

# 有趣的“黑滴效应”

## 一、什么是“黑滴效应”？

在阳光直射的地方拿起两个物品，在阳光的照射下可以看见这两个物品清晰的影子（图1）。当你将两个物品逐渐的靠在一起，就会神奇的发现在物品还没接触的时候，物品的影子就已经先吸附在了一起（图2）。慢慢的调整两个物品之间的距离，仿佛有一个黑色的水滴在两个影子中间来回滚动，这种现象就叫做“黑滴效应”或“黑滴现象”。



图1 阳光照射下物品的影子



图2 影子吸附在了一起

那么“黑滴效应”是如何产生的？我们知道阳光照射不到的地方会产生影子，两个物品的影子中间如果产生了“黑滴”，那应该是有一部分的阳光没有通过物品中间的缝隙，从而产生了影子。如果我们能够知道阳光为什么不通过物品中间的缝隙，就能解释“黑滴效应”是如何发生的。

## 二 光的衍射是“黑滴效应”产生的原因吗？

阳光不通过缝隙，科学家们首先想到的原因是光的衍射。什

什么是光的衍射？通常情况下，光是沿着直线传播的，但是当光在传播过程中碰到了障碍物或小孔时，光将偏离直线传播的路径而绕到障碍物的后面，这种现象就叫做光的衍射（图3）。

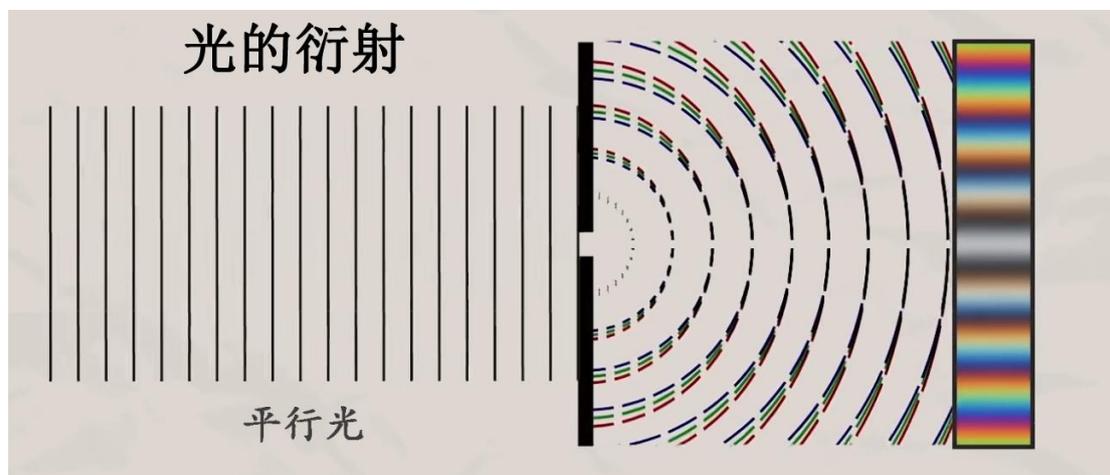


图3 光的衍射现象

“黑滴效应”是不是阳光在通过两个物品之间狭小的缝隙的过程中，没有沿着缝隙直线传播，而是绕过了缝隙，进而导致了“黑滴”的出现？事实上阳光是一种可见光，可见光的波长是390 纳米<sup>-</sup>780 纳米，只有物品的缝隙接近可见光波长的时候，光才会在通过缝隙时发生衍射现象，而物品之间的缝隙在1 厘米（等于10000000 纳米）左右就会发生“黑滴效应”，物品缝隙的大小远远还达不到光发生衍射的条件。因此，光的衍射并不是“黑滴效应”产生的原因。

### 三 本影与半影

排除了衍射的可能，“黑滴效应”又该如何解释？其实，“黑滴效应”的产生是因为太阳光不是一个标准的点光源。当一个点光源照射到物品时，产生的影子类似图4。

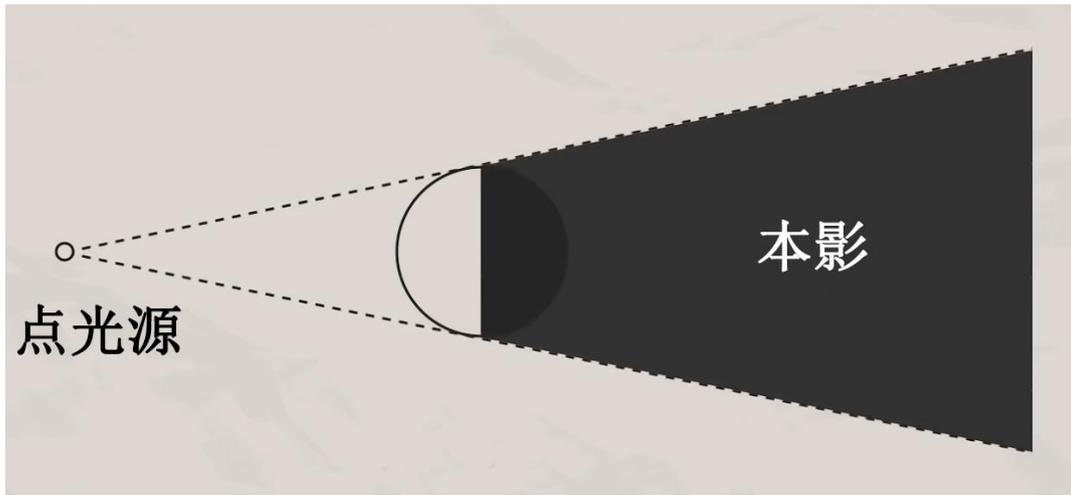


图 4 点光源产生的影子

太阳光照射到物品时产生的影子则类似图 5。太阳光完全照射不到的地方称为本影，只有部分阳光可以照射到的明暗模糊的地方称为半影。本影可以直接用眼睛看到，半影则由自身的亮度决定是否能被眼睛观察到。

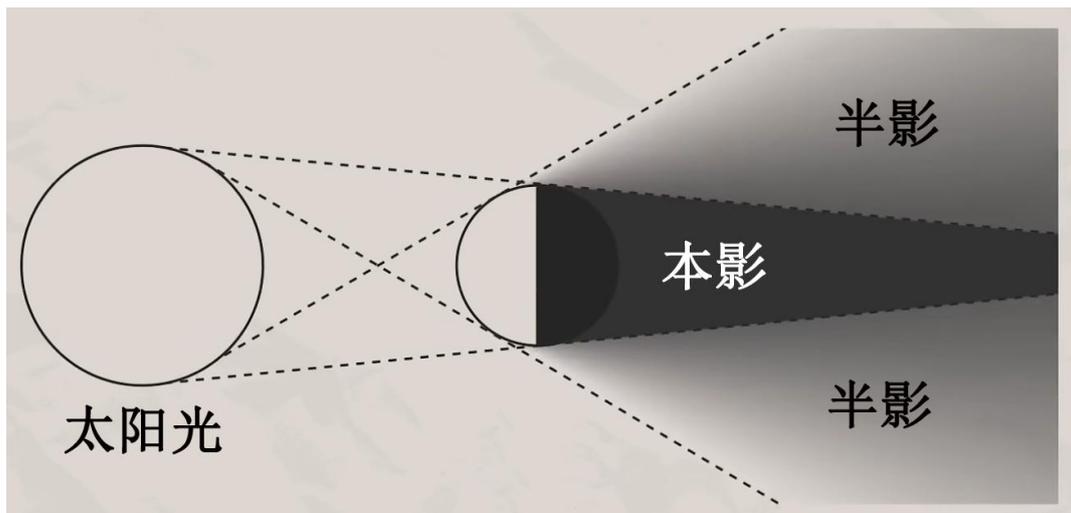


图 5 太阳光产生的影子

当两个被太阳光照射到的物品逐渐靠近的时候，它们的半影首先重叠在了一起，重叠部分的亮度会逐渐下降，距离越近亮度越低，当物品距离接近 1 厘米时，重叠的半影看起来就和本影一样，从而产生了“黑滴效应”（图 6 和图 7）。

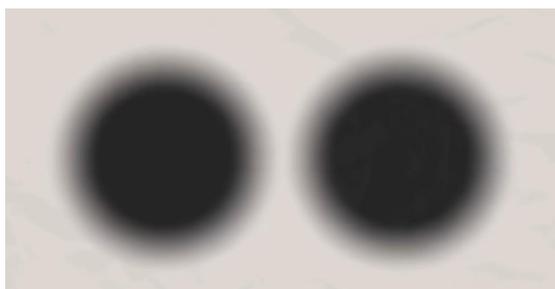


图 6 物体的本影和半影

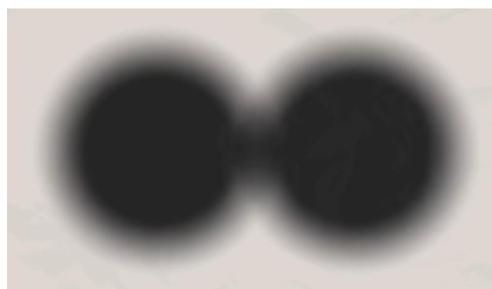


图 7 重叠在一起的半影

#### 四 太空中的“黑滴效应”

现在我们知道阳光照射下的“黑滴效应”是物品的半影在物品相互靠近的过程中逐渐重叠，重叠部分的亮度不停降低而产生的。除了在日常生活中能看到“黑滴效应”，在天文学的观察中也能看到“黑滴效应”。

在某些特殊的日子，当金星刚好运行到地球和太阳中间的时候，从地球上观察金星就可以看到金星像一个小黑点在太阳表面上缓慢移动，这种现象被天文学家称为金星凌日。在金星移动进入太阳和离开太阳时，就可以观察到“黑滴效应”（图 8 和图 9）。



图 8 金星进入太阳



图 9 金星离开太阳

(陈广供稿)