





以影淡。左右两孔对孔稍小的通过的光较少，照度就小，像就暗；孔稍大的通过的光较多，像的照度就大，像就明的道理。

其二，可作改变光源的实验。熄灭右井中东边的500支蜡烛，右井上方像屏上的像缺了西边的一半。以证明“小景随日、月亏食之理也”，也证明了小孔成的是倒像，反证了光的直射原理。右井中只点燃的疏密相间，而匀称的三十三支蜡烛，在右井上方像屏上出现互不相连的三十三个方的像，而就在二三十支形成整体来说仍是圆的。原因就在于前者是大孔成像，而后者是小孔成像。

在左井中只点燃中心的一支蜡烛，见到像屏上所成的像只有一个方点。

恢复点燃右井中的全部蜡烛，像屏上也恢复出现实验时的一个圆影。

以上实验，对比清晰，推理严密，进一步证实，光源强度愈大，照度愈大的原理。

其三，“改变像距”实验。另做两块大木板，漆成白色，挂在楼板下几尺处作像屏，这时得到的像和实验一相比，周径减小而照度变大。这实验证明：光源强度、小孔大小和物距不变时，像距愈小，像愈小，而照度愈大，像就比较清晰；反较之，像距愈大，像愈大，而照度愈小，像就比较模糊。

其四，作“改变物距”实验。撤去所挂的两块板，拿掉左井中的桌子，把全部蜡烛点燃井底，使左井中的物距增加4尺，像屏上的像就变小。这一实验说明光源强度、小孔大小、像距都不变时，物距愈大，像愈小，反之物距愈小，像愈大。

其五，实验“大孔成像”。移去两井上所盖的孔板，另做两块直径1尺多的圆板，右板中心开一边长4寸的方孔，左板中心开一边长5寸多的等边三角形孔。各以绳索吊在楼板底下井的正上方，而物点可以调节高低。目的在于可同时调节像距和物距，光源位置和实验一相同，仍以楼板为像屏。物距大时像距小，楼板上所成的像小；反之，物距小时像距大，楼板上所成的像大。这时像屏上的像，左面是三角形的，右面是正方形；俯看左面的蜡烛是拼成圆形的，右面的蜡烛是拼成半圆形的。本实验证明：（1）大孔成像，像的形状和孔相同，与光源形状无关；（2）当光源、像屏固定不变，移动孔板，物距增大，像距减小，像也变小；反之，物距减小，像距增大，像也增大。

赵友钦在这座实验楼里进行的整个实验涉及几何光学的一些基本问题。对光的直线进行、小孔成像、照度领域进行了研究，并得出正确的结论。他的“照度随着光源强度增强而增强，随着像距

增大大而减小”这一粗略的定性照度定律内容，在照客然首两  
西400多年后才由德国科学家来博托得出那从自是略  
度与距离平方成反比”的模的律。而且，去史伽利  
观实验的科，实践，这在物理学大利伽利  
规的比世界著名物理学家意大伽利  
创的。比世界著名物理学家意大伽利  
个世纪。

此外，《革象新书》对使用的数学方法也是有多方面在  
的特色。总的来说，赵友钦的数学成就也是南教授在  
的，而以光学实验，独具价值。正如刘操南教授在  
《〈革象新书〉提要》（《古籍整理研究学刊》  
总57期）文中说：“《革象新书》五卷，于天算  
之学，分卷分条叙述，体例类于今日教科书的分  
章分节。内容丰富，秩然有序。在元明清时代可  
以作为学习古代天算的基础书和教科书读，以明  
古代天算学的基范畴。今尚有其历史意义与道  
教现实意义。”作者赵友钦也理所当然，无愧于道  
教科学家的称号。

