

2019年4月

经合组织 核能署





经合组织 核能署

核能署使命

核能署(NEA)是经济合作与发展组织(简称“经合组织”,英语缩写“OECD”)框架内的一个半自治机构,位于法国巴黎近郊。核能署的工作目标是,协助成员国通过国际合作,维护和进一步发展把核能安全、环保、经济地用于和平目的所需的科技和法律基础。核能署提供权威评估,促进在关键问题上达成共识,为政府核能政策决策和经合组织在能源与低碳经济的可持续发展等领域的广泛政策分析提供建议。





William D. Magwood, IV
核能署总干事

二十一世纪的核能

世界人口不断增长，截止2017年6月，世界人口达到了76亿，预计在2050年会达到98亿。面对不断增加的人口，能源是推动经济社会发展的关键要素。尽管世界在努力提高能源利用效率，但预计全球能源需求依然会与人口同步增长。2017年度全球能源投资总额达到1.8万亿美元。

对于一个希望大幅削减二氧化碳排放的世界，核能作为一种重要技术，其对世界各地的经济体的重要价值已经得到证明。化石燃料依然占到全球电力生产总量的三分之二，全球交通运输业采用的燃料几乎全部来自化石燃料。核能可以与可再生能源及其他技术一道为工业、商业建筑和运输部门的低碳化发展提供一种均衡可靠的策略。

核能署汇聚了来自世界各国的专家，他们拥有来自美洲、欧洲和亚太地区的最丰富的经验和最出色的能力，涉及各类民用核技术和政策问题，以期达成共同的理解、立场和项目，推动最先进的核技术应用。核能署是这方面唯一的一个政府间国际组织。核能署拥有 33 个成员国，其成员占到世界核电装机容量 的 84%，代表着世界上最卓越的核能技术。核能署为每一个成员国提供了获得其他成员国丰富经验的路径，以及充分利用资源的机会。

核能署的框架包括常设技术委员会、国际联合研发项目、秘书处服务且有单独资金支持的机构，使得核能署能够保持灵活，及时响应。在提供了 60 年的国际服务之后，核能署的科技工作已经处于知识发展的前沿。核能署通过其 75 个工作组和专家组就关键问题发布一致性立场，提供可信参考和最佳实践范例。核能署联合研究项目和信息交流计划也使得感兴趣的成员国和非成员国能够在成本共担的基础上合力开展研究项目。

随着核能署的服务进入第七个十年，核能署会继续发展演进，适应变化，但将一如既往，构建一个经济有效的国际合作平台，既关注现在，也关注未来。



目录

核能署部门

核安全技术和监管	6
放射性废物管理和退役	8
辐射防护和核安全人类行为管理	10
核科学	12
核技术发展和经济	16
法律事务	18

核能署数据银行	20
---------	----

核能署国际倡议	22
---------	----

秘书处服务的机构	24
----------	----

成就未来	26
------	----

核能署组织架构	14-15
---------	-------

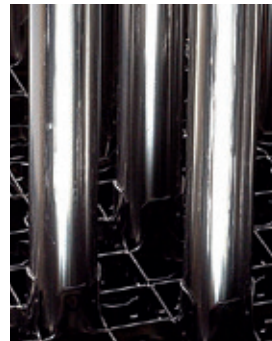


Luc Chanial
核安全技术和监管处代理主任

核安全技术和监管处

核能署在该领域的目标是，通过支持制定有效、高效的核设施和核活动监管监督方案，通过帮助维持和推进科技知识库建设，通过解决安全关切和支持在最高层面维持安全业绩和监管规定，帮助成员国确保在利用核能时达到高安全标准。为实现这一目标，本部门员工会与核设施安全委员会（CSNI）、核监管活动委员会（CNRA）及其专家组密切合作，致力于：

- 促进成员国之间在安全相关信息方面的有效交流，发现重大共性问题 and 趋势，达成共同谅解和方案，预估此类共性问题的解决方法；
- 通过科学合作和制定联合研究项目，培养成员国持续加强核安全知识库和安全专业技能能力建设；
- 协助成员国解决安全问题，加强对解决方案及其贯彻落实的信心；
- 解决与新技术和反应堆设计有关的安全问题；
- 帮助成员国维持充足的作业能力和专业技术能力，确保既有核设施的安全（特别是其长期运行安全），并确保未来核设施和核活动的安全；
- 加强监管过程的效率和效力，鼓励监管过程的协调统一。



联合研究项目

核安全研究

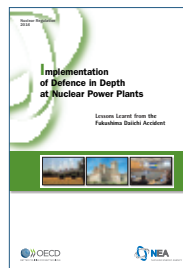
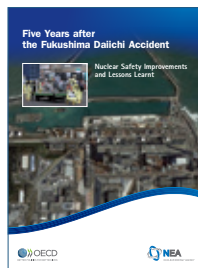
- 先进热工水力试验循环事故模拟 (ATLAS) 项目*
- 福岛第一核电站反应堆厂房和安全壳信息分析 (ARC-F) *
- 碘行为项目 (BIP)
- 福岛第一核电站事故基准研究 (BSAF) *
- 卡布里国际项目 (CIP)
- 基本的多室火焰蔓延情景 (PRISME) 项目
- 哈尔登反应堆项目
- 高能电弧故障事件 (HEAF) 项目
- 反应堆安全消氢实验 (HYMERES) 项目*
- 强制冷却剂损耗 (LOFC) 项目

- 主冷却剂回路测试设备 (PKL) 项目*
- 燃料碎片分析预研 (PreADES) 项目
- 源项评估和缓解 (STEM) 项目
- 斯图斯维克包壳完整性项目 (SCIP) *
- 热工水力学、氢、气溶胶、碘 (THAI) 项目*

核安全数据库

- 组件的运行经验、退化和老化计划 (CODAP)
- 火灾事故记录交流 (FIRE) 项目
- 国际共因失效数据交流 (ICDE) 项目

* 中国参加了该项目。



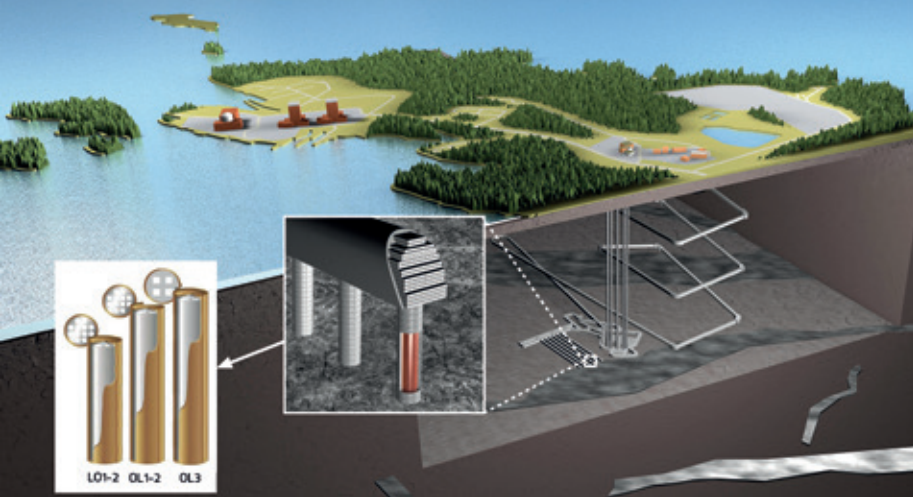


Rebecca Tadesse
放射性废物管理和退役处主任

放射性废物管理和退役处

核能署在该领域的目标是，协助成员国制定安全、可持续、可广泛接受的策略，对所有类型的放射性材料进行长期管理，着重关注长寿命废物和被视为废物的乏燃料的管理，以及停用的核设施的退役。为实现这一目标，本部门员工与放射性废物管理委员会（RWMC）、核设施退役和遗留场址管理委员会（CDLM）以及这些领域的专家组密切合作，致力于：

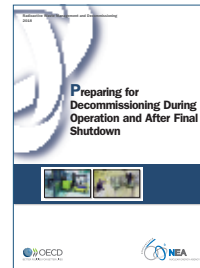
- 在考虑技术、环境、社会和经济等方面影响的前提下，促成对各类放射性废物和材料管理的共同和广泛的理解；
- 寻找最佳实践、技术和方法学，确保对放射性废物、核遗产和退役进行有效管理，包括从成本和融资方面进行考量；
- 促进在国家层面和国际层面制定和落实废物管理和退役的策略及方法学；
- 帮助阐明对于放射性废物管理和核设施退役监管方法的共同理解；
- 提供国际同行评审，确保废物管理与退役一直采用最佳实践；
- 交流和分享动员利益相关方和普通公众参与决策、进行放射性废物管理、以及开展退役活动方面的经验和方法；
- 探讨放射性废物管理时间跨度过长所产生的影响和转移职责与知识面临的相关挑战；



- 发现各方感兴趣的具体问题，并为讨论此类问题提供一个平台，参与机构和其他利益相关方可以通过研究这些问题彼此学习；
- 为核遗留场址和设施的管理制定切实可行的统一的监管方法；
- 协助核能署成员国对核遗留场址管理和其他现存照射情景的终态作出实用的解释和应用。

联合研究项目

- 核设施退役科技信息交流合作计划 (CPD)





Yeonhee Hah

辐射防护和核安全人类行为管理处主任

辐射防护和核安全人类行为管理处

核能署在该领域的目标是，通过及时发现重大课题和新问题，分析其对辐射防护实践和监管可能产生的影响，为制定解决问题的方法做出贡献，支持成员国制定和落实辐射防护政策。其中关注的一些重点领域包括事故后恢复，完善国家和国际应急管理体系和跨境协调，以及职业照射管理。核能署也通过增进对以下问题的了解及提高处理这些问题所需的技术基础以协助成员国加强对核安全人类行为的管理，包括安全文化有关要素、人和组织因素、人才培养政策和实践，与安全相关的公众沟通，以及在核安全、废物管理及相关问题方面与利益相关方进行协作。为实现这一目标，本部门员工与核能署所有委员会及该领域有关专家组密切合作，尤其是与辐射防护和公共健康委员会（CRPPH）、核设施安全委员会（CSNI）、核监管活动委员会（CNRA）、放射性废物管理委员会（RWMC）、核设施退役和遗留场址管理委员会（CDLM）密切合作，致力于：

- 协助决策者制定和完善辐射防护和人类行为管理政策，以最好地反映最先进的经验、科学和技术；
- 发现辐射防护科学与人和组织因素中出现的新问题，并促进应用新的科学知识解决实际问题；
- 评估和评论选定的建议和标准草案，找出其对监管和落实辐射防护与人和组织因素管理可能产生的影响；



- 推动建立包括公共卫生和环境问题在内的与辐射防护有关的监管问题协调框架；
- 帮助成员国提高辐射应急准备和管理水平，以及提高成员国的辐射防护能力；
- 协助成员国应对辐射防护和核作业面临的社会挑战，包括有效的利益相关方参与；
- 解决与安全文化和核安全文化相关的领导问题；
- 通过更好地了解利益相关方的认知、需求和期望，激发合作，改进与核监管机构的沟通；
- 推动所有相关利益相关方开展对话，了解长期废物管理方法，并达成一致。

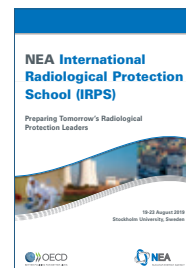
国际倡议

- 国际辐射防护学校 (IRPS)
- 核能署利益相关方参与研讨会
- 国际核应急演练 (INEX)
- 国际指导讲习班

联合研究项目

- 职业照射信息系统 (ISOE)*

* 中国参加了该项目。



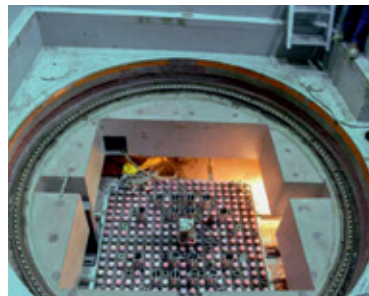
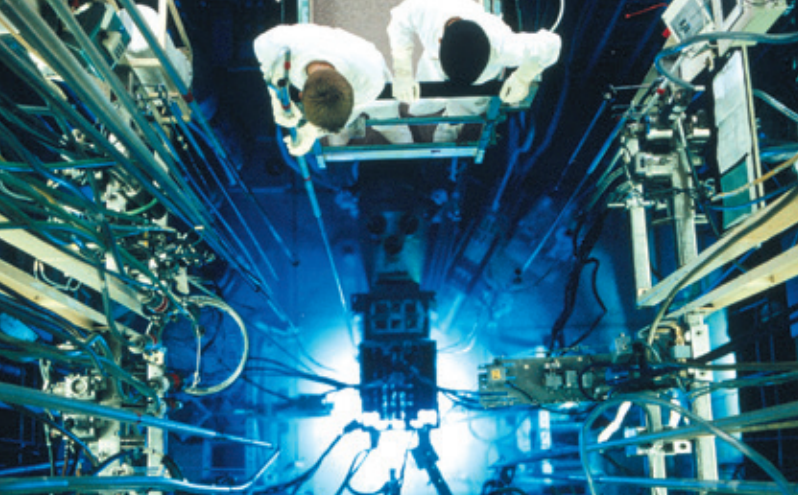


Tatiana Ivanova
核科学处主任

核科学处

核能署在该领域的目标是，帮助成员国发现、整理、开发和传播基础科学技术知识，确保当前和下一代核能系统的安全、可靠和经济运行。为实现这一目标，本部门员工与核科学委员会（NSC）及其下属众多专家组密切合作，致力于：

- 帮助推进现有科学知识的发展，以提高当前核能系统的性能和安全性；
- 为下一代核能系统的发展奠定坚实的科学和技术基础做出贡献；
- 支持在核科学领域保存必要的知识，包括反应堆物理、燃料循环物理与化学、临界安全、材料科学、辐射屏蔽和核数据等领域；
- 为基本技能的维护和发展提供支持，特别是通过教育和培训新一代核科学家来提供此类服务；
- 开发内部软件工具；
- 进行基准研究，并把控敏感性和不确定性分析的最新进展。

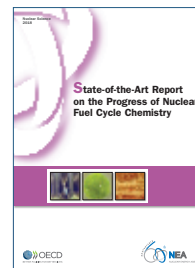
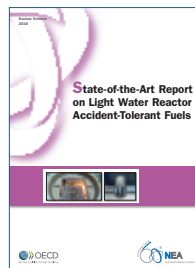
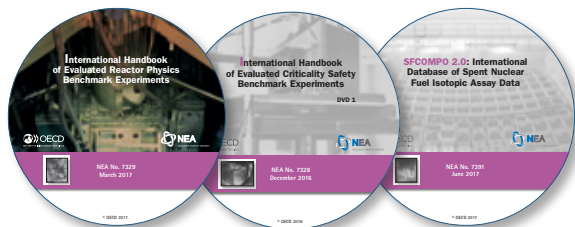


联合研究项目

- 先进燃料热力学国际数据库 (TAF-ID) 项目
- 基于福岛第一核电站严重事故进展情景分析的燃料碎片和裂变产物的热力学表征 (TCOFF) 项目
- 核教育、技能和技术 (NEST) 框架

数据库

- 国际反应堆物理实验评价项目 (IRPhEP) 及该项目配套数据库和分析工具 (IDAT)
- 国际临界安全基准评价项目 (ICSBEP) 及该项目配套数据库 (DICE)
- 国际燃料性能实验数据库 (IFPE)
- 屏蔽积分基准实验档案和数据库 (SINBAD)
- 国际乏燃料同位素分析数据库 (SFCOMPO-2.0)
- 国际实验热工液压系统数据库 (TIETHYS)



核能署各委员会和附属机构架构图*

核能指导



2019年3月

委员会



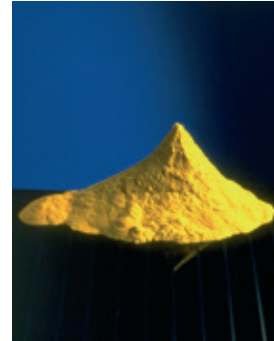


Sama Bilbao y León
核技术发展和经济处主任

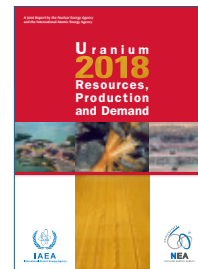
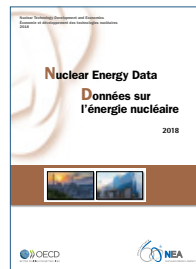
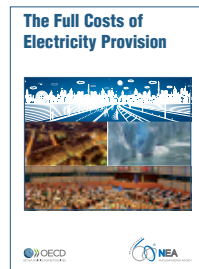
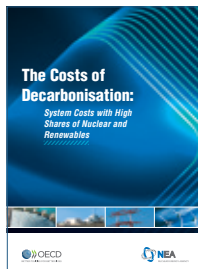
核技术发展和经济处

核能署在该领域的目标是，为政府和其他有关利益相关方提供关于当前和未来核技术以及从可持续发展角度预测核能现在和未来作用的权威可靠信息。研究涵盖技术经济学、金融、资源分析、能源和电力需求和供应的预测与分析、公众舆论评估、核反应堆设计进展、核燃料和燃料循环技术等多个关键主题。这使得核能署能够为决策者制定国家和国际能源政策提供建议，以实现经济有效和可靠的低碳电力供应。为实现这一目标，本部门员工会与核能开发和燃料循环技术和经济研究委员会（NDC）及其各专家组密切合作，致力于：

- 分析在整个核燃料循环内以及电力系统层面的核电经济效益，要考虑电力市场、社会可接受性与技术进步的变化，并帮助成员国评估核能在其能源政策中的作用；
- 促进创新型核能系统发展的国际合作；
- 评估核能在气候变化与可持续发展这一更广泛的视角中的作用；
- 分析核电对低碳电力系统顺利运行的贡献；
- 评估核燃料的可用性，包括铀资源以及现有和未来的核技术开发和部署所需的基础设施，并确定最终的差距；



- 评估研发对新型核技术的作用及其对核电和非电应用的影响；
- 在成员国提出请求时，帮助成员国解决新出现的与核技术和放射性材料有关的问题，包括医用放射性同位素的稳定供应；
- 在经合组织框架之内和之外开展协作，建立沟通网络，提供核相关问题的客观信息。





Ximena Vásquez-Maignan
法律顾问办公室主任

法律顾问办公室

核能署在该领域的目标是，帮助建立和平利用核能所需的健全的国家国际法律制度，包括核安全、核材料和设备的国际贸易、公众参与、核损害责任和赔偿等方面的法律制度，以及建设成为世界领先的核法律信息和教育中心。为实现这一目标，法律顾问办公室与核法律委员会（NLC）及其在该领域的工作组密切合作，致力于：

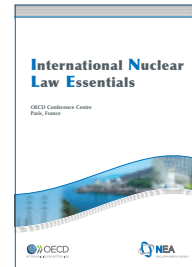
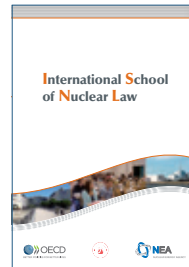
- 协助成员国基于国际公认的原则制定、加强和统一核安全、放射性废物管理与环境法（适用于核活动）等领域的核能相关立法和法规，并与具有约束力的安全和平利用核能的国际法律文书保持一致；
- 为国际核责任制度的现代化做出贡献，鼓励加强有关国家之间的条约关系，以解决核损害责任和赔偿问题；
- 收集、分析和传播与核法律有关的一般信息和与某些特定的核法律问题相关的信息；
- 组织国际核法律学校（ISNL）和国际核法律必备知识（INLE）项目。

法律顾问办公室还就与核能署的地位和活动有关的各类合同、实体和程序事项向核能署管理层提供法律建议和法律支持。



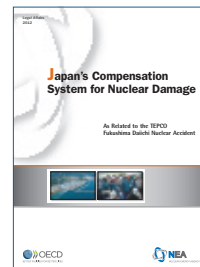
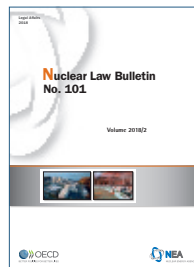
教育项目

- 国际核法律学校 (ISNL)
- 国际核法律必备知识 (INLE)



国际法律资源

- 《核法律公报》(自1968年开始出版)
- 经合组织和核能署成员国的核能立法
- 多边协定遵守情况
- 民用核能第三方责任资源



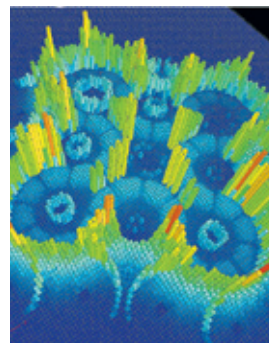


Kenya Suyama
核能署数据银行主任

核能署数据银行

核能署在该领域的目标是成为全球领先的分析和预测核领域现象的基础核工具（比如计算机代码和核数据）的参考中心；并通过按需提供此类工具和提供必要的手段和方法支持开发、应用和验核，为用户提供直接服务。为实现这一目标，核能署数据银行的员工，在核数据和代码开发、应用和验核管理委员会（MBDAV）的领导下，致力于：

- 建立和扩大对参与国科学家的服务；
- 促进开放沟通，积极寻求用户和利益相关方的反馈；
- 保持收录最新的经过检验和验核的核数据和计算机程序，支持开发新的建模方法；
- 在计算机代码和核数据验核方面推进最先进的技术发展，并为参与国提供帮助，以及保存这些领域的专门知识；
- 为知识保存工作和相关数据库的开发和维护提供支持；
- 为核能署其他部门提供专业技术服务。



核能署数据银行参与国

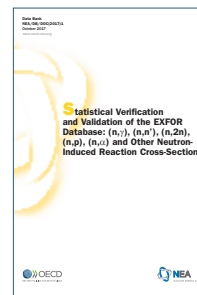
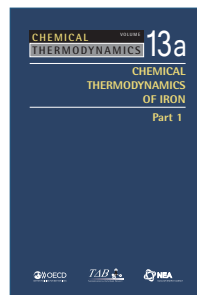
- 阿根廷、奥地利、比利时、捷克共和国、丹麦、芬兰、法国、德国、希腊、匈牙利、意大利、日本、韩国、墨西哥、荷兰、挪威、波兰、葡萄牙、罗马尼亚、俄罗斯、斯洛伐克共和国、斯洛文尼亚、西班牙、瑞典、瑞士、土耳其和英国

联合研究项目

- 热化学数据库 (TDB) 项目

核数据资料库

- 联合评估核裂变和核聚变文件 (JEFF) 项目



核能署国际倡议

核能署“核能创新2050”（NI2050）倡议

核能署启动了“核能创新2050”（NI2050）倡议，以鼓励成员国之间的新型合作方式，进一步加强有助于建设可持续能源结构的创新型核技术的研究和部署。该倡议还为核能署的大量活动提供了广泛的保障，比如正在开展的科技项目和安全相关项目，以及与国际能源署联合开展的有关电力市场的工作和第21届联合国气候变化大会（COP21）之后的发展工作。

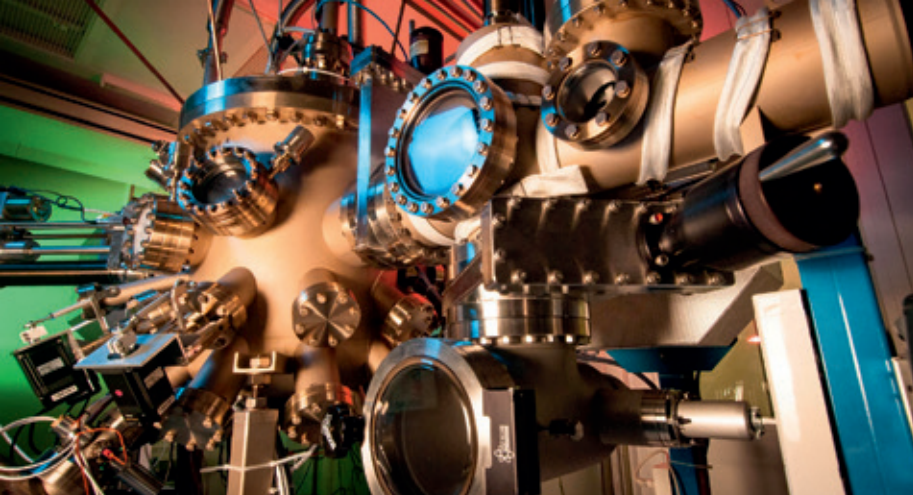
多边合作方法可以通过确定工作重点，基于对技术的科学验证建立坚实的共同基础，定义共同的合格性认定方法，支持完备的许可审批程序，为在全球部署创新技术建立必要的信心。核能署已经通过其各个专委会为讨论提供了一个广泛的平台。

因为安全尤为重要，在任何技术革新的早期设计阶段就需要把安全作为优先事项“内置”其中，在创新过程的早期及后续过程中与主管部门和监管部门保持适当交流互动是很有必要的。核安全机构之间的国际合作或许是及早了解任何创新的安全方面而又不影响监管独立的最为有效的方式之一。

“核能创新2050”倡议已经筛选了一批主题研究领域，制定了“十年行动计划”，涉及严重事故知识管理、先进燃料和材料、燃料循环化学/再循环、热力生产和热电联产等方面。该行动计划已被提交给成员国，以讨论如何具体落实。

未来，“核能创新2050”倡议将着眼于集成其他工业部门已经开发和使用的先进技术，尤其是先进制造技术，并实现创新建造技术、数字化和数据管理。

“核能创新2050”倡议能够通过以共同的发展重点为中心，汇聚利益相关方，激发核技术创新——这是核能在未来可持续能源结构中发挥作用的最为重要的条件。



核能署核教育、技能和技术 (NEST) 框架

总体而言，核能署成员国是核技术和核材料在工业、科技、医疗和能源方面应用的全球领袖。对于选择使用核技术来实现其能源和环境目标的国家来说，关键是这些国家要拥有具备先进专业知识的科学家、工程师和技术专家，以确保其安全和高效地使用。此外，许多不打算在未来使用核能的国家已经确定了对该领域最先进知识的战略需求。因此，培养核科技专家是许多国家的当务之急。

当前的核科技人才库是众多国家经过数十载的努力而建立起来的。这一代人才中有很大一部分已经到了退休年龄。因此，维护和更新当代人发展出来的核专业知识正成为许多核能署成员国面临的一个关键问题，迫切需要创造新的方法来保留、培育和扩大这一知识宝库。

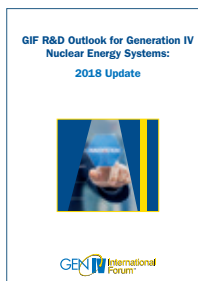
2019年2月，核能署与10个成员国和15个组织合作，启动了核能署核教育、技能和技术框架，以帮助解决在国际背景下在核技能能力建设、知识转移和技术创新方面存在的重要缺口。核教育、技能和技术框架的目标是鼓励来自多个学科的高校学生和年轻专业人员从事核领域的工作，让其接触到具有挑战性的项目和实际问题。核教育、技能和技术框架旨在帮助各国维持和梳理与核有关的学术教育计划，塑造核科学和安全有效利用核技术领域所需的技术和非技术技能。核教育、技能和技术框架还旨在加强高校、学术界、研究机构和业界之间的国际联系。

核教育、技能和技术框架涵盖各类项目。核教育、技能和技术框架的启动项目包括事故期间安全壳内的安全相关现象、远程技术在退役中的应用、放射性废物管理和小型模块化反应堆等。

秘书处服务的机构

核能署继续作为第四代核能系统国际论坛(GIF)、国际核能合作框架(IFNEC)、多国设计评价计划(MDEP)等国际机构的技术秘书处,并且,通过承担技术秘书处职责,可以确保这些机构与核能署之间使命的互补性。

第四代核能系统国际论坛(GIF)



第四代核能系统国际论坛是一项国际合作活动,其组织目的是为了开展确立新一代核能系统的可行性和工作性能所需的研究与开发工作。

第四代核能系统国际论坛有14个成员国,它们是其创始文件GIF《宪章》的签署国。阿根廷、巴西、加拿大、法国、日本、韩国、南非、英国和美国于2001年7月签署了GIF《宪章》。随后,瑞士于2002年签署,欧洲原子能共同体于2003年签署,中国和俄罗斯于2006年签署,澳大利亚于2016年签署。2015年2月,监督合作研发活动的框架协定又延长了十年,已经有十二个国家签署或加入,包括2017年9月加入的澳大利亚,以及2018年9月批准该宪章的英国。

第四代核能系统国际论坛成员国选择了6套系统进行研发,包括:气冷快堆(GFR)、铅冷快堆(LFR)、熔盐反应堆(MSR)、钠冷快堆(SFR)、超临界水冷反应堆(SCWR)和超高温反应堆(VHTR)。欲知详情,请参见GIF网站:www.gen-4.org。

多国设计评价计划 (MDEP)

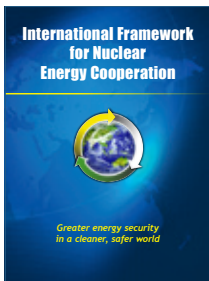


多国设计评价计划是由阿根廷、加拿大、中国、芬兰、法国、匈牙利、印度、日本、韩国、俄罗斯、南非、瑞典、土耳其、阿联酋、英国和美国的核监管机构开展并有国际原子能机构 (IAEA) 参与的一项独特的多国倡议, 其宗旨是在新建反应堆的安全设计审查方面进行合作, 并寻求机会协调和融合安全执照审查实践和要求。多国设计评价计划

目前包括五个针对具体反应堆设计的工作组 (分别针对EPR、AP1000、APR1400、VVER和HPR1000) 和一个针对具体问题的供应商检查合作工作组。欲知详情, 请参见: www.oecd-nea.org/mdep。



国际核能合作框架 (IFNEC)



国际核能合作框架为各参与国家之间的合作提供了一个论坛平台, 使各参与国能够探索互惠互利的思路, 确保核能的和平利用高效且满足最高的核安全、核保障和核不扩散标准。成员国无需放弃任何权利, 可自愿分享其工作情况, 从经济、和平利用核能中获益。

国际核能合作框架的成员包括34个参与国、31个国家观察员和4个国际组织观察员 (经合组织核能署、国际原子能机构、第四代核能系统国际论坛和欧洲原子能共同体)。中国参加了该项目。目前, 国际核能合作框架下设三个工作组: 基础设施建设工作组 (IDWG)、可靠核燃料服务工作组 (RNFSWG) 和特设核供应国和客户国协作组 (NSCCEG)。欲知详情, 请参见: www.ifnec.org。





Daniel Iracane
副总干事兼首席核能官



Nobuhiro Muroya
副总干事, 分管管理和规划

成就未来

本宣传册前面已经详述了核能署工作的很多重要方面, 这一切都是核能系统这一全局性工作的一部分。为汇聚这一系统内各利益相关方之力量, 近年来, 核能署一直鼓励核能署各委员会之间加强互动, 解决安全、监管、放射性废物管理、退役、辐射防护、技术发展与经济、科学、法律及核安全人类行为管理等方面的问题。

与主题互动并行的是, 显而易见, 应考虑在核能署成员国之间采取新型多国合作思路, 提升高校、业界、研究机构与监管部门之间的互动交流, 顾及各方之明确职责, 致力于加速创新型核技术的推广部署, 满足未来需求。这是第22页所介绍的“核能创新2050”这一国际倡议的目标, 该倡议最终将有助于确保核能“融入”未来尚不确定的全球能源框架。

技术发展演变在催生高要求的生产活动的同时, 也成为吸引、培训和留住未来一代技艺娴熟的工程师和科学家的有力推手。正是本着这一精神, 核能署开始制定第23页提到的“核能署核教育、技能和技术框架”(NEST) 国际倡议, 方便来自核能署成员国的年轻人有机会发挥自身技能, 在多学科、多国家的环境中解决现实世界面临的问题。一些核能署成员国面临着在对核技术的安全有效管理具有重要作用的领域专业技能不断消失的情况, 担忧日增, 该倡议恰逢其时。

主题互动、多国合作思路和提升有关参与方之间的交流互动是新路线的主要组成部分, 这一新路线可以树立必要的信心, 让政策制定者在解决基本需求、环境需求和社会需求时, 考虑把核技术作为一种可能的解决方案。

核能署在线

除了关于核能署及其工作方案的基本信息，核能署网站还提供了数以百计的技术和政策导向报告供免费下载。核能署旗下的专业杂志《核能署新闻》会刊载有关最新核能问题的专业文章，可以通过网络链接www.oecd-nea.org/nea-news/在线获取。我们每个月还向用户免费发送电子公告，提供最新的成果、行业活动和出版物信息。注册链接：www.oecd-nea.org/bulletin。欢迎访问我们的脸书网页：www.facebook.com/OECDNuclearEnergyAgency或关注我们的推特账号：Twitter @OECD_NEA。

了解更多核能署出版物的信息，请联系

地址： OECD Nuclear Energy Agency, Publications Section
46, quai Alphonse Le Gallo, 92100 Boulogne-Billancourt, France
电话： +33 (0) 1 45 24 10 15 传真： +33 (0) 1 45 24 11 10
邮箱： neapub@oecd-nea.org 网站：www.oecd-nea.org

图片来源：

封面：位于法国卡拉达舍的卡布里反应堆的切伦科夫蓝光（法国原子能和替代能源委员会辐射防护与核安全研究院）和不同的矢量图形（Shutterstock, Lanteria和Song Mi）；第1页：经合组织布洛涅大厦（Fabienne Vuillaume, 经合组织核能署）；第2页：经合组织布洛涅大厦（Juan Galan, 经合组织核能署）；第4页：地球城市灯光地图（Shutterstock）；核能在电力生产中的份额；国际科学与工程指导讲习班，2017年7月25-26日，日本干叶；水晶球（Shutterstock, Romolo Tavani）；第7页：加拿大安大略达林顿核电厂鸟瞰图（OPG）；带导向管的核燃料组件间隔栅架（阿海珐）；第9页：翁卡洛乏燃料处置库（芬兰波西瓦公司）；混凝土剥落（比利时Belgoproprocess）；第11页：核能署利益相关方参与核决策研讨会，2016年1月17-19日，法国巴黎（Gülfem Demiray, 经合组织核能署）；防护服（阿海珐, Jean-Marie Taillat）；第13页：位于法国萨克雷的奥西里斯研究堆视图（法国原子能和替代能源委员会）；美国爱达荷国家实验室瞬态反应堆试验装置堆芯的俯瞰图；第17页：位于俄罗斯的新沃罗涅日核电站，2016（Rostechnadzor）；铀“黄饼”（阿海珐）；第19页：国际核法律学校2018年集体合影；一位男士在按下透明屏幕上的责任按钮（Shutterstock, Duncan Anderson）；第21页：数字二进制计算机代码的扭曲隧道（Shutterstock, Robert Eastman）；用于IRPhEP评估的先进试验堆全堆芯模型——MeshTal Viewer；第23页：教育研究中心脉冲激光沉积法“纳米中心”培训（MEPHI, 俄罗斯）；第25页：EPR CATESG——中国台山核电站1号机组EPR建设现场，见证反应堆压力容器内部振动FPOT，2017年3月；第26页：世界矢量地球图标（Shutterstock, 艺术家）。

核能署成员国

(截止2019年4月)



阿根廷



澳大利亚



奥地利



比利时



加拿大



捷克共和国



丹麦



芬兰



法国



德国



希腊



匈牙利



冰岛



爱尔兰



意大利



日本



韩国



卢森堡



墨西哥



荷兰



挪威



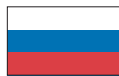
波兰



葡萄牙



罗马尼亚



俄罗斯



斯洛伐克共和国



斯洛文尼亚



西班牙



瑞典



瑞士



土耳其



英国



美国

战略合作伙伴



中国



印度

Nuclear Energy Agency (NEA)

地址: 46, quai Alphonse Le Gallo
92100 Boulogne-Billancourt, France

电话: +33 (0)1 45 24 10 15

邮箱: nea@oecd-nea.org 网址: www.oecd-nea.org