



清华松岗系列丛书

多媒体实战手册

余央文 编著

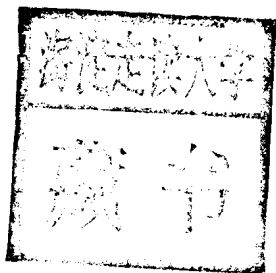


清华大学出版社

7/11
YHWC/1

多媒体实战手册

余奂文 编著



清华大学出版社

1036336

(京)新登字 158 号

北京市版权局著作权合同登记号: 01-96-0926 号

多媒体实战手册

余奕文 编著

本书中文繁体字版(原书名为多媒体实战手册)由台湾松岗电脑图书资料股份有限公司出版,1995。本书中文简体字版经台湾松岗电脑图书资料股份有限公司授权由清华大学出版社与北京清华松岗电脑信息有限公司合作出版,1996。任何单位或个人未经出版者书面允许不得用任何手段复制或抄袭本书内容。

本书以新颖的形式详细介绍了多媒体的基本知识、实际操作及文件管理等内容。

全书共分三大篇十三章。第一篇:基本概念篇,介绍了多媒体的原理及硬件设备;第二篇:实际操作篇,介绍了声音、图形、图像、动画、文字、通讯等;第三篇:文件管理篇,介绍了各类文件的使用与管理。

本书内容详实,图文并茂。适合于广大计算机爱好者及多媒体用户参考使用。

版权所有,翻印必究。本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,封底贴有台湾松岗电脑图书资料股份有限公司防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体实战手册/余奕文编著. —北京:清华大学出版社,1996. 12
ISBN 7-302-02355-7

I. 多… II. 余… III. 多媒体技术-技术手册 IV. TP391-62

中国版本图书 CIP 数据核字 (96) 第 20863 号

JS409/08

出版者:清华大学出版社(北京 清华大学校内, 邮政编码: 100084)

责任编辑:童隆裴

印刷者:北京市清华园胶印厂

发行者:新华书店总店北京科技发行所

开本: 787×1092 1/16 印张: 17.5 字数: 411 千字

版次: 1997 年 1 月第 1 版 1997 年 1 月第 1 次印刷

书号: ISBN 7-302-02355-7/TP·1173

印数: 0001—5000

定价: 30.00 元

出版说明

本书原版(中文繁体字版)是由台湾松岗电脑图书资料股份有限公司出版。由于海峡两岸计算机科技术语的译名不一致,因此在出版中文简体字版的时候,对正文中的术语进行了转译。但由于书中的屏幕显示图采用照相制版方式,故其中文字仍为繁体字,且专业术语亦未转译过来。为便于读者阅读查对,现将图中有关术语与文中所用译名对照列出如下:

繁体字版术语

档案、档

型式

磁碟机

资料

储存

程式

吋

辅助说明

列印

图案

作业

列

乱序

简体字版术语

文件

类型

磁盘驱动器

数据

存储

程序

英寸

帮助

打印

图标

操作

行

随机无序

序

本书是作者这几年来玩多媒体的心得总结,内容涵盖了多媒体的声音、图形、动画、视频影像、通信以及超媒体(HyperMedia)的应用、概念的阐述与软件的实践练习,适合对多媒体有兴趣的初学者,也请电脑行家多多指教。

本书的内容设计,除了可以供读者逐章阅读之外,更可以作为案头参考书籍,时间有限的读者也可以直接挑选感兴趣的主题阅读。相信这本物超所值的书应该会让读者失望。

从第一次接触多媒体到完成这本书可以说花费数年之久,尤其本书的写作,是在忙碌的工作之余,放弃了不少休闲生活,才将它完成。因此这本书可以说是作者自己年青生活的一页。本书的完成首要感谢邓文渊和李淑玲老师的殷勤指导,没有他们的鼓励,是不可能下定决心完成这本书的。邓老师在成功之余仍不忘提拔后来者,作者特别在此向他表示崇高的敬意。

作 者

目 录

第一部分 基本概念篇

第 0 章 多媒体简介.....	1
第 1 章 原理与应用.....	4
1.1 音效与音乐	4
1.2 图形	6
1.3 视频影像(Video)	11
1.4 动画.....	13
1.5 光盘(CD ROM)	16
1.6 文字与超媒体(HyperMedia)	25
1.7 Internet 与多媒体通信	27
第 2 章 硬件设备	30
2.1 声卡.....	30
2.2 光驱.....	31
2.3 MIDI 设备	33
2.4 显示卡、显示器与扫描仪	36
2.5 视频影像设备.....	39
2.6 通信设备.....	41
第 3 章 文件与标准的认识	44
3.1 音效与音乐文件的标准.....	44
3.2 光盘的各种标准.....	45
3.3 图形文件.....	48
3.4 视频影像与动画文件.....	52
3.5 超媒体(HyperMedia)文件	52
3.6 多媒体通信的标准.....	53

第二部分 实际操作篇

第 4 章 声音	55
4.1 安装声卡	55
4.2 如何播放 WAVE 文件	57
4.3 如何录制 WAVE 文件	59
4.4 认识 RIFF(数据交换文件格式)	60
4.5 认识 WAVE 文件格式	63
4.6 如何播放 MIDI 文件	65
4.7 认识 MIDI 文件格式	67
4.8 如何录制 MIDI 文件	74
4.9 如何播放 CMF 文件	79
4.10 如何播放 VOC 文件	80
4.11 如何录制 VOC 文件	80
4.12 认识 VOC 文件格式	81
4.13 如何播放 MOD 文件	83
4.14 如何播放 ROL 文件	88
4.15 音乐文件格式互换	91
4.16 为 Windows 加入音效	91
4.17 如何安装光驱	93
4.18 如何播放音乐 CD	94
第 5 章 图形	97
5.1 如何在 DOS 下显示图形文件	97
5.2 如何在 Windows 下显示图形文件	103
5.3 在 Windows 中作图形文件编辑	116
5.4 Windows 的屏幕抓图方法	135
5.5 图形文件格式互换	137
5.6 认识 BMP 文件格式	144
第 6 章 视频影像	148
6.1 如何播放 AVI 文件	148
6.2 如何播放 MPG 文件	152
6.3 如何播放 MOV 文件	156
6.4 影像捕捉卡的安装	160
6.5 如何录制 AVI 文件	161
6.6 如何编辑 AVI 文件	163

6.7	利用变形产生动态影像	166
6.8	视频影像文件格式互换	170
第7章	动画.....	171
7.1	如何播放 FLI、FLC 文件	171
7.2	如何播放 GL 文件	175
7.3	如何播放 DL 文件	175
第8章	文字与多媒体创作.....	178
8.1	如何编辑 Windows 帮助文件.....	178
8.2	如何编辑多媒体作品	182
8.3	HTML 的格式	185
第9章	通信.....	189
9.1	TCP/IP 与 WinSocket	189
9.2	使用环球网(WWW)的准备工作	192
9.3	页面(Page)与 URL	194
9.4	利用 Netscape 打开环球网的大门	195
9.5	利用 Netscape 读新闻(USENET News)	199
9.6	利用 Netscape 抓取文件(FTP)	200
9.7	利用 Netscape 收发电子邮件(E-Mail)	201
9.8	利用 Netscape 连接 Gopher	202
9.9	Bookmark 的使用	202
9.10	Netscape 的设置	204
9.11	Netscape 菜单命令的参考说明	210

第三部分 文件管理篇

第10章	音乐文件管理	214
10.1	音乐总管的简介与安装.....	214
10.2	音乐总管的文件管理功能.....	216
10.3	音乐总管的音乐欣赏功能.....	221
10.4	音乐总管的工具程序设置.....	224
10.5	音乐总管的图形文件设置.....	225
10.6	音乐总管控制文件参考说明.....	226
10.7	音乐总管数据库文件参考说明.....	226

第 11 章 音乐 CD 的管理	229
11.1 WinCD 的简介与安装	229
11.2 WinCD 的音乐欣赏功能	230
11.3 WinCD 数据库文件参考说明	232
第 12 章 图形、动画及动态视频影像文件的管理.....	234
12.1 ThumbNail 的简介与安装	234
12.2 ThumbNail 的主画面说明	236
12.3 ThumbNail 的图形文件管理功能	237
12.4 ThumbNail 的图形文件处理功能	241
12.5 ThumbNail 的图形文件显示及修改功能	244
12.6 ThumbNail 的程序设置功能	252
12.7 ThumbNail 的工具条参考说明	260
附录.....	261
1. 常用压缩、解压缩工具说明	261
2. 文件格式分析工具使用说明	268

第一部分 基本概念篇

第 0 章 多媒体简介

所谓媒体就是一种为达到交流的目的所利用的介质。在日常生活中,我们很容易就可以找到一些例子,如报纸、电视、广播、杂志等,如果对这些媒体的本质再加以详细分析,就可以找出媒体传达信息的几种基本元素,它们是:

- (1) 声音
- (2) 图片
- (3) 视频影像
- (4) 动画
- (5) 文字

这几种元素的组合构成了我们平日所接触的各种信息。广义地说,由这几种基本元素组合而成的传播方式,就是多媒体。不过本书要谈的仅限于通过电脑科技所呈现出来的多媒体。

虽然到处都在卖多媒体产品,事实上多媒体的应用目前无法像电视一样可以直接进入家庭,也就是说离消费性电子产品尚有一段距离。但以数年前的科技来看今日的成果,个人电脑前进的脚步是非常快速的,今日多媒体在个人电脑上的表现,已经可以牢牢地吸引住人们的目光,而各种光盘出版物也是满天飞,从产品的成熟度与价格来看,已经是用户可以接受的时机了。不过因为多媒体产业涉及领域很广,要对各种科技深入了解非常不易,再加上在多媒体领域,专有名词、标准以及文件格式特别的多,初学者常常碰到一些稀奇古怪的问题,又不知道如何去解决,常常要多方求教,才能有一丁点的收获。本书写作的目的就是希望能够提供给读者一个完整的多媒体系统概念,使读者用最短的时间对多媒体有最深入的了解。

学习多媒体不能只是空谈,要体验多媒体就得先花一些钱来购置多媒体的相关设备。由 Microsoft 和一些硬件厂商联合而成的多媒体市场联盟(The Multimedia PC Marketing Council)曾经在 1992 年发表了组成多媒体个人电脑(Multimedia Personal Computer)的最小需求,称为 MPC 标准(Multimedia Personal Computer),早期发表的是 MPC I 级标准,其内容为:

- (1) 中央处理器(CPU): Intel 80386SX-16 或其兼容 CPU。
- (2) 内存(RAM): 2MB。

- (3) 硬盘:30MB。
- (4) 软盘:3.5 英寸,1.44MB。
- (5) 光驱 (CD-ROM drive):150KB/s,可播放一般音乐 CD。
- (6) 显示卡:16 色 VGA 显示器。
- (7) 声卡:8 位,22kHz 采样频率,具有音乐合成器、麦克风输入。
- (8) 输入输出设备:键盘、鼠标、游戏杆、MIDI 输入输出口、串行并行输入输出口。
- (9) 操作系统:Windows 3.1 或 Windows 3.0 加多媒体扩展。

这样的设备一看就知道配置很低,玩不出什么乐趣,不过这个标准本来就不希望太高,尽量使大部分人所拥有的电脑经过花费不多的升级,即可加入多媒体的世界。符合 MPC I 级标准的产品,都会贴上如图 0.1 的标签:



图 0.1 MPC I 级产品标签

随着时代的进步,各种硬件价格不断下降,多媒体联盟于是又在 1993 年发表了 MPI II 级标准:

- (1) 中央处理器(CPU):80486SX-25 以上。
- (2) 内存(RAM):4MB。
- (3) 硬盘:160MB。
- (4) 光驱(CD-ROM drive):300MB/s 支持 CD-ROM XA。
- (5) 显示卡:640 × 480,65536 色。
- (6) 声卡:16 位,44 kHz 采样频率。
- (7) 输入输出设备:鼠标、游戏杆、MIDI。
- (8) 操作系统:Windows 3.1 或 Windows 3.0 加多媒体扩展。

符合 MPC II 级标准的产品都可以贴上图 0.2 的标签:



图 0.2 MPC II 级产品标签

如今多媒体联盟已经在制定 MPC III 级标准了。其实用户也不用一味地追求最新的科技,技术成熟后,大量生产所造成的价格下降速度是很吓人的,最实际的决定应该是看自己的用途再来决定是否更换设备。象对玩电脑音乐的人来说,386DX-33 再加上 16 位的声霸卡已经绰绰有余了。

除了以上硬件需求之外,还需要合适功能的软件才能真正帮助用户做事,除了直接到电

脑经销商购买之外,还有另外一种选择,那就是共享软件。共享软件并不是免费的软件,而是在决定购买之前可以让用户先试用的软件。虽然共享软件的水准不一,而且通常都会有一些使用上的限制,但是购买之前先试用的观念是每一个消费者共同的愿望,而且共享软件的注册费通常都很便宜,有莫大的吸引力。很多作者甚至于很大方地将软件免费供人使用。

虽然市面上已经有很多各种类型的多媒体软件,但是如果因为学习的目的而统统购买,读者将会发现花费太大。因此本书利用读者很容易找到的共享软件来介绍多媒体的各种概念。所选择的共享软件都是一时之选,也是在电脑爱好者之间最受欢迎的共享软件。相信读者使用之后一定会充满惊喜,就让我们开始进入多媒体的世界吧。

第 1 章 原理与应用

1.1 音效与音乐

在电视影集“霹雳游侠”里,主角李麦克和他的聪明爱车“夥伴”之间的幽默对话,相信使很多人印象深刻,虽然现在的个人电脑还无法做到这样的人性化设计,不过这几年电脑科技的进步,已经使我们只要花少许钱,就能够让个人电脑发出高质量的声音。

依照电脑上产生声音的方式,可以将电脑中的音效分成两大类。这两类音效,因为产生方法的不同,先天就有一些明显的差异,因此也就有各自不同的应用领域。

数字化音效

这种音效是对物理世界的模拟声音作直接采样得到的数字化数据。它会因为采样频率以及采样样本分辨率的不同,而呈现不同的效果。这两个会影响到采样效果的参数其意义是:

1. 采样频率

即每秒采样的次数。每当对声波的振幅采样一次,就会产生一批数据。采样的次数越多,产生的数据自然也就越多。依据采样定理:必须以被采样声波所含的最高频率的两倍以上频率,作为采样时的频率,才能在以数字方式表示模拟声音时,将波形的高低起伏确切地表示出来。因为人的耳朵能听到的最高音频约在 20kHz 左右,因此目前音质最好的 CD 唱片即是以每秒 44100 次的定义来采样的。

2. 采样样本的分辨率

每次采样所得到的声波振幅大小,必须用数字表示出来。如果用 8 位表示,就可以表示出 256 种不同的值,如果用 16 位表示,便可以表示出 65536 种不同的值。用来表示不同值的数就称为分辨率。使用较多的不同值,能比较精确地表示原来声波波形的细节部分,也就是说比较象原来的声音,但是相对的所需记录的数据也就会比较多。目前 CD 唱片上的声音是以 16 位来记录的。

以数字方式采样所产生的声音,因为数据量较大,大部分是使用在处理时间需求较短的应用上,如电脑语音信箱、电脑自动答录机及语音识别等。如果要用数字方式来记录音乐,则需要具有大量存储空间媒体,才有办法记录长时间采样所获得的大量数据,我们常见的 CD 唱片,就是这样的一个存储媒体。

合成音效

数字声音的数据量之大,除了在存储空间的需求上是个问题,在需要做数据传输的应用场合,传输速度的需求又是另一个问题。工程师们为了能够达到使用少量的数据来记录音乐的目的,又另外开发出合成音效技术,目前最常见的主要有两种方式:

1. FM(Frequency Modulation,调频)

用这种方式产生声音的基本原理,是起源于傅里叶分析原理:由各种不同谐波的组合,可以模拟出各种声音。而且利用处理谐波时可以改变的增益(Gain)、衰减(Decay)等参数,便可以创造出一大堆稀奇古怪的声音。不过由于很难找出模拟真实乐器声音的完美谐波组合,合成出来的乐器声音,与真实乐器的声音相比较,还是有一些差距,比较缺乏真实感。

2. 波表(Wave Table)

这种方法是为了改进 FM 合成技术的缺点而发展起来的,其原理是将真实乐器所发出的声音的采样样本,事先置于卡上的内存中(DRAM 或 ROM),在发出声音时,再利用这些乐器声音的样本,使真实的乐器声音重现。因此所发出来的声音比较“逼真”。不过因为卡上要有 CPU 及存储器等零件,价格较为昂贵。当规模生产降低成本从而引发价格下跌后,以人类喜欢欣赏完美声音的特性而言,波表声卡应当是将来声卡的主流才是。

不管是 FM 或者是波表,都只是为了减少声音数据所使用的发声方式。要把音乐数据记录下来,还得需要一套语法才行,而要让各种乐器之间做数据交换及信息沟通,也是需要一套传输的标准。目前扮演这种角色的,就是知名的 MIDI (Musical Instrument Digital Interface) 标准。MIDI 标准定义了记录音乐所需要的文件格式,以及乐器之间相连接做数据传输所需的电气、机构接口。电子乐器界因为 MIDI 标准的建立,几乎在一夜之间就完成了革命,这是因为早期的电子乐器之间,并无一套公认的标准。电子音乐爱好者买了 A 厂家的乐器之后,如果希望以后所买的乐器能够和原来所买的乐器相连接或交换,那就必须继续购买 A 厂家的产品才行。MIDI 标准的出现打破了这个障碍,各个不同厂家制造的乐器,只要能提供 MIDI 标准接口,就可以彼此相连接,用户因此获得了选购的自由。用 MIDI 文件格式记录音乐,也让各个爱好者可以互换作品来彼此观摩,对电子音乐界注入了不少活力。而各厂家也因为失去了原来的保障,不得不在自由竞争的压力下,在技术上追求更多的突破,对人类技术的进步颇有助益。MIDI 标准的成功,可以说是工程科技界中标准化(Standardize)过程的最成功范例。

现在通过 MIDI 接口的连接,一个人就可以轻易地掌握所有彼此相串连的乐器。再加上个人电脑图形化操作环境的形成,只要花少许金钱,就可以在家里很容易地组装一个电脑音乐工作室。回想贝多芬在做完交响曲之后,必须先找人抄谱,然后再找一个乐团来演奏,才能听到自己的作品。而现在,却可以在使用电脑作曲的同时就先试听,直到满意为止。完成的音乐创作,也不再需要找人抄谱了,使用激光打印机,随时都可以将高品质的乐谱打印出来。电脑科技进步的魅力,是令人无法抗拒的。

1.2 图形

图形在我们日常生活中,扮演着很重要的角色,如照片、艺术作品、海报、工程设计图等。即使是现代人的娱乐,如电影、动画等,虽然是动态的,其实也是由一张张静态的图片连续播放而成的。就表达效果来说,很多时候通过图形的显示来表达,常常会比用一大堆文字来形容好得多。

要对电脑图形学做深入的认识得先对一些基本知识有一些概念才行:

颜色

对图形而言,最直接的特征就是颜色。小学生都知道,通过三棱镜可以将光线分解出可见光的光谱,它们构成可见光光谱的颜色,就是常说的红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫。事实上这七种颜色,只是大体上的说法,可见光光谱是由很多不同波长的光线混和而成的。不同波长的光线,在射入人的眼睛之后,人的眼睛会感受到不同的颜色。波长较长的接近红色,较短的接近蓝色。但是在我们周围的各种物体,它们大多不会发光却都分别带有各种不同的颜色,其原因是什么呢?原来光线是会反射的,当光线照在物体上,再反射到人的眼睛里,就会让人的眼睛感受到颜色,而会以为是物体本身带有颜色。可是物体除了会反射光线之外,也会吸收一部分光线,所以经过反射之后,再进入人眼的光线成份,就和反射前的光线成份不一样了,这种少了一些颜色成份的光,射入人眼之后,会让人眼感受到物体带有被吸收光线的互补色。因为各种物体的组成成分不同,所吸收的光线也会不同,因此我们所见到的世界就变成花花绿绿非常漂亮了。

基于上述人类感受颜色的基本原理,在自然科学领域就产生了两种模式来描述这样的现象:

1. 增色模式(Additive Color)

所谓增色模式,就是利用增加各种不同颜色的光,并将之混和来达到所要描述颜色的方法。这种方法是用来描述直接射入人眼的光线。描述时使用的是三种原色:红、绿和蓝,任何颜色的光线,都可以用这三种原色光混和而成。举例来说,黄色光就是将红色光和绿色光混和。

2. 减色模式(Subiractive Color)

减色模式恰好和增色模式相反,是利用减去各种不同颜色的光,来描述人眼所见到的颜色的方法。这种模式是用来描述射入人眼的反射光线。在减色模式里,采用的基本色是减去红光的靛色、减去蓝光所获得的黄色及减去绿光所获得的紫色。如红色代表其吸收了绿光和蓝光,只反射红光;而绿色则吸收了红光和蓝光,而反射绿光;所以红色可以用减去绿光的紫色和减去蓝光的黄色来混和,而绿色则可以用减去蓝光的黄色和减去红光的靛色来混和。

量化描述方法

不管利用上述两种模式中的任一种模式来描述颜色,都可以利用该模式的三种原色或基色,将某种特定颜色用数量表示出来。下面是常见的三种量化描述方法:

1. RGB

这是以增色模式为基础的量化描述方法。任何射入人眼的可见光,都可以用 R、G、B 三种颜色的组合来表示,电脑屏幕就是这种模式的最好范例。我们所看到的屏幕,其实是由无数个小点构成,这些小点就是所谓的像素(pixel)。以彩色屏幕为例,每个像素其实又是由红、绿、蓝三个磷光剂的色点构成,用屏幕内部三支电子枪发射出来电子流的强弱,来控制这三种磷光剂受电子流撞击后产生颜色的强弱。因为磷光剂的色点排列得很近,人的眼睛对于很近的距离发出来的光,会自然地把它混在一起,因此也就感受到这个像素具有特定颜色。因此要在电脑屏幕上呈现特定的颜色,即是将组成该颜色的 R、G、B 三种原色的量,做为电子枪扫描 R、G、B 三种磷光物质的强度参考。

2. CMYK

这是以减色模式为基础的量化描述方法,通常用于印刷业。事实上这种描述方法比 RGB 出现得还要早。但是除了靛色、紫色和黄色这三种原色之外,为何还需要黑色呢?这是因为理论上这三种原色相混合可以获得黑色,但事实上,只能得到接近黑色的深棕色,所以在印刷业还需要使用黑色来弥补。用 K 来做缩写,而不是使用 B,是为了避免和蓝色混淆。

除了以上两种之外,我们常常还会见到其他的颜色量化描述方法,最常见到的是:

3. HSB(HSL)

如果不要用物理的分析方法,而用人类的直觉来做分析,人类所看到的光,其实可以用三种特性来描述,分别是色调(Hue)、饱和度(Saturation)和亮度(Brightness、Lightness、Luminance)。色调就是我们通常所说的颜色,如:红色或蓝色等。饱和度是用来描述颜色的纯度,以红色为例,饱和度高的红色,就是接近纯红的色彩,饱和度低的红色,表示颜色已经退去而接近灰色。亮度则是用来表示人眼对颜色强度的感受。这种描述方法因为是以人眼为出发点,所以具有可以直接表达人类思考方式的优点,缺点是在电脑应用上,必须先转成 RGB 模式,而在印刷的应用上则必须转成 CMYK 才行。这样的表示法在 Windows 控制面板的颜色的程序中就可以看到,如图 1.1 所示。

以上的方法,都是用数量来描述任何一种颜色的方法。如果每一种颜色用 8 位来描述,可以有 256 种不同的可能值;三种原色的混和就可以有 $256 \times 256 \times 256$ 种可能,也就是可以描述 16777216(16M)种不同的颜色。以人眼的感受能力而言,这些颜色因为已经超过了人眼所能辨识的能力,所以又称真彩色(True Color)。而在实际的应用中,受电脑的运算能力以及内存的限制,一般并不需要把所有的颜色都同时显示在屏幕上,而是另外采用调色板(Palette)的方法,也就是说系统会维持一个基本颜色数作显示时使用,当遇到超过这些基本

数目的颜色时,就选择最相近的颜色来使用。以 Windows 为例,如果把 Windows 的显示驱动程序设成 256 色模式,Windows 本身会保留 20 种颜色作为系统使用,其他 236 色就让 Windows 的应用程序使用。

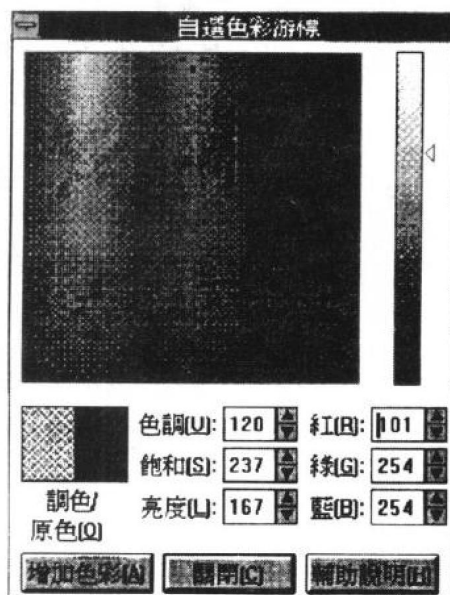


图 1.1 Windows 控制面板的颜色程序窗口

分辨率

除了颜色之外,在电脑图形学里也很常听到分辨率这个名词,因为它是属于通用的名词,在很多地方都会被使用到,因此也很容易产生混淆。我们听到的分辨率其实有:

1. 设备的分辨率

如屏幕的分辨率,是指将屏幕做分割的大小,如 640×480 是指将屏幕在水平方向做 640 个分割,在垂直方向做 480 个分割。又如鼠标的分辨率就有两个,一个是固定的分辨率,也就是鼠标记录滚轮运动的真正能力。如一个 300 dpi 的鼠标,代表此鼠标可以测出 $1/300$ 英寸的位移;另一个是可变的分辨率,这是由软件不同操作的方法所造成的。如果软件将 300 dpi 鼠标所送来的信号,每三个信号当作一个来处理,那就产生了 100 dpi 的效果了。而对打印机而言,分辨率 300 dpi 指的是每一英寸可以打印出 300 个小点的能力;600 dpi 的打印机,则每一英寸打印 600 点,所以打印出来的点,会比 300 dpi 的打印机所打印出来的小了一半,所得到的打印质量,自然也就更精致了。

2. 颜色的分辨率

颜色的分辨率指的是表达颜色的能力。如果用 1 位来表示颜色,最多只能表达出 2 种颜

• 8 •