

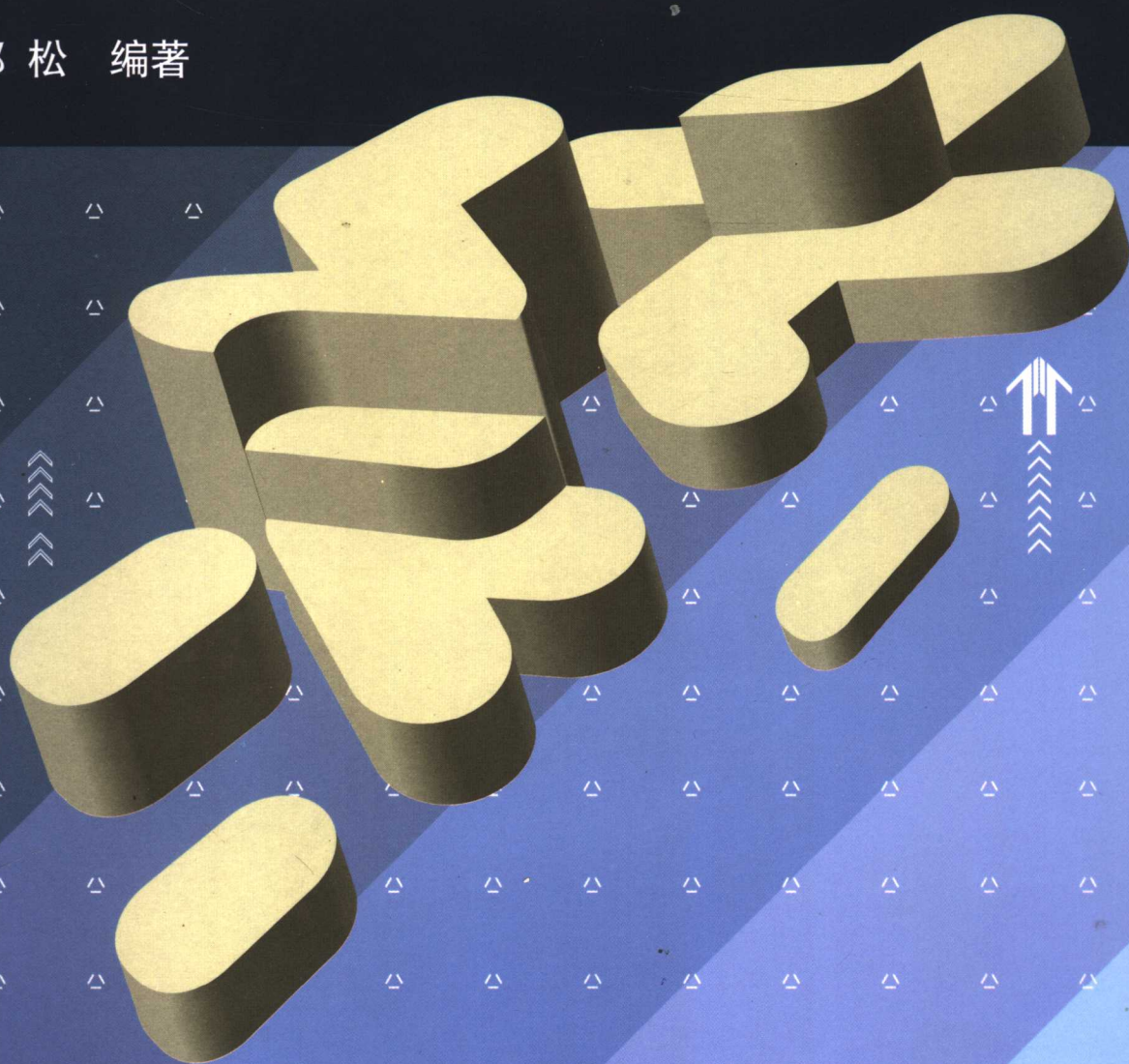


北京市高等教育精品教材立项项目

工业设计系列教材 · 项目主编 鲁晓波

造型设计基础

邱松 编著



清华大学出版社



北京市高等教育精品教材立项项目

工业设计系列教材 · 项目主编 鲁晓波



造型设计基础



邱松 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书是北京市教委指定的北京市高等教育精品教材立项项目之工业设计系列教材之一, 是一本面向高等艺术设计院校工业设计专业学生的课堂使用教材。该书从根本上改变了以往在设计基础教育中的不足(即课程门类庞杂、缺乏衔接、内容重叠、流于形式), 它将相关的设计基础课程进行了有效地整合, 紧紧围绕“形态”这一中心, 综合研究结构、材料、工艺、色彩、肌理等因素与形态的有机联系, 力求扬长避短、各尽所能。该书不仅融入了作者多年丰富的教学实践经验, 而且还结合了目前国际上先进的教学方法和模式, 从而形成了一整套行之有效的、科学的教学体系。该课程并不拘泥于教学的最终结果, 而是更为注重造型的中间过程, 强调学生观念的更新及对方式、方法的掌握, 并帮助学生在建立正确的评价体系, 为最终向专业课过渡奠定牢固而坚实的基础。造型设计基础课程, 是具有实用价值的设计基础课程, 因为它不仅能迅速提高学生发现问题、分析问题和解决问题的综合能力, 使其眼、脑、手得以协调发展, 而且能真正做到与专业课程的无缝衔接。

版权所有, 翻印必究。举报电话: 010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

造型设计基础 / 邱松编著. —北京: 清华大学出版社, 2005.7

(工业设计系列教材)

ISBN 7-302-09182-X

I. 造… II. 邱… III. 工业产品—造型设计—高等学校: 技术学校—教材

IV. TB472

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第081473号

出 版 者: 清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社 总 机: 010-62770175

地 址: 北京清华大学学研大厦

邮 编: 100084

客 户 服 务: 010-62776969

组稿编辑: 甘 莉

文稿编辑: 宋丹青

封面设计: 陈 磊

版式设计: 陈 磊 谢 青 于 妙 于 艳 高丽娜

印 装 者: 北京嘉实印刷有限公司

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 175 × 260 印张: 15 字数: 334 千字

版 次: 2005 年 7 月第 1 版 2005 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-09182-X/J · 46

印 数: 1 ~ 3000

定 价: 49.80 元

北京市高等教育精品教材立项项目

编 委 会

主 任: 王明旨

副主任: 李当岐 何 洁

委 员: (以姓氏笔画为序)

马 泉	王进展	王培波	包 林	卢新华	田 青
刘巨德	严 扬	吴冠英	张夫也	张树新	李砚祖
杜大恺	杨永善	杨 霖	肖文陵	陈 立	陈进海
尚 刚	杭 间	郑 宁	郑曙暘	柳冠中	洪兴宇
祝重寿	赵 萌	奚静之	曾成刚	鲁晓波	

前言

由清华大学美术学院教师编著的北京市高等教育精品教材立项项目中的教材，从现在起将陆续出版发行。

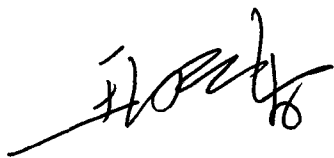
清华大学美术学院（原中央工艺美术学院）是我国从事艺术教育的著名高等学府，自1956年创办以来，聚集了一批在国内有影响的艺术专业学术带头人，拥有雄厚的师资力量。经过长期实践积累，形成了优良的学术传统与平实求是的学风，注重艺术与科学的结合，建构了较完善的学科布局，形成了具有中国特色的研究型艺术教育体系，并取得了丰硕的教学成果，培育了一届又一届优秀的艺术人才，为国家经济和文化建设做出了重要贡献。目前，学院设有设计分部、美术分部和史论分部，10个专业系。具有设计艺术学和美术学两个学科的硕士和博士学位授予权，设有艺术学博士后科研流动站。2002年1月，“设计艺术学”被教育部评为全国高等学校重点学科。

改革开放以来，全国高等教育中艺术设计教育的发展速度很快，各高校纷纷开设此类专业，作为直接为国家经济建设培养艺术设计人才的学科，肩负着更大的责任。艺术设计已成为增强国家竞争力的一种重要手段，发展艺术设计教育，为国家建设培养高级艺术专业人才，是国家经济建设和社会可持续发展的需要。

随着社会的发展，艺术教育将面临前所未有的挑战和机遇，面对新的形势，更需要进一步深化教育改革。教育改革和学科建设的重要方面是抓好课程建设和教材建设，本项目系列精品教材涉及到艺术设计、绘画、雕塑、艺术史论及工艺美术等诸学科，反映了学院优良的学术传统和学术优势，体现了我们致力于建构有中国特色的艺术教育体系的不懈努力。清华大学美术学院从建院伊始就将“为人民大众的生活而设计”作为艺术教育的主旨，确立了艺术为生活服务、为国家的经济和文化建设服务的办学思想。从20世纪50年代参与北京十大工程的设计与建设、70年代北京机场壁画创作到80、90年代一系列国家重大工程的设计与建设项目，学院始终将教学和艺术实践与国家的经济和文化建设相结合，并在社会实践中得到提高和发展。

近五十年来，学院一直在探索一条既具现代性又具民族性的艺术教育发展之路。一方面立足于本民族传统，自觉以民族文化艺术为基础，继承中国工艺美术的优秀传统，注重向民间艺术学习；一方面关注国际相关学科的发展，在全国最早引入现代设计教学理念和教学体系，借鉴国外先进的设计、创作经验，并融合到现代艺术教学与设计、创作之中。经过几十年的努力，通过不断探索、改革，学院的教学体系、内容、方法以及教材不仅具备了一定的前瞻性，而且具备了中国文化艺术的深厚底蕴，更加适应新的时代要求。

我希望通过本项目系列教材的出版，为广大师生提供更多的选择和参照。教材中存在的不足之处，还希望得到大家的批评指正。



清华大学美术学院院长 王明旨
2004.7

序 — “形”之有效

在现实生活中，几乎所有的设计作品都离不开可视的形态，所以造型活动已成为设计行为的重要组成部分。随着人们生活水平的不断提高，很难想像谁还会情愿居住装饰简陋的房屋，身着款式单一的服装，使用形态丑陋的产品……物质生活的极大丰富，使得人们对其所择产品的标准更加苛刻起来。具有个性化、现代感和民族性等特征的形态，受到了人们广泛的青睐。如此的市场需求变化对设计工作者来说，既蕴藏着巨大的商机，也面临着严峻的挑战。稍稍留心就不难发现，要想让你的设计作品真正打动顾客，首先就必须使其形态具有亲和力，让顾客一眼就能够“相中”。而要达到这一目标的前提条件就是一力求做到“形”之有效。

“形态”实际上受制于诸多因素，色彩、肌理、质感、结构、材料、工艺等（物质因素）都会对它产生作用，另外，文化、传统、宗教、信仰、民俗、情感等（心理因素）也会对其施加影响。然而，这些因素并非都孤立地存在，而是围绕“形态”这一中心，相互影响、相互作用。因此，我们在造型过程中必须学会综合处理问题，善于发现它们之间的有机联系，因势利导、因材施教。

“物质因素”是“形态”得以实现的基本保证。任何形态都需要与之相适应的结构来完成。不同的形态由于其受力的方式不同，其结构也千差万别；不同的结构又不得不涉及到与之相适应的材料和加工工艺；而材料又因受其材形、材性和加工工艺的制约，在实现特定结构的同时，又会对该结构产生一定的限制作用。由此看来，在造型过程中“形态”显然存在着很多“变数”。那么如何才能把握好这些“变数”呢？这就需要我们考虑如何才能使“形态”更为“有效率”。所谓“有效率”，也就是要让“形态”的这些“变数”尽可能地达到一个最完美的结合点。

同理，“形态”的“心理因素”亦如此。“形态”是内在精神“心理因素”的物质化表现。设计者受其自身文化、信仰、情感等的影响，在造型过程中，自然会把这些因素融入到其设计的“形态”里。例如，顾客在选择他们所钟情的“形态”时，也会掺杂着他们自己的情感，“形态”实际上已成为顾客与设计者之间情感交流的纽带。因而设计者是否能准确无误地通过“形态”来向顾客传达其情感，就显得至关重要了。这也进一步证明了，只有最为“有效的形态”才能担当如此重任。

现实中，我们十分关注美的形态。然而遗憾的是，美的形态却并不一定是最有效的形态；与之相反，最有效的形态则一定是美的形态。这是因为，最有效的形态一定包含着合理的结构、科学的用材、精巧的加工、恰当的语义……这些正是致美的先决条件。创造美好的物质世界既是人类的理想目标，更是设计者义不容辞的责任。正因如此，我们在设计过程中，对待“形态”必须做到反复推敲、精工细作，力求使之形神兼备、“形”之有效。

目录

第1章 总论		24	2.4 掌握归纳自然形态形成规律的方法
1	1.1 造型设计基础的基本概念	24.1	同类自然形态的归纳方法
	1.1.1 “传统图案”造型设计基础教育	24.2	非同类自然形态的归纳方法
	1.1.2 “三大构成”造型设计基础教育	第3章 人类智慧的结晶	
	1.1.3 现代造型设计基础教育	35	3.1 研究人工形态的目的和意义
4	1.2 造型设计基础教育的目的	3.1.1	经典人工形态更值得学习和研究
	1.2.1 更新观念,确立科学的设计思维模式	3.1.2	研究人工形态为造型学习提供了捷径
	1.2.2 着眼形态,在造型过程中提高审美能力	37	3.2 观察人工形态的方法及要点
	1.2.3 强化实际操作,在实践中提高表现技巧	3.2.1	观察形态与结构的关系
8	1.3 造型设计基础教育的基本内容	3.2.2	观察形态与材料的关系
	1.3.1 造型的要素	3.2.3	观察形态与功能的关系
	1.3.2 造型设计基础教育的思维方法	3.2.4	观察材料与工艺的关系
10	1.4 造型设计基础学科与相关学科的关系	3.2.5	观察部件与部件的连接点
	1.4.1 造型设计基础学科与造型基础学科的关系	41	3.3 深入剖析研究对象
	1.4.2 造型设计基础学科与科学技术的关系	3.3.1	从材料的特性来分析形态
11	1.5 造型设计基础课程在工业设计教育中的地位	3.3.2	从结构的特性来分析形态
	1.5.1 造型设计基础课程与专业设计课程的关系	3.3.3	从工艺的特性来分析形态
	1.5.2 造型设计基础课程与其他设计基础课程的关系	45	3.4 人工形态的成型规律
12	1.6 造型设计基础教学的未来发展方向	3.4.1	人工形态节点的造型规律
	1.6.1 造型设计基础课程目前存在的问题	3.4.2	人工形态的成型规律
	1.6.2 造型设计基础课程的理想授课模式	3.4.3	人工形态的工艺规律
第2章 师法自然		第4章 形态	
15	2.1 研究自然形态的目的和意义	55	4.1 形态的分类及要素
	2.1.1 研究自然形态的目的	4.1.1	形态的分类
	2.1.2 研究自然形态的意义	4.1.2	形态的要素
16	2.2 学会观察自然形态	60	4.2 抽象形态与具象形态
	2.2.1 掌握观察方法	4.2.1	划分抽象、具象形态的标准
	2.2.2 反复练习	4.2.2	抽象形态的特性及意义
20	2.3 深入分析自然形态	4.2.3	抽象形态的创造方法
	2.3.1 从自然形态周围的环境来分析	63	4.3 形态与格式塔
	2.3.2 从自然形态的组织构造来分析	4.3.1	“格式塔”的含义
	2.3.3 从自然形态的习性和属性来分析	4.3.2	“格式塔”的分类
		4.3.3	“格式塔”的内容与应用

目录

67	4.4 立体与空间				第6章 结构
	4.4.1 立体形态造型				
	4.4.2 空间形态的造型				
76	4.5 形态与运动			115	6.1 材料与结构
	4.5.1 形态的不动之动				6.1.1 砖、石结构
	4.5.2 形态的似动				6.1.2 黏土结构
	4.5.3 形态的运动				6.1.3 木结构
	4.5.4 观察者运动				6.1.4 金属结构
					6.1.5 塑料结构
					6.1.6 弹性织物结构
80	4.6 形态的错觉			125	6.2 材料与节点
	4.6.1 图形错觉				6.2.1 节点
	4.6.2 立体错觉				6.2.2 节点与材料
	4.6.3 空间的错觉				6.2.3 节点与结构
	4.6.4 运动的错觉				
85	4.7 形态的语义			129	6.3 结构与构性
	4.7.1 形态语义的含义及意义				6.3.1 构性
	4.7.2 形态语义的功能作用				6.3.2 结构与形态
	4.7.3 制约形态语义的因素				6.3.3 结构的合理性
	第5章 材料				第7章 加工工艺
95	5.1 材料的种类与材性			137	7.1 加工工艺的种类
	5.1.1 材料的分类				7.1.1 加法工艺
	5.1.2 材料的材性				7.1.2 减法工艺
	5.1.3 金属的材性				7.1.3 模具成型工艺
	5.1.4 木材和竹、藤的材性			143	7.2 工艺性
	5.1.5 塑料的材性				7.2.1 加工工艺的基本方法及特点
	5.1.6 橡胶的材性				7.2.2 加工工艺的条件
	5.1.7 陶瓷、玻璃的材性				7.2.3 加工工艺对造型的要求
	5.1.8 织物、皮革的材性			149	7.3 选择合理的加工工艺
105	5.2 材料的材形				7.3.1 根据材料来选择加工工艺
	5.2.1 材形的含义及分类				7.3.2 根据结构来选择加工工艺
	5.2.2 材形的特性				7.3.3 根据形态来选择加工工艺
109	5.3 合理用材				第8章 色彩与肌理
	5.3.1 因“材”施用			153	8.1 色彩与形态
	5.3.2 经济用材				8.1.1 色彩的属性
	5.3.3 加工便利				8.1.2 色彩关系
	5.3.4 选用环保材料				

目录

	8.1.3 色彩的性能		174 9.2 造型设计思维的方法和特点
160	8.2 肌理		9.2.1 造型设计思维的方法
	8.2.1 质地和肌理		9.2.2 造型设计思维的特点
	8.2.2 肌理在造型中的作用		9.2.3 走出造型设计思维的误区
	8.2.3 肌理构筑方式	178	9.3 案例赏析
	8.2.4 肌理的心理感受		9.3.1 案例一：形态的统一
165	8.3 色彩和肌理的合理利用		9.3.2 案例二：单元图形的组合
	8.3.1 色彩与肌理的关系		9.3.3 案例三：神奇的立方体
	8.3.2 合理选择色彩和肌理的加工工艺		9.3.4 案例四：自然形态的提炼
	8.3.3 材料与色彩、肌理的关系		9.3.5 案例五：鸡蛋的包装
	8.3.4 形态与色彩、肌理的关系		9.3.6 案例六：形态的象征
	第9章 造型设计思维及案例		9.3.7 案例七：纸板椅
			9.3.8 案例八：形态的连接
171	9.1 造型设计思维的过程	199	附图
	9.1.1 基于观察		
	9.1.2 重在分析	224	参考文献
	9.1.3 落实于总结		

第1章 总论

目标: 通过本章的学习,使学生能够比较全面、系统地了解“造型设计基础”的目的、作用和意义,以及未来的发展趋势。

1.1 造型设计基础的基本概念

造型: “造”即创造、塑造,“型”即成型。造型也就是指创造具有特定意义的形态以及与之相关的行为活动。

造型艺术: 用一定的物质材料塑造可视的平面或立体的形象,是反映客观世界具体事物的一种艺术。(《辞海》艺术分册)

造型设计基础课程: 以造型为主要目的设计基础课程。其主要任务是通过探讨不会因潮流或时尚而改变的共性事物,迅速有效地提高创造力、美感等综合素质,为进一步地向专业过渡奠定良好的基础。

“造型设计基础”其实并非新兴,但它在不同的历史阶段,实质性内容却有很大的差异。在我国的设计教育发展进程中,造型设计基础教育大致经历了三个不同的阶段,即“传统图案”造型设计基础阶段,“三大构成”(平面构成、立体构成和色彩构成)造型设计基础阶段和现代造型设计基础阶段。它们在一定程度上反映出了我国教育部门在不同的历史阶段,对设计基础教育的总体认识水平。时代在前进,社会在发展,我们的认识水平当然也在不断提高。因而,造型设计基础教育也定会与时俱进,再创新高。

1.1.1 “传统图案”造型设计基础教育

我国大多数设计院校早期的设计教育,几乎都是以传统图案来作为造型设计基础的主干课程。应该说,传统图案对当时的设计教育起到了重要的促进作用。一些原先从事过绘画专业的学生,在转而学习设计专业时,传统图案对其的造型设计能力起到了很大的帮助作用。诚然,我国是个具有悠久历史文化的民族,各类精湛的艺术作品蜚声世界。前辈流传下来的宝贵艺术财富,不仅为我们学习设计提供了丰富的素材和便利的捷径,而且也为我们确立正确的观念和方法提供了很好的帮助。然而,传统图案也具有其无法克服的缺憾,如在造型过程中对形态的空间处理、材料运用、工艺选择的研究不足,加之其多为艺人手工操作为主的生产方式,这就决定了它作为造型设计基础设计主干课程,具有其局限性。(图 1-1-1~图 1-1-5)

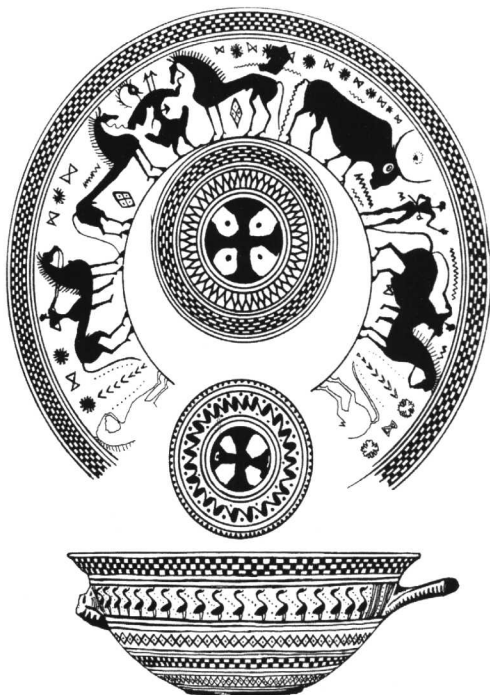


图 1-1-1



图 1-1-2



图 1-1-3



图 1-1-4



图 1-1-5

1.1.2 “三大构成”造型设计基础教育

“三大构成”是20世纪70年代末、80年代初在我国设计院校兴起的。构成艺术起源于欧洲，发展于美国和日本，且在日本形成了一个完整、独立的体系。我国设计院校引进了“三大构成”后，它便逐渐取代传统图案的主导地位，从而一跃成为大多数设计院校的主干设计基础课程。从多年的教学成果来看，不可否认“三大构成”确有其独到优势，其最大特点就是忽略形态的具象特征，通过研究抽象形态来发现和认识形态的本质规律，从而熟练地掌握造型的基本方法。与传统图案相比，“三大构成”可谓是有质的飞跃。它把“形态”分解为点、线、面、体、空间、色彩、肌理等诸多因素，以便进一步细致研究。另一方面，它也开始注意到材料、节点、工艺、光影、运动等因素的变化对形态的影响。这使得形态研究的方式、方法变得更为科学化，同时也使形态的创造从原来难以琢磨的感性创造方式，转变为容易控制的理性创造方式。这可谓是一个了不起的进步。这种变化不仅是形式上的变化，更是观念上的更新。

这样，“构成”教育在我国的设计院校一时间风行起来，甚至于经久不衰。尽管如此，“构成”教育也仍然存在许多弊端。首先，“构成”在研究“形态”时常常将相关因素分割开来考虑，从而导致在实际运用中无法综合处理“形态”的诸多问题。其次，“构成”对材料的材性、工艺性等研究得不够深入，以致造型最终成为过于追求形式的“花架子”。(图1-1-6~图1-1-11)



图 1-1-6

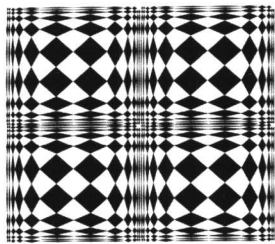


图 1-1-7

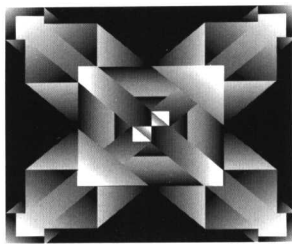


图 1-1-8

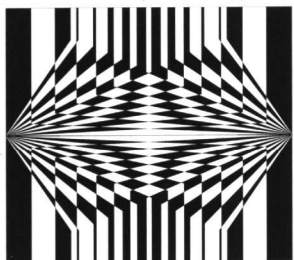


图 1-1-9



图 1-1-10

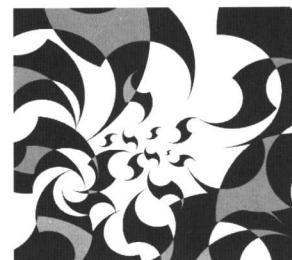


图 1-1-11

1.1.3 现代造型设计基础教育

现代造型设计基础从根本上弥补了以上两者之不足。它紧紧围绕“形态”这一中心,综合研究结构、材料、工艺、色彩、肌理等因素与形态的有机联系,力求扬长避短,各尽所能。现代造型设计基础教育是根据多年的实践经验总结出来的,它结合了目前国际上先进的教学方法和模式,并融入了我国的特色,从而形成了一整套行之有效的科学的教学体系。该课程不拘泥于教学的最终结果,而特别强调造型的中间过程,注重学生观念的更新及对方式、方法的掌握,并帮助学生在建立正确的评价体系,为最终向专业课过渡奠定牢固而坚实的基础。

现代造型设计基础教育,也是真正具有实用价值的设计基础教育课程。因为,它不仅能迅速提高学生发现问题、分析问题和解决问题的综合能力,使其眼、脑、手得以协调发展,而且能真正做到与专业课无缝衔接。(图 1-1-12~图 1-1-18)

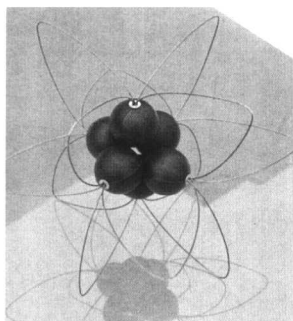


图 1-1-12

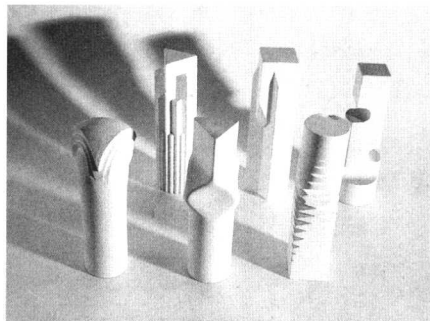


图 1-1-13

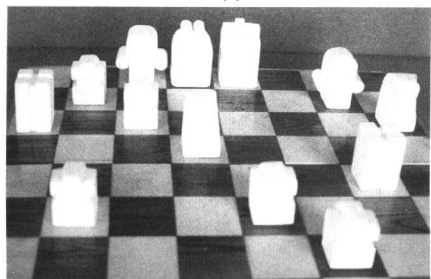


图 1-1-14

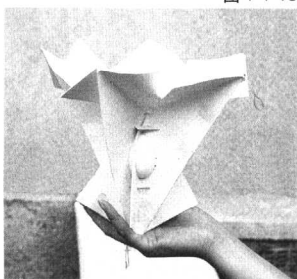


图 1-1-15

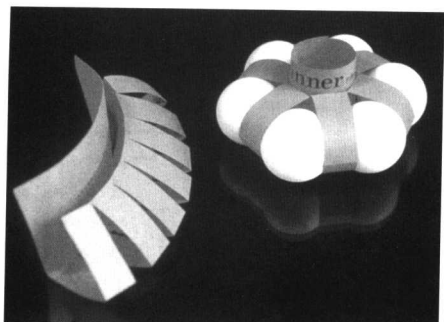


图 1-1-16



图 1-1-18

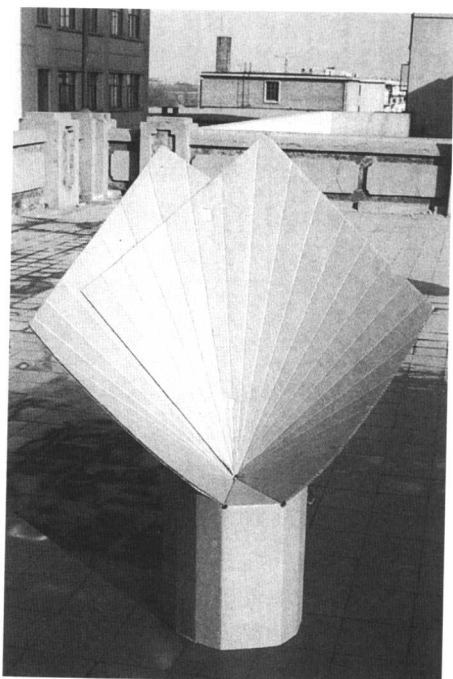


图 1-1-17

1.2 造型设计基础教育的目的

造型设计基础教育的目的是,迅速提高学生在造型过程中的综合创造能力,并为将来的专业设计学习奠定良好、扎实的基础。它主要表现在以下三个方面:

1.2.1 更新观念,确立科学的设计思维模式

1.2.1.1 从平面走向立体

绝大多数学生,在学习设计之前都接受过美术基础教育。长期的训练,使这些学生对平面的表现方法和思维模式已变得习以为常,甚至根深蒂固。然而,平面的思维方式只能解决两维的造型问题,对于三维和四维的造型却显得无能为力。在平面中的一个特定图形(如正方形),其意义几乎是固定不变的(只能是正方形);而三维立体形态,单靠一个特定的图形(投影图)则根本无法确定形态的特征。立体形态的研究和创造需要从多方面去观察和把握,因而其思维方式也自然会发生很大的变化。从平面走向立体,不仅是形态的表现形式上的重大变化,更是对现实事物认识观念的巨大飞跃。因此,学会用立体的方式去观察、分析事物,是学好造型设计基础教育的前提条件。(图 1-2-1~图 1-2-4)

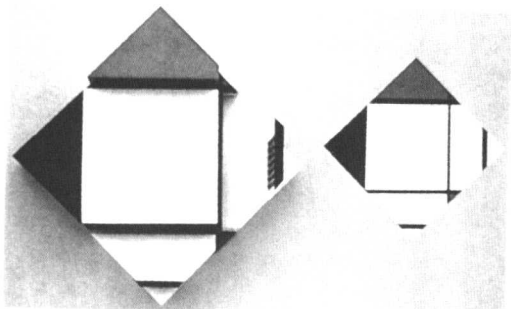


图 1-2-1

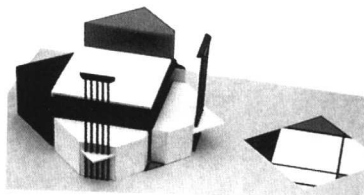


图 1-2-2

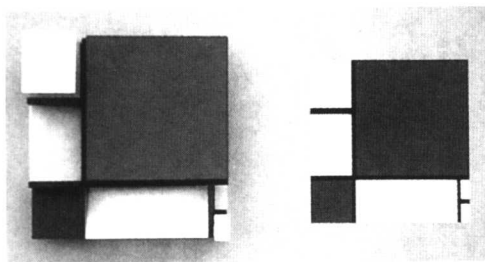


图 1-2-3

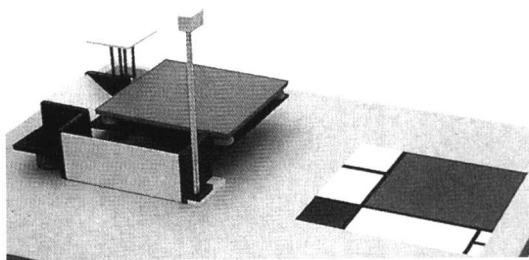


图 1-2-4

1.2.1.2 从单一走向综合

尽管单一的思维模式在处理简单的问题时十分有效,但是一遇到复杂的问题时,便会觉得捉襟见肘、力不从心。此外,单一的思维模式还极易使所研究的问题变得分散、孤立,以至最终无法将其“组装”起来,而综合思维模式则完全弥补了这一不足。综合思维模式是将造型的诸多要素综合起来进行研究和分析,系统地权衡相互间的利弊关系,相互协调以获得最优状态。综合思维模式是一种科学、辩证的思维模式,因而也是造型设计基础值得大力推广的思维模式。(图 1-2-5、图 1-2-6)

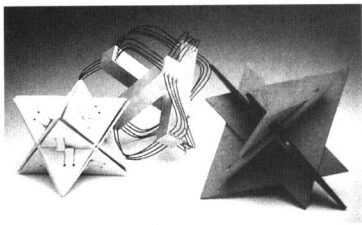


图 1-2-5

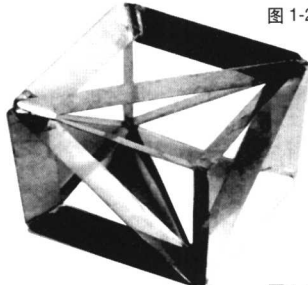


图 1-2-6

1.2.1.3 从感性走向理性

设计确实离不开感性思维,但光靠感觉却是远远不够的。感性思维是一种跳跃式的、非逻辑的思维方式。这种方式,常常能在造型中产生许多灵感和突破,但由于它的不确定因素太多,因而不能委以重任。而理性思维是最根本的思维模式,由于它稳定而又具有持续性,因而迅速成为了造型设计基础教育的重要思维模式。理性思维模式所推崇的是逻辑思维方法,即:归纳法、演绎法等。(图 1-2-7、图 1-2-8)

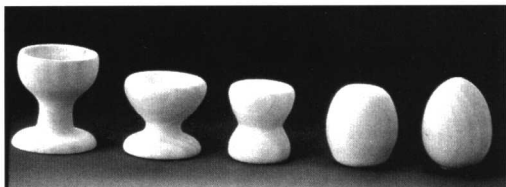


图 1-2-7

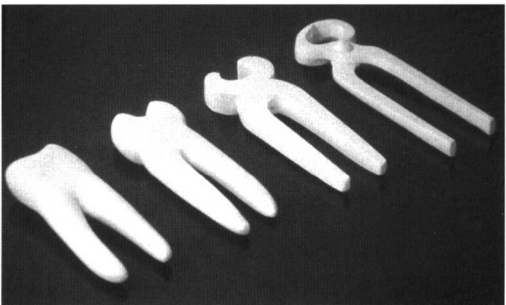


图 1-2-8

1.2.2 着眼形态,在造型过程中提高审美能力

1.2.2.1 培养立体感觉

现实世界是一个立体的世界,立体在空间中占有实际的位置。我们不仅能从任何角度去观察它,而且还能触摸它。它无固定的轮廓,不同角度所反映出的外形特征往

通过大量的动手操作,学生不仅能逐渐地发现造型的内在规律,而且还能不断地丰富自己的实践经验,迅速地提高对立体形态的表现技巧。(图1-2-11~图1-2-14)

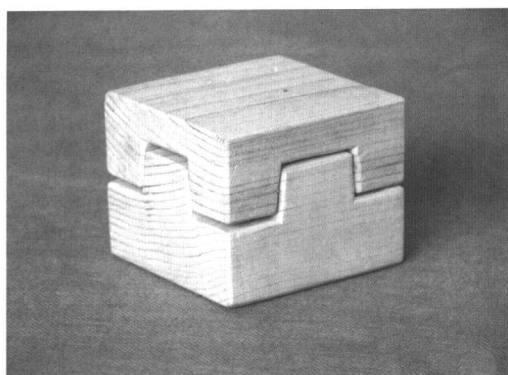


图 1-2-11

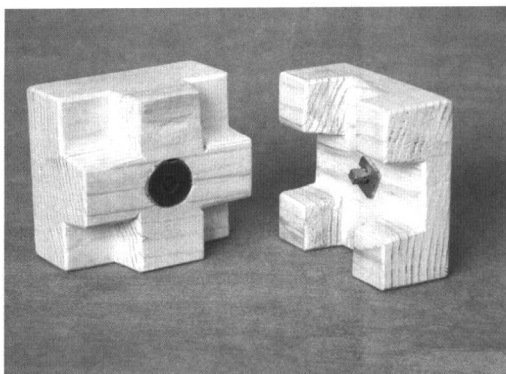


图 1-2-12

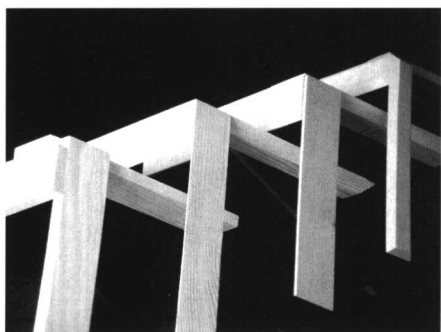


图 1-2-13

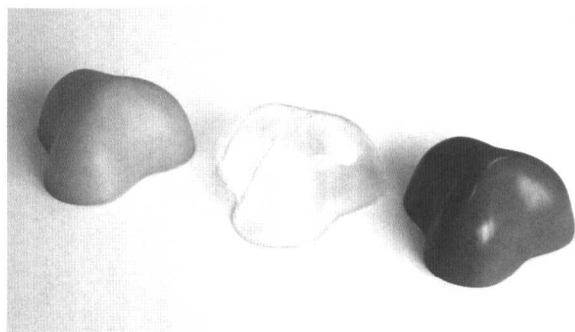


图 1-2-14

1.2.3.1 形态与空间

形态与空间是相辅相成的，它们就好比平面中的“图”和“地”，两者是密不可分的。实际操作中，既要充分考虑立体形态，又不可忽略其空隙（空间）。因此，在造型过程中必须充分、合理地安排好两者的关系，使其成为一个完美、协调的统一体。

1.2.3.2 形态与结构

造型实际上是由与形态相适应的结构来完成的。结构帮助形态克服了地球对其的引力作用，从而屹立不倒。不同的形态其结构也不相同，了解并且熟练掌握不同结构的规律是造型的基本保障，而这些都需要依赖于长期地积累和不断地实践。

1.2.3.3 材料与工艺

材料不仅与结构有着密切关系，而且也与加工工艺息息相关。如果不了解各种工艺的特性，不仅会造成材料的浪费，而且还有可能直接影响到造型的成功率。为了适应材料和工艺，有时形态不得不作少量的改变和牺牲，否则，即便是再美的形态也将无法得以实现。

1.2.3.4 方案与结果

方案通常是用平面图形来表现的，这便给实际操作带来了不少困难。由于平面图形转换成立体形态后，会与原方案的设想产生一些出入，那么，如何使立体形态与原方案保持一致性，就显得十分必要了。而要想在这方面获得改善，不仅需要认识的不断提高，而且更需要长期的经验积累。