

摄影与影视制作系列丛书 [①]

摄影光线 造型基础

赵欣 主编

100 Photographs



化学工业出版社

摄影与影视制作系列丛书

摄影光线 造型基础

赵欣 主编

1 | I Love Photography!



化学工业出版社

· 北京 ·

本书从摄影专业学习光线塑造物体的知识点出发,以模块训练为主,对不同光位塑造物体的特征,不同性质光线的表现特征和变化规律,光比的测量方法,光比的计算方法,光型塑造物体的规律,室内外自然光表现特性、拍摄技巧,自然光与闪光灯结合使用方法等知识点进行分析,具有结构清晰、图文并茂、涵盖面广、实践性强的特点。力求成为摄影者学习光线知识的工具性用书。每个模块下的实践紧贴理论知识点,由简入繁,加强读者对知识点的学习兴趣与理解。

本书可作为高等院校摄影专业和影视专业教材,亦可作为相关行业人员、爱好者的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

摄影光线造型基础/赵欣主编. —北京:化学工业出版社, 2016.2

(摄影与影视制作系列丛书)

ISBN 978-7-122-25873-1

I. ①摄… II. ①赵… III. ①摄影光学 IV. ①TB811

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第299169号

责任编辑:李彦玲
责任校对:边涛

文字编辑:张阳
装帧设计:王晓宇

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印装:北京瑞禾彩色印刷有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张8 字数183千字 2016年3月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:39.80元

版权所有 违者必究



摄影是光的艺术，光是摄影的灵魂。没有光就没有摄影，从曝光到印制照片都离不开光线。摄影师在创作过程中对光线的运用就如同画家运用画笔和颜料。摄影师对被摄对象的表达中，光线起到了不可替代的作用。一幅摄影作品的成功很大程度上取决于对光线的应用。因此，在掌握了如何使用相机之后，还需要掌握必要的摄影用光知识。

在摄影实践中，摄影师要根据作品主题、主体的要求，合理运用光线塑造形象，使之达到创作要求；既要完成造型的任务，又要完成表现气氛和表达意向的任务。光丰富多彩的表现形式为摄影艺术创作带了无限的乐趣和各种可能，摄影家可以从中选择出最合适的形式来表达特殊的目的。在能够灵活、自由地掌控、利用光线之前，对光进行详细的研究，熟悉光在摄影中的作用是非常必要的。认识不同光位塑造物体的特征；认识不同性质光线的表现特征和变化规律；认识不同造型光的表现特征；熟悉、掌握室内外自然光表现特性，等等，是摄影者学习的重要内容，也是学习摄影过程中的必修课。

本书编写凝集多年教学经验，学习过程以模块训练为主，将较为复杂的影棚学习和室内外现场光学习分开。在影棚技能学习中分为三个模块。第一模块：利用一盏灯拍摄七种光位，在实践中掌握不同光位塑造物体的特点；掌握测光表和闪光灯的使用方法。第二模块：利用两盏闪光灯拍摄不同的光比，掌握光比测量、计算方法；掌握光比不同与画面影调间的关系；掌握测量光比的方法。第三模块：综合运用光位、光比、影调、分区曝光、布光等知识，运用不同光型组合拍摄一个物体，并达到能运用光线塑造物体的能力。因此本书的章节设置按照模块训练进行划分，并采用分段实践的方法进行训练。每个模块下的实践紧贴理论知识点，在相关理论结束后针对该阶段的知识安排训练目标和要求。由简入繁的学习过程，加强知识点的理解，增加读者学习的兴趣，在实践中掌握亮度平衡和分区曝光理论在摄影光线表现中的地位和作用，为未来的学习打下良好的基础。在室内外现有光线的学习中探索特殊光线表达，以及自然光与人工光相结合的拍摄技巧。

本书由赵欣主编，孙家迅、李文哲、徐国强、张宁参编。特别感谢在教材编写中爱玲珑公司提供的关于爱玲珑闪光灯的相关图片。

编者

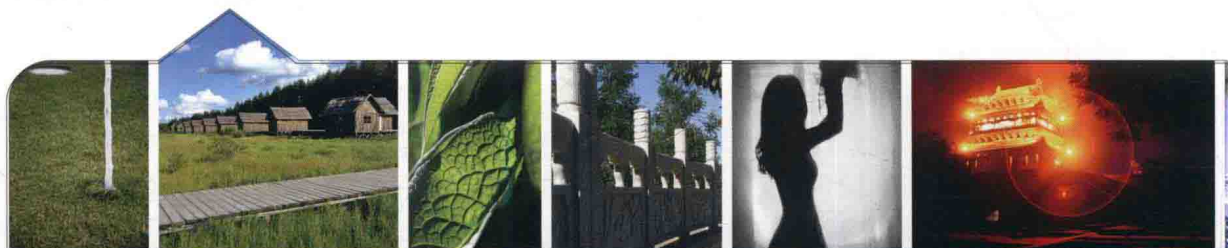
2015年10月



目录

CONTENTS

I ♥ Photography!



第一模块 光位

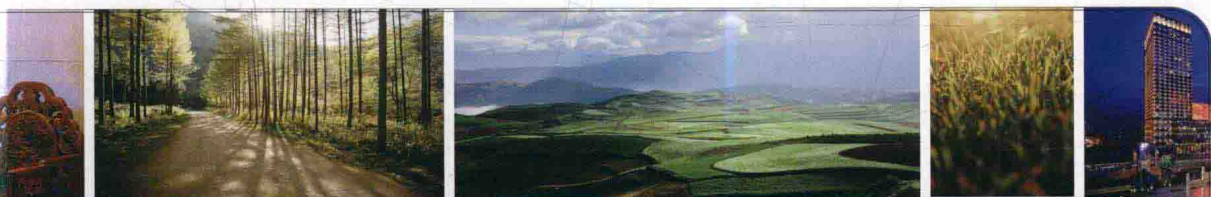
001

第一章 光	002
第一节 光的物理性质与摄影的关系	002
第二节 光的颜色与摄影的关系	006
第二章 光的位置及造型特点	015
第三章 独立式测光表及使用方法	030
第一节 独立式测光表外观	030
第二节 测光表的技术参数	032
第三节 测光表的测光方式及使用方法	033
第四章 闪光灯	036
第一节 闪光灯的基本构件	036
第二节 闪光灯的特性及相关概念	046
第三节 电子闪光灯使用方法	051

第二模块 光比及亮度平衡

057

第五章 光的软硬性质及造型特点	058
第一节 光的强度	058



第二节 光的性质及形态	059
-------------	-----

第六章 用光与照片亮度平衡	063
---------------	-----

第一节 物体自身的反光率	063
--------------	-----

第二节 照明对物体亮度的影响	064
----------------	-----

第三节 亮度平衡	064
----------	-----

第四节 光比	066
--------	-----

第三模块 光的造型与布光技术	071
----------------	-----

第七章 光塑造形体的功能	072
--------------	-----

第一节 光型的分类	072
-----------	-----

第二节 影棚内布光的步骤与方法	079
-----------------	-----

第三节 用光与影调	085
-----------	-----

第八章 自然光照明	092
-----------	-----

第一节 室外自然光	092
-----------	-----

第二节 室内现场光	112
-----------	-----

第三节 现场光与闪光灯相结合拍摄方法	114
--------------------	-----

参考文献	121
------	-----

~*~ I ♥ Photography!

第一模块 光位



本模块讲述影棚用光中的基础，知识点包括光的基础、光线位置及其造型特点、测光表与闪光灯部件及使用方法。在此理论上安排相应的实践内容。学习者需要在此部分掌握测光表的测光方法；掌握闪光灯的使用方法；掌握不同光位的塑造特点。

第一章 光

Chapter 01

第一节 光的物理性质与摄影的关系

光是人类赖以生存的条件，与我们的生活、生产息息相关。人类世代在光的照明之下，认识周围的物质世界。在光线的作用下，人们在生活中知道雪是白的，花是多彩的，树是绿的；光也是多变的，正由于它的多变性给摄影者带来无限的机会，使千变万化的摄影拍摄成为可能。

那么，什么是光呢？

从物理学上讲，光是一种电磁波。但我们通常所说的光是指能引起人们视觉的那部分电磁波，称之为可见光。可见光的波长范围约在390纳米~770纳米，较长的波段呈现为红橙色，较短的波段呈现为蓝紫色。



“波长在0.77微米到1000微米左右的电磁波称为‘红外线’；在0.39微米以下到0.04微米左右的称为‘紫外线’。红外线和紫外线不能引起视觉反应，可以用光学仪器或摄影来察见发射这种光线的物体，所以在光学上光也包括红外线和紫外线。”凡波长小于0.4微米或大于0.77微米，不能为人眼所见的光，即为不可见光。

对于光线的物理性质我们并不陌生，在中学物理课中讲授过关于光的“波粒二象性”的知识。光线的传播，如同无线电波一样以波浪形式进行，两个相邻光波的波峰与波峰（或波谷与波谷）之间的距离即为一个波长，光波长度极小，一般以纳米为计量单位（每一纳米相当于一毫米的百万分之一）。

光的量子论是指，光是由粒子构成的。量子从不同的光源中发射出来，并以高速直线传播，但当它遇到物体时，有些光线会被吸收，有些会被反射，有些会被折射，有些会被透射，等等。这些特性被称为光的物理特性。那么，怎么看待光的这些物理特性和摄影之间的关系呢？



一、光的反射性

光在传播过程中，从一种介质传到另一种介质表面时，部分光线又返回到原介质的现象称之为光的反射。光在反射的过程中都遵循“反射定律”，即当光线投射到光滑物体表面时，入射光线与法线的夹角和反射光线与法线的夹角是相等的，这就是光的反射定律。如图1-1所示，光线 CO 在传播过程中，遇到光滑物体表面 AB 时，部分光线，如 OD 又返回原介质。其中 O 为入射光 CO 与光滑物体 AB 的交点； EO 是垂直于光滑表面的线，被称为法线。入射光与法线所形成的夹角为 $\angle COE$ ，反射光与法线形成的夹角为 $\angle DOE$ ，那么 $\angle COE = \angle DOE$ ，这就是反射定律。

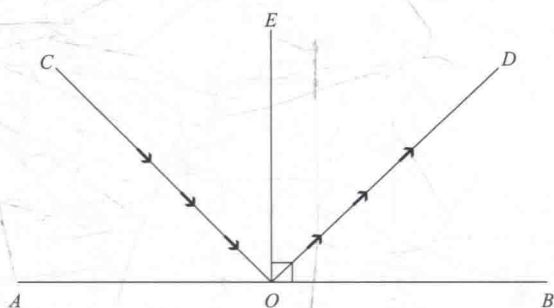


图1-1 光的反射定律

无论什么颜色、什么材质的物体都能对光进行反射，正是由于物体对光具有反射性，物体才能被人眼所看见。但所有物体的反射能力是不一致，因此构成了明暗不同的大千世界。正是由于对光线反射性质的利用，才使感光材料记录物体影像得以实现。

摄影不仅利用光的反射性将物象记录到感光材料中，摄影也利用光的反射特性再次照亮其他物体，形成柔和的光照效果。例如在拍摄照片的过程中常用白色卡纸或墙壁给物体进行补光，这种方法就是利用了光的反射特性。

在实际生活中，物体表面材质对光线的反射能力是不同的，按照物体对光反射能力的不同可以将物体表面分为光滑表面、粗糙表面等。在拍摄过程中也需要根据不同表面材质选择不同类型的光线对物体进行塑造。

二、光的散射性

光的散射性是指：“当光投射到不发光的粗糙表面时，一部分光线会改变原来的传播方向，向各个方向反射的现象。或者光源在到达物体前被遮挡和干涉后产生的光线效果也是散射光。”例如阴天的太阳光在到达地面前要穿过云层、尘埃，这些大气介质对阳光具有吸收和散射作用，所以光线照度不高，形成的光照效果就是散射光。太阳初升和日落时，大气介质对光线影响最大，因为这个时期，阳光经过大气层的路径最长，被吸收、散射的影响比正午时要强。

光的散射性和摄影间有什么样的关系呢？散射光所形成的光照效果为：方向性不强，照度低，比较柔和；照明后的物体没有明显的受光面和背光面，影子不突出，



图 1-2 阴天散射光效果/徐国强

反差不足，物体各个部分的细节能被较好地表现出来；物体表现缺乏立体感和空间感，如图 1-2 所示。

在拍摄透明和半透明的物体时，常采用散射光来塑造被摄体。摄影中利用散射光的例子有很多，例如影棚中在闪光灯前加装柔光箱，目的就是产生柔和的散射光效果。

利用散射光进行拍摄时，由于光线均匀，物体间亮度差值小而不易产生曝光失误。在这种光线照明下虽然容易形成温馨、浪漫的效果，但如果拍摄的场景或者景物本身色彩和亮度差别过小，最终形成的影像反差也会很小。在处理不当的情况下，整体影像会灰暗，层次感差。因此，在利用这样的光线塑造物体时，要注意主体选择。

三、光的透射性

光的透射性是指光在传播过程中遇到透明或半透明物体时，一部分光被吸收，一部分光被反射，还有一部分光透过物体的现象。光的透射性在生活中很常见，例如，大部分的酒瓶、饮料瓶、化妆品瓶都可以透过一部分光线，因此是半透明物体。又如，大气层也是透明体，每天太阳都是透过大气层到达地面，为地球上的生物提供赖以生存的阳光。

光的透射是有选择的，即只允许一部分光线通过，而阻止另一部分光线通过。光的透射性与摄影有密切关系。例如一个绿色透明的玻璃杯看起来是绿色的，是因



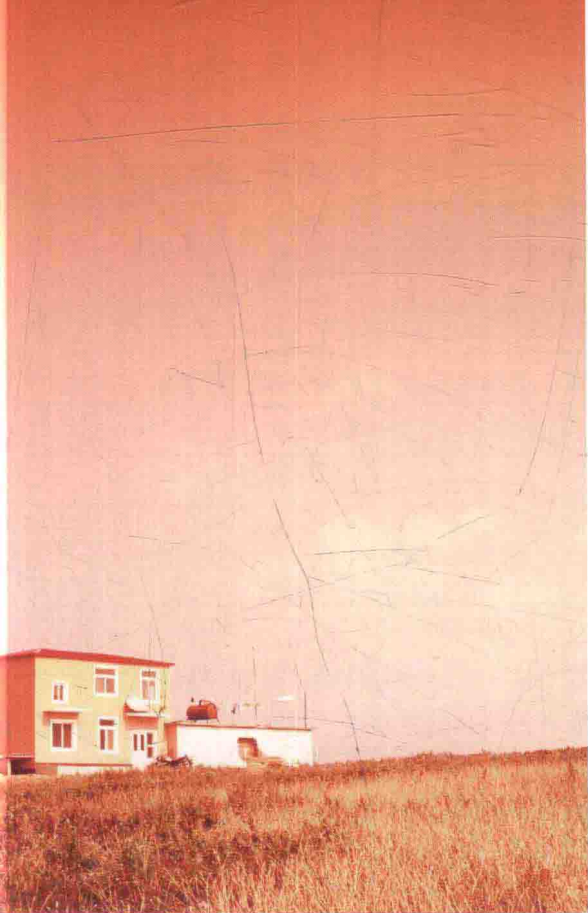


图 1-3 添加橙色滤镜/徐洋



图 1-4 添加蓝色滤镜/徐洋

为这个玻璃杯只允许部分绿色光通过，而将其他色光吸收的结果。光的这种特性也常应用于摄影中。例如在拍摄彩色照片时，在镜头前加上特定颜色的滤色镜，光的透射性使特定颜色的光线通过，而阻止其他光线通过。如图 1-3 和图 1-4 即为拍摄时分别在镜头前加上橙色和蓝色滤色镜所获得的效果。不仅在彩色摄影中会利用滤色镜滤掉一部分光线，在黑白摄影中也会利用滤色镜来增加照片的效果。为了拍摄的需要，有时也会利用光的选择性透射原理，在人工光源前面加上色片。在镜头前加上滤镜和在灯光前加上色片，都是在利用光的透射性原理。经过透明和半透明物体透射过来的光线亮度要比原有光源亮度弱一些。

四、光的偏振性

对于光的偏振性，在修订版汉语词典中解释为：横波的振动矢量（垂直于波的传播方向）偏于某些方向的现象；也就是说，光只在某个方向振动。作为电磁波的普通光线，它的振动是在与光线垂直的平面内进行的，而且它的振动方向是均匀地向着光波传播的四周；但是偏振光只限于在固定的方向传播。

在拍摄时，经常会利用光的偏振性来消除一些不利的光线。例如在拍摄具有较强反射性的画面或者物体时，强烈的光斑会严重影响画面效果。这时可以在镜头前加上偏振镜，通过旋转偏振镜的角度来消除耀眼的光斑。它的工作原理是：减弱和滤掉部分光线，使部分反光因曝光不足而变得暗淡。



在实际拍摄中也可以利用光的偏振性进行摄影创作。例如拍摄蔚蓝的天空时，当相机所对的方向与光线照射方向成90度角时，拍出的天空会更加蔚蓝。

关于光的物理性质与摄影间的关系，摄影者应该在实践中慢慢积累，及时总结，方能获得指导实践的相关经验。

第二节 光的颜色与摄影的关系

利用光线表现被摄景物时，不仅要了解光线的物理性质，还要了解光的色彩变化与塑造物体间的关系。摄影师在拍摄彩色照片的过程中，虽然不会背诵彩色摄影的相关条文，但成功的摄影家，不会在没有掌握彩色摄影技能的前提下，每次都能拍摄出符合要求的照片。因此掌握光与色的相关知识，是摄影学习的必修课。

一、光的色散现象

在中学物理课上做过这样的实验：一束白光（例如：太阳光）透过光学棱镜后可以被分解，将分解后的光线投射到白色屏幕上，即可看到一条红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七种颜色的彩色光带，这就是光的色散现象。这些依次排列的色光之间没有明显的界限。如果利用凸透镜把这七种颜色的可见色光重新聚合起来，又可以重新获得白光。这个实验告诉我们：白光是一种混合光，是由单色光按照一定比例混合而成。白光可以被分解，也可以被合成。

二、眼睛的色觉生理

我们之所以能看到颜色，是因为物体反射的部分光线作用于人的眼睛，并将眼睛所产生的刺激传递给大脑，从而使人产生视觉印象。在可见光谱当中，波长在400～500纳米范围内的色觉阶段为蓝色阶段；波长在500～600纳米范围内的色觉阶段为绿色阶段；波长在600～700纳米范围内的色觉阶段为红色阶段。不同波段的色光引起的色觉感受是不同的，从而构成了一个色彩斑斓的大千世界。不同波段的光线与色觉间的关系见表1-1。在七种颜色的可见光中，红色光的波长最长，紫色光的波长最短，依照波长排列的顺序为红、橙、黄、绿、青、蓝、紫。

人体生理学研究表明，眼睛之所以能够看到光和色，是因为视网膜中有柱体细胞和锥体细胞。柱体细胞可以感受光的强度，对光线明暗敏感。而锥体细胞在光线比较明亮时，能敏锐分辨出物体的颜色。但是，当光线强度发生变化时，人眼所看到的颜色与光的波长并不是完全对应的，据实验测定：黄色、绿色、蓝色的视觉特



表 1-1 波段与色觉间的关系

波长(单位：纳米)	产生的色觉
400 ~ 430	紫
430 ~ 470	蓝
470 ~ 500	青
500 ~ 565	绿
565 ~ 590	黄
590 ~ 620	橙
620 ~ 700	红

性不变，而其他颜色的视觉反应随着光线强度的变化而变化。锥体细胞中含有视色素，因视色素的不同，视觉可分为三种感色单元：感蓝单元、感绿单元和感红单元。视觉对可见光谱中蓝色波段能产生色觉反应，称为感蓝单元；对可见光谱中绿色波段能产生色觉反应，称为感绿单元；对可见光谱中红色波段能够产生色觉反应，称为感红单元。如果三种感色单元受到同等程度刺激，便会产生中性色（黑白灰）的感觉。如果受到同等程度刺激量小，兴奋度较低，就会产生黑色的感觉；如果受到同等刺激的量中等，兴奋程度中等，就会产生灰色的感觉；如果三种感色单元受到同等程度的刺激量较大，就会产生白色的感觉。

如果三种感色单元受到刺激程度不同，便产生彩色的感觉。例如，如果红色光和绿色光等量辐射，并作用于人的眼睛，使眼睛的感红和感绿单元受到同等程度的刺激，便会产生黄色的感觉；如果红色光辐射量大于绿光就会产生橙色的感觉。如果三个感色单元受到的刺激各不相同就会使人的眼睛产生变化万千的色彩感觉。

三、光的颜色

在摄影表现中物体颜色的表达是摄影的重要技能，研究色光与物体色彩之间的关系有助于该技能的提升。在上面论述提到：有光才有色，色从光中来。但也有人认为在没有光的情况下，物体的颜色也是存在的，这种观点显然是错误的。因为在光线下，人眼才能看到物体并能分辨出物体的颜色。这是因为光线照射到物体后，部分光线反射到人的眼睛，从而使人眼内锥体细胞的不同感色单元产生不同程度刺激而产生不同色彩感觉。

不论是光源发出的光，还是物体反射出来的光，都会有其特定的颜色。也就是说每一种光线都带有色彩，如中午的日光接近于白色，日光灯偏蓝绿色，而白炽灯偏橙黄色等等。对于自然光而言，光的颜色还与天气、海拔、季节有关，也就是说不同的天气、季节光线的色彩都会发生变化。即使在相同季节，同在晴朗的天气下，相同时间段，间隔1～2天拍摄的照片也会形成不同的色彩表现。即使在一天中不同的时间段拍摄照片也会形成不同的色彩效果，如图1-5、图1-6所示。



图 1-5 清晨效果/赵欣



图 1-6 日落效果/赵欣

利用光线表现被摄景物时，不仅要了解光线的物理性质与摄影之间的关系，还要了解光的色彩变化与塑造物体之间的关系，只有这样才能自如控制个人的摄影表达。例如在摄影创作中，有时需要准确还原物体颜色，有时需要利用光与色的特性及色光非准确还原进行摄影创作。如图 1-7 和图 1-8 利用不同性质的光线准确将被摄体的颜色还原，而图 1-9 和图 1-10 在拍摄时利用相机设置没有将物体色彩准确还原的效果。因此掌握光与色的相关知识，并学会利用摄影技巧表达色彩是学习摄影的必修课。





图 1-7 校园/吴泉龙



图 1-8 校园晨光/冉婧宇



图 1-9 沐浴/冉婧宇



图 1-10 校园晨光/张佳

综上所述，每一种光线都有其特定的色彩。一天中太阳光照射下的物体颜色会随着时间的、太阳高度的变化而变化。而在生活中，人们往往注意不到这种色彩的变化，那是因为人们的大脑对眼睛看到的色彩会按照视觉经验进行“矫正”。所以不管人们置身于哪种光照条件下，“白色”看起来总是白的，但是在利用相机拍摄时，相机记录色彩的能力并不能像我们的眼睛那样进行“自动”调节。因此在拍摄之前，要根据现场光的颜色和个人拍摄意愿进行色彩调节，以达到对光线色彩控制的目的。

四、色温与摄影

为了便于有效调动摄影手段对色彩进行控制，也为了方便描述光的颜色，在摄影中引入了“色温”的概念。那么什么是色温呢？一种标准黑体，如铁、钨等，在连续加热的过程中能发出不同颜色的光来，它说明这种辐射光的光谱成分随着加热温度的升高而变化。色温就是指该辐射光在发出不同颜色光时的温度值。色温的计量单位是开尔文（Kelvin），简称“开”。黑体加热以物理学上的绝对零度——零下273摄氏度为起点，即0摄氏度=273开。

在色温的概念中传递出色温是表示光源光谱成分，是光源颜色的一种度量，是描述热辐射光源颜色特性的物理量。为了描述光源颜色，选择了标准黑体作为计量的参照物。为了正确理解色温的概念，应该注意色温以下几个特点。

① 色温只描绘光源的光辐射特性，而不能描述物体颜色。比如，可以描述钨丝灯的色温为3200开，但不能说一块布料的颜色为3200开。

② 对标准黑体进行连续加热时，在低温状态下其辐射光的长波比例高，而在高温状态下其短波比例较高。对于实际光源来说，低色温的光源，如2800开，其长波成分多，光源呈现橙黄色；而高色温的光源，如10000开，短波成分多，光源呈现蓝色。

③ 色温所表示的是光源特定颜色特征，而不是光源发光时表面的实际温度。例如，钨丝灯的色温恒定为3200开或3400开。当刚刚开启该光源时，灯泡表面温度比较低，而开启一段时间后其表面温度就会升高。因此，这盏灯的色温不是指该灯发光时其表面的实际温度。

色温描述中，高色温的光源所含的蓝色光成分比较多；而低色温的光源所含的红色光成分多。摄影学上的标准日光为5400开，这是“平均中午阳光”或称作“摄影日光”。该数据是根据测量美国华盛顿地区从夏至到冬至中午太阳色温而获得的平均值。

不同的光源色温值是不同的，即使是在白天，不同时间段的太阳光色温也不同。电子闪光灯的色温为5500开左右；而碘钨灯、摄影钨丝灯的色温一般为3200开左右。在传统彩色摄影中，拍摄时为达到准确还原被摄体颜色，采用的方法是选择适合不同色温的胶片。按照色温来区分彩色胶片，胶片可分为日光型和灯光型两大类。日光型彩色胶片的标定平衡色温为5500开，灯光型彩色胶片的标定平衡色温为3200开。日光型彩色胶片和反转片必须在色温5500开左右的光源下使用，才能获得准确的色彩还原；而灯光型彩色胶片和反转片要在色温为3200开左右的光源下使用才能获得准确的色彩还原。如果将日光型胶片在色温3200开左右的光源下拍摄，照片就会呈现橙红色，如图1-11所示。这张照片展示出了拍摄时光源色温与胶片类型不吻合的效果。又如在日出、日落色温较低条件下，用日光型胶片拍摄景色，照片也会出现橙红的暖色调，如图1-12所示。因此，在拍摄照片的过程中并非要将相机白平衡或者胶片类型选择为其光源的标定色温，当拍摄现场的色温与拍摄过程中所使用的色温不一致时会得到与众不同的色彩效果。正是由于摄影具备这一大特性，为摄影创作提供了更宽阔的表现空间。





图 1-11 日光型负片在火光下拍摄/赵欣



图 1-12 日光型反转片在日落时拍摄/张佳