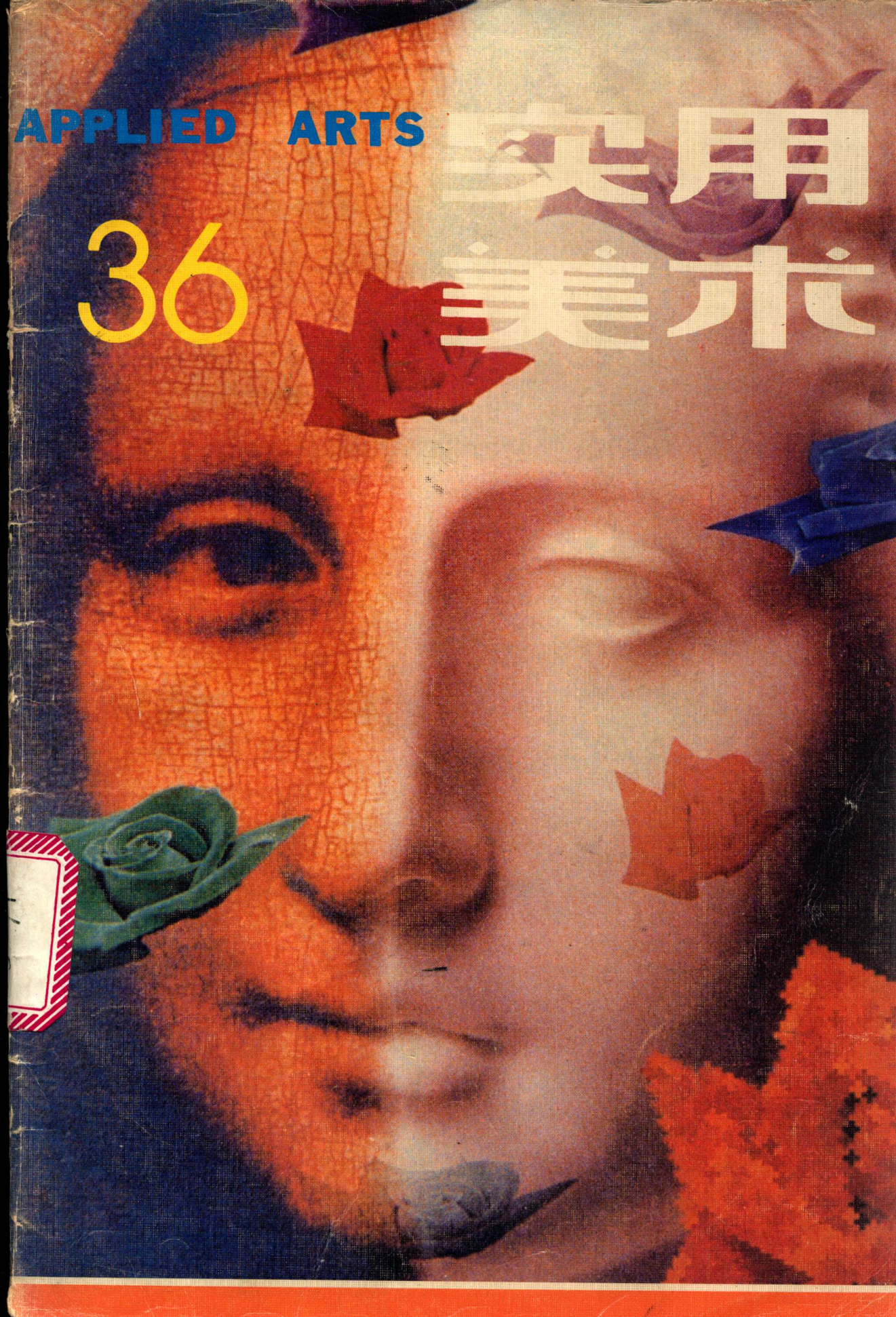


APPLIED ARTS

36

实用  
美术



# 目 录

## 文 字 ·

- 1 论工业设计(下编)..... 辛华泉
  - 第七讲 产品设计的程序
  - 第八讲 现处设计的价值观
  - 第九讲 工业设计的创造技术
  - 第十讲 人因工学——工业设计的哲理
  - 第十一讲 技术美学
  - 第十二讲 定位设计
  - 第十三讲 改进设计
  - 第十四讲 工业设计师·画家·工程师

- 29 教 色彩本质规律的探索
  - 学 —— 兼谈“九宫格配色法”教学... 马克辛
- 32 交 硬质材料的立体构成 ..... 赵丕成 晓 丘
- 45 流 视觉语言的创造及其传达 ..... 沈 榆
- 38 庆阳民间荷包 ..... 冯宜华
- 38 绛州动物面塑 ..... 蔺永茂
- 39 未来设计(连载之二)
  - 希尼·米设计的预想图
  - ..... 刘天白 谢 虹
  - 三、空间环境与产品设计
  - 四、轿车设计

## 图 版 ·

- 5 曼菲斯(MEMPHIS)设计..... (彩色)
- 21 九宫格配色法图 ..... (彩色)
- 24 南京艺术学院工艺系学生作品..... (彩色)
- 27 庆阳民间荷包 ..... (彩色)
- 28 绛州动物面塑 ..... (彩色)
- 41 未来的空间环境与产品设计..... (彩色)
- 42 未来的轿车设计..... (彩色)
- 34 南京艺术学院工艺系学生作品..... (黑白)
- 封二 椅子新款式..... (黑白)
- 封三 迷宫图..... (黑白)
- 封四 上海徐汇区业余大学实用美术专业
  - 学生作业选..... (彩色)

## 实 用 美 术 (36)



上海人民美术出版社编辑出版

主编: 周 峰

上海人民美术出版社发行 长乐路 672 弄 33 号  
 全国新华书店经销 浦江印刷厂印刷  
 1990 年 1 月第 1 版 1990 年 1 月第 1 次印刷  
 开本 787×1092 1/16 印张 3

国内统一刊号 CN 31-1156

定价: 3.80 元

ISSN 1000-4483



上海徐汇区业余大学实用美术专业学生作业  
 贾华达(上) 沈乃浩(中) 张 军(下)



## 第七讲 产品设计的程序

工业产品也能具有民族特色,其原因在于不同国家、不同地区的消费者有着不同的生活习惯和文化传统。然而,就设计方法而论,地区性的工业设计是不存在的。譬如过河,方法有泅渡、坐船、搭桥、涉水、飞越……,尽管桥的形状、船的式样或游泳姿势有所不同,但是方法并没有地区性和民族性,它们是通用的。鉴于目前我国工业设计程序尚不完整,直接影响到正确设计思想的树立以及对工业设计所涉及的各个专门领域的了解,因此,弄清产品设计的程序就尤为重要。此外,在工业设计过程中,需要设计、技术、经营各方面的人交换意见,并且往往是边商量边设计。这种共同的设计作业与个人独自进行工作不同,如果事先没有恰当的步骤就不能有效地进行,从这种意义上看,也应该重视设计的程序。

设计的种类和条件不同,设计程序也不完全相同,一般往往采取如下的程序。

**调查、收集资料** 通过调查可以产生创造产品、改良或发展已有产品的想法。调查对象有消费者、企业家、工程师、经销商、设计人员;从不同的方面(系统研究、新发明、顾客服务、联想、偶然发现等)收集设计的一般倾向,竞争公司的产品、消费者的要求以及生活环境等影响产品设计的诸因素所必需的情报。

**分析资料** 对收集到的各方面资料进行综合分析判断,以决定产品的性能、价格、设计方向等。

**设计基础资料** 可以利用新材料、机械操作性等人因工学和色彩使用方法等的研究资料,也可以根据必要性进行试验以取得新资料。

**产品计划** 根据市场、销售、使用、审美和技术方面的基本要求,提出各种抽象解决方案。对各种方案应加以评价并得出结论。研究本产品与其他产品的关系、质量、价格等要素,订立制造、销售,直到广告日程在内的计划。对功用和审美上的各种要求,均应尽量找到彻底的解决办法。同时也要将局部解决方法分项列入,组成设计的原则性解决方案。将设计的和技术的原则性解决方案对应排列,就成为产品的原则性解决方案。

**构思草图** 从这个阶段开始进入具体设计作业。

要充分理解计划的意图和设计的条件(如市场能否吸收、企业能否制造)等,通过草图展开构思。基于生产条件的考虑,构思雏形应包含各种变体。

**构思效果图** 整理各种构思,集中成几个方面,通过草图或效果图同有关部门讨论设计方向,决定产品的最初形态。

**研究模型** 只用草图或构思效果图不能把握成型后比例尺寸的实感,一般还要用油泥(或粘土)作模型,以研究尺寸比例、曲面的曲率等,进行修正。也有把大型产品的足尺模型(不限用油泥)当作模型。这时可以用来作人间工学的研究。

**外形制图** 如果根据模型决定了形态,则应确定尺寸、修改草图、直至细部的曲率。然后开始就有关外形进行正确而详细的制图。这时内部构造的图也成为必要的了。

**效果图** 画细密的外观效果图,可用色粉笔、记号笔、色铅笔、水粉、水彩、喷绘等各种技法。从技法上来区分效果图与构思效果图是很困难的,一般地说,效果图应有更高的精确度。

**表现模型** 是较之粘土模型看起来不同的模型,要求与产品的效果图没有差异。多用石膏制成,但木材、树脂、金属等各种材料和技术都可以应用。

**提出** 就是把设计的成果最终提交有关部门,由决策委员会(通常由企业家、供销科、技术和设计人员组成)审查决定。设计师为了要把按照自己意图所作的设计正确地介绍给对方,一般要准备以下材料:

**设计说明:** 将调查结果和设计意图用文字或图表表示

**草图:** 使人理解构思的发展过程

**制图(外形图)** 效果图 表现模型

**构造分解图:** 表示产品组合关系和构造的技术图解

**制版原稿:** 符号、刻度盘的刻度等墨稿。

**修正** 设计人员必须同制造部门密切联系,完成投产前的准备工作。通过制造部门的试制,对产品进行反复修改,或根据制造部门的要求对设计进行修正,这样才能使造形细节完整地实现。

**产品的市场营销** 设计人员与包装装潢或广告

部门的关系也不可忽视。新产品在使用功能和形状设计上的优点，应及时通知广告销售部，以利上市、推广和提高知名度。上市后，应跟踪观察市场对新产品的反应。

在实际设计中，单从形式上了解设计的程序是不够的，必须进一步从内容上了解设计程序，才能更深入地认识设计、掌握设计。下面，我们以产品设计的内容为依据，研究设计程序，大致可分四个阶段。

一、计划阶段：

具体设计是依据产品计划而展开的，产品计划是设计的前提和指南。所以产品设计的程序就不仅仅考虑一个产品的设计，还包括该产品的战略设计。

- A. 产品计划：  
产品的经营计划；  
产品的业务计划（事业计划——长期和短期、产品的系列构成——纵向和横向、构思的收集、构思的评价标准、产品计划日程表、促进方法）

- B. 设计计划：  
设定基础条件；  
时间表；  
资料配备（产品发展的状态、产品销售的情况、产品制作的情况、设备和资料的情况）；  
资料分析；  
制订方针；  
设计组的确认

二、构思阶段：

- 根据方针展开构思，并反复进行推敲、评价。
- A. 构思的展开（给予最大限度的自由、知识

的集积、全神贯注、集体思考、以自己为中心的判断与选择、与其他部门交谈、社会的启迪）

- B. 构思的推敲（设计师个人自问自答、设计部门内的小组讨论以及与设计主任之策略的对证、与其他部门——技术、营业、资材、顾问等——商谈）

- C. 构思的评价
- D. 构思的综合

三、提出阶段：

将综合的构思方案写出设计说明、制图、作效果图、制做表现模型以供审查。

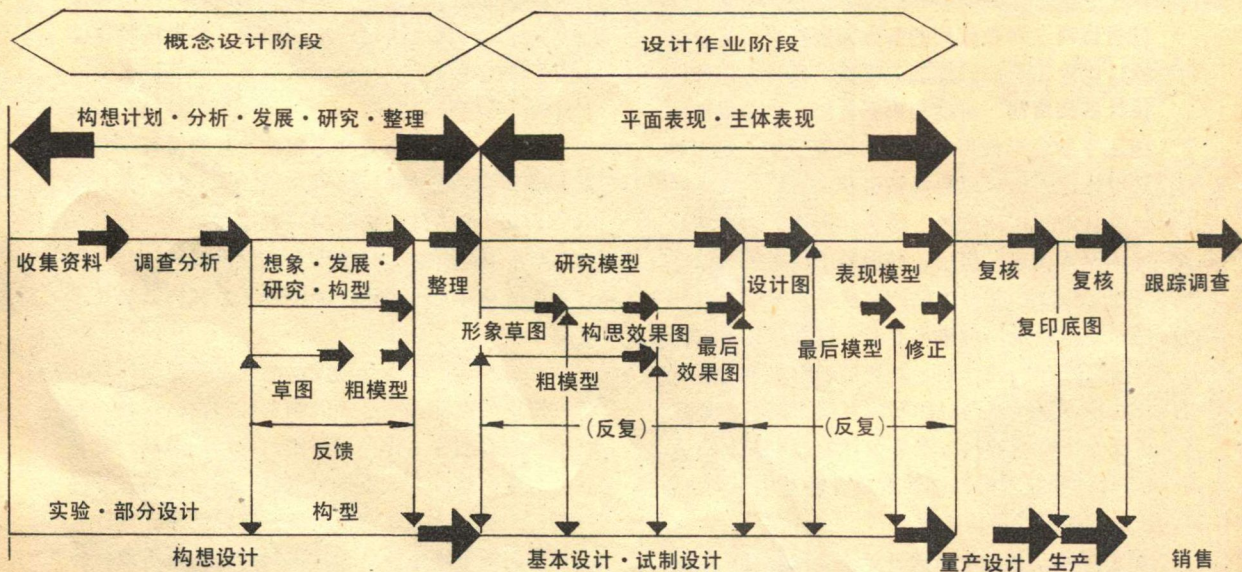
- A. 由高级会议或有关部门审定
- B. 设计的评价项目：价值分析；从企业政策方面权衡是革新还是保守；产品设计评价中的多方面综合（如造型、占有欲、功能、流通）；产销合理性；评价的标准

四、实现阶段：

- A. 细部作法说明、详图、组装图、构造分解图、印刷墨稿
- B. 修改（修改根据、试制资料）
- C. 高级会议的认可
- D. 批量生产的试制

只要将设计程序的形式与内容统一考虑，就可以明白设计工作绝非以效果图为中心，而是以构思为核心。计划阶段为构思阶段开路、创造条件，它决定设计的方向和范围，是相当重要的；提出阶段是构思结果的最终兑现。这是工业设计与纯艺术创作的不同之处。为了更好地掌握设计的全过程，现将上述内容综合并简化为示意图。

产品设计的程序图例



## 第八讲 现代设计的价值观

现代工业设计概念已由产品设计扩大到产业设计。弄清这一点,就会明白工业设计师只管产品是不行的,必须考虑产品能否大量销售、能否盈利、能否支持企业的存在和发展。把产品的价值看成是纯属企业管理的想法是片面的。在销售竞争的社会中,产品设计应有两个目的:一是提供效用;二是确保利润。没有第一点,产品就被社会淘汰,即便获利也是暂时的。没有第二点,企业就不能生存,这样一来,工业设计本身也不能持续下去。所以,工业设计要用较少的资源为顾客提供所要求的产品功能,以便用较低的价格为社会和顾客提供产品,从而增加企业的利润并推动整个社会更有效地利用资源、促进产品的改进。因此,工业设计是兼顾生产和消费双方利益的造型活动。将上述思想概括起来就是:在满足顾客要求之效用的基础上,降低成本并有效地利用资源。这是工业设计被采用或是发挥作用的前提条件。也就是说,效用、成本、资源三个方面都是可以由设计来提出的。反之,它们对设计也有反馈作用。因为工业工程是把人、设备、材料、能源等作为一个工作系统来看待,从制造方法、加工方法、作业方法中寻求降低成本。而质量管理则是消除制造中出现次品的管理技术,目的也在于求得降低成本。但是,这两者都是在原设计图的基础上进行的,所以降低成本的幅度是有限的。由于成本大部分在设计图的决策阶段就已经固定下来了,所以要想大幅度低成本,必须从产品的效果出发,对产品作改进的设计,消除设计中的浪费。因此,在设计阶段必须具有成本意识并掌握成本计算的方法。这不是会计师的计算和分析方法,也就是说不是计算过去已花了多少材料费、工时费和管理费,而是计算实现这个设计将花多少成本。这样,设计师的成本意识也就成为工业设计的生存所不可分离的了。

现在,让我们来看看这种成本意识在设计中是如何发挥作用的。

产品设计首先从接受顾客的要求或市场的需要开始,而实现顾客所需要的功能,其方法是多种多样的。因此,设计人员要收集各种情报、进行调查、研究、发挥自己的创造性,以低成本圆满地实现用户所要求的功能,并以最后确定的产品结构图明确表示之。同时,还要确定加工方法、以加工工艺单表达出来。在此基础上,就进入将材料变换成产品

的制造阶段。制造完成了,就得到产品。产品被顾客买去,完成了顾客所要求的功能,产品就报废了。作为整个过程的费用大致可为:

$$C_1 + C_2 = L_{cc}$$

制造费用      使用费用      寿命周期费用

所谓寿命周期是指产品从诞生到报废的全过程。公式中前一种费用是在企业内产生的,即制造费和外协费;后一种费用一般指顾客使用产品时所负担的费用,即使用费用(能源费用、保养费用、报废后的处理费用等)。设计师的价值观就是要有效地利用构成 $L_{cc}$ 的一切组成部分。需要注意的是使用费用,它往往为设计师所忽视,然而却是占很大比例的费用。所以,在降低 $L_{cc}$ 中重要的是降低使用费用。对所谓降低使用费用应该辩证地理解。也就是说,如果使用费用没有降低也没有增高,但功能增加或使用寿命延长,也相当于使用费用的降低。相反,尽管使用费用没增高,但使用寿命缩短,也相当于使用费用的提高。所以必须对经济和技术同时考虑,研究这方面的系统学科,称之为“价值工程”。

### 一、工业设计的价值论

这里所说的价值,与政治经济学中价值的概念不同。价值,就是“好的程度”。就同一产品而言,用户和生产者的价值内容是不同的。对于用户来讲,付出的费用越少,得到的功能越多,价值越大,即:用户的价值 $=\frac{\text{功能}}{\text{支付}}$ ;而对于生产者来说,则是生产成本越低,卖出的价钱越高价值越大,即:企业的价值(利润) $=\frac{\text{收入}}{\text{成本}}$ 。将上述两个公式合在一起,则

为:企业价值(利润) $=\frac{1}{\text{用户的价值}} \cdot \frac{\text{功能}}{\text{成本}}$ 。从中可以看出,生产者与用户对于同一产品的价值概念存有矛盾(成反比),这是不容回避的客观现实。问题在于如何解决这个矛盾。通常,增加利润的办法有三:①提高价格;②增加销售量;③降低成本。第一种方法对顾客是不利的,而且还会使销售量减少,表现为企业利润的下降,对生产和使用双方都是损失。况且,这种不经过企业的努力而增加利润的方法,就社会而言也是不允许的。第二种办法在激烈的竞争中很不容易实现,即使亏本以图增加销售量也不一定成功,并有使企业的生存发生危险的可能。只有第三种办法是企业自己靠物质所具有的功能与

实现该功能所花费的成本的相互关系来解决，即：

价值系数  $V_R = \frac{\text{功能 } F}{\text{成本 } C}$

从上式可以看出，提高价值的最理想情况是：通过改进设计，既提高功能又可降低成本， $V = \frac{F \nearrow}{C \searrow}$ 。这种改进之所以可能实现，就是因为它摒弃了以物为中心而改为以功能为中心来考虑问题。它不受现有产品的约束，故可以作出根本的改造。

提高价值的第二种情况是通过改进设计提高功能，而  $L_{CC}$  不变，即  $V = \frac{F \nearrow}{C \rightarrow}$ 。

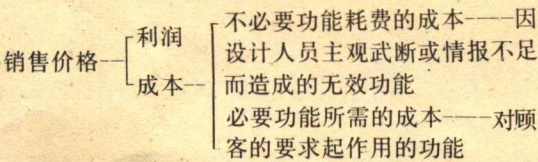
第三种情况是通过改进设计使功能的提高超过  $L_{CC}$  的提高，即  $V = \frac{F \uparrow}{C \nearrow}$ 。

第四种情况是通过改进设计使功能不变但降低  $L_{CC}$ ，即  $V = \frac{F \rightarrow}{C \searrow}$ 。

以上各种解决办法的最大特点就是不允許牺牲顾客所要求的功能来降低成本。当然，这样做的目的还不仅是降低成本，而是要以尽可能少的资源（即  $L_{CC}$ ），可靠地实现顾客所要求的必要功能，通过改进设计达到有效利用资源的目标。这当然都是设计师必须考虑的问题，其具体作法就是前文已经介绍过的功能分析。

二、必要的功能

我们在“功能与设计”一讲中，已就功能作了分析。这里所谈的必要的功能，是指顾客所要求并承认的功能，其中包括物质功能和精神功能。用这种观点分析一下产品，就可以发现产品中存在着顾客所不需要的功能、与顾客无关的功能以及通过改变设计构思就成为不再需要的功能。产品具有不必要的功能，自然就会出现不必要的成本。从功能的观点来分析产品的成本，如下图所示：



只有改进设计才能排除不必要的功能，达到降低成本的目的。日本曾对坤表进行调查，究竟是要

求走时准确第一，还是外型美观第一。调查结果表明，坤表的美观是主要功能，而走时准确、寿命长则第二位的。因为日本女人戴手表主要是为了装饰、显示身分。在她们的经济条件下，戴了几年的手表因样式已经过时，即使不坏也要换新的。所以后来就出现了低成本的塑料机芯和粗码表。这样，对企业和顾客都没有影响，对社会却有效地利用了资源。

在必要的功能中还有一个产品性能必须满足顾客要求的问题。所谓性能（功能实现的程度）、可靠性（功能实现的持续性）、保养性（功能发生故障时修复的难易程度）、安全性（实现功能时的安全程度）、操作性（使用产品或装置实现功能时的难易程度）等实现功能的条件得到满足，才能可靠地实现顾客所要求的功能，这是不可忽视的。

价值工程步骤如下：

| 问题的确定和解决  | 一般性问题的解决步骤 | 价值工程工作程序 |        |                    |      |
|-----------|------------|----------|--------|--------------------|------|
|           |            | 基本步骤     | 详细步骤   | 价值工程提问             | 提出   |
| 确定问题      | 分析         | 功能定义     | 收集情报   | · 这是什么？            | 工作表格 |
|           |            |          | 功能定义   | · 它的功能是什么？         | 工作表格 |
|           |            |          | 功能整理   |                    | 工作表格 |
|           |            | 功能评价     | 功能成本分析 | · 它的成本是多少？         | 工作表格 |
|           |            |          | 功能评价   | · 它的价值如何？          | 工作表格 |
|           |            |          | 确定对象范围 |                    | 工作表格 |
| 制定解决问题的方案 | 综合评价决定     | 制定方案     | 创 造    | · 是否有其他东西能实现同样的功能？ | 工作表格 |
|           |            |          | 概略评价   | · 它能可靠地实现必要的功能吗？   | 工作表格 |
|           |            |          | 具体化和调查 |                    | 工作表格 |
|           |            |          | 详细评价   |                    | 工作表格 |
|           |            |          | 提 案    |                    | 工作表格 |

参见〔日〕秋山兼夫、田中秀春著《价值工程函授教材》

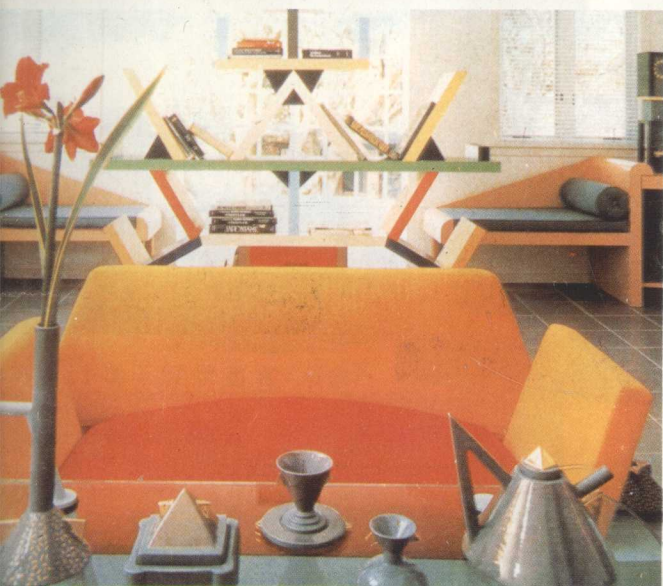
枯燥吗？确实不如绘画有趣；复杂吗？确实不像想象的那么简单。但是，要改变我们设计中存在的纸上谈兵的毛病，就必须有能力处理工业设计的这种“必要功能”。

第九讲 工业设计的创造技术

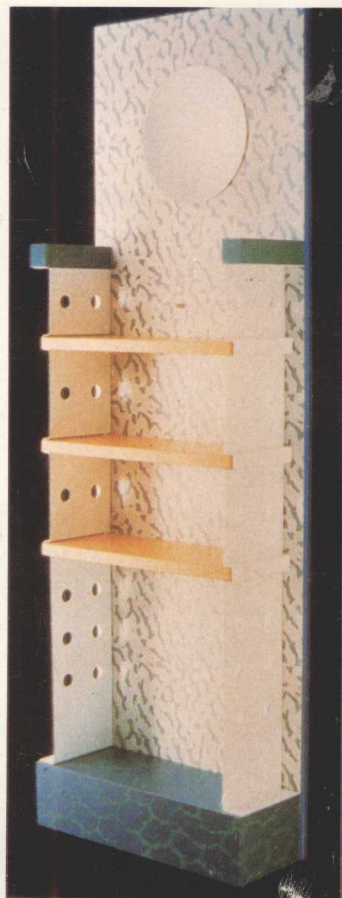
# 曼菲斯(MEMPHIS)设计



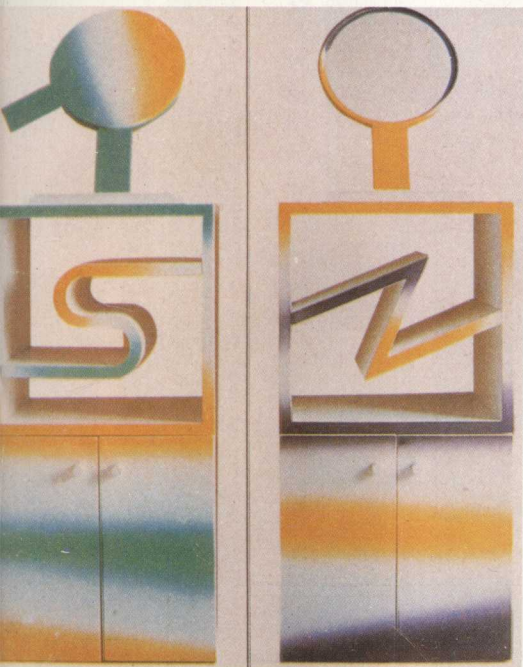
「珊瑚」柜，金属搁板和塑料贴面，材质对比非常突出  
椅子及玻璃面台子



室内设计，整体融洽连贯，简朴而又高尚，自成一格。



柜及鸡尾酒桌(桌上有“哥伦比娜后裔”茶壶)



富士小梳妆柜，开放的、奇特的搁板非常突出，两个门里是一系列抽屉，顶上是镜子。



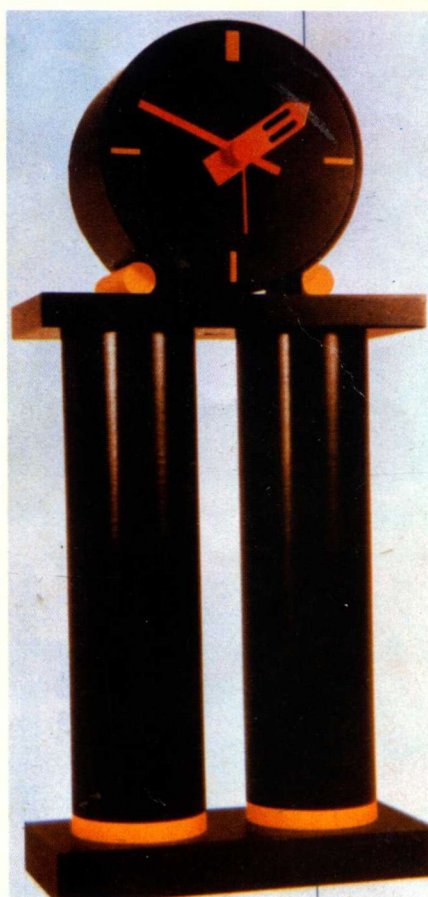
# 曼菲斯(MEMPHIS)设计



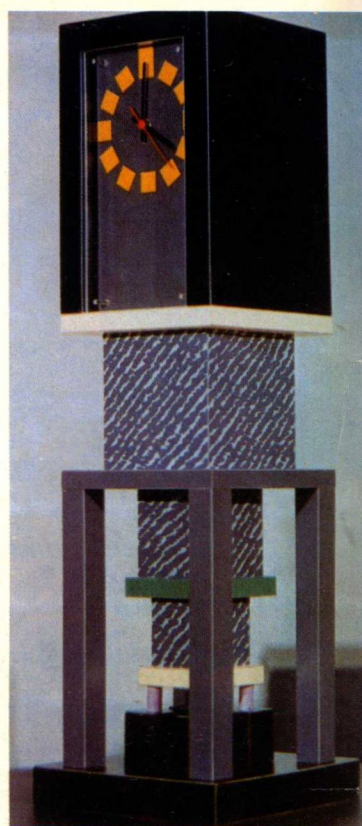
「亚卡布尔科」钟，它以明亮不协调的色彩，夸张的图形，给人以运动感的联想，很有装饰美。



「纸牌A」，类似机器人，胸部映现出一个布满云层和轰炸机的天空，具有一般玩具的夸张、装饰形态。

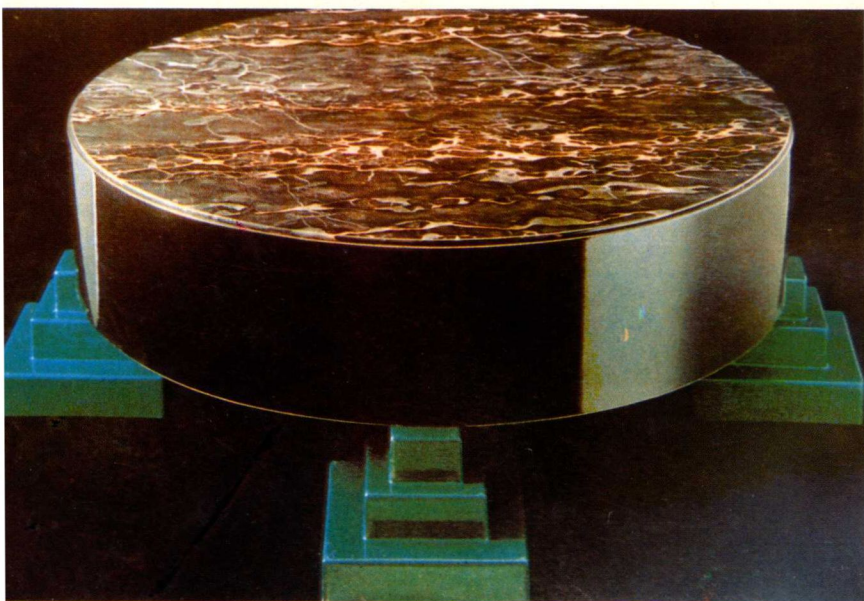


「都市」钟，有一种动画式的庄重感

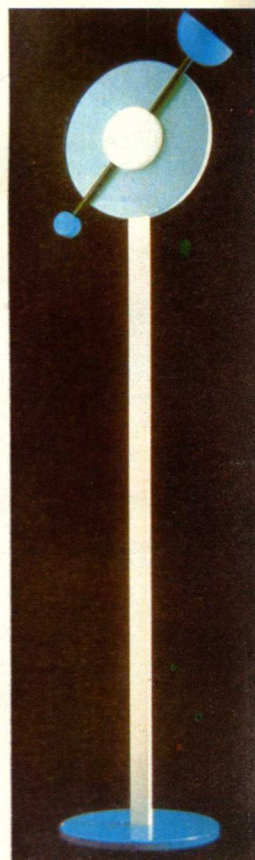


◁座钟，高度为12.5英寸，石英机芯

“溪径”咖啡台，用大理石搭配玻璃钢制成，作者试图以此来说明权贵与贫民可以共处。色彩很诱人注意。



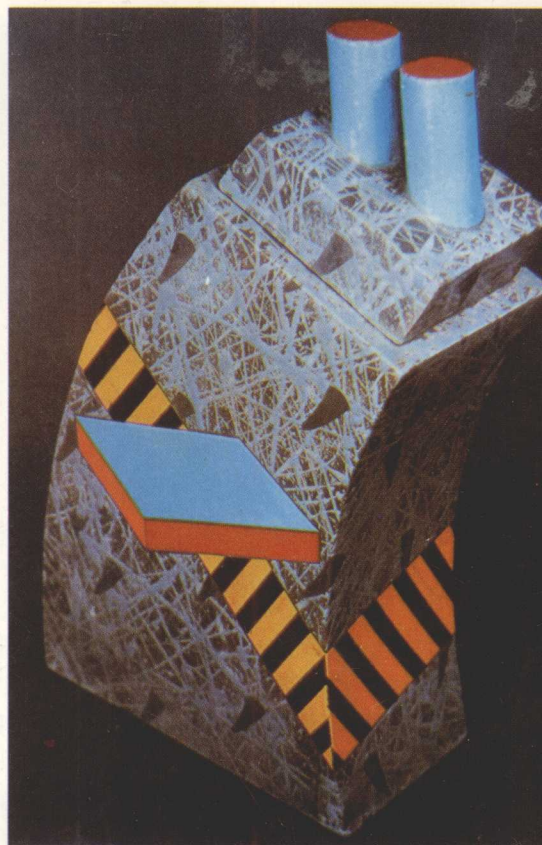
「查尔斯顿」落地灯，旋转杆顶端蓝帽子罩内安装灯泡，用手一动就可改变灯光照射方向



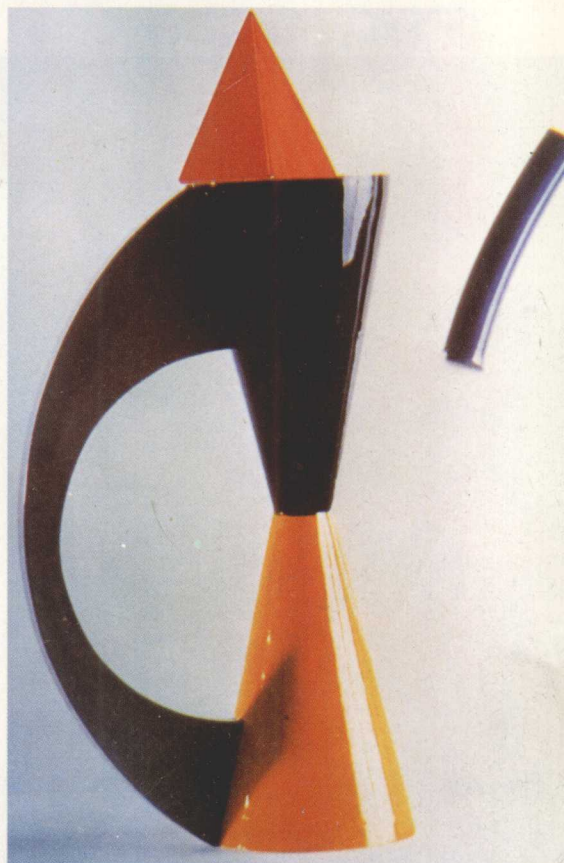
# 曼菲斯(MEMPHIS)设计



「灰罐」，造型强健，矮胖的外观有美国味  
钵，由蓝、黑、红、无色玻璃构成，左下伸出的锥体只是为了增添情趣



陶瓷茶壶，造型奔放自由，很精致  
瓷花瓶，盖似一朵花的式样，作者恢复和强调了纯粹实用的现代风格相对立的设计思想。



# 曼菲斯(MEMPHIS)设计

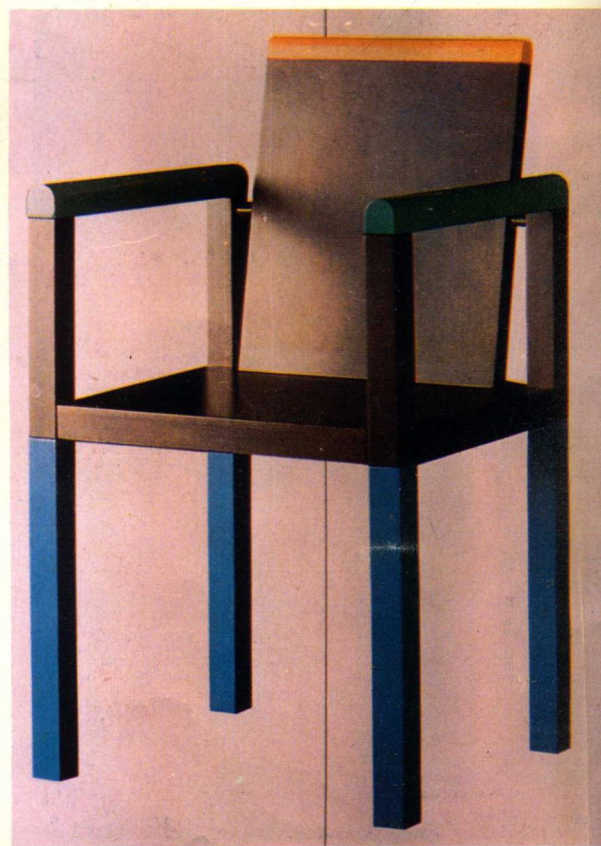
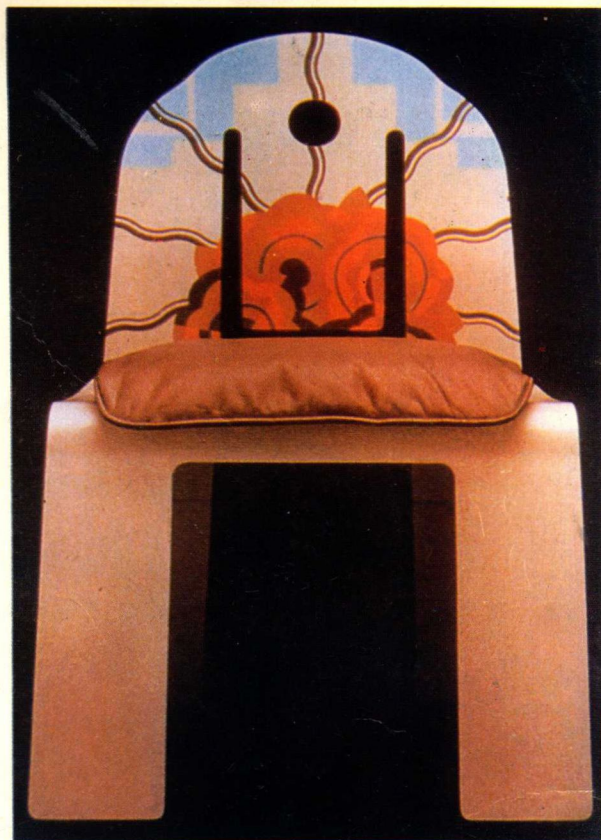


“马尼拉”椅，大块强烈的色彩，生动的图形，令人眩目，特别注重功能的要求，可折叠

动画化的设计有吸引人的神采，图形是用丝网法印成的(上右)

作者揉合了多种设计风格，用的是彩色花纹塑料贴面(下左)

“豪华椅”，设计不落俗套，价廉而又便于大量生产(下右)



(上接第4页)

现在,世界经济出现了一种新趋向,不是以产品的数量优势占领市场,而是以产品的独特功能占领市场,强调新功能、多品种、高质量、小批量,以适应生活水平不断提高所产生的需求多样化。这是工业设计更深入地为人类社会服务的表现。这种趋向给工业生产方式和产品设计带来了微妙的变化,它使得产品竞争越来越突出地表现为技术竞争,而技术竞争实则是头脑的竞争——设计竞争,归根结蒂是创造力的竞争。这就使得创造学和创造技术的研究在世界各国迅速开展起来了。

### 创造力

所谓创造,不过是对过去经验和知识的分解与组合,使之实现新的功用。所谓创造力,乃是进行这种分解和组合的能力。每个人生来都有创造能力。美国病理学家罗兰·费希尔通过实验证明,人脑左右两个半球既相互配合又有明显分工,左半球具有理念、言语和线性思维的功能,即收敛思维;右半球具有形象、乐声和情感冲动的功能,即扩散思维。前者是集中的逻辑思维,如同解数学题,无论由谁来做都能得到唯一正确的答案;后者是开放性思考方式,对一个问题可以从多方面甚至是各异的做出解答。由此可见,已知的各种创造技术可归结为以右脑的形象思维来运用左脑的语言知识,也就是左脑的语言信息在右脑的形象信息指挥下发挥创造力。因此可以说,创造力是知识量与扩散思维能力(想象力)的乘积。

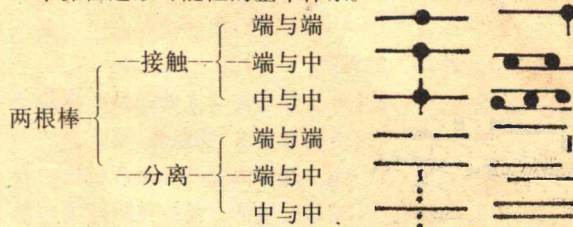
### 创造方法

无论是艺术创作还是科学发明,均需要扩散思维与收敛思维的结合。许多过去的神话变为今天的现实,证明了这一真理:科学世界若没有直观的超逻辑的独创性思考,就不能产生飞跃。爱因斯坦有一句名言:“概念是思维的自由创造。”强调科学家在认识客观世界的过程中,要充分发挥扩散思维的作用。艺术创作就是建立在艺术家认识活动的基础上,艺术家感情的注入,意志的调节和控制都同时在发挥着作用。托尔斯泰说:“艺术所传达的感情是在科学论据的基础上产生的。”福楼拜进而主张:“使艺术具有自然科学的严格的方法论和精确性。”事实上,人的这两种思维活动相互交织,只有大体的“极限”而无截然的边界。欲掌握正确的创作构思方法,不可不明白这个道理。

我国现有的设计队伍大部分出身于纯艺术行列,一谈构思,只强调灵感而忽视逻辑思维,其结果是造成设计构思的狭隘性。他们不了解,形象与逻辑并非不能共存,因为概念是从具体事物中提炼出来的,所以“概念”在一定条件下可以与“形象”互相置

换。试举一个简单的例子来说明。

命题:两根棒的结合有多少种形态?对这个问题,从形态到形态的去考虑自然可以,但不容易充分发现形态创造的可能性,若通过逻辑思维就可以一下抓住造形可能性的整个体系。



这样,很快就能发现两根棒的组合形态共有12种。其思维过程的特点是:分析要素、排列组合。当然,构思方法多种多样,并非只此一端,但在设计中经常要使用这种“形态分析法”。在这个思维过程中,概念与形态很自然地相互交织着。这样一来,是否灵感就没有作用了呢?否。因为这里所找到的形态,只是帮助人理解逻辑的图解,并非艺术形象。所谓艺术形象,须能通过它认识和揭示真理,同时形象本身也要具有独立的意义。所以,当你把形态的可能性全部找出后,仍需要靠直觉(一种无意识的思维,如同思维的“感觉”)去优选形象,靠灵感(一种最富有创造性的心理状态)去深入发展形象。这后一段过程是大家都很熟悉的。将这种构思方法与单凭灵感的构思方法做一比较,就可以发现:

1. 这种创造方法可以提供大量的构思方案。从两根棒的组合中,尚不能体察其优越性,假如要考虑六根棒组合的话,那结果将是惊人的——六根棒结合可以创造出2304种形态。俗语说“矮子里面拔将军”,就是讲优选的质量与优选范围之间的关系。有了大量可供优选的构思方案,就能保证设计水平的提高。

2. 这种创造方法反过来又可以给设计人员大量形象资料,不断丰富与提高设计者的造形能力。

### 工业设计的创造技术

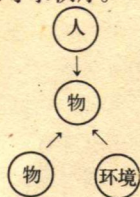
工业设计的创造构思有四种立场,即:物理学的设计、工程学的设计、传统的设计、现代的设计。尽管这四种立场不可分割,然而在实际设计中是各有侧重的。因为任何设计都是以当时的社会为背景的,设计思想不能不受社会科学、人文科学的左右;不能不受企业经营、市场流通的影响;此外,不考虑技术状况行吗?不调合这些关系行吗?当然不行。

根据这些情况,进行工业设计构思,应有以下四条线索。

#### A. 以视觉关系为线索

进行工业设计应从以物为中心的物—人—环境

三者之间的关系来寻求秩序。



### 1. 物与人的关系:

说到底,设计就是追求物与人的关系,这是设计的根本核心。这个关系包含“物服务于人”、“人受物影响”两个方面。具体内容有:物理机构的有效作用;物与人之生理接触的方便;逻辑较为容易理解;适应或作用于人的情绪等。在构思中,根据不同产品确定不同的重点。

### 2. 物与物的关系:

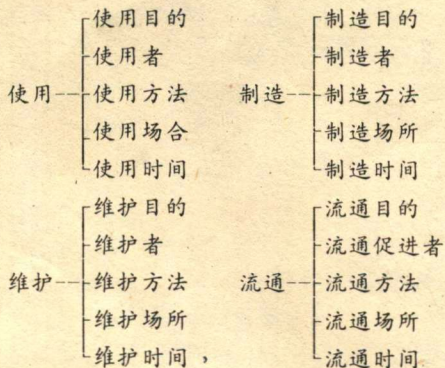
是对具备某种目的的产品与同种或其他目的的产品共存状况的研究。两件以上的产品,在功能、空间方面相互关联而存在时,要寻求其中秩序化的构思。固定的、活动的、经常移动和偶而移动的、摆起来存放的……,各种物与物的关系是根本不同的。

### 3. 物与环境的关系:

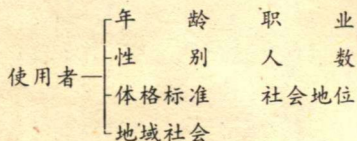
设计那些在特定环境中才能发挥作用的产品时,必须要设定环境。因为随着围绕该物的环境的变化,设计的结果是很不同的。

### B. 以涉及范围为线索

以物为中心,以物所涉及的范围为线索进行研究。物的范围要素可作如下划分。



还可以再细致划分,比如对使用者一项,就可进一步划分为:



### C. 以作法为线索

即追求各种作法所适合的目的、状态以及新的可能性。

#### 1. 机构 设计师作为工程师的参谋,应该对机

构的再研究提出积极的构思:

2. 构造 研究组合的可能性(参见“两根棒的组合”例),以供选择:

3. 材料 利用新材料并探求旧有材料之新的加工:

4. 表面处理 为了掩饰工艺缺陷、为了坚固和美观等,应仔细推敲各种肌理和连接部:

5. 成型技术 在外观造型中,考虑直率地利用加工方法特长的构思表现,是很重要的:

6. 工艺设计 必须在原有技术条件的基础上考虑新技术,以免造成设备全面更新,成本大幅度提高,从而增加消费者的负担:

7. 形态 考虑形态的错视或几何光效效果:

8. 色彩 考虑与产品以外的生活环境的关系:与其他产品(同种、异种)的关系:与本公司其他产品的关系:与本公司相同产品的集团的关系:

9. 管理 应同时考虑纵向设计的集团产品,处理好个性与共性的关系:

10. 成本 从设计的目的考虑改变成本的基准:

11. 销售政策 对于不是一看就能了解其特性的产品,必须有与设计政策并行的强有力的宣传政策:

12. 相对竞争产品 对于竞争产品的研究与相应的对策。

### D. 以概念为线索

以上三方面,无论哪一种的内容都是追求作为有主题物。而追求这种内容所采取的形式,都必须抓住想法的启端,因此,常采用以下各种思考方法。

#### 1. 极限法(打破界限):

将物的状态、特性推进到极限的思考方法。如电视机的厚度要缩小,直至成可挂在墙上的图表状。

#### 2. 消除法(单纯化):

从某种现有产品上取掉其附属物,以尽量单纯地保持其形态的思考方法。如由自来水笔取掉笔帽变成自动圆珠笔,甚至考虑不要墨水、将纸烫烙显示笔迹的电笔。

#### 3. 反对法(背道而驰):

将产品从相反方向进行思考,通过把人从固有观念中引离而发展新的构思。如把车动路不动改成车不动路面移动(运送带)。

#### 4. 附加法(最低限度必要因素):

完全从零开始,只添加绝对必要的东西。

#### 5. 组合法(关系):

将各种有关连的构思有机地组合在一起。如钟表带收音机、水陆两用车。

### 6. 联想法(广泛牵连):

从某种想法出发,朝着与此关系较小或者以此为契机想象出来的方面广泛遐想。如铝→板、墙、屋顶、船、帐篷。

### 7. 类似法(共通的想法):

从与该设计的目的完全没有关系的产品或场所中找出一些类似点,引入该设计。例如将手提包的形状导入真空吸尘器。

### 8. 变更法(换置):

将某种想法或产品的一部分置换成其他内容。例如玻璃杯换成纸杯。

### 9. 转换法(用于其他目的):

为了解决别的问题将某个产品原封不动地转换使用。如钓鱼篓→纸篓、花篮、伞筐、菜篮、尿布

篮、猫的床。

### 10. 观察法(产品分析):

以现有产品为基础作观察、分析,找出产生飞跃的办法:

①缺点列举法 举出相同产品的所有缺点,一一探索革新的可能性。

②特性列举法 举出产品部件的全部特征,系统研究并作出满足产品本来要求的几种样式。

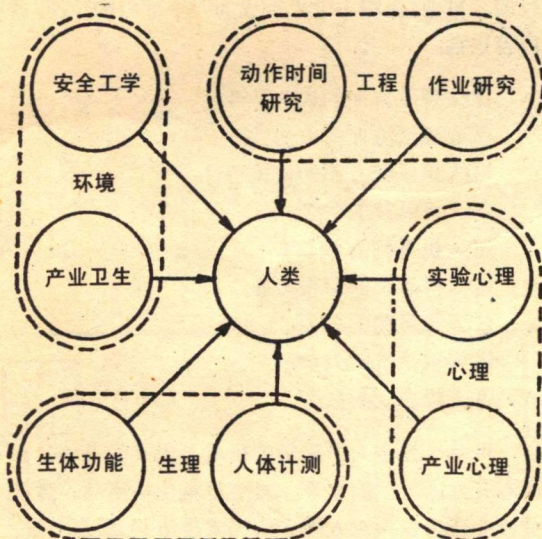
③希望列举法 不单是缺点的改良和优点的延展,而是从不同的观点提出不拘泥于既成物的希望。

据了解,为了锻炼想象力,使人学会开动脑筋,不断提出并实现创造性设想,在现代设计中使用的创造方法已经多达三百余种。

## 第十讲 人因工学

### ——工业设计的哲理

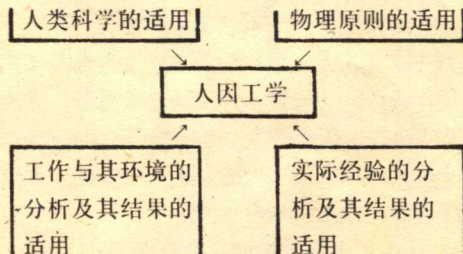
“人体工程学”、“人机工学”、“工效学”、“动作时间研究”、“人间工学”、“人因工程学”……,由于专业方向不同而有很多不同或意义相近的名称。我们这里选用人因工学这个名字,其根据在于:它是以人的因素为核心,探讨机械(工具、用具)造型、作业、人和环境的关系,以便使其适合人类的能力和限制,并进而对人产生各种作用的学问。



它不仅限于人体状态,还涉及人的心理、精神和能力,不仅限于设计对人机关系的消极适应,以求得安全、舒服、有效率,还在于为人类的明天更为进步而设计。所以,通过名称的选择,可以明确

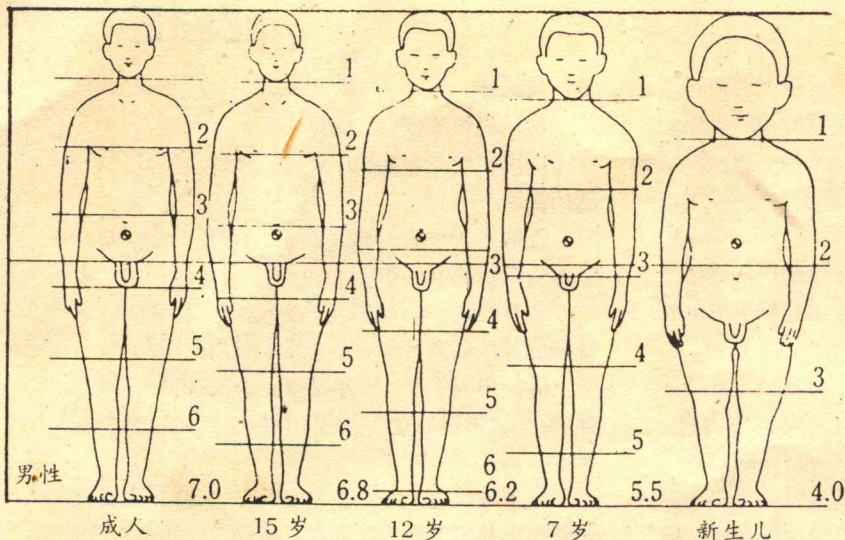
人因工学的宗旨。

人因工学不同于工业设计。工业设计以设计为对象,人因工学以科学为对象。它不仅能使设计者提高效率减少错误,而且能使消费者使用产品时更加便利舒适,减少抱怨、烦乱和疲劳,进而还能改善人类的生活方式、影响人类的思想感情、增进人的才智。这一切都是凭藉规律来导入的,所以英国人把这类内容叫做“工作守则”。不过对工业设计来说,人因工学不应是刻板的公式和严格的数字,设计师必须应用模仿力和想象力以及本身的工程知识或判断力来从事工作。换句话说,设计师应该而且必须将人因工学的资料与自身的直感相结合,所以我们说人因工学是工业设计的哲理。工业设计师为设计出便于使用者正确使用的机械,除应该在设计上有效地应用人因工学的成果外,有时还需要亲自利用模型进行实验,取得第一手资料。

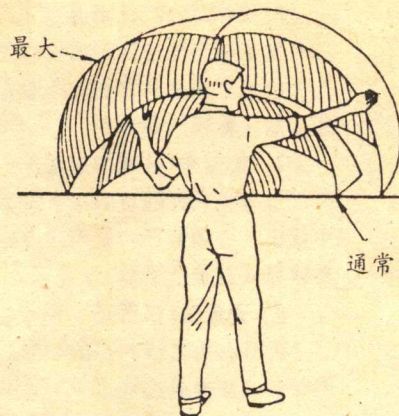


### 人因工学的确立和研究方法

物理原则的适用 从人的角度看,在人机系统中有人操作或动作部分。把人的动作与对象物一起来考虑,自然就成为既包括生物特有的活动又服



根据年龄变化的形体变化



站立作业区域

从于物理法则的东西。

人类科学的适用——在人机系统中，考虑到人完成任务时，必须直接抓住人的特性，特别是人的活动特性，才能做到正确地适用。所谓人的活动特性，是指人在时间和空间方面的开放性而言。换句话说，在时间方面，人要受过去经历的影响、受种族发展所形成的习惯的影响，这对人的预测、理解和判断都会发生作用。在空间方面，人要进行新陈代谢，并且还要受到环境条件的影响（包括与他人的关系）。

工作与环境分析及其结果的适用 人机关系并不是人加机器，而是在相互联系中产生出新的问题。所以不能孤立地进行人和机械的研究，要把人和机械的作业以及环境条件放在一起分析，并正确适用其结果。

实际经验的分析及其结果的适用 从各种短期的工作实践中，也可以随机取得许多经验和教训，其中，包括实验中不经常发生的内容。而且，既能从作业者方面提取，也可以从监督者方面提取。

除此之外，还可以从反面研究，比如操作中的障碍、疲劳、错误、错觉、功能不良、疾病、事故等，考虑如何解除并从中获得宝贵资料。这些资料都是在人为设定条件下难以完成的内容。

· 如何研究人因工学？一般从六个方面着手：①瞬间操作分析；②知觉——运动情报分析；③连续操作负担分析；④全作业负担分析；⑤利用频率分析；⑥机械的相互关联性的分析。应该说，人因工学所涉及的范围是相当广泛的。

#### 人因工学的应用范围

通常，人因工学被认为只能应用在一个非常狭窄的设计范围内，比如飞机座舱、导弹、控制中心、空中交通控制中心、军备以及太空船等。在家庭用具、工厂布局或工厂机械、学校、医院、办公厅、图

书馆、汽车、公共汽车、火车、船、农场设备、书籍、玩具或者运动器械等方面，似乎用不着人因工学。产生这种看法的主要原因，在于物质生产的不丰富、生活水平不高以及日用工业品具有较重要的精神功能。随着我国国民经济的迅速发展、就像我们对环境污染开始重视起来一样，对产品的人因工学因素也将日益提高要求。更何况精神功能最终还是以物质功能为基础的。设计师只有认清这一点，才能根据不同的日用工业品进行不同程度的人因工学处理。产生上述看法的另一个原因是工业设计师之大量的设计工作（保证产品的外型质量）只涉及人因工学的某些部分，并且不是按照人因工学的体系进行的。目前，人因工学已经成为一个专门的学科，其内容包括：

- ①生理学方面的人的特性；
- ②心理学方面的人的特性；
- ③人机系统方面的机械特性；
- ④人机系统的类型；
- ⑤人机系统的形态学；
- ⑥人机系统的情报传递；
- ⑦人机系统的环境；
- ⑧人机系统的力学；
- ⑨人机系统的疲劳。

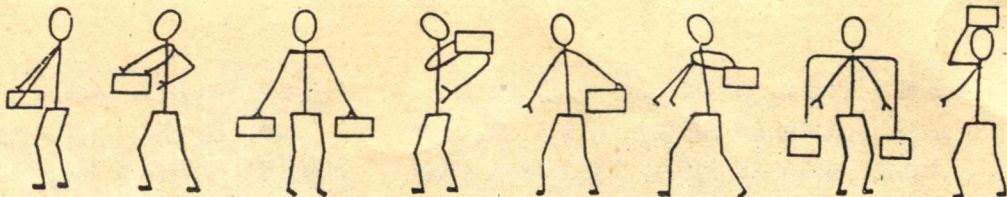
可见，凡是人所接触的机器、用具的设计，都离不开人因工学的要素。只是日常生活用品不像机械作业连续操作对人因工学因素要求得那样严格。所以，工业设计师只要掌握一般的人因工学研究资料就可以了。

#### 供设计师用的人因工学资料

一般人因工学中应考虑的人类特性，伍德曾列举了以下八项内容：①感觉、知觉的能力；②运动

## 重量物的不同搬

### 运方法用力情况

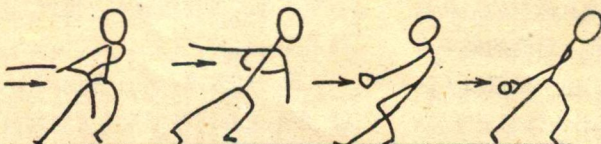


|                   |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 每分酸素消费(ml)        | 464 | 437 | 455 | 428 | 574 | 561 | 400 | 527 |
| 以最低重量为 100 的比率(%) | 116 | 118 | 114 | 107 | 114 | 140 | 100 | 132 |

## 重量物的不同移

### 动方法用力情况

5 秒钟能移动的  
最大重量(1b)



156.0 125.0 163.8 158.0

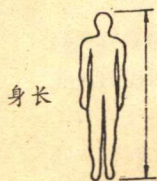
以最大重量为 100 的比率(%)

86 60 90 87

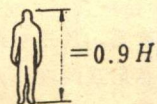


151.7 182.3 170.0 136.8 151.0

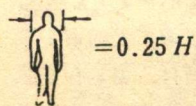
82 100 93 75 83



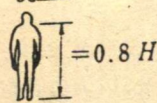
眼高



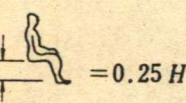
肩宽



肩高

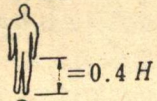


下腿长

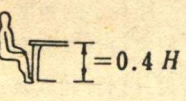


举上肢时高

指端离地高



机面高

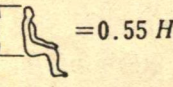


= 1.2 H

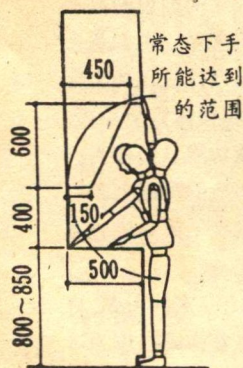
两肢平举长



坐高



人体尺寸略算值



立作业



站作业

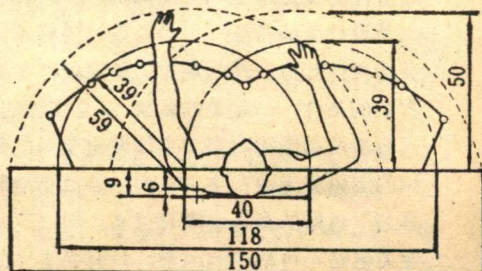


坐作业

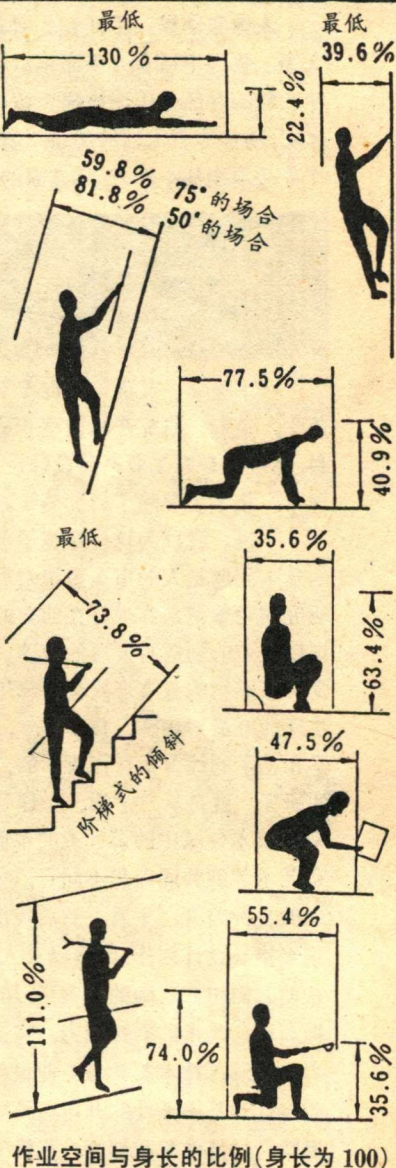
台桌作业时尺寸(单位: mm)

## 图例

最大作业区  
通常作业区(A)  
通常作业区(B)



水平作业区域



作业空间与身长的比例(身长为 100)

及肌力：③智能：④技能：⑤学习新技术的能力：⑥对小组或集团活动的适应力：⑦身体尺度：⑧涉及作业环境的人类适应能力。工业设计师大量接触的则是人体与动作、知觉、环境条件、疲劳和能率。下面，我们粗略勾画一下其大体轮廓。希望将来能有人整理出《设计师用人因工程资料手册》，那将是很有价值的。

**人体和动作** 手柄和旋钮若没有适当的形状和大小，将因不适合人手而难以操作。过高的椅子会使大腿的背部受压而疼痛。这样，由于机器与人的尺度、动作等有密切的关系，所以对人体的尺寸、动作等必须作基本调查。这方面的内容包括人体计测、

作业姿势、作业区域、移动形态等。

**知觉** 指示器类的文字和刻度。都有容易看清和难于辨认的情况，形态、照明或色彩也给视觉以影响。所以，生理学的知觉心理研究是很重要的。这方面的内容主要有视觉、心理、听觉、触觉。

**环境条件** 在暑季里工作容易发生错误；空气污染时作业的效率下降；噪音和振动的公害也常常影响作业。主要内容有：温度、噪音、空气、相互关系等。

**疲劳和效率** 用于长时间作业的机器和动作环境，必须关心到尽可能不要引起疲劳。主要内容有：动线、位置、移动等。

## 第十一讲 技术美学

技术美学，又称为工程美学、工业美学、设计美学，是专门研究产品造型和适用性的一门新兴学科，其理论是对工业产品设计进行审美评价的基础。通常，技术美学除了研究美学之外，还研究人因工学。不过，我以为这已超越了美学范畴。美学研究的基本问题是人的审美意识对现实的审美关系问题，研究的对象就是客观存在的美的要素、人的审美意识以及美的创造与发展的规律。而且，美是在凭感觉可以感到的直观形式或体味中发生的，不取决于生理的舒适与快感。技术美学，就是对设计这门科学和艺术的综合学科作哲学的、心理学的、社会学的研究，就是从哲学的、心理学的、社会学的角度研究技术领域中的设计美的本质；研究设计美和其它艺术美的共同点和不同点；分析设计创作和欣赏中的各种因素、矛盾，然后找出其中的规律，并反过来指导设计创作、欣赏以及人类一般的审美活动，帮助人们树立正确的审美观，培养健康的审美趣味，提高设计艺术的创造能力、鉴赏能力和一般审美能力。显然，技术美学与工业设计并不是一回事。工业设计的基本条件除开审美性以外还要同时考虑适用性、经济性和独创性。尽管完全脱离开适用性和经济性的美是不能成立的（这就是今天的设计思想，也是设计美的特征），但是，设计美终不是直接去研究适用性和经济性的规律。美感的产生必须具备两方面的条件：一是美的刺激；二是主体的审美能力。没有美的刺激物对审美主体发出至美的刺激能，主体的美感就无由产生。然而，若没有能欣赏音乐的耳朵，再好的音乐也没有意义。所以，主体的审美能力也是不可缺少的因素，只有当主体的审美能力

与客体的美的刺激能相感应时，美感方能产生。为了促使至美刺激与主体的审美能力发生必要的联系，就产生了各种表现美的技法。因此，技术美学主要包括三大部分，即工业审美心理；工业形态的美；美的战略。这里，我们只谈工业形态美学的有关内容。

**功能美：**首先遇到的一个问题是如何对待产品的功能和形式两者的关系，也就是一般所说的功能美的问题。我们曾经从“缺乏人性”的角度批判了“功能决定形态”的主张，其实，功能主义的片面性尚不止此，因为功能和形态并不是一对一的关系，更何况形态本身也具有独立意义。不过，既然不是功能决定形态，而脱离开适用性的设计美又不成立，那产品的功能美到底是何意义呢？产品的功能美应该是功能的直观化形式，即表现功能的力动性。所谓力动性，就是产品所体现的生命力和动态特征，力的美、动的美是功能美的本质。例如飞机经过风洞试验的、能承受超音速的机体、轴承中所使用的接近于真球的滚珠等，都是功能直观化的理想的科学的形式，给人以精确、完善的审美享受。再如意大利奥列维特公司的打字机，将造形设计放在功能合理与美的创造的交点上，内部机构和壳体完全脱离，只用很少的点连接着。机械的最高功能只是作为内部机构，作为外形设计则在内部构造的基础上独自进行展开，其整体效果仍有效地表现了打字机应有的力动性。

**形式美：**被设计的产品必然要由一定的形态、材料，并在材料上附着色彩等三种要素构成，作为这些要素的美的构成条件，有以下内容。

**统一和变化** 设计对象是由形、色、功能等成分构成的,设计时应该整理这些成分之间的无秩序状态,用形、色、材质等谋求统一以适合其目的。不过,这种统一若过于强烈就会有严格限制的感觉,于是又带来希望有少许变化的心理。可以说这两个要素既体现了造型的美,又发挥出适合目的的作用。

**平衡** 即在力学上取得均衡的安定状态。与其相反的状态称为不平衡。根据某种目的,比如为了打破单调,常有意识地进行不平衡状态的构成。但是一旦过度,很容易使整体成为不安定的状态。为了取得平衡,在造型上要用形态的大小、形态的形状、色彩、材质感等谋求视觉重量感的平衡。

**比率** 是谋求造型整体中部分、部分和部分统一关系的最有效的均衡条件。也叫作分割,指各部分的相互关系应具有比例。比率感的表现应该是设计师素质训练的结果。决定造型的某种比例,并依此给环境以秩序时,这种基准称为模数。

**节奏** 通常是关于音乐等时间现象的概念,在造型上也象音乐的节奏一样讲究形和色彩的谐调。大的节奏、小的节奏、复杂的节奏、单线的节奏等与我们的生活节奏是有关系的。在现代,通过产品和空间将快的节奏导向生活是很必要的。

**对称和非对称** 指相对于中心轴的左右对称,也有线对称、放射对称的形式。无论哪种形式都充满强烈的集中统一的稳定感。过分的统一仍会因缺少变化而单调,所以也有通过比例、均衡等来辅佐。

**重点** 为了补救统一中的单调,在视觉方面完成视线梯次的任务,作为造型主题性或戏剧性表现内容的视线引导,常用线、块、色或材质等来表现。

**调和** 将统一和变化这种对比关系作成全体融和并集中的某种关系。在造型上是用部分和部分、部分和全体的关系相互影响构成秩序的状态。

**色彩计划** 产品的色彩计划也是设计的重要因素,因为色彩本来在人类的心理和感情上给与的力是极大的,而且在设计时其决定的条件既多又复杂。进行色彩计划之前必须熟知色彩所具有的感性和功能。进行色彩计划时必须考虑作为产品的条件,从与生活环境相调和方面考虑被放置的状况、场所以及和其他产品的关系。还要从使用者的年龄和性别、个性差异等等中考虑使用者的嗜好。此外,色有联想、象征性等作用,所以使用对象或者所谓地区习惯和风俗,也是色彩计划必须考虑的问题。因此,使产品和环境、产品和产品、产品的部分与部分等的相互关系,与色彩的功能以及其它的造型要素一起,导出统一调和的色彩配置,这就是产品的色彩计划。

**材料** **材质感** **加工法** 产品都是用各种自然

或人工材料组合而成的,构成产品的材料都是利用其的材质感以及所谓的性质、功能。设计时,一方面要考虑对旧材料的新利用,另一方面要追求新材料特有的可能性。只从价格便宜、加工容易的角度来决定材料是不行的,不考虑该产品对周围的影响,不体察对使用者、观看者的情感,则其质感将无意义。表现材料的质感时,通过表面的加工处理以及化学处理等可以表现出多种质感,所以必须缜密的决定该产品外观的最后效果。加工方法也可以说是由材料和形态的关系决定的,为把加工法的特长,率直地应用在造型表现上,就必须详细了解加工方法的可能性和能力界限,如果改变材质,加工法也要相应改换,形态自然也要变样。在这种基础上再考虑生产、维修、成本等诸条件,造型才能成为有目的的形象。

**构造美** 这是表现手段的美,它与艺术品那种以单件作品为特色的性质相反,是机械地大量生产的规格化产品的美。其中潜藏着量的关系,闪耀着创造者技能的智慧之光,给观赏者以机智巧妙的审美享受。

**紧凑** 通过尽可能紧缩空隙,整理成更小的整体。一般也可以叫作小型化,不过,仅仅把单纯小型化叫作紧凑还不行,小型化若缺少了内容等的被整理、被单纯化的合理性,就不能叫紧凑。所以,将不损害本来的机能并能小型化,才叫作紧凑。

**轻便** 一般的意思是便于携带,这里更意味着是非常合理的、在技术上是优秀的、便于使用的。由于科学技术的发达,很大的部件或机械装置都开始变小,以前不能携带的物品,现在多数都成了轻便的产品。通过制造产品的所有领域的多层综合,更显示出产品被使用领域的扩展。

**折叠** 在产品中制造可动部分,使用时展开成工作状态,不使用时变成适合整理、收纳或搬运需要的小的折叠状态。

**装配** 道具一般是通过部件与部件相连接而完成的,将产品作成组合构造或可解体的构造,使用时进行组合,不仅能成一个形态,而且能成许多形态。不使用时,为了收纳、整理、搬运或销售运送的合理化而可分解。不仅谋求空间的合理化,更可以按照向复合性产品的发展进行思考。

**可摆放** 是将同样物品或系列产品设计成可摆放的形式。不仅在空间上是合理化的,而且也解决了搬运的问题。

**成套** 说成套时马上就会联想到一套咖啡具或一套工具,作为成套产品的功能,例如咖啡杯、杯盘、钵、摇动壶、调羹等,应具有各自的功能和全