

主编 潘鲁生

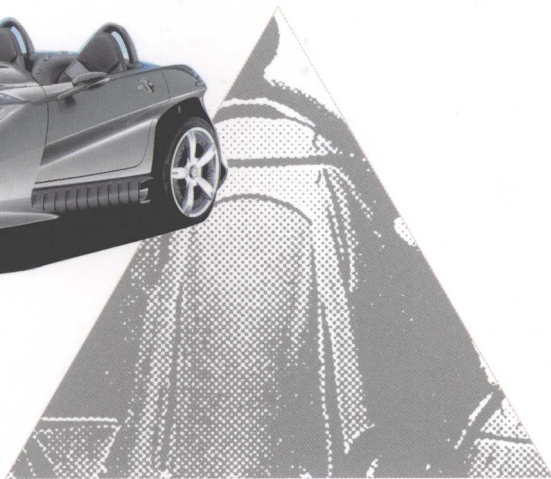
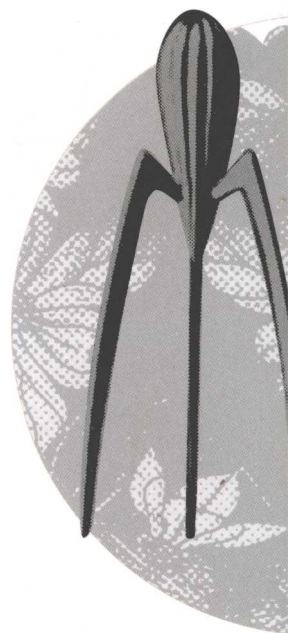
执行主编 董占军 唐家路



工业设计概论

Introduction to Industrial Design

山东教育出版社 李妮 牟峰 编著



美术学院
FINE ARTS
美术学院
与
设计
学
精品
课程
系列
教材

Introduction to Industrial Design

工业设计概论

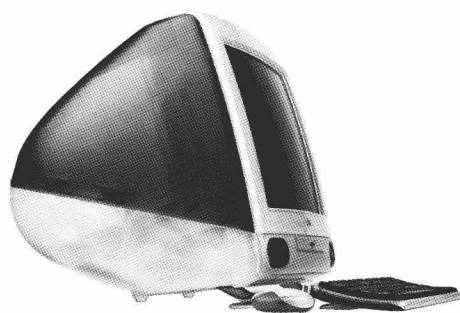
李妮 牟峰

编著

美术学与设计学精品课程系列教材

主编 潘鲁生

执行主编 董占军 唐家路



山东教育出版社

美术学与设计学精品课程系列教材

工业设计概论

李妮 牟峰 编著

主 管：山东出版集团
出 版 者：山东教育出版社
(济南市纬一路321号 邮编：250001)
电 话：(0531) 82092663 传真：(0531) 82092661
网 址：<http://www.sjs.com.cn>
发 行 者：山东教育出版社
印 刷：山东临沂新华印刷物流集团
版 次：2012年3月第1版第1次印刷
规 格：850mm × 1092mm 1/16
印 张：13.5印张
字 数：179千字
书 号：ISBN 978-7-5328-7111-7
定 价：28.00元

(如印装质量有问题，请与印刷单位联系调换，电话：0539-2925659)

总 序

潘鲁生

近30年来,我国设计艺术教育在传统工艺美术教育的基础上迅猛发展。当前,不仅艺术院校,在一些综合性大学、理工科大学、单科院校也相继开设了设计艺术类专业。据教育部有关资料显示,截至2009年6月,全国1983所普通高校中已有1368所设置了设计艺术类专业,比例高达69%。高校在校生中,有5%为艺术类专业学生,而这5%学生有20%分布在独立建制的艺术类院校,另外80%分布在综合性大学等其他类高等学校。21世纪是“设计的世纪”,经济的发展已由产品的价格竞争、质量竞争转向设计的竞争,设计已成为衡量一个国家经济竞争力的重要指标之一。经济的迅速发展、产品的不断更新给社会各方面带来了巨大变革,因而对设计艺术教育也提出了更新、更高的要求。进入新世纪,设计艺术专业已被列为社会发展急需专业之一,如何适应社会经济的飞速发展,满足人们物质生活和精神生活的需要,适应设计艺术事业的要求与变革,是设计艺术教育与研究正面临的新挑战。

20世纪末,我国的设计艺术教育发生了重大变化。1998年,国务院学位委员会在高等院校工艺美术各专业的研究生教育中增设了“设计艺术学”,本科用“艺术设计”取代“工艺美术”。学科名称的变化,反映了现实的需要和未来的发展方向。早期的工艺美术教育以满足人们衣、食、住、行、用等需要为教育和办学宗旨,以培养专业设计人才为目标,这种办学宗旨和目标可以说体现了当时工艺美术的本

质特征。设计艺术涉及的面非常广，与人们的生活息息相关。从人们的日常生活用品到交通工具；从展示设计、企业形象策划、媒体广告、动画，到产品包装、样本、商标；从居室空间到公共环境空间等，无所不及。同时也包括传统工艺美术领域的陶瓷、漆器、印染、金属工艺、玻璃等工艺与设计。随着科学技术的进步和学科的交叉发展，新的设计艺术门类如计算机辅助设计艺术、网页设计艺术、数字媒体设计、游戏设计等不断涌现。

用“设计艺术”取代“工艺美术”，不仅仅是一个名称的改变，而且是对设计艺术学科的延伸、强化和丰富发展，从而使设计艺术学科建设进一步更新完善和规范化。无论是传统的“工艺美术”，还是现在的“设计艺术”，必须与生产实践和生活应用相结合，要做到真正意义上的结合，必须把设计艺术教育放到合理的位置。“设计是科学与艺术的结晶”，设计艺术教育要建立一种与“设计艺术学”这一边缘性交叉学科相适应的课程体系。设计艺术教育不是简单的艺术教育问题，从事设计艺术职业的人仅具备感性的艺术素质是远远不够的，而应对管理学、市场学、传播学、心理学、方法学等人文科学、社会科学，以及相关的技术学科知识有充分的了解或把握。

我国的设计艺术教育在机遇与挑战中积极推进。2011年，国务院学位委员会新年会议第一议程通过将艺术学科独立成为“艺术学门类”，原归属“文学门类”的艺术学科告别和中国语言文学（0501）、外国语言文学（0502）、新闻传播学（0503）、艺术学（0504）四个并列一级学科，上升为新的第十三个学科门类“艺术学门类”，该门类下设五个一级学科：艺术学理论、音乐舞蹈艺术学、戏剧影视艺术学、美术学和设计学。将来占据全国大学招生人数超过5%的

艺术学生，从本科到博士将获艺术学学士、艺术学硕士、艺术学博士等学位。

“美术学”和“设计学”一级学科的建立，为美术学和设计学的发展提供了强大保障，它表明了中国经济发展对设计艺术的迫切需求，以及设计艺术意识的普遍提高。但是，我们必须在这种迅速发展的形势下，对设计艺术教育发展保持清醒的认识，认清设计艺术教育存在的问题，并采取相应的策略。目前，中国设计艺术教育发展主要体现在办学规模上，在学科建设和理论研究上相对滞后。具体表现在：学科体系偏重艺术内容，忽视了设计艺术学的边缘性、交叉性学科属性；专业设置大多是在美术类、工艺美术类或吸收包豪斯教学体系发展起来的，课程设置基本上延续了传统工艺美术以及“三大构成”内容，而对与现代生产、生活和科学技术密切相关的课程缺少足够重视；师资队伍和教材建设与设计艺术发展规模和内涵还存在很大差距。鉴于这种状况，设计艺术教育应该加强设计艺术学学科建设、专业和教材建设。《美术学与设计学精品课程系列教材》顺应设计教育的发展趋势，以逐步建立和完善设计艺术学科体系为宗旨，培养学生的综合素质为目的，具有设计艺术学科各专业发展的适用性和广泛性。该套系列教材包涵了山东工艺美术学院所获得的山东省级精品课程，以及山东省品牌专业和国家级特色专业的核心课程，部分曾获得山东省优秀教材奖，同时有的教材还是国家“十一五”规划教材。作者有的是省级优秀教学团队的负责人，有的是精品课程主讲人，具有多年的教学实践经验。它既可用做高等院校教材，也可作为设计艺术工作人员的理论参考书。另外，它对我国的设计艺术学科体系建设和理论研究也具有重要作用。山东工艺美术学院作为国内31所独立建制的

高等艺术院校之一，学科门类齐全，基本涵盖了设计艺术类的各个专业。近几年，学院注重设计艺术学的边缘性交叉学科研究，注重课堂教学和教材建设，并在此基础上重新构建课程体系，重新修订或制订教学计划和教学大纲，把学生的文化素质和理论修养放在重要位置。为此，我们编撰了这套教材。

《美术学与设计学精品课程系列教材》是山东省教学改革立项重点研究项目——“艺术设计类专业应用型人才培养体系及教材建设研究”内容之一，也是落实教育部“创新型应用艺术设计人才培养实验区”的具体举措之一，由山东教育出版社出版，希望能为学习美术设计艺术类专业学子提供一些学习参照，一方面满足山东工艺美术学院的教学需要，另一方面也希望与同类专业院校进行学术交流，共同促进美术与设计艺术教育的繁荣与发展。同时敬请美术与设计艺术教育界的同行专家批评指正，为促进美术学和设计学发展而共同努力。

2011年3月于泉城

前 言

近十多年来,随着我国工业设计应用的提升以及工业设计专业招生规模的扩大,工业设计在国内的知名度不断扩大。然而,目前不熟悉工业设计的人仍然认为其与工业工程类似,稍微熟悉工业设计的人则认为其就是艺术造型设计。在时代不断变化发展的今天,工业设计的概念是动态发展的。艺术造型设计仅仅是工业设计的一个层面作用的发挥。

工业设计追寻人、物和自然的和谐,在人与人、人与物、人与自然、心灵和身体之间营造多重、平等和整体的关系。它不仅能够通过艺术化的造型手段带给人审美上的赏心悦目,心理上的各种体验,还能够通过灵活的创意思维,进行巧妙的设计构思,创造宜人的使用方式、具备关怀性的功能特征,达到人、物交互的和谐。

工业设计赋予产品造型、材料、功能等特征,是人文和科技的结合,是工程技术与美学艺术的和谐统一。它是一门综合性的学科,涉及到材料学、机械学、电子学、人机工程学等,也包含了社会人文学科方面的内容,如心理学、市场学、美学、传播学、色彩学、构成学等。

本书系统地阐述了工业设计专业的发生发展脉络,其与科技、文化、制造等的关系,以及在实际设计中如何采用相关的方法来正确地运用它。书中通过大量丰富的案例及设计图片让学习者能够由浅入深地认识工业设计,并引发对工业设计的思考。本书的第一、三、四、五、七、八章由李妮编写,第二、六、九、十章由牟峰编写。望此书能够为工业设计学习者提供有益的帮助。

目 录

.001. 第一章 工业设计概述

.001. 第一节 设计的内涵

.014. 第二节 工业设计

.026. 第二章 工业设计简史

.026. 第一节 远古设计

.028. 第二节 手工艺时期设计

.031. 第三节 工业设计的开端

.036. 第四节 德意志制造联盟和包豪斯

.043. 第五节 战后工业设计的恢复和发展

.047. 第六节 走向多元化的设计

.051. 第三章 工业产品设计原理与程序

.051. 第一节 工业设计与产品

.058. 第二节 产品设计流程

.065. 第三节 产品设计周期期间的策略

.071. 第四节 工业设计中的产品形态

.086. 第四章 创意与设计方法

.086. 第一节 创意的思维方法

.090. 第二节 产品创意的来源

.093. 第三节 创意在产品中的表现形式

.096. 第四节 产品设计方法

.104. 第五章 工业设计师

.104. 第一节 设计师的起源与发展

.106. 第二节 工业设计师

.115. 第三节 工业设计师的类型

.121. 第六章 工业设计相关学科

.123. 第一节 材料学

.127. 第二节 人机工程学

.130. 第三节 交互设计

.133. 第四节 市场学

.135. 第五节 心理学

.138. 第七章 工业设计与文化

.138. 第一节 设计文化

.144. 第二节 企业文化与工业设计

.150. 第三节 产品设计中文化的民族性

.161. 第八章 工业设计与工程制造技术

.161. 第一节 制造业概况

.167. 第二节 数字化制造

.173. 第三节 汽车制造与加工

.179. 第九章 计算机辅助工业设计

.179. 第一节 CAD与CAID的发展历程

.182. 第二节 CAID发展现状

.183. 第三节 CAID的应用

.185. 第四节 与CAID密切相关的计算机技术

.189. 第十章 工业设计发展展望

.189. 第一节 关注于自然因素的设计

.195. 第二节 关注于人因素的设计

.201. 第三节 关注于社会因素的设计

.205. 参考文献

.207. 后 记

第一章 工业设计概述

第一节 设计的内涵

一、设计概念

设计伴随着人类的产生和发展而逐步提高,并逐步成为人类不可或缺的一种生存方式。远古时代人类采集树叶遮体、磨制石器、钻木取火等行为都是人类思维发展的早期对设计的直接表现。设计的历史渊源已久,然而设计作为一门独立的学科来进行理论归纳和阐述研究则是在20世纪。

设计的英文为“DESIGN”,来源于拉丁语的“desinare”。从16世纪的意大利文“deseɡno”开始,有了现今“design”的含义,后经由法文中介,为英文所引用,成为现今英文中的“DESIGN”,意思是“将计划表现为符号,在一定的意图前提下进行归纳”。“DESIGN”有名词和动词两个词性。其作为名词主要有以下三个方面的内容:一是指计划(plan);二是指设计图、图样;三是指美术工艺品的设计。“DESIGN”做动词时,有两方面意思:一方面是相对于名词意思中的“计划”,主要指计划、预谋、预定;另一方面是绘制、设计的动词形式。

中文中“设计”同样具备名词、动词两方面的词性。中国古诗词中有很多词句涉及到此。孙子兵法中的“三十六计”、苏轼词《迁居临皋亭》中的“隔墙闻歌呼,自恨计之失”中的“计”均为计策、计划之意。《周礼·考工记》中:“设色之工,画、绩、锺、筐、荒。”此处中的“设”有“制图、计划”之意。^①在《说文解字》中,同样也有“设”、“计”二字:“设:施陈也,从言役。役,使人也。”“设”,就是计划、陈列、摆设的意思。“计”就是合计、计算的意思。从以上古诗词的解释

∞∞
① 尹定邦.设计学概论[M].湖南科技出版社,2005:1

中,我们可以看出现代汉语中的“设计”为双音节词,其对应了西语中的“DESIGN”。不仅如此,中国古代“经营”、“意匠”二词也均有设计之意,诸如“经始灵台,经之营之”(《诗·大雅·北山》),“凡经营下笔,必合天地”(《林全高致·画诀》),“诏谓将军拂绢素,意匠惨淡经营中”(《丹青引赠曹将军霸》),“意匠妙与造化俱”(《困学斋集·题董北苑山水》)等。以上诗词均能体现出古人对于设计意识的关注。在建筑领域中,宋代就采用了用材规范“材契”,尤若现代的标准化,由此证明了中国是世界上最早的在设计领域中使用和实现标准化的国度。

早期的设计概念是从美术与建筑实践中引申出来的理论总结。西方美术史之父瓦萨里(Giorgio Basari, 1511—1574年)曾经说过:“设计是三项艺术(建筑、绘画、雕塑)的父亲。”从美学的角度出发,“设计”(disegno)这一概念是在意大利文艺复兴时期作为艺术批评的术语发展起来的,最初的意思是指素描、绘画(drawing)。它曾定义为“以线条的手段来具体说明那些早先在人的心中有所构思,后经想象力使其成形,并可借助熟练的技巧使其显现的事务”。19世纪,手工艺品的创作发展达到了前所未有的高度。这时设计主要针对于工艺美术品和装饰图案而言。工业革命以来,尤其是到了20世纪20、30年代,经济的繁荣和工业科学技术的发展使设计已从传统的单件艺术品中走出来,并逐步转向为批量生产且具有相应的功能与审美及为大众服务的特点。设计的功用在此真正地发挥出来。原来单件的纯手工生产的制品就成为手工艺品或纯美术品。

随着时代的发展,在不同环境下设计的概念也是动态发展的。我国的《辞海》将设计解释为:“根据一定的目的要求,预先制定的方案、图样等。”设计与计划有关,设计是对事务的运筹、预想、计划,它是人类为实现某种特定目的而进行的创造性活动。“设计是人类自觉认识世界和改造世界的创造性的劳动。”^①通常来说,我们可以把任何造物活动的计划

∞∞

① 李亮之.世界工业设计史[M].中国轻工业出版社,2006:1

技术和计划过程理解为设计。设计的对象可泛指为系统，也可是单独的局部或细节。“设计”一词可用于建筑、机械、土木结构等工程方面，也可用于具体的事情的策划。随着计算机多媒体技术的发展，“设计”一词也应用在网络编程等多媒体相关学科。从广义上讲，人类所有的生物性和社会性的原创活动都可以成为设计。本书中所要阐述的设计对象是针对某一事物而言，事物具有一定的功能性、艺术性，并有一定的经济意义。设计是综合利用科技和文化成果，为人类创造生理、心理等各方面价值的活动。

二、设计学科体系发展

人类创造性行为的研究属于设计学科的范畴。通常我们将设计学科的研究范围主要分为三个部分：设计史、设计理论和设计批评。设计史关注人类设计史上的思潮风格及进化演变。设计批评与设计史不同，设计批评关注近20年来设计的发展状况。设计理论主要研究的是设计的方法、原理等内容。随着时代的发展，设计学与各种学科交互交叉，构成了新的设计研究领域：设计学、管理学科相连形成了设计管理学；设计学与心理学相连形成了设计心理学；设计学与工业技术相连形成了设计工学等。设计学科是个年轻的学科。虽然中国古代最早的按照词义系统和事物分类编纂的《尔雅》中就有容器、农具、服饰、厨具、珠宝饰物、青铜礼器、文具等涉及到设计物的划分。另外在中国传统的学科分类史中，我们也可以从技艺门类学科找到设计学科的相关内容。如宋代李昉等编纂的《太平御览》中就有“工艺部”、“器物部”、“舟部”等卷。但真正将设计学科划分出来的是在20世纪。这时设计史从美术史中分离，奠定了设计学科的研究基础。

1948年，在著名的美术史学家吉迪恩（Sigfried Giedion，1888—1968）出版的设计史著作《机械化的决定作用》中，强调了现代世界与人造物一直受到科技与工业进步的持续影响。其表明了设计与物质社会生产

与科学技术的发展密切相关。不仅如此,特定的社会政治、社会文化、审美等都与设计的结果密切相联。这使得设计学科既包含有自然科学学科方面的内容,如材料学、机械学、电子学、人机工程学内容,也包含了社会人文学科方面的内容,如心理学、市场学、美学、传播学、色彩学、构成学等内容。吉迪恩也强调引入更为广阔的研究方法的重要性。他对弹簧锁与自动手枪的比较研究方式影响着西方学术界。这也表明设计学科研究方法不单纯等同于自然学科或人文学科,而是一种交融、综合的研究方法。由于设计学科横跨文科与理科两个领域,因此设计学科的归属问题一直是学者们争论的焦点。也正由于自然学科与人文学科的交叉与沟壑,致使设计学很难从多维的视野角度进行全面综合的研究。

三、设计学科의领域

关于设计类型的划分,不同的理论家和设计师有各自不同的观点。目前被广泛认可的是从人—自然—社会这一角度出发来对设计进行划分(如图1-1)。

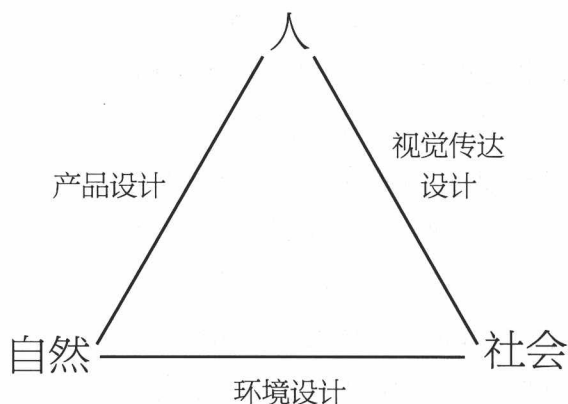


图1-1
设计与人、自然、
社会

人在社会群体环境中要通过视觉传达进行信息的传递和交流,因此有了视觉传达设计;人以自然界为生存环境,在同自然的和谐发展中通过产品设计使人不断地改造自然;自然和社会之间则是通过环境空间设计使其相联系,以促使与人更好的协调发展。

1. 视觉传达设计

“视觉传达设计”一词在20世纪20年代开始使用,正式形成于60年代。其英文为“Visual Communication Design”。西方经常使用“Graphic Design”。视觉传达设计在国内经历过“装潢设计”、“平面设计”的名称过渡。随着传播领域与媒体的不断发展,视觉传达设计这

一称呼更为贴切。

视觉传达设计与传播领域有密切的关系。所谓传播,就是信息发送者利用符号向接受者传递信息的过程。一般可以归纳为“谁”、“把什么”、“向谁传达”、“效果如何”四个程序。“所利用的符号”一般是通过一定的媒介来代表或指称某一事物的东西。人类的一切思维活动、交流都离不开符号。符号具有形式表现、信息叙述和传达的功能,它是信息的载体。广义的符号包括视觉符号系统、听觉符号系统、触觉符号系统、味觉和嗅觉符号系统等。所谓视觉符号是人类的视觉器官——眼睛所能看到的、表现事物一定性质的符号。科学实验证明,视觉器官获取的信息量占人类获取信息量的70%,听觉占20%,其他感觉器官占10%。视觉传达设计在人类信息获取量方面占有重要的地位。

视觉传达设计是利用视觉符号来进行信息传达的设计。设计师是信息的发送者,传达对象是信息的接受者。人类很早就利用视觉符号来进行信息的传达,如古代的壁画、徽章、图腾、乐谱等。也就是说视觉传达在文字产生之前就承担着传播的功能。后来形成的文字和图像也都是人类传递信息的主要途径。然而,语言文字会受地域、民族的限制,而图像则是无国界的。这也充分说明了图像在视觉传达中的重要地位。

形象的构成与信息的有效传播是视觉传达研究的主要内容。字体设计、标志设计、插图设计、版式设计、广告设计、包装设计、网页设计、动画设计均是视觉传达领域的范畴。随着视觉传达概念的拓展,它已不仅仅局限于以往我们所说的平面设计。在信息时代,设计领域相互优化渗透的今天,视觉传达设计的应用将更为宽泛。建筑设计、产品设计中都可以找到视觉传达设计的影子。

2. 环境设计

在社会日益发展的今天,人类越来越关注生存的环境。围绕环境的主题引发了诸多研究领域。如关于环境科学的研究、节能环保的研究、生态

环境的研究、环境工程的研究等。从设计角度上讲,环境设计是关注人与自然的空间环境。随着人类对环境的关注,在环境设计理念上越来越提倡“天人合一”观念的渗透,主张人与自然和谐相处。生态设计理念也是在此背景下提出的。

环境有自然环境和人工环境之分。自然环境经过改造可以成为人工环境。人工环境按照空间形式可以划分为建筑内环境和建筑外环境。建筑内环境主要是室内设计的范畴。室内设计是基于目标群体生理和心理上的需求,运用一定的物质技术手段和艺术处理手段对室内空间进行功能上、美学上的设计。室内设计不仅在宾馆、酒店等大的工程项目中施展手脚,家庭室内设计在近年也兴盛起来。

建筑外环境主要包括建筑设计、景观园林设计、城市规划设计、公共艺术设计。建筑设计是指对建筑物的结构、空间及造型、功能等方面的设计。实用、坚固和美观是构成建筑的三个基本要素,它具体包括建筑物内部各种使用功能和使用空间的合理安排,建筑物与周围环境及各种外部条件的协调配合,内部和外表的艺术效果,各个细部的构造方式,建筑与结构、建筑与各种设备等相关技术的综合协调,以及如何以更少的材料、更少的劳动力、更少的投资、更少的时间来实现上述各种要求。其最终目的是使建筑物做到适用、经济、坚固、美观。城市规划设计是站在整个城市的角度出发来进行设计,它以整合、经济、安全、美学和社会为原则,以设计出符合城市发展性质、符合人口特质、符合城市形态地貌、符合用地标准的方案为宗旨。城市规划是一定时期内城市发展的蓝图,是城市建设和管理的依据。景观设计(landscape architecture)是关于景观的分析、规划布局、设计、改造、管理、保护和恢复的科学和艺术。它建立在广泛的自然科学和人文与艺术学科基础上。它强调土地的设计,即通过对有关土地及一切人类户外空间的问题进行科学理性的分析,设计问题的解决方案和解决途径,并监理设计的实现。公共艺术设计是在开放性的公共空间