

21世纪普通高等院校工业设计专业通用教材

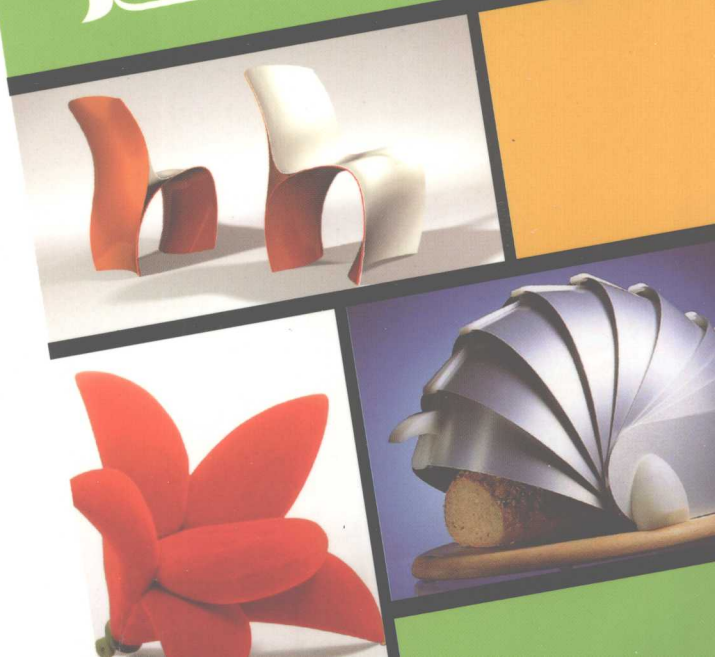
DESIGN

Industrial

产品设计

造型基础

张海涛 赵宇 编著
西南师范大学出版社



DESIGN

张海涛 赵宇 编著
西南师范大学出版社

产品设计 造型基础

21 世纪普通高等学校工业设计专业通用教材

图书在版编目(CIP)数据

产品设计造型基础/张海涛 赵宇编著. —重庆:西南师范大学出版社, 2008.3

21世纪普通高等学校工业设计专业通用教材
ISBN 978-7-5621-4080-1

I. 产… II. 张 III. 工业产品—造型设计—高等学校—教材 IV. TB472

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第025246号

丛书策划: 李远毅 王正端

21世纪普通高等学校工业设计专业通用教材

主编: 余强 段胜峰

产品设计造型基础 张海涛 赵宇 编著

责任编辑: 叶晓丽 胡秀英

整体设计: 晏莉 王正端

出版发行: 西南师范大学出版社

地址: 重庆市北碚区天生路1号 邮编: 400715

<http://www.xscbs.com.cn> E-mail: xscbs@swu.edu.cn

电话: (023)68860895 传真: (023)68208984

经 销: 新华书店

制 版: 重庆海阔特数码分色彩印有限公司

印 刷: 重庆蜀之星包装彩印有限责任公司

开 本: 889mm × 1194mm 1/16

印 张: 7.25

字 数: 232千字

版 次: 2008年4月 第1版

印 次: 2008年4月 第1次印刷

ISBN 978-7-5621-4080-1

定 价: 39.50元

本书部分作品因无法联系作者,客观上不能按照法律规定解决版权问题,我社已将该部分作品的稿酬转存于重庆市版权保护中心,请未收到稿酬的作者与其联系。

重庆市版权保护中心地址: 重庆江北区洋河一村78号10楼(400020)

电话(传真): (023)67708230

出版、发行高校艺术设计专业教材敬请垂询艺术设计事业部。

本书如有印装质量问题,请与我社读者服务部联系更换。

读者服务部电话: (023)68252471

市场营销部电话: (023)68868624 68253705

艺术设计事业电话: (023)68254107



工业设计是指在现代工业化生产条件下,运用科学技术与艺术方式进行产品设计的一种创造性方法。是技术、艺术与文化转化为生产力的核心环节,也是现代服务业的重要组成部分。由于工业设计对经济巨大的拉动作用,以及它的创新思维、潜力巨大的高附加值和超越商业价值以外的文化特征,被西方许多发达国家提到国策的高度来认识。20世纪初,欧洲国家就曾经出现过第一次工业设计资源的整合,以“德意志制造同盟”为标志,将技术资源与设计资源相结合,来共同解决德国工业产品的质量与设计问题,为现代德国工业的品牌优势奠定了重要基础。20世纪中期,以英国等国政府的设计公共政策为标志,再次将工业设计视为国策,实行政资源与产业资源的第二次整合,有力地推进了欧洲工业的品牌战略和全球贸易战略。20世纪末,一些国家将社会资源与文化资源相结合,提出跨领域、跨行业的“文化创意产业”,是第三次设计资源整合。这表明,在全球产业发展的进程中,工业设计产业的战略地位和作用日益凸显。

中国作为一个发展中国家,工业设计仍是一门新兴的、亟待发展的学科。据不完全统计,国内有工业设计学专业方向的艺术院校已达250所,各种主题的工业设计大赛与研讨会越来越频繁,国内外高新技术企业与高校的设计合作也如雨后春笋,这充分反映了时代发展对工业设计人才需求的增长和速度的加快。尽管中国工业设计教育的规模堪称世界第一,但我们尚未建立起具有中国特色的工业设计教育模式及各院校的特色模式。有鉴于此,不少设计院系也在教学思想、教学方法、课程设置、教材编写等方面进行了有益的探索和改革;从过去单一的技法和造型训练,转向掌握系统设计思维方法的训练;从只关注美感和设计语义的形态研究转向对生活形态、设计管理和可持续性发展战略和设计哲学方面的研究。在这些教学改革中,都体现出了一种共识,即将工业设计作为一种高度综合性的交叉学科来组织教学,从教学的体制、结构改革着手,探索更加综合的教育之路,以此全面提高学生的综合素质。应该说,设计教育在中国产业由计划经济向市场经济转型的过程中,为国家的经济建设和发展提供了大量急需的设计人才,发挥了重要的作用。

这套丛书的编著者是由具有多年工业设计教学和在企业有实际设计经验的教师和学者组成的。编著者在充分研究和总结了我国二十多年的工业设计教育理念和教学经验的基础上,较为广泛地吸收了国外先进的教学内容与方法,并结合教学中的实际情况,有针对性地对工业设计教学的相关知识进行理性的筹划和有序地整合,以期从系统的角度对工业设计主干课程的内涵进行阐释。其中既有工业设计的基础理论,又有专业教学的多样性和可操作性,同时也强调案例教学的启发和引导作用,使其具有前瞻性、系统性、知识性和适用性,在同类教材中彰显自己的特色。

“千里之行始于足下”,我们期待通过本套教材的指导,能使尽快完成从理论到实践、从专业到产业的深化过程,从而明确专业学习的目标途径和方法。不仅强调相关知识的有机联系,也着重设计过程的连续与完整,尤其是学生所缺乏的实践性环节,包括市场调查与分析、模型制作、工程技术设计、市场推广等,对所学知识需要从系统设计的角度,注重设计过程的连续性和完整性,重视设计程序和方法论,融会贯通,以培养和提高学生多角度思考分析问题和解决问题的能力。

在经济全球化日趋深入、国际市场竞争日益激烈的情况下,工业设计已成为制造业竞争的核心动力之一。在“中国制造”向“中国设计”转型的过程中,工业设计必将发挥关键性的作用。为了迎接这一历史性的机遇和挑战,工业设计教育必须加快国际化的进程,更加重视设计人才培养和技术创新等关键环节的构建,把设计教育转向创新设计教育,以此不断地提高我国工业设计教育的整体水平。

前 言	006		
第一章 联系构成和产品设计的纽带 ——产品设计造型基础	007		
第一节 解读产品设计造型基础	007		
第二节 产品设计造型基础的核心内容 ——产品的形态设计	012		
		第二章 造型与形态	015
		第一节 形态的解析	016
		一、形态	016
		二、形态的分类	018
		三、各种形态间的关系	023
		第二节 创造美的形态	027
		一、人的感知与审美	027
		二、形态的知觉心理	028
		三、形式美法则	034
		第三节 形态与限制性因素	042
		第四节 形态创造的基本方法	044
		一、理解和掌握形态创造的基本规律	044
		二、向大自然学习，从大自然中寻找灵感	049
		三、善于观察、勇于探索、扩大知识面	049
		第三章 自然与形态	053
		第一节 大自然的设计	053
		第二节 学会观察和认知自然	055
		一、从常态和非常态去认识和观察世界	056
		二、客观与主观的认知	058
		第三节 向大自然学习设计	061
		一、关于仿生	061
		二、仿生设计	062
		三、仿生设计的方法	067

第四章 形态与功能（形态的目的）	073
第一节 形态与功能的关系	073
第二节 形态承载的功能	074
一、形态的实用功能	075
二、形态的审美功能	079
三、形态的语义功能	082

第五章 形态与材料（形态的载体）	083
第一节 形态设计与材料的关系	083
一、材料的自然属性对形态的影响	083
二、材料的加工工艺对形态的影响	093
三、材料的发展与产品功能开发的关系	095

第二节 对材料的基本认识	097
---------------------	------------

第六章 形态与构造（形态的骨骼）	099
第一节 形态与结构	099
一、产品结构的认识	099
二、产品结构的类型	103
三、形态与结构的关系	106
四、结构与产品形态创新的关系	108
第二节 形态与机构	110
一、认识机构	110
二、形态与机构的关系	111
后记	116
主要参考文献	116

工业设计是人运用多种学科知识进行的造物活动，综合考虑各种相关因素后赋予产品以物质形态是工业设计的核心内容。在现代设计教育体系中，三大构成是面向所有设计类专业从美学角度，进行纯粹形态研究的基础课程。这种适用于各设计专业的共通性，使其与各专业的后续专业设计课程缺乏直接的联系，因而在课程的延续上存在脱节的现象。从纯粹的形态构成到实际的产品设计是一个很大的跨越，涉及与产品形态设计有关的因素很多。因而在进入专业设计的课程前，需要一个对产品形态的基本构成要素进行探讨的过程，以达到循序渐进的学习目的。

《产品设计造型基础》就是从构成到产品设计的衔接课程，从综合的角度把造型的基本要素纳入学习领域，使学生认识和体验产品造型的要素——形态、功能、结构、机能、材料等关系，并通过感性的思维和理性分析来完成产品形态的创造，从而在创造能力、体验能力、探索能力、美的感觉等方面得到全面提高，为进入后面的专业设计课程打好坚实的造型基础。

《产品设计造型基础》用图文方式从产品形态设计的概述（第一章）开始，分别介绍了形态及形态创造的基本方法（第二章），产品形态创造对自然形态的借鉴（第三章），产品形态与基本要素（功能、材料、结构）间的关系（第四章至第六章），并在章节后链接了一些相关知识点，以帮助学生在课后扩大知识面提供线索。

联系构成和产品设计的纽带

——产品设计造型基础

第一章

第一节 解读产品设计造型基础

在工业设计实践中，产品形态是产品设计的最终结果，而这种“结果”的好与坏通常取决于设计师对形态的创造能力与表达能力。因而培养形态创造能力与表达能力的产品设计基础教学在教学中就显得尤为重要。

20世纪70年代末到80年代初，西方现代设计教育体系传入我国，构成教学迅速替代过去传统教学中的素描、色彩、图案等课程，成为我国高校设计专业的重要设计基础课程。

构成教学最初源于德国“国立包豪斯”（Des Staatliches Bauhaus）对传统基础课程的革新，约翰·伊顿（Johannes Itten）及其继任者莫霍里·纳吉（Moholy Nagy）开设了被称为“Vorkurs”（初步课程）的视觉训练课程，以研究（点、线、面、体、色彩以及材料）形态诸要素关系作为设计的基础，用艺术和科学的眼光来观察、分析和创造形态，为现代设计的造型基础训练体系奠定了基础（图1-1~图1-4）。



图1-1 约翰·伊顿12色环（复制品）

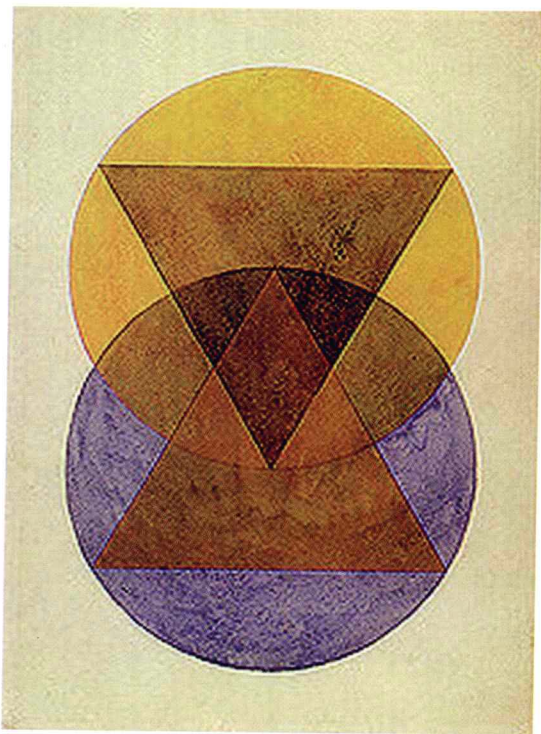


图 1-2 一个图形里的三种颜色，1927 年选自保罗·克利初步课程的学生习作

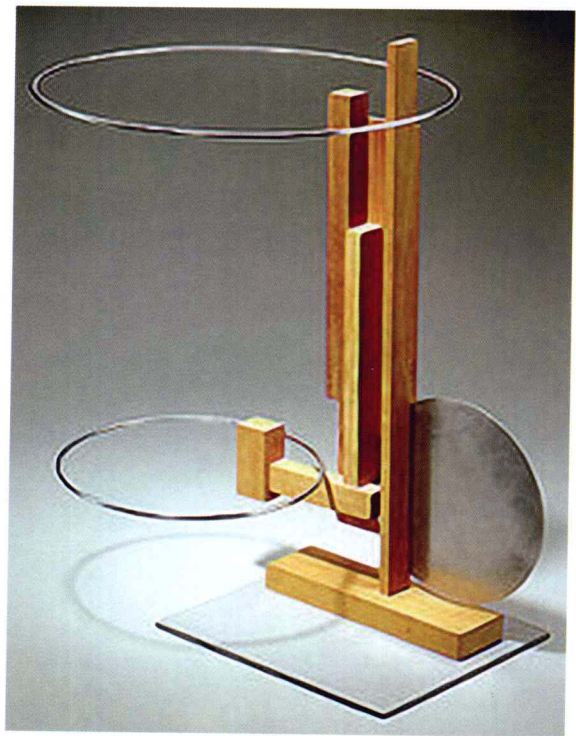


图 1-3 平衡的研究（复制品），1924 年选自莫霍里·纳吉初步课程的学生习作

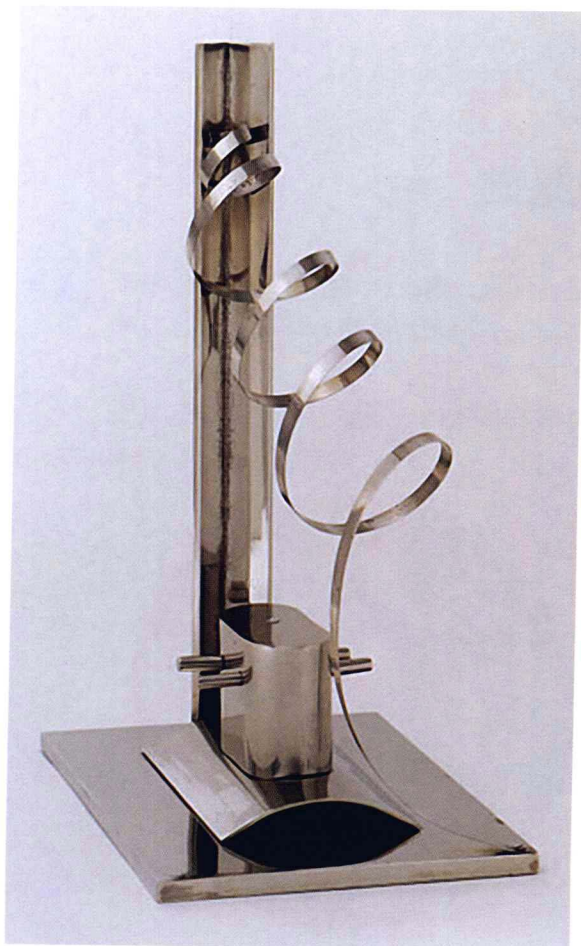


图 1-4 镀镍金属装置，现藏纽约现代博物馆 莫霍里·纳吉 1921 年 35.9 × 17.5 × 23.8cm

二战后成立的“战后包豪斯”——德国乌尔姆造型学院（Die Hochschule für Gestaltung Ulm）继承和发展了包豪斯造型基础的训练体系，明确了设计教学的核心是逻辑性、科学性和理性主义。强调圆、方、三角的结构变化，用最基本的几何形态来探索形态变化的可能性，因而更侧重于用科学的方法来分析、创造形态（图 1-5 ~ 图 1-7）。

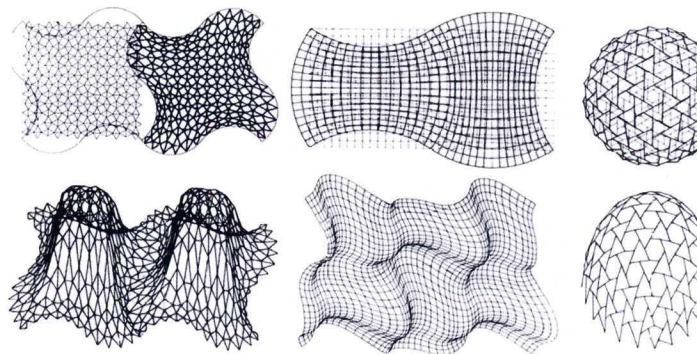


图 1-5 变形的网状图形 埃里克·波什、库特·克瑞斯汀、汉斯·J. 普茨图纳 1965 年

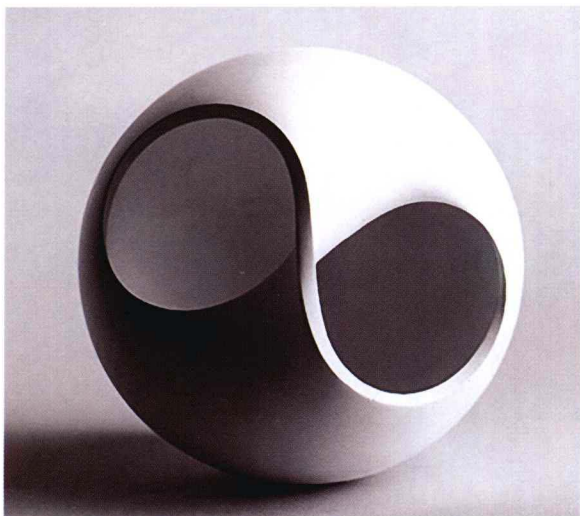
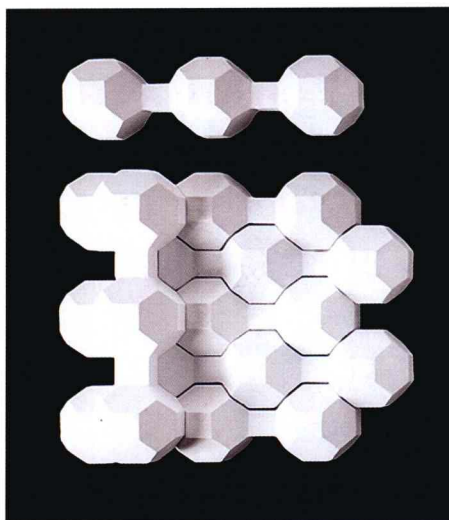


图 1-6 无向的空间，乌尔伊希·布昂特 1958 年

图 1-7 形式决定的体的堆积
沃尔夫冈·斯沃尔 1959 年

构成训练在进入日本设计教育体系后被细化为平面构成、色彩构成和立体构成，统称为基础设计，也就是我们现在称的“三大构成”（图 1-8~图 1-11）。

教学实践证明构成训练对培养学生的设计感觉、空间想象能力和形态创造能力等方面是非常有帮助的，因而它成为各设计专业共同的学科基础课。然而正是这种适用于各设计专业的广泛性和共通性，使其与各专业的后续设计课程缺乏直接的联系，因而在课程的延续上存在脱节的现象。

从纯粹的形态构成到实际的产品设计是一个很大的跨越。就构成训练而言，是一种单纯形态的创造，仅仅是从视觉美学的角度对形态特征的研究，探讨的是形态变化的可能性，尚未涉及产品形态的基本构成要素。因而构成训练可以说是在没有明确功能目的的前提下进行的，探求形态的无限变化的可能性，培养对形态创造的创新性、审美性及合理性思考的能力。

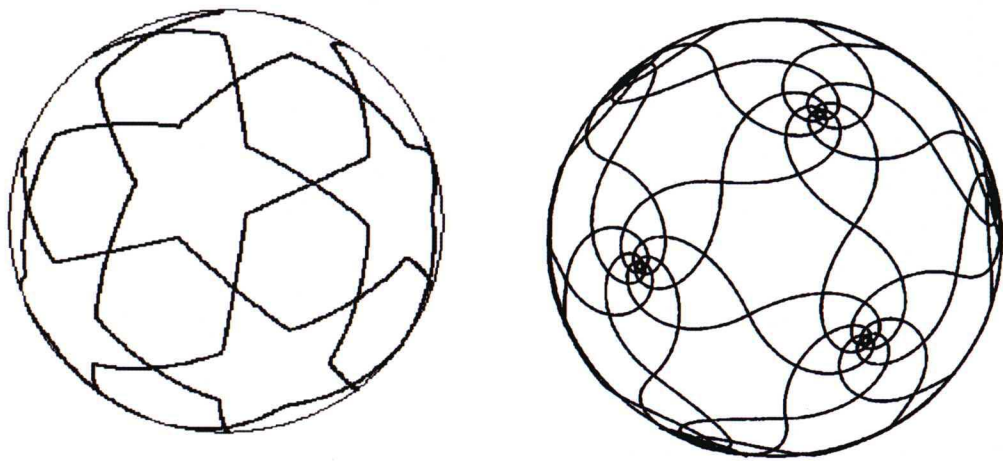


图 1-8 球面封闭曲线——日本学生平面构成习作



图 1-9 日本学生色彩构成习作



图 1-10 日本长崎大学学生色彩构成习作

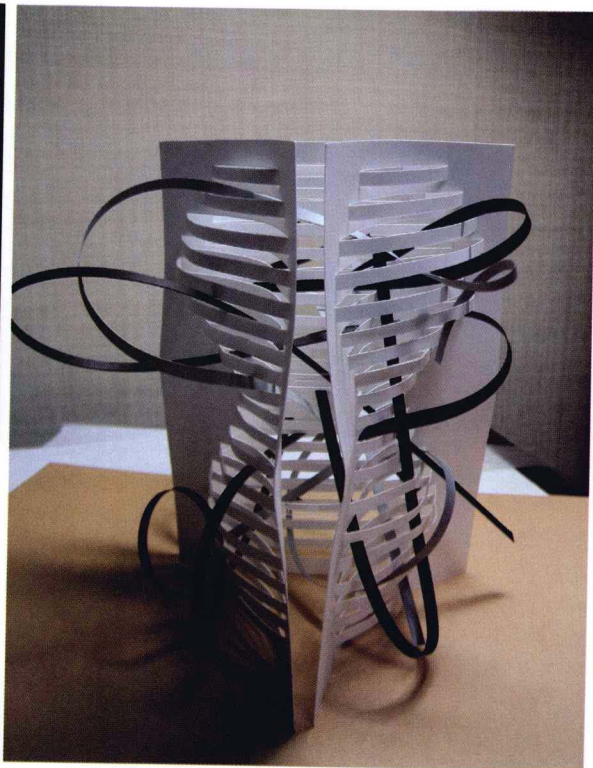
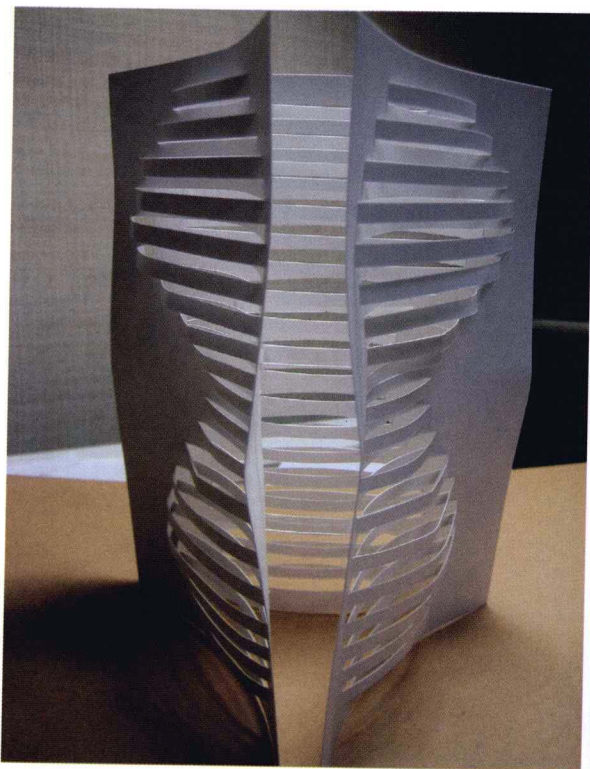


图 1-11 纸张的立体构成 日本学生习作

产品设计的最后结果虽然体现在产品的形态上，但这个形态却是带有很强的使用功能目的的（图 1-12），并加入了各种限制性因素。如果仅仅是通过纯粹形态创造的构成训练后，直接进入到具体的产品设计课程，就会对产品形态与产品功能、材料、构造等要素缺乏系统、深入的研究和训练，往往会感到无从下手，无法对产品的形态进行合理化创造。设计的形态就多流于表面，形态与产品本身缺乏联系，或与各要素间矛盾重重，无法形成一个有机的整体，没有实际应用的价值，走上为产品形态而形态的道路。对每

个产品设计师来说，产品形态由于受限于各种要素，创造合理而有新意的产品形态的过程是产品设计过程中最为困难和辛苦的阶段。那么在教学的过程中就应加强对产品形态创造能力的培养，使学生具备很强的产品形态创造能力，这样才能培养出能够适应实际产品设计需要的人才。

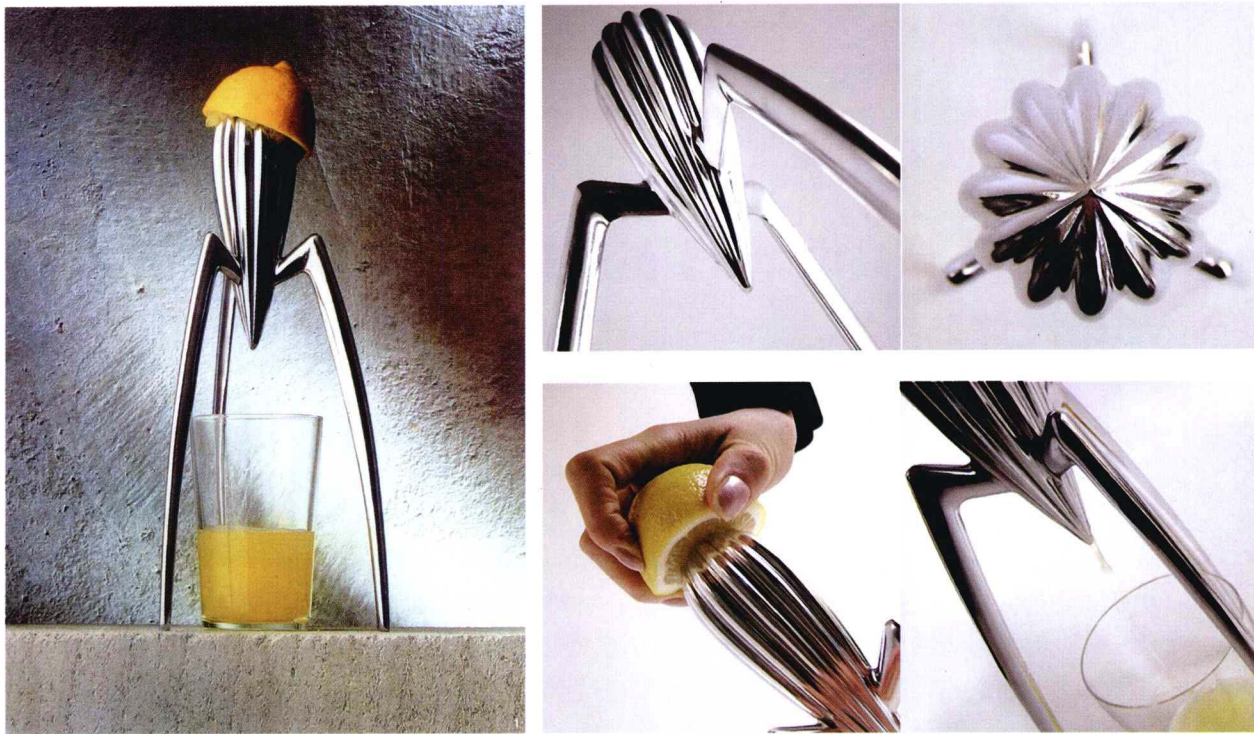


图 1-12 榨汁机 菲利普·斯塔克（榨汁机的形态必然与其功能有联系，才能起到榨汁的功能作用，如凹槽和上下大小的形状具有导流和便于压榨、收集果汁的功能）

因此，在从设计基础课程转向专业设计就需要一个衔接课程进行过渡，这就是结合产品形态构成中的功能、材料、结构等基本要素进行造型训练的“产品设计造型基础”课程。“产品设计造型基础”是进行思维开发与创造能力培养的课程，在具体的课题练习中，要真正理解与体验产品造型的基本要素之间的关系，并通过感性的思维和理性的分析来完成产品形态的创造，为进入专业设计课程的学习打好坚实的造型基础。

教学进程	课程的类别	课程的性质	研究的内容
构成	设计基础	无功能目的	纯粹的形态创造
产品设计造型基础	专业基础	有限功能目的	形态与基本要素（功能、材料、结构等）间的关系
产品设计	专业设计	明确的功能目的	在以上课程基础上综合其他相关要素（市场、消费者、生产技术条件、使用环境、文化等）

从上表中我们可以清楚地看出，产品设计造型基础在构成与产品设计间起到了衔接作用，很好地过渡了两者之间的关系。在教学进程中，从构成到产品设计造型基础，再到产品设计，这样循序渐进的过程，形态创造的自由度逐渐缩小，形态的功能目的性逐

渐明确。值得注意的是,产品设计造型基础并不像产品设计那样全方面考虑诸如市场、消费者、制造成本等产品的构成因素,而仅仅是从研究形成产品形态的功能、材料、结构等最基本要素着手,并围绕基本要素的某个方面进行有目的的研究,在基本要素限制下充分发挥想象力和创造力,探求产品形态变化的可能性。

本节链接:

工业设计史

德国“国立包豪斯”(Des Staatliches Bauhaus) 1919~1933

德国乌尔姆造型学院(Die Hochschule für Gestaltung Ulm) 1953~1968

现代设计教育体系的沿革

第二节 产品设计造型基础的核心内容——产品的形态设计

在造型的三要素(形态、色彩、肌理)中,色彩与肌理都是依附于形态而存在的,因而对形态的塑造就成为产品造型较为关键的问题和内容。

在工业设计中,产品设计与产品的形态的关系是密不可分的。产品的形态由于承载着产品相关的各种信息,一个好的产品形态往往体现出产品设计的各种综合性因素。如:对产品功能的综合理解;结构合理性的考虑;材料的选择、加工与产品功能、结构的协调一致;对使用者的使用意图的把握;对市场、地域文化、历史、社会等相关作用因素的了解等。这些与产品相关的因素最后都是通过产品形态得以体现的。对产品形态的塑造,不仅仅是一种对产品形式美的艺术创作,而且还是沟通产品与使用者的介质,是产品和使用者的对话方式。这种对话是建立在人类的直觉感受(视觉、触觉、听觉)基础上的。产品形态的设计可以说是对使用者的一种以视知觉为主的直觉感受理解能力的语言表达方式,它和构成产品形态的其他因素一起,构成设计者、生产者和使用者在视知觉心理层面上的对话。

人们在对某一产品的认识过程中,首先接触的就是这一产品的外在形态。人们对产品的形态解读通常会左右他们对产品的喜好和购买欲。用户通过产品形态来了解、识别产品,同时也通过产品形态来了解如何使用,获得产品功能的使用信息。形态作为产品自身信息的载体,是产品的表面特征,是联系产品与用户的媒介和纽带。(图1-13、图1-14)



图1-13 从摩托车的不同形态可以了解其功能上的差异,驾驶姿势的不同



图 1-14 突破传统摩托车形式的独轮和三轮摩托车

产品本身就是一种视觉语言和符号。这种语言和符号常常是可以理解的，易于记忆和认识的，又总是具有象征性和喻义色彩，人们通过它可以联想到产品的功能或更多方面的信息，如历史感、时代感、民族感或产品给拥有者带来的荣誉感和满足感等等。例如，看到一辆自行车，首先看到两个车轮时，就能感受到它是一种运动或交通产品，脚蹬和链条体现了产品的基本传动方式和功能内涵，同时也能体会出这一形态的自行车给人带来的精神感受（图1-15~图1-17）。

在产品设计中，形态也表现为产品的内容。从设计角度看，形态将结构、功能、材料等要素联系起来，以统一体的形式完成产品所具有的使用功能，并通过形态对功能、结构、材料等有机的组织，构成一个整体的产品（图1-18）。

因而设计造型基础的核心内容是对形态的研究，而形态又和功能、结构、材料、机构、数理等要素不可分离，所以研究形态与诸要素之间的关系就是本课程的主要内容及重点。

本节链接：

中外设计史

人类的历史进程和工具的演进对人造物形态的影响

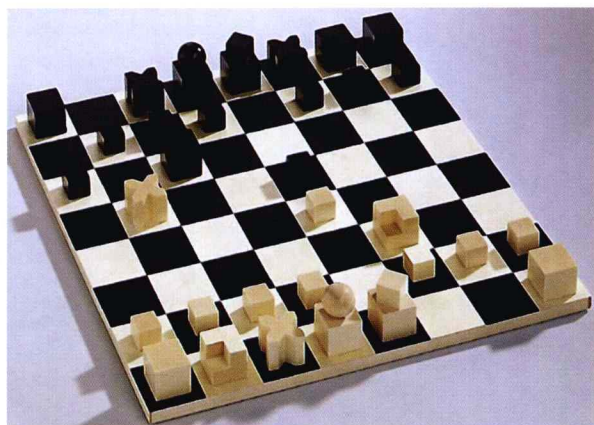


图1-15 “包豪斯国际象棋”约瑟夫·哈特维希 (Josef Hartwig) 1924年 每个棋子的形状反映了它的走法，被认为是魏玛时期包豪斯最成功的产品之一



图 1-16 可以调节电线长短的接线器 2003年红点奖

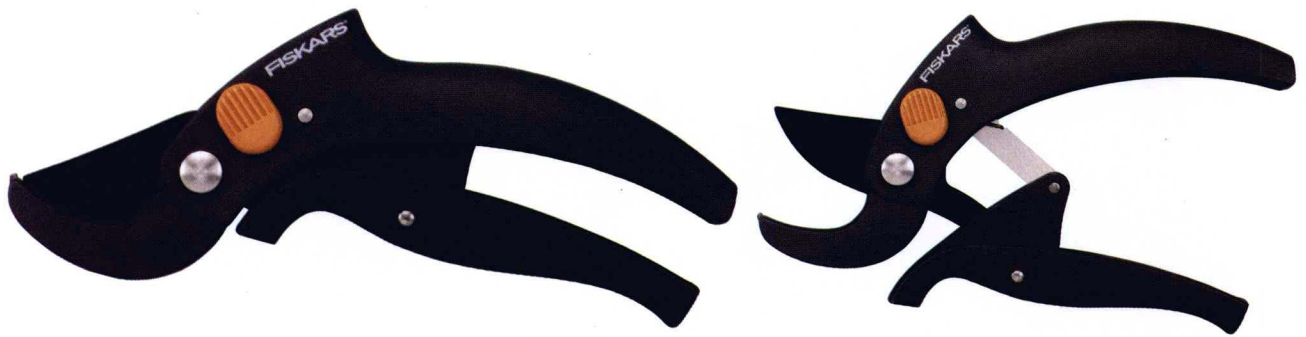


图1-17 修枝剪 2003年红点奖 产品的形态和结构让使用者可轻松操作



图1-18 不同用途(功能)的自行车由不同的结构、材料决定,从而表现为不同的形态。



造型与形态

第二章

人有意识地创造形态都可视为是一种造型活动，就是切萝卜，是切丝还是切片都是广义上的造型，这与产品设计的造型在本质上是是一致的。造型的过程可以简单地概括为要求、设计、制作和使用四个方面，严格地说要求和使用的并不属于造型活动，只是这两方面和造型有着必然的联系，必须加以考虑（造型活动必先有一定的目的和要求，造型的结果必然又和使用相关）。制作前的造型计划就是设计。造型的范围是广泛的：齿轮的造型、服装的造型、产品的造型等等。但造型也存在不同的类型，如：产品的造型是研究在使用产品时人与物的关系；工程设计和结构设计是研究部件与部件之间的关系（即物与物的关系）；艺术家的造型则纯粹是与人的心理和精神发生联系（图 2-1）。

产品设计的本质就是通过一定的造型使某种目的得以明确化、具体化、物态化，即是一种“形式赋予”的活动。造型是产品设计的基本任务，形态是产品设计的基本语言。在产品设计过程中各个阶段的工作，最后都要集中体现在对产品形态的创造上，因而从这种角度上可以说产品设计即为产品造型。没有造型就没有产品的存在，产品形态的设计（产品造型）是一种综合性的形的确立和创造，是新的形的衍生过程。



图 2-1 产品的造型设计与工程设计、结构设计、艺术家的造型具有本质的不同

第一节 形态的解析

一、形态

形态、色彩、肌理是造型的三要素。其中对形态的创造是最为核心的问题，色彩和肌理都是依附于形态而产生和存在的。

“形态”一词由“形”和“态”两个字构成，分别代表两个不同层面的意思，“形”通常是指一个物体的外在体貌特征，是其在一定条件下能被人视觉感受的外形，即“形状”、“形象”、“形体”、“样子”。也可以解释为形式，同时与“型”字相通。如把一个物体称作圆形、方形等（图 2-2）。“态”指物体内在呈现出的不同的精神特质，是对蕴涵在物体“形”之中的精神态势的外在反

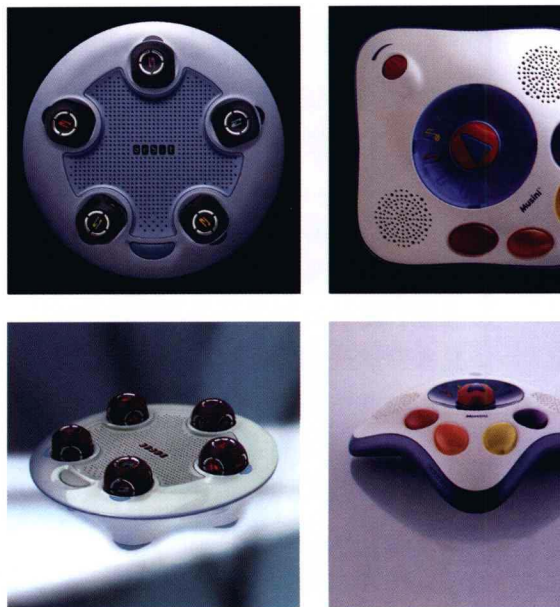


图 2-2 物体在不同角度具有不同的外形特征