

第 1 节 光的直线传播

1. 光源

- 1.1 我们能看到物体，是因为光的存在。在我们周围的世界，有些物体能够自行发光，比如太阳、燃烧的火柴、萤火虫、水母、蜡烛、点亮的灯泡、开着的手机屏幕、闪电等，它们发出的光线可以帮助我们看清物体，在宇宙中，所有的恒星都可以自行发光，但是因为太过遥远，只能在晚上看到夜空中的繁星点点。所有能够自行发光的物体都叫做光源，有的是自然光源，有的是人造光源。



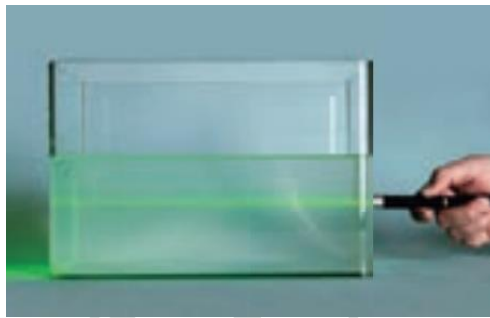
- 1.2 不是所有亮的物体都能自行发光，而是反射了光源发出的光线，比如月亮反射了太阳光，所有的行星和卫星的光亮也是反射的光线。再比如夜里猫咪那亮亮的眼睛、闪亮的钻石、高楼的玻璃幕墙、波光粼粼的湖面、电影院的荧幕等都是依靠反射光线变得亮起来。



2. 光的直线传播

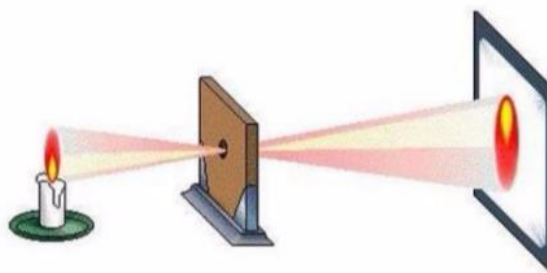
2.1 太阳光在树林间被枝叶分隔成一束束笔直的光线，奥特曼、安琪拉等都可以发射笔直的激光束，激光照射在空气或水中，都能看到一条直线，我们可以简单地认定光是沿直线传播的。我们通常用一条带有箭头的直线表示光传播的径迹和方向，这样的直线叫做光线。

2.2 但是通过更多的现象和实验，我们发现光在同种均匀介质中沿直线传播。当然光可以在真空中传播，因此光的传播不需要介质，但是在许多介质中也可以传播，比如空气、水、玻璃等透明或半透明的物质。



2.3 正是因为光沿着直线传播，才会形成影子。我们站在阳光下能看到自己的影子，日晷也是靠中间立杆的影子指示时间的，非物质文化遗产皮影戏也是看艺人操纵皮影在幕布上留下影子，还有日食、月食、水星凌日等的形成也是影子。

3. 小孔成像



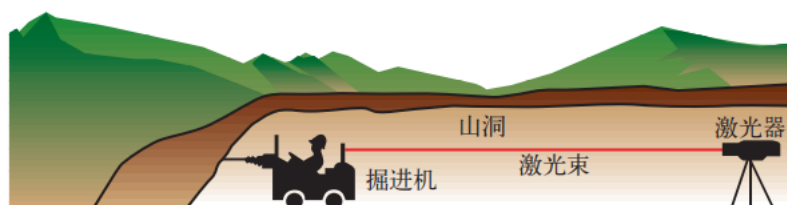
- 光屏上呈现的是倒立的实像。因为光的直线传播，所以某一点的光会通过小孔达到对称的位置，因此像是上下左右颠倒的像。
- 像的形状总和物体形状一样。因为每一个点都会在光屏上形成唯一的像点。
- 孔的大小和形状不影响像的形状。但是，孔越大，像越亮，孔越小，像越清晰。
- 物体靠近小孔，或光屏远离小孔，像会变大。

4. 光的直线传播的应用

- 1) 射击：缺口、准星、目标三体一线。



- 2) 直线挖洞：用激光进行导向。



- 3) 确定照亮范围
- 4) 确定视线范围：“坐井观天，所见甚小”。

5. 光的传播速度

光在真空中传播的速度 $c = 2.99792 \times 10^8 \text{ m/s} \approx 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ，是目前已知的最大速度，但是光在某些介质中速度会变小，和介质的性质有关，比如光在空气中的速度非常接近于 c ，光在水中的速度约为 $\frac{3}{4}c$ ，光在玻璃中的速度约为 $\frac{2}{3}c$ 。

光在 1s 内可以绕地球的赤道跑 7.5 圈，每圈只需要 0.13s，太阳光传到地球需要 8min，所以我们看到的太阳其实是 8min 之前的太阳。在天文学中，由于星际间距离很大，常使用一个较大的单位：光年，1 光年是光一年传播的距离，其数值可以非常容易地利用光速和一年的时间计算出来：

$$1\text{ly} = ct = 3 \times 10^8 \text{ m/s} \times 365 \text{ d} \times 86400 \text{ s/d} = 9.46 \times 10^{15} \text{ m}$$