

影机技术

YINGJIJISHU

日本电影技术标准译文专辑(二)

南京电影机械厂

编者说明

我室组织翻译的《日本电影技术标准专辑》，是根据《电影电视技术手册》（日本电影电视技术协会编）推荐的108项与电影技术有关的日本工业标准（JIS）目录，删去少量已作废标准和次要内容，增添了7项有关或新颁标准。共翻译了105项，分编为三个专辑。各辑内容为：

专辑（一）：包括8mm、16mm、35mm电影摄影机、放映机、电影胶片、镜头、光源、扬声器等标准48项（已于1982年7月出版）。

专辑（二）：包括摄影镜头、滤光镜、曝光表、电影机械新标准、摄影化学以及色度学、颜色术语等标准30项（本期即是）。

专辑（三）：包括磁录音、磁录像、声响用语、噪音计、光源和照度计、亮度计等标准27项（随后出版）。

当前为提高产品质量，扩大服务领域，各行各业都在积极采用国际标准和国外先进标准。日本电影技术标准各专辑的翻译出版，将对电影、摄影等方面的标准化工作提供一定的参考依据。

标准译文的编号系原标准编号，JIS是日本工业标准的简称，B、C、K、R、Z等是分类代号（B：机械类、C：电气类、K：化学类、R：陶瓷类、Z：一般及其它类），四位数字为标准序号，年份是该标准的制定或修改年代。

本专辑（二）译文由程聚平同志校对。其中有关色度学、颜色术语部份曾请浙江大学光仪系裘然继老师作进一步技术校对，谨在此表示感谢。

由于编辑水平有限，错误遗漏之处在所难免，请读者批评指正。

南京电影机械厂技术情报室

1982年7月

目 录

1. B7164—1979 16mm有声电影放映机……………程聚平 译 (1)
2. B7094—1978 摄影镜头焦距的测定方法……………周志平 译 (9)
3. B7095—1978 摄影镜头的有效孔径、F数、相对孔径及T数测定方法
……………雷伟佳 译 (18)
4. B7096—1978 摄影镜头的渐晕系数及相对像面照度的测定方法……………雷伟佳 译 (46)
5. B7105—1975 (1978确认) 摄影镜头的摄影距离刻度标志方法……………郑晓东 译 (54)
6. B7111—1975 (1978确认) 摄影镜头的前部与附件的装配……………周志平 译 (56)
7. B7113—1975 (1978确认) 照相摄影用锐截玻璃滤光镜……………郑晓东 译 (68)
8. B7120—1976 (1979确认) 照相摄影用电子曝光表……………区国强、郑晓东 译 (72)
9. B7125—1975 (1978确认) 照相摄影用色温变换玻璃滤光镜……………郑晓东 译 (104)
10. B7127—1968 (1980确认) 8 mm、16mm电影摄影机用摄影镜头安装
螺纹及镜头定位截距……………金作杰 译 (108)
11. B7174—1962 (1978确认) 摄影镜头分辨率的测定方法……………李 琳 译 (110)
12. B7218—1981 16mm磁性录音检验片……………夏国权 译 (118)
13. B7219—1982 S型8 mm电影胶片上录音磁道及磁头隙缝的位置和宽
度尺寸……………徐仁静 译 (123)
14. B7220—1982 16mm电影胶片(单排孔)上录音磁道及磁头隙缝的位
置和宽度尺寸……………徐仁静 译 (125)
15. K7602—1956 (1979确认) 负片照相感光材料的日光感光度测定用
光源……………华树芳 译 (127)
16. K7603—1956 (1979确认) 负片照相感光材料的人造光感光度测定用
光源……………华树芳 译 (128)
17. K7604—1976 (1979确认) 负片照相感光材料的日光及人造光感光度
测定方法……………华树芳 译 (129)
18. K7605—1976 (1979确认) 照相密度的测定方法……………张静芳 译 (133)
19. K7609—1967 (1979确认) 负片照相感光材料的感色性测定方法……………郑晓东 译 (134)
20. K7610—1956 (1979确认) 负片照相感光材料的感色性……………郑晓东 译 (138)
21. K7613—1976 (1980确认) 彩色反转片的感光测定方法及标志方法……………张静芳 译 (147)
22. K7701—1977 摄影药品的试验方法……………华树芳 译 (151)
23. Z8701—1971 (1978确认) 由2°视场XYZ系统表示颜色的方法……………郑晓东 译 (154)
24. Z8720—1973 (1980确认) 测色用标准照明体和标准光源……………郑晓东 译 (161)
25. Z8721—1977 由色觉三属性表示颜色的方法……………郑晓东 译 (169)
26. Z8724—1966 (1978确认) 光源色的测量方法……………郑晓东 译 (187)
27. Z8725—1976 (1979确认) 光源的分布温度和色温的测量方法……………郑晓东 译 (196)
28. Z8726—1975 (1978确认) 光源显色性的评价方法……………郑晓东 译 (200)
29. Z8102—1961 (1979确认) 颜色名称……………徐仁静 译 (232)
30. Z8105—1964 (1979确认) 关于颜色的术语……………郑晓东 译 (243)

16mm有声电影放映机

JIS B 7164—1979

1. 适用范围 本标准就具有光学或磁性还音机构的16mm有声放映机⁽¹⁾ (以下简称放映机)作了规定。但是不适用于电视发射、固定式及特殊用途的放映机。

注⁽¹⁾: 该放映机除放映机机体外,还包括扩音机、扬声器等附件。

备考: 本标准中, { } 所表示的单位及数值是根据国际单位制 (SI) 决定的。

2. 放影机构 放映机构如下:

(1) 输片要平稳且不给影片有害的损伤。

(2) 放映机的放映速度,在额定电压及频率下应为每秒 24 ± 1 格。

(3) 当影片挂到放映机上以正常状态运转时,在距片窗中心1米处,放置JIS C 1502(普通声级计)规定的声级计或与此同等以上级别的声级计的传声器,以听感修正曲线A测量时,放映机的运转噪声,规定在67dB以下。但在以氙灯等放电灯为光源的放映机上规定在70dB以下。

(4) 在导轨压簧间插入生胶片,用弹簧秤拉影片时,开始拉动影片的拉力要在150克力{1.47N}以下。

(5) 对于该放映机上所使用的各种尺寸的片夹收片拉力都要适当。在该放映机所用的最大片夹上卷满影片的状态下,要能顺利地收片;在120米片夹开始收片时给予影片的拉力应该在400克力{3.92N}以下。

另外,收片时,片夹旋转一圈,其间旋转速度应无明显的不均匀。

(6) 卷在供片夹上的影片,在片夹旋转过程中,不得因下垂而妨碍放映。

(7) 输片道中,易于落灰等处应便于检修和清扫。

(8) 片窗位置及尺寸应符合附录中规定的尺寸。

(9) 画幅宽为1米时,画面中心照度应在400勒克司以上

另外,画面边缘部分的照度与中心照度比规定为50%以上。这时,所谓画面边缘部分是指离画面的纵横边相距为横边长的1/20距离上的各点。但是,在以氙灯为光源的放映机上,不适用这种比率规定。

(10) 画面的闪烁及行迹,要不妨碍放映质量。

(11) 画面尺寸以画幅宽1米放映时,画面稳定性应为纵向4mm以下,横向3mm以下。

(12) 从灯箱罩不应漏出妨碍放映的光线。

(13) 不点燃放映灯泡,将准确挂片的生胶片环连续反复输片10次,不应该使影片受到有害的划伤。

另外,影片接合处不应发生变形。

(14) 放映机的片夹轴尺寸,应确实适合JIS B 7170 (16mm电影放映机片夹尺寸)中规

定的片夹孔径，在旋转中不发生故障。

(15) 放映镜头安装要可靠，在放映时镜头的光轴垂直于片窗面使其不妨碍放映，且与片窗中心一致。

(16) 放映画面与水平线的倾斜度为 3° 以下。

(17) 光学系统如下：

(a) 光学零件的维修要方便。

(b) 光学零件不要模糊不清、发霉及开胶，也不应有有害的气泡、纹路、划伤、碎片、砂眼、烧伤、污浊及灰尘等。

(c) 光学系统彩色还原要好，其像差要不妨碍放映。

(d) 放映镜头规定为JIS B 7168 (16mm电影放映机放映镜头) 中规定的镜头或具有同等以上性能的镜头。

(e) 镜头、滤光镜的真空镀膜要具有足够的强度，不应有有害的划伤、不匀及模糊不清。

(18) 装在放映机上的放映灯泡规定为JIS C 7527 (卤素灯泡) 中规定的灯泡或具有同等以上性能的灯泡。

(19) 放映灯泡的通风冷却装置，应在放映点灯同时或提前启动，在熄灯同时或滞后停止。

3. 发声机构

3.1 声画格距 放映片窗中心与声音扫描部分的格距，沿正常挂片运行的影片进行测量时，如下：

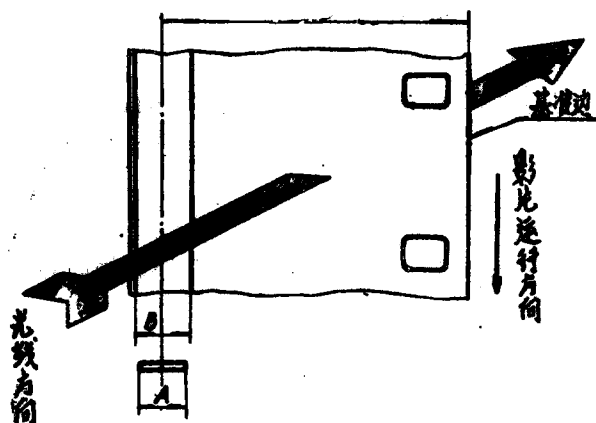
(1) 光学还音时，激励光刃应该先行 $26\pm\frac{1}{2}$ 格。

(2) 磁性还音时，磁头隙缝应该先行 $28\pm\frac{1}{2}$ 格。

3.2 声音扫描部分的位置和尺寸 声音扫描部分的位置和尺寸如下：

(1) 光学还音时，如表1：

表 1



单位mm

A ⁽²⁾	1.8 ± 0.05
B1 ⁽³⁾	$1.52\pm\frac{0.1}{0.03}$
B2 ⁽⁴⁾	2.03 ± 0.08
C	14.48 ± 0.08

注⁽²⁾ 激励光刃宽度

⁽³⁾ 变积式

⁽⁴⁾ 变密式

(2) 磁性还音时，如表2：

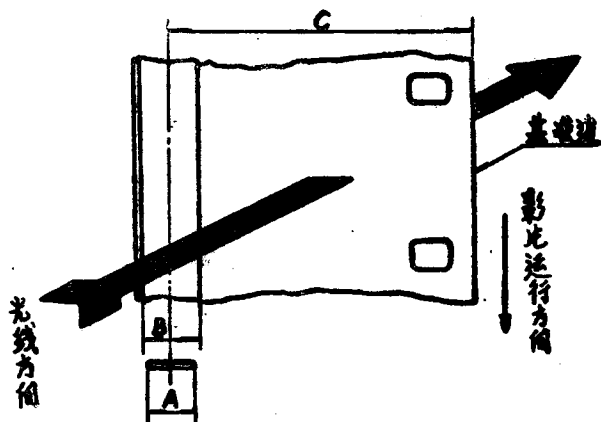
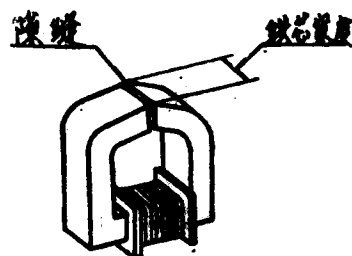


表 2

单位mm	
A ⁽⁵⁾	2.15 ± 0.10
B ⁽⁶⁾	$2.55^{+0.30}_{-0.30}$
C	14.55 ± 0.05

注⁽⁵⁾ 磁头的铁芯宽度
⁽⁶⁾ 磁性声道的宽度。



3.3 声音扫描部分的横向位置 光学还音时，当挂JIS B 7210 [16mm 电影放映机蜂音统调检验片(光学录音)] 规定的蜂音统调检验片或具有与此同等以上性能的检验片时，必须调节横方向使其左右输出平衡地在最小情况下还音。

3.4 声音扫描部分的倾斜角 声音扫描部分的倾斜角必须与影片基准边成 $90^\circ \pm 10'$ 。

3.5 声音扫描部分的安装 光学还音系统，光电转换器及磁性还音磁头的安装必须注意使其少产生由外部磁场及振动所引起的噪声，不受油和影片碎屑的污染。

3.6 光电转换器 必须是不让有害光线进入的结构。

3.7 光学还音系统的光束 光学还音系统的光束最好聚焦在影片厚度的中阅位置。

3.8 还音灯泡 装在放映机上的光学录音的还音灯泡原则上必须符合 JIS C 7529 (还音灯泡) 的规定。

3.9 还音性能 当音调控制大致在中央位置时，还音性能如下：

(1) **声音抖动** 将记录着3150Hz或3000Hz信号的抖动检验片还音，当使用 JIS C 5551 (磁带录音机检验方法) 中规定的听感修正曲线测定时，声音抖动的有效值，光学还音时为0.4%以下，磁性还音时为0.5%以下。

(2) **高次谐波失真率** 就放映机由400Hz信号电平检验片还音出来的额定输出信号进行测定时，高次谐波失真率为5%以下。

(3) **频率特性** 使由频率检验片还音出来的400Hz的信号比额定输出电平低10dB，

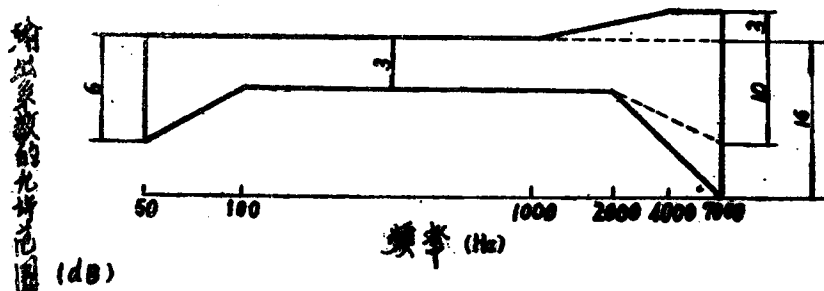


图1 光学还音频率特性

此时测定的频率特性分别在图 1 和图 2 所示的范围内。

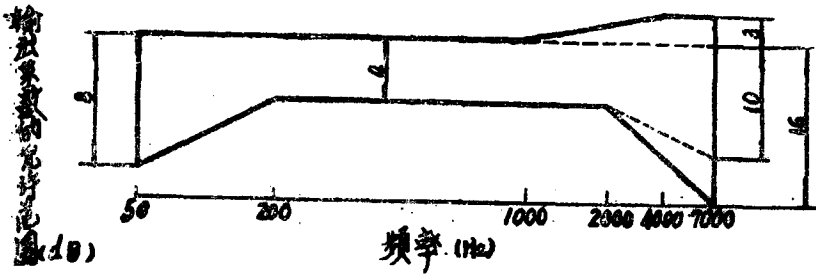


图 2 磁性还音频率特性

备考：图 1 及图 2 中 1000~7000Hz 之间的偏差最好在点线范围内。

(4) **信噪比** 通过 400Hz 信号电平的检验片使放大器输出比额定输出低 2 dB，利用此时的放大器增益，不挂片运转放映机测定出的噪声输出相对于 400Hz 输出信号，光学还音时必须大于 40dB，磁性还音时必须大于 35dB。

(5) **音调控制** 在具有音调控制的放大器上，当放大器增益为最大时，音调控制的调节在最大高音或低音的提升位置时，均不产生振荡。

(6) **扬声器** 扬声器上加载至放大器的额定输出时，不应产生使音质劣化的失真及寄生音。

另外，不应产生由电动机及其它引起的有害的振动声及其它噪声。

还有，其频率特性规定在 150Hz~4800Hz 范围内，以 150Hz 为基准的各倍频带的平均电平的最大值和最小值的差不超过 10dB（参照图 3）。

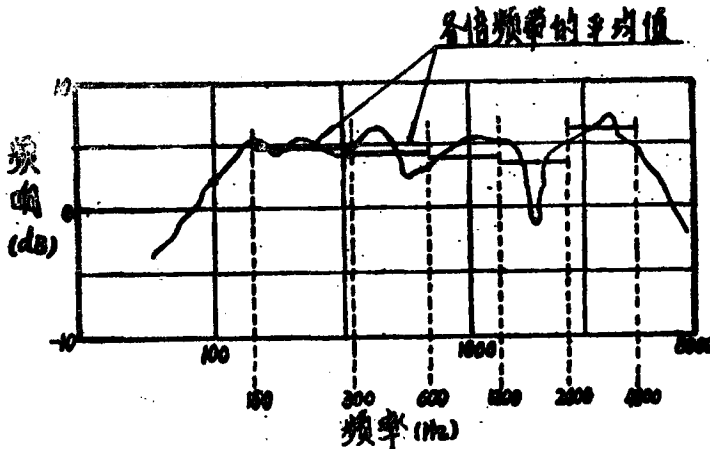


图 3

(7) **磁性录音** 在能进行磁性录音的放映机上，录音放大器的输入端加载一定电平的各种频率信号时，应能进行得到 3.8 (3) 之图 2 中所示范围内的还音输出的录音。

(8) **消磁** 在能进行磁性录音的放映机上，以基准录音电平录制 400Hz 的信号，当一次消去其中的部分时，未消去部分和消去部分的还音输出比应在 30dB 以上。

另外，消磁电路应备有适当的安全装置。

4. 一般性能

4.1 机构部分的机能 放映机的机构部分除抓片爪及磁头外，在正常使用状态，通过500小时的放映，机能不应降低。

4.2 操作部分的耐久程度 放映机上使用次数多、磨损厉害或容易产生故障的操作部分，在各自的使用状态下，必须能经得起1000次以上的反复操作。

4.3 温升 当使用允许的最大容量的光源时，以额定电压在挂片运转1小时后，片窗部分及除去灯箱上部分外的其它部分的温升必须在35℃以下。

4.4 绝缘电阻 直接连接于含有光源装置、扩大器和电机等的商用电源线上的放映机通电部分的绝缘电阻，在各开关置于工作状态下，在电源的插座处，用500 V绝缘电阻表测定单线与机体之间的绝缘电阻，在JIS Z 8703（实验场所的标准状态）中规定的常温常湿状态下，应在1 MΩ以上。另外，即使在相对湿度超过85%的状态下，在结构上也必须注意使用上不要发生危险。

4.5 绝缘强度 放映机上的绝缘强度在与4.4相同的条件下加载50Hz或60Hz的交流电1000V，必须能无异常地经受1分钟。

5. 放映机的材料及构造 放映机的材料及构造如下：

- (1) 各部件必须用适当的材料，进行仔细的加工装配。
- (2) 各部件动作要灵活可靠。
- (3) 各部件的操作要方便。
- (4) 必须充分考虑通用件的互换性。
- (5) 备件齐全，安装可靠，要既不会脱落又不损伤其它部件。
- (6) 外部应无有害的损伤、变色、污点、颜色不匀，光泽不匀，毛刺、气孔等其它缺点。
- (7) 涂饰、印刷及电镀要牢固，不应产生褪色、脱落及生锈等问题。
- (8) 各部分不应因正常携带而产生故障。

6. 检查 放映机的检查就放映机构、发声机构、一般性能、放映机的材料及构造方面进行，必须分别符合2、3、4、5项之规定。

另外，有关绝缘电阻及绝缘强度的检查，在做了有关温升检查后立即进行。

7. 标志 放映机必须在主机的易见部位标注如下事项：

1. 产品名称
2. 制造厂名称或注册商标
3. 制造编号
4. 额定电压 (V)
5. 电源频率 (Hz)
6. 额定消耗功率 (W) 或 (VA)
7. 灯泡的额定电压 (V) 及额定消耗功率 (W)
8. 扩大器的额定输出 (W)
9. 其它必要事项

另外，放映机必须附有使用说明书。

引用标准:

- JIS B 7168 16mm电影放映机放映镜头
- JIS B 7170 16mm电影放映机片夹尺寸
- JIS B 7210 16mm电影放映机蜂音统调检验片 (光学录音)
- JIS C 1502 普通声级计
- JIS C 5551 磁带录音机检验方法
- JIS C 7527 卤素灯泡
- JIS C 7529 还音灯泡
- JIS Z 8703 检验场所的标准状态

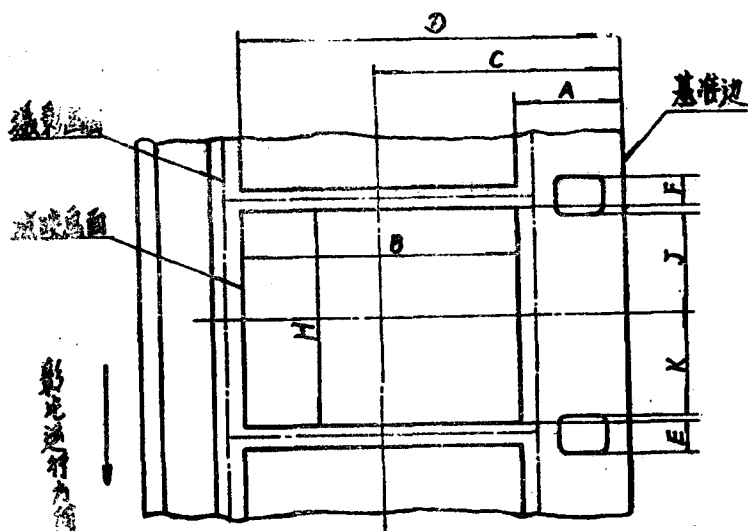
有关标准:

- JIS B 7201 35mm及16mm电影放映机遮光行迹检验片
- JIS B 7203 16mm电影放映机调整检验片
- JIS B 7205 16mm电影放映机频率检验片 (光学录音)
- JIS B 7216 16mm电影放映机抖动检验片 (光学录音)
- JIS K 7553 16mm电影生胶片尺寸

附录 16mm有声电影放映机上影片可放映的 画面位置和尺寸

JIS B 7164—1979

1. 适用范围 本附录就16mm有声电影放映机上影片可放映的画面位置及尺寸作了规定。
2. 画面的位置和尺寸 画面的位置和尺寸如附录图及附录表所示。



附录图

附录表 单位mm

A	3.10以上
B	(9.65)
C	(7.98)
D	12.85以下
H	7.26以下

F和E之差不得超过0.36mm。

J = K

画角部分R值为0.5mm以下。

备考: 括号内的数值为参考尺寸。

16mm有声电影放映机 解说

JIS B 7164—1979

前言 本标准作为JIS B 7164—1976的修改,由日本电影机械工业会的“16mm有声电影放映机”工业标准修改草案制定委员会从1976年9月2日到1977年2月24日经过6次审议制成了修改草案,由日本工业标准调查会精密机械部会小型电影机械专门委员会从1978年12月13日到1979年3月22日经过3次草案审议,并最后经过1979年7月13日召开的精密机械部会的决议而制定成的。

当这次修改的时候,适应放映光源的变化和放映机性能的提高及适应ISO标准的调整和还音技术的提高等都成了审议的对象,也制定了数项新规定。

审议中成为问题的项目及其说明:

1. 适用范围 前标准中有“主要采用JIS C 7511(放映灯泡)标准中的灯泡作为放映光源”的规定,由于现在不使用钨白炽灯泡,所以除去了该规定。本标准中包括现在作为放映光源使用的卤素灯泡、氙灯、马克300,决定采取不因标准而妨碍放映机进步的方向。但是,本标准对于电视发射、固定式及特殊用途的放映机不适用。

是否应该把前标准2.2(7)中的片窗尺寸规定在本标准中?议论的结果,决定与ISO相一致地把影片可放映的画面位置及尺寸规定到附录中。

2.(9) 由于现在不使用钨白炽灯泡,所以画面的中心照度由300勒克司改为400勒克司。所谓400勒克司是指使用任何光源都在400勒克司以上,氙灯则可以得到更高的照度。

还有,画面边缘部分的照度与中心照度的比值规定为50%以上。以往标准中,画面边缘部分的平均照度与中心照度的比为60%以上。这次是以任何部分都在50%以上来提高性能。有关以氙灯等放电灯为光源的,规定不适用这种比率。现在氙灯、马克300等都没有标准,使用氙灯的放映机中,该比率也有的是30%左右。因能调节所以不能简单地决定比率,将来也想将比率规定适用于氙灯。

2.(16) 放映画面的倾斜度应与水平线成 3° 以下。这是与8mm电影放映机JIS B 7171相一致而新制定的。

2.(18) 装在放映机上的放映灯泡,因为现在许多都使用JIS C 7527卤素灯泡的放映灯泡中不带反射镜的,所以规定为JIS C 7527(卤素灯泡)中规定的放映灯泡或具有同等以上性能的灯泡。

现在使用的放映灯泡大部分是卤素灯泡,5%左右是氙灯,少量是马克300。

还有,放映灯泡的色温大概如下:

卤素灯泡	3400 K
氙灯	5400~6500 K
马克300	5000 K

3.1 对于声画格距的规定,光学还音时激励光刃应该先行 26 ± 1.5 格,磁性还音时磁头隙缝应该先行 28 ± 1.5 格。这些都与ISO相一致。

3.2 声音扫描部分的位置和尺寸与ISO相一致。

3.4 声音扫描部分的倾斜角，规定光学和磁性都必须与影片的基准边成 $90^{\circ} \pm 10'$ ，因为检验片为 $90^{\circ} \pm 5'$ ，所以这样规定。

3.7 光学还音系统的光束 在前标准中规定当乳剂面朝放映镜头那侧挂片时，聚焦在乳剂面上。因为电视影片反挂的很多，所以规定光学还音系统的光束最好聚焦在影片厚度的中间部分。

3.9 (1) 声音抖动 在前标准中声音抖动分别规定为光学还音在0.5%以下，磁性还音在0.6%以下。这次将其改为光学还音在0.4%以下，磁性还音在0.5%以下，提高了性能。

3.9 (2) 高次谐波失真率 在前标准中规定在该系统的输入端加载400Hz的正弦波信号电压时，在输出端测得的输出信号中的总失真系数不得超过4%。而这次规定就放映机由400Hz信号电平检验片还音出来的额定信号进行测定时，高次谐波失真率为5%以下。因使用影片本身就有1%的失真率，所以实际上，这比前次标准规定的4%要求更高了。

还有，在8mm电影放映机JIS B 7171中也规定了高次谐波失真率为5%以下。

3.9 (4) 是根据与磁带录音机等音响设备的关联，为了在现状方面最大地提高性能，而新制定的进行测量的规定。

3.9 (7) 磁性录音3.3(8)消磁 这二项是与磁性录音相关的规定，在可以进行磁性录音的放映机上可以认为这种程度的性能和机能是最低限度所必须的。有关两项规定之中的**3.9(7)**中所决定的磁性录音频率特性，当考虑到录过音的影片用其它放映机还音时的互换性时是特别重要的。在此有关本标准的内容，使其含义和背景与最近的技术进步相吻合而进行了解说。

本来，即使在录音、还音都能进行的放映机上，所谓还音频率特性必须另外具有以一定基准所决定的磁性录音频率特性。在本标准中当规定磁性还音频率特性时也决定了采用频率检验片进行测定，只要能得到检验片，还音特性就能比较简单地求得。这种频率检验片，以前我国专门使用美国SMPTE制的片子，今后也仍处在依靠这种检验片的状况下。因此，通过检验片得到了规定的还音频率特性〔**3.9(3)图2**〕之后，就可进行得到与规定同等的还音频率特性的录音，因此感到还音是优先的，使用检验片是前提。但是实际上当设计录音扩大器时，预先设定标准还音特性，使其具有与标准还音特性相吻合的录音特性（最近已将录在磁性声道上的录音特性规格化了）。因此，其可以与用相同标准还音特性得来的检验片检验所得的结果几乎一致。

最近在国际标准中重新规定了16mm磁性影片的标准录音特性，时间常数规定为70μs，SMPTE磁性频率检验片也与之相一致地作了变更。因此，依靠同一检验片的我国放映机制造者们也迫切要求与之相对应。虽然现在其实施时期还未定，但包括使用者在内的所有有关者的理解在防止混乱方面也是必要的。

还有，**3.9(7)**中规定当测定磁性录音频率特性时，在录音扩大器的输入端加载一定电平的各种频率信号。其一定电平的意思是指与饱和录音电平相比，以十分小的400Hz正弦波信号为基准在输入端加载电压与之相同的各种频率信号，是指一般能得到与频率检验片的录音电平接近的录音信号的一定电平信号。

（程聚平 译）

摄影镜头焦距的测定方法

JIS B 7094—1978

1. 适用范围 本标准就摄影镜头（以下简称镜头）焦距的测定方法作了规定。但它不适用于物空间及像空间为非空气媒质的镜头以及变形镜头。

备考：所谓摄影镜头是指为了记录物体的像，而达到在感光材料面上成像目的的镜头。

2. 术语的意义 本标准所使用主要术语的含义如下：

焦距 与镜头光轴成 θ 小角的方向上无限远物点由镜头形成的像点离光轴的距离 y' (mm) 时，镜头的焦距用式（1）表示：

$$f = \frac{y'}{\operatorname{tg} \theta} \quad (1)$$

式中 f 表示焦距 (mm) 。

参考 （1）后顶焦距：镜头的后顶点到焦点的距离。

（2）镜头定位截距：镜头对于照相机主体的安装基准面到对应于无限远物体的最佳成像面距离。

3. 测定方法

3.1 测定方法的种类： 测定方法有下述三种：

（1）测定方法 1：（定焦距比较法）

（2）测定方法 2：（依靠远方物体法）

（3）测定方法 3：（节点移动法）

3.2 测定条件 测定条件规定如下：

（1）测定时，使用波长为546.1nm的单色光或以此为标准的光源。但是在特定波长区域内使用的镜头或者特别指定测定光的光谱特性的镜头，使用适合其镜头使用目的的单色光或以此为标准的光源和被指定了光谱特性的光。

（2）测定时，被测镜头的光圈刻度，对于最大相对孔径为1:5.6以上的镜头，规定为5.6；不满1:5.6的镜头，则取与其最大相对孔径相应的数值。但是测定时的光圈数值被特别指定时，则取其指定的光圈数值。

（3）测定放大镜头时，应使入射光线束从镜头所指定的一侧入射。

（4）被测镜头的摄影距离刻度应对准无限远处。但是测定时的摄影距离刻度对准的地方有特别指定时，应对准其指定刻度。

（5）用准直管测定时，准直管的像差对被测镜头的焦距测定值的影响必须极小，此外，其孔径必须比测定状态下的被测镜头的孔径大得多。

3.3 测定方法1 (定焦距比较法)

把已知大小的物体放置在已知焦距的准直透镜的焦面上, 使该物体成像于正对该准直透镜的被测镜头的焦面上, 然后测定像的大小。

但是物体的大小必须小于准直透镜焦距的1/50。

被测镜头的焦距由式(2)求出。

$$f = f_0 \cdot \frac{y'}{y} \quad (2)$$

式中 f : 被测镜头的焦距 (mm)

f_0 : 准直透镜的焦距 (mm)

y : 物体的大小 (准直透镜焦面) (mm)

y' : 像的大小 (被测镜头焦面) (mm)

备考: 用这个方法, 也可以通过在被测镜头的焦面上放置已知大小 (y') 的物体, 在准直透镜焦面处测定其像的大小 (y) 的方法, 算出被测物镜的焦距。但是, 此时物体的大小必须小于被测镜头焦距的1/50。

3.4 测定方法2 (依靠远方物体法)

物体与被测镜头的距离为其焦距的1000倍以上, 使物体正对被测镜头, 通过被测镜头在其像面上成像, 在像方一端与光轴重合的状态下测定像的大小 (y')。这时, 自被测镜头的位置到包容物体在内的视场角 θ 小于被测镜头的最大视场角的1/10, 其 θ 值必须预先测定。被测镜头的焦距 (f) 根据2. 中的式 (1) 求得。

3.5 测定方法3 (节点移动法)

在与准直透镜的光轴平行的光具座上, 如图配置与准直透镜光轴大致相同的显微镜和带有能沿光轴方向移动的微调平台的旋转台 (节点移动台), 按下列顺序测定。

另外, 在这个方法中使用的显微镜的孔径数值为0.1以上。

(1) 调整旋转台的旋转轴, 使其在包括显微镜光轴的平面内与光轴正交, 然后在准直管的焦面上放置与旋转轴平行且通过准直透镜焦点的分划板。

(2) 使被测镜头正对准直管装夹在微调平台上, 一面调节显微镜的位置使通过被测镜头的分划板的像清晰可见, 一面沿光轴前后移动微调平台, 找出即使转动旋转台分划板的像也不作横向移动的被测镜头的位置, 读取此时显微镜在光具座上的位置刻度。

(3) 接着, 使刻有分划标线的分划板的分划面朝着显微镜一侧, 且使分划板与旋转台的旋转轴平行地装夹在微调平台上代替被测物镜, 一面调节显微镜的位置使分划板的像清晰可见, 一面与 (2) 相同通过微调平台的前后移动找出分划线的像不作横向移动时的分划板位置, 然后读取此时显微镜在光具座上的位置刻度。

(4) 被测镜头的焦距通过 (2) 及 (3) 的两次显微镜位置刻度之差求得。

4. 测定值的记录

记录焦距的测定值时, 要附记下述事项:

(1) 被测镜头的名称及其它 (最大相对孔径的标称值, 焦距标称值, 制造编号等)

(2) 测定方法的种类

(3) 测定光的光谱特性 (光源的种类、同时使用的滤光镜的光谱特性等。)

(4) 变焦距镜头测定时的焦距刻度

(5) 特别指定时, 测定时的光圈数值及摄影距离刻度

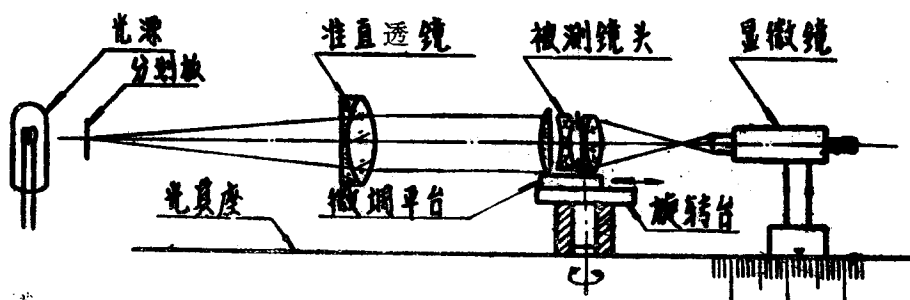


图 测定方法 3

有关标准:

JIS B 7095 摄影镜头的有效孔径、F 数、相对孔径及 T 数的测定方法

JIS B 7105 摄影镜头的摄影距离刻度标志方法

JIS B 7106 摄影镜头的光圈刻度标志方法

摄影镜头焦距的测定方法 解说

JIS B 7094—1978

前言 本标准是在对 JIS B 7124—62 (摄影镜头的焦距、有效孔径、相对孔径、F 数及渐晕系数的测定方法) (以下称旧标准) 重新评价之际, 从其规定的项目中抽出有关焦距测定方法的部分而构成。由日本工业标准调查会精密机械部会摄影镜头专门委员会, 通过 1976 年 6 月起的草案审议及 1977 年 11 月 8 日召开的精密机械部会的决议, 结果重新作为 JIS B 7094 而独立制定的标准。

本标准把原来是物理量的镜头焦距, 在摄影镜头的制约下, 条件性地作为工业量规定了下来, 所以在内容上与旧标准中所述的无本质差异, 然而在标准的组成、表现形式及测定条件等方面作了若干修改, 所以以下就本文的各项规定作补充说明。

其次, 在本标准制定时, 对旧标准进行了重新评价, 结果把旧标准中一批制定的各项标准分开来, 所以决定对包括 JIS B 7124 制定以来的经过以至到分开制定的种种理由进行叙述。

关于分开旧标准的理由等, JIS B 7124 最初制定于 1957 年, 其标题为摄影镜头的测定方法, 该标准包括了摄影镜头的焦距、有效孔径, 相对孔径、F 数、渐晕系数及分辨率等各种测定方法的规定, 在 1962 年重新评价时, 从这些规定中仅把分辨率作为 JIS B 7174—62 (摄影镜头分辨率的测定方法) 分离出来。这种分离的理由是因为其它各项不仅有明确的物理性质, 而且可在几何光学方面加以说明。与此相反, 分辨率是最明显的工业量, 但仅从几何光学方面对它加以说明, 并不一定能明确其意义。另一方面这种分离也考虑到规定分辨率工业量的重要性。

根据以后光学工业技术发展动向,决定照相机、电影摄影机功能的光度要素十分重要。光学工业技术研究会(JOERA)根据形势的需要就摄影镜头的性能标准化问题,进行了为修订原来以几何光学或机械方面为主体的标准内容的种种研究。例如:制定了已经正在实施的JIS B 7107—69(摄影镜头的光谱透过率的测定方法)的草案,还把对应于F数的直接有助于摄影镜头的画面照度的量T数以及对应于渐晕系数的原来以边缘照度而通用的相对像面照度也采纳到摄影镜头的性能规定项目中,也制定了各自暂且作为日本照相机工业标准(JCIS)的草案。

这样,因为JIS B 7124的内容不只限于规定这样一种测定方法,该方法作为成为产品且在市场上流行的摄影镜头的表示方法的检查基础,所以尽可能地罗列规定了作为镜头内面要素的种种光学性能。这样可以充分预料到,随着今后技术的进展与社会需求的变化,将进一步进行有关摄影镜头性能测定方法的标准化事宜。然而把这么多内容统统汇集在一个标准里,虽有方便的一面,但事实上每次要想增加内容就不得不再次修订标准。而规定的内容越来越复杂,对于厂方、用户及使用标准的人来说,反而不方便了。在这方面,DIN标准的形成采用同一标题,下面细分规定项目的分类标准(Teil),标准可按需要追加制定,所以很方便。例如,DIN 4522(摄影镜头)在相同的“摄影镜头”标题下,于1977年制定了1~5个分类的独立标准。

在这次旧标准重新评价之际(上面举出的JIS B 7107—69也是其一例),决定整理和细分有关摄影镜头的测定方法的标准项目,作为各自独立标准重新制定。因此,在本标准制定的同时分析了旧标准,并且把几个新规定作为附加内容,但除本标准以外,还分别独立制定了下列标准。

JIS B 7095—1978 摄影镜头的有效孔径、F数、相对孔径及T数的测定方法。

JIS B 7096—1978 摄影镜头的渐晕系数及相对像面照度的测定方法。

即,这次对旧标准的重新编制是对其规定内容的改进,依靠此标准,能保证产品性能,满足用户利益。另外对于使用标准的技术人员和系统管理标准的人们,此标准使用方便。修订过程中还注意到调整标准内容,使其各项规定都易于随形势变化进行修订。与ISO相联系,摄影镜头性能测定方法方面的诸项目也应列为标准的项目。如畸变、像差、眩光、OTF之类。今后,具体采纳这些项目时,具有细分机动性的标准形式将会越来越显示其优越性。

此外,关于本标准从旧标准里划分出来,除了以上的一般理由外,另一个理由是认为镜头焦距不仅限于摄影镜头而且是光学系统中各种性能中的最基本的量,作为标准也具有极其重要的作用。现在,从如下所示的许多标准里引用关于旧标准的焦距的规定中可以明白其作为基本量的意义。然而,在将来制订摄影镜头的畸变、像差及摄影镜头以外的光学系统的标准时,按需要引用,需毫无障碍的修订下去。为此,本标准也包含了在独立性方面的优点。

JIS B 7167—60 35mm电影放映镜头及镜头架

JIS B 7168—60 16mm电影放映镜头

JIS B 7172—62 8mm电影放映镜头

JIS B 7173—68 X射线间接摄影照相机(废除Z 4901—76 X射线间接摄影镜面照相机)

JIS B 7177—75 照相放大机

JIS B 7179—76 8mm电影摄影机

JIS B 7217—74 放映镜头的性能测定方法

1. 适用范围

有关本标准所适用的摄影镜头的范围,在旧标准“镜头的种类”一项里指定了(1)一般镜头、(2)电影摄影镜头、(3)放大镜头、(4)航空摄影镜头、(5)制版镜头、(6)复写镜头以及(7)X射线间接摄影镜头。但是对于普通摄影镜头而言,即使不明确表示其种类,标准也通用,又本标准中所规定的焦距可以说是物理量,不会因镜头的种类不同而定义也不同,无需在原理方面区别其测定方法。

还有,若考虑一般镜头,其内容无非是如旧标准所叙述的那样用于风景、人物、商品及其它摄影方面的镜头,然而其形态包含着变焦距镜头,近摄镜头、鱼眼镜头等与旧概念中普通摄影镜头不同的镜头。即,在规定测定方法时象旧标准那样的镜头种类到底具有何种含义,人们会引起疑问。因此本标准中取消了旧标准中设立的“镜头的种类”这一项,用物、像空间为非空气镜头及焦距定义与测定方法上有问题的变形镜头形象地表示了不适用的镜头。

放大镜头与复写镜头以前也包括在适用范围内。摄影镜头究竟指什么,这是屡次提出的问题。有关此问题,自通过JIS B7124—57以来通过了以“在感光材料面上成像”为目的的镜头这一概念,所以在本标准里,为了今后能明确表示非摄影镜头的定义,在备考里作了这方面的叙述。根据这一说明,我们可以知道与摄影镜头相类似然而电视摄像用镜头,以及电影放映镜头、幻灯镜头等等,本标准是不适用的。但是,在实质上,对于这些镜头,并非测定方法有原理上的差异,所以,本标准作为各自标准中的焦距测定方法也被引用了。但是,在那种情形下,其测定条件一般是随着镜头的种类而变更的。

另外,本标准正如其标题所示,是给予测定方法基准的标准,有关的表示方法未作规定。因此,2. 术语的意义这一项及本标准中所使用的标志,未必与实际产品的标志一致。标志及表示方法必须有另外的途径进行标准化。

2. 术语的意义

由于本标准是从旧标准中把有关焦距测定方法的内容划分出来制定的,所以在本标准中仅仅定义了焦距这一项。考虑到旧标准的测定方法中作为备考处理的节点移动法,不仅测定方便,而且实际上经常使用,本文重新采纳了此项,然而焦距的定义在内容上与旧标准完全相同。在本标准中,根据“与镜头光轴成小角 θ 方向”的语句来表示焦距在光轴上的定义,而在ANSI PH 3.35—60(摄影镜头焦距与截距的测量及设计)以及DIN4521(摄影和放映物镜:焦距及相对孔径)中,以这个角度成为 0° 的极限来定义焦距,这一问题用如下式子明确表示:

$$\text{ANSI: } f = \lim_{\beta \rightarrow 0} \frac{r}{\tan \beta}, \quad \text{DIN: } f = -\lim_{\omega \rightarrow 0} \frac{y'}{\tan \omega} = -\lim_{\omega \rightarrow 0} \frac{y'}{\omega}$$

ANSI式中的 β 与DIN式中的 ω 均与本标准中使用的 θ 同义。本标准中已把 θ 称为“小角”但这样规定的缺点是测定时必须重新定义其大小,而在本标准中做这样严格的规定过于教条化,因而在规定测定条件时,只达到目前这种程度。

另外,在旧标准这一项的备考里,用定义焦距的类似语句定义了后顶焦距及镜头定位截距,但它们与本标准规定的内容没有直接联系,所以在这次修订中将备考改为参考,这两个词

汇意义接近,但参考指的是另外的内容。对于后顶焦距,“到对应于无限远物体的摄影的最佳成像面的距离”的这一表现形式一般是不采用的,而改为“到焦点的距离”。即,应该要表示为定义焦距的像面与为定义后顶焦距的像面是相同的,但它又未必是摄影的最佳像面。这一方面,ANSI PH 3.35把焦面作为摄影的最佳像面来处理,与本标准在定义方面有差异。

3. 测定方法

3.1 测定方法的种类 镜头焦距的测定方法除本标准中规定的3种之外,长期以来有各种各样的方法,各种文献中也有所介绍,本标准将摄影镜头方面比较容易了解或者容易使用的方法作为标准的方法,如前所述的旧标准中作为备考列举的节点移动法,在实际上也很方便,在工厂里也经常使用,所以本标准把它与另两种方法并列地作为测定方法之3。本标准采取的测定方法有各自的特征,在实用技术上应该按被测镜头的形态与精度要求选定。例如,本项备考中所表示的测定方法2,其测定条件就不适用于鱼眼镜头。本标准在使用方面考虑到可根据场合方便地选择测定方法,在众多的方法中,本标准只选用了三种,并尽量做到列举方法的名称与其内容相一致。

3.2 测定方法

关于焦距的测定条件的规定方面,本标准与旧标准的不同点就是把测定时使用的光的光谱特性,从“组合使用容易透过白色光的波长为510~560范围的任意区域的绿色滤光镜所得到的绿色光”更改为明确意味着是e光线的波长为546.1nm的单色光。关于该测定光,旧标准的规定大致相当于可见光区域的中央,所以是恰当的,且在实用技术上用户亦容易得到,因而有的意见认为可按旧标准的规定。但是,从测定方法的标准这一立场出发,得出如下结论:在钨丝电灯、荧光灯、氙灯等各种光源投入市场的今天,究竟选择哪一种做为旧标准中规定的白光的形式似乎成了问题。比起上述“以e光为中心的绿光”的模糊含义来,本标准明确指出“用波长为546.1nm单色光”更合乎本标准要表达的意图。

另外,所谓“以此为标准的光”是指即使不是纯粹的单色光,而是具有将白光通过单色光镜或干涉滤光镜而得到的具有某种程度的一定波长区域白光也是可以的。根据镜头的用途,用波长为546.1nm的单色光测定焦距可能有时不适合,所以在类似于那样的场合,允许使用符合测定目的的光或已指定光谱特性的光来测定。作为参考,关于焦距测定时所使用的, DIN4521与本标准一样规定其波长为546nm,然而,在ANSI PH 3.35里却指定使用与感光材料感光度测定时条件相同的光源,或者是钨丝灯泡和雷登滤光镜78系列中的组合光源。总之,既然被测镜头能作为摄影镜头使用,色差就必须根据用途作充分修正,所以可以认为:以测定焦距为目的的本标准与DIN和ANSI的测定光的差异几乎没有实质上的影响,主要影响因素可以说是各标准中被测镜头焦面的设定方法上的差异。

有关测定时被测镜头的光圈刻度值基本上与旧标准一样。对于孔径小的镜头,即最大相对孔径未满足1:5.6的镜头,规定采用光圈开放的测定方法。以光圈数值5.6作为标准测定焦距,是因为考虑到如果是设定被测镜头的焦面时,光圈缩小到f/5.6,对一般镜头来说,球差影响就可以忽略不计,被测焦距可以与近轴焦距设计值相对比。关于这一点,在DIN4521里规定采用光圈开放的测定方法,而在ANSI PH 3.35里规定采用在最大光圈缩小一档的状态下测定的方法(即相当于最大相对孔径的1.4倍F数的光圈)。而美国标准中附加了这样一个条