



教育部文科计算机基础教学指导委员会立项教材
Computer Arts Based On The Ministry Of Education Steering Committee Of Project Teaching Materials



高等学校艺术类专业计算机规划教材
丛书主编 卢湘鸿

徐亚非 主编
李颖 朱雪 严舒旻 编著

计算机绘画



清华大学出版社





2009

教育部文科计算机基础教学指导委员会立项教材
Computer Arts Based On The Ministry Of Education Steering Committee Of Project Teaching Materials



高等学校艺术类专业计算机规划教材
丛书主编 卢湘鸿

徐亚非 主编
李颖 朱雪 严舒旻 编著

计算机绘画

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

全书按内容分为7章,分别对计算机绘画的类型、特点、表现手法及发展进行系统的介绍和解法,并结合主流设计软件 Photoshop、Illustrator、CorelDRAW、Painter、FreeHand 以及 Fractal eXtreme 和 Ultra Fractal,通过具体的创作实例,介绍计算机绘画的艺术理念和创作的技术路径。第1章主要介绍计算机绘画的基本概念,第2章主要介绍计算机绘画的类型,第3章介绍了计算机绘画的特点,第4章介绍了计算机绘画的表现手法,第5章介绍了西方传统绘画实例,第6章介绍了中国传统绘画实例,第7章介绍了计算机商业绘画实例。对不同类别具有代表性的绘画如油画、国画、水彩、水粉和卡通动漫等每一步绘画过程都有详细的介绍,特别是本书配套光盘中有动漫类插画、儿童插画、卡通动漫人物设定、青春类插画、油画风景、游戏插画等主要部分的实例视频教学文件,绘制过程清晰直观,可以供读者学习参考。通过对本书的学习,读者不仅可以熟练掌握计算机绘画的方法,还可以对这种新的艺术表现形式有更深入的理解。

本书对计算机绘画的理论框架脉络进行梳理,注重理论修养和计算机绘画实践的结合,结构完整、逻辑性强、文字流畅、图文并茂、通俗易懂。本书可作为各高等艺术院校美术、设计类专业本科生、研究生学习计算机绘画的教材,也可供专业设计人员和计算机美术爱好者自学参考使用。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

计算机绘画/徐亚非主编;李颖,朱雪,严舒旻编著. —北京:清华大学出版社,2010.9
(高等学校艺术类专业计算机规划教材)

ISBN 978-7-302-22955-1

I. ①计… II. ①徐… ②李… ③朱… ④严… III. ①自动绘图—高等学校—教材
IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 105452 号

责任编辑:谢琛

责任校对:焦丽丽

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62795954, jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京嘉实印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260

印 张:9.5

字 数:214 千字

附光盘 1 张

版 次:2010 年 9 月第 1 版

印 次:2010 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:39.00 元

产品编号:030390-01

高等学校艺术类专业计算机规划教材编委会

主 编：卢湘鸿

副 主 编：何 洁 胡志平 卢先和

常务编委(以姓氏笔画为序)：

付志勇	刘 健	伍建阳	汤晓山
张 月	张小夫	张歌东	吴粤北
林贵雄	郑巨欣	薄玉改	

编 委(以姓氏笔画为序)：

韦婷婷	吕军辉	何 萍	陈 雷
陈菲菲	郑万林	罗 军	莫敷建
黄仁明	黄卢健		

序

随着人类步入信息化社会,进入多媒体网络时代的计算机以各种形式出现在生产、生活的各个领域,已成为人们在经济活动、社会交往和日常生活中不可缺少的工具。使用计算机的意识和基本技能,应用计算机获取、表示、存储、传输、处理、控制和应用信息,协同工作、解决实际问题等方面的能力,已成为衡量一个人文化素质高低的重要标志之一。

教育是提高国民整体素质和创造能力的根本途径,是一个国家进步和发展的基础。学校是知识传播、应用和创新的基地,大学是把学生培养成德、智、体、美全面发展,具有创新精神和实践能力的高级专门人才的摇篮。因此,对于包括文科在内的各个专业的学生,进一步加强计算机及现代科学和信息技术方面的教育,具有不可替代的重要意义。

目前,虽然我国大学文科专业都已开设了必修的计算机公共基础课程,并且随着社会对文科专业学生在计算机知识、技能和应用方面要求的提高,越来越多的院校还增设了后续的计算机小公共课程;但是我国大学文科专业计算机课程的教学情况,从总体上说,与信息化社会及专业本身对计算机应用方面的要求,还有着一定的差距。

为此,根据社会与文科专业本身计算机教学的实际需要,按照分专业门类、分层次进行教学指导的原则,教育部高等教育司委托教育部高等学校文科计算机基础教学指导委员会编写了《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求(2006年版)》(简称《基本要求》)。

《基本要求》将文科各专业按其应用计算机的特点,分为文史哲法教类、经济管理类与艺术类三个系列进行指导。

艺术类(包括音乐、作曲、美术、艺术设计、舞蹈、戏剧、影视、录音、动画等)原属于文学门类,由于其在计算机应用方面很有自己的特色,计算机作为一种必备的工具,已广泛应用于其专业教学与专业创作之中,因此把它从文学门类中抽取出来单独列出,并将其提升为一个系列。

《基本要求》由概论、课程与内容以及实施与评估三部分组成。

《基本要求》中的主体(课程与内容)就是根据本科文史哲法教类、经济管理类和艺术专业三大系列,以及文科计算机大公共课程与计算机小公共课程不同教学层次的不同需要提出来的。

其中计算机大公共课程按模块化形式进行设计,由计算机基础知识、微机操作系统及其使用、多媒体知识和应用基础、图形图像的制作与处理基础、办公软件应用、计算机网络基础、Internet 基本应用、信息检索与利用基础、电子政务基础、电子商务基础、网页设计基础等模块组成。这些内容都是文科学生应知应会的,是培养文科学生信息素养的基本保证,具有基础性和先导性的作用。各院校必须根据具体情况在教学中予以实现。

计算机小公共课程是根据文史哲法教类、经济管理类和艺术类三个系列专业的不同需要分别提出的,其中具有更多的专业特色。这部分教学内容在更大程度上决定了学生



在其专业中应用计算机解决实际问题的能力与水平,各院校可根据本校的实际需要选择安排。

清华大学出版社组织出版的该套教材就是根据艺术类专业计算机大公共课程与小公共课程的教学需要组织编写的。《基本要求》中列出的艺术类专业计算机小公共课程包括:网络(网站)艺术设计、多媒体技术应用、数字媒体艺术概论、计算机辅助平面设计、计算机二维动画、计算机三维建模、计算机三维动画、计算机插图设计、计算机辅助环境艺术设计、计算机辅助染织设计、计算机辅助服装设计、计算机辅助产品造型设计、计算机绘图、计算机音序制作、计算机智能化音乐制作、计算机音频编辑、多媒体音乐课件设计等。这些课程的配套教材的陆续出版,对于满足艺术类专业计算机课程的教学需求,具有十分积极的意义。

目前,艺术设计行业是我国新兴的发展最快的行业之一。随着社会经济的持续发展,人民生活水平的提高,以计算机为工具或以计算机为背景的艺术设计专业的发展前景将会更加广阔。

在信息化社会中,艺术设计领域的计算机应用技术已成为设计人员的基本技能之一。艺术设计类各个专业方向一般包括平面设计、空间艺术设计、动画设计三个大的类别。在计算机辅助设计软件中这三大类别又互相交叉,应用平面设计软件有时也可以进行空间设计,应用空间设计软件也可以进行平面设计。该套教材虽然针对某些计算机辅助设计软件分别进行介绍,但综合学习、融会贯通,一定能够掌握实际应用的技巧。

计算机科学技术的发展日新月异,艺术类专业计算机课程也将经历不断探索、积累经验、逐步提高的过程,对该套教材中的错误及不足之处,恳请同行和读者批评指正。

卢湘鸿

前 言

随着计算机技术的发展,一门基于计算机应用技术的新艺术——计算机美术——诞生了。这是一门新兴的边缘学科,是综合了计算机技术和传统美术创作为一体的交叉学科。崭新的 21 世纪,数字化信息技术改变了艺术创作与艺术鉴赏的活动方式,作为一门新的学科——计算机绘画——登上了时代的舞台。这种崭新的艺术创作手段,成为时代的需求,得到了迅速发展,拓宽并丰富了人类艺术领域,逐渐成为独立的艺术门类。

计算机绘画作为一种独特的绘画形式,是相对于传统绘画而言的。计算机绘画区别在于一般的纸上绘画,它是用计算机的技术手段和技巧进行创作完成的。近年来,在计算机技术发展的过程中,出现了以计算机为主的艺术创作载体。

随着计算机的飞速发展,计算机绘画逐渐从传统绘画的约束和局限中解脱出来,它不但大大地改变了绘画艺术原有的模式,还改变了绘画者原有的思维流程,它不再拘泥于一种单纯的形式,创造者可无限次地在一张画纸上修改,不计材料与成本,直到满意为止。但是,计算机绘画创作同样需要创作者具有一定的绘画基础,有了较扎实的造型能力与敏锐的色彩表现能力才有可能创作出好的绘画作品,可以说,传统绘画为计算机绘画提供了人才的传承。

随着网络技术不断的发展,网络文化的不断丰富,许多美术爱好者逐渐接受在自由开阔的网络空间里展示作品,网络使人们之间的交流可以不受空间地域的限制,一些艺术家也开始喜欢这种全新的艺术文化交流的方式,这也促成了计算机绘画的快速发展。这种崭新的绘画方式带给画家的不仅仅是工具改变的新鲜感,而是一种绘画理念上质的飞跃。

因此,计算机绘画通过传播可以多层次、大范围、反复地吸纳不同的设计思维方式,从而展现出更加多彩和富于想象力的作品。对于创作者来说,通过交互更多的思维得到启发和碰撞,为更加复杂和富于表现力的作品诞生提供了可能,使之具备了复合性与多元性,无疑成为引导当代绘画艺术发展的一个新趋向。

本书对计算机绘画的理论框架脉络进行梳理,注重理论修养和计算机绘画实践的结合,结构完整、逻辑性强、文字流畅、图文并茂、通俗易懂,特别是本书配套光盘中有动漫类插画、儿童插画、卡通动漫人物设定、青春类插画、油画风景、游戏插画等主要部分的实例视频教学文件,绘制过程清晰直观,可以供读者学习参考。

作 者

2010 年 5 月

目 录

第 1 章 计算机绘画概述	1
1.1 计算机绘画的发展背景	1
1.2 计算机绘画所需的设备与配置	1
1.2.1 机器的配置	1
1.2.2 绘图板介绍	2
1.2.3 绘画软件的选择	3
第 2 章 计算机绘画的类型	5
2.1 矢量图的绘制	5
2.1.1 矢量绘画软件介绍	5
2.1.2 矢量图的绘制与表现	7
2.2 位图的绘制	15
2.2.1 位图绘画软件介绍	15
2.2.2 位图的绘制与表现	17
2.3 分形图像的绘制	22
2.3.1 分形艺术介绍	22
2.3.2 分形艺术软件介绍	23
2.3.3 分形软件的基本表现方法	23
第 3 章 计算机绘画的特点	29
3.1 传统绘画的发展及其特点	29
3.2 传统绘画与计算机绘画的关系	32
3.3 计算机绘画的特点	32
3.3.1 计算机绘画的创作表现特点	33
3.3.2 计算机绘画具有存储的特点	33
3.3.3 计算机绘画的交流与传播特点	34
第 4 章 计算机绘画的表现手法	35
4.1 计算机绘画的构图	35
4.1.1 均衡与对称	35
4.1.2 变化与统一	35
4.1.3 明暗与色调	36
4.2 计算机绘画的色彩表现	37



4.3 计算机绘画的质感表现	38
第5章 西方传统绘画实例	45
5.1 油画	45
5.2 水粉画	57
5.3 水彩画	63
5.4 素描	67
第6章 中国传统绘画实例	73
6.1 写意中国画	73
6.2 工笔中国画	79
第7章 计算机商业绘画实例	88
7.1 读物类插画	88
7.1.1 儿童读物插画	88
7.1.2 青春读物插画	95
7.2 时尚插画	104
7.3 卡通动漫类插画	115
7.3.1 卡通动漫插画	115
7.3.2 卡通动漫人物设定	121
7.4 游戏类插画	132

第 1 章 计算机绘画概述

计算机绘画作为一种绘画形式,是相对于传统绘画而言的。它可以被看作美术中的一个组成部分,也是计算机设计艺术的基础。无论是建筑绘画、构成设计、动画设计、装潢设计,装饰设计、室内设计、插图设计、纺织品设计、服装设计、建筑设计、园林设计、工业设计,还是其他形式的设计艺术,都可以用计算机作为创作工具来绘制和表达设计意图,也可以直接通过使用计算机绘画表达艺术家的艺术思维。作为绘画艺术的新型工具——计算机,其发展是飞快的。

1.1 计算机绘画的发展背景

进入 21 世纪,数字化信息技术有了长足的发展,从而改变了艺术创作与艺术鉴赏的活动方式,作为一门新型的艺术学科,计算机绘画登上了时代的舞台。这种崭新的艺术创作手段,成为一种时代需求的产物,并得到迅速发展,拓宽并丰富了人类艺术领域,逐渐成为独立的艺术门类。

随着网络技术的不断发展,网络文化的不断丰富,许多美术爱好者逐渐接受在自由开阔的网络空间里展示作品,网络使人们之间的交流可以不受空间地域的限制,一些艺术家也开始喜欢这种全新的艺术文化交流的方式,这也促成了计算机绘画的快速发展。这种崭新的绘图方式带给绘画者的不仅仅是工具改变的新鲜感,而是绘画理念上质的飞跃。

计算机绘画区别于一般的纸上绘画。它是用计算机的手段和技巧进行创作的。随着计算机的发展,计算机绘画逐渐从传统绘画的约束和局限中解脱出来,它不但大大改变了绘画艺术原有的模式,还改变了绘画者原有的思维方式,它不再拘泥于一种单纯的形式,创作者可以无限次地在一张画纸上修改,无需考虑材料与成本,直到满意为止。但是计算机绘画创作同样需要创作者具有一定的绘画基础,有较扎实的造型能力与敏锐的色彩表现能力才有可能创作出好的绘画作品。计算机绘画目前被广泛地应用于以下领域:(1)书籍插图、版式设计、广告设计、服装设计等;(2)网页设计,美术字设计,图案设计,动画等;(3)在多媒体演示和教学中,静态图像的展示;(4)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。

1.2 计算机绘画所需的设备与配置

1.2.1 机器的配置

计算机绘画的最大特点就是快速、效率高。不同于其他计算机艺术设计,绘画软件所需要的计算机配置没有固定的要求,如果是组装机,显示卡与显示器的选择要便于正确地



反映绘图的真实效果。直接买品牌机也是一个不错的选择,戴尔或者联想的台式机在国内来说都属于性价比比较高的品牌机。

另外,扫描仪、数码相机与刻录机这些周边设备也是必需的。

1. 扫描仪

可以随时记录下所需的素材和绘制好的草图线稿,目前的扫描仪中,入门级产品的光学分辨率是 $600 \times 1200\text{dpi}$,就扫描精度来说已基本能满足一般绘画创作的需求,中档扫描仪的分辨率在 $1200 \times 2400\text{dpi}$ 左右,高端扫描仪的分辨率一般能达到 $2400 \times 4800\text{dpi}$ 以上,当然,随着科技的进步还会出现更为先进的设备,可以根据不同的需求加以选择。扫描仪如图 1-1 所示。

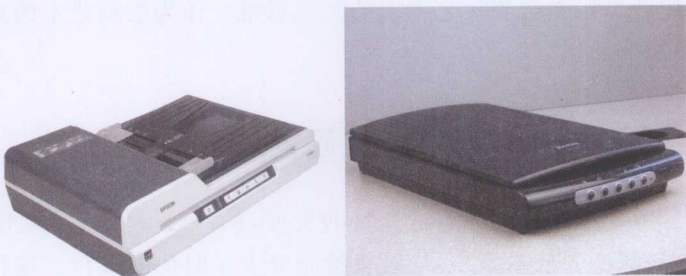


图 1-1 扫描仪

2. 数码相机

数码相机是绘画创作外出采风时的必备之物,挑选一款价格适中的数码相机会给绘画者带来很多的便利。对于外出采风一般采用取景范围大、色彩还原性好、便携式的数码相机较为实用。数码相机如图 1-2 所示。



图 1-2 数码相机

3. 刻录机

刻录机主要用于保存绘图的数据。刻录机一般分为外置式和内置式两种,对于计算机绘画创作而言对刻录机没有特殊的技术,能刻录数字图像即可。刻录机如图 1-3 所示。

1.2.2 绘图板介绍

绘图板,又称数位板、数位绘图仪等。绘图板不仅可以模拟真实绘画的感觉,还可以在软件的支持下模拟各种各样的绘画工具,如铅笔、毛笔、水彩笔等。绘图板的主要参数有压感级数、书写方式、个性化造型以及识别率,其中压感级数是关键参数。比如手写板



标称压感级数为 512 级,也就是说,利用手写笔笔尖从接触手写板到下压 100g 力,在约 5mm 之间的微细电磁变化中区分 512 个级数,手写笔将这些信息反馈给计算机,从而形成粗细不同的笔触效果。



图 1-3 刻录机

WACOM 绘图板术语解析

活动区域——数位板的绘图区域。在该区域中,所使用的绘图板工具能被检测到。我们常说的 4×5、6×8 就是指活动区域的大小是 4 英寸×5 英寸、6 英寸×8 英寸。

纵横比——数位板或显示屏幕的垂直方向尺寸和水平方向尺寸的比例。绘画板的尺寸比例一般与显示屏相对应,以 4:3 为主流比例。对应宽屏比例的数位板为 16:9 或者 16:10,尺寸多为 11×7、11×6、9×6、6×4 等。

点击力度——为了激发单击而必须施加到笔的笔尖的力量大小。

双击辅助——可以使双击变得更加容易的数位板控制面板选项,它是通过设置双击间距的大小来实现的。

双击速度——两次单击被作为一次双击接受时,两次单击期间所能间隔的最长时间。

横向——数位板的一个“方向”设置。在横向放置的状态下,数位板的状态指示灯位于数位板的顶部。直角数位板将会处于水平位置。

笔芯——可替换的笔尖。

起笔感应压力——握笔用多大的力,能够在电脑上画出线条。没有“微压精密传感”技术的绘画板,需要用很大的力才能画出线条,这就是大家常说的笔用起来比较硬。起笔压力为 7g 力,即仅笔的自重就能划出线条。

1.2.3 绘画软件的选择

绘画软件可分为矢量型、点阵型、数字分形绘画三大类。

常用的矢量绘画软件有 Illustrator、Freehand 和 CorelDRAW,位图绘画软件主要有 Photoshop 和 Painter,数字分形绘画是一种区别于以上两大绘画类型的绘画形式。

矢量绘画软件常见的基本工具有笔(直线、曲线)、几何图形(如圆形工具、矩形工具、多边形工具)工具等,通过辅助线、数字精确输入和形与形之间的结合、接合、修剪、相交等辅助作图方式精确绘制出任意复杂的矢量图形;通过选取或数字输入控制图形的色彩、印刷色号(CMYK);利用软件自带图库或自行设计的图形来进行图案填充和纹理填充;文字的输入、变形和特效美术字的制作等。



位图绘画软件中,Photoshop 是优秀的位图图像处理软件,一直占据着图像处理软件的领袖地位。Corel 公司的 Painter 绘画软件则提供了强大的艺术绘画功能,能模仿铅笔、蜡笔、碳笔、笔刷、喷笔等许多笔具效果和不同类别的画布、纸张的纹理效果,并提供许多滤镜和特效功能。绘画软件可用来做绘画插图、图片修饰及艺术创作,为广告插图的绘制提供了更新更快的手段。

关于分形图形的制作,Fractal eXtreme 是一个快速的、能够探索 Mandelbrot 集和其他分形集的交互式分形设计软件,放大图形几十次后,可以制作分形动画;Ultra Fractal 分形软件最大的特点在于可以非常容易地定义新的公式,绘制出新的分形,而无需进行编程。这些软件还采用了多种加速算法,从而能够快速绘制分形图案。

第2章 计算机绘画的类型

2.1 矢量图的绘制

2.1.1 矢量绘画软件介绍

矢量图是通过数学公式计算获得的一种用直线和曲线绘制的图形。由于矢量图形可通过公式计算获得,所以矢量图形文件一般较小。矢量图与位图最大的区别是不受分辨率的影响。因此在印刷时,可以任意放大或缩小图形而不会影响图像的清晰度。矢量图常用于图案、标志、VI设计、文字设计等。

矢量图的优点:

- (1) 文件小;
- (2) 图像元素对象可编辑;
- (3) 图像放大或缩小不影响图像的分辨率。

矢量图的缺点:

- (1) 逼真度低,要画出自然度高的图像需要很多的技巧;
- (2) 色彩较单调,不能产生像照片一样的真实色彩。

CorelDRAW: CorelDRAW 是 PC 机上使用最普遍的一种绘画软件。目前已经推出了 CorelDRAW X3、X4 的高版本。它是一个非常出色的矢量平面设计软件,具有全面、强大的矢量图形制作和处理功能,可以创建从简单的图案到需求很高的绘画技法的美术作品,并且具有很好的图文混排功能,同时具有强大的导入和导出功能,有极强的兼容性,可以进行影视广告、产品造型、海报招贴、宣传手册、图文报表等制作。

CorelDRAW 中的绘制对象可以是任何基本的绘图元素,例如线条、圆形、多边形、矩形或一行美术字等。创建完一个简单对象后,就可以定义出它的特征,如填充颜色、轮廓颜色、曲线平滑度等,并对其应用特殊效果。图 2-1 展示了 CorelDRAW X3 绘制的图形。

在矢量图形的绘制中分为开放路径和封闭路径。封闭路径的图形是两个端点相连构成连续路径的图形。开放路径的图形既可能是直线,也可能是曲线,例如用手绘工具创建的线条、用贝塞尔曲线工具创建的线条或用螺纹工具创建的螺纹线等。当然,在用“手绘工具”或“贝塞尔曲线工具”时,把起点和终点连在一起也可以创建封闭路径。封闭路径图形包括圆形、正方形、网格、自然笔线、多边形和星形等。封闭路径对象是可以填充的,而开放路径对象则不能填充。

Illustrator: 在插图制作、印刷制品设计制作方面广泛使用。它与兄弟软件——位图图形处理软件 Photoshop——有类似的界面,并能共享一些插件和功能,实现无缝连接。图 2-2 为 Illustrator 界面。

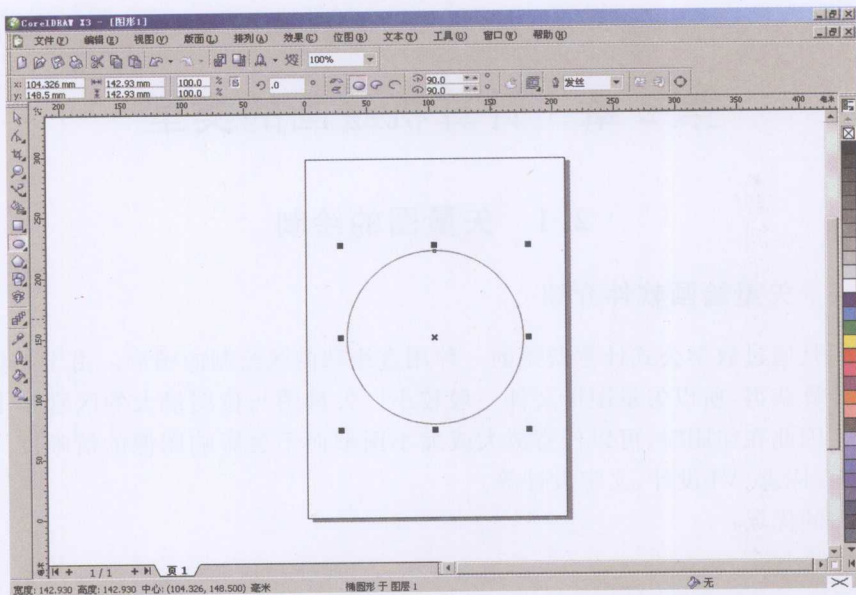


图 2-1 CorelDRAW X3 绘制的图形

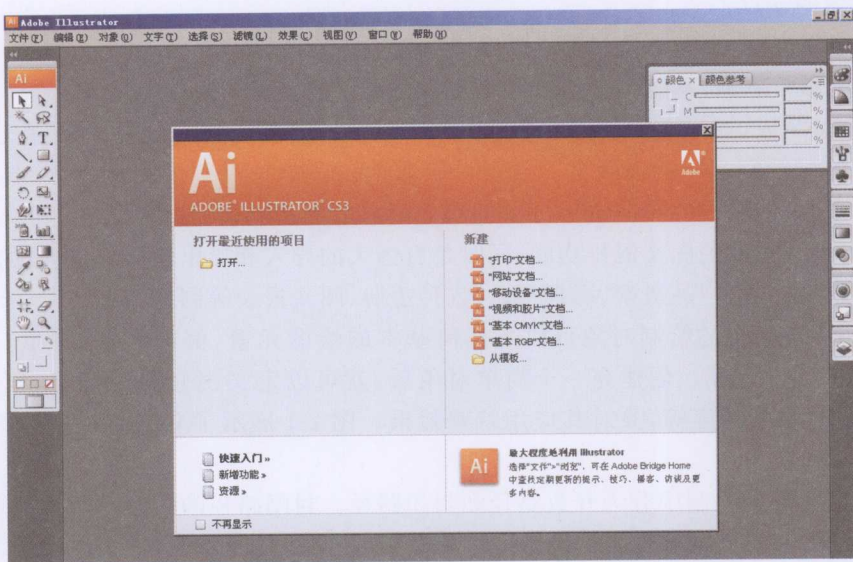


图 2-2 Illustrator 界面

FreeHand: 它是一个功能强大的平面图形设计软件,一般用作机械制图,绘制建筑蓝图,制作海报招贴,实现广告创意。FreeHand 实用而又灵活,在 FreeHand 提供的集合样式面板中可预设填色、笔刷、拼贴及渐层效果,包括圆形喷管、浮雕、阴影、镜像等。图 2-3 为 FreeHand 界面。

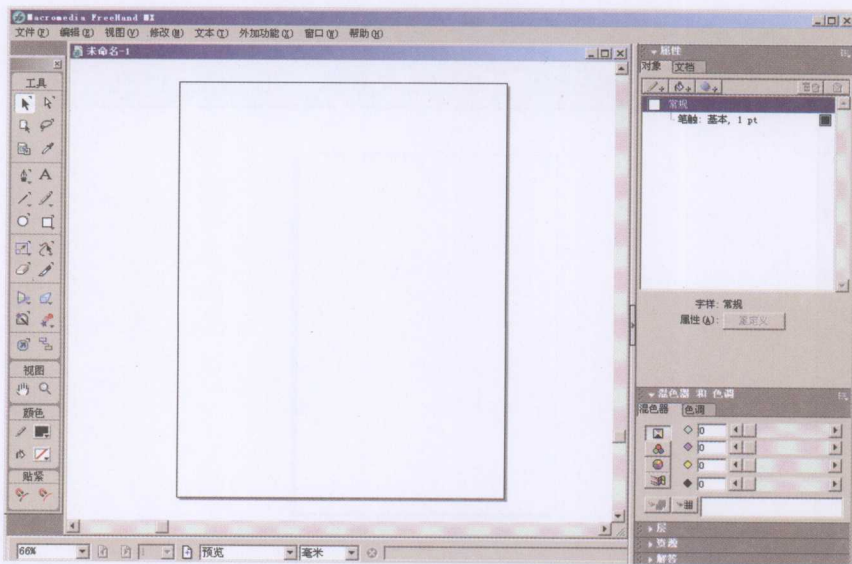


图 2-3 FreeHand 界面

2.1.2 矢量图的绘制与表现

下面介绍怎样用 CorelDRAW X3 制作一个卡通小鸟。通过这个例子,大家可以了解矢量图绘制的步骤以及贝塞尔曲线的运用。

(1) 打开 CorelDRAW X3, 出现开始界面, 如图 2-4 所示。单击新建按钮, 出现一张默认的 A4 大小的画布, 如图 2-5 所示。

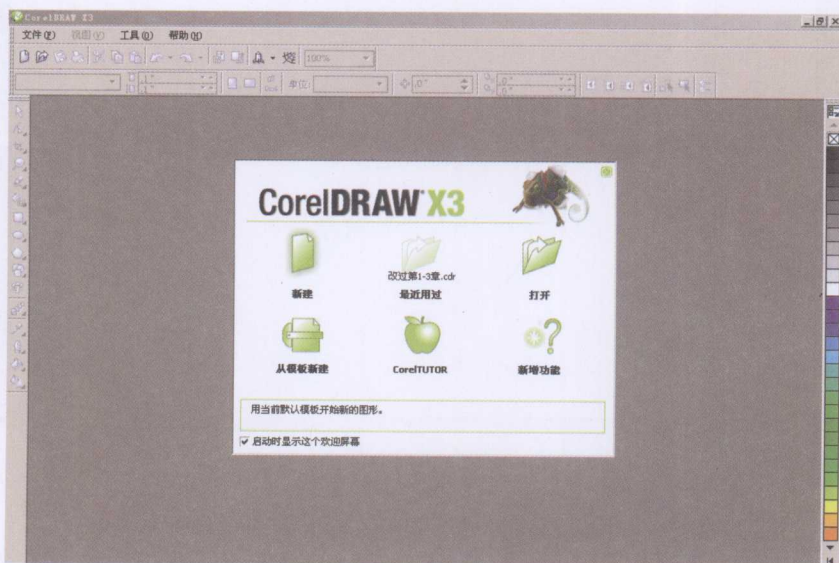


图 2-4 CorelDRAW X3 开始界面

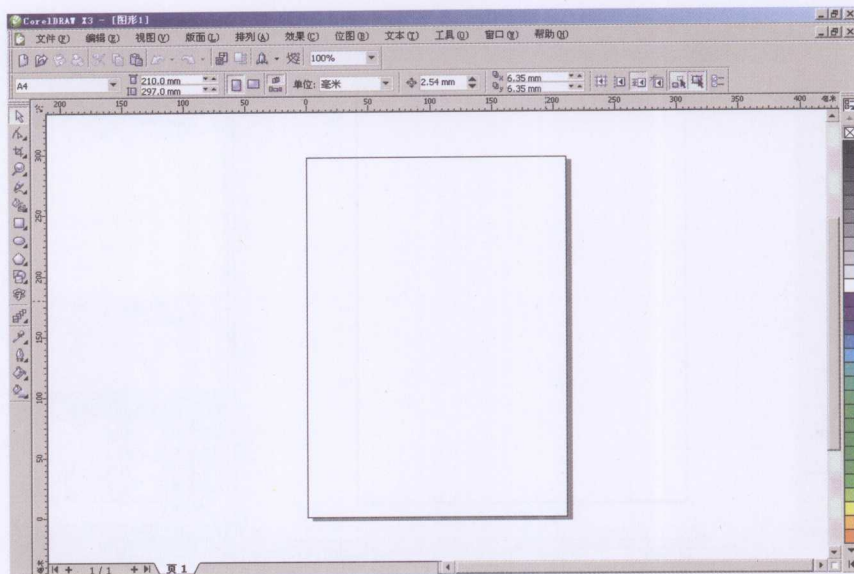


图 2-5 新建画布

(2) 用左边工具栏中的椭圆工具画个圆做小鸟的身体,然后再按刚才的方法画个小圆做小鸟的头部,如图 2-6 所示。

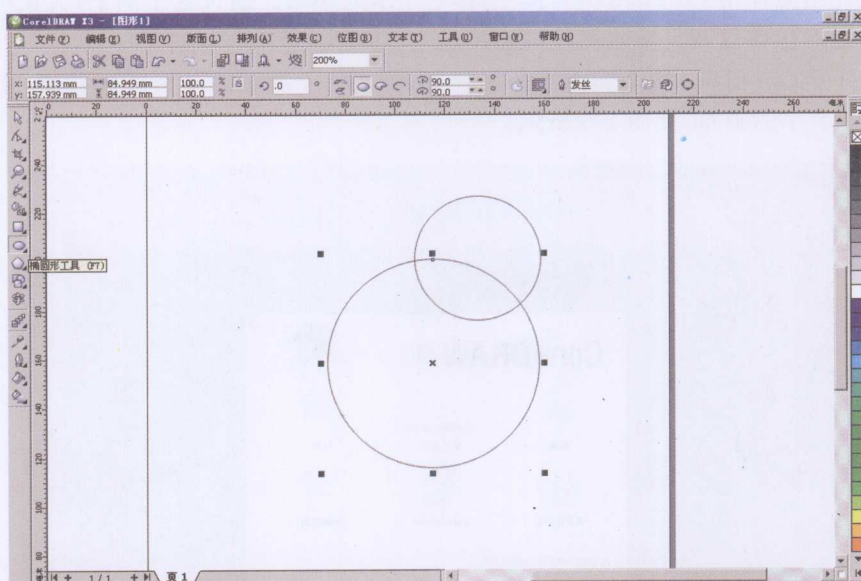


图 2-6 绘制出小鸟身体的两个圆

(3) 用选择工具修正一下头部圆形的窄宽与位置,如图 2-7 所示。

(4) 先填充头部的色彩,选择浅蓝色,然后在颜色属性对话框中编辑想要的颜色,如图 2-8 所示。