



物理学史中的十月

1938年10月22日: 影印术的发明

(译自 *APS News*, 2003年10月)

萧如珀 杨信男 译

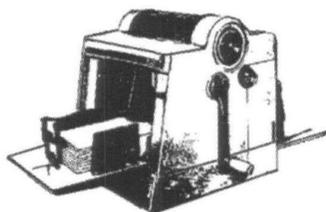
有时要让世人认同一项发明有实用性是需要过人的耐心、毅力与自信的,就以发明影印过程,因此开启了今日数十亿美元产业的物理学家 Chester Carlson 为例,在他申请到影印术专利后的好多年间,他都无法找到一家对影印术有兴趣的公司。这在当时真是一项无人要的发



Carlson 于 1906 年诞生在美国华盛顿州西雅图,在南加州长大,是家中唯一的小孩,父亲到处帮人理发,Carlson 在艰困的童年中培养出坚忍与耐力。14 岁时,他父亲因为关节炎导致跛脚,为了维持家计,Carlson 在放学后及周末到当地的印刷厂工作;17 岁时,他的母亲死于肺病。Carlson 一直着迷于图形艺术与化学,不但未因出身卑微而影响高中学业,还半工半读在附近的学院取得化学学位。之后他就读于加州理工学院,二年后取得了物理学位。

很不幸地,Carlson 进入职场时正逢美国经济大萧条的年代,他一共求职于 82 间公司,才受聘于纽约的贝尔电话实验室(Bell Telephone Laboratories)

担任研究工程师。他的工作很短暂,很快就因经济恶化而被解雇,好不容易才又在一间叫做 P. R. Mallory & Co. 的电子公司获得职位。同时,他还在纽约法律学校上夜间部,研读法律,终于当上公司专利部的经理。虽然在动荡年代拥有一份稳定工作,但 Carlson 仍不满足,也闲不下来,所以又利用闲暇致力于新事物的发明。



那时,Carlson 注意到办公室的专利说明书似乎都不够用,又没有实用方法可以快速复印出更多份,当时只能用两种方法:一是拿专利说明书去请人照相,二是很费力地打字,两种方法皆又贵、又费时。Carlson 思索着可以让文件在几秒中就可以复印的方法,所以到纽约公立图书馆研究各种成像过程,终于偶然发现了当时不太为人所知的光导电性,尤其是匈牙利物理学家 Paul Selenyi 所做的研究。他将带相反电荷的物质会互相吸引,与有些物质在光照下的导电性会变强等两个基本概念结合运用。

Carlson 开始在他位于皇后区的公寓厨房中做导电实验,终于开发出他所谓的“电摄影术”(后来称为“影印”)。他的原理是,假如将原来照片或文件的影像投射到具有光导电性的表面上,那么电流只会通过光线照射到的地方,而无法通过图文等黑暗的部分。若可以让干粒子黏在带电的版上,而与投射在版上所形成的影像完全一样的话,就能成功地“干

现代物理知识

式复印”了。他于1937年10月提出专利申请后,就在Astoria成立了一个小实验室,还雇用一名叫Otto Kornei的德国难民当实验室助理。

1938年10月22日,他们就在那间小实验室制造出第一张影印的复制品。他们先准备一个镀硫的锌版,Komei在显微镜的玻璃片上以黑墨写上“10-22-38 Astoria”。之后他们拉下百叶窗,让房间暗下来,接着以手帕用力摩擦镀硫的表面,使其产生静电。然后再将玻璃片放在镀硫的表面上,一起置于明亮的灯下几秒钟,然后拿开玻璃片,在镀硫的表面上洒上石松粉末,再将多余的粉末吹掉。这样镀硫的表面上留下来的就是一个近乎完美,和玻璃片上的字相同的粉末复制品。再重复几次相同的实验,确信这个方法可行后,他们就将粉末的成像移到蜡纸上,再将蜡纸加热使蜡融化,做出持久的复制品。

Carlson到处推销他的发明,试图找一间公司将它开发成有用的产品,几年下来被20多家厂商拒绝,其中包括国立发明家协会。Carlson后来回忆

说:“要说服别人相信我的小锌版和粗糙的影像可以开启一个巨大的新产业是多么困难啊!”1944年,一家非营利研究机构Battelle纪念所和Carlson签下专利金合约,开始开发此产品。3年后,Battelle和一间叫做Haloid(后来改名为Xerox)的相纸小公司签下合约,将开发复印机的权力让给Haloid。

Carlson在他简陋的皇后区实验室制造出第一个影印复制版本的21年后,第一个办公室用复印机于1959年揭幕使用。这部Xerox 914复印机只需按一个键,即可快速影印在普通纸上,取得了巨大成功。

目前,影印术仍是全球复印产业的基石,这也使Carlson晚年生活富裕、受人尊敬。但是他仍维持一贯的谦虚与慷慨,生前还将私人财富中的1亿美元捐给慈善机构。

(本文转载自2007年10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)

科苑快讯

星系相撞之时

在与许多小星系的碰撞过程中,大星系往往会借此机会进一步发展壮大,位于星系中心的超大质量黑洞在相遇后会相互围绕对方盘旋,形成双星系系统。在没有外力阻碍时,它们将继续相互盘旋至少数百万年。然而每个大星系核心都有一个黑洞,所以其他天体物理学过程必定使这对黑洞更快地融为一体。

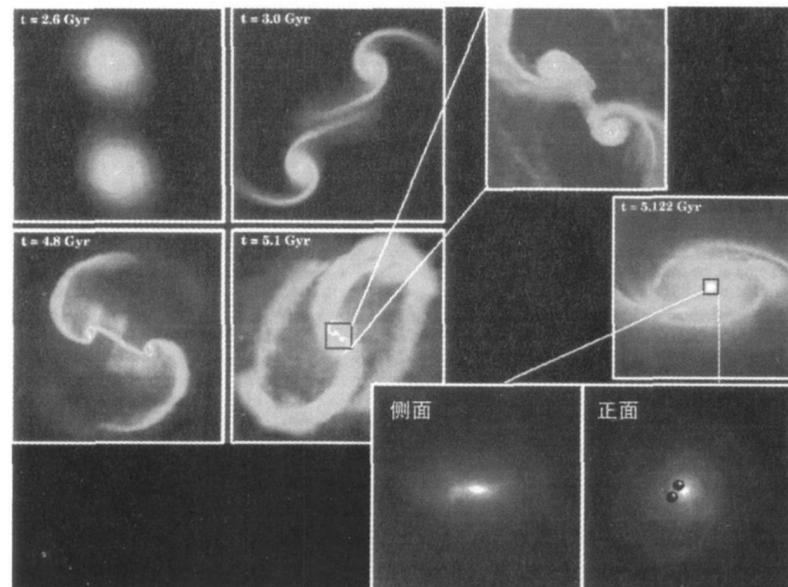


图1 模拟的星系相撞、结合过程(1Gyr=10亿年)

迈尔(L. Mayer)等人的流体力学模拟(图1)表明,正在结合的星系中的气体使黑洞速度趋缓,以致它们捆绑在一起的时间只有100万年。模拟中,内有双黑洞系统的富含气体的星系,由最近结合的两个螺旋星系组成,两个黑洞的结合过程则需要几光年。

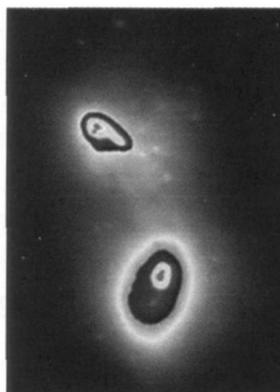


图2

马克斯(Claire E. Max)等人得到地球附近名为NGC 6240的一对螺旋星系的极高清晰度红外图像(图2),NGC 6240已经相撞,其中的恒星和周围的气体正在相互盘旋。利用美国夏威夷凯克望远镜(Keck telescope)的自适应光学技术,他们找到了两个黑洞的精确位置——黑洞就散布于原来星系的中心。在相互盘旋的黑洞周围,可以看到尾随它们的锥状气团和新恒星。这表明在星系融合过程中,动力摩擦效应搅动了这些气体。

(高凌云编译自2007年6月29日《科学》)