

PRINCIPLES OF INDUSTRIAL
MODEL DESIGN

工业造型设计 原理教程

编 著 闫启文 雷 光 陈 峰 张 帅



北方联合出版传媒(集团)股份有限公司
辽宁美术出版社

PRINCIPLES OF INDUSTRIAL
MODEL DESIGN

工业造型设计原理教程

编著 闫启文 雷光陈峰张帅



北方联合出版传媒(集团)股份有限公司
辽宁美术出版社

图书在版编目(CIP)数据

工业造型设计原理教程/闫启文等编著. —沈阳: 北方联合出版传媒(集团)股份有限公司 辽宁美术出版社, 2009.6

ISBN 978-7-5314-4334-6

I.工… II.闫… III.工业设计: 造型设计—教材
IV.TB472

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第088258号

出 版 者: 北方联合出版传媒(集团)股份有限公司
辽宁美术出版社

地 址: 沈阳市和平区民族北街29号 邮编: 110001

发 行 者: 北方联合出版传媒(集团)股份有限公司
辽宁美术出版社

印 刷 者: 沈阳美程在线印刷有限公司

开 本: 889mm×1194mm 1/16

印 张: 8.5

字 数: 50千字

出版时间: 2009年9月第1版

印刷时间: 2009年9月第1次印刷

封面设计: 洪小冬

责任编辑: 范文南 申虹霓

技术编辑: 鲁 浪 徐 杰 霍 磊

责任校对: 张亚迪

ISBN 978-7-5314-4334-6

定 价: 58.00元

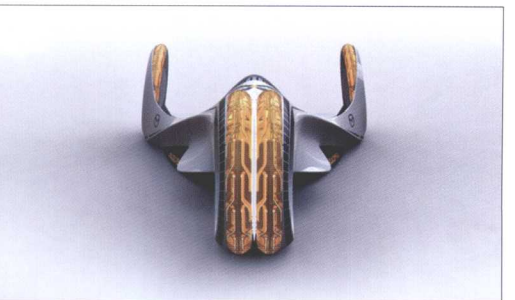
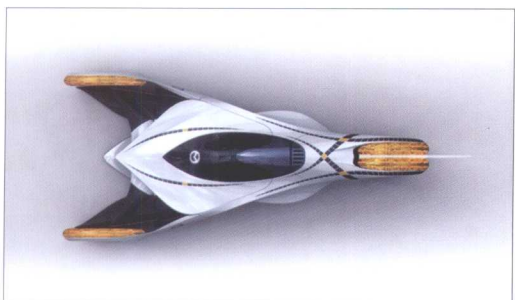
邮购部电话: 024-83833008

E-mail: lnmscbs@163.com

http://www.lnpgc.com.cn

图书如有印装质量问题请与出版部联系调换

出版部电话: 024-23835227



目录

CONTENTS

第1章 工业产品造型设计概论

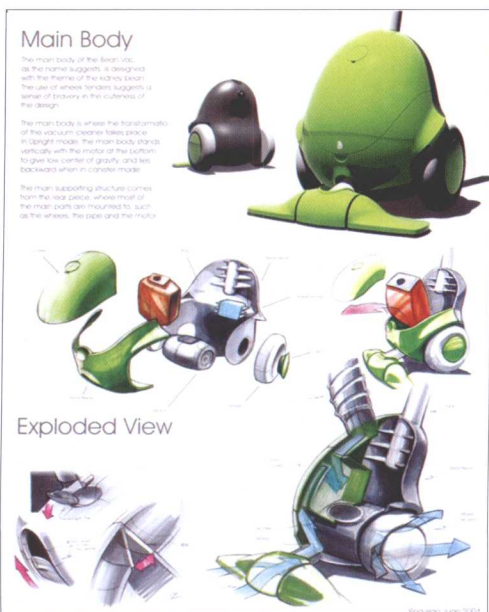
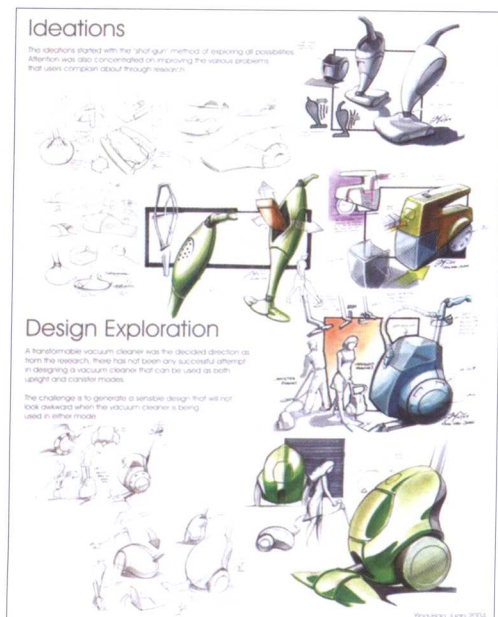
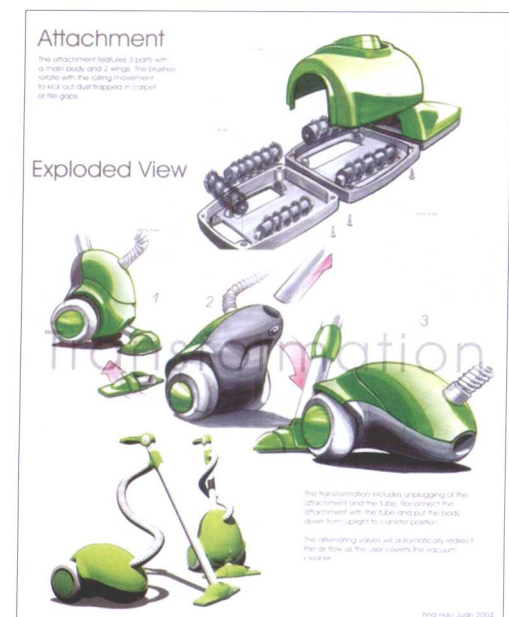
1.1 工业产品造型设计的概念	007
1.1.1 概述	007
1.1.2 工业产品造型设计的特征和原则	010
1.1.3 工业产品造型设计的组成要素	012
1.1.4 工业产品造型设计的基本要求	014
1.1.5 工业产品造型设计的分类	016
1.2 工业产品造型设计的发展概况	020
1.2.1 工业产品的酝酿和探索阶段	022
1.2.2 现代工业设计的形成与发展	025
1.2.3 多元化格局的形成	027
1.2.4 中国工业设计的发展	028
1.3 工业产品造型设计师的知识技能	029
1.3.1 工业产品造型设计师的艺术与设计知识技能	030
1.3.2 工业产品造型设计师的自然与社会科学知识技能	034
1.3.3 工业产品造型设计师的社会职责	036

第2章 工业产品的形态设计

2.1 概述	037
2.1.1 形态的基本概念	037
2.1.2 形态的分类	038
2.1.3 形态的基本要素	042
2.2 产品形态设计中的构成原理	047
2.2.1 构成	047
2.2.2 平面构成	047
2.2.3 立体构成	052
2.2.4 形态的视错觉	059
2.3 产品形态设计的原理和方法	062
2.3.1 产品形态设计要素	062
2.3.2 产品形态设计的原理	066
2.3.3 产品形态设计的方法	071

第3章 工业产品设计的方法和程序

3.1 概述	075
3.1.1 设计与设计方法	075
3.1.2 设计空间	077



3.2 设计思维	078
3.2.1 创造性思维	079
3.2.2 创造法则	081
3.3 设计流程	082
3.3.1 设计的思维进程	082
3.3.2 设计程序	083
3.4 设计方法	090
3.4.1 设计调查方法	090
3.4.2 设计分析方法	092
3.4.3 设计构想方法	098
3.4.4 设计评价方法	103

第4章 解决问题为中心的产品造型设计

4.1 问题解决的定义	105
4.1.1 提出问题	106
4.1.2 分析问题	107
4.2 以解决问题为中心的设计方法	108
4.2.1 运用定向思维的设计方法	108
4.2.2 头脑风暴讨论法	109
4.2.3 灵感激发设计法	111
4.2.4 异花授粉设计法	112
4.2.5 组合设计法	113
4.2.6 解决问题的减少设计法	115
4.3 解决问题的方案表现	115
4.4 解决问题的方案评价	117
案例 可测温儿童汤匙设计	118

第5章 产品设计程序报告书的制作

产品设计程序报告书的组成部分	120
健身车设计程序报告书实例	124

前言

方法是为解决问题或达到某一目的而采取的手段的总和。广义上可以指人的一种行为方式，狭义上可说是解决某一具体问题或完成某一工作的程序或办法。人类经过千百年的设计实践，已积累了丰富的设计经验，20世纪60年代，这种经验随着设计学科的形成而上升为理论，成为设计科学的一部分。在设计学科中，设计方法及程序是最具操作性的理论，是由实践经验总结出的理论，这些方法和理论具有普遍性，它们是发展和变化着的，特别是近年来得到了迅速的发展。对于不同的设计项目、条件和要求，其方法可能有所不同，这需设计者根据实际而确定、选择和加以变换，甚至需要创新。

本书讲述的方法主要包括产品设计的程序和各种产品设计理念及应用，着重介绍了产品的形态设计、产品设计程序中的各个环节、设计思维、设计评价、产品设计报告书的制作等。

本书更注重设计理论与方法知识的应用，在借鉴了国内外学者的著作及研究成果的基础上，从掌握基本理论和用于指导设计两个角度出发，力图通过产品优秀案例的分析和设计实例的学习，使学生具有将产品设计理论和方法运用于具体设计中的能力。

全书共分为5章，分别讲述了工业产品造型设计概论、工业产品的形态设计、工业产品设计的方法和程序、解决问题为中心的产品造型设计、产品设计程序报告书的制作。本书在编写过程中参考引用了大量的国内外图片及文献资料，在此向这些文献的作者表示感谢。

由于编者水平有限，难免有疏漏、缺点和错误之处，敬请专家和读者批评指正。

编者

2009年1月15日





第1章 工业产品造型设计概论

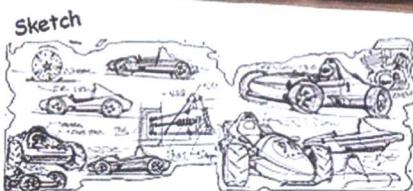
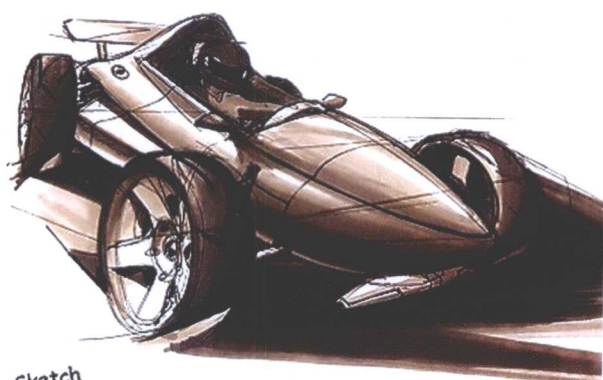
1.1 工业产品造型设计的概念

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,就不断地给世界带来惊喜,并在一个多世纪的发展过程中又不断被注入新的内涵。

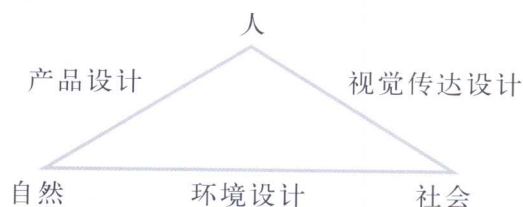
工业设计是经过产业革命实现工业化大生产后的产物。工业设计一词最早出现在20世纪初的美国,之后在世界各地广泛传播。成立于1957年的国际工业设计协会联合会是工业设计的最高管理机构,总部设在比利时的布鲁塞尔。国际工业设计协会联合会曾多次组织专家给工业设计下定义,在1980年举行的第十一次年会上公布的最新修订的工业设计的定义为:就批量生产的产品而言,凭借训练、技术知识、经验及视觉感受而赋予材料、结构、构造、形态、色彩、表面加工以及装饰以新的品质和资格,叫做工业设计。根据当时的具体情况,工业设计师应在上述工业产品的全部侧面或其中的几个方面进行工作,而且,当需要设计师对包装、宣传、展示、市场开发等问题的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。

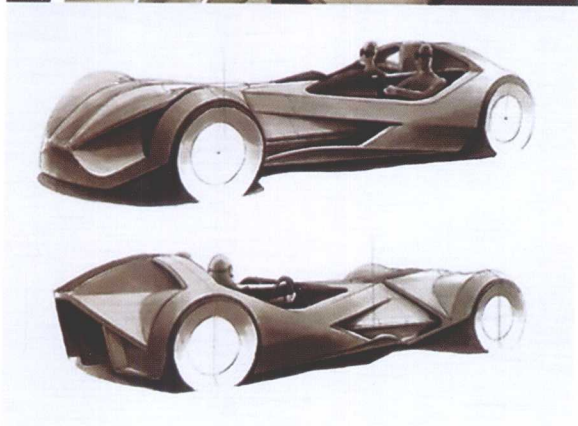




由此可见，工业设计的定义，其内涵和外延都极具伸缩性，可有广义和狭义的理解。广义的工业设计几乎包括我们所指的“设计”的全部内容；而狭义的工业设计是指工业产品的设计，其核心是对工业产品的功能、材料、构造、形态、色彩、表面处理、装饰诸要素从社会、经济、技术、审美的角度进行综合处理。

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：产品设计、视觉传达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。





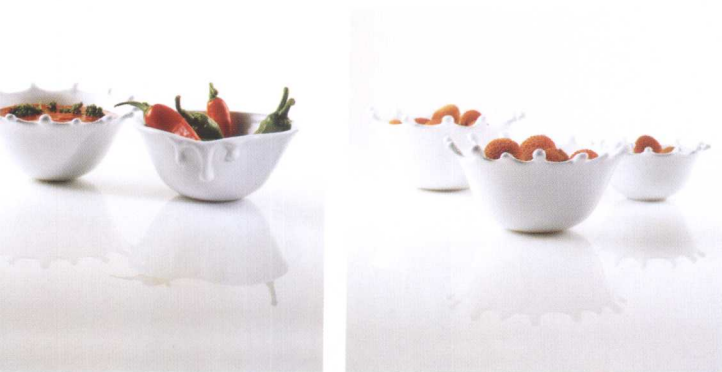
interiormotives
design awards 2006



视觉传达设计一词于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。

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。

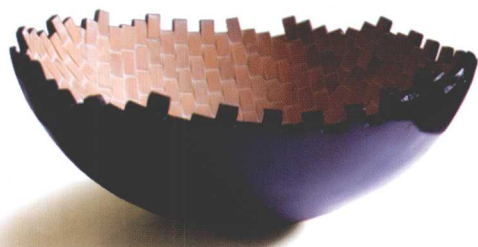
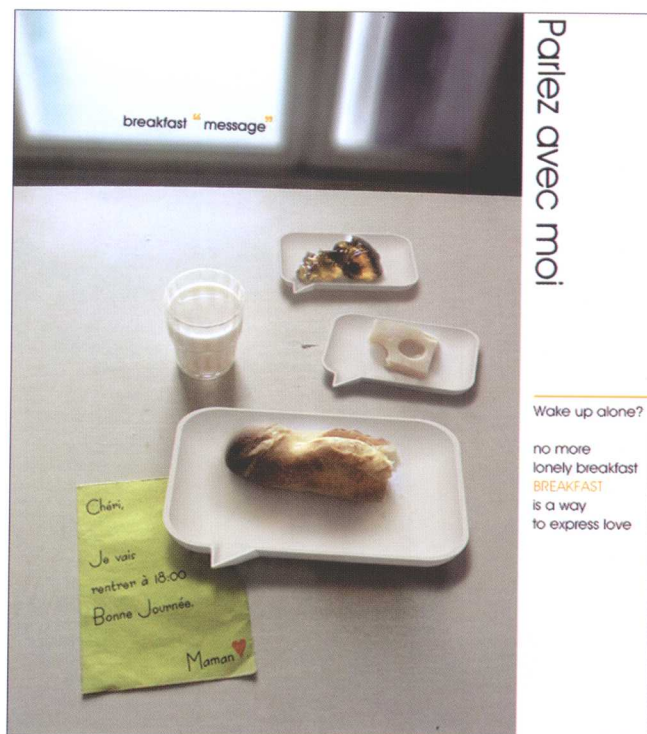
在这三种设计类型中，环境设计是最新的设计概念。一般的理解，环境设计是对人类的生存空间进行的设计，包括城市规划设计、建筑设计、室内设计、室外设计和公共艺术设计。



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，有着自己的研究对象，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、艺术存在的显而易见的关系，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双重性功能，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基本原则：实用、经济、美观。



Brick-a-bowls
eat food from the street



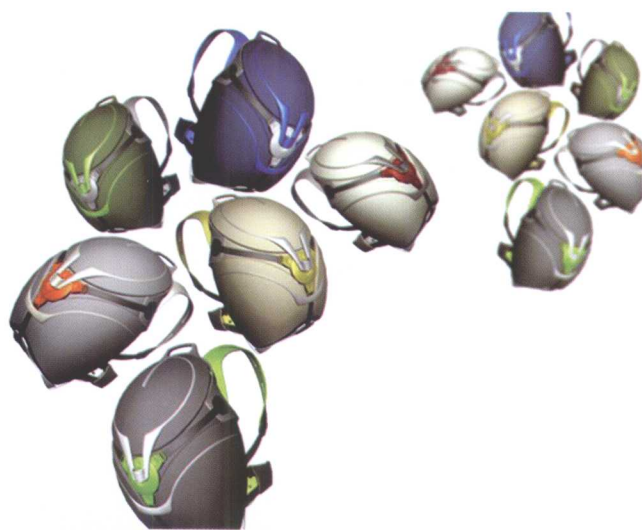
美观是指产品造型美，是产品整体体现出来的全部美感的综合。主要包括产品的形式美、结构美、工艺美、材质美及产品体现出来的时代感和民族风格等。

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。

采用自动化程度高的先进加工工艺。

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。

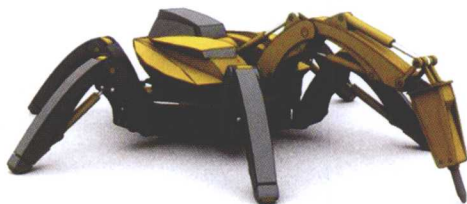
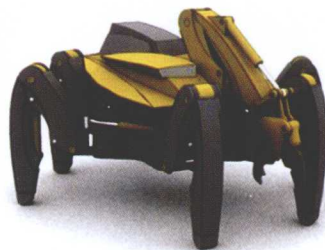
结构合理，便于加工、包装、运输、安装和回收。



实用、经济、美观的设计三原则，是互相关联、互相制约的，三者缺一不可。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、使用情况与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，才能取得最佳效果，否则会丧失时机。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、生产制造工艺、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。

工业产品应具有明确的使用功能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。

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。

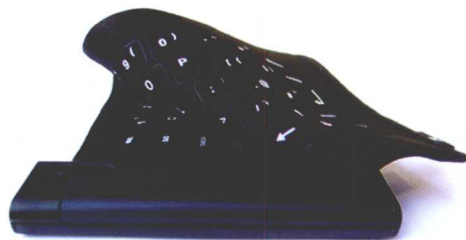


功能决定造型，造型表现功能，但造型既不是简单的功能件的组合，也不是杂乱无章的堆砌，而是建立在研究人和机器的关系之上，即机器、设备的设计要考虑人机系统的协调性，给人以亲近感，使人感到使用操作舒适、安全、省力、高效，从而更好地体现出功能特点和效用。

物质技术基础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。

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、民族风格，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、文化艺术发展的趋势，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，三者紧密结合就能创出优质产品。

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 现代产品的功能有较前更为丰富的内涵，其中包括：

(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。产品的审美须是满足功能基础，通过新颖性和简洁性来体现，而不是过多地依靠装饰。





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须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、物、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,它可分为式样设计、形式设计和概念设计;按产品种类可包括家具设计、服装设计、纺织品设计、日用品设计、家电设计、交通工具设计、文教用品设计、医疗器械设计、通信用品设计、工业设备设计和军事用品设计等内容。

1. 按设计性质划分

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

(2) 形式设计 工业产品造型设计着重对人们的行为与生活难题的研究,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。

