



摄影手册

贺修桂 肖绪珊 李开源 王基鸿
李全臣 张廷恩 陈石林 编写

中国摄影出版社

封面设计：常翰卿 张宗尧

摄影手册

贺修桂 肖绪珊 李开源 王基鸿
李全臣 张廷恩 陈石林 编写

中国摄影出版社出版

(北京东城区红星胡同61号)

北京一二〇一厂印刷

新华书店北京发行所发行

开本 787×1092 1/32 印张 19

插页：8 字数420,000

1983年12月第1版 1983年12月第1次印刷

印数：1—180,000册

统一书号：8226·13 定价：2.20元

前 言

摄影技术已被广泛地运用于我国国民经济的各个领域，专业摄影队伍在日益扩大。而且，随着我国人民物质文化生活水平的逐步提高，业余摄影爱好者的队伍也在迅速发展壮大。因此，人们对普及与提高摄影技术理论的要求日益迫切。为了适应广大读者的这一需求，中国摄影出版社约请了北京照相机械技术研究所、北京工业学院、中国人民大学和中国摄影家协会图片社等单位的七位同志，共同编写了这本《摄影手册》。

这本手册从摄影实践出发，力求科学地，系统地阐述摄影技术的基本知识，以及有关技术的理论问题。为了便于读者阅读，本手册行文要求通俗易懂，深入浅出。在理论问题的阐述方面，也以普及为基础，并适当兼顾提高。本手册所提供的一些计算公式及数据图表，均可供摄影者从事拍摄与研究工作时参考之用。为了阐述方便以及照顾文字前后的连贯性，本手册没有采用条目编写的方式。

本手册共分为十三章。第一章由李开源同志编写；第二章，第七章由王基鸿同志编写；第三章由张廷恩同志编写；第四章由李全臣同志编写；第五章，第八章由肖绪珊同志编写；第六章，第十一章，第十二章，第十三章由贺修桂同志编写；第九

章，第十章由陈石林同志编写。全书由贺修桂、肖绪珊进行了统审。

由于编写时间比较短促，又因分头执笔，加上作者们水平有限，书中难免存在错误疏漏之处，希望读者批评指正。

我们衷心感谢中国摄影出版社的同志们，没有他们的督促与密切配合，本手册是不可能顺利完成的。本书一部分插图是由作者绘制的，其它的不少插图得到了徐博文，范春蓉、徐静等同志的大力协助，在此一并感谢。

· 编 者 ·

目 录

第一章 摄影光学

1.1	光与色	(1)
1.2	光的传播规律	(3)
1.3	摄影光学中的有关名词	(4)
1.	透 镜	(4)
2.	主光轴	(4)
3.	光 心	(4)
4.	物空间和象空间	(5)
5.	共轭关系	(5)
6.	焦点和焦平面	(5)
7.	主平面和主点	(5)
8.	节点和节平面	(6)
9.	截 距	(6)
10.	焦 距	(6)
11.	薄透镜	(7)
1.4	摄影物镜的光学特性	(7)
1.	物镜的焦距	(7)
2.	相对孔径	(8)
3.	视场与视场角	(9)
4.	摄影物镜三个特性参数间的关系	(11)
1.5	摄影光学中常用的基本公式	(11)
1.	薄透镜成象的公式	(11)
2.	薄透镜光焦度的计算公式	(12)
3.	透镜成象的横向放大率公式	(13)
4.	物和象平面距离的计算	(14)

5.	透镜的组合焦距和组合光焦度的计算	(15)
6.	光学系统透过率的计算公式	(15)
7.	照相物镜象平面的照度公式	(16)
1.6	象差	(16)
1.	象差的种类	(17)
①	球面象差	(17)
②	慧形象差	(18)
③	象散	(18)
④	象场弯曲	(19)
⑤	畸变	(19)
⑥	位置色差	(20)
⑦	放大率色差	(20)
2.	照相物镜的象差推荐量	(21)
1.7	焦深、景深与超焦距	(21)
1.	焦深与景深	(21)
2.	焦深与景深的计算	(22)
3.	容许的弥散圆直径	(23)
4.	影响景深的因素	(23)
①	镜头光圈对景深的影响	(23)
②	镜头焦距对景深的影响	(25)
③	被摄物体距离对景深的影响	(26)
5.	景深表	(27)
①	表格式景深表	(27)
②	转环式景深表	(27)
③	自动式景深表	(27)
6.	超焦距	(32)
①	超焦距的概念	(32)
②	超焦距计算公式	(32)
③	景深与超焦距的关系	(33)
④	决定超焦距的因素	(33)
⑤	超焦距的应用	(34)

⑥ 超焦距表.....	(34)
1.8. 照相物镜象质的评价	(37)
1. 鉴别率.....	(37)
① 鉴别率的定义与理论计算.....	(37)
② 鉴别率的测定.....	(37)
③ 照相物镜的鉴别率标准.....	(39)
2. 光学传递函数 (OTF)	(39)
1.9 摄影物镜	(44)
1. 普通的摄影物镜.....	(45)
① 珀兹伐型 (Petzval).....	(45)
② 对称型 (Symmetrical Lenses)	(45)
③ 非对称型.....	(46)
④ 摄远物镜.....	(46)
⑤ 反摄远物镜.....	(47)
⑥ 广角物镜.....	(48)
2. 专用的摄影物镜.....	(49)
① 可变焦距的物镜.....	(49)
② 鱼镜头.....	(50)
③ 翻拍镜头.....	(51)
1.10 近距摄影.....	(51)
1. 近距摄影的特点.....	(51)
2. 近距摄影的方法.....	(52)
① 附加镜法.....	(52)
② 加长象距法.....	(53)
3. 近距摄影的有关计算.....	(53)
① 附加镜光焦度的计算.....	(53)
② 附加镜和物镜组合焦距的计算.....	(53)
③ 使用附加镜近摄时的放大倍率计算.....	(54)
④ 实际拍摄距离的计算.....	(55)
⑤ 附加镜和物镜组合后光圈的计算.....	(55)
⑥ 近距摄影景深的计算.....	(55)

⑦	近距摄影焦深的计算	(57)
⑧	用附加镜近摄时视场范围的计算	(57)
⑨	近摄时的曝光计算	(58)
⑩	镜头伸长量的计算	(58)
4.	近摄的景深表	(58)
1.11	微距摄影	(61)
1.	微距摄影的器材	(61)
2.	微距摄影的景深表	(62)
3.	微距摄影总放大率的计算	(64)
1.12	显微摄影	(64)
1.	显微摄影的成象原理	(64)
2.	显微摄影放大倍率的计算	(65)
3.	显微摄影中的正确曝光	(66)
1.13	红外摄影	(67)
1.	红外摄影的特点	(67)
2.	红外摄影使用的器材	(67)
3.	红外摄影的调焦	(69)
1.14	放大	(71)
1.	放大的原理	(71)
2.	放大机的种类	(73)
3.	放大机的构造	(75)

第二章 照相光度学

2.1	常用术语	(79)
	光通量、立体角、发光强度、照度和亮度	(79)
2.2	常用数据和图表	(81)
1.	照度和亮度单位换算表	(81)
2.	常见物体照度和亮度表	(83)
3.	地面照度变化表	(83)
4.	大气透明度系数和能见距离	(85)
5.	景物的光学特性系数	(88)

2.3	测光基本定律	(91)
1.	距离平方反比定律	(91)
2.	余弦定律: 发光强度和照度两种	(92)
2.4	照相机象平面上的照度	(93)
1.	象平面照度公式	(93)
2.	景物亮度、亮度系数和亮度范围	(95)
3.	镜头的光阑指数 F 和有效光阑指数 T	(97)
4.	镜头的特性系数 q	(98)
①	q 公式	(98)
②	摄影距离 l 对象面照度的影响	(99)
③	象面照度正比于镜头的透过率 τ	(100)
④	象面照度与镜头的杂散光系数 η 成正比	(101)
⑤	象面照度与镜头的渐晕系数 H 成正比	(101)
⑥	象面照度与分布系数 $\cos^4\omega$ 成正比	(101)

第三章 照 相 机

3.1	照相机概述	(103)
1.	照相机工作原理	(103)
2.	照相机的基本结构及其作用	(104)
3.	照相机规格及象幅尺寸	(106)
4.	照相机主要技术性能	(106)
5.	国产照相机一览表	(109)
6.	进口照相机一览表	(109)
3.2	照相机的种类	(119)
1.	120 照相机	(119)
2.	220 照相机	(119)
3.	135 照相机	(120)
4.	半幅照相机	(121)
5.	圆片照相机	(121)
6.	126 照相机	(122)
7.	110 照相机	(123)

8.	16mm照相机	(123)
9.	9.5mm照相机	(124)
10.	一步成象照相机	(124)
11.	新闻照相机	(125)
12.	组合式照相机	(126)
13.	全天候照相机	(127)
14.	摆头式照相机	(128)
15.	立体照相机	(130)
16.	箱式照相机	(130)
17.	折叠式照相机	(131)
18.	平视取景照相机	(131)
19.	基线测距照相机	(132)
20.	单镜头反光照相机	(133)
21.	双镜头反光照相机	(133)
22.	测光连动照相机	(133)
23.	定点测光照相机	(134)
24.	追针测光照相机	(135)
25.	亮灯测光照相机	(135)
26.	自动曝光照相机	(135)
27.	速度优先式照相机	(136)
28.	光圈优先式照相机	(137)
29.	双优先式照相机	(137)
30.	程序快门照相机	(138)
31.	自动对焦照相机	(139)
32.	自控闪光照相机	(140)
33.	自动输片照相机	(141)
3.3	镜头	(141)
1.	镜头基本结构	(141)
2.	光圈的种类	(143)
3.	调焦机构	(143)
4.	镜头连接方式	(144)

5.	镜头连接尺寸	(146)
3.4	快门	(147)
1.	快门的功能	(147)
2.	快门的结构	(147)
3.	快门的分类	(148)
4.	中心快门	(148)
5.	幕帘快门	(151)
6.	电子快门	(155)
7.	程序快门	(159)
8.	程序快门组合方式	(161)
9.	中心快门的编号	(162)
10.	快门速度系列	(163)
11.	曝光时间的规定	(163)
12.	快门效率	(165)
13.	曝光时间的误差	(165)
14.	慢门机构	(166)
15.	自拍机构	(168)
16.	连闪机构	(168)
17.	中心快门与幕帘快门的比较	(171)
18.	电子快门与机械快门的比较	(171)
19.	程序快门与调速快门的比较	(172)
3.5	取景器、测距器	(173)
1.	取景器的种类	(173)
2.	框架取景器	(174)
3.	光学取景器	(175)
4.	反光取景器	(178)
5.	取景视差及补偿方法	(181)
6.	测距器	(183)
7.	对焦器	(186)
8.	测距、调焦连动	(189)
9.	自动对焦	(191)

10. 测距、对焦精度	(192)
11. 测距器调节	(193)
3.6 机身主体	(194)
1. 主体的作用及种类	(194)
2. 主体的形式与尺寸	(195)
3. 压片方式与压片间隙	(196)
4. 后盖连接方式	(197)
5. 后盖开关方式	(197)
3.7 卷片与计数机构	(199)
1. 输片长度与拍照张数	(199)
2. 卷片机构	(199)
3. 停片机构	(201)
4. 计数机构	(202)
5. 倒片机构	(204)
6. 易装、快装机构	(205)
7. 卷片摩擦机构	(206)
8. 自动输片机构	(206)
3.8 照相机的使用与维护	(208)
1. 120 装片与计数	(208)
2. 135 装片与倒片	(209)
3. 照相机电源的检查	(210)
4. 照相机的选购	(211)
5. 如何挑选照相机	(211)
6. 照相机使用注意事项	(213)
7. 照相机的存放	(213)
8. 照相机的擦拭	(214)

第四章 摄影光源

4.1 常用摄影光源的类型	(217)
1. 自然光	(217)
2. 人工光源	(219)

3.	摄影光源性能要求	(220)
4.2	摄影光源的运用特性	(221)
1.	光源的运用特性主要参数	(221)
2.	光源的色温	(222)
3.	光源的显色性	(225)
4.	常用摄影灯泡	(227)
①	摄影灯泡 SY、SYF	(227)
②	照相灯泡 ZX	(229)
③	反射型照相灯泡 ZXF	(229)
④	摄影管形卤钨灯 LSG	(231)
⑤	摄影聚光卤钨灯 LYZ	(232)
⑥	摄影聚光卤钨灯 LSZ	(233)
⑦	金属卤素灯 LJ	(234)
⑧	超高压球形氙灯 SQ	(234)
⑨	照相放大灯泡 ZF	(234)
4.3	摄影照明器	(236)
1.	反射器类型	(236)
2.	透镜类型	(238)
3.	常用材料反光性能	(239)
4.	典型照明灯具	(240)
①	散光灯	(240)
②	DJD 系列电影聚光灯	(240)
③	DHD 系列电影回光灯	(242)
④	DZD-1 电影追光灯	(243)
⑤	LJD 显微摄影冷光聚光灯	(243)
4.4	摄影闪光灯	(244)
1.	闪光灯的类型及其特性曲线	(244)
①	单次闪光泡	(244)
②	万次闪光灯	(245)
③	闪光灯泡与万次闪光灯的闪光特性	(245)
2.	闪光灯泡的闪光指数 GN	(247)

3. 万次闪光灯的能​​量.....	(250)
4. 万次闪光灯的闪光指数.....	(251)
① 万次闪光灯闪光指数计算公式.....	(251)
② 不同功率系数时闪光灯闪光指数的计算.....	(251)
5. 使用不同感光度胶片时闪光指数的计算.....	(253)
6. 呎——米相等闪光指数表.....	(254)
7. 闪光灯组的闪光指数计算.....	(255)
8. 闪光灯的曝光计算.....	(256)
① 直接闪光的曝光计算.....	(256)
② 间接闪光的曝光计算.....	(257)
③ 水中摄影的曝光计算.....	(258)
④ 近距摄影的曝光计算.....	(258)
9. 万次闪光灯介绍.....	(259)
10. 万次闪光灯使用维护注意事项.....	(266)
4.5 暗室用安全灯	(266)

第五章 滤 光 镜

5.1 黑白摄影专用滤光镜.....	(269)
1. 种 类.....	(269)
① 从形态上区分.....	(269)
② 从颜色上区分.....	(269)
③ 从颜色深浅来分.....	(270)
④ 从安放的方式来分.....	(270)
2. 作 用.....	(271)
① 校色作用.....	(272)
② 调节空气透视.....	(272)
③ 调整反差, 突出主体.....	(272)
④ 用于翻拍, 取消颜色.....	(273)
⑤ 调整影调, 增强画面艺术气氛.....	(273)
3. 曝光补偿的依据.....	(273)
① 滤光镜的颜色.....	(274)

②	感光片的感色性能	(274)
③	滤光镜颜色的深浅	(274)
④	光源的色成分	(274)
4.	曝光补偿的因数的计算	(275)
5.	各种滤光镜因数表	(275)
6.	测定滤光镜因数的方法	(277)
①	密度对比测定	(277)
②	实拍测定	(278)
③	直接计量测定	(278)
④	自动曝光相机测量	(278)
7.	滤光镜的保护	(278)
5.2	彩色摄影专用滤光镜	(279)
1.	胶片换型滤光镜	(279)
2.	光线平衡滤光镜	(280)
3.	颜色补偿滤光镜	(283)
4.	闪光灯前加用彩色滤光片	(284)
5.3	彩色、黑白摄影中通用的滤光镜	(287)
1.	偏振镜	(287)
①	偏振镜的用途	(287)
②	偏振镜增加感光的因数	(288)
③	使用偏振镜应注意的事项	(288)
2.	吸紫外滤光镜	(289)
3.	中性灰滤光镜	(289)
4.	柔光镜	(289)
5.4	特殊效果滤光镜	(291)
1.	中心聚焦晕光镜	(291)
2.	中心透明晕化镜	(291)
3.	中空彩色晕光镜	(292)
4.	两半分界镜	(292)
5.	雾化镜	(293)
6.	漫射镜	(293)

7. 光芒镜.....	(293)
8. 半彩色滤光镜.....	(294)
9. 双色滤光镜.....	(295)
10. 三色滤光镜.....	(295)
11. 多影镜.....	(296)
12. 彩色偏振镜.....	(297)
13. 可变色偏振镜.....	(297)
14. 光谱星光镜.....	(297)
15. 五彩星光镜.....	(298)
16. 近摄镜.....	(298)
17. 可变近摄镜.....	(300)
18. 红外线与紫外线滤光镜.....	(300)

第六章 测光与曝光

6.1 为什么要测光	(301)
6.2 怎样才算正确曝光	(302)
6.3 什么是曝光参数方程式	(303)
6.4 EV、AV、TV、BV、SV 是什么意思	(304)
6.5 典型景物环境的 BV—EV 关系图.....	(310)
6.6 EV 值允许偏差和计算方法	(310)
6.7 测光的原理与方法	(312)
6.8 独立(分离)式测光表的种类与结构	(316)
6.9 独立式测光表的使用方法	(317)
1. 入射光型测光表的使用与特点.....	(318)
2. 反射光型测光表的使用与特点.....	(318)
3. 光点读数测光表的使用与特点.....	(319)
6.10 内装外测光系统.....	(321)
6.11 内装内测光系统.....	(324)
1. TTL 式测光方式	(324)
2. TTL 式测光区域	(325)
3. TTL 式测光元件的位置	(326)

4.	TTL 式测光范围	(327)
5.	测光系统感度图	(328)
6.12	测光元件的种类与特性	(329)
6.13	一般摄影的曝光常识	(330)
1.	认识测光表和测光系统	(331)
2.	注意被摄主体及其环境背景	(331)
3.	关于曝光的补偿与修正	(332)
4.	人造光下摄影	(333)
5.	采用标准板测光	(333)
6.14	可供参考的曝光参数表	(333)

第七章 感光材料

7.1	感光材料的种类	(337)
1.	种类的区分	(337)
2.	黑白感光胶片的分类	(338)
3.	彩色感光胶片的分类	(339)
4.	国产胶片的基本尺寸规格	(340)
5.	感光纸的分类和国产感光纸的基本尺寸规格	(342)
7.2	感光材料的基本结构	(343)
1.	几种典型感光材料结构示意图	(343)
2.	片基	(346)
3.	感光乳剂层	(346)
4.	各种附加层	(347)
7.3	黑白片影象形成过程	(348)
7.4	彩色片的成色原理	(349)
1.	光和色的特性	(349)
2.	人的颜色视觉	(350)
3.	三原色原理	(351)
4.	彩色片的成色原理	(354)
7.5	胶卷的照相性能	(355)
1.	曝光量——倒易律及其失效	(355)