

技术美学 与 产品造型

许 林 王云汀 于芙蓉 编著

北京邮电学院出版社

技术美学与产品造型

许林 王云汀 于芙蓉 编著

北京邮电学院出版社

内 容 简 介

本书应用美学的基础原理及法则,主要结合电类专业产品的图例,阐述了工业产品艺术造型的基本方法及其应用。全书共分七章,其主要内容有:造型的美学法则,造型色彩,人机工程学,产品的造型,面板设计和标志设计等。

此书可作为工科院校普及技术美学基础教育的教材,也可作为从事产品设计的有关工程技术人员参考。

DN=7/52

技术美学与产品造型

编著 许林 王云汀 于芙蓉

责任编辑 阮平生

*

北京邮电学院出版社出版

(100088 学院路42号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京理工大学印刷厂印刷

*

787×1092毫米 1/16 印张3.625 字数107千字

1991年4月第一版 1991年4月第一次印刷

印数:1—3200册

ISBN 7-5635-0055-3/G·4 定价:2.70元

前言

科学技术的进步和现代工业的发展,为社会创造了丰富多采的物质产品。展现在人们面前的那些五光十色、琳琅满目的产品,造型动人,灵巧适用,不仅具有物质功能,而且,融合着人的情趣,具有时代审美要求的精神功能。这种把科学技术和艺术造型有机的结合起来,把美学运用到工业生产领域中,在机器制造、电子产品、计算机、家用电器等方面都开发出具有时代感的产品,它对中国现代化建设,对增强中国产品在国内外市场上的竞争能力,起着巨大的推进作用。

为了适应当代科学艺术的有机结合的需要,为了培养适应既懂专业,又能将美学融合到产品中去的人材,拓宽他们的知识面,发挥他们的创造性的设计能力,有必要让工院校学生选修专业以外的课程。《技术美学与产品造型》主要作为工院校普及技术美学基础教育的教材为目的而编写的,也可供有关的设计人员参考。

本书系统地讲述了产品造型的形态美与色彩的基础知识,以及培养从抽象思维到创造新整体形象的想象力和创作方法;着重地介绍了人在使用机器中,有关人—机间协调的关系;详尽的论述了机箱造型中面板设计、标志设计的方法,及透视图的简易画法,以便于产品造型的实践。通过学习,了解到技术和艺术的结合,在于感性和理性的统一,以便今后从事产品的技术设计中,作到在满足产品物质功能要求的基础上,使产品外观符合时代审美要求,并使其人机系统高度协调,以提高使用效能。

本书是根据编者近年来的教学实践,参考了国内外的有关资料,总结修改内部使用的《技术美学》讲义的基础上,由许林编写绪论、形态、构成、产品造型,造型色彩及造型的美学形式法则;于芙蓉编写造型与人机工程学,造型的美学形式法则及造型中的表现技法;王云汀编写机箱面板设计、标志设计、并由许林同志进行了统编。陈俊彬同志参加本书的描绘工作。

编写过程中,由于结合工业产品方面资料缺乏,加之业务水平有限,不当错误之处在所难免,热忱地希望同行、读者的批评指正。

编者

1990年8月

目 录

绪 论	1
-----	---

1

形态、构成与 产品造型	1.1 形态要素及其性格	4
	1.2 立体构成	7
	1.3 产品造型	10

2

造型的美学 形式法则	2.1 美的概念及规律	14
	2.2 统一与变化	15
	2.3 均衡与稳定	22
	2.4 尺度与比例	26
	2.5 视错觉现象及其运用	34
	2.6 现代形式美感	41

3

造型色彩	3.1 色彩的基本知识	46
	3.2 色彩的表示方法	49
	3.3 色彩的对比与调和	51
	3.4 装饰色彩的特点和功能	53
	3.5 关于产品的色彩设计	56
	3.6 现代产品色彩装饰简介	57
	3.7 色彩的好恶与禁忌	58

4

造型与人机 工程学

4.1	人机工程学	59
4.2	成人的人体尺寸	61
4.3	视觉特征与显示器的选择	64
4.4	操作功能与控制器的选择	68
4.5	控制台的造型与尺寸	71

5

机箱面板设计

5.1	面板设计的内容	76
5.2	面板设计的原则	76
5.3	面板上元器件的功能表达	78
5.4	面板的构图	83
5.5	面板的色彩	86

6

标志设计

6.1	标志的种类	87
6.2	标志设计的原则	92
6.3	标志的心理效应	94
6.4	标志主题的表现方法	100
6.5	标志设计的艺术手法	104
6.6	标志设计的一般方法	111

7

造型中的 表现技法

7.1	透视图	117
7.2	透视阴影	128

绪 论

《技术美学与产品造型》是把美学原理运用到技术领域,研究工业产品在生产中所涉及的各种美学问题,使科学和美学、技术与艺术相结合的一门新兴的现代科学。它作为一门独立的学科,诞生只有半个世纪,然而它的成长和发展却异常迅速。目前世界上很多国家都对它进行专门的研究,开设各种课程,培养专门人才,以促进工业对国民经济和科学技术的发展,它在全世界已得到普遍的重视,成为国际上的热门学科之一。

同样,在我国对于这门学科的研究已经积极开展,自1980年至1987年国内一些工科院校陆续开设这一新专业,招收研究生,以不同的组织形式扩大技术美学与产品造型设计这门新兴学科在经济建设和在工业生产中的影响,并促使教育工作者、技术设计者及美术工作者开展把美学原理运用到工业产品的造型设计中。虽然,我国对这门新兴学科研究起步较晚,但是在中国共产党的正确领导下,在优越的社会主义制度的保证下,随着工农业技术的进一步发展,技术与美学的结合,工业产品的艺术化将成为时代的潮流。有老一代优秀科学家引导,一批热忱从事技术美学研究的工程技术人员,正以顽强的努力,进行着创造性工作,在四个现代化的建设中,技术美学的发展有着美好的前景,它在不远的将来必将进入国际行列。

本课程拟名为技术美学与产品造型,是因为它是以美学的基本原理为指导,主要研究以机电类产品(包括家用电器)为背景的一些技术领域中,有关美与审美问题的应用科学。工业产品的造型设计,属于工业设计的一个部分,是在技术美学理论指导下,从事产品美的比例、美的几何形状和美的表面色彩的创造性的实践活动。本课程对于工科院校的机械、仪器、电器等专业的学生适应新形势下从事工业产品造型设计的需要将有着重要意义。通过学习,以便在未来工作中可以按照审美理想去建设我们未来世界,使产品以新颖形式表达其功能,美化人们的生活;增加人们在工作中的愉快感,并使产品与人相关的功能为最优化。这样,一方面满足人们使用和审美的要求,同时也为出口产品提高竞争能力创造条件,表现出我国的科技水平和艺术成就。

产品造型设计的任务

主要有下两方面的任务:

1. 研究表达产品造型的功能作用 产品生产的目的一般侧重于使用价值。所以,造型设计应科学的表达实现产品的功能作用。在功能系统中,对于不同类型的产品,应有不同的侧重面;有的侧重于经济功能、审美功能,有的侧重于技术功能、使用功能。以收录机、电视机等电器产品为例,各种功能的内容大致为:

技术功能 主要是机械、电气、声学 and 光学方面的机械传动或调谐的灵敏度和准确性、收音的选择性和灵敏度、电路系统和放音、图象的保真度、噪声电平的抑制、音质的

圆润丰满和音量的功率大小等。

经济功能 主要是成本的高低：是否具有多功能性（如一机多用），有可靠的工作寿命等。

使用功能 如便携式的要有合理的尺寸和重量尽可能小而轻；提把的尺寸要与手的尺寸和活动相适应，重心位置要恰当，面板上旋钮、按键的排列要符合操作程序，便于右手操作，作用和运动方向性要易于辨别，操作应该简便安全，手感要舒适等。

2. 研究产品造型中科学与艺术的结合 产品的结构和外观形状，在造型方面应具有精神功能，使人们对产品在视觉和动觉感受上应产生愉悦和精神上的满足。但是，设计产品并非是单纯追求形式美，决不是在技术产品上外加艺术装饰或形式的美化，必须在美学的思想指导下，以造型的艺术手法，生动的形象充分表达现代科学技术，以便设计出的产品具有科学性、先进性与艺术性，并把三者完美的结合起来，把造型技术与艺术统一相结合。如形体的构成和比例，各部分块面的分割应给人一种稳定感与和谐感，大块面积可以用线条或色彩分割开，使人感到轻巧美观。便携式产品的机壳用明快的色彩，使人产生轻巧感；落地式产品的机壳用深色，使人产生庄重、华贵。某些收录机，还可表现出装置的结构秩序与使用者活动的契合，当按下控制键，计数器显示出磁带的进程时，峰值电平显示器伴随着扬声器的旋律闪动着彩带。这时收录机构成了一个时空交错的画面，使人获得一种美的享受。

产品造型构成的要素

任何工业产品都必须有明确的使用功能，以及与此功能相适应的造型。有了这两个条件还不够，还必须有材料、结构和工艺等物质技术条件才能制造出来，也才有使用价值。所以从造型角度来说，使用功能、造型和材料技术条件是工业产品的基本构成要素。在这三要素中，功能要求是造型设计的决定性因素，是造型的目的。

功能决定造型，但造型不是简单的功能件的组合，更不是杂乱无章的堆砌，而是在研究人和机器关系——人机系统协调的基础上，应用一般艺术规律和造型美学法则加以精炼和塑造，使功能更合理，造型恰到好处。造型也不是被动的，在同样的功能条件下，造型可以千姿百态，运用不同的造型形式，塑造出不同的造型形象来，造型是能动的活跃要素。

材料、技术条件是实现功能和造型的手段，是造型的物质基础、造型要求工艺、结构技术和材料特点紧密结合，特别是材料很重要。

产品的造型也必须建立在标准化、系列化和通用化的基础上，适合工业化生产和现代化物质环境条件下应用。

综上所述，造型主要为其功能服务，功能离不开造型，只有造型而没有功能的工业产品也就失去了造型的意义，而两者都受到材料技术条件的制约，而材料技术条件要为功能造型服务。所以，这三者是辩证统一的，不可分割的整体。

产品造型的特征

工业产品造型和其它艺术一样，它是通过一定的手段（形体），以其艺术形象来反映一定的思想内容和社会现象，以一种艺术的感染力，对人产生精神功能的作用。所以，它

在艺术规律上与其它艺术有内在的联系，有相同的共性，但两者是两个不同的对象，各有其自己的特征。概括起来有如下几点特征：

1. 通过外观对人产生精神功能的作用 产品的造型，一般具有反映时代精神和社会物质文化生活的面貌。它以产品本身特有的内容、构造等用相应的自身物质外观形象，使人们在心理状态上产生某种作用。如造型典雅的电视机、录音机、美观大方的洗衣机、电冰箱；质地肌理色彩柔和的仪器仪表等等，都是通过其外观对人产生这种精神功能作用的。

2. 产品的造型具有物质产品和艺术作品的双重特征 说它是物质产品，是因为它具有使用价值和实用性，表现了物质功能的特征。说它是艺术品，是因为它本身又是一种造型艺术，具有艺术的感染力，满足了人们的审美要求，表现了精神功能特征。但是它的精神功能是随着物质功能作为商品出售，不能独立存在，产品造型一旦丧失了使用功能，精神功能也就随之消失。因此，工业产品既实用而又美观的特征正好区别于纯美术的创作。

3. 产品造型是其功能与材料技术的综合体 它的创作与科学技术、材料、结构、加工等紧密结合，通过多专业多工艺的共同协作而实现完成的。

4. 产品造型应具有“时尚性”的特征 造型形象要根据时代要求及时更新。因为它不具备一般艺术珍品那种独立持久的“无价的”艺术价值已先消亡，即产品造型“过时”而被淘汰，这是市场上常见的现象，所以对一个从事造型设计的人来说，不仅会设计出完美、新颖的产品艺术形象，而且也要掌握“时尚”特征。

总起来说，一件工业产品造型应具有的功能基础实际上就是体现造型物的实用性。物质技术基础实际上就是体现造型物的科学性，美学基础实际上就是体现造型物的艺术性。二者之间的作用相辅相成，并构成一件产品造型的功能特点。

产品造型的设计原则

经济实用、美观大方及创新是造型设计的总原则。

经济是指产品造型的生产成本低，价格便宜，同时也是指产品有可靠性，和人机系统有良好的功能，这个经济原则应贯穿于设计和生产过程的始终，以最少的财力、物力、人力和时间去获得较大的效果。

实用是指产品的使用功能，它既能表现其技术性能好、可靠性高，同时也表现为产品符合人体的生理及心理特征，使用操作方便、舒适，使人机系统的工作效能达到最高。

美观则是要求产品造型创造出生动、完美、健康和协的艺术形象。产品与人朝夕共处，人们经常操作、使用和它接触。形象美的客观存在，是人们的精神要求，它能使人心情舒畅增添生情趣提高工作效率。产品的形象美不美，好看与否虽然受其功能、材料技术等因素的制约，但与设计者的艺术修养和驾驭美学法则的能力密切相关。设计产品的形象美是造型中不能忽视的重要方面。

实用、经济、美观的三原则，一般实用是第一位的，美观处于从属地位，经济是实用和美观的约束条件。

顺便指出，“功能主义”和“唯美主义”倾向应该避免。

1

形态、构成与产品造型

1.1 形态要素及其性格

在人们周围一切能观察和触摸到的物象，统称为形态。有现实形态和概念形态。

现实形态 包括自然形态和人为形态。例如，天然的山水、花草、树木等都是自然形态。而建筑、仪器、设备及一切产品造型等都是人为形态。

概念形态 几何学概念的形态——点、线、面、体等称为概念形态。

把一切形态分解到人的眼睛和感觉所能觉察到的形态限度称为形态要素。在造型设计中点、线、面、体、空间、色彩、肌理就是构成产品的基本要素，又称为形态要素。任何产品的造型都是由若干形态要素而构成。在造型设计中，形态要素是表现形式美的重要方面，要使造型物的形象生动，富有变化，应研究形态要素的演变规律及表情，以便掌握运用，创造出产品的艺术形象。

1.1.1 点

1. 点的概念 几何学中的点，只有位置而无大小和形状。

产品上的点，不是以自身的大小而论，而是指它周围形体与空间的比较而言。在一定的比例条件下，只要起到点的作用的形，均可视为点。如仪表面板上面的旋钮、箱体上的开关等，都具有点的感觉。点不受其本身形状的限制，圆形、方形、多边形……均可视为点。

2. 点的性格 在不同情况下的点，反映不同的性格或表情。

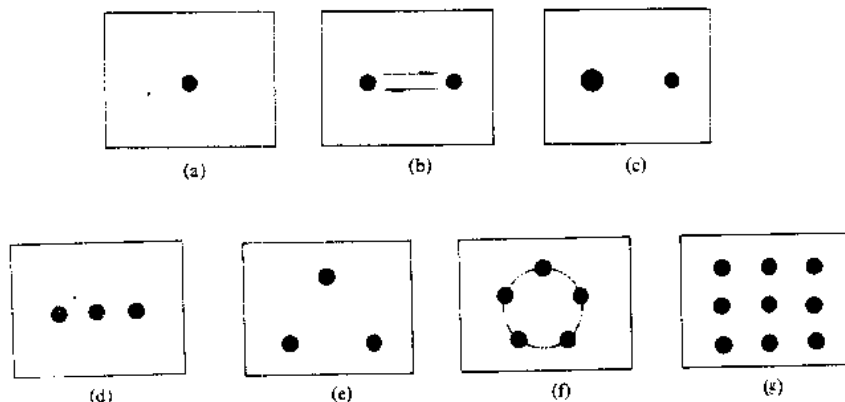


图 1.1

面上只有一个点时，它成为焦点，以形成视觉中心，如图 1.1 (a) 所示。

面上有两个等大的点有张力感，如图 1.1 (b) 所示。

面上有两个大小不等的点，则视线由大点向小点移动，如图 1.1 (c) 所示。

面上并列三个等量的点，则视线最后停留在中间点上，形成视觉中心，如图 1.1 (d) 所示。

面上三个点不在一条线上，则隐隐感觉各点间好象有线相联，会看成三角形，产生稳定感受，如图 1.1 (e) 所示。

面上按规则排列的点有安定感，如图 1.1 (f)、(g) 所示。

点的性格和表情与面板设计时元器件的布局 and 提示符号的设计有关。例如，偶然使用的操纵器、按键、旋钮可布放在面板一角；具有从属关系的旋钮，可用以大率小的形式布局，循环操作和等价的旋钮可按图 1.1 (e) (f) (g) 布局；而提示符号可根据性质设计点的形状。

1.1.2 线

1. 线的概念 线可以看作是点移动的轨迹。几何学上认为线是没有宽度或粗细的，但在造型设计中，把宽度与长度之比相差很大时称为线。如图 1.2 表示对比之下，它们是一条直线，一块矩形平面。

线分直线和曲线，直线可处于水平、垂直、倾斜状态；曲线分几何曲线与自由曲线。

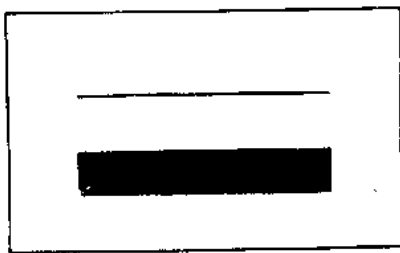


图 1.2

2. 线的性格 各种不同形状的线，各具有不同的表情：

水平线：有稳定、平静之感；

垂直线：有上升、端正之感；

斜线：有滑动之势、不安定之感。

几何曲线：有圆弧、椭圆弧、抛物线、双曲线等都是按一定规律变化，具有渐变、连贯、明快的特点。

自由曲线：有活泼、自由、奔放的特点。

在造型设计中，线是形态构成的重要因素，是一切形象的基础。线条的不同，给人以不同的美感。例如，粗直线有厚重、强壮之感，细直线有锐敏、速度之感；表现强硬多用直线，表现柔和则多用曲线。如以直线和曲线相结合的造型，则具有或方或圆、有柔有刚、形神兼备的特点。

3. 线在造型设计中的作用 直线有统贯其它元素的作用。画面上两个孤立的元素，

按其功能安排，如图 1.3 (a) 所示，可是画面呈现出零散的感觉，若用一条深浅适宜的线把二者贯穿起来，把两个元素联成整体，则表现彼此呼应，如图 1.3 (b) 所示。

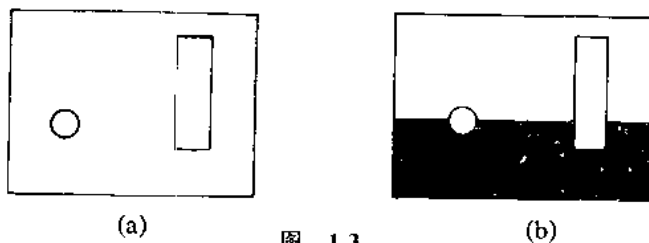


图 1.3

直线有分割画面的作用。如果在画面上加几条横线，就把画面分散打开，打破空乏无趣之感，如图 1.4 所示。

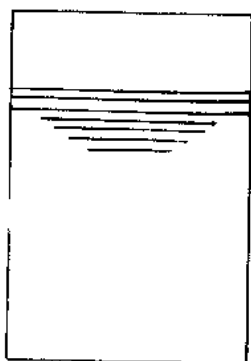


图 1.4

直线有调整视线的作用，如果在一个横宽直矮的画面上加上一些铅垂线，则画面即可削弱太宽太矮的感觉，如图 1.5 所示。

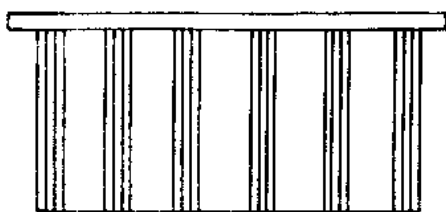


图 1.5

1.1.3 面

1. 面的概念 面是线运动的轨迹。几何学中的面无界限，无厚薄。在造型设计中，面有界限、有厚薄，一般以具体图形来表示面。面分为平面和曲面：

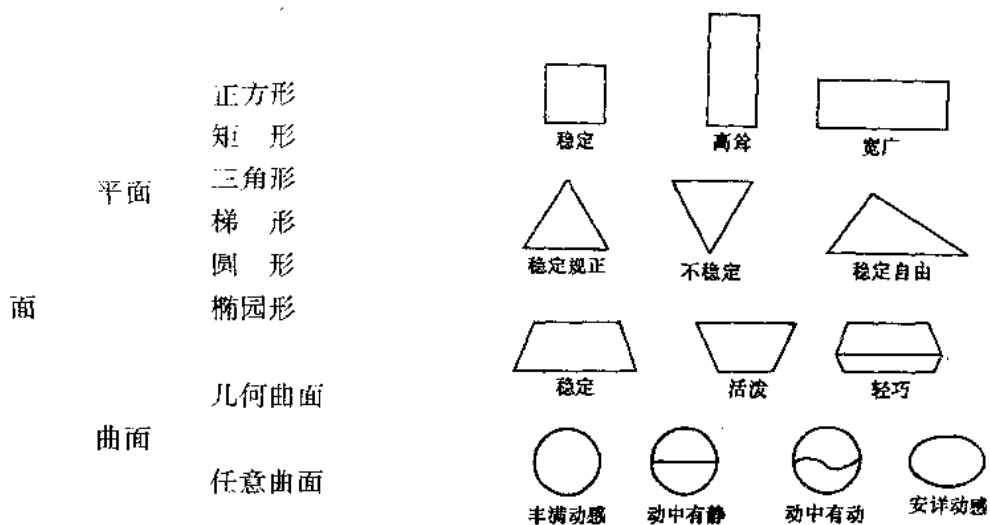


图 1.6

2. 面的表情

正方形：端正、稳定。

长方形（又称矩形）：短边处以水平位置，高耸，长边处以水平位置，稳定、宽广。

三角形：正三角形，稳重、安定。

倒三角形：不稳定，具有指向含义。

梯形：正梯形有稳定感；倒梯形有轻巧的动感。

圆形：预示循环不止，流畅动感。

椭圆形：明快、流畅、秀丽之感。

1.2 立体构成

立体构成，就是在体现功能，表现艺术风格，按基本形体构成的规律和方法，有机的组织成产品的整体形象，创造出新形态。它为设计产品造型提供构思方法，并培养对立体形象的直观能力。所以，立体构成必须满足产品的功能技术要求，并充分体现功能使用的合理性，宜人性，运用造型的美学原理及法则使其具有形式美。

1.2.1 基本几何形体

常用的有长方形体、球体、棱锥、棱柱、圆柱、圆锥等，如图 1.7 所示。

1.2.2 构成方法

在产品设计中，按功能要求，用模拟方法塑造一个产品可视的形象。在这个基础上，分解各局部是什么样的几何形，并抽象成基本几何形体，最后根据各块体的相对位置，将

各个不同的单一形体拼合在一起，构成一个整体形态。按形体之间组合的性质和形式不同，可分为以下两种构成方法：

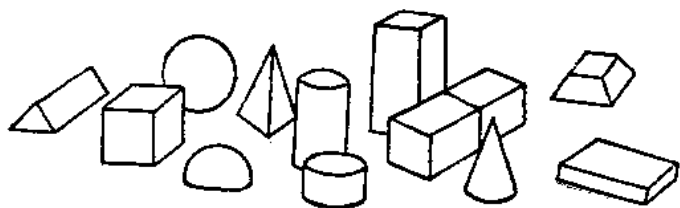


图 1.7

1. 叠加组合构成法 将基本形体采用堆砌并靠等方式构成整体形态。造型设计中经常采用的三种方式，如图 1.8 所示。图 1.8 (a) 把形体由下而上逐个平稳的叠加在一起图 1.8 (b) 把一个形体的一部分嵌入另一个形体的某一部分。图 1.8 (c) 在较大的形体侧壁上，贴附较小的形体。

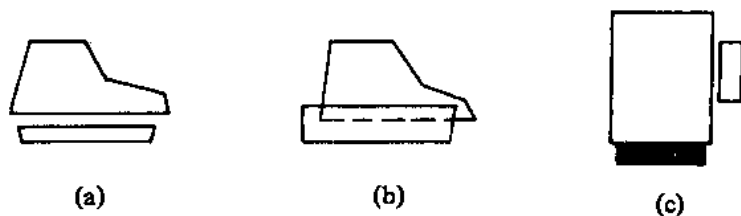


图 1.8

图 1.9 是一个台式复印机，以叠加组合的方法构成的整体。

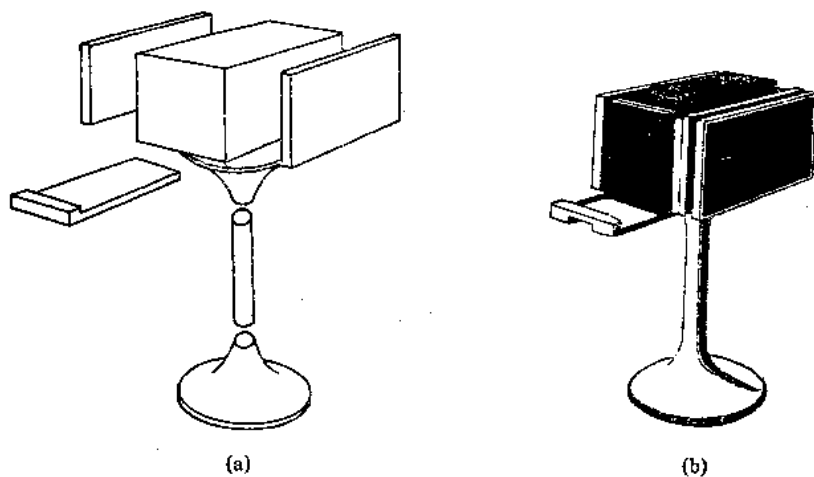


图 1.9

将基本形体作堆砌并靠的组合，可以组成丰富多变，如图 1.10 所示，同是三个立方

体,不同的组合,可以构成不同的形态。所以,通过反复实践,人人都能培养出创造立体形态的技巧。

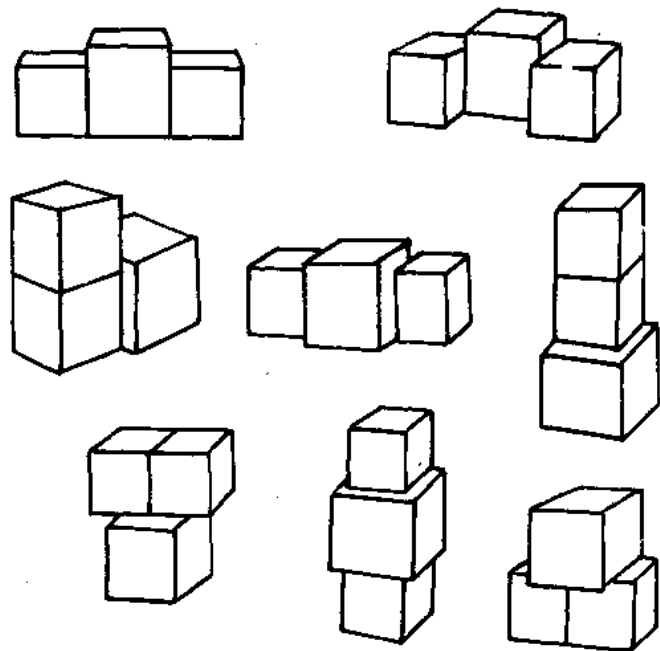


图 1.10

2. 切割构成法 切割构成法是在大的块体上切掉一个基本形体,或者在大块体上挖除一个基本形体的方法。如图 1.11 所示显示器的机箱造型,机箱后上部即为切掉一个柱形块体,显示框口则为挖除一个四棱锥台。

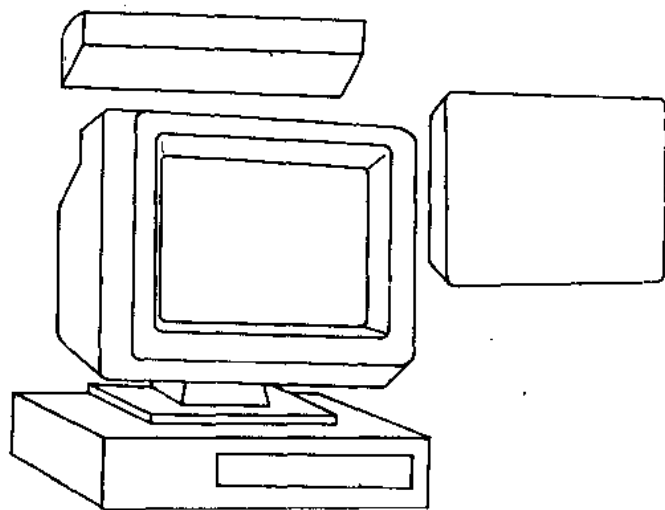


图 1.11

切割方法,也是在造型设计中常采用的一种方法。在造型中对形体的局部修棱,可以减弱锐边,也可以增加体面变化,使造型更为生动。造型中常用的修棱形式如图 1.12 所示。

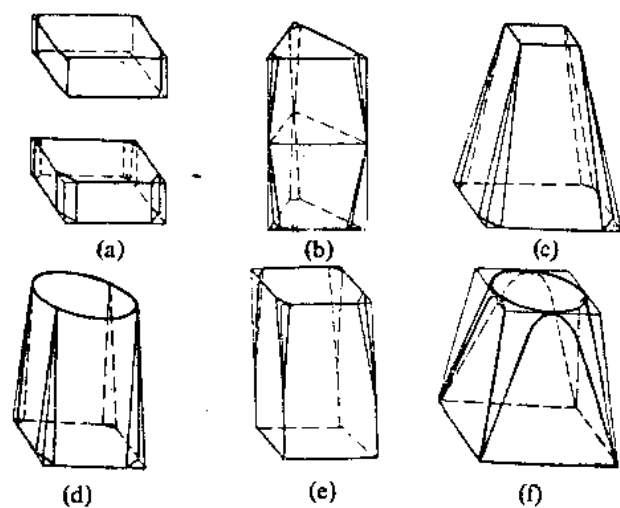


图 1.12

例如，最常见的一种矩形工作台如图 1.13 所示。造型比较生硬如图 1.13 (a) 所示。如果将工作台面 a 进行小圆弧倒棱，而下部 b、c 面采用不等量修棱后，不仅保持了原有刚直风格，所点缀的少量圆弧、倒棱又增加了体面的变化，使造型更为生动，如图 1.13 (b) 所示。

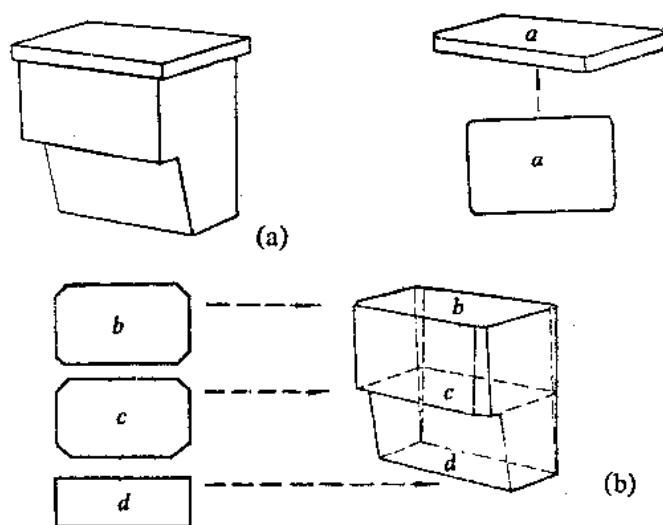


图 1.13

1.3 产品造型

产品的造型，就是创造一个艺术的反映具有功能作用的产品形象。它应满足技术、人

机工程学和美学三方面科学知识的要求。它由立体构成的整体形象,结合当代科学技术的发展和人们审美观念的前进与变化,通过形、色、质和新工艺、新材料和新技术巧妙的结合而显现出来。本节就设计中的产品形态、线型、材料及宜人性等方面分述如下:

1.3.1 产品形态



图 1.14

产品的形态设计,在一定程度上由它的功能要求所决定。由于它的使用功能不同,则其造型不同。可分为两种情况:

1. 强调造型物的稳定性

微型计算机,一般放在台桌上操作,如图 1.14 所示,要求可靠性高及稳定性好,必须把物体重心落在支承面范围以内,而且,重心愈低,愈接近支承面的中心,则稳定性愈好。所以,它的造型支承面积大,重心低。

2. 强调造型物的运动感

吸尘器使用时,常操作它移动,如图 1.15 所示。它的造型顶部呈弧面,形态圆浑,具

有运动感,结构有三支小轮,操作时它在室内尤如小动物爬行。



图 1.15

此外,造型中要使产品形态的构成单纯化。例如图 1.16 所示显示器,形体表现线面——干净利落,简洁明快,不失美感。