

初級電影放映技術教材



16毫米電影放映機

中國電影出版社

初級电影放映技术教材

16 毫米电影放映机

中国电影发行放映公司

电影放映技术教材编写组编

文化部电影事业管理局审定

內 容 說 明

本书是“初級电影放映技术教材”之一，較系統地敘述了FL-16型电影放映机的构造、作用原理、技术特性和使用方法等。同时，对有关影片的一系列問題，以及銀幕的使用与維護，放映場所的選擇等，也作了相应的介紹。

本书切合实际，通俗易懂，可供流动放映单位的放映人員，或具有初中毕业文化水平初学电影放映技术的人員課堂学习和参考之用。

为了配合讀者实习，另外編写了本书的实习教材——《16毫米电影放映机实习教材》，作为本书的附册出版。

初級电影放映技术教材

16 毫 米 电 影 放 映 机

中国 电 影 发 行 放 映 公 司
电 影 放 映 技 术 教 材 編 写 組 編
文 化 部 电 影 事 業 管 理 局 审 定

中 国 电 影 出 版 社 出 版
(北京西单舍飯寺 12 号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第 089 号

北 京 新 华 印 刷 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行 全国新华书店經售

开本 850×1168 毫米 $\frac{1}{32}$ · 印張 $6 \frac{5}{8}$ · 字 数：120,000

1964 年 9 月 第 1 版

1964 年 9 月 北 京 第 1 次 印 刷

統一书号：15061·130 印 数：1—33,000 册

定 价：0.85 元

編 者 的 話

文化部電影事業管理局審定試用的四本電影放映技術初級教程(《移動式電影放映機》、《移動式發動發電機》、《放映擴音機》、《放映電工基礎》)於1956年11月出版之後,很受廣大讀者歡迎。後來根據大躍進形勢的需要,於1958年9月修訂再版。隨著電影事業的發展,讀者需要量劇增,到目前為止,各冊已經印刷9次,發行30余萬冊。這套教程不僅滿足了這幾年來培訓放映人員的需要,而且對提高放映質量也起了一定的作用。

幾年來我國的電影事業有了很大的發展,電影放映技術也有相應的提高,總結出許多安全操作和延長設備與影片使用期限的經驗。這樣,原有的這套教程就不能適應新的需要了,所以,我們以原有教程為藍本編寫了這套新的教材。

新編的初級電影放映技術教材是由《16毫米電影放映機》、《35毫米電影放映機》、《電影放映擴音機》、《移動式發動發電機》、《放映電工學》等5本理論教材和相應的實習教材各一本組成的,合計10本。為了適應需要,這次增加了35毫米電影放映機教材一項,因為分別出版專門闡述16毫米和35毫米放映機的教材,更切合實際應用。

根据这些年来各地培训放映人员的教学经验，为了使理论教学系统化，增加实际知识，加强理论与实际的联系，便于教学安排，我们把理论和实习教材分别编印，凡属操作、维护、拆装、调整有关设备的实际知识和技能，都从理论阐述部分分出来，按照理论部分的顺序，另编成一本实习教材，这也等于把近年来许多放映员从实际工作中总结出来的经验，加以推广。

新编的这套教材，放映机方面以 5501 型、FL-35 型、FL-16 型放映机为主；扩音机方面则以 603 型、604 型扩音设备为主；发动发电机方面则以 1101 型和 1103 型发动发电机为主，进行系统的阐述。这样，就可以使读者把注意力集中在现有国产设备上，不致分散精力。在理论问题的阐述上，力求文字浅显易懂，深入浅出，尽可能作到以一般的物理概念代替繁琐的数学演算。结论扼要简明，选图精密细致。至于实习教材，凡属实际工作中必需掌握的技能，设备操作的要点和常见故障的分析、排除，都作了详尽的介绍。这套教材可供固定和流动放映单位的放映员，或具有初中毕业文化水平初学电影放映技术的人员课堂学习和参考之用。

由于我国幅员辽阔，自然条件相差悬殊，这套教材所阐述的内容，特别是实习教材中所提示的某些方法，未必在各个地区都很合适。因此，希望读者和教学工作人员多多提供意见，以便再版时修订。

中国电影发行放映公司

电影放映技术教材编写组

一九六四年六月

目 录

編者的話

引 言	(1)
-----------	-------

第一章 概 論	(3)
---------------	-------

第一节 电影的摄制和放映	(3)
--------------------	-------

第二节 16毫米影片及其构造	(10)
----------------------	--------

第三节 电影活动原理	(16)
------------------	--------

第四节 电影的种类	(20)
-----------------	--------

第二章 輸片部分	(27)
----------------	--------

第一节 輸片齒輪与滑輪	(27)
-------------------	--------

第二节 片門和画幅調节器	(36)
--------------------	--------

第三节 間歇运动机构	(42)
------------------	--------

第四节 遮光器	(53)
---------------	--------

第五节 供片和收片裝置	(58)
-------------------	--------

第六节 輸片部分的故障檢查和保养	(65)
------------------------	--------

第三章 影片的損伤和保养	(75)
--------------------	--------

第一节 影片的損旧	(75)
-----------------	--------

第二节 影片的保养	(79)
-----------------	--------

第四章 动力傳动部分	(84)
------------------	--------

第一节 动力傳遞的方法	(84)
-------------------	--------

第二节 軸和軸承	(92)
----------------	--------

第三节 机械的磨損和潤滑	(96)
--------------------	--------

第五章 光学部分	(101)
第一节 光的基本知識	(101)
第二节 放映光源	(104)
第三节 反光鏡	(111)
第四节 透鏡和聚光鏡	(115)
第五节 放映鏡頭	(125)
第六节 光学部分的故障	(131)
第六章 还音部分	(135)
第一节 光学录音与还音	(135)
第二节 还音光学系統	(137)
第三节 勻速減震裝置	(143)
第四节 还音部分的保养和故障	(149)
第七章 电动机与电路	(153)
第一节 电动机	(153)
第二节 放映机电路	(158)
第八章 銀幕和放映場所	(164)
第一节 銀 幕	(164)
第二节 銀幕的架設	(166)
第三节 放映場所	(168)
第九章 放映机的操作与維修	(172)
第一节 放映前的准备工作	(172)
第二节 放映时的注意事項	(175)
第三节 放映后的处理	(176)
第四节 放映机的保养和檢修	(178)
附 录	
使用影片与保护影片的五項办法	(183)

引 言

电影是吸收了小说、戏剧、音乐、舞蹈、绘画、建筑等艺术的某些因素而发展起来的一门综合性的而又独具特点的艺术。它的形成又和近代科学技术的发展有十分密切的联系，由于它广泛地利用了力学、声学、光学、电学、机械学和化学等科学技术，因此，它也是一种综合性的技术产品。

正因为电影又是一种综合性的技术产品，所以，只有当科学技术发展到一定阶段时，才有可能产生。因此，它是目前所有艺术中最年轻的一种，发展成为“艺术”，也才不过几十年的历史而已。

电影拥有极为丰富的表现能力和非常广泛的表现领域，是最有群众性的艺术。从性质上来看，它介于小说与戏剧之间，兼具两者的优点：既能和小说一样在表现范围上不受时间和空间的限制，具有无限的广阔性；又能和戏剧一样，直接给观众以形象逼真的感觉。把各种艺术形式融为一体，产生强烈的感染力，所以，它备受欢迎，是一门拥有观众量最多，影响最大的艺术。

电影的特点之一，是必须通过技术设备的操作，才能再现艺术的魅力，因此电影技术占有十分重要的地位，它的一

切新的成就，会給电影艺术提供更为有利和更为广泛的发展条件。电影技术已經经历了許多不同的阶段，目前正朝着表現形式更为完善的阶段迈进。

作为电影技术組成部分的电影放映技术，这些年来，在我国有了很大的发展。無論在队伍的壮大，设备的完善和操作技术的熟练上，都远远超过了历史上任何一个时期。本书就是为了适应电影放映技术日益发展的需要，就国产移动式 16 毫米电影放映机的结构、原理、操作、维护的基础知識，詳加闡述，以便使更多的放映人員很好地掌握这一文化武器，出色地完成放映任务，滿足广大群众日益增长的文化生活的需要。

学习电影放映技术所需要的基础知識很广，几乎涉及数、理方面絕大部分的基础理論。而 16 毫米电影放映机，只是电影放映技术设备中的一个組成部分，它与电影扩音机，以及发动发电机等设备，有极为密切的联系。只有在各科都学得很好，能够融会貫通，相互为用的情况下，才能很好地从事放映工作。

本科的学习分初級和中級两个阶段。因此，在理論闡述的深度和广度上，有一定的界限。目前以解决操作保养的問題为主，其余的問題留待中級教材解决。此外，考虑到便于教学中安排实习，使实习与理論配合得更好，凡屬操作、保养的方法、步驟以及注意事項，另編一本实习教材，在实习中讲授。因此，学好本科，不仅要系統地掌握本課程理論部分的知識，而且还要不断地联系实习中的实际問題，这样，才能真正达到学以致用目的。

第一章 概 論

第一节 电影的摄制和放映

一、电影的摄制过程

电影的摄制过程，实质上就是指生产出可供放映的影片的全过程。一部故事片，是经过许多电影艺术、技术工作者长期劳动，和耗費了许多物力、財力之后才制成的。故事影片的整个摄制过程十分繁杂，現将其分成三个阶段簡述如下。

1. 准备时期 摄制电影的准备过程，是由导演选定了文学剧本之后，动手写电影分镜头剧本开始的。分镜头剧本中，按照故事情节分成几百个“拍摄镜头”，每个镜头里除了人物、场景以外，还标明了預計占用胶片的长度，拍摄的位置，音响效果等等。然后，这个摄制組的成員，根据分镜头剧本的要求，分头进行拍摄前的准备工作，諸如編造預算，配备器材，繪制布景，置办道具，設計服装，音乐家作曲，采訪外景，体验生活和进行排练等等。在上述准备工作一切就緒以后，才进入第二个时期——拍摄时期。

2. 拍摄时期 拍摄时期由拍摄整部影片的画面和录音这两个主要环节构成。

所谓拍摄工作，大多是在电影制片厂的摄影棚内进行的，拍摄时由化装好了的演员，在灯光、道具、布景等等的配合下，进行表演。这时，摄影师根据导演的意图，将它拍摄在胶片上。有的时候也可以利用自然条件，如海洋、城市街道、山岭等等，这种摄影，称为外景摄影。通常总是力求在摄影棚内搭置布景进行拍摄，因为这样不仅可以缩短制片时间，而且还能减少制片开支和满足艺术上的要求。

电影胶片在摄影机内曝光之后，就获得了所谓具有潜影的“画面底片”。

电影录音可以在前期、后期或是在拍摄画面的同时进行，分称前期、后期或同期录音。

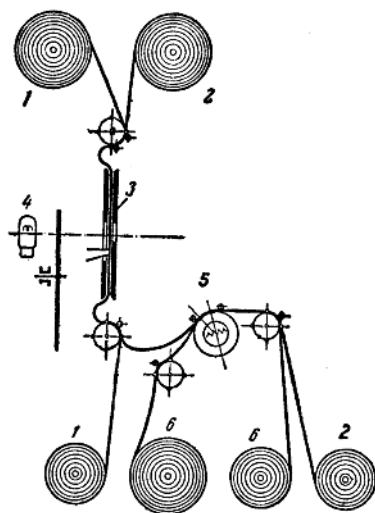
电影录音用的是电影录音机。同期录音时，将录音机装置在另一间特设的录音室内，在摄影棚里则装有传声器和调音台。拍摄画面时，录音师用调音台来控制录音，通过传声器和录音机将演员表演时的台词和相应的音响效果记录下来，转录在另一条胶片上。从而，获得具有潜影的“声带底片”。

上述程序获得的画面和声带底片上，是看不出任何影像的。只有通过洗印加工，才能使影像显现在胶片上。

3. 洗印加工时期 已曝光的画面和声带底片是由电影洗印部门洗印加工的，这些底片经过洗片机显影、定影、水洗、干燥处理之后，获得明暗层次与被摄物体相反的画面底片和声带底片。

用画面底片和未感光的正性胶片可以在印片机里印出与被摄物体明暗部分相符的画面正片。正片洗印出来之后，开

始剪辑。所谓剪辑就是在特备的剪辑台上或是通过编辑机放映成活动画面来进行检查，从中挑选出需要的镜头来。这些选出的正片，根据分镜头剧本按一定的顺序粘接起来，成为一个符合分镜头剧本要求的、内容连贯的画面正片。画面正片剪辑好之后，再根据它剪辑出一个画面底片，这个底片叫做原始底片。



1—画面底片 2—未感光的胶片 3—片门
4—印画面用的光源 5—印声带用的光源
6—光学声带底片

图 1-1 印制声画合成影片的情况

台词、音乐、音响效果等等，通常总是分别录制在好几条胶片上的。声带底片目前大多采用磁性录音的方法录制。这些声带通过混合录音手续以后，可以获得一条包括了上述音响效果的光学声带底片。

原始画面底片和光学声带底片通过特制的印片机（如图 1-1 所示），即可在另一条胶片上获得一个既有画面又有声带的声画合成影片了。

所得的声画合成片经过一系列的印制、修正等手续之后，才能送洗印厂大量印制，随后送电影发行放映公司，供放映单位使用。

二、有声电影的放映过程

通过电影放映设备，将影片上所记录的形态、动作、色光连续映射在银幕上，同时将记录在同一影片上的声音还原出来的整个过程，叫做“有声电影放映”，或者如人们习惯所称的“放映电影”。

图 1·2 即为供有声电影放映用的国产 FL-16 型 16 毫米移动式全套放映设备。

图中，1 为 FL-16 型电影放映机，它将画面映射到银幕

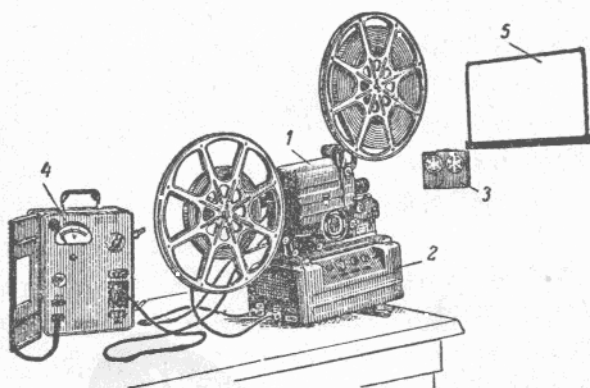


图 1·2 FL-16 型 16 毫米移动式全套放映设备

5 上，并配合 604-1 型电影扩音机 2，通过 604-2 型扬声器 3，将声音还原出来。4 是 AT-750 自耦变压器，它是把来自发动发电机或市区固定电源的电压，变换成适合上述机器各部分需要数值的电气设备。

FL-16 型电影放映机和其他的 16 毫米电影放映机相似，

由以下几个主要部分构成：

1. 输片部分 它由拉动影片在放映机上运行，并配合光学部分把影片的影像放映出去，然后将映过的影片重新收卷起来的一些机件组成。

2. 动力和传动部分 它供给放映机输片部分所需的机械能，由传递动能的一些机件组成。

3. 放映光学部分 它由供给影片以强烈的光流，然后把影片上的画面结成清晰、明亮而放大的影像的一些光学部件组成。

4. 还音部分 它由把影片声带上的声迹转换成光的变化，而后输入扩音机供还音用的一些光学和机械零件组成。

5. 电路 它是将电能分配到放映机各个需要用电的机件上去的导电装置。

放映电影的基本原理如图 1·3 所示，图中 1 是卷绕起来

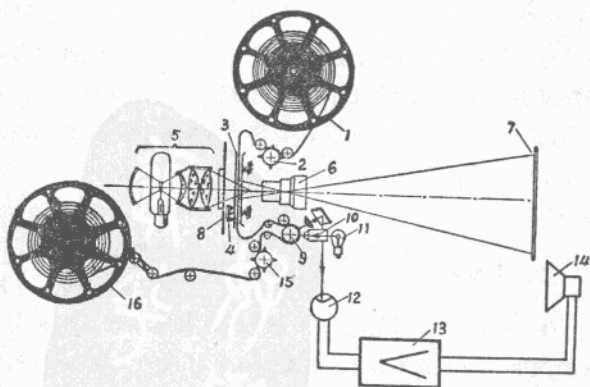


图 1·3 放映电影的基本原理图

的片卷，通常置于放映机的上部，放映时由机器上的輸片齒輪 2 拉着它走动。影片走入放映机的片門 3 以后，由間歇运动机械 4，以每秒钟 24 格画幅的速度，一停一动地把它拉过片門。此时，由照明光学系統 5 把停在片門孔处的每格影片的画面照亮，随后，透过画面的光綫，由放映鏡頭 6 投射到銀幕 7 上，在幕上映現出放大了的清晰的影像。

当一格画幅的影像映射到幕上去之后，这格画幅即被間歇运动机械拉着向下移动，以便使第二格画幅来接替它所占过的位置，一格替一格，如此反复不已，就能在幕上看到一个活动的影像。画幅移动时，有一个叫做遮光器的零件(图中之 8)，用它的一个叶板将光綫遮住，不使影片移动时画幅上的影像映到銀幕上去。

通过片門之后的影片，依靠速度稳定装置 9 的作用，在还音光学零件 10 的前面均匀地移过。来自还音光源 11 的光綫，透过影片的“声带”之后，投射到一个能随光流变化而产生变化电流的“光电管” 12 上。光电管所发出的变化电流，被引入电影扩音机 13 并把它放大，而后进入揚声器 14，最后由揚声器将这个放大了的变化电流还原成声音，与銀幕上的画面影像相配合。这样，观众就能听到与影像动作相吻合的声音了。还音之后的影片，經過另一个齒輪 15 以后，再收卷成片卷 16。

三、电影的作用

作为一种綜合性的艺术——电影，具有其他艺术所不能及的作用。例如故事片，它把我們这个时代的英雄人物，由演員塑造成动人的艺术形象，通过銀幕展示出他的模范事迹，供

全国人民学习，使人们在这种崇高品质的熏陶下，思想感情受到潜移默化，从而积极投身到伟大的社会主义革命和社会主义建设洪流中去。科教片则向广大观众通俗而形象化地讲解科学技术和生产劳动中的知识，推广各个领域的先进经验。此外，运用某些特殊技巧，还可以作为科学研究工作者的有力工具，为科学研究工作提供许多用其他方法难以获得的资料，诸如植物的生长规律，物体作高速运动时的形态，以及微生物的生活史等。

新闻纪录片越来越为人们所重视，它不仅可以用真人真事及时地报导国内外发生的重大事件，而且还可以充当历史的“见证人”，将许多重大历史事件的过程，真实地记录下来，保存很久。

最后，还不能不提到电影在文化娱乐方面的作用。电影在发挥上述作用的同时，往往使人们得到精神上的享受，借以消除疲劳，以充沛的精力投入新的工作中去。特别是故事片，通过艺术形象展示戏剧情节，引人入胜地把观众带到影片展示的精神境界中去，使观众既受到很好的教育和鼓舞，又满足了艺术欣赏的要求。

因此，伟大的革命导师列宁曾给予电影以高度的评价：“在一切艺术中，对我们来说电影是最重要的。”斯大林同志也曾说过：“电影在苏维埃政权手里，乃是巨大的、无法估量的力量。”我国的电影事业，在毛主席文艺思想的指导下，遵循着文艺为工农兵服务的方针，这些年来，不断地创作出大量优秀的故事片、新闻纪录片、科教片和其他影片，真实地反映了我国劳动人民的精神面貌和崇高品质，显示了我国人民在伟大的党和政府的领导下，从事社会主义建设的豪迈气魄和雄伟景

象。通过这些影片的普遍上映，不仅大大地鼓舞了我国人民的劳动热情 and 阶级斗争勇气，提高了人民的社会主义和共产主义觉悟；而且，在国外，尤其是在亚洲、非洲和拉丁美洲各国人民中间，产生了巨大的政治影响。

一部影片是许多文艺工作者和电影技术工作者长时期辛勤劳动的成果，而最后却必须由放映人员通过电影放映设备的操作，才能与广大群众见面，发挥其巨大的宣传教育、普及科学技术知识和文化娱乐的作用。此外，在目前普通话还不能为我国广大地区的群众所掌握，电影艺术的某些表现手法还不易被他们所普遍领会的情况下，映前宣传、映中解说等宣传工作，对帮助观众，特别是帮助农民观众看好和看懂电影，有非常重大的意义。如果放映工作不能达到应有的水平，甚至在放映中故障屡出，那么，即使电影制片部门的各项工作做得再好，也起不了良好的作用。因此，不仅在学习过程中，就是今后到工作岗位上，也必须不断地加强政治理论和时事政策学习，努力钻研放映技术，提高政治理论和放映技术水平，保证将每一部影片声光俱佳地放映给观众。

第二节 16 毫米影片及其构造

影片是一条薄而具有弹性的长带，它的构造与普通照相用的胶卷相似。未经感光 and 洗印处理的影片，叫做电影胶片。电影胶片经感光 and 洗印加工之后，看它所得的影像是负像还是正像，而分别称为底片和影片。底片用来翻制影片，影片则是供电影放映使用的。