

Computer Graphics in Animated Films/TVs 影视电脑动画基础

(Photoshop/Painter/Illustrator)

策划 / 北京电影学院动画学院
编著 / 李晓彬 张 丽



21 Century High Education Textbooks for Animation, Comics and Game
“十一五”全国高校动漫游戏专业骨干课程权威教材
动漫游戏专业高等教育教材专家组 / 审定

Computer Graphics in Animated Films/TVs **影视电脑动画基础** (Photoshop/Painter/Illustrator)

策划 / 北京电影学院动画学院
编著 / 李晓彬 张 丽



海洋出版社
北京

内 容 简 介

影视电脑动画基础是动画专业基础课程。本书内容分三部分(共16章)介绍:第1章计算机图形图像基础知识。第2~11章Photoshop(CS版)图形图像处理,内容包括用Photoshop绘制图像,图层、通道和蒙版的应用,图像的色彩校正和各类滤镜功能介绍,典型范例有“水中倒影”、“打开的书和残破旧报纸”、“霓虹灯效果”、“燃烧的火焰效果”、“金属字效果”、“国画邮票效果”、“水果与酒杯效果”。第12~14章为Painter(IX版)绘画部分,介绍Painter工作环境与常用功能,用Painter为画面上色、创建动画的基本工作流程。第15~16章为Illustrator矢量图形绘制部分,介绍Illustrator的常用功能、用Illustrator绘制标志图形的基本方法等。

《影视电脑动画基础》旨在介绍一条有艺术基础的动画专业学生如何通过本书的学习熟练使用电脑工具来进行动画创作的途径。通过书中相关软件的学习,学生能够运用平面绘图软件Photoshop、Painter和Illustrator完成基本的图像处理、动漫人物的造型设计、矢量图形设计,以及绘制分镜头画面、绘制插画等。熟悉并掌握电脑动画基础知识和技能,对于今后掌握和操控动画制作的整体流程,了解前沿动画设计理念和影视编导、摄影、合成的基础知识,增强协同制作能力有重要的意义。

本教材遵循北京电影学院动画学院的教学安排,并结合课堂教学中积累的经验,精心整理并设计了教学顺序。教材中每章都配有与教学内容紧密相连的制作实例,使基础知识内容形象化,图文并茂,通俗易懂,重点突出,大大降低学习难度,能够充分激发学生的学习兴趣,达到将理论教学与操作技巧紧密结合的目的。

本书不但是高校动画专业的基础教材,同时也是艺术院校数字艺术设计专业优秀教材。

本书配套光盘内容包括:全书所有范例的练习素材及最终效果图源文件,学生作品效果图欣赏。

图书在版编目(CIP)数据

影视电脑动画基础/李晓彬,张丽编著. —北京:海洋出版社,2008.11

ISBN 978-7-5027-7134-8

I.影… II.①李…②张… III.动画片—计算机辅助设计 IV.J954

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第167942号

书 名:影视电脑动画基础

编 著:李晓彬 张 丽

责任编辑:仁 华 黄梅琪

责任校对:肖新民

责任印制:魏志新

光盘制作:李晓彬

光盘测试:黄梅琪

排 版:海洋计算机图书输出中心 晓阳

出版发行:海洋出版社

地 址:北京市海淀区大慧寺路8号(716室)
100081

发 行 部:(010) 62113858 (010) 62132549

(010) 62174379(传真) 86489673

技术支持:www.wisbook.com/bbs

网 址:www.wisbook.com

承 印:北京新丰印刷厂

版 次:2008年11月第1版

2008年11月第1次印刷

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:23.25 (彩色10印张)

字 数:521千字

印 数:1~3000册

定 价:58.00元(含1CD)

本书如有印、装质量问题可与发行部调换

出版者的话

伴随着互联网技术和CG技术的日新月异的发展,动漫游戏产业的前景给每个置身其中的人带来了无限的遐想,全世界影视动画、动漫、游戏行业不断制造的财富故事,特别是欧美发达国家、邻国韩日动漫已经成为其国民经济支柱的现实,为中国动漫游戏产业展示着绚丽的色彩。巨大的市场空间及需求,新媒体动画技术的发展,给中国动漫游戏产业再创昔日“中国学派”的辉煌带来了一次难得的历史性机遇,中国动漫游戏产业为“赶上了好时候”兴奋不已,整个产业正在涌动激情的创业热潮。

人才是企业及产业发展的“源动力”,已经成为共识。但是目前动漫游戏人才的数量和质量,离产业的需求无疑有相当差距,这无疑使我国快速发展的动漫游戏产业遭遇瓶颈。人才现实的需求,直接催生了近些年来中国动画教育的蓬勃发展,无论是本科、高职还是各类培训班新生人数及在校人数每年都在快速增长。但是动漫游戏毕竟是新生事物,面对这样的新行业、新技术,如何快速提高“教学水平”,为产业培养及输送既有创意又有实操执行能力的“真人才”,是我们教育工作者面临的一个全新挑战。教学的核心是“课程的设置和教材的编写”,一套高标准的“动漫游戏专业高等教育教材”的推出已经成为各类专业院校的普遍需求。

由北京电影学院动画学院、中国动画学会及海洋出版社等知名机构共同发起和组建的“动漫游戏专业高等教育教材编委会”,组织国内优秀的一线老师历时三年,搜集并整理了大量欧美、韩国、日本等优秀的动画游戏学院的课程设置、教材等教学资料,广泛征求了海内外教育专家、技术专家的各类意见,结合国内的实际情况,编写了这套《“十一五”全国高校动漫游戏专业骨干课程权威教材》,力图全面展示“最核心的动漫游戏理论”、“最新的技术”、“最典型的项目应用”,为国内动漫游戏专业提供一套标准的通用教材。只有建立了这样一种规范和标准,来自各个不同的院校毕业生、在日常的工作中才会有共同的知识底蕴,才会有共同的语言去“对话、沟通”,这样的合作正是中国动漫游戏产业迅速做强做大的根本,否则,我们的动漫游戏可能没有产业,只有作坊。

中国的动漫游戏教育刚刚开始,动漫游戏教材又是一个日常日新的巨大工程,“动漫游戏专业高等教育教材编委会”是一个开放的平台,衷心希望国内外专家,特别是身在教育最前线的老师加入到我们的策划与编写队伍中来,“众人拾柴火焰高”,让我们共同为推动中国的动漫游戏教育及产业的发展贡献自己的心力和才智。时值本套教材出版不久前,国家有关部门连续出台《关于发展我国影视动画产业的若干意见》、《关于实施“中国民族网络游戏出版工程”的通知》及在北京电影学院等著名高校建立“影视动画原创基地”等重大决策,全力规划并支持动漫游戏产业的发展,甚是欣慰,机会真的来了。

丛书总序

进入崭新的21世纪，中国的动画事业将如何发展？

尤其在美国、日本的电影动画得到普遍认同和接受，成为举足轻重的类型片以及其动漫产业蒸蒸日上成为重要的支柱产业的今天，中国动画产业在各方面都存在着有目共睹的差距，甚至在很多领域存在着诸多的空白！

中国动画如何在严峻的情况下找到属于自己的出路，再现“中国学派”的辉煌，这些挑战无疑都已经现实地摆在我们的面前。而对于每一个动画从业者，或者是正准备投身于动画事业的人来说，更是责无旁贷！

说到我们的动画创作，虽在改革开放后取得了长足的进步和发展，但是与先进国家的差距却已经日益明显地加大。这当中存在着多方面的因素，最为突出的是我国缺乏大批优秀的动画创作性人才，而发展动画教育则又是人才形成的根本保证。

要真正发展我国的动画事业，毋庸置疑首先要关注我们动画教育如何真正地完善。虽然我国的动画教育早从50年代就已经在北京电影学院等院校中开始，也培养了一批优秀的动画人才，但是随着整个动画的发展，动画教育也显然面临着新的挑战。随着社会各界对于动画事业发展的日益关注，全国各地院校纷纷建立了动画专业，出现了除研究生、本科、大专院校以外，还包括中专、短期培训等等各种层次的教育形式，为更多有志于在动画领域发展的青年提供了大量的学习机会。中国动画教育正表现出极好的发展态势。但是，出于历史、经济等各方面原因，我们的动画教育一直以来都存在着缺乏系统、科学和连续性的弊病；而在课程设置、教学安排等方面也都未能真正实现一个完整的教育体系。不仅如此，我们的动画教育还没有一套完备的、科学的、体系化的专业教材，显然在很大程度上制约着我国动画教育的发展。一套高水准的专业动画教材已经成为我国动画高等教育的普遍需求，但是我们也要看到，要编写这样的一套教材，难度之大可想而知。不仅要将授课内容和动画创作的精华浓缩在有限文字和图片中，还要用我们比较熟悉的学习方式去布置各种重要的知识点，而且还要将各国动画大师的创作经验以及优秀作品的成功所在进行理论化、科学化的归纳，并结合到行之有效的教学中……这显然更是难上加难。

北京电影学院动画专业教育经过多年的教学积累和实践总结，逐步形成了一套行之有效、具备突出特点的课程安排和教学体系。为了让我们积累的一些教学经验与更多的兄弟院校分享，为了动画人才能够在更为系统和科学的教育中茁壮成长，从而培养更多更好的优秀动画工作者，我们开始筹备这套国内最为全面的《“十一五”全国高校动漫游戏专业骨干课程权威教材》。

为了保证本系列教材的科学性和严肃性，我们组织了上百名以北京电影学院动画学院为主体的优秀教师和国内外专家、教授（其中大多都经历过大量的动画创作实践并且参与了动画教学，具备着丰富的教学经验和个人积累），编写历时多年。因此，从组织的人力、物力、数量以及时间的投入等角度来说，本套动画教材可以说是中国有史以来最大型、最权威的动画教材。

整套教材的安排上，我们的主导思路是将理论建设和实践操作相结合，强调优秀动画作品的理论总结和动画创作的可操作性两个方面。教材关注当前各国动画的最新发展，将动画的创作理念、艺术创作方式和科技手段等方面有机结合，内容包含了动画创作和各种基础训练、专业训练、各类技法以及动画的影片分析、动画剧作训练、动画大师研究……所以在规模上、系统性上都是我国动画教材的首创。我们本着“依靠理论来指导实践，依靠实践来丰富理论”的整体设想在如何突出整个教学体系、课程安排等角度上编写了本系列教材。

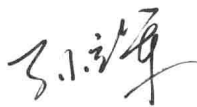
本系列教材的编写过程中，在突出教材实用性的同时，我们坚持“观念新、写作手法新、实例新”的理念，一方面在写作上突破死板和教条的语言，将各个学习点从基础到不断深化的过程体现得活泼而生动；另一方面，突出最新的实例来指导教学，拉近知识与生活的距离，让学生在最新的资讯中以最简单的方式获得知识。

整套系列教材从整体策划、收集整理资料，到作者撰写、编辑出版，历时多年，工程浩大，凝聚了许多人的心血，处处体现了工作者脚踏实地的严谨作风，表现出对中国动画教育事业的执着热情。在此，我再次感谢为本套教材付出劳动和努力的每一个人！真诚感谢他们为中国动画教育所作的卓越贡献。

衷心希望此套系列丛书能够在一定程度上“推动我国动画教育的纵深发展，促进我国动画人才的成熟壮大，开创我国的动画创作更为辉煌的局面”的目标，作出我们力所能及的贡献。

当然，由于时间的紧迫以及动画本身创作的复杂性，在编写过程中肯定存在着诸多的不足和纰漏，恳请广大专家、同行批评指正。

本系列丛书不仅可以作为高等院校动画专业的专业教材，同时也适合动画公司的创作人员以及动画爱好者自学使用。



孙立军，丛书主编
北京电影学院动画学院院长

教育部全国职业教育与成人教育教学用书行业规划教材

“十一五”全国高校动漫游戏专业骨干课程权威教材

编写委员会

孙立军	齐小玲	蒯 蕊	曹小卉	卢 斌
李 亮	马 华	何 澄	徐 铮	叶 风
苏元元	孙 立	黄 颖	陈静晗	张 丽
康小琳	陈 志	马 欣	王珅珅	杨 科
刘 阔	刘 渊	钱明钧	贾云鹏	孙 聪
叶 櫓	孙 悦	韩 笑	李晓彬	葛 竞
冯 文	胡国钰	卢 虹	伍振国	戴盼盼
王玉琴	李一冰	周 进	黄 勇	於 水
刘 佳	姚非拉	聂 峻	刘鸿良	单国伟
王庸声	张 宏	姜维朴	缪印堂	王叔德
吴 辉	洪德麟	赖有贤	吴 月	陈海珠
林利国	祖 安	吴 鹏	陈 明	吕 波
李广华	李 铃	高鸿生	张 宇	丁理华
李 益	陈昌柱	陈明红	陈 惟	张健翔
陈伟利	吴筱荣	彭 超	张 拓	邢 禹
陈 琢	刘 畅	刘向群	张丕军	李若岩
王竹泉	林 浩	邹 博	陈 雷	

(以上排名不分先后)

前言

北京电影学院动画学院是全国最早成立动画专业的院校，拥有国内、乃至国外优秀的师资和逾五十年的动画专业学科建设基础。近几年来，由北京电影学院动画学院院长孙立军教授主编、组织的上百位以北京电影学院动画学院为主体的优秀教师和国内外专家、教授精心编写和出版的高校动画专业课程系列教材，由于其科学性和严肃性，权威、专业、系统、和服务好在业界被广泛采用，并取得了良好的社会效益。

影视电脑动画是计算机技术领域的一个前沿学科，主要应用于：影视特效、动画片制作、网络游戏开发、移动增值业务、建筑设计、广告设计等行业。随着我国政府对创意产业政策的倾斜，学习电脑动画技术以及数字媒体技术专业相关专业的学生拥有很好的职业前景。

但值得注意的是，几乎所有院校的动画专业学生都是从美术特长生中选拔，然后着重进行动画专业学习。这些学生有较好的美术基础，但是面对电脑这种新兴的创作工具，学生急需学习和掌握结合动画艺术本身特点的电脑动画知识和技能。

《影视电脑动画基础》一书，旨在介绍一条有艺术基础的动画专业学生如何通过本书的学习熟练使用电脑工具来进行动画创作的途径。通过书中相关软件的学习，学生能够运用平面绘图软件Photoshop、Painter和Illustrator完成基本的图像处理、动漫人物的造型设计、矢量图形设计，以及绘制分镜头画面、绘制插画等。熟悉并掌握电脑动画基础知识和技能，对于今后掌握和操控动画制作的整体流程，了解前沿动画设计理念和影视编导、摄影、合成的基础知识，增强协同制作能力有重要的意义。

《影视电脑动画基础》是动画专业基础课程。本书根据教学大纲编写，并结合课堂教学中积累的经验，内容为三大部分介绍：Photoshop（CS版）图形图像处理、Painter电脑绘画和Illustrator矢量图形处理。在讲解上尽量深入浅出，理论联系实际，边讲解边进行典型实例练习，摆脱传统计算机教学的僵化模式，最大限度地结合动画专业特点，重点培养学生动手操作能力和激发学生学习和创作的热情，鼓励学生努力创新。

本教材遵循北京电影学院动画学院的教学安排，精心整理并设计了教学顺序。教材中每章都配有与教学内容紧密相连的制作实例，使基础知识内容形象化，图文并茂，通俗易懂，重点突出，大大降低学习难度，能够充分激发学生的学习兴趣，达到将理论教学与操作技巧紧密结合的目的。本书不但是高校动画专业的基础教材，同时也是艺术院校数字艺术设计优秀教材。

本书第1~11章由李晓彬老师编写，第12~16章由张丽老师编写。最后，真诚地祝愿本书的各位读者能够从中学习到对自己有用的知识。

编者

《影视电脑动画基础》学时分配建议

本课程按17周课时设置。总学时：72，其中授课68学时，综合作业创作（由各校老师根据实际情况自由设定）4学时。

章节内容	课时安排	章节内容	课时安排
第1章 计算机图形图像基础	4学时	第9章 霓虹灯、燃烧的火焰、金属字效果	4学时
第2章 用Photoshop绘制图像	4学时	第10章 国画邮票	4学时
第3章 图层的编辑应用	4学时	第11章 水果与酒杯	8学时
第4章 通道的应用	4学时	第12章 初识桌面画家Painter	4学时
第5章 蒙版与路径工具	4学时	第13章 用Painter为画面上色	4学时
第6章 图像的色彩校正	4学时	第14章 用Painter创建动画	4学时
第7章 “水中倒影”——扭曲滤镜效果	4学时	第15章 初识矢量绘图软件Illustrator	4学时
第8章 “打开的书”——模糊滤镜和杂色滤镜效果	4学时	第16章 用Illustrator绘制标志	4学时
		综合作业创作	4学时

目 录

第 1 章 计算机图形图像基础	1
1.1 图形图像的基本概念	1
1.2 颜色模式	5
1.3 图形图像文件格式	9
1.4 Photoshop 工作环境	11
1.5 本章小结	12
1.6 课后练习	12
第 2 章 用 Photoshop 绘制图像	14
2.1 绘图工具	14
2.2 填充工具	20
2.3 描边工具	25
2.4 实例讲解：绘制卡通画《雪人》	25
2.5 本章小结	30
2.6 课后练习	31
第 3 章 图层的编辑应用	32
3.1 图层的概念	32
3.2 图层样式应用	35
3.3 选择工具	36
3.4 图像的二维变形	40
3.5 图像的移动、复制、删除等操作	44
3.6 实例讲解：绘制画框	47
3.7 举一反三	53
3.8 本章小结	59
3.9 课后练习	59
第 4 章 通道的应用	61
4.1 修复、修补、颜色替换工具及印章工具的使用	61

4.2	使用修复工具修复照片	66
4.3	图层的色彩融合	71
4.4	通道	80
4.5	实例讲解：利用通道制作立体效果的礼品盒	81
4.6	本章小结	91
4.7	课后练习	91

第5章 蒙版与路径工具 93

5.1	蒙版的概念	93
5.2	蒙版的类型和使用	93
5.3	路径工具和路径面板	101
5.4	实例讲解：将黑白照片变彩色照片	106
5.5	实例讲解：制作浮雕效果的纪念币	111
5.6	本章小结	122
5.7	课后练习	122

第6章 图像的色彩校正 123

6.1	三大类校正命令	123
6.2	调整图层	138
6.3	实例讲解：制作口红“LIPSTICK”广告招贴画	139
6.4	本章小结	149
6.5	课后练习	149

第7章 “水中倒影”——扭曲滤镜效果 150

7.1	滤镜的概念	150
7.2	加深工具、减淡工具和海绵工具	161
7.3	实例讲解：制作水中倒影	163
7.4	本章小结	175
7.5	课后练习	176

第8章 “打开的书”——模糊滤镜和杂色滤镜效果 177

8.1 模糊滤镜	177
8.2 杂色滤镜	181
8.3 查找边缘滤镜	184
8.4 切变滤镜	184
8.5 液化滤镜	185
8.6 实例讲解：打开的书和残破旧报纸	188
8.7 本章小结	205
8.8 课后练习	206

第9章 霓虹灯、燃烧的火焰、金属字效果 207

9.1 风格化	207
9.2 锐化滤镜	212
9.3 其他滤镜	214
9.4 实例讲解：制作霓虹灯效果和燃烧的火焰效果	217
9.5 实例讲解：制作金属字效果	230
9.6 本章小结	235
9.7 课后练习	236

第10章 国画邮票 237

10.1 素描滤镜	237
10.2 画笔描边滤镜	242
10.3 纹理滤镜	245
10.4 橡皮工具	248
10.5 实例讲解：绘制“墨竹”国画邮票	250
10.6 本章小结	261
10.7 课后练习	261

第11章 水果与酒杯 262

11.1 艺术效果滤镜	262
11.2 实例中应用的其他滤镜	268
11.3 实例讲解：制作水果与酒杯效果	271
11.4 本章小结	298
11.5 课后练习	298

第12章 初识桌面画家 Painter 299

12.1 工作环境	299
12.2 纸质选择器	300
12.3 Painter 的图案选择器	302
12.4 织物选择器	302
12.5 色彩选择面板	303
12.6 调色板	304
12.7 工具选项栏	305
12.8 笔头选择器	306
12.9 笔刷设定器	307
12.10 图层设置	309
12.11 笔迹追踪设置	313
12.12 本章小结	314
12.13 课后练习	314

第13章 用 Painter 为画面上色 315

13.1 为黑白线稿清稿	315
13.2 小孩线稿修整	316
13.3 提取黑线	317
13.4 分层上色	318
13.5 背景上色	319
13.6 皮肤上色与特效修改	320
13.7 补充填色并调和背景	321
13.8 层的合并与特效运用	322
13.9 本章小结	323
13.10 课后练习	324

第14章 用 Painter 创建动画 325

14.1 准备视频文件	325
14.2 导入视频文件	326
14.3 逐帧绘制	327
14.4 自定义快捷键	327
14.5 Movie (影片) 菜单	328
14.6 输出动画	329

14.7	本章小结	330
14.8	课后练习	330

第 15 章 初识矢量绘图软件 Illustrator 331

15.1	认识矢量图与位图	332
15.2	矢量图形绘制工具	334
15.3	选择工具	336
15.4	路径寻找器 (Pathfinder) 面板	337
15.5	颜色填充与其他面板	339
15.6	节点与路径的编辑	341
15.7	本章小结	343
15.8	课后练习	343

第 16 章 用 Illustrator 绘制标志 344

16.1	钢笔工具用法	344
16.2	置入位图图像	345
16.3	描绘标志图形中的胶片部分	346
16.4	描绘胶片上的齿孔	346
16.5	调整标志图形	347
16.6	创建标志图形中的眼睛和嘴	347
16.7	给标志图形填充颜色	348
16.8	为标志添加阴影效果	348
16.9	本章小结	349
16.10	课后练习	349

习题参考答案 350

第1章

计算机图形图像基础

1

在学习影视电脑动画基础课程之前,要对计算机图形图像处理的一些基本概念和基础知识进行了解和掌握,并熟悉 Photoshop 的工作界面,为学习电脑动画打下坚实的理论基础。

1.1 图形图像的基本概念

计算机图形图像主要分为位图图像和矢量图形两大类,处理位图图像的软件有 Photoshop、Painter 等;而 Illustrator、CorelDRAW、FreeHand 等软件则用于处理矢量图形。下面介绍什么是矢量图形、什么是位图图像。

1.1.1 矢量图形

矢量图形又称为向量图形,是由称为矢量数学对象定义的线条和曲线组成的,根据图形的几何特性描绘图形。矢量图形与分辨率无关,可以将它们缩放到任意尺寸,可以按任意分辨率打印,而不会遗漏细节或降低清晰度。矢量图形适于重现清晰的轮廓,如徽标或插图中的线条等,见图 1-1。

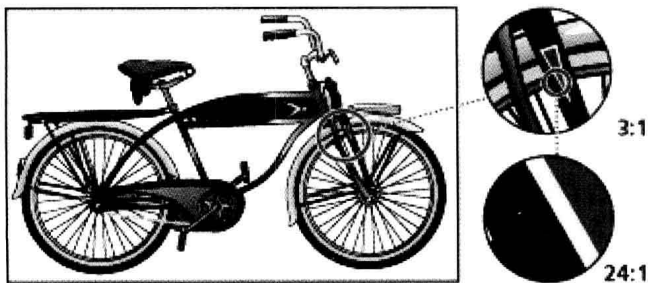


图 1-1 矢量图形范图

本章教学目标

了解和掌握有关计算机图形图像处理的一些基本概念和基础知识,熟悉 Photoshop 的工作界面。

本章学习重点

- 图形图像的基本概念
- 颜色模式
- 图像文件格式
- 熟悉 Photoshop 的工作界面

矢量图形的特点

- (1) 文件小：图形中保存的是线条和图块的信息，所以矢量图形文件与分辨率和图形大小无关，只与图形的复杂程度有关，图形文件所占的存储空间较小。
- (2) 图形可以无级缩放：对图形进行缩放、旋转或变形操作时，图形不会产生锯齿模糊效果。
- (3) 可采取高分辨率印刷：矢量图形文件可以在任何输出设备及打印机上以最高分辨率打印输出。

1.1.2 位图图像

位图也叫作栅格图，是由一些排列在一起的栅格组成的。每一个栅格代表一个像素点 (Pixel)，而每一个像素点只能显示一种颜色。像素 (pixel)，是组成位图图像的最小单位。位图中的像素由其位置值与颜色值表示，也就是说，将不同位置上的像素设置成不同的颜色，这些像素就可以组成一幅图像。在位图上的编辑操作，实际上是对位图中的像素组进行编辑操作，而不是编辑图像本身。

位图图像是连续色调图像最常用的电子媒介，如照片或数字绘画，因为它们可以表现阴影的精细变化和颜色的细微层次。

位图图像特点

- 文件所占的空间大：对于高分辨率的彩色图像，用位图存储所需的存储空间较大，像素之间相互独立，占用的硬盘空间、内存和显存均较大。
- 位图放大到一定的倍数时会产生锯齿：由于位图是由最小的色彩单位“像素点”组成的，所以位图的清晰度与像素点的多少有关，即位图图像与分辨率有关。
- 位图图像放大到一定的倍数后，我们看到的是一个像素，即一个个方形的色块，整体图像便会变得模糊且产生锯齿，见图 1-2。单位面积内像素点数目越多，图像越清晰，反之图像越模糊。

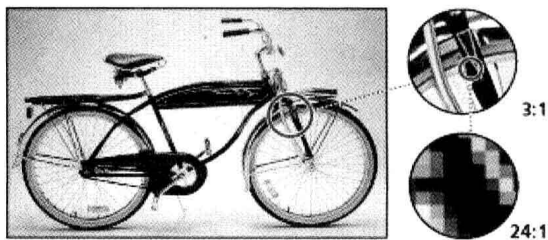


图 1-2 位图图像范围

1.1.3 分辨率

图像在计算机中的度量单位都是像素数 (pixels)，而在实际的打印输出中，图像的度量单位是以长度为单位的，如厘米 (cm)、英寸 (inch) 等，它们之间的关系是通过“分辨率”来描述的。

专业指点

如果用语言叙述的话，分辨率就是图像中每单位长度上的像素数；如果将这句话用数学等式表达的话，应该是：

分辨率 = 像素数 / 图像线性长度

通常用“每英寸中的像素数”来定义，即 ppi (pixels per inch)。相同尺寸的两幅图，分辨率高的图像包含的像素数比分辨率低的图像所包含的像素数多，所以高分辨率的图像所表现图像的内容比低分辨率的图像要更加清晰。例如，一幅 1×1 英寸、分辨率为 100ppi 的图像，包含有 $100 \times 100 = 10000$ 个像素，而同样尺寸、分辨率为 300ppi 的图像，包含有 90000 个像素。反之，如果一幅图像所包含的像素数是固定的，那么，增加尺寸，则会降低其分辨率。

显示器分辨率

显示器上每单位长度显示的像素或点的数量，通常以点 / 英寸 (dots per inch，缩写为 dpi) 来表示。显示器分辨率取决于显示器的大小及其像素设置。大多数新型显示器的分辨率大约为 96 dpi，而较早的 Mac OS 显示器的分辨率为 72 dpi。

当图像分辨率比显示器分辨率高时，在屏幕上显示的图像比其指定的打印尺寸要大一些。

如在 72 dpi 的显示器上显示 1×1 英寸的 144 ppi 的图像时，它在屏幕上显示的区域为 2×2 英寸。因为显示器每英寸只能显示 72 个像素，因此需要 2 英寸来显示组成图像的一条边的 144 个像素，见图 1-3。

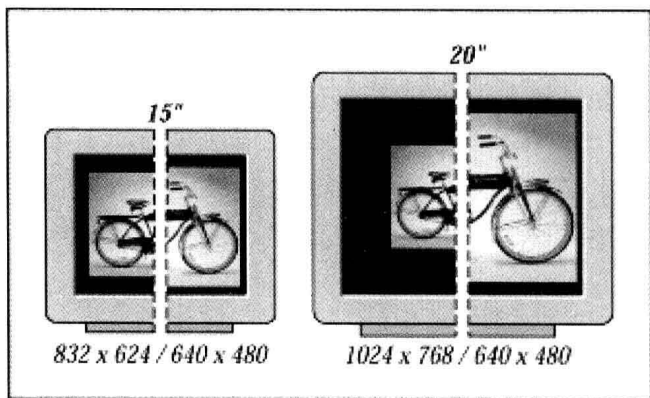


图 1-3 不同分辨率下显示图形的尺寸

确定分辨率

由于图像的用途不同，因此应根据图像用途来确定分辨率。一幅图像若用于在屏幕上显示，则分辨率为 72dpi 或 96dpi 即可；报纸扫描分辨率用 125~170dpi；若用于 600dpi 的打印机打印输出，则需要 150ppi 的图像分辨率；若要进行印刷，则需要 300ppi 的高分辨率；高档画册则需要 350dpi 的高分辨率。

图像尺寸

图像在显示器上的尺寸与图像的打印尺寸无关，只取决于图像的像素及显示器的设置。

屏幕的分辨率由于显示卡及其设置的不同而各不相同；打印机的分辨率一般用每英寸线上的墨点数来表示，即 dpi，打印机分辨率决定了打印输出图像的质量。

1.1.4 图像尺寸

图像尺寸指的是图像的长和宽，在 Photoshop 中，图像尺寸可以根据不同用途选用各种单位来度量，如像素点 (pixels) 用于度量屏幕显示，英寸 (inches)、厘米 (cm) 等用于度量打印输出的图像。

一般常用的显示器的像素尺寸为 800×600 像素点或 1024×768 像素点等，大屏幕或专用图形显示器的像素点还要高。在 Photoshop 中，图像像素是直接转换为显示器的像素的，也就是说，当图像的分辨率高于显示器的分辨率时，图像将显示得比指定尺寸大，如一幅 1×1 英寸、分辨率为 144ppi 的图像，在 72ppi 的显示器上将显示为 2×2 英寸大小。

1.1.5 图像文件大小

图像文件的大小用计算机存储的基本单位“字节 (byte)”来度量。一个字节由八个二进制位 (bit) 组成，因此一个字节的计数范围是十进制中的 0~255，即 2^8 ，共 256 个数。

不同色彩模式的图像中每一像素所需要字节数不同，灰度图像中的每一个像素灰度由一个字节的数值表示；RGB 模式的图像中的每一个像素颜色由三个字节 (即 24 位) 组成的数值表示；CMYK 模式的图像中的每一个像素颜色由四个字节 (即 32 位) 组成的数值表示。