

初級電影放映技術教材



電影放映擴音機

中國電影出版社

初級电影放映技术教材

电 影 放 映 扩 音 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

中 国 电 影 出 版 社

1964·北 京

初级电影放映技术教材

电影放映扩音机

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

*

中国电影出版社出版

(北京西单舍饭寺12号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第089号

中国财政经济出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 全国新华书店经售

*

开本850×1168毫米 $\frac{1}{32}$ ·印张6·插页8·字数: 105,000

1964年12月第1版

1964年12月北京第1次印刷

统一书号: 15061·127 印数: 1—38,000册

定价: 0.90元

內 容 說 明

本書為“初級電影放映技術教材”之一，是以1956年出版的“電影放映技術教程”之一的《放映擴音機》為藍本重新編寫的。

本書無論在理論知識方面或者在實用知識方面，都在1956年版本的基礎上作了修改和補充。在電影還音的知識方面，補充了揚聲器裝挂的一般常識；在電聲器件方面，除闡述其工作原理外，對於使用操作、保養和一般性故障的檢修方法等等，也作了適當的補充，內容較前充實一些；在介紹擴音機的基本元件的使用、各部分電路的工作原理，以及基本電路的結構等方面，敘述的也比較全面，並在講述基本電路的同时，對其常見的故障現象與檢查方法作了較多的介紹。本書最後兩章着重地介紹了604-1型和603型還音設備的性能、電路分析、電路結構、維護保養以及電影放映擴音機常見的故障檢修方法和步驟。

本書在敘述上深入淺出，聯繫實際，可供固定和流動放映單位的放映員，或具有初中畢業文化水平初學電影放映技術的人員課堂學習和參考之用。

為了配合讀者實習，另外編寫了本書的實習教材——《電影放映擴音機實習教材》，作為本書的附冊出版。

附記：

604-1型電影放映擴音機有604甲-1型和604乙-1型兩種，它們的線路結構和質量指標都是一樣的，只是個別電子管的型號有所不同。本書中所介紹的604-1型電影放映擴音機，即是指604乙-1型電影放映擴音機。

目錄中有※符號的節，是為電影院放映員增加的內容，電影放映隊的放映人員僅作一般的了解就夠了。

編 者 的 話

文化部电影事业管理局审定试用的四本电影放映技术初级教程（《移动式电影放映机》、《移动式发动发电机》、《放映扩音机》、《放映电工基础》）于1956年11月出版之后，很受广大读者欢迎。后来根据大跃进形势的需要，于1958年9月修订再版。随着电影事业的发展，读者需要量剧增，到目前为止，各册已经印刷9次，发行30余万册。这套教程不仅满足了这几年来培训放映人员的需要，而且对提高放映质量也起了一定的作用。

几年来我国的电影事业有了很大的发展，电影放映技术也有相应的提高，总结出许多安全操作和延长设备与影片使用期限的经验。这样，原有的这套教程就不能适应新的需要了，所以我们以原有教程为蓝本编写了这套新的教材。

新编的初级电影放映技术教材是由《16毫米电影放映机》、《35毫米电影放映机》、《电影放映扩音机》、《移动式发动发电机》、《放映电工学》等5本理论教材和相应的实习教材各一本组成的，合计10本。为了适应需要，这次增加了35毫米电影放映机教材一项，因为分别出版专门阐述16毫米和35毫米放映机的教材，更切合实际应用。

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，尽可能做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

第一章 电影录音、还音通論	(1)
第一节 声音的記錄和还原.....	(1)
第二节 声音的常識.....	(3)
※第三节 揚声器的装挂.....	(8)
第二章 电声器件	(12)
第一节 电唱机.....	(12)
第二节 动圈式传声器.....	(16)
第三节 揚声器.....	(18)
第四节 电声器件的导綫和插头.....	(23)
第五节 电声器件常見的故障和检修.....	(24)
第三章 元件	(27)
第一节 电阻器.....	(27)
第二节 电容器.....	(35)
第三节 变压器.....	(43)
第四章 电子管整流器	(48)

第一节	二极电子管	(48)
第二节	电子管整流器	(56)
第三节	平滑滤波器	(59)
第四节	电子管整流器的测量和检修	(61)
第五章	电压放大器	(66)
第一节	三极电子管	(66)
第二节	三极管电压放大器	(81)
第三节	五极电压放大管	(86)
第四节	五极管电压放大器	(89)
第五节	光电管及其电路	(91)
第六章	功率放大器	(100)
第一节	功率电子管	(100)
第二节	功率放大电路	(104)
第三节	倒相电路	(112)
第四节	功率放大级的常见故障与检查	(115)
第七章	音调控制与回输	(118)
第一节	音调控制	(118)
第二节	回输	(121)
第八章	电影放映扩音机	(127)
第一节	电影放映扩音机的主要质量指标	(127)
第二节	604-1型电影放映扩音机	(131)
※第三节	603型电影还音设备	(144)
第九章	电影放映扩音机的使用和检修	(166)
第一节	扩音机的使用和保养	(166)

第二节	扩音机电路的检查步骤和方法.....	(168)
第三节	扩音机一般故障的原因和现象.....	(169)
第四节	扩音机的一般检修步骤和方法.....	(174)

第一章 电影录音、还音通論

第一节 声音的记录和还原

一、录音和还音过程

电影放映扩音机（简称放映扩音机）是有声电影放映设备中的一个组成部分。放映机的光学还音部分将影片声带上的讯号还原并经放映扩音机放大成为声音。录音和还音过程，可用简图1·1来说明。

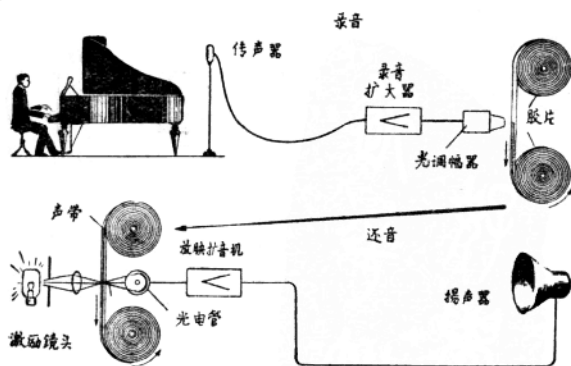


图1·1 电影录音和还音过程

电影演员说话、弹琴或歌唱所发出来的声波（讯号）送到传声器，变为微弱的电流讯号，经过录音放大器放大后输入光调幅器，变为光学讯号，并记录在胶片上，经过洗印后，就可看到记录在影片上的一条光学讯号，叫做声带。

常见的声带有变化面积的（叫做变积式声带）和变化密度的（叫做变密式声带）两种。

当影片装在放映机上放映时，声带经过光学还音部分被激励光刀所照明，使透过声带的调幅光落在光电管中，变为讯号电流，经过放映扩音机放大后，获得较大的音频功率，输入扬声器，又变为声音。这个还原出来的声音要比原来的声音大一些，但不管怎样放大，声音的质量（即音质）应当与原来的基本上一样，不能超过容许的失真范围。

二、放映扩音机的组成部分

放映扩音机的基本构造，如图1·2所示。

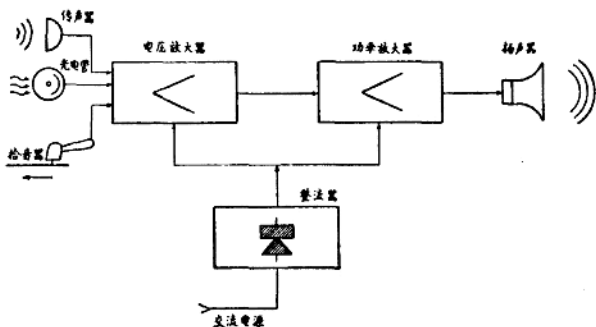


图1·2 放映扩音机的示意图

光电管输出的讯号电流，经过电压放大器放大，再经过功率放大器放大，变为强大的讯号电流，最后输入扬声器，变为声波。电压放大器和功率放大器在放大过程中所需要的直流电源，是由整流器供给的。整流器是用来将交流电变为直流电的。

电压放大器和功率放大器自己不产生能量，它们只是将整流器供给的直流电流变为讯号电流而已。

放映扩音机的各个组成部分，将在下面各章中讲述。

第二节 声音的常識

一、声音的产生与传播

电影中的台词、歌唱、音乐和音响效果等，都是由物体的振动所产生的。例如人的发声器官（声带），乐器的弦、键、击打面、薄膜等，当它们振动时，使周围空气的质点随着振动而造成疏密波（叫做声波），向周围传播出去，传到人耳里，刺激听觉神经，便产生声音的感觉，如图1·3所示。

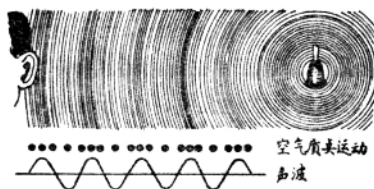


图1·3 声音的传播

二、音调与频带

各个物体振动有快有慢，例如细而短的琴弦振动比较快，粗而长的琴弦振动比较慢。在单位时间（每一秒钟）内物体振动的次数，叫做频率，它的单位叫做赫芝。例如某种物体的振动次数为每秒100次时，它的频率就是100赫芝。

声音的音调高低与物体振动的频率高低有关。频率高的声音，叫做高音；频率低的声音，叫做低音，如图1·4所示。在放映还音中，当高音和低音分量适当时，听起来就感到清晰而柔和，有自然的感觉。如管弦乐中失去了低音，则感到声音尖锐刺耳；失去了高音，则感到声音混浊不清，有烦躁的感觉。因此，放映扩音机的频率范围越宽越好。但是，我们所能听到的声音频

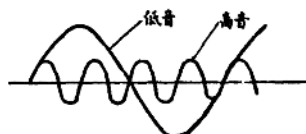


图1·4 低音和高音

率范围较窄，大约在16~20000赫芝之间（这一范围的频率叫做音频）。此外，在光学录音中，由于影片的解像能力不高和光调幅器不够灵敏，因而频率10000赫芝以上的声音就录不上。所以，目前生产的放映扩音机的频率范围，大约在40~10000赫芝以内。电影院的高级还音设备，可以达到这个范围。电影院的普通还音设备，还音频率范围大约为60~8000赫芝，而移动式放映机中，由于还音设备简单轻便，35毫米影片还音时，只能达到80~6000赫芝；16毫米影片还音时，更缩小为80~5000赫芝。

扩音机所能通过的频率范围，叫做频带。为了适应各种影片的还音需要，电影放映扩音机都设置有音调控制器。

604-1型放映扩音机内设有校正频带的装置，改接校正铜片就可以变换扩音机的频带，以满足放映16毫米或35毫米影片的还音需要。此外，还可以根据还音的需要，调节扩音机的音调控制器。

603-1型扩音机设有高音校正装置、低音校正装置和高音扬声器的功率控制调节器，电影院可根据室内的音响情况和放映新、旧黑白片和彩色片的情况，相应地调节和校正频带。

三、音量及其单位

1. 音量 声音的大小就是音量的大小，它决定于物体振动的幅度，叫做振幅。

如图1·5所示：振幅大，声音就大；振幅小，声音就小。

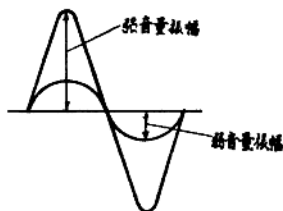


图1·5 音量与声波振幅的关系图

在扩音机上装有音量控制器，可以改变声音的大小。将音量控制器开大，扬声器发出来的声音就大，但不能过大，因为过大了就会增大失真，同时扬声器也容易损坏。因此，必须根据观众的多少和扩音机输出过荷指示器的闪烁情况等，来调节音量的大小。

2. 分贝换算 分贝是用来衡量音量大小的一种单位。

扩音机的讯号功率、讯号电压等的变化或比较，通常可采用分贝表示，因为它们的变化都是与声音的大小有间接关系的。

扩音机的输出功率与输入功率之比、输出电压与输入电压之比等的对数关系，也用分贝值来表示。

功率比或电压比换算成分贝值，可从分贝换算表1·1中

查知。当功率比、电压比的数值已知后，就可从表中查出其对应的分贝值。

表1·1

分贝	功率比	电压比	分贝	功率比	电压比	分贝	功率比	电压比
1	1.26	1.12	9	7.94	2.82	17	50.12	7.08
2	1.58	1.26	10	10.00	3.16	18	63.10	7.94
3	2.00	1.41	11	12.59	3.55	19	79.43	8.91
4	2.52	1.59	12	15.85	3.98	20	10^2	10
5	3.16	1.78	13	19.95	4.47	40	10^4	10^2
6	3.98	2.00	14	25.12	5.01	60	10^6	10^3
7	5.01	2.24	15	31.63	5.62	80	10^8	10^4
8	6.31	2.51	16	39.81	6.31	100	10^{10}	10^5

现在举例来说明上表的用法：

(1) 扩音机的输出功率由0.5瓦增加至15瓦，问增加了多少分贝？

[解]：先求功率比 $= \frac{15}{0.5} = 30$ ；从表中查出，功率比为

30时，扩音机输出增加（近似值）15分贝。

(2) 扩音机在低音频时的输出电压比中频时的输出电压减少29%，问低音下降多少分贝？

[解]：低频比中频的电压减少29%，也就是低频电压等于中频电压的71%。反过来说，就是中频电压为低频电压的 $\frac{100}{71} = 1.408$ 倍。从表1·1中查出，电压比为1.408时的分贝值

是3分贝，即低频时输出下降3分贝。

(3) 扩音机的输入电压为0.01伏，输出电压为10伏，问放大了多少分贝？

[解]：先求出电压比为 $\frac{10}{0.01} = 1000 = 10^3$ ；从表1·1中查出， 10^3 时的分贝值为60，即知扩音机放大了60分贝。

四、音色

用各种不同的乐器演奏同样的一个乐音（例如 $\dot{1}$ ），虽然音调与响度都一样，但听起来，它们各个的音色却不一样，这是因为物体振动所形成的声波波形不相同的缘故。这种独特的波形就决定了某种乐器（或某人的声音）的特色，叫做音色或音品。自然界的声音一般都是复合声波，而不是单一正弦波的声音，如图1·6所示的复合声波，是由它的一次基本波、

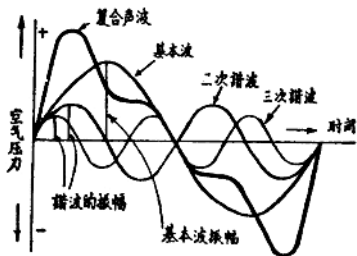


图1·6 复合声波的形成

二次谐波、三次谐波（几次谐波就是它的频率为基本波频率的几倍）等所构成。每种物质所发出的每个声音都有其特定的谐波，所以声音的合成波形也不同。即使两个声音的基本

波与谐波的频率完全一样，然而由于两者的基本波与谐波之间的振幅比值不同，因此合成后的声波波形也有所不同，故声音也有差异。这样，就造成各种声音的独特音色，形成自然界各种各样声音的区别。

※第三节 扬声器的装挂

一、扬声器装挂的基本要求

1. 使观众在前后左右座位上听音差别不大，并有足够的直达声；

2. 使声画配合逼真，有真实感。

二、扬声器位置的选择

扬声器在银幕旁的布置地点，随银幕的型式而定。如银

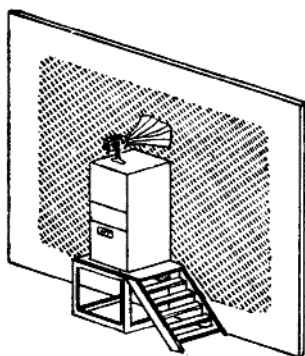


图1·7 透声圆孔幕的扬声器装置法