

支持防核扩散：加纳将研究堆从高浓铀转换为低浓铀燃料

通过国际原子能机构支持的一个国际项目，加纳成功地将其唯一的研究堆从使用高浓铀燃料转换为低浓铀燃料，以帮助减少与高浓铀燃料相关的扩散风险。

高浓铀是一种可用于制造可供恶意使用的核装置的成分，自1978年以来，将研究和试验堆从使用高浓铀转换为低浓铀燃料的各种国家和国际活动一直在进行，以最大限度地减少和最终消除民用高浓铀。

高浓铀燃料被运回中国

加纳原子能委员会、中国国家原子能机构、美国能源部核军工管理局和国际原子能机构共同承担的为期三年的项目于上周完成。在运行中国供应的微型中子源反应堆（微堆）的五个国家中，加纳成为第一个成功地将其辐照过的高浓铀堆芯转换并返回到中国的国家。

“加纳通过这次开创性的参与证明了在中国境外进行微堆转换的可行性。”加纳原子能委员会项目经理 Kwame I. J. Aboh 说：“我们希望我们的转换和运回模式可以应用于运行这类设施的其他国家的类似业务。”

从高浓铀到低浓铀的转换将浓缩水平从90%以上的铀降低到20%以下，而不影响反应堆的研究能力。因此，加纳原子能委员会在转换后仍然能够保持基于核设施的科研、教育、培训和工业应用。

“确保利用低浓铀堆芯实现微堆运行的可持续性是该项目取

得成功的关键因素。”国际原子能机构核燃料循环和废物技术处处长 Christophe Xerri 说。“这一经验为国际合作提供了一个很好的例子，可以促进核科学和实践培训，同时解决防扩散关切和提供能力建设。”

为了确保未来转换项目的知识转让成功，在GHARR-1 设施建立了一个微堆模拟装置，用于操作员培训。此后，该中心已进一步发展成为一个全尺寸微堆堆芯移除培训中心，可用于对来自其他微堆国家的操作员进行培训。“核军工管理局为全尺寸微堆堆芯移除培训中心概念提供了有力支持。”美国核军工管理局国防核不扩散代理副局长 Dave Huizenga 说。“这有助于充分利用加纳试点项目的经验，为未来面临类似挑战的微堆操作员提供全尺寸培训机会。”

2017年夏季召开了两次会议，以汲取项目实施过程中的经验教训——这可能有利于将其他反应堆转换为低浓铀燃料。中国国家原子能机构副司长申立新表示：“这些会议的成果将优化加纳模式，并支持今后的类似行动。”

中国设计的微堆

微型研究反应堆是由中国原子能科学研究院设计和制造的，原设计堆芯紧凑、功率为30千瓦（热），含有约1千克90%高浓铀。

中国设计的九个微堆设施中有四个在中国——其中一个已经转换为低浓铀燃料，在加纳、伊朗、尼日利亚、巴基斯坦和叙利

亚各一个。它们主要用于教育和培训目的。

在中国政府的承诺下，中国国家原子能机构首先承担了在中国原型微堆转换的责任，然后与加纳原子能委员会共同完成了GHARR-1 的堆芯转换并回收了高浓铀。

国际原子能机构的援助

原子能机构于2006年开始与微堆界合作，开展了一个协调研究项目，以确定将微堆转换为低浓铀燃料的技术可行性。

2014年，加纳要求协助确保该国 GHARR-1 设施转换为低浓铀堆芯，原子能机构研究反应堆科为转换和移除工作提供了支持，以安全为重点对 GHARR-1 研究堆进行了审查访问，为监管人员提供了容器许可证审批方面的培训，并举办了运输安保讲习班。

尼日利亚和叙利亚也要求原子能机构协助转换和移除高浓铀堆芯。尼日利亚项目计划于2018年完成。

在北京，高浓铀燃料刚到，国际原子能机构副总干事兼管理司司长玛丽-爱丽丝·海沃德代表原子能机构参加了当天中国当局组织的高浓铀回收活动。她表示：“国际原子能机构很愿意支持我们的成员国进行加纳微堆转换并将高浓铀燃料返还中国。这个项目是尽量减少在民用设施中使用高浓铀同时确保持续获得核研究和培训能力的广泛努力的一个重要里程碑。”

文/Sandor Tozser