



普通高等教育“十二五”规划教材

计算机美术基础 实训教程

桑莉君 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



配电子课件

普通高等教育“十二五”规划教材

计算机美术基础实训教程

主 编 桑莉君

副主编 张 琤

参 编 刘东霞 吴朋波 吴智江

崔娟玲 王 伟 洪 霞

王君洁 兰方鹏 常春燕

机 械 工 业 出 版 社

本书内容涵盖了艺术技能培养所需的素描、透视、色彩、平面构成、色彩构成、立体构成等基础知识,全书共 10 个单元,包括:绪论、素描基础、素描实训、色彩构成、色彩构成实训、平面构成、立体构成、透视原理、透视图实训、综合实例(书籍装帧设计、光盘封套设计、商品包装盒设计)。

本书以零美术基础开始,从多个方面培养计算机专业学生的艺术修养,具有简明、实用和可操作性强的特点。本书适合作为计算机类专业美术基础课程教材,也可供其他专业人员作为艺术基础入门的参考书。

为方便教学,本书配备电子课件等教学资源。凡选用本书作为教材的教师均可登录机械工业出版社教材服务网 www.cmpedu.com 免费下载。如有问题请致信 cmpgaozhi@sina.com,或致电 010-88379375 联系营销人员。

图书在版编目(CIP)数据

计算机美术基础实训教程/桑莉君主编. —北京:机械工业出版社, 2013.9
普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-111-43895-3

I. ①计… II. ①桑… III. ①美术—计算机辅助设计—高等学校—教材
IV. ①J06-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 204344 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:刘子峰 责任编辑:刘子峰 李 宁

责任校对:刘 岚 封面设计:赵颖喆

责任印制:李 洋

三河市国英印务有限公司印刷

2013 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·9.5 印张·8 插页·256 千字

0 001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-43895-3

定价:25.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

前言

随着计算机技术的飞速发展,其对人们工作、生活的影响日益加深。计算机各相关行业对从业人员的要求不断提高,“复合型”已成为计算机专业人才培养的关键词,能够兼顾艺术与技术的高水平计算机人才也成为许多工作岗位的要求。为适应社会对人才的需求,让计算机专业学生在校期间能得到美术技能的学习和艺术审美能力提升,已经成为计算机专业的培养目标之一。

本书主编所在的太原理工大学作为一所“211”工科院校,从2000年起开设电脑艺术专科专业,后分别于2004年、2010年开设动画、数字媒体艺术本科专业。经过多年的教学实践,在提升学生美术基础、培养艺术素养方面做了许多有益的探索,也取得了不少专家、社会认可的成绩。有鉴于此,编写团队将教学中的理论、案例、心得进行了认真的梳理和总结,并融会到本书的各部分内容中。

在本书的组织编写过程中,恰逢学院申报艺术设计国家级实验教学示范中心,在经历了申报、建设、验收过程之后,教师团队对如何培养学生的艺术修养,特别是基于工科院校的艺术能力培养又有许多心得和体会,因此书稿又经过几轮反复修改,力求这些观点在书中得以体现。

本书旨在切实培养学生的美术基础和艺术修养,立足于实际,从素描、色彩、透视、平面构成、色彩构成、立体构成几个方面入手,同时兼顾计算机技术特点,强调艺术与技术结合、学科与门类交叉、文化修养与专业知识渗透,大胆改革和创新知识体系,构建了适合计算机专业学生特点的美术基础课程教学内容体系。在实训方面,包含了艺术设计领域常见的设计实例,并通过计算机软件设计、实现,充分体现了技术与艺术并行的复合型人才要求。

本书由太原理工大学桑莉君任主编,张琤任副主编,参加编写的还有刘东霞、吴朋波、吴智江、崔娟玲、王伟、洪霞、王君洁、兰方鹏、常春燕。

出版一本好书是编者最大的心愿,但由于自身水平有限,书中难免存在错误和不足之处,恳请广大专家、读者批评指正。

编者

目 录

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 计算机与艺术学	2
1.2 美的形式法则	5
1.3 图形图像基本概念	9
1.4 常用计算机美术软件	15
第 2 章 素描基础	17
2.1 素描基础知识	18
2.2 素描作品赏析	22
第 3 章 素描实训	25
3.1 素描几何体	26
3.2 鸡蛋彩绘	30
第 4 章 色彩构成	35
4.1 色彩基础知识	36
4.2 色彩体系	42
4.3 色彩的感觉与心理	47
4.4 色彩的美学原理	51
第 5 章 色彩构成实训	57
5.1 配色	58
5.2 Photoshop 中的色彩调节	63
5.3 招贴画设计与制作	67
第 6 章 平面构成	71
6.1 平面构成基础知识	72
6.2 基本形	74
6.3 平面构成的三要素	84
6.4 平面构成的常用技法	89
6.5 平面设计作品赏析	92
第 7 章 立体构成	95
7.1 立体构成基础知识	96
7.2 立体构成的要素	97
7.3 立体构成的法则	100
第 8 章 透视原理	103
8.1 透视学基础知识	104

8.2 透视的类型.....

108

8.3 人体结构透视

116

第 9 章 透视图实训

123

9.1 沙发的透视图绘制

124

9.2 书桌的透视图绘制

125

9.3 建筑物的透视图绘制

126

第 10 章 综合实例

129

10.1 书籍装帧设计实例

130

10.2 光盘封套设计实例

133

10.3 商品包装盒设计实例

137

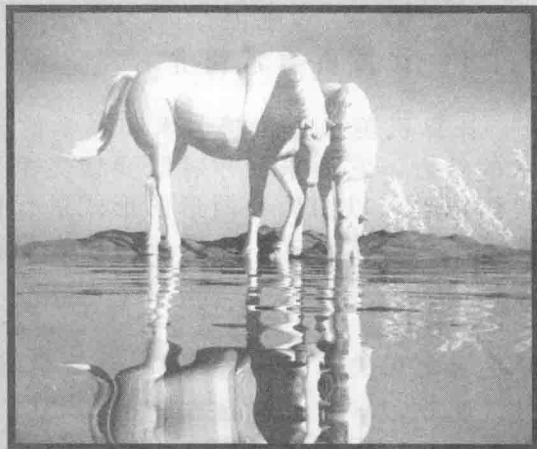
参考文献

145

第1章 绪论

学习目标

- 1) 了解计算机美术的内涵、特点。
- 2) 掌握美的形式法则。
- 3) 掌握位图和矢量图的概念、特点。
- 4) 了解常用文件格式及色彩模式。
- 5) 了解常用的计算机美术软件。



1.1 计算机与艺术学

“艺术”是一切艺术门类的总称，它是用不同的形象化手段来反映自然和社会，表现人类情感的一门人文学科，它包罗了美术、音乐、诗歌、舞蹈、戏剧、电影、书法等，也包括服饰、园林等很大的范围。一般来说，在艺术分类中，美术又称为造型艺术、视觉艺术、空间艺术。它是艺术家运用一定的物质材料，如颜料、纸张、画布、泥土、石头、木料、金属等，塑造可视的平面或立体的视觉形象，以反映自然和社会生活，表达艺术家的思想观念和感情的一种艺术活动。

计算机是 20 世纪人类最伟大的科学技术发明之一，自 1946 年第一台计算机诞生至今，计算机技术的应用已深入到科学、技术、社会的广阔领域，对人类的生产和活动产生了极其重要的影响，并以极其强大的生命力飞速发展，带动了全球范围各领域的技术进步，并由此引发了深刻的社会变革。传统艺术学也同样受到了计算机技术的直接影响，随着计算机软硬件技术的进步及计算机应用的普及，人们开始使用计算机来进行美术创作。由于这种方法产生的某些效果是传统方法无法相比的，所以一片新天地被拓展了出来，蓬勃发展并逐步形成了一门崭新的学科——计算机美术。

1.1.1 计算机美术简介

计算机美术是跨越艺术和科学的一门新兴的边缘学科，是美术与计算机技术的结合。它要求创作者既要懂美术又要懂计算机，它利用计算机工具，按照美学原理，以图像和图形的形式进行信息交流和升华，形成了自身的特点，创造了新的艺术形式。它的成果使人们得到美的享受，也为人类社会创造了新的文化。

计算机美术又称为数字艺术，可分为纯艺术范畴的计算机绘画创作和实用范畴的计算机美术设计。目前，计算机美术被广泛地应用于以下领域：①艺术家用计算机作为绘画工具，辅助绘画创作，或制作独立的计算机美术作品；②使用计算机进行广告设计、书籍插图、建筑装潢、服装设计等；③国际互联网中的网页设计，插入美术字、图像、动画等；④在多媒体演示和教学中，静态和动态图像占有重要的地位，配上声音和文字可以更好地发挥作用；⑤用计算机制作动画片，为电视制作片头，为电影制作三维特技合成镜头，能够提高质量、效率，降低成本，还能够造成奇幻效果；⑥在印刷和版式设计中，运用计算机美术，可以大大提高印刷产品的美感。

1.1.2 计算机美术的内涵

从艺术的最深层次上看，计算机美术和传统美术并没有本质的区别，二者只是创作工具不同而已，而工具本身并不能决定某种创作行为是不是艺术，因

此可以说计算机美术是对传统美术的继承与发展。计算机美术的继承性表现在对传统美术创作手法、创作过程、创作理念的全方位的继承。计算机美术在创作中所运用的基本美学原理、图像、文字及色彩等设计要素,艺术的审美观和创意思维等,都离不开传统美术的滋养。人们总是根据美的规律、美的原理来进行创作,如果没有基本的美术知识,即使使用最高档、最先进的计算机,也设计不出好的美术作品来。

而计算机美术对传统美术的继承并不是简单的继承,因为“邯郸学步”式的单纯模仿肯定是没有艺术生命力的。它在继承传统美术的基础上,又有了很大的发展。首先,计算机美术软件除了模仿一些传统的创作工具外,也创造了很多传统美术所没有的创作工具,如蒙板工具、图层工具、渐变工具、羽化工具、复制工具等,它们大大提高了作品的艺术表现力和创作效率。有了这些崭新工具的帮助,设计师们再也不用担心自己的设想无法实现了。其次,计算机美术的精确性,如准确地渐变、透视、光影效果等,以及画面色彩的丰富性,这些都是传统手工绘画所无法企及的。许多用传统美术方法难以表现的设计效果,如今都得以轻松实现,使艺术的张力得到了充分的拓展。计算机美术作品逼真的色彩和造型,使绘画效果达到了一个新的水平,特别是在写实性绘画方面,更是达到了一个全新的高度。传统美术肥沃的土壤和高科技创作工具的结合,仿佛给计算机美术插上了一双翅膀,使计算机美术更加“青出于蓝而胜于蓝”。

计算机美术的前提是美术,离开美术来谈计算机美术是不科学的,也是无法实现的,这也是本书中用大量的篇幅介绍美术基本知识的主要原因。要成为一名出色的计算机美术设计师,不要指望仅仅简单地学习个别图形图像处理软件就能在计算机美术的天空中自由翱翔。一位美术工作者可能只花费半年或一年的时间,就能掌握美术设计的工具软件,而他却需要更长的时间去系统地学习美术知识,苦练美术基本功,来逐步提高自己的美术素养和审美水平,不断寻找艺术创作的灵感和激情。只有具有审美的眼光和艺术创作的激情,设计的美术作品才会具有鲜活的生命力,才能触动欣赏者的情感。

1.1.3 计算机美术的特点

由于计算机美术的创作工具采用的是计算机,所以与传统美术相比,在创作上有很多自身的特点。

1. 虚拟性

计算机美术在创作上的首要特点是虚拟性。与传统美术创作过程相比,计算机操作技法代之以笔墨的“工具”概念却非物质实体本身,也即计算机美术是运用鼠标、键盘的命令输入而非纸、笔的真实接触来进行创作的,这是绘画创作领域的一个极为重大的变革。创作者既没有真的拿一支笔在一张纸上进行创作,在创作过程中也没有消耗掉任何物质颜料,一切实践过程都只是通过鼠标和键盘输入命令,在计算机内部的虚拟空间里进行的。即使是使用电子压感输入笔进行创作,也仍旧是一种虚拟的纸笔操作过程。计算机美术软件中大量模仿传统美术的笔触、效果工具,也是一种虚拟性的模仿,因此这种虚拟的“绘

画”过程不仅需要创作者对艺术有所把握,还需要他对计算机操作有比较深入的了解。

在这种虚拟空间里创作出来的作品,其存在的形式和传统美术作品也是截然不同的,如果作品没有被打印出来,关闭计算机后,人们并不能看到任何东西,作品只是以数字文件的形式保存在计算机里面。这还导致计算机美术作品的欣赏方式和传统美术的不同,即大多数计算机美术作品是通过计算机屏幕与观众进行交流的,而不像传统西方油画是放在画框中、中国画是裱在卷轴上被人欣赏的。

计算机美术从创作到作品的保存、传播,以及最终的欣赏,无一不是在一个虚拟的空间内完成的,因此虚拟性无疑是计算机美术创作中最大的特点之一。

2. 易修改

正是由于计算机美术不是在真实的画布上画下真实的一笔,所以计算机美术软件在设计上为创作者提供了冒险和反悔的可能性,创作者可以在创作过程中任意取消某一步败笔的操作,这大大提高了创作效率,也为创作者大胆尝试不同效果、反复修改提高提供了可能性,这更有利于创作者获得灵感,创作出几近完美的作品。而在传统美术创作中,由于创作是在真实的纸上落笔完成的,除非名家大师经过千锤百炼才能够达到一挥而就、落笔成章外,一般的创作者一旦发现大的不足,那就必须重新构思另行制作,这个过程不仅造成经济上的浪费,还浪费了创作者大量宝贵的时间和精力,以至于没有足够的耐心和清晰的头脑来评判自己的作品。而计算机美术创作可以把设计者不时推到评论席上,设计者可以通过屏幕随时清醒地观察自己的每一项指令完成的效果如何,并立即加以修改,这样就有更多的时间来扩展和强化自己的设计创意,为探索各种艺术形式语言提供了极大的可能性和自由度。计算机美术的易修改性对传统绘画中的手段、方法乃至思维观念都产生了深刻影响。

3. 方便快捷

计算机美术创作效率大大高于传统美术,除了其具有的易修改性使得在创作上更方便、快捷外,还有三个重要原因使得计算机美术创作显得异常方便快捷。一是计算机美术软件预设了很多强大的功能;二是计算机美术软件提供了强大的复制功能,包括复制图像元素和不厌其烦地重复创作者的操作步骤;三是在计算机美术的创作过程中,允许人们借用外部素材,而不必“笔笔亲为”。因此,在注重生产效率的商业社会里,计算机美术迅速被各类设计领域所接受也就并不奇怪了。当然,由于大家都在使用同样的软件功能,或者复制使用同样的原始素材,这就很容易导致计算机美术作品风格类似,特别是容易导致那些商业计算机美术作品,如各种广告宣传品等缺乏个性,这是计算机美术创作中需要避免的。

4. 技术性强

人类的艺术创作始终伴随着科技的进步而走向多元化。在荒蛮的史前社会,由于技术的缺乏,人们没有任何绘画工具,只能徒手在岩壁上作画。随着技术的进步,后来人们用笔在纸上作画,但是所使用的创作工具还是相对比较简单

直观的。如今，人们用计算机来进行美术创作，虽然计算机代替了一部分复杂的绘画技法和重复劳动，但这不等于计算机美术创作中就不需要任何技术了，事实正好相反，掌握计算机这个工具要比掌握画笔这个工具的技术要求更高。因为计算机不是一般的家用电器，掌握它必须经过一定的学习，并且在学习使用专业绘画软件之前，还必须对计算机的操作系统和软硬件知识有所了解，否则还是无法进行计算机美术创作。

以下以手绘稿和计算机绘图来进一步说明计算机美术的创作特点，如图 1-1 和图 1-2 所示。

手绘稿所需要的条件少，只有笔和纸，所以可以随时随地地迅速记录下所思所想，而且它的线条更加流畅，构图更加随意，最终效果更具有亲和力。美国当代设计家詹姆斯·维克多，就这样提醒过设计师：“离开你们的计算机屏幕，拿起手中的笔，随时记录下你的所见和所思，去营造一种更贴近人性的艺术氛围”。

用计算机绘图，通过鼠标和键盘输入命令，在计算机内部的虚拟空间，同样题材的画面，由于表现方式、手法不同，效果便会各有千秋，并且在创作过程中无需消耗掉任何物质颜料。很多出色的绘图软件都可以帮助创作者方便、快捷、理想地实现画面的制作与处理，比如修改错误就可以使用橡皮擦工具擦掉画错的一笔，也可以按【Ctrl+Z】键恢复到上一步，还可以直接按【Delete】键删除，更可以从“历史纪录”里返回任意一步。图形规律性、重复性地出现，如果使用计算机软件中的【Ctrl+C】键复制，【Ctrl+V】键粘贴，就可以轻易实现。就像图中头发上的树叶，在计算机中绘图时就要比手绘方便快捷。色彩搭配，可以用吸管和油漆桶配合使用来选择适合的颜色，也可以在色彩调节菜单中，改变色相、饱和度、亮度和对比度。想要调出意想不到的颜色效果时还可任意拖动曲线工具。以上这些都需要设计师熟练掌握绘图软件。插图画家尼克·辛吉斯说：“我的潜意识里，用鼠标画画早已和用一支笔或一根油画棒画没有什么两样了。”只要我们认清楚计算机作为一种辅助工具的地位，就能发挥其积极的作用。



图 1-1 手绘稿



图 1-2 计算机绘图

1.2 美的形式法则

什么是美呢？简单地说，美是人类社会的一种现象，是人能感受到的一种

精神享受。有生活，就有美；有人，就有美感。人们对于美有各种各样的感受，美感是一个内涵丰富的问题。社会上每一个人都会有美感，并有一定的审美要求和审美能力。在现实生活中，由于人们所处经济地位、文化素质、思想习俗、生活理想、价值观念等不同而具有不同的审美观念。然而，抛开内容，单从形式条件来评价某一事物或某一视觉形象时，对于美或丑的感觉大多数人存在着一种基本相通的共识。这种共识是人们在长期生活、生产实践中积累的，它的依据就是客观存在的美的形式法则，称之为形式美法则。时至今日，形式美法则已经成为现代设计的理论知识，在设计构图的实践上，更具有它的重要性。从广义上讲，构图是指形象或符号对空间占有的状况，包括一切立体和平面的造型，但立体的造型由于视角的可变，其空间占有状况如果用固定的方法阐述，则显得不够全面，所以通常在讲构图时，总以平面构图为主。

在平面构图中探讨形式美法则，其关键是要处理好形式美法则的几对“矛盾”：变化与统一、对称与平衡、对比与调和、比例与重心、节奏与韵律。

1.2.1 变化与统一

变化与统一又称为多样统一，是形式美的一种高级形态，也是创造形式美的最高要求。从本质上讲，多样统一的和谐规律与人类社会和自然界一切事物的发展规律相一致。多样统一，一般表现为两种形态，即有差异的统一和对立的统一。一个完美的造型必须具备统一性和差异性。统一性是建立秩序美、和谐美的基础，如果只有统一而无变化将会引起单调、乏味。因此，统一中注入变化才能增强造型物的情趣和生动感。

变化与统一是形式美的总法则，是对立统一规律在平面构图上的应用。两者完美结合，是平面构图中最基本的要求，也是艺术表现力的因素之一。变化与统一是对自然美和艺术美的不同形态加以概括和提炼的产物。变化是强调构图因素中的差异性方面，它造成视觉上的跳跃；统一是强调其种种因素的一致性方面，它产生和谐的美。统一中有规律的变化则可克服统一的单调，以变异刺激视觉，显示活泼的情趣。因此，变化必须在统一中产生，在变化中求统一，在统一中求变化。如图 1-3 所示，构成画面美感的要素是点，在统一中见变化的是点的形状、大小、颜色深浅的不同。



图 1-3 变化与统一

1.2.2 对称与平衡

对称又称为均齐，是等量、等形的组合。平面构图中的对称可分为轴对称和点对称。假定在某一图形的中央设一条直线，将图形划分为相等的两部分，如果两部分的形状完全相等，则这个图形就是轴对称的图形，这条直线称为对称轴，如图 1-4 所示。假定针对某一图形，存在一个中心点，以此点为中心通过旋转得到相同的图形，即称为点对称。点对称又有向心的“求心对称”、离心

的“发射对称”、旋转式的“旋转对称”、逆向组合的“逆对称”以及自圆心逐层扩大的“同心圆对称”等,如图1-5所示。对称的形态在视觉上有安定、典雅、庄重的朴素美感,符合人们的视觉习惯。对称是静态的特征,如鸟的羽翼、人体的对称等。

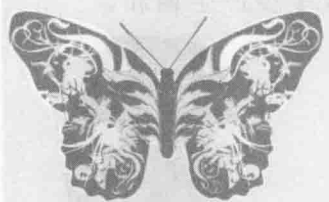


图 1-4 轴对称图形

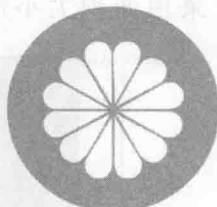


图 1-5 点对称图形

平衡又称为均衡,是异形等量的组合。在平面构图中,均衡是根据图像的形状、大小、轻重、材质、色彩的分布作用于视觉判断和感觉上的均衡,它通常以视觉中心为支点,来保持视觉意义上的力度均衡,是物理和心理上的平衡,并不是完全的对称。就像是在天平上称物时,要使天平保持平衡,也就产生了均衡的意义,它能够让人在画面上感受到新的审美意识。其构图形式与对称相比,更具活力。均衡是动态的特征,如人体运动、风吹草动等都是均衡的形式。

均衡和对称都能够产生平稳、安定并庄重的视觉效果。均衡产生匀称美,对称产生端庄美,符合人的生理、心理及自然的规律。构图中运用对称法则要避免因过分对称而产生单调、呆板的感觉,有时,在整体对称的格局中加入一些不对称的因素,反而能增加构图版面的生动性和美感,如图1-6所示。

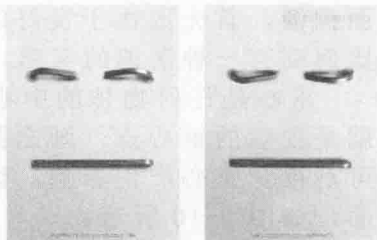


图 1-6 对称与均衡

1.2.3 对比与调和

对比又称为对照,是指把质或量反差甚大的两个要素同时配列在一起,相互作用、相互衬托,给人以强烈的感触。对比关系主要是通过色调的明暗、冷暖,形状的大小粗细、长短、方圆,方向的垂直、水平、倾斜,数量的多少,距离的远近、疏密,图底的虚实、黑白、轻重等多方面的因素来达到的。对比是为了使主题画面具有变化和生气而运用的方法,是最常用的形式美法则。

调和是构图中对象与对象之间、部分与部分之间和谐统一的相互关系。它建立了对比较强的元素中的有机联系,淡化甚至是消除了因对比过强而造成视觉上对各元素的相互分离或排斥,传达给人一种虽具多样性但整体和谐统一的美。

调和即多样化的统一,调和使形态彼此和谐、相近,可以增强整体感。强调共性,可使画面形成主调,从而产生安静、含蓄、完整、统一的视觉效果。过于调和会产生单调。对比即显示出差异,对比能使形态互为反衬、互相烘托,可以增强表现力,具有醒目、使人振奋的效果。对比的最基本要素是显示主从关系和统一变化的效果。过于对比会产生刺激。对比与调和是相辅相成的,如

果两者同时强调,则无法求得形式美感。所以,在平面构图过程中,一般总体事例宜调和,局部事例宜对比,即调和中有对比,对比中有调和,二者交叉运用,才能使构图取得多样统一的画面效果。如图 1-7 所示,整个画面采用不同色相、不同明度产生对比,左、右画面采用明度高低、颜色深浅进行调和;如图 1-8 所示,采用面积大小产生对比,数量多少产生调和。

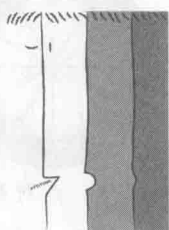


图 1-7 对比与调和之一

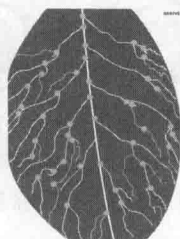


图 1-8 对比与调和之二

1.2.4 比例与重心

比例是形的整体与部分以及部分与部分之间数量的一种比率,又是一种用几何语言和数比词汇表现现代生活和现代科学技术的抽象艺术形式。成功的平面构图,首先取决于良好的比例,如等差数列、等比数列、黄金比等。恰当的比例则有一种谐调的美感,成为形式美法则的重要内容,如图 1-9 所示。

重心是任何物体的中心位置,其和视觉安定有紧密的关系。画面的重心点就是视觉的重心点,画面图像轮廓的变化、图形的聚散、色彩或明暗的分布都可对视觉重心产生影响。因此,画面重心的处理是平面构图探讨的一个重要方面,如图 1-10 所示。



图 1-9 比例



图 1-10 重心

1.2.5 节奏与韵律

节奏是指以同一视觉要素按照一定的条理、秩序,重复连续地排列,形成一种律动形式。节奏的反复连续形成韵律。节奏原是指音乐中音响节拍的轻重缓急变化和重复。韵律原指诗歌的声韵和节奏,诗歌朗诵时,表现音有高低、轻重、长短、匀称、间歇或停顿,以加强诗歌的音乐性和节奏感。

节奏与韵律是构图有规律重复的一种属性。节奏是韵律的条件,韵律是节奏的深化。在节奏中注入美的因素和情感,加入变化,打破了原有的机械式重复,也就有了韵律。韵律就好比是音乐中的旋律,它能增强作品的感染力,开

阔艺术的表现力。节奏本身没有形象特征,只是表明事物在运动中的快慢、强弱以及间歇的节拍;节奏可以说是一种机械的秩序美。韵律是每个节拍间运动所表现的轨迹,它带有形象特征,如图 1-11 和图 1-12 所示。

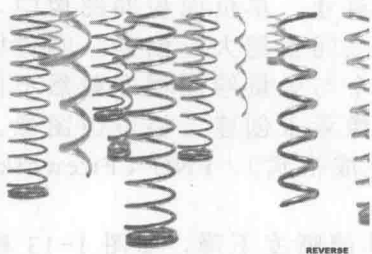


图 1-11 节奏与韵律之一

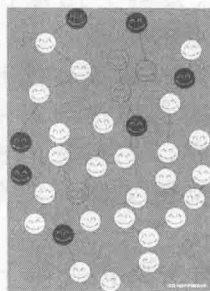


图 1-12 节奏与韵律之二

以上简单介绍了美的形式法则,随着科技文化的发展,对美的形式法则的认识将不断深化。形式美法则不是僵死的教条,在学习中一定要深刻体会,灵活运用。

1.3 图形图像基本概念

关于图形和图像的概念,目前各种资料众说纷纭,但通常认为:图像是自然的,是实物的体现;而图形有狭义和广义两种解释,从狭义上讲,图形是人为的,是由数学模型得到的,广义地讲凡是能在人的视觉系统中形成视觉印象的客观对象均可称为图形。而关于图形图像研究的科学常统称为计算机图形学(Computer Graphics, CG)。

目前,随着计算机技术的飞速发展,图形和图像之间的界限已越来越小,它们互相融会和贯通。比如,文字或线条表示的图形在扫描到计算机中时,从图像的角度来看,均是一种最简单的三维数组表示的点阵图。在经过计算机自动识别出文字或自动跟踪出线条时,点阵图就可形成矢量图。目前汉字手写的自动识别、图文混排的印刷自动识别、印鉴以及面部照片的自动识别等,也都是图像处理技术借用了图形生成技术的内容。而地理信息和自然现象的真实感图形表示、计算机动画和三维数据可视化等领域,在三维图形构造时又都采用了图像信息的描述方法。

1.3.1 位图和矢量图

图形图像文件的类型通常分为位图和矢量图两类。

1. 位图

位图也称为光栅图或像素图,指的是点阵图像或绘制图像。位图图像都由“像素”组成,位图中的位用来定义图中每个像素点的颜色和亮度。像素是能独立地赋予颜色和亮度的最小单位。像素点可具有不同的颜色与亮度,相应的

值表示该点的灰度或颜色的等级。每个像素都被分配一个特定位置和颜色值。一幅图像就是由大量的像素拼合组成的，因此在对位图图像进行处理时，编辑的是像素而不是对象或形状。

位图（点阵）图像在创建时必须指定分辨率和图像尺寸。分辨率为单位面积中像素点的数量，常用的单位为像素点每英寸。单位面积的图像中，分辨率越高，图像的细致程度越好，但所占的存储空间也越大。创建一幅位图图像最常用的方法是扫描一幅照片，也可以通过一个与矢量绘图程序截然不同的绘图类型的程序，在想象的栅格上添入彩色点或像素来创建一幅位图图像。计算机上常用的位图文件类型有 PSD（Photoshop 生成格式）、PNG（Fireworks 生成格式）等。

位图的主要特点如下：①放大位图可使其清晰度下降，如图 1-13 和图 1-14 所示；②位图输入的质量与其分辨率有关，分辨率是指一个图像文件中包含颜色信息的多少；③位图文件占用的存储空间较大；④位图色彩比较丰富，图像比较细致，制作出的图像非常逼真。

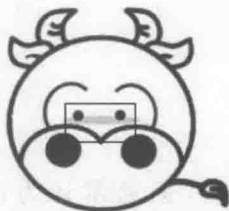


图 1-13 原位图

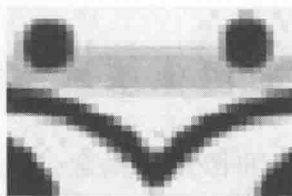


图 1-14 局部放大后的效果

2. 矢量图

矢量图形是由数学中的矢量数据所定义的直线和曲线组成的，根据图形的几何特性以数学公式的方式来描述对象，所存储的是作用点、大小和方向等线形资料，与分辨率无关。显示一幅矢量图形时，需要用软件读取矢量图形文件中的描述信息，通过 Draw（绘画）程序，将其转换成屏幕上所能显示的颜色与形状。

矢量图的主要特点如下：①对矢量图进行放大、缩小等操作时其清晰度保持不变；②矢量图文件占用的存储空间都比较小；③矢量图色调和色彩变化不大。

因此，矢量图形通常用于线条图、美术字、工程设计图以及复杂的几何图形和动画，这些图形（比如徽标）在缩放到不同大小时必须保持清晰的线条，是文字（尤其是小字）和粗图形的最佳选择。计算机上常用的矢量图形文件类型有 MAX（用 3ds Max 生成 3D 造型）、DXF（用于 CAD）、WMF（用于桌面出版）、C3D（用于 3D 文字）、CDR（CorelDRAW 矢量文件）等。

1.3.2 文件格式及图像解析度

1. 文件格式

下面介绍常用的图形图像文件的存储格式。

(1) BMP BMP (Bitmap, 位图) 是 Windows 操作系统中的标准图像文件格式, 能够被多种 Windows 应用程序所支持, 有压缩和不压缩两种形式。BMP 文件的扩展名为 .bmp。BMP 格式支持 RGB、Indexed、Grayscale 和 Bitmap 色彩模式, 但不支持 Alpha 通道。基本上绝大多数图像处理软件都支持此格式, 如 Windows 画图、Photoshop、ACDSee 等。因此, 该格式是当前应用比较广泛的一种格式。

(2) GIF GIF (Graphics Interchange Format, 图形交换格式) 是 20 世纪 80 年代初 CompuServe 公司针对网络传输带宽的限制, 采用无损压缩方式中效率较高的 LZW 算法推出的一种高压缩比的彩色图像格式, 主要用于图像文件的网络传输, 有 GIF87a 和 GIF89a 两种版本。GIF 文件的扩展名为 .gif。GIF 格式同时支持位图、灰度和索引图像, 但最多支持 256 种色彩的图像。GIF 格式的特点是压缩比高、磁盘空间占用较少、下载速度快、可以存储简单的动画。考虑到网络传输中的实际情况, GIF 图像格式除了一般的逐行显示方式外, 还采用了渐显方式, 即在图像传输过程中, 用户先看到图像的大致轮廓, 然后随着传输过程的继续而逐步看清图像中的细节, 从而适应了用户的观赏心理。最初, GIF 格式只是为了存储单幅静止图像, 称为 GIF87a, 后来进一步发展成为 GIF89a, 可以同时存储若干静止图像进而形成了动画。Internet 上大量彩色动画多采用 GIF89a。

(3) JPEG JPEG (Joint Photographic Experts Group, 联合图像专家组) 是由联合图像专家组制定的用于连续色调静态图像压缩的一种标准。JPEG 文件的扩展名为 .jpg 或 .jpeg。JPEG 既是一种文件格式, 又是一种压缩技术。作为一种很灵活的格式, JPEG 具有调节图像质量的功能, 允许用不同的压缩比例对这种文件进行压缩。作为先进的压缩技术, 它用有损压缩方式去除冗余的图像和彩色数据, 在获取极高的压缩率的同时能展现十分丰富、生动的图像。JPEG 应用非常广泛, 大多数图像处理软件均支持此格式, 目前各类浏览器也都支持 JPEG 图像格式, 因为其文件尺寸较小, 下载速度快, 使得 Web 页面能以较短的下载时间提供大量精美的图像。

(4) PNG PNG (Portable Network Graphic, 可移植网络图形) 是 Macromedia 公司的 Fireworks 软件的默认格式, 其汲取了 GIF 和 JPEG 二者的优点, 具有存储形式丰富的特点, 并兼有 GIF 和 JPEG 的色彩模式, 其图像质量远胜过 GIF。与 GIF 不同的是, PNG 图像格式不支持动画。由于它在把图像文件压缩到极限以利于网络传输的同时, 保留了所有与图像品质有关的信息, 并且具有很高的显示速度, 所以也是一种新兴的网络图像格式。PNG 文件的扩展名为 .png。

(5) PSD/PDD 这两种文件格式是图像处理软件 Photoshop 的专用图形文件格式, 可以保存 Photoshop 的层、通道、路径等信息。另外, Photoshop 在打开存放这两种文件时, 能达到最快的速度。但是, 这种文件格式所占的空间相当大, 目前除 Photoshop 以外, 只有很少的几种图像处理软件能够读取此格式。

(6) TIFF TIFF (Tag Image File Format, 标签图像格式) 是由 Aldus 公司为 Mac 机开发的一种图形文件格式, 最早流行于 Macintosh, 现在 Windows 上主流的图像应用程序都支持该格式。它是 Macintosh 和 PC 上使用最广泛的位图