



**设计广场** 系列基础教材

# 工业设计

G O N G Y E S H E J I

王行凯 程惠琴 著  
上海市教育委员会 组编

广西美术出版社



**作者简介：**王行凯 男

1986年毕业于轻工业部广州轻工业学校

1990年毕业于中央工艺美术学院工业设计学

2000年毕业于鲁迅美术学院,硕士研究生

2000年起任上海工程技术大学艺术设计学院  
讲师



**作者简介：**程惠琴 女

1984年毕业于上海工艺美术学校并留校任教

1990年毕业于中央工艺美术学院工业设计学

2002年毕业于上海美术学院设计学院硕士研究  
生班

现为上海工艺美术学校高级讲师



# 序

21世纪是一个体现完美设计的时代。对今天的人们来说,设计不再是仅仅局限于造物、造型和设色,或只是为了人类自身的行为。设计的根本是合理。我们必须面对现实、面向未来,对全人类和世界上所有生灵的和谐生存进行全方位的、立体的、综合的设计。因此,对设计含义的提升和设计内容的扩展,当是今日设计教育和研究中最为重要的课题。


随着全球经济一体化的进程,我国经济也进入了一个高速发展的时期。国力的不断增强,文化艺术和教育事业的大力发展,必将有利于提高和强化国人的文化素养和审美情趣,有利于促进当下及未来人们生活方式的改良和优化人们的生活环境,进而让人们的生活臻于极度的合理与完善……今天,设计已成为创造新生活,改变、推进社会时尚文化发展不可或缺的手段。构建人文日新的和谐社会,已逐渐成为设计人的共识和设计教育的宗旨。

高等专业教育是一个国家实现设计高水平的重要保证,而教材与教学参考书则是这一保证体系中重要的一环。上海市教育委员会针对目前艺术设计教育界设计参考书繁杂、水平良莠不齐、教材面对的学生层次不明等问题,专门组织具有优秀设计能力和丰富教学经验的教师,编写了这套“设计广场”系列设计教材。笔者对上海市教委的这一经典举措感到欣慰和钦佩的同时,对这套专业教材的成功付梓,表示由衷的祝贺!

这套设计教材作为上海市教育委员会高校重点教材建设项目,具有相当强的知识性、指导性、实用性和针对性,是专门为艺术设计专业在校大学本科而生编写的系列设计教材。全套书共设10个独立单行本:工业设计、染织设计、服装设计、VI设计、室内设计、图形创意、现代陶艺设计、新多媒体设计、基础图案设计、色彩构成。每本教材的理论论述全面而精要,简洁而准确,表述深入浅出,分析透彻明了,并配有大量国内外最新的图片资料和学生优秀作业辅助说明,力求具有鲜明的专业性和时代性,是艺术设计院校和设计专业理想的学习教材,对广大设计人员和设计爱好者来说,也是一套很好的设计参考读物。

相信这套设计教材的问世,会对推动上海乃至我国的设计事业和设计教育的长足发展产生积极的作用。它的重要价值,将在未来不断地显现。是为序。

张夫也 2005年春于北京松榆书斋



(张夫也博士,清华大学美术学院艺术史论学部主任、教授、博士生导师,《装饰》杂志主编)



# 目录

<b>第一章 工业设计概论</b> .....	1
一、工业设计 .....	2
(一) 工业设计的定义 .....	2
(二) 工业设计的构成要素 .....	3
(三) 工业设计的原则 .....	3
二、工业设计的历史与发展 .....	4
(一) 工业化时代的设计 .....	4
(二) 后工业化时代的设计 .....	10
<b>第二章 工业设计基础</b> .....	19
一、工业设计的构成体系 .....	20
二、工业设计的理论体系 .....	20
三、工业设计的基础体系 .....	21
(一) 设计思维 .....	21
(二) 人体工程学 .....	23
(三) 设计程序 .....	29
四、工业设计的表现体系 .....	30
(一) 设计草图 .....	30
(二) 设计预想图 .....	34
(三) 设计制图 .....	46
(四) 计算机辅助设计 .....	47
(五) 设计模型 .....	49
<b>第三章 工业设计的开发</b> .....	51
一、工业设计与市场分析 .....	52
(一) 设计与市场 .....	52
(二) 市场因素 .....	52
(三) 市场分析 .....	52
二、工业设计与价值论证 .....	53
(一) 价值工程 .....	53
(二) 设计与价值分析 .....	53
(三) 设计与附加价值 .....	53
三、工业产品设计 .....	53
(一) 改良性产品设计 .....	54
(二) 开发性产品设计 .....	55
<b>第四章 优秀作品赏析</b> .....	59





# 第一章

## 工业设计概论

一、工业设计 .....	2
(一) 工业设计的定义 .....	2
(二) 工业设计的构成要素 .....	3
(三) 工业设计的原则 .....	3
二、工业设计的历史与发展 .....	4
(一) 工业化时代的设计 .....	4
(二) 后工业化时代的设计 .....	10

## 第一章 工业设计概论

工业设计学是工业化社会的设计方法论，也是人类总体文化对工业文明的想象和修正。今天的设计教育，实际上是在编织 21 世纪设计人才的摇篮，正如杨振宁博士预言：“21 世纪将是工业设计的世纪。”同时，他又指出：“一个不重视工业设计的国家将成为明日的落伍者。”

作为一个承接历史与未来的专业设计体系，它体现为集科学和艺术于一体，整合了多元性与边缘性及应用性特点，是运用创造性的思维方式，将心理学、生理学、行为学、造型艺术学、材料学、工程技术、生产制造、市场营销、系统决策等学科相结合的产物。相对于单一学科而言，工业设计既与之有密不可分的联系，又具有自身独立的知识体系和完整的系统结构。

首先，工业设计不等于纯艺术。尽管造型艺术表现是它的一个组成因素，但它并不以表现纯粹个人主观情感及喜好为目的，而是通过设计师的创造性设计，服务于“人”的需求，体现生活的意义、美感及生命的价值。

其次，工业设计不等于工程技术。工业设计并不着重于产品内部的功能原理和构造传动，它主要关心的是人一物一环境之间的协调，并通过人一物一环境的直接对话，达到人对自然环境的合理利用和控制。

再者，工业设计不等于市场营销。尽管它在市场竞争中起了重要的作用，但它主要体现为科学技术与市场之间的媒介，通过设计使科学技术转化为商品，刺激市场竞争，提高产品的质量与使用价值。

总之，工业设计是桥梁，它构架了国家经济腾飞；工业设计是方法论，它推动了人类生存环境、生存方式的变革。

### 一、工业设计

#### (一) 工业设计的定义

工业设计是在国际工业、技术、艺术和经济发展的背景下产生起来的新兴的边缘科学，所谓工业设计，是由英语 INDUSTRIAL DESIGN 翻译而来，简称 ID，这一名称 20 世纪首先出现在美国，二次大战后广为流传。1964 年国际工业设计协会联合会，简称 ICSID，在布鲁塞尔举行的工业设计教育研讨会上，对工业设计作了如下定义：“工业设计是一种创造性活动，旨在确定工业产品的外形质量。虽然外形质量也包括外观特征，但主要指同时考虑生产者和使用者利益的结构和功能关系。这种关系把一个系统转变为均衡的整体，同时，工业设计包括工业生产所需的人类环境的一切方面。”

1980 年 ICSID 在巴黎进行的第十一次年会上对工业设计的定义作如下修正：“就批量生产的工业产品而言，凭借训练、技术知识、经验及视觉感受而赋予材料、结构、构造、形态、色彩、表面加工及装饰、新的品质和规格，叫工业设计。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。”

由此可见，在探讨工业设计的内涵时，应从“广义”和“狭义”两方面着手，广义的工业设计则包含了现代工业社会中“设计”的一切内容，几乎涉及到所有关于人类生存环境的工业产品领域，而狭义的工业设计概念作为人一产品—环境及社会的中介，以对产品的最优化设计策划，参与并影响着人类的生活方式。

## **(二) 工业设计的构成要素**

工业设计的构成要素，主要包括目的要素、功能要素、形式要素、技术要素及市场要素等。它是设计的成功基础，是各要素之间整合的产物。

### **1. 目的要素**

工业设计的最终目的是为“人”服务，满足人的需要是设计的中心，因此，在工业产品设计中，必须始终围绕这一设计目的，围绕着如何体现人的行为方式、心理需求、比例尺度及人所依据的生活方式和文化背景、生活环境等因素，来完成新产品的开发，提升产品价值。

### **2. 功能要素**

“功能”一词解释为能力、功效和作用，从工业设计的角度来讲，它包含广义和狭义之分，广义指设计的功能具有三方面内涵：即物质功能、感知功能和象征功能；狭义是指产品的结构性效能，使功能性作用寓于合理的结构之中。物质功能：它是通过人与设计产品之间的交流，直接满足人的某种物质需要。如椅子的设计，它的基本物质功能：满足人的休息。感知功能：它是通过设计物的外在形态，来实现人视觉上、触觉上、听觉上的感知信息，以此传达设计物的特质，直接影响人对物的感知定向、行为方式和心理趋向。象征功能：它是感知功能在人心理需求方面的超附加价值的体现，是人与物的交流过程中所具有的社会意义、伦理、观念的象征暗示。如一件精美的饰品设计，其象征功能是使人在使用过程中获得显示其经济地位和社会地位的心理满足程度。

### **3. 形式要素**

工业设计的设计形式是一切要素的综合体，其中主要包括：以表现创造性设计的具体物化形态——它赋予了产品具有的形状、大小、位置、体积的尺度，以及表面处理和装饰等多种形式；以表现设计中视觉语言的色彩计划——它传递着物的信息，表达了物的感情、寓意，是消费者确认产品价值的重要因素之一；以表现设计物操作过程的行为要素——它借助点、线、面、体的造型语意，支配它们的性格是在于其运动的构成，寓示着使用的程序，给设计物带来生气与活力。

### **4. 技术要素**

工业设计的技术要素是以材料为基础的，在掌握材料特性的同时，设计师应对其生产技术、加工工艺和表面处理手段等进行研究，只有优秀的设计方案与适合材料的加工工艺和采用科学的加工方法相结合，才能将设计构想物化为产品的关键因素之一。

### **5. 市场因素**

设计的市场实现是设计目的的终极载体，设计是以符合目的性的应用为其综合价值实现的前提，这种应用必须

通过市场转化为商品才可以获得，因此在激烈的国内外市场竞争中，设计师必须在对市场进行综合的分析、分解、重构等方面作研究，才能占领市场、赢得竞争。

### （三）工业设计的原则

设计的原则是设计中具有的普遍意义的基本规律，遵循“实践是检验真理的唯一标准”的原则，对设计实践活动进行理论性的总结和升华，从科学的设计原理出发，指导实践并接受实践检验，从而进一步对设计实践起指导作用。

#### 1. 总原则

设计的总体原则也就是系统思维理论的原则，它是系统中各部分的总和，称为总体系统，在设计中是指设计的总价值。部分的设计价值是总体价值的局部，它依附于整体而存在，构成了完整的系统设计，体现为在总体的设计中各部分之间既相互区别，有相对的独立性，又具有丰富的有机组合因素，使设计物的形、色、材质、工艺等要素在系统的计划中，完成总系统与各部分，主与次各部分之间的协调、对比、过渡、呼应的关系，使设计产生整体效应。

#### 2. 价值原则

价值是指客观事物本身所具有的某种实际用途和能够满足人们某种需求的属性。产品设计的价值，体现在物质价值和精神价值两方面（即实用价值和附加价值）。对设计师而言，创造价值就是满足“人”的物质和文化方面的需求。价值原则在设计中具体体现为科学地、系统地实施“VE”价值工程理论，并在此基础上创造更大的附加价值。

#### 3. 变化原则

“变是永远不变的”这是事物发展、变化的客观存在，设计中的变化来自于社会需求的变化，大众消费观的提高，新科学、新技术的发明和运用，以及社会经济、文化意识的增强等变化，体现为设计活动是一个信息反馈的过程，即从调查—设计—生产—销售—调查……的循环往复。因此，及时掌握变化趋势，以适应变化并引导变化的观念，指导设计，使设计成为既是时代变化的标尺，也是社会进步的催化剂，是设计师必须遵守的原则。

#### 4. 满足需求原则

设计的最终实现是以满足人的需求为目的，而需求本身也是对客观的一种发现、认识、创造的过程。依据美国心理学家、行为学家马斯洛（Maslow）的理论，将人类需求分为五个层次：生理需求、安全需求、社交需求、自尊需求和自我需求，这种由低到高的需求观，概括出人类需求的全部内容，既有物质的，也有精神的，并随着时代的发展、科技的进步而不断变化。如黑白电视机到彩色电视机，再到彩色遥控电视机，直至纯平、数字电视机……在设计过程中必须遵循满足人的需求为原则，并在此原则下创造出人潜在的需求方向，才能提高设计的价值。

## 二、工业设计的历史与发展

今天的工业设计已经在世界范围内，尤其是在工业发达的国家里，深深渗透到社会、政治、经济、文化、生活等诸多领域中，对社会的发展、科技的进步、经济的繁荣以至人们的生产方式和生活方式的改变，都起到巨大的推动作用。设计在今天已经被注释了一个全新的内涵。

回顾工业设计的形成与发展，应追溯到世界工业化革命的开始，由当时科学技术与大工业生产体系日趋成熟，国际

市场竞争日趋完善而决定的。由于工业革命所引发的一系列社会巨变,对设计思想和设计实践都产生重大而深远的影响。

### (一) 工业化时代的设计

欧洲工业革命到第一次世界大战结束,这是由手工艺设计到现代工业设计的过渡时期,大工业化的出现,打破了手工艺生产中产品由工匠单独完成的生产方式,从而代替和超越了手工制造,商业得到了前所未有的大发展,完成了从手工作坊阶段向机械化大工业生产阶段的转变。这一发展历程充分体现了设计领域中酝酿、探索、根本变革的艰难性和复杂性,体现了科学技术的进步和社会经济提高对于设计发展的推动作用和制约因素的影响。

1851年由维多利亚女王和他的丈夫阿尔伯特公爵发起组织的世界第一次工业产品博览会,标志着英国手工艺运动的到来,这一运动是旨在解决产品技术与艺术之间矛盾的美学运动。它的发起人以威廉·莫里斯(William Morris, 1834-1896)最为著名。17岁的莫里斯在参观了伦敦世界博览会后,对当时工业产品制造的粗劣性以及矫饰风格厌恶和反感,影响到他以后的设计活动和设计思想。“不要在你家中放一件虽然你认为有用,但你认为并不美的东西”。这是莫里斯的一句名言,也是莫里斯当时思想的真实写照。英国手工艺运动以莫里斯的设计思想和设计实践为旗帜,提倡艺术与技术相结合,同时认为要实现这种结合,单靠机械是解决不了的,必须通过艺术家的手工劳作才能实现。因此,这场运动不能在根本上解决技术与艺术、机械与手工之间的矛盾,尽管这样,其革命性的设计思想,及对后来世界现代设计工业的形成与发展所起到的深远影响,还是使莫里斯享有“现代设计之父”的称号。(图1、2、3)



图1 “水晶宫”——伦敦世界博览会展览大厅 1851年



图2 威廉·莫里斯(William Morris 1834-1896)

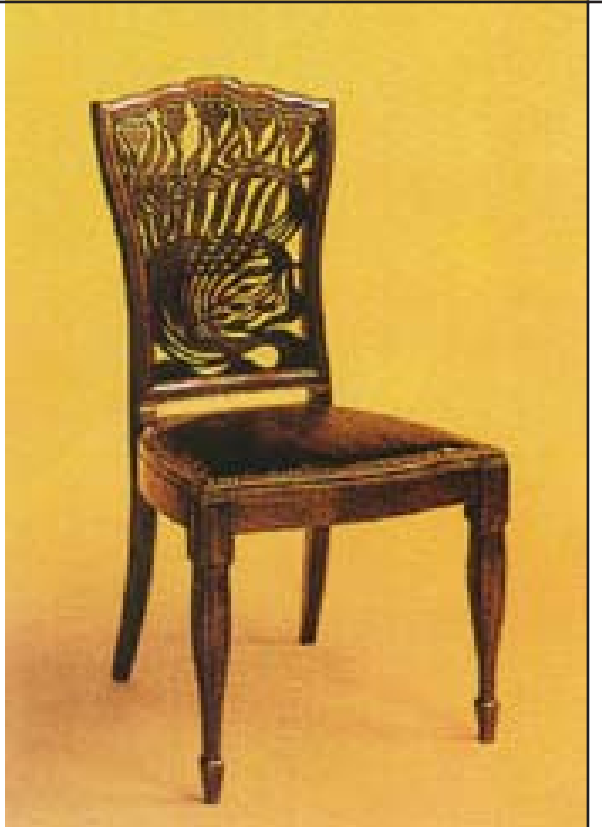


图3 莫里斯, 新艺术风格的椅子设计



图4 加莱 (Galle) 新艺术风格的台灯设计

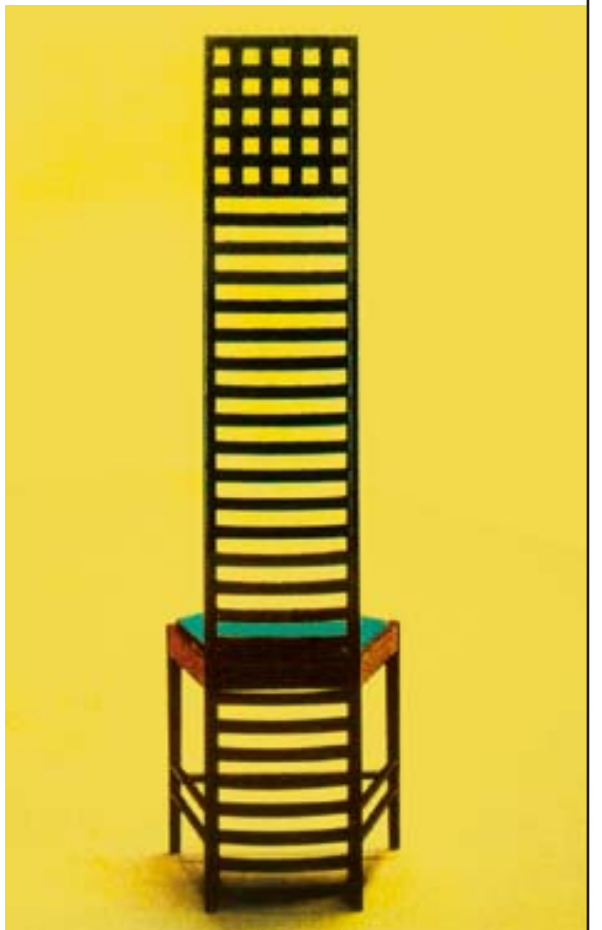


图5 麦金托什(Charlee R.Mackintosh)新艺术风格的高直式椅 1902年



图6 霍夫曼 (Doseph Hoffmann) 新艺术风格的餐具设计 1905年

19世纪末, 20世纪初在英国手工艺运动的影响下, 引发了一场欧洲大陆的装饰艺术运动, 这场设计运动是以法国、比利时等国的“新艺术运动”为中心发展的, 较之英国手工艺运动, 新艺术运动虽然在发展水准上仍存在对形式的追求局限上, 但其对工业化的看法却有所进步, 从根本上不反对工业化生产。因而新艺术运动的设计思想在欧洲得到极大的发展, 形成了一场广泛的国际性的设计运动。(图4、5、6)

无论是英国的手工艺运动, 还是欧洲的新艺术运动都没有从本质上解决真正意义上的工业设计, 即解决工业时代正确的设计理论与设计实践等问题。这一任务最终落到德国人肩上。1907年10月6日, 在赫尔曼·穆特修斯(Herman



图7 彼得·贝伦斯 (Peter Behrens) 的电热水壶设计 1909年

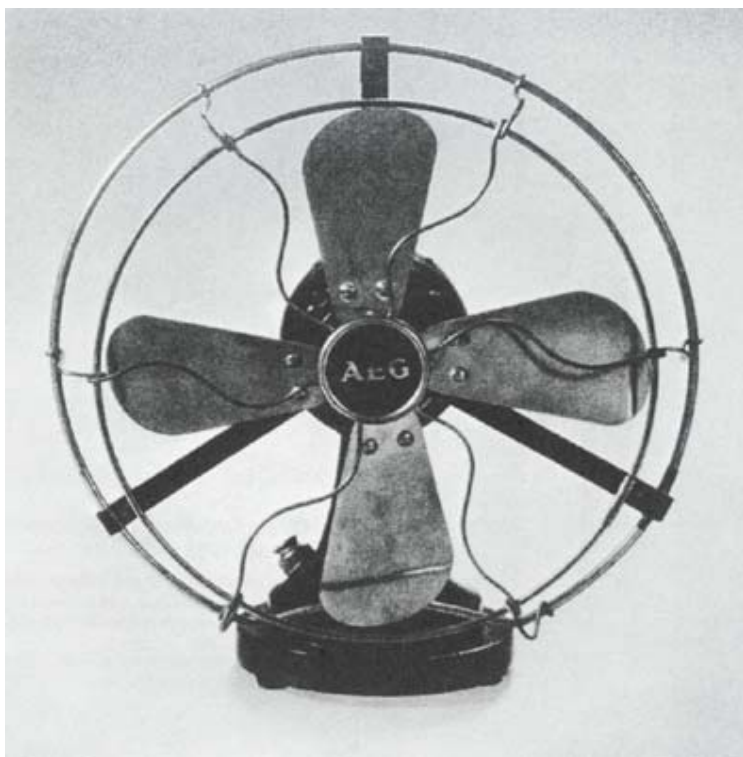


图8 彼得·贝伦斯 (Peter Behrens) 的电扇设计 1912年



图9 包豪斯建筑学校的创始人，沃尔特·格罗佩斯 (Walter Gropius)

Muthesius, 德国工业设计的奠基人) 的大力推动与组织下, 在一批有志改革的德国设计界杰出人士的联合行动下, 德国工业同盟宣布成立。工业同盟的口号就是: “优质产品”。从美的产品到优质产品的进步, 说明德国的工业设计已经进入到一个新的认识领域。1906年, 杰出的德国建筑大师彼得·贝伦斯 (Peter Behrens) 出任德国通用电器公司 (AEG) 的艺术顾问, 对该公司从企业形象到家电产品领域进行了全面的创新设计, 创造出真正符合大工业生产的现代设计风格, 宣告了工业设计在 20 世纪的正式登场。(图 7、8)

彼得·贝伦斯的新思想以及设计实践, 更重要的意义在于影响与教育了一批具有创新精神的新人, 如勒·柯布西耶 (Le Corbusier), 密斯·凡得路 (Mies Vander Rohe) 和格罗佩斯 (Walter Gropius 国立包豪斯建筑学校首任校长) 等, 成为具有影响力的一代设计大师。并于 1919 年在德国的魏玛创立了第一所全新的现代设计教育学校——国立包豪斯建筑学校, 简称包豪斯 (Bauhans), 在其 14 年的教学与设计实践中首先奠定了现代主义的设计教育体系。(图 9-13)

然而, 工业设计作为一个专业学科得到全社会的重视与承认, 则应归功于 20 世纪 30 年代美国著名的工业设计师雷蒙德·罗威 (Raymond Louey)、诺曼·

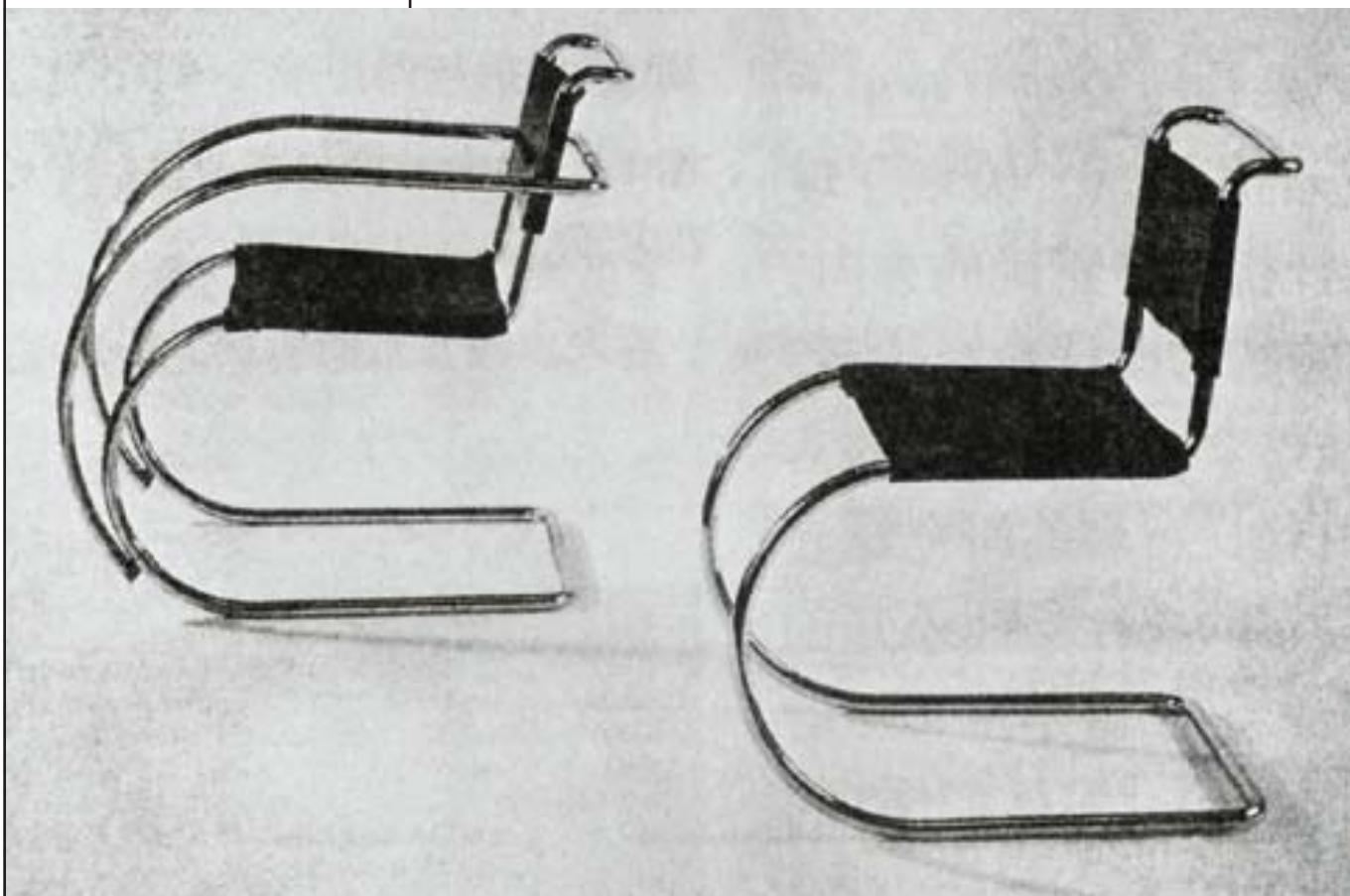


图10 密斯·凡得路 (Mies Vander Rohe) 设计的钢管椅



图12 勒·柯布西耶 (Le Corbusier) 设计的转椅 1925年



图13 勒·柯布西耶 (Le Corbusier) 设计的沙发 1925年



图14 雷蒙德·罗威 (Raymond Looney 1893—1986)



图11 博兰特设计的金属烟灰缸 1924年

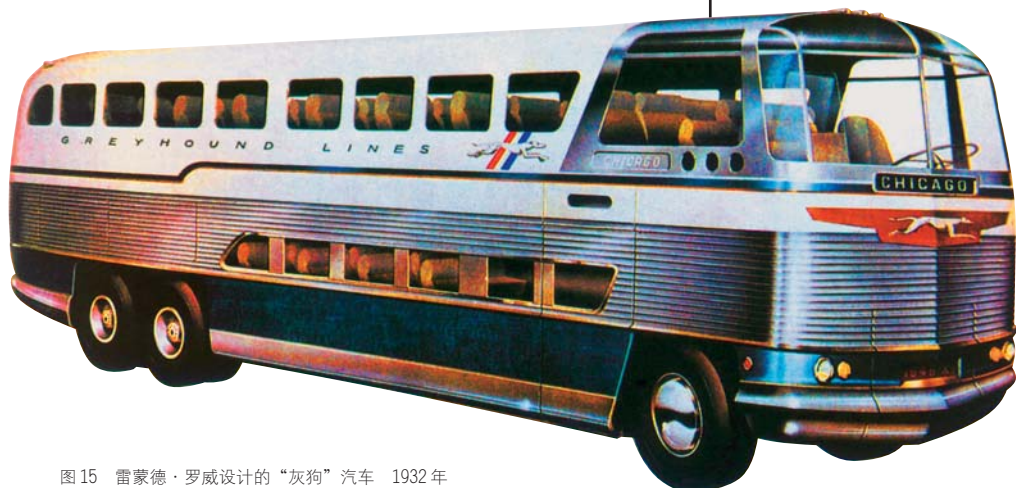


图15 雷蒙德·罗威设计的“灰狗”汽车 1932年



图17 雷蒙德·罗威设计的流线型收音机 1935年

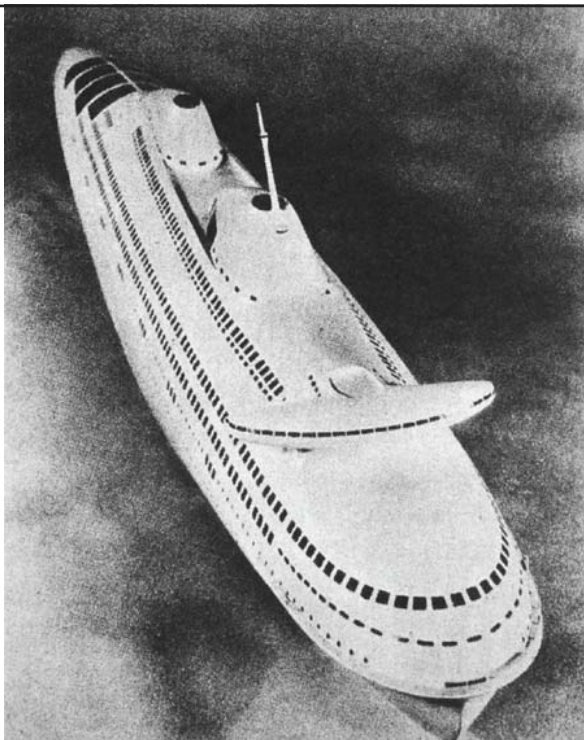


图16 诺曼·贝尔·盖茨 (Norman Bel Geddes) 设计的流线型大客轮 1932年

贝尔·盖茨 (Norman Bel Geddes)、亨利·德雷福斯 (Henry Dreyfuss) 等人。他们的设计奠定了美国式的生活方式及模式，引发了激烈的企业竞争和商战。美国的工业设计教育是以美国的工业设计实践为基础，结合了欧洲先进的教学方法，在功能与形式，技术与艺术的相互作用下逐步完善发展并走向成熟，带动并影响了世界工业设计体系的发展，最终成为世界设计强国的代言人。(图14—17)

## (二) 后工业化时代的设计

20世纪60年代，是现代工业设计走向成熟的时代，从历史发展的角度来讲，是后工业化时代。这一时代在世界范围内表现为政治、经济、文化、科学技术等各方面均取得飞速的发展，推动了世界的巨大变革，原子时代、电子时代、信息时代、数码时代……都是这一历史阶段的真实写照。工业设计也以各种面貌、多元形式出现在人们面前，并受到各国空前重视，不论是政府还是企业，都看到了设计所带来的巨大经济效益，以及所具有的人文价值。这一时代，由于地域文化和经济实力的不同也形成了多元化的现代国际设计体系，如以冷峻理性的设计风格著称的德国设计体系，即新现代主义风格等；有以强调个性表现为主的意大利



图18 理查德·赛波尔 “某某人”台灯 1972年 新现代主义风格

