

CHINA FILM PRESS

**OUTLINE OF  
FILM & TV  
TECHNOLOGY**

**影视技术概论**

李念芦 编著

中国电影出版社

J91

L357 ✓

# 影视 技术 概论

李念芦 编著

中国电影出版社  
1998 北京

## 图书在版编目(CIP)数据

影视技术概论/李念芦编著. - 北京:中国电影出版社,  
1999.1

ISBN 7-106-01402-8

I. 影… II. 李… III. ①电影-技术-概论②电视-技术-概论 IV. J91

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 30383 号

|      |                                                    |
|------|----------------------------------------------------|
| 书 名  | 影视技术概论                                             |
| 编 著  | 李念芦                                                |
| 出版发行 | 中国电影出版社<br>(北京北三环东路 22 号)                          |
| 经 销  | 新华书店                                               |
| 印 刷  | 北京市丰台丰华印刷厂                                         |
| 版 次  | 1999 年 1 月第 1 版<br>2001 年 3 月北京第 2 次印刷             |
| 规 格  | 开本/850×1168 毫米 1/32<br>印张/13.75 插页/14<br>字数/257000 |
| 印 数  | 3001-5000 册                                        |
| 国际书号 | ISBN 7-106-01402-8/TB·0095                         |
| 定 价  | 28.80 元                                            |

## 内 容 说 明

本书系作者根据其在北京电影学院长期使用的《电影技术概念》讲义的基础上编写出版。内容涵盖了影视制作工艺的各主要环节,其中包括它们所使用的方法、设备以及有关的技术问题等,并附有图解和照片。该书内容准确、资料丰富、深入浅出,简明易懂,既全面系统地概括了影视技术的发展过程,又包含了作者对影视技术的内涵、沿革和发展的见解,是我国电影技术范畴出版的一本全面论述影视技术的教材。本书不仅可作为开设影视制作课程与专业的教材,而且也是所有从业人员的一本很好的参考书。

# 序

衷心祝贺《影视技术概论》的出版。

大家知道,电影和电视都是现代科技的综合成果,其诞生、改进、提高、完善与普及,以至形成世界性的产业,无一不依赖于当时的科技进步。因此说“影视科技是整个影视产业的先导”,这不是夸张,是事实。当然,影视技术(包括设备、器材、工艺等)还只是“硬件”,必须要与相应的优秀“软件”(艺术创作思想)相配合。没有足够优秀“软件”配合的“硬件”,是不会有生命力的。所以在影视界只有技、艺互相理解,相互尊重,紧密配合,各自发挥其应发挥的作用,才能产生优秀作品,才能促进技、艺的不断发展。

影视艺术与技术的这种特殊的依存关系早已为国内外的一些电影知名人士所共识,前苏联电影科学院院士戈尔多夫斯基早在 40 年代就曾写出了《电影技术导论》一书,在国际上产生了很大影响。后来英国学者伯纳德·哈佩也写了相同性质的书籍——《电影技术基础》。我国电影技术事业的领导早在解放初期就组织人力翻译并出版了这些书,供从业人员学习。电影界著名学者孙明经教授在 50 年代初期就在电影学院开出这门课程,并坚持认为在影视界的基础教育中,“技术概论”应该是所有专业共同的必修课。只有从本质上了解电影和电视的基本构造与特性,才能更好地掌握它,使之成为有效的创作手段。以上这

些工作都取得了良好的效果,遗憾的是后来因为种种原因中断了这一极为重要的课程。据悉,近年北京电影学院已以足够的课时重新向所有科系讲授“影视技术概论”,这是件大好事。我们坚信这一举措将会在青年学子们今后几十年的业务实践中发挥重要作用。

本书作者李念芦教授是天津大学高才生,有坚实的理论基础,到影视界工作近40年,从事过生产、科研与长期的教学工作。正因为她具有这些可贵的经历,使她可以讲授“影视技术概论”这门课程达10年之久,并写出了《影视技术概论》这本书,填补了我国电影出版物的一个空白。

电影正处在一个深刻的革命阶段,由以卤化银感光物质为惟一记录媒体的时代正在向多媒体的时代发展。数字技术与计算机图形图像技术的飞速发展使传统的影视节目的影像和声音的采集、加工、传送和播放都发生了重大的变化,从而也必将影响到艺术创作形式的演进。

李念芦教授的这本《影视技术概论》除了成功地完成传统的电影电视技术概论以外,还涉及了这场数字化革命的相关内容,可见本书与当前影视技术的发展现状大体上是同步的,值得向影视界的新老同行们推荐。

最后,在祝贺李念芦教授获得了丰硕成果的同时,也向为本书的出版给予了很大支持的北京电影学院和中国电影出版社表示敬意。

原中国电影科学技术研究所所长  
教授级高级工程师

马守清

中国电影科学技术研究所教授级高级工程师  
北京电影学院客座教授

金驾东

# 绪 论

在电影诞生一百多年(电视诞生 60 年)后的今天,没有人还会否认这门特殊的艺术与技术之间的依存关系。众所周知,电影发展史上的每一次技术进步都曾被用来拓宽电影艺术创作的天地。从无声到有声,从黑白到彩色,直至今天的视频技术、数字技术以及计算机工具的介入和发展,无一不显示了技术的先导性。今天的艺术家不会再大声疾呼:“有声片损坏了无声片的艺术性”,“彩色片践踏了黑白片的艺术造型……”从而充当捍卫“传统”的“大师”了。

科学技术作为第一生产力不仅影响着整个人类社会的进步,同时也促进了自身的进步。从科学研究的角度看,今天的科学本身已从高度的分化发展为高度的综合。人类最初的一系列发明带来了科学上越来越多的分工,形成了物理学、天文学、数学、化学等不同的学科,它们各有自己的研究领域。这种高度的分化使得各个学科自身发展迅速,使人类对于自然的原形与规律的认识逐渐深化,在用这些规律认识世界的同时,人类也在不断地改造世界。但是也正是因为这种在不同领域中日趋深入的探索,无形中造成了人们知识范围上的更大分离。20 世纪科学家很难兼数学家、生物学家及天文学家于一身,更不用说兼称一位伟大的艺术家了。而艺术家们也许也很难顾及到遗传学、生物工程和宇宙规律的研究等科学的高速发展。然而科学技术

的深化探索,微电子、数字技术的发展以及由此而导致的计算机技术的不断完善,不仅使人类在微观世界和客观宇宙两方面的探索同时深化,也再一次将人们带到一个高度综合的世界。人类从自己的研究中认识到宇宙本来的系统性,于是高度的综合性成为当今科学发展的主要特点。尤其是近年来信息科学、数字技术、计算机的飞速发展更加促进了学科间的交互联系。数字化正在改变着人类的生存空间和方式,人们不断地利用这些新成就来为自己服务并丰富自身的生活。

电影电视本身就是一门综合性很强的学科。这不仅是针对技术或艺术自身而言,而且还表现在技术和艺术之间的相互关系上。

艺术是通过塑造形象具体反映生活,表现作者思想感情的一种意识形态。而电影艺术则是“以电影技术为手段,以画面和声音为媒介,在银幕上运动的时间和空间里创造形象,再现和反映生活的一门艺术。”

以技术为手段是电影电视艺术区别于音乐、舞蹈、戏剧艺术的根本特点。

技术不同于科学。科学是实践经验的结晶,它的任务是揭示事物发展的客观规律,探求客观真理以求作为改造世界的指南,因此可以说科学是解决“为什么”的问题。而技术是方法、技能、手段以及工艺设备的总称。它是以实现某种科学试验或艺术表现为目的的。也就是说它是解决“做什么”和“怎样做”的问题。正是由于技术本身的内涵,决定了影视技术在影视系统中的先导作用和服务地位。

电影是因为发明了电影机才产生的艺术,电视更是这样。前苏联有位电影学研究者戈尔托夫斯基曾说过:“一谈到电影系统的表现能力就要涉及到放映问题,也就涉及技术过程,离开了技术过程,不仅表现能力不复存在,而且现代电影的其它任何方



面也都不复存在。”这种与科学技术与生俱来的艺术,自然地会与科学技术的每一进步息息相关。从无声到有声,从黑白到彩色,从模拟到数字都充分体现出影视技术的先导性。

然而,没有了艺术表现的目的,影视技术也就没有了存在的意义。我们利用这种方法手段,提供给观众的是一种具有特殊魅力的活动的声画艺术。好的节目,声画技术质量差些也有人看,反之没有意思的节目,质量再好也没有人看,这就是事实。所以,任何新技术新手段的运用,关键并不在于它本身的先进与否,而在于它是否可以和被正确地运用于影视艺术的内容表现,即它的服务性。未来的影视工作者在多数情况下,必定要成为影视制片的各个方面——拍摄、录音、编辑、筹措资金、发行的行家,“工欲善其事,必先利其器”,不论将来你从事哪一个专业,学习制片工艺和技术都会是有益的。

本书的内容提供了影视制作工艺、制作设备、使用材料、放映场地等方面的具有实用价值的技术信息,介绍了关键的技术和概念。并对在多种媒介不断涌现,媒体之间的交互技术越来越完善的今天,电影电视作为信息传递媒介的发展趋势以及邻近学科成果对它的影响作了阐述。



### 作者简介

李念芦，北京电影学院教授，1937年生，1960年毕业于天津大学机械系。后即到电影学院工程系任教，1973—1985年间先后在八七五电影洗印厂和中国电影科学技术研究所工作，1985年返回电影学院任教至今。现任学院《影视技术概论》课程的主讲教师、电影技术类硕士生导师，兼任北京电影学院数字与艺术研究中心技术总监，中国电影电视技术学会理事。在工厂和研究所工作期间，曾参与和领导过多项技术改造和科学技术研究课题，其中“超8mm影片制作工艺与设备”和“窄胶片制作工艺的择优选择”两项研究成果，曾分别获文化部科技进步二等奖和三等奖。作为主要译者曾在各种刊物上发表论文和文章，曾出版译著《电影摄影与照明设备》和《影视制作者指南》。

# 目 录

|         |       |
|---------|-------|
| 绪论····· | ( 1 ) |
|---------|-------|

## 第一篇 基础篇

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| 第一章 活动影像的发明及其演变·····     | ( 3 )  |
| 第一节 电影的发明及演变·····        | ( 3 )  |
| 第二节 电视的发明及演变·····        | ( 13 ) |
| 第三节 数字技术的发展对影视技术的影响····· | ( 18 ) |
| 第二章 活动影像拍摄的原理·····       | ( 20 ) |
| 第一节 动态再现原理·····          | ( 20 ) |
| 第二节 活动影像的摄取与再现速度·····    | ( 22 ) |
| 第三节 电影电视画幅确定的依据·····     | ( 28 ) |
| 第四节 画幅尺寸的演变·····         | ( 34 ) |
| 第三章 影视片制作工艺·····         | ( 41 ) |
| 第一节 化学活动影像的制作流程·····     | ( 41 ) |
| 第二节 电子活动影像的制作流程·····     | ( 47 ) |
| 第三节 影像转换制作工艺·····        | ( 49 ) |
| 第四节 数字影像的制作流程·····       | ( 53 ) |

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| 第四章 光和色的特性以及人眼对其的识别····· | ( 58 ) |
| 第一节 光的特性·····            | ( 58 ) |
| 第二节 有关光和色的一些特性参数·····    | ( 60 ) |
| 第三节 人眼对光的识别·····         | ( 66 ) |
| 第四节 色光相加原理·····          | ( 68 ) |
| 第五节 色光相减原理·····          | ( 71 ) |
| 第六节 色度图·····             | ( 73 ) |

## 第二篇 电影篇

|                        |         |
|------------------------|---------|
| 第五章 化学影像的载体——感光胶片····· | ( 81 )  |
| 第一节 感光胶片的基本构造及其分类····· | ( 81 )  |
| 第二节 胶片成像原理·····        | ( 87 )  |
| 第三节 景物的亮度范围·····       | ( 93 )  |
| 第四节 曝光与曝光量·····        | ( 94 )  |
| 第五节 胶片的照相性能及其测定·····   | ( 96 )  |
| 第六节 胶片的机械性能和物理性能·····  | ( 108 ) |
| 第七节 胶片的几何尺寸·····       | ( 109 ) |
| 第八节 电影胶片的发展状况·····     | ( 111 ) |

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| 第六章 摄影过程及其使用设备·····      | ( 114 ) |
| 第一节 活动影像的摄取过程及原理·····    | ( 114 ) |
| 第二节 透镜成像原理·····          | ( 116 ) |
| 第三节 电影摄影机的基本构造·····      | ( 120 ) |
| 第四节 摄影机的光学系统·····        | ( 121 ) |
| 第五节 摄影机的机械系统·····        | ( 147 ) |
| 第六节 摄影机的驱动系统和其它控制系统····· | ( 159 ) |

|     |                             |       |
|-----|-----------------------------|-------|
| 第七节 | 摄影机的种类·····                 | (160) |
| 第八节 | 摄影过程中的辅助设备·····             | (164) |
|     |                             |       |
| 第七章 | 电影声音的记录与放还·····             | (167) |
| 第一节 | 电影声音记录与放还的发展过程·····         | (167) |
| 第二节 | 电影声音录制的过程·····              | (168) |
| 第三节 | 有关声音的一些基本概念·····            | (169) |
| 第四节 | 电影录还音设备系统的配套·····           | (180) |
| 第五节 | 传声器的原理和种类·····              | (181) |
| 第六节 | 录还音机·····                   | (182) |
| 第七节 | 音频信号的加工与处理设备·····           | (194) |
| 第八节 | 同步连锁系统·····                 | (195) |
| 第九节 | 扬声器·····                    | (196) |
| 第十节 | 电影立体声·····                  | (196) |
|     |                             |       |
| 第八章 | 影片的洗印加工工艺及设备·····           | (200) |
| 第一节 | 影片洗印加工工艺流程·····             | (200) |
| 第二节 | 底、样片制作·····                 | (200) |
| 第三节 | 标准拷贝的制作·····                | (207) |
| 第四节 | 电影拷贝制作·····                 | (209) |
| 第五节 | 洗片加工与洗片机·····               | (218) |
| 第六节 | 印片工艺和印片机·····               | (229) |
|     |                             |       |
| 第九章 | 电影放映技术·····                 | (241) |
| 第一节 | 电影放映是电影制作系统成果的最终显示<br>····· | (241) |
| 第二节 | 电影放映机·····                  | (242) |
| 第三节 | 电影放映银幕·····                 | (254) |

|                 |       |
|-----------------|-------|
| 第四节 电影放映场所····· | (258) |
|-----------------|-------|

|                 |       |
|-----------------|-------|
| 第十章 特种形式电影····· | (263) |
|-----------------|-------|

|               |       |
|---------------|-------|
| 第一节 环幕电影····· | (264) |
|---------------|-------|

|               |       |
|---------------|-------|
| 第二节 球幕电影····· | (264) |
|---------------|-------|

|                      |       |
|----------------------|-------|
| 第三节 大银幕电影(巨幕电影)····· | (268) |
|----------------------|-------|

|               |       |
|---------------|-------|
| 第四节 立体电影····· | (270) |
|---------------|-------|

### 第三篇 电视篇

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| 第十一章 电子影像的摄取原理及使用设备····· | (279) |
|--------------------------|-------|

|                  |       |
|------------------|-------|
| 第一节 电子影像的摄取····· | (279) |
|------------------|-------|

|                 |       |
|-----------------|-------|
| 第二节 摄像机的结构····· | (282) |
|-----------------|-------|

|                      |       |
|----------------------|-------|
| 第三节 电子影像的一些基本概念····· | (288) |
|----------------------|-------|

|                   |       |
|-------------------|-------|
| 第四节 电子摄像机的种类····· | (294) |
|-------------------|-------|

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| 第十二章 电视信号的发射与电子影像的再现····· | (296) |
|---------------------------|-------|

|                  |       |
|------------------|-------|
| 第一节 电视信号的发射····· | (296) |
|------------------|-------|

|                  |       |
|------------------|-------|
| 第二节 电视信号的接收····· | (298) |
|------------------|-------|

|                      |       |
|----------------------|-------|
| 第三节 彩色电视机与彩色显像管····· | (301) |
|----------------------|-------|

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| 第十三章 视频信号的记录、放还和转换····· | (311) |
|-------------------------|-------|

|                    |       |
|--------------------|-------|
| 第一节 活动影像的磁性载体····· | (311) |
|--------------------|-------|

|                  |       |
|------------------|-------|
| 第二节 录像机的发展史····· | (313) |
|------------------|-------|

|                 |       |
|-----------------|-------|
| 第三节 录像机的构造····· | (314) |
|-----------------|-------|

|                     |       |
|---------------------|-------|
| 第四节 彩色磁带录像机的种类····· | (317) |
|---------------------|-------|

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 第五节 视频信号与胶片信号的转换····· | (319) |
|-----------------------|-------|

|                 |       |
|-----------------|-------|
| 第六节 高清晰度电视····· | (322) |
|-----------------|-------|



# 第一篇 基础篇



