



工业设计丛书

设计程序和方法

刘志国 高幼军 编著

中国轻工业出版社

600-2

工业设计丛书

设计程序和方法

刘志国 高幼军 编著

中国轻工业出版社

(京)新登字 034 号

内 容 提 要

本书着重讲述设计思维和促使其实现的程序和方法,教会读者如何正确地分析、设计课题,建立一种合理的观察和思考方法,最后,借助于相应的最优程序和方法来创造性地完成设计。

本书适合本科及大中专科学生、教育工作者、设计工作者等作参考书。

工业设计丛书

设计程序和方法

刘志国 高幼军 编著

中国轻工业出版社出版

(北京市东长安街6号)

河北省三河县艺苑胶印厂

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

850×1168 毫米 32 开 印张:4. 字数:96千字

1993 年 4 月 第一版第一次印刷

印数:1—2170 定价:5.80 元

ISBN7—5019—1374—9/TB·008

《工业设计》丛书编委会名单

(以姓氏笔划为序)

主编：柳冠中

编委会成员：

王明旨 史习平 严 扬 林福厚 罗 越 胡文彦
柳冠中 韦 斌 鲁晓波 蔡 军

75152 4 06

编者献辞

《工业设计》丛书终于和读者见面了。

尽管它还是一套普及读物,但凝聚着一些拓荒者的心血和信念。

工业设计不仅是门学科,而且是人类将进入信息时代文明的方法论。它运用最先进的生产力对从形、色、光到材料、结构、工艺过程以至原理、概念、分类、思维模式等等在动态过程中重新构建语言和符号。它使我们摆脱了机械唯物主义的思维偏见,使我们掌握思维的辩证性、逻辑性、联想性、综合性,从而让人们积极主动地、实实在在地解决当前所面临的课题。

“为人类创造更合理的生存方式”,作为工业设计的目的,促使某些人背负了这个必须份外受关注,虽然是陌生但又是“低熵”的十字架。

中央工艺美术学院工业设计系的教师们奉献给广大读者的这番心意,受到了轻工业出版社的关心和支持。在这套丛书出版之际,我们忘不了七年多来在我们系里无声无息为我们服务的同志,以及我们的家属和朋友们对我们事业的支持。

柳冠中

1991年11月27日

目 录

第一章 设计程序和方法	(1)
第一节 什么是好的设计	(1)
一、引子	(1)
二、什么是好的设计	(2)
三、再谈设计	(5)
第二节 设计前的设计	(8)
第三节 设计程序和方法	(10)
第二章 四例程序介绍	(15)
第三章 两个程序案例	(58)

第一章 设计程序和方法

第一节 什么是好的设计

一、引子

我们这本书要解决的是这样一个问题——一个设计人员或者设计系的学生经常搁下笔,点燃一支香烟,然后脑子里在问自己随着烟圈一起吐出来的问题,那就是我怎么开始设计。

就象我们干别的事一样,如当你整理书架上的书或上街买东西时,你会安排怎样放置最合理或者是走哪条路线才是最佳的,其实这已经是设计了。那时你就会先思考,把最常用的书放在最容易找到的地方或者找一条不会重复的路线而且跑的商店最多,然后你就开始付诸行动,这些已经是设计程序和方法的萌芽了。

那么有人会问,哪种设计程序和方法是最好的呢?这好比在问巴黎和北京哪个更美一样,很难有定论,应该说是各有千秋。但这个问题也问得好,会引起我们思考如何评价设计程序和方法的好坏。设计程序和方法并不是僵死的、一成不变的,它肯定是服务于设计目的的,不同的设计问题需要有不同的设计程序和方法,但任何设计程序和方法都有一个核心精神,那就是服务于设计的目的,创造出好的设计来。

那么,问题便归结于只要能创造出好的设计,其设计程序和方法便是最合理、最好的。我们弄清楚了设计程序和方法的目标——

创造出好的设计,就很容易入手安排设计程序了。

二、什么是好的设计

在介绍设计程序和方法之前,我们先来看看什么是好的设计,这跟打靶前要先校对好枪的准星一样,有了一个正确的衡量标准,才能准确、深入地学好设计程序和方法。

工业设计的理论在这套书的其它一些书里已有详细的论述,我们这里只从实际出发,具体地说一说工业设计的评价标准。

工业设计是研制产品的一种方法,该产品应能完满地达到本身的目的,其功能和形式均应符合各种需要,尤其是使用者心理上的需要和生理需要,同时又能合理地进行生产。对工业设计有个完整的理解并不是件容易的事,但却又是容易抓得住的,因为工业设计直接深入到我们这个工业化大生产的社会的各个角落,它无处不在。

我们不妨来这样设想一下,如果你是一个公司的经理,你一定会关心如何去促成你的产品在竞争中站住脚,关心怎样靠你生产的产品赚到更多的钱。也许你首先关心的是经济,比如说产品的价格在很大程度上取决于生产程序是否合理,你不得不在产品的设计上花相当大的功夫来解决这个问题。能用标准件的就尽量用标准件,能一次成型的就避免用复杂的成型方式,工序越少越好,所有这些都完全取决于产品的设计。你也会要在产品设计中选用适当的不同的材料来制造不同的零件,能做到成本最低却能完全满足其功能,又易于清洁和维护,产品销入市场后不会引起环境问题。这些都只能靠设计。要提高产品的竞争能力,你还必须认真考虑产品设计中的人机工程学问题以及操纵部件的重量、噪音、表面处理 and 正确布置。这都是人机工程学中的几项决定性的要素。正确处理这些问题,产品就能发挥作用,就能使顾客一看就知道这正是他们想要的东西。当然,形式是产品外观设计的主体,如果你把形式作为产品质量的一部分,那你就做对了。这里所要提的造型只不过是工业设计系统过程中的一部分,是最直观最表面的东西,而我们要把握的是工业设计的最根本的东西,并不仅仅是造型。

如果你的产品在设计中能尽量去满足上述要求,你的产品就

是设计优秀的产品,是名副其实的、能赚钱的好设计。所以,离开工业设计师,你还真的不行哩。

有时候一件产品在设计尺寸上的微小变化,足以导致包装和运输费用的大幅度降低或提高,可见设计的重要性。你重视设计,你就能在商业竞争中处于不败之地,反之就可想而知了。

下面我们引用我国著名设计师柳冠中教授的观点,说一说好设计的标准。

(1)“创造性”是设计的重要前提,没有创造,没有创新,就不会有进步。一个产品若没有新意,也就没有设计的依据,也就不会被前进着的人类所承认。以吹风机为例,第二次世界大战时的吹风机是工程师设计的,它的造型取决于其工作原理及构造。吹风机由马达、叶轮组成,风从一边进,从另一边出。这个形式一直保持到 50 年代末,60 年代初,这是由于功能与技术没有改变。但随着人们在和平环境中的往来越来越频繁,“便携式”的想法就开始刺激设计者,同时,新的技术也保证了这种小巧的方盒子式吹风机的生产。根据人的需要,后来又给其配上了梳头刷子,但仍囿于方盒子的形式,这种形式又成了一般设计师的框框。直到近五、六年,人们根据使用的方便及温度、风速的进一步需要,才陆续创造了一系列新的形式。

(2)“适用性”是衡量产品设计的另一条重要标准,这是产品存在的依据。设计师与工程师的区别就在于设计师不光要设计一个物,在设计之前看到的不仅是材料、技术,而且看到了人,考虑到人的使用要求和将来的发展。

(3)“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。美的确是人们在生活中的感受,是存在的,而且又是与人的主观条件,如想象力、修养、爱好分不开的,所以,又是可变的。美离不开生活,离不开对象,而又因人、因时代、因地域、因环境……而异,是不断发展变化着的。

(4)设计必须被人理解。设计一个产品必须让人理解产品所荷载的信息,让使用者一目了然这是件什么产品,如何使用等。设计师是运用材料、构造、造型、色彩等来表达产品存在的依据的。

(5)突出人而不是突出物是好的设计的另一个标准,如有的灯

具的设计十分花俏,使人眼花缭乱,在室内空间中夺去了人作为室内的主体地位。好的设计作品应是含蓄的,突出的应是人,要满足人的要求。

(6)“永恒性”是又一个标准。不应片面追求流行款式,不应片面渲染、夸张其商业性。好的设计是经得住时间考验的。

(7)必须精心处理每一个细部。从构思到设计的完成,要使人感到耐人寻味而又不繁琐,从整体到细节都充满了哲理与和谐。设计师不应被材料与加工工艺束缚,以致控制不了设计的结果,而应该把材料与工艺的特点发挥得淋漓尽致,顺乎自然,合乎逻辑,又高于这些物的因素,体现出人的力量,给“物”赋予灵魂,成为人的使用对象。

(8)简洁也是好设计的一个标志。繁琐是设计师所应忌讳的,它反映了设计师的思维混乱,因而丝毫不是价值的体现。

(9)要注意生态平衡和环境保护。塑料制品是终究要被淘汰的,除非它被新技术改头换面,否则这种材料会造成永久的环境污染。

上面说的是好设计的九个标准,这也是设计师和工业家花了相当长的时间才认识到的。

作为工业设计师,不但要有相当广泛的工程知识,还必须有美学鉴别能力。工业设计师的任务不在于工程方面,因为这方面自有能干的专家。对于一个自由设计师来说,他不可能精通每行每业,但每行每业却又是他的用武之地。他也不应把自己视为艺术家,因为人们并不期望他来“美化”产品,他的任务是研制出能满足工程要求和用户需要的各种产品。他的工作成败,最终将由用户下结论。

对于一个新兴行业来说,上述都是极高的要求,因此,无怪乎西方花费了那么多的时间才能确定工业设计师在工业结构中的恰当地位,其后又经历了更长的时间,积累了丰富的实践经验,才在学院或专科学校开设独立的设计专业。德国从1949年才正式承认这门专业,我们国家就更晚了。所以,难怪到今天还没有人能将设计方法上的公法法则整理出来。在这一行业中成功还是失败,全看个人的能力和勤奋以及教师的素质。

理想的工业设计师必须能够掌握与其职业有关的一切问题。但是现在看来没有这种可能了。今天,专业化就是法则,这使许多杰出的设计师和设计教育家深感遗憾。专业化限制了人们对各种问题的认识,同时严重限制了设计师的工作范围。

这种状况在中国尤其严重,设计师们在企业中甚至社会上并没有真正得到明确的地位,而且就算有设计部门,往往也被企业当做无关紧要的部门,因此,中国很难在大工业生产中产生优秀的设计。而相反,许多企业的成功恰恰是因为企业领导人重视了工业设计。

工业设计是一门有强大生命力的学科,现在它在世界范围内发展很快,方兴未艾。那么,未来的工业设计又应该是朝什么方向发展呢?

以前,工业设计这一行业,是在自然资源好象几乎是取之不尽,低廉的能源慢慢变得随处可得的时候应运而生的。生态学、污染等问题曾被认为是无关紧要的。过去十年,特别是在西方高度工业化的国家里,这一切都发生了重大的变化,这是众所周知的。但是,令人惊奇的是,这种认识至今并未对工业生产方法或目前研制新产品的设计产生多大的影响。

可以预料,将来制订的设计和生产指标必须考虑如下因素:

- ①设计方案必须避免浪费稀缺材料。
- ②必须发展出新的方案,以便重新利用报废的产品。
- ③必须致力于创造高质量的产品,目前生产的各种用过即弃的廉价物品,目的在于强制扩大销售量,这种方法今后将行不通。
- ④若在生产中还象目前这样浪费能源,那么人类付出的代价将会是巨大的。

三、再谈设计

工业设计最主要的根源是随着 19 世纪上半叶的工业革命开始的,这一进步,使西方文化发展经历了一次重要的转折,社会得到了前所未有的加速发展。受到迅速改变的经济和工业发展的影响,一切都可以制造这一信仰越来越深地作用于我们这个世纪的人们。通过大工业生产,不断地创造新的目标,每时每刻都有新的

产品诞生。产品也不再仅仅是一些越来越多地依据技术标准、功能需要和商业性创造出来的东西,而是成为具有精神风貌的一般生活环境及生活方式,它们在满足功能需求和精神需求中,调解着生理需要和心理需要之间的矛盾。

所以,人的制造物的结构和造型,解释着制造它的那个时代,这些产品帮助我们去理解那个时代的方式,时代的愿望、态度、失望以及它的形式烙印。从日用品中可以清楚地推断出社会的观念以及它们哲学的意识形态的蛛丝马迹。我们的工业制造,不仅仅是作为技术和造型发展的表面物证,而且是一种多层次的、极综合的、常常也是非常矛盾的文化现象。

同样,这些产品虽然是用于同一使用目的,但这些物品不是简单的“物”,而是从文化意义上被看成“产品”。正如我们的故宫,当初只是为了体现皇权和居住,而今却是提供给我们更多的文化信息。这种文化将物和产品区别开来。产品组成典型的环境因素,它超越了物,并能推断各种技艺、经验和观念。通过“产品”,环境得到改变并受到影响。产品不仅仅决定物质的环境,而且也决定精神生活的空间。产品并不象它们本身那样,仅仅是人的环境的一部分,没有人,也就没有产品存在的价值。同样,人类社会如没有产品组成的环境,也就没有人类自身。

在设计日常用品时,首先要考虑的还是产品的实用性、日用性、可供使用的材料以及经济核算,当然还要考虑加工的可能性,这种观点还很普遍。当然鉴赏水平、时尚、贸易需求以及消费者的利益也起着一定的作用,但也不是绝对的。造型变化的最根本原因在于,在人类社会的发展进程中,世界观本身发生了变化。正象普遍认识的那样,在世界观里总能表露出社会和政治结构中的深层原因。同样被制造的产品的造型和功能在一定意义上也表达了这样的观点。产品的造型和功能从这种方式本身被作为一个社会现实部分而得到体现。另一些观念也会在政治、社会和经济生活中,当然也在美学领域中,产生了别的形式。这些观点却能在流行趋势中显现出来。

随着世界观的变化,在许多领域里出现了新的需求和价值观点。从前被当成舒适、有用、光彩炫目的东西,今天会被看成讨厌和

多余的,曾经美观质优的产品,现在大概也不过如此了。

工业生产经济因素,越来越多地制约着设计的发展,艺术家和工艺美术家与企业的合作越来越少,而直接由工业设计师的工作所取代。制造和生产过程中的设计得到了前所未有的详细划分和计划。设计的划分过程是人们长期以来所期望的。

设计这门学科的完全独立符合不断增加的各种专业化以及与此时代相应的工作分工的要求。设计的任务越来越单纯地被表现在新的生活方式的创造以及对经济的推动和促进之中。

在德国,强调将世界和事物的逻辑排列作为观察重点的合理思想占据了主导地位,合理化赋予理性、系统性以及逻辑性近乎无限的统治权。我们的东邻日本却因为国家领土的狭小、资源的缺乏和人口密度,而走上了一条创造市场的路途,不断地设计新产品,不断地生产,不断地促进他人的消费,不断地获取利润。意大利的设计却沾了更多“文艺复兴”的曙光,带有强烈的艺术性,给我们的设计提供了非常丰富的想象力。

随着时代的发展,人们对旅游的渴望越来越强烈,但只能部分地实现这种愿望。然而,设计提供了越来越多的、以灵活性为吸引力的物品。这些物品具有轻巧的外观,少数的几个把手是可调的,并可以轻松地从这里运到那里,这就为旅游提供了方便。对灵活性的重视还涉及速度问题,这就是对速度的陶醉。设计者常利用空气动力学来作为表现方式,这不仅仅局限在运输范围内,空气动力学的形态也被引入到房屋住宅之中,如电风扇、电熨斗、自来水笼头、咖啡壶以及吸尘器表现出了空气动力学的外观。这种影响来源于50年代的美国。

瓦尔特·格罗比乌斯(1883~1969)设计过一套茶具,这套茶具以其流畅的轮廓和有机的造型而享有盛誉,它没有表现出一点强有力的感觉和几何学形态。而他在1922年设计的出名的门把手却表现了强有力的造型和几何形态,这是否是实用主义的形式和装饰造型?形式主义的艺术造型是否优先于使用性?通过认识和了解可以解决这一似是而非的矛盾。

能满足客观对象要求的功能随着时间的推移要发生变化,对功能的概念,也有各种各样的理解,对造型对象的功能状况的解释

分离了理解力。

第二节 设计前的设计

凡事预则立,不预则废。设计前如果完成了设计的一系列思维过程,就会对你帮助很大。设计程序必须由设计思维支撑,若不动脑子,设计程序将是一堆空架子。设计思维最根本的内容就是如何迅速地透过光怪陆离的表面现象去抓住事物的本质,赋予它正确的定义,并进行分类综合、分析,然后再出色地创造出与事物本质相符的形式和方式,激发事物新的生命力。柳冠中教授推出的“什么——为什么——怎么样”的思维过程正是这种精神的体现。

针对具体问题设计时,应先问是“什么”,要解决的是“什么”问题,这样就万变不离其宗了。而且你心中有了底,就永远不会迷失方向。然后根据你抓住的本质,就能很容易地分离出这个问题的存在形式及表现“为什么”是这样的而不是那样的,这种存在形式是不是稳定或其表现是不是合理完美。任何所发现的不和协的地方也许正是你的突破口。找出不合理的地方,然后你马上就会问,应该是“怎么样”的,“怎么样”来解决问题。至此,有了前面的几步分析,你就成竹在胸。只要不偏离目标,你就可以尽情地发挥你的天才去设计了。

对于设计师来说,出发点选在何处是一个非常重要的问题。系统的设计方法利用了功能主义原理,即形态的表现作为逻辑的结果在一定程度上表现了自身结构因素的传递;也就是说形态是设计的必然结果,但形态本身不是设计的目的,那么,设计的目的是什么呢?

在当今社会中,已不象过去那样单凭设计师一个人一支笔就可以完成设计了,科学技术和市场经济的变化,使个人已无能为力解决大多数的工业设计问题。问题的复杂化对设计师掌握的程序提出了更深的要求,没有一套完整的而且条理清晰的设计程序,想要设计出一件具有开辟潜在市场能力,并能方便使用的产品已经是不可能的了。在现代工业设计中,工业设计师个人的灵感、个人的感觉和天才已降至十分次要的地步。设计师受到市场销售、经济

法则、人机工程学、消费心理、销售对象、生态环境、社会伦理观与价值观等种种因素的制约。要经过大量的调查与研究,才能廓清这些问题在其产品设计上的表现,才能动手设计。设计师的主动性表现在主动地作出合乎需求的安排,安排设计方向,而在形式上,其主动性相对就很弱小了。

为了设计产品,工业设计师有两条途径接触设计任务,一个是企业计划部门已作好了的安排,定下新产品的品种、要求;另一个是设计师通过自己的了解和研究,提出新的设计意向。

为了设计一件新产品,在准备阶段需要进行大量的社会、商情、技术等方面的调查与资料收集工作。然后,根据这些资料进行研究,这种研究包括的范围很广,大致包括社会的需求分析;社会因素(人和产品的关系)与环境因素(即产品与环境的关系)分析;产品的历史状况和市场分析;产品的使用方式与功能分析;从人机工程学的角度进行产品的结构分析;从消费心理学进行的产品的造型分析;对其它产品的外型分析;对材料及产品生产程序的分析;了解该产品的有关专利、法规和标准,从产品的各种功能综合而成的产品系统分析;对产品的包装、销售以至于包装实用化的研究;最后,还要注意到产品的维修保养以及与自然环境的关系等等。

如何提出问题?即所谓设计前的设计?进行完以上这些调查与分析研究之后,问题明确了,在此基础上提出设计这种新产品的意向与新产品所应具有的各项要求。

那么,你为设计师如何提出构思和设想?这就需要设计师具备这样的能力:要能抓住问题的实质。

比如通过国家政策,计划生育作为我国的基本国策已经贯彻下来,那么,在此基础上我们社会的伦理、道德等观念实际上都起了微妙的变化。一对夫妇只生一个孩子,这已经成了一个家庭的模式,三口一家将会成为我们国家家庭的普遍状况,那么,再过一段时间后,独生子女夫妇们就要成为四个老人的赡养者,这就是我们所谓的问题所在。将来,六口之家就会成为我们国家家庭的一种大众模式,独生子女夫妇双方老人将和这一对夫妇一同生活,这就改变了我们的生活方式。这种生活方式的改变,将对他们的住宅、生

活用具、交通工具等产生一系列的影响,这也是设计师们所要了解的“问题”,更是设计前所要关注的内容。

再如我们看到一条消息,英国环境工程学会在召开的年会上,说全世界的臭氧层出现了面积大约和美洲一样大小的空洞,这将作用于一百年的地球气候环境,这种变化实际上我们已经感觉到了,冬天不冷,夏天更热。设计师应该马上分析其结果,了解这将带来的危害有哪些,以及如何解决。首先,我们可以分析表面现象,热——是什么原因造成的,无非是原来防止紫外线通过、对地球起保护作用的臭氧层现在其保护能力降低了,大量的紫外线通过了大气层,对人体产生了各种各样的危害:皮肤发生癌变,眼睛受到伤害,并诱发各种各样的疾病,设计师除了和环境保护者一同去尽量减少臭氧层的进一步破坏以外,大量的任务就是开始设计防止紫外线照射的防护用品……。

第三节 设计程序和方法

我们先来看看有程序进行设计的好处。设计程序就是谋划好做事的步骤。程序能预先模拟好事情的发展,并引导你走减少犯错误的捷径。用现代一点的话来说,程序就是一个“功能有序集合”,就象计算机程序一样,每一个命令代表着一个功能,把它们按先后秩序排列起来就是完成了一件事的程序。程序的重要性是显而易见的。我举个简单的例子说,比如你是烤三片面包,假设烤炉一次只能烤两片面包,再假设每片面包正反两面烤完各需 10 分钟,即烤一片面包用 20 分钟,安排一下烤的程序:先同时烤两片面包的一面,10 分钟后先拿走一片只烤了一面的面包,把剩下的一片翻面和第三片面包一起烤 10 分钟,这样有一块面包就全烤好了,把剩下的那片面包翻个面和先拿走的那片面包的另一面再烤 10 分钟,这样,三片面包烤好只需 30 分钟就够了,这就比原先节约了 20% 的时间。可见程序的好坏不仅能事半功倍,而且还能创造出新的境界来,当你吃面包的时候,你就会觉得很香。

设计程序即是根据设计的规律来制定的程序,如果说它和一般的程序有区别的话,就是设计程序是目的型的。什么叫目的型

呢？目的型就是程序的每一阶段的步骤都是为这一阶段的目的服务的，只要能达到目的，就可以不择手段。由于设计方法和手段的多种多样，设计包含的范围又如此之广，所以很难确定每一步应该严格按哪一种方法，当然它也有些常用的方法，但毕竟在点上和别的学科不同。

设计程序的意义在于大机器生产以后，由于科学技术和市场经济的发展，过去由一个设计师和一支笔就可以完成的设计，现在已经无法解决高度复杂化、信息化的大多数问题，设计本身的复杂化使设计程序上升到了一个新的阶段，在没有一整套条理清楚和完整的设计程序指导下，设计出一件具有市场竞争能力的产品已是不可能的事情了。尤其是在大工业条件下，和集体的力量相比，设计师个人的灵感和个人的感觉，已降到了十分次要的地步，市场销售、经济法则、人机工程学、消费心理、销售对象与生态环境、社会伦理观与价值观等种种因素对设计师有更大的约束。

图 1-1 理论上显示了工业产品从信息、需要到所有与其它产品有关活动，并进入设计的全过程。设计程序本身也是考虑产品的这样的特征，只有设计师的意识在图板之外，在有其它部门和各种人群发生关系的情况时，才有可能设计出有效的产品，保证其合理性，从而牢牢地围绕着人，这是设计的目的。

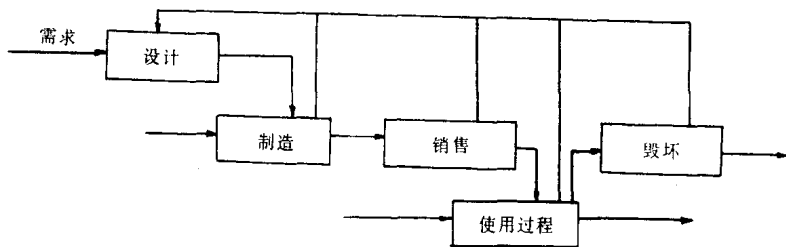


图 1-1 产品寿命周期图

设计程序的定义：是从设计的整体利益出发，以设计者的评价