

揭秘元素周期表背后的战争

4种新元素评审过程饱受争议

2016年5月,瑞典南部小镇Bakaskog Castle本该一片欢乐。在诺贝尔基金会的赞助下,一些物理学家和化学家聚集在此,召开了一场特别的讨论会,为科学家评估核科学极限的全球努力提供机会,同时庆祝4种新元素在几个月前加入元素周期表。这些元素的正式名称计划在几天内正式宣布。对于发现它们的科学家和国家而言,这是一份巨大的荣誉。

虽然很多与会专家都为核科学的进展,以及这些进展所带来的大新闻激动不已,但也有相当数量的科学家感到担忧。他们担心评估新元素发现真实与否的流程有缺陷,另外也忧虑对新发现元素进行的评审不达标。一些人认为目前的证据并不足以最具争议的两种元素——115号和117号元素进行正名。元素周期表的科学可信度岌岌可危。

在会议的最后,一位科学家提出通过举手表决来决定是否要按计划公布这些新元素的名称。这暴露出了众人忧虑的程度之深。多数科学家支持延迟宣布新元素的名称,美国俄勒冈州立大学的核化学家Walter Loveland说。

这一结果令领导发现了其中3种新元素的几位俄罗斯科学家感到极其不满。“他们一跺脚,径直离开了,我从未在学术会议上见过这样的事情。”Loveland说。

4位新成员

尽管顾虑重重,但是新元素的正式名称还是很快对外公布了。Nihonium(原子序数113)、moscovium(原子序数115)、tennessine(原子序数117)和oganeson(原子序数118)作为元素周期表的永久成员加入了此前发现的114种元素的大家庭。

在门捷列夫梦见元素的有序表格约150年后的今天,元素周期表的第七行正式补充完毕。

然而这一系列围绕新元素正式命名所发生的事情使得一些研究者忧心忡忡。瑞典隆德大学的核物理学家Claes Fahlander认为实验结果终将证实moscovium和tennessine的发现。尽管如此,他坚称现在承认这些新元素的发现还为时尚早。“作为科学家,我们不会盲目,我们要见到证据。”他说。

当全世界准备在2019年庆祝化学元素周期表国际年时,围绕这4种新元素的争论推动了未来新元素鉴定流程的改革。同时,这也为它们投下了不确定性的阴云——元素周期表的监管机构有可能对最新发现的元素进行重新审核。

这些争议部分源于一些化学家和物理学家之间的不和——究竟谁才是元素周期表最正统的监护人。从历史上看,化学家一直担任着这一职责,因为几百年来,他们利用化学方法发现了自然存在的各种元素。

然而,在过去的几十年里,核物理学家领导了对新元素的探索——通过在靶中打入原子核从而人工合成新元素。仅仅是造出这些超重元素的一个原子就可能花数年时间——这些超重元素以其极不稳定性而著称,有些在远不足一秒的时间内就通过放射性衰变分裂掉了。

随着研究团队争相创造下一个元素,为



图片来源: Karol Banach

这些新发现提供确切证明却变得越来越难。

手足之争

核准或否决新元素的工作由两个姐妹组织负责:国际纯粹与应用化学联合会(IUPAC)和国际纯粹与应用物理学联合会(IUPAP)。

自1999年以来,这两个组织一直依靠一个特别专家小组,即联合工作组(JWP)进行评估判断。该小组由美国卡内基·梅隆大学的退休教授、核化学家Paul Karol领导。工作组通过定期重建审核有关发现新元素的声明。最近一次重建发生在2012年,由Karol和另外4名物理学家组成,之后在2016年解散。

当时,JWP将发现115号、117号和118号元素的荣誉归于俄罗斯杜布纳联合原子核研究所资深核物理学家Yuri Oganessian所领导的俄美联合团队,将113号元素的发现归功于日本理化学研究所。

这一审核决定于2015年12月30日对外公布,与此同时,IUPAC迅速召开了一场新闻发布会,宣布发现4种新元素。实际上,他们这样做的时候,IUPAC执行委员会还没有批复JWP的结论,因此这违反了该联合会的公开规章;执委会过了1个月才予以批复。

更富有争议性的是,时任IUPAC主席的澳大利亚墨尔本大学教授Bruce McKellar指出,JWP的决定根本没有呈报给当时正等着看结果的IUPAP。

瑞典隆德大学物理学家、前IUPAC主席Cecilia Jarlskog称,多年以来,IUPAC不公平地主导了核实新元素发现的流程。Karol在接受媒体记者采访时曾表示,在准备JWP的报告时,他几乎只和IUPAC联络。在2016年的瑞典会议上,Jarlskog明确表达了不满,指责IUPAC试图单独宣布新元素,抢占风头。

这次,JWP关于115号和117号元素的审核也招来了批评,使物理学界和化学界之间的关系变得更紧张。声称发现了这两种元素的团队称,115号和117号元素的放射性衰变链可以匹配,这可以作为证据支持新元素的发现,JWP认可了这一结论。

但是这种被称为“交叉袭击”的方法在分析奇数号元素时是出了名的不可靠。Fahlander及其合作者报告称,对于115号和117号元素而言,此类匹配不太可能存在——这一担忧在2015年2月就引起了JWP的注意。

当时的专家组成员、加拿大曼尼托巴大学核物理学家Robert Barber说,虽然他和同事们对交叉袭击方法“深感担忧”,但除此之外并无其他可用的证据。Loveland也支持工作组整体结论,他认为即使最近这一届工作组弄错了部分细节,但历史表明工作组的结论不太可能被推翻。

俄罗斯杜布纳研究所核物理学家Vladimir Utyonkov也对工作组的工作感到不满。虽然他并不认同隆德大学团队对交叉袭击的看法,而且相信俄美团队的发现十分可靠,但是他坚持认为专家组缺乏“高水平的”重元素合成人才。

评审难题

尽管存在种种顾虑,IUPAC和IUPAP依然决定在2016年6月宣布了4种新元素的名称。McKellar承认他原本对此做法有所顾虑,但是他所咨询的大部分物理学家和化学家都告诉他,JWP的整体结论多半是可信的。

时任IUPAC无机化学部主席Jan Reedijk称,当初之所以一早就公布消息,一方面是为了防止消息泄露,另一方面也是为了满足发现这些元素的实验室的要求,他们急切希望公布消息。

因此,在JWP的调查报告通过了同行评议并被IUPAC的学术期刊《纯粹与应用化学》接收之后,他很快就代表他所属的分部在2015年12月批准了这份调查报告。“我注意到报告已经走完了适当的同行评议流程,所以我在不到1个小时的时间内就给出了‘同意’。”他说。

然而,人们现在并不清楚评审过程是否真正独立。根据IUPAC执行总监Lynn Soby所说,JWP的工作结果在对外公布之前经过了两轮评审。在第一轮中,工作组的调查报告被送到若干实验室,主要是参与了新元素发现的实验室,另外还送给了其中一个实验室所推荐的一名审稿人。在第二轮中,这份调查报告被送给IUPAC的术语、命名及符号委员会的成员们做进一步审核。

Soby说该委员会的任务是检查用词和格式上的错误,因此为工作组报告提供学术细节审查的责任实际上落到了发现新元素的实验室。Soby称这一做法是妥当的,因为这些实验室成员就是该领域的专家。

然而其中一名研究人员Utyonkov为IUPAC招募了另外15名独立专家进行学术评审。Utyonkov以为他和另外两位来自杜布纳研究所的同事只是被要求检查报告里提到的事实和数字。

为了打消人们的担忧,两个联合会一致通过了新的元素评审程序。根据5月份发布的修订版规范,在共同发布JWP的结论之前,IUPAC和IUPAP的主席将各自拥有审核工作组报告的机会。在具体实施上,除了《纯粹与应用化学》的评审,两个联合会还要展开独立的同行评议。

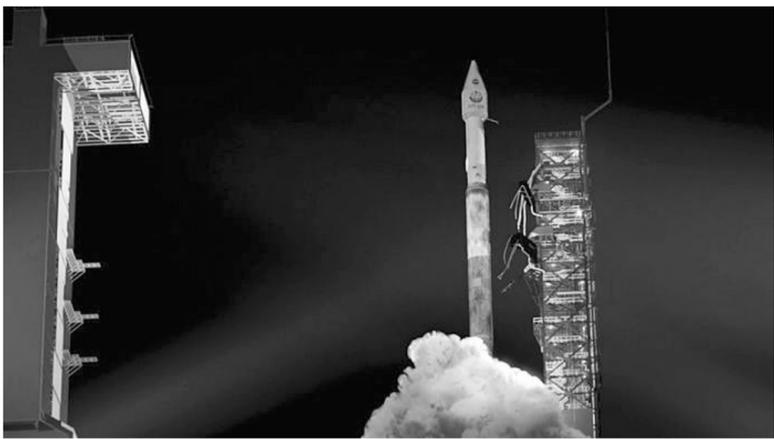
McKellar认为这些变化将会产生积极的影响。“两个联合会在合作修订新规范的过程中建立了相当程度的互信。”他说。

但这些改变不足以让Jarlskog等批评人士满意。“我单纯地认为这些新规则不会改变什么。”她说。

(鲁亦译)

木卫二不能丢

新报告强调美太空计划不应只包括样本返回



NASA火星任务发射节奏比预期缓慢。

图片来源:JPL-CALTECH/NASA

特别值得一提的是,该委员会担心,火星周围的通信基础设施比较薄弱,目前主要依靠NASA的3个轨道飞行器,可能会在后续飞船就位前失灵。“我们担心基础设施老化,实际上它很脆弱。”Prockter说。Prockter补充说,考虑到评估小组仅评估现有项目和计划的作用有限,因此无法推荐新的轨道飞行器,但这是NASA可能应该考虑的一个解决方案。

加州斯坦福大学空间科学家G. Scott Hubbard回顾了这份报告,并指出NASA还可以寻求一个商业合作伙伴,为其提供这种电信中继服务。

许多关注其他星球的行星科学家仍然嫉妒火星在近几年所得到的关注和资助。但Hubbard说,火星探测不太可能因为样品的返回而停止,NASA需要对下一步工作采取战略性行动。而且,已经存在于地球上的科学资产不断揭示着新的秘密。例如,Hubbard说,“通过雷达探测到火星南极附近的一个液体‘湖’非常令人兴奋。而新雷达或研究火星极地区域的任务,可能在科学上产生巨大的效益。”

该报告还警告说,NASA不太可能达到发现和新疆界两个计划所期望的发射节奏。这是

NASA规模最大的两个项目,它们都在公开竞争任务资金。发现任务花费高达4.5亿美元,而新疆界的上限为8.5亿美元。Prockter说,缓慢的节奏是低预算的主要牺牲品。

马里兰州哥伦比亚大学空间研究协会科学项目主管Stephen Mackwell补充道,该委员会只关注了造成这些延误的另一个突出原因:一位知名议员推动了前往木卫二的任务。众议员John Culberson是众议院拨款委员会成员,他近年来对提高NASA的预算至关重要。

相比之下,之前的计划可能是推迟木卫二的任务,而倾向于竞争性的奖励任务。“需要明确的是,NASA并没有在这方面反复无常。”Mackwell说。

尽管国会已经命令NASA开始研制木卫二着陆器,但这样的任务提议还没有通过该机构的正式成本和技术评估程序。中期报告警告说,下一个10年需要拉动木卫二着陆器计划。

该小组还指责了最近完成的一份研究行星科学家第三个最重要大型科学目标的报告,这是一项潜在的海王星或天王星任务。到目前为止,对它们的探索仅限于旅行者号在20年前的飞越。NASA喷气推进实验室准备的这份报告将改变10年期科学目标。该实验室还计划增加一台多普勒成像仪研究行星内部,这是一种较少测试的仪器,如果失败,可能会危及项目的科学目标。

该小组说,NASA应该重新制订这项研究计划,这次要将重点放在10年科学目标上。

专家小组还提出了改善10年科学任务的方法。例如,NASA现在应该开始寻找一系列新的任务概念,以为下一个10年做准备。该委员会承认,NASA需要一种灵活的方式应对新发现或新技术。

(唐一尘编译)

科学线人

全球科技政策新闻与解析

美科学机构新财年预算悬而未决



图片来源:Win McNamee/Getty

现在,美国国会的议员已经没有时间敲定2019财年的预算了,而且也没有解决气候变化和环境项目方面的重大分歧。

尽管政府的资金截至9月30日,但参议院和众议院的政客们在此之前只有数个工作日就关键科学机构的资金达成协议。美国国立卫生研究院(NIH)和美国国家科学基金会(NSF)的预算仍在谈判中。

参议院已经批准了两项2019年的支出法案,预计将在本月晚些时候对更多法案进行表决。8月休会的众议院则通过了三项法案。但两院需要在将提案提交给总统唐纳德·特朗普签署成为法律之前,消除它们的分歧。

由于时间不多,科学政策专家预计,议员们将通过一项临时支出法案,直到11月初的中期选举结束。目前还不清楚哪些机构可能会在10月1日开始的2019财年来到前获得最终的全年预算案。

然而,有一点是明确的,那就是国会很大程度上忽视了特朗普削减几个科研机构开支和取消一些项目的愿望。

美国科学促进会研究与发展预算和政策项目助理David Parkes表示:“到目前为止,国会基本上屏蔽了很多研究项目。”

白宫提议在2019年将NSF的资金削减近3亿美元,而该机构今年收到的资金为78亿美元。但是国会似乎正在将NSF经费推向历史新高,Parkes说,参议院已经提议增加3亿美元,达到81亿美元,略低于众议院的82亿美元。

马里兰州美国实验生物学会联合会立法关系主管Jennifer Zeitzer说:“很高兴看到众议院和参议院在很长一段时间里首次将NSF作为优先事项。”

两院还将继续支持美国宇航局的教育项目和广域红外勘测望远镜项目,该望远镜旨在寻找暗能量和系外行星。特朗普政府曾试图完全削减这两项开支。

然而,国会在环保机构资金方面存在分歧。例如,众议院同意取消美国国家海洋和大气管理局竞争性气候研究基金及其北极研究项目。但参议院希望继续资助这两个项目。

(鲁亦)

日本医科大学承认歧视女性申请者



东京医科大学为歧视性做法道歉。

图片来源:TORU HANAI/REUTERS

一所著名的日本医科大学近日承认,学校管理人员故意操纵入学考试分数,以限制被录取的女性人数。这有助于解释东京医科大学(TMU)毕业生的性别比例失衡问题,并加深了人们对其他日本医学院也存在类似做法的怀疑。

在新闻发布会上,一个外部调查小组证实,TMU的管理人员经常降低女性申请者的分数。调查人员报告说,这项政策源于人们担心女性在生完孩子后会离开职场,官员担心这样的大规模撤离会导致TMU附属医院的人员配备出现问题,这些医院十分依赖大学毕业的医疗专业人员。

这一政策似乎对学生的性别平衡产生了影响。据日本媒体报道,今年有8.8%的男性申请者与2.9%的女性申请者被录取——今年约有1596名男性和1018名女性参加了入学考试,结果有141名男性和30名女性获得录取。

“我们严重侵犯了社会的信任。”TMU常务董事Tetsuo Yukioka边说边鞠躬道歉。

针对TMU的调查是对一项指控的回应,即有人宣称该国文部科学省的一名官员向TMU官员承诺给予政府资助,以换取他的儿子被TMU录取。上个月,TMU的主席和校长因该丑闻辞职。涉事官员也面临着受贿指控。日前,还有消息证实,TMU官员提高了某些申请者的考试成绩,以确保录取,并希望从他们的父母那里得到捐款。

TMU可能不是唯一一个实施此类政策的日本高校。日本文部科学省大臣Yoshimasa Hayashi对媒体表示,打算调查其他医学院。

日本大学分子生物学家Hisako Ohtsubo认为,文部科学省“应该调查和披露女性候选人的实际数量,以及通过全国医学院考试的人数”。个别学校的相关数字还没有公开。

Ohtsubo说,其他领域对女性更欢迎。“在科学、工程和农业领域,女性数量正在逐渐增加。”然而,人们期望医生每天24小时待命,这使得女性医生很难平衡工作和家庭责任。

(唐一尘)