

影像艺术与技术

——Photoshop 实用案例教程

刘惠芬 编著

高等教育出版社

影像艺术与技术

——Photoshop 实用案例教程

刘惠芬 编著

高等教育出版社·北京

内容提要

影像是为了讲故事,技术是手段,艺术是目的。本书的内容组织和编写方式是以表意为目标、以技术为手段、以案例为主线,从基本原理和应用出发,并保持知识体系的完整性。第1章介绍基本的影像处理系统,第2~5章,介绍图像、色彩、摄影与平面构成的基本原理,这部分是技术与艺术的基础。在此基础上,第6~8章,摄影后期的优化、图像合成以及文字与矢量的应用,都是基本原理在实际中的应用。最后,第9~10章是综合应用,分别以电子界面和印刷输出为目标。

本书既适合作为高等院校计算机应用、新闻传播、美术设计及相关专业学生的教材,也可以作为广大影像爱好者的学习和参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

影像艺术与技术:Photoshop 实用案例教程 / 刘惠芬编著. —北京:高等教育出版社, 2018.11

ISBN 978-7-04-049991-9

I. ①影… II. ①刘… III. ①图像处理软件—教材
IV. ①TP391.413

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 135569 号

策划编辑 韩 飞
插图绘制 于 博

责任编辑 韩 飞
责任校对 李大鹏

封面设计 张 志
责任印制 赵义民

版式设计 马 云

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
印 刷 中国农业出版社印刷厂
开 本 850mm×1168mm 1/16
印 张 12
字 数 290 千字
购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.hepmall.com.cn>
<http://www.hepmall.com>
<http://www.hepmall.cn>
版 次 2018 年 11 月第 1 版
印 次 2018 年 11 月第 1 次印刷
定 价 32.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物 料 号 49991-00

影像艺术与技术

——Photoshop 实用案例教程

刘惠芬 编著

- 1 计算机访问<http://abook.hep.com.cn/188137>, 或手机扫描二维码、下载并安装 Abook 应用。
- 2 注册并登录, 进入“我的课程”。
- 3 输入封底数字课程账号(20 位密码, 刮开涂层可见), 或通过 Abook 应用扫描封底数字课程账号二维码, 完成课程绑定。
- 4 单击“进入课程”按钮, 开始本数字课程的学习。



课程绑定后一年为数字课程使用有效期。受硬件限制, 部分内容无法在手机端显示, 请按提示通过计算机访问学习。

如有使用问题, 请发邮件至 abook@hep.com.cn。



扫描二维码
下载 Abook 应用



名师授课

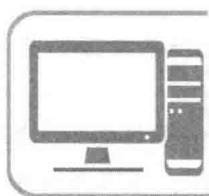


拓展资源



教与学

<http://abook.hep.com.cn/188137>



前言

从 1861 年世界上第一台单反相机获得英国专利算起,摄影已有 150 多年历史。1910 年,美国通用影片公司成立,开启了电影的百年历史;1930 年,英国广播电视公司开始持续电视广播;1991 年柯达试制成功世界第一台数码相机;1995 年,WWW 和搜索引擎成为年度互联网技术应用;2000 年,第一台拍照手机在日本诞生;2017 年,手机已成为人们接入互联网、获取和分享图文信息的主要手段。

我们已进入读图的网络时代,摄影记者、影像导演和编辑、信息发布已经不仅仅属于专业的金字塔,而成为普通大众表达信息、参与社会生活的基本手段。影像技术以越来越快的速度更新,掌握新技术成为应用的基础,但应用技术的目的,是为了信息的表达,或者说是艺术的表达。因此,技术与艺术不可分割。

1996 年,我从信息技术转向信息技术的应用,开始数字媒体应用类课程的教学。原来枯燥晦涩的技术,成为兴趣爱好的表述工具:第一幅图像处理作品,是一张电子贺卡;第一个网站,是“插花艺苑”——以插花摄影作品为主要素材的文化艺术类网站。此后,我的教学、研究和业余爱好,一直交织在一起。我从 2000 年开始出版教材,主要有《数字媒体传播基础》《数字媒体技术·应用·设计》《数字媒体应用教程》《数字媒体设计》等,都是围绕着网络和多媒体进行教学和研究。

此外,摄影和插花一直是我的业余爱好。2003 年出版配 CD-ROM 光盘的专著《花之韵:东方插花与电脑艺术》,则是数字技术的艺术创新应用,这套书不仅包含图文、音视频、动画,对平面设计、版式构成等都有涉猎。而有关花道的内容,后来发展成另一门公选课“现代生活美学”,之后又开设了两门慕课(大规模在线开放课程),其中的短视频制作、界面设计、图像处理等,无不是数字媒体教学的实际应用。

影像艺术与技术,应该说是我多年教学、研究和艺术实践的总结,以 Photoshop 实用案例为特色,从平面的角度介绍色彩、图像、构成、版式设计等基本原理和应用,是以“信息传达”和“表意”为目标。这一宗旨也决定了本书的内容组织和编写方式。

1. 以表意为目标,以技术为手段

无论技术如何发展,影像“讲故事”的功能并没有变化,因此,“表意”或“信息传达”是技术与艺术融合的根本目标。表意的基础知识,如色彩构成、平面构成等是信息有效传达的基础。而如何借助图像处理软件 Photoshop 来讲好故事,则是技术手段的实施。因此,教材中技术的介绍力图配合“传达信息”的要求,侧重于软件功能和关键应用过程,而不是软件使用说明的罗列。

2. 以案例为主线

技术与人文艺术没有绝对的分界，最好的融合就体现在作品中，因此最好的方式是从模仿开始学应用。全书贯穿于各章节共约 120 个案例，大致可分为以下两种类型。

(1) 鉴赏与分析：从有特点的案例中看别人如何讲故事。大量案例观摩和分析是开阔眼界，了解基本概念和原理的有效方式。

(2) 模仿与应用：通过案例学习自己如何讲故事，将技术实现与内容创意结合起来。这类案例一般提供素材和源文件，可跟着步骤重复，由此也就掌握了技术的基本应用。很多案例都提供素材、制作过程以及最终结果，读者可以跟着步骤并对照源文件，从而高效地掌握软件的基本使用。

3. 满足自主学习的需求

本书从原理出发到应用的实现，保持知识体系的完整性，读者可以根据自己的需求有选择性地学习。首先第 1 章从影像处理系统入手，认识和熟悉自己的工具，是开始工作的前提。之后，第 2 至第 5 章，介绍图像、色彩、摄影与平面构成的基本原理，这是技术与艺术的基础。在此基础上，第 6 至第 8 章，摄影后期的优化，图像合成以及文字与矢量的应用，都是基本原理在实际中的应用。最后是综合应用，第 9 章以数字媒体的电子界面为目标，第 10 章以传统媒体的印刷为目标。

每一章都包含各种典型案例和练习环节，练习的设计也采用了从了解原理到作品实现逐步推进的方式。每章最后的“教与学”主要是针对教学组织和练习辅助，提供以往教学中的经验和范例。

实际教学中，建议根据学生的背景有所选择和侧重。例如，技术基础较好的学生可能侧重于内容创意与设计编排；而人文基础较好的学生可能在工具软件的应用方面需要多下功夫。因此，不同背景的学生协作学习往往能达到较好的效果，在练习的设计上，也鼓励这种合作。

4. 互动与资料共享

教材中的案例绝大多数是作者原创，以及教学过程中学生的原创。这类案例提供扩展资源，一般是 pdf 格式文件，jpg 或 psd 格式原文件，或有关网址链接，读者通过扫码即可下载阅读或使用，以便了解更详细的信息和过程。

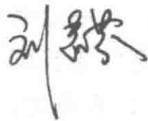
影像艺术与技术是一个不断发展的领域，而数字媒体的最大特征就是互动。欢迎各位读者分享心得体会和创意作品，并对教材提出更新和改进意见。

联系作者：

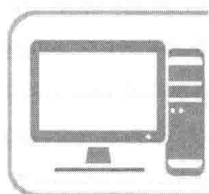
e-mail: liuhuifen@tsinghua.org.cn



欢迎关注作者
微信公众号



水清木华 2018 年 3 月



目录

第1章 影像处理系统的构成.....1

1.1 影像的概念.....1	
1.1.1 读图时代的影像.....1	
1.1.2 影像处理系统的构成.....3	
1.2 计算机核心系统.....4	
1.2.1 计算机的构成.....4	
1.2.2 硬盘文件的管理.....5	
1.2.3 移动存储与数据备份.....6	
1.2.4 显示系统.....7	
1.3 影像拍摄.....8	
1.3.1 数码相机.....8	
1.3.2 图像拍摄.....10	
1.4 影像输出.....11	
1.4.1 电子屏呈现.....11	
1.4.2 图像打印.....11	
1.5 智能手机.....12	
练习1 认识自己的影像工具.....12	
一、目的.....12	
二、要求.....13	
教与学.....13	

第2章 数字图像的概念.....14

2.1 图像的记录及处理.....14	
2.1.1 图像处理软件.....14	
2.1.2 位图与像素点.....16	
2.1.3 像素深度与色彩模式.....16	

2.1.4 图像分辨率.....18	
2.2 图形与图像的比较.....20	
2.2.1 容量不同.....20	
2.2.2 编辑处理过程不同.....20	
2.2.3 应用不同.....21	
2.3 图像数据与图像文件.....21	
2.3.1 图像数据压缩.....21	
2.3.2 图像文件和格式.....22	
2.4 图像压缩与格式转换.....23	
2.4.1 图像幅面的调整.....23	
2.4.2 图像格式的转换.....25	
练习2 了解图像的基本参数.....26	
一、目的.....26	
二、要求.....26	
教与学.....27	

第3章 色彩的概念.....28

3.1 色调与色相.....28	
3.1.1 色彩的来源与色调.....28	
3.1.2 色调的选择与调整.....29	
3.2 亮度与明度.....30	
3.2.1 色感与亮度有关.....30	
3.2.2 对比度的概念.....31	
3.3 饱和度与纯度.....32	
3.3.1 饱和度的概念.....32	
3.3.2 饱和度的调整.....32	
3.4 色彩模式.....33	
3.4.1 RGB 色彩模式.....33	

3.4.2 HSB 色彩模式	34	5.3 分割与均衡	65
3.4.3 CMY 色彩模式	35	5.3.1 黄金分割	65
3.4.4 颜色的数值表示	35	5.3.2 井字构图法	66
3.4.5 色彩模式的转换	37	5.4 平衡与协调原理	68
练习 3 认识色彩	39	5.4.1 对称与不对称构图	68
一、目的	39	5.4.2 协调原理	69
二、要求	39	5.5 韵律与节奏	70
教与学	39	5.5.1 动感的韵律	70
		5.5.2 对比的韵律	70
		5.5.3 重复的韵律	72
第 4 章 色彩构成原理	40	练习 5 摄影构成	72
4.1 色彩的基调	40	一、目的	72
4.1.1 色彩心理	40	二、要求	73
4.1.2 色彩基调的应用	42	教与学	73
4.2 色彩的对比	43		
4.2.1 色相对比	43	第 6 章 摄影后期基础	75
4.2.2 明度对比	45	6.1 图层、选区与通道	75
4.2.3 饱和度对比	46	6.1.1 图层及图层控制板	75
4.3 色彩的调和	47	6.1.2 选区及工具应用	76
4.3.1 同种色调和	47	6.1.3 通道及其应用	78
4.3.2 类似色调和	47	6.2 构图裁剪	79
4.3.3 对比色调和	48	6.2.1 减少干扰信息	79
4.4 平面色调搭配与调和	49	6.2.2 突出人物主体	81
4.4.1 配色基本过程	49	6.3 旋转与变形调整	82
4.4.2 色彩调和的应用	52	6.3.1 地平线的处理	82
练习 4 色彩构成	53	6.3.2 扬长避短	83
一、目的	53	6.3.3 改善扭曲变形	84
二、要求	53	6.4 局部修饰	85
教与学	54	6.4.1 修复局部	85
		6.4.2 局部色调调整	86
		6.4.3 脸部的优化	86
第 5 章 摄影与平面构成	57	6.5 影调调整	87
5.1 构成的作用及基本形	57	6.6 艺术化处理	89
5.1.1 摄影构成的作用	57	练习 6 摄影后期	91
5.1.2 点、线、面的构成	59	一、目的	91
5.2 纵深与视角	61	二、要求	91
5.2.1 纵深	61	教与学	92
5.2.2 景别与视野	62		
5.2.3 视角	63		

第7章 图像合成	94	8.4 矢量图应用	124
7.1 图像合成的概念	94	8.4.1 用文字构成的图形	125
7.1.1 集锦摄影的概念	94	8.4.2 简单图形绘制	127
7.1.2 图像合成的基本过程	94	练习8 作业本的编排	129
7.2 选区应用	96	一、目的	129
7.2.1 不规则选区	96	二、要求	129
7.2.2 选区的跨层应用	98	教与学	129
7.3 图层的融合	100	一、教学建议	129
7.3.1 羽化与过渡	100	二、作品示范	129
7.3.2 光影的一致	100	第9章 电子界面应用	132
7.3.3 构图的完善	101	9.1 版式设计原理	132
7.4 多次曝光的合成	102	9.1.1 版式设计的目标	132
7.4.1 蒙版的应用	102	9.1.2 现代平面版式	133
7.4.2 全景图拼接	103	9.1.3 背景色彩的应用	134
7.4.3 多次曝光的合成	105	9.2 网站界面	136
7.5 背景创意	107	9.2.1 网站的特点	136
7.5.1 背景色彩调和	107	9.2.2 新闻类网站	139
7.5.2 强化主体	108	9.2.3 社交类网站	142
练习7 图像合成	109	9.3 慕课界面	143
一、目的	109	9.3.1 慕课的短视频结构	144
二、要求	109	9.3.2 标识设计与应用	145
教与学	110	9.3.3 界面形成统一风格	146
第8章 文字编排与矢量图形	112	9.3.4 互动与拓展	149
8.1 文字式样与特征	112	9.4 手机界面	151
8.1.1 中文标准字体	112	9.4.1 手机界面的特点	152
8.1.2 中文扩充字体	113	9.4.2 善用简洁的构成原理	153
8.1.3 中文字体的特征	113	练习9 综合创意大作业	157
8.1.4 英文字体	114	一、目的	157
8.2 文字编排原则	115	二、要求	157
8.2.1 文字的可读性	116	教与学	157
8.2.2 形式与内容的统一	118	第10章 平面印刷与招贴	160
8.2.3 正文的留白	118	10.1 平面印刷的要求	160
8.3 文字工具应用	120	10.2 卡片制作	163
8.3.1 文字式样调整	120	10.2.1 入会卡	163
8.3.2 电子贺卡制作	121	10.2.2 会议胸牌	164
8.3.3 文字蒙版应用	123		

10.3 光盘封套	165	10.5.4 纸袋设计	175
10.4 海报设计	166	10.5.5 审核印刷	176
10.4.1 动员会海报	167	练习 10 综合应用大作业	176
10.4.2 讲座海报	168	一、目的	176
10.5 图文纪念册	171	二、要求	176
10.5.1 项目协调和管理	171	教与学	177
10.5.2 素材处理	172		
10.5.3 设计排版	173	参考文献	180

第1章 影像处理系统的构成

现代社会中,借助计算机编辑处理的影像无处不在。借助数字相机获取影像,借助计算机编辑处理影像,最后通过屏幕呈现和传播影像,或通过打印机将影像呈现于纸媒上。计算机系统已成为浏览和获取信息,编辑和制作信息的核心设备,其中影像是多媒体信息的重要组成部分。利用标准接口,计算机还能与其他扩展设备相连,如利用 USB 接口连接打印机、智能手机、移动硬盘、U 盘等,利用网络接口连接云端的数据等,共同完成多种媒体信息的输入、处理、存储、输出和传输功能。

1.1 影像的概念

广义的影像,可泛指动态的视频、动画,以及静态的图像和图形,本书重点讨论静态的图像和图形。

1.1.1 读图时代的影像

在纷繁和快节奏的信息时代,与文字相比,影像更直观快捷,更容易吸引眼球,留下深刻的印象。行走街头,大大小小的电子屏上各种影像扑面而来,如建筑物墙面、公交和地铁上、电梯口等;各种指示牌,以及传统的印刷招贴也无处不在,更不用说书籍的封面和插图;打开手机和计算机,首先注意到的是各种图标,朋友圈里各种图文信息,网络媒体上闪烁的广告动图、新闻的现场摄影、创意的漫画集锦等;甚至做一个小范围讲演,多数人也会用电子幻灯片来辅助。各种各样的影像映入眼帘,这是一个读图的时代。

案例 1-1-1 “现代生活美学”慕课的图标

在学堂在线上搜索刘惠芬老师主讲的课程,可看到“现代生活美学”与“现代生活美学进阶”两门慕课,课程的旗帜图如图 1.1 所示。



“现代生活美学”
慕课



“现代生活美学
进阶”慕课



(a) “现代生活美学”



(b) “现代生活美学进阶”

图 1.1 “现代生活美学”慕课首图

这两张图,分别代表这两门慕课的标志,也是封面。在手机 App“学堂在线”上,也能找到这两门课,封面相同,幅面小一些,适合手机的屏幕。

这两张图的共性之处,是图中心位置的圆形标识,中间手书“清花”二字。如果搜索微信公众号,可以找到“清花”,其图标就是这个圆形,公众号“清花”是这两门慕课内容的实时补充。

用这种图形化标识的方式,将有关的信息关联到了一个整体中。

再看图 1.1 中的两幅图像,图(a)是在一张摄影背景图的基础上,叠加上图标和文字;图(b)的背景则是多种元素的组合:手绘的梅花图,女孩的剪影,渐变的直线条,以及随风而动的云彩意象。这两张图,都是用图像处理软件 Photoshop 完成的,但是图的含义及其关联性,是在制作之前就设计好的。

看图说话,图需达意。在网络时代,表达和分享的能力体现了个人的基本素养。一幅图从产生到呈现、传播给他人或公众,是一个系列的活动,其中图像的处理是不可或缺的环节。

案例 1-1-2 我的春天,你的城

慕课“现代生活美学”有一个微信公众号“清花”和一个学员微信群。2017 年春天,各地学员纷纷在微信群里贴自己拍的春花,老师心里一动,就发了个群通知:征集一张原创春花图配一句话。很快,“清花”专题推送“我的春天,你的城”精选汇集了全国各地 13 个城市 22 位作者的作品,同一时间不同地域不同的春花,构成了公号订阅人手机屏幕上的春天,如图 1.2 所示。



“清花”微信公众号

这个简单的案例,包含了图像处理的基本环节,以及网络互动的特征。

1. 获取与输入: 学员们用相机或手机拍摄自己周围的春天。

2. 传输与存储: 学员们通过微信群上载原图,“清花”小编收集并下载到自己的计算机上。

3. 编辑与处理: 小编精选原图,并做适当的图像处理。

4. 输出与传播: 小编在公众号上编辑推送“我的春天,你的城”,“清花”订阅人即可浏览。



图 1.2 “清花”公众号推送帖“我的春天,你的城”

影像承载着信息，视觉传达是影像的根本。根据传播学 5W 的原理，信息的传播要素包括传播者（Who）、内容（What）、渠道（in Which chanle）、受众（to Whom）和效果（with What effect）。在案例 1-1-2 中，传播者是这篇推送帖的作者（拍摄者）和公号小编；传播内容是大家眼里的春花；传播渠道是网络，具体为微信公众号；受众是公号订阅人以及被转发的读者；传播效果是生活美的互动分享。这里面，手机和计算机是影像传达的工具，它是影像传播的渠道，也是影像内容的获取、存储和处理的工具，还是最终呈现给读者的界面。可以说计算机或手机涉及影像传播的全过程，是影像的技术平台，也是实现影像艺术内容的支撑工具。

根据视觉认知原理，人眼看到一幅图，都会产生颜色、形状、纵深和运动等四种感应，然后在大脑中将这些感应转化成相应的信息。影像信息的有效传播，就是要根据受众的需求，合理应用视觉认知原理，借助计算机或手机系统工具，将图像图形有机地创建、重组、调整、最终呈现给受众的过程，因此，影像艺术与技术不可分离，技术是基础，艺术是灵魂。本书也正是以此为目标，来组织和讲解影像信息的实现过程。

1.1.2 影像处理系统的构成

影像不仅涉及视觉艺术和传播，还与计算机和网络应用有关，因此影像的处理和应用是一个信息设计和创意的过程，其中的核心工具，就是处理影像的计算机系统。从影像处理的角度看，目前主流的计算机系统主要包括台式计算机、笔记本电脑和手机。

以台式计算机为例，除了计算机核心设备，根据不同的需要还可以配备不同的影像输入、输出设备，如图 1.3 所示。

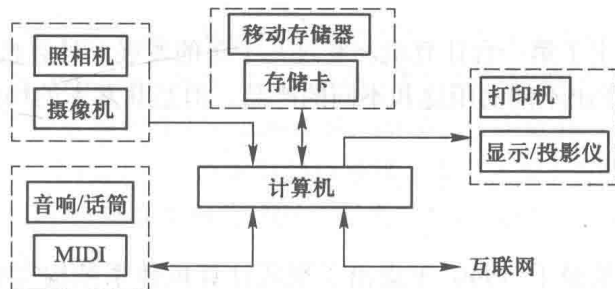


图 1.3 影像处理系统的构成

1. 影像输入/获取

照相机/摄像机所拍摄的自然影像是以图像/视频文件的方式记录在内部存储器上，并能直接输入计算机中。

2. 数据交换与存储

除了内部存储器，目前比较通用的是采用 USB 接口来实现计算机与外部设备的数据交换。如可移动的磁盘、存储卡、U 盘等。通过网线或无线 WiFi，计算机还能与互联网相连，实现网络云盘的数据交换和存储。

3. 影像输出

计算机屏幕显示的内容可输出到外接监视器、投影仪，或送打印机打印输出。还可以通过网络发布到网站、社交平台、手机移动平台等虚拟空间上。

根据其体积、外形以及连接方式的不同,当前主流的计算机设备可以分为台式计算机、笔记本电脑和智能手机三大类;而根据其操作系统的不同,又可分为苹果系统、Windows 系统等。

笔记本电脑也称为便携式电脑、手提电脑或膝上电脑,它将台式计算机的屏幕、键盘、音响等组合成一个整体。而智能手机,则是由掌上电脑演变而来,它在原始的移动通话功能基础上,集成了计算机系统、音响、网络、摄影摄像、地理定位等。从影像处理的角度看,台式计算机、笔记本电脑和智能手机没有本质的区别,它们都是由计算机核心系统主导的设备,如图 1.4 所示。一般来说,硬件体积越小,则运算速度越低、存储容量越小、操作越不便,但便携性越高。专业的影像编辑对计算速度、存储和操作都有更高的要求,因此智能手机的影像编辑功能最弱。

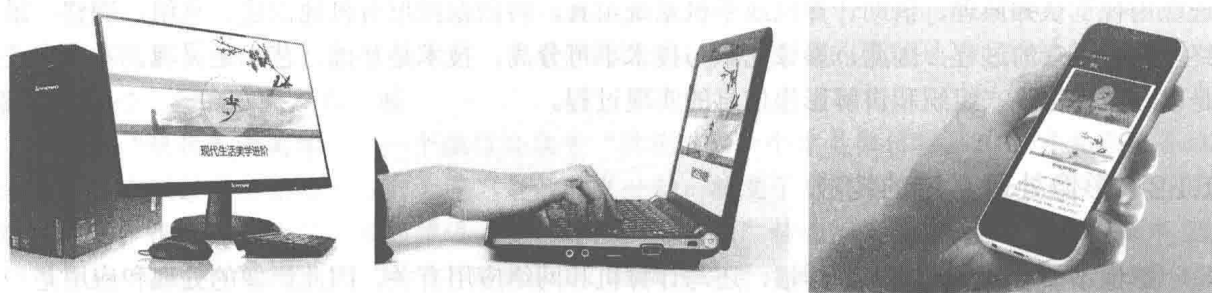


图 1.4 不同类型的计算机和智能手机

1.2 计算机核心系统

1946 年,世界上诞生了第一台计算机。经过几十年的发展,计算机的系统结构不断变化,应用领域不断拓宽,衍生出不同的用途和不同的产品,但是其基本的构成和功能都是相同的。

1.2.1 计算机的构成

美国科学家冯·诺依曼于 1946 年提出了现代计算机体系结构思想,这就是沿用至今的“冯·诺依曼”计算机理论。这个理论有三个要点,即计算机的硬件系统构成,数字化记录和运算方式,以及工作过程。

1. 硬件系统

计算机系统由运算器、控制器、存储器、输入和输出设备 5 个基本单元组成。还是以台式计算机为例,如图 1.5 所示,计算机从其功能和硬件上可划分为主机板、外部存储器、输出设备、输入设备等。主机板上包括中央处理器 CPU、内部存储器和各种接口;外部存储器为硬盘;输入设备有键盘和鼠标;输出设备包括显示卡、显示器等,此外还有连接网络的网卡。

2. 软硬件的层次关系

计算机内部的运算指令和数据必须采用二进制数字表示。硬件系统是由软件指令来控制工作,按照用户界面以及软硬件的不同,又可将计算机系统划分为硬件系统、操作系统、媒体处理系统和用户应用软件等不同层次,如图 1.6 所示。

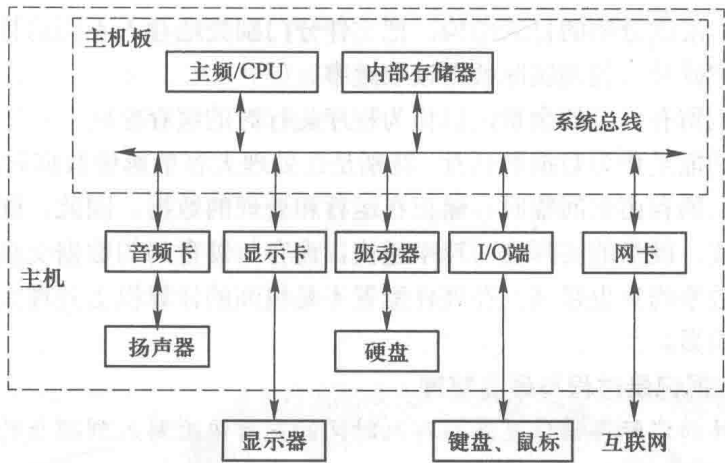


图 1.5 计算机基本硬件结构

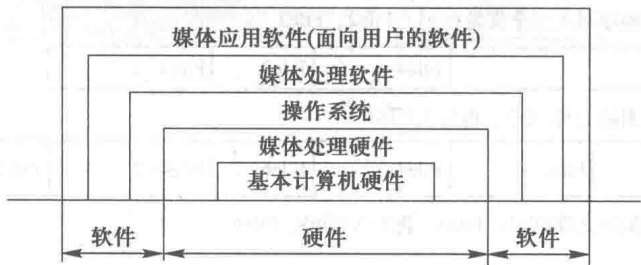


图 1.6 计算机系统的软硬件层次构成

一台能正常运行的计算机是由硬件和软件共同组成的。软件可以分为三个层次，操作系统是软件控制和运行中心，如 Windows 系统、Mac 系统；媒体处理软件也称为媒体开发工具软件，如文字处理软件 Word，图像处理软件 Photoshop 等；而媒体应用软件一般指根据一定的应用需求而开发的信息软件，如一个网站，一个微信公众号等。本书主要介绍 Windows 系统下，运用图像处理软件 Photoshop（PS）来编辑和处理图形图像的基本原理和方法，当然，PS 也可以在 Mac 系统下运行，操作方式一样。

1.2.2 硬盘文件的管理

硬盘是为了存储文件数据，并在计算机运行时，能快速地寻找和交换数据。因此，对硬盘的要求首先是容量足够大，以便存储大的应用程序和影像数据；其次是数据传输率足够高，以便数据的读取与交换。目前的台式计算机的主流硬盘容量从 500GB 到 4TB 可选。笔记本电脑的硬盘因受体积的限制，比台式计算机要小一些，而且越轻薄的笔记本电脑，硬盘容量越小。

在使用硬盘进行数据存储和交换时，计算机的工作效率与硬盘的数据传输率有直接关系。如果硬盘中存储的数据量很满，而且数据存储位置很零散，则读取硬盘数据的速率要大打折扣。因此，硬盘的使用和整理与工作效率有很大关系，可以从如下几方面定期维护和整理硬盘。

(1) 合理利用硬盘，有效地管理硬盘上的文件

硬盘上的数据和文件都是以文件和目录的形式管理的。对硬盘进行有效的管理，首先必须

要有一个条理清晰、层次分明的目录结构，把文件分门别类地存入不同的目录中。

(2) 减少硬盘中碎片，提高实际数据读取速率。

(3) 硬盘空间应留有一定的余量，以作为程序运行时的缓存空间。

硬盘的另一个功能是作为数据的暂存。特别是在处理大容量影像数据时，当内存不够用时，系统可以利用硬盘上的自由空间临时存储正在运行和处理的数据。因此，硬盘上的自由空间越多、自由空间越连续、硬盘的实际读写速率越快，内存与硬盘间的数据交换速率也就越快，因此整个系统的工作效率当然也越高。在硬件配置不是很高的计算机上处理大数据量的影像数据时，这一特点尤其明显。

案例 1-2-1 硬盘数据记录过程与硬盘整理

硬盘中每个文件的实际存储位置是按存入时间的先后依次写入到磁盘的自由空间中的，如图 1.7 所示。



图 1.7 磁盘上文件的存储位置及管理

在一个空盘上存入三个文件 File1、File2、File3，三个文件从磁盘的自由空间起始处开始依次写入，如图 1.7 (a) 所示。一段时间后，File2 无用被删除，再写入 File4 时要从删除 File2 后释放的自由空间处开始记录。如果该空间不够，则在后续的自由空间处继续记录，如图 1.7 (b) 所示。再下一次，删除了 File1、File3，而后又写入一个小文件 File5 和一个大文件 File6，则 File6 可能被分割成了三段，如图 1.7 (c) 所示。

由此可见，硬盘使用的时间越长、重写越频繁，则硬盘空间越零散、一个文件被分割后的存储段越多，显然读写文件时分段查找，定位的时间越长，读写速度自然下降。因此，磁盘工作了一段时间后，应该运行系统的“磁盘清理”工具删除不需要的临时文件，操作如下：单击“开始/所有程序/附件/系统工具/磁盘清理”，按窗口提示操作即可。

删除不必要的文件后，运行“磁盘碎片整理程序”，将零碎的磁盘空间整理成连续的可用空间，以提高硬盘的实际读写速度，操作如下：单击“开始/所有程序/附件/系统工具/磁盘碎片整理程序”，按窗口提示操作即可。

1.2.3 移动存储与数据备份

移动存储器主要是为了备份数据，或者在不同的计算机之间交换数据。移动存储器主要包括移动硬盘和 U 盘，此外，也可以借助网盘来备份数据。

1. 移动硬盘

台式计算机硬盘容量大速度高，但体积也大；而笔记本电脑强调的是便携性和移动性，相比之

下笔记本电脑的硬盘体积小、功耗低、防震性能高、稳定性好，但速度要低于台式计算机硬盘。

移动硬盘是以硬盘为存储介质，并强调便携性，因此它主要从笔记本电脑的硬盘改进而来，是在标准笔记本电脑硬盘的基础上，用盘盒封装并加上接口而成，容量通常从 1~4TB 可选。

2. U 盘

U 盘，也称优盘、闪存，是一种轻便的移动存储器，具有读写速度快、体积小、携带方便、使用安全可靠等特点。U 盘可以直接插在计算机的 USB 接口上，并有各种便于携带以及时尚的外形设计。目前 U 盘的主流容量为 8~64GB，显然与移动硬盘相比，U 盘更适合用于临时存储和数据转存，它能够在各种主流操作系统及硬件平台之间进行少量数据存储及交换，如图 1.8 所示。

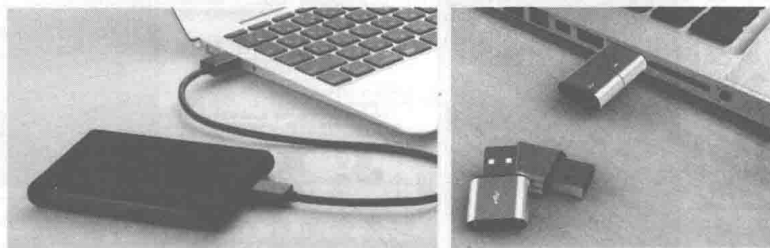


图 1.8 移动硬盘与 U 盘

3. 网盘

网盘，也称为网络 U 盘、网络硬盘，是互联网公司推出的一种在线存储服务。网盘的实质，是互联网公司将其服务器的大容量磁盘划分出一部分空间，为公众提供免费或收费的服务。只要能上网，就能访问网盘，进行文件数据的存储、备份、访问、共享等。比如，在工作单位未处理完的数据，下班前上载到网盘，晚上到家从网盘上下载，就能继续使用了。或者，大容量的影像文件，上载到网盘，并分享给好友圈，则无论好友在世界哪个角落，上网下载就能看到影像。如此，网盘可看成一个放在网络上的硬盘或 U 盘，不需要随身携带，更不怕丢失。不管你是在家中、学校或其他任何地方，只要连接到互联网，就可以管理、编辑网盘里的文件。

目前提供网盘服务的公司很多，常用的如百度网盘，根据不同的终端，有不同的客户端软件，用户使用方便并可以跨平台访问。

1.2.4 显示系统

显示系统是计算机的基本输出部件，包括显示卡和显示屏，目前以 LCD (Liquid Crystal Display) 显示屏即液晶显示屏为主流。显示屏尺寸以屏幕对角线来计算，以英寸为单位，目前流行的有 14、15、17、19、21 和 22 英寸等。

LCD 显示屏是一种采用液晶控制透光度技术来实现色彩的显示器。它具有辐射小、无闪烁、机身薄、能耗低和失真小等优点，已广泛应用在计算机设备上。

把显示屏分解成若干行、若干列，行列坐标上的一个点就称为一个像素 (pixel)，各像素有其相应的颜色、亮度等属性。显然，像素越多，显示效果越清晰。点距 (dot pitch) 是屏幕的物理像素点之间的最小距离。屏幕上像素的横向和纵向排列数目，称为屏幕的分辨率。例如，屏幕分辨率为 800×600px，则表示屏幕上每行有 800 个点，每列有 600 个点。显然，屏幕上像素越多，分辨率越高，同一物体显示出来的幅面越小，画面清晰度越高。