

陈振环 徐一帆 编

电影放映设备 简明实用维修手册



北京科学技术出版社

电影放映设备简明实用维修手册

陈振环 徐一帆 编

*

北京科学技术出版社出版

(北京西直门外南路19号)

新华书店首都发行所发行 各地新华书店经售

顺义小店印刷厂印刷

*

850×1168毫米 32开本 11.875 印张 303千字

1988年8月第一版 1988年8月第一次印刷

印数 1—8000册

ISBN7-5304-0095-9/T·13 定价: 2.95元

内 容 提 要

为使广大电影放映员能迅速查找到有关资料和数据，正确分析、判断和排除电影放映设备的常见故障，本手册简要地介绍了目前国内普遍使用的移动式和固定式电影放映机及其配套的电影放映扩音机和发动发电机的检修内容和方法。书末附录辑录了电影放映设备的操作、保养、检修和技术检验标准的有关规程、规定和管理办法等。

本书侧重于维修、立足于实用，文字通俗简明，可供具有中等文化程度的电影放映人员、维修人员使用，亦可用于培训初学放映电影的学员。

编 者 的 话

近年来,我国的电影事业日新月异,电影放映设备日趋完善,从事放映工作的队伍日益壮大。全国广大放映员迫切要求有一本简明实用的维修工具书。为了使他们能迅速查找有关资料和数据,并正确地分析、判断和排除常见故障,我们编写了这本《电影放映设备简明实用维修手册》,供广大放映员参考使用。

本书立足于维修,侧重于实用。书中简要地介绍了目前国内普遍使用的移动式 and 固定式电影放映机及配套的电影放映扩音机、发动发电机的检修知识。

书末的附录是1983年11月在全国电影发行放映技术会议上通过并已在全国推广执行的七项技术管理制度中的六项(其中第一项主要是针对各级电影管理部门的规定,本书没有纳入)。

书中的计量单位绝大部分采用《中华人民共和国法定计量单位》,仅个别单位仍沿用习惯用法,但在第一次出现时加了注释。例如,力的新单位拟用“牛顿”,但各地目前正在广泛使用的各种放映机,其说明书中的片门压力、供片张力、收片拉力等等力的单位,用的是“克”,而且测量这些力的弹簧称上的刻度亦是“克”,若换算成“牛顿”,会给放映员及维修人员带来极大不便。为实用起见,作为过渡,我们仍采用习惯的“克”作为力的单位,敬请读者注意。

本书在编写过程中,中国电影发行放映公司周泰和浙江省电影学校傅肃雍同志曾给予了热情支持,提供了重要资料和提出

了宝贵的意见；秦皇岛市视听中心的刘竞先同志对本书做了全面仔细的审定，在此一并表示衷心的感谢。

由于水平有限，缺点和错误在所难免，敬请同行及广大读者批评指正，以便再版时修改。

编 者

1986年10月于北京

目 录

第一章 电影放映设备术语解释·····	1
第一节 放映机部分术语解释·····	1
第二节 扩音机部分术语解释·····	2
第三节 发动发电机部分术语解释·····	8
第二章 电影放映机的主要技术指标·····	12
第一节 松花江 5501 型 35 毫米固定式电影放映机·····	12
第二节 松花江 5505 型 35 毫米电影放映机·····	15
第三节 东风 F G-35 毫米电影放映机·····	18
第四节 解放 103 型 35 毫米移动式电影放映机·····	19
第五节 甘光 F L-35 毫米移动式电影放映机·····	22
第六节 长江 F L-35 毫米移动式电影放映机·····	25
第七节 甘光 G S-16 HX 型 16 毫米电影放映机·····	27
第八节 南京 F 16-4 型电影放映机·····	29
第九节 广州 F L-16 K 3 型电影放映机·····	32
第十节 长江 F L-16 毫米电影放映机·····	34
第十一节 F L 16-IB ₂ 型 16 毫米电影放映机·····	37
第十二节 联合设计 F L-8.75-I 型电影放映机·····	38
第十三节 甘光 F L-8.75-II 型电影放映机·····	40
第三章 输片部分常见故障的检修与调整·····	42
第一节 输片齿轮的常见故障及检修·····	42
第二节 输片齿轮的主要尺寸·····	44
第三节 输片齿轮的安装与调整·····	45
第四节 各种滑轮的常见故障及检修·····	48

第五节	各种滑轮的主要尺寸·····	56
第六节	各种滑轮的调校·····	56
第七节	片门常见故障的修理及调整·····	57
第八节	片门的主要尺寸·····	60
第九节	片门压力的调试·····	67
第十节	间歇运动装置的常见故障及检修·····	67
第十一节	间歇运动装置的尺寸·····	70
第十二节	间歇运动装置的调整·····	80
第十三节	遮光器装置的故障、检修与调整·····	81
第十四节	供片装置的常见故障及检修·····	84
第十五节	供收片装置的调整·····	88
第十六节	输片系统的常见故障及排除·····	89
第四章	放映机传动机构的拆装及调整·····	95
第一节	东风 F G-35 毫米放映机传动机构的拆装及 调整·····	95
第二节	松花江 5501 型放映机传动机构的拆装及 调整·····	96
第三节	解放 103 型放映机传动机构的拆装及调整·····	98
第四节	长江 F L-35 毫米放映机传动机构的拆装及 调整·····	99
第五节	南京 F 16-4 A 型放映机传动机构的拆装及 调整·····	100
第六节	长江 F L-16 毫米放映机传动机构的拆装及 调整·····	101
第七节	F L-8.75-I 型放映机传动机构的拆装及 调整·····	102
第八节	动力和传动部分的故障及排除·····	105
第九节	传动机构的调整及技术要求·····	111
第五章	光学部分的调整及故障排除·····	113

第一节	溴钨灯泡的技术规格、调整及故障排除·····	113
第二节	钨灯泡的技术规格、调整及故障排除·····	116
第三节	弧光灯的技术要求、调整及故障排除·····	121
第四节	超高压氙灯的技术要求、调整及故障排除·····	124
第五节	氙灯触发器的故障及排除·····	126
第六节	光学系统的常见故障及排除·····	131
第六章	放映机还音部分的调整及故障排除·····	139
第一节	还音部分的技术规格·····	139
第二节	8.75毫米放映机还音磁头的调整及故障排除··	144
第三节	16毫米放映机还音部分的调整及故障排除·····	146
第四节	35毫米移动式放映机还音部分的调整及故障 排除·····	149
第五节	35毫米固定式放映机还音部分的调整及故障 排除·····	152
第七章	放映机电路部分的常见故障及排除·····	159
第一节	放映机电路·····	159
第二节	放映机电路故障的检查及排除·····	160
第三节	放映机电路的维修与保养·····	164
第八章	影片和校验片·····	165
第一节	影片的种类、片基的技术性能及几何尺寸·····	165
第二节	影片的检修·····	170
第三节	影片的鉴定·····	177
第四节	影片的湿润、清洗与贮存·····	182
第五节	校验片的使用·····	186
第六节	影片划伤的原因及其防护措施·····	191
第九章	银幕·····	193
第一节	银幕的种类·····	193
第二节	银幕的规格·····	195
第三节	银幕的尺寸计算及保养·····	195

第十章 扩音机部分	202
第一节 扩音机主要元件.....	202
第二节 晶体管的种类及技术规格.....	212
第三节 电子管的种类及技术规格.....	224
第四节 扩音机的故障分析及排除.....	230
第十一章 放映设备的维护、保养及修理	245
第一节 放映设备的维护.....	245
第二节 定期保养和检修注意事项.....	247
第三节 定期(50~150小时)保养项目.....	248
第四节 定期修理项目.....	250
第十二章 发动发电机部分	253
第一节 常用发动发电机简介.....	253
第二节 发动机的保养及检修.....	258
第三节 发动机的故障及检修.....	261
第四节 发电机的故障及检修.....	267
第五节 发电机的常见故障及排除一览表.....	270
附录一：流动电影放映单位放映技术操作规程.....	273
附录二：固定电影放映单位放映技术操作规程.....	283
附录三：电影放映单位安全与防火条例.....	289
附录四：电影放映设备的保养与检修规程.....	297
附录五：电影放映设备技术检验标准的规定.....	313
附录六：影片拷贝使用技术管理办法.....	352
参考资料.....	370

第一章 电影放映设备术语解释

第一节 放映机部分术语解释

1. 放映：放映机将影片上的画面显示到银幕上的过程，叫放映。

2. 放映频率：在单位时间内，间歇运动拉动画幅通过片门的次数叫做放映频率。

3. 间歇运动装置：使影片在片门里一停一动运行的装置叫间歇运动装置。

4. 供片装置：支承或供给放映所需要影片的装置叫供片装置。

5. 收片装置：支承和将放映过的影片收卷起来的装置叫收片装置。

6. 齿距：在分度圆上相邻轮齿之间的距离叫齿距。

7. 轴向间隙。输片齿轮或滑轮沿轴方向存在的间隙，称为轴向间隙。

8. 轴的径向间隙：输片齿轮或滑轮轴与套孔之间沿半径方向的间隙叫轴的径向间隙。

9. 径向跳动：由于输片齿轮或滑轮的轴与套之间有间隙而产生的移动。

10. 间隙运动机构的工作行程：三角歪轮与圆歪板配合工作时，推动抓片爪向下移动的距离。

11. 退出行程：三角歪轮和圆歪板配合工作时使抓片爪退出

影片齿孔的距离。

12. 抬高行程：三角歪轮和圆歪板配合工作时，抓片爪由下向上运动的距离。

13. 进入行程：三角歪轮和圆歪板配合工作时，抓片机构向影片方向移动，抓片爪头进入影片齿孔的过程。

14. 上行迹：在银幕影象上方出现的画幅移动痕迹，叫做上行迹。

15. 下行迹：在银幕影象下方出现的画幅移动痕迹，叫做下行迹。

第二节 扩音机部分术语解释

1. 输入阻抗：传输系统呈现在电源端的阻抗；或者从放大器输入端加进去的有效阻抗。

2. 输出阻抗：当所有外加的驱动电动势（包括那些接在输入处的）为零和不接负载情况下，在变换器输出端测出的阻抗；或把对设备的负载所呈现的阻抗称为输出阻抗。

3. 阻抗：电路通过给定频率的交流电流时所呈现的总反抗（即电阻和电抗）。它为电路（或元件）的电位差与流过电路（或元件）的电流之比值。其单位为欧(Ω)，符号为Z，其倒数称为电纳。

4. 输入电容：指电子管（或半导体管）输入电路所具有的容量。包括栅极、阴极和栅极屏极间电容，以及输入电路导线间的寄生电容。这些电容在输入电路中产生电容性电流。电容越大，电容性电流越大，因而与器件相连接的高频电流的旁路作用也越大，一般用于高频电路的电子器件，力求减少极间电容及布线电容。

5. 输出电容：各种器件输出电路所具有的电容。如：电子管的屏极与其它电极的静态电容量就称为输出电容。

6. 整流电流：利用电子管或晶体管将交流电变成直流电时，在整流管阴极电路中便有脉动直流电流过，此脉动电流的平均值称为整流电流。能连续通过的最大阳极电流称为最大整流电流。

7. 饱和电流：当从阴极发射的所有电子均到达板极时电子管板极电路的电流；若晶体管发射极和基极之间的电压增大时，集电极电流不再增大，此时基极和集电极之间的电流；在所加电压增大时可以得到的最大电流。

8. 输出功率：接收机、放大器、放大电路等能供给额定负载的最大输出功率值。其计量单位是瓦(W)或毫瓦(mW)。

9. 最大输出功率：一般是指接收机、放大器、放大电路在不考虑失真等因素情况下的极限输出功率。

10. 额定输出功率：是指接收机，放大器电路在正常工作状态下，或在规定的允许失真程度下的最大输出功率。

11. 零信电流：又称静态电流。通常是指半导体收音机或各种扩音机，当接通电源后在无信号输入的状态下，整机所消耗的工作电流。

12. 交流声：用交流电作电源时，因整流滤波不净使残存的电流进入接收机的扬声器或耳机中发出的“嗡嗡”声，称为交流声。其单位是负分贝(-dB)。

13. 失配：当负载的特性阻抗与馈线的特性阻抗不相同，称为失配。失配时，信号功率便不能有最大的转移，因此负载上不能得到最大的输出功率。

14. 匹配：当负载阻抗的绝对值等于电源内阻的绝对值时，电源至负载就有最大功率的转移，称为匹配。

15. 击穿：是指不导电的物体在电场的作用下变成导电体或原来导电的物体电阻值大幅度下降。例如：电容器对直流电来说是不导电的，如果两端所加的电压过高，超出了它的耐压数值，可使电容器内的绝缘介质破坏，这时直流电顺利通过，这种现象称为击穿。但是，对一些导电(或半导电)的物体，如电阻、半导

体管等在一定电压值下，它们只允许通过一定数值的电流，如果通过的电流超出规定值，或者完全导通时，也称为击穿。

16. 信号噪声比(简称信噪比)：电信线路中任一点的有用信号与无用信号(噪声)的比值，叫信噪比，常用分贝(dB)表示，它的数值越大越好。

17. 噪声电平(又称杂音电平)：它是用来表示噪声大小的，电平单位为分贝(dB)，数值越大，噪声越大。

18. 噪声系数：通常是指放大电路或放大元件的输入信噪比与输出信噪比的比值，用(NF)表示。计算单位是分贝(dB)，数值越小，噪声越小。

19. 频率特性：是指某一机件对各种不同频率的信号所表现的性能。例如：测试某台扩音机的频率特性，一般测量它的高音频率、中音频率和低音频率等电信号的放大能力是否均匀，因此，也称为频率响应。

20. 非线性失真：它是由非线性元件(如电子管、半导体管、变压器等)引起的，即通过非线性元件的电流与所加电压不成比例。这样，输出端的信号中便出现了输入端所没有的成分，改变了原信号频率的成分，这种现象称为非线性失真，也叫谐波失真。

21. 线性失真：这是由电路中存在电抗性元件的阻抗产生的。例如，电容器或线圈等，由于电抗性的阻抗对不同频率产生不同响应，改变了原信号中不同频率成份的振幅关系，这种现象称为线性失真(包括频率失真和相位失真)。

22. 电平：表示电量(电压、电流或功率等)相对大小的一种物理量，用分贝(dB)表示。通常以某一种电量的数值作为标准，再以其它数值与标准数值相比的对数(lg)表示电平值。例如，取标准功率1毫瓦时为零电平，当所给功率为10毫瓦时，就可按下式求得：

$$\text{电平值} = 10 \lg \frac{\text{所给功率}}{\text{标准功率}} = 10 \lg \frac{10}{1} = 10(\text{dB})$$

因此，10毫瓦就有10分贝的电平。如果电平是负值，则表示电平低于零电平，实际值小于标准值。若按电压或电流计算时，计算公式应是

$$\text{电平值} = 20 \lg \frac{\text{所给电压(或电流)}}{\text{标准电压(或电流)}}$$

23. 输入电平：表示送入电路信号强度大小的一种参数；能使输出电平达到额定值的输入电平称为该电路的灵敏度。其计量单位是分贝(dB)。

24. 输出电平：表示电路输出信号强度大小的一种参数。一般用于前置放大器或电压放大电路。其计量单位是分贝(dB)。

25. 谐振：振荡电路在某种频率的外加电动势(或电流)的作用下，若电感性电抗与电容性电抗相消，从而呈现纯电阻性的现象，叫做谐振。

26. 串联谐振：若电感与电容串联的电路发生谐振时，电抗消失，则电路中的电流振幅达到最大，这种现象为串联谐振。

27. 并联谐振：若电感与电容并联的电路发生谐振时，电纳相消，则并联电路的总阻抗达到最大。这种现象称为并联谐振。

28. 谐振频率：电路谐振回路的频率。大致与电路固有频率相等的频率称为谐振频率。

29. 调谐：调整谐振回路的电参数，使之达到谐振而呈现出所需性能的过程，统称为调谐。

30. 失调：谐振系统的固有频率和外加信号频率有偏差时，称为失调。

31. 基波：若某一信号波形虽不按正弦规律变化，但其振荡是周期性变化的，则此波形可以分解为一个基波和若干个与基波频率成整数倍的谐波。基波和谐波都是正弦波，基波的频率与非正弦波的频率一致。

32. 辐射：这里是指电磁波的传播。

33. 衰落：在无线电波的接收点，接受信号的场强发生急剧

变弱的情形称为衰落。

34. 衰减：能源所供给的能量逐渐减弱的现象。此外，在实际使用中，往往人为地将某些电信号强度适当削减，如接受机中的远近程开关和 1:10 天线变换插孔等，这在技术上统称为衰减。

35. 自激：在放大器或电路中，由于放大元件等性能的变化而产生不应有的正反馈或使放大器或电路的正常工作遭到破坏，这种现象称为自激。如收音机、扩大机等发出啸叫声，都是自激现象。

36. 增益：用来表示电路、放大元件和放大器等 的放大能力，一般用对数方式来表示它的放大倍数，计量单位为分贝(dB)。

37. 反馈：又称回授或回输。从放大器或电路的输出端取出一部分电压，经过一个网络送回至输入端，与原有信号电压叠加在一起同时进行放大，这种现象称为反馈。反馈是一项重要的无线电技术，它能使放大器或电路的放大倍数和其他性能发生变化，反馈分类如下：

(1) 按馈送电压的相位不同，可分为：

① 正反馈：从输出端馈送到输入端的电压相位与信号电压的相位相同，结果使输入端电压增强。

② 负反馈：从输出端馈送到输入端的电压相位与信号电压的相位相反，结果使输入端电压减弱。

(2) 按取得馈送电压的方式不同，可分为：

① 电压反馈：馈送电压与输出电压的强度成正比。

② 电流反馈：馈送电流与输出电流强度成正比。

(3) 按馈送电压加到输入端方式不同，可分为：

① 串联反馈：馈送电压与信号电压是串联的。

② 并联反馈：馈送电压与信号电压是并联的。从电路的级数来讲反馈可以是单级的，也可以是多级的。

38. 分贝：是衡量信号增益和衰减的单位，常用 dB 表示。它是 1 贝尔的十分之一。由于贝尔数值太大，故一般采用分贝为单位。

在表示功率的放大或衰减时：

$$\text{分贝数} = 10 \lg \frac{\text{输出功率}}{\text{输入功率}}$$

在表示电压(或电流)的增减时：

$$\text{分贝数} = 20 \lg \frac{\text{输出电压(或电流)}}{\text{输入电压(或电流)}}$$

39. 振幅：交流电中的最大值称为振幅，或称峰值。如正弦波形曲线的顶点就是振幅。

40. 高频：在音频信号中，3000 赫以上的信号称为高频。

41. 中频：在音频信号中，400~2000 赫的信号，称为中频。

42. 低频：音频信号中，200 赫以下的信号，称为低频。

43. 音频：人耳可听到声音频率，其范围通常为 16~20000 赫。

44. 功率放大：放大器输出较大的电压和电流称为功率放大。通常指接受机或扩音机最后一级的放大元件的电路。其目的是使所接负载上能得到足够大的功率。

45. 电压放大：电路或放大器是以放大信号电压为重要目的，因此它的输出电流很小。在接收机和扩音机中，除功率放大和大功率的推挽放大外，其它放大元件的工作一般统称为电压放大。

46. 甲类放大：在放大电路中，电子管或晶体管的工作点处在该管特性曲线的直线部分的中点具有适当的负偏压或偏流，因此失真小，但功效很低。一般用作电压放大或电子管收音机等作单端输出的功率放大。

47. 乙类放大：在放大电路中，电子管或晶体管的工作点处

在该管的特性曲线的弯曲部分，具有较大的负偏压或偏流。它对信号只能有半周的放大作用，故常接成两管推挽式电路以减小失真。但功效较高，所以一般用作扩音机的功率放大，或晶体管收音机的功率放大。

48. 甲乙类放大：在放大电路中，电子管或晶体管的工作点处于甲类和乙类之间。因此，它的失真比甲类大，但比乙类小，其功率也介于两者之间。根据这两方面的性能，又分为甲乙₁类与甲乙₂类。甲乙₁类性能接近甲类；甲乙₂类性能则接近乙类。一般都接成两管推挽式电路，常用于晶体管收音机或小功率扩音机的功率放大级。

49. 滑动甲类放大：它是一种单端输出电路，其工作点能随信号大小而自动调整，一般用于晶体管收音机的功率级。特点是输出功率不大时，其性能与甲类相仿，但当功率增大，其性能则与乙类相仿，因此功效也介于两者之间。

50. 稳压电路：电路的输出电压值基本上不随输入电压变化的电路，称为稳压电路。

第三节 发动发电机部分术语解释

1. 二行程(二冲程)：发动机中曲轴旋转一周，活塞上、下运行各一次，完成一个工作循环。这样的发动机称为二行程发动机。

2. 四行程(四冲程)：发动机中的曲轴旋两周，活塞上下运动各两次，完成一个工作循环的发动机，称为四行程发动机。

3. 一个工作循环：发动机完成吸气、压缩、动力、排气四个工作过程，叫一个工作循环。

4. 上止点：也称作上死点，活塞在汽缸内运行到最上部位位置时，活塞顶部的位置叫上止点。

5. 下止点：也称作下死点，活塞在汽缸内运行到最下部位