



# 物理学史中的三月

## 大约 1590 年: 显微镜的发明(译自 APS News, 2004 年 3 月)

萧如珀 杨信男 译

每一个主要的科学领域都曾因使用不同款式的显微镜而获得进展。显微镜的发明可追溯到 16 世纪末期, 一个谦虚的荷兰眼镜制造商 Zacharias Janssen。虽然相较于当今款式的显微镜来说, 当时的显像和倍率都极为粗糙, 但是 Janssen 的显微镜在科学仪器发展史上却是一个根本性的突破。

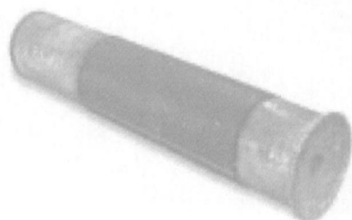


Zacharias Janssen

Janssen 是荷兰 Middleburg 一个眼镜制造商 Hans Janssen 的儿子。虽然人们将发明复式显微镜的美誉归于 Zacharias, 但大多数历史学家都臆测他父亲应该扮演着重要的角色, 因为在 16 世纪 90 年代, Zacharias 还只不过是个 10 多岁的小孩。当时的人们刚开始广泛地使用眼镜, 非常重视光学与透镜。事实上, 有些历史学家将显微镜发明的荣誉归给 Janssen 父子与另一位同时代, 但独立研究的荷兰眼镜制造商 Hans Lippershey。

历史学家能将显微镜发明日期溯及 16 世纪 90 年代初期, 主要归功于荷兰的外交官 William Boreel, 他是 Janssen 家族的老朋友, 于 17 世纪 50 年代写了一封信给法国国王, 详细叙述显微镜的起源。他描述一个垂直架在铜三角架上, 大约 2.5 英尺长的仪器, 其中主要的管直径为一二英寸, 底座是黑檀木制作的圆盘, 一端是凹透镜, 另一端为凸透镜; 不

同透镜的组合使此仪器可以折射光线, 并将原来的样品影像放大 3~9 倍。



第一个复式显微镜(大约 1595 年)

Janssen 早期的显微镜都没有留存下来, 但一个 Middleburg 的博物馆却收藏着一部 1595 年的显微镜, 上面刻有 Janssen 的名字。它的设计有些不同, 由三个管组成, 其中两个是套管, 可以滑进作为外管的第三个管内。这个显微镜需用手拿着, 当观察样品要对焦时, 可将套管滑进、滑出, 当套管伸展到最长时, 放大的影像可达原来样品的 10 倍。

虽然 Janssen 的发明很有创意, 但此仪器还是经过了 50 年才广泛地为科学家所使用。约克郡的 Henry Power 是第一个发表利用显微镜观察得到结果的科学家; 1661 年, Marcello Malpighi 利用显微镜发现青蛙肺脏的毛细血管, 提供了决定性的证据, 来支持 Harvey 血液循环的理论。

《微物图解》(Micrographia) 的作者 Robert Hooke 实际上依赖伦敦的仪器制造商 Christopher Cock 来制造显微镜, 不过 Hooke 仍是最早对显微镜的原始设计做出实质改进的人之一。Hooke 的显微镜和早期的望远镜有许多共同之处: 眼杯用来维持眼睛和目镜之间的正确距离, 对焦使用分开的套管, 球窝接头用以托住倾斜的身体。至于光学方面, Hooke 使用双凸物镜, 置放在鼻子上, 加上一个目镜、一个管子或调整型透镜。很不幸, 这样的组合导

现代物理知识

致透镜呈现出严重的色差与球形像差,得到的影像很不理想。于是,他设法在管道中间放置一小隔膜,来降低周围的光线,使影像更明确,以改进其所产生的像差,结果却造成非常暗的影像。因此,他将油灯的光通过充满水的玻璃,使光线扩散来照亮样品,可是得到的影像仍是模糊。

后来靠一位荷兰的科学家 Anton van Leeuwenhoek 才进一步改良了显微镜,因此 Van Leeuwenhoek 有时会被公认为显微镜的发明者,其实他并非发明者,只是《微物图解》的超级崇拜者。他的显微镜倍率在当时是最好的:他成功地使用单一透镜将样品放大 270 倍。Van Leeuwenhoek 利用他的显微镜来描述从牙齿刮下的碎屑中的细菌,还用他来研究在池塘水中所找到的原生动物。

18 世纪初,英国仪器设计师曾引进 Edmund Culpeper 所发明三角架显微镜的改良型,其他的改良还包括更精密的对焦机制,不过透镜的设计一直还是很简陋,所以大多数显微镜都为模糊的影像与光学上的像差所苦。在 19 世纪上半期,由于玻璃组成的精进与消色物镜的发展,使得光学有了突破性

的进步。消色物镜更有效地降低透镜的球形像差,不会有颜色上的扭曲。

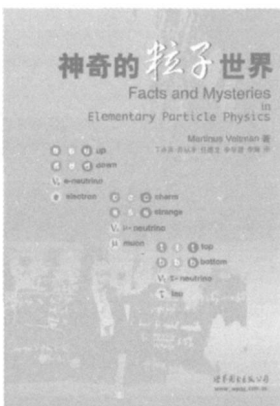
20 世纪改良后的显微镜可以让显微镜在改变倍率时仍能对焦。由于分辨率、对比技术、荧光标示与数字影像等的大幅改进和其他无数的创新,使得显微镜学已在各个不同的领域,如化学、物理、材料科学、微电子和生物方面,都掀起了革命。

如今,人们已可在自然的环境下实时执行活细胞的荧光显微镜操作,1999 年,Intel 和 Mattel 合作生产美金 100 元的 Intel Play QX3 计算机显微镜(后来停产),将显微镜带入消费市场。有着早期显微镜先驱研究精神的佛罗里达州立大学的科学家更将显微镜学应用于最初所观察的事物上,将此精密的仪器对准每日所使用的普通物品,如美国的主要商品汉堡和薯条,详实地观察麦粒的薄片、洋葱的组织、马铃薯的粉粒和结成晶体的奶酪蛋白质。

(本文转载自 2007 年 4 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, E-mail: snyang@phys.ntu.edu.tw)

### 新书推荐——《神奇的粒子世界》

20 世纪见证了物理学无与伦比的进步。在这个世纪的前半叶,基础物理由量子力学及爱因斯坦的相对论和引力理论所主导。而在后半叶,人类目击了基本粒子物理学的异军突起。在中国,尽管粒子物理学家已在实验和理论方面开展了许多工作,并且在世界粒子物理学领域占有了一席之地,但对于一般公众而言,粒子物理学似乎仍是一门高深莫测的学问。



世界图书出版公司北京公司 2007 年 1 月出版, 定价 39.00 元

由荷兰著名物理学家、诺贝尔奖金得主 M. 威特曼教授撰写,中国科学院研究生院丁亦兵教授等翻译的《神奇的粒子世界》,正是一本关于粒子物理学的值得一读的高级科学普及读物。这本书将帮助那些对物理感兴趣的大学生、中学生以及一般公众了解粒子物理的过去、现在和未来,了解那些卓越科学家为揭开自然界最深层次的奥秘所做出的鲜为人

知的努力。对刚刚进入该领域的研究生,乃至一些已经做了一些粒子物理研究工作的研究人员,这本通俗读物对深入了解他们所从事的工作的意义和所接触的抽象概念的实质,丰富他们的物理图像,也会有着意想不到的助益。

粒子物理学旨在解释我们这个世界的基本结构及其动力学,为此它不得不引入了很多常人所难以理解的概念和理论,退休后的威特曼致力于向一般公众,特别是青年学生以通俗易懂的语言解释粒子物理学的这些概念和理论,希望能把更多的青年才俊吸引到他为之奋斗终生的这一领域中来。读了这本书,你一定会感受到这位年逾古稀的老人满怀激情,像讲故事一样把我们一步步引向那神奇的殿堂。尽管全书介绍了许多非常抽象的概念,但读起来却津津有味。中文版翻译则尽可能地保持了这种严谨而通俗的文风。

值得一提的是,全书还包括 80 多个插页,每个插页都提供了一至两幅照片,并配以短文,介绍相关物理学家的主要贡献和一些奇闻轶事,不仅使读者读来兴味盎然,而且极具参考价值。