



电影检查片

卡里皮基著

中国电影出版社

电 影 檢 查 片

(苏联)С·Д·卡里皮基著

郁 有 銘 譯

中 国 电 影 出 版 社

1958·北京

电 影 检 查 片
(苏) C·Д·卡里皮基著
郁 有 铭 译

*

中国电影出版社出版

(北京西单金版寺12号)

北京市书刊出版业营业许可証出字第089号

北京财政印刷厂印刷 新华书店发行

*

开本 787×1092 公厘 $\frac{1}{32}$ · 印张 $2\frac{3}{8}$ · 字数66,000

1953年10月第1版

1953年10月北京第1次印刷

印数1—2,200册 定价: 0.34元

统一书号: 15061·40

С Д. КАРИПИДИ
КОНТРОЛЬНЫЕ ФИЛЬМЫ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

«ИСКУССТВО»

МОСКВА 1956

内 容 說 明

調整和檢查电影放映机，对于保証放映質量是很重要的。电影檢查片是調整和檢查电影放映机所必需的。

本書对于电影檢查片作了全面的叙述：諸如35毫米和16毫米影片的特性和基本参数；銀幕上的画面不产生畸变所必需的条件；放映机放映部分各个元件的調整与檢查方法，和为此目的所必需的檢查片的使用方法等等。此外，对于放映机发声部分的要求、放映电影时声音不失真的条件，以及檢查放映机发声部分的方法等等都有詳尽的叙述。

本書可供电影放映員、放映机檢查人員、制片厂有关技术人員，以及电影机械厂、修配厂的工作人員学习和参考。

序 言

要保證電影放映的質量高，必須使電影放映機經常保持完善狀態。

在檢查和調整放映機以及查明它的毛病時，廣泛地使用特制的檢查片。

本書供電影放映單位的放映員、檢查員和電影機械修配廠的工作人員使用，書中敘述了用檢查片調整和檢查電影放映機的方法。

全書共分五章。第一章介紹了35毫米和16毫米影片的特性，並簡要地敘述了它們的基本參數。第二章扼要地說明了放映電影時，使銀幕上的畫面不產生畸變所必需的條件，並詳細闡述了對電影放映機放映部分的要求。第三章敘述了檢查和調整電影放映機放映部分各個元件的方法，以及為此目的所必需的檢查片及其使用法。

本書第四章研究了放映電影時聲音不失真的條件。聲音失真，通常是由於放映機的還音光學系統和發聲部分的輸片機構的個別元件發生了故障而引起的。同時，還根據敘述的材料，說明了對放映機發聲部分的要求。第五章即最後一章列舉了檢驗放映機發聲部分的方法，並敘述了有聲檢查片。

對於本書的意見請寄： Москва, И-51, Цветной бульвар, 25,
Издательство «Искусство»。

目 录

序 言

第一章 有声电影拷贝的基本特性与参数	(1)
电影拷贝放映部分的特性	(2)
电影拷贝发声部分的特性	(4)
第二章 影象不产生畸变的条件和对电影放映机放 映部分的要求	(10)
第三章 放映用的检查片和检查电影放映机的方法	(17)
第四章 声音不失真的条件和对电影放映机发声部 分的要求	(31)
光学还音系统的故障对影片发声质量的影响	(36)
输片机械的故障对影片发声质量的影响	(42)
第五章 有声检查片和检查电影放映机发声部分的 方法	(46)
检查和调整电影放映机发声部分的方法	(54)
测量和计算还音装置频率特性的方法	(65)

第一章

有声电影拷贝的基本特性与参数

在我国，35毫米和16毫米的有声影片，无论是黑白的或是彩色的，均获得了广泛的使用。

表1提供了35毫米和16毫米电影拷贝的基本参数。

表 1

基 本 参 数	35毫米影片	16毫米影片
影片宽度.....	35.0-0.22毫米	15.95±0.05毫米
影片在放映机中移动的速度.....	456毫米/秒	183毫米/秒
放映频率.....	24画格/秒	24画格/秒
一本影片的长度.....	250-300米	60-125米
一本影片的重量(平均).....	3公斤	450克
一部影片的总长度(平均).....	2500米	1000米
黑白胶片的厚度.....	0.13-0.17毫米	0.13-0.17毫米
彩色胶片的厚度.....	0.15-0.18毫米	0.15-0.18毫米
画幅的面积.....	22×16毫米	10.2×7.4毫米
从胶片片基的边缘至画格的中线的距离.....	18.9毫米	7.9毫米
声道的宽度.....	2.85±0.1毫米	2.6±0.1毫米
变积式声带的宽度.....	1.8±0.1毫米	1.5±0.1毫米
变密式声带的宽度.....	2.4±0.2毫米	2.2±0.2毫米
从胶片片基的边缘至声带中线的距离.....		
变积式声带.....	6.17±0.12毫米	1.5±0.13毫米
变密式声带.....	6.17±0.2毫米	1.5±0.15毫米
声带的起点与和它相配合的画格之间的距离.....	20画格	26画格

黑白影片的画面及其声带，都是由不透明的金属银的颗粒组成。用

多层胶片拍摄的彩色影片的彩色画面和声带，主要是由胶片的各层药膜中所具有的染料形成的。

影片中通常包括画面部分（即放映部分）和发声部分。在影片的放映过程中，第一部分保证在银幕上映出所拍摄的景物和场面的影象，第二部分——发声部分——保证制片过程中录在胶片上的声音与所映出的画面配合。

电影拷贝放映部分的特性

观众对影象的视觉感受力决定于影象的亮度。而放映影片时，银幕上影象各个部分的亮度，则决定于影片画格上各个相应部分的透明度。影片上拍摄的景物或场面在银幕上再现的精确度，决定于亮度的绝对值，决定于影象各个部分的亮度之间的比例表现得是否正确。影象的细节只有在它的亮度不同的情况下，我们才能够辨别出来。

人眼具有一种奇妙的特性，就是它能够辨别表面具有各种不同亮度的物体。

根据表 2 所列举的视力特性的数据可以得出结论：人眼能够对 0.00001 到 100000 阿伯照提* 的亮度发生反应。

表 2

表面的亮度 (阿伯照提)	视 力 特 性
100000 以上	人眼眩惑
· 从 100000 至 100	在白昼光和足够的人工照明下的视力
从 100 至 0.01	相当于从白昼感觉转为夜间感觉的亮度范围
0.01 以下	视觉模糊
0.000001	辨别方向的最低限度

放映影片时，银幕上的亮度的实际数值究竟怎样呢？原来，银幕在

* 阿伯照提是亮度的单位。1 阿伯照提等于照度为 1 勒克司的绝对白色表面的亮度。

优良照明的情况下（没有影片时银幕的亮度为100阿伯熙提），它的最大亮度值为50阿伯熙提，而最小亮度值则为1阿伯熙提。

如果没有影片时银幕的亮度为30阿伯熙提，那么银幕上放映出来的影象的最大亮度就为15阿伯熙提，而最小亮度则为0.3阿伯熙提。

银幕上的这些亮度数值都是指放映黑白片来说的。

研究的結果証明：無論是被摄物的亮度絕對值或是亮度最大值与亮度最小值的比例，都大大地超过放映影片时所得到的数值。

银幕上影象亮度的绝对值的减少（与被摄物的亮度值相比）并不是畸变的原因。

如果银幕上最亮部分的亮度与最暗部分的亮度的比例等于被摄物的这两部分的亮度的比例，那么，观众所感觉到的银幕上影象的质量并不降低。

实际的条件下表明：银幕上的最大亮度与最小亮度的比例，为被摄物的最大亮度与最小亮度的比例的 $\frac{1}{2} - \frac{2}{5}$ ，放映黑白片时银幕上最大亮度与最小亮度之比为50：1，放映多层彩色片时，银幕上最大亮度与最小亮度之比为40：1。

被摄物最亮部分和最暗部分的亮度的比例，称为最大反差、最大宽容度或最大亮度間距。

银幕上影片影象的亮度間距的减小，是由于电影胶片的特性所致，而且是银幕上影象畸变的原因。这种畸变表现为影象的各个細部消失，細部都混合在一起无法辨别，結果银幕上的影片影象与被摄物不完全相符。

多层胶片上的彩色影象即使只含有少量的金属銀，也会降低彩色的亮度和饱和度，并且在放映彩色影片时会引起彩色再现的畸变。此外，彩色影片的三层药膜上形成的影象，其清晰度小于黑白影片。

为了使被摄物或場面的最小細部表现得令人滿意，胶片上的影象应当具有最大的清晰度，也就是說，影象各个細部之間的过渡区域应该是最窄的。根据人眼的分辨本领值，必須記住：影片影象的不清晰度不得超过0.03毫米。

为了保证影象高度的清晰度，在生产电影拷贝的过程中，要使用極其精确（精密）的机器。但是，电影拷贝放映在银幕上时，其影象的清

晰度并不仅仅决定于电影拷贝的感光清晰度。在一些影响银幕上影像清晰度的原因中，画幅位置的准确度（对于影片的齿孔来说）有着非常重要的意义。

电影拷贝的全部画幅（或几乎是全部画幅）的中心相互发生纵向位移，就会在放映的过程中，引起银幕上画幅影像的中心发生相应的位移。如果这种位移是以每秒超过10—12周的频率发生的，那么由于人眼的特性（视觉暂留），位移就会损坏银幕上影像的清晰度。这个缺点，是因为一连串中心不一致的画幅影像“重叠”在银幕上而引起的。

根据上述影像的容许不清晰度，应当认为：画幅中心的这种位移值不应超过 ± 0.015 毫米。

如果胶片上画幅的中心以较小的频率（约为每秒10—12周以下）发生位移，那么放映影片时，银幕上的影像就会不稳定或“抖动”，但是人眼可以看出。产生这个缺点的原因可能是由于影片本身有毛病或者是由于电影放映机间歇机构的工作有毛病。目前所采用的机器设备，在生产35毫米和16毫米的电影拷贝时，能保证画幅位置的精确度为 ± 0.015 毫米。

摄影机的遮光器调整得不正确，会引起影片影像的另一种位移。这种位移是在画幅的范围之内，它固定在电影胶片上，使拍摄的影像模糊。当放映这样的影片时，拍摄时产生的缺点就会引起影像的畸变，即所谓遮光器的“行迹”现象。

放映影片时，如果放映机的遮光器调整得不正确，也会发生类似的畸变。

最后，为了使银幕上影像的面积在放映影片的过程中始终不变和符合于规定的大小，电影拷贝上画幅的面积（宽和高）应该是严格固定的。35毫米和16毫米电影拷贝的画幅的宽度和高度，应当始终大于放映机片门的面积（宽和高）。

电影拷贝发声部分的特性

任何一种发声体均会使空间里流动的空气稀薄和压缩，也就是说，使一些区域的压力降低和增高。当压缩的空气和稀薄的空气到达我们的

听觉器官时，我們的耳膜就感受到一种交变的压力，而引起声音的感觉。

人耳能感觉出声音的最小声压，称为听觉阈，而适合于这个声压的音量，則称为零位水平。

声压值过大就会引起疼痛的感觉，所以称为痛觉阈。

介乎听觉阈和痛觉阈之間的音量范围是正常的听觉范围。音量感觉的增加或减少与声压的增加或减少沒有直接关系。如果声压是按几何級数增长的話，那么音量的感觉大致是按算术級数增长的。

音量的感觉大致和被比較の声压值的比例的对数成正比。由于这个緣故，音量适宜于用对数单位或分貝 (db) 来計算。

假設声压为 P_1 和 P_2 单位，那么，这两个声压在感觉音量上的差数可以用下列公式算出：

$$S = 20 \lg \frac{P_1}{P_2} \text{ db.}$$

应当指出，与听觉阈相符的音量，即剛剛能听见声音的音量，通常都把它作为分貝的零位。

表 3 列举了各种声源的音量水平值。

最大声压与最小声压的比例，或最大音量与最小音量之間的差数（以分貝計），就是所謂的音量动态范围。人耳能感觉到的天然声源的音量动态范围为 80 分貝（这从表 3 可以看出）。大型交响乐队的音量动态范围达到 75 分貝，而台詞的音量动态范围則为 45 到 55 分貝。

表 3

音 源	音量水平 (分貝)	附 注
飞机发动机	130	距离 5 米
乐队的强音	90—95	
高声談話	65—70	距离 1 米
低声談話	40—50	距离 1 米
鐘表的滴答声	30	距离 0.5 米
耳語 (清晰的)	10	距离 1.5 米
微风吹拂树叶的沙沙声	10	
听觉阈	0	

根据空气分子振动频率的不同，声音有高音和低音之别，例如，女声比男声高，低音喇叭的声音比小提琴的声音低等等。声音频率按每秒振动次数来计算，用赫芝做单位。

各种声音还有音色的区别，由于声音具有这种音色的特点，所以，小提琴声和笛子声尽管当它们的音量和高度相同时也还是能够辨别出来。

我们在自然界中所听到的各种声音（这些声音可以录在胶片上，在放映影片时放送出来）都有这样一个特点：人们能否听见这些声音，决定于以各种频率完成的振动的次数。在这些振动中，总有一种振动它的频率是最小的，这种频率叫做基本频率。具有较高频率（它与基本频率相差的倍数为整数，即相差2倍、3倍、4倍等）的振动称为谐波（分别为二次谐波、三次谐波、四次谐波等）。声音的音色决定于这种谐波。

小提琴、钢琴和歌唱家发出同一音调时，尽管三者的基本频率是一样的，但声音仍旧不同，这是因为谐波的数量和号数、发声的时间长短和它们的振幅的比例都是不同的。

专门研究台词的频率成分的结果证明：人的噪音的基本频率，它的频带范围比较窄（80至1200赫芝）。

可是在声音成分中除了基本频率外，还包括谐波。因此，如果传声系统（录音—还音）的频率特性是限于80至1200赫芝的频带范围内，那么，每一种噪音就会失去它自己所固有的音色。不难理解，这种情况之

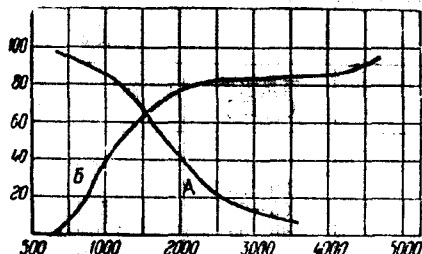


图1. 说明台词清晰度的曲线：A—排除低于任一固定频率的全部频率时；B—排除高于任一固定频率的全部频率时

所以发生，是由于频率范围有一定限度的这种传声系统，不能把谐波（就各种声源而言，谐波的数量、号数次序以及振幅的比例是不相同的）还原出来。

频率范围有一定限度时，不仅会失去台词的音色，而且还会降低台词的清晰度。显然，台词的低频成

分和高頻成分对它的清晰度質量的影响是不相同的。图1所示曲綫說明，排除低于任一固定頻率的全部頻率时（曲綫A）和排除高于任一固定頻率的全部頻率时（曲綫B）台詞的清晰度（以百分比計）。

曲綫說明：高頻（特別是中頻）的还音对于台詞的清晰度是如何的重要。实验的結果証明：将頻率限定在4000—5000赫芝的頻率范围内，虽然不致于大大地降低台詞的清晰度，但是会引起齿音和嘶音的显著失真。

表征噪音和齿音Ш(希)、Ш(什)、У(赤)、Ж(日)、З(茲)和С(斯)的最高諧波，其頻率分別为4600、4800、5200、7000和8000赫芝。因此，如果要求人的噪音不失真地充分还音，那就需要相当寬的頻率范围：80至8000赫芝。如果要想正确地、不失真地傳輸乐器声和各种音响，則需要更寬的頻率范围。

图2所示曲綫說明，从傳声的頻率范围内排除低于任一固定頻率的全部頻率时（曲綫A）和排除高于任一固定頻率的全部頻率时（曲綫B）交响乐的傳声質量。从这个曲綫图可以看出，要想使傳声完全不失真，頻率必須从40到15000—16000赫芝。如果允許質量有某些損失，那么10000赫芝以下的頻帶就能够保証声音傳輸的質量十分高。

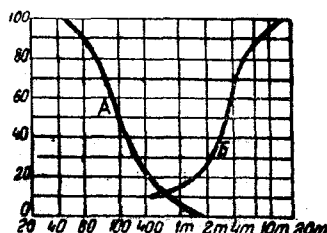


图2. 說明交响乐傳声質量(以%計)

要做到声音傳輸不失真，必須采用下列方法：傳声系統的頻率范围应保証能够使40至10000赫芝的頻率还音。各种頻率的音声振幅的比值，應該准确地符合于录音时原始声源中振幅比值，也就是說，應該沒有頻率失真或綫性失真。还音时，在整个音量范围内，不应当出現带有原始声源中所沒有的頻率的振动，也就是說，不应当出現所謂的非綫性失真。声音傳輸的动态范围至少应为75分貝。要使声音的傳輸沒有任何失真，必須滿足上述要求，但是，目前还没有一种傳声系統能够合乎这些要求。

实验的結果証明，限定高頻为7000—8000赫芝的頻率范围，对入部

分乐器的发声質量沒有重大影响，而对台詞的傳輸則完全沒有影响。同样，音量动态范围稍微縮小也不会引起声音傳輸的失真。

实验証明，頻率范围为40至8000赫芝，而动态范围为40—50分貝时，就能够保証声音傳輸的高度質量。

有声电影之所以必須限制声音傳輸的頻率范围和动态范围，是由于用来做載音体的电影胶片的分辨本領有缺陷的緣故。大家知道，电影胶片的性能对低頻和中頻的录音質量沒有影响，但是对高頻的录音質量却有重大影响。这个情况是限制声音傳輸的頻率范围的原因，在限定的頻率范围内进行声带的录音和还音时都沒有重大的失真。

录音的頻率范围，在現代的85毫米影片上达到6500—7000赫芝，而在16毫米的影片上則达到4500—5000赫芝。

变积式声带（目前我們已很少采用）的音量动态范围，决定于录音的最大波峰高度与最小波峰高度之間的差。最大波峰高度决定于电影胶片上用来做声带的那一段。最小波峰高度决定于电影胶片的性能及其还原变黑細部的本領。由此可見，使用光学录音法时，其所以必須人工縮小音量的动态范围，是由于电影胶片的特性和声带的面积（寬度）的緣故。

專門的測量証明：音量的最大动态范围，在85毫米影片上为40分貝，而在16毫米影片上則仅为30分貝左右。这就是說，声压的最大值和它的最小值之比，在85毫米影片还音时达到100:1，而在16毫米影片还音时則仅仅达到32:1。

縮小有声影片声带的頻率范围和动态范围的主要目的，是为了防止声音傳輸系統发生非綫性失真和其他干扰，因为这种非綫性失真和其他干扰，使傳声質量降低的程度甚至比上述的限制作用还大。事实上，我們回顧一下图1的曲綫就可以看出：在台詞的发声中沒有高于5000赫芝的頻率，但是清晰度並沒有因此就大大降低。将声带的頻率范围作上述的限定时，会使C（斯）、3（茲）、4（赤）、Ⅲ（什）、Ⅲ（希）这些声音和有大量諧波的乐器的发声不自然。放映影片时，限制声带的音量动态范围，基本上只是对乐队演奏音乐的发声質量有影响，而对台詞的还音并不引起失真。

本章所述的情况表明：由于一系列技术上的原因，現代影片的放映

部分不能把被攝物和被攝場面准确地再現出来，放映出来的影象，在亮度层次、反差、彩色特性和清晰度方面多少总有一些失真。同样，在放映影片时，还原出来的声音也不能准确地符合于原始音源的声音（即在制片过程中被摄录的声音：台詞、音乐等）。如果大大地限制頻率范围和动态范围，那么声音的傳輸就会失真，声音的音色和質量就会降低，台詞的清晰度也就会受到损坏。

第二章

影象不产生畸变的条件和对电影放映机放映部分的要求

观众对影片的视觉感受和听觉感受，归根结蒂是决定于电影放映机的工作质量。影象畸变与声音失真，会使观众疲乏，并使影片的艺术质量降低。

对电影放映机的基本要求之一，就是要保证银幕亮度的必需值。大家都知道，被照明的表面的亮度决定于反射系数。银幕将射在它表面上的光线的某一部分反射出来的这种本领，叫做银幕的反射系数。麻布制的涂着亚硫酸银或其他物质的普通银幕，能均匀地向各个方向反射光线。如果射在银幕上的光线毫无损失地全部反射到观众的眼里，那么这块银幕的反射系数等于1。倘若射在银幕上的光线只有一半从银幕表面反射出来，则反射系数等于 $1/2$ 或50%。

反射系数等于1的理想白色银幕，它的亮度和它的照度在数量上相等；亮度以阿伯熙提表示。如果这种银幕的照度为1勒克司*，则反射出来的光线的亮度等于1阿伯熙提。

当反射系数值不同时，如要获得同样的银幕亮度，那么反射系数愈小，照度就应当愈大。银幕的照度决定于银幕的面积和放映机的光通量的大小。银幕的面积愈小，放映机的光通量愈大，则银幕的照度就愈大；反之，银幕的面积愈大，放映机的光通量愈小，则银幕的照度就愈小。

* 1勒克司等于1流明的光通量均匀地分布在面积为1平方米的表面上时的照度。1流明的光通量是比较少的。例如，硬脂蜡燭的火焰的光通量大约为10流明。

表 4 列举了各种类型放映机的光通量的最小值。

表 4

电 影 放 映 机 的 类 型	光 通 量 (以 流 明 計)
KПT-1	3000
CKП-26	1500
K-101, K-303, KПC-M	250
K-25	70
ПП-16-1	220
16-3П-5	120-150

为了保证银幕上的电影影像高度的质量，银幕的亮度（当放映机空转时——即没有装影片）至少应为100阿伯熙提。当银幕的亮度等于30阿伯熙提时，影像的质量可以令人满意。

银幕的亮度虽有足够的数值但不均匀，这也是影像畸变的一个根源。银幕的亮度不均匀，可能是由于放映机片门孔的照明不均匀或是银幕的反射不均匀。放映机中使用强度大的弧光灯时，片门孔的均匀率几乎达到75%，而使用普通弧光灯时，照度的均匀率则为80%左右。

银幕的照明不充足或不均匀，在放映时会破坏被摄物明亮部分和黑暗部分的亮度之间的比例，结果，就使得放映出来的影像（或影像的各个部分）由于银幕的照度不均匀而不能完全符合于被摄物。

放映彩色影片时，对银幕均匀照度值的要求特别高。由于人眼对各种颜色的灵敏度是随着亮度而变化的，所以不难理解，如果银幕的亮度不充足或不均匀，那么彩色表达也就会发生畸变。专门的研究证明：降低银幕的照度时，橙红色就会发暗，人眼看起来就象是灰色似的。相反，照度较小的部分中的蓝绿色倒显得比较明亮。当银幕的亮度大大降低时，彩色就全部消失，而放映在银幕上的影像（或影像的某些部分）似乎是黑色的。

放映黑白影片时，如果银幕亮度的不均率为40-60%，那是不会引起影像有很大的畸变的。可是当放映彩色影片时，对银幕亮度均匀率的要求就提高了。当银幕亮度的均匀率为75%时，彩色表达通常不会发生