

# 国际原子能机构新工具助力各国研究堆乏燃料管理决策

文/ Sara Kouchehbagh

**研**究堆的用途和益处多种多样，诸如医用同位素生产、教育、研究、培训、材料测试。然而，对于运行或计划运行这些强大工具的国家来说，一个关键的挑战是乏燃料管理，特别是相关的基础设施和成本。

原子能机构的新工具正在使这项任务变得更加容易，原子能机构还利用这些工具举办了讲习班，以帮助各国进行决策。

“研究堆后端综合决策评价”（BRIDE）以定制的Excel 电子表格为基础，可使各国能够对现有技术进行量化比较，确定适合本国国情的最佳战略。而“研究堆燃料循环成本Excel估算”（FERREX）可为各国提供所选战略的详细成本估算。这两种工具均应请求免费提供。

原子能机构编写了包括这些工

具应用实例的教程，并于2022年在马来西亚试办了一个关于BRIDE应用讲习班。作为讲习班后的一项活动，对FERREX工具进行了讨论。

“妥善处置核乏燃料对于确保安全至关重要，而BRIDE工具为就最终处置库作出明智决策提供了宝贵的见解。”马来西亚核能机构 Julia Abdul Karim说，“在我看来，BRIDE工具对马来西亚这样的国家尤其有所助益，有助于对其乏燃料的未来管理进行战略规划。”马来西亚核能机构目前运营着该国唯一一座研究堆TRIGA PUSPATI。

在TRIGA PUSPATI运行40年之后，马来西亚正在制定老化管理战略和计划，以处理其乏燃料。在2022年11月举办的讲习班上，马来西亚核能机构提出了七种方案供与会者考虑。随后，与会者对BRIDE工具进行了试

马来西亚TRIGA PUSPATI研究堆自1982年以来一直在运行。

（图/马来西亚核能机构）



点应用，其中包括对每项活动的成本比较，以帮助确定首选方案。对马来西亚而言，下一步是根据讲习班的结果制定乏燃料处置战略计划，然后提交马来西亚政府和技术界进行审查。

“这次讲习班使我们能够帮助马来西亚梳理出许多处置残余核材料的方案，”主持这次讲习班的原子能机构核工程师John Dewes说，“我们不仅仔细研究了每种方案的全寿期成本，还考虑了非经济方面，如环境影响、人力资源可用性、法律和监管准备情况以及政治和公众支持。同时考虑到所有这些因素非常复杂，但BRIDE工具可有条不紊地评估每个方面，然后将结果综合起来。”

## 研究堆燃料循环

截至2023年10月，共有224座在运研究堆分布在54个国家，另有25座研究堆处于规划或建设中。研究堆的燃料循环与大多数核动力堆一样，从燃料制造开始，到乏燃料管理和处置结束。与动力堆类似，研究堆的燃料循环包括临时贮存，以及对确定为废物的乏燃料

进行后处理或处置。乏燃料管理的最佳方法最终由各国自行决定。

原子能机构根据各国国情提供量身定制的方案，以满足各国的需求。最近出版的《研究堆乏燃料管理：方案和决策支持》（原子能机构《核能丛书》第NF-T-3.9号）是若干协调研究项目的直接成果，它提供了有关研究堆乏燃料管理现有战略的更多信息，并介绍了决策方法，以协助决策者在若干选项之间作出决定。

该出版物介绍了要考虑的原子能机构决策支持框架工具，有助于根据各国具体情况确定首选方案。此外，还提供了一些国家目前使用的技术实例。该出版物还提供了有关BRIDE和FERREX工具的信息以及案例研究和教程，以帮助用户。

“原子能机构的这些工具和讲习班能够促进教育过程，使各国能够就最适合本国的方案得出自己的结论。”Dewes说，“像马来西亚这样的国家随后可以自己确定最佳解决方案，同时还能获得所有相关利益攸关方的重要支持。”

---

“妥善处置核乏燃料对于确保安全至关重要，而BRIDE工具为就最终处置库作出明智决策提供了宝贵的见解。”

—马来西亚核能机构Julia Abdul Karim

---

