

上海文化用品采购供应站
黑 龙 江 商 学 院

編

文化用品商品学

照相器材

文化用品商品学

照相器材

上海文化用品采购供应站 編
黑 龙 江 商 学 院

上海科学技术出版社

內 容 提 要

照相器材是文化用品商品之一。照相器材的品种較多,本书选择了常見的和有代表性的商品作了比較詳細的介紹。内容包括:投影机、照相灯具、感光材料、照相化学用品、冲晒整修用具和感光材料的冲洗操作方法等。

本书为文化用品商品学的一个分册,其他尚有紙張、体育用品、乐器、文具等四分册。可供商学院和其他商业干部学校作参考教材用。

文 化 用 品 商 品 学 照 相 器 材

上海文化用品采购供应站 編
黑 龙 江 商 学 院

*

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

上海市书刊出版业营业许可証出 093 号

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

上海新华印刷厂印刷

*

开本 850×1168 1/32 印张 8 18/32 字数 224,000

1961年3月第1版 1961年6月第2次印刷

印数 1,001—4,500

統一书号: 13119·403

定 价: (九) 0.90 元

序

在我国社会主义建设事业飞跃发展的新形势下，为了适应商业部门开展技术革命和文化革命，培养既有共产主义思想觉悟，又有科学文化知识的商业劳动者的需要，中华人民共和国商业部责成我们编写文化用品商品学，以供全国各地商学院和商业部门业余学校学习参考之用。

本书是在各级党、政直接领导下，根据党的“教育为无产阶级政治服务，教育与生产劳动相结合”的教育方针，密切结合实际，充分发动群众总结工作经验，由专职人员参考有关资料，集体编写而成。初稿经送请上海照相机厂、上海大陆照相机制造厂、上海五一照相机厂、上海感光材料厂以及天津文化用品采购供应站等单位审查，承提供很多资料和意见，充实了本书的内容，在此致以谢意。

本书为文化用品商品学的一个分册。由于编写时间匆促和水平所限，内容是不够完整的，可能还存在着某些缺点和错误，希望读者和教学同志们多提出宝贵意见，以便今后补充和修正。

上海文化用品采购供应站

黑龙江商学院

1959年6月

目 录

序

第一章 摄影机.....	1
第一节 摄影的光学知識.....	1
一、光的概念.....	1
二、光的反射、吸收和折射.....	3
三、镜头的折光.....	5
四、镜头的成像.....	7
五、共轭焦点.....	8
第二节 摄影机的結構.....	10
一、镜头.....	11
二、机身.....	49
三、快門.....	53
四、对光設備.....	61
五、取景器.....	70
第三节 摄影机的类型、规格、性能和使用方法.....	74
一、匣形摄影机.....	74
二、大型摄影机.....	75
三、折合式摄影机.....	79
四、小型(35 毫米) 摄影机.....	81
五、单镜头反光式摄影机.....	82
六、双镜头反光式摄影机.....	83
七、常見的几种摄影机.....	83
第四节 摄影机的檢查.....	120
一、镜头和机件的檢查.....	120
二、高速快門的摄影檢驗.....	122
第五节 摄影机的附属用品.....	123
一、曝光表.....	123

二、三脚架	128
三、云台(又称三脚架头)	129
四、快门线	129
五、自拍机	130
六、遮光罩	130
七、镜头保护用品	131
八、暗房拉链袋	131
九、照相底片夹(又称底片保存袋)	131
第六节 摄影机的制造、保护和修理	132
一、摄影机的制造	132
二、摄影机的保护和修理	133
第七节 摄影机的包装和运输	143
一、大型摄影机的包装和运输	143
二、小型摄影机的包装和运输	144
第二章 照相灯具	145
第一节 照相馆用灯具	145
一、室内用灯具	147
二、外拍用灯具	148
第二节 新闻及业余摄影用灯具——闪光灯	148
一、普通闪光灯	149
二、电子闪光灯(又称万次闪光灯)	156
第三节 摄影用各种灯泡	160
一、强光灯泡	161
二、普通充气泡	162
三、集光灯泡	162
四、暗室用灯泡	162
第三章 感光材料	163
第一节 感光的基本概念	163
一、感光性	163
二、感光材料的增感	164
三、感光材料的准确受光	165
第二节 一般感光片	165

一、概說	165
二、感光片的構成	167
三、感光片的性能	178
四、感光片的檢查	187
五、感光片的種類和用途	188
第三节 彩色片	192
一、彩色攝影的原理	192
二、減色法彩色片的結構	193
三、彩色片的性能	194
四、彩色感光材料的種類	195
第四节 感光紙	196
一、感光紙的結構	196
二、感光紙的性能	196
三、感光紙的紙面和色調	198
四、感光紙的種類和品種	199
五、感光紙的檢查	203
六、變質紙的處理	204
第五节 感光材料的包裝和規格	205
一、感光材料的包裝	205
二、感光材料的規格	206
第六节 感光材料的生產過程	208
一、乳劑的生產過程	208
二、乳劑的塗布過程	210
三、乳劑的乾燥過程	212
第七节 感光材料的保管和運輸	213
一、感光材料的保管	213
二、感光材料的運輸	214
第四章 照相化學用品	216
第一节 顯影用化學品	216
一、顯影的意義	216
二、顯影液的成分	216
三、顯影液的配合和性能	220

第二节 停显用化学品	223
一、停显的目的	223
二、停显液的成分	224
第三节 定影用化学品	224
一、定影的目的	224
二、普通定影液的成分	224
三、酸性定影液的成分	225
第四节 修正补救用化学品	227
一、底片减薄	227
二、底片加厚	229
第五节 调色用化学品	230
一、常用的调色剂	231
二、各种调色液的配方及其作用	231
第五章 冲晒整修用具	234
第一节 冲洗用具	234
一、冲片罐	234
二、洗相盆	235
三、暗室灯	235
四、定时钟(又名暗室钟)	236
五、温度表	237
六、烘片箱(又称底片干燥箱)	237
第二节 印相用具	238
一、晒夹(或称晒屨)	238
二、普通电光晒箱	238
三、特制电光调节晒箱	239
四、自动曝光晒箱(又称自动晒箱)	240
第三节 放大机	240
一、放大的理论	240
二、放大机的结构	241
三、放大机的种类	242
四、小型翻照器	246
第四节 整修用具	246

一、修底用具	247
二、相片整修用具	247
三、照相着色用品	249
第六章 感光材料的冲洗操作方法	250
第一节 暗室的布置	250
第二节 显影和定影的操作方法	251
一、底片显影的操作方法	251
二、底片定影的操作方法	252
三、底片的最后处理	252
第三节 感光纸的冲洗操作方法	253
第四节 彩色片的处理	253
一、彩色负片的冲洗及印制过程	253
二、彩色片的冲洗方法	255

第一章 攝影机

第一节 摄影的光学知識

一、光的 概念

1. 光 光到底是什么呢？自古以来对这个問題有很多解釋，有人認為它是微粒，有人認為它是波。現在我們所了解的事实是它同时具有微粒和波动的两种特性。它与无线电波同是电磁波，但是两者的波长不同，有的能刺激眼睛，成为我們熟知的光；有的看不見，而需要用一定的器械才能发现它。

各种电磁波波长的差別很大。波长較长的在几千米以上，这样的波可以利用无线电器械产生，亦需要用无线电接收器才可察觉；波长較短的有几百米以至几米长的，这种无线电波叫做短波；更短的只有几厘米甚至几毫米长，这种波叫做微波。

电磁波的波长再减小到只有几微米时，它的性質就有了很大的变化，这样的电磁波在习惯上已不再叫它为无线电波，而叫它为紅外線。紅外線的性質很象光，可是眼睛不能感觉到它的存在；它能使我們的皮肤发热，可用温差电偶或測幅射热器来察觉；波长較短的紅外線（3~2 微米以下）可以用光电法察觉；波长在 12 微米以下的則可使感光片发生变化。

波长再短的电磁波就是光。如果紅外線也可叫做光，那么，比紅外線波长更短的應該叫做可見光，因为只有这样的光才能被眼睛看見。在整个电磁波的系統中，可見光的波长范围很狹小，大約为 7600~3800 埃。

比可見光更短的电磁波是紫外綫，它也是眼睛看不見的光；更短的是 X 射綫和 γ 射綫，它的波长小至亿分之一毫米。

2. 繞射 光繞过障碍物邊緣的現象，叫做光的繞射。光既然是一种电磁波，所以它与一切波动現象一样，能繞过傳播路上的障碍物。由于光的波长极短，这种現象在日常生活中不常遇見，但在一定的条件下还是可以看到。例如一个錢币或圓盘的影子中心可能出现一个亮点，这就是光繞过圓盘邊緣所造成的。这个現象先从理論推演得知；当时，人們认为这是不可能的，几乎要把这个理論推翻，但后来經過精密的實驗証明了它的存在。当光通过一个孔隙时，将孔隙縮小，繞射的現象就显著出来。例如，当光通过小孔后，能在幕上产生物体的象，小孔愈小，則象愈清晰。但是，如果将小孔縮至过于細小时，則象模糊而繞射現象就很明显。小光源在物体后面所造成的影子，邊緣上有明暗的条紋，这就是光繞射而产生的現象。

虽然光有这样的性質，但在很多情况中，特别是在照相光学中，认为光沿直綫傳播是足够准确的。

3. 光譜和顏色 我們普通所看見的光，是由各种长度的电磁波混合而成的。波长不同的光，在我們的眼睛中造成不同顏色的感覺。通常我們說顏色有五种或七种，是不正确的，严格地說，光的波长稍有不同，它的顏色也就随着变化。我們說紅色、黃色等等，只是大致的說法；所謂紅色，实际上有很多种紅色，并不是很單純的。因此，在光学問題中只說紅色或黃色是不够准确的，这只是由于我們眼睛的判別力及头脑的記憶力有限，不能表达出各种不同的顏色。为了較准确地分辨顏色，需要采用別的办法。

光进入光密媒質的物質中后，例如自空气进入玻璃中后，它的傳播速度就要慢一点，傳播的方向也多有改变；改变的方向、程度与它的波长有关，也就是与它的顏色有关；因此，光經過棱鏡之后，就被分离成为各种顏色的光。白光經過棱鏡后如投射在白牆上，則牆上显出各种彩色；每种顏色（也就是各种波长）的光都有一定的位置，这个彩色图画就叫做光譜。

4. 光綫 在均匀物質中，光傳播所走的路是直綫的。如果光通过一小孔，孔后空气中有灰尘，則它沿直綫傳播的事实立即可以

看到。正是由于这个原因，才产生了“光线”这个名称。但是，按照几何光学的说法，光线的宽度应该是无限小，这种光线实际上并不存在，我们无法分隔出一条真正的光线。如将一小孔放在光的道路上，只能分隔出一束光线（叫做光束）。如果小孔太小，光的波动性质将显明地表现出来，它将在小孔边缘改变方向，发生绕射的现象；孔愈小，则绕射现象愈显著，光愈不成线。

二、光的反射、吸收和折射

1. 光的反射 光线投射到介质表面上，将发生反射。入射线和法线所成的角（入射角）等于反射线和法线所成的角（反射角），如图 2 所示。我们能见到物体的形态和颜色，就是因为物体能反射光线的缘故。

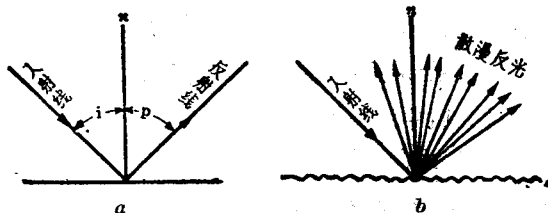


图 2 光的反射

平滑的表面把平行光线反射为平行光线；在粗糙物面上，反射光线分散于各个方向，这种粗糙表面上光的散射现象称为漫射。

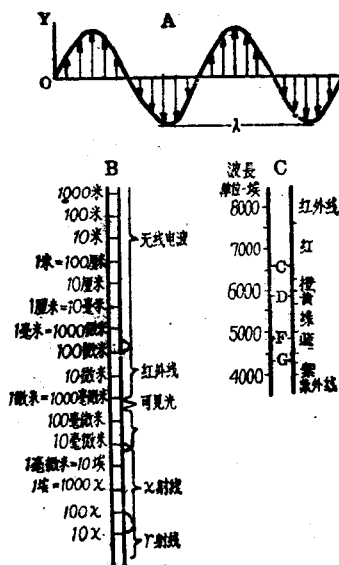


图 1 电磁波和光

A—电磁波的波长，它的波长不同，则性质不同。光在电磁波谱表中所占的范围很小，而且波长很短。

C—光的波长不同，则它在人眼中所呈现的颜色不同。

这种光线反射的现象，在摄影机上很多部分都可以发现。例如镜头各组镜片表面的反射，从摄影术上来说，光在镜片表面的反射是一种光的损失；但在另一方面，这种反射却是可利用的，如反光式取景器、反光式测距器和反光式摄影机等都是利用光线的反射作用来获得影像。

2. 光的吸收 光线通过介质时(如玻璃)，除一部分被反射外，同时有另一部分要被吸收；在摄影上这也是光的一种损失。这种损失，是以玻璃的厚度、透明度和有无颜色而定。一般透明无色的玻璃，其每面因反射而损失的光线，约为百分之四，两面共约百分之八；若其厚度是1厘米，被吸收的光线约为百分之二，则光的损失就达百分之十。如镜片较多而又较厚，则损失亦将更大。

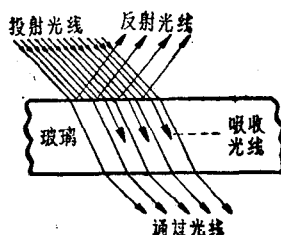


图3 光线的吸收

由于光线通过镜头时有上述两种损失(反射和吸收)，通过量就相应的减少，镜片愈多，损失愈大。对于这两种损失，目前有两种补救方法：一是在多片组织的镜头中，将镜片胶合起来，以减少玻璃与空气的接触面；另一种方法是在每一玻璃空气面上涂一层氟化物的薄膜，以减少反射光线来增加光通量。

3. 光的折射 光线由空气斜向进入一片平面玻璃时，由于光在两种介质中的传播速度不同，就要改变方向，这种现象称为折射。光线通过玻璃再进入空气时，又恢复原来的方向，但发生了一个位移，与入射线平行。

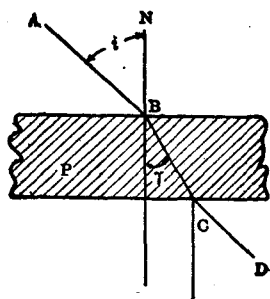


图4 光通过平面玻璃时的折射
P—玻璃；ABCD—光线的行程；AB—入射线；BC—折射线；CD—出射线；BN—法线； $\angle ABN = i$ —入射角； r —折射角。

如果光线透过的不是平行面玻璃,而是一个棱镜(图5),则出射线不再与入射线平行。这样的棱镜称为折射棱镜, MN 和 NH 称为偏折面,两偏折面之间的角 MNH 称为棱镜

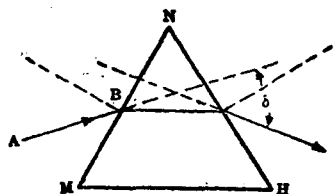


图5 光通过三棱镜时的折射情况
的顶角,不参与偏折作用的 MH 面称为棱镜的底面。光线 AB 进入棱镜后,在 MN 面上发生折射,向棱镜底面偏折。光线射出棱镜时,又发生一次折射,但因这时的介质——空气——比较稀,所以折射光线偏离了法线,也就是说,它又向底面偏折。由于两次偏折的结果光线偏向于底面,它和原来的方向构成一个角 δ 。 δ 角的大小,视棱镜的顶角 MNH 和棱镜材料的折射率而定。顶角和折射率愈大,则光线偏折的程度也愈大。

4. 光在一般物体上的吸收和反射 不同颜色的物体对于光线的吸收和反射是不同的。白色物体能将白色光线内的各色大部分反射出来,因此在视觉上就成为白色。红色物体,只反射了红色,而将其他补色(即光谱上的颜色,除去了被反射出的红色以外之各色)吸收,在视觉上就成为红色。其他颜色的物体,亦是同一道理,所以我们能见到各种颜色的物体。

被照明的物体,得到从光源射来的光以后,将一部分光反射出去;这样一来,它本身也变成了光源,又去照明其他物体。由于这样的重复反射,环绕着发光体的周围空间,到处充满了从照明体表面每一点向各方向射出的光;如果这种光有一部分射入眼睛,则反射这些光的物体便能被我们看见,因为“光能”在眼球的视网膜上会引起化学变化,从而造成视觉。依同样道理,如果光射入镜箱的镜头,它就在感光膜上造成了光化学作用。

三、镜头的折光

1. 光通过凸透镜时的情况 使一束平行于主轴的光通过凸透镜,则光线折射后达到一定的距离时,便全部聚集在光轴的一点

上, 这个点称为透镜的“焦点”。所以凸透镜又称为会聚透镜。由光心到焦点的距离叫做“焦距”。在摄影机上镜头的焦距, 概括的說来, 就是由镜头的光心到底片(或磨沙玻璃)的距离, 而比較精确的計算是由第二节点(即后主点)至影像的距离。焦距的长短是由凸透镜面的弧度大小来决定的: 鏡面的弧度大, 則其折射角大, 所以其焦点距离透镜近, 我們称之为“焦距短”; 反之, 鏡面弧度小, 其折射角小, 則其焦距长。

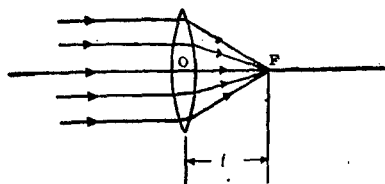


图 6 光通过凸透镜时的情况
O—光心; F—焦点; $OF=f$ —焦距。

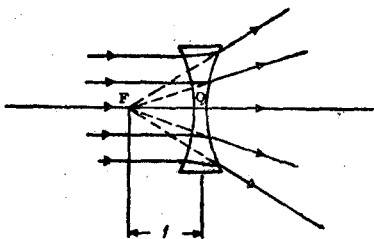


图 7 光通过凹透镜时的情况
O—光心; F—焦点; $OF=f$ —焦距。

2. 光通过凹透镜时的情况 如将一平行于主軸的光束通过凹透镜, 則光經折射后向各方散射, 不能聚集成焦点; 所以这种透镜又称为“发散透镜”。但如将散射的光綫反向延长, 仍可会于一点, 这一点就称为虚焦点。

发散透镜在摄影机上不能单独使用, 但在复式透镜中, 它对于各种象差起着极重要的校正作用。复式透镜也是一个会聚透镜, 所以凹透镜的弧度在复式透镜中不会比凸透镜大, 不然就不能成象。

3. 透镜节点 透镜的节点, 为量度透镜焦距、物距和象距的确实根据; 欲求透镜物和象的精确距离, 必須从节点来計算。

每个透镜有两个节点, 位置在光心的前后, 并同在主軸上; 向着物那面的名为第一节点, 对着象那面的名为第二节点。两点之間有距离, 其距离的大小, 是根据透镜的厚度和組織而有区别。按一般原則, 双凸厚透镜的两节点, 距离每鏡弧面的頂点, 是透镜厚

度的三分之一，如該透鏡厚度是 12 毫米，那么两节点的距離是 4 毫米，两节点距離两鏡弧面的頂点，也各为 4 毫米(但只限于折射率为 1.52 的玻璃)。

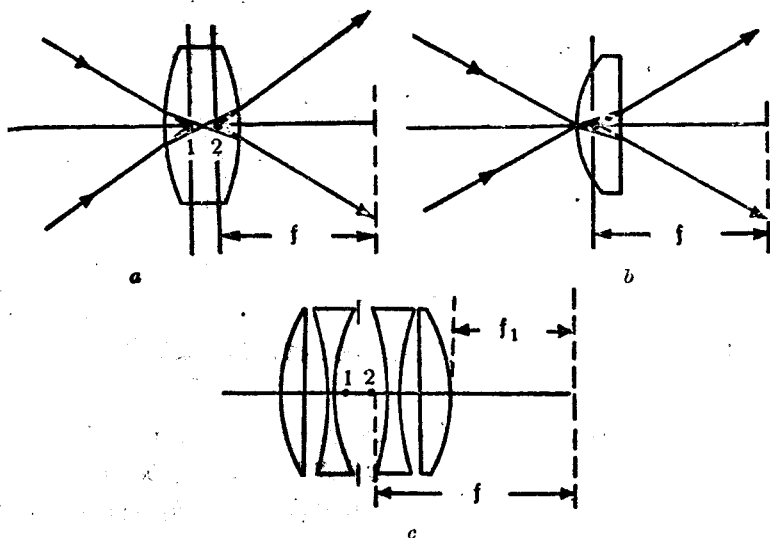


图 8 透鏡的节点

計算透鏡焦距应当由第二节点算起，若由鏡心量起就稍有錯誤(由鏡心量起只限于薄透鏡)。图 8 表明节点的位置，由第二节点至焦点平面的距离就是确实的焦距。

四、鏡頭的成像

物体上的光通过透鏡后，由于折射的关系会生成和原物形状相似的影象，我們可以用图解來說明(見图 9)。首先可以把物体看成許多点的总体，要作原物 AB 的象，只要作該物兩端 A 和 B 的象就够了。作 A 的象时，由 A 点引一條綫 AE ，使平行于透鏡的光軸 CD ；自 E 点作过焦点 F 的折射綫 EA_1 ；再由 A 点作一綫經光心 O 与前一綫相交于 A_1 点，即是 A 的象。用同样方法作出 BG 綫和 GB_1 綫，則 A_1B_1 即为 AB 的象。由物体 AB 之中心 C 点

至光心 O 点之距离, 称为物距。由所成的影象 A_1B_1 之中心 D 至光心 O 之距离称为象距。

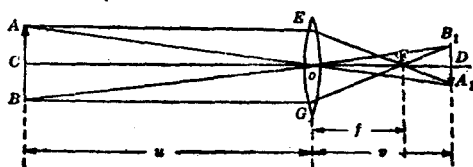


图 9 凸透镜的成象; 物距、象距和焦距。

AB —原物; A_1B_1 —物象; F —焦点; O —光心;
 f —焦距; u —物距; v —象距。

五、共轭焦点

1. 共轭焦点的意义 共轭焦点就是物体和影象的相互关系。摄影时物体至镜头的距离与影象至镜头的距离有一定的比例, 这两距离, 一个若有改变, 第二个必也随着改变。换句话说, 物体离镜头近时, 影象离镜头必远; 反之, 物体离镜头远时, 影象离镜头必近; 两个互相关联。并且物与象可以互换位置, 就是象的位置是物时, 物的位置一定是象; 所以名为共轭焦点。

来自无限远的光线, 影象聚在焦点 F_2 (第二焦点) 上, 由 F_2 至透镜的距离是它的焦距, 和象距相等, 如图 10 的 a 。

物体离镜头稍近时, 影象就离镜头稍远, 离开了焦点 F_2 , 此时象距比焦距长, 影象比物小, 如图 10 的 b 。

设物体在二倍焦距处, 影象也在二倍焦距处; 此时物距和象距相等, 所以影象的尺寸与物相同, 如图 10 的 c 。

物体在二倍焦距长度以内, 影象就聚于二倍焦距长度以外, 此时象比物的尺寸大; 摄影术上的放大就是利用这个原理, 如图 10 的 d 。

此图解是用薄双凸镜举例, 其光心和节点合一, 所以物距和象距都由镜中算起。对于复式或其他形状的厚透镜, 物距应由第一节点量起, 象距应由第二节点量起。用几何绘图法, 能求出物和象的确实距离和象的确实大小。图 10 即是应用此法, 由主轴上面物