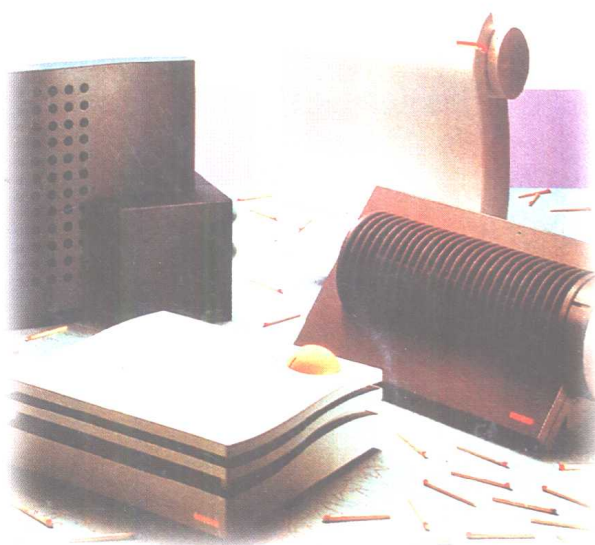


G O N G Y E S H E J I J I A O X U E



邹晓松 著

工业设计教学



江西美术出版社

G O N G Y E S H E J I J I A O X U E

工 业

设 计

教 学

■ 邹晓松 著

主

要

参

考

书

目

- ①《世界成功产品造型设计大图典》，柳冠中主编，1996年吉林科学技术出版社出版。
- ②《工业设计史》，何人可编，1991年北京理工大学出版社出版。
- ③《设计表达（一）——产品设计的平面表达》，张旭晨、张雷编著，1996年黑龙江科学技术出版社出版。
- ④《人机工程学》，丁玉兰主编，北京理工大学出版社出版。
- ⑤《产品与工业设计》，吴志诚编著，1992年新形象出版事业有限公司出版。
- ⑥《当代电脑美术设计》，电脑设计学论坛编著，1996年万里书店出版。
- ⑦《工业设计方法学》，简召全主编，1993年北京理工大学出版社出版。
- ⑧《产品设计程序与方法》，肖正中等编著，1994年中国科学技术出版社出版。
- ⑨《设计策划》，沈祝华著，1995年山东美术出版社出版。

工业设计教学

邹晓松 著

江西美术出版社出版

（南昌市新魏路17号）

新华书店发行 福建彩色印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 7

1999年1月第1版 1999年1月第1次印刷

印数：1—4,000

ISBN 7-80580-546-6/J·509 定价 32元

前言

在我国,工业设计建立较晚。80年代初,工业设计教育体制才刚刚确立,尽管一些有识之士大力呼吁,但是,在当时的情况下,工业设计还不具备发展的土壤。人们的思想观念受到当时计划经济体制等方面的严重束缚。物质市场的供不应求对于企业来说,只要大力生产几个定型品种的产品就能够很好地满足需要。设计似乎是多余的。进入90年代,随着我国国民经济的进一步发展和繁荣,人民生活水平的提高,供求关系开始由卖方市场转向买方市场,出现供大于求的局面。加之市场经济体制的确立,企业间的竞争越演越烈。当人们在因价格竞争所带来的两败俱伤的境况中痛定思痛时,开始认识到,企业必须加强管理、大力开发和改造产品的品种和造型,牢固树立企业形象,才有出路,依靠来样加工和模仿国外的产品造型无法振兴我国的民族工业。基于这种认识,部分企业开始尝试自主开发新产品,并取得了明显的效益。人们开始认识到,工业设计是提高企业效益、增强竞争能力的关键因素,是科学技术成果转化为生产力的重要媒介和手段。工业设计也越来越受到企业的重视,并在市场经济的运行中,显现出它的巨大能量。

本书内容从务实的角度出发,较全面地介绍了工业设计的发展史、工业设计与人机工程学、工业设计的程序与方法,并在设计表达一章中结合当前的计算机技术,介绍了计算机在工业设计中的应用。考虑到工业设计专业应试考试的实际需要;同时兼顾大、中专学生和业余爱好者作为学习参考用书,将设计表达作为重点。本书在编写过程中,得到了上海理工大学的陈慎任、景德镇陶瓷学院的王爱红以及江西美术出版社的诸位先生的大力帮助,在此一并表示感谢。由于作者水平有限,希望得到各位同行、专家的批评与指正。

邹晓松

一九九八年八月

目

录

第一章 工业设计概论·····	(1)
第一节 工业设计的定义·····	(1)
第二节 工业设计简史·····	(5)
第二章 工业设计中的人机工程学·····	(10)
第一节 人机工程学概说·····	(10)
第二节 人机工程学中的尺度问题·····	(13)
第三章 设计的程序与方法·····	(19)
第一节 工业设计的相关因素·····	(19)
第二节 设计程序·····	(20)
第三节 设计方法·····	(22)
第四章 设计表达·····	(28)
第一节 设计表达的基础·····	(29)
第二节 效果图的分类·····	(38)
第三节 钢笔淡彩画法·····	(39)
第四节 水粉画法·····	(39)
第五节 麦克笔画法·····	(40)
第六节 色粉画法·····	(40)
第七节 喷绘画法·····	(40)
第八节 计算机辅助设计·····	(41)
第五章 中外工业设计实例欣赏·····	(43)
附图·····	(76)

第一章

工业设计概论

第一节 工业设计的定义

一、什么是工业设计

什么是工业设计,不同时期、不同国家对其所下的定义不尽一致。设计(Design)一词源自拉丁语 designare,意思是“记下来”或“表现为符号”。工业设计是由英语 Industrial Design 翻译而来,简称 ID。在日本被称为“产业设计”,在我国起初称为“工业美术”,后又称为“产品造型”、“工业造型”等。80 年代后期始称为“工业设计”。

工业设计是社会发展和科学进步的产物。工业革命后,大工业机械化批量生产带来了社会的巨大变革。随着科学技术的不断进步和发展,使得工业设计的内容不断更新、充实,其研究领域也在不断扩大;同时,又由于地区间的社会发展和科学技术水平的不均衡,因此,也就形成了世界各国不同时期对工业设计的理解不尽相同。

1964 年,国际工业设计协会联合会(简称

ICSID)在布鲁塞尔举行的年会上对工业设计下了如下定义:“工业设计作为一种创造性行为,其目的在于决定产品的正式品质。所谓正式品质:除外形及表面的特点外,最重要的,乃在于决定产品的结构与功能的关系,以获得一种使生产者与消费者都感到满意的整体。”

随着社会的发展和科学技术的进步,1980 年国际工业设计协会联合会在巴黎举行的第十一次年会上又作了进一步的修正:“就批量生产的产品而言,凭借训练、技术知识、经验及视觉感受,而赋予材料、结构、形态、色彩、表面加工以及装饰以新的品质和规格,叫做工业设计。根据当时的具体情况,工业设计师应在上述工业产品全部侧面或其中几个方面进行工作。而且,当需要工业设计师对包装、宣传展示、市场开发等问题的解决付出自己的技术知识和经验以及视觉评价能力时,这也属于工业设计的范畴。”

美国工业设计协会所下的定义为:

“工业设计是一项专门的服务性工作,为使用者和生产者双方的利益而对产品和产品系列的外形、功能和使用价值进行优选。这种服务

性工作经常是在与开发组织的成员协作下进行的。典型的开发组织包括经营管理、销售、技术工程、制造等专业机构。工业设计师特别注重人的特征、需求和兴趣,而这些又需要对视觉、触觉、安全、使用标准等各方面有详细的了解。工业设计师就是把对这些方面的考虑与生产过程中的技术要求,包括销售机制、流动和维修等有机地结合起来。

工业设计师是在保护公众的安全和利益、尊重现实环境和遵守职业道德的角度、责任感指导下进行工作的。”

由此可见,工业设计的定义随着时代的发展、科学技术的进步,在不同国家、不同时期,有着不同的理解。就以上定义而言,我们可以看出:(一)工业设计是研究“人—产品—环境—社会”这一系统的学科,其实质就是探索最优化的设计方案来创造人类更合理、更有效的生存方式。工业设计的出发点应该是“人”,而不是产品。产品是人的需要的物化形式。离开了人,设计便失去了意义。(二)工业设计的核心内容是产品设计。而与产品有关的诸如包装、版面、展示、广告等的视觉传达以及人们工作、休息、购物等的环境因素,也是工业设计的研究对象。

随着社会的发展,工业设计已经成为一门独立的、综合性强的、多学科交叉的、渗透的边缘学科。它包括自然科学、社会科学、人文科学中的众多领域,涉及如数学、物理学、材料和材料力学、生物学、生理学、化学、心理学、美学、统计学、市场学、法学、伦理学、价值工程学等等。同时,它还需要运用综合学科中的生态学、环境科学、系统工程、遗传工程等方面的学科知识。工业设计是技术与艺术发展的产物。作为设计师一方面必须要关注科学技术的进步与发展;另一方面努力在设计中探索创造美的形式。

总而言之,“工业设计是在近现代工业的历史背景下产生的一门研究物质和精神文化生活的综合性应用学科。它运用自然、社会、人文诸学科知识,协调技术与艺术等因素,围绕以人为目的的产品设计进行思考和研究,并把思考研究的结果以产品的形式表现出来,参与、影响人

们的生活方式。”



图 1—1 时钟

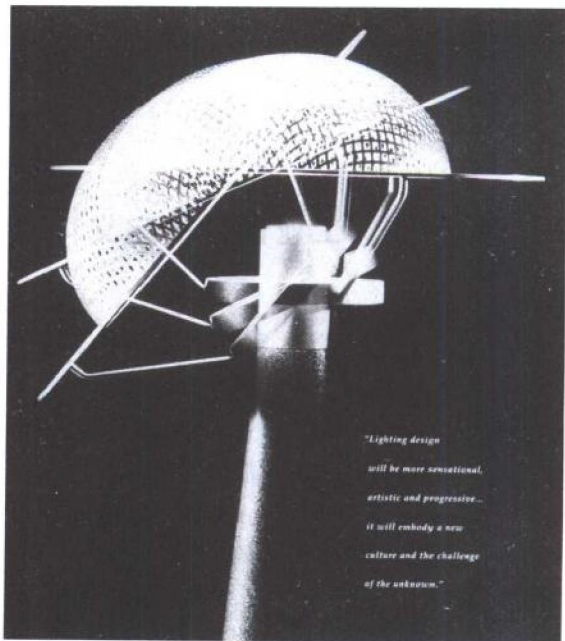


图 1—2 灯具

二、工业设计的范畴、作用与意义

从 1980 年国际工业设计协会联合会所下的定义可以知道,工业设计的范畴相当广泛。从生活用品、交通工具、家具、电器、工具器械的产品设计到产品的包装、广告宣传、企业形象、展示陈列等的视觉传达设计,以及人们的生产、生活、工作、社区、城市等的环境规划设计,都属

于工业设计的研究范畴。

(一) 产品设计

产品设计是工业设计的核心内容。产品设计的对象是指工业化大批量生产的工业产品。其范围非常广泛,从日常生活品、电器、家具、工具器械到交通工具等领域,都是产品设计的对象。

产品设计是以工业化大生产为前提,以满足人的需求为根本目的的“造物”活动。它是借助于材料,以一定的结构和造型组织起来,并具有相应的功能。材料、结构、造型和功能是产品的构成因素。它们之间的关系是相互依存、相互补充、相互制约的。材料是产品的结构、造型和功能的物质基础,它们都需要通过材料来加以实现。而材料又需要以一定的结构有序地组织起来。造型是材料和结构的表现形式,它表现为某种特定的形态。产品的功能必须依附于建立在材料和结构基础上的造型才能得以实现。

在产品设计的实践中,仅仅强调材料、结构、造型、功能这些因素是不够的。不同的人、不同的时间、环境,对功能有不同的需要。因此,在进行产品设计时,还必须考虑这些外部因素。只有将构成产品设计的内部因素和外部因素有效地综合、统一起来,才有可能设计出好的产品。

工业产品的属性是商品。商品意识在产品设计中占有突出地位。将设计、生产、销售环节紧密配合和协调是非常重要的。产品设计一方面要便于生产,而生产、加工要依赖于一定的物质技术条件。另一方面,要通过销售环节到达消费者手中,从而满足人们的需求。因而设计是将技术与需求统一,进行综合平衡,它是技术与需求的中介。

从事产品设计还应当注意以下几个方面的因素:

1. 创造性方面

设计的内涵是创造。创造是推动社会发展、进步的动力。有了创造,我们的生活才变得丰富多彩。一种产品如果没有新意,它将无法

在市场经济的大潮中立足,推陈出新是时代发展的要求。

2. 审美方面

在当今市场经济条件下的激烈竞争中,审美因素在产品设计中占有相当重要的地位。消费者都希望自己买到更美的产品,设计者也愿意赋予作品更多美的因素。然而美不是孤立的,它受使用者的使用方式、人们的审美意识、社会、文化背景、科学技术水平等方面的制约。同时,美是社会生活的反映,它离不开生活。

3. 适用性方面

它是产品设计存在的依据。适用性集中体现在人们对产品使用时的功能以及产品所体现出来的示意性、宜人性、可靠性、安全性等方面,方便人的使用需求。

4. 社会性方面

它是指对社会发展产生影响的,诸如社会资源利用、生态平衡、环境保护、社会的总体效益等方面。设计师应该有强烈的社会责任感,所从事的设计活动应该有利于社会的总体效益,改善人们的生活方式、推动社会的不断进步。

(二) 传达设计

传达设计是指通过人的感觉器官如视觉、听觉、触觉等感知并传递各种信息为目的的设计活动。它是通过作用于人的感知觉的形状、色彩、空间、时间、声音、材料、味道、动作等要素和它们之间的相互作用所形成的有效传达形式,向特定的目标对象有效、及时、准确地传达信息的方式的设计。一方面它能够刺激销售的增长,另一方面更重要的是通过一定的人的感觉器官更清晰、更有效地传达产品的有关信息。

一般来说,人类感知和接受外部信息的主要途径是通过视觉来完成的。因而视觉传达设计在传达设计的领域中占有非常重要的地位。视觉传达设计主要包括包装设计、装潢设计、广告策划、展示设计、企业形象设计、标志、商标设计、字体设计等方面。

随着社会的发展和科学技术的不断进步,人们获取信息的手段和途径不断扩大,传达设



图 1—3 国外包装设计

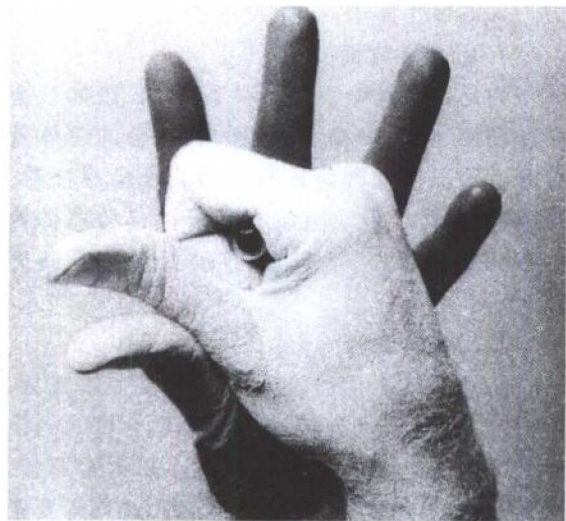


图 1—4 展览会海报设计

计的领域和手段也随之在不断扩大和变化。当今社会除视觉传达外,还有利用视觉和听觉为传播媒体的电视、电影演播以及利用计算机技术将产品清单输入网络以供人们查询、征订的传播方式等。

(三)环境设计

环境设计是指以构成人们生产、生活空间为目的的设计。其目的是为人们创造安全的、健康的、有效的、舒适优美的生存活动空间。环境设计可分为生产环境和生活环境两种设计。

生产环境主要是指对人们从事生产、进行

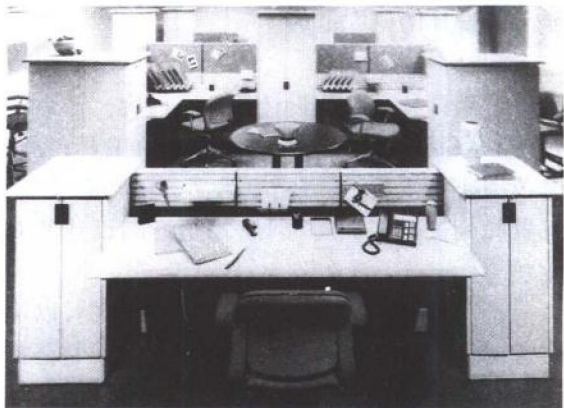


图 1—5 工作环境

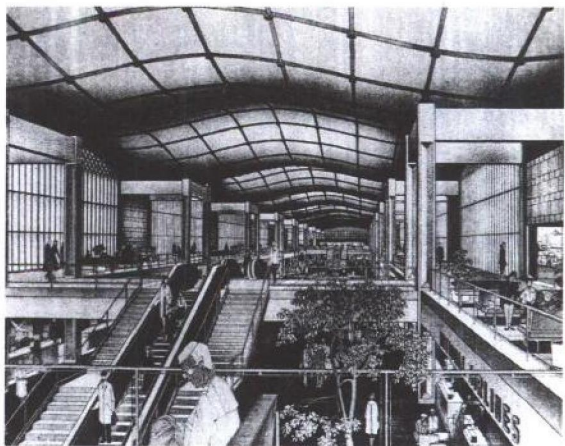


图 1—6 公共环境

工作,在生理、心理方面带来影响的如热环境、照明、噪声、振动、粉尘、有毒物质以及其他环境因素。这类环境设计的目的是保护劳动者从事生产和工作的安全与健康,尽可能排除各种环境因素对人体造成的不良影响,创造一种使人体舒适而又有利于工作的环境条件。作为设计师在从事这方面的工作时,应当研究和了解环境条件保持在什么样范围内使人感到舒适,进而最有效地提高工作效率。同时,还要研究人的生理、心理特征,充分考虑人性的特点,努力改善环境以使之符合人的生理、心理的要求。另一方面,还应当指出,由于经济和技术方面的原因,有时经过努力仍无法避免特定场合下环境因素的不利影响。这时,可以采用加强劳动者个体防护的办法来减轻、消除这种影响。

生活环境是环境设计的重要组成部分,它通常包括营造园林、土地利用、城市规划等。具体体现在建筑设计、室内设计、店容设计、园林设计、城市规划设计以及道路桥梁设计等方面,其根本目的是为人创造有效、健康、舒适、优美的生存、活动空间。在从事这类环境设计时,除考虑其功能的特定要求外,还应当特别注意环境条件所带来的影响。如社会环境中的人文、民族、习俗、经济状况、科学技术水平等,自然环境中的气候、地形、地理、地貌等,这些因素都将直接或间接地影响环境设计的质量和效率。

第二节 工业设计简史

一、工业设计的产生

1. 设计概念的产生和手工艺设计

工业设计是设计领域内的重要组成部分。人类设计的历史渊源流长。以石器时代为标志的人类早期有意识、有目的地选择和制造工具,是人类设计文明的萌芽时期。从打制石器过渡到磨制石器,早期人类有了更多的加工手段,采用磨光、钻孔、刮削等技术,以符合不同的使用要求。同时,在制作上多应用对称法则。这种将实用与美观结合起来,是人类设计活动的一个基本特点。在制作工具时,从对工具符合规律性的形体感受逐渐过渡到对美的自觉追求,是人类设计文明的飞跃。

经过相当漫长的一段时期,人类社会开始由采集、渔猎过渡到以农业为基础的相对稳定的生活状态,并有了产品的交换。随着社会生产力的发展,新材料的出现,各种生活用品和工具不断地被创造出来,使人类的设计活动走向手工艺设计阶段。

设计是人类社会生产技术水平、生活方式、文化状况和审美意识的反映。在这一阶段中,经过数千年的发展历程,人类创造了灿烂、辉煌的手工艺设计文明。由于受到社会生产力水平的局限,在产品生产时,往往要依靠手工制作进行,其组织形式为手工工场小作坊,往往设计者

就是生产者,装饰是体现产品设计风格和提高产品价值的重要途径而成为设计的重要组成部分。

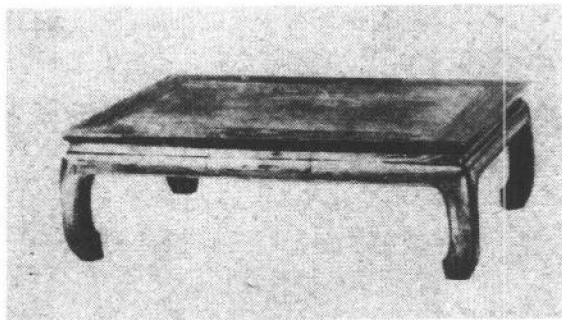


图 1—7 中国明代炕桌

2. 工业设计的酝酿

随着工业革命的到来和由此所带来的社会经济、政治、文化等方面的巨大变革,把人类的设计活动推向了一个新的阶段。

17 世纪中叶至 19 世纪,资产阶级革命冲破了旧有的生产关系,解放了生产力,促进了科学技术的进步,人们的思想意识也得到了解放。在这样一种形式下,社会需求不断地快速增长,使商业得到了很大的发展。机器的出现和在生产领域中的应用,把人们从手工工场带入了工业化生产阶段,设计开始从工业生产中游离出来而成为一门重要的专业。

此时,设计的重要性开始为人们所认识。但就其设计风格而言,这是一个矛盾而混乱的时期。工业革命后,新材料、新技术不断出现,而此时人们还无法从旧有的传统模式中解脱出来,体现在产品设计中是对传统的一味借鉴和模仿。这就在旧有的形式和风格与新材料、新技术之间产生了矛盾。与此同时,一方面为迎合上流社会的口味,采用手工艺的生产方式不惜工本为其制作产品;另一方面,为满足普通人的需要的工业产品的外观设计粗陋不堪。此外,体现在产品造型中的技术与艺术的结合也是生硬的。这一点可从 1851 年在英国伦敦举行的第一次国际工业博览会的展品中看到(史称“水晶宫”国际工业博览会)。

基于这种情况,以拉斯金、莫里斯为代表的

设计师们对这一博览会提出了批评。他们认为产品设计应忠实于自然,反映材料的真实质感,倡导艺术与技术的有效结合,反对工业化生产,排斥机器。在他们的影响下,形成了一个具有革命性意义的设计高潮——“工艺美术运动”。



图 1—8 1851 年伦敦水晶宫博览会

尽管拉斯金、莫里斯及其“工艺美术运动”都反对机械化大生产,崇尚手工艺而对工业设计及时代的发展有消极影响,但其所主张的“技术与艺术结合”、尊重材料的自身特点等,对后世现代工业设计的产生和发展有着极其深远的意义。由此,莫里斯被誉为“现代工业设计之父”。

19 世纪下半叶至 20 世纪初,在欧洲各国兴起了各类设计改革运动,可谓峰峦叠起,此起彼伏。继英国的“工艺美术运动”之后,又掀起了一场以法国、比利时等国为中心的“新艺术运动”。新艺术运动主张艺术与技术相结合,主张艺术家从事设计活动,崇尚自然活力,主张从自然界中吸取设计素材,反对机械地照搬传统形



图 1—9 英国工艺美术运动风格的扶手椅

式,主张在设计中采用自然、柔美的曲线。虽然新艺术运动并不反对工业化,但其设计主张没有面对工业化时代背景在设计方面提出解决办法。从本质上说,新艺术运动仍是一场装饰运动。但它反对守旧、折衷主义、承袭传统的思想,对现代工业设计的形成和发展有着积极而深远的影响。

二、现代工业设计的形成和发展

在人类社会行将步入 20 世纪之际,社会的科学技术、政治、经济、文化等都发生了巨大的变化。表现在设计领域内的许多因素取得了长足的进步与发展。生产领域内的机械化和分工的出现,科学技术中的新材料、新结构、新技术的不断涌现,经济领域内的工业化生产方式、管理组织形式的确立和不断完善,消费层的需求空前增长,文化领域内的思想解放和新的艺术流派的形成,以及资本主义制度的确立,使得资产阶级的地位空前稳固,加之工艺美术运动、新艺术运动一系列设计改革运动的掀起,在实践上和理论上都为现代工业设计的形成铺平了道

路。

然而,无论是工艺美术运动,还是新艺术运动,都还没有将设计与工业有机地结合起来。直到1907年由穆特修斯发起成立的德意志制造联盟,才在理论上和实践上形成了突破。

德意志制造联盟是一个由艺术家、银行家、建筑师、工程师、企业家、设计师和政治家组成的,致力于对工业设计的理论研究、宣传和设计实践活动的组织。在制造联盟的成立宣言中明确指出:“通过艺术、工业与手工艺的合作,用教育、宣传及对有关问题采取联合行动的方式来提高工业劳动的地位。”1908年,在制造联盟第一届年会上,建筑设计师菲什所致的开幕词中明确了对机械的承认:“在工具(指手工艺)与机械之间没有什么鸿沟。只有同时采用工具与机械,才能做出高水平的产品来。……粗劣的产品出现,并非是因为是由机械制造,而是因为机械使用者的不当与我们的无能。……批量生产与分工并没有什么危险,只有工业设计没有生产优质产品的目标,只有我们忘记了自己是社会的公仆,自以为是时代的支配者,这才是最为危险的。”

随后,德意志制造联盟对工业设计在理论上和设计实践方面做了许多有益的探索。1912年出版的第一期德意志制造联盟年鉴中着重介绍了贝伦斯所设计的AEG厂房和其他电器产品。这些设计全无传统式样的痕迹,讲究产品



图1—10 贝伦斯1909年设计的透平机制造车间与机械车间

的功能性,外形简洁大方。在同期年鉴中,还发表了穆特修斯的一个会议发言。这个发言强调工业设计师应重视产品质量、外观造型和设计的标准化三大要素。

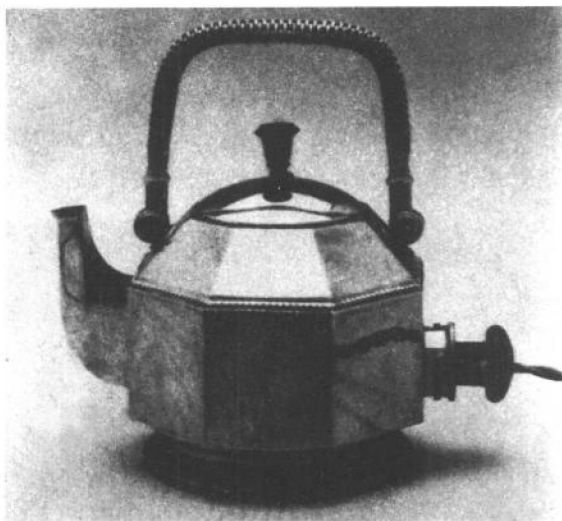


图1—11 贝伦斯设计的电热水壶

德意志制造联盟的成立及其所展开的活动,极大地促进了工业设计的发展,其影响不仅在德国,而且在欧洲其他一些国家也产生了积极的影响。德意志制造联盟和随后的包豪斯的建立,标志着现代工业设计的诞生。

两次世界大战期间,由于社会的政治、经济、文化、科学技术的巨大变革和工业化进程所带来的巨大影响,极大地改变和影响了人们的生活方式。工业化和城市化开始形成,消费市场不断扩大,家庭和就业结构、文化、艺术领域内的变革,新材料、新技术的不断涌现,商业得到了前所未有的发展,……与此同时,设计流派众多,杰出人物辈出,所有这一切,都极大地推动了现代工业设计的形成与发展,并为第二次世界大战后工业设计的繁荣奠定了基础。

1919年,德国的建筑师兼设计师格罗披乌斯在德国魏玛创立了国立造型艺术学校,简称“包豪斯”。其目的是培养符合时代要求的设计人才。包豪斯早期受英国工艺美术运动的影响,强调手工艺、技术的重要性,但并不排斥机器,而是努力探索与工业建立广泛的联系。

包豪斯在教学和设计实践中注重对学生创造能力的培养,反对模仿和墨守陈规;强调在工业化生产的条件下艺术与技术的新统一,并使设计的产品能进行批量化生产;提出工业设计的集体创作的思想,注意教育与社会生产实践相结合;重视基础训练,将构成主义引入基础训练中,并由此而形成了平面构成、立体构成、色彩构成的设计基础教学体系。此外,在设计实践中还强调设计的目的是人,而不是产品。

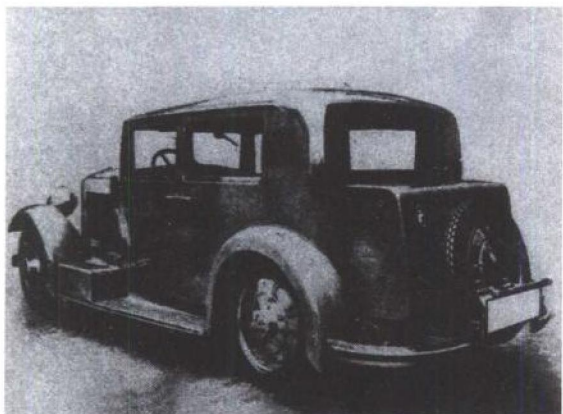


图 1—12 格罗披乌斯设计的“阿德勒”小汽车

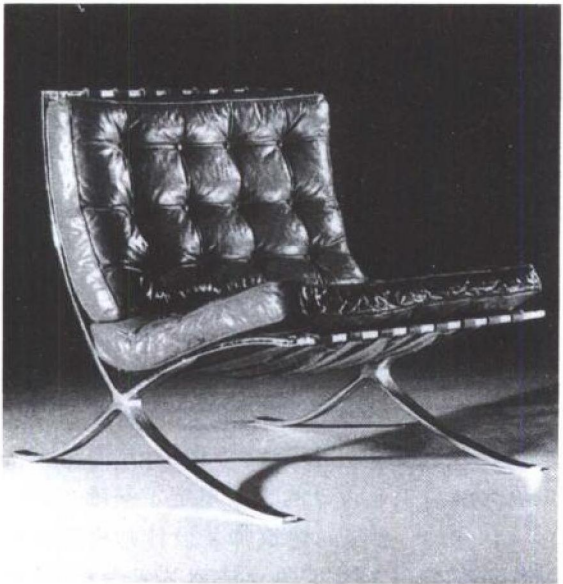


图 1—13 密斯设计的巴塞罗那椅

包豪斯的这些教育体系的形成和设计思想、理论的完善经历了前后两个阶段:1919~

1925 年的魏玛时期和 1925~1933 年的德骚时期。自包豪斯创立以来,就以其思想的进步性而屡屡受到当局的责难,先后换任多位校长。但包豪斯始终在逆境中得以成长,逐步形成和完善其先进的教育体系和设计思想。1933 年德国纳粹政府的上台使包豪斯被迫解散。

虽然包豪斯从创立到被迫解散只经历了短短的 14 年,但其在教育和设计实践中的独创性对后世的工业设计影响极大而且具有划时代的意义。其思想精髓至今还影响着工业设计领域。此外,由于包豪斯的被迫解散和德国纳粹政府的迫害,其精英流亡到世界的许多国家,将包豪斯的思想精髓传入当地,这在客观上也促进了世界现代工业设计的发展与进步。同时,我们也应该看到,包豪斯的局限性也是存在的。例如在设计中不顾产品的类别、材料的种类和特点而过分强调抽象的几何图形,有时甚至可以付出牺牲功能的代价,从而走上了形式主义的道路,使产品缺乏应有的人情味。

在两次世界大战之间,影响现代工业设计发展的因素还包括起源于法国 20~30 年代的艺术装饰风格。它体现了这一时期弥漫于巴黎的豪华与奢侈的风气,将手工艺和强调个性联系起来,使艺术与设计相结合。继艺术装饰风格之后,在美国出现了源自空气动力学和流体力学的流线型风格,以及兴起于北欧的、强调将现代主义设计思想与传统文化相结合的斯堪的纳维亚风格。除此之外,工业设计作为一种正式的职业出现并得到了社会的承认,涌现出了一大批像罗维、德雷夫斯、华根菲尔德、克尔斯汀等优秀的专职工业设计师。所有这些都极大地推动了现代工业设计的发展。

三、现代工业设计

第二次世界大战后,由于战争所带来的创伤,世界各国都致力于经济的发展和工业的振兴。在这一进程中,新材料、新技术成果不断涌现,并被迅速运用到工业生产领域,这极大地推动了世界经济的发展。同时,国际间的贸易也

在不断增长,跨国公司纷纷出现,设计已成为发展经济的一种竞争性战略手段。在这种背景下,工业设计呈现出新的格局。

战后的 40~50 年代,就设计的观念和风格来讲,工业设计的主流是现代主义。现代主义是在包豪斯的理论基础上发展起来的。其核心是功能主义,强调产品设计要适合于它的目的性,适应于所用的材料和工艺,形式服从功能。它常被称为“优良设计”。与其并行发展的还有产生于美国的商业性设计,其本质是形式主义的。它在设计中强调形式第一,功能第二。设计师从商业的角度出发,追求时尚,设计出新颖的造型以获得消费者的青睐,甚至于牺牲部分使用功能,这在“有计划的商品废止制”中体现得非常突出。它与现代主义的“功能决定形式”的信条背道而驰,带有典型的功利主义思想。



图 1—14 伊姆斯设计的安乐椅和垫脚凳

进入 60 年代,随着科学技术的迅猛发展,新技术、新材料、新工艺的不断出现,加之人机工程学在工业设计领域中的应用,市场的新变化、形形色色的设计流派此起彼伏,现代工业设计开始走向多元化时代。在这个不断发展、变化的时代,试图保持唯一正统的设计标准已不可能。与此同时,人们的设计观念也在发生变化。先前致力于“优良设计”的设计师们看到 50 年代的商业性设计所体现出来的大众性和象征性似乎更有生命力。他们开始面对现实,

转而接受一种相对论的美学观,认为一个设计只有“在特定的时间内,为特定的目的才有可能是有生命力的”。

在这一设计的多元化潮流中,以强调设计科学为基础的理性主义占据主导地位。它主张确定一种科学的、系统的理论来指导设计,强调设计是一项集体的活动,注意对设计过程的理性分析,不追求表面的个人风格。

60 年代,在一部分国家和地区出现了 20~30 年代的那种现代主义,追求几何形式构图和机器风格的所谓“新现代主义”。它受“硬边艺术”的影响很大,在设计中喜爱运用钢管和其他工业材料,突出金属材料的冷漠感。除此以外,同时期还出现了主张在设计中采用高新技术的“高技术风格”;受波普艺术运动影响,表现自我、追求标新立意的波普风格,以及与现代主义针锋相对的后现代主义等等。

进入 70 年代以来,新技术革命的成果不断影响着社会生活的各个方面。人类在科学技术领域不断取得突破,各综合学科也得到了发展,计算机技术逐渐成熟,把人们带入了信息时代。在这种情况下,工业设计的领域在不断扩大,并且各国的设计组织在工业设计的发展中都形成了各自的特色和风格。

80 年代以来,世界的政治、经济领域发生了巨大的变化。冷战结束,世界朝着多极化的方向发展;第三世界国家的崛起;国际间的交往和贸易日益频繁和人的需求的个性化发展。与此同时,随着世界工业的长期发展,给世界带来了许多负面影响:资源的过度开发、人口过剩、环境污染、生态环境的破坏、能源危机、激烈的市场竞争……所有这些因素,都必然要体现在当代工业设计领域里。作为当代的工业设计师,已不再仅仅只考虑“人一机”的关系,而必须同时考虑设计与环境保护、资源的合理开发与利用、引导健康的消费观念、改善人的生存、生活方式。因此,当代的工业设计必然是“人一机—环境—社会”的系统设计。

第二章

工业设计中的人机工程学

第一节 人机工程学概说

一、人机工程学的命名及发展

人机工程学是一门研究人、机(产品)、环境之间相互作用的学科。在其自身的发展过程中,不断融合各相关学科的理论知识(如人体科学中的人体解剖学、劳动生理和心理学、人体测量学、人体力学等;工程科学中的工程设计、安全工程、系统工程、机械工程、管理工程等;环境科学中的环境保护学、环境医学、环境卫生学、环境心理学和环境监测学等),而逐渐形成一门研究和应用范围广的综合性边缘学科。随着社会的进步和科学技术的发展,人机工程学也将不断得到发展和完善。

由于人们站在各自的不同领域和角度,对人机工程学的命名和所下的定义不尽相同。在美国被称为“Human Engineering”(人类工程学)和“Human Factors Engineering”(人因工程学)。而在欧洲则称为“Ergonomics”(人类工效学或工效学)。

与其命名一样,对这一学科所下的定义也不统一。比较简洁、明确的是我国学者赵江洪先生所下的定义:人体工程学是研究“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。

人机工程学起源于 20 世纪初。由于工业化机器大生产所带来的机器运行与人的体能不相适应的矛盾,造成工人的劳动强度增加,事故频频发生。一些学者从提高生产效率的目的出发,开始研究人的体能与操作过程、生产的组织安排、设备布置以及工作条件、心理等方面的关系问题,使人适应于机器。其中比较有影响的是美国的 F·W·泰罗、福兰克·吉尔布雷斯和 H·闵斯特泼格。他们的研究成果被认为是人机工程学的奠基石。

第二次世界大战期间,战争中开发的新式武器由于没有考虑到人的生理、心理特点而造成事故的不断发生,使人们认识到,再先进的技术装备都必须与人相适应,才能发挥其效能;“人”的因素是设计中不可忽视的重要条件之一。在此期间,首先在军事领域中开展了与设

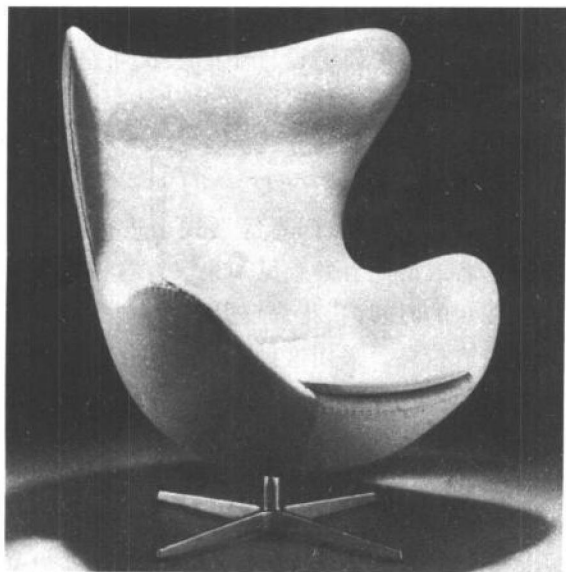


图 2—1 雅各布森设计的“蛋椅”

计相关学科的综合研究与应用,使机器适应于人。从此,人机工程学作为一门独立的学科开始确立起来了。

战后,各先进工业国家开始大力从事人机

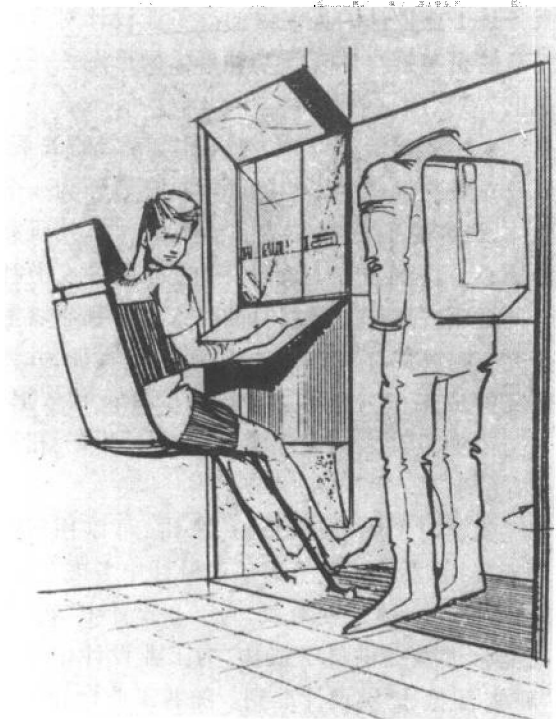


图 2—2 罗维为宇宙飞船内部设计所作的分析图

工程学的研究,并逐渐从军事领域转向非军事领域。进入 60 年代,随着科学技术的进步和社会的发展,人一机关系越趋复杂,加之在科学领域中的控制论、信息论、系统论和人体科学等学科中新理论的建立,促使人机工程学进入系统研究阶段。60 年代末,罗维为阿波罗太空船设计的内室空间是解决这类问题的典范。

二、人机工程学的研究内容与方法

(一)人机工程学的研究内容

人机工程学是一门研究“人一机—环境”系统中三者之间的关系的学科,其中人是重要因素之一。就工业设计来说,本学科的研究内容可以概括为以下几个方面:

1. 对人类肌体生理特征的研究;
2. 对人类认知特征的研究;
3. 对人类行为特征的研究;
4. 人体适应特殊环境的能力和极限的研究。

(二)人机工程学的分析、研究方法

对于工业设计师来说,在从事设计时常常要进行以下几个方面的分析:

1. 对限制条件的分析

所谓限制条件是指影响人一机关系的外部限制因素,包括对人的生理、心理的要求,对人



图 2—3 汽车内室

的行为方式的要求,对人适应环境能力及特殊技能训练的要求等。

2. 对人的分析

工业设计的根本目的是为人服务。因此,了解和分析人的生理、心理和行为方式的特点是非常重要的。对人的分析主要有:使用者的构成分析,使用者的生理状态分析,使用者的行为方式分析(包括动作习惯、办事方法等)。

3. 使用过程的分析

包括动作的再现、动作的记录、动作的分解、动作的评价和动作的重构几个方面。在设计中常借助功能模型部分地反复再现使用过程,发现问题。之后把试验的过程记录下来,进行分解。找出其中的必要动作和帮助实现必要动作的辅助动作,去除不必要的动作。最后,按动作经济性原则,把各个动作进行重新组合。

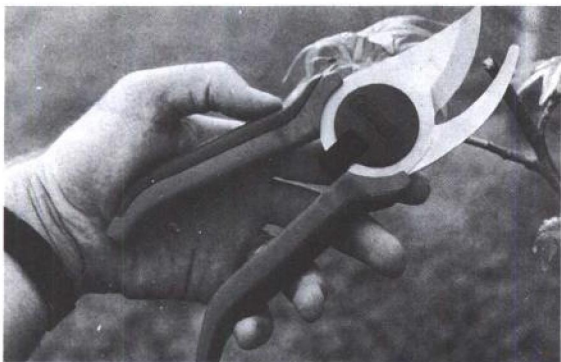


图 2—4 符合人使用的工具

(三) 人机工程学的研究方法

人机工程学的研究方法主要有:

1. 观察法

观察法是一种可以获取直接感受而操作也较为简便的方法。常常用于工人操作动作的分析、功能分析和工艺流程分析等。但不适于大规模的进行。

2. 实测法

是借助于仪器设备进行实际测量的一种方法。如对人体静态与动态参数的测量,对人体生理参数的测量以及环境参数的测量等。

3. 实验法

当需要了解人的认知与感知能力而其他方法又受到限制时,常采用实验法。

4. 模型试验法

借助模型来研究设计中的人机问题,可以获得更符合实际的数据,并且也比较经济,因而它是一种常用的研究方法。

5. 调查研究法

常常采用询问、问卷等形式来进行抽样分析操作者或使用者的意见和建议。这种方法可以在较短的时间内,花费较少的人力、物力而有效地获取信息。采用这种方法应注意选择调查对象、调查渠道和调查方法。

三、工业设计与人机工程学

现代工业设计是以机械化生产方式为基础,综合平衡人、环境、经济、技术、文化等因素为前提的。随着社会的发展,工业设计已经涉及国民经济的许多领域。从宇航系统、城市化、机械设备、交通工具到家具、电器、各种工具以至服装、日常用品等等。而所有这些产品,在设计制造时,都必须首先考虑“人的因素”,为人服务是工业设计的最终目的。工业设计对这些问题的思考最终体现于某种具体的形态——产品上。

人机工程学是以“人与机器(产品)的关系”以及对人与机产生影响的环境这三者作为一个整体,研究它们之间的关系。其中人是其研究的核心。这就与工业设计一样,都是将人类社会的健康发展作为最终目的。人机工程学着重研究人与外部环境有关的生理、心理特征,并将研究的成果作为指导工业设计的理论和依据。它与工业设计之间存在着一种互为补充、相互依存的关系。

就其对工业设计的作用来讲,可以用三句话来概括:人机工程学为工业设计中考虑“人的因素”提供人体尺度参数;为工业设计中“物”的功能合理性提供科学依据;为工业设计中考虑“环境因素”提供设计准则。随着工业设计的发展,各种新的人机问题将不断出现,这就促使人机工程学全面、系统地朝着更深、更广的境地发展。