

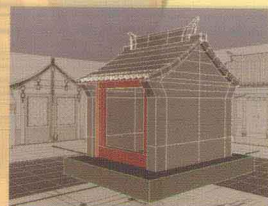
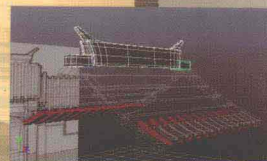
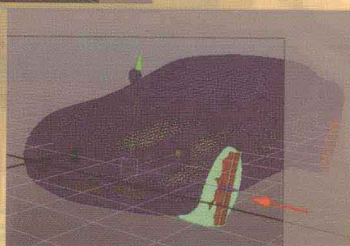
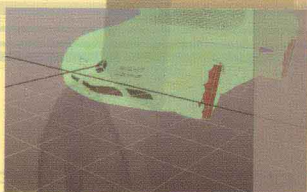
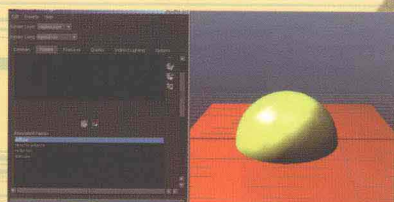
北京电影学院“十二五”规划教材
北京电影学院戏剧影视美术设计专业系列教程



数字影像制作基础

刘进 敖日力格 著

CFP 中国电影出版社



北京电影学院“十二五”规划教材
北京电影学院戏剧影视美术设计专业系列教程



数字影像制作基础

刘进 敖日力格 著

CIP 中国电影出版社 2012·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

数字影像制作基础/刘进著. —北京: 中国电影出版社, 2012. 8

ISBN 978 - 7 - 106 - 03520 - 4

I. ①数… II. ①刘… III. ①数字技术—应用—电影制作②电影技术—应用—电视节目制作 IV. ①J93 - 39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 148719 号

数字影像制作基础

刘进 著

出版发行 中国电影出版社 (北京北三环东路 22 号) 邮编 100013
电话: 64296664 (总编室) 64216278 (发行部)
64296742 (读者服务部) Email: cfpvgb@126.com

经 销 新华书店

印 刷 中国电影出版社印刷厂

版 次 2012 年 8 月第 1 版 2012 年 8 月北京第 1 次印刷

规 格 开本/880 × 1230 毫米 1/16

印张/16.25 插页/2 字数/370 千字

书 号 ISBN 978 - 7 - 106 - 03520 - 4/J · 1357

定 价 46.00 元

前言

数字时代的到来已经成为不争的事实，在影视创作领域同样如此，从拍摄、制作到发行放映，数字技术几乎覆盖着电影、电视的全部过程。

百余年历史的电影的过去、今天和未来，正在经历三个重要的时期：胶片电影、数字中间片电影和数字电影。

面对数字时代的电影艺术，我们应该赋予电影属性以新的诠释，当代电影的艺术属性释为科学艺术属性更为合理一些。

在这个伟大的数字时代，我们的电影教育，应该把数字电影技术纳入到学生的专业学习、教育中，《数字影像制作基础》选材宗旨为，力争将电影电视创作中，使用频率最多、最普遍的数字制作技术，整合、归纳和提炼到本书中，用于学习数字影像制作的学生学习教材，当然，也可以作为当代影视创作的电影工作者的参考资料。

全书分为三大部分，第一部分，基础部分，首先谈及数字技术与当代电影创作之间的关系，有了先进的数字技术，使得百年历史的电影重新获得新生，我们又迎来电影的新生时代。而且还列举了和解释了一些常见的数字影像术语（基础），解决了这个基础问题，我们可以进入第二部分，应用部分。对于以实际创作为学习目的的读者，这是重要的部分。分为四章，数字影像 2D 制作技术、数字影像剪辑制作技术、数字影像 3D 制作技术、数字影像合成制作技术，这些数字影像制作技术，在目前的影视影像创作中，使用最为普遍，我们要去学习、掌握它们。第三部分，其他部分，由于数字影像制作技术体系是一个庞大的系统，包括很多应用方面，而且数字影像技术一直在不断地发展，于是我们容纳了一些热点的数字技术，一些相对不那么普及，但是很重要的数字内容。

由于时间、篇幅等原因，去掉了第一版的【数字影像制作基础】一些章节，如，“数字影像 2D 制作技术”一章，除了“Photoshop”一节外，还包括 AutoCAD 等部分，“数字剪辑技术”一章，除了“MC”一节外，还包括“FCP”等部分，“数字 3D 技术”一节，除了“Maya”之外，还包括 3DMax 等部分；“数字影像合成技术”一节，除了“Shake”之外，还包括“Nuke”等部分，在后续的版本中，会逐渐地补上。

此书，献给从事当代电影创作的人们。

目 录

第一部分 基础

第一章 当代电影与数字影像基础	2
1-1 数字技术与当代影像创作	2
1-1-1 当代电影的特点	2
1-1-2 当代电影的科学艺术属性	4
1-2 数字影像基础	5
1-2-1 像素与点阵图像、矢量等图形	6
1-2-2 影像的分辨率、宽高比例	8
1-2-3 影像的色彩空间与色彩通道	11
1-2-4 影像品质与存储空间	13
1-2-5 数字图像、影像文件格式	15

第二部分 应用

第二章 数字影像 2D 制作技术	20
概述	20
Photoshop 与影视创作	23
2-1 PS 介绍	23
2-2 基本操作	25
2-3 基本应用	28
2-4 PS 应用实例	35
第三章 数字影像剪辑制作技术	42
概述	42
Avid Media Composer (MC) 剪辑软件	47
3-1 Avid 技术	47
3-2 剪辑预备工作和操作界面	51
3-3 基本剪辑	67
3-4 高级剪辑	79
3-4-1 特效	79
3-4-2 电影画幅	94

3-4-3 字幕工具	96
3-4-4 色彩匹配工具	105
3-5 输出与备份	113
第四章 数字影像3D制作技术	119
概述	119
Maya 与影视创作	120
4-1 Maya 软件	120
4-2 基本操作	124
4-3 常用工具	132
4-4 制作举例	153
第五章 数字影像合成制作技术	164
概述	164
Shake 与影视创作	171
5-1 Shake 介绍	171
5-2 常用工具	178
5-3 制作举例	204

第三部分 其他

第六章 其他数字影像制作技术	208
概述	208
6-1 数字电影	208
6-1-1 数字电影体系	209
6-1-2 数字中间片	211
6-1-3 电影院里播放电影的影像分辨率 215	
6-1-4 数字电视	216
6-2 数字影像调色	218
6-3 集群渲染	221
6-4 影机动态控制系统(MoCo)	228
6-4-1 MoCo 简述	228
6-4-2 MoCo 应用范例	236
6-5 动作捕捉系统(Motion Analysis)	240
6-6 3D 立体电影	242
6-6-1 3D 立体电影基本原理	242
6-6-2 3D 立体电影制作	244
6-6-3 历年的 3D 立体电影	251
后记	253

第一部分 基础

第一章 当代电影与数字影像基础



1-1 数字技术与当代影像创作

1-1-1 当代电影的特点

从电影的诞生到今天，已经有百年的历史，从无声电影到今天的电影，电影一直在不断地发展着，由于电影技术的不断创新，带来了电影的不断发展，当今数字时代，为电影插上了腾飞的翅膀，全面数字化电影的时代已经为期不远了，同时，它也带来了电影新的生命与内容（本体属性的变化）。

电影的魅力之所以百年不衰，至今仍然深受广大人们的关注和喜爱，其中，一个重要的原因是，电影的表现形式“与时俱进”，电影创作技术始终没有墨守陈规，它在不断地创新，我们赋予当代电影最大的特点，就是艺术科学（数字）化。

当代电影的创作目的，要综合考虑诸方面，如，思想、艺术表现力、市场经济效益、广大观众的喜爱程度等多方面。无疑，电影的运作，运用了“科学发展观”，以寻找科学的方法为上策，而电影的科学（数字）技术则是当代电影创作的基本保证。

电影《阿凡达》首当其冲，它的全世界的票房收入已达到创纪录的 40 亿美元之多，创造了电影票房历史的新高，即使在目前电影市场不好的国家，观众仍然火爆，其冲击波引发全球电影产业震动效果。该片的特点是其高超的创新特技、出人意表的想象、唯美的虚构画面，打动了当代人，迅速冲击了全球的电影市场。其实，《阿凡达》现象揭示了当代电影的数字技术与当代电影艺术创作之间融合的现象，这就是当代电影的特点。

《阿凡达》电影创作的主要创新技术，是电影创作技术发展的自然现象，并不是像有些人评论的那样，所谓导演积攒了 13 年后的沉淀之作，只是技术发展时机不到，当下时机到了。首先，团队开发了先进的“立体摄影机”，能够拍摄出具有立体真实感觉的环境故事片，而同时 3D 电影创新制作技术又不会令观众看了有头晕的现象，“实时预览技术”也强有力地支撑着具有 60% 以上的全 CG 效果的创作，该技术的运用，解决了真人表演与 CG 画面天衣无缝的合成效果，为此，导演卡梅隆专门开发了一种“实时虚拟预览”摄影机装置，以便在拍摄真人表演的同时，可以观察到演员的表演与虚拟世界画面融合的情况，虽然是特

效镜头的拍摄，导演在指导蓝屏前演员表演的同时，可以通过一旁的监视屏看到带有虚拟环境的演员的表演。卡梅隆改进了原有的“动作捕捉”技术，除了肢体动作捕捉外，还有创新的“面部捕捉”，动作演员头戴设备（微缩摄像头），它能记录下演员面部微妙的表情变化，将演员 95% 的面部动作传送给计算机里的虚拟角色面部，使得最后由电脑生成的数字角色与真人演员无异，又称为“表演捕捉”技术，等等。

我们再浏览近几年的有影响的获奖电影。

《本杰明·巴顿奇事》一片，描述一位年龄“负增长”的怪人本杰明·巴顿，刚出生时就一头白发、满脸皱纹，然而随着岁月的流逝，他却日益青春焕发。实现这种黑色幽默的艺术效果的技术保证是采用了大量数字特效技术，首先捕捉了真人演员的各种表情，把这些信息植入到不同年龄段的数字头部模型中，再无缝连接到各个年龄段的演员的身体上。眼睛是心灵的窗户，而头部造型又是人体的关键传神特征部位，那么，数字头模型的表现传神，都是来自真人演员皮特的表演，可以让观众看不出来。由于出色的特效，该片在第 81 届奥斯卡金像奖提名名单中，获得了包括最佳影片、最佳导演、最佳改编剧本、最佳男主角、最佳视觉效果、最佳化妆等在内的 13 项提名。

影片《2012》给观众留下了深刻的地球毁灭的大灾难印象，景象壮观，让人在震撼中感到恐惧，有海啸从喜马拉雅雪山顶上直冲而下，洛杉矶城在地震的轰鸣声中坍塌沉陷，被誉为近代桥梁工程奇迹的金门大桥应声断裂，巨浪夹带着约翰·肯尼迪号航空母舰砸向了白宫，城市顷刻毁灭，上百米的建筑崩塌，高架桥在空中像蛇一样扭动，火山爆发等场景。为了营造逼真的地震效果，电影制作者为此绞尽脑汁，制作一个巨大的“震动模型装置”，由于影片的一半以上都属虚构的环境，为此用了大量的 3D 技术，如，用 Maya 和 XSI 搭建模型，用 3DsMax 的插件制作效果，用 Nuke 和 Fusion 合成，还用到了德国 Cebas 公司的 finalRender 渲染器，是一款完美、强大的万能渲染器，可以在 Maya、3DsMax 等多个平台上运行，利用 Nuke 的 3D 合成观念，使用了 2.5D 的接景绘画技术，用 Houdini 软件制作数字建筑的破坏倒塌效果。跟《后天》相比，《2012》将灾难的范围扩至全球。

2005 年的电影《金刚》走出了 1933 年的老电影《金刚》恐怖模式，用优秀的数字技术讲述了极富人情味的动人故事，在影片中，大猩猩是数字明星，为产生更为真实的效果，制作人为制作毛发的质地、颜色、密度、长度、厚度和变形写了专有语句、表达式等，每根头发是一个 RenderMan 曲线。大猩猩的表演，是结合了捕捉真人演员动作和关键帧综合结果，创作数字技术超过了《指环王》3 部曲水平；数字技术和微缩模型还创作了雨林、海洋、1933 的纽约城场景；在《金刚》电影制作中，数字制作人发展了电影特效软件，如，写了多条 Maya 的插件，合成软件为 Shake，渲染用了 Rendermen，这也是 3 个主要的电影制作数字软件。

电影《指环王》三部曲，获得了 74、75、76 届奥斯卡多项奖项，其中《指环王 1：护戒使者》夺得了第 74 届奥斯卡奖的“最佳视觉效果”等 11 项奖。为此，创作团队研发了多种数字特技，如，创作新一代的数字角色，数字群集动画，运动镜头等，用高科技完美地讲了故事。

综上所述，不难看出当代电影具有明显的科学艺术特质。当然，电影的发展，也出现了投资越来越多、越来越商业化的倾向，独立思考的电影很少，但随着数字电影的到来，会打破这种垄断现象的。不是吗？独立电影人正在悄然兴起。



1-1-2 当代电影的科学艺术属性

在我国电影圈内，长期以来因对创作的机械式理解，使电影创作理念和电影创作的走向都趋向于片面化，许多人都简单地将电影分裂为艺术电影、技术电影、商业电影等。因此现在我们需要对电影和电影创作进一步理解。电影本身是由多元化的元素构成的，是多方面的综合体，决不应该单一化。然而，过去电影的各部分创作人员往往仅从自己的视角出发去理解电影创作，特别是从事艺术和科技创作的人员总是走向唯艺术论或唯技术论。

我们的研究目的就是要全面、整体地把握电影本体，全面、整体地把握电影创作，反对将完整的电影创作肢解开来。即使是个性化的电影创作，也不能割裂电影创作中的基本构成元素。电影的个性创作可以表现在内容和形式上，不能在创作理念和创作方法上单一化。

今天我们知道，电影是一门拥有多种科学技术的艺术。

科学成就了电影艺术。

电影产生、发展的历史，是一门科学技术的发明史：从“照相法”到“活动照相”，从“电影视镜”到“活动电影机”，特别是视觉滞留原理的发现及摄影术和放映术的发明，为电影的最终形式产生奠定了技术基础。然而电影并非天生就充满着艺术的气息，电影发展的早期，上流人士对迎合民间低俗趣味的电影形式报以嘲笑，称其为“杂耍”。但是，如同出现在19世纪末的“杂耍”随着相继出现的科技的发展而发展，科学技术也造就了早期的“电影形式”的艺术的事实。

有了早期的“电影形式”，才有了电影艺术理论的出现和发展。

侨居法国的意大利人《卡努杜》把已存的艺术分为时间艺术和空间艺术，指出二者之间存在着鸿沟，电影则是填补二者鸿沟的第七艺术（时空艺术）。虽然此时的电影只是依附于其他艺术，毕竟它在摆脱低俗向艺术靠拢。

卡努杜认为：在建筑、音乐、绘画、雕塑、诗和舞蹈这六种艺术中，建筑和音乐是主要的，绘画和雕塑是对建筑的补充，而诗和舞蹈则融化于音乐之中。电影把所有这些艺术都加以综合，形成运动中的造型艺术，作为第七艺术的电影，是“静的”艺术和“动的”艺术、“时间”艺术和“空间”艺术、“造型”艺术和“节奏”艺术全都包括在内的一种综合艺术。

以后的电影理论借助心理学、形式主义、语言学、叙事学、精神分析学等各种理论来强化电影是一门艺术的观念，直到电影成为艺术殿堂最具生命力的独特艺术。

法国电影理论家安德烈·巴赞的影像本体论影响最大，也得到了绝大部分电影人的认可。他认为电影美学的基础是电影能再现事物原貌的本性。

“电影与完整无缺地再现现实是等同的。这是完整的写实主义神话，这是再现世界原貌的神话……电影是从一个神话中诞生出来的，这个神话就是完整电影的神话。”真实地再现现实是电影的应有的品性。电影的真实性成为传统电影的本体论。

电影在艺术与技术紧密关联的道路上快速发展。

由于电影技术手段在不断革新，从无声到有声，从黑白到彩色，从单声道到立体声，今天来到了数字时代，电影科学技术表现力得以不断发展和加强，电影的每一次飞跃，都深深烙上科学技术的痕迹，没有哪一门艺术像电影一样与科学技术同生共长。

电影沿着卢米埃尔兄弟开创的写实传统和梅里爱开创的剧情片传统各自发展，从整体

上逐渐将电影分为纪录片和故事片两大类型。

电影科学退却为手段。

在日益发展的电影科学技术成就电影艺术蓬勃发展的同时，电影科学技术却一步步后退，仅仅成为大家常常说到的，是表现电影艺术性的一种手段。有人认为电影从技术走向艺术的过程即是技术从电影中逐渐消逝的过程。技术再进步，它只是一种工具，同艺术相比，技术和人类的灵魂似乎相距遥远，因此艺术性才是电影最具人性化特征的部分。电影如今发展到数字化阶段，在一大部分人的眼里，特别在所谓一些“艺术家”心目中，数字化技术仍然不过是改变了电影的制作、发行、播放方式，它并不能撼动电影的本质——以摄影为基础的真实性。

果真如此吗？

从电影的诞生到今天，已经有百年的历史，电影一直在不断地发展着，至今仍然深受广大观众的关注和喜爱，电影的魅力之所以百年不衰，一个重要的原因是，电影的表现形式，始终没有墨守陈规，它在不断创新，在电影科学技术方面尤为如此。我们赋予当代电影最大的特点，科技化（数字化）。“科学发展观”，“与时俱进”，准确地说明了电影艺术的发展。

数字科学又一次拯救了电影艺术。

全面数字化电影的时代已经为期不远了。

数字电影科学技术是当代电影创作的最佳选择。不是吗？几乎所有的当代电影大片的创作中都有不俗的特效镜头（数字镜头）。数字技术几乎囊括了整个电影创作的全过程，有条不紊，从容不迫，面对并解决了很多棘手问题，为电影插上了腾飞的翅膀。

我们的研究电影属性的目的就是要全面、整体地把握电影本体构成，全面、整体地把握电影创作，反对将完整的电影创作肢解开来。即使是个性化的电影创作，也不能割裂电影创作中的基本构成元素。电影的个性创作可以表现在内容和形式上，不能在创作理念和创作方法上单一化。当代电影艺术的属性是：科学艺术化。

1-2 数字影像基础

当代影视作品与数字影视艺术家是分不开的。不仅常说的影视特效与数字影视艺术家所作的贡献是密不可分的，而且一些常规的当代影视作品的创作同样依赖着数字影视艺术家，如，影片的剪接、合成等。数字影视制作是当代影视创作的重要手段。

成为一名优秀的数字影视艺术家，除了应具有的良好自身艺术修养之外，还需要掌握数字影视制作的基本知识，掌握数字影视制作技术，如，他们要学习很多影视制作软件，Maya、Nuke、AvidMC等等，要掌握影视制作专业规律，如，镜头画面、剪辑技巧、合成艺术、时空、色彩、光线等等技术。

数字影视艺术家应该清楚地认识到，数字影像文件和影像处理软件，如同画家手中的画布、画笔和油彩，因此，如果不了解数字影像文件和影像处理应用软件的基本知识，不去了解它们的优势与局限等，就不能充分发挥影视艺术家基本的创作能力，更谈不上自由



驰骋的艺术创作力。所以，要成为一名数字影像制作艺术家，必须首先要学习、掌握的数字影视制作的基本知识。

数字图像与数字影像

简单地说，这里的“数字图像”是指在计算机中的用于影视创作的图像文件，从计算机的角度来看，它由 0 和 1（二进制）组成。数字图像具有一定图像分辨率，即数字图像的大小，它可能是矢量或光栅类型，通常光栅图像也被称为位图图像。数字图像可以许多不同的方式形成，通过输入设备和技术生成，如，数码相机、扫描仪（图 1-2-1 右），或通过数字图像软件来制作。

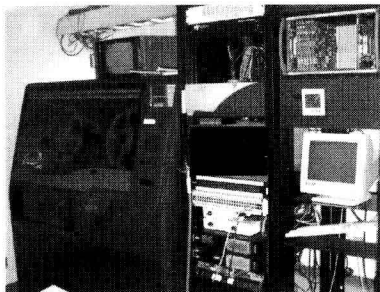


图 1-2-1

而“数字影像”是指数字化（扫描设备）的电影、电视影像或直接在计算机中通过数字影像软件制作的数字影像，所以，“数字影像”的产生可以用数字化摄影机拍摄的影像直接采集到计算机中，当然，非数字化摄影机拍摄的影像通过数字影像扫描仪（图 1-2-1 左）也可以将其转化到计算机中，形成数字影像。

数字影像文件由 0 和 1（二进制）构成。数字影像与数字图像最大的区别在于，数字影像不仅具有 2 维图像画面，还有时间码的长度，如长度 10 秒的数字影像，在存储的文件形式上，可以是序列数字图像文件，如，1 秒的数字影像，可以是 25 张序列图像，final.001.tga、final.002.tga、final.003.tga、final.004.tga、final.005.tga、final.006.tga……final.025.tga，也可以是一个数字影像文件，如，文件的后缀名为 mov 或 avi 等多种格式，如，final.mov、final.avi 等。

数字摄影机与数字摄像机

从英文的角度，数字摄影机与数字摄像机都可以翻译为 Digital Cameras，但是它们是有区别的，数字摄像机多用于电视拍摄，数字摄影机用于电影。（见第六章）

1-2-1 像素与点阵图像、矢量等图形

影视数字图形图像文件大致上可以分为两大类：一类为点阵图像（又称位图或栅格图像）；另一类称为描绘类、矢量类或面向对象图形图像文件。

这两类图形图像文件没有好坏之分，只是用途不同而已。

通过软件，可以将两大类图形图像文件进行转换，如，矢量图可以转化为点阵图，而

点阵图转化为矢量图就需要经过复杂而庞大的数据处理，但是，生成的矢量图的质量绝对不能和原来的图像比拟。

像素与点阵图像

如果把一张数字图像的某部分放大，我们可以看到矩形的彩色点，见图 1-2-1-1，由此可见，数字图像的画面是由若干行、列的矩形排列的独立点组成，我们称这些点为像素（pixel），有机的像素组合，构成了一幅图像。我们用影像的分辨率来说明画面中的矩形排列像素情况，例如：影像的分辨率是 720×576 ，就意味着水平方向 720 列，垂直方向 576 行的点阵排列。

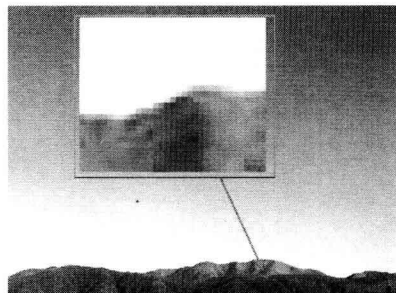


图 1-2-1-1

点阵图像是以矩形排列的像素集合体形式创建的。

点阵图像是与分辨率有关的，在一定面积内的图像上包含有固定数量的像素，因此，放大或缩小位图尺寸都会使原图变形，如果在屏幕上以较大的倍数放大显示图像，或以过低的分辨率打印，点阵图像会出现锯齿边缘。

大家熟悉的 Photoshop 则用于处理点阵图像，由于图像中的每一个像素的色彩都是独立的，因此可以精确到以单个像素为单位的处理图像方式，从而产生可以处理近似相片的逼真效果，诸如加深阴影和加重颜色等，但如果图像的像素数量（图像分辨率）不够，则不足以表现画面的应有的品质。

非压缩的点阵图像的存盘文件的规律为，点阵图像面积越大、分辨率越大，文件的字节数越多。点阵图像的色彩越丰富、复杂，文件的字节数越多。

点阵图像的文件类型很多，如，.bmp、.pcx、.gif、.jpg、.tif、.iff，专用的点阵图像类型，如，photoshop 的 .pcd，kodak photo CD 的 .psd，corel photo paint 的 .cpt 等。

矢量等图形、图像

矢量图形是由一系列点、线连接的封闭图形，可以对封闭的线进行填色，渲染形成图像，线的形状由线两端的点上的控制点的位置或控制手柄的长短和角度的变化控制（线的形状为数学运算方式计算结果）。因此，矢量图形与分辨率无关，将它缩放到任意大小和以任意分辨率在输出设备上打印出来，都不会影响清晰度。基于这些特征，适用于矢量图形文字（Adobe Illustrator 的文字）、线条图形（CAD 的建筑图，见图 1-2-1-2 左）和三维建模（Maya 的 Nubs 模型，见图 1-2-1-2 右）等。

矢量图形文件的特点是无限放大图形中的细节，不用担心会造成失真；一般的线条的图形和卡通图形，存成矢量图文件就比存成点阵图文件要小很

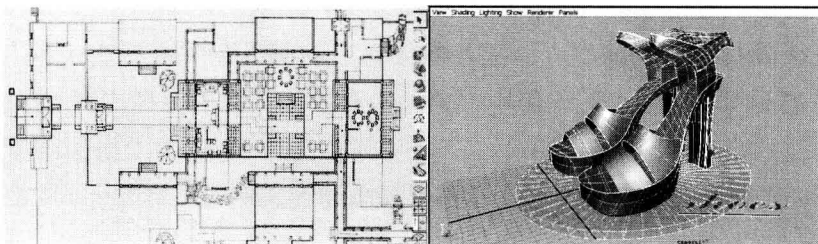


图 1-2-1-2

多；存盘后文件的大小与图形中元素的个数和每个元素的复杂程度成正比。而与图形面积和色彩的丰富程度无关（如五角星就比矩形复杂、一个任意曲线就比一个直线段复杂）。

矢量图形格式也很多，如，Adobe Illustrator 的 .AI、.EPS 和 .SVG，AutoCAD 的 .dwg 和 .dxf，Corel DRAW 的 .cdr，windows 标准图元文件 .wmf 和增强型图元文件 .emf 等等。



1-2-2 影像的分辨率、宽高比例

屏幕分辨率

通常，不同分辨率的影像用于不同的目的。

用于电影的数字影像最大分辨率是 4096×3072 ，又称为 4K，该分辨率的影像用于 IMAX 电影或特殊用途的静止画面。

常规电影的数字影像分辨率是 2K（35 毫米电影胶片数字化后的影像分辨率是 2048×1556 ，16 毫米是 1K）。

高清电视（HDTV）PAL 制式的影像分辨率是 1920×1080 。

标清电视（SDTV）PAL 制式的影像分辨率是 720×576 ，NTSC 制式的影像分辨率是 720×480 。

多媒体常用的影像分辨率是 320×240 ，因特网常用的影像分辨率是 180×120 。

如图 1-2-2-1，从左向右，图像分辨率依次为 720×576 、 320×240 、 180×120 ，我们可以清楚地看出影像的分辨率越高，影像的画面的品质也越高。



图 1-2-2-1

屏幕宽高比

影像画面像素阵列横向与纵向之比，又叫画面的宽高比，因为数字化的影像来源于电影、电视或其它不同的媒介，因此数字化后的画面的宽高比也不同。电影、电视等画面的宽高比是不同的，如，在电影中，普通电影银幕画面的宽高比例 1.37 : 1；如，全孔径 35 毫米画面的高宽比例为 1.33 : 1；学院标准孔径 35 毫米画面的高宽比例为 1.37 : 1；宽银幕画面的宽高比为 2.35 : 1；遮幅银幕画面的比例也不尽相同，欧洲 1.66 : 1；美国 1.85 : 1 等。

普通电视画面 (720×576) 的宽高比是 4 : 3; 高清电视画面 (1920×1080) 的宽高比是 16 : 9 等。

常见的各种屏幕宽高比示意图见图 1-2-2-2。



标准电视宽高比
(电视机, 电脑屏幕)

1.33:1



欧洲式宽高比

1.66:1



宽频电视

1.78:1



美国式宽高比
(传统电影)

1.85:1



宽频电影,
西尼玛斯科普式宽
银幕立体声电影
(大制作电影)

2.35:1

图 1-2-2-2

像素比

除此之外还有一个重要的概念，像素比率，有时，像素点不是正方形（Nonsquare），见图 1-2-2-3，同样分辨率、同样画面宽高比率，由于像素比率不同，画面效果完全不同，左边为 1:1，而右边为 1.1:1。

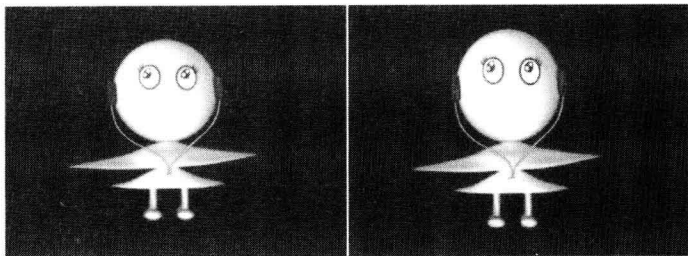


图 1-2-2-3

例如：下面是一个视频作品的数字格式的技术要求（注意其中画幅宽高比与像素比是不同的比率）。

制式：PAL

分辨率：720×576

宽高比：16:9（宽屏幕）

像素比：1:1.422（16:9）

帧频：25 /s

隔行扫描：NO！（须逐行扫描格式）；

颜色：24 bit

电影银幕的历史

电影画面宽度和高度的比例称为长宽比（Aspect Ratio）。在电影诞生初期，根据使用的 35 毫米胶片，画面的宽高比被定为 1.33:1，随后有声电影出现了，人们在电影胶片帧上给光学声道提供了一条空间，宽高比逐渐被调整到 1.37:1 的比例。（准确地说是 1.37:1，但作为标准来说统称为 1.33:1）。也就是说，电影画面的宽度是高度的 1.33 倍。这种比例有时也表达为 4:3，就是说宽度为 4 个单位，高度为 3 个单位。这种画面比例后来被美国电影艺术与科学学院所接受，称为学院标准（Academy Standard）。

20 世纪 50 年代，刚刚诞生的电视行业面临着采用何种屏幕比例作为电视标准的问题。为了方便把电影搬上电视屏幕，美国国家电视标准委员会（NTSC）最后决定采用学院标准作为电视的标准比例，这也就是 4:3 电视画面比例的由来。这个比例一直到今天仍是电视的主导标准。

但是随着电视的诞生，电影工业受到了灾难性的冲击，到了 20 世纪 60 年代末期，超过 90% 的家庭拥有了电视，去看电影的人越来越少。到了 1970 年，好莱坞电影人面临着更大的困境，他们必须有所创新，向观众展示一种在家里无法体验到的快乐，于是宽银幕电影诞生了。

宽银幕电影的左右跨度要比以前的电影宽度大，因此宽银幕电影的宽高比要比方形电视屏幕的宽高比大很多。由于大的画面效果在尽力模仿我们平时看周围事物的结果，因此这样的画面效果也会给观众带来更加强烈和真实的效果。宽银幕电影经过了一系列的改进和完善，最终成为了电影工业的选择标准。现在，电影业界有着多种多样的画面比例格式，

但有两种“标准”比例占据着主导地位：学院宽银幕（Academy Flat, 1.85:1）和变形宽银幕（Anamorphic Scope, 2.35:1）。其他画面比例还有 1.66:1 和 2.20:1（70 毫米胶片）等。

1-2-3 影像的色彩空间与色彩通道

数字影像画面的分辨率定义在二维空间，而影像画面的色彩空间（色彩的位深）则定义在三维空间，构成彩色影像画面的每一个像素附加着相关的信息，如，要用一组数字来表示该像素的色彩情况，于是，这一组数字我们称它为色彩空间，也叫做色彩通道。常用的各种色彩空间模式有 HLS、YIQ/YUV、CMYK 和 RGB/RGBA。

HLS 色彩模式

HLS (Hue, Luminance and Saturation) 色彩模式又叫做 HSB (Hue, Saturation and Bright)，在矫正色彩时很有用，色相通道表示色彩的光谱特性（图 1-2-3-1）。亮度通道表示亮度从黑到白的渐变色状态。如，红色中不同的亮度值可以表现暗红和大红。色彩饱和度通道表示色度，如，较低红色色度把大红降为浅红。

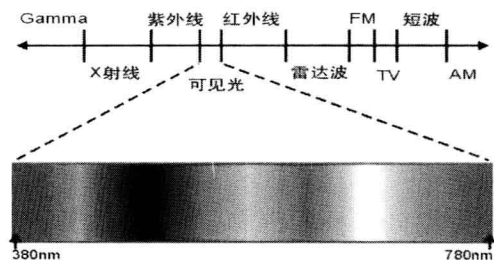


图 1-2-3-1

YIQ 色彩模式

YIQ 色彩模式来自 NTSC 电视制式，Y 控制亮度通道，控制同步；或红 / 青通道，控制求积分；或洋红 / 绿色通道。

YUV 色彩模式

YUV（亦称 YCrCb）色彩模式来自 PAL 电视制式，“Y”表示明亮度（Luminance 或 Luma），也就是灰阶值；而“U”和“V”表示的则是色度（Chrominance 或 Chroma），作用是描述影像色彩及饱和度，用于指定像素的颜色。

“亮度”是通过 RGB 输入信号来创建的，方法是将 RGB 信号的特定部分叠加到一起。“色度”则定义了颜色的两个方面，色调与饱和度，分别用 Cr 和 Cb 来表示。Cr 反映了 RGB 输入信号红色部分与 RGB 信号亮度值之间的差异。而 Cb 反映的是 RGB 输入信号蓝色部分与 RGB 信号亮度值之间的差异。

CMY (CMYK) 色彩模式

CMYK 色彩通道来自商业印刷的四色分色技术，三通道代表标准的印刷彩墨青、洋红和黄，还需要第四通道来控制黑色油墨。