

自编实验教材之——

# 考古摄影实验教材

王芬 陈淑卿

山东大学历史文化学院考古系

2004年1月

## 目 录

第一章 摄影的基本原理

第二章 野外摄影

第三章 文物摄影

第四章 近距摄影

第五章 航空摄影

## 第一章 摄影的基本原理

考古摄影主要有野外摄影和文物摄影两部分。利用我们前面讲述的摄影知识并结合考古专业的要求，才能获得有科学研究价值和艺术欣赏价值的照片。

考古摄影包括“野外摄影”和“文物摄影”两方面：

## 第二章 野外摄影

### 一、野外摄影

野外摄影要求迅速准确。摄影者要在现场中可靠地摄取第一手资料，避免时过境迁，而造成不可弥补的损失。野外摄影主要应注意以下几个方面：

#### 1. 野外拍摄的基本过程

(1) 首先做好拍摄记录以便核对和存档，记录的主要内容有：

①年、月、日，时间；②天气情况；③使用相机牌号镜头焦距；④使用感光片的型号；⑤拍摄对象；⑥光圈；⑦速度；⑧是否加滤色镜；⑨拍摄方向；⑩照片编号等等。

(2) 先拍下遗址、遗迹的地理环境、地理位置、地层关系，灰坑范围以及采取品的分布情况。

(3) 进行正式挖掘时，要随着工作进展，不失时机地拍摄下来，拍摄的大体内容有发掘地点的地形、地貌，发掘现场的工作情况、挖掘方法、发掘过程，发现的城址、沟渠、柱穴、墓葬的坑位、结构、葬具、人骨、兽皮及随葬品等。

(4) 在发掘的最后阶段，现场已全部暴露，要拍一张近似平面图的全景照片。

#### 2. 野外拍摄的设备及用光

(1) 由于野外拍摄不但需要拍大场面（如全景）也要拍小物体，所以最好配备一只带有微距拍摄功能的28~85毫米变焦距镜头，若无此设备，则要准备广角镜头1只，1套近摄镜，其它设备如三角架、快门线、闪光灯、测光表等也要备齐。

(2) 光线的运用野外拍摄主要依赖于自然光。

##### ①自然光的运用

物体在自然光照射下，由于有直射光和反射光不同角度的照射，再加上物体表面的凹凸不平形成物体各部分的明暗差别与变化，在野外考古摄影中我们要合理利用顺光光线均匀，侧光立体感表现好，逆光空间感强等光线特点表现不同的内容。如散射光适合拍摄遗址墓葬，它能把土色和骨架的颜色区分开来，随葬的器物轮廓也清晰可辨(见图8-30、8-31)



图 8-30



图 8-31

## ②辅助光的作用

在野外拍照时，由于客观条件限制，使拍摄场面或物体形成过大的光比，这就需要加辅助光，加辅助光的方法主要是加反光板或用闪光灯两种。反光板适合于为拍摄小范围的场面或物体做辅助光源，它需要将锡箔纸折皱，以形成漫反射，回避不均匀的反射光斑。在彩色拍摄中，若用银色反光板，尚可保证光源色温的一致性。

电子闪光灯做辅助光源主要有以下几种用途：

- a. 阳光下改变墓坑明暗反差过大的照明条件。
- b. 阴暗天增强景物反差，使轮廓、线条清晰。
- c. 用闪光灯打侧光可以表现物体表面的纹饰，如浮雕、碑刻等。
- d. 用闪光灯做光源可以在墓室内拍摄壁画、雕像和建筑结构等。
- e. 用日光型彩色片拍摄时可用闪光灯做为辅助光，以保持色温的平衡。
- f. 闪光灯可以用电池做为光源，这在野外考古拍摄中是极为适合的。

### (3) 野外摄影画面的处理

#### ①拍摄点的选择

远近、俯仰、方向等拍摄因素的选择要以表现内容为依据。逆光照射条件可以较好地表现明暗层次，俯角拍摄可以表现开阔、曲折变化的场景，长方形的墓坑多采用横拍，升高机位可以减小变形，利用较先进的能够调整后背角度的相机（如林哈夫相机）可以改变不良透视。如果有条件，航拍对表现大面积遗址和四周环境更具体、更有真实感。

另外，拍摄局部或出土器物照片时，选择的拍摄点最好使拍得的景物与遗址坟墓的边壁发生联系，以便看清所拍局部和器物的具体位置。（见图 8-32、图 8-33）

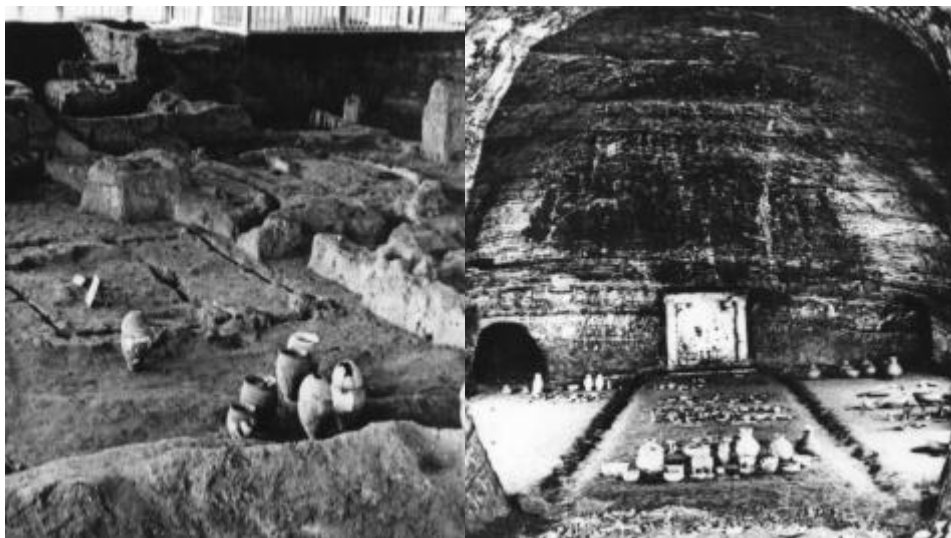


图 8-32 图 8-33

#### ②野外拍摄构图注意事宜

- a. 合理利用有效画面，把不必要的画面舍去。
- b. 画面要主次分明，井然有序，要选用最合理的画面和最有说明力的角度。
- c. 画面上的人物处理要自然。

拍接片时要准确，严格掌握取景、曝光、印放等技术条件。待放大后精心粘接，最好是粘接后再翻拍一次，可以获得更好的效果。

## 第三章 文物摄影

拍摄文物首先要了解所拍文物的历史背景、工艺特点，正确处理好科学与艺术的辩证关系。

### 1. 掌握运用好灯光是文物摄影的关键。

文物摄影大多在灯光照明的条件下拍摄，所以首先要弄清灯光照明的一些特点。

灯光照明主要有散光灯和聚光灯照明两种，散光灯的照射效果是光照广泛，均匀，光的强度由照明区到非照明区逐渐减弱，而聚光灯照明集中、强烈、光的强度由照明区到非

照明区明显减弱。拍摄文物大多用散射光，因为它的光强性质接近于自然光，适合于人的视觉习惯。

## 2. 文物摄影的用光方法

(1) 一种基本、常用的光线——前侧光（见图 8-34）。



图 8-34

前侧光是与拍摄方向相同，并成  $45^\circ$  角的光线，这时物体表面  $2/3$  受光， $1/3$  背光，形成明显的明暗对比，但此时暗部往往亮度不够，不能反映暗部的影纹及层次，所以应该加反光板或加闪光照明。在利用前侧光拍摄时还要注意背景的颜色要与拍摄主体的颜色的区分，拍深色物体时，以用淡色背景为好。背景颜色的调整可以采取换背景布和调整灯光的距离来实现，背景远离灯光则颜色深，背景离灯光近、颜色浅。

(2) 侧光——表现文物的花纹、质地的光线（见图 8-35）。



图 8-35

侧光是指与拍摄体成  $45^{\circ} \sim 90^{\circ}$  角的方向照射的光线。用这种光线照明可以突出表现粗糙和有凹凸花纹的器物，如陶器上的绳纹、铜器上的饕餮纹、甲骨上的刻字或器物上的附着物（布纹、席纹等）。

根据侧光角度大、阴影短，角度小、阴影长的特点，在拍摄凹凸起伏的器物时要采用高位置的侧光，反之要采用低位置的侧光，如果凹凸变化很小，侧光的位置就要很低，甚至采用接近  $90^{\circ}$  角的正侧光，才能把要表现的细部色刻划出来。

另外，玉器、石器、骨器上的使用及加工痕迹，古纸、丝织器的纤维组织需要用聚光灯的侧光来照明。而凹凸起伏比较明显的器物，如陶器上的纹饰、铜器上的铭刻及铜镜、纸币、印章、封泥、瓦片、陶片、墓志、碑文、砖刻、画像石、石雕和玉雕、骨雕等要用散光灯的侧光来照明。运用侧光照明要防止光比过大或光线不匀的现象，通常采用加辅助光的方法克服以上缺陷。

### (3) 后侧光

后侧光属于逆光的一种，它能有效地增加器物的立体感和空间感，对于塑造物体的轮廓十分有效。

后侧光一般要高于器物，使器物至少有两个受光面（上面和侧面）这样有利于勾划器物的大部分轮廓。

如果后侧光使器物的  $1/4\sim 1/6$  处于高光下,  $3/4\sim 5/6$  处于暗面, 这时就必需使用辅助光。辅助光不但可以增加暗部的亮度, 充分体现暗部的花纹, 尚可减淡后侧光形成的器物投影, 使器物的投影在画面上浓淡相宜, 恰如其分。

用后侧光拍摄文物时, 曝光值以暗部为标准, 兼顾亮部, 使各部分的光比均不要超过底片的宽容度, 布光时应同时考虑主体和背景, 达到层次分明, 对比适中的效果(见图 8-36)。



图 8-36

#### (4) 散射光

散射光的光线均匀柔和, 明暗色调接近, 投影平淡, 在拍摄时容易产生光斑的器物如瓷器、玉器、漆器、料器和金银器时常用这种光线。在拍摄文件、图表、字画和小件器物时也常用散射光来照明。

散射光一般是自然光在薄云遮日时产生的, 在灯光照射条件下可以在强光灯前加上一层硫酸纸或磨砂玻璃, 使光线漫射, 或用白纸屏和反光伞反射到器物上去, 达到散射光的效果(见图 8-37 和图 8-38)。





图 8-37 图 8-38

#### (5) 小件器物拍摄时的注意事项

文物摄影中小件器物的摄影多见，小件器物拍摄时除一般采用散射光照明外，还要注意以下几点：

- (1) 器物的色调要尽量接近，避免深色、浅色器物色调差别过大而引起曝光偏差。
- (2) 拍摄时大多采用俯拍角度。
- (3) 衬底的颜色与器物颜色要搭配协调。
- (4) 适当调整器物高低位置。
- (5) 注意器物之间不要相互遮挡。

(6) 拍摄玉器时要使灯光照射方向与相机拍摄方向对称。（这是因为玉器质地滑润，并且大多均雕琢有精细的花纹，这种花纹只有在一定光线和角度下观察才比较显著，所以拍摄时要利用光线的入射角等于反射角的原理，采取特殊角度的拍摄方法）只有这样才能使玉器上的柔和反光连同花纹一起射入镜头（见图 8-39）。



图 8-39

### 3. 文物摄影中投影的处理

文物摄影中投影的浓淡及其画面上所占的位置与比重对衬托主题都是十分重要的，必

须认真对待。

文物摄影光源距器物较近，并且通常需要有主光和辅助光照明，这就使器物的影子不但明显而且处理不妥还会杂乱，特别是鼎、鬲之类的三足器，每足有1个至2个投影（当光从两个角度打来时就会出现2个投影）所以，如果用光不当，投影过浓，在画面上引人注目，势必出现喧宾夺主的现象；影子过多，互相交错，又有杂乱之感；如果没有影子，虽然主题突出了，但器物会有凌空的感觉，或形同剪纸，效果也不好。在文物摄影中，处理投影的方法大约有以下几种：

#### (1)修整底片（涂红）

在影子过浓、重叠、不妥之处，用冲淡的红墨水把底片过薄的地方涂红。

#### (2)采用消除器物投影的拍摄方法（见图8-40）。



图8-40

1. 照相机 2. 透明玻璃 3. 衬纸(或布) 4. 配重物 5. 灯具 6. 被摄物

这里还要注意：

①玻璃距白纸（或白布）30~40厘米远。

②玻璃下面的衬纸（或布）必须是白色的，若换成深色则会出现器物 and 相机的倒影。

③这种方法不宜拍摄白色或淡色的器物。

④这种方法对于拍摄丝绸、绢纱等质地薄或半透明的织物尤为有利，它不但可以表现丝绸的花纹与颜色，还能表现丝绸的组织与纤维。

#### (3)浅色器物的拍摄

玉器、石器、骨器、蚌器或铜器等可以放在较深色的背景上拍摄，这样即能突出器物轮廓，也能衬托器物的色调和质感，投影处理在深色背底上也不明显，不会干扰表现的器物。

所以，文物摄影中，处理好投影会增加器物的立体感，起到填补空白、调整平衡、突出器物的造型作用（见图8-41、图8-42）。

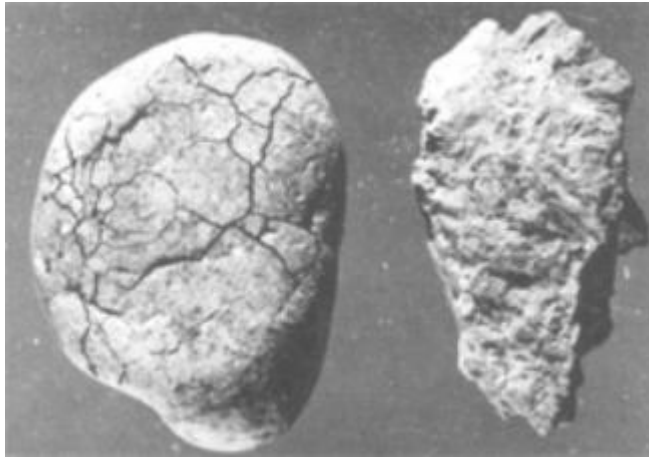


图 8-41

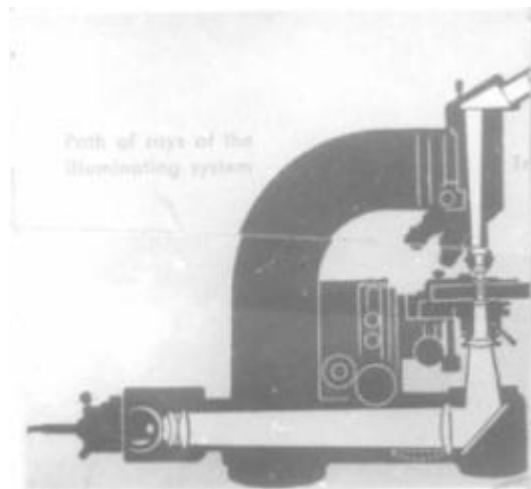


图 8 -42

4. 文物摄影画面中，背景往往要占去 1/2 的面积，所以要充分利用背景，让其为主题和 内容服务。

(1)背景色调的选择

①在用全色片拍摄时，背景一般采用深灰至浅灰的中间色调，而深、浅的选择要以 器物颜色为转移。但完全黑色的背景不利表现空间感，画面也显得沉闷，而用一张白纸做背 景也起不到衬托作用，所以一般均不采用（见 图 8-43）。



图 8-43

②用彩色片拍摄文物时一般用浅灰色、浅米色、浅咖啡色和淡黄绿色为宜。如需用深色背景则以深棕色、深灰色或黑色为好。

在彩色拍摄中要特别注意背景衬布的色彩对文物色彩的影响，特别是表现表面光滑的器物，背景色的影响更为明显，所以拍摄文物时，为了保留文物原有的真实色彩，最好不用对比强烈和颜色鲜艳的背景（见图 8-44）。



图 8-44

## (2)背景材料的选用

光滑、细腻、透明的器物适合选择质地粗糙松软的背景材料（如毛毯、网格布等）（见图 8-45）。



图 8-45

粗糙、不透明的器物适合选用细微些的背景材料（如灰布、背景纸等）（见图 8-46）。



图 8-46

(3)背景布的使用方法

①俯角拍摄时，背景布平铺在器物下面。

②平角拍摄时一种方法是背景一端挂在高处让其自由下垂到器物台上再圆滑转向平台，使背景与台面无明显界限（见图 8-47）。



图 8-47

平角拍摄时背景布的另一放置方法是把背景布和台面分开，使画面中间偏下处出现明显界限（见图 8-48）。



图 8-48

总之，考古摄影不仅需要具备考古方面的专业知识还要掌握摄影艺术，只有这样才能拍摄出既有科学研究价值又有审美价值的考古摄影作品。

#### 第四章 近距摄影

一般照相机拍照的最近物距大约是该相机标准镜头焦距的 10 倍左右，如一般 135 相机标准镜头焦距为 50~60 毫米，它的最近拍摄距离为 0.6 米左右。近于 10 倍焦距的物体，无法用一般拍摄方法进行摄影，必须在镜头前加汇聚透镜（俗称近摄镜），加接近摄接圈或近摄伸缩皮腔，改换近摄镜头，乃至使用显微镜方能完成拍摄工作。近距摄影容易出现变形、失真及曝光不足等现象，所以要采用必要的设备并采取相应的措施。

##### 一、近距摄影的装置及运用

###### 1. 专业近摄装置

专业近摄装置是自动化程度高、结构精密的大型拍摄设备。

这些装置专业性强，在这里我们就不详述了。

###### 2. 微距变焦镜头

在 135 单镜头反光照相机的机身上装上一只微距变焦距镜头，可以在胶片上获得大约为 1:5 或 1:4 乃至 1:2.8 的影像。

这类微距变焦距镜头有维维他（Vivitar）75~205mm、f/3.8，西格马（sigma）80~200mm、泰姆隆（Tamron）80~210mm、f/3.8~4 等型号（如下图 8-1）

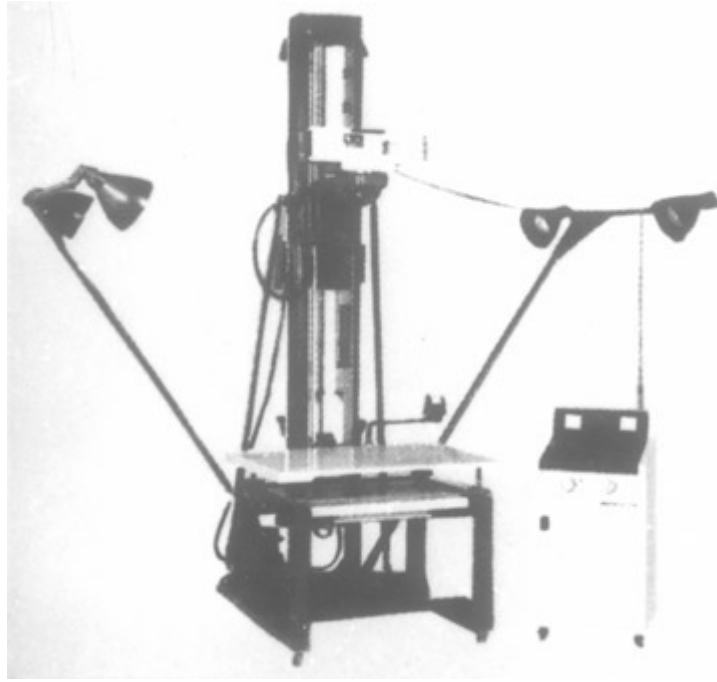


图 8-1

这种微距变焦距镜头使用灵活，但有效孔径较小，需要使用高速片拍摄。

### 3. 微距镜头

微距镜头是一种结构完整的镜头，它具有最大限度的清晰度和像场平整度，它的调焦范围可以从无限远到原物的 1/2 乃至景物原大（即 1:1），在翻拍文件（即一次缩微）工作中显得特别重要。微距镜头的焦距通常有 50mm 和 100mm 两种。

维维泰 90mm, f/2.5 的微距镜头具有极高的解像力和反差，是一种结构精良的微距镜头。

### 4. 近摄镜

近摄镜是结构极为简单的新月形附加镜片（一侧是凸面，一侧是凹面），使用时把它安装在照相机镜头前，就可实现近摄，它的屈光强度是以屈光数值表示，数值越大，镜头的聚 焦距离越近。通常使用的近摄镜分为 1~3 号（或 1~4 号）（如图 8-2）





图 8-2

近摄镜的放大率，依与它一起使用的镜头而定。主镜头焦距越长，放大率也越大，最低屈光度（+1）的近摄镜与 50 毫米镜头连接使用时，可得到 1：20 的放大率，而一只屈光度+3 的近摄镜可使放大率达到 1：7，如果想获得更大的放大倍率可把 2 片近摄镜叠加使用，但此时其光学性能可能受到一些影响。近摄镜使用方便，价格便宜，不会影响曝光，但会降低一些解像力和反差，所以使用近摄镜不能获得真正平直的焦平面。

#### 5. 近摄接圈

近摄接圈通常是一些经黑化处理的金属接圈，有 3 只成套出售，安装在机身与镜头之间。这 3 只接圈可以单独使用，也可以组合起来使用，使镜头与焦平面的距离加大，从而增加了接近聚焦的能力。由于近摄接圈没有光学镜片所以不会降低主镜头的成像质量。当所加近摄接圈的长度等于照相机镜头的焦距时，就可获得 1:1 的放大率。

使用近摄接圈后减少了到达胶片的光量，对没有自动测光功能的相机来说，要依近摄接圈的使用说明计算曝光补偿数值，以获正确的曝光。

另外，近摄接圈具有自动光圈联动机构和手控机构两种，前者使用时非常方便，后者使用时则必须在聚焦时将镜头开到最大孔径，而拍摄时再缩小光圈。

一般近摄接圈如图 8-3 所示（其中最左面的金属圈是与相机机身联接的接环，最右边的金属圈是与相机镜头联接的接环）。



图 8-3

## 6. 近摄皮腔

近摄皮腔(见图 8-4)设置在单轨或双轨支架上，皮腔两头靠特制的连接件分别与机身和镜头 连接，通过 齿条和齿轮能前后移动，一般皮腔可以在 30~200 毫米之间伸缩，并且这种变化是连续、无 级的，所以在进行 10:1 以内的近摄工作中，近摄皮腔实为理想的设备。

一般近摄接圈如下图（8-4）（用中最左面的金属圈是与相机机身联接的接环，最右边的金属圈是与相机镜头联接的接环）。



图 8-4

在使用近摄皮腔过程中同样存在使用近摄接圈时需要注意的问题（如曝光补偿、收缩光圈等等），要注意调整之。

## 7. 反向接圈

反向接圈是一个能把照相机镜头反向固定在机身上的组合器。照相机镜头反向接在机身上之 后可以获得 1:1 或 3:1 的放大率。

用这种方法拍摄时，照相机的自动光圈不起作用。聚焦时先把镜头调焦至无限远，然后对着主体移动照相机的位置进行拍摄。

## 二、几种近摄方法

### 1. 固态物体的近摄

(1)为更好地表现固态物体的立体感、质感和纵深感要用小光圈 f/11、f/16 甚至 f/22。

(2)处理好阴影。有时为了增强立体感要有意保留一个侧面的阴影，有时为了增加 层

次要利用反光屏为暗部加光。

(3) 固态物体的颜色，使用全色片拍摄时要注意利用相应的滤色片进行妥善处理，而在用彩色片拍摄时要注意色温的平衡。

## 2. 液态物体的近摄

拍摄液体主要是要克服容器的反光，其方法是在被摄体后面挂一块白布，光源照射在白布上，采用反射光照明。

## 3. 胶状体的拍摄方法

由于胶状体是半透明体所以拍摄时既不能全用透射光也不能全用落射光。拍摄培养皿中的菌苗可用正面光或侧面光作主光，用透射光或后侧透射光做辅助光。拍摄琼脂需要用回折光（见前面“近摄用光”一节）。

## 4. 透明体、半透明体及混旋体的拍摄方法

拍摄透明体、半透明体可以从被拍摄体斜后方布光，而不能从正面打光，因为这样会造成光晕的出现。

X光片的拍摄需要光线均匀，可以用X光看片灯，拍摄时要用黑纸遮住周围，尽可能减少多余光线的干扰。混旋体多呈半透明状态，拍摄时要处理好背景和用光。

有一些透明体、半透明体还可以用投光印相的方法摄影，方法是：

将被摄体放在放大尺板上，将未曝光的感光片药膜面朝上放在被摄体下面，进行曝光。只是要注意放大机要抬得略高一些，光圈缩小一些。感光片若是全色片要全部关掉暗房灯操作，若是用正片，可在暗房红灯下操作（图 8-15）。

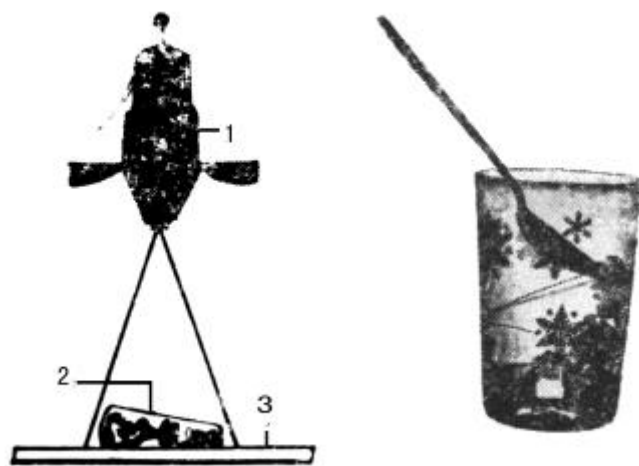


图 8-5 图中 1、放大机 2、被摄体 3、感光片

## 第五章 航空摄影

遥感与航空摄影考古是自然科学和技术科学中的遥感科学、地学与社会科学中考古学有机结合的产物。“遥感”是 60 年代西方首先使用的新名词，一般是指从空间飞行器上装备的光学、电子、微波等传感器对地球表层的自然现象、资源状况、环境变化及人文景观等因素进行探测。而航空摄影是以上诸种“遥感”手段中在考古学研究中运用最多的方法之一。

遥感与航空摄影考古所包含的理论和方法很多，主要包括地球物理勘探、测量、航空摄影勘察和卫片、航片分析等等。其中以航空摄影勘察，航片、卫片考古学分析为主，文献研究、考古调查发掘及地球物理勘探为辅。

航空摄影考古是采用多种形式在不同时间、从不同角度在空中对地面进行摄影，利用地貌形态、地物阴影、霜雪、植被及土壤湿度等多种因素在遗址地区形成的不同标志，解释地面或地下遗迹的特征。由于视野广阔，很容易把在地面上很难发现或杂乱无章的现象，概括出一个有规律的整体。遥感与航空摄影考古还有一个显著的特点是在很短的时间内，投入较少的人力，在很大面积地区开展文物普查或考古专项调查。有人做过统计，在相同范围内，用遥感与航空摄影考古的方法在人力和效率上要比传统的踏查方法提高几十倍甚至上百倍。

航空摄影考古在英国等欧洲国家开展较早，已有近一个世纪的时间。我国的起步较晚，但起点相对较高。在吸收国外先进的理论和观点的同时，我国的考古学者和遥感专业技术人员几乎不约而同地发现了在卫片、航片中蕴藏了丰富的文物考古内容，也做了许多有益的尝试，并取得了可喜的成果。许多考古学和遥感科学界的有识之士在不同场合呼吁发展中国的遥感与航空摄影考古学研究，得到了有关管理部门的重视。



1994 年，国家文物局、中国历史博物馆与德国波鸿鲁尔大学史前史专业签定了在中国开展遥感与航空摄影考古合作意向书。1996 年，文化部、国家文物局将发展遥感与航空摄影考古列入“中国文博事业九五发展规划和 2010 年远景目标”中，并将“在中国启动航空摄影考古”的工作列为文化部 96 年工作重点。同年 4 月，在中国历史博物馆成立了中国航空考古工作小组。4 月 26 日-5 月 28 日在洛阳地区开展了第一次航空摄影考古工作，勘察了洛阳汉魏故城、洛南隋唐城、邙山古墓群、偃师商城、二里头遗址等 90 初古代遗址和墓葬。1997

年又进行了内蒙古东部地区古代大型遗址的飞行勘察，重点勘察了夏家店下层文化山城、辽上京、中京、庆州、祖州、祖陵、庆陵、金界壕边堡、元上都、应昌路故城等遗址，取得了圆满的成功。同年，在航空考古工作小组的基础上，配备大量的仪器设备，成立了“遥感与航空摄影考古中心”。目前，中心正在进行黑龙江七星河流域、内蒙古西部地区、陕西关中地区、陕北、新疆、四川成都平原等地的航空摄影考古工作。

2001年，中国科学院、教育部、国家文物局合作成立了遥感考古联合实验室，为多学科协作攻关、优势互补，共同推进、提高学科发展水平创造了良好的条件。