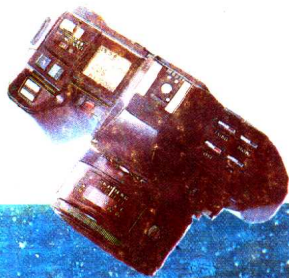


- 摄影术的发明
- 照相机的原理
- 照相机和各种配件的选购、使用和保养
- 常用摄影技法介绍



★ 王鹏飞 吴志敏 编著

★ 电子工业出版社

摄影知识浅谈

摄影知识浅谈

王鹏飞 吴志敏 编著

电子工业出版社
85730

内 容 提 要

你了解摄影发展史吗？你了解你手中的照相机吗？你了解如何正确使用、维护、选购照相机及其附件吗？请看《摄影知识浅谈》。

本书着重介绍了照相机、摄影镜头、闪光灯及滤色镜等摄影器材的性能、使用、选购及维护等方面的知识。书中所阐述的理论以普及为基础，语言力求通俗易懂，由浅入深，是一本具有实用价值的参考书。

摄影知识浅谈

王鹏飞 吴志敏 编著

责任编辑：洋溢

电子工业出版社出版（北京海淀区万寿路）

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

华光印刷厂印刷

开本：787×1092毫米1/32印张：3 字数：67.4千字

1988年11月第一版 1988年11月第一次印刷

印数：1—18,500册 定价1.20元

ISBN 7-5053-0378-3/Z94

前 言

随着人民物质文化生活水平的不断提高，摄影器材的迅速普及，摄影事业得到了迅速发展，购买照相机的人越来越多，人人都希望自己能拍摄出满意的照片，并渴望系统地了解一些有关照相机及附件的性能结构和正确使用、维护、选购等方面的知识。《摄影知识浅谈》就是为适应这种需要而编写的。

由于编写时间比较短促，作者水平有限，书中一些见解和方法难免有错误和不妥之处，请广大读者批评指正。

本书在编写过程中，得到了许多摄影界同行们的热情帮助，在此一并表示感谢。

编者

1988年5月

目 录

| | |
|-----------------|--------|
| 第一章 摄影术的发明与发展 | (1) |
| 第二章 光的特性及成像原理 | (7) |
| 第一节 光的性质 | (7) |
| 第二节 针孔成像 | (9) |
| 一、针孔成像原理 | (10) |
| 二、针孔镜箱 | (11) |
| 第三节 透镜成像 | (11) |
| 一、种类 | (12) |
| 二、性能 | (12) |
| 三、透镜成像的计算公式 | (18) |
| 四、透镜的像差 | (19) |
| 第三章 镜头的结构与种类 | (24) |
| 第一节 镜头的结构 | (24) |
| 一、镜头筒 | (24) |
| 二、光圈 | (24) |
| 第二节 景深与超焦距 | (28) |
| 一、景深 | (28) |
| 二、超焦距 | (31) |
| 三、景深的应用 | (32) |
| 第三节 像场 | (32) |
| 一、视场与视角 | (32) |
| 二、像场与像角 | (33) |
| 三、像角、像场与焦距的关系 | (34) |
| 第四节 镜头的种类、特点及用途 | (35) |
| 一、镜头的分类 | (35) |
| 二、各种镜头的特点和用途 | (35) |

| | |
|------------------|--------|
| 第四章 照相机的结构及性能 | (11) |
| 第一节 照相机的分类 | (41) |
| 一、按所用胶片的宽度分类 | (41) |
| 二、按用途分类 | (42) |
| 三、按取景方式分类 | (42) |
| 四、按自动化程度分类 | (43) |
| 第二节 照相机的基本结构及其作用 | (43) |
| 一、机身 | (44) |
| 二、快门 | (44) |
| 三、取景器 | (48) |
| 四、测距器 | (50) |
| 五、自拍机构 | (53) |
| 六、连闪机构 | (53) |
| 第三节 常见照相机简介 | (54) |
| 第五章 滤色镜 | (61) |
| 第一节 黑白胶片摄影专用滤色镜 | (61) |
| 一、黄滤色镜 | (61) |
| 二、红滤色镜 | (62) |
| 三、橙滤色镜 | (63) |
| 四、黄绿滤色镜 | (63) |
| 第二节 彩色胶片摄影专用滤色镜 | (64) |
| 一、降色温滤色镜 | (65) |
| 二、升色温滤色镜 | (66) |
| 第三节 黑白、彩色胶片通用滤色镜 | (67) |
| 一、吸收紫外线滤色镜 | (67) |
| 二、偏振镜 | (67) |
| 三、中往灰滤色镜 | (68) |
| 第四节 滤色镜的选购与保护 | (69) |
| 一、选购 | (69) |
| 二、保护 | (70) |

| | |
|---------------|------|
| 第六章 闪光灯 | (71) |
| 第一节 闪光灯的工作原理 | (71) |
| 一、镁粉闪光灯 | (71) |
| 二、一次闪光灯 | (71) |
| 三、电子闪光灯 | (72) |
| 第二节 闪光指数及曝光计算 | (73) |
| 第三节 闪光灯的使用与维护 | (74) |
| 第七章 照相机的选购与维护 | (76) |
| 第一节 照相机的选购 | (76) |
| 一、外观检查 | (77) |
| 二、镜头检查 | (77) |
| 三、功能检查 | (78) |
| 第二节 照相机使用注意事项 | (80) |
| 第三节 照相机镜头的维护 | (82) |
| 第四节 照相机的维护 | (83) |
| 第八章 摄影技法 | (85) |
| 第一节 怎样拍摄日出与日落 | (85) |
| 第二节 怎样拍摄雾景 | (86) |
| 第三节 怎样拍摄雨景 | (87) |
| 第四节 怎样拍摄雪景 | (88) |
| 第五节 怎样拍摄夜景 | (88) |

第一章 摄影术的发明与发展

暗箱，堪称今天摄影机的祖先。

暗箱在拉丁语里是“黑暗房屋”的意思。

在很古的时候，人们就了解了“针孔”成像的原理。在16世纪时，人们利用外面景物反射来的光线，通过墙壁或窗户上的小孔，把外面的景物倒映在对面墙上或承影屏上。不过这种影像是很暗淡的。后来人们发现把墙壁或窗户上的小孔挖大一些，再装上一个双凸透镜，这样在墙上或承影屏上形成的影像就会更明亮、更清楚。

人们把这些“黑暗房屋”设在公共建筑和公园里，供人观赏，有些画家还利用它做为自已绘画的工具，他们自己坐在“黑暗房屋”里以画纸做承影屏，利用光线反射，通过透镜把外面的景物反映到画纸上以此绘画。例如：画家坡儿塔就利用暗箱来做他绘画的辅助工具。他在《自然魔术》一书中这样写道：“即使不会画画的人，也可以使用这种装置，就是用铅笔画出轮廓之后，只要再着色就完成了一幅画。这种方法很简单，只要把影像反射在纸的画板上就行了，再高明的画家也不敢相比。”由此可见，暗箱在当时已被人们充分利用。

同样，中国古代劳动人民对于光学原理和“针孔”成像原理也在不断地进行着研究和总结。早在公元前三世纪，墨家学派的创始人，战国时期的政治家、科学家墨翟，总结了古代劳动人民在实践中认识到的光学知识并加以概括，在他

所著的《墨经》中就有对光学部分的记载，通称“墨经光学八条”。

第一条：

经：景徙。说在改为。

说：景光至，景亡。若在，尽，古息。

第二条：

经：景二。说在重。

说：景，二光，夹，一光。一光者景也。

.....

概括起来其内容大致包括：

- 1、光的直线传播；
- 2、影子的成因及变化规律；
- 3、针孔成像的道理；
- 4、针孔暗箱成像时，物、像的大小取决于物距和像距的关系；
- 5、类似放大率的概念；
- 6、凹面反光镜前焦点到球心，这一区域在成像中的特殊意义。

“墨经光学八条”体现了先秦时期我国劳动人民在光学研究方面的突出贡献。此外，在许多古书中也都记载了有关光学的研究和利用方面的知识。

人们在了解“针孔”成像原理的同时，也在寻找着一种能够忠实地记录影像的方法。

1725年德国科学家舒尔策首先发现了硝酸银遇光变黑的现象，这一发现是他在无意中获得。他在实验过程中，无意中将一瓶盛有硝酸银的瓶子放在了有太阳光的窗台上，很快他看到硝酸银经太阳光一照变黑了。为了证实这一发现，

他反复做了各种实验，得到的均是同一结果。终于他发现了硝酸银具有感光这一化学特性。

19世纪初，英国托马斯·韦奇伍德又发现卤化银比硝酸银的感光性好。这一发现使感光化学的研究又向前迈了一步。但是，由于人们没有找到合适的银盐溶剂，“拍”的影像无法固定和保存，但正是由于感光化学的出现和发展，使摄影术的发明成为可能。

1822年，法国石版印刷技术工匠尼普斯，为了改进印刷方法，开始了沥青感光版的研究。

1826年，世界摄影史上的第一张永久性照片拍摄成功。这是由尼普斯在自己的工作室的窗口拍摄的。他成功地在一块铅锡合金板上涂一种油溶的白沥青，然后置于暗箱中，经长时间曝光，使沥青硬化，再将金属板置于柴油中漂洗，把白沥青的未硬化部分洗去，这样影像的明亮部分为白色，在黑色金属板的衬托下显现为影调与原物相似的正像，从而获得了影像的照片。尼普斯称这种方法为“日光蚀刻法。”

1829年，法国巴黎舞台美术师路易·达盖尔与尼普斯共同研究摄影术，并于同年共同鉴定《暂定基本合作书》，确认这项事业应由两个人共有，若发明成功后，应该用“尼普斯-达盖尔”商标。所取得的专利为二人共有。

1833年尼普斯因脑溢血病故，达盖尔一个人继续研究。1835年，在达盖尔48岁时，他发明了银板碘化银法。由于当时影像还不能保存下来，所以达盖尔继续研究如何将影像固定。

1837年达盖尔经过长时间的研究，终于发现食盐可做银盐的溶剂（用食盐来固定影像），他终于确立了一种比较完善的摄影方法。达盖尔把这项发明命名为“达盖尔法”。

“达盖尔法”是用一块面积合适的涂银铜板经过磨光，然后再把银板浸入一个装有碘溶液的箱子中，使银板表面生成碘化银，在常温下浸30~50分钟，再将此板放入相机曝光，曝光后的银板，经汞蒸气处理，再用食盐溶液固定，从而获得可永久保存的正像。

为了能使“达盖尔法”取得经济效益和社会效益，达盖尔找到了在法国政府主管购买发明权的阿拉哥。

1839年8月19日，法国政府收买了“达盖尔法”的发明权，并在法国学术院与美术院联席会议上由达盖尔表演，阿拉哥宣布，将“达盖尔法”公布于世。摄影术从此诞生。

摄影术诞生以后，很快风靡了整个世界。摄影术的诞生终于实现了许多科学家和幻想家的梦想，那就是不经画家之手，就能把影像固定在“镜子”里。

1851年是摄影史上划时代的一年，摄影经历了一场重大的变革，那就是阿策尔研究出“湿版火棉胶法。”

在研究摄影术的过程中，英国雕刻家阿策尔发现一种有很好粘性的胶合剂——火棉胶。

火棉胶是由硝化棉溶于乙醚和酒精而制成。阿策尔在以前曾用火棉胶涂于衣服的破口处，干后即成一层硬而透明的保护膜。他将火棉胶和碘化银混合，涂在玻璃上，然后将玻璃浸入硝酸银溶液中，加感光性，再将湿的玻璃板装入相机，进行曝光，然后显影、定影。制出火棉胶负片（火棉胶越干燥，感光度就越低，晾干以后，就不再感光了）。

火棉胶摄影法是当时所发明的所有摄影方法中感光速度最快的一种。

“湿版火棉胶法”以底片影像清晰，可无限复制照片，价格低，感光度高等优点取代了所有的旧方法，并以各种形

式流行于全世界。由于它的出现，摄影的用途更加广泛，在很长的一段时间里，它成为唯一的实用摄影方法。

“湿版火棉胶法”在世界流行了30年之久，它的发明和使用是摄影发展史的一个重要里程碑，它使摄影得到普及。

十九世纪七十年代，摄影史上又发生了第二次重大变革，那就是明胶的出现。

虽然“火棉胶”的发明和使用，使摄影术得到了进一步的提高。但是许多摄影家对此仍感到不方便。因为“火棉胶法”是湿版，制作工艺也较复杂，而且整个火棉胶负片的制作过程都必须在火棉胶未干燥前全部完成，这就给拍摄照片带来了困难。

1871年，英国医生马杜库斯博士用明胶为材料的溴化银乳剂实验代替火棉胶获得圆满成功。含有碘化银的明胶乳剂与火棉胶不同，明胶干燥后，化学药品不会发生结晶现象，在冲洗时，乳剂会适当膨胀，使显影液和定影液易于和药品发生作用。这样“湿版”就发展成随时可用的“干版”，它为摄影者提供了方便。

利用明胶制成的“干版”，在初期曝光需要很长时间。后来经过人们的改进，曝光时间大大缩短。改进后的“干版”，不仅曝光时间缩短，而且可在工厂进行批量生产，这使得摄影者在每次拍摄前不必自己准备“干版”了。

明胶的使用，标志着当今我们所用的摄影方法的开始。“干版”以它曝光时间短，使用方便，取代了“湿版”。但“干版”对摄影者来说仍存在着不足。“干版”不易携带，太笨重。因此摄影者们都期待着一种坚固、轻便的新型“干”版的出现。

1861年赛璐璐的发明，使这一愿望得以实现。

1888年理想的薄赛璐璐版开始生产。同年，美国伊斯曼公司开始生产将卤化银感光乳剂涂布在明胶片基上的新型的、柔软的、可卷绕的硝化纤维素软片——胶卷。

1930年，没有燃烧性的醋酸纤维素软片代替了易燃的硝化纤维素软片。

在此阶段各种照相机也先后问世。继1839年照相机诞生后，1841年，沃哥伦德发明了第一台全金属机身的照相机。1888年美国伊斯曼公司制造出柯达I号照相机，该相机在出售时已装好6米长的胶片，可拍摄100张，它是利用相机的整个像场，所以像场为圆形。1891年伊斯曼公司推出人们自己可更换胶卷的照相机，1900年又推出柯达1美元照相机，也叫白朗尼相机。1913年德国莱兹厂的光学家巴纳克设计出一种小型照相机（该机后来取名为莱卡），1923年开始批量生产，1924年投放市场，此相机所使用的是35毫米胶片，这是第一次在照相机上使用35毫米胶片。1929年德国罗莱公司生产出世界上第一台使用120胶卷的双镜头反光取景式照相机。1948年东德蔡司公司首先推出135单镜头反光（带五棱镜）照相机（Contax—S型）。

在此阶段，黑白感光胶片的感光度、分辨率、宽容度在不断提高。彩色感光胶片开始推广，照相机的各种性能逐渐提高和完善，照相机的制造也已进入大批量工业生产。

从十九世纪八十年代起，照相机技术进入了一个新的时代。

第二章 光的特性及成像原理

人类生活在一个充满阳光的世界里，人类依靠光和其它辅助仪器的帮助，可以观察到肉眼无法辨认的微小“世界”，也可以观察到广阔的太空宇宙。人们通过光可以认识周围的事物，可以进行生产劳动和日常生活活动。由此可见，光和我们的日常生活有着极其密切的关系。同样光对摄影来说更是不可缺少的。

光是摄影的灵魂，是照相的基础，如果没有光，照相也就无从谈起。

第一节 光的性质

光是一种电磁波，它具有两重性：微粒性和波动性。光是由高速电磁振荡而形成的一种横向波。光波每秒钟振荡的次数叫做光的频率。光波的两个波峰间的距离叫波长。（图2-1）。光的频率与波长的乘积等于光的传播速度。光在真空中的传播速度为 3×10^8 米/秒。

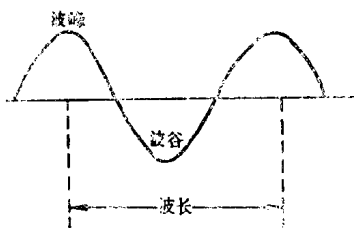


图2-1 光波

我们人眼所感觉到的光叫可见光，它的波长为380~780纳米，它只占电磁波中间的非常小的一段（图

2-2)。

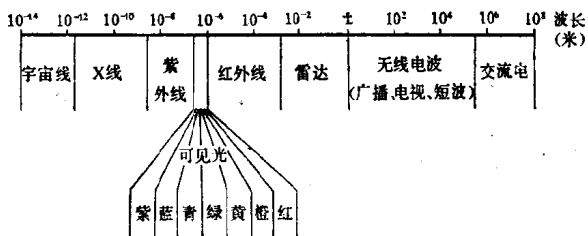


图2-2 各种电磁波

不同波长的可见光在人的视觉中形成各种颜色。太阳光是由红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七色组成。其中红光、绿光、蓝光为三原色，每个单色光都有一定的波长，波长稍有不同，光的颜色就发生改变。

当一束白色的太阳光通过一个三棱镜时，我们就可以清楚地看见通过三棱镜以后的光线变成了七种颜色，这七种色光按一定的波长顺序排列在一起，这种色彩光的排列叫可见光谱，这种现象叫做光的色散（图2-3）。

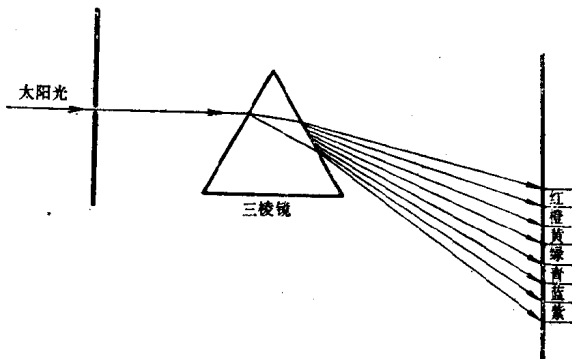


图2-3 日光光谱

由光源发出的光线投射到不发光的物体表面时，有一部分光线会改变原来的传播方向而折向另一方向。这种现象叫

做光的反射(图2-4)。我们所能见到物体的形状和颜色,就是因为物体反射光线的缘故。例如:一个红色的物体经白色光线照射后,其它颜色均被吸收,所反射的只是红色。所以人眼看见的也是红色。在摄影上所利用的光线基本上都是反射光线(直接拍摄光源除外)。

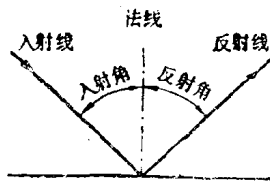


图2-4 光的反射

光线可以在空气中传播,也可以在水中、玻璃中传播。总之,光在同一种均匀媒质里是沿着直线传播的。媒质密度不同,光在其中的传播速度也不同,密度越大,传播速度越慢。当光线从一种媒质进入到另一种媒质中时,在两种媒质的临界面处光线改变原来的传播方向,而产生偏折,这就是光的折射。媒质的密度越大,折射率也越大(图2-5)。

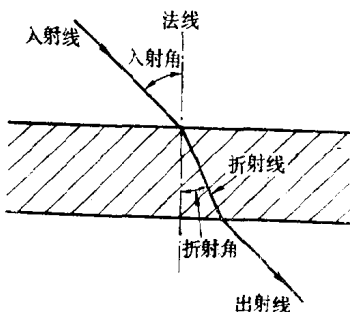


图2-5 光的折射

第二节 针孔成像

您可能观察到过这种现象:当打开照相机暗箱的后盖,透过磨砂玻璃观察镜头前的景物时,从磨砂玻璃上看到的影像与实物左右、上下相颠倒。那么,如何解释这一现象呢?

一、针孔成像原理

下面先请看一个简单的实验：在黑暗的房间里点燃一支蜡烛，将其固定在一个长桌子的一头，在桌子的另一头竖直放一块纸板，再在蜡烛与纸板之间，放置一块比较大的中间带有小孔的纸板。这时，我们就会看到在桌子另一头的纸板上会出现一个倒立的烛焰的像（图2-6）。

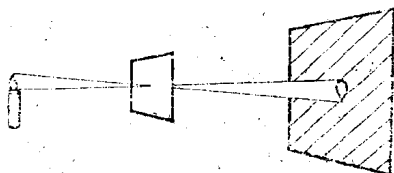


图2-6 针孔成像

这是什么原因呢？下面利用几何光学原理来解释这一现象。在燃烧的蜡烛烛焰上布满了无数的发光点，从每一个发光点射出的光线都以直线传播穿过小孔落在光屏上。这样，原来蜡烛烛焰上部的发光点穿过小孔落在光屏的下部，原来是下部的发光点穿过小孔落在光屏的上部，左变成右，右变成左，无数光斑落在光屏上然后连接起来，便形成了一个倒立的烛焰影像。

在针孔成像中，针孔是一个投影中心，物体距投影中心越远，所得影像越小；光屏距投影中心越远，所得影像越大。