

电影放映机应用知识

胡祝海 編

科学技術出版社

电影放映机应用知識

胡 祝 海 編

科学技術出版社

內 容 提 要

本書介紹一般电影放映机的应用知識，从放映机的基本結構开始，將放映机的机械傳动部分、光学部分、还音部分的構造以及应用和維護的知識作簡明的討論，并介紹影片的維護、修理和剪接的方法，可供一般电影放映工作者作为业务上的参考。

电影放映机应用知識

編 者 胡 祝 海

*

科 学 技 術 出 版 社 出 版

(上海總國西路 336 弄 1 号)

上海市書刊出版業營業許可証出〇七九号

上海市印刷四廠印刷 新華書店上海發行所總經售

*

統一書号：15119·427

開本 787×1092 耗 1/32 · 印張 2 5/8 · 字數 54,000

一九五六年十二月第一版

一九五六年十二月第一次印刷 印數 1—8,500

定價：(10) 三角八分

序 言

本書的內容主要是介紹電影放映機各部分工作原理，因為這是電影放映工作的基礎，希望能給初學放映工作的同志一些參考作用。

這本書的寫作時間前後達兩年多，並經一再改編，以求完善。現在本書的主要內容是根據“電影放映技術”一書（蘇聯 M. A. 柯列羅娃著，牟固譯，文化部電影事業管理局一九五五年翻譯出版）編寫的，另外亦結合編者在實際工作時的筆記加以補充。

有聲電影的擴音機部分，資料很是豐富，需要有專書介紹，所以不編入本書範圍之內。由於這個原因，本書可以多包括一些電影放映機其他各部分的資料。這是應該說明的。

由於筆者技術水平的限制，錯誤的地方一定還有，盼熱心的同志提出寶貴的意見，以便今後修訂。

本書在寫作中，承上海市文化局借助有關參考書籍，特表感謝。

胡祝海于上海 1955.7.26

1955.7.26

目 录

序 言

第一章 电影放映机的知識.....	1		
第一节 电影放映机的种类.....	1	第四节 影片放映的速度和	
第二节 电影放映机的結構.....	2	尺寸.....	3
第三节 电影放映的原理.....	2	第五节 电影放映的过程.....	7
第二章 电影放映机的机械傳动部分.....	8		
第一节 电动机.....	8	第四节 放映机輪片齒輪的	
第二节 傳动机械.....	11	裝置.....	27
第三节 电影放映机的間歇		第五节 片門和遮光器.....	30
部分.....	18		
第三章 电影放映机的光学部分.....	36		
第一节 光源部分的組織.....	36	第四节 放映鏡頭.....	39
第二节 光的性能.....	36	第五节 放映光源.....	40
第三节 反光鏡和聚光透鏡.....	37		
第四章 电影放映机的还音部分.....	52		
第一节 录音方法的种类.....	52	第六节 激励鏡頭.....	60
第二节 影片声帶的录音.....	53	第七节 音鼓和飞輪.....	61
第三节 声帶的还音.....	54	第八节 光电管.....	63
第四节 放映机还音部分的		第九节 还音部分的故障及	
構造.....	55	维护.....	64
第五节 激励灯.....	57		

第五章 电影放映机的其他部分.....	67
第一节 供片和收片的装置.....	67
第二节 电影放映机的防火 設備.....	68
第六章 影 片.....	71
第一节 影片种类.....	71
第二节 影片的構造.....	72
第三节 影片的使用和維護.....	72
第四节 影片的修理.....	73
第五节 影片的清洁及貯藏.....	76

第一章 电影放映机的知識

第一节 电影放映机的种类

电影放映机的种类很多，习惯上都是以影片的大小分为下述三种：

1. 9.5 毫米（也称 8 毫米）放映机——这种放映机是很早以前的国外产品，它沒有还音部分的设备。这种放映机只能作为家庭中的娱乐用。本书不拟介绍。

2. 16 毫米放映机 这种放映机大都供给学校、机关、輪船和流动性的巡回放映队所采用，因为它的主要优点是：

（甲）放映机和影片的体积都不大，所以在携带上很方便，全部放映机只不过二、三十公斤左右。

（乙）影片不容易燃烧，所以这种放映机可以安置在任何的房間內和安置在同观众一起的地方，而沒有着火的危险。

（丙）用电的电源很方便，只要有电灯设备的地方（但必須要有一瓦以上功率的）都可以安置放映。

（丁）操作比較方便，放映人員在經過較短時間的学习之后，就可以掌握放映技术。

由于有上述的优点，这种放映机在我国目前的发展是很快的，这是因为我国电影事业为工农兵服务，广泛的深入到各工矿、农村和部队的結果。

3. 35 毫米的放映机 这种放映机是目前世界上最通用

的一种。这种放映机习惯上从结构形式和光源的不同，再分为二种类别：

(甲) 35 毫米携带式放映机 (通常叫作皮包式放映机) 这种携带式的放映机有两个主要优点：(一) 使用通用的 35 毫米的影片。(二) 利用灯泡作为光源，设备上比较简单，所以适合流动性的放映队使用。

(乙) 35 毫米固定式放映机 这种放映机都是在固定放映场所使用，它备有充足的光线，而一般部分的构造都是比较坚固的。

第二节 电影放映机的结构

电影放映机的结构是比较复杂的，它包括有作为动力的“电动机”和传动影片的机械部分等：对于有声电影放映机还有作为放大声音电流的“扩音机”。

电影放映机，根据内部结构所具备的性能，大体上可分为下面几个部分：

1. 机械传动部分——这个部分是将影片连贯不断的把每一格画面传送到片门上，让光源透射过影片，放映到银幕上，再将影片收拢的运动过程。

2. 光源部分——光线将影片上的画面丝毫不差地向银幕上透射，使观众们能够清楚的看见各种形象。

3. 还音部分——将摄取影片时记录下来的说话、音乐及动作中所引起的一切声音，在放映的时候经过一次还音作用，把所录下的声音再从扬声器中传达给观众。

第三节 电影放映的原理

我们知道电影是一格一格影片画面经过光线透射，在银幕

上映出来的影像。放映的既然是一格格画面的影子，它在观众的眼前看起来又为什么会活动的呢？

原来凡是能够变动位置的物体（如人的行动、机械的运动等），在每一次运动中，都有一定的時間，比如有人举手一次的总時間是一秒鐘，那么电影放映为了要在銀幕反映这举手一次，就将这举手一次的連續动作，分成相等的二十四個画面（每个画面的放映時間是二十四分之一秒鐘），而在一秒鐘的時間內連續的放映完。

另一方面的原因是因为放在人眼前的东西（無論是什么），在拿掉后的十至十六分之一秒鐘內，人的眼睛里是依然保留着所拿掉东西的印象的。

由于人的眼睛存在着十至十六分之一秒鐘的“保留印象”作用，因此当电影在放映中一秒鐘有二十四個画面的連續移动（当然还配合着“間歇运动”的裝置——詳見第二章）时，人們在看电影的时候就觉得是連貫的和很自然的活動了。

第四节 影片放映的速度和尺寸

1. 影片放映的速度 —— 影片放映的速度，在电影的早期，是根据人类眼睛的十分之一秒鐘的“保留印象”作用而确定为每秒鐘更換影片画面十六次。十六个画面的总長是：35 毫米影片为 304 毫米；16 毫米影片为 122.92 毫米。后来，由于发明了影片上的声帶还音，录音和还音的过程都是利用影片的声帶，为了要在声帶上能够充分的記錄高音調，就必须加長影片原来的長度，因为音調高，每秒鐘內頻率变化的次数就多，其表示声音的音紋就得很細密，可是影片上的解象銀粒在物理上是有限制的，所以为了要适合声音中高頻率的記錄，就将原来的每秒鐘更換十六

个画面改进为二十四个画面了。

以每秒鐘更換二十四个画面的影片計算（指二十四个画面的总長度）：即 35 毫米影片为 456 毫米，其有效的最高录音頻率約 10,000 周，这样就可以使还音效果有較高的品質。16 毫米影片为 182.88 毫米，由于总長度比較短些，其有效的最高录音頻率約 4,000 周，这样，在还音上只能仅仅达到一般滿意的效果，而比起 35 毫米影片的还音效果就要差得多了。

2. 影片的尺寸——影片在放映机中能够作正常通行，就必须要有影片的尺寸和放映机輸片機構的各个配件的尺寸获得一致，才有可能。所以国际上，16 毫米和 35 毫米的影片尺寸都有公認的标准。图 1-1 是 16 毫米影片的标准式样，附表是尺寸。图 1-2 是 35 毫米影片的标准式样，附表是标准尺寸。

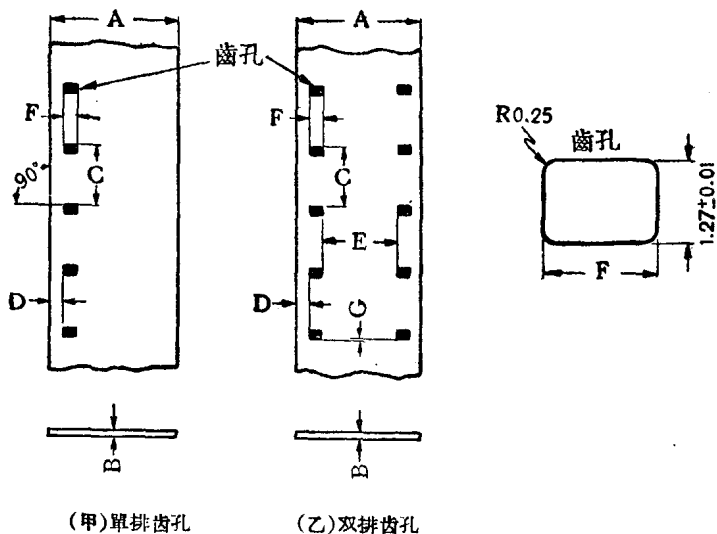


图 1-1 16 毫米影片标准式样

16 毫米影片的标准尺寸

尺寸 (毫米)	A	B	C	D	E	F	G
标准尺寸	16.00	0.15	7.62	0.91	10.49	1.83	0.00
允许公差	$+0.00-0.05$	± 0.02	± 0.01	± 0.05	± 0.025	± 0.01	不大于 0.03

35 毫米影片标准尺寸

尺寸 (毫米)	A	B	C	D	E	F	G
标准尺寸	35.00	0.15	4.75	2.00	25.37	2.80	0.00
允许公差	$+0.00-0.07$	± 0.02	± 0.01	± 0.05	± 0.05	± 0.01	不大于 0.03

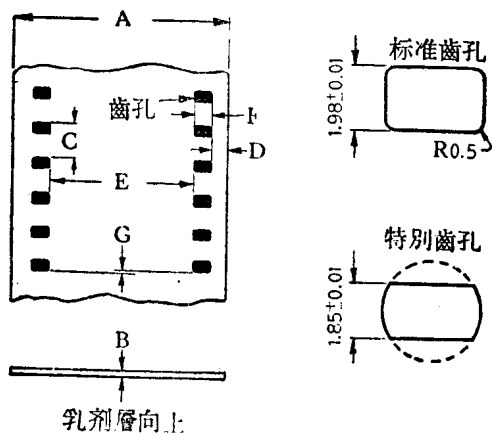


图 1-2 35 毫米影片标准式样

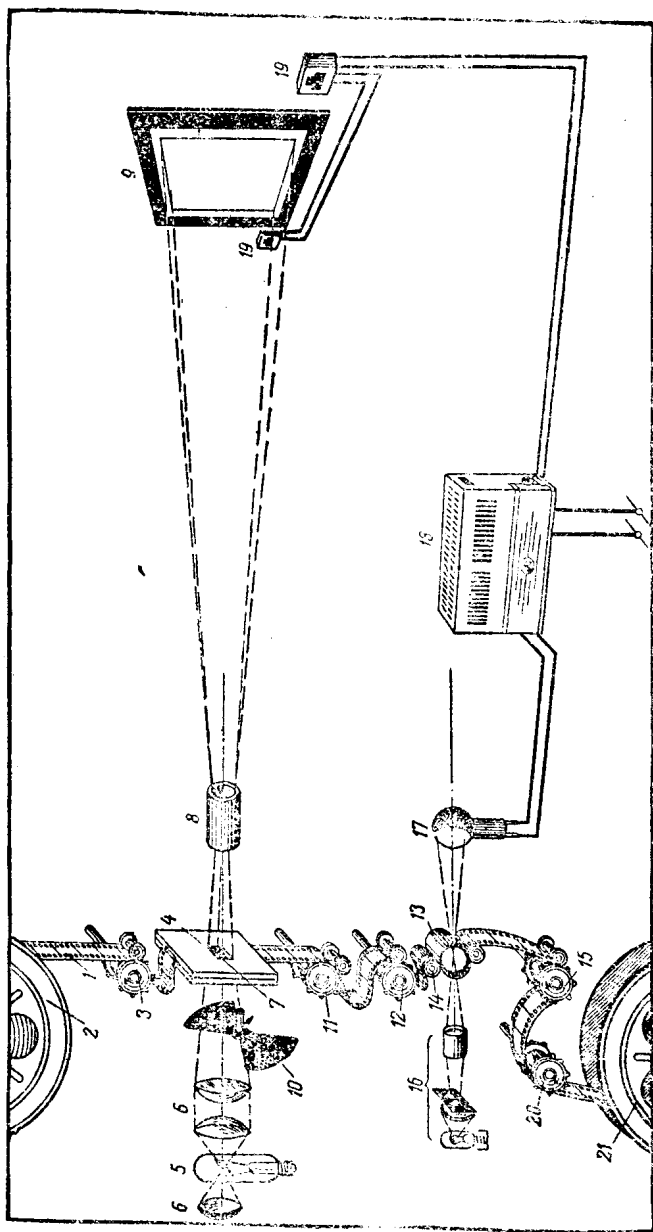


图 1-3 有声电影放映机内部结构和影片通路行程图

1. 影片 2. 影片夹 3. 12、15、20 影片齿轮 4. 片门 5. 光源灯泡 6. 反光镜与聚光透镜
7. 放映窗 8. 镜头 9. 银幕 10. 遮光器 11. 间歇齿轮 12. 音鼓 13. 音鼓
14. 滑轮 15. 扩音机 16. 收音器 17. 光电管 18. 扩音机 19. 收音器 20. 收音器
21. 收音器

第五节 电影放映的过程

电影放映机的整个放映过程如图 1-3，影片从防火的片夾中自上而下，經過輸片齒輪(3)、片門(4)、間歇齒輪(11)、輸片齒輪(12)、还音部分的音鼓(13)、均速齒輪、輸片齒輪(15、20)，进入防火盒中的收集片夾为止。

影片在片門中經過时，由光綫透射过影片上的画面而射到銀幕上。

影片在音鼓上經過时，也是由光綫透射过影片上的声帶而射在光电管的阴极上，光电管受光的照射而产生了电流(这种电流是随声音变化的，詳見第四章)經過扩音机放大以后，影片上所录的声音就在揚声器中傳達給观众。

第二章 电影放映机的机械传动部分

第一节 电动机

电影放映机上，动力都利用电动机（通常叫作马达）。这种电动机的功率大约从 0.1 到 1 匹马力。

在电影放映机上应用的电动机一般不外乎两种，一种是“直流电动机”或额定电压相同的交直流电动机，另一种是“鼠笼式感应电动机”，这种只可以在交流电路上应用。

前一种的直流电动机可以随输入电压高低来改变速度的快慢，所以有些 35 毫米便携式放映机上，在这种电动机输入电路中串连一个变阻器来控制电动机的速度。

后一种的鼠笼式感应电动机的旋转速度在一定的负荷下是恒定不变的，但是输入电流的周率与电动机上标明的额定周率有不同的话，电动机的速度就随着所改变的周率而变化。

1. 电动机常见的故障现象及消除方法

电动机的修理是比较复杂的，但如果能正确判断出它的故障发生地方，也还是不难消除的。上述两种电动机常见故障一般有下面几种现象：

- (1) 转动速度显著的慢，本身发热。
- (2) 当接上额定电压时，不转动。
- (3) 转动速度不均衡，时快时慢。
- (4) 电动机转动时发出噪声。

这些故障的一般消除方法*如下:

(1) 转动速度有显著的慢和本身发热的现象, 是直流电动机的话, 可能是换向器太脏和电刷接触不良, 使电流的流通受到了障碍而影响了速度和温度。其次可能是电动机内部灰尘太多, 影响了电枢的转动。也可能是电枢线圈中有短路的地方。修理时只要先将电动机拆开清刷一次, 将太脏的换向器和电刷用“00号”砂纸轻轻地使表面的一层氧化物砂去抹净就可以。如果还不能正常就必须用“欧姆表”测量换向器的各片, 看看是不是其中有碰片和线圈短路的地方。如果有短路的地方, 电枢就需要拆下重绕(拆绕电枢必须有熟练的技术和应有的工具, 最好还是请电机修理工修理为妥)。

如果是鼠笼式感应电动机的话, 可能是内部灰尘太多, 使转子和定子之间发生了障碍, 也可能是焊接在转子直槽里的铜棒(或灌铸在里面的铝)有松脱现象。不过在一般情况下, 前一种故障现象比较多, 只要将电动机拆下清刷一次就可以。清刷后还不正常(假定转子的轴和定子上轴承都是正常的), 即可能属于后一种故障。这种故障最好请电机修理工拆修。

(2) 当电源接上而电动机不转动时(假如接上的电源一切都正常的话), 即可能是电路中保险丝熔断; 直流电动机也可能是电刷没有接触到换向器。如果上述两点都检查正常或者已修复, 电动机还是不转动, 对于直流电动机可能是磁场线圈和电刷的连接线断路, 或者是磁场线圈内的导线断路的缘故, 可用“欧姆表”测量之。对于交流电动机只要用欧姆表测量定子线圈。

* 本书对于电动机的修理, 只介绍一般情况的消除方法和知识, 至于修理上更多的原理, 请参考电动机修理的专门书籍。

(3) 轉动速度不均衡, 时快时慢, 这种现象在直流电动机发生最多, 可能是电刷同换向器接触不良, 最常見的是换向器高低不平, 换向器表面粗糙, 修理时可將电樞拆下用砂紙 (00号) 細心地摩擦, 但必須注意保持換向器的圓形, 如果換向器实在高低相差很大, 砂紙是不可能砂好的, 可以委托电机修理厂用车床車去一层, 或調換一副新的換向器, 电动机轉得时快时慢还可能是电樞綫圈中的导綫短路的关系, 可用欧姆表測量換向器各片, 如果发现有短路現象, 电樞必須拆下重繞。

(4) 电动机轉动时所发生的噪声, 来源主要是机械摩擦的关系, 可檢查电动机电樞(或轉子)两头的軸和軸承是不是磨損, 如果軸和軸承的空隙很大, 就必须調換新的軸承, 軸承有两种: 一种是用銅料做的套式軸承; 另一种是鋼珠組成的鋼珠軸承, 后面一种摩擦阻力小, 調換方便, 所以目前用在电动机上很多, 除軸和軸承的关系之外, 由于前述各段中的故障也可能发生噪声的, 所以必須注意。

2. 电动机的維護

在电影放映机上所用的电动机馬力都不大, 根据一般的操作习惯, 要保持电动机的正常轉动, 就必须做到下面几点:

(1) 經常加油 —— 由于电樞(或轉子)是轉动的, 电樞(或轉子)两头的軸和軸承在轉动中相互摩擦(鋼珠軸承是軸承本身的鋼珠同軸套的摩擦), 这种摩擦時間一久, 就必然发热, 日久就要磨損, 为了避免和减少这种摩擦中的損坏, 唯一的办法是加潤滑油, 如机油、牛油等, 所以說, 在一定的時間加适量的潤滑油是不可缺少的, 但也不可加得太多。

(2) 換向器和电刷的清潔——电樞的电流傳导是依靠換向器和电刷的(鼠籠式感应电动机是没有換向器和电刷的), 所

以换向器和电刷的接触是否良好，对电动机的正常运转有很大的关系。在实际中我们经常可以发现电动机转动时有时快时慢的现象，这种现象大都是换向器和电刷的接触不良所产生的。所以说，如果能够做到定期的和有规律清洁工作，上述的故障是完全可以避免的。

(3) 定期的清洁工作——为了要保证电动机正常运转，就必须有定期的电动机清洁制(其他部分也是需要的)。电动机如果不能保持清洁，即可能经常发生速度慢、发热、漏电等现象。所以电动机在使用了一定的时期后(1~3个月，看环境脏洁而决定)，就要进行一次从转子的内部至外壳的清刷工作，这是保证正常转动方法之一。清洁工作可从下面几点着手：

(甲)灰尘的清刷，从里到外。

(乙)换向器的砂光(用00号砂纸或用细油石还必须细心)。

(丙)电刷和刷握弹簧的修整，如电刷已太短，弹簧力量不足，都必须调用新的。

(丁)各连接线是否良好，如发现有脱皮和橡皮硬化等现象，应调用新线，以免发生漏电。

除了上面的维护方法之外，我们还必须经常注意电动机的工作环境干燥，防止受潮，因为受潮是会减弱电动机内线圈与线圈之间的绝缘，而使电动机发生高热甚至烧坏。

其次还要经常注意电动机供给正常的额定电压，否则也是要损坏电动机的。

第二节 传动机械

1. 传动装置的种类——为了要将传动的能力传递给放映影片的输片机构中各配件，所以在放映机上有专用的传动装置；这