

# 物理学史中的十月



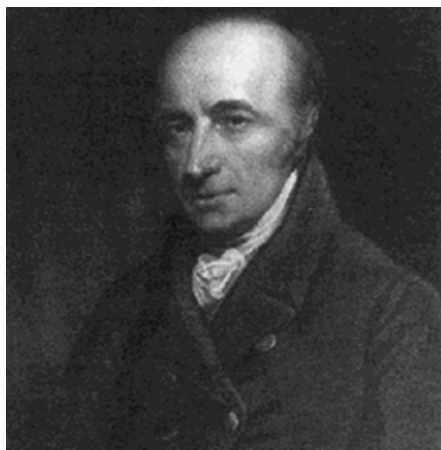
## 1807年10月：投影描绘器（camera lucida）的发明

（译自 *APS News*, 2004年10月）

萧如珀 杨信男 译

奇特的光学效果长久以来都让科学家和艺术家深深地着迷，照相机暗箱就是一个例子。最简单的暗箱型就只不过是暗处或壁上的一个小洞，可让譬如来自照到花园的阳光由此射进暗的房间中，在小洞对面的墙壁上映出景色的倒影。

如此一来，艺术家就可钉一张画纸在墙上，将景色的主要轮廓描绘下来，再完成整幅画作。据说17世纪的荷兰画家 Johannes Vermeer (1632–1675) 就曾使用



William Wollaston

暗箱作画，而后来的艺术家，例如 Ingres (1780–1867) 则极可能使用过“投影描绘器”，这是英国医生 William Wollaston 于1807年所发明的作画用光学辅助器。

Wollaston 于1766年诞生在英国 Norfolk，自剑桥大学毕业后，于1789年开始执业医生，并于1793年在皇家协会成立了一个私人实验室，从事研究工作。Wollaston 于1797年分析出尿结石的主要成分，很快在生理学方面建立了声誉。

但后来他没申请到他所期望的职位，所以于1800年骤然放弃了他的医生工作，投入更多的时间从事研究。由于他的眼睛局部渐渐失明，可能因此激励了他在光学方面的兴趣。他在皇家学院担任 Humphrey Davy 的副手，于1809年证实了一种新型的膀胱结石，他称之为“氧化囊肿”（现在叫做胱氨酸），又于1812年首度确认了氨基酸。

此外，他也是第一位发现太阳光谱中的暗线；他还几个电池合并，做成更大的电池，改进了

Volta 电池的设计。

Wollaston 和另一位科学家合作，一起做化学实验，尤其是铂的生产。在实验过程中，Wollaston 发现了两种新的金属：钯 (Pd) 和铑 (Rh)；他终于在1805年开发出有延展性铂的生产过程，由于此技术在工业上的用途很大，使得他于1826年前赚进了一大笔财富。

他在光学方面的研究开始于1802年，当时他开发出折射仪，可用以测定折射率；他又于1809年发明反射测角器，以测量晶体中

的角度。

天文学家 John Herschel 宣称：“这个简单、便宜、轻便的小仪器改变了矿物学的面貌，给了它做为一个严谨科学必备的所有特质。”Wollaston 还使用方解石或石英设计了特殊的棱镜，可将极化光束分开，更在透镜的设计上做了广泛的研究。所有这些努力，终于成就了他投影描绘器的设计。

投影描绘器包含一个可伸缩的三节望远镜，里面有反射棱镜和目镜，置于一支架上，可安装在画桌或平面上。此设计比暗箱更为轻便，也不需要置于暗的房间内，艺术家可直接在太阳底下工作。棱镜有四面，四个角度各为90度、67.5度、135度和67.5度。

这些角度是经过仔细试验，以产生反射的关键角度而得到的结果；棱镜则做了特意造型，使得光线从场景抵达眼睛之前会在棱镜内反射两次，如此眼睛所看到的影像是正立的，而不是如暗箱中所见到的是倒立的。当调整支架，使棱镜遮住一半的瞳

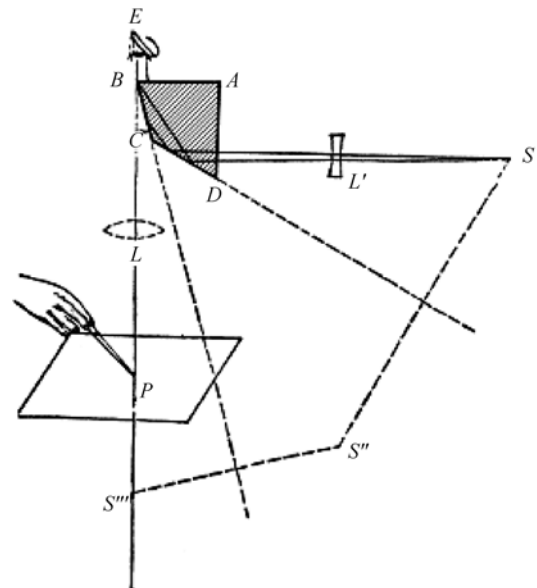
孔，画师会有同时看到他想画的物体从棱镜反射回来，以及物体的轮廓在画桌上的错觉。



Wollaston 的投影描绘器

使用投影描绘器需要相当好的技术，因为它并未实际将物体的影像投射在画纸上；唯有当艺术家从棱镜去看时，影像才会好象出现在画桌上。只要头稍微移动，影像就会跟着动，马上会破坏描绘的准确性。新型的投影描绘器使用一半镀银的镜子，来达成所需两次反射中的一次，因此画者可以同时看到反射的场景，以及从镜子直接看到的场景，好象从玻璃看到一般，在观念和结构上都和 Wollaston

的设计非常相似。



Wollaston 的投影描绘器之光学原理

据当代人的描述，Wollaston 外表愉悦，仪态优雅、高尚，但他独居，工作时完全与人隔绝。他因脑瘤于 1828 年 12 月 22 日病逝，为了纪念他，硅灰石（wollastonite）以他的名字命名。

（本文转载自 2008 年 8 月《物理双月刊》，  
网址：<http://psroc.phys.ntu.edu.tw/bimonth/index.php>；  
萧如珀，自由业；杨信男，台湾大学物理系，  
Email: [snyang@phys.ntu.edu.tw](mailto:snyang@phys.ntu.edu.tw)）