

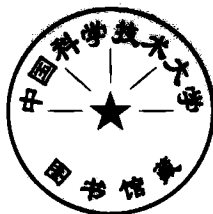
电影摄影技术

电影学院摄影系教材

电影摄影技术

(曝光控制和电影摄影机的使用)

北京电影学院摄影技术教研组编



中国电影出版社

1963·北京

內 容 說 明

本书包括曝光控制与影調調節、电影摄影机与拍摄技术两部分。

第一部分闡述曝光計的結構原理和对曝光計的性能要求，說明常用曝光計及其使用方法，并敘述曝光控制原理及濾光器等影調調節工具的性能和运用。

第二部分介紹电影摄影机的工作原理，以及不同类型摄影机的結構与性能，重点叙述国产及常用的一些电影摄影机的使用方法，并簡要說明摄影机的操作技术及其检查方法。

本书系电影艺术学院摄影专业的基本教材，也可以作为电影摄影工作者及业余爱好者的参考讀物。

电 影 学 院 摄 影 系 教 材

电 影 摄 影 技 术

(曝光控制和电影摄影机的使用)

北京电影学院摄影技术教研組編

*

中 国 电 影 出 版 社 出 版

(北京西單舍飯寺 12 号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第 089 号

北 京 印 刷 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行 全国新华书店经售

*

开本 850×1168 公厘 1/32 • 印张 12 5/8 • 插頁 18 • 字數：224,000

1963 年 6 月 第 1 版

1963 年 6 月 北京第 1 次印刷

統一书号：15061·110 印数：1—1,450 册

定价：2.50 元

前 言

《电影摄影技术》是北京电影学院摄影系“电影摄影技术”课程的教材，内容包括：电影摄影照明技术、电影摄影镜头、曝光控制和影調調节、电影摄影机及其操作技术、感光材料及其加工和彩色片原理六个单元，編成三个分册。

本书是由北京电影学院摄影系摄影技术教研組依据全国艺术院校教材會議所审定的教学大纲，在学院党委的领导下，参考課程原有讲义，采取分工負責、集体討論的方法編写而成的。由于执笔者水平所限，缺点、錯誤在所难免，恳切希望有关方面和讀者对本书提供意見和批評。

这一分册是由本教研組刘国典同志执笔編写的，經組內全体同志多次校閱、討論，提供了不少意見并据以修改之后定稿的。

中国电影科学技术研究所馬守清同志审閱了全书，提供了很多改进意見，特此致謝。

本分册除选用教学过程中积累的部分图片外，还采用了摄影系59班、60班同学在学习本課程时拍摄的部分作业作为插图，也一并致謝。

北京电影学院摄影系摄影技术教研組

1962年5月

目 录

前 言

第一部分 曝光控制与影調調節

第一章 曝光计的性能和使用	(1)
§1—1 曝光控制与曝光推旋盘	(1)
一. 曝光控制概述	(1)
二. 曝光推旋盘	(2)
§1—2 光电曝光計	(5)
一. 光电池	(5)
二. 灵敏电流計	(8)
三. 光电曝光計的受角和限光設備	(11)
四. 曝光計的推旋盘	(14)
§1—3 常用曝光計的性能	(17)
一. 計量照度用的曝光計	(17)
二. 計量亮度用的曝光計	(26)
§1—4 光电曝光計現阶段的发展状况	(50)
一. 兼照照度計量与亮度計量的要求	(50)
二. 提高灵敏度以滿足低照度下的計量要求	(51)
三. 滿足計量局部亮度的要求	(52)
四. 曝光控制自动化	(54)
五. 采用直讀式旋盘、展寬旋盘上的量值排列	(58)
六. 統一、簡化旋盘上的各种量值	(59)

§ 1—5 摄影曝光中的照度、亮度计量与分析	(61)
一. 摄影曝光中的照度计量与分析	(62)
二. 摄影曝光中的亮度计量与分析	(64)
第二章 曝光测定与曝光控制	(71)
§ 2—1 曝光控制的意义	(71)
一. 曝光对摄影效果的影响	(71)
二. 景物的亮度范围、胶片的宽容度与曝光控制的关系	(73)
三. 曝光程度与显影程度对影调的影响和区别	(79)
§ 2—2 曝光测定	(81)
一. 曝光测定的意义	(81)
二. 曝光测定的方法	(86)
三. 在测定过程中建立控制画面技术质量的措施	(95)
四. 在测定和拍摄过程中, 详细作好各种技术记录	(98)
§ 2—3 景物亮度和片上密度	(106)
一. 基准亮度和基准密度	(107)
二. 其它景物亮度与密度的关系	(111)
三. 胶片宽容度的应用	(114)
§ 2—4 电影摄影中的曝光控制	(119)
一. 拍摄一般近景或棚内摄影时的量光与订光	(119)
二. 拍摄户外远景、全景时的量光与订光	(121)
三. 拍摄晨曦和黄昏时的量光与订光	(123)
四. 拍摄雪景时的量光与订光	(126)
五. 逆光摄影时的量光与订光	(128)
§ 2—5 影调再现	(129)
一. 反差与反差比	(130)
二. 影调再现	(132)
第三章 滤光器和影调调节	(140)
§ 3—1 滤色镜的应用	(140)

一. 滤色镜的透光性能和曝光倍数	(141)
二. 滤色镜的作用	(149)
三. 滤色镜在彩色摄影中的应用	(164)
四. 中性灰滤光器的作用	(167)
§ 3—2 空气透视和雾镜的运用	(172)
一. 空气透视和画面中的深远感觉	(172)
二. 空气透视的形成	(173)
三. 空气透视的调节	(176)
四. 雾镜的应用	(180)
§ 3—3 柔化影像的工具——柔光镜、纱的性 能和运用	(182)
一. 纱的类型和性能	(182)
二. 柔光镜	(187)
§ 3—4 偏振器的应用	(189)
一. 光的偏振	(189)
二. 偏振器	(192)
三. 偏振器在摄影中的作用和使用方法	(193)
§ 3—5 观察镜的应用	(200)
§ 3—6 滤光器的选择和維護	(203)
一. 滤光器的选择	(203)
二. 滤光器的維護	(204)

第二部分 电影摄影机与拍摄技术

第四章 电影摄影机的构件与性能

§ 4—1 电影摄影机的工作原理和主要构成部分	(207)
一. 电影摄影机的工作原理	(207)
二. 电影摄影机的分类	(210)

§ 4—2	电影摄影机的机身与片盒	(212)
一.	电影摄影机的机身	(212)
二.	片盒	(214)
§ 4—3	电影摄影机的输片机械	(218)
一.	间歇输片机械	(218)
二.	连续输片机械	(227)
§ 4—4	取景器与光閘	(231)
一.	取景器	(231)
二.	光閘	(238)
三.	抓片机械与光閘的遮閉和露光的关系	(240)
§ 4—5	电影摄影机的驱动设备	(243)
一.	手搖驱动	(243)
二.	发条驱动	(245)
三.	电动机驱动	(247)
§ 4—6	电影摄影机的附件座	(252)
第五章	国产电影摄影机和几种常用的电影摄影机	(256)
§ 5—1	国产手提式电影摄影机	(256)
一.	国产手提式电影摄影机的技术特性	(256)
二.	国产手提式电影摄影机的构造	(258)
§ 5—2	艾姆类型的电影摄影机	(270)
一.	KC-50B 电影摄影机的主要技术性能	(272)
二.	KC-50B 电影摄影机的构造	(273)
三.	KC-50B 电影摄影机的传动系統	(277)
四.	KC-50B 电影摄影机的調速器	(278)
§ 5—3	国产1201型上海牌中型电影摄影机	(279)
一.	1201型上海牌中型电影摄影机的技术特性	(279)
二.	1201型上海牌中型电影摄影机的外形和	

操作控制设备	(281)
三. 1201型上海牌中型电影摄影机的传动系统	(282)
四. 1201型上海牌中型电影摄影机的驱动设备	(284)
§ 5—4 国产1101型上海牌同步电影摄影机	(286)
一. 1101型上海牌同步电影摄影机的技术特性	(286)
二. 1101型上海牌同步电影摄影机的外形和操 作控制设备	(287)
三. 1101型上海牌同步电影摄影机的传动系统	(289)
四. 1101型上海牌同步电影摄影机的光学系统	(291)
五. 1101型上海牌同步电影摄影机的驱动设备	(293)
§ 5—5 帕尔弗类型的电影摄影机	(296)
一. 帕尔弗 «L» 型电影摄影机	(296)
二. 帕尔弗类型电影摄影机的传动系统	(297)
三. 超级帕尔弗同步电影摄影机	(299)
§ 5—6 卡米弗勒克斯电影摄影机	(303)
一. 卡米弗勒克斯电影摄影机的技术特性	(304)
二. 卡米弗勒克斯电影摄影机的机身和片盒	(305)
三. 卡米弗勒克斯16/35毫米电影摄影机的使用	(309)
四. 卡米弗勒克斯电影摄影机的支架	(311)
§ 5—7 国产1401型上海牌全景电影摄影机	(312)
一. 国产1401型上海牌全景电影摄影机的主要技术性能	(313)
二. 国产1401型上海牌全景电影摄影机的外部装置	(314)
三. 国产1401型上海牌全景电影摄影机的传动系统	(316)
§ 5—8 电影摄影机的支架、升降机和 移动设备	(318)
一. 电影摄影机的支架	(318)
二. 摄影升降机	(326)
三. 摄影移动设备	(330)

第六章 拍摄操作技术(339)

§6—1 电影摄影机的使用与维护.....(339)

- 一. 中型电影摄影机与同步电影摄影机的使用(339)
- 二. 手提式电影摄影机的使用(345)
- 三. 维护电影摄影机的基本要求(348)

§6—2 电影画面及其拍摄操作技术上的

基本要求(349)

- 一. 拍摄电影画面的方式(349)
- 二. 电影画面对拍摄操作技术的基本要求(353)

§6—3 拍摄操作控制与基本计算.....(356)

- 一. 摄影频率与耗片长度(356)
- 二. 摄影曝光时间与摄影机光闸开度、摄影频率的关系... (363)
- 三. 清晰度的控制与计算(368)
- 四. 拍摄时移动的速度与影像清晰度的控制(371)
- 五. 摇摄与影像清晰度的控制(376)

§6—4 电影摄影机的基本技术检查(379)

- 一. 摄影频率的检查(380)
- 二. 视差、焦距和校距标尺的检查(382)
- 三. 稳定性检查(383)
- 四. 闪烁现象的检查(384)
- 五. 摄影机和片盒划道与漏光(跑光)的检查(386)

第一章

曝光計的性能和使用

§ 1—1 曝光控制与曝光推旋盘

一. 曝光控制概述

从景物到銀幕上映現影像，要经过摄影、洗印和放映等过程。这三个过程的具体任务虽然不同，但总的目的都是为了使观众从銀幕上得到的印象接近观看实物，或者符合摄影师对画面进行造型艺术处理的要求。

摄影过程，既是一个艺术創作过程，又是对画面进行技术与技巧处理的过程。洗印过程，是技术加工的过程，这个过程的具体条件，也直接影响电影画面的艺术效果。因此必須使洗印条件稳定不变，才便于对画面进行技术与技巧的处理，保证画面的艺术效果。电影放映是集体劳动的成果与观众見面的过程，也是广大观众評鉴画面质量的过程，因此应不断改善放映条件，提高放映质量，以便更好地体现电影画面的造型艺术效果。

曝光控制，是摄影艺术創作的不可忽視的技术基础。摄

影曝光控制的方式虽有不同，但归根結柢都是控制胶片所接受的照度或曝光時間。前一控制，主要是調节摄影鏡頭的光孔大小；对后者的控制，則有不同的方法：照相时，是直接調节快門速度，以控制曝光時間；而电影摄影时，則是調节光閘开度（在固定的摄影頻率下），以控制每个画面的曝光時間。

摄影时确定摄影曝光量，主要是根据胶片的实际感光度，也就是根据具体胶片达到一定摄影效果所需要的曝光量和景物亮度。同一胶片，在景物亮度較大时，如采用同一曝光時間，則須相应地縮小光孔，才能获得适合于胶片所需的曝光量；而当景物亮度較小时，如仍然采用同样的曝光時間，則須相应地放大光孔，才能获得同样恰当的结果。

在說明根据景物亮度确定曝光組合的时候，还必须指出，这里所說的景物亮度是指整个景物亮度水平或主要对象亮度的高低，而不是同一范围中景物各部分的亮度差别。因为在均匀照度下，亮度差别实际上反映了反光率的差别，这正是摄影曝光所要表达的方面。而亮度水平的高低（实际上主要是由照度水平的高低所决定的），則是曝光控制的根据。

綜上所述，在摄影实践中确定摄影曝光的主要根据是：
胶片的感光度；

景物亮度或景物所接受的照度。

而电影摄影曝光的实际控制，則是：

調节光孔大小，控制胶片接受的照度；

調节光閘开度（在固定摄影頻率的条件下），控制曝光時間。并通过这两个方面，来控制电影胶片的曝光量。

二．曝光推旋盘

为主，而以比較籠統地标明景物的反光特征为輔。在标明照明条件时，主要是根据地面上照明变化的基本規律，分成“强烈日光”、“日光朦朧”、“亮云无日”和“浓云晦暗”等四个方面，标注在旋盘的底层。由于在外景摄影中，景物的照明还受到环境的影响，因此在旋盘的中层，还标明了景物因素，以弥补上述条件的不足。这一景物因素，包括了景物所在的环境和景物本身的反光特征。从照明情况分析环境，可以联系到很多方面，而在曝光旋盘上，則仅指出了一个最主要的方面，即被摄景物是处在“蔽蔭下”呢，还是处在开敞的环境中。而景物反光特征，只是从大的方面把开敞环境中的景物分为“鮮明”、“平均”和“晦暗”三类，而在它們的标志之間，保持着反光率为2:1的关系；对蔽蔭下的景物的反光率差別，則作了比較細致的划分。

胶片的感光度标注在推旋盘的中层，所标明的是德国工业标准制感光度，即 DIN 制。其数字每差 3，感光度即为 2 倍；数字每差 1，感光度即为 1.26 倍。

曝光時間和光孔號碼，分別标注在推旋盘的上层和底层。

这种推旋盘的用法是：先定胶片感光度，即拨动旋盘中层，使所用胶片的感光度数字从上层窗口露出；再将与实际情况相同的景物因素对正与当时实际情况相同的照明条件（推旋时，应将旋盘的上、中两层一并拨动）；然后挑选曝光組合，即挑选曝光時間和光孔號碼。

按上述步骤推旋后，由相对应的任何一組曝光時間和光孔號碼，都可以使胶片获得正确的曝光量。摄影者可以根据造型表現任务的要求来挑选。在电影摄影中，曝光時間常固

定不变（如有些手提式电影摄影机），所以在挑选时，可以直接选用1/50秒及其相对应的光孔号码。照相时，则可根据被摄对象的运动情况和对景深的要求来选择。如果希望景深较大，可先考虑采用较大的光孔号码，而用与之相对应的较长的曝光时间；如果物体的运动较快，则可先考虑挑选较短的曝光时间，并选用与之相对应的较小的光孔号码，以保证运动物体的影像不致模糊。

§ 1—2 光电曝光计

光电曝光计的基本构造，包括一个光电池、一个灵敏电流计和一个曝光旋盘。光电池见光就能产生电位差；电流计指示光电流的大小；曝光旋盘可用来根据电流计所指示的数据推算曝光组合。

一. 光电池

目前曝光计中所用的光电池大多是硒阻挡层式光电池，这种光电池的结构，大体上如图1-2所示，包括晶状硒、铁片和银膜等几个主要组成部分。

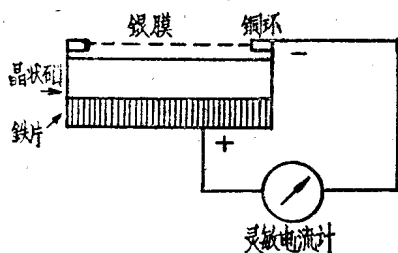


图1-2 光电池剖面图

用硒光电池时，不要外加电源，可直接将光能转变为电能，并检出光线的强弱。当光线透过银膜投射到晶状硒上时，就使硒原子中的电子释放出来，并集中到银膜上，而在

铁片与銀膜之間形成一定的电位差。当铁片与銀膜联結成一个閉合电路时，在导线上即会有电子流动。在电路內串联一个电流計，即可檢示出电流的强弱，并借以表示光线的强弱。

曝光計所用的光电池应当具有較高的灵敏度，即在較弱的光线之下，也能释放出較多的电子，获得較高的电位差，而在閉合电路內产生較大的电流，以便在低照度下也能准确地反映光线的强弱。除此之外，曝光計所用的光电池还应当准确地反映出光线强弱的差别，也就是說，光电池所产生的电位差的大小，应当与光线强弱的变化保持正比关系。

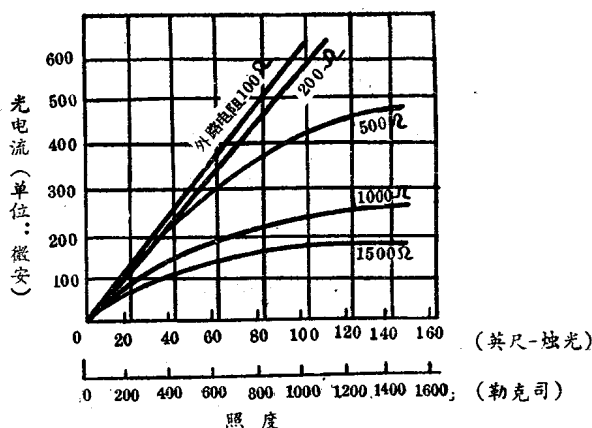


图1-3 光电池的灵敏曲线

图1-3所示为 E.E.L. 硒光电池的灵敏曲线，其受光面积为 12.5 平方厘米。从图可見，当外路电阻在一定范围内时，光电流与光线强弱基本上保持正比关系；而当外路电阻增大时，光电流（随照度）的增加較小，与光线的强弱不能保持正比关系。这就說明，除了对光电池本身的灵敏度应有一定要求之外，还应当对光电池的外路电阻作适当的选择，才能很好地保证光电池的灵敏特性。

光电池还应当有較好的分光灵敏特性。这一点，应当視光电池的具体用途而定。供計量工作場所照度用的光电池，其分光灵敏特性应尽可能接近人眼对色光的分光灵敏特性。曝光計所用的光电池，其分光灵敏特性最好接近于胶片的分光感光特性，也就是接近于胶片的感色性。但由于胶片的种类繁多，感色性也不完全一样，很难适应各种胶片感色性的要求，而只能以一种类型的胶片（如全色片）作为依据，同时兼顾其它各类型胶片的要求。

任何一个光电光度計量仪器，都要求光电池有較好的守恒性，也就是說，在条件改变时，其灵敏特性不发生变化，在光能持续作用下，也不产生光电效应疲乏現象。但要估計到完全达到上述要求的实际困难。因此，为了避免光电池衰老和灵敏度降低，在不作計量时，应尽量不使見光，而計量时，如非必要，也不使曝露于强光下。

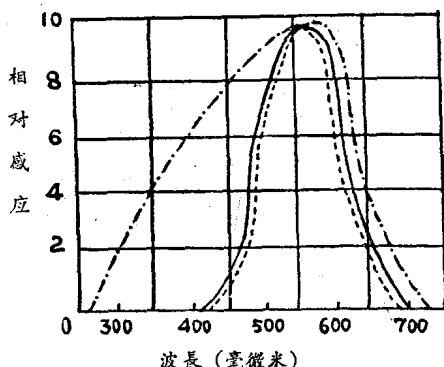


图 1-4 光电池与人眼的分光灵敏曲线

图例：— · — · — 光电池的分光灵敏曲线
 人眼的分光灵敏曲线
 ———— 光电池加綠濾色鏡后的灵敏曲线