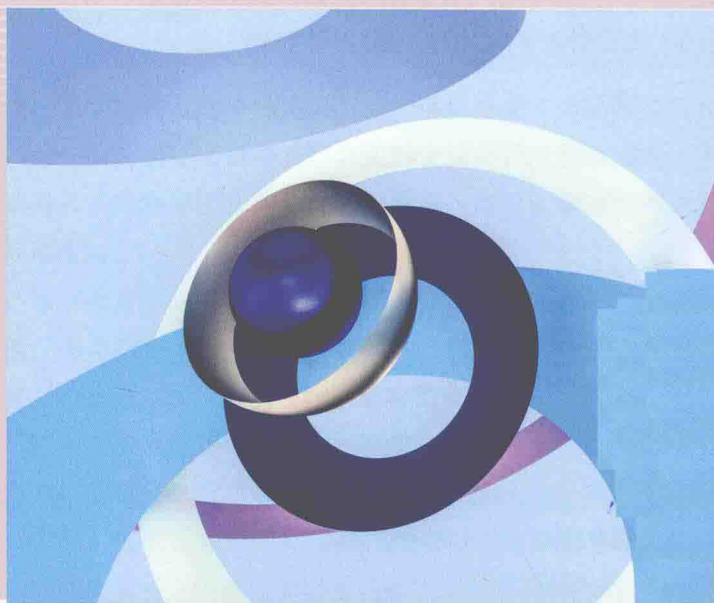


INDUSTRIAL PRODUCT DESIGN

产品造型设计

主 编 邱燕芳
副主编 王大勇 宗成武



 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

前言

PREFACE



产品造型设计是产品艺术设计专业、工业设计专业的一门重要专业课程，它是基础课与专业核心课的衔接，是迈向设计实践的重要一步。学习形态设计方法、仿生设计方法、语意的表现手法等相关知识，可以为设计实践活动提供相关的理论指导。

本书分为5章，重点讲述了第2~4章。本书以产品形态设计作为切入点进行编写：产品形态设计是产品造型设计最基本的设计内容，编排了形态要素各个设计点的项目设计训练，以及形态美学法则设计训练；仿生设计是产品造型设计最常用的设计方法，编排了功能仿生、结构仿生、形态仿生等设计内容和设计训练；语意表达是产品造型设计延伸的设计方法，编排了三种语意表达的方式和设计训练。

编者在十几年教学实践经验积累的基础上，对产品造型设计进行了梳理与探索。本书以基本理论讲述为基础，重点阐述了产品造型设计的方法和训练技巧，每一章的训练项目中均有真实的企业项目及虚拟项目，每一个项目都列举了具有代表性的学生作业作为典型案例，便于读者理解与参考练习，也便于读者后期应用。

本书作为产品艺术设计专业、工业设计专业的教材，力求文字简洁，通俗易懂。书中配置了大量的设计实例、产品图片、学生作品，使读者能更直接地感受到产品造型设计中的设计乐趣与艺术魅力。

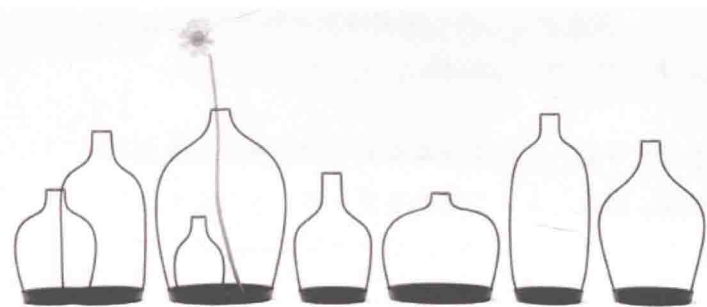
本书在编写过程中运用的一些案例，部分来自国内外的一些资料网站，部分来自广东省外语艺术职业学院产品艺术设计专业2013—2018级学生的手稿和设计作品。在此，谨向所有资料提供者致以衷心的感谢！希望本书能对读者的学习和研究有一定的启迪和借鉴，如能对读者有所裨益，编者将感到莫大欣慰。

由于编写时间仓促，编者水平有限，书中不尽完善之处在所难免，望各位专家、同行不吝赐教，也真诚地希望读者批评指正。

编者

目录

CONTENTS



第1章 产品造型设计概述

- 1.1 产品造型设计的概念 // 1
- 1.2 产品造型设计的原则 // 2
- 1.3 产品造型设计的影响因素 // 4

第2章 产品形态设计

- 2.1 形态概述 // 9
- 2.2 形态要素 // 10
- 2.3 形态要素的项目设计 // 17
- 2.4 形态的美学法则 // 21
- 2.5 形态美学法则的项目设计 // 27

第3章 产品造型仿生设计

- 3.1 仿生学与仿生设计 // 33
- 3.2 产品仿生设计的应用 // 35
- 3.3 产品仿生设计的程序 // 46

- 3.4 产品仿生设计的基础训练 // 47
- 3.5 产品仿生设计中的情感化设计 // 64

第4章 产品造型与语意

- 4.1 产品造型的符号语意 // 71
- 4.2 产品造型的象征语意 // 73
- 4.3 产品造型的指示语意 // 75
- 4.4 产品造型语意训练 // 77

第5章 产品造型设计的其他方法

- 5.1 产品的人体工程学 // 79
- 5.2 装饰性造型设计与简约造型设计 // 82
- 5.3 材料与工艺 // 86

参考文献



知识目标 <<

1. 了解产品造型设计的概念。
2. 了解产品造型设计的原则。
3. 了解产品造型设计的影响要素。

能力目标 <<

1. 能根据产品造型设计影响要素对产品造型进行分类。
2. 能对分类的产品造型进行资料收集。

1.1

产品造型设计的概念



课件：产品造型设计概述

什么是产品？产品是为了满足人们的某种需求而设计生产的具有一定用途的物质产品和非物质形态服务的总和。产品造型设计中的产品通常指的是前者。产品造型设计在字面的理解上是产品的外观造型设计，也是产品的形态设计。但产品造型设计远不止形态的设计，还涉及产品的结构、语意、色彩、材料、表面处理等方面。如 Alessio Romano 设计的 CTRL -X 自由站立的剪刀（图 1-1），采用了简洁的形态，选择了低饱和度且有个性化的颜色，既降低了产品使用时的视觉疲劳，又点缀了办公桌。Lume 概念灯具采用不同的材料和表面处理方式带来了不一样的产品风格（图 1-2）。这些都是产品造型设计所涵盖的内容。

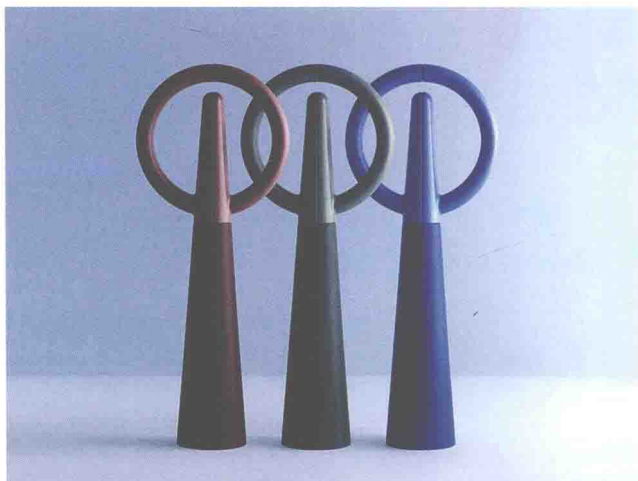


图 1-1 Alessio Romano 设计的 CTRL -X 自由站立的剪刀



产品造型涉及物质功能、产品造型艺术、物质技术条件三个基本要素(图 1-3)。产品的用途和使用价值,是产品存在的根本。物质功能对产品的结构起着决定性作用。产品造型艺术是利用产品物质技术条件,对产品的物质功能进行特定的艺术表现。物质技术条件是工业产品得以实现的物质基础,包括材料和制造手段。其随着科学技术和工艺水平的不断发展而提高和完善。

产品造型设计是产品设计很重要的一个设计部分,一个产品的造型设计决定了人们最终是否购买该产品。人们在选择和购买产品时日趋追求个性化、情绪化、感性化,因而产品不再是单纯的一种物质形态,而是人与人交流的媒介。产品造型设计中“主观的”“情感的”“心理的”等因素成为产品设计的重要参数。产品造型设计过程是实现“人一机一环境”即“人一产品一环境”的和谐统一,研究如何应用造型美学法则,处理特定条件下各种结构和功能、造型、材料,产品与人、环境、市场等的关系的过程(图 1-4)。



图 1-2 Lume 概念灯具



图 1-3 产品造型三个基本要素



图 1-4 人一产品一环境的和谐统一

1.2 产品造型设计的原则

造型是产品设计的最终结果,设计师用造型语言来表达自我的创作理念。产品设计在造型方法上,要依照一定的原则和步骤。

1.2.1 创新性

产品设计师要善于思考、敢于想象、大胆创新,同时养成从生活中吸取创作灵感的习惯。如佐藤大设计的 rassen 筷子,不使用的時候,两根筷子相互缠绕,合二为一,外

表与一根筷子无异，这正是设计师的巧思、工匠们的精湛手工技艺与现代技术数控多轴切割机的完美结合（图 1-5）。鲨鱼鳍茶漏是设计师在仔细观察了鲨鱼在海面上游动的情景后设计出的作品，将鲨鱼鳍作为茶漏，漂浮在杯中，将海边生动的一景带入日常生活（图 1-6）。这些设计都是设计师思考和创新的成果。

1.2.2 实用性

实用性是产品设计的根本原则，产品的生产目的是供人们使用。产品的实用性是所有成功产品所必有的特性。设计产品造型的时候首先要从其使用功能出发，要迎合使用者的感受。以无印良品的产品为例，其产品强调实用性，有着“极简、清新、环保”的风格，除去了烦琐的外形，回归自然（图 1-7、图 1-8）。

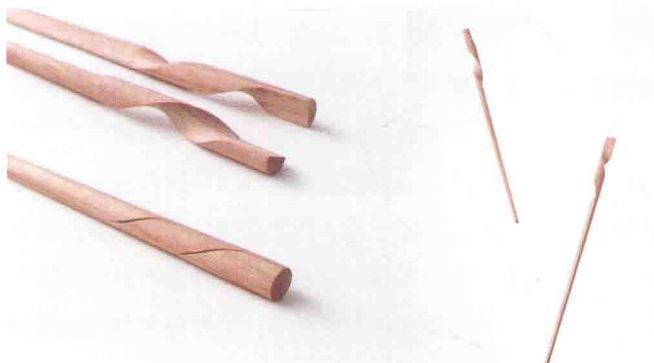


图 1-5 佐藤大设计的 rassen 筷子

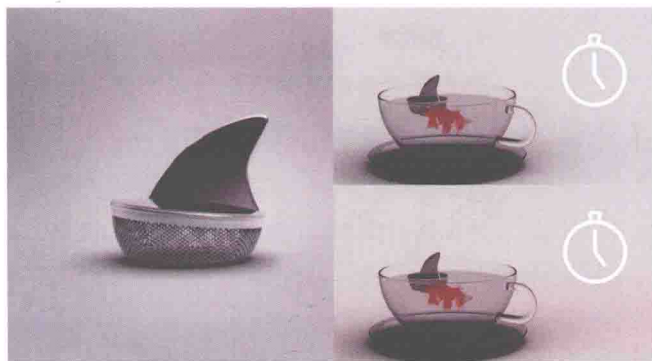


图 1-6 鲨鱼鳍茶漏



图 1-7 无印良品音乐播放器

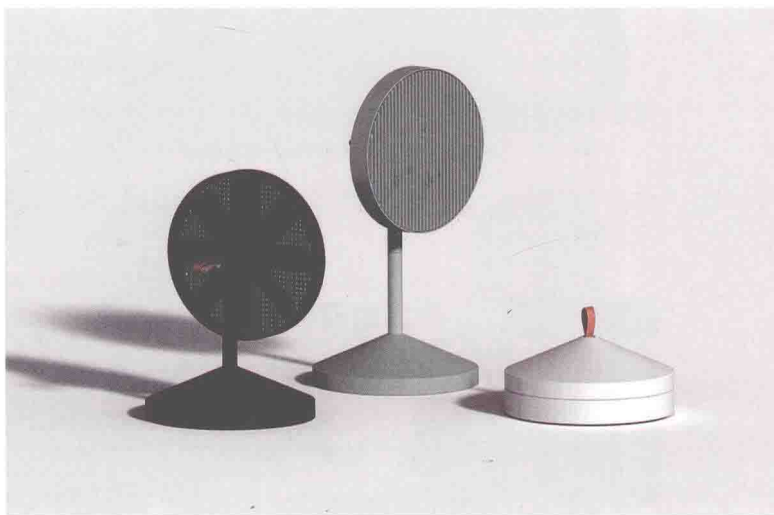


图 1-8 无印良品电风扇



1.2.3 经济性

产品设计的经济性是指产品造型的生产成本低、价格低，利于生产，省材、节能、提高效率，利于包装、运输、仓储、维修等方面。产品设计经济性的原则是在不损害产品形态美观和使用性能的前提下，尽量降低产品的成本，提高产品的经济性。考虑到经济性，一方面，要从企业的角度出发，从产品全生命周期的角度考虑企业各种成本，尽最大可能为企业“有利可图”的现代产品；另一方面，要从消费者的角度出发，产品设计应在满足消费者物质功能和精神功能的基础上，保证消费者在合理的成本上进行消费。

1.2.4 美观性

产品的美观性是指产品的造型美，即产品造型的精神功能所在，美观是经济实用的补充。产品的美观性包括形式美、材质美、时代性和社会性。

1. 形式美

形式美是造型美的重要组成部分，是产品视觉形态美的外在属性，也是人们平时所说的外观美。

2. 材质美

产品因材质不同，而表现出不同的美感，给使用者带来不同的心理感受。

3. 时代性

审美情趣随着时代的发展在不断变化，产品设计师需要不断从本质上和形式上感受时代的变迁，运用形态、色彩、材质表现人们内心的期盼。

4. 社会性

不同性别、年龄、职业、文化、地域、民族的人在审美观念等方面是不相同的。因此，必须区分各种人群的需要和爱好。

1.3 产品造型设计的影响因素

产品的造型、功能、结构、技术等是相互影响的。一个成功的产品造型设计需要考虑众多因素，才能使产品表达更完善，更好地获得消费者的青睐。产品造型设计应考虑产品本身因素、人机因

素、环境因素等。

1.3.1 产品本身因素

产品的结构、功能、体量、形态、线型、方向与空间、色彩、材质、工艺、技术等影响着产品造型。以体量为例，体量是指产品的体感分量，即形体的大小与轻重。在造型上，体量的分布与组合直接影响产品的形态和结构。相机的体量是前重后轻，重心主要分布在镜头上。在产品造型设计时要考虑这一点，通过加大、加宽控制面板的设计调整体量分布，让相机在视觉上更为协调（图 1-9）。再以线型为例，产品造型的线型包括视向线和实在线，视向线是指不同视向的轮廓线，实在线是指装饰线、分割线、亮线、压条线等客观存在的线。线型设计直接影响产品的质量和外观艺术效果。我们来分析科沃斯吸尘器，它的侧面、45°角及背面，每个角度轮廓线都是美观大气的（图 1-10）。我们在设计产品造型时要注意产品每个角度的视向线的美观性，才能设计出更符合大众审美的产品。



图 1-9 佳能相机 EOS 550D

1.3.2 人机因素

人的感觉器官包括眼睛、耳朵、鼻子、舌头、皮肤和肢体等。它们对产品都有不同的认知能力，产品的造型设计要符合人的认知心理，从人机角度考虑，为人服务。

1. 产品造型设计符合使用者的视觉需求

产品的视觉效果是吸引消费者的主要渠道，设计师通过研究使用者的视觉喜好、视觉舒适性，设计造型和谐的产品形态，结合形态的美学法则给人以舒适、宁静、宽广或充满韵味、引人遐想等视觉感受。



图 1-10 科沃斯吸尘器



2. 产品造型设计符合使用者的听觉及肤觉需求

在听觉方面，造型设计中可以减少噪声，提高使用者的听觉感受；在肤觉方面，与人接触的产品需要注重其触感，不同类型的产品通过设计其肌理来表达与人的接触情况，以及优化人对产品触摸的心理感受。如磨砂表面、硅胶表面、裂纹表面、光洁表面等都能迎合不同的肤觉需求。

3. 产品造型设计符合使用者的机体感觉需求

人们在平时的运动中，并不留意自身的平衡或机体感觉。但是，长时间的重复工作，会使机体受到损伤，如颈椎病、肩周炎、扳机指、关节炎等，适当的、更适合人们机体工作或运动的产品造型能缓解这些机体损伤。

4. 产品造型设计符合使用者的知觉需求

当人们置身琳琅满目的产品中，人的感觉器官会受到各个方面的刺激，如产品的形态、色彩、声音、气味、质感等。但是，人们通常会做出周全的考虑，不会仅因为某个属性轻易做出选择，会有一个综合的知觉告知消费者把各个属性整合起来，指导人们选择产品。人们对产品的知觉也是产品造型设计给人总体的感觉。

1.3.3 环境因素

环境因素主要体现在产品的污染性及产品与其存在空间的相互关系上。设计师在设计产品造型时，应遵循四个原则：一是“适当”原则，选择适当的材料和技术，可以减轻产品对环境的污染；二是“减少”原则，通过减少材料、减少能耗达到减少废物排放的目的；在引导消费领域，通过造型设计改变消费者的生活方式，引导消费者绿色消费，适度消费；三是“重用”原则，在设计产品过程中，使用标准尺寸的零件让产品能重复利用，减少一次性产品设计，促进耐用消费品的使用；四是“循环”原则，即原材料或产品的可回收利用。

在环境因素的影响下，产品造型偏向了“简洁”审美设计风格。第一，在保证功能的前提下保证选择的材料可以回收，如生物材料；第二，“少即是多”，轻量化和简单化的产品；第三，简化和优化核心功能；第四，结构简单，容易生产，容易组合等。如图 1-11 所示，生活用品设计采用纸浆材质，纸浆材料可降解、质轻、色彩朴素，整套设计造型风格给人以简洁、素雅的感受。用可回收的材料再设计制造也是不错的环保方式，如用可回收的木材重新设计制作玩具，让材料重复利用以发挥最大的作用（图 1-12）。



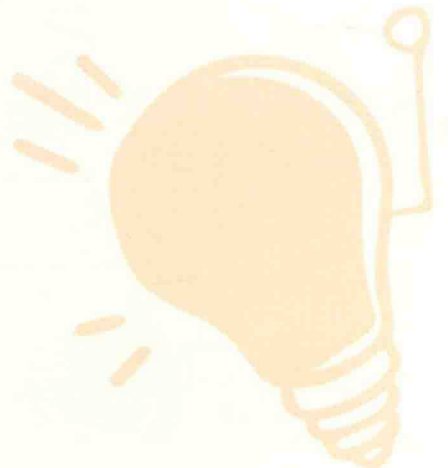
图 1-11 纸浆材质的生活用品



图 1-12 用可回收木材制作的环保玩具

实训任务

1. 根据产品本身的影响因素（结构、功能、体量、形态、线型、方向与空间、色彩、材质、工艺、技术）分别收集相关的产品并做详细分析。
2. 根据产品的人机因素（视觉、听觉、肤觉、机体感觉、知觉）分别收集相关的产品并做详细分析。
3. 根据产品环境因素收集相关的产品并做详细分析。





知识目标

1. 了解产品形态的概念。
2. 掌握产品形态的基本要素。
3. 掌握形态的美学法则、形态的基本类型。

能力目标

1. 掌握点的特点和设计应用。
2. 掌握线的特点和设计应用。
3. 掌握面的特点和设计应用。
4. 掌握体的特点和设计应用。
5. 掌握点、线、面、体的综合应用。

2.1

形态概述

2.1.1 形态的基本概念

形态包括自然形态、抽象形态、几何形态和人为形态等物质形态，还包括意识、思想、概念等非物质形态。其中，自然形态包括动物、植物、山、水、云、石等；抽象形态主要是指从别的形态中提炼出来的各种点、线、面、体等；几何形态包括三角形、圆形、方形等；人为形态包括建筑、汽车等各种人类创造的形态。

2.1.2 形态与产品造型设计的关系

在产品造型设计概念中，形态包括“形”和“态”。形是指形象、形体、形状、样子；态是指神态。产品形态是形状、材料、构造等要素所构成的“特有势态”给人一种整体视觉感受（图 2-1）。产品的形状是针对意蕴而言的，专指形态的外部呈现形式，也就是我们的视觉和触觉接触到的物象。它包括外形式和内形式。产品的材料是设计产品的物质基础。产品的“神态”即意蕴深藏于形态内部，是整个形态的核心层。它是在长期的社会文化发展进程中积淀的，具有稳定性的意义。

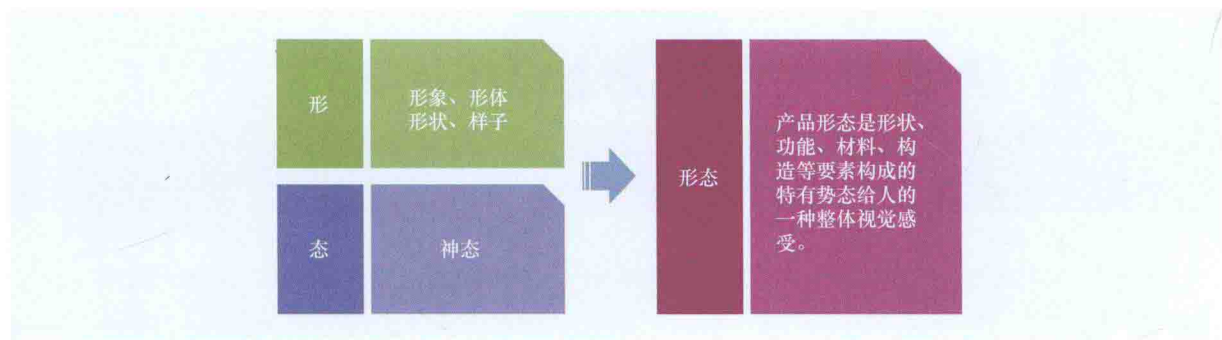


图 2-1 形态的含义

2.2

形态要素

形态的基本要素是点、线、面、体。点、线、面是平面空间的基本元素，体是立体空间的基本元素。在平面构成和平面设计中是点、线、面的应用，点、线、面的搭配可以设计出千变万化的平面形态。体元素是立体构成和立体造型的基本元素，将点、线、面立体化后与体配合就可以创造出丰富多彩的立体形态。

2.2.1 点

点是所有图形的基础。“点”在《辞海》中的解释是“细小的痕迹”。在几何学上，点只有位置，而在形态学中，点还具有大小、形状、色彩、肌理等造型元素。在自然界，海边的沙石是点，落在玻璃窗上的雨滴是点，夜幕中满天星星是点，空气中的尘埃也是点。

点在视觉感受中具有凝聚视线的特点，所以点的造型容易引起人们的注意。一方面，点具有很强的向心性，能够形成视觉的焦点和画面的中心；另一方面，点能使画面空间呈现出涣散、杂乱的状态，这是点在具体运用时值得注意的问题。

当点以有规律的形式排列时，点与点形成了整体的关系，心理上形成虚构的连接线，于是点在视觉上趋向线与面。当点以非规律性的形式排列时，这种构成往往会呈现出丰富的、平面的、涣散的视觉效果。

点在产品中的应用通常以孔的形式或按钮的形式出现，如散热孔、声孔、装饰孔、操作按键等。如 Nest 烟雾报警器采用点的渐变排列做气孔的设计（图 2-2），Apple TV 遥控器按键用点的排列设计（图 2-3）。



课件：产品形态设计
(形态要素)



图 2-2 Nest 烟雾报警器采用点的渐变排列做气孔的设计

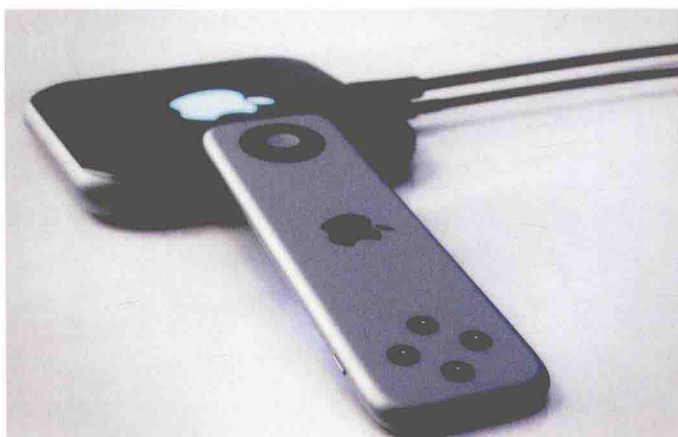


图 2-3 Apple TV 遥控器按键用点的排列设计

2.2.2 线

线是点的运动轨迹，又是面运动的起点。在几何学中，线只具有位置和长度，而在形态学中，线具有宽度、形状、色彩、肌理等造型元素。在造型中，线比点更具强烈的心理效应。线是构成立体空间的基础，线的不同组合方式，可以构成千变万化的空间形态。

线有粗细、曲直、光滑、粗糙之分，线的形式不同给人们带来不同的心理感受。粗线给人以强有力的感觉，细线给人以纤弱的感觉；曲线给人以优雅的感觉，直线给人以硬直、明朗的感觉。

线通常可分为直线和曲线两大类（图 2-4）。

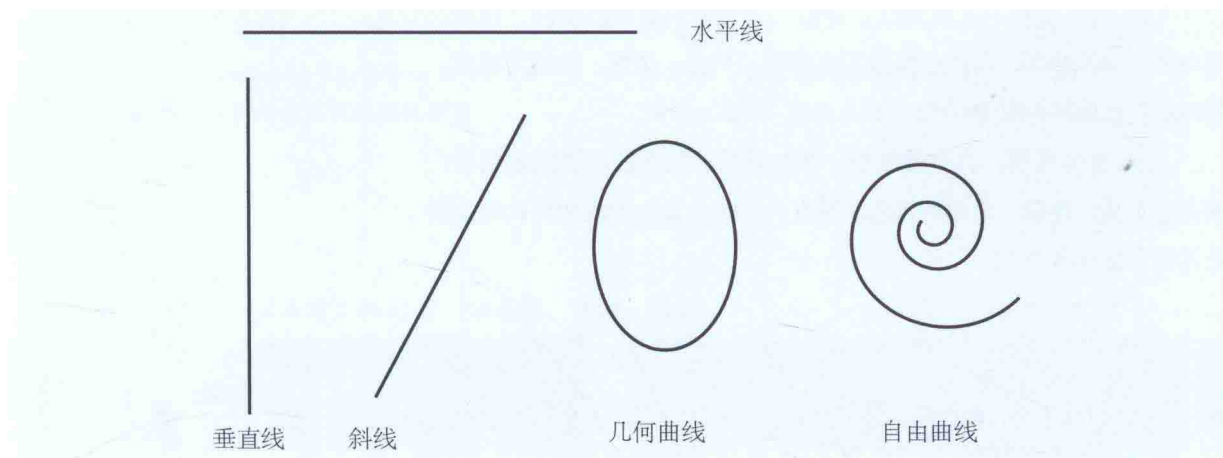


图 2-4 线的分类

1. 直线

“直线”在《辞海》中意义为“一点在平面上或空间上或空间中沿一定方向运动所形成的轨迹”。直线给人以硬直、明朗的感觉，具有男性性格，冷漠、严肃、明确而锐利。粗直线给人以钝重和力量感，细直线给人以不安定感。直线可以分为水平线、垂直线、斜线等。

(1) 水平线。水平线是指向水平方向望去天和水面交界的线，是与铅垂线方向垂直的直线，泛指水平面上的直线及和水平面平行的直线。水平线保持重力与均衡，能产生横行扩展的感觉，具有很强的安定感。水平线给人以舒适、平和、安静的感觉，但是水平线是横线，相对来说缺乏动感（图 2-5）。



(2) 垂直线。垂直线是指在一条直线或平面上和另一条直线或平面成 90° 角的直线。垂直线给人以高耸、庄严、公正、正直的感觉(图2-5)。

(3) 斜线。斜线是既不水平又不垂直的直线。在所有线条中,斜线最能给人带来活力,它们相当活泼,甚至具有比垂直线更强烈的方向感和速度感。如果说水平线和垂直线的相对稳定性和力量感来自它们与重力之间的象征关系,那么斜线隐含着未确定的不稳定元素,具有未确定的张力和不稳定的冲突感。

斜线根据观察源点的不同可以分为向外倾斜线、向内倾斜线、对角线、一般斜线四类,如图2-6所示。向外倾斜线,引导视线向外发展;向内倾斜线,可以引导视线交汇集中;相交的斜线成对角线,对角线具有安定、均衡的感觉;一般的斜线具有较强的运动感,给人以动荡不安的感觉。

2. 曲线

曲线是点运动时,方向连续变化所形成的线,也可以想象成弯曲的波状线。不同于直线的现代感和稳定感,曲线富有女性特征,具有柔软、优美和弹力的感觉。建筑师高迪曾说过:直线属于人类,曲线属于上帝。柔软、轻盈的曲线让建筑或产品造型富有动感和流动性。如图2-7、图2-8所示,梯田层叠流畅而富有动感的曲线,沙漠不经雕琢的自然而富有美感的曲线。曲线分为几何曲线和自由曲线两种。

(1) 几何曲线。几何曲线是指有一定规律的曲线,如圆、椭圆、抛物线、双曲线等。几何曲线给人以弹性、严谨、理智、明确的感觉,同时具有机械的冷漠感(图2-9)。

(2) 自由曲线。自由曲线是一种自然的、优美的、跳跃的线型,能表达丰满、圆润、柔和的概念,富有人情味。自由曲线相对几何曲线更富有变化(图2-10)。



图2-5 佐藤大 Nendo 设计工作室的黑线系列采用方形的水平线和垂直线,设计简洁而有力量

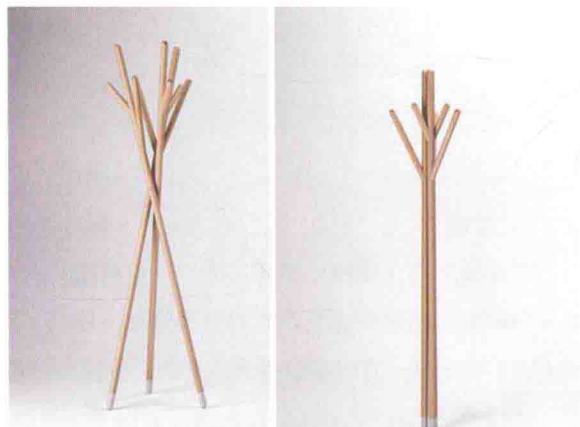


图2-6 意大利家具品牌 Valsecchi 用斜线构成的衣帽架



图 2-7 梯田曲线



图 2-8 沙漠曲线



图 2-9 Branca-Lisboa 的里斯本设计师 Marco Sousa Santos 设计的几何曲线扶手椅

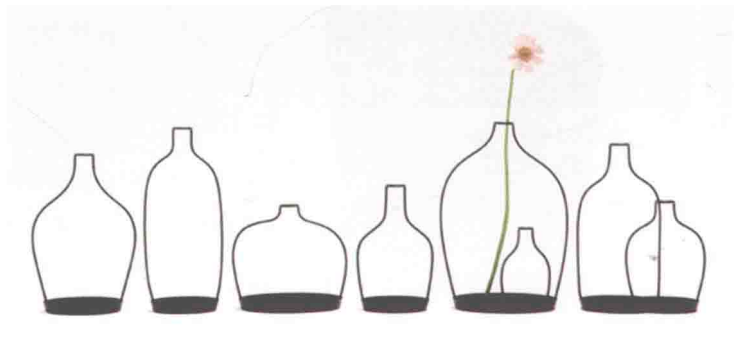


图 2-10 佐藤大 Nendo 设计工作室的黑线系列——花瓶，采用自由曲线设计，简洁优美

2.2.3 面

面在我们生活中是最常见的形态，如桌面、墙面、镜面等。在形态学中，面同样具有大小、形状、色彩、肌理等造型元素。同时，面是“形象”的呈现，面也可以称为“形”。我们将面分成几何面、不规则面、有机面三种。面有强烈的方向感，面的不同组合方式可以构成千变万化的空间形态。

1. 几何面

几何面也称无机面，是用数学的构成方式，直线或曲线，或直曲线相结合形成的面。如长方形、正方形、三角形、梯形、菱形、圆形等。规则面带有理性的严谨和机械的冷漠感，易于表达抽象的概念，被广泛地运用在建筑、实用器皿的造型设计中。

(1) 方形。方形是长方形和正方形的总称。方形表达垂



直、水平、单纯、严肃、明确和规则的特征。平行四边形有运动倾向（图 2-11）。

（2）三角形。三角形分为正三角形、斜三角形或倒三角形。三角形给人以简洁、明确、向空间挑战的感觉。正三角形能够给人平稳安定、坚定的感觉。与正三角形相反，倒三角形表现出动态的扩张和幻想。斜三角形介于正三角形与倒三角形之间，可充分显示出生动、灵活的趋势（图 2-12）。

（3）圆形。圆形是所有形状中最简明的图形，它们既无方向又无起止，具有饱满、肯定和统一的视觉效果，能够给人以循环、滚动、运动、和谐、柔美的感觉（图 2-13）。

几何规则面设计如图 2-14 所示。



图 2-11 方形镜面 HUB



图 2-12 利用三角形切面设计的灯具



图 2-13 采用圆形设计的三星无线充电板



图 2-14 几何规则面设计——六角木金字塔台灯
（意大利设计师 Alessandro Zambelli 作品）