寻钫

原文作者：

埃里克·赛瑞（Eric Scerri），美国加州大学洛杉矶分校化学教授、*The Periodic Table, Its Story and Its Significance*一书作者。

赛瑞详细讲述了第87号元素的故事：在错认多次之后，钫终于在法国被“捉拿归案”，并因此地而得名。

第87号元素身上最可叹的奇事之一是，门捷列夫在1871年便预测了它的存在并临时取名为“类铯”，之后一而再再而三地有人宣称自己发现了它。

人们很早便已经意识到，铋（第83号元素）之后的元素或多或少不太稳定。在此之后的所有元素都具有放射性，因此除了如铀和钍等几个例外都不稳定。但这一点并没有阻止部分科学家继续在自然界中寻找第87号元素，并且在不少情况下他们还会声称自己成功完成了分离。例如，英格兰的德鲁斯（Druce）和罗林（Loring）就认为他们找到了这个元素，其手段则是莫塞莱开发的经典方法：通过测量元素X射线谱中的Kα和Kβ线来进行鉴定。但后来证明，他们错了。

20世纪30年代发出了类似宣称的则是阿拉巴马州理工学院（现在的奥本大学）的弗雷德·阿利森（Fred Allison）。当一束偏振光穿过置于磁场中的液体溶液时会发生旋转，这被称为法拉第效应。阿利森认为法拉第效应存在一个时间滞后效果，并在此基础上开发了一个他称为磁光法的技术来检测元素和化合物。

他误以为每一个元素都会有特定的时滞，因此可以利用这一效应来鉴定各种物质，但其实这只是肉眼偶然观察到的结果。他大胆地在期刊上发表论文，甚至在《时代周刊》上发表特稿，声称自己观察到了当时还未被发现的第87号元素和第85号元素。有很多论文讨论了这一效应，其中不少研究都认为它是错误的。目前阿利森效应经常被作为病态科学的例子提起，与其相伴的还有N射线和冷聚变[1]。

再下一个重要宣称则来自巴黎的让·佩兰（Jean Perrin）。这名物理学家最为人熟知的工作也许是他对爱因斯坦关于布朗运动理论的证明，并以此为原子的存在提供了证据。与佩兰一起工作的罗马尼亚物理学家霍里亚·胡卢贝伊（Horia Hulubei）声称，他用高精度的X射线进行了测量，并记录下了多条与预期中的第87号元素频率非常吻合的谱线；他迅速将其命名为“moldavium”。可惜的是，这些谱线后来也被发现是错误的。

第87号元素最终是在1939年由一名卓越的法国女性玛格丽特·佩里（Marguerite Perey）发现的。她学术生涯的开端正是担任在巴黎的居里夫人本人的实验助理。佩里迅速掌握了提纯和操作放射性物质方面的技能，于是她被指派去检测元素周期表中的第89号元素锕的放射性。她是第一个观察到锕本身（而非它的衰变产物）产生的α和β

辐射的人，并在此基础上从三个自然存在的放射性衰变序列之中发现了一个信号微弱但重要的分支。

通过分析数据，她发现了一个半衰期为21 min的新元素。当她后来被邀请为该元素命名时，她选择了“francium”来纪念她出生的国家[2]。这个选择同样也是对法国科学家们为放射性研究不断做出贡献的纪念。亨利·贝克勒尔（Henri Bcquerel）发现了放射性现象本身；居里夫人分离了放射性元素钋和镭；德比埃尔内发现了锕——这一领域中的这些里程碑式的成就全部发生在那几年，而且都是在法国。

人们最终发现，在自然界中存在的元素里，钫是最后被发现的元素之一，也是继砹之后第二稀有的元素。根据丰度估计，整个地壳中大约只含有30 g的钫。由于半衰期太短，钫是仅有的几个没有实际用途的元素之一。

尽管如此，钫拥有所有元素中最大的原子直径（大至2.7 Å）以及仅有一个外壳电子这一特征，使其吸引了众多研究者的注意。研究者想通过它来更深入地探究原子物理现有理论的细节。2002年，美国一个课题组成功捕获了300 000个钫原子，并在此基础上进行了多个关键性的实验[3]。

---

[1] Langmuir, I. Phys. Today 42, 36-48 (1989).

[2] Kauffman, G. B. & Adloff, J. P. Educ. Chem. 135-137 (September 1989).

[3] Orozco, L. A. Chem. Eng. News (2003); available at http://pubs.acs.org/cen/80th/francium.html