

国际原子能机构新的同行评审服务帮助各国最大限度地发挥研究堆的功能和效用

文/Emma Midgley

研究堆是用途广泛的工具。虽然它们并不用于发电，但其中一些正在为开发创新型清洁能源解决方案作出贡献，还有一些在为拯救生命提供放射性同位素和揭示文化遗产的真实情况。许多研究堆得到了充分利用，但也有一些未得到充分利用。为了帮助各国以可持续和有效的方式充分利用其研究堆的潜力，原子能机构启动了“研究堆综合利用评审”服务。

原子能机构研究堆专家 Nuno Pessoa Barradas 说：“许多研究堆建于20世纪50年代和60年代，以满足当时的迫切需要。目前，人们对研究堆的潜力有了更好的了解，新旧反应堆都在开发新的应用。”

继2019年在意大利开展试点评审工作组访问之后，2022年在智利圣地亚哥拉雷纳核研究中心的5兆瓦池式

RECH-1研究堆开展了首次正式“研究堆综合利用评审”与“研究堆运行和维护评定”工作组访问。由国际专家组成的“研究堆综合利用评审”工作组拥有与研究堆利用和应用相关的一系列科学、管理和运行背景。

“核科学技术有助于实现国家在健康、环境、水和农业资源、能源、采矿和工业等领域的发展目标。”智利核能委员会执行主任 Luis Huerta 说，“原子能机构的这些工作组访问旨在对智利核反应堆 RECH-1 进行详尽地审查，对我们的水平和能力进行了分析，以便改进运行和维护，扩大我们核设施的使用和应用，特别是用于新的研发活动中。”

来自阿根廷、比利时、美国和原子能机构的专家以及秘鲁的一名观察员参加了为期五天的工作组访问。工作组发现了扩大利用该反应堆的机

2023年6月，由原子能机构专家和国际专家组成的工作组在爱达荷国家实验室完成了研究堆综合利用评审工作组访问。

(图/爱达荷国家实验室)



会，例如与医用同位素生产方面的利益相关方合作规划未来的需求。工作组还建议该设施营运者制定外联战略，以扩大用户群体。

自工作组访问以来，在原子能机构的协助下，已在这座智利反应堆安装了一套中子成像系统，从而开辟了该反应堆的新研究领域。中子成像是一种非破坏性物体成像方法，类似于X射线照相法。它可用于检查核燃料、电子元件和发动机涡轮叶片，以及确定燃料电池和地质样本的特征。

支持清洁能源解决方案

2023年在美国连续进行的两次“研究堆综合利用评审”工作组访问，都提到了研究堆对研发的重要性，包括对核裂变和聚变反应堆材料研究的重要性。国际专家小组访问了爱达荷国家实验室和麻省理工学院的核反应堆实验室。

爱达荷国家实验室研究堆主要用于研究中子射线照相法和其他非破坏性技术，以及中子辐照，探索核燃料和结构材料在正常和极端条件下的反应。麻省理工学院反应堆进行的辐照是对爱达荷国家实验室和美国其他核研究设施工作的补充，支持了核裂变和核聚变材料开发方面的研究。

工作组认为，爱达荷国家实验室可以提高一些数字化中子能力，以加强其对创新核能解决方案的研究，而麻省理工学院则可以从与全球核科技界更富有成效的合作中获益。此外，工作组还建议麻省理工学院核反应堆实验室改造其老化基础设施，以提高反应堆的可靠利用，并为

外部用户、学生和工作人员提供更具吸引力的环境。

Ron Crone 是爱达荷国家实验室材料与燃料综合实验室副主任，也是此次访问麻省理工学院“研究堆综合利用评审”工作组的成员。他表示相信麻省理工学院的核反应堆实验室有潜力成为“世界领先”的核燃料与材料定制辐照设施。他说：“随着更多的基础设施投资和更多的外部参与，我相信该实验室将在未来几十年内为涉及核裂变和核聚变的创新能源解决方案的重要研究提供支持。”

“研究堆综合利用评审”工作组访问应请求实施，既可以针对研究堆的所有活动，也可以仅限于特定的设施任务领域。审查基于原子能机构关于研究堆战略规划和利用的指南以及国际最佳实践。

原子能机构于2023年发布了“研究堆综合利用评审”准则，其中提供了关于“研究堆综合利用评审”工作组访问的准备、实施和报告的信息，以及关于研究堆设施营运组织自评定的信息。2020年，原子能机构还推出了关于提高研究堆利用战略规划的电子学习课程。

“许多研究堆建于20世纪50年代和60年代，以满足当时的迫切需要。目前，人们对研究堆的潜力有了更好的了解，新旧反应堆都在开发新的应用。”

—国际原子能机构研究堆专家 Nuno Pessoa Barradas

“研究堆综合利用评审”工作组访问

2019年：意大利（试点）

2022年：智利、秘鲁、南非

2023年：伊朗伊斯兰共和国、美国（两次）

2024年：加拿大（计划实施）