

透镜在生活中的应用

许波

透镜在生产、生活中很常见，从天文观测用的大型望远镜到我们身边的放大镜、眼镜、照相机、显微镜等。透镜大致可以分为凸透镜和凹透镜两种。凸透镜对光线有会聚作用；凹透镜对光线有发散作用。应用这一原理，人们发明了放大镜、眼镜、照相机、望远镜、显微镜、幻灯机、投影仪、放映机等光学仪器。透镜给我们的生活带来了方便。同时还促进了人类对宇宙天体及微观世界的认识，更促进了人类的文明进步和社会发展。

透镜的发展简史

早在我国西汉时期（公元前 206~公元 25 年），《淮南万毕术》中就有关于冰透镜的记载：“削冰令圆，举以向日，以艾承其影，则生火。”即我们今天所说的削冰取火。据说在尼罗河—美索不达米亚文明时代，祭司在举行宗教仪式时能够“引天火下凡”，祭司所用的道具就是一个简单的凸透镜，利用凸透镜对光线有会聚作用这一特点把易燃物点燃。在大英博物馆的埃及馆里存放两块放大镜，是在塔尼斯（Tanis）发现的，确定日期是公元 150 年。由此可见，早在古时候人们就已经知道了透镜具有聚焦和放大作用。阿尔哈金（Alhazen, 965~1038）研究过球面镜和抛物面镜，首先发明了凸透镜并描绘了人眼的构造。1266 年，培根（R. Bacon, 1214~1294）首次提出用透镜矫正视力和采用透镜组构成望远镜的可能性，并描绘过透镜焦点的位置。1299 年，佛罗伦萨人阿玛蒂（Armati）发明了眼镜，从而解决了视力矫正问题。波特（G. B. D. Porta, 1535~1615）



研究了附有凸透镜的暗箱成像，讨论了透镜组合，发明了简易照相机。1609 年 8 月 21 日，意大利科学家伽利略（Galileo Galilei, 1564~1642）展出了人类历史上第一架按照科学理论制造出来的望远镜。其实，最早发现望远镜奥秘的不是伽利略，而是一位叫李普塞（H. Lippershey, 1587~1619）的荷兰商人。他在制造镜片时，

把一块凸透镜和一块凹透镜组合在一起往外看时，远处的景物就变近了。伽利略对此发现很感兴趣，他用数学计算研究了用什么样的镜片组合在一起效果比较好，经过反复的实验，终于在 1609 年发明了世界上第一架能放大 32 倍的望远镜。他用自己发明的望远镜进行天文观测，做出了许多有重大意义的发现。第一架显微镜是荷兰人詹森（Janssen, 1588~1632）发明的。后来，意大利人冯特纳（P. Fontana, 1580~1656）对此做了重大改进，把显微镜的目镜从凹透镜改为凸透镜，使之具有近代显微镜的基本形式。目前，透镜已经用到电子显微镜、投影仪和照相机等等的物镜上。透镜的发展经历了一个漫长过程，其作用在各个领域都发挥得淋漓尽致。

透镜的物理学原理

如果一个透明物体的两个界面都是球面，或者一个界面是球面，另一个界面是平面，则称此物体为透镜。中央部分比边缘厚的透镜叫凸透镜，从它们的截面形状来分，有双凸、平凸、凹凸三种。中央部分比边缘薄的透镜叫凹透镜，从它的截面形状不同，可以分为双凹、平凹和凸凹三种（图 1）。

为了增大冰壶与冰面的摩擦，在比赛前要在冰面上均匀喷洒水珠，形成点状麻面，在比赛中，运动员在冰壶的前面刷冰，正是通过改变冰面的光滑程度，来控制冰壶的运动速度和运动方向的！

尽管本文解释了控制冰壶走向和运动快慢的方法，但是无法解释冰面上发生的所有现象，法则之

外是更多的例外。即使是专业运动员，也不可能掌握冰壶的全部技术，这让冰壶运动含有太多的不确定性。经验丰富的高手与初出茅庐的新手过招，也可能被打败。也许正是这种不确定性，才使冰壶运动魅力无限、充满挑战。

（河南省焦作市第十一中学 454150）

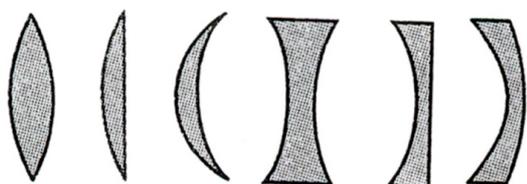


图1 凸透镜和凹透镜

通过透镜两个球面曲率中心的直线叫做透镜的主光轴或主轴。主轴上有一个特殊点，通过它的光线传播方向不变，这个点叫做透镜的光心，用字母“O”表示。凸透镜能使跟主光轴平行的光线会聚在主光轴上的一点，这一点叫做焦点。凸透镜的两侧各有一个焦点，且相对于光心对称，焦点用字母“F”表示。焦点到凸透镜光心的距离叫做焦距，用字母“ f ”表示。由于凸透镜具有会聚光线的作用（图2），所以也叫会聚透镜。射向凹透镜的光，经凹透镜后变得发散，由于凹透镜具有发散光线的作用，所以也叫发散透镜。

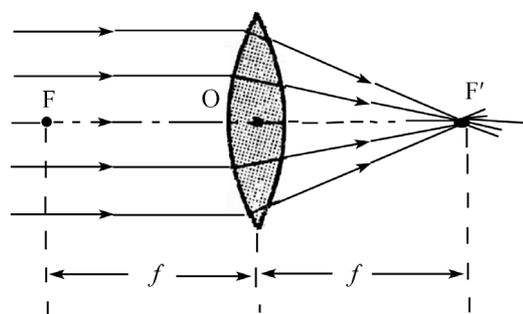


图2 凸透镜的焦点和焦距

物体到凸透镜的距离大于2倍焦距时，成倒立、缩小的实像；物体到凸透镜的距离在2倍焦距和焦距之间时，成倒立、放大的实像；物体到凸透镜的距离小于焦距时，成正立、放大的虚像。

透镜在日常生活中的应用实例

照相机 照相机是利用凸透镜能成缩小倒立实像的原理制成的（图3）。照相机的镜头应用了一个凸透镜或透镜组，来自物体的光线经过照相机镜头后会在胶卷上形成一个倒立、缩小的实像，物体距离镜头越远，所成的像越小，反之越大。胶卷上涂着一层感光物质，它在曝光后发生化学变化，物体的影像就被记录在胶卷上，经过显影、定影后成为底片，再用底片洗印就得到像片。

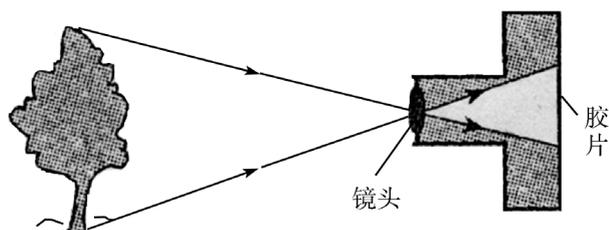


图3 照相机的原理

照相机是摄取景物图像的光学仪器，它的发明使摄影技术得到不断发展，摄影可以帮助我们记录下历史的印迹、传递各种信息、进行艺术创作、给人以审美愉悦等等。随着文明的演变和科学的进步，摄影同人们的生活越来越密切，小到拍摄旅游纪念照片，大到科学研究、航天飞行以及记录人类无法达到的深海景象，都离不开照相技术。

投影仪 投影仪主要是利用凸透镜能成放大、倒立实像的原理制成的（图4）。投影时，使投影片到凸透镜的距离保持在1~2倍焦距之间，再通过平面镜改变光的传播方向，使向上射的光能够在屏幕上成像，所成的像与投影片相比较是一个倒立、放大的实像。凸透镜离投影片越近，所成的像越大，反之越小。投影时，要先将投影片放在载物台上，然后调节投影片到凸透镜的距离，同时注意调节平面镜的角度，使像成在屏幕中间。投影仪是能将一定大小的图片放大并成像于屏幕上的光学仪器，在日常生活中应用非常广泛，例如多媒体教学及办公设备，它给我们的教学和工作带来很多方便。

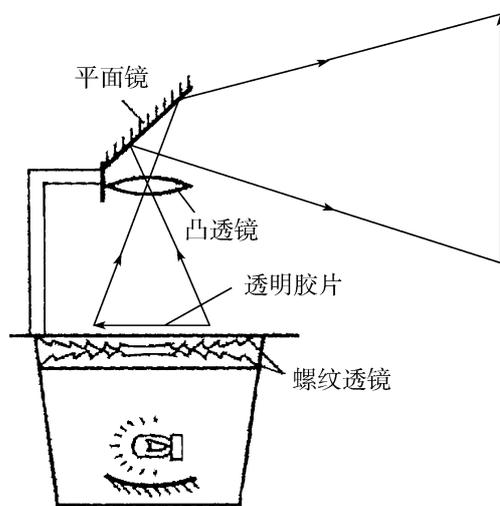


图4 投影仪的工作原理

放大镜 放大镜就是一个短焦距的凸透镜，用来成正立、放大的虚像（图5）。当物体距离凸透镜小于1倍焦距时，通过凸透镜可以看到一个正立的、放大的虚像，像和物体在凸透镜的同侧，放大镜距离物体越近，得到的像就越小，反之越大。放大镜是用来观察细小物体的光学仪器，在我们的日常生活中也有广泛应用，例如人们常用它来阅读比较细小的字体；用它来看复杂的地图；刑侦破案、珠宝鉴定也常常要用到放大镜。



图5 放大镜

显微镜 显微镜利用两个透镜放大作用组合制成，两端各有一组透镜，靠近眼睛的叫目镜，靠近被观察物体的叫物镜。物体放在物镜的1~2倍焦距之间，由物镜成倒立、放大的实像，这个像在目镜的焦点之内，再由目镜成正立、放大的虚像，经过两次放大就能清楚地看到很微小的物体（图6）。显微镜主要用来观察非常细微的物体或物体的细微部分。有了显微镜，人们不仅能看到小小微生物的尊容，而且细胞、分子乃至原子结构也十分清楚。它在生物学、化学、物理学、医学等领域都有广泛应用，是科学研究不可缺少的工具。

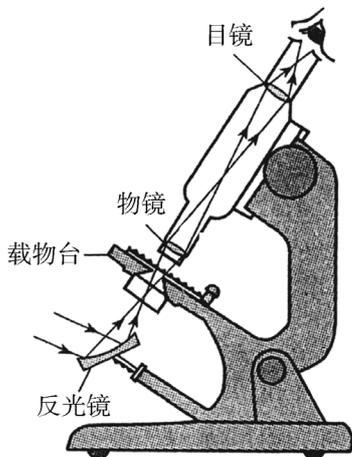


图6 显微镜

望远镜 与显微镜相似，望远镜也是由物镜和目镜两个透镜组构成的，它的物镜焦距比较长，目镜焦距比较短，这是和显微镜不同的地方。望远镜的物镜一般总是凸透镜，而目镜却既可以是凸透镜，又可以是凹透镜。物镜和目镜同是凸透镜的望远镜叫开普勒望远镜，是天文学家开普勒在1611年发明的；物镜是凸透镜，目镜是凹透镜的望远镜叫伽利略望远镜，是天文学家伽利略在1609年发明的。望远镜是用于观察远而大的物体的光学仪

器，它延伸了人类的视角，使人们能够观察到凭肉眼无法见到的景象，望远镜主要用于天文、军事、航海等领域。

眼镜 正常眼的远点在无限远，近点大约在10厘米处，而近视眼的远点为有限距离，近点也比正常眼近，所以近视眼只能看清近处的物体，看不清远处的物体。近视眼的矫正方法，就是佩带凹透镜制成的近视眼镜，使入射的平行光经凹透镜发散后再射入眼睛，会聚点就能够移到视网膜上。远视眼只能看清远处的物体，看不清近处的物体，也称老花眼。远视眼的矫正方法，就是佩带凸透镜制成的远视眼镜，使入射的平行光经凸透镜折射后再射入眼睛，会聚点就能够移到视网膜上。眼镜是用于矫正视力的光学仪器，它的发明给视力有缺陷的人在生活和工作上带来了方便。近视眼、远视眼及其矫正的方法见图7。

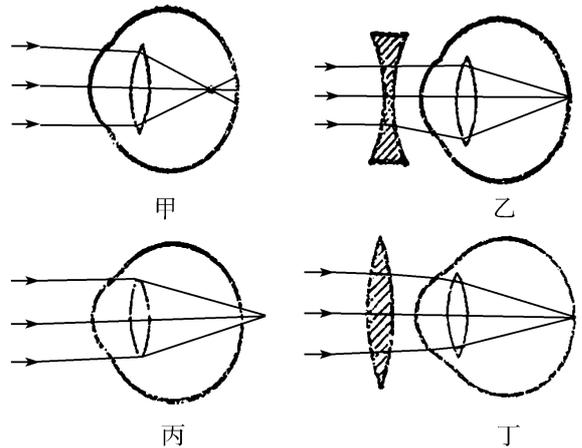


图7 近视眼（甲、乙）和远视眼（丙、丁）及其矫正的方法

总之，透镜在我们的日常生活中应用非常广泛。随着光学技术与其他高新技术的结合，透镜在人们的生产、生活及科学研究各个领域正在发挥着日益重大的作用和影响，它给我们的日常生活增添了精彩和便利。

（云南省保山师范高等专科学校 678000）

