

Digital Art

数字艺术系列丛书

中国传媒大学·动画学院

影视声音创作 与数字制作技术

付龙 高昇 编著

主 编 廖祥忠

副主编 贾秀清

教育部"211工程"科研项目

■ 全国艺术院校本科辅助教材 ■ 研究生考试参考书目


中国  广播电视出版社
CHINA RADIO & TELEVISION PUBLISHING HOUSE

中国传媒大学“211工程”项目资助

数字艺术系列丛书

影视声音创作与 数字制作技术

付龙 高昇 编著

中国  广播电视出版社
CHINA BROADCASTING AND TELEVISION PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

影视声音创作与数字制作技术 / 付龙, 高昇编著.
—北京: 中国广播电视出版社, 2006.5
(数字艺术系列丛书 / 廖祥忠主编)
ISBN 7-5043-4824-4

I. 影... II. ①付... ②高... III. ①数字技术-应用-电影(艺术)-音响-教材②数字技术-应用-电视(艺术)-音响-教材 IV. J915-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 008597 号

影视声音创作与数字制作技术

编 著:	付 龙 高 昇
责任编辑:	王本玉
封面设计:	李颜妮
责任校对:	张 哲
监 印:	陈晓华
出版发行:	中国广播电视出版社
电 话:	86093580 86093583
社 址:	北京市西城区真武庙二条 9 号 (邮政编码 100045)
经 销:	全国各地新华书店
印 刷:	涿州市京南印刷厂
装 订:	涿州市西何各庄新华装订厂
开 本:	787 毫米×1092 毫米 1/16
字 数:	292 (千) 字
印 张:	17
版 次:	2006 年 5 月第 1 版 2006 年 5 月第 1 次印刷
印 数:	3000 册
书 号:	ISBN 7-5043-4824-4/J·395
定 价:	37.00 元

(版权所有 翻印必究·印装有误 负责调换)

数字艺术系列丛书编委会

主任：苏志武

副主任：高福安 吕学武 车晴

主编：廖祥忠

副主编：贾秀清

执行主编：贾秀清

数字艺术系列丛书

- 《数字艺术论》（上、下）
- 《数字化与现代艺术》
- 《三维造型艺术》
- 《电视频道品牌包装艺术》
- 《影视声音创作与数字制作技术》
- 《数字影视剪辑艺术与实践》
- 《艺术的技术》
- 《数字媒体技术与互动影视应用》

数字艺术系列丛书

编委会

主任：苏志武

副主任：高福安 吕学武 车晴

主编：廖祥忠

副主编：贾秀清

执行主编：贾秀清

序

“数字艺术”的诞生和飞速发展是一件令世人瞩目的新鲜事。就其影响来说，随着数字艺术产品越来越多地出现在我们的日常生活中，它那特有的品质给我们的生活方式、思维方式、价值观念和审美趣味等带来了深远的影响。就其性质而言，因为它“新鲜”，是新生事物，所以，它充满了朝气和活力，有着光明的发展前景；也正因为它“新鲜”，是新生事物，所以，它的发展又充满了困难和挑战。这就需要我们共同关心和努力，以便为我国数字艺术的健康发展营造一个良好的生存空间。在这种意义上，作为教育工作者和科研工作者，我们就应该敏锐地观察和把握数字艺术的现状和走向，并立足于丰富多样的实践，及时地总结其艺术生产的经验，归纳其艺术发展的规律，为进一步的生产实践提供人才上的支持和理论上的指导。

作为文化产业中的“朝阳”部分，数字艺术产业越来越受到人们的高度重视。近些年来，在国家文化产业政策的大力扶持和相关业界人士的共同努力下，我国的数字艺术产业获得了长足的进展，并呈现出良好的发展势头。然而，发展与困难同在，机遇与挑战并存。尤其是与欧美、日韩等国家相比，我国的数字艺术产业还相对滞后。比如，2004年，全球数字内容产业的总产值达2228亿美元，其衍生产品的总产值还高达5000亿美元，而我国数字内容产业的主体——动漫产业的总产值却仅有117亿元人民币。再比如，在中国青少年最喜爱的动漫作品中，日本生产的作品占60%、欧美占29%，而中国原创动画（包括港台地区）只占11%。至于作为数字艺术的集约形态——“数字大片”，则更是北美影业独占鳌头，我国至今还处在生产发展的初级阶段……这种情形显然与一个数字艺术的消费大国是不相称的。

在当今的全球化语境中，面对数字艺术产业的方兴未艾和它广阔的市

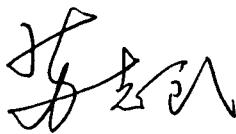
场前景，产业发展的需要使建设完善的数字艺术教育体系和理论体系成为了一项紧迫而极富意义的工作。在我国数字艺术生产的实践中，一方面，数字艺术深入文化市场，并取得了有目共睹的业绩；另一方面，数字艺术产业的可持续发展又急需人才和智力、理论指导和实际运用上的快速跟进。于是，为推动我国数字艺术产业的健康发展和良性循环，2002年，经教育部批准，中国传媒大学正式开办了国内第一个“数字媒体艺术”高等教育专业，并逐步形成了本、硕、博多层次的培养体系。迄今为止，全国开办与数字艺术相关专业的高等院校已有近二百所。其次，各种性质的艺术节和评奖也纷纷将数字艺术的展示和探讨纳入其活动项目和议程。尤其是，随着文化创意产业的持续升温，我国政府在全国确定了北京、上海、广州和成都等四个文化创意产业基地，并把文化创意产业推向了社会经济发展的前沿。在这种意义上，“数字艺术研究系列”和“互动艺术设计研究系列”两套丛书的出版可谓恰逢其时。

这两套丛书是“十五”期间“211工程”科研项目“数字艺术研究”和“互动艺术设计研究”的最终成果。其中，“数字艺术研究系列”分为“数字艺术基础理论”、“数字艺术创意理论”、“数字艺术与技术应用理论”、“数字艺术设计理论”四个单元；“互动艺术设计研究系列”分为“互动艺术设计基础”、“互动艺术创作”两个单元。在研究的整体框架和理论线条上，丛书力图体现艺术与技术相融通、理论与实践相结合的原则；在研究的范畴和具体方法上，丛书力图符合数字艺术跨媒介发展、多媒体融合的实质和趋向；在研究的视野和具体内容上，丛书力图全方位地包含在数字技术平台上所发生的媒体艺术变革和媒体艺术新构，以及相关的新经验、新知识、新观念和新形式。此外，在科研队伍上，丛书的撰写人员有着跨学科、跨专业的学术背景，其学科和专业涵盖了数字技术、艺术设计、广告艺术设计、影视艺术创作、计算机技术等诸多领域。唯其如此，科研人员就可以从不同的角度切入课题，并使各个子项目之间和相关命题之间相互支撑、相互联系，进而形成一个有机统一的整体。现在看来，丛书两个大项目中的18个子项目基本上实现了总体系统搭建的全面性、有机性和科学性。在为数字艺术学科及相关专业提供应有的理论基础和为数字艺术的生产实践提供适用的操作方法方面，丛书有其开拓和创新的品质，也能给予读者以理论和应用上的助益。当然，任何科研成果的分量和质量，最终还得交由读者来判定，交由生产实践来检验。由于主观或客观的诸多限制，丛书难免会有诸多存疑之处。对此，我们期望和有志于

数字艺术教育、创作及运营的专家、学者、同仁、读者一道，相互切磋、相互探讨，以便共同促进我国数字艺术的发展和繁荣。

中国是一个有着悠久艺术传统和丰厚艺术土壤的大国，把握新技术、攀登新的艺术发展制高点，使中国艺术在全球视野中展现时代的风貌、民族的气派，不仅是艺术实践领域应有的奋斗目标，也是艺术人才培养领域的责任，更是大学的使命。在这里，我校数字艺术教育工作者谨以此系列丛书的出版，一则以明心迹，一则以为求索。

是为序。



2006年2月

(注：为本书作序者系中国传媒大学党委书记、教授)

序

前 言

影视艺术是视听结合的艺术，只有画面和声音这两大基本艺术元素的完美统一，才能使影视作品的风格得以充分体现。为了完成影视作品的声音创作与实现，必须形成正确、完整的声音结构构思。声音艺术创作离不开科学技术的发展，在影视作品的创作过程中，艺术指导技术，技术为艺术服务。随着数字艺术的飞速发展，影视声音的制作和播放过程也发生了巨大的变化。数字音频技术可以把声音信号数字化，并在数字状态下进行记录、加工处理、传送以及重放。与模拟音频相比，它具有频率响应宽、噪声小、动态范围大的优点，而且易于剪辑，工作可靠性高。借助于电脑强大的数据处理能力，数字音频制作的许多功能都可以在电脑上通过声卡和音频软件完成。与昂贵的专业音频制作系统相比，电脑音频制作系统具有很多优势，它功能强大、操作方便、利于升级、价格便宜、可扩展性好。随着计算机芯片技术及数字音频领域的技术进步，使得普通人也可以随心所欲地展示自己的艺术创造力，甚至成为一个数字音频艺术家。

本书以影视声音创作为基础，全面介绍了声音的创作艺术以及数字制作技术。使读者不仅能够掌握声音的属性和处理技巧，而且对影视声音的整个创作和实现过程也会有一个更加深入的认识。本书以常用的数字音频软件 Adobe Audition 为基础，提供了丰富的声音处理实例，具有很强的实用性，能够使读者更快、更好地掌握数字音频制作原理和技术。

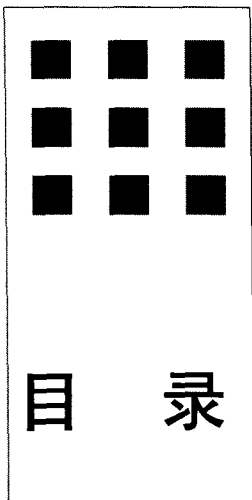
全书共分七章，前两章介绍影视声音创作的基础，包括影视声音制作和播出过程中所需要的设备和技术；第三章通过软件来了解声音的各种属性；第四章介绍了影视声音的艺术构思与实现；最后三章介绍了在软件中进行数字音频处理的技术。

本书是中国传媒大学动画学院数字艺术系列教程之一，在编撰过程中得到了很大的帮助，在此向动画学院数字艺术系的领导及同事们表示感谢。

由于作者水平有限，加之时间仓促，书中不妥之处敬请批评指正。

作者

2006年3月



第一章 影视艺术是视听结合的艺术

- 第一节 影视艺术发展的历史(2)
 - 一、声音艺术创作离不开科学技术的发展(3)
 - 二、视听结合促进了影视大发展(9)
- 第二节 影视声音的构成(12)
 - 一、影视声音的分类(12)
 - 二、语言(13)
 - 三、音乐(15)
 - 四、音响(16)

第二章 数字音频制作技术基础

- 第一节 数字技术对影视声音制作的变革(19)
 - 一、影视声音的一般制作过程(19)
 - 二、数字音频工作站(20)
- 第二节 传声器和声场的建立(26)
 - 一、传声器的电子特性(26)
 - 二、传声器的操作特性(32)
 - 三、声场的建立(40)
- 第三节 声音从模拟到数字(51)
 - 一、数字时代的特征(52)

二、声音的数字化	(56)
三、数字音频技术	(65)
四、电子合成音乐	(73)
第四节 构建数字音频工作室	(88)
一、数字音频制作的硬件基础	(89)
二、数字音频制作的软件平台	(108)
附录一 General MIDI 乐器分配表	(119)
附录二 General MIDI 打击乐器音色排列表	(124)
附录三 MPC 标准	(126)

第三章 通过软件了解声音

第一节 Adobe Audition 介绍	(129)
一、软件运行的系统要求	(129)
二、主界面介绍	(130)
第二节 声音的物理属性	(136)
一、声音的产生及传播	(137)
二、声音的振动特性	(139)
三、声音的传播特性	(142)
第三节 声音的心理属性	(146)
一、人耳感受声音的一般过程	(146)
二、影响听觉的声音特性	(147)
三、人耳的听觉特性	(152)
四、声音音质的主观评价	(155)
第四节 声音的艺术属性	(156)
一、声音感知	(156)
二、声音的艺术表现	(158)

第四章 影视声音的艺术构思与实现

第一节 声音构思和设计	(168)
一、剧本创作对声音的考虑	(169)
二、声音构思原则	(171)
三、声音设计	(174)
第二节 声音蒙太奇	(180)

一、蒙太奇(180)

二、声音蒙太奇(182)

第五章 声音的采集和剪辑

第一节 声音的各种采集方式(186)

一、打开声音文件(186)

二、通过软件制造声音(190)

三、声音的录制(195)

第二节 剪辑技巧(201)

一、剪辑的软件操作(201)

二、关于剪接点(206)

三、声音的编辑(210)

第六章 声音的效果处理技巧

第一节 声音的效果处理(217)

一、降噪处理(218)

二、均衡(221)

三、混响(225)

四、变速与变调(228)

第二节 效果处理实例(229)

一、打个电话(230)

二、音效变换(232)

三、伴奏音乐(235)

第七章 声音的综合处理

第一节 多轨合成(239)

一、音量和相位的控制(239)

二、保存与输出(244)

三、制作环绕声(246)

第二节 声音的综合处理原则(248)

一、声音的主次原则(249)

二、声音综合处理的方法(250)

第三节 电脑音乐推动影视音乐的发展	(251)
一、音乐的发展历程	(251)
二、音乐的要素	(252)
三、电脑音乐对音乐元素的控制	(254)

第一章

本章内容提要

◎ 声音艺术创作离不开科学技术的发展。从留声机的发明到磁带记录手段的成熟，从CD数字化声音的诞生到环绕立体声进入影院系统，技术的进步改变着我们的视听世界，同时也丰富了艺术创作手法。

◎ 广播电视技术是20世纪发展最迅速、应用最广泛的技术之一。高清晰度电视(HDTV)是继黑白电视、彩色电视之后的第三代电视，在不远的将来会得到较大的发展和应用。

◎ 随着计算机多媒体技术的发展以及网络新媒体传播形式的出现，使影视从制作到传播的各个环节无一不受到影响。影视作品的展示形式也进一步把我们带到一个又一个的科技高度，使我们获得完美的视听享受和艺术感染。

◎ 影视艺术是视听艺术。在影视艺术作品中，语言、音乐和音响这三大类影视声音元素是互相依存、互相渗透和互相作用的。

影视艺术是 视听结合的艺术

数字艺术系列丛书



影视艺术是视听艺术。所谓“视”指的就是影像、画面,当然,既然称得上是影视画面,必然与我们日常生活中的所见有所区别,指的是一种艺术化了的视觉世界。所谓“听”指的就是声音,当然,既然叫做影视声音,那么也与我们日常生活中的所闻有所区别,指的是一种艺术化了的听觉世界。

影像信息具有其它形式信息所不能比拟的优点:确切、直观、具体生动。通过视觉获得的信息往往比通过其它感觉器官所获取的信息量更大,研究表明,人类接受的信息 70% 来自于视觉,周围景物在视网膜上的映像是人类最有效和最重要的信息获取形式。然而,以上这些只是科学研究的客观结果,而艺术是带有强烈主观意味的,在影视艺术领域,我们无法用数字和科学研究来表明视觉和听觉的作用孰重孰轻,听觉在我们感受影视这种艺术的时候有时往往扮演着更为重要的角色。例如,在看恐怖影片的时候,声音的渲染很容易把观众带进剧情,透过昏暗的灯光及一些恐怖的造型,声音和画面很好的结合,将视听艺术的感染力推向最大化。假如此时将声音关闭,只看画面,就缺乏引人入胜的有效手段,甚至有时候让观众觉得滑稽可笑。

声音在日常生活当中与我们朝夕相处,我们的生活离不开声音,声音在电影中更是起到了非常重要的作用,现代的电影艺术已经不能离开声音而单独发展,声音以其独特的感染力,使电影有了更加丰富的艺术感染力。

所以,画面和声音,是影视艺术的两个重要的组成部分,二者缺一不可。然而,这个现在看来如此自然而然的事情,由于受到科学技术水平所限,作为电影和电视这两兄弟的老大——电影,从它的诞生到牙牙学语却经历了很长一段时间。

第一节 影视艺术发展的历史

电影的诞生是由于人们找到了记录下活动的画面的方法,在此之前,照相技术的进步是必要的基础。另一方面,由于人们同样渴望实现对声音的记录和重放,在电影没有出生的时候,人们就开始了对这一课题的研究。

声音是由物体的振动而产生的,人们很早就知道这一点,并且按照不同的振动原理制作出很多种乐器,例如,通过乐器的演奏,获得对音乐“再现”的体验和享受。

然而,乐器的发声是需要乐手的演奏的,在 19 世纪末期,世界上有好几位杰出的科学家不约而同地致力于研制一种新型的机械装置,一方面能记录下声音,也就是物体振动的现象,另一方面又能够将物体振动还原成可听见

的声音。

一、声音艺术创作离不开科学技术的发展

我们所听到的声音,实际上是由物体的一系列振动而引起的空气粒子的波动。

想留住声音,把声音保存下来,应该说一直是人们的愿望,但是真正要实现它,在一百多年以前,这里面困难非常大。但是爱迪生改变了这一切,这就是留声机的发明。

1. 声音记录技术的发展

1857年,法国发明家斯科特发明了声波振记器,这是最早的具有录音特征的设备,使人们发现声音可以转化为某种波形记录在一定媒介上。

1877年,爱迪生发明了一种录音装置。可以将声波转换成金属针的震动,然后将波形刻录在圆筒形转鼓的锡箔上。当针再一次沿着刻录的轨迹行进时,便可以重新发出留下的声音。这个装置录下爱迪生当时朗读的《玛丽有只小羊》的歌词:“玛丽抱着羊羔,羊羔的毛像雪一样白。”当时录下的声音只有8秒钟,这总共8秒钟的声音也成为世界录音史上的第一声。

其实,爱迪生当时发明的留声机是一个非常简陋的机械装置,在这个装置上,大致上说来是一个横着摆放的圆筒,上面包着锡箔,这个圆筒实际上是一个手摇转鼓,上面有一根与号筒式喇叭膜片相连的刻纹针。当使用者用手均匀地转动圆柱形转鼓上的摇把时,刻纹针就能在转鼓上顺序移动,就可以在这个锡箔纸上画出一道一道纹。此时,如果有人对着喇叭大声喊叫,就能在转鼓的锡箔上,刻出由声音所调制的连续的螺旋波纹,实际上就是把声音转化为这种波纹记录在锡箔纸上,这是最原始的声音录制过程。

当录音完成以后,把刻纹针放到转鼓的起始位置,然后以录音时候同样的速度用手均匀地摇动圆柱形转鼓上的摇把,重现刚才的过程,随着刻纹针在转鼓上的移动,螺旋波纹便能使号筒式喇叭重放出刚才所录制的声音。当然,这种留声机有很大的声音失真现象,但却能够清楚地听到重放出的原来的声音,因为声音的振动已经通过螺纹深度的顺序变化留在了圆柱形手摇转鼓的锡箔上。

1885年,美国发明家奇切斯特·贝尔和查尔斯·吞特发明了采用一种涂有蜡层的圆形卡纸板来录音的装置。

1887年,旅美德国人伯利纳获得了一项留声机的专利,研制成功了圆片形唱片(也称蝶形唱片)和平面式留声机。因为当时已经普遍用平面圆盘代替早期的圆筒,他设计出一种用一块扁平的圆蜡盘代替蜡质圆筒,从里到外的刻制“声音波纹”的方法。因为在当时的刻纹过程当中,圆蜡盘会产生很多