

电影放映技术经验汇编

中国电影发行放映公司编

中国电影出版社

电影放映工作丛书

电影放映技术經驗选編

中国电影发行放映公司編

中国电影出版社

1958·北京

电影放映工作丛书
电影放映技术经验选编
中国电影发行放映公司编

*

中国电影出版社出版

(北京西单會館寺12号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第089号

北京外文印刷厂印刷 新华书店发行

*

开本 787×1092 公厘 $\frac{1}{32}$ • 印张 $3 \frac{3}{4}$ 字数110,000

1958年12月第1版

1958年12月北京第1次印刷

印数1—5,500册 定价: 0.40元

统一书号: 15061·61

前 言

不断提高放映質量，保証安全放映，是当前放映技术革新的主要目标；对新投入放映战綫的同志來說，更是首要的任务。我們从《电影放映》及有关材料中，选編这本介紹实际操作，检修和保养經驗的冊子，就是为了帮助同志們参考学习，提高技术。

这本冊子分为：放映机、扩音机、发动发电机和影片維護四个部分。所选的文章虽不很完整，却概括了放映技术操作的全部过程，并較具体、切实、便于学习运用。

放映技术革新的部分，如自动化，单机不停换片……等，則准备另外选編成集。

目 次

一 放映机部分

16毫米放映队的机器架設	田靜清(1)
“映出就实”和完整放映	刘玉琦(3)
照明光学部分的故障检查与調整	阿都沁夫(10)
放映机轉动部分的故障检修	阿都沁夫(23)
电影机械修理站对放映机的檢驗	恩·沃洛斯闊夫(32) 克·米 雷 依

二 扩音机部分

关于放映中的声音問題	陈汀声(41)
扩音机故障的检查	(45)
砸整流器的保养和检修	邓伯皋(54)

三 发动发电机部分

发动发电机故障分析	安徽省电影处(62)
(附:三三制故障分析法)	
使用1103型发动发电机的几点注意事項	何聞全(77) 宋厚生
1103型发动发电机磁电机点火時間的調整	邓拱生(79)
检修150、1101型发动发电机的体会	錢定国整理(83)
1101型发动发电机磁电机的維護	玉荣均(87)

四 影片維護部分

从操作上防止影片損伤的几个方法·····	盧广銓(93)
影片損伤的原因和保养办法·····	大可、小荪(99)
杂谈影片的机械性損伤·····	曹繼貴(103)
影片的湿润·····	傅肃雍(107)
絨片道·····	田湛清(110)

五 其 它

冬季使用机器应注意的几个問題·····	(112)
使用万用表需知·····	兴 国(114)

一 放映机部分

16毫米放映队的机器架設

田 靜 清

(一) 机器架設的工序:

16 mm 放映队一般均为两人, 架設机器的工序可綜合如下表:

架 設 机 器 工 序 表

放 映 員	助 手	
准备机器 倒片修片	准备各种 宣傳材料	} 队内准备
搬机器入現場	开始架設机器	
接电源綫	接喇叭綫	} 映前准备
設机架 (或桌子)	架設幻灯机	
架設放映机器檢查	架設电唱机	
机器与“五試”	播送音乐	
(注)		
准备幻灯片	准备宣傳稿件	} 映間工作
映出幻灯片	解說幻灯片	
放映影片	負責調节电压	
整理放映机		} 映后整理
收电源綫	收喇叭綫	
收 銀 幕		
搬运机器出場		
放投影机	清理現場	} 队内工作
小結当日工作		
記工作日記		

(注) 五試: 即試电轉、話筒、幻灯、声音、光源的简称。

从上表工序看来，机器架设的工作是否正确、迅速，关键在于小队内两人的分工是否明确。如有的小队两人分工不明，在工作中就往往颠倒工序，一忙一閒，浪费时间；两人要是分工明确，则机器的架设工作既正确、又迅速。最熟练的放映队，全部机器架设的时间，只要25分11秒就够了。

（二）机器的排列和布置

机器的排列和布置的方法很多，这里只介绍两种较好的方法，即“L”式和“Π”式。虽然这两种方法也各有缺点，但总的看来是优点多，缺点少。

“L”形布置法如图1所示：

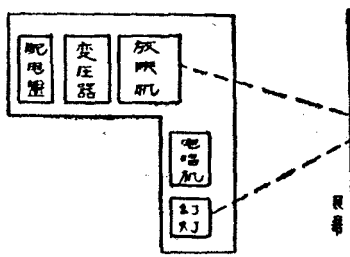


图1 “L”式布置法

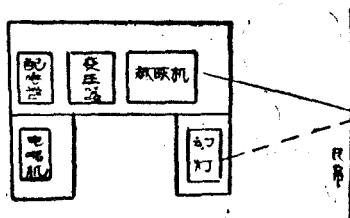


图2 “Π”式布置法

这一方法的主要优点是：

①由于“L”式为一90°直角。放映员在此范围内不用作很大的移动，就能操纵全部机器设备。

②两人皆在一端工作。便于在放映中相互联系，配合工作。如映中换片时，助手也可帮助换片、收片等工作。

③放映员便于观察电压，随时调节，保证声光质量。

“L”式布置法的唯一缺点是横宽面所占长度较长（约20 cm），使观众厅的中心座席要多损失一些。

“Π”式布置法如图2所示：

在放映队只有一个放映员时，采用“Π”式较更适合。它的主要优点是：

①放映员便于操作和掌握全部机器设备。

②可随时调整电压，保证声光质量。

③橫寬面短，不影响观众厅中心座席。

这一方法的缺点是，在放映幻灯时，对掌握电唱机的距离要远一些。

关于机器的排列和布置，主要是应该集中，这样可以提高操作效率。

“映出就实”和完整放映

刘玉琦

什么叫放映質量呢？那就是在放映操作上，要达到画面清楚，声、光良好，使群众能够看懂和听懂。“映出就实”是保证完整放映的重要条件之一。每幅画面，都是整个影片的内容、思想、情节和艺术的组成部分。因此在放映工作中，我们必须做到完整放映，不能随便切头去尾。

有些放映单位，由于操作技术不高，有时因为操作孤光（对炭精），校正镜头焦距等动作迟缓，致使影片在机器上转动了很久，尚不能映出影像。

“映出不实”是属于光学的成象问题，即物、象之间的共轭点问题，换句话说就是镜头光心置于影片（物）与银幕（象）之间的位置问题。通常我们放映电影的时候，都是事先转动马达，开启光源，调整镜头来校正放映机的位置，试验画幅的大小，光的亮度等。这种对光手續，实际上就是调整镜头光心位置，使之适合于标准片窗在银幕上的结象。

在电影放映来讲，象的形成是由镜头的位置来决定的。我们把镜头作为一个透镜（实际上镜头为组合式透镜）来看，其成象关系作图如下。（插图一之甲、乙、丙）

如果镜头光心位置不在此片窗与银幕共轭点的光心上，或者物、透镜、象三者之间的任一者发生位移，都将破坏象的形成。图一之乙即表

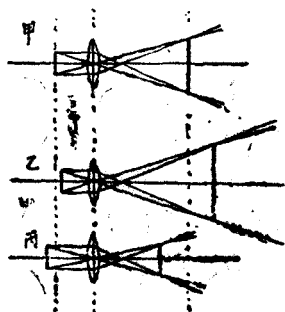
示“物”发生向右位移时，而使結象点向右改变的情形。图一之丙即表示“物”发生向左位移时，而使結象点向左改变的情形。但不論其怎样改变，成象的关系却存在着一种肯定不移的定則——这就是象的放大定則——用S代表实物的长度，S'代表象的长度，Q代表象与镜头光心的距离，P代表实物与镜头光心的距离，則用公代表示为： $n = \frac{S'}{S} = \frac{q}{p}$

即放大倍数等于象与物长度的比或等于两者与透镜距离的比。在以片窗（代表着物）为基础成象（即对好了光的）的放映机上，挂上影片映出时，因为影片的位置，改变了原片窗至镜头光心的距离，破坏了成象的共軛关系，結果象不清晰。

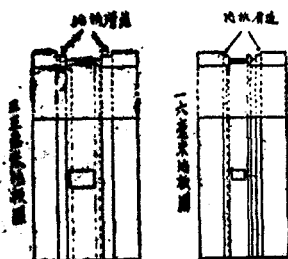
促成这种情况的原因是：

1、片板滑道的厚度，成为縮短标准片窗至镜头光心的距离。

某些放映机的标准片窗是設置在固定片板上的（如图二所示）。



（图一）



（图二）

其片窗的两侧有凸起的滑道，以支持影片画面免遭机体磨擦。滑道的厚度，就成为标准片窗至影片的間隔距离。由于影片是装在标准片窗与镜头之間，故共軛点（标准片窗至銀幕）的距离縮短了。镜头光心的位置，不能适应新的共軛点（影片至影幕）要求，結果造成了結象不清晰。

2、影片片基的厚度，也有时成为縮短标准片窗至镜头光心距离的原因之一。

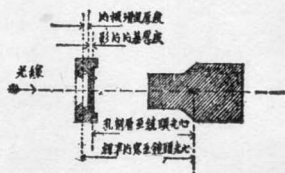
影片是由片基、乳基层两个基本层构成的。乳剂层的显影为景物結

象的基本依据。片基仅为乳剂层的支持物。我們在向放映机上装挂影片时，其乳剂层若系重向镜头（即背向标准片窗）者，則不仅片板滑道的厚度需要考虑，而影片片基的厚度也需要考虑的。因为这时片基的厚度与片板滑道的厚度，共同成为縮短标准片窗至镜头光心距离的原因了（見圖三）。

縮短距离 = 滑道厚度 + 片基厚度

縮短后的距离 = 片窗至镜头光心距离 - (滑道厚度 + 片基厚度)

但須注意：片基厚度成为縮短其共軛点的条件，只有当乳剂层重向镜头时，因乳剂层重向片窗其发生的位移极微，故就不須考虑了（这是指标准片窗設置在固定片板上的放映机情况）



(圖三)

3、标准片窗的位置，有时也成为改变“物”至镜头光心距离的原因之一。

一般放映机的标准片窗，大都設固定片板上，如国产 200 型、捷克 ALMO 型等。但有的則在活动片門上，如苏联乌克兰型等。这样在决定其共軛点距离的改变时，就有不同。当标准片窗設置在活动片門上时，影片系装其片窗的后侧（对镜头方向來說），故新的共軛点距离是增加的。当标准片窗設置在固定片板上时，影片系装其片窗与镜头之間，故新的共軛点距离是縮短的。当然在考虑其增加或縮短的距离范围时，还应考虑其影片片基厚度这一个条件。

綜合起来，在以标准片窗（代表“物”）为基础成象的放映机上，挂上影片放映时，結象不清晰的具体原因，大致如此。

当在放映中发现景物不清晰的情况时，我們都去調整镜头向前或向后，使其結象清晰。我們为什么要来調整镜头呢？

在放大成象的公式中得知：“象”与“物”长度的比一定要等于两者与透镜的距离比。上述所发生的虛象就是因为“物”至镜头光心的距离发生改变，引起其距离比不等于长度比。

設原物、象长度及两者距离的等比为：

$$\frac{13000}{50} = \frac{2496}{9.6}$$

$$260 = 260$$

現因“物”至鏡頭光心的距離縮短了 1.15 毫米，則其原式不等了。

$$\frac{13000}{50-1.15} = \frac{2496}{9.6}$$

$$\frac{13000}{48.85} = \frac{2496}{9.5}$$

$$266 \neq 260$$

兩者差 $266 - 260 = 6$ (倍)

从上例来看，如若达到結象清晰，只有增大“象”的长度和减少“象”至鏡頭光心的距离。因为影幕和影片（或标准片窗）两点都系固定的。而“象”的变更是随着物、象至鏡頭光心的距离比为轉移的。所以調整鏡頭光心位置以变化物、象至鏡頭光心的距离比是唯一的条件了。

依据經驗，当影幕上的結象，因“物”至鏡頭光心的距离发生改变而成虚象时，只要将影幕至鏡頭光心的距离，依前者之改变量成正比，等量增减即可使結象清晰。即“物”至鏡頭光心的距离，若縮短了 1.15 毫米时，可将鏡頭光心向影幕方向移动（等于縮短）1.15 毫米，使誤差改在影幕至鏡頭光心間造成，这样由于影幕至鏡頭光心的距离远长于“物”至鏡頭光心距离的条件，即可使成象清晰度的影响减到极微，而目不觉察。因为滑道与片基的厚度和，只約等于 1.15 毫米（1 + 0.15）。

我們把这种情况代入前例公式則：

$$\frac{S'}{S} = \frac{2496}{9.6} = 260$$

$$\frac{q}{P} = \frac{13000-1.15}{50} = \frac{12998.85}{50} = 259.977$$

兩者相差 $= 260 - 259.977 = 0.023$ (倍)

显然，由式中即可了解，这样調整是可以的。

为了保証做到“映出就实”，我們必須在未映出之前，先将鏡頭調整至結象的正确位置上。其办法即：

1. 轉动焦距調整螺絲（俗称鏡頭調整螺絲）至一定的角度上。

調整螺絲的轉动角度，可由計算得来。我們知道轉动螺絲一周（即360度），恰使鏡頭改变一个螺距的长度。因此首先須了解轉动一度能使螺桿改变多少长度，然后依此商值，去除鏡頭需要改善的长度，則所得商数便是应轉动的角度。据此关系，可列出下两个公式：

$$\text{轉动角度} = \frac{\text{滑道厚度}}{\text{鏡頭螺距}} \times \frac{360}{1} \dots\dots\dots (1)$$

（此公式适合于計算影片乳剂层重向片窗的情况）

$$\text{轉动角度} = (\text{滑道厚度} + 0.15) \div \frac{\text{鏡頭螺距}}{360} \dots\dots\dots (2)$$

（此公式适合于計算影片乳剂层背向片窗的情况）

上式中360为圓周角度，0.15为影片片基的厚度（35毫米与16毫米皆同），因其計算单位較小，为方便起見，可将毫米改为公制最小单位“道”（絲）比較合适。（1mm = 100道）

現以烏克蘭式放映机为例。

烏克蘭式放映机的片門滑道厚度是0.4毫米（40道）。焦点調整螺絲的螺距为1毫米（100道）。标准片窗裝置在活动片門上，因此須順时針移动，代入（1）式与（2）式則当影片乳剂层重向片窗时，其轉动角度为：

$$40 \div \frac{100}{360} = \frac{40}{0.28} = 141^{\circ}48' (\pm 0.005)$$

当影片乳剂层背向片窗时，其轉动角度为：

$$(40 + 15) \div \frac{100}{360} = \frac{55}{0.28} = 196^{\circ}24' (\pm 0.005)$$

角度值确定之后，就可按着下列步驟刻定螺絲轉动角度綫：

（1）将鏡頭焦距調整螺絲，固定在調整范围的中間，在其固定部分的一点上，刻好“零”度标准綫，并使其綫延长至活动部分上。

（2）用分度規先后找好影片乳剂层重向或背向片窗的角度，在固定部分上先后刻上标度綫。

利用此法操作时，务須在挂片前，先将镜头焦距調整裝置的活动部分，与固定部分的“零”度标准綫相对齐，然而再射光至銀幕上，当結成清晰的矩形四框时，方可在放映机上装挂影片。

影片挂好后，可将镜头焦距調整裝置活动部分的“零”度标准綫，轉动至影片乳剂层重向或背向片窗在固定部分的标准綫，当两者正确重合后，即可正式放映。

2、以試映办法，刻好焦距調整螺絲的轉动角度綫。

这个办法，原則上与（1）法相同。惟其轉动角度不須計算，而改用試映影片的办法来求得。这个調整方法，对不懂数学的同志是比較合适的。

采用这个办法的步骤是这样的：首先在未挂影片之前，以片窗作“物”，实行严密的成象手續（即对光），待結象达到完全清晰之后，将镜头固定在镜头筒內，然后在镜头焦距調整裝置的可动部分与固定部分的同一点上，刻好“零”度标准綫，两者須絕對重合。（注意：必須使镜头置于其焦距調整范围的中間。）

第二步再取一段标准影片（其乳剂层重向片窗者）挂上机器，并开始放映。这时影幕上必然要結成虛实的象，再謹慎調整镜头至結象完全清晰时为止（注意不使镜头移动）；在其可动部分“零”度标准綫对向的固定部分上，刻上一标度綫，这就是放映乳剂层重向片窗的影片时，所应調整的角度范围。第三步重新使镜头調整裝置的活动部分，恢复到原“零”度标准綫的位置，观察影幕上的矩形四框确实清晰时，再挂上一段乳剂层背向片窗的标准影片，并开始放映。如第二步的方法相同調整：在可动部分“零”度标准綫对向的固定部分上刻上标准綫，这就是放映乳剂层背向片窗的影片时，所应調整的角度范围。

不論采用第一个方法或第二个方法，在操作上須注意：

（1）在未挂影片之前，以片窗作“物”实行成象手續时，要絕對作到結象清晰，否則調整后的角度也是不会准确的。

（2）在旋轉镜头前进或后移时，必須順着螺絲的紋路調整，方能做到正确的角度調整。絕對不能应用直綫拉出或推进的办法（特别是国产200型放映机和捷克ALMO型放映机，尤应注意）。

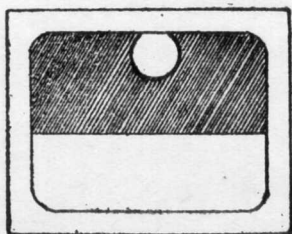
(3) 必須注意标准片窗的位置，是設置在固定片板上或活动片門上，以便确定鏡頭的移动方向。一般螺旋規則，是順时針轉动向里进，反时針轉向外出。

(4) 滑道是有磨損的。在經一定時間使用之后，其轉动角度标准綫就会产生誤差，应做重新审定。

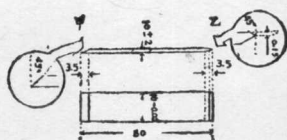
3. 采用“影片样板”的方法校正焦距。

在采用此法时，可不必以片窗先行成象手續，只要在影片放映之前，将作好的影片样板插入片門之間，以此样板来做成象手續。当其样板的底边在影幕上出現清晰的刃形象时（見图四），固定好鏡頭調整螺絲，再挂上影片开始放映就可以了。

为了使样板适合于影片乳剂层重向片窗或背向片窗的两种情况，故其样板須做成两种标准。



(图四)



(图五) 单位—厘米

(图五)

样板的材料可采用旧日产标准型收音机电源变压器“日”形鉄心的横头（“一”形鉄）。在研磨时务須使其板面平直，刃边标准。

在应用样板时，要注意下面三点：

(1) 务使样板确实插在片門之間的片槽中，注意不要垫在片槽框上。

(2) 在放映乳剂层重向片窗的影片时，須将“甲”端背面重向片窗插入片門中。

(3) 在放映乳剂层背向片窗的影片时，須将“乙”端正面向片窗

窗插入片門中。

照明光学部分的故障检查与調整

阿都沁夫

照明光学部分是放映机的重要部分之一。幕面亮度的强弱、幕面亮度的均匀、幕面影象的清晰及幕面影象有无行迹等，都直接影响着画面質量，而画面質量本身在放映質量中又居有头等重要的地位。因此，对照明光学部分經常予以妥善的維護和保养，以及定期加以检查和正确的調整，对保證放映質量起着决定性的作用。

照明光学部分常見的故障，故障产生的原因及其检查和調整的方法如下：

一、幕面亮度不够：

所謂亮度即指从放映幕反射出来，而被观众视觉器官所感觉到的光綫。通常以阿波斯蒂伯計量。幕面亮度的大小，是直接影响着画面質量 and 观众接受影片內容的。假若幕面亮度不够，不仅使观众的視力过度疲劳，同时失去对画面的細致部分的辨别能力，尤其当放映彩色影片时，使画面显得暗淡，沒有生气，从而恶化放映質量，減低放映效果，因此，幕面亮度是鑑定一个放映机好坏的最重要方面之一。

16 毫米移动式放映机由于光源和光学零件及其他各方面条件的限制，与35毫米放映机的亮度要求有所不同。16毫米移动式放映机要保證幕面影象的“良好”照明質量，就要有50阿波斯蒂伯的明亮度。据苏联規定最低也不应低于30阿波斯蒂伯。

造成幕面明亮度不够的原因，与幕面的照度有关。这种关系我們可用亮度的計算公式表示：

$$B_s = E \cdot r_a (\text{阿波斯蒂伯}) \cdots \cdots (1)$$

即：亮度 B_s 等于幕面照度 E 与放映幕反射表面的明亮度系数 r_a 之乘积。式中所謂明亮度系数，即表示放映幕反射表面光学性能优劣的一种

数据。亮度公式表明：在以勒克斯为计量单位的幕面照度不变时，反射表面的明亮度系数愈大，则其亮度愈大。反之则小。同样放映幕反射表面的明亮度系数不变时，幕面照度愈大亮度也随之愈大。反之愈小。

我們知道：照度是指放映幕每平方米的单位表面上所分得之光流。因此照度本身又决定于放映幕反射表面的大小及投射于表面上的放映机有效光流之多寡。若以公式表明，则：

$$E = \frac{F}{S} \text{ (勒克斯)} \dots\dots\dots (2)$$

式中 F —— 放映机有效光流 (流明)，

S —— 放映幕白幅面积 (平方米)。

即照度在数值上等于放映机有效光流与放映幕白幅面积之比。

这就是说：在放映画面的面积一定时，放映机有效光流愈大，则在幕面每平方米的面积上所分布的光流流明数愈大，故照度愈大。反之则小。若放映机有效光流一定，此时放映画面愈大，说明在每平方米的幕面上所分布的光流密度也愈小，亦即照度愈小。

因此我們可以知道决定幕面大小的三个基本方面，以公式表明：

$$B_s = \frac{F}{S} \cdot r_a \dots\dots\dots (3)$$

即：如下三个方面：

- 一) 放映幕明亮度系数；
- 二) 放映机有效光流；
- 三) 放映幕白幅面积 (即放映画面)。

下面我们就这三方面比较详细的研究一下。

- 一) 放映幕反射表面的明亮度系数减低：

所谓明亮度系数，即指将放映幕的反射表面与另一理想的标准，相对白色表面相比较而得的，一种用来表示放映幕反射表面光学特性的数据。

我們已经知道亮度是与照度有关。但是仅仅照度本身的大小是不能说明幕面亮度的大小的。这是因为照度——还与被照射物体表面的颜色及其光学特性有关，它仅仅能表明：放映机有效光流于幕面上分布的密度，因而它只能表示在每平方米的幕面上所得的流明数。这就是说：即