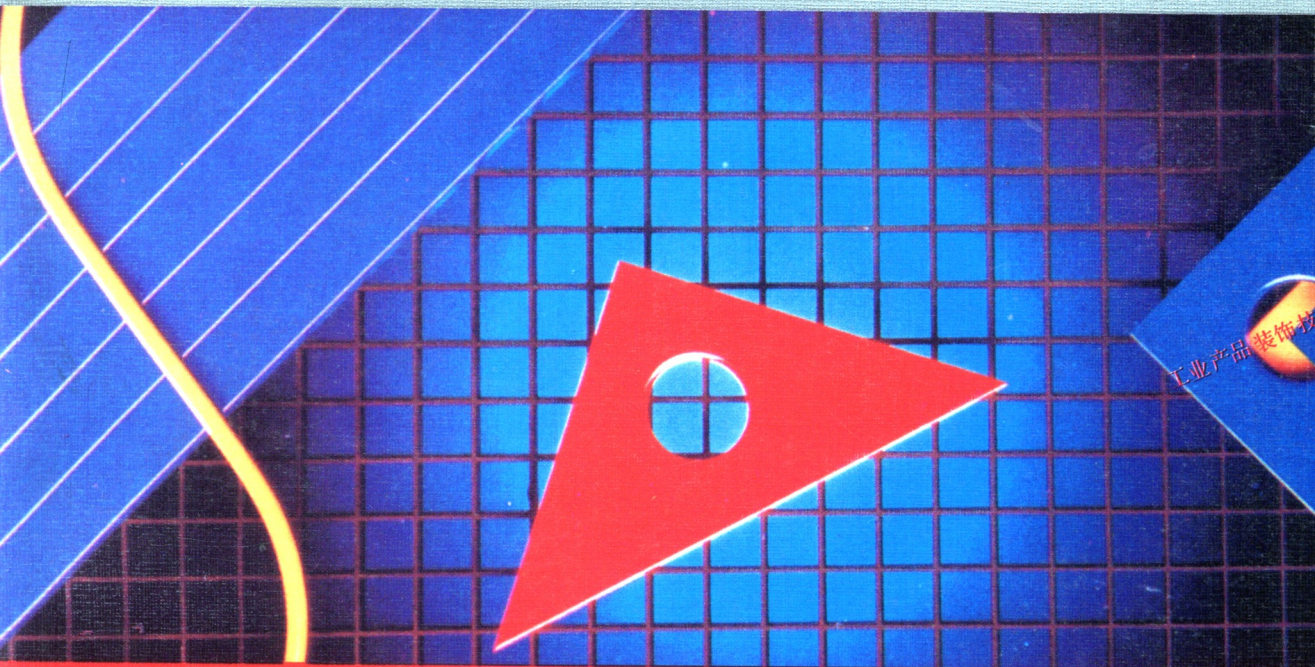


GONG YE CHAN PIN ZHUANG SHI JISHU SHOUCE



工业产品装饰技

# 工业产品装饰技术手册



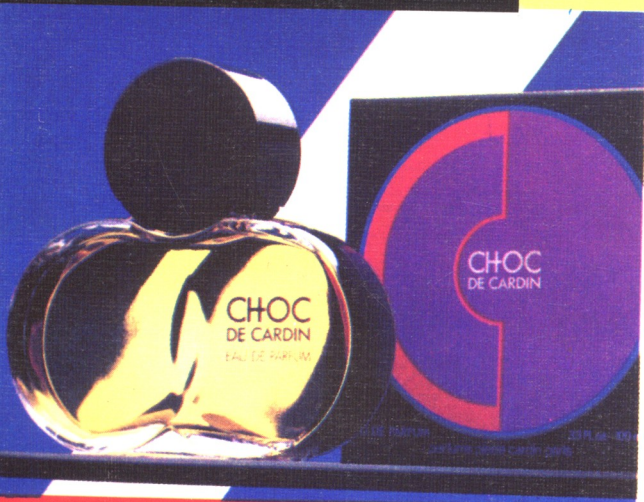
工业设计概论·塑料着色技术  
照相制版与印刷技术

高光加工技术·烫印技术

江苏科学技术出版社

手册  
工业设计概论

工业产品装饰技术手册



GONG YE CHAN PIN  
ZHUANG SHI  
JISHU SHOUCHE

# 工业产品装饰技术手册

杨廷祖 主编

江苏科学技术出版社

## 内 容 提 要

本书分别介绍了塑料着色技术、铝基材精饰技术、高光加工技术、塑料模型腔表面装饰纹处理工艺、电铸模工艺、烫印技术、移印技术、照相制版与印刷技术、表面覆贴技术、装饰性电镀与真空镀、涂装技术和相关工艺技术等各种装饰工艺的特点、原理、工艺参数、质量标准、设计与操作要点、设备及材料选择原则和国外技术动向。编写内容新颖实用，供工厂企业装饰工艺和工业设计工程技术人员使用，也可作为大专院校工业设计系教学参考书。

## 工 业 产 品 装 饰 技 术 手 册

杨廷祖 主编

---

出版发行：江苏科学技术出版社

经 销：江苏省新华书店

印 刷：淮阴新华印刷厂

---

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 24.75 插页 6 字数 610,000

1990 年 7 月第 1 版 1990 年 7 月第 1 次印刷

印数 1-3,000 册

---

ISBN 7-5345-0987-4

---

Z·148

定价：9.60元

责任编辑 许顺生

提高裝飾技術  
美化机电產品

張學東

一九八九年九月四日

**主 编** 杨廷祖

**副主编** 陈士旺

**主 审** 于权符 姚 明

**编 委**（以姓氏笔划为序）

伍学高	李文芳	李世霖	刘国骥
陈梅鼎	杨为正	徐守春	张崇谦
虞胜安			

**编审人员**（以姓氏笔划为序）

于权符	邓大仁	尹中燕	伍学高
刘国骥	刘永义	刘峻峰	李大经
李文芳	李世霖	李臣芳	杨为正
杨廷祖	陈士旺	陈梅鼎	杜济生
沈正宇	姚 明	钟丛柱	徐守春
张崇濂	彭仪华	虞胜安	蔡钧达
赵 东			

# 前 言

随着商品经济的发展和物质文化生活水平的提高，人们购物心理已从只求产品经久耐用，进而追求外表美观。尤其是家电家具等工业产品，除了实用功能外，往往要作为家庭陈设，外观美成了选购商品必须具备的条件。产品外观质量是否对顾客有吸引力，在国内外市场竞争中越来越显示其重要性。

产品外观质量是靠表面装饰工程技术来实现和保证的。对产品外观高要求，也就对表面装饰工程技术提出了更高的要求。既要符合人们现代审美观点和多样化要求，又要适合组织现代化大生产。传统的装饰手段已不能适应时代的要求。近几年来，许多企业首先是广播电视及家电行业相继引进国外现代装饰技术和成套设备，这对我国装饰技术水平的提高无疑起了促进作用。但是，现代装饰工程技术在我国还是起步发展阶段，还没有建立统一全面的技术标准，也没有一套完整的技术工具书可供借鉴。为了总结我国装饰技术科研成果和引进技术消化吸收成果，满足当前生产和教学的需要，我们组织全国各有关方面的专家编写成这本手册，供工厂企业装饰工艺和工业设计工程技术人员使用，也可作为大专院校工业设计系教学参考书。

由于时间仓促，经验不足，差错和不足之处，请批评指正。

在《手册》编写过程中，先后得到余杰、赵忠、张七玮、程树祥、张桂秋、郭惠俊、陈同纲等同志的支持和帮助，在此表示感谢。

隋 经 义

1989年10月

# 目 录

## 1

### 工业设计概论 .....(1)

- I 工业设计与装饰工艺 .....(1)
- II 装饰工艺选择原则 .....(3)
- III 外观结构工艺性要求 .....(7)
- IV 产品色彩设计与配色 .....(10)

## 2

### 塑料着色技术 .....(20)

- I 概 述 .....(20)
- II 着色剂的选择 .....(20)
- III 塑料着色工艺及配方实例 .....(24)
- IV 着色过程中常见问题及解决方法 .....(32)

## 3

### 铝基材阳极氧化及精饰技术 .....(34)

- I 铝氧化与着色技术 .....(34)
- II 铝表面精饰 .....(48)

## 4

### 高光加工技术 .....(53)

- I 高光加工及其原理 .....(53)
- II 高光加工工艺 .....(61)
- III 几种典型零件的高光加工 .....(63)
- IV 高光加工技术的其他应用 .....(67)

# 5

## 塑料模型腔表面装饰纹处理工艺 .....(69)

- I 制作方法 .....(69)
- II 感光法和转移法 .....(69)
- III 溴光制造工艺、分类、技术指标和验收 .....(71)

# 6

## 电铸模工艺 .....(76)

- I 概 述 .....(76)
- II 芯模的设计和制造 .....(76)
- III 电铸工艺技术 .....(82)

# 7

## 烫印技术 .....(92)

- I 概 述 .....(92)
- II 烫印工艺过程 .....(94)
- III 烫印箔 .....(97)
- IV 烫印机 .....(102)
- V 烫印工具 .....(104)
- VI 烫印加工对注塑件的要求 .....(108)
- VII 质量标准及检验方法 .....(110)
- VIII 疵病产生原因及解决方法 .....(111)
- IX 烫印设备和烫印材料介绍 .....(113)

# 8

## 移印技术 .....(117)

- I 概 述 .....(117)
- II 移印工艺及技术要求 .....(118)
- III 移印胶头的制作方法 .....(123)

- IV 移印凹版制备方法 ..... (125)
- V 移印材料和设备 ..... (131)

# 9

## 照相制版与印刷技术 ..... (134)

- I 铭牌设计与墨图绘制 ..... (134)
- II 底版的制作技术 ..... (146)
- III 丝网印刷 ..... (158)
- IV 胶印印刷技术 ..... (189)

# 10

## 表面覆贴 ..... (192)

- I PVC 在木质基材表面上的覆贴 ..... (192)
- II 人造革及其他材料与木质板覆贴 ..... (204)
- III 薄木覆贴 ..... (207)
- IV PVC 膜与金属板覆贴 ..... (209)

# 11

## 装饰性电镀与真空镀 ..... (211)

- I 非金属电镀 ..... (211)
- II 合金电镀 ..... (246)
- III 真空镀 ..... (257)

# 12

## 涂装技术 ..... (274)

- I 概 述 ..... (274)
- II 塑件的表面喷涂 ..... (276)
- III 金属制品的表面喷涂技术 ..... (299)
- IV 木材表面涂覆 ..... (341)
- V 涂层的质量检验 ..... (354)

# 13

相关工艺技术 .....(360)

- I 表面保护技术 .....(360)
- II 铭牌胶粘技术 .....(362)
- III 新型装饰材料及工艺 .....(375)

# 14

附 录 .....(379)

- 附录一 菲利浦公司装饰件及零部件装饰面的要求 .....(379)
- 附录二 日本胜利公司塑料件检验标准(摘编) .....(382)
- 附录三 国内主要装饰件制造及装饰技术服务企业名录, .....(390)
- 附录四 彩 图 .....(391)



# 工业设计概论

工业设计是一门近代新兴的边缘性学科。它是在研究人机系统协调的基础上，运用艺术规律和科学技术手段，并包括环境因素在内，来设计和塑造产品形态的一种创造活动。

工业设计学科的兴起，是由于大工业生产的发展和人类物质文明的进步，使人们对产品的需求更高了；不但要求工业产品具有科学的使用功能，同时还要求产品的造型形象具有一定的审美性。于是，在不断研究工业技术领域里的审美创造以及工程设计活动和审美活动相互关系的进程中，不断完善并发展了“工业设计”这门学科。

工业产品的审美性不同于绘画、雕塑等艺术美的表现，产品的艺术形象强烈地显示出科学技术的工业属性，它是通过现代工业技术来表达的，因为任何一种产品要创造美的造型形体，则必须通过相应的工艺措施来实现。工艺包括加工工艺和装饰工艺，加工工艺是造型得以实现的手段，装饰工艺则是完美造型的条件。因此，工业设计学科的发展必然伴随着装饰工艺技术的发展，两者相辅相成，互相烘托，从而使产品具有艺术生机。

一般来说，工业设计是对所有的工业产品设计的总称。它既包括汽车、飞机、家用电器、日用器皿、建筑单体和环境规划，又包括产品包装、标志、商业广告等。但工业设计与工程技术设计不同，工程技术设计主要负责纯技术的实用机能设计，而工业设计是进行全面考虑的产品最佳设计。例如，产品作用于人的生理作用，即人机适宜性的设计和产品外观形态对人的心理发生作用的美学机能设计，也即产品形态视觉效果创造设计。

目前，装饰工艺技术已成为一项科学的、艺术的手段在工业设计领域里被广泛应用和推广，并且越来越显示出它对提高现代工业产品外观质量和审美情趣方面的重要影响和作用。

## I 工业设计与装饰工艺

工业设计的造型美，给予观赏者的感情影响，是形、色、质三大因素。按一般习惯往往都只注意形态与色彩，至于材料的质地都合并在色彩中加以研究讨论。然而，任何一件工业产品的形、色、质，它实际是依附于材料和工艺技术，并通过工艺技术体现出来的。例如，电子产品的造型，虽然形的变化不是很大，但色的变化在表面装饰处理后，可以表现出各种视觉现象。因此，表面装饰工艺的应用，不仅丰富了电子产品造型的艺术效果，而且成为产品质量的重要标志。

工业设计与装饰工艺的关系可以从以下五个方面加以认识：

## 一、工业设计与装饰工艺的关系

“创新”是设计的一个重要标志。“新”是时代发展的特征，处在第三次文明浪潮冲击下的世界，几乎每秒钟都有大量新事物出现，从科学技术讲，新技术、新工艺、新材料不断涌现，这就需要设计师及时掌握这“三新”动向，运用工业设计原理，赋予产品新的开发形态和功能。在更新开发、更新技术、更新工具和材料的同时，两者构成相辅相成，互相发展的双向循环，因而使装饰工艺也进入了双向循环之中。例如，由于新的光学仪器的开发，人们可以在微观中发现材料断面，物质内核，动物表面中具有无穷理想的肌理，从而大大丰富和发展了工业品造型与装饰的新领域；另外，新材料的开发也为装饰工艺带来不可估量的作用，如PVC木纹纸，以及具有各种理想肌理效果的烫印箔、漆、板等新材料的开发，对造型形态表面色彩、肌理的变化带来极大影响，同时也为提高经济效益开辟新的途径。

## 二、设计水平与产品成本的关系

60年代我国的产品造型曾盛行过分的装饰，如金属材料镀铬的光亮饰件大量地应用于家用电子产品的面板、旋钮、中框、围框，木质的产品表面多采用人工油漆、追求光亮平滑的效果。这种情况虽满足当时社会上部分人的审美爱好，但其工艺效果却化费较多人力，对经济效益与批量生产带来不利，再说从设计美学观点来看，过分的装饰，与过分的光亮，并不符合设计原则及视觉适宜性。

现在，新型装饰材料的开发，为装饰工艺开辟了广阔的前景。以塑代木、塑料电镀，以及各种新的烫印手段，不但价格低廉，而且加工方便。从而使整体造型获得了实用、经济、美观三者的统一。70年代发展起来的新兴科学“价值工程”，为降低产品成本提供了科学方法。

## 三、工艺美与材质美的关系

装饰工艺反映在产品形态面貌方面的表现，是通过工艺美与材质美表达出来的。

工艺美的主要特征是指表露现代工业生产的加工痕迹，如机械化批量生产方式使造型趋向追求简炼的形体和各种加工手段形成的表面特征。当加工手段为切削旋转时，丝纹的平顺光洁，抛光的细腻柔和，模压的挺拔圆润等均可产生美感。装饰工艺无论是塑料的二次加工或者铝件的精饰处理，钢材的涂复工艺，其工艺特性、颜色、光泽、肌理效果只要与产品的几何形状、功能、工作环境匹配得宜，都会给人以美的感受。

材质美的主要内容是通过合理的选用材料，利用这些材料的外象特征、质感、手感进行巧妙的组配，使其各自的美感以充分表现。材料自身的不同个性，如钢的朴实、沉重，铝材的华丽轻快，塑料的温顺柔和，木材的轻巧自然，有机玻璃的清彻光亮等，要善于挖掘和发现，从而在造型上使其各自的美感得以表现，并能深化和相互烘托。

## 四、装饰工艺与批量

以品种求发展，以质量求生存，当然是发展生产的好途径。但是，在保证以上两条的基础

上,以数量求效益也是发展生产的关键。产品批量生产有多方面的条件,其中装饰工艺以及装饰材料合理应用是重要的一个方面。例如木质材料表面人工油漆就不及PVC贴膜,又如金属件装饰,大量的时间要化在手工和机械抛光上,而以ABS塑料电镀代替金属件电镀,生产力就可以从笨重的手工和机械抛光中得到解放。因此,装饰工艺和装饰材料的合理应用,对产品的形态和产品的批量生产是互相制约的。选用能保证实现批量生产,适合先进加工手段的装饰工艺和材料是促进产品批量生产的先决条件。

## 五、藏缺露优工艺手段的利用

藏缺露优工艺手段是利用变化与统一的美学法则来加强和深化造型的一种手法。利用装饰工艺技术为设计服务,首要任务就是露优,即是采用工艺特征的加强手法,突出重点或利用工艺、结构、材料、线型的特点使造型更加完美。

藏缺是装饰工艺技术为设计服务的第二个任务,即是采用不同的工艺手段达到掩饰材料缺陷的目的。如木材的变形、毛刺、开裂等缺陷可以采用塑料贴面或贴膜的装饰手段加以弥补;注塑件采用开模的皮纹、桔纹、皱纹处理就能较好地避免气泡、凹陷等缺陷,也可利用工艺方法以减少和掩盖工艺过程残留的缺陷部分,如注塑电视机后盖时的进料口,大多用铭牌等盖住;铝材的拉丝、刷砂等精饰工艺也能掩盖材料的划痕等;全塑料机壳的塑料二次加工工艺(如喷涂或烫印铝箔等)也能起预想作用。在结构设计中,也应尽量藏缺处理。例如,录音机磁带的有机玻璃外罩,用两个手拧螺钉拆装,既便于操作,又具有装饰性。

另外,采用合理的装饰工艺和手段,来挽救由于受“功能”限制的形态“败笔”。也是藏缺的一种方法。如利用色彩的特性和心理量感的配置,来调整和统一形态色调或增减控件色彩的面积,或改变零部件材料表面的质感、肌理等。

## II 装饰工艺选择原则

现代工业产品造型在取得合理的功能设计后,形态表面的色感、量感、质感的设计和配置,是唤起购买者兴趣的重要方面。这些感觉的取得,都是由产品表面的配色、肌理来强调的。明和暗、冷和暖、硬和软、重和轻的产生也同样。还有形态表面所需的理想光点、光带以及物体对光的正确显示等,也都必须以某种肌理作为基础。这些肌理的产生、制作,除少数物质、材料表面所固有的性质外,极大多数理想的肌理是依靠各种工艺技术取得的。所以装饰手段的合理应用,对于产生理想的产品造型形态至关重要。

装饰工艺的选择有如下原则:

### 一、形态的时代性

工业产品是随着科学技术的进步而发展,科学技术是工业产品造型的物质基础,是造型发生变化的重要原因。在产品设计时,选择什么样的装饰工艺,在一定程度上反映时代的科技

术水平。产品造型只有在提供了新材料、新工艺、新技术的基础上才可能反映出产品的时代性。在科学技术的每个发展时期,或科学技术在某个方面取得较大的突破,都会出现与此相适应的产品造型。

例如,塑料机壳和塑料镀铬装饰件的应用,使 50 年代末 60 年代初的电视机带上鲜明的时代性。塑料机壳、塑料电镀和塑料喷涂是这个时期的重要装饰手段。

又如,由于各国对星际空间的探索,人们认识色彩的视野迅速扩展,因此深银和淡银的金属感的“宇宙色”成为具有强烈时代性的“时髦”色彩,被广泛采用。另外,丝网漏印装饰工艺的研制成功,采用油墨印刷不仅自由度大,而且摆脱了铝牌装饰中条块状的局限,装饰效果容易同金属感涂层相吻合,从而产生装饰美。

后来,高光洁度切削(简称高光)的装饰工艺的出现,使铝铭牌从氧化工艺提高到了一个崭新的水平,平面的铝铭牌改变为具有立体感的装饰铭牌。这种铭牌的高光洁度。与具有亚光的金属感银色涂层,在色泽上形成强烈的反差,因此用高光洁度铭牌作为商标或其它注标起到“画龙点睛”的作用,在收录机、电视机上被广泛采用。在高光的纹样方面,有直纹、横纹、斜纹、旋纹和镜面等多种,其光感各异,呈现出不同的装饰效果。这一新的装饰工艺突破了铝氧化加工的传统工艺,在电视机上采用高光工艺。能使产品富有时代性。

近几年出现的 PVC 铭牌,不仅代替了铝铭牌,降低了产品成本,而且使铭牌趋向彩色化,从而增强了装饰效果。透明状的 PVC 铭牌。可在正面或背面进行多色彩的印刷,所以装饰自由度较铝铭牌大得多,色泽明亮而柔和。例如在立式电视机的象框和调节部分之间,采用一块 PVC 铭牌,色彩可用黑色、茶色、紫红色、深蓝色等,能起到极妙的装饰效果

## 二、功能的合理性

功能的合理性是衡量产品功能与形式(即物质与精神)的原则。功能与形式二者互为矛盾,互为统一。功能包含了作为社会的人使用产品的需要,形式是这种需要的具体体现,即造型,色彩、装饰等。二者统一才有存在的价值;反之,则会被淘汰。

功能的合理性是工业设计的原则,也是选择装饰工艺的原则。合理是指合乎客观规律、时代观念、社会标准和人类理想。因此,在选用装饰工艺时能够把握合理性这一原则,不但能够充分体现产品的功能效用,而且能使产品达到审美效果。

在体现功能的合理性上,应该做到以下几点:

### 1. 突出产品的功能主体

任何产品的功能都有其主体部分,它能满足用户物质和精神的需求。因而,它能唤起用户的购买欲。在选择装饰工艺时,必须突出产品功能的主体部分,以真正满足用户的需求。例如,以观看图象为主的电视机,屏幕部分则是产品设计的主体,在选择装饰工艺时必须突出屏幕主体。因此,在塑料机壳成型后,为避免象框部分塑料的光泽而引起视觉不快,采用喷涂深色亚光漆,又如,洗衣机外壳铝材的冰花、云纹、波纹处理,使用户通过洗衣机机身表面的运动状肌理,加深洗衣机内部功能旋动的感觉。使洗衣机本身的使用功能和消费者本身的精神功能得到了有机的统一。

## 2. 强调功能的使用要求

产品功能的合理使用,不仅要求突出产品的主体,而且还要强调功能的正确使用要求。合理产品外观装饰能引导用户正确、合理而又能迅速熟练地使用产品,一般可以选用丝印文字、图形和模腔成形纹样的装饰工艺。例如,录音机的带盒窗上印一个箭头或左小右大的圆点和方块(如图 1-1 所示),以显示磁带的走向。

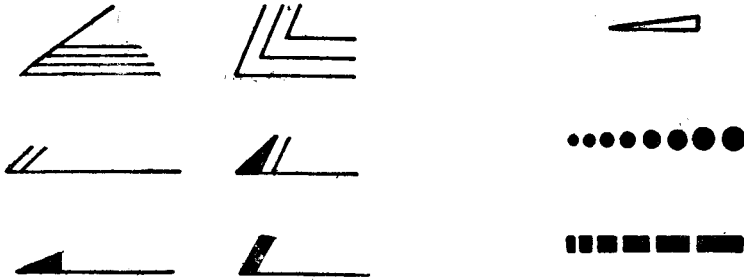


图 1-1 录音机带盒窗功能使用装饰标记

## 3. 运用色彩和色光渲染功能特性

在渲染功能特性时,色彩具有其特殊作用。例如,电子产品的电源按钮常用醒目的红色,起到渲染电源使用功能的特性。又如,彩色电视机上采用表明显像管发射的红绿蓝三基色的标记,使人一看就能区别电视机的品种,这就是因为“红绿蓝”三种颜色准确地渲染了彩色显象管的特性。

色光具有透明晶莹的特点,因而它对渲染功能特性具有独特的作用。例如,收录机上音量显示用的发光二极管,高级音响设备收音指针的光纤维传导发光、光电感应发光等,它以色光特有的透明和晶莹闪烁的动态美,给人以强烈的时空观和运动概念,从而唤起消费者对音乐节奏引起的心理变化旋律,使人机关系显得亲切合理。

## 三、产品档次的经济性

电子和家用电器产品都是机械化批量生产。由于消费层次的差异,产品分为高、中、低不同档次,在对产品选择装饰工艺时,必须考虑产品档次的经济性,以求得产品的合理装饰,使生产获得理想的经济效益。

高档产品又称豪华型产品。它象征使用者的富有、气派。在选用装饰工艺时,一是对产品外观进行多侧面装饰,或提高材料本身的质感,或改变材料的肌理,使产品呈现精美感;二是采用多种新的装饰工艺,使产品具有现代感、贵重感。例如,高级音响设备的收音指针,采用光纤维传导发光或光电感应发光等,充分展示了现代科学技术的最新成果,使产品展现出当代的豪华气派。又如,高档的彩色电视机面板,采用拉丝箔烫印工艺,使产品呈现铝材拉丝纹样的精美性,表现出高档产品的豪华形态。

中档产品是消费层次较广的一种产品。由于它的销售对象广,售价适中,因此在选用装饰工艺时既要使产品保持一定的档级高度,不失现代感,使消费层次高一些的用户也能接受。但由于售价的制约,又不可随意使用装饰,使之失去经济效益。这类产品的装饰一般在采用常规装饰工艺时,选用 1~2 种最新的装饰工艺,恰到好处地体现装饰的现代感。例如,收录机的

装饰除采用金属喷涂等工艺手段外,可选用方孔网罩或透明PVC铭牌,使产品的某一局部具有装饰工艺先进性,以区别低档产品。又如,电视机商标采用高光切削铭牌,能使产品附合中档产品的装饰原则。

低档产品也可称为普及型产品。这类产品由于售价低廉,则应尽量减少装饰,以获得生产的经济效益。但在减少装饰时,应处理好两个方面的问题:一是装饰要少,但要精细,做到以少胜多,如采用丝网漏印,则要印得字迹清晰、挺拔,产生精美感;二是应多采用模腔纹样装饰处理。如产品的后盖、电视机的象框等可采用皮纹装饰,以增加低档产品的装饰性。

#### 四、情感的审美性

“美观”是任何设计师都愿意为自己的设计赋予的色彩,然而“美”是不能用一把尺子去度量的。美的确定是人们在生活中的感受,它与人的主观条件,如想象力、修养、爱好分不开,它离不开生活,离不开对象,而又因人、因时代、因地域、因环境等因素而异。工业产品是为满足人们物质生活而设计,那么,满足用户的情感,便能产生其审美的特性。因此,满足人们情感需求的审美性,无疑是选择装饰工艺的又一原则。在这里,我们应该注意两种情感倾向:男性的深沉洒脱和女性的轻盈华丽,以便通过装饰获得充分的审美情趣。

在选用表现男性情感的装饰工艺时,应从两个方面入手:

(1) 色彩上,应选用深沉的色彩,如深银灰色、蓝黑的岩石色等具有重量感的色彩,以显示男性的深沉、坚毅,还可用深浅反差的色彩对比,使产品带上豪爽的情感;

(2) 装饰工艺要有“分寸”,使整体有一个基本色调,然后在某个局部施以反差色或光泽色,以产生视觉的兴奋点,从而展现男性产品的庄重而洒脱的形态。

在选用表现女性情感的装饰工艺时,从下述两个方面进行处理:

(1) 大胆采用艳丽花俏的色彩,表现出女性妩媚多姿的情感。如收录机、电视机壳采用大红、大绿、粉红、粉绿等艳丽的色彩,以表现出女性的审美情趣;

(2) 色彩可多用一些点缀,使局部色彩产生动感。如在红色面框上,将电源开关选用成黄色,以色彩的反差刺激视觉,引起审美兴味。

#### 五、求简的单纯性

产品形态的设计必须追求简洁、单纯是现代工业产品的鲜明特色。这一趋向的出现主要

是人类智慧的发展给产品形态表现提出的时代要求。例如,收音机的音箱装饰,早期多采用花纹复杂的织物和密集格栅式的塑料或金属板,目前则大都采用金属网或线条简洁的格栅装饰(如图1-2所示)。

由此可见,在选择装饰工艺时,必须经过充分的提炼、概括,削繁就简地展现产品单纯性的美感。

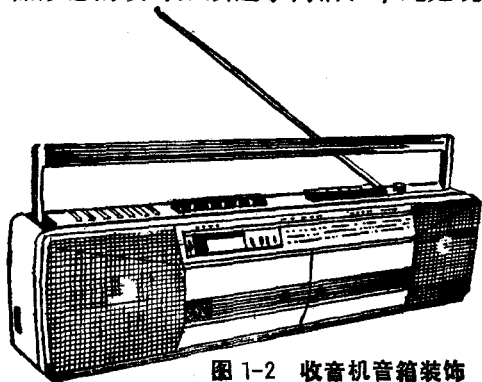


图 1-2 收音机音箱装饰