情味的产品。计算机的使用,不仅改变了设计的过程,而且改变了设计的概念。在计算机的帮助下,设计师可以直接与客户沟通,了解设计效果,从而设计出具有鲜明个性的产品,从这一点上,设计又获得了传统手工艺生产的某些特质,即强调产品的使用、操作上的便利、功能上的灵活性以及对特殊使用者的适用性,如高龄老人用的坐便器,如图 1-5 所示,就是为满足特殊需要而设计的。表明技术的进步将导致设计与制造从分工到在一个更高层次上的结合。

1.4.2 设计是科学技术商品化的载体

科学技术是一种资源,但是,人类要享受这一巨大资源,还需要某种载体,这种载体就是设计。新的科学技术、现代化的管理、巨额的资本投入,都

需要经过设计这一载体才能转化为社会财富。设计不仅是科学技术物化的载体,尤其是科技商品化的载体。因为物质形态的科学技术也只有被社会接纳,被社会消费,才能转化成巨大的社会财富。科技资源需要设计加以综合利用,变成优质的新商品,被市场大量吸收,才完成了科技的社会财富化,发挥了科学技术的作用。

1831年法拉第发现电磁感应现象,但电磁感应定律并不能被社会消费,于是法拉第很快发明了第一台发电机。电能的生产是一个巨大的科技成果,但要利用电能,完成它的社会财富化,还需要进一步的设计。因此就有了电灯的发明,电报、电话的发明和广泛应用,还有不计其数的电气产品,包括家电、电动生产工具等。人类电气文明的形成,正是设计运载科技划下的轨迹。

设计与科技的关系是开发和适用的关系。所有类型的设计都含有技术的成分,而所有的科学技术都是通过设计转化成商品的,设计将当代的技术文明用于日常生活与生产之中。

从口红到机车,从电影到飞机、坦克,没有设计者的参与都不可能实现。设计师是使科技转化为现实实体的中介。设计没有技术无以为设计,而科学技术没有设计参与也找不到同社会生活的结合点,从而不能转化成社会物质财富与精神财富。

德国是最早意识到设计的重要性的国家。第一次世界大战后,德国的工业远远落后于美国。原材料不及美、英富足,科技、管理水平及经济实力差距甚远。只有通过创造先进的高质量的产品,才能赢得竞争地位,要做到这一点,就必须培养优秀的设计师。于是成立了包豪斯学校。由于德国及时地紧紧地抓住了设计,把有限的经济、科技和管理力量充分转化为商品,20世纪20年代以后德国产品在国际上便独领风骚,远远超过了美国,有力地推动了德国经济的发展,其综合国力迅速超过英、法,成为欧洲第一强国。

日本在第二次世界大战之后也认识到设计的重要作用。他们在世界范围内搜集、购买、吸收先进技术,并作进一步开发,同时将各种先进技术综合到产品设计中去。几乎所有的日本大公司都有设计机构。结果很清楚,20世纪日本生产的录音机、电冰箱、洗衣机、小汽车、彩色电视机、空调机等以其新颖、精良、美观、经济,潮水般涌进国际市场。设计为日本创造了经济神话,发挥了中流砥柱的作用。

中国是科学技术应用推广的弱国,90%以上的研究成果都得不到应用,其原因有三:一是缺乏应用机制;二是研究成果脱离实际,不成熟;三是无视或不重视设计,特别是不重视技术成果市场化、社会化的设计。随着设计意识的兴起,中国的科学技术也会插上设计的翅膀,实现中国经济的腾飞。

1.5 设计与生产和消费的关系

1.5.1 设计与生产

生产是经济领域中最基本的活动。生产者、生产工具、劳动对象和生产

成果都是生产要素。设计与生产的关系是设计与经济关系的具体和生动的体现。

设计是生产的组成部分。工厂要开发新产品,第一步就是设计新产品,经过调查研究、设计构思、局部技术更新、经济核算、生产试验、市场试销等,然后才进入大批量生产。工厂要改良旧产品,首先也需要设计。此外,厂房和生产线的建立以及与生产相配套的工具、工装、模具、设备等等都需要先进行设计,为后面的生产打下基础。如果设计不周,中途再纠正、弥补,损失将不可估量。所以,设计师是生产者,设计活动是生产活动,而且对整个生产起着举足轻重的作用。

设计为生产服务。设计首先为工厂建设服务;其次为产品的改良和创新服务;第三为提高生产效率与效益服务。具体来说包括:充分发挥生产人员、技术、设备、管理的优势,避免或弥补这些方面的不足;合理地使用质优价廉、能优化产品质量的原材料;在明确目标市场,战胜竞争对手与控制生产成本,提高产品附加值等基础上改进与完善产品设计,为企业的生存与发展服务。

设计师要向生产人员学习。由于精力所限,很少有设计专家同时又是生产专家。但可以肯定地说,不精通比较先进的工厂,设计不出更先进的工厂;不精通先进的技术,设计不出先进的产品。如果不顾一切硬着头皮设计,也只具有设计探讨的价值,而不具有生产实施的价值。对于生产设计师而言,从学生时代就要开始接触各种工艺,如木工工艺、金属工艺、塑料工艺、印刷工艺以及材料学、价值工程学、生产管理、经济核算等课题。且由于生产的门类纷繁复杂,生产技术日新月异,生产管理也面临层出不穷的难题,因此设计师终身都有需要学习的新课题。于是向企业家、经济师和一般工人等学习,就成为设计师的日常工作需要。

生产部门必须认识设计。生产系统的所有人员为了企业的强盛都应进行正确认识设计的教育,形成企业共识。在充分肯定设计是重要的生产力的基础上,调整好设计与制造的关系,发挥设计在生产中的先锋作用。以松下幸之助为代表的日本企业家在20世纪50年代就指出:“今后是设计的时代”。松下幸之助的认识对日本经济的兴旺发达是有重大贡献的。要改变我国设计落后的社会现象,设计界必须有组织地扩大社会的设计意识,并向政府呼吁,同时用设计成功的实际事例向社会证明:生产必须正确认识设计。

生产只有正确认识设计,才会充分支持设计。在设计启动阶段,要把新的科学技术成果变成可以生产的产品或者把优秀设计成果变成产品的竞争力或附加值,这就需要人力、物力与时间的投入。这是创造的投入,也是风险投资。充分地支持可望得到丰硕的成果。在设计审定阶段,需要企业家、设计师、经济师、营销专家、生产主管、社会行政主管等共同参与及协作,从各个方面的研究对设计方案予以客观的、科学的评价。在设计的实施阶段,即大批量的生产阶段,更需要所有部门通力协作的投入。总之,设计必须拥有生产的支持才能得到实现。

1.5.2 设计与消费

消费是经济领域的又一基本活动,它指使用物质资料以满足人们物质