

高等教育艺术与
设计专业辅助教材

造型设计初步

The Preliminary of Conformation Design

于东玖 主编

中国轻工业出版社



造型设计初步

于东玖 / 主编

刘观庆 / 主审

史丽

王小妍

刘萍

冯亚娟 / 参编

中国轻工业出版社



图书在版编目(CIP)数据

造型设计初步/于东玖主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2008.6

高等教育艺术与设计专业辅助教材

ISBN 978-7-5019-6312-6

I. 造… II. 于… III. 造型设计: 造型设计—高等学校—教材 IV. TB47

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第201499号

责任编辑: 沈 强

责任终审: 劳国强

装帧设计: 顺天造物

责任校对: 燕 杰

责任监印: 胡 兵 张 可

出版发行: 中国轻工业出版社(北京东长安街6号, 邮编: 100740)

印 刷: 河北省高碑店市鑫昊印刷有限责任公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2008年6月第1版第1次印刷

开 本: 787×1092 1/16 印张: 13.25

字 数: 200千字

书 号: ISBN 978-7-5019-6312-6/TB·057

定价: 32.00元

读者服务部邮购热线电话: 010-65241695 85111729

传真: 85111730

发行电话: 010-85119845 65128898 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

60011J4X101ZBW

人于有形 出于无形

人类从原始社会时期开始设计制造石器与陶器工具,农业社会设计制造青铜与铁器工具,到工业时代设计制造现代工业产品。各个时期,都把独具时代特色的、有形的人工物呈现在人们面前。它们都以自己特有的形态诉说着某种无形的功能、工艺、美感和文化。产品形态,其本身包含着无限丰富的内涵。

工业设计,是对以工业生产的方式制造的产品进行设计的一项工作。这项工作包含着十分庞杂的内容,要根据社会经济、文化背景,从生活需求、技术条件、市场竞争出发,对产品功能、材料、结构、机构、形态、色彩、表面装饰、人机界面等提出新的、创造性的解决方案。无疑,工业设计不仅仅是产品的形态设计,但是最终又必须给予产品一定的造型。对于工业设计初学者来说,理解产品的造型,从多种角度学习造型设计,是十分必要的。基础造型形态训练是进入产品设计之前的必经之路。

注重产品基础造型的训练课程,是原无锡轻工业学院造型系,现江南大学设计学院工业设计系的优良传统。虽然课程名称有过变动,或叫基础设计,或叫立体设计,但是内容大同小异。它与立体构成那种单纯训练形态不同,已经融入了产品设计的许多要素。因而为进一步学习产品设计奠定了良好基础。该校的毕业生进入社会之后,在设计实战方面赢得了良好的社会评价,其原因之一正是在在校期间打下了扎实的造型功底。

本书主编于东玖先生曾是江南大学工业设计系的高材生,又前往韩国进行过造型艺术方面的深造,有着丰富的产品设计实践经验和长期的工业设计教学经验。本书汇聚了他自己多年的心血,是为初学者理解产品形态和进行基础形态训练提供的极好教材。

产品形态训练的要义是“人于有形,出于无形”。

人于有形者,是指要从具体的形态训练入手,充分理解形态自身的构成规律与变化规律,理解形态与产品结构、机构、材料和加工工艺、产品使用功能和界面、产品使用环境等的种种关系。产品形态并不是随心所欲的,要受到严格的制约。它是实现产品功能的载体,应保证产品功能的最大化。形态变化的自由度又被产品性能、材料、结构、制造工艺所限定。即使在今天或今后由于技术日益进步带来“造型越来越自由”的可能性,也并不能排除以上各种限制因素的制约。像本书第二教学板块那样学会处理形态与各种因素的关系,将大

大提高学生的造型能力。

出于无形者,是指要从具体的形态中跳出来,进一步理解形态的丰富内涵。产品形态,是设计师的造型语言,其表现力是非常强大的。从产品形态语义学的观点来看,产品形态符号包含外延语义和内涵语义两个层面。外延语义主要表达产品的功能特征,回答产品是什么、怎么用,也包含其材料、工艺、结构、机构等物理性的信息。这正是上文所说形态训练的内容。但作为工业设计师来说,这是远远不够的。工业设计师还必须充分表达产品形态的内涵语义,这是一种形态与其属性的内在关系,是产品在使用情境中的心理性、社会性和文化性的象征价值;是使产品合于人性、合于文脉的文化特征与要求。如果说外延语义的表达是侧重于逻辑性、理性,是有形的话,内涵语义的表达则是侧重于诗性、感性,是无形的。《老子》说:“大象无形。”只有从有形上升至无形,从无形回复至有形,循环往复,才能逐渐从造型的必然王国走向造型的自由王国,从造型的模仿王国走向造型的创造王国。这是本书第一教学板块中的部分内容所追求的效果。

或许有人会说,我们正在由物质社会走向非物质社会,社会正在从一种“硬件形式”转变为一种“软件形式”,对产品形态的研究和学习是否还有必要呢?首先提出“非物质”观点的西方历史学家汤因比(Arnold Joseph Toynbee,1889-1975)曾经写道:“人类将无生命的和未加工的物质转化成工具,并给予它们以未加工的物质从未有的功能和样式。”而这种功能和样式是非物质性的:正是通过物质,才创造出这些非物质的东西(马克·第亚尼语)。这里所说的“非物质”,是必然要与物质相辅相成的。我们前面所说的形态训练其实包含了这种物质和非物质两方面的内容。事实上,更为复杂的情况是,许多高科技工业产品或智能产品,出现了功能的“超级化”和形式的“非物质化”,促使设计逐渐脱离物质层面。设计要处理的不再是有形的物质产品,而转移到一些抽象的“关系”,如人与机器的对话关系,或者一套智能服务系统。这是我们必须研究的新问题。不过,有形的物质性的产品仍将长期存在,并不会销声匿迹。产品形态的基础研究与学习也是不能停止的。在设计教学中,更要注意不能将一种倾向掩盖另一种倾向。

愿《造型设计初步》一书伴随着工业设计的初学者走上健康的设计之路。

刘观庆

2007年12月于周庄

工业设计是科学与艺术紧密结合、多学科知识融合交叉的创新型边缘学科。它可以促进产品价值提升、确保新产品研发,是促使市场成功拓展的有效手段,是促进经济繁荣和为人类带来福祉的创新文化服务产业。现代发达国家的经济基础是建立在品牌(Brand)之上的,而产品是品牌的基石。产品设计是品牌文化和产业发展的核心,其重要性当然不言而喻。

在当今的信息时代,多样化的消费需求已经促使产品设计的传统理念发生转变。20世纪,设计界注重的是消费者与厂商主观的、物质性的需求;现今与未来,在此基础上,设计应更加注重消费者的消费体验和文化追求,设计师不仅要预见新的需求,而且要创造新的需求,这将成为设计界的新法则。中国作为全球的制造业加工中心,在日益全球化的经济环境下,其产业链价值与国际地位得到不断的加强。但国内传统制造业依旧集中处于市场低端的劳动密集型制造产业,“中国制造”(Made in China)大多也只能在低端市场环境中进行价格上的恶性竞争,为何如此?模仿和代加工是根本原因。如何塑造成功的工业产品,一在技术工艺,二在造型文化,并辅之相应的市场营销战略。其中,产品核心技术的创新需要漫长的技术革新和科技攻关,而产品造型是产品功能、价值、文化内涵实现的载体,采用工业设计手段的产品造型创新是易于达到价值目的、快速占领市场的有效途径。

我们所面对的是比以往任何时期都更注重人类五感体验的感性消费时代,消费者对产品造型提出更为感性的使用要求,注重产品造型甚于其功能差异。而高科技(尤其是光电子技术)的发展,促使产品的核心部件可以越来越小,特别是数字化消费类产品,加上加工制造工艺的不断完善,赋予了工业设计师更大的产品造型设计空间,所以对产品造型的深刻理解和灵活驾驭,就显得尤为重要。

工业设计教育同样是多学科知识融合交叉的复杂教学体系。《造型设计初步》课程是这个教学体系中一个承前启后的重要组成部分。它是教会学生如何应用美学法则处理产品造型、物品形态的重要课程。

本教材由两大教学板块组成:

第一部分的重点是教导学生理解造型,掌握形态塑造的方法,并能够深刻

理解形态与文化内涵、形态与象征语意、形态与感知、形态与仿生等的关系。

第二部分的重点是教导学生理解形态与材料、形态与构造、形态与机构、形态与使用的关系。特别是形态与使用界面部分，引导学生深入理解形态与消费者使用行为的关系。这对于学生今后处理复杂产品和系统工程设计问题时是很有益处的。通过系列课程训练，为学生进入实战设计打下良好基础。

《造型设计初步》课程在工业设计教学体系中，是重要的基础课程，目前国内各高校的设计教学中，此类课程具体的名称也不尽相同。但本书对于形态设计的理论和方法，以及专业训练纲要和培养目标，是有着代表性的。该课程经过河海大学机电工程学院工业设计系多年的教学探索，积累了一定的课程教学经验和教学成果，逐步成熟并加以完善。编著出版这本教材，旨在与广大教育界同仁一道，共同推进中国的工业设计教育，在此恳求业界同行的指正。

本书的编写工作由本人主导完成，常州工学院史丽老师参与了第六、七、八章的编写。河海大学王小妍老师参与了第九章的部分编写。河海大学研究生院机械工程（工业设计方向）硕士研究生冯亚娟同学做了大量的辅助工作，参与书稿的整理与校对。本书稿最终由刘观庆教授审订。中国轻工业出版社沈强先生对本书的出版给予了大量的帮助，在此一并表示衷心的感谢！



Jony Yu

2007年8月完稿于河海大学

目录

第一教学板块	1
第一章 造型设计概述	2
第一节 造物美学	2
第二节 造型与形态	14
第三节 基础形态、形态心理及形态构成元素	18
第二章 基本形态设计方法	32
第一节 二维图形的立体化方法	32
第二节 基本单元体的造型方法	36
第三节 多单元体的组合与构成	46
第三章 形态语意与感知	56
第一节 形态语意的概念	58
第二节 感知的概念	64
第三节 形态语意设计	69
第四章 形态与文化	78
第一节 传统文化与现代设计的关系	78
第二节 文化的概念与表现形式	79
第三节 文化符号在形态设计中的应用	82
第四节 传统文化符号在 2008 奥运会相关造型设计中的 应用分析	88
第五章 形态与仿生	92
第一节 仿生学的概念	92
第二节 仿生设计学的概念	95
第三节 形态仿生设计	107
第四节 功能仿生设计	110
第五节 结构仿生设计	112

第二教学板块	115
第六章 形态与结构	116
第一节 结构与生活	117
第二节 结构的含义及其种类	118
第三节 结构与强度	120
第四节 不同材料结构的连接方式	122
第五节 结构与形态设计	127
第七章 形态与机构	138
第一节 机构与设计的关系	138
第二节 常用机构介绍	144
第三节 机构与传动形式	149
第四节 机构与能源	152
第八章 形态与材料	154
第一节 材料的发展与应用	154
第二节 造型材料的分类及基本性能	157
第三节 材料与设计的关系	174
第九章 形态与使用	184
第一节 形态与功能的关系	184
第二节 使用界面的概念与设计	188
第三节 形态使用界面设计	196
参考文献	204

造型设计概述
基本形态设计方法
形态语意与感知
形态与文化
形态与仿生

教学目标

本部分的重点是了解自然界的造物之美，并能够学会从美学角度观察和分析，进而总结造型的美学规律。通过渐进式的训练，使学生熟练驾驭形态塑造的方法，突破造型的固有思维极限，并能够深刻理解形态与文化、形态语意与感知、形态与仿生等的内在关系。

第一章

造型设计概述

第一节 造物美学

一、造物之美

人类在自身文明的创造进程中，从石器时代起，从简单的经过打砸摔加工而成的石器开始，就进行着对造型艺术的不断探索。装饰物的出现标志着人类一种人性精神需求的真正产生，这就是对“美”的追求。常说爱美是人的天性，这种天性也许从人作为“文明的人”形成时就同时存在了。美是由劳动而产生而创造的，美也是经心设计的产物。

人类制造工具和对自身的修饰，其中的美学内容均是师法于自然。从模仿自然万物人类开始了对造型技艺的掌握和追求。通过自身审美经验、意识的积累，进而发展出可以遵循的美学法则，同时自觉或不自觉地运用于造型创造中。人类的历史从一方面来讲是探索和追求造型艺术的文明历程，逐渐掌握和熟练驾驭造型技艺，创造更加灿烂的人类文明。

从古代的陶器、青铜器、玉器，从世界四大文明发祥地延伸到全球各地，不同民族、不同文化背景下的古人在文明进程中所创造的灿烂造

型文化,至今仍然令人敬仰和赞叹。

在时间上,古今中外,灿烂的人类文明处处折射出人类对形态、对美的感悟和理解。造型之美大致经历了从感性美到理性美、从具象美到抽象美、从懵懂美到意识美的发展历程。建筑、雕刻、绘画、服饰、器具等,任何人造物都是人类造型艺术的表达。如椭圆形的古罗马斗兽场,三角锥状的玛雅人金字塔,天圆地方的中国天坛,这些都是人类对抽象几何形态的理解再创造。西方的人体雕塑,东方的佛像塑造,是人类对人体结构和曲面形态的自我再现。(图 1-1)

在空间上,区域文明之间对于造型、审美的理解和认识,以及进而总结的造型理论、美学理论同样存在差异,或者说区域文化背景的差异引致造型和审美内容的偏重。如中国原始社会时期彩陶制品上很多的几何抽象装饰图案,表现了先人对于连续重复、秩序排列等造型法则早期的审美认识;奴隶社会时期青铜器皿上很多动物变形装饰图案(图 1-2),遵循的对称法则意味着早期理性造型意识的逐渐成熟;中国水墨画中讲究的“疏可走马,密不透风”,就是师法于自然而获得一种平衡美感的造型法则。东方造型艺术依存于东方文化,社会结构上以血缘为纽带,注重实践理性原则;文化精神上讲究亲近自然、天人合一、中和为美,造型法则上偏重于构图,强调物与物、表现者与表现物之间的情感关系,多运用比兴手法,强调对“精”“气”“神”的主观表现。而西方传统文化对于神性的追求与颂扬,反映于造型艺术,表现为对于独体的重点刻



图 1-1 (上)
东西方造型艺术文明成果
图例

图 1-2 (下)
青铜器表面装饰图案

1-3
1-4 1-6
1-5

图 1-3

梯田所呈现出的韵律美

图 1-4

随风飘撒的植物种子细节

图

图 1-5

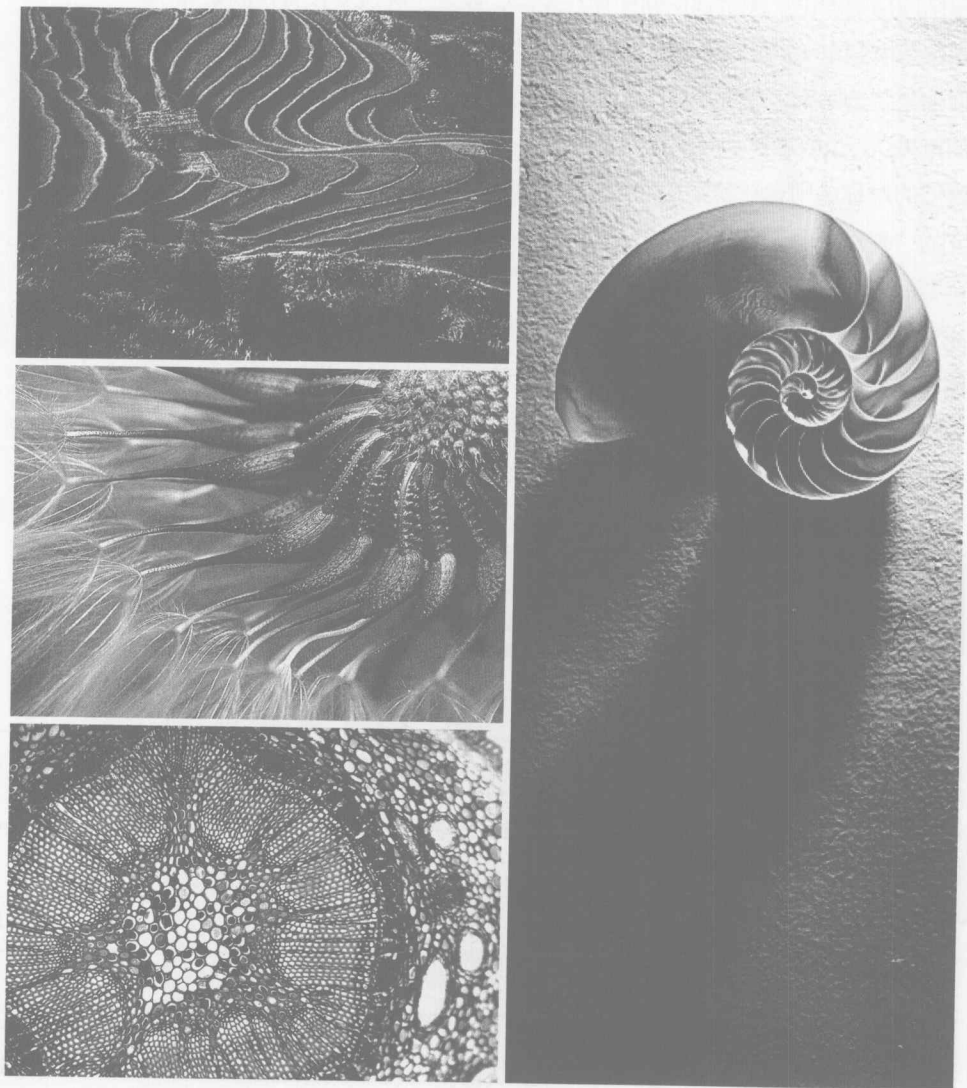
显微镜下的微观细胞结构

图 1-6

海螺的螺旋结构式美学

画,绘画中科学性的透视方法和色彩理论则是对空间的理性的技术表达,注重对“形”“色”的完美再现。无论东西,时至今日,前人所创造的造型艺术文明,是人类社会宝贵的审美体验和美学经验,是全人类的共同财富,为现代设计人从事艺术造型创造提供了很好的借鉴。

人们所面对、所身处其中的自然世界,开放的花朵、伸展的枝叶、巍峨的山峰、飞翔的鸟、游泳的鱼、扩散的年轮等,无处不展现出自然造物之美、天工造化。自然界本是客观存在,人类从中发现并总结出或对称、或平衡、或放射、或排列、或渐变等存在形式,使纷繁复杂的世界按照人类意识充满着生机与和谐的美学规律。(图 1-3 ~ 图 1-6)



师法自然,向自然世界探寻美学规律和美学形式,是人类造型技艺发展的永远的源泉。自然之美,给我们视觉上美的享受,也激发人类心灵上的感触。怎样发现美?怎样寻找美?人类从亘古时空走来,用眼睛更是用智慧和心灵发现和寻找美。前人采用正常的视角观察世界,发现世界。现代科技文明的发展,人们已经可以借助科技手段和方法,观看更为广阔的宇宙星空和更为微观的粒子结构,带给人们全新的视觉感受和美学体验。

斗转星移,沧海桑田,四季更迭这是时间的广度,宏观宇宙微观粒子这是空间的尺度。审美就是用时空观理性寻找存在于时空中的美。布满青苔的年轮让我们顿感于岁月的蹉跎;生机勃勃的枝叶给了我们生命的力感;海底千奇百怪的生物让我们惊讶不同于陆地生物的奇异形态;巍峨挺拔的高山让我们心灵开阔宽广;蜿蜒流淌的溪流让我们的情绪趋于平静。形神兼备的自然之美让人类顶礼膜拜,“天人合一”是人类自古的追求,用感性的“天人合一”观念发现心灵的自然之美。(图1-7)总而言之,感性和理性的交织帮助人类从大自然中发现美。

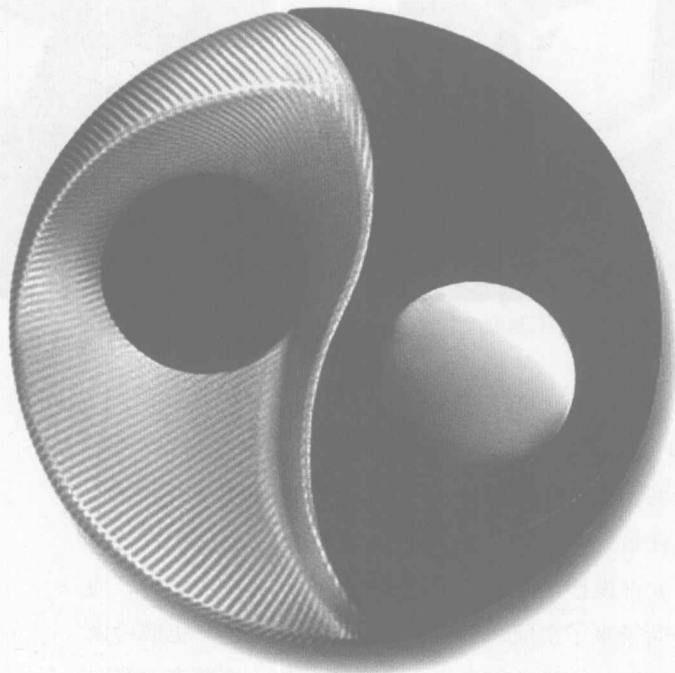


图 1-7

Dedon Yin Yang 休闲座椅
Red Dot 最佳设计奖,从中国古典哲学命题“太极”中获取灵感。整个设计由两个高分子聚合纤维编织的座椅组成,古铜为阴,银白为阳。沿着阴阳的交界,传统素材与现代材料和谐交融,可单独成立,双而圆满



图 1-8 不同时代造型美学的发展与趋势示例图

人类进程中的每一次重大科技发明和创造都促进了人类造型手段的革新。(图 1-8) 从原始的手工制作到现代 CNC 数控加工,再到激光精密加工等造型工艺手段的更新,人类驾驭造型的能力和手段越来越随心所欲。现在是光电子时代,高科技的发展允许产品的核心技术部件越来越小,允许设计师发挥的产品造型空间却在逐步扩大,为产品造型的创造繁荣带来了空前的机会。但是“造型失落”也成为设计师不得不面对的问题。产品功能集成于光电子芯片,消费者很多时候无法从产品的造型领会产品的功能和意义。同时,那些缺乏个性化、

缺乏造型美感、缺乏市场竞争力的同类产品大量涌现,实际上造成大量的社会资源和能源的浪费。回顾人类对美的不倦追求,现代产品造型面临前所未有的机遇和挑战。这些问题如何解决?设计师把握形态的意象,掌握良好的造型方法不能不说是一种解决问题的有效途径。

二、美学的基本理论

汉字词“美”,是金文字形。意为“甘也”;“从羊从大。羊在六畜,主给膳也。美与善同意”(《说文解字》,卷四,《羊部》)。古时,羊为主要副食,肥壮的羊吃起来味道很美。故而,“美”本义指味美,后逐步拓展出各种延伸含义。如:①指味、色、声、态的好。如:美味,美观,良辰美景。②指才德或品质的好。如:美德,价廉物美。《管子·五行》:“人与天调,然后天地之美生。”唐代王勃(公元649—675年)《滕王阁序》有:“宾主尽东南之美。”③指善事,好事。《论语·颜渊》载有:“君子成人之美,不成人之恶。”造物之美的“美”,属艺术学、美学范畴,其本质在于审“美”,是一种动态的心理过程。创造美、表现美、欣赏美,将美凝聚于器物,是人内心寻求永恒价值的本能。

对于美,在西方古希腊人留有一词“aesthetikos”,这个词属于感官知觉的范畴,在使用中却总是与道德和美学联系在一起。这说明,美是人们改造自然、创造生活的能动活动,对于客观世界的主观感知,对于理想精神状态的追求,及其在现实中的物化或对象化。简单说来,美是人的本质的对象化。对于美的研究及成果称为美学,属于哲学的范畴。其研究的内容包括美的本质和美的形态。主题是描述和解释美术、美术现象和美学经验,并包括心理学、社会学、人类学、艺术史及其他相关的科学。

美的本质是美学研究的一个根本理论问题。在西方美学史上,关于美的本质的理论众说纷纭,但从哲学的出发点看,基本上不外两种:一种从客观物质的属性中寻找美的根源;另一种从精神中寻找美的根源。此外,还有游移于上述两者之间的各种折中、含混的说法。马克思主义理论主张从人对客观物质世界的实践改造中

去寻找美的根源。

美的形态是美的普遍本质的各种具体表现,包括社会美、自然美、艺术美,等等。① 社会美经常表现为各种积极肯定的生活形象。它包括人物、事件、场景、某些劳动过程和劳动产品等的审美形态,是社会实践的直接体现。② 自然美是社会性与自然性的统一。它的社会性是指自然美的根源在于社会实践。自然性指自然界的某些属性、特征,即人的感官所能辨认的,或实践中肢体所能运用的那些自然界原有的感性形式,它们是形成自然美的必要条件。自然美的主要特点是侧重于形式,以自然的感性形式直接唤起人的美感,它和社会功利的联系较为曲折。③ 艺术美是生活和自然中审美特征的能动反映,是审美意识的集中物化形态。艺术美作为美的高级形态来源于客观现实,但并不等同于现实,它是艺术家创造性劳动的产物,以及欣赏者与作品之间产生的共鸣。它包括两方面:艺术形象对现实的再现;艺术家、欣赏者自身对现实的情感、事物理想化的表现和评价,是客观与主观、再现与表现的有机统一。它的特征在于具有审美功能,能给人以在现实生活中难以获得的、最为纯粹的愉悦和享受。

三、美感和造型美学法则

什么是美感?人类审美活动中,客观存在的美在审美主体身上所引起的愉悦感受和欣赏、评价等心理活动与心理过程,又称审美感受。广义的美感又指审美意识,即审美对象在个体人头脑中的能动反映,它包括审美趣味、审美能力、审美观念、审美理想以及审美感受等审美意识活动的各个方面和各种表现形态。实际上,美感是以感性形式表现出来的感性认识与理性认识的统一。美感,概括而言,具有情感性、直觉性、共同性、差异性、社会性的总体特征。审美本身是个体的行为,是个人依照自身的个人性格、情感、知觉、知识、背景等对事物做出对与错、美与丑等判断的过程,它是一系列人类学因素作用于个体与客观物之间的结果。因而,个体的审美离不开群体的社会性。对于美的判断从人类自身而言,它具有情感性与直觉性的特征;从宏观上去把握,它又涵盖