



21世纪高等学校规划教材精品系列

工业产品造型设计

第3版

张萍 主编

GONGYE CHANPIN
ZAOXING SHEJI



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



www.cmpedu.com

配电子课件

第1章 概 论

1.1 工业产品造型设计的概念

1.1.1 概述

工业产品造型设计属于工业设计的范畴。工业设计是随着社会的发展、科学的进步、人类社会进入现代生活而发展起来的一门新兴学科。它从诞生之日起,就不断给世界带来惊喜,并在一个多世纪的发展过程中又不断被注入新的内涵。

工业设计是经过产业革命实现工业化大生产后的产物。工业设计(Industrial Design, ID)一词最早出现在20世纪初的美国,之后在世界各地广泛传播。成立于1957年的国际工业设计协会联合会(International Council of Societies of Industrial Design, ICSID)是工业设计的最高管理机构,总部设在比利时的布鲁塞尔。国际工业设计协会联合会曾多次组织专家给工业设计下定义,在1980年举行的第十一次年会上公布的最新修订的工业设计的定义为:“就批量生产的产品而言,凭借训练、技术知识、经验及视觉感受而赋予材料、结构、构造、形态、色彩、表面加工以及装饰以新的品质和资格,叫做工业设计。根据当时的具体情况,工业设计师应在上述工业产品的全部或其中的几个方面进行工作,而且,当需要设计师对包装、宣传、展示、市场开发等问题的解决付出自己的技术知识和经验,以及视觉评价能力时,也属于工业设计的范畴。”

国际工业设计联合会于2006年对工业设计作出新的说明,即工业设计是一种创造性的活动,其目的是为物品、过程、服务以及它们在整个生命周期中构成的系统建立起多方面的品质;工业设计是一种包含了广泛专业的活动,产品、服务、平面、室内和建筑都在其中。这些活动都应该和其他相关专业协调配合,进一步提高生命的价值。

2015年10月17日到18日,在韩国光州召开了国际工业设计协会第29届年度代表大会,会上将沿用近60年的“国际工业设计协会 ICSID”改名为“国际设计组织 WDO”(World Design Organization),并对工业设计做出了新的定义:(工业)设计旨在引导创新、促成商业成功及提供更好质量的生活,是一种将策略性解决问题的过程应用于产品、系统、服务及体验的设计活动。它是一种跨学科的专业,将创新、技术、商业、研究及消费者紧密联系在一起,共同进行创造性活动、并将需解决的问题、提出的解决方案进行可视化,重新解构问题,并将其作为建立更好的产品、系统、服务、体验或商业网络的机会,提供新的价值以及竞争优势。(工业)设计是通过其输出物对社会、经济、环境及伦理方面问题的回应,旨在创造一个更好的世界。(输入网址 <http://www.chinadesign.com>, 进入中国工业设计协会,了解工业设计更多相关内容)

由此可见,工业设计的定义,其内涵和外延都极具伸缩性,可有广义和狭义的理解。广义的工业设计几乎包括我们所指的“设计”的全部内容;而狭义的工业设计是指工业产品

的设计,其核心是对工业产品的功能、材料、构造、形态、色彩、表面处理、装饰诸要素从社会、经济、技术、审美的角度进行综合处理。

工业设计包含的内容非常广泛,分类方法也很多。近年来,越来越多的设计师和理论家倾向于按设计目的将其划分为:视觉传达设计、产品设计和环境设计三大类型。这种划分具有相对广泛的包容性、正确性和科学性,其原理是将构成世界的三大要素“自然—人—社会”作为划分的坐标点,它们的对应关系,形成相应的基本设计类型(见图1-1)。

1. 视觉传达设计 视觉传达设计(Visual Communication Design)一词于20世纪20年代开始使用,它是利用视觉符号来进行信息传达的设计。主要应用领域有字体设计、标志设计、插图设计、编排设计、广告设计、包装设计、展示设计和影视设计等。

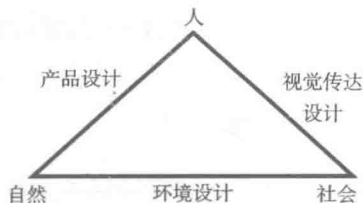


图1-1 工业设计分类

2. 产品设计 广义的产品设计包括人类的一切造物活动。现代意义的产品设计即对产品的造型、结构和功能等进行综合设计,以便制造出符合人们需要的实用、经济、美观的产品。因此,产品是指人类生产制造的物质财富,它是由一定物质材料以一定结构形式结合而成的和具有相应功能的客观实体,是人造物,不是自然而成的物质,也不是抽象的精神世界。

3. 环境设计 环境设计是最新的设计概念。一般的理解,环境设计是对人类的生存空间进行的设计,包括城市规划设计、建筑设计、室内设计、室外设计和公共艺术设计。

1.1.2 工业产品造型设计的特征和原则

设计一词从诞生之初就与艺术、技术和经济等概念有着不解之缘,在千百年的发展历程中,更强化了这种紧密联系。设计学作为一门专门的学科,有自己的研究对象,由于设计与特定社会的物质生产和科学技术的联系,使设计本身只有自然科学的客观性特征,而设计与特定社会的政治、文化、艺术存在显而易见的关系,又使设计学在另一方面有着特殊的意识形态色彩。

工业产品造型设计是设计学科的一个组成部分。它着眼于物品的创造,这种创造要包含有使用价值的物质功能,又含有给人产生美感的精神功能,也就是说它具有物质与精神的双重功能,这就是工业产品造型设计的特征。在工业产品造型设计的长期实践中,人们逐渐确立了它的实用、经济、美观的基本原则。

1) 美观是指产品造型美,是产品整体体现出来的全部美感的综合。它主要包括产品的形式美、结构美、工艺美、材质美及产品体现出来的时代感和民族风格等。

2) 经济性体现了产品与市场、销售、价格等有着不可分割的联系。如何降低成本、提高经济效益是工业产品造型设计面临的任务。

3) 采用自动化程度高的先进加工工艺。

4) 采用新工艺和新材料,依据价值工程原理,降低材料成本,以最少的财力、物力和时间取得最好的经济效益。

5) 结构合理,便于加工,便于包装、运输、安装和回收。

实用、经济、美观的设计三原则,是互相关联、互相制约,三者缺一不可的。它们之间的基本关系是,在实用的前提下讲究美观,实用与美观须以经济因素为制约条件。但是,三

者也不是绝对等量关系,常常因产品的功能性质、使用情况及市场销售等不同的特点而有所侧重,往往会突出某个原则。恰当地处理好三者关系,才能取得最佳设计效果。因此,要掌握并运用好工业产品造型设计三原则,须具备市场学、管理学、生产工艺、价值工程、产品造型基础等多方面的专业知识,只有这样才能创造出满足市场需求的产品。

1.1.3 工业产品造型设计的组成要素

工业产品应具有明确的使用功能以及与其相适应的造型,这两者都须由某种结构形式、材质和工艺方案来保证,才能创造出理想产品来。由此看出,工业产品造型设计具有三个要素,即功能基础、物质技术基础和美学基础。功能体现产品的实用性;物质技术条件反映产品的科学性;形象的塑造显示产品的艺术性。它们相互依存、相互制约、相互渗透,成为完整的产品中不可缺少的部分。

1. 功能基础 功能就是产品的用途与性能,既是产品的设计目的又是产品赖以生存的根本条件。每件工业产品都应具有使用功能。如机床有加工零件和组装分选零部件的作用,电子计算机有储存信息和高速准确运算的功能。功能对产品的结构和造型起着主导的、决定性的作用。一般,精密的加工机床、仪器仪表在造型上应表现出高级、雅致和细巧的艺术效果;大型、高强度、大容量的机器设备,表现出庄重、坚固和稳定的艺术效果。

功能决定造型,造型表现功能,但造型既不是简单的功能件的组合,也不是杂乱无章的堆砌,而是建立在研究人和机器的关系之上,即机器、设备的设计要考虑人机系统的协调性,给人以亲近感,使人感到使用操作舒适、安全、省力、高效,从而更好地体现出功能特点和效用。

2. 物质技术基础 它是体现产品功能的保证,其中包括结构、材料、工艺、配件的选择,生产过程的管理以及采用合理的经济性条件。

产品的结构方式是体现功能的具体手段,是实现功能的核心因素,在考虑结构的同时须考虑所用的材料与加工工艺方法。不同的材料有不同的物理、化学、力学性能,以及与其性能相适应的成形工艺,并具有不同的外观质量、肌理效果。其他如生产管理好坏、经济上的合理性以及配件的选用等,也会直接影响产品的造型效果。

3. 美学基础 工业产品的审美功能要求产品的形象有优美的形态,给人以美的享受。设计者根据形式法则、时代特征、风格,通过点、线、面、空间、色彩、肌理等一系列的要素,构成形象,产生审美价值。人们的审美观在诸多因素影响下,总是在不断发展变化的,所以工业产品造型设计须不断地总结经验,了解和掌握科学技术、文化艺术发展的趋向,寻求正确的审美观,灵活运用美学法则,深入研究形态构成、线型组织、色彩配置等造型理论、基本规律及方法,才能创造出有特色的产品形象。工业产品造型设计的三要素是互相影响、互相促进和互相制约的。一般,有什么样的功能,就要求与其相适应的造型形式;反之,造型形式也可使功能得到更好的发挥。如仪器仪表的设计,因为需要读数、操作,故要求各类表头设计须易读,计数器须准确、可视性好;显示器的显示信号须稳定、明确、清晰度高;各种操纵器的位置、方向、角度、排列、形状、大小等都要适合人的视觉和有关器官的活动特点和习惯。

功能基础是工业产品造型设计的主要因素,起着主导性和决定性的作用。但是,如果没有物质条件和工艺条件来保证,就很难体现出良好的功能,如果单纯强调功能而忽视造型美

的探求,也就不能满足人们对产品的审美性要求,三者紧密结合才能创出优质产品。

1.1.4 工业产品造型设计的基本要求

工业产品造型设计是为人类的使用而进行的设计,是为人服务的,因此设计须满足以下基本要求:

1. 功能性要求 现代产品的功能与过去比较有更为丰富的内涵,其中包括物理功能、生理功能、心理功能和社会功能。

(1) 物理功能:产品的性能、构造、精度和可靠性等。

(2) 生理功能:产品使用的方便性、安全性、宜人性等。

(3) 心理功能:产品的造型、色彩、肌理和装饰诸要素给人愉悦感等。

(4) 社会功能:产品象征或显示个人的价值、兴趣、爱好或社会地位等。

2. 审美性要求 现实中的绝大多数产品都是满足大众需要的物品,产品的审美不是设计师主观的审美,而要符合大众普遍性的审美情调,这是实现其审美性的要求。产品的审美须在满足功能基础上,通过新颖性和简洁性来体现,而不是过多的依靠装饰。

3. 经济性要求 除了满足个别需要的单件制品,现代产品几乎都是供多数人使用的批量产品。工业产品造型设计者需从消费者和生产者的利益出发,尽量降低产品的成本、提高价值,做到物美价廉,以满足整个社会的需求。

4. 创造性要求 设计的内涵就是创新。在现代高科技、快节奏的市场经济条件下,产品更新换代的周期日益缩短,创新和改进产品都须突出独创性,毫无新意的产品必将被市场所淘汰。

5. 适应性要求 物品总是供特定的使用者在特定的环境下使用的。因而工业产品造型设计不能不考虑产品与人、时间和地点的关系,产品须适应这些由人、物、时间、地点和社会诸多因素构成的使用环境的要求,否则,它就不能生存下去。

除此之外,工业产品造型设计还应满足易于认知、理解和使用的特点,符合环境保护、社会伦理、专利保护、安全性和标准化等方面的要求。

1.1.5 工业产品造型设计的分类

如上所述,工业产品造型设计包含的内容非常广泛,分类方法繁多。按设计性质划分,可分为式样设计、形式设计和概念设计;按产品种类划分,可分为工业设备设计、交通工具设计、家电设计、日用品设计、医疗器械设计、军事用品设计、通信用品设计、家具设计、文教用品设计、服装设计和纺织品设计等内容。

1. 按设计性质划分

(1) 式样设计:工业产品造型设计,是对现有的技术、材料和消费市场等进行研究,以改进现有产品的设计。

(2) 形式设计:工业产品造型设计,是着重对人们的行为与生活难题的研究,以设计出超越现有水平,满足数年后人们新的生活方式所需的产品,强调生活方式的设计。

(3) 概念设计:工业产品造型设计不考虑现有生活水平、技术和材料,纯粹在设计师预见能力所及的范畴内考虑人们的未来与未来的产品,是一种开发性的、对未来从根本概念出发的设计。

2. 按产品种类划分

(1) 工业设备设计: 主要指工业生产设备。如各类机床, 分为车床、铣床、刨床、磨床、钻床、数控机床加工中心以及柔性制造系统, 各类移动便携电动工具, 仓储设备, 车间设备, 起重设备, 传输设备, 包装设备以及清洁设备等。

(2) 交通工具设计: 它是满足人们“行”的需要的的设计, 主要包括各类车、船和飞机的设计。人类很早就设计发明了简单的舟船和有轮子的车, 用于交通和运输, 而飞机则是近代的产物。

以前人们“行”的目的, 主要是从一个地点到达另一个地点, 因而往往更注重交通工具的速度和安全。现代人的“行”不只是为了安全快速地到达目的地, 有时甚至根本就不在意目的地在哪里, 他们更在意的是“行”的过程中自由舒适的感觉, 且交通工具已成为一个人财富和地位的象征。所以, 现代交通工具的设计, 除了安全和速度的设计外, 尤其注重舒适性的结构设计和个性化、象征性的造型设计, 以满足各种不同的需求。

(3) 家电设计: 家用电器主要指在家庭及类似场所中使用的各种电气和电子器具。又称民用电器、日用电器。

随着物质生活水平的提高, 蕴藏于人们内心深处的个性需求日益被挖掘, 在消费上表现为追求生活的高质量、高品味, 使用家电产品不仅要其具有各种使用功能, 更趋向于希望家电产品能够成为家居的装饰品, 增强家电的观赏性。

(4) 日用品设计: 日用品是指日常生活中需要用的物品。如毛巾、肥皂、暖水瓶、牙刷等。日用品又名生活用品, 是普通人日常使用的物品, 生活必需品。

(5) 医疗器械设计: 医疗器械是指直接或者间接用于人体的仪器、设备、器具、体外诊断试剂及校准物、材料以及其他类似或者相关的物品, 包括所需要的计算机软件。主要分为: 家庭保健器材、家庭医疗康复设备、家庭护理设备、医院常用医疗器械以及新型医疗器械等。在医疗器械设计中, 需要加强对产品人机关系和用户的使用性研究, 充分考虑用户在功能、心理和审美等方面的需求, 使设计最大限度地满足用户的需求, 体现医疗器械在使用功能、人机关系、形态、色彩及心理等方面对人的关怀与尊重, 真正体现医疗器械的人性化设计, 增强产品的竞争力和附加值, 提升医疗器械产品在中高端市场上的占有率。

(6) 军事用品设计: 军事用品是用于军事活动或由军队使用的物质产品。军品有广义和狭义之分。狭义上通常指武器装备和其他军事专用品; 广义上指由军队使用的一切物资, 既包括武器装备等军事专用品, 也包括食品、药品、油料和机电产品等军民通用品。

(7) 通信用品设计: 通信设备通常包括手机、电话, 寻呼机以及对讲机等。随着智能化和互联网+的提出, 通讯用品的竞争日益激烈, 尤其在智能手机上尤为突出。

(8) 家具设计: 家具是人类日常生活与工作必不可少的物质器具。好的家具既能使人的生活与工作舒适便利、提高效率, 又能给人以愉悦的精神享受。家具设计, 是根据使用者要求与生产工艺的条件, 综合功能、材料、造型与经济等方面的因素, 以图纸形式表现出来的设想和意图。设计过程包括草图、三视图、效果图的绘制以及小模型与实物模型的制作等。

(9) 文教用品设计: 文教用品指文具用品、文体用品等相关的用品, 比如开学典礼用的用品、笔、纸张、投影仪、白板、装订机、画架、课桌椅等。文体用品与上层建筑领域有着直接的、密切的联系, 主要服务于人们的文化生活。它不仅是文化艺术、教育、体育、科技事业不可缺少的工具, 也是机关团体、厂矿企事业单位办公的必需品。

(10) 服饰设计: 它是指服装设计及附属装饰配件的设计。现代人的穿着不只是为了保暖、御寒、遮体, 也不只是为了舒适实用, 更重要的是展示穿着者的个性、爱好及衬托其气质风度、文化水准与身份象征。因此, 服饰设计不仅需要具备设计技术素质, 且需掌握人们的服饰、心态、民风习俗等社会文化知识。服装设计包括服装的外部轮廓、造型、内部结构(衣片、裤片、裙片)和局部结构(领、袖、袋、带)设计, 还包括服装的装饰工艺和制作工艺设计。设计时须综合考察穿衣季节、场合、用途及穿衣人的体型、职业、性格、年龄、肤色、经济状况和社会环境等, 以使服装不只是穿着舒适美观, 同时能体现穿衣人的气质和性格特点。服饰设计除了服装设计外, 还有附属装饰品设计。例如耳环、项链、别针和戒指等, 佩饰于身上, 可与服装交相辉映, 更加焕发服装的生命力。其他的, 如帽子、手套、皮包和围巾等, 除了发挥原有的实用价值外, 更能突出发挥装饰的作用。

(11) 纺织品设计: 纺织品泛指一切以纺织、编织、染色、花边、刺绣等手法制作的成品, 也称为纤维设计, 一般它包含纤维素材(纺织品)形成的设计和使用这种纤维素材的制品的设计, 如西服料子、领带、围巾、手帕、帆布、窗帘、壁挂、地毯和椅垫等。选择何种材料、式样、色彩、质感等的设计, 均称纺织品设计。(输入网址 <http://www.lkkdesign.com>, 进入洛可可公司官网, 了解国内知名工业设计公司洛可可产品设计新风向。)

1.2 工业产品造型设计的发展概况

设计是人类为了实现某种特定的目的而进行的一项创造性活动, 是人类得以生存和发展的最基本的活动, 它包含于一切人造物品的形成过程之中。人类为了自身的生存需求与自然界做斗争。从最初的用天然的石块或棍棒作为工具, 到打制各种各样的石器; 从简单粗糙的制作到对于物质生产的自觉追求, 标志着人类设计文明的飞跃。随着历史的发展, 人类的活动领域逐渐扩大, 一些最基本的需求得到满足, 更高的需求就会不断表现出来, 人们发现自己是是有感情的, 他们的需求需要有一种感情上的内涵, 这就促进了手工艺设计的发展。手工艺设计源远流长, 在整个人类设计史上具有重要地位。整体看来, 工业设计可大致划分为三个发展时期。

1.2.1 工业设计的酝酿和探索阶段

这一时期是自 18 世纪下半叶至 20 世纪初期。19 世纪中叶, 西方完成了工业革命, 随着工业化生产的发展, 建立在手工业生产方式上的产品设计, 已不能适应时代发展的需要。在手工艺设计阶段, 手工艺者用高超的技艺创造了众多精美绝伦的作品, 使人们总是带着一种怀旧的情绪去看待过去的时代及其作品。工业革命后, 商业化的生产借鉴并改造了过去的形式和价值观, 以适应市场的需求。但由于设计、制造工艺以及材料等诸多原因, 致使这些批量生产的制品的质量难以与手工制品相媲美, 特别是那些机器仿制的手工艺品更是无法与原作匹敌。手工生产与机器生产的对比, 一方面为一些人抨击机制产品提供了口实; 另一方面又成了工业发展的障碍, 使制造商感受到了一种对于机制产品的挑战。1851 年英国在伦敦海德公园举行了世界上第一次国际工业博览会, 即“水晶宫”国际工业博览会。这次博览会在工业设计史中有重要意义, 它不但较全面地展示了欧洲和美国工业发展的成就, 而且

也暴露了工业设计中存在的各种问题,从反面激发了设计的改革。其结果就是在致力于设计改革的人士中兴起了分析新的美学原则的活动。

对于“水晶宫”国际工业博览会最有深远影响的批评来自拉斯金及其追随者。他们对中世纪的社会和艺术非常崇拜,对于博览会中毫无节制的过度设计甚为反感。但是,他们却将粗制滥造的原因归咎于机械化批量生产,因而竭力指责工业及其产品。拉斯金本人是一位作家和批评家,从未实际从事过建筑和产品设计工作,主要通过他那极富雄辩和影响力的说教来宣传其思想。拉斯金为建筑和产品设计提出了若干准则,这成了后来工艺美术运动的重要理论基础。这些准则主要是,师承自然,从大自然中汲取营养,而不是盲目地抄袭旧有的样式;使用传统的自然材料,反对使用钢铁、玻璃等工业材料;忠实于材料本身的特点,反映材料的真实质感。莫里斯师承了拉斯金的思想,身体力行地用自己的作品来宣传设计改革,并同几位志同道合的朋友合作,在伦敦开设了一家商行,按自己的标准设计制作家庭用品。他们创作的家具、墙纸、染织品、瓷砖、地毯、彩色镶嵌玻璃等,颇有自然气息(见图1-2)。莫里斯的理论与实践在英国产生很大影响,一些年轻的艺术家和建筑师纷纷效仿,进行设计的革新,从而在1880~1910年间形成了一个设计革命的高潮,这就是“工艺美术运动”。这个运动以英国为中心,波及不少欧美国家,并对后世的现代设计运动产生了深远影响。



图1-2 莫里斯商行的家具

工艺美术运动不是一种特定的风格,而是多种风格并存,从本质上来说,它是通过艺术和设计来改造社会,并建立起以手工艺为主导的生产模式的试验。它首先提出了“美与技术结合”的原则,主张美术家从事设计,反对“纯艺术”;强调“师承自然”、忠实于材料和适应使用目的。但工艺美术运动对于机器的态度十分暧昧,产品设计要反映出手工艺的特点,而不论产品本身是否真正是手工制作的。如此一来,它将手工艺推向了工业化的对立面,无疑违背了历史发展潮流,使最早出现设计运动的英国走了弯路,未能最早完成工业设计革命。

由于工艺美术运动的影响,1900年左右欧洲大陆掀起了另一种建筑、美术及实用艺术的流行风格,名为“新艺术运动”。其发展是以比利时、法国为中心。新艺术风格的变化也很广泛,且在不同国家、不同学派具有不同的特点。其鲜明的特点是弯曲、自然主义的风格,运用了植物、昆虫、女人体和象征主义,本质上是一场装饰运动;其宗旨是“艺术与技术”结合,反对“纯艺术”。代表人物是比利时的霍尔塔和威尔德,法国的宾和吉马德,西班牙的戈地,德国的雷迈斯克米德和贝伦斯,美国的泰凡尼。新艺术设计的目的和理想中缺乏社会因素,设计者不可能抛弃原有的结构原则,而流于肤浅的“为艺术而艺术”,但它用抽象的自然花纹与曲线,脱掉了守旧、折中的外衣,是现代设计简化和净化过程中的重要步骤之一。

1907年成立的德意志制造联盟,使工业设计真正在理论和实践上产生突破。这是一个积极推进工业设计的舆论集团,由一群热心设计教育与宣传的艺术家、建筑师、设计师、企业家和政治家组成。组织者为德国建筑师穆特休斯。制造联盟的成立宣言表明了这个组织的

目标：“通过艺术、工业与手工艺的合作，用教育、宣传以及对有关问题采取联合行动的方式来提高工业劳动的地位。”表明了对于工业的肯定和支持的态度。制造联盟的设计师为工业进行了广泛的设计，这样作品能适合机械化批量生产的需要，同时又体现了一种新的美学。此外，联盟十分注重宣传工作，常举办各种展览，并用实物来传播自己的主张，还出版了各种刊物和印刷品。这些宣传工作不但在德国产生很大影响，并促进了工业设计的发展，而且对欧洲其他国家也有积极影响，一些国家如丹麦、英国、瑞典先后成立了类似制造联盟的组织，对欧洲工业设计发展起了很重要的作用。

1.2.2 现代工业设计的形成与发展

德国制造同盟首创了工业设计的活动局面，确立了工业设计的基本理论，第一次世界大战的爆发暂时阻止了这一切的发展。第一次世界大战之后，工业和科学技术已发展到了一定水平，大众市场已发育健全，艺术上的变革改变了人们的审美趣味，先前分散的各种设计改革思潮终于融汇到一起，形成了意义深远的现代主义并标志着现代工业设计的开始。现代主义主张创造新的形式，认为机器应该用自己的语言来自我表达，即所谓“机器美学”。它由于过分强调简洁与标准化，强调对于几何形态的追求，强调批量生产，故使消费者多样性选择的权利被剥夺，这也妨碍了现代主义在实践中的发展。

在现代主义的影响下，工业设计运动逐渐衍变成以教育为中心的活动。1919年4月1日，“国立包豪斯”在德国魏玛宣告成立，它是一所设计学校，首任校长为德国建筑大师格罗佩斯。包豪斯一词由德语的“建造”和“房屋”两个词的词根构成，目的是培养新型设计人才。在格罗佩斯的指导下，学校在设计教学中贯彻了一套新的方针、方法，主要有以下特点：

- 1) 在设计中提倡自由创造，反对模仿因袭、墨守成规。
- 2) 将手工艺与机器生产结合起来，提倡在掌握手工艺的同时，了解现代工业的特点，用手工艺的技巧创作高质量的作品，并能供给工厂大批量生产。
- 3) 强调基础训练，引入平面构成、立体构成和色彩构成等基础课程。
- 4) 实际动手能力和理论素养并重。
- 5) 把学校教育与社会生产实践结合起来。

另外，格罗佩斯在《艺术与技术——一个新的统一》论文中，宣告工业设计这门新学科正式形成，并提出了三个基本观点：艺术与技术的新统一；设计的目的是人而不是产品；设计须遵循自然与客观的法则。这些观点对于工业设计的发展起到了积极作用，使现代主义逐步由理想主义转向现实主义，即用理性的、科学的思想来代替艺术上的自我表现和浪漫主义。

包豪斯对于现代工业设计的贡献是巨大的，特别是它的设计教育有着深远的影响，其教育方式成了世界许多学校艺术教育的基础，它培养出的杰出建筑师与设计师把现代建筑与设计推向了新的高度。包豪斯的思想在一段时间内被奉为现代主义的经典。

由于遭受德国纳粹的迫害，包豪斯学校于1933年7月宣告正式解散，格罗佩斯等人相继赴美国和欧洲其他国家，并在美国的芝加哥成立了新包豪斯学校，将一种新的方法引入了美国的创造性教育，使工业设计在美国得到迅速发展，也推动了世界工业设计的进步。

1929年，美国纽约成立了“工业美术造型设计部”，1930年有3所大学设置了工业造

型设计系,到1940年增至10所院校,1982年已发展到60多所院校。1944年英国成立了工业美术委员会,1947年澳大利亚成立工业设计协会,1948年加拿大工业设计协会成立。同年,英国的《设计》月刊创刊,成为世界上最引人注目的工业设计杂志。这些都标志着近代工业设计运动在世界各国已蓬勃地开展起来。

1.2.3 多元化格局的形成

第二次世界大战以后,工业的复兴促成了新的设计活动和理论探讨的高潮,许多国家都形成了自己的设计理论和形式语言,工业设计的重心也从德国、法国、荷兰转向美国、英国和斯堪的纳维亚地区。20世纪50年代中期,随着科学技术的发展、工业的进步和国际间贸易的扩大,使市场的国界逐渐消失,国际标准成为各国工业制品的统一的商品条例与规章。在这种背景下,“国际式”现代风格出现了,由此推动了设计理论和实践的进一步国际化。20世纪60年代后期,这种状况遭到了广泛抨击,“后现代主义”等流派应运而生,逐步开创了设计的多元化时代。这一时期,工业设计的研究、应用的发展速度很快,其中最突出是日本、意大利等国。

二战后积极推进工业设计发展的国际组织是受联合国教科文组织支持的“国际工业设计协会联合会”。它1957年成立于伦敦,成员为各国的工业设计师协会或受政府资助的工业设计机构,主要活动有举办两年一度的年会、出版设计刊物、举办设计竞赛与设计展览等,通过这些活动推广工业设计和设计教育。

20世纪80年代起,随着计算机技术的迅速发展,人类开始进入信息社会,国际互联网的兴起标志着网络时代的到来。另外,由于人们的环境保护意识日益增强,“绿色设计”正在成为工业设计发展的一个重要主题,这些都对工业设计的发展产生了巨大冲击,无论是设计的对象还是设计的程序与方法,都发生了很大变化。在新旧世纪交替之际,工业设计又翻开了崭新的一页。

1.2.4 中国工业设计的发展

中国是一个有着悠久历史的文明古国,在艺术领域有着极其丰富、绚丽多彩的辉煌成就,对人类文明发展做出过卓著的贡献。但其在产品造型设计方面起步较晚,同发达国家相比还有较大差距。有些工业产品几年,甚至几十年一贯制,缺乏时代感和合理性,不仅影响人们的物质和精神生活,而且严重削弱了产品在国际市场上的竞争能力。

1978年,工业设计引入我国。20世纪80年代,有十几所高等院校开设了工业造型设计专业,几十所院校开设了工业造型设计课程。1985年,先后成立了中国机械工程学会工业造型设计学会和中国工业设计协会。

20世纪90年代,国家大力发展工业设计专业教育,这一时期我国经济呈现快速发展,国际贸易地位迅速提高。到2000年,已有400多所院校开办了工业设计专业,同时,国内举办了各种主题的工业设计研讨会、博览会等,进一步推进了工业设计与我国产业发展相结合。一些大型企业开始利用工业设计为本企业产品的研发、生产服务,如1996年联想在产品开发中率先引入工业设计。一些实力雄厚的企业也开始参加国际上各类著名的工业设计展览会,学习与借鉴国际先进理念。

随着我国经济与国际经济的进一步接轨和融合,特别是在加入WTO之后,我国企业认

识到工业设计的真正含义,理解了工业设计也是一种核心竞争力;同时,以往的模仿面临诸多国际知识产权法律的制约,企业开始注重设计具有自身特色的产品。因此,工业设计成为我国企业、产业发展中日益受到重视的领域,我国工业设计产业有了很大发展。如大专院校设计类学科增加了10多倍,涌现了海尔、联想、华为等一批重视工业设计并取得卓越成效的企业。2001年联想正式成立工业设计中心,2005年工业设计中心更名为内涵更丰富的创新设计中心。其设计的ThinkPad电脑如图1-3所示;海尔公司斥巨资设立的“海高设计公司”是目前世界上一流的工业设计公司,其设计的洗衣机如图1-4所示。洛可可工业设计公司,从2006年至今,先后获得多项红点、IF等国际工业设计大奖,其设计的炫彩指甲刀如图1-5所示。这些都显示出工业设计在我国蓬勃发展的现状。



图1-3 联想公司设计的ThinkPad

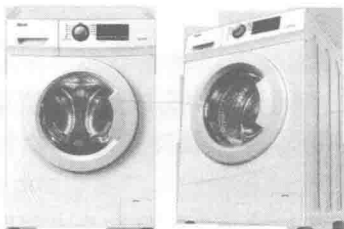


图1-4 海尔公司设计的洗衣机

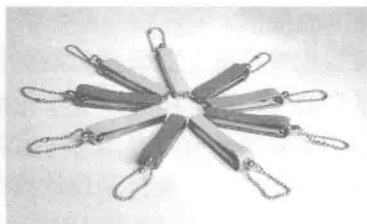


图1-5 LKK设计公司设计的炫彩指甲刀

我国工业设计快速发展也吸引了国际设计机构的注意,国际合作与交流频率也增加了。如2009年,美国工业设计师协会(IDSA)被批准成立中国分会,旨在推动中国的设计实践,进而创造社会价值及商业价值;无锡已成功举办了九届“中国无锡国际工业设计博览会”,吸引了大量国际客商。尤其值得一提的是,2012年工信部设立、评选了我国工业设计领域首个国家政府奖项——“2012年中国优秀工业设计奖”。该奖项由评奖工作委员会组织专家经过初评、终评环节评出10个金奖,旨在激励和推动我国工业设计创新,提高我国工业设计创新水平,进而推进工业转型升级,实现“中国制造”向“中国创造”发展。

同时国家更加重视工业设计在国民经济发展中的重要作用,2015年发布《中国制造2025》(国发〔2015〕28号),规划提出了中国制造强国建设三个十年的“三步走”战略,是第一个十年的行动纲领。《中国制造2025》中提出:坚持把创新摆在制造业发展全局的核心位置,完善有利于创新的制度环境,推动跨领域跨行业协同创新;完善以企业为主体、市场为导向、政产学研用相结合的制造业创新体系;在传统制造业、战略性新兴产业、现代服务业等重点领域开展创新设计示范,全面推广应用以绿色、智能、协同为特征的先进设计技术。加强设计领域共性关键技术研发,攻克信息化设计、过程集成设计、复杂过程和系统设计等共性技术,开发一批具有自主知识产权的关键设计工具软件,建设完善创新设计生态系统;建设若干具有世界影响力的创新设计集群,培育一批专业化、开放型的工业设计企业,鼓励代工企业建立研究设计中心,向代设计和出口自主品牌产品转变。发展各类创新设计教育,设立国家工业设计奖,激发全社会创新设计的积极性和主动性。(输入网址 <http://>

//www.miit.gov.cn, 进入中华人民共和国工业和信息化部, 了解最新工业设计相关动向政策)

1.3 工业产品造型设计师的知识技能

工业产品造型设计师是指从事产品设计工作的人。他们通过专门教育, 拥有设计知识与理解力, 掌握设计的技能与技巧, 能成功地完成设计任务。设计师是社会发展到一定历史时期, 因社会分工的需要而出现的一类脑力劳动者。他们设计制作一些比现存物品更实用、更经济、更美观的东西, 如舒适的住所、便利的交通工具、美丽的城市环境等。他们不仅能用语言和文字来描述其构想, 且能将其视觉化、具体化, 而完成这一切, 设计师须具备一定的知识技能。

从制造原始工具开始, 人类积累了丰富的设计与制造的知识技能。在社会制度的约束下, 早期的手工艺人都是在作坊中师徒传承下来经验性的手工技术, 工匠不能学习, 不能从事其他专业的职业技术。例如, 小刀的设计制作分为刀片匠、刀柄匠和刀鞘匠, 分别制作刀刃、刀柄、刀鞘, 而不能有所跨越, 知识技能相当狭窄。自包豪斯创立了现代设计教育体系之后, 才培养出大批既有美术技能, 又有科技应用知识技能的现代设计师。时至今日, 社会的发展对设计师提出了更新的要求, 科技的进步也为设计师提供了更新的设计技能与手段。

1.3.1 工业产品造型设计师的艺术与设计知识技能

艺术与设计有着与生俱来的“血缘关系”。设计师首先需要掌握艺术与设计的知识技能。造型基础技能是通向专业设计技能的必经桥梁。造型基础技能以训练设计师的形态—空间认识能力与表现能力为核心, 为培养设计师的设计意识、设计思维, 乃至设计表达与设计创造能力奠定基础。造型基础技能包括手工造型、摄影摄像造型和计算机造型。手工造型是基础, 但有一部分逐渐被新兴技术所淘汰。计算机造型既是基础又是发展趋势, 客观上已成为设计师须掌握的最重要的基础造型技术, 有着无限广阔的应用与发展前景。

1. 手工造型

(1) 设计素描造型: 设计的手工造型训练不同于传统的艺术造型训练。设计素描造型与色彩造型不同于传统绘画造型, 再现不是其最终目的。设计素描不能仅满足于画结构与搞分析, 应通过观察、分析、联想, 创造出新的形象来。

(2) 设计色彩造型: 设计的色彩造型包含写实色彩和设计色彩, 写实色彩有助于塑造自然真实的形象, 而设计色彩能更加适应人在不同情况下的视觉要求, 提高各种活动效率, 增加视觉与精神的快感。通过素描与色彩造型训练, 才能真正为设计的创造性本质奠定良好的造型基础。

(3) 设计速写造型: 设计速写造型是最快捷方便的设计表现语言, 不受时间与工具的限制。它除具有形体与色彩的记录功能与分析功能外, 还可为设计创作大量的图片资料。更重要的是, 草图式的速写在设计过程中不仅记录着设计的每一步进展, 还是设计从初步构思到完整构思的必要“阶梯”。每一个设计几乎都是从速写式的草图开始的, 设计速写是设计师自始至终必不可少的重要技能。

(4) 设计构成造型: 设计的构成造型包括平面构成、色彩构成和立体构成以及光构成、

动构成和综合构成。三构成是设计造型的基础技能,它不仅提供设计师以设计造型手段和造型选择的机会,且可培养训练设计师在平面、色彩和立体方面的逻辑思维与形象思维能力。尚在研究探索阶段的光构成、动构成与综合构成,有益于拓展新的设计造型语言与手段,开拓设计的新境界。

(5) 制图技能:制图技能包括机械(工程)制图与效果图的绘制,这是产品设计师与环境设计师尤其要掌握的基本技能。设计效果图形象逼真,一目了然,可充分展现设计对象的形态、色彩、肌理及质感的效果,使人犹如见实物之感,是顾客调查、管理层决策参考的最有效手段之一。设计师要绘好效果图,须先掌握透视图的原理和画法。

(6) 材料成形技能:材料成形是依靠外力使各种造型材料按照人的要求形成特定形态的过程,包括人工成形与机械成形。设计师需手脑并用,不能忽视动手技能。由于各种材料,如木材、金属、塑料等的加工成形方法各不相同,设计师须通过成形操作训练,熟悉各种材料及机器的性能,熟悉生产工艺流程,了解机械成形手段,掌握一定的手工成形手段,以提高实际动手能力、立体造型能力与技术应用能力,培养材料美、技术美、机械美、功能美等新的审美感受能力。材料表面处理则直接影响设计作品的外观肌理与质感效果,设计师须掌握。

模型制作也可算是材料成形的一种。其优点是三维立体、可直观感受。作为设计辅助、展览、欣赏、摄影、试验、观测,可弥补平面图形的不足。

2. 摄影摄像造型 摄影摄像也是设计师所应具备的技能。一种是资料性的摄影摄像,可为设计创作搜集大量资料,而另一种是广告摄影摄像,其本身就是一种设计。

3. 计算机快速成形 即计算机辅助设计技术——快速成形技术,又称快速原形制作技术(Rapid Prototyping Manufacturing, RPM 技术),可将计算机上的创意设计快速准确地复制成三维固态实物,就像打印机打印文件图样一样方便。成形材料主要是纸、木和树脂材料。

工业产品造型设计师具备了造型基础知识和技能,才能顺利过渡到各专业设计技能的学习掌握。具体的理论指导是工学指导,如人机工程学、材料学、价值工程学、生产工学等。产品造型设计师的专业技能主要是决定产品的材料、结构、形态、色彩和表面装饰等。设计技能的获得须经对各种材料、工具的熟悉和基本技术、技巧的掌握,再到设计实例中去实践,这是提高和完善的过程。

工业产品造型设计师应掌握的艺术与设计理论知识,主要有艺术史论、设计史论和设计方法论等。其中包括艺术概论、设计概论、工业设计史、设计方法学、广告学等。设计概论以精练的语言阐述了设计的概念、性质、源流、作用、要素、设计的相关技术和设计师应掌握的知识技能等,从各个角度剖析设计,是设计师的入门指南。设计方法论主要论述设计方法在不同性质、不同阶段设计中的应用。设计方法论是挖掘创造智慧,展示设计无限可能性的主要方法。价值工程学是一种技术与经济相结合的设计分析方法,是设计方法的重要组成部分。它起源于20世纪40年代美国通用电气公司设计工程师LD麦尔斯的设计实践总结,主要研究设计对象的功能与成本的关系,寻找功能与成本之间的最佳对应配比,寻求以尽量小的成本取得尽可能大的经济效益与社会效益,是控制设计经济费用的主要手段。此外,设计师还要关注当代艺术设计的现状与发展趋势,这样才能开阔视野、加深文化艺术修养和获得广泛有益的启迪与灵感。

1.3.2 工业产品造型设计师的自然与社会科学知识技能

1. 产品造型设计师的自然科学知识技能 设计物理学主要是提供产品造型设计师的关于设计所需的力学、电学、热学、光学等知识,并指明设计怎样才能符合科学规律与原则,以保证设计的科学性与合理性。

设计材料学可使设计师了解各种材料的性能,熟悉各种材料的应用方法,以便在设计中充分利用其特长,避免其不利的方面。

人机工程学(Man-Machine Engineering)是研究人在某种工作环境中的解剖学、生理学和心理学等方面的各种因素;研究人和机器及环境的相互作用;研究在工作中、家庭生活中和休假时怎样统一考虑工作效率、人的健康、安全和舒适等问题的学科。它是21世纪初兴起的综合性边缘学科,提出了“设计的目的是人而不是产品”的设计新思路,当代的产品造型设计师唯有掌握好这门学科,才能更好地“为人的需要”进行设计。

设计的本质是创造,设计创造始于设计师的创造性思维。因而,产品造型设计师理应对思维科学,特别是对创造性思维要有一定的领悟和掌握。设计师通过掌握创造思维的形式、特征、表现与训练方法,进行科学的思维训练,从思维方法上养成创新的习惯,并贯彻于具体的设计实践中,以培养设计师的设计创新意识。

2. 产品造型设计师的社会科学知识技能 设计从最初的动机到最后价值的实现,往往都离不开经济因素。设计的这种经济性质决定了设计师须具备一定的经济知识,尤其是市场营销意识。设计的最终价值通过消费才能实现,设计师应了解消费者的需求,掌握消费者的心理,理解消费的文化,预测消费的趋势,从而使设计适应消费,进而引导消费,实现设计的经济价值与社会价值。虽然不可能要求设计师成为经济方面的专家,但是如果没有经济头脑,就很难成为优秀的设计师。

设计不只是设计师的个人行为,也是一种社会行为,是为社会服务的。设计师须注重社会伦理道德,树立高度的社会责任感。同时,设计还受到国家法律、法规的保护与约束。因此,设计师须对部分法律、法规,尤其是与设计紧密相关的专利法、合同法、商标法、广告法、规划法、环境保护法和标准化规定等,有相应的了解并切实遵守。设计师既要维护自己的权益,也要避免侵害他人与社会的利益,使设计更好地为社会服务。

设计是设计师的实践行为,不能停留在空洞的理论上,也不能一个人闭门造车。设计师除要有艺术设计实践技能和科技应用实践技能外,还要有较强的社会实践技能,包括较强的组织能力,善于处理各种公共关系的能力等。设计的调查,设计的竞争,设计合同的签订、实施与完成,设计师与设计委托方、实施方、消费者以及设计师之间的合作、协调,设计事务所的设置、管理等,都是设计师的社会实践。设计师社会实践能力的高低,直接影响其事业的成败。

1.3.3 工业产品造型设计师的社会职责

设计创造是自觉的、有目的的社会行为,不是设计师的“自我表现”。它是应社会的需要而产生,受社会限制,并为社会服务的。作为设计创作主体的设计师,应明确自己的社会职责,自觉地运用设计为社会服务,为人类造福。设计适销对路的产品是工业产品造型设计师的社会职责,但这只是设计师工作职责的一部分,而设计师社会职责的内涵,比设计师工

作职责的内涵要深广得多。“为人类的利益设计”是社会对工业产品造型设计师的要求，也是设计师崇高的社会职责，只有在实现这个目标的同时，设计师的设计才有意义，设计师才能实现自己的价值。

“为人类的利益设计”，“人类”是指全体的人们，即设计不能只是满足一部分人的需要，而应遍及人类生活的各个角落。设计师有责任将设计的领域扩大到社会的方方面面，而不仅仅是利润丰厚的部门；惠及每一个有需要的地区和人群，而不只是有经济实力消费的地区和人群。这里的“利益”是指全面的、长远的利益，而不是片面的、暂时的，仅有益于这方面而有损于另一方面，仅有益于今天而有害于将来的利益。例如，一次性消费的筷子（见图 1-6），从设计角度来看，它是成功的，给人的生活带来方便，又为商家带来利润，但从人类长远的利益考虑，从人类未来的生存环境的角度来分析，一次性的筷子是有害的。



自工业革命以来，人类的生存条件与环境有很大程度的改善，但人与自然的关系却受到损害。人类除面临能源危机、生态失衡、环境污染等一系列问题外，还面临着可否在地球上长久生存的严峻问题，“可持续发展”已提到议事日程。近年来，有人提出“适度设计”、“健康设计”、“绿色设计”、“非物质设计”的原则，试图给设计行为重新定位，防止设计对生态和环境的破坏，防止社会过于物质化，使人类能够健康的、愉快的生活。

复习思考题

1. 简述工业产品造型设计的概念。
2. 工业产品造型设计的特征、原则是什么？如何理解它们的含义？
3. 如何理解工业产品造型设计的组成要素？
4. 工业产品造型设计的发展过程经历了哪几个阶段？
5. 要成为一名工业产品造型设计师，需具备哪些知识技能？
6. 如何理解“为人类的利益设计”的含义？
7. 工业设计的研究对象有哪些？
8. 工业设计对人类社会的发展起到什么重要作用？

第2章 造型设计的形式美学法则

工业产品的形式美学法则，主要是研究产品形式美感与人的审美之间的关系，以美学的基本法则为工具来揭示产品造型形式美的发展规律，满足人们对产品审美的需求。

人的本质特征的重要表现之一，就是自觉地追求美，不断地按照美的规律来建造自己的生活。在人类的社会发展过程中，劳动创造了产品，同时也创造了美。因此，产品除具有可使用的实用价值外还具有可欣赏的审美价值。人类在数十万年前就意识到美的存在，在劳动过程中有意识地对生产工具、生活物品进行装饰，特别是“串饰”的出现，体现了人类对美的向往与追求。事物的美往往也反映出事物的发展规律，人类在长期的社会实践中对事物复杂的形态进行分析研究，总结出形式美的基本法则，诸如对立与统一、比例与尺寸、对比与调和、对称与均衡、稳定与轻巧、过渡与呼应、节奏与韵律等。对形式美的研究，有助于人们更好的认识美、欣赏美和创造美。

本章主要讨论工业产品造型设计形式美的问题，产品只有功能美与形式美的完美统一才能完整体现其价值。

2.1 统一与变化

统一与变化是造型艺术形式美的基本法则，是诸多形式美的集中与概括，反映了事物发展的普遍规律。

2.1.1 统一

统一是指组成事物整体的各个部分之间，具有呼应、关联、秩序和规律性，形成一种一致的或具有一致趋势的规律。在造型艺术中，统一起到治乱、治杂的作用。增加艺术的条理性，体现出秩序、和谐、整体的美感。但是，过分的统一又会使造型显得刻板单调，缺乏艺术的视觉张力。因为人的精神和心理如果缺乏刺激则会产生呆滞，先前产生的美感也会逐渐消逝，因此统一中又需要有变化。

2.1.2 变化

变化即事物各部分之间的相互矛盾、相互对立的关系，使事物内部产生一定的差异性，产生活跃、运动、新异的感觉。变化是视觉张力的源泉，有唤起趣味的作用，能在单纯呆滞的状态中重新唤起新鲜活泼的韵味。但是，变化又受一定规则的制约，过度的变化会导致造型零乱琐碎，引起精神上的动荡，给视觉造成不稳定和不统一感，因此变化须服从统一。

在产品设计中，统一与变化可通过造型的各要素，如造型中线条的粗细、长短、曲直、疏密，形的大小、方圆、规则与不规则，色彩的明暗、鲜灰、冷暖、轻重、进退等的处理，来达到形式美的和谐统一（见图2-1）。

2.1.3 统一与变化的相互关系

统一与变化是一对相对的概念,存在于同一事物中。但统一与变化在造型艺术中又不能平均对待,要注意各方面“度”的关系。过分的统一与没有节制的变化都会削弱造型的形式美感。在产品设计中既要求统一中有变化,又要变化中有统一。统一中求变化,产品显得稳重而丰富;变化中求统一,产品显得丰富而不紊乱。统一与变化是事物矛盾的对立面,其相互对立、相互依赖,构成了万事万物的不同形态。“道生一,一生二,二生三,三生万物,万物负阴而抱阳,冲气以为和”即表达了事物对立与统一的辩证关系。统一与变化反映了事物发展的普遍规律,统一是主流,变化是动力,这也是衡量造型艺术形式美的重要法则。

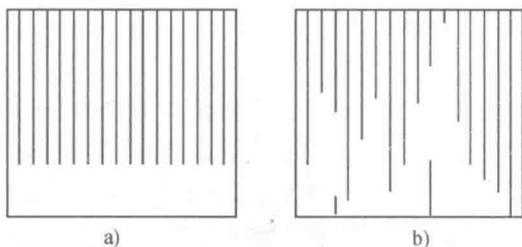


图 2-1 统一与变化

a) 统一 b) 变化

2.1.4 统一与变化在工业造型设计中的运用

在美学原理的诸多法则中,统一与变化是总的形式规律,具体的形式美感都从不同角度反映着统一与变化的这一规律。在产品造型设计中,结构的形式、外观的样式、色彩的搭配都离不开统一与变化,在统一中求变化,在变化中求统一是设计的准绳。总揽全局,并以此形成和谐之美、秩序之美、变化之美等具体的形式美感(见图2-2)。

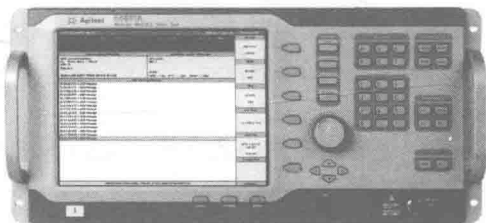


图 2-2 仪表设计

统一与变化在不同产品中所占比例是不同的。有些产品是在统一的前提下求变化,以改变产品造型的平淡;有些产品则是在变化的前提下求统一,复杂中求和谐。统一与变化的规律在实际运用中,主要根据不同类别、不同功用的产品的具体情况而定。统一与变化表现为两种具体的类型:一是事物各种对立因素之间的变化,“相反者相成”,对立产生变化,即为对比;二是非对立因素之间的变化,形成不明显的变化,即为调和。

2.2 比例与尺度

在产品造型设计中,任何一件功能与形式完美的产品都有适当的比例与尺度关系,比例与尺度既反映结构功能,又符合人的视觉习惯。人们在社会实践中对事物进行研究与总结,形成了一些固定的符合视觉感受习惯的比例与尺度关系,这些固定的比例与尺度关系在一定程度上体现出均衡、稳定、和谐的美学关系。因此,了解比例与尺度对产品造型设计有重要的作用。