

物理学史中的十二月

1910年12月：霓虹灯在巴黎汽车展初次登场

(译自 *APS News*, 2015年12月)



萧如珀¹ 杨信男² 译

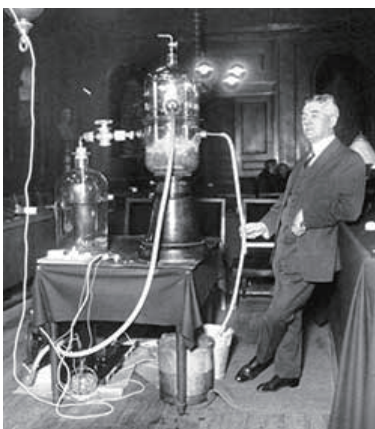
(1 自由业; 2 台湾大学物理系 10617)

巴黎以“灯光之都”闻名，部分因为它最先采用气体灯光做为街道照明。它还主办了第一届霓虹灯展，这都要归功于以“巴黎爱迪生”著称的法国化学家及工程师克劳德 (G. Claude)。

几乎两世纪的实验引导了气体放电管的发展。回溯到1675年，法国天文学家皮卡德 (J. Picard) 注意到他的水银气压计放射出微光，物理学家终于了解这是水银原子中的电子被气压计的玻璃管捕捉到，而当水银的高度下降时，电子会被释放出来；这些电子激发了液体上面蒸气中的水银原子。过了很久之后，于1855年，一位名叫盖斯勒 (H. Geissler) 的德国物理学家及吹玻璃工发明了“盖斯勒管”，这是充满气体的长玻璃管，对它加高电压时管内会发光。

氩是持续研究空气时发现的。1775年，卡文迪什 (H. Cavendish) 经由分馏法去除空气样品中所有的氧和氮时，注意到有一点气体的残留。之后在18世纪90年代，苏格兰化学家拉姆赛 (W. Ramsay) 和崔维斯 (M. Travers) 确认出氩、氦和氙；和瑞利男爵 (L. Rayleigh) 确认出氩。

这些气体当加高压时都会放出明亮的光线。拉姆赛在他获诺贝尔奖演讲时提到氩的特殊颜色时说，它是“色彩艳丽的火焰光，由许多红、桔、黄光线所组成”。



克劳德 (Georges Claude)

(崔维斯形容它是“深红光线的亮光”。) 在19世纪末，20世纪初时，欧洲和美国已经有好几种不同的电子放电光管了。

说到克劳德，他是电气督察员，也是业余科学发明家。他想出了增加分馏的方法，很快地每天可以制造出1万立方米的液态空气。克劳德和友人于1902年合伙创立“液化空气集团”公司 (L' Air Liquide)，出售他的产品，专门供

应钢铁工业，很快地发展成国际企业。

克劳德起先希望追随拉姆赛的脚步，发现他自己的惰性气体，但很快就知道“已经没有什么可以做的了”。于是，他着手将他液化企业所残留的副产品“氦”善加利用。他不喜欢当时使用过度明亮的电器照明，所以往之前所发明的气体放电管，以及爱迪生极成功的白炽灯泡中寻求灵感。

他特别喜欢爱迪生以前一位师傅穆尔 (D. Moore) 所发明称为“穆尔管”的设计。穆尔管是高的玻璃管，两端都接上电极，管内充有低压氮气或二氧化碳；当加高电压时，管内会亮白光。然而，穆尔管很昂贵，又容易漏气，因此从未受到青睐。克劳德以氩取代二氧化碳，并加入一片碳的滤网，让热电极的杂质不会引起电极劈啪喷溅，亮度才不会暗下来。终于，克劳德建造了20英尺的氩灯管，可以亮1200小时。

克劳德很快地申请专利，并于1910年12月的巴黎汽车展展出他的氖灯管。民众赞叹不已，但氖灯管并不适宜做为一般照明之用。

然而，氖灯管使用于招牌却是再适合不过。1912年，克劳德将他的第一个氖招牌卖给了巴黎蒙马特大道（Boulevard Montmartre）上的一间理发店。很快地就有了屋顶大型Cinzano（一种意大利苦艾酒）的氖招牌，以及巴黎歌剧院的氖入口照明。克劳德又成立他的第二家公司“克劳德霓虹”（Claude Neon），卖出他的霓虹照明经销权而致富。1915年，他取得美国霓虹照明的专利。

美国帕卡德汽车公司（Packard Motor Car Company）在加州的独家经销商，汽车巨头安东尼（E. Anthony）参访巴黎时见到霓虹招牌，最先将它们带回美国。霓虹招牌放在他洛杉矶城中区的展示中心极为合适，据称行人路过时总会停下脚步，赞许那些闪亮的巨大桔红灯，常因而造成交通阻塞，大家叫它“液态火光”。克劳德独占市场直到1920年代止，因为他的原专利到期，而商业机密也泄漏到竞争对手中。

最后，克劳德和他自己的政府发生了冲突。他从未喜欢法国的民主制度，而是支持恢复君主政体。在第二次世界大战德国占领法国期间，他成了纳粹合作

者。战争结束后，他被判终生监禁，但最后在科学家同僚为他恳求后获假释出狱。1960年，克劳德过世，享年90岁。

纯的氖光呈桔红色。研究人员很快地知道使用不同的气体就可发出不同颜色的光线——二氧化碳亮白光、氙加上微量的汞亮蓝光、或加氩亮金光——之后更可由精细地涂上磷层而调整颜色。19世纪50年代和60年代，氖灯管是数字计算机电路和第一代桌上型计算机的关键零件。霓虹照明的黄金年代现已结束，但氖仍被用来做为简单的小型招牌之用，而复古的粉丝们仍会因怀旧去寻找霓虹灯管。

进一步阅读：

Boyd, Jane, and Rucker, Joseph. “A Blaze of Crimson Light: The Story of Neon,” *Chemical Heritage Magazine*, Summer 2012

Claude, Georges. “The Development of Neon Tubes,” *The Engineering Magazine*, November 1913, pp. 271-274

（本文转载自2016年12月《物理双月刊》，网址：<http://Psroc.Phys.ntu.edu.tw/bimonth/index.php>；Email：Snyang@phys.ntu.edu.tw）



科苑快讯

啤酒引导酵母进化

人类与酿酒酵母的关系说来话长，通过对发酵工业所用的157个酿酒酵母菌株进行基因和表型分析，发现它们都源于几种常见的祖先，并应酿酒者的需求而产生进化。



比利时弗兰德生物技术研究所（Flemish Institute for Biotechnology）的韦斯特里彭（K. Verstrepen）和梅尔（Maere）也在主导

的工作中发现，相对于野生酵母，啤酒酵母重叠了有助于分解麦芽三糖（啤酒麦芽汁中的一种糖），许多还进化出防止产生4-乙烯基愈创木酚（一种破坏啤酒味道的物质）的突变。啤酒酵母也失去了野外环境下生存必需的有性生殖能力。然而，葡萄酒酵母却仍然能够有性生殖，也许是因为酿造葡萄酒只在秋天进行，所以这些酵母必须保存这种能力，以便在每年没有人类支持的时间段内存活下去。

（高凌云编译自2016年10月14日《欧洲核子中心快报》）