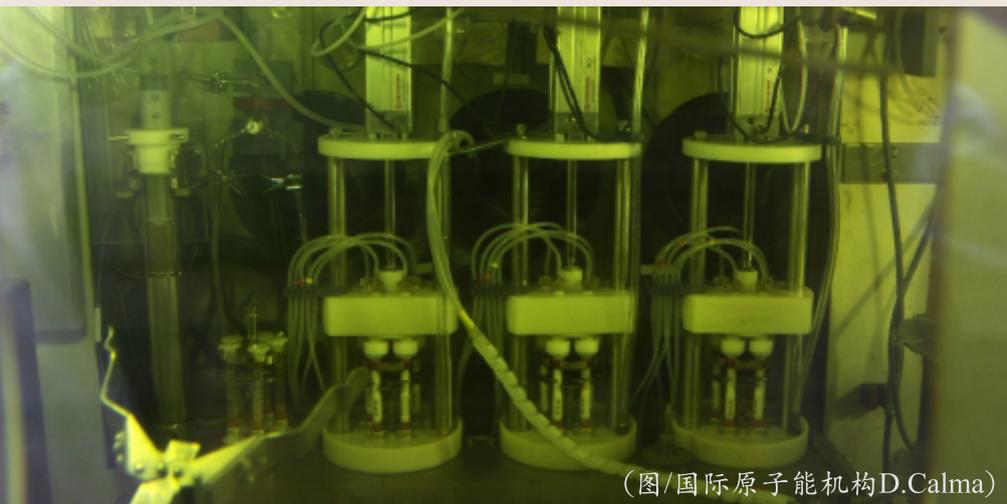


替代技术可以促进钼-99生产



(图/国际原子能机构D.Calma)

据发表在《放射分析与核化学杂志》上的一篇论文称，一种用于生产钼-99的替代方法能够帮助增加这种重要同位素的供应，用于为全世界数百万患者提供基本医疗保健。该论文基于国际原子能机构支持的研究，并由一名国际原子能机构专家共同撰写。

由于供应钼-99的主要研究堆已经年久老化并停止生产，论文中讨论的替代方法为生产多样化提供了一种简化方式，从而确保钼-99的持续供应，不使核医疗服务中断。

过去的烦恼

2009年，加拿大和荷兰生产钼-99的反应堆暂时停堆，进行必要的维修和保养。这造成了全球卫生保健服务的重大中断，导致医学扫描被取消、手术被推迟，甚至有时需要医疗专业人员恢复使用效果较差的旧技术。尽管此后供应情况有所改善，但卫生保健官员和科学家仍一直在寻找替代方法解决美国科学院、国家工程院和国家医学院2016年报告“用于医学成像的钼-99”中所称的“供应脆弱性”问题。

“这次中断对需要如何改变我们目前正在生产钼-99的方式无疑是一个警示。”原子能机构研究堆专家、该论文合著者Danas Ridikas说。“使钼-99生产方式和生产场所多样化、提高钼-99的使用效率以及设计一种能够收回生产成本的商业模式，这些对于确保钼-99的持续、稳定和经济可行的供应都至关重要。”

钼-99是锝-99m (Tc-99m) 的母同位素，而锝-99m是医学成像使用最广泛的放射性核素。由于锝-99m是不稳定的、衰减快，因此进行其较稳定的母同位素生产并运送到医院。

随着加拿大一座研究堆于2016年10月停产以及荷兰另一个大型生产商计划在2024年前停产，寻找替代生产方法变得愈加紧迫，Ridikas解释道。他说，通过照射天然钼或富集钼来生产钼-99是满足国内需求的替代方法之一，特别是对拥有研究堆设施的国家来说，这种方法较少使用，但却是可行的。

辐照钼

已经在智利、印度、哈萨克

斯坦、秘鲁、俄罗斯和乌兹别克斯坦使用的这种技术，涉及一种简单的生产工艺，产生的放射性废物比通过铀裂变生产钼-99的传统方法少。它还可以更好地利用研究堆。包括约旦、墨西哥和摩洛哥在内的一些国家正在考虑实施此技术。

虽然新的方法显示出潜力，但专家们仍在评价这种方法的效率。2015年12月，来自12个国家15个研究反应堆设施的专家参加了关于这一主题的原子能机构讲习班，探索该方法及其可行性。几座研究堆在原子能机构支持下开展的辐照天然钼靶实验清楚地表明，通过辐照获得钼-99，每克辐照材料生产的钼-99比用裂变方法生产的少。然而，所获得的量仍然足以满足几个国家当地的需求。

Ridikas解释道，虽然辐照富集钼会产生较高比例的钼-99，但却需要更昂贵的原材料，所以使用天然钼尽管产额较低，却更可取。“相比裂变方法，辐照和处理的成本效益仍然需要测算。”

从这次讲习班获得的经验和反应堆大致生产能力的数据库构成了Ridikas和其他几位科学家在《放射分析与核化学杂志》上发表的论文的基础。它们也可以作为继续研究的平台。国际原子能机构将于2017年在哈萨克斯坦举办关于基于中子捕获生产钼-99进行锝-99m发生器辐照靶处理和制备的相关讲习班。

文/Jeremy Li