

朦胧的铈

原文作者：

尤利娅·乔治斯古（Iulia Georgescu），《自然综述：物理》主编。



乔治斯古解释了她对难以捉摸的第113号元素的迷恋。

上中学的时候，我和我的朋友困惑于元素周期表右下角的空白格子，于是我们不断地打扰化学老师，直到她翻箱倒柜给我们找出了一张更新版本的元素周期表，上面那些空白格被填上了晦涩的元素符号，比如Uut、Uuq和Uup。这些符号都代表着一些几乎没法读得出来的拉丁文暂用名。它们只是一些简单地代表了原子序数的拉丁文数字：Uut是“ununtrium”的缩写，意为第113号元素；Uuq是“ununquadium”的缩写，意为第114号元素；以此类推。这些东西对解决我们的困惑毫无帮助。老师简单地解释说这些元素都是在核反应堆中产生的短命的人造元素，然后就把我们打发走了。这些不完全准确的解释完全无法让我们满意。因此，我们直奔书店去买了一张元素周期表的海报，并把它贴在了我房间里的墙上。随后我们厚脸皮地用自己的名字命名这些空白格里的新的元素，还特别地将我们的姓氏译成德文以示专业。

我的职业生涯辜负了我年少时意气风发的理想。毫无意外，并没有元素以我的名字命名。但多年后，当我在日本的理化学研究所（RIKEN）做博士后时，遇到了森田浩介（Kosuke Morita）。他带领的团队发现了那个让我在中学时十分好奇的元素——第113号元素Uut。有很长一段时间，我都没有意识到，这位我经常在围棋社遇到的快乐而又谦逊的围棋爱好者，其实也是一个著名的超重元素“猎人”。但这并不是第113号元素对我特别有吸引力的唯一原因。我将它与日本的异国情调以及有时被误解的日本文化联系在一起。

第113号元素^钆（nihonium，Nh）以日本的日文名命名，它是第一个在亚洲发现并被正确识别出来的元素。我们需要强调“正确识别”，是因为曾经有一个有问题的元素nipponium（以日本的另一个日文名称命名）。在20世纪初，日本化学家小川正孝在伦敦师从拉姆齐。他们认为在方钍石矿物中可以发现一些新的元素。小川正孝确实得以分离出一种新元素，他在1909年发表了他的研究结果，并将其命名为“nipponium”。他错误地将其识别为第43号元素（现在称为“锝”），但它实际上是元素周期表中在锝正下方的第75号元素（现在称为“铼”）。第43号元素的另一次误报来自德国化学家沃尔特（Walter）、伊达·诺达克和伯格。通过继续研究，他们最终在1925年发现了铼。这些工作完全独立于小川正孝发现的未知元素。最终，第43号元素在1937年被塞格雷和卡洛·佩里耶（Carlo Perrier）发现并正确识别。

^钆的发现也许没那么多的戏剧性，但相比而言，第113号元素可以说是很难被发现并识别的。2003年，森田的团队开始使用理化学研究

所的重离子直线加速器寻找超重元素。仅仅一年后，他们就成功地通过铋-209和锌-70的撞击，合成了第一个钅原子。这个原子在仅仅0.34 ms后就衰变了，因此，主要的挑战在于如何对衰变产物进行“法医”鉴定来识别它。钅通过4次 α 衰变转化为𨭈-262，接下来又进一步分裂成两个更小的碎片。2005年，理化学研究所的团队成功地识别出了另一个钅原子的残留物。

为充分表征𨭈的衰变链，理化学研究所的团队仍需理解另外两次 α 衰变过程，从𨭈-266到𨭈-262再到𨭈-258。为此，他们使用钠粒子束轰击锎，以获得𨭈和𨭈。当这个过程被明确理解后，他们就“只”需等待另一个钅原子生成。这耗费了7年时间和大量的耐心，直到2012年，森田的团队才最终识别了第113号元素的6次连锁 α 衰变，这一次并不是生成𨭈，而是进一步衰变成𨭈-258和𨭈-254。钅的存在最后终于被确定了。

同时，杜布纳联合核子研究所和劳伦斯利弗莫尔国家实验室参与的俄美合作项目也识别到了作为第115号元素的衰变产物的第113号元素，他们称为“moscovium”，并宣布了这两种元素的发现。2005年，这个合作项目再次观察到这一衰变，但IUPAC认为他们的发现证据仍不充足。因此，第113号元素的发现被归功于理化学研究所的团队，他们也获得了元素的命名权。

尽管钅现在已经被制得、识别和命名，但自从我读书以来，人们还并没有获得什么关于第113号元素的新知识。钅使我想起了日本能乐面具：神秘得有点令人不安。我们不知道它背后隐藏着什么，比如说它的性质或行为，但也许这就是它的魅力所在。