

中国人像摄影学会推荐教材

# 摄影照明

PHOTO - LIGHT



徐希景 编著

福建教育出版社

中国人像摄影学会推荐教材

# 摄影照明

徐希景 编著

江苏工业学院图书馆  
藏书章

福建教育出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

摄影照明/徐希景编著. —福州:福建教育出版社,  
2004. 5  
中国人像摄影学会推荐教材, 华光摄影艺术职业学院  
系列教材

ISBN 7-5334-3866-3

I. 摄… II. 徐… III. 摄影照明—教材  
IV. TB811

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第034049号

## 摄影照明

徐希景 编著

|    |                                                                                     |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 出版 | 福建教育出版社                                                                             |
| 发行 | (福州梦山路27号 邮编: 350001<br>电话: 0591-3726971 3725592<br>传真: 3726980 网址: www.fep.com.cn) |
| 印刷 | 福州华彩印务有限公司<br>(福州新店南平路鼓楼工业小区 邮编: 350012)                                            |
| 开本 | 787毫米×1092毫米 1/16                                                                   |
| 印张 | 9.25                                                                                |
| 字数 | 162千                                                                                |
| 插页 | 2                                                                                   |
| 版次 | 2004年4月第1版                                                                          |
| 印次 | 2004年4月第1次印刷                                                                        |
| 印数 | 1—3 000                                                                             |
| 书号 | ISBN 7-5334-3866-3/T·6                                                              |
| 定价 | 29.00元                                                                              |

如发现本书印装质量问题, 影响阅读,  
请向出版科(电话: 0591-3786692)调换。

# 序

人像摄影行业自己培养人才，在上个世纪60年代就已开始，如北京、上海、青岛和武汉等商业学校都设有照相专业，文革前这些学校的大批毕业生对我国人像摄影（尤其在照相馆、影楼）事业发挥了举足轻重的作用，其中有些人已经成为今天中国摄影界的领军人物。我们在回顾历史成绩的同时，也不能不说到十年浩劫中断了对摄影技师的科班培养，使人们对人像摄影业的接班人产生担忧。

随着改革开放的步伐加快、市场经济的迅速发展，以及人民生活水平的不断提高，中国照相业取得史无前例的繁荣，成为快速发展的行业之一，但应与之相配套的教学工作却没有同步进行，出现了教学断档、知识老化的现象。目前蒸蒸日上的行业，绝大多数技术力量都靠短期培训来支撑。由于培训机构的水平参差不齐，培训内容又多处于普及阶段，因而导致整个行业缺乏高级人才，从业人员的素质跟不上高新科技的发展需要，应该说这是全国人像摄影业中的硬伤，这个硬伤若不及时治愈，长久下去将影响全行业的健康发展。因此，大力发展摄影教育、培养优秀人才，是当今人像摄影行业刻不容缓的任务。

可喜的是，如今不少大学、中专和技校都开设了摄影专业，还有不少地方兴办起摄影专业院校（有的

还具有大学学历资格), 其中民办的摄影学院更是彰显出旺盛的活力, 比如福建的华光摄影学院就是其中一例。为了适应蓬勃发展的摄影教学需要, 中国人像摄影学会学术理论委员会和华光摄影学院共同组织编写这套“高等摄影职业教材”。该套教材分为: 摄影技法、摄影创作和摄影修养三大系列, 共十余册。作者们均是各个学科的佼佼者, 不少是资深的摄影教授、专家、照相业大师及我国知名的理论家。这套教材具有三大特点是: 一是理论和实践相结合, 既有大学专科学生必须掌握的基础知识, 又有照相业的实战经验; 二是紧跟时代步伐, 把数码摄影、电脑加工等新内容纳入了教学; 三是深入浅出、图文并茂, 适合照相业同仁自学。学了这套教材, 不仅可以继承前辈有益的传统, 而且又可为今后从事和发展新型的摄影打下良好的基础。应该说, 它是建国以来一套具有较高水准的摄影职业教材。我深信, 它不但是今后人像摄影职业培训的重要教科书, 也会成为人像摄影爱好者的良师益友。

在此, 我谨以中国人像摄影学会会长的名义向本套教材的作者, 向支持人像摄影行业的所有朋友致以诚挚的谢意, 感谢大家为人像摄影做出的贡献。并向人像摄影的同行和发烧友们推荐此书。

**中国人像摄影学会会长      王明弘**

**2003年6月22日**

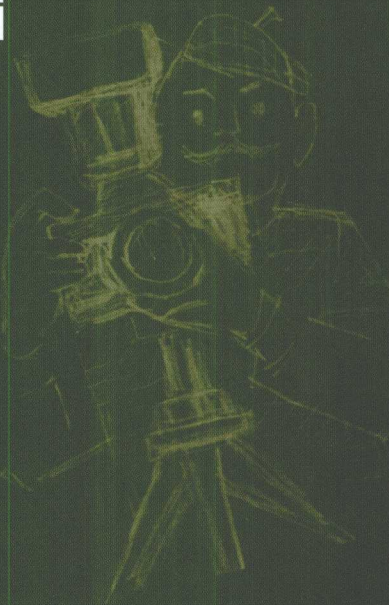
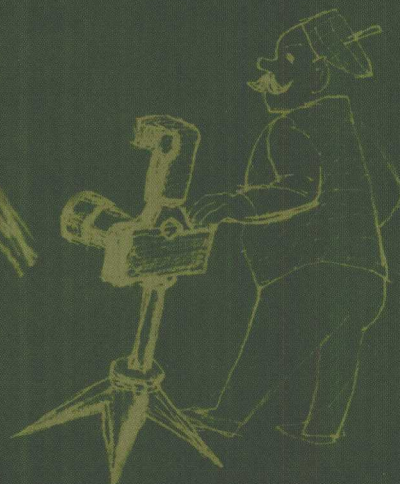
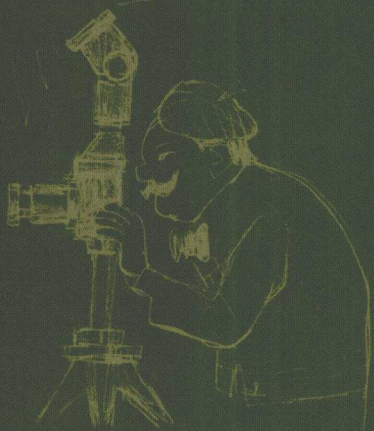


# 目 录

|                          |                        |     |
|--------------------------|------------------------|-----|
| <b>第一章</b>               | <b>光的基本知识</b> .....    | 3   |
| 第一节                      | 光与光波.....              | 3   |
| 第二节                      | 光源.....                | 4   |
| 第三节                      | 光源的色温与显色性.....         | 6   |
| 第四节                      | 摄影中常用的几个光学概念.....      | 9   |
| 第五节                      | 光的吸收、透射和反射.....        | 10  |
| <b>第二章</b>               | <b>光的特性及造型作用</b> ..... | 15  |
| 第一节                      | 光在摄影造型中的作用 .....       | 15  |
| 第二节                      | 光的基本特性.....            | 17  |
| 第三节                      | 光的方向.....              | 21  |
| 第四节                      | 光的方位.....              | 25  |
| <b>第三章</b>               | <b>外景自然光</b> .....     | 29  |
| 第一节                      | 自然光的运用.....            | 29  |
| 第二节                      | 外景照明器材及其作用.....        | 39  |
| 第三节                      | 外景光线的应用.....           | 42  |
| 第四节                      | 夜景摄影.....              | 46  |
| <b>第四章</b>               | <b>室内现场光</b> .....     | 49  |
| 第一节                      | 现场光摄影的特点.....          | 50  |
| 第二节                      | 室内现场光的光线类型.....        | 51  |
| 第三节                      | 室内现场光的光线处理.....        | 53  |
| <b>第五章</b>               | <b>小型电子闪光灯</b> .....   | 61  |
| 第一节                      | 电子闪光灯的特性.....          | 62  |
| 第二节                      | 闪光灯的选择.....            | 64  |
| 第三节                      | 闪光摄影常识.....            | 71  |
| 第四节                      | 闪光灯的使用技术.....          | 79  |
| <b>第六章</b>               | <b>影室常用照明器材</b> .....  | 87  |
| 第一节                      | 常用电光源简介.....           | 87  |
| 第二节                      | 影室闪光灯.....             | 90  |
| 第三节                      | 连续照明光源.....            | 106 |
| <b>第七章</b>               | <b>摄影照明的造型处理</b> ..... | 111 |
| 第一节                      | 光源的性质及其调控.....         | 111 |
| 第二节                      | 摄影造型的光线处理.....         | 113 |
| 第三节                      | 影室人像摄影的布光方法.....       | 119 |
| <b>第八章</b>               | <b>影视摄影照明基础</b> .....  | 123 |
| 第一节                      | 电光源与照明灯具.....          | 123 |
| 第二节                      | 演播室的布光.....            | 130 |
| <b>《摄影照明》 科目训练</b> ..... |                        | 139 |



# 1 guangdejibenzhishi



# 第一章 光的基本知识

**内容提要:**摄影是用光影造型的艺术,摄影照明必须了解相关的光学常识:光波与颜色的关系,电光源的基本分类,光源的色温,光度学的基本概念,不同材质物体对光的吸收、透射和反射及其对摄影照明的影响。

光是摄影的基础,由于光的存在,照相机才能记录下被摄物体的影像。通过控制光线,可以有选择地表现被摄体的某些表面,而同时掩盖某些表面的缺陷。光是塑造物体形象的基本造型因素,了解光的基本知识对于把握摄影照明是十分重要的。

## 第一节 光与光波

光是电磁辐射的一部分。电磁波谱范围很广,包括波长为数百米的无线电波和波长为 $10^{-13}$ 米的 $\gamma$ 射线、宇宙射线。大部分电磁辐射不能被人眼直接看到,人眼只对波长在380纳米至760纳米这一狭窄范围内的光才敏感。这一范围内的波谱就是光谱。

不同波长的光给人眼以不同的颜色感觉,例如,波长在380~430纳米之间的光为深紫色,波长在450~485纳米之间的光为蓝色,波长在485~495纳米之间的光为

青色,随着光波长由短到长的变化,使人眼依次产生绿、黄、橙、红等色彩感觉。每一种色光范围内还有不同程度的色彩变化,如波长在640~760范围内的红光,随着波长的变化会出现微妙差异的红色光。在两种色光之间,也存在逐渐过渡的色彩。当光源发出的所有光谱均匀地混合在一起时,便产生了白光。

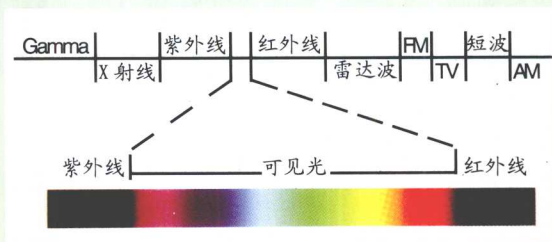


图 1-1 电磁波与光波

表 1-1 光波波长与颜色

| 波长范围（纳米） | 颜色 | 波长范围（纳米） | 颜色  |
|----------|----|----------|-----|
| 380~430  | 紫色 | 550~570  | 黄绿色 |
| 430~450  | 靛蓝 | 570~590  | 黄色  |
| 450~485  | 蓝色 | 590~620  | 橙色  |
| 485~495  | 青色 | 620~650  | 红色  |
| 495~550  | 绿色 | 650~760  | 深红色 |

## 第二节 光源

自然界中能发光的物体叫光源。光源大体上可以分为两大类，即自然光源和人工光源。自然光源如太阳光、星光、闪电、萤火虫光等；人工光源如电光源、火焰光等。电光源主要分为热辐射电光源和气体放电光源：物体在燃烧状态下靠热辐射发光称为热辐射电光源，例如，白炽灯、卤钨灯通过电流后变热发光。这类光源是热辐射体，发光的同时产生大量的热量，又称为热光源。另一种是使某些气体放电发光称为气体放电光源。如电子闪光灯就是利用电子激发惰性气体而发出脉冲光。荧光灯是通电后，管内的水银蒸汽放电激发涂在管壁的荧光粉而发光。这类电光源发光但不燃烧，温度不变，又称为冷光源。

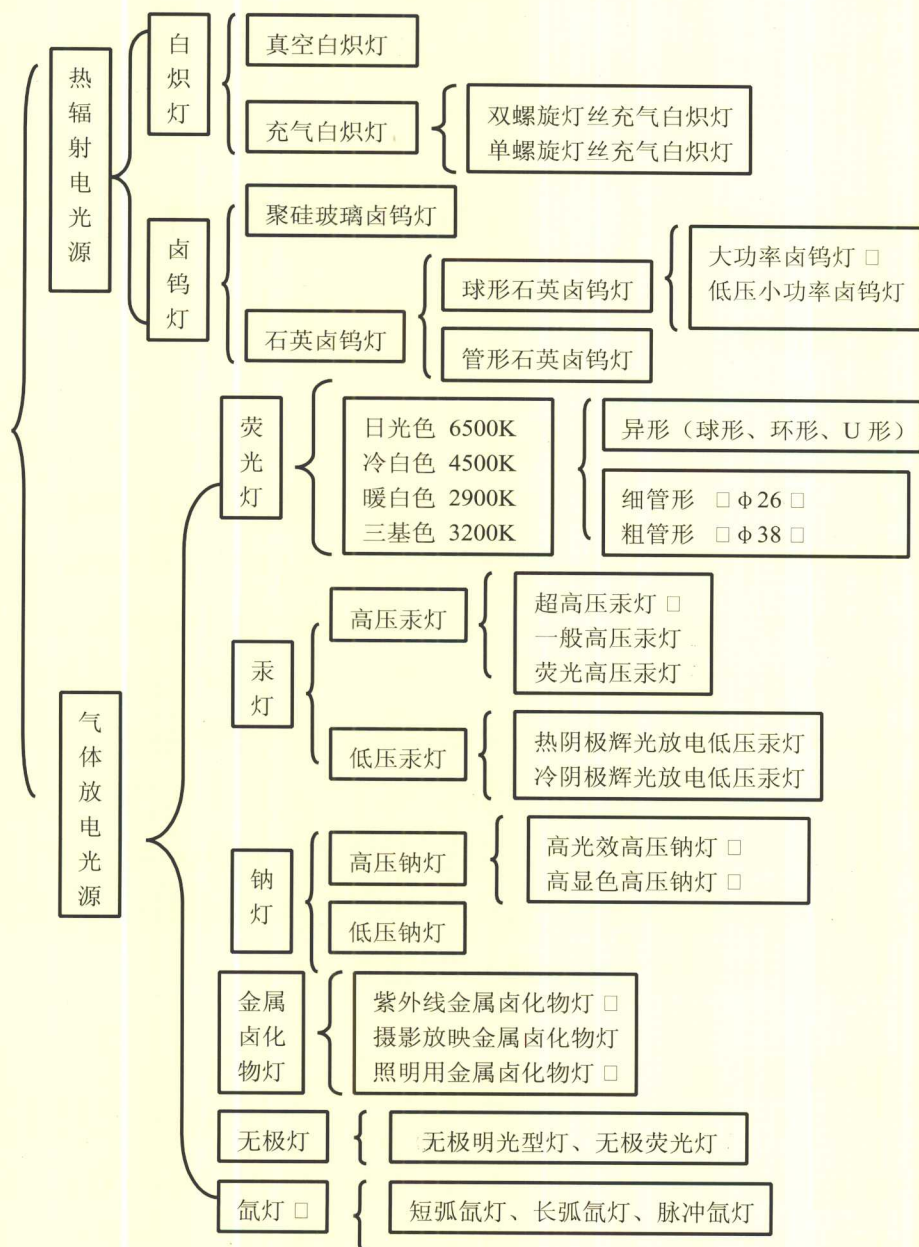
表 1-2 中列出的电光源根据其发光特性，大部分都在图片摄影或影视摄影中得到相应的应用，但有些光源由于发光效率低、灯的寿命短、显色指数低、色温不稳定等原因不宜作为摄影照明使用。电光源除了上述的分类方法外，在摄影照明中还根据其发光性质的不同分为连续光源、瞬间光源与脉冲光源、高色温与低色温光源等。

### 一、连续光源、瞬间光源与脉冲光源

根据光源发光持续时间的长短，可分为连续光源、瞬间光源与脉冲光源。白炽灯、卤钨灯、荧光灯、镝灯等绝大多数电光源都是连续光源，这类光源可以让人直观地观察布光效果而进行布光。瞬间光光源主要是电子闪光灯，电子闪光灯电耗小，瞬间发光量大，色温稳定，使用寿命长，还可在限定的范围内调整亮度。由于闪光持续时间极短，因此可

以“凝结”快速动作，对抓动态、神态的时装摄影等更有长处，其缺点是光影效果不直观。脉冲光源每秒发光频率从2至3次到成百上千次不等，最常用的脉冲光源是频闪灯，可用于高速摄影、科技摄影或某些特殊用途。现在许多高级电子闪光灯均有频闪拍摄功能，发光频率可根据需要设定。

表 1-2 电光源分类



## 二、高色温与低色温光源

根据光源色温的不同可分为高色温光源与低色温光源。属高色温的有：电子闪光灯、日光色荧光灯、镝灯等光源，这类光源接近日光的光谱成分，色温在5500K左右并且稳定，对彩色胶片显色性良好，在外景、内景照明中可以和日光的色温获得良好的平衡，得到广泛的应用。属低色温的有：白炽灯、卤钨灯、三基色荧光灯等，色温为3200K~3400K左右，光源的光谱成分中，含长波长的红、黄色光的成分偏多，采用日光型彩色胶片拍摄偏暖色调。

## 第三节 光源的色温与显色性

### 一、色温的含义

人们常用“冷”和“暖”来描述光线的品质，但不是指光线产生的热量，而是跟它呈现的颜色有关，摄影中采用专门的术语“色温”来表述光源的光谱特征。它是根据绝对黑体在连续加热过程中发出不同颜色的光波，与温度相对应光色的变化值来认识的。

把某种金属黑体（如铁、钨），从 $-273^{\circ}\text{C}$ （绝对零度）开始加热，最初该金属没有任何辐射光，为绝对黑体。随着温度升高，该金属就会发出辐射光。如果某一光源的光谱成分与绝对黑体在某一温度下辐射光的光谱成分相同，该光源的色温就是此刻金属黑体的绝对温度（实际摄氏温度加上 $273^{\circ}\text{C}$ ）。色温度的单位为“KaiErWen”，用“K”表示。当金属黑体升温到 $1000^{\circ}\text{C}$ 时，发出了暗红的辐射光，这种暗红光的色温度就标定为1273K（ $1000+273=1273$ ）。白光色温5500K就是意味着这一光源的光谱成分（即光线的颜色），与金属黑体加热到 $5227^{\circ}\text{C}$ （ $5227+273=5500$ ）时所发出的辐射光的光谱成分相同。

### 二、光源的色温

各种不同的光源之所以呈现出不同的颜色，就是因为其光谱成分不同。我们已经知道，白光中包含等量的红、绿、蓝光，即等量的红、绿、蓝光混合呈白光，白光的色

温约为 5500K。如果某一光源所含的红光成分多，其色温就低于 5500K，如民用钨丝灯的色温为 2800K 左右；如果某一光源所含蓝光成分多，其色温就高于 5500K，如蓝色天空光的色温达 10000K 以上。

光源的色温与其发光时的温度并无必然联系。例如，同一盏灯，蒙上一张橙色透明纸时，发出的光线色温就降低了；蒙上一张蓝色透明纸时，发出的光线色温就提高了。光线越红，色温越低；光线越蓝，色温越高。

色温对彩色摄影的影响很

大，现代彩色胶片为了适应不同色温的光源，分为“日光型”和“灯光型”，日光型胶片所要求的光照色温为 5500K，灯光型胶片所要求的光照色温为 3200K，每一种胶片只有在其所要求的光照色温下拍摄，被摄体的颜色才能被真实还原，否则，就会引起影像的偏色。如



图 1-2



图 1-3

图 1-2，阳光下的景物色彩正常，阴影处的景物色温高而偏蓝色。再比如，日光型胶片在碘钨灯照明或日出日落时拍摄会偏橙红色，在阴天或阳光下阴影处拍摄会偏蓝绿色，在荧光灯下拍摄会偏青色，若要准确地再现被摄体的色彩，在拍摄时可选用相应的滤光镜校正偏色。在摄影创作中，还常常有意识地让景物和胶片所要求的色温不一致，拍摄日落不加滤光镜，如图 1-3，使画面产生金黄的偏色，以渲染某种气氛，更符合主题表达的需要。

对于色温不同的光线，有些是人的肉眼能辨别的，如钨丝灯光与中午的阳光，它们呈现的颜色就明显不同；有些则是人的肉眼不能明显辨别的，如有云遮日与无云遮日的阳光，它们呈

表 1-3 常用光源色温表

| 光源种类 |                  | 色温度 (K)      |
|------|------------------|--------------|
| 自然光  | 日出和日落时的直射阳光      | 1850 左右      |
|      | 日出后和日落前半小时的直射阳光  | 2400 左右      |
|      | 日出后和日落前一小时的直射阳光  | 3800 左右      |
|      | 中午前后两小时的直射阳光     | 5500 左右      |
|      | 晴天有云遮日时的阳光       | 6600 左右      |
|      | 阴天天空的散射光         | 6000~8000 左右 |
|      | 蓝天天空光            | 12000~18000  |
| 人工光  | 电子闪光灯            | 5500~6000    |
|      | 白光荧光灯            | 4800 左右      |
|      | 400~1000 瓦的民用钨丝灯 | 3000 左右      |
|      | 蜡烛光、煤油灯光         | 1600~1800 左右 |
|      | 照相强光灯            | 3400         |
|      | 1300 瓦的碘钨灯       | 3200         |
|      | 摄影卤钨灯            | 3200 左右      |
|      | 三基色荧光灯           | 3200         |
|      | 镝灯               | 5500~6000    |

现的颜色在肉眼看起来就无明显差别。即使对无云遮日的阳光来说，太阳从东方升起直至日落西山，色温也在不断地变化。太阳升起后，温度逐渐升高，色温也渐渐升高，至中午时阳光色温为最高，随后太阳渐渐落下，色温也渐渐下降。因此，对于彩色摄影，尤其是拍摄彩色反转片，对常用的一些摄影光源的色温应该有所了解，并能熟记。

### 三、光源的显色性

光源的显色性是指光源照射在物体上能否正确地显现物体颜色。我们以标准光源为基准，标准光源的显色指数定为 100，其他光源的显色指数均低于 100。对一个物体，如果受光照后的颜色与在标准光源照射下的颜色相同，此光源的显色性好；如果受光照后颜色失真，此光源的显色性差。光源显色指数是影视照明中电光源的一个重要指标。

## 第四节 摄影中常用的几个光学概念

光在摄影的应用过程中经常要涉及到以下几个物理概念。

### 一、光通量

由光源发出的光在一定距离和面积上所通过的光能，即光通量，它是衡量一个光源的辐射能量对人眼所引起的视觉强度的物理量。光通量一般用字母 $\Phi$ 表示，单位为流明(L m)。

### 二、照度

物体一定面积上得到的光通量，叫做照度。它是测算光源强度的一个标准，照度单位为勒克司(LX)，1 勒克司等于 1 平方米上接受 1 流明（相等与 0.8 烛光）的光通量。照度一般用 E 表示，即：

$$E = \frac{\Phi}{S}$$

式中 E 表示照度， $\Phi$  为光通量，S 表示光照面积。

它与光源到物体表面的距离和光源的强度有关，光源强度与照度成正比，光源到物体的距离与照度成平方反比。

点光源直射物体时符合上述规律，而漫射光照则不遵循此定律。

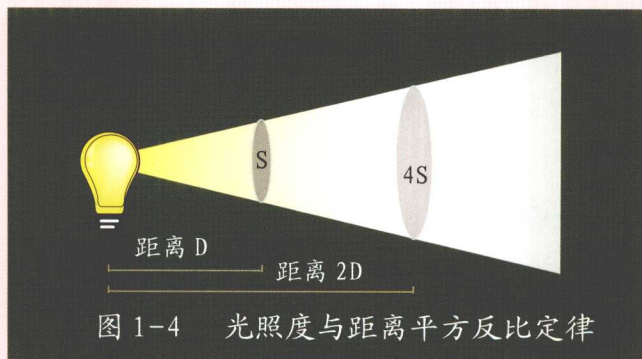


图 1-4 光照度与距离平方反比定律

### 三、亮度

亮度，广义的概念是指反光体、透光体和发光体表面明亮的程度。

亮度不同于照度，在摄影上，它是用来反映物体反射光强弱的程度。亮度不仅取决于光源的强度，而且与物体表面反光率有密切关系，它由光源的照度和物体反光率综合而成。如两个物体在同一光源的照度下，距离相等，浅色光滑表面的物体较深暗粗糙表面的物体显得更亮，这是因为浅色光滑物体表面的反射率比深暗粗糙物体表面的反射率大。

摄影上使用测光表来计量亮度，有两种方法：老式测光表是计量物体反光的绝对值，单位为尼特（nit），即1坎（新烛光/米<sup>2</sup>）；新式测光表测量的是亮度的相对指数，单位为EV值。

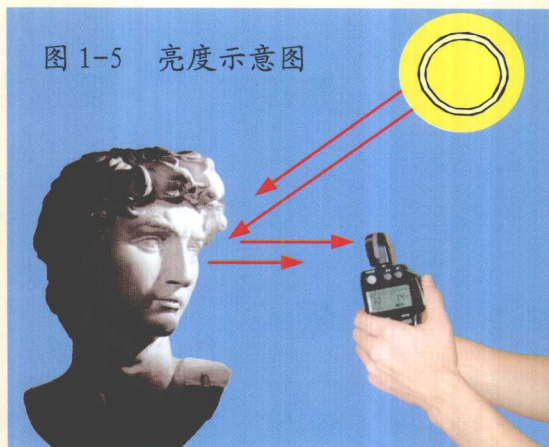


图 1-5 亮度示意图

## 第五节 光的吸收、透射和反射

投射到物体表面上的光线，一部分被物体吸收，一部分穿透物体形成透射光；一部分被物体表面反射形成反射光。

### 一、光的吸收

一般来讲，表面灰暗、粗糙的物体吸收率高，表面光亮、平滑的物体吸收率低。有些物体对光的吸收率很高，黑天鹅绒在直射光下有 98% 的光被吸收。

光被吸收的特征在摄影中经常使用。如在拍摄灰色物体时，为了反衬突出主体，常用反射率低的衬底作背景。连续频闪摄影或多次曝光拍摄，也经常利用暗背景将光几乎全部吸收而突出被摄体。（详见后面“光的透射”部分）

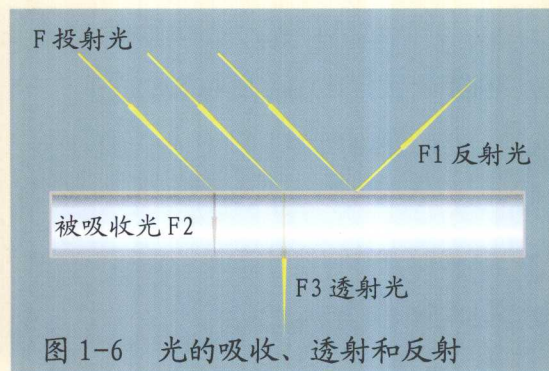


图 1-6 光的吸收、透射和反射

## 二、光的反射

在光的亮度中曾谈到，在接受相同照度的光线时，表面结构和颜色不同的物体的反光率不同，其亮度也不同。表 1-4 中列出了一些常见物体表面的反光率。

由于物体表面结构不同，物体对光的反射可分为三种基本形态：镜面反射、漫反射、半漫反射。凭借不同物体对光的不同的反射，我们才能看见、区分并拍摄出它们的表面纹理、质地、色彩。

镜面反射是光在光滑物体表面产生的定向反射现象，镜面物体上，入射光线垂直成  $90^\circ$  角反射出去。在现实中，光滑的玻璃制品、平静的水面、电镀或抛光的金属、平整的铝箔纸、光滑的油漆表面，以及各种丝缎表面等都具有镜面反射的性质。当人在反射角度位置观察物体时会感到特别刺眼的强光，而离开这个位置就避开了反射角的光（见图 1-7）。所以，在拍摄光亮的反射表面时，应尽力避免反光直照镜头。

当物质表面结构粗糙时，产生的反射光属于漫反射光。入射光方向明确，而反射光向四周均匀地辐射，没有方向性。在现实中干燥的地面、土墙面、毛料表面、麻袋、木料等粗糙的表面结构，都具有漫反射光的性质（见图 1-7）。

许多物体表面结构介于粗糙与光滑之间，对光的反射作用也介于二者之间，属于不

完全反射的性质。半反射光具有一定的方向性，在反射角上虽然看不到光源的影像，但能看到一个明亮的耀斑，偏离反射角，物体表面还可以看到亮度，但其值是随着离开的距离而逐渐减弱的。所以物体表面亮度在光照条件不变的情况下，从不同方向看其亮度是不相同的。在现实中，人的皮肤、布面等都属于不完全反射性质。

光的反射与照明的关系十分密

表 1-4 常见物体表面的反光率

| 材 料      | 反 射 率 (%) |
|----------|-----------|
| 白雪       | 96%       |
| 白墙、白石膏   | 90%       |
| 铝箔       | 85%       |
| 白纸、白色陶瓷器 | 60%~80%   |
| 白布       | 30%~60%   |
| 白种人皮肤    | 30%~40%   |
| 黄种人皮肤    | 20%~30%   |
| 水泥       | 20%~30%   |
| 砖结构      | 10%~15%   |
| 绿叶       | 15%~30%   |
| 黑布、黑纸    | 1%~15%    |
| 黑天鹅绒     | 2%~10%    |

切，反射式照明灯具，就是根据光的反射定律制造的，通过改变光的反射性质可获得硬光与软光的照明效果。在摄影用光中，也常利用反射光（如使用反光板、借助一

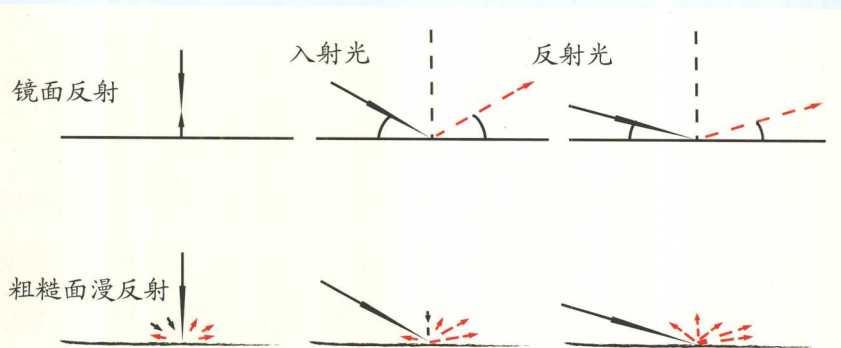


图 1-7 光的反射

定道具的反光或利用周围环境的反射光）对被摄体进行补光。不同表面质地的物体对光的反射性质将影响摄影师对光的选择和处理，而物体表面的反光率不同，还决定画面的亮度布局、影调结构等。

非金属光滑物体表面的反射光具有偏振光性质，在反射光方向看到的高光、光斑对被摄体质感表现有较大的干扰，拍摄时可在镜头前加偏振镜来消除。此外，过强的反射光在镜头上会引起光晕现象，要注意改变拍摄角度来防范。

### 三、光的透射

光的透射有两种：1. 通过直接透过透明介质，如透明玻璃、塑料和水等物体进行照射，形成直射光。2. 通过半透明介质，如描图纸、毛玻璃和网纹玻璃进行照射，它们虽也透光，却将传递的光线漫射开来。如果透光物体是有色的，它将更多地通过与其颜色相同的色光，而部分或全部吸收其它色光。深红色玻璃能传递红光，但对蓝光几乎是不透明的。

半透明介质能漫射照明光线。漫射光比直射光照明均匀、柔和，投影相对模糊。它在侧射被摄体时，虽有明暗对比，但明暗过渡柔和。半透明介质还有减少光通量的作用，有时能明显改变光源的明亮程度，对摄影造型和曝光产生影响（见图 1-8）。

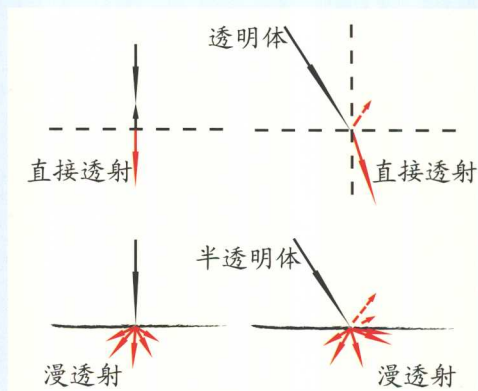


图 1-8 光的透射