

年度报告

2024年

原子用于和平与发展

前言

国际原子能机构总干事
拉斐尔·马里亚诺·格罗西



在这个相互联系日益紧密、发展变化日新月异的世界，国际原子能机构起到了科学卓越、国际合作和创新的灯塔以及防止核武器扩散的监督机构的作用。2024年，我们扩大并深化了我们对成员国的支持，协助它们利用核科学技术实现其发展目标并应对世界上一些最紧迫的挑战。

我们的旗舰倡议“希望之光”、“人畜共患疾病综合行动”和“核技术用于控制塑料污染”已进入实施阶段。在“希望之光”倡议下，原子能机构促进向许多国家交付了拯救生命的癌症治疗设备，并将地区支持中心的数量增加了一倍多，在世界各地建立了癌症治疗卓越中心。在抗击人畜共患疾病疫情的斗争中，“人畜共患疾病综合行动”倡议为其不断扩大的全球网络提供了重要的诊断设备和支助。2024年伊始，我前往南极，启动了一个重要的“核技术用于控制塑料污染”研究项目，研究结果表明，微塑料已经到达这一遥远的原始环境。与此同时，我们与联合国粮食及农业组织共同发起的联合倡议“原子用于粮食”已明确界定并正在实施之中，引起了希望改善食品安全、粮食安全和农业实践的成员国的极大兴趣。

临近年底，我们的核科学、技术和应用与技术合作计划部长级会议加强了我们与成员国在这一领域的重要伙伴关系。

在塞伯斯多夫，原子能机构独特实验室的整修已进入最后阶段，所有新设施预计将于2025年投入使用。

就核能而言，2024年是具有里程碑意义的一年，因为原子能机构与比利时首次共同主办了核能峰会，30位国家元首和政府高级官员在峰会上就提高核能的具体步骤达成了一致。随着政府和公司都将注意力转向核电，原子能机构再次提高了其对2050年核电容量的预测。我们还加倍努力支持成员国，其中约有50个国家对核能感兴趣。许多人都在关注小型模块堆，并通过我们的小型模块堆平台获得有用信息。同时推动小型模块堆迅速和安全

部署仍然是我们核协调统一和标准化倡议的重点，也是我们小型模块堆及其应用国际会议的一个重要主题。

随着乌克兰战争进入第三个日历年，原子能机构通过继续保持在核电厂厂址的存在坚定不移地支持核安全，防止发生核事故。尽管面临相当大的实地挑战，包括我们的一辆汽车遭到直接攻击，但原子能机构仍在2024年完成了86次工作人员轮换，发布了64份最新情况通报。到年底，核安全和安保相关设备的交付总额超过1300万欧元。

在福岛第一核电站，原子能机构采取了更多措施，通过扩大国际社会参与我们对水样的独立分析，进一步建立信任和提高透明度，以确保水排放水平已经并将继续严格遵守和符合国际安全标准。

2024年，原子能机构在全球1380多个设施和场所开展了3150多次现场核查活动。因此，它能够对其实施了保障的175个国家得出保障结论。

随着推动聚变能从实验室走向商业化的势头不断增强，我们以设立世界聚变能源小组及两本重要出版物——原子能机构《2024年世界聚变展望》和《聚变关键要素》支持国际合作，这对聚变能的成功至关重要。

通过原子能机构玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划和莉泽·迈特纳计划，我们再次增加了加入该领域并在该领域茁壮成长的妇女人数，在秘书处内部，到2024年底，妇女占到专业及以上职类工作人员的半数。

原子能机构是促进和平、进步和经济发展的全球工具，为我们180个成员国中每一个成员国的利益服务。

回顾原子能机构这一年取得的成就，使我重燃使命感，我希望对你们也是这样。

说明

- ▶ 国际原子能机构《2024年年度报告》的目的只是总结原子能机构在这一年期间开展的重要活动。从第36页开始的本报告主要部分大体遵循《国际原子能机构2024-2025年计划和预算》（GC(67)/5号文件）所采用的计划结构。本报告主要部分所列目标均来自该文件，并应依照原子能机构《规约》和决策机关的决定进行解读。
- ▶ 介绍性章节“2024年活动聚焦”涵盖原子能机构的具体活动 — 其中一些活动属于跨领域性质，重点是这一年期间的显著进展。更详细的资料可在原子能机构最新版本的“核安全评论”、“核安保评论”、“核技术评论”、“技术合作报告”以及“保障情况说明”和“保障情况说明的背景”中查阅。
- ▶ 本报告附件中的表格仅以电子版形式在iaea.org网站上与“年度报告”一并提供。
- ▶ 本文件中所用名称和提供的资料并不意味秘书处对任何国家或领土或其当局的法律地位或对其边界的划定表示任何意见。
- ▶ 提及具体公司或产品的名称（不论表明注册与否）并不意味着原子能机构有任何侵犯所有权的意图，也不应被解释为原子能机构方面的认可或推介。
- ▶ “无核武器国家”一词系沿用“1968年无核武器国家会议最后文件”（联合国A/7277号文件）和《不扩散核武器条约》。“有核武器国家”一词系沿用《不扩散核武器条约》。
- ▶ 成员国表达的所有意见均充分反映在6月理事会会议简要记录中。2025年6月9日，理事会核准了《2024年年度报告》，供转交大会。

国际原子能机构2024年年度报告

国际原子能机构《规约》第六条J款要求理事会
“应就机构的事务及机构核准的任何项目，拟定向大会
提出的年度报告”。

本报告覆盖的时间是2024年1月1日至12月31日。

目录



导言
4



2024年活动聚焦
14



核电、燃料循环和核科学
36



促进发展和环境保护的核技术
58



核安全和核安保 80



核核查 102



促进发展的技术合作 114



附件

扫描二维码
访问本报告附件。

国际原子能机构成员国

(截至2024年12月31日)



阿富汗
阿尔巴尼亚
阿尔及利亚
安哥拉
安提瓜和巴布达
阿根廷
亚美尼亚
澳大利亚
奥地利
阿塞拜疆
巴哈马
巴林
孟加拉国
巴巴多斯
白罗斯
比利时
伯利兹
贝宁
多民族玻利维亚国
波斯尼亚和黑塞哥维那
博茨瓦纳
巴西
文莱达鲁萨兰国
保加利亚
布基纳法索
布隆迪
佛得角
柬埔寨
喀麦隆
加拿大
中非共和国
乍得
智利
中国
哥伦比亚
科摩罗
刚果
库克群岛
哥斯达黎加
科特迪瓦
克罗地亚
古巴
塞浦路斯
捷克共和国
刚果民主共和国
丹麦
吉布提
多米尼克

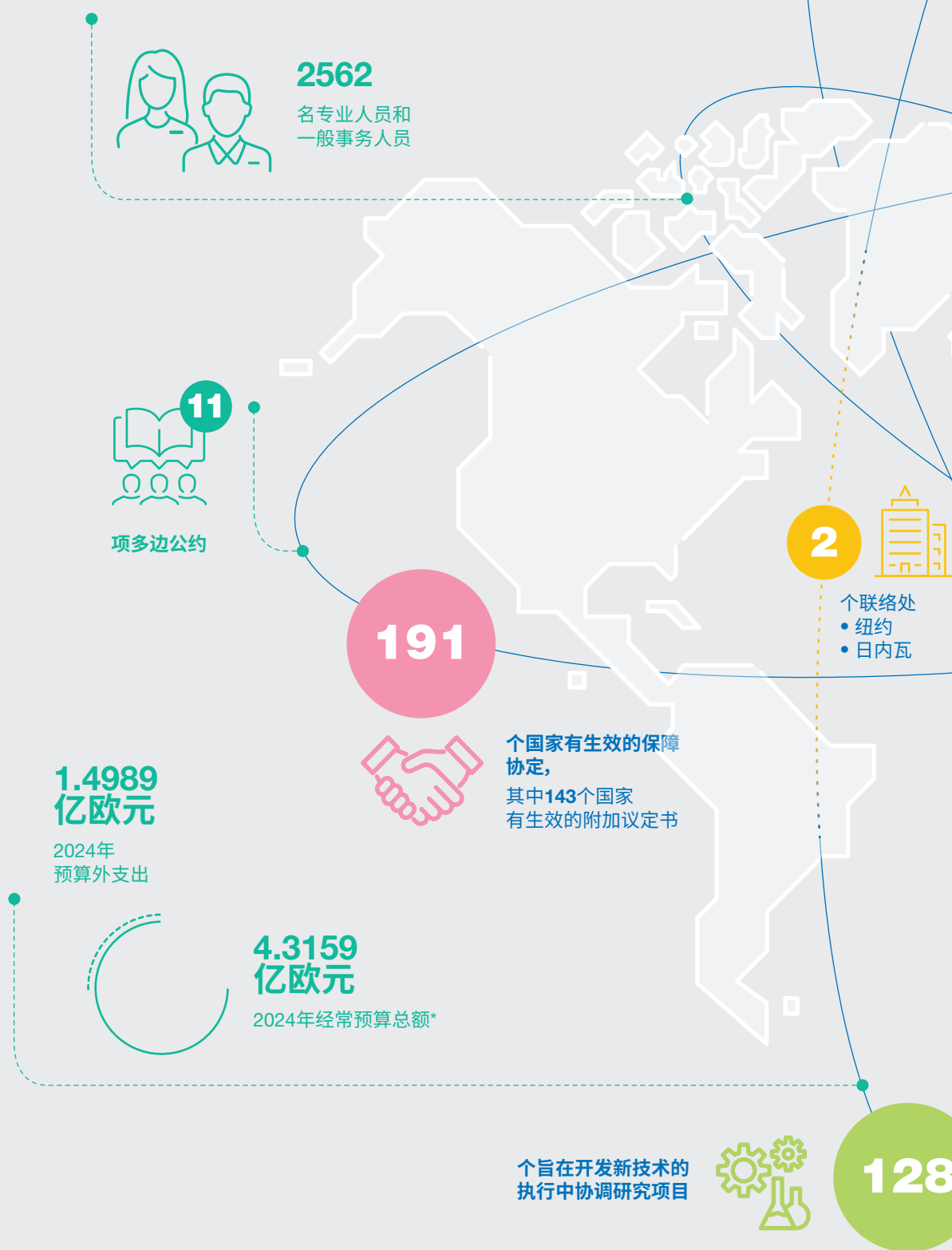
多米尼加共和国
厄瓜多尔
埃及
萨尔瓦多
厄立特里亚
爱沙尼亚
斯威士兰
埃塞俄比亚
斐济
芬兰
法国
加蓬
冈比亚
格鲁吉亚
德国
加纳
希腊
格林纳达
危地马拉
几内亚
圭亚那
海地
教廷
洪都拉斯
匈牙利
冰岛
印度
印度尼西亚
伊朗伊斯兰共和国
伊拉克
爱尔兰
以色列
意大利
牙买加
日本
约旦
哈萨克斯坦
肯尼亚
大韩民国
科威特
吉尔吉斯斯坦
老挝人民民主共和国
拉脱维亚
黎巴嫩
莱索托
利比里亚
利比亚
列支敦士登

立陶宛
卢森堡
马达加斯加
马拉维
马来西亚
马里
马耳他
马绍尔群岛
毛里塔尼亚
毛里求斯
墨西哥
摩纳哥
蒙古
黑山
摩洛哥
莫桑比克
缅甸
纳米比亚
尼泊尔
荷兰王国
新西兰
尼加拉瓜
尼日尔
尼日利亚
北马其顿
挪威
阿曼
巴基斯坦
帕劳
巴拿马
巴布亚新几内亚
巴拉圭
秘鲁
菲律宾
波兰
葡萄牙
卡塔尔
摩尔多瓦共和国
罗马尼亚
俄罗斯联邦
卢旺达
圣基茨和尼维斯
圣卢西亚
圣文森特和格林纳丁斯
萨摩亚
圣马力诺
沙特阿拉伯
塞内加尔

塞尔维亚
塞舌尔
塞拉利昂
新加坡
斯洛伐克
斯洛文尼亚
索马里
南非
西班牙
斯里兰卡
苏丹
瑞典
瑞士
阿拉伯叙利亚共和国
塔吉克斯坦
泰国
多哥
汤加
特立尼达和多巴哥
突尼斯
土耳其
土库曼斯坦
乌干达
乌克兰
阿拉伯联合酋长国
大不列颠及北爱尔兰
联合王国
坦桑尼亚联合共和国
美利坚合众国
乌拉圭
乌兹别克斯坦
瓦努阿图
委内瑞拉玻利瓦尔
共和国
越南
也门
赞比亚
津巴布韦

国际原子能机构《规约》
于1956年10月23日经在纽
约联合国总部举行的国际
原子能机构《规约》大会
核准，1957年7月29日生
效。原子能机构总部设在
维也纳。
©国际原子能机构·2025年

国际原子能机构概览



* 系按0.923美元兑1.00欧元的联合国平均汇率计算得出。按1.00美元兑1.00欧元的汇率计算, 则经常预算总额为4.3616亿欧元。



78

个运作中的原子能机构协作中心
支持原子能机构活动的
指定成员国研究机构



个成员国

180

2



个地区保障办事处
• 东京
• 多伦多

1



个总部
• 维也纳

15



个国际实验室
• 维也纳
• 塞伯斯多夫
• 摩纳哥

810



个执行中
技合项目

151 ↔ 36

个国家和领土
通过原子能机构的
技合计划得到支助

个最不发达国家
包括在内

理事会

理事会监督国际原子能机构的持续运作。理事会由 35 个成员国组成，每年通常举行五次会议，或根据特别情势需要举行更多会议。

在核技术领域，理事会在 2024 年期间审议了《2024 年核技术评论》。

在安全和安保领域，理事会讨论了《2024 年核安全评论》和《2024 年核安保评论》。

关于核查，理事会审议了《2023 年保障执行情况报告》。理事会审议了总干事的报告“根据联合国安全理事会第 2231 (2015) 号决议在伊朗伊斯兰共和国开展核查和监测”。理事会还分别审议了总干事的以下报告：“舰艇核动力推进：澳大利亚”和“舰艇核动力推进：巴西”。理事会继续审议了在阿拉伯叙利亚共和国执行与《不扩散核武器条约》有关的保障协定情况以及在朝鲜

民主主义人民共和国执行保障情况，并审议了总干事分别就此提出的报告。理事会还继续审议了与伊朗伊斯兰共和国缔结的《不扩散核武器条约》相关保障协定问题，并审议了总干事就此提出的报告。

理事会审议了总干事的报告“乌克兰的核安全、核安保和核保障”。

理事会讨论了《2023 年技术合作报告》，并核准了原子能机构 2025 年技术合作计划的供资。

理事会还审议了与 AUKUS 相关的原子能机构保障，以及在原子能机构恢复成员国主权平等。

2024 年 6 月，理事会建议大会核准了“国际原子能机构 2025 年预算更新本（草案）”。





理事会的组成 2024—2025年

35

个理事国



主席（2025 年）

玛蒂尔达·阿库·阿洛玛图·奥塞-阿杰曼女士阁下

加纳理事



主席（直至 2024 年 12 月）

菲尔伯特·阿巴卡·约翰逊先生阁下

加纳理事



副主席

安德拉尼克·霍万尼斯扬先生阁下

亚美尼亚理事



卡罗琳·韦尔默朗女士阁下

比利时理事

阿尔及利亚

阿根廷

亚美尼亚

澳大利亚

孟加拉国

比利时

巴西

布基纳法索

加拿大

中国

哥伦比亚

厄瓜多尔

埃及

法国

格鲁吉亚

德国

加纳

印度

印度尼西亚

意大利

日本

大韩民国

卢森堡

摩洛哥

荷兰王国

巴基斯坦

巴拉圭

俄罗斯联邦

南非

西班牙

泰国

乌克兰

大不列颠及北爱尔兰联合王国

美利坚合众国

委内瑞拉玻利瓦尔共和国

大会

大会由原子能机构的全体成员国组成，通常每年举行一次常会。

在2024年9月的常会上，大会核准库克群岛和索马里为原子能机构成员国，并通过了关于原子能机构2023年财务报告的决议；关于原子能机构2025年经常预算拨款的决议；关于核安全和辐射安全的决议；关于核安保的决议；关于加强原子能机构的技术合作活动的决议；关于加强原子能机构有关核科学、技术和应用的活动的决议，包括核的非动力应用、核动力应用和核知识管理；

关于加强原子能机构保障的有效性和提高其保障的效率的决议；关于执行原子能机构和朝鲜民主主义人民共和国与《不扩散核武器条约》有关的保障协定的决议；关于在中东实施原子能机构保障的决议；以及关于乌克兰的核安全、核安保和核保障的决议。大会还通过了关于在1999年核准的原子能机构《规约》第十四条A款修订案生效方面取得的进展的决定；以及关于促进提高原子能机构决策过程的效率和效能的报告的决议。

744

名参加者

科学论坛：
原子用于粮食 — 改善
农业，让生活更美好



43

名发言者





144

人次
一般性辩论发言

2963

名注册参加者



2671
名成员国代表

108
人来自
国际组织

177
人来自非政府组织



大会主席
咸相旭先生阁下

大韩民国大使
兼驻地代表



97
场会外活动



13 179
人参加直播



2932
次 GC68 移动
应用下载

简称表

ALPS	先进液体处理系统	INPRO	革新型核反应堆和燃料循环国际项目
AP	附加议定书	IPPAS	国际实物保护咨询服务
ASEAN	东南亚国家联盟（东盟）	IRRS	综合监管评审服务
CLP4NET	网络教育和培训网络学习平台	IRRUR	综合研究堆利用评审
COP	《联合国气候变化框架公约》缔约方大会（“气候公约”缔约方大会）	IRS	事件报告系统
CPF	国家计划框架	IRSRR	研究堆事件报告系统
CRP	协调研究项目	IUPCR	铀生产周期综合评审
CSA	全面保障协定	LEU	低浓铀
CT	计算机断层照相法	MNSR	微型中子源反应堆（微堆）
DSRS-TeC	弃用密封放射源技术中心同行评审服务	NCCP	国家癌症防治计划
EPR	应急准备和响应	NDT	无损检验
FAO	联合国粮食及农业组织（粮农组织）	NEXSHARE	实验和代码验证共享网络
FINAS	燃料事件通报和分析系统	NNL	国家核实验室（英国）
GW(e)	吉瓦（电）	NORM	天然存在的放射性物质
HEU	高浓铀	NPP	核电厂
ICTP	阿卜杜斯·萨拉姆国际理论物理中心（国际理论物理中心）	NPT	不扩散核武器条约
imPACT	“治疗癌症行动计划”综合评定工作组	NUTEC Plastics	核技术用于控制塑料污染
INFCIRC	情况通报	OECD	经济合作与发展组织（经合组织）
INIR	综合核基础结构评审	OMARR	研究堆运行和维护评定
INIR-RR	研究堆综合核基础结构评审	OPEC	石油输出国组织（欧佩克）
		OSART	运行安全评审组
		PET-CT	正电子发射断层照相法-计算机断层照相法

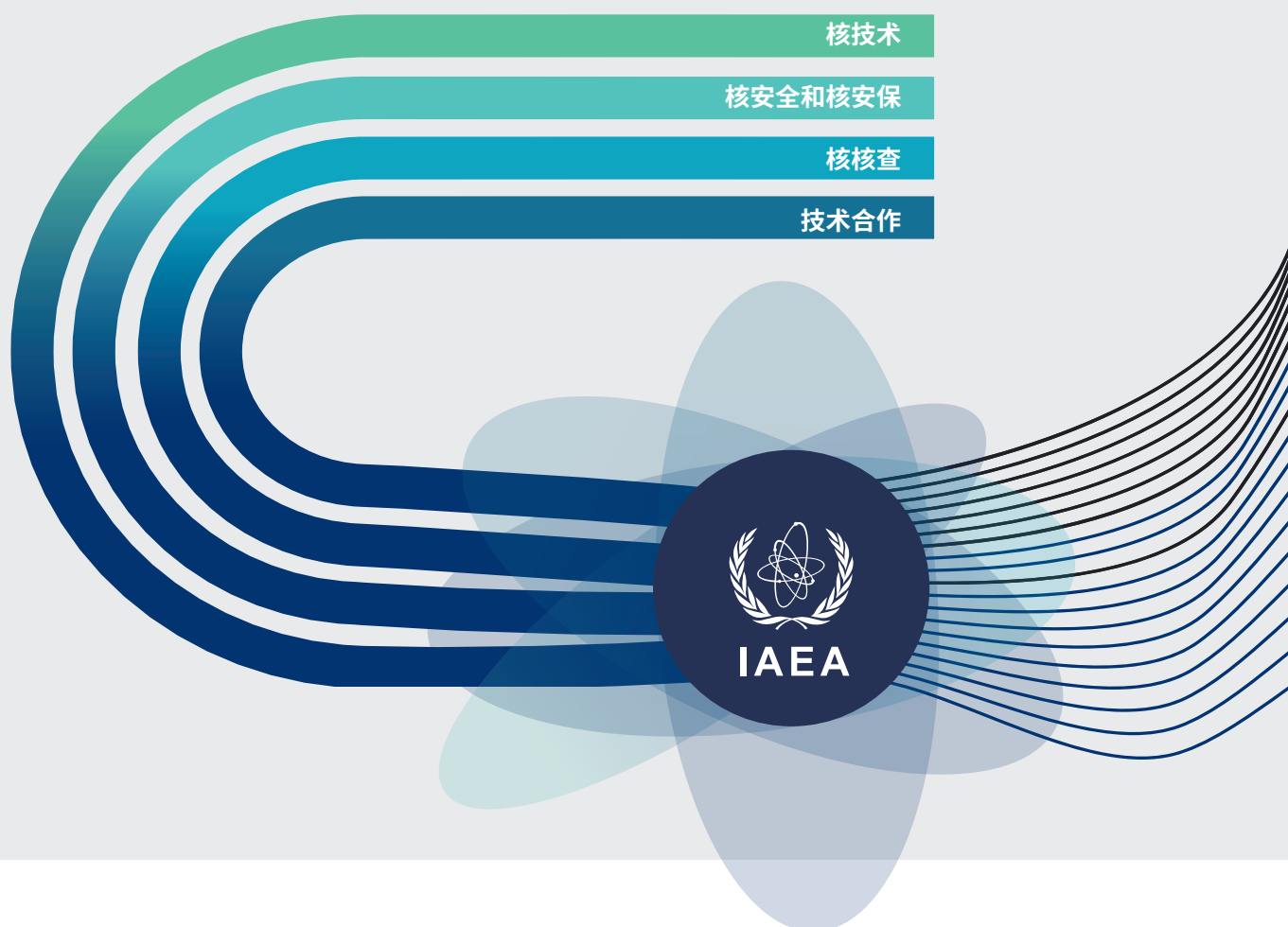
PACT	治疗癌症行动计划	SPECT/CT	单光子发射计算机断层照相法/计算机断层照相法
PRIS	动力堆信息系统	SQP	小数量议定书
QUANUM	核医学的质量保证	TC	技术合作（技合）
QUATRO	辐射肿瘤学质量保证小组	TCF	技术合作资金（技合资金）
RANET	响应和援助网（响应援助网）	TLD	热释光剂量学
RBM	结果制管理	UNESCO	联合国教育、科学及文化组织（教科文组织）
RISS	辐射安全和核安保监管基础结构咨询工作组	UNEP	联合国环境规划署（环境署）
SALTO	长期运行安全问题	WHO	世界卫生组织（世卫组织）
SEDO	运行期间燃料循环设施的安全评价	ZODIAC	人畜共患疾病综合行动
SLOWPOKE	安全低功率临界实验		
SMR	小型模块堆		
SMR Platform	原子能机构小型模块堆及其应用平台		
SOP	标准作业程序		

2024年活动聚焦

原子用于和平与发展

2024年，原子能机构继续满足成员国利用核技术应对全球挑战方面的需求，同时根据190个国家与原子能机构签订的保障协定，对这些国家的核材料和核设施持续实施警惕性监督。原子能机构继续努力强调核能的作用，包括在2024年核能峰会和“气候公约”缔约方大会第29届会议上，并启动了一项利用核技术跟踪塑料污染情况的南极洲研究任务。工作还注重于增强在健康、粮食和农业以及环境保护领域获得核技术和核应用的机会；促进女性参与核领域，实现原子能机构专业及高级职类工作人员的性别均等；在战区执行保障以及在世界各地促进核安全和核安保——包括帮助防止乌克兰核设施发生核事故。

“2024年活动聚焦”概述了在强化部门间协调及与成员国和其他相关伙伴密切合作下实施的一些关键计划活动，以期在解决全球问题方面产生更大的影响。它还包括一个题为“优化组织效能”的部分，概述为优化资源使用以及为利用技术促进高效和有效的计划执行所作的努力。





希望之光

人畜共患疾病综合行动

核技术用于控制塑料污染

原子用于粮食

核应用实验室的改造

全球核电

原子能机构小型模块堆及其应用平台

核协调统一和标准化倡议

聚变能

原子促进净零排放

“气候公约” 缔约方大会第29届会议和
2024年核能峰会

乌克兰的核安全、核安保和核保障

福岛先进液体处理系统处理水排放

修订和废止“小数量议定书”

人工智能

共同促进更多女性进入核领域

优化组织效能

希望之光

“希望之光”倡议于2022年启动，支持成员国努力增加获得安全可靠的放射治疗和诊断成像服务的机会，目标是减少全球癌症死亡人数。

已有90多个成员国通过“希望之光”提出援助请求，原子能机构通过提供重要设备做出了响应。2024年，向肯尼亚、马拉维和尼日尔提供了直线加速器，并向贝宁和塞内加尔提供了单光子发射计算机断层照相-计算机断层照相设备。此外，还向拉丁美洲的六个成员国提供了乳房X射线照相设备，扩大了它们应对乳腺癌的筛查和诊断能力。包括贝宁、乍得、刚果民主共和国、多米尼加共和国、马拉维和巴拿马在内的一些国家正在努力发展与核医学、放射治疗和肿瘤服务有关的基础设施，而且，自该倡议启动以来，原子能机构一直在为世界各地80名辐射医学专业人员的培训提供支持。

2024年，原子能机构的“希望之光”支持中心网络不断扩大，中心数量增加了一倍多，它们作为知识和能力建设中心建立，目的是在各自地区促进癌症护理的普及。这些中心与原子能机构一道，在教育、培训、创新、研究和质量保证领域为地区内的其他设施提供有针对性的支持。阿根廷和土耳其的支持中心组织了讲习班，以制定旨在加强儿科放射治疗服务的地区路线图，日本的支持中心为核医学医生举办了诊疗技术培训班。

为帮助各支持中心，原子能机构组织了一次关于研究计划的讲座和一次关于轮廓勾画的在线讲习班，重点介绍了几个创新培训工具。还开展了专家工作组访问，以确定原子能机构可为各中心提供进一步支持的关键领域。另外，来自世界主要辐射医学专业协会的120多名专家正在通过专门的技术工作组向各支持中心提供其专门知识和支持。

行业和国际金融机构仍然是重要的合作伙伴。Standard Imaging公司、PTW Dosimetry公司和IBA Dosimetry公司等私营公司签署了支持“希望之光”的“实际安排”，包括向各支持中心提供实物捐助。此

外，还与欧佩克国际发展基金签署了实际安排，将“希望之光”纳入了其工作范围。

迄今，原子能机构已认定11个“希望之光”支持中心：

- 阿尔及利亚巴布·埃尔·奥耶德教学医院和皮埃尔与玛丽·居里中心；
- 阿根廷国家原子能委员会；
- 日本“希望之光”辐射医学合作网络；
- 约旦侯赛因国王癌症治疗中心；
- 大韩民国韩国放射学和医学科学研究所；
- 摩洛哥国家肿瘤学研究所；
- 巴基斯坦核医学、肿瘤学和放射治疗研究所；
- 斯洛文尼亚卢布尔雅那肿瘤研究所；
- 南非核医学研究基础设施机构；
- 泰国玛希隆大学医学院拉马蒂博迪医院；
- 土耳其埃格大学医学院。



总干事在原子能机构大会第六十八届常会题为“实现所有人的希望：‘希望之光’支持中心——一年之后”的会外活动上强调了地区合作和能力建设的重要性。

人畜共患疾病综合行动

2024年，“人畜共患疾病综合行动”倡议继续加强成员国快速检测和应对疫情的能力。截至该年底，共有151个成员国指定了“人畜共患疾病综合行动”国家协调员，有129个成员国建立了“人畜共患疾病综合行动”国家实验室。

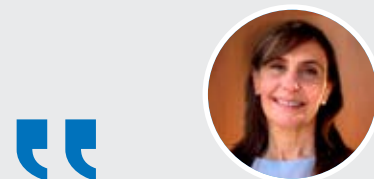
启动了一个关于加强亚洲及太平洋地区实验室检测、监测和控制新发和复发人畜共患疾病方面准备工作的协调研究项目。在该项目下开展的活动注重于开发各种检测方法：（一）能够用于对多个物种进行病毒检测，如2019冠状病毒病病毒和利萨病毒；（二）能够识别存在类似症状的地方性人畜共患疾病，如那些会导致牲畜流产的人畜共患疾病；（三）能够检测家庭传染病毒，如痘病毒。

原子能机构与一些伙伴一起，为“人畜共患疾病综合行动”呼吸系统疾病表型观测站开发了一个云服务器平台，以加强成像数据、流程和分析，进而改善呼吸系统传染病的检测和表征。该观测站的图像储存平台利用人工智能和机器学习算法分析大型数据集，已成功通过测试，并将开始接收经过整理的成像数据。

向“人畜共患疾病综合行动”国家实验室分发了血清学分子诊断和二级标准参考材料生产的标准操作程序，原子能机构还在需要时提供了相关的实际操作培训。

目前正在开发一个实时决策支持平台，以实现动物健康监测计划的数字化，并促进样品的采集、检测和可追溯性报告。此外，摩洛哥主办了一次关于在非洲实施“人畜共患疾病综合行动”的地区会议，汇集34个“人畜共患疾病综合行动”国家实验室审查了在该倡议下取得的成就，并确定了与“同一健康”倡议的协同作用。

原子能机构继续在不同论坛 — 包括在第八届世界同一健康大会和粮农组织动物卫生创新、参考中心及疫苗全球会议期间的各种活动 — 上提高对“人畜共患疾病综合行动”如何加强成员国实验室防范大流行病的能力方面的认识。



得益于‘人畜共患疾病综合行动’，拉丁美洲人畜共患疾病实验室如今的装备要比五年前好得多。仍然需要加大人体健康和动物健康方面的合作力度，并加强生物安全和生物安保。”

Ana Maria Nicola

粮农组织顾问兼
“人畜共患疾病综合行动”
特设科学小组成员



151

个成员国指定了
“人畜共患疾病综合行动”
国家协调员

截至
2024年底



129

个成员国拥有
“人畜共患疾病综合行动”
国家实验室

核技术用于控制塑料污染

“核技术用于控制塑料污染”推动了全球减少和监测塑料污染的努力。该倡议由两部分组成：塑料废物升级再造和海洋塑料监测。

关于升级再造部分，阿根廷、印度尼西亚、马来西亚和菲律宾的试点工厂利用塑料废物开发出了具有竞争力的改良原料、建筑材料和有前景的可再生燃料。这些试点项目以公私伙伴关系为基础，展示了辐射技术在工业环境中的巨大潜力，引起了私营部门和其他国家的兴趣。中国也作为一个试点国家加入了“核技术用于控制塑料污染”倡议，开发革新型辐射辅助升级再造技术。研发工作正在进行，利用电离辐射将生物质转化为可生物降解或易于回收的生物基塑料，从而减少对石油制成塑料的依赖，并减少温室气体排放。

在海洋监测部分，启动了“核技术用于控制塑料污染”全球海洋监测网络，以监测和评定海洋塑料对沿海和海洋生态系统的影响。2024年，原子能机构赴南极洲执行首次科研任务，初步分析显示所有样品中都含有微塑料。有关研究结果将于2025年初与南极研究科学委员会分享，该委员会是一个为南极条约磋商会议提供科学咨询服务的跨学科机构。迄今，已有104个实验室加入该倡议，从而能够定期提供有关微塑料污染的新数据。

- ◎ 2024年，参与“核技术用于控制塑料污染”升级再造部分和海洋监测部分的成员国数量分别从38个增至41个和从77个增至100个。
- ◎ 在制定一项关于塑料污染（包括海洋环境中塑料污染）的有法律约束力国际文书的政府间谈判委员会第四届和第五届会议期间，“核技术用于控制塑料污染”提高了人们对使用核技术进行海洋塑料监测的益处以及在政府间谈判委员会进程中进行谈判的主要考虑因素的认识，从而防止微塑料污染对海洋健康造成进一步损害。



了解更多信息

在“核技术用于控制塑料污染”倡议下，原子能机构专家前往南极洲执行任务，采集分析样品。

原子用于粮食

“原子用于粮食”是联合国粮食及农业组织（粮农组织）和原子能机构的一项联合倡议，旨在通过“原子用于粮食”下的七项服务，利用核科学技术和其他先进技术，为成员国提供量身定制的综合解决方案。

该倡议旨在通过提高农业食品系统转型的效率、包容性、韧性和可持续性，改善所有人的粮食安全。2024 年，“原子用于粮食”继续提高成员国和捐助者对在粮食和农业领域应用核技术的兴趣。

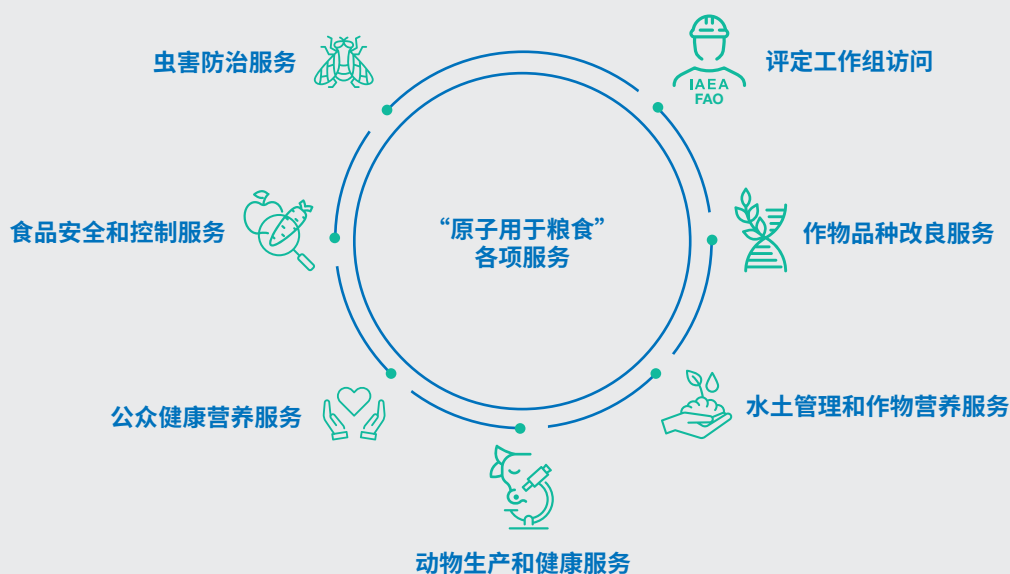
2024 年，原子能机构制定了“原子用于粮食”倡议优化利用核应用促进可持续农业食品系统转型的全面实施计划。为确定基线并分析成员国的具体需求和战略优先事项，“原子用于粮食”评定工作组将对各国的粮食安全和营养需求及其在利用核技术、同位素技术和相关技术方面的比较优势进行摸底调查，以作为量身定制干预措施的基础。编制了一份调查表，以确定成员国在“原子用于粮食”下的优先需求和要求，包括在国家政策、研发能力、技术和基础设施以及人力和财政资源方面。

截至 2024 年 12 月，阿根廷、贝宁、布基纳法索、厄立特里亚、斯威士兰、加纳、肯尼亚、毛里塔尼亚、尼日尔、菲律宾、塞拉利昂和坦桑尼亚联合共和国已正式在“原子用于粮食”倡议下提出援助请求。贝宁和布基纳法索通过举行部长一级国家启动会议表明了对食品安全的坚定承诺。



我相信，更好生产、更好营养、更好环境、更好生活，不让任何人掉队，也是‘原子用于粮食’的目标，以帮助我们未来加快实现‘可持续发展目标’和其他目标。”

屈冬玉
粮农组织总干事



核应用实验室的改造

在奥地利塞伯斯多夫，原子能机构运行着八个侧重于粮食和农业、人体健康、环境监测和评定、核仪器仪表和加速器应用的核应用实验室以及两个保障分析实验室。2014年，对1962年建立的核应用实验室进行全面改造的工作启动。

共有38个成员国、一个国际组织、一个私营部门捐助者和两名个人为“核应用实验室的改造”倡议的最后阶段（也称为“核应用实验室的改造”第二阶段）提供了超过2900万欧元的预算外捐款，原子能机构因而得以为所有主要建造部分签订合同。到2024年底，新翻修的剂量学实验室投入运行，新实验室大楼的主要建造工程已完成，新温室的建造正在按计划进行，并将于2025年初完工。在“核应用实验室的改造”第二阶段建造的所有新设施预计将于2025年投入运行。

在“核应用实验室的改造”的最后部分即适合用途的21世纪实验室和温室的建造完成之前，原子能机构加强了其协调能力，以确保各实验室获得充分的支持向成员国提供增强的服务。



在总干事与欧佩克国际开发基金总干事阿卜杜勒哈米德·阿尔哈利法对新翻修的剂量学实验室进行访问期间，原子能机构工作人员展示了用于改进癌症治疗的核衍生技术。

原子能机构在以下领域取得了进展：

- **伙伴关系建设：**举办了内部讲习班，为实验室提供了建立和维持更牢固的伙伴关系的工具。2024年，实验室寻求与十二个以上的潜在伙伴开展合作，其中包括多家私营部门实体。
- **安全：**通过帮助实验室根据“核应用实验室的改造”带来的变化调整其授权，以及根据原子能机构的安全监管要求提供培训，确保了安全要求的持续应用。
- **外宣活动和影响力：**通过增加组织参观的次数和举办一系列科学研讨会来展示实验室的各种研发活动，提高了外部和内部对实验室活动的认识。
- **行政效率：**设备管理和实验室可持续性得以改善，从而能够更好地制定计划和编制预算。注重支持跨实验室合作，精简共用行政程序和加强核应用能力建设计划。

全球核电

原子能机构连续第四年上调了对未来几十年核电潜在增长的年度预测。

在对全球核发电容量的新展望中，原子能机构将其对2050年的低值预测提高到514吉瓦（电），与2023年的预测相比，大幅上调了56吉瓦（电）。同样，将高值预测从2023年的890吉瓦（电）上调至2050年的950吉瓦（电），与2020年相比上调了235吉瓦（电）。要实现这些预测，需要在现有机组中大规模实施长期运行，并在未来26年内新建640多吉瓦（电）的容量。为实现高预测值，全球年度投资额也需要从目前的平均约500亿美元增加到约1250亿美元。

约有50个成员国有兴趣将核电加入其能源结构，有37个国家处于启动或实施国家核电计划的不同阶段。2024年，原子能机构继续向启动核电国家提供援助，4月对波兰进行了综合核基础结构评审第二阶段工作组访问，12月对菲律宾进行了综合核基础结构评审第一阶段后续工作组访问。

公众支持对核电计划至关重要。为此，原子能机构于2024年6月设立了核电计划利益相关方参与咨询服务，并于2024年10月对马来西亚进行了一次先期工作组访问。2024年11月试点举办了由阿卜杜斯·萨拉姆国际理论物理中心主办的国际理论物理中心—原子能机构核电利益相关方参与联合短训班。

中国华能石岛湾高温气冷堆核电站。（照片来源：中国华能集团）



今天，我可以向你们保证，核电正在回归，而且是强势回归。”

法提赫·比罗尔
国际能源机构执行主任



377.0
吉瓦（电）
2024年全球
在运核电
装机容量



417
个在运
核动力堆
分布在
31个国家



6.8
吉瓦（电）
新容量
在2024年
并入电网



64.5
吉瓦（电）
正在建设
有62座反应堆
分布在15个国家

原子能机构小型模块堆及其应用平台

由于小型模块堆的基本建设费用低、选址和运营灵活、具有可扩展性且产品多样，对原子能机构在该领域的支持需求不断增加。

在原子能机构所有相关各部和办公室的参与下，原子能机构小型模块堆及其应用平台协调了原子能机构旨在加强对有兴趣尽早部署小型模块堆的成员国和其他利益相关方的支持的各项工作。这方面支持不仅涵盖技术开发和验证，而且还包括法律框架及确保安全、安保和保障的工作。

2024年，该平台在约旦组织了核电项目商业模式讲习班，并在蒙古举办了小型模块堆部署的一般问题讲习班。为缅甸举办了一次虚拟网络研讨会，讨论小型模块堆技术和利益相关方参与问题。该平台还参与了在印度尼西亚举办的关于计划近期部署的小型模块堆的地区讲习班，以及在泰国举办的小型模块堆适宜性研究讲习班。

目前正在通过该平台开展更新原子能机构《核能丛书》出版物《小型模块堆部署技术路线图》的工作。此外，还在最后确定将于2025年启动的小型模块堆短训班的综合课程，以期提高感兴趣成员国的政府官员和政策制定者对小型模块堆开发和部署关键方面的认识。



我们非常感谢原子能机构小型模块堆平台实施小组引导我们参加原子能机构有关小型模块堆的广泛活动。在2024年3月组织小型模块堆（……）网络研讨会并随后于2024年11月在乌兰巴托举办小型模块堆一般问题特别讲习班方面进行的合作，对于我们筹备开展蒙古部署小型模块堆的预可行性研究非常有意义。”

Chadraabal Mavag

蒙古核能委员会核技术部
执行办公室主任

小型模块堆及其应用国际会议

小型模块堆会议由核能部与核安全和安保部联合组织，包括44场技术会议、五场专题全会、五场会外活动和六场海报展示活动。这次会议为评估进展以及讨论加快安全可靠地开发和部署小型模块堆的机遇、挑战和有利条件提供了一个国际论坛。为公共和私营小型模块堆开发商举办了“行业之夜”活动，以便其介绍他们的设计并讨论创新部署战略。

1200多名
与会者来自
97个
成员国和
18个国际组织

1100人
以虚拟方式与会



此外，还印发了出版物《小型模块堆：2024年小型模块堆开发进展》。



2024年10月，维也纳

核协调统一和标准化倡议

“核协调统一和标准化倡议”于2022年启动，旨在促进在全球有效部署安全可靠的先进核反应堆，包括小型模块堆。

2024年10月，与会者齐聚该倡议第三次全体会议，这标志着工业轨道和监管轨道都取得了重大进展，并为第二阶段工作指明了方向。工业轨道的四个专题组重点关注：高级别用户需求的协调、规范和标准的通用方案、通过新建立的NEXSHARE协作数据共享网络进行实验测试和验证以及加快小型模块堆基础设施的实施。发布了五份白皮书，重点介绍各专题组的工作，并涵盖了批量制造产品、非核规范和标准以及提前长时间准备项目。

监管轨道的三个工作组制定了（一）设计审查监管合作框架，其中包括监管机构信息共享框架，（二）多国许可证预审批联合审查程序（监管人员可通过该程序对拟议反应堆设计的特定技术领域进行联合评价），（三）利用其他成员国监管机构已完成的审查的程序，以及（四）允许监管人员在进行中的国家监管审查期间并行开展合作的协作审查程序。相关工作记录见三份将于2025年印发的技术文件。

2024年期间，该倡议为第二阶段（2025年至2026年底）奠定了基础，第二阶段将侧重于落实第一阶段的成果，并涵盖包括核安保考虑在内的新领域。



我们赞同原子能机构关于工业轨道以及促进监管框架协调以减少不必要设计变更的（……）愿景，因此，我们对此表示赞赏。对第二阶段的所有建议路子是对的，所有这些方面都将很有价值。”

Marcus Nichol

美利坚合众国核能研究所
新核能执行主任



行业和监管机构之间的合作与协作是关键。英国核监管办公室大力支持第二阶段的工作。这项工作的落实实属必要。”

Paul Fyfe

英国核监管办公室
高级主任（监管）
兼保障主任

聚变能

聚变能领域的最新发展日益增强政策制定者、科学家、投资者和公众的兴趣。2024年11月，来自许多国家的政府部长和高级官员齐聚罗马，参加世界聚变能小组首届部长级会议，会议展示了全球在发展聚变这种清洁、安全和无限能源方面取得的进展。

在由原子能机构和意大利共同组织的世界聚变能源小组会议期间，与会者强调，在建立供应链和培养专业化职工队伍等方面的国际合作对于从研究向商业化过渡至关重要。世界聚变能小组重点关注三个核心专题：聚变能现状、全球合作与公私伙伴关系以及探索新的商业机会。这次活动强调了近期的突破如何在聚变领域形成发展势头，同时提高了近期部署聚变电厂的可行性。

2024年，原子能机构与国际热核实验堆组织签署了一份谅解备忘录，并与聚变行业协会制定了“实际安排”。这两项协议皆旨在加强聚变能领域的合作，并重点关注外宣活动、公众参与、知识共享、培训和其他关键领域。



原子能机构继续坚定不移地支持聚变能发展，支持使我们更接近实现无限清洁能源梦想的各种倡议。让我们一起敞开怀抱迎接聚变能的到来，为所有人开辟一条通往更光明、更可持续未来的道路。”

拉斐尔·马利亚诺·格罗西
原子能机构总干事

世界聚变能小组会议印发了两本出版物。国际原子能机构《2024年世界聚变展望》概述了聚变领域的情况，详细介绍了新兴电厂概念、发展时间表、政策框架和投资趋势。《聚变关键要素》概述了聚变能商业化的战略方案，并重点关注研究、发展和示范；工业化；安全、安保和防扩散；全球合作；利益相关方和公众参与。



2024年11月，罗马



在意大利外交与国际合作部组织的世界聚变能小组部长级会议。

原子能促进净零排放

原子能机构的“原子促进净零排放”倡议旨在为政策制定者和决策者提供净零能源假想方案模型，其中考虑核电促进净零排放的全部潜力。在“气候公约”缔约方大会第28届会议上商定的第一次“全球盘点”认识到，需要加快部署核电等低排放技术。

2024年7月，原子能机构举办了核电促进向净零过渡模型讲习班；2024年8月，原子能机构-阿贡国家实验室联合培训班汇集了使用能源规划工具（包括原子能机构的能源供应战略备选方案及其一般环境影响模型）方面的专家。此外，还与塔尔图大学合作开展了一项国家案例研究，使用能源供应战略备选方案及其一般环境影响模型对爱沙尼亚的净零排放转型进行建模。

在大会第六十八届常会期间，原子能机构组织了一次题为“通过‘原子促进净零排放’为未来提供能源”的会外活动，来自阿根廷、爱沙尼亚、加纳、印度尼西亚、肯尼亚、尼日利亚和突尼斯的使用原子能机构工具和方法的建模小组参加了这次活动。接受过能源供应战略备选方案及其一般环境影响模型培训的国家也在独立地开展净零假想方案分析，例如，大韩民国在2024年12月低碳能源系统核电技术工作组第四次会议上介绍的碳中和工作。

2024年9月，原子能机构与中国核工业集团公司签署了“实际安排”，其中包括在“原子促进净零排放”倡议下开展合作。在2024年11月的“气候公约”缔约方大会第29届会议上，原子能机构与阿塞拜疆能源部签署了关于在“巴黎协定”背景下开展能源规划领域合作的谅解备忘录，据此将在“原子促进净零排放”倡议下对核能（包括小型模块堆）在阿塞拜疆清洁能源转型中的作用进行联合分析。



“‘原子促进净零排放’倡议下的合作重点是分析核能（包括小型模块堆）在清洁能源转型中的潜力，将为阿塞拜疆的能源部门注入新的动力。”

帕尔维兹·沙赫巴佐夫
阿塞拜疆能源部长

2024年11月，总干事与阿塞拜疆能源部长帕尔维兹·沙赫巴佐夫在巴库举行的“气候公约”缔约方大会第29届会议上签署谅解备忘录。

“气候公约”缔约方大会第29届会议和 2024年核能峰会

在总干事的领导下，原子能机构在巴库举行的《联合国气候变化框架公约》缔约方大会第29届会议（“气候公约”缔约方大会第29届会议）上宣传了核技术的作用。在随后于布鲁塞尔举行的首届核能峰会上，30多名高级别政府官员表示支持核电在促进清洁能源转型和提高能源安全方面的作用。

原子能机构和比利时政府于2024年3月在布鲁塞尔共同组织的首届核能峰会继续巩固了2023年《联合国气候变化框架公约》缔约方大会第28届会议确立的全球核电发展势头。来自20多个国家的国家元首和政府首脑以及其他高级官员强调了利用核电实现能源安全、达到气候目标和推动可持续发展的重要性。增加融资、发展职工队伍和更积极地支持启动核电国家被认为是长期成功的关键。

原子能机构参与“气候公约”缔约方大会第29届会议有助于保持核能和核技术在减缓和适应气候变化方面发挥不可或缺作用的影响力。原子能机构在“原子用于气候”展馆和合作伙伴展馆组织或参加了40多场核相关活动，其中包括原子能机构与“气候公约”缔约方大会第29届会议主席国在世界领导人气候行动峰会期间联合组织的一次高级别聚会活动。原子能机构总干事与世界气象组织、国际可再生能源机构、欧洲复兴开发银行和领英的负责人签署了若干谅解备忘录和实际安排，以建立和加强协同作用和伙伴关系。截至“气候公约”缔约方大会第29届会议结束时，又有六个国家批准了呼吁到2050年将核电容量增加两倍的宣言，使批准国总数达到31个。



原子能机构在“气候公约”缔约方大会第29届会议上发布了2024年版《气候变化与核电》。



2024年3月，布鲁塞尔



2024年3月，总干事在核能峰会开幕式上致辞。



乌克兰的核安全、核安保和核保障

2024年，原子能机构继续密切监测和报告乌克兰的核安全、核安保和核保障状况，同时还提供技术支持和援助，以帮助防止核事故。

原子能机构扩大了对乌克兰的援助计划，采取了更加积极主动的立场帮助确保关键能源基础设施的稳定性，以促进核电厂的安全运行。

原子能机构在乌克兰核厂址（扎波里日亚、赫梅利尼茨基、罗夫诺和南乌克兰核电厂以及切尔诺贝利核电站）维持着不间断的工作人员存在，并继续利用2022年制定的**七个支柱**对乌克兰的核安全和核安保进行独立和公正评定。在扎波里日亚核电厂，原子能机构工作人员继续监测和报告2023年为保护该核电厂而确立的**五项原则**的遵守情况。2024年12月，在通往扎波里日亚核电厂的道路上，一架无人机击中并严重损坏了一辆原子能机构官方车辆，自武装冲突开始以来首次发生这种情况。

原子能机构通过交付核安全和核安保相关设备、向乌克兰运行人员提供医疗援助、协助处理放射源的辐射安全和核安保问题以及帮助减轻卡霍夫卡大坝被毁后的相关后果，继续提供其他技术支持和援助，以帮助确保乌克兰核设施和涉及放射源活动的安全可靠运行。

原子能机构继续对乌克兰执行保障，包括按照乌克兰的全面保障协定和附加议定书开展现场核查活动。根据对已掌握的所有保障相关资料的评价，原子能机构并未发现任何会引起扩散关切的迹象。



▲ 2024年10月，原子能机构工作人员视察第聂伯罗夫斯卡亚750千伏变电站。（图片来源：乌克兰国家电力公司）



乌克兰的核安全、
核安保和核保障



原子能机构在扎
波里日亚核电厂
两年（出版物）

2024年亮点：

- 六份公开报告；
- 64份总干事最新情况通报和新闻稿；
- 86个原子能机构工作人员轮换工作组，用于在乌克兰提供核安全和核安保支助的工作量达到179个人-月；
- 八次提供核安全和核安保支助的其他现场工作组访问，其中两次由总干事率领；
- 72批核安全和核安保相关设备交付，价值达1 330万欧元；*
- 27批医疗设备和用品交付，价值达126万欧元；
- 五次远程和现场核安全培训活动针对乌克兰核电厂工作人员举办；
- 18次远程培训班和一次为期三天的讲习班涉及心理健康领域；
- 35座乌克兰核设施置于保障之下；
- 133次保障视察和六次补充接触；
- 共计14.6个人-月工作量用于在乌克兰开展保障活动。

*包括实物捐助和通过伙伴关系提供的设备。

福岛先进液体处理系统处理水排放

自2021年以来，应日本政府的请求，原子能机构一直在独立地审查福岛第一核电站先进液体处理系统处理水排放的安全性。原子能机构致力于在排放前、排放期间和排放后开展评定和监测活动，以确保符合国际安全标准。

2024年，原子能机构继续在监督2023年8月开始的排放过程方面发挥关键作用。自开始排放以来，已排放了10批共计79300立方米的先进液体处理系统处理水，原子能机构的独立分析确认氚含量远低于监管和运行限值。

原子能机构的专门工作组由来自世界各地的国际公认独立专家和原子能机构专家组成，自开始排放以来已开展三次工作组访问，包括在2024年4月和12月进行的审查，对其技术、监管和运行方面进行评定。2024年，原子能机构还进行了实验室间比对和现场测量，以核实环境放射性核素浓度和先进液体处理系统处理水中的放射性核素浓度，并监测工作人员受到的辐射，结果证实符合国际安全标准。

响应日本提出的请求和成员国表达的关切，在先进液体处理系统处理水持续排放期间，原子能机构采取了附加措施，以提高透明度、扩大国际参与和建立该地区信任。这些附加措施允许实际独立进行采样和监测，以确保先进液体处理系统处理水的排放保持在规定的限值内，确保排放放在原子能机构作为一个独立、公正的技术组织所设定的商定参数范围内进行。

自2023年以来，原子能机构通过其专门办公室和实验室，保持了在福岛厂址的持续存在。原子能机构位于福岛的现场实验室正在用新设备进行升级，以分析更广泛的放射性核素，并在水和环境样品检测中实现更高的灵敏度，原子能机构将继续评定日本的先进液体处理系统处理水排放是否仍然安全、透明和得到科学验证。

2024年亮点：

- 两次特别工作组访问；
- 原子能机构工作人员在福岛第一核电站保持现场存在；
- 进行独立监测，直接观察各系统和活动的技术安全方面；
- 原子能机构现场实验室的能力得以增强。

原子能机构特别工作组对先进液体处理系统设施进行巡查，以评定排放工作的技术、监管和运行方面。



修订和废止“小数量议定书”

2024 年期间，在处理理事会认为是“原子能机构提供保障保证能力方面的缺陷”的全面保障协定制定书即“小数量议定书”方面取得了重大进展。

自 1971 年以来与原子能机构缔结全面保障协定的国家均可使用的“小数量议定书”文本在 1974 年实现了标准化。“小数量议定书”针对的是只有有限或没有核材料或核活动的国家，它暂不实施全面保障协定第二部分中的大多数保障程序，特别是与报告和视察有关的程序。虽然“小数量议定书”简化了在相关国家根据全面保障协定执行保障的工作，但也给原子能机构带来了一些重要限制。

为解决这些限制，理事会于 2005 年决定修订原始“小数量议定书”的标准文本，并修改拥有此类议定书的标准。理事会还决定将经修订的文本用作任何新缔结的全面保障协定“小数量议定书”的基础，并要求已拥有基于原始文本的“小数量议定书”的国家对其“小数量议定书”进行修正，以反映经修订的文本。此外，如果一个国家不再符合拥有“小数量议定书”的标准，将被要求完全废止该议定书。

虽然根据经修订的“小数量议定书”，全面保障协定第二部分中的大多数保障程序仍暂不实施，但它允许适用与国家提交所有受保障核材料初始报告以及原子能机构在该国进行视察以核查该核材料有关的关键规定。

《2023 年保障执行情况报告》强调，对于拥有基于原始标准文本的“小数量议定书”的国家而言，原子能机构得出可信、有充分依据的年度保障结论的能力受到了很大影响。此外，报告还指出，鉴于自理事会 2005 年的决定以来已过去很长时间，原子能机构将不在能够继续对这些国家得出保障结论。

2024 年，有七个国家修订或废止了其原始“小数量议定书”，使正在执行的尚未修订或废止的“小数量议定书”数量变为 15 个。这些行动显著加强了原子能机构在有关国家执行保障的能力。对于仍拥有基于原始标准文本的“小数量议定书”的国家，原子能机构仍随时准备提供修订或废止议定书方面的援助。



我在许多场合都表示过，对原子能机构的保障体系而言，基于原始标准文本的‘小数量议定书’已不够充分，并呼吁拥有此类议定书的国家尽快修订或废止这些议定书。我很高兴 2024 年取得的进展，并希望剩余的几个国家能在 2025 年采取适当行动，解决这一重要问题。”

拉斐尔·马利亚诺·格罗西
原子能机构总干事

2024年



5 个国家
修订了其
“小数量议定书”
塞浦路斯、斐济、
蒙古、阿曼和
塞拉利昂

2 个国家
废止了其
“小数量议定书”
多民族玻利维亚国
和沙特阿拉伯

人工智能

人工智能在原子能机构的使用日益增长，这反映了全球趋势。原子能机构正在同时部署和开发人工智能工具和方法，以改进计划工作、管理流程和行政职能。原子能机构还在与对口方密切接触，以更好地了解人工智能融入核部门的程度和方式，并支持成员国之间共享信息和良好实践。

2024年原子能机构在人工智能领域开展的主要活动：

- ▶ 举行研究堆使用先进技术（包括数字控制系统、机器人学和人工智能）的安全和运行考虑技术会议；
- ▶ 举办培训讲习班，使具有临床资格的医学物理师为在辐射医用领域使用人工智能做好准备；
- ▶ 在“人畜共患疾病综合行动”倡议下启动了一个协调研究项目，侧重于开发或调整人工智能技术，以处理大型X射线和CT扫描图像数据集，从而更好地检测传染病模式；
- ▶ 举行人工智能分析技术会议，以加快渐进型和革新型反应堆设计方面的技术发展。
- ▶ 印发《国际原子能机构工作人员使用生成式人工智能的一般准则》，该准则根据原子能机构的行政和法律框架，就使用生成式人工智能的“注意事项”提供了明确指导；
- ▶ 在保障领域，重点放在开发能够提高资料分析和监视审查效率的人工智能应用。
- ▶ 在大会第六十八届常会期间，原子能机构主办了聚焦人工智能的会外活动，包括“核营运者论坛：率先在核电厂部署人工智能应用”。在这次活动中，总干事表示他打算在2025年组织一次国际专题研讨会，讨论清洁能源解决方案、探索利用核能为数据中心供电的机会以支持人工智能的拓展以及利用人工智能推动核工业创新和提高效率。

原子能机构继续在以下领域侧重于人工智能：

- ⊙ 开发和应用人工智能工具，以支持日常业务活动，并提高其服务和计划工作的效率和有效性；
- ⊙ 在与和平利用核材料和核技术有关的活动中开发和应用人工智能工具，并支持成员国使用这些工具；
- ⊙ 紧跟人工智能在核领域的发展和应用，并促进知识共享。



共同促进更多女性进入核领域

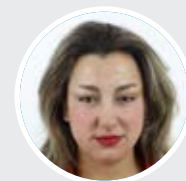
原子能机构致力于通过原子能机构玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划和莉泽·迈特纳计划解决女性在核领域代表性不足的问题。这些计划能使更多女性进入核领域并从事相关职业，助力建设未来的核职工队伍。

玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划设立于2020年，为相关硕士学位提供奖学金，并提供完成实习、参加技术活动和加入玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划/莉泽·迈特纳计划学生和校友领英群的机会。到2024年底，共有来自129个成员国的760名玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划进修生，其中320人已在该计划的支持下完成硕士学业。在这些毕业生中，167人在原子能机构的帮助下获得了实习机会，其他人则攻读博士学业或参加工作。

莉泽·迈特纳计划于2023年启动，通过访问专业人员计划，为在核领域处于职业生涯早期和中期阶段的女性提供职业发展机会。参加者在不同的设施中获得宝贵的技术经验，专注于自己的专业领域，并提高领导技能。他们还成为玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划/莉泽·迈特纳计划领英群的成员，并通过参加原子能机构及其伙伴组织的技术活动而受益。2024年，韩国国际核合作基金会接待了第三批莉泽·迈特纳计划访问团。

2024年3月，原子能机构举办了题为“让更多女性进入核领域：原子能机构玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划和莉泽·迈特纳计划”的活动，与核专家和两个计划的受惠者进行了职业会谈和讨论。400多名玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划和莉泽·迈特纳计划参与者出席了活动。

玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划和莉泽·迈特纳计划由预算外财政捐款和实物捐助提供资金。截至2024年12月，玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划收到了1520万欧元的认捐以及对110名学生的实物捐助。捐助方包括成员国、欧洲联盟、私营部门伙伴和学术机构。



在原子能机构核安保司进行的玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划实习为我提供了机会，使我能够通过参与该司的活动以及与知名专家合作，在核安保领域取得进步。我很幸运能够成为玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划的一员，并想要鼓励对核领域感兴趣的女性申请这一计划。”

Chaimaa El Mazourhi

摩洛哥，原子能机构核安保司
玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里
进修计划实习生



了解更多信息

2024年3月，原子能机构举办了题为“让更多女性进入核领域：原子能机构玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划和莉泽·迈特纳计划”的活动。



优化组织效能

满足对原子能机构的服务增加的需求意味着提高行政过程的产出和灵活性，以支撑对成员国的高效和有效的计划执行。在此背景下，努力的重点是利用技术优化流程、建设工作人员在人工智能等领域的能力和增强采购能力。增强多语文交流和宣传仍十分重要。

正在通过营造一个支持性工作环境努力增强工作人员的参与，其重点是所有人员的职业发展、道德操守和身心健康。

在专业和高级管理职位的男女比例方面实现了一个里程碑，达到了50/50%，这是总干事2019年就职时设定的目标，当时秘书处女性仅占30%。



职工队伍发展
工作人员福祉
秘书处的妇女

结果制管理
创新
灵活性



伙伴关系
资源调动

外宣
通讯
多语文使用



“

我们致力于最大限度地提高对成员国的价值和影响，以支持原子能机构日益相关的全球任务。通过精简流程和利用最新技术来提高效能，我们正在确保我们的管理实践和内部程序高效、灵活并能适应新的要求。我们还优先考虑为我们的工作人员维持一个支持性环境，使他们能够最好地履行职能。”

玛格丽特·多恩

副总干事
管理部部长



成果管理

原子能机构继续努力加强其结果制管理，在整个组织范围内提高计划设计的清晰度和一致性。为此，结果制管理部际协调小组助力协调、实施和确保在整个计划周期高质量地应用结果制管理。2024年，原子能机构编制了“2026—2027年计划和预算（草案）”，该草案借鉴了从前几个两年期、各种审查和评定以及内部和外部评价中汲取的经验教训。原子能机构继续努力改进其整个计划周期内的风险管理系统和程序，并为问责制和决策提供支持。此外，它始终如一地在结果制管理周期的各个阶段将跨领域问题主流化。

进一步完善了各项实绩指标以衡量计划执行结果。例如，对包括基线、指标和核查手段在内的实绩指标衡量标准进行了审查，以便以有意义的方式衡量计划执行结果和向成员国报告。此外，还利用专门的内部年中审查活动即利用实绩指标对照计划指标跟踪实际结果来加强执行结果监测。为评定其活动对成员国的影响，原子能机构继续对知识测试和参与者后续调查进行分析，以便更好、更及时地衡量能力建设成果。

原子能机构继续与更广泛的联合国系统和其他国际行为者合作，包括通过联合国战略规划网和经合组织发展援助委员会成果社区，以促进并不断学习应用结果制管理取得更好成果方面的最佳实践。



维持支持性环境

加强工作人员能力

到2024年底，有近90%的管理人员完成了领导力发展计划。

由负责管理部的副总干事发起的辅导倡议为169对导师-学员提供了支持。

启动了新的职业发展倡议，职业发展对话，以协助工作人员制定个人职业计划。

增强工作人员的参与

截至2024年底，约有2000名工作人员参加了涉及绩效、交流和福祉等主题的参与度调查。调查结果帮助确定了衡量这些领域进一步进展的基线。

道德操守职能部门开展的培训和宣传活动目的是培育“直言不讳文化”，并确保工作人员了解和展示原子能机构的核心价值观和行为标准。

支持工作人员福祉

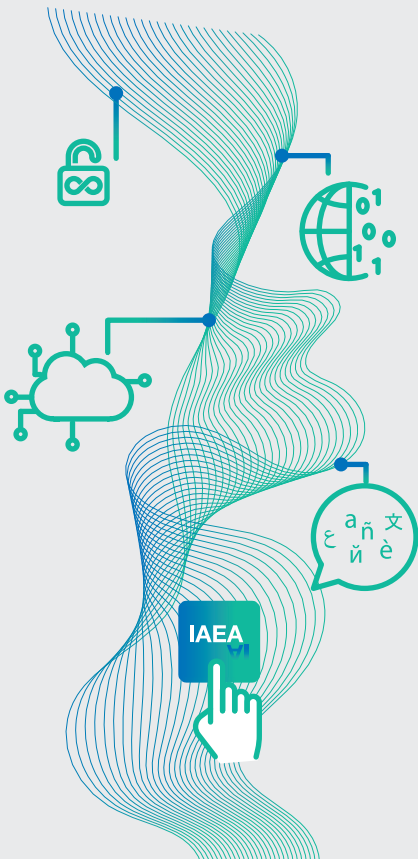
通过预防保健，包括4000次疫苗接种和1500次咨询活动，为工作人员的身心健康提供支持。此外，塞伯斯多夫场址还开设了一间母婴室。

为在包容残疾人方面取得进一步进展，对原子能机构在维也纳国际中心和塞伯斯多夫实验室的处所进行了独立的无障碍环境评定。

创新和灵活性

先进信息技术服务和工具的增加使用精简了流程并促进了数据驱动的业务管理，从而提高了整个原子能机构的效率和效能。2024年，管理部：

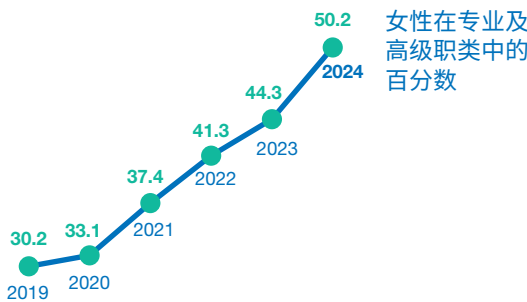
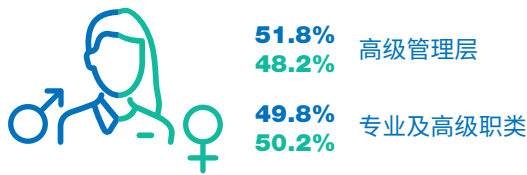
- 例如，通过利用翻译用大型语言模型和财务部门机器人流程自动化等人工智能工具，加强了为各技术部门提供支持的信息技术解决方案和平台。启用了在线门户网站，以促进主要计划的执行和信息共享。
- 通过将接受信息技术工具和技术培训的工作人员数量增加48%，支持以更快速度进行创新，并对500多名工作人员进行了数据分析技能培训，以提高生产力和效率。
- 持续明确关注信息安全，以响应对信息技术的日益依赖和应对日益复杂的信息技术威胁。原子能机构还在确保监测、检测和应对信息技术和信息安全风险的信息技术基础设施安全方面取得了进一步进展，并保持了对其信息安全系统的ISO/IEC 27001认证，该认证要求具备高标准性能。



- 实施了新的快速应急采购程序，大大提高了原子能机构快速采购和交付救生设备的能力。这使得能够在乌克兰的危急局势中以及古巴、格林纳达、洪都拉斯、阿拉伯叙利亚共和国和土耳其等国的其他应急响应中快速提供支持。

秘书处的妇女

截至2024年底，女性在专业及高级职类中的比例已达到50%，在高管职位（D级或以上）中的比例达到48%，并在效率、技术能力和忠诚方面均达到最高标准。





伙伴关系和资源调动

原子能机构继续向成员国提供支持，包括通过侧重于核科学技术应用关键领域的旗舰倡议。通过“希望之光”、“原子用于粮食”、“人畜共患疾病综合行动”、“核技术用于控制塑料污染”、原子能机构玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划和莉泽·迈特纳计划，把重点放在癌症护理、食品安全和粮食安全、疾病预防、海洋保护和核能界妇女等领域以及对乌克兰的支持。

原子能机构一直在不断扩大与其他联合国系统和国际组织的战略合作。例如，与联合国环境管理小组的合作已证明在扩大宣传活动和提升影响力以及促进实施与海洋污染有关的计划活动，特别是解决海洋微塑料污染和海洋酸化问题的计划活动方面发挥了关键作用。与世界卫生组织（世卫组织）的密切合作导致印发了关于放射治疗设施和设备的可持续管理的联合出版物。这一伙伴关系对于确保原子能机构所满足的成员国需求与世卫组织所满足的成员国需求之间没有重叠至关重要。通过一项旨在支持成员国努力解决日益严重的饥饿问题和加强粮食安全的联合倡议“原子用于粮食”，联合国粮食及农业组织（粮农组织）与原子能机构之间的伙伴关系已超出粮农组织/原子能机构粮农核技术联合中心的范围。

2024年，调动了1.95亿欧元的预算外捐款。其中，约500万欧元是通过非传统伙伴调动的——与2023年相比显著增加。原子能机构将继续寻求机会调动新的公共和私人资金流并扩大伙伴关系，包括与非传统捐助者的伙伴关系，以加强其为成员国提供支助的能力。在适当情况下从合作伙伴调动知识和创新仍将是原子能机构工作的一个关键重点。

影响全球受众

扩大**多语文的使用**和对外宣传仍然是一个优先事项，通过努力使出版物和其他材料的输出格式多样化，并增加使用电子出版和电子版会议材料。



核电、燃料循环和 核科学

Proryv项目。版权所有：俄罗斯国家原子能公司



“

核能在应对气候变化、确保能源安全和支持发展方面仍然不可或缺。小型模块堆有潜力到2050年占到核电容量的四分之一，从而为实现更加可持续的未来铺平道路。”

米哈伊尔·丘达科夫

副总干事
核能部部长

核电、燃料循环和核科学



协作和同行评审

15

个运行中的协作中心

23

个执行中协调研究项目

11

次同行评审工作组访问

87

次技术会议



学习和培训

1412

次在线培训和教育课程
在CLP4NET平台上主办

45

次培训活动

原子能机构短训班

282

名原子能机构短训班参加者



134

人参加核能管理短训班

95

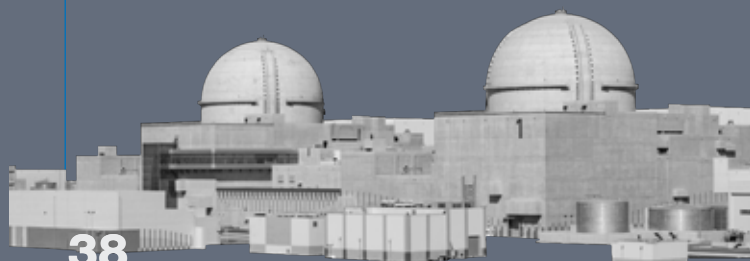
人参加核知识管理短训班

27

人参加地区研究堆短训班

26

人参加利益相关方参与短训班





工具和数据库

36

个数据库

14

台模拟机

4

个支持核电计划运行的工具包

12

个促进可持续发展的
综合能源规划建模工具

1

个估计核燃料循环材料
和服务要求的建模工具

关键领域



核电



核燃料循环和废物管理

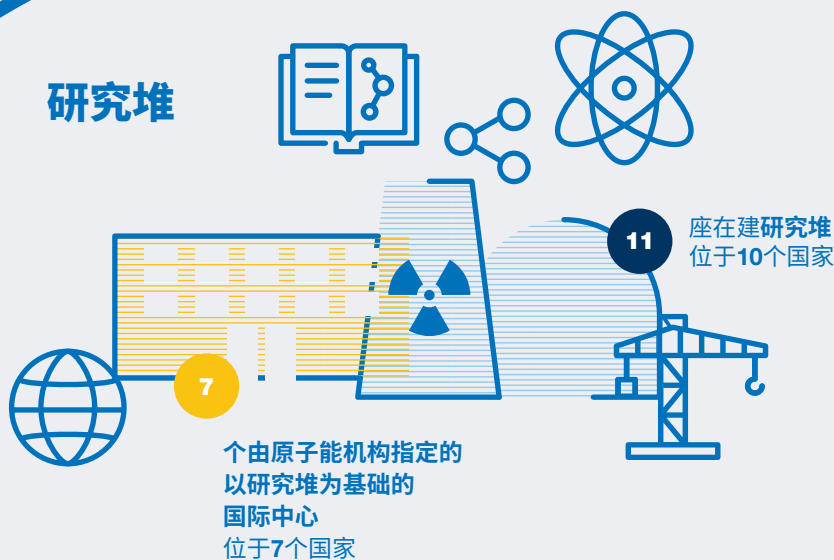


促进可持续能源发展的
能力建设和核知识



核科学

研究堆





核电

目的

支持已拥有核电厂的成员国采取统一的人力、技术和组织方案，加强运行实绩及安全、安保、高效和可靠的长期运行。

通过协调一致的评定和援助活动，支持启动新核电计划的成员国规划和建设其国家核基础结构。

在建模、分析和评定促进核能可持续发展的未来核能系统方面向成员国提供支持，并向其提供协作框架和支持，以促进先进核反应堆、小型模块堆、非电力应用、核聚变能技术开发与部署和综合能源系统。

英国欣克利角C核电厂安装反应堆压力容器。
(照片来源：法国电力公司，2025年版权所有)



“

印度尼西亚正在原子能机构专家的支持下，采用‘革新型核反应堆和燃料循环国际项目’的‘向全球可持续核能系统过渡的路线图’方法制定‘核电厂路线图’，以此推进其核能规划。认识到核能是实现我们脱碳目标的一项重要战略，我们致力于在未来10年内建立我们的第一座核电厂。”

Eniya Listiani Dewi

印度尼西亚能源和矿产资源部
新可再生能源和节能司司长



2

次综合核基础结构
评审工作组访问
第二阶段，波兰
第一阶段后续工作
组访问，菲律宾



136 000

个动力堆信息系统
新用户
864 000次页面
浏览量



1

本新电子书
原子能机构
“里程碑方案”
电子版



1

个新网络
实验和代码验证
共享国际网络

主要产出

核能计划

启动核电计划

出于环境关切和社会经济发展等各种相关原因，正在考虑利用核电。2024年，考虑、规划或实施新核电计划的成员国数量达到32个，另有20多个成员国在这一年也表示对核电感兴趣。原子能机构开发了新的方案和工具，以响应对其支持核电基础结构发展的服务日益增长的需求，并继续支持成员国提高对决策过程所需承诺的认识以及根据“里程碑方案”制定路线图和发展所需基础结构。



运行核电厂和扩大核电计划

确保安全和高效运行对于维持在运核电厂至关重要，原子能机构继续支持成员国应用创新技术和解决技术与供应链问题。为此，原子能机构在2024年举办了以下活动：

- 在美利坚合众国罗克维尔市举行的核电工业人工智能解决方案的部署技术会议，来自不同组织的专家出席了会议，分享了核电厂人工智能近期部署方面的经验，并就将在这方面帮助成员国的活动向原子能机构提出了建议；
- 核电厂对环境变化的厂内技术适应问题技术会议，会议研究了从应对风险以及减轻气候变化和环境变化在核电厂电力生产方面的影响中汲取的经验教训；
- 发展近期部署反应堆的可持续核供应链技术会议，会议讨论了营运者、供应商、监管组织、标准制定组织和视察组织面临的挑战和解决方案。◆

2024年3月，在美利坚合众国罗克维尔市举行的核电工业人工智能解决方案的部署技术会议。

核反应堆技术发展

核电技术不断发展，重点是开发先进能源系统和扩大其应用。先进反应堆信息系统数据库对于正在考虑首座核电厂或扩大核能计划的成员国是一种资源，其中包含关于目前正在使用的革新型反应堆、即将部署的先进设计以及包括小型模块堆和微型反应堆在内的创新概念的数据。先进反应堆信息系统数据库在2024年进行了重大升级，现拥有包括68种小型模块堆在内的超过125种反应堆设计、一个互动性更强和更方便用户使用的界面、用于比较多种反应堆设计的工具和电厂数据动态图形可视化功能。



先进反应堆信息系统

先进水冷堆技术发展

原子能机构通过与美利坚合众国普渡大学信息科学中心合作建立的首个人工智能促进核电协作中心，能够更好地支持全球商业核电厂（其中95%为水冷堆）在设计和运行方面的创新。这一新协作中心通过计划活动、知识共享以及旨在增强全球专业人员能力的培训班和教学班，推动人工智能在核电领域的使用。此外，在2024年举

行的一次技术会议上，来自24个成员国的50多名与会者探讨了模拟、数据分析和虚拟原型制作等人工智能助力的工具如何能加快先进堆设计的发展，这标志着在核创新方面迈出了重要一步。

中小型反应堆或模块堆(包括高温堆)

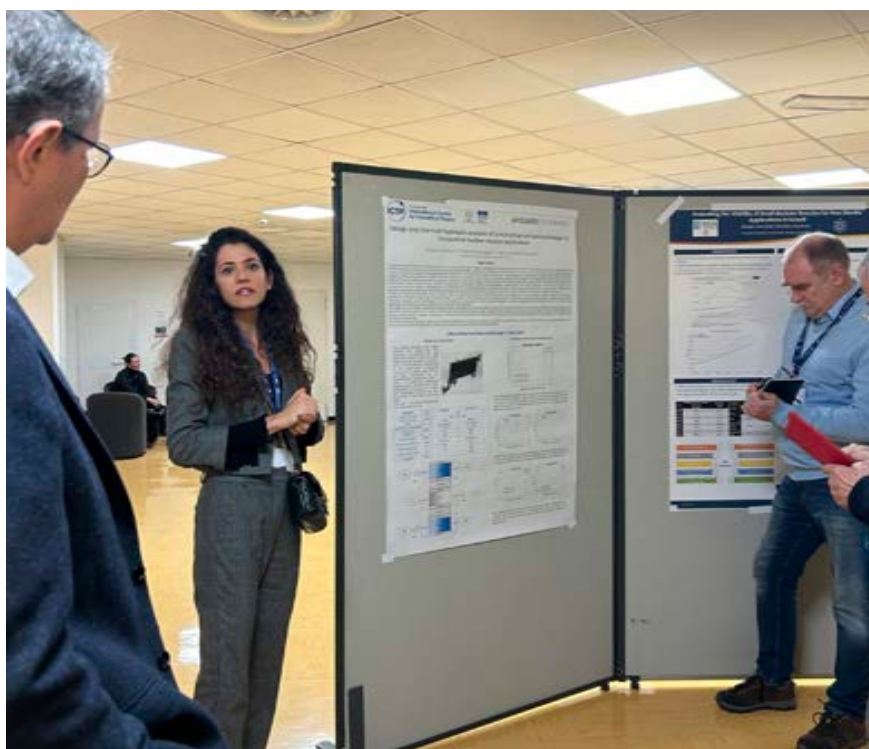
中小型反应堆或模块堆因其能够满足更广泛的用户和应用的灵活发电需求并能取代老化的化石燃料发电厂，因此全球对这种反应堆的兴趣不断增长。就此而言，在“核协调统一和标准化倡议”的“工业轨道”下编写了关于制定小型模块堆通用用户建议和考虑因素的白皮书。最终出版物即将发布，将包括20项政策和121项考虑因素，用于制定统一的通用用户建议和考虑因素顶层要求。

通过由原子能机构推动的“反应堆分析开源核代码”平台传播了用于设计和模拟高温堆堆芯若干安全相关方面的高温堆代码包，并通过相关技术合作项目为成员国用户举办了培训班。

快堆

2024年，原子能机构出版了作为支持钠冷快堆发展和部署的钠特性和试验设施安全运行的协调研究项目成果的《钠冷却剂手册：热工水力学相关性》，并完成了在中国实验快堆开展的启动试验的中子学基准分析协调研究项目。

2024年11月，在意大利的里雅斯特举办的第四届国际理论物理中心-原子能机构革新型核能系统物理学和技术联合讲习班上开展大字报展示活动（讨论）。



核电的非电力应用

由于电能消耗仅占全球能源消耗的五分之一左右，因此也认识到需要利用核能来帮助实现广泛的非电力应用脱碳。除了核热能用于区域供热和海水淡化的成熟应用外，2024年宣布了首个向石化工业厂址提供高质量工艺蒸汽的商业项目。原子能机构与国际海水淡化和再利用协会合作在阿布扎比举行的国际海水淡化和再利用协会2024年世界大会上组织了关于核能淡化海水的特别会议，以展示核能的潜在作用。此外，还在一次技术会议上讨论了世界各地的热电联产项目和热电联产的好处与挑战。为了支持未来扩大氢生产，原子能机构完成了一个协调研究项目，并印发了关于评定核氢生产近期部署的技术和经济方面的相关出版物。

聚变能技术发展和部署

为了帮助成员国为聚变能技术部署做好准备，启动了各种新的活动。除其他外，特别是为了确定与聚变规范和标准有关的差距和不足以及讨论与氚增殖包层的开发和核认证及相关中子学有关的技术问题举行了会议。此外，还印发了出版物《聚变技术组成部分的技术成熟度考虑因素》。

通过创新加强全球核能可持续性

需要对核能进行战略性长期规划的全面评价，以确保其符合可持续发展目标。2024年，原子能机构“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”开发了一套决策支持工具，用于制定核能假设方案以及开展制定国家可持续核能系统战略和实现净零排放目标的研究。为了支持和加强成员国的能力，“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”在中国、印度尼西亚和越南开展了咨询服务试点，启动了一个通过教育计划和“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”短训班发展必要能力的协作项目，举办了关于成功开发和可持续部署小型模块堆的对话论坛，并牵头开展了旨在解决燃料循环后端、燃料多次再循环、聚变能、核氢以及开发净零过渡工具等技术创新和制度创新问题的协作项目。蒙古和卢旺达加入了“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”，使其成员数达到46个。



2024年5月，在大韩民国举办的关于成功开发和可持续部署小型模块堆的第22次“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”对话论坛框架内组织了技术考察。



核燃料循环和废物管理

目的

支持成员国在燃料循环、研究堆、放射性废物管理、退役和环境治理领域建立和改进有效、安全、可靠和可持续的框架，并实施有关核计划和核应用的解决方案。

支持成员国加强其在燃料循环、放射性废物管理、退役和环境治理以及研究堆领域的能力和人力资源，包括协作安排和共享设施。

成为促进和加强成员国之间国际合作、协调和信息共享的平台。



无论是小型模块堆，还是创新燃料类型，任何新的核发展项目从最初规划和设计阶段开始就纳入放射性废物管理都至关重要。我们还必须表明，我们致力于解决过去的遗留问题，以负责任的方式处理废物。这种主动方案可确保可持续性、效率和尖端核技术的安全发展。”

James McKinney

英国核退役管理局
综合废物管理处首席战略家

芬兰昂卡罗乏燃料处置设施，该设施正在进行试运行。（照片来源：芬兰波西瓦公司）

**5****次同行评审工作组访问完成****1次弃用密封放射源技术中心****同行评审服务****1次研究堆综合核基础结构审****1次铀生产周期综合评审****2次研究堆运行和维护评定****2****个协作中心****协定签署****国家核实验室，英国****米兰理工大学，意大利****211****座核反应堆****永久退休****其中23座****完全退役****520****座研究堆****已退役或****正在退役****位于37个国家****60 000****吨铀已生产****在全球范围内****(GlobalData估计)**

主要产出

前端

随着30多个国家承诺到2050年将其核容量增加两倍，以及有可能在世界范围内部署小型模块堆，及时、可持续和充足的铀和核燃料生产已成为一个重要课题。需要开展大量地球科学研究工作，以了解和可靠地估算铀资源。2024年在巴西里约热内卢举行了评定和量化预测和推测的铀资源技术会议，与会者评价了用于系统评定和量化这种资源的新数据和技术。原子能机构还通过铀生产周期综合评审工作组访问，如2024年5月对乌干达进行的这种访问，协助发展国家铀生产基础设施。

通过分享关于小型模块堆等先进堆的设计、制造、性能和验证的信息促进其创新燃料的开发是原子能机构在2024年举行的几次技术会议和顾问会议以及启动或完成的协调研究项目的主题。

原子能机构设在哈萨克斯坦的低浓铀银行提供了核燃料供应保证机制的最后手段，低浓铀银行继续在乌尔巴冶金厂安全运行，2024年6月对装有低浓铀的30B型容器进行了第二次重新认证。根据2011年2月俄罗斯联邦政府与原子能机构的协定建立的俄罗斯联邦安加尔斯克低浓铀储备库继续保持运行。◆

后端

核电厂乏核燃料直到处置之前的管理是核燃料循环后端的重要一环。

核动力堆乏燃料的管理

随着成员国对小型模块堆部署的兴趣与日俱增，2024年启动了一个协调研究项目，以确定有关小型模块堆燃料循环后端的挑战、机遇、差距和问题。与此同时，旨在评定乏燃料贮存系统延期使用的性能的协调研究项目进入了第二阶段。

放射性废物管理

2024年6月，关于深部钻孔处置方案的第一次研究协调会议讨论了研究、发展和示范计划，以加强深部钻孔处置概念当前的全球知识基础。这是将深部钻孔处置纳入整套既定处置方案道路上的一个重要里程碑。为进一步支持成员国的能力建设，开发了综合培训班模块，涵盖处置路线图、场址调查和处置库设计等重要专题。

乏燃料和放射性废物信息系统仍然是原子能机构支持成员国管理相关数据的努力的基石。2024年，通过开发可简化数据提交并减轻报告负担的标准化数据模板，加强了乏燃料和放射性废物信息系统。作为对乏燃料和放射性废物信息系统的补充，乏燃料和放射性废物存量工具使成员国能够管理其本国的放射性废物和乏燃料存量。◆



从蒙古的一处地下贮存设施回收含镭-226源的装置。

管理遗留废物仍然是放射性废物管理的重中之重。2024年出版物《应对管理以往活动所产生放射性废物方面的挑战》提供了这方面的信息和实例。

弃用密封放射源的管理

在全球范围内，放射源广泛应用于医疗、工业和研究领域。这些放射源一旦停止使用，如果管理不当，安全和安保风险就会增加。鉴于长寿命放射性核素特别是遗留镭-226 (^{226}Ra)带来的挑战，“全球镭-226管理倡议”利用了这种同位素作为癌症治疗所用钋-225的一种原料的潜力。该倡议在2024年呈现出发展势头，目前有90多个成员国，涵盖所有地区。有56个成员国参加的一次相关技术会议为加强联络提供了机会，并就镭-226再循环采取进一步行动方面产生了切实的成果。自2021年该倡议启动以来，已记录了六次成功转让，还有更多转让正在计划中。◆

退役和环境治理

退役

退役是核设施寿期的最后阶段，需要在设计和运行中加以考虑。退役包括规划和成本计算、物理和放射性表征、去污、拆卸、拆除和场址最后清污。

2024年，原子能机构举办了一系列技术会议和讲习班，以分享有关各种核设施退役的知识。这些会议和讲习班涉及退役供应链、技术创新、知识组织系统、核场址改造利用和利益相关方参与。与欧盟委员会联合研究中心合作在维也纳举行的一次会议进一步推动了将联合开发的分类法应用于退役项目。

2024年，启动了一个关于部署创新数字技术以实现高效退役的新协调研究项目。此外，原子能机构的“全球退役状况”项目第二阶段已经

启动，目的是收集基本数据，用于分析关键的退役趋势，包括使用人工智能、机器人学和数字孪生。

环境治理

2024年，在管理天然存在的放射性物质这一持续存在的核安全挑战方面，原子能机构加强了对成员国的支持。原子能机构为19个成员国提供了场址表征方面的技术培训，以促进治理规划和治理解决方案的设计。此外，为了有效和可持续地应对环境挑战，启动了一个旨在开发低成本可部署治理技术的协调研究项目。

研究堆

原子能机构在研究堆规划、运行、利用和燃料循环方面向成员国提供援助，将这些研究堆用于研究、材料试验、放射性同位素生产、教育和培训。它还在能力建设和基础结构发展方面提供援助。

新的研究堆项目、基础结构发展和能力建设

在法国和俄罗斯联邦举办的两次研究堆短训班对来自17个成员国的青年专业人员进行了与物理学、安全运行和应用有关的广泛专题培训。为了协助成员国开发和实施新研究堆项目，原子能机构组织了关于编写这类项目的可行性研究报告和关于新研究堆招标过程技术要求的讲习班，并

对泰国进行了一次研究堆综合核基础结构评审后续工作组访问。

研究堆燃料循环

为支持成员国努力尽量减少并最终消除高浓铀在研究堆和放射性同位素生产设施中的使用，原子能机构组织了关于从研究堆移出高浓铀的经验；关于微堆和安全低功率临界实验研究堆高浓铀/低浓铀转化、运行和利用；以及关于研究相关乏易裂变材料的处理和整备方案的技术会议，使与会者得以分享经验并进一步编写相关出版物。通过专家支持和一系列协调会议，为筹备哈萨克斯坦两座研究堆的经辐照高浓铀燃料处置提供了直接援助。

研究堆运行和维护

2024年，原子能机构继续通过在巴西和智利开展的研究堆运行和维护评定工作组访问以及在智利和埃及开展的支持研究堆在役检查工作组访问，协助成员国提高其研究堆的运行实绩和解决老化问题。原子能机构还出版了《研究堆老化管理、现代化和整修计划导则》和《优化研究堆的可利用性和可靠性：建议采取的实践》，并启动了一个关于发展研究堆时限老化分析的协调研究项目。来自51个成员国的参加者从关于相关专题的培训活动和技术会议中受益。◆



在哈萨克斯坦组装用于稀释经辐照高浓铀燃料的设备。（照片来源：哈萨克斯坦国家核中心）



促进可持续能源发展的能力建设和核知识

目的

支持成员国加强其在制定基于科学的能源战略和计划方面的能源规划能力，并提高成员国和国际社会对核能在缓解气候变化、促进净零排放转型和实现可持续发展目标方面的作用的认识。

支持成员国加强其在核知识管理和人力资源发展方面的组织能力，并促进和扩大这些领域的国际网络。

从成员国和国际伙伴获取和保存核科学技术信息和数据，并向成员国提供有效和高效获取国际核信息系统和原子能机构图书馆中收集的权威信息和其他资源的途径。



“

无论是在有既定计划的国家，还是在原子能机构称为启动核电的国家，获取、保持、管理和转让技术知识都是主要挑战。”

Elsie Pule

俄罗斯联邦国家原子能公司
中南非洲有限责任公司
特别项目部主任



4

次知识管理
援助访问



5

次核能管理
短训班



4

次国际核管理
学院访问

4

次核知识管理
短训班

主要产出

■ 能源建模、数据和能力建设

能源建模和规划是让决策者了解如何遏制能源部门温室气体排放的关键，后者是这种排放的主要来源。原子能机构通过在能源规划能力建设方面的工作，正在向成员国提供能源建模工具和培训，并支持其努力对可实现其气候目标的能源转型路径进行建模。在这方面，作为对巴西20国集团峰会能源转型工作组贡献的一部分，原子能机构出版了《国际原子能机构可持续能源规划工具包》。核电被纳入“气候公约”缔约方大会第28届会议完成的首次“全球盘点”，以及对到2050年核电容量增长的预测越来越雄心勃勃，这都反映出对利用核电补充其他低碳能源和实现相关目标越来越感兴趣。2024年的若干讲习班和培训活动特别侧重于模拟核电在净零排放转型中的作用，因为这涉及原子能机构在“气候公约”缔约方大会第27届会议上发起的“**原子促进净零排放**”倡议的目标之一。讨论要点包括模拟核电厂低碳供热，以及模拟可变可再生能源占比高的电力系统的灵活性和储存要求。原子能机构还开始制定特定导则，以考虑综合能源系统模型中核电的所有属性。◆

■ 能源、经济和环境分析

鉴于“气候公约”缔约方大会第29届会议确认31个国家承诺到2050年将核电容量增加两倍，以及原子能机构自身核电容量高值假想方案预测到本世纪中叶将增加到目前容量的2.5倍，很显然在未来数十年核电投资需要大幅增加。2024年10月，在“气候公约”缔约方大会第29届会议（称为“气候融资会议”）召开之前于巴西举行的清洁能源部长级会议上，原子能机构发布了题为《2024年气候变化与核电：低碳转型中的核能融资》的出版物。该出版物评定了实现原子能机构高值预测所需的融资水平—通常情况下年投资额从约500亿美元增加到1 250亿美元（在核电容量增加两倍的情况下增加到1 500亿美元）。该分析确认了政府在提供资金和不同类型担保方面的重要作用，但也强调需要吸引私营部门资金以满足大部分投资需求。该出版物强调将核电纳入可持续分类的好处，并确认核电是一种清洁低碳技术。绿色债券、可持续债券和其他工具如今可以补充其他资金来源，是引起私营银行和金融机构兴趣的关键。该出版物还分析了多边开发银行在向新兴市场和发展中经济体提供融资渠道方面可以发挥的重要作用。◆



2024年12月，在美利坚合众国德克萨斯州大学城举办的核知识管理短训班上开展小组项目工作。

核知识管理

核工业因其独特性质和有活力的全球形势而蓄势待发，迎接越来越多的机遇。2024年，为协助成员国获取、维护、保存和转让知识：

- 对巴西的核组织、菲律宾国家教育提供者、波兰国有企业波兰电力公司以及沙特阿拉伯阿卜杜拉国王核能和可再生能源城进行了四次知识管理援助访问；
- 由原子能机构促成的三次国际核管理学院工作组访问为在亚美尼亚埃里温国立大学、保加利亚索非亚大学和中国哈尔滨工程大学开设侧重于核和放射部门技术管理的硕士学位课程提供了支持；
- 举行了一次关于确保核设施人员胜任和合格的新的培训和学习方法的技术会议。这将有助于成员国根据系统培训法方案纳入与技术开发有关的良好实践以及新的培训和学习技术和工具；

- 2024年10月举行的年度教育网络技术会议为大学和地区网络代表分享教育推广方面的最佳实践提供了一个论坛。

人力资源发展和管理

原子能机构支持正在运行、扩大或发展新核电计划的成员国为包括政府机构和业主/运营者在内的所有核能组织获得和留住合格的工作人员并与利益相关方合作。

2024年，在萨尔瓦多、肯尼亚和波兰举办了三次关于制定核计划人力资源发展国家战略和规划的国家讲习班。此外，在俄罗斯联邦和美利坚合众国举办了两次关于新的和扩大的核电计划人力资源管理的跨地区培训班。◆

核信息

成员国和原子能机构继续通过原子能机构莉泽·迈特纳图书馆和国际核信息系统（核信息系统）获得信息支持。2024年，为改进对宝贵资源的管理并增加获取这些资源的机会，实施了新的图书馆综合管理系统。此外，还部署了“核人工智能文件索引和分析”工具，从而提高了知识产品处理的准确性和速度，这款由内部开发的工具系使用自然语言处理和机器学习技术对“核信息系统”中的知识产品进行分类和索引。2024年10月，原子能机构举办了关于信息管理原则和使用新的更高效核信息系统的培训讲习班。◆



2024年10月，在维也纳举办“核信息系统”培训研讨会。

120万
个用户访问
国际核信息系统
数据库
在全球范围内



200万
次国际核信息系统唯一搜索



2400万
次全文下载



250万
次页面浏览



107 000
个新记录精选，包括
15 000个全文文件



2024年4月，在维也纳国际中心庆祝“世界图书和版权日”。



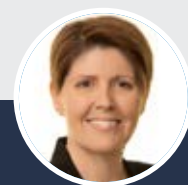
核科学

目的

支持成员国加强发展和应用核科学作为技术和经济发展工具的能力。

支持成员国加强粒子加速器和中子源的可持续运行和有效利用以及研究堆的有效利用、增加利用这些设施及其多样化应用的机会，以及培养相关的合格专业人员。

2024年10月，在意大利举办的原子能机构-的里雅斯特埃利特拉同步加速器研究中心联合讲习班的学员正在准备一项实验。（照片来源：的里雅斯特埃利特拉同步加速器研究中心）



“

我们正在修订我们的战略计划，以纳入综合研究堆利用评审工作组访问提供的反馈，同时也在积极寻求扩大对麦克马斯特核反应堆的利用，以维持和加强这个世界一流的中子科学设施，推动麦克马斯特设施在核研究、创新和培训领域继续保持卓越。”

Karin Stephenson

加拿大麦克马斯特大学
麦克马斯特核反应堆核研究和
教育支持部门主任



16

个协调研究项目
在进展中



1

次对加拿大的
综合研究堆利用评
审工作组访问



4

个合作协定
与国际热核实验堆
组织、聚变行业协
会、法国萨克莱和
卡达拉奇研究中心
以及埃利特拉



200

人接受了
核科学和应用
实际操作培训



15

太字节材料
从核数据服务
数据库下载

主要产出

原子数据和核数据

原子能机构为动力和非动力应用提供基础核数据，并为聚变能研究提供原子数据。2024年，原子能机构发布了许多用户界面，特别是新版本的数据浏览器（Data Explorer）和用于核结构和核衰变数据的“核素实时图”应用程序编程接口。第七次复合核反应及相关专题国际讲习班讨论了核反应模型用于核应用方面的发展，在赫尔辛基举行的十年一次关于用于聚变科学技术的原子、分子和等离子体-材料相互作用数据的原子能机构技术会议重点讨论了对聚变等离子体和等离子体与壁相互作用相关过程的聚变数据的需求。◆

利用加速器和中子源的研究和应用

原子能机构在利用粒子加速器和中子源的研究、应用、基础设施发展和能力建设方面为成员国提供支持。

定期举办的培训班和讲习班提供了在研究堆、加速器中子源以及激光、离子束和同步光设施开展科学实验和实际应用的实践培训。来自约20个成员国的研究小组在克罗地亚鲁德·博斯科维奇研究所共同操作的仪器上和意大利的里雅斯特埃利特拉同步加速器研究中心开展了实验，涉及材料研究、能源、文化遗产、环境污染、营养和医疗应用等领域。◆

对加拿大麦克马斯特大学研究堆开展评定的综合研究堆利用评审工作组访问。（照片来源：麦克马斯特大学）



原子能机构继续在“原子用于遗产”领域开展工作，组织了技术会议、讲习班和短训班，使许多参加者提高了对核分析技术用于遗产样品和物品表征、保存和测龄的了解，包括在打击艺术品和考古文物非法贩卖方面的应用。

原子能机构在2024年印发的两本出版物——《2010—2022年开展的中子活化分析实验室的实验室间比对活动》和《利用短半衰期放射性核素的中子活化分析》——面向的是对质量控制和质量保证以及将这种分析技术用于更多样的应用感兴趣的中子活化分析实验室从业人员和最终用户。◆

核仪器仪表

安全有效地使用核技术需要可靠的测量、诊断和控制仪器仪表。先进的核仪器仪表可用于许多复杂的应用，如用于医疗诊断的精确成像系统、用于环境安全的遥感器以及用于探测和前沿材料或物项的制造。

在原子能机构核科学和仪器仪表实验室以及在伙伴组织开展了400多人·周的实际操作培训，内容涵盖 γ 能谱测量、X射线荧光分析、中子科学、 μ 子断层照相技术、放射性示踪剂应用、移动放射性测绘和核安保。该实验室接待和培训了九名实习生，为期至少3个月。

在多哈举办的国际理论物理中心—原子能机构联合讲习班通过关于开源方法、软件设计工具和硬件平台的教程和实际操作活动，使学员熟悉了完全可编程芯片系统及其在科学仪器仪表和可重构计算中的应用。

应约旦、马来西亚、斯洛伐克和西班牙请求，核科学和仪器仪表实验室分享了原子能机构中子科学设施的安全评定报告，以便利感兴趣的成员国建立并安全运行类似设施。最后，通过水平测试，57个成员国的98个实验室提高了分析能力。◆

聚变科学和等离子体物理学

2024年，原子能机构继续通过加快聚变能研究、技术开发和能力建设向成员国提供支持，以使聚变能发电成为现实。

举办了以下短训班：

- 国际理论物理中心-原子能机构聚变能短训班，由来自学术界和私营部门的专家授课，旨在拓宽对聚变能的了解以及使参加者能够与一流研究人员建立联系。向参加者介绍了计算和实验等离子体物理学方面的技能，这将有助于他们在未来开展前沿研究和掌握尖端技术；



原子能机构与法国替代能源和原子能委员会签署了中子用于核科学和应用领域的“实际安排”，目的是汇聚对开发相关技术感兴趣的各方利益相关方，以及开放用户获取利用中子的核科学和应用的权限。



在由中国科学院合肥物质科学研究院和泰国核技术研究所联合建造的泰国托卡马克1号（TT-1）设施上进行的实验是与原子能机构合作组织的年度东盟等离子体和聚变能主题短训班计划的一部分。（照片来源：泰国核技术研究所）

- 与原子能机构合作并在原子能机构支持下组织的第十三次国际热核实验堆国际短训班，帮助青年科学家和工程师为从事聚变能领域工作和与国际热核实验堆项目有关的研究应用方面的工作做好准备；
- 与原子能机构合作并在原子能机构支持下组织的第九次东盟等离子体和聚变能主题短训班，帮助提高了东南亚国家对聚变能和等离子体研究的认识，促进了青年人才与来自世界各地的一流研究人员之间的互动。

举行了技术会议：

- 聚变装置长脉冲运行技术会议 — 这次会议审查、讨论并解决了与聚变装置的稳态和长脉冲运行有关的科学和工程问题，这些问题对于国际热核实验堆和未来的聚变反应堆至关重要；
- 等离子体破裂及其缓解技术会议 — 这次会议帮助参加组织协调了等离子体破裂领域特别侧

重于为国际热核实验堆和下一代聚变装置可能的缓解战略奠定坚实基础的实验、理论和建模工作；

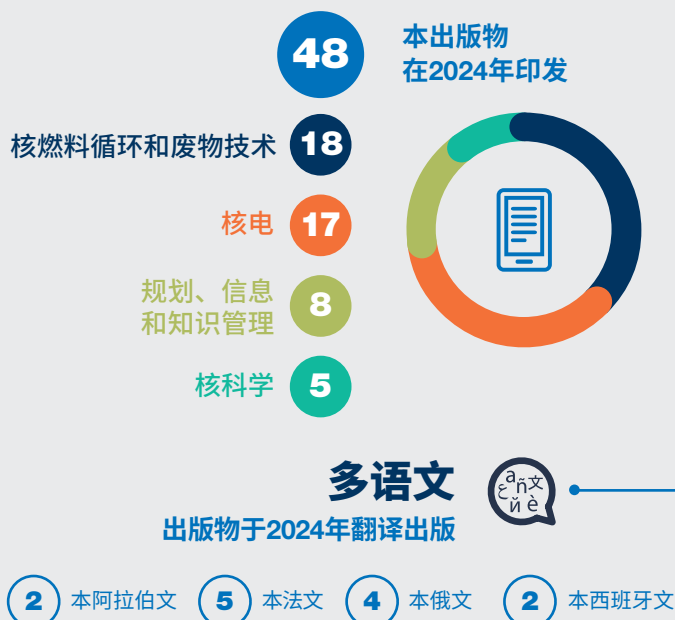
- 聚变研究的控制系统、数据采集、数据管理和远程参与技术会议 — 这次会议为讨论相关领域的新发展提供了一个国际论坛。

印发了以下出版物：

- 《聚变能氘-氚燃料循环的等离子体物理学和技术问题》 — 本出版物概述从国际热核实验堆到示范聚变电厂的磁聚变装置中氘-氚燃料循环的等离子体物理学和技术问题；
- 《聚变电厂设计安全 and 安全评定考虑因素方面的经验》 — 本出版物汇编与聚变实验装置有关的国际经验和安全实践。它了解原型、示范和有前景商业聚变电厂的安全考虑因素提供了宝贵见解，也将用作确定聚变特定设计安全 and 安全评定标准是否必要的依据。◆

2024年原子能机构出版物

核电、燃料循环和核科学



超过 **500 000**
次在线浏览出版物
2024年

最受欢迎出版物



世界核动力堆
15 609次
在线浏览



iaea.org/publications



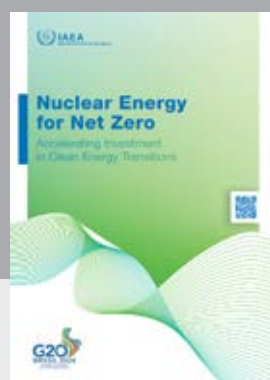
《国家核电基础结构发展中的里程碑 (Rev.2)》

本出版物定义了引进核电所需的基础结构发展中的三个里程碑，并就相关活动提供了导则，还概述了小型模块堆的具体基础结构考虑因素。



《制定地质处置计划的路线图》

实施放射性废物地质处置计划是一项重大任务。本出版物为制定这种计划提供了路线图，以处理被宣布为废物的乏核燃料、高放废物和中放废物。



《核能促进净零排放：加快清洁能源转型投资》

本出版物为20国集团编写，概述了核能对促进净零排放的全球气候变化减缓途径的贡献，并强调了相关的投资要求，为决策者提供关键信息和数据。



《聚变技术组成部分的技术成熟度考虑》

本出版物涉及对聚变计划中技术成熟度利用的日益增长的需求。本出版物面向技术人员、研究人员、大学教授和学生、监管专家、核工程师和聚变电厂规划人员。

2024年原子能机构会议

核电、燃料循环和核科学

“研究堆：成就、经验和通向可持续未来之路”国际会议

2024年11月，维也纳

来自82个成员国和2个组织的400多名现场与会者，以及1191名在线与会者。

这次活动由核能部、核科学和应用部及核安全和安保部共同组织，涵盖与研究堆有关的各种主题，包括用途和应用、运行和维护、新的研究堆计划、安全、安保、燃料管理和共同管理考虑因素。会议期间举办了五次会外活动，包括与全球核能界妇女联合会联合举办的活动，探讨了妇女在研究堆方面的挑战和机遇。



核知识管理和人力资源发展国际会议

2024年7月，维也纳

有来自107个成员国和9个国际组织的763名现场与会者，以及875名在线与会者。

这次活动的中心议题是人员、技术、联盟和可持续性在核知识管理和人力资源发展中的作用和重要的相互作用。活动促进了交流和良好实践，突出了增强个人能力、提高技术能力、加强国际合作和推动可持续核能发展的创新方法。



“核动力堆乏燃料管理：迎接当前挑战”国际会议

2024年6月，维也纳

有来自58个会员国和6个组织的293名现场与会者，以及1205名在线与会者。

这次活动由核能部及核安全和安保部共同组织，使研究人员、运营人员和监管者得以讨论国家乏核燃料管理战略，以及乏燃料管理将如何支持核能在不断变化的能源结构中发挥作用。



促进发展和 环境保护的核技术



“

2024年，核科学与核应用为应对全球挑战提供了切实可行的解决方案。我们利用先进诊断工具和培训扩大了国家兽医实验室网络，以改善动物健康。为了优化癌症患者的护理和治疗效果，我们继续支持提高放射治疗和治疗技术的可及性。我们的研究确认了南极洲的微塑料、促进了生物塑料并改善了海洋塑料监测。我们培训成员国使用先进的同位素模型进行可持续的水资源管理，同时制定了适应不断变化的气候条件的核驱动粮食安全解决方案。利用包括‘希望之光’、‘原子用于粮食’、‘核技术用于控制塑料污染’、‘人畜共患疾病综合行动’和全球水分析实验室网在内的一切可用手段，我们继续推动核科学和应用领域的创新，以促进更健康、更可持续的未来。”

纳贾特·穆赫塔尔

副总干事
核科学和应用部部长

促进发展和环境保护的核技术



研究、合作与宣传

95

个执行中协调研究项目

200

次技术会议、顾问会议
和研究协调会议

1156

个执行中研究合同

54

个运行中协作中心

26

个协作网络

54

次会议、论坛、专题讨论会、
会外活动



在线资源

26

个数据库

海洋酸化国际
协调中心(OA-ICC)
新闻流

32 463名独立访客
来自**199**个国家

827篇帖子

51 133次浏览





学习和培训

44

次网络研讨会

14

个在线课程和
电子学习材料

121

次培训班和讲习班

关键领域



粮食和农业



人体健康



水资源



海洋环境



放射化学和辐射技术



12 个国际实验室

193
次实验室
访问



● 摩纳哥

● 塞伯斯多夫

● 维也纳



160+
个国家接受了
来自实验室
的支持

虚拟访问
实验室

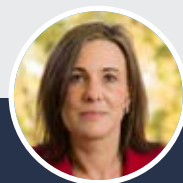




粮食和农业

目的

通过减少气候变化对粮食和农业的影响，包括通过检测动物疾病和人畜共患疾病的暴发、植物病虫害、食品安全风险和环境污染等，提高成员国农业食品系统和相关生计的可持续性和韧性。



‘同一健康’（……）不应仅采用多学科方案来应对，还应采用跨学科方案，这种方案超越学科思维的界限，使我们能够确定可转化为政策的优先事项，从而确定对其投入的需要。”

Wanda Markotter

南非比勒陀利亚大学教授
兼病毒性人畜共患疾病中心主任



4177

次动物遗传表征
利用多物种单核苷酸多态性基因分型阵列进行



15

个稳定同位素数据库
16个成员国在关于食品出口的协调研究项目下创建



9

个月
在多米尼加共和国根除地中海果蝇疫情



10

个方案颁布
用于筛查和确认耐旱稻和高粱突变体



18

本关于水土管理的标准作业程序、方案和生产指南编写完成

主要产出

利用基因组表征和改良推广骆驼科动物

饲养骆驼科动物可提供奶、肉，还可用于竞技活动，这为非洲和亚洲的许多牧民社区提供了支持。它们适应于干旱环境，能在不适合大多数农作物和畜牧生产的干旱和半干旱地区茁壮成长。前些年，原子能机构通过粮农组织/原子能机构粮农核技术联合中心，利用辐射杂交制图和下一代测序技术对单峰驼的基因组进行了测序和组装。2024年，总共提取了18万个单核苷酸多态性，并将其整合到一个多物种单核苷酸多态性基因分型阵列中，用于分析各种骆驼科物种的特征、保护其生物多样性并对它们进行改良。迄今，该单核苷酸多态性阵列已对来自21个单峰驼种群、五个双峰驼种群和14个新大陆骆驼科动物种群的1142只骆驼进行了基因表征，每个种群至少有4.5万个单核苷酸多态性可供分析。南美洲、非洲和亚洲的成员国还接受了实验室操作程序和生物信息学方面的培训，以提高它们进行分析的能力，包括识别受选择影响的基因组区域，并开发用于骆驼科动物育种和改良的基因组工具。

联合国宣布2024年为“国际骆驼科动物年”，以突出强调骆驼科动物对全球生计的重大贡献。作为提高认识努力的一部分，原子能机构通过粮农组织/原子能机构联合中心，并与粮农组织和秘鲁合作，于2024年6月组织了一次活

动，以回应全球对骆驼科动物的兴趣，并促进为利益相关方搭建一个合作平台。这次活动重点展示了相关的研发工作，支持了骆驼科动物生物多样性的保护，并确认了骆驼科动物在可持续农业、生态旅游和减贫方面的潜力。由粮农组织和原子能机构共同发起的“**原子用于粮食**”倡议全力支持这些及其他与动物生产相关的机遇。◆

通过强有力的食品控制系统加强食品安全和质量

由于各种因素，包括大流行病、食源性疾病、气候变化以及影响食品供应链的冲突造成的破坏性影响，食品控制系统正承受着越来越大的压力，而“**原子用于粮食**”正在应对这一挑战。为了提供解决食品安全和控制挑战的方案，常常利用核技术来补充非核方法。

2024年5月，原子能机构举办了食品安全与控制国际专题讨论会，以强调核技术在食品控制系统中的作用，并提供一个合作论坛。这次活动汇聚了众多利益相关方，讨论了保护食品供应链完整性并提高其抵御大流行病、冲突或其他灾难性事件所造成破坏的能力的措施。此外，还介绍了核技术及互补技术的当前应用和新兴应用，并对未来的前景和机遇进行了思考。这些讨论与“同一健康”方案相一致，在食品安全范畴内，该方案促进合作，以识别、了解和减缓食品链各个阶段的风险。◆

通过基因创新抗击香蕉镰刀菌枯萎病

通过突变育种改良植物是“原子用于粮食”的一个核心领域。原子能机构通过粮农组织/原子能机构联合中心，对“姆查内”烹饪香蕉进行了突变辅助改良。“姆查内”烹饪香蕉是东非高地常见的一种香蕉类型，对坦桑尼亚北部高地、肯尼亚以及东非各岛屿的经济和粮食安全至关重要。改良“姆查内”香蕉（“卡文迪许”香蕉的亲本系之一）对于增强其抗镰刀菌枯萎病能力和确保香蕉可持续生产至关重要。

原子能机构与国际热带农业研究所合作，在坦桑尼亚联合共和国布科巴地区完成了一项为期18个月的田间试验，该地区是尖孢镰刀菌古巴专化型热带1号小种病原体的高发地区。试验在镰刀菌枯萎病高发区域进行，取得了令人鼓舞的成果。与受到该病害严重影响的对照组相比，有相当大比例的“姆查内”香蕉突变体存活了下来。通过辐射突变育种进行亲本改良，是在开发可持续且长效的抗击镰刀菌枯萎病威胁解决方案方面的一个重要里程碑，有助于保障香蕉生产。

在坦桑尼亚联合共和国阿鲁沙地区进行的一项平行试验表明，该品种具有优异的农艺性状，包括在株型、株高、果束和果指形状和大小以及叶片大小和排列方面的改善。这些性状提供了更大的遗传多样性，并缩短了育种周期，这对香蕉育种计划至关重要。◆

通过核技术应对抗微生物药物耐药性

抗微生物药物耐药性对全球健康构成了严重

威胁，使人类和动物的感染治疗变得更加复杂，增加了保健成本，并导致死亡率上升，“原子用于粮食”倡议认识到了这一挑战。2024年联合国大会第二次抗微生物药物耐药性问题高级别会议强调了应对抗微生物药物耐药性问题的紧迫性，该问题每年造成超过100万人死亡，而且预计这一数字还会大幅上升。特别是，预计气候变化将通过改变土壤生态系统、促进耐药微生物的生长而加剧这一问题。

为支持全球应对抗微生物药物耐药性的努力，原子能机构于2021年启动了一项协调研究项目，旨在通过利用核技术和同位素技术协助追踪抗微生物药物和抗微生物药物耐药性在农业系统中的去向、动态变化和持续存在情况，从而应对抗微生物药物耐药性问题。这些关键信息有助于制定战略，以减少它们在环境中的传播。具体而言，2024年合成了一种稳定的碳-13标记抗生素即磺胺甲恶唑（SMX），并将其用于实验研究，以评估抗微生物药物耐药性在土壤和植物中的移动和动态变化。这种独特的标记抗生素已分发给八个成员国，用于研究一系列农业生态系统中抗微生物药物耐药性问题。迄今，该协调研究项目已制定一套方案，包括从土壤、水和植物样品中提取和分析磺胺甲恶唑和脱氧核糖核酸的相关方案。该协调研究项目的成果将增进对如何降低抗微生物药物耐药性风险的了解，并支持制定保护生态系统和促进可持续农业实践的战略。

为了从多学科的角度研究抗微生物药物耐药性，粮农组织/原子能机构联合中心的三个实验室正在合作开发新的分析技术，为“同一健康”方案做出贡献。◆



坦桑尼亚联合共和国



在高发地区田间条件下评估的“姆查内”香蕉突变种的完全健康根茎(左)和农艺上更优越的矮化“姆查内”香蕉突变种(右)。香蕉生产中首选矮到中等高度的植物，因为它们不易受到风害。



装有地中海实蝇引诱剂（一种强效合成诱剂）诱饵的杰克逊诱捕器在多米尼加共和国用于检测地中海果蝇。



2023年底

多米尼加共和国农业部在蓬塔卡纳附近发现了地中海果蝇。



**2024年
2月和9月**

技术咨询委员会访问该地区，就根除战略提供指导。



2024年9月27日

这种害虫被正式宣布根除，进口国没有施加任何检疫限制。



多米尼加共和国

多米尼加共和国成功根除地中海果蝇

在原子能机构通过粮农组织/原子能机构联合中心提供的虫害防治方面的支持和技术专门知识的帮助下，多米尼加共和国得以成功地控制了地中海果蝇的新一轮入侵，这种极具破坏力的害虫对全球农业生产构成威胁。这是该国第二次利用昆虫不育技术成功消灭这种入侵害虫。

2023年末，多米尼加共和国农业部在蓬塔卡纳附近检测到了地中海果蝇，促使该国启动了应急响应方案控制其暴发。多亏了农业部的监测网络，这种害虫被及早发现，并被判定为临时出现，受影响的区域被控制在不到50平方公里——与2015年那次受影响面积超过2000平方公里的疫情相比，有了显著改进。

2024年2月和9月，由原子能机构、粮农组织和国际动植物卫生区域组织的专家组成的两个技术咨询委员会访问了该地区，就根除策略提供指导。基于现场评定结果，结合实验室分析和收集的数据，发布了一系列旨在减轻未来潜在疫情影响的技术建议，强调了早期检测和快速响应的重要性。国家植物保护组织实施了一项应急计划，其中包括在26周内每周释放300万只不育果蝇，采取诸如喷洒诱饵和设置诱饵站等现场监测和控制措施，以及持续获得国际专家的技术支持。

2024年9月27日，该国正式宣布已根除这种害虫，且进口国不再施加检疫限制。通过昆虫不育技术进行害虫防治是“**原子用于粮食**”倡议的重要支撑。◆



人体健康

目的

支持成员国增强在质量保证框架内通过开发和应用核技术及相关技术满足营养及健康问题预防、诊断和治疗相关需求的能力。



“

《柳叶刀-肿瘤学》的最新委员会在原子能机构的支持下，重新审视了为加强癌症护理的放射治疗和诊疗可及性而开展的全球举措。委员会强调了合作的价值、放射性核素供应链的重要性以及职工队伍短缺的问题。鉴于癌症发病率不断上升，迫切需要应对这些挑战。报告中的八点行动计划为在不断变化的全球格局中推动癌症护理的可及性、公平性和韧性制定了一个路线图。”

David Collingridge

《柳叶刀-肿瘤学》主编



1145

台位于84个国家
355所医院的放射治
疗射束



由原子能机构/世卫
组织的热释光剂量
计邮寄剂量审计服
务测量



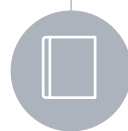
4

次医疗质量审计
2次QUANUM
2次QUATRO



4

份科学技术通讯
发送3000多个读者



7

本原子能机构出版
物出版和60多本科
学出版物
在同行评审期刊上
专题介绍

主要产出

引领国际合作

尽管所有癌症患者中有近一半需要在某个阶段接受放射治疗，但对全球数百万人患者而言，获得这种治疗的机会仍然有限。2024年，原子能机构通过引领一个**柳叶刀肿瘤学委员会**为癌症护理做出了显著贡献。该委员会是一个重要的全球公共品，通过提供数据和建议支持更好的政策和变革实践。

原子能机构与来自23个国家44个研究机构和中心的专家合作，并在八个专业学会的支持下，通过提出能够增加放射治疗和诊疗（利用放射性药物诊断和治疗癌症患者）可及性的行动，确定了优化患者护理和效果的策略。通过**“希望之光”倡议**，原子能机构积极致力于在中低收入国家实施这些策略，在最需要的地方扩大挽救生命的癌症护理的可及性。例如，通过节约资源的方法有效利用现有资源可以显著扩大放射治疗的可及性，据计算，此类措施在2024年本可以使另外220万前列腺癌和乳腺癌患者受益。其中一种方法是低分割放疗，涉及在较短的时间内每天使用较少但较高剂量的辐射进行治疗。根据2024年的数据计算，用低分割放疗替代50%的常规放射治疗可节省27.6亿美元的成本。

原子能机构及其合作者还以蒙古肺癌治疗的一项案例研究为基础发现，尽管前期存在设备成本，但即使是在中低收入国家，对立体定向全身放射治疗等先进治疗方法进行投资也能带来长期的节省。

此外，原子能机构及其合作者还评估了诊疗一体化方面的挑战和需求。通过对一种用于前列腺癌的诊疗一体化治疗进行卫生经济学建模，结果显示在七年时间内其产生的社会影响总额达7.25亿美元。对于保健提供者和政策制定者而言，原子能机构及其合作者所发布的委员会报告将成为做出知情决策的证据基础，从而加快癌症护理的可及性。◆



■ 将当今技术转化为未来工具

在原子能机构举办的第五届混合成像国际会议（IPET 2024）期间，核医学医生、放射科医生、放射肿瘤医师、临床肿瘤医师、医学物理师、技术专家、放射技师、放射药剂师、放射化学家以及其他健康专家探讨了用于癌症管理的简化和新兴混合成像技术。捷克共和国副总理兼卫生部长弗拉斯蒂米尔·瓦列克强调了各国政府如何能够在国家层面积极提升癌症护理的可及性，原子能机构代表、专业组织代表、“希望之光”支持中心代表、行业领袖和一名患者权益倡导者也参加了一个高级别小组讨论，强调了在推动医学成像方面开展合作的重要性。在会议的17次临床专题会议、七次海报评审会以及11次会外活动中，参加者得以加深对复杂病例和应用的理解，这将有助于提高患者所接受护理的质量。

随后，原子能机构组织了一个由五个部分组成的关于诊疗一体化的系列网络研讨会，探讨这一不断发展领域的具体方面。该系列研讨会及其配套讲座有助于加强世界各地专家的全球实践。

通过一项协调研究项目，原子能机构编写了《放射性药物治疗的剂量测定》，该出版物填补了医学物理师培训中的教育差距，同时提供了在这种治疗中实施剂量测定引导和患者特定方案的工具和方法。

涉及11个国家54个中心的正在进行的研究产生了一种用于近距离治疗的新型剂量测定审核方法。这种方法将成为原子能机构剂量学实验室一项新审核服务的基础，有助于确保这种常见癌症治疗的安全性和有效性。

通过一项协调研究项目，原子能机构完成了对一种核技术使用的优化，以便更好地了解环境性肠道功能紊乱——一种与发育迟缓（衡量慢性营养不良的一个指标）有关的后天性小肠疾病。对于世界各地的儿童，尤其是那些生活在不卫生条件下的儿童来说，碳-13蔗糖呼气试验是一种新型非侵入性的工具，可帮助评估营养物吸收情况——这种疾病的研究范畴之一。◆

■ 推进癌症护理

由于有效的癌症护理需要采取多元方案，原子能机构和世界卫生组织（世卫组织）发布了《建立综合癌症中心指南》，以增强癌症防治能力。该资源借鉴了世界各地专业人员的专门知识，概述了多学科癌症护理的基本原则，同时通过五个国家的实例介绍了必要的基础设施、人力资源和设备情况。

2024年，原子能机构通过其与世卫组织合作的二级标准剂量学实验室网络提供了校准服务，为26个成员国颁发了123份证书，包含466个校准系数。为了进一步支持各国准确测量辐射剂量，原子能机构发布了《体外射束放射治疗中的吸收剂量测定》这一实务守则的更新版本，从而有助于确保癌症患者无论身处何地都能以一致且可验证的方式接受治疗。为推动实务守则的实施，原子能机构用不同语言组织了多次地区培训活动。

原子能机构还继续扩大通过其**人体健康园地**提供的教育资源。

- ▶ 一门关于临床放射生物学的新电子学习课程提供交互式培训，以弥合全球在癌症放射治疗关键前提知识方面的差距。在课程正式发布后的一周内，就有820多名保健专业人员访问了该课程。
- ▶ 为了加强各国应对女性常见癌症的能力，原子能机构推出了针对乳腺癌诊断的唯一全面且免费的模块化培训课程。这为全球的专家提供了一种易于获取的培训解决方案，尤其是资源往往有限的环境中。◆

提供数据驱动的意见，促进全球政策知情讨论

原子能机构的《放射治疗中心名录》连续第二年助力世界知识产权组织评估全球癌症治疗设备的可利用情况，并将放射治疗纳入其对全球创新的评定之中。世界知识产权组织《2024年全球创新指数》显示，从2022年到2023年，全球放射治疗设备增加了2.7%。

原子能机构与联合国粮食及农业组织和世卫组织合作审查了当前对人体能量需求的科学认识和计算方法，人体能量需求是支撑全球营养指标的一项关键衡量标准，上一次评价是在2001年。原子能机构的“双标记水数据库”已被用于生成科学出版物，重新定义了对人体能量代谢的认识。该数据库通过对涵盖40个国家每日总能量消耗的近1.2万例测量提供了急需的数据，有助于修订全球能量需求建议。

在2024年3月的“世界肥胖日”，原子能机构推出了一个关于身体成分的新数据库，以帮助各国制定更好的健康政策，应对日益严峻的肥胖挑战。该数据库整合了近2600名研究参与者利用氘稀释稳定同位素技术收集的数据。◆



有目的地开展合作，提升影响力

在与伙伴长期合作的基础上，原子能机构迎来德克萨斯大学安德森癌症中心成为其协作中心，这是原子能机构在北美地区的首个癌症护理协作中心。通过这一协作，安德森癌症中心派出专家支持原子能机构的技术活动，组织了一系列研究计划，其中包括对“希望之光”支持中心的支持，并主办了若干培训活动。2024年5月，原子能机构与安德森癌症中心为来自加勒比地区的40多名医学成像专家举办了一次地区培训班，加强了该地区380万女性利用乳腺成像诊断的机会。

原子能机构还续签了与欧洲核医学协会等专业学会的协作，并与国际精准肿瘤学中心基金会等组织携手合作。通过这些举措，原子能机构继续支持全球医疗从业者的专业发展，特别是中低收入国家医疗从业者的发展，包括通过免费接触教育材料和虚拟访问重要医学会议方式。根据与世界领先辐射医学学会的“实际安排”，120多名专家继续通过专门的技术工作组为“希望之光”支持中心提供专门知识。◆

原子能机构的一名放射医师在介绍原子能机构的相关电子学习课程之前，着重介绍了全球乳房X射线照相法的可利用情况。

2024年1月，原子能机构总干事和安德森癌症中心高级副总裁克里斯·麦基出席指定安德森癌症中心为原子能机构协作中心的签字仪式。





水资源

目的

支持成员国应用同位素水文技术评定和管理其淡水资源，包括表征气候变化对水资源分布和可用性的影响。

在萨尔瓦多开展关于现场氢取样的团组培训，以评价地表水系统近期的补给情况。（照片来源：萨尔瓦多环境和自然资源部）



同位素水文学及其与水行业的全面融合，或许会成为我们整合所有不同科学观点所需的那道耀眼之光。”

Farai Tunhuma

联合国儿童基金会供水、
环境卫生与个人卫生项目
全球高级顾问

**449**

个运作中GNIP监测点
分布在101个成员国
(2024年底)

**289**

名参加者
参加水同位素
实验室间比对活动

**107**

名参加者
参加与环境规划署
联合开展的首次
水质实验室间活动

**139**

个对口方
接受同位素
水文学方法培训

主要产出

全球水分析实验室网

2024年6月举行了全球水分析实验室网第一次协调会议，会议确定了科技创新方向，并汇编了主要的培训和发展需求。2024年，完成了首次全球水分析实验室网基线调查，涉及来自65个国家的90个实验室，突出了技术需求的关键领域。调查结果将用于制定关键实绩指标，以衡量该网络的进展情况。2025年，该网络将开始接受成员国实验室的加入申请，并举办有针对性的培训班。◆

评价河流可持续性

原子能机构开发了一种创新方法，利用同位素水文学评定河流系统的流入源。该方法对来自全球136条常年性河流和45个大型集水区的水样进行了分析。确定了一个动态保水指标，以帮助决策者了解气候变化和土地利用变化对河流集水区的影响。这一指标是向前迈出的第一步，可确保河流继续为其流经的国家和生态系统提供基本服务。相关研究成果发表在著名的《自然》杂志上。◆

同位素辅助建模高级培训

2024年，首次实施了同位素辅助水量平衡建模高级培训班，其中包括由建模软件开发人员授课的活动，以加强学员对建模框架的理解，并允许对建模设置进行自定义。这一教员培训类型的培训班的目的是提高将同位素纳入水量平衡建模的地区能力，这是制定可持续水资源管理计划的重要一步。水量平衡模型使成员国能够通过比较流入集水区的水量和流出集水区的水量来监测水资源的可持续性。这种方法可以评估集水区内容持续利用的水量。◆



一位原子能机构专家正在测试针对极端降雨事件的自动采样系统设计。



海洋环境

目的

支持成员国利用核技术和同位素技术了解、应对和减缓其最紧迫的海洋挑战，同时加强其制定有针对性的海洋生态系统和资源可持续管理科学战略的专门知识和能力。



“

海洋放射性信息系统使原子能机构成员国能够开展国家级评定，并为未来的全球评价奠定坚实的基础。通过保存和精简历史数据，它使下一代科学家能够更好地利用全球数据，并推动当前和未来研究的创新和效率提升。”

Mat Johansen

澳大利亚核科学和技术组织高级研究员



4200

种塑料化学物质进入海洋
对人类和海洋健康构成潜在关切



946 237

个测量结果
在海洋放射性信息系统中提供



**2024年
1月**

原子能机构工作组赴南极洲
这是在“核技术用于控制塑料污染”下发起的



18

个南极采样点



141

个样品
原子能机构科学家在南极洲采集

主要产出

新兴关切污染物的研究与响应

海洋污染仍然是对海洋和沿海生态系统健康的最大威胁之一。对海洋污染进行立法和监管面临着诸多挑战，特别是新的和未受监管的污染物迅速进入海洋环境，这些污染物往往是塑料生产的副产品。

全氟和多氟烷基物质（又称“永久性化学物质”）、阻燃剂和增塑剂，由于其在环境中的持久性、生物累积性以及对其对生态系统和供水的广泛污染，是海洋环境中问题最大的物质之一。它们还常常与内分泌干扰、生殖毒性和致癌性等不良健康影响有关联。在目前或曾经可能用于塑料生产的超过1.6万种化学物质中，约25%的化学物质令人关切；然而，其他75%的化学物质很可能只是尚未得到充分研究，因为识别、分类和相应的监管都是耗时的过程。

研究

原子能机构关于海洋污染物的研究和发展越来越多地聚焦于这些新兴关切污染物，特别是与塑料污染有关的污染物，这是“**核技术用于控制塑料污染**”倡议所关注的问题。2024年，原子能机构制定了一个由两部分组成的方案，以更好地了解这一全球性挑战。第一部分旨在通过重新利用总可氧化前体分析评定海洋生物和海产品样品中的全氟和多氟烷基物质的总量，获得对尚未识别的全氟和多氟烷基物质的更广泛了解。第二

部分旨在通过开发使用同位素稀释技术的新分析方法，专门针对50多种已知有毒或令人关切的全氟和多氟烷基物质，增进对已知污染物的了解。后一种方法已应用于实验室和现场实验，以研究自然风化对聚苯乙烯微塑料吸附全氟和多氟烷基物质的影响，这一过程可能会加剧与这两种污染物相关的环境和健康风险。

原子能机构对受关切污染物的进一步研究涉及钆，这是一种广泛用作医学成像造影剂的稀土元素。2024年，原子能机构率先采用创新方法，对天然水体中的特定钆类药物进行量化，目前这些方法正被用于绘制全球分布图和评定环境影响。这些努力推动了全球对这些污染物来源、它们对海洋生态系统和海产品的影响以及它们在生物地球化学循环中的作用的进一步的了解。

响应

重大污染事件会对生态系统造成极其有害的影响。原子能机构继续向面临灾难性环境污染的成员国提供应急响应支持。2024年，多巴哥海岸发生石油泄漏事件后，原子能机构向特立尼达和多巴哥海洋事务研究所提供了支持，以加强该国的实验室能力。原子能机构还采取了一系列举措，协助成员国生成高质量的海洋污染数据，包括通过举办讲习班和制定导则（例如，汞和蓝碳评定导则）来统一方法，发布用于分析相关“斯德哥尔摩公约”所列持久性有机污染物的经认证参考物质（IAEA-159A），以及开展关于海洋沉

积物中痕量元素和稀土元素的全球实验室间比对活动。此外，原子能机构专注于汞数据收集的全球分析实验室网作为生成有助于更好地了解影响海洋健康过程的知识科学数据的工具，在第16届汞作为全球污染物国际会议上受到了关注。

2024年，原子能机构参与编写了联合国《海洋十年2030年愿景》10篇白皮书中的一篇，每篇白皮书都聚焦于一个特定的海洋十年挑战。关于“挑战 1”（了解并战胜海洋污染）的白皮书为确定污染源并评定其对人体健康和海洋生态系统的影响提供了一份路线图。原子能机构为提高海洋状况数据的质量、覆盖范围和可用性所做的工作，对于海洋环境的知情治理及其所支持的社会经济活动均至关重要。◆

■ 利用海洋数据的力量

海洋是放射性核素（放射性元素）的储存库，这些放射性核素既来自天然来源，也来自人类活动。所有放射性核素都会作用于海洋中的本底放射性水平，许多放射性核素可以作为示踪剂，用于研究海洋过程，包括不断变化的洋流和沉积过程。此外，必须对人类活动产生的放射性核素进行监测，以确保人类健康和环境不受影响。为了追踪和了解海洋生态系统中的放射性核素，原子能机构建立并维护着**海洋放射性信息系统（海洋信息系统）**。作为一个全球开放访问的数据平台，海洋信息系统是科学家、政策制定者和公众的一个重要工具，它集数据收集、处理、分析和可视化于一体，就海洋环境中放射性核素

挑战 1 — 了解并战胜海洋污染

关键建议

- 2025年：建立一个网络，以确定优先污染物，并制定用于严格监测的统一议定书
- 2026/27年：开展专注于实施统一议定书的培训计划
- 2026年：确定监测哨站的规格和运行条件
- 2028年：完成全面的数据缺口分析和填补在了解海洋污染影响方面现有缺口的战略
- 2030年：建立一个由长期监测哨站和地区实验室中心组成的网络，致力于(1)在全球范围内生成高质量数据、(2)促进能力建设、(3)推动技术转让



▲
原子能机构研究科学家、《海洋十年2030年愿景》第一工作组共同主席Vanessa Hatje在2024年4月于巴塞罗那举行的海洋十年会议上阐述“挑战 1”白皮书的主要建议。（照片来源：教科文组织）

的水平和影响提供切实可行的见解。该系统也是进一步科学研究的重要起点，包括长期监测和推进预测性模拟来追踪核设施授权释放和意外释放的后果。

像海洋信息系统这样的环境信息系统，其核心作用是组织和分析与自然环境有关的数据。它们能够处理大量数据，并将原始数据转化为有意义的见解。海洋信息系统收集海水、海洋沉积物和海洋生物（包括海产品）中放射性核素水平的数据。这些数据源自全球的研究机构、政府和监测机构网络，包括通过国家和地区数据库、技术报告以及科学期刊上经过同行评审的出版物获取。所有这些数据都被整合到一个统一的框架中，使用户能够监测环境水平、识别趋势并做出数据驱动的决策。

2024年，原子能机构显著增强了海洋信息系统数据管理功能的几个关键组成部分。

- 开发了一个可精简数据摄取和标准化流程的Python软件包，以实现自动处理海洋信息系统各种数据源。
- 通过实施网络通用数据格式，确保了符合“可查找性、可访问性、互操作性和可重用性”数据原则的最佳实践。这有助于将所有数据和元数据统一高效地存储在自包含文件中，使海洋信息系统符合环境科学数据标准，提高了海洋信息系统数据的可发现性，并巩固了海洋信息系统作为全球共享当前海洋放射性研究成果的一个有吸引力的选择的地位。
- 在数据可视化方面也实现了重大飞跃。海洋信息系统网站的升级使得能够可视化海水、沉积物和海洋生物群中的放射性水平以及采样位置。此外，还通过用于开发和托管强大数据产品的第三方平台“Observable”成功部署了交互式可视化功能。

这些举措建立了数据共享和分析的新框架，包括模块化应用编程接口集成和全面的培训材料。对人工智能应用的初步探索，特别是在使用大语言模型进行知识发现方面，为未来利用海洋信息系统进行海洋放射性分析的创新奠定了基础。

2024年，原子能机构在海洋信息系统中发布了一个经过精心整理的数据集，详细说明了作为海产品食用的海洋生物群中放射性核素的活度浓度。这个数据集是通过一项协调研究项目开发的，构成了对食用海产品所受剂量进行全面全球评定的辐射学基础。从对海洋生物中放射性核素的超过33万次测量中，经过精心筛选过程得到了关于海产品（包括鱼类、贝类和海藻）中16种关键放射性核素的略多于2.1万条高质量数据记录。这个数据集可在海洋信息系统主页上免费访问，是推动辐射学研究和保障全球海产品安全的宝贵资源。

2024年的这些进展巩固了海洋信息系统作为该领域科学协作与创新中心枢纽的地位。◆





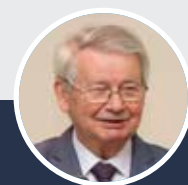
放射化学和辐射技术

目的

支持成员国加强生产放射性同位素和放射性药物的能力。

支持成员国将放射性示踪剂和辐射技术应用于工业、文化遗产、食品安全、保健和环境应用等领域。

支持成员国提供合适的工具，以确保生成高质量、适用的数据/影响评定结果，从而为基于科学的决策提供指导。



“

将温室气体转化为无害形式的辐射技术为环境可持续性和材料创新带来重大机遇。虽然已有一些成功的应用，但仍有许多新的方向有待探索。”

Andrzej Chmielewski

波兰核化学和技术研究所所长

**517**

名来自100个成员
国的参加者

参加了全球水平
测试

**2024年
11月26日**

无损检验服务中心
揭牌以协调灾害管理
响应

**18**

个执行中协调
研究项目

**15**

个运行中协作中心

主要产出

放射性同位素与放射性药物的生产和开发

2024年，原子能机构推出了一个综合性放射性药物数据库，整合了有关放射性药物及相关研究设施的重要信息。该数据库为增强易使用性设有交互式地图，鼓励具备生产和研究能力的成员国参与调查，从而促进协作、识别新兴趋势、突出放射性药物生产中潜在的供应缺口以及加强研究人员与行业利益相关方之间的联系。通过将不同的参与方联系起来，该数据库推动了创新发展，并提高了获取基本放射性药物的机会，因而促进了全球医疗保健并改善了患者的治疗效果。

2024年，原子能机构通过出版物《锕-225放射性药物的生产与质量控制》，并在《核医学与生物学》杂志上发表题为“ α 图集：用于靶向 α 治疗的发射 α 粒子放射性核素的全球生产情况”的文章，在推广发射 α 粒子的放射性核素方面取得了重大进展。这些放射性核素的生产者也将被纳入放射性药物数据库。另一项重大成就是与世界卫生组织合作成立了放射性药物法规技术工作组，该工作组持续提供法规指导，以确保安全标准，同时提高患者获取基本药物的机会。该工作组旨在帮助精简法规，并为各成员国安全有效地使用放射性药物奠定了可持续的基础。◆

启动塞伯斯多夫无损检测服务中心

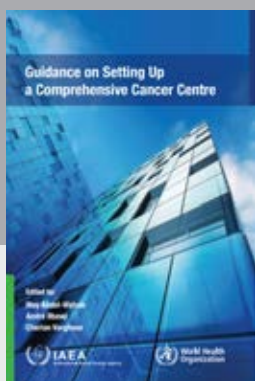
在2024年11月举行的核科学技术和应用与技术合作计划部长级会议期间，原子能机构启动了无损检测服务中心，该中心拥有灾害应急响应的最先进设施。与此同时，发布了土木工程无损检测培训大纲导则，为统一培训工作设定了基准，并为专业人员提供了在无损检测和土木工程应用中追求卓越所需的知识和技能。培训将侧重于增强成员国的民用基础设施恢复成效，并提高土木结构的韧性。◆

利用辐射减缓温室气体

二氧化碳和甲烷等气体在很大程度上加剧了温室效应，导致全球气温前所未有地升高，进而引发严重的天气变化、海平面上升和生态系统的重大破坏。它们还会降低空气质量，对人类和野生动物的健康构成严重威胁。原子能机构已采取措施应对气候变化，启动了一个关于利用辐射减缓温室气体的协调研究项目，旨在开发基于辐射的解决方案，将温室气体高效地转化为更简单、危害更小的化合物或创造有助于捕获和安全储存温室气体的材料。◆

2024年原子能机构出版物

促进发展和环境保护的核技术



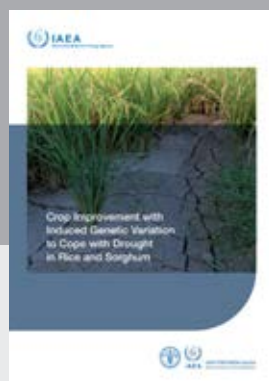
《建立综合癌症中心指南》

本原子能机构-世卫组织的联合出版物支持现有癌症中心的成长和发展以及新癌症中心的规划和建立，促进在全球范围内推进癌症护理工作。



《土木工程无损检测培训大纲导则》

本出版物系作为培训师和认证机构的参考书而编写，提供了土木工程无损检测培训的框架，重点是确保结构安全的标准化方法。



《利用诱导遗传变异改良水稻和高粱作物的抗旱能力》

本出版物包括利用突变品系改良水稻和高粱作物抗旱性的综合筛选方案，该方案基于一个为期五年的协调研究项目的成果。



《改进海洋环境中放射性核素迁移评定的模拟方法》

本出版物为评定释放到海洋环境中的放射性核素的归宿和迁移目的提供了海洋模拟导则和相互比较。

2024年原子能机构会议

促进发展和环境保护的核技术

第五届混合成像国际会议（IPET 2024）

2024年10月，维也纳

有来自**103**个成员国的**500**多名现场与会者，以及**3000**名在线与会者。

为了加强世界各地的核医学和放射学实践，这次活动汇聚了全球专家，深入探讨了管理癌症的多模式成像技术。除其他外，大会还重点介绍了这些技术的创新应用，就伦理、领导力、教育和患者权益进行了特别讨论，并探讨了人工智能如何优化患者的诊断检查。



核科学技术和应用与技术合作计划部长级会议

2024年11月，维也纳

有来自**144**个成员国的**1500**多名现场与会者。

这次活动由核科学和应用部和技术合作部联合组织，使部长、高级官员和决策者们汇聚一堂，共同应对健康、食品安全与粮食安全、水资源管理和气候变化等方面的全球挑战。与会者审查了进展情况，分享了最佳做法，并探讨了利用核科学技术解决全球紧迫问题的新机遇。



食品安全和控制国际专题讨论会

2024年5月，维也纳

有来自**115**个成员国和**14**个组织的**467**名现场与会者，以及**1475**名在线与会者。

这次活动汇集了食品安全和食品控制系统方面的专家和利益相关方，为分享核技术在食品安全和控制方面应用的前沿研发信息、建立公私部门之间的网络联系以及确定未来的研究需求和方向提供了一个论坛。



全球水分析实验室网第一次协调会议

2024年6月，维也纳

有来自**54**个成员国的**94**名现场与会者以及**6**个国际组织的代表参加。

这次活动确定了全球水分析实验室网的职权范围，并制定了基线调查和实施战略。



核安全和核安保



“

核安全与核安保的建立贯穿各个层面：个人、组织、国家、地区和国际。为了保护人类、社会和环境免受电离辐射的有害影响，我们必须持续不断地共同推动追求最高的核安全和核安保标准。”

莉迪·埃夫拉尔
副总干事
核安全和安保部部长



核安全和核安保



同行评审和咨询服务

56

次安全和安保相关
同行评审和咨询服务

• 46次安全相关

• 10次安保相关

在35个国家进行



事件和贩卖数据库

147

件向事件和贩卖数据库报告的事件



国际文书

96

个《核安全公约》缔约方 > 3个新缔约方

90

个《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》缔约方 > 1个新缔约方

134

个《及早通报核事故公约》缔约国
> 1个新缔约国

129

个《核事故或辐射紧急情况援助公约》缔约国
> 1个新缔约国

165

个《核材料实物保护公约》缔约国
> 1个新缔约国

137

个《核材料实物保护公约》修订案缔约国
> 2个新缔约国

153

个成员国承诺遵守《放射源安全和安保行为准则》及其补充导则
> 还有4个成员国表达了政治承诺



学习和培训

207

次安全和安保相关培训活动

有**7796**名参加者

5

次核与辐射安全
领导国际短训班，
包括

2 次教员培训班

超过**100**名参加者
来自**36**个成员国

关键领域



事件和应急准备与响应



核装置安全



辐射安全和运输安全



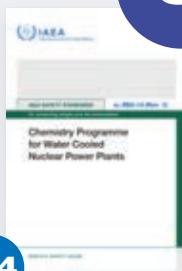
放射性废物管理和环境安全



核安保

8

本新特定
安全导则
在2024年印发



134

本原子能机构
《安全标准丛书》
出版物总计印发

4

本新技术
导则出版物
在2024年印发



46

本原子能机构
《核安保丛书》
出版物总计印发

13

个模块



新的

电子学习系列
适合所有一般和特定
安全要求



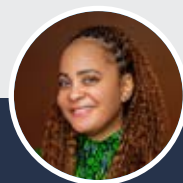


事件和应急准备与响应

目的

维护和进一步加强原子能机构、国家和国际有效响应无论何种触发事件引起的核或辐射事件和紧急情况的高效应急准备和响应能力与安排。

加强成员国、国际利益相关方和公众与媒体在对无论何种触发事件引起的核或辐射事件和紧急情况的准备阶段和响应期间进行有关核或辐射事件和紧急情况的信息交流。



“

原子能机构的迅速干预突显了其对于核安全的承诺和积极主动的预防态度。除了解决利比里亚的急迫关切外，原子能机构的支持还使我们环境保护局的工作人员能够发现一个铯-137源，并增强了国家能力。基于这一成功，利比里亚在原子能机构第六十八届大会期间加入了《核事故或辐射紧急情况援助公约》。”

Karishma Pelham-Raad

利比里亚外交部国际合作与经济一体化司
国际组织事务助理部长



52

个国家
在国际辐射监测
信息系统上登记

3

个国家在2024年
加入(阿尔巴尼亚、
格鲁吉亚和摩洛哥)



19

次公约演习
2次 ConvEx-1
17次 ConvEx-2



43

个国家
在响应和援助网
登记



178

起事件由
成员国报告

主要产出

测试应急响应准备状态

2024年，原子能机构事件和应急中心通过培训、国际演习、新的协作和技术导则，推进了其加强全球核和辐射应急准备与响应能力的使命。

2024年6月，举行了根据“及早通报公约”和“紧急援助公约”确定的主管当局代表第十二次会议，这次会议在评定应急响应挑战方面至关重要，与会者敦促原子能机构加强应急援助，并因应包括人工智能和小型模块堆在内的技术进步。

2024年10月，巴基斯坦主办了2024年ConvEx-2c演习，使秘书处和成员国得以测试国家和国际层面的应急准备和响应协议。这次全方位演习模拟了一场严重的核事故，重点关注公众保护、国际援助以及实时信息交流。

原子能机构还协助利比里亚对发生在一家大型医疗设施的辐射事件做出响应，通过响应和援助网部署了快速响应能力，突显了“紧急援助公约”在全球范围内的重要性。◆

国家和国际应急准备

2024年，事件和应急中心的活动重点是制定高效的框架，增强国家和地区的能力，并促进实时数据交换，以支持应急响应。

通过诸如阿拉伯地区应急准备和响应行动计划等新的伙伴关系，原子能机构继续推动国际合作，加强成员国有效应对任何核或辐射紧急情况的工作。

为支持成员国的能力建设，原子能机构出版了《核或辐射应急期间医学响应通用程序》的修订版，并印发了一本新的出版物，题为《核电厂紧急情况期间的分类、评定和预测：向厂内外防护行动决策者提供信息的导则》。原子能机构还在阿根廷和中国举办了两期辐射应急管理短训班——对短训班进行了更新，以纳入对辐射监测和应急响应方面新兴技术和工具的关注。

总共开展了28次应急准备和响应培训活动，包括辐射监测、医疗准备和应急响应安排方面的专家培训。这些活动旨在加强应急管理框架、完善沟通协议并确保在发生核或辐射应急时采取有效的响应战略。◆



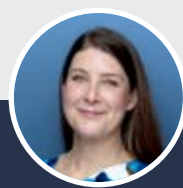
核装置安全

目的

通过提供和适用最新安全标准，支持成员国加强场址评价、设计、建造和运行期间的核装置安全。

通过开展安全评审服务以及促进加入和执行《核安全公约》和《研究堆安全行为准则》，支持成员国建立和加强其国家安全基础结构。

通过国际合作，包括信息和运行经验的交流以及研究和发展活动的协调，支持成员国通过人力资源发展、教育和培训以及知识管理和知识网络进行能力建设。



“

今年早些时候，原子能机构按照其安全标准对罗尔斯-罗伊斯小型模块堆设计进行了技术安全评审。针对我们如何获取安全相关信息，确定了良好实践和建议，这对我们继续完善安全论证文件很有帮助。对该设施本身未发现存在缺陷，这确实是一个积极的结果。许多核监管机构经常将原子能机构的安全标准用作其国内法规的基础，因此这次所进行的评审及所得出的积极结果正在降低许多国家未来许可证审批工作的风险。”

Helena Perry

罗尔斯-罗伊斯公司监管事务与安全经理



100%

的OSART
和SALTO工作组
访问期间所提问题
得到解决



2400

名安全相关
培训活动
受益者



84

项运行经验
通过FINAS、
IRS和
IRSRR报告
系统进行共享



25

个来自20个成员国
的案例研究通过
“通用路线图”项目
进行共享



28 000

条通知
由外部事件
通报系统
记录

主要产出

协助加强国家核安全基础结构和监管框架

2024年，原子能机构继续推动并支持建立全面的核安全基础结构和监管框架，以确保核装置在整个寿期内的安全。

2024年9月举行的《核安全公约》第三次特别会议，旨在提高审议过程的效率和有效性。随后，为计划于2026年举行的《核安全公约》缔约方第10次审议会议召开了组织会议。原子能机构继续通过组织教育讲习班提供有关《核安全公约》同行评审过程和义务方面的援助和信息，为不断增加的《核安全公约》缔约方（截至2024年12月有96个）提供支持。

2024年4月，原子能机构举办了关于综合监管评审服务的培训班，为来自监管机构、将参加未来综合监管评审服务工作组访问的高级工作人员提供信息和指导。

对于启动核电国家，原子能机构继续通过“通用路线图”项目，为其首座核反应堆的安全基础结构建设提供支持。此外，2024年10月，原子能机构组织了一次技术会议，讨论启动核电国家在建立有效的安全监管框架和基础结构方面面临的挑战。

2024年8月，在维也纳举行了《研究堆安全行为准则》国际会议。原子能机构还就新研究堆项目可行性研究的准备工作、新研究堆招标过

程中的技术要求以及研究堆综合安全评定访问工作组未来评审人员的培训问题提供了培训。这些活动有助于进一步加强研究堆的监管监督和运行安全。

举办了关于运行辐射防护、核燃料循环设施老化管理和先进反应堆燃料制造安全的讲习班。原子能机构还举办了旨在促进运行期间燃料循环设施的安全评价工作组访问以及核燃料循环设施监管监督的讲习班。

关于研究堆中使用先进技术的安全和运行考虑的技术会议为成员国提供了一个论坛，以讨论能力建设问题，并确定为开发、部署和使用研究堆先进技术（包括人工智能）需要在安全基础结构和监管框架方面做出的改进。◆

促进对先进型和革新型反应堆等核装置的安全评定

原子能机构继续支持成员国确保安全可靠地使用先进核技术，包括小型模块堆、聚变能、浮动核电厂和核动力在船舶推进方面的和平利用，以及核装置设计和运行中人工智能的使用。

原子能机构对大韩民国、英国和美利坚合众国的小型模块堆设计进行了三次技术安全评审工作组访问，并在维也纳和日本敦贺举办了关于小型模块堆和其他先进反应堆技术安全方面的跨地区培训班，共有40个成员国参加。

原子能机构还就卢旺达临界装置项目的安全分析和设计安全特性对卢旺达开展了咨询工作组访问，该项目是一个在设计中同时采用液态金属燃料和冷却剂的低功率研究堆。此外，它还举行了一次关于非反应堆核设施概率安全评定的技术会议。◆

■ 分析气候变化对核装置安全的挑战

2024年，原子能机构继续支持成员国评价气候变化对核装置安全的影响。

原子能机构通过一个关于气候变化对核装置安全挑战的协调研究项目，促进了运行经验的交流。该项目于2024年6月在第一次研究协调会议上启动，会上展示了两个案例研究：一个沿海场址和一个河边场址。

原子能机构还在编写一份关于气候变化对核装置气象和水文危害评定影响的安全报告。2024年10月，原子能机构召开了2025年“从安全角度看核装置抵御外部事件的能力——聚焦气候变化”国际会议科学计划委员会的第一次会议。◆

■ 改进全球核电厂安全

原子能机构继续通过提供运行安全评审组工作访问加强在运核电厂的安全，并通过长期运行安全问题工作组访问支持核电厂的安全长期运行和老化管理。

2024年，原子能机构举办了16次运行安全评审组咨询支持讲习班，以支持计划接受运行安全评审组工作访问的成员，包括启动核电国家。此外，它还进行了两次独立的安全文化评定工作组访问。

原子能机构还继续支持成员国加强其长期运行和老化管理的安全。2007年长期运行安全问题工作组访问设立以来，原子能机构已开展了59次这类工作组访问和24次后续工作组访问。

2024年，国际普遍性老化经验教训计划的第七阶段启动，来自33个成员国的约200名专家参与其中。该计划的指导委员会批准了创纪录数量的收集老化管理方面成熟实践的任务，并且在这一年举行的九次会议期间取得了重大进展。◆

2024年11月，参加对大韩民国进行综合监管评审服务工作组访问的专家与一个核设施的工作人员进行讨论。（照片来源：韩国核安全研究所）



■ 支持核装置运行经验的国际交流

原子能机构鼓励成员国报告核装置事件，以促进从运行经验中学习，这是提高安全性的关键，并且使整个核能界受益。

原子能机构为原子能机构-经合组织/核能机构燃料事件通报和分析系统的国家协调员举行了一次技术会议，就提交给燃料事件通报和分析系统的事件交流运行经验和教训，讨论这些事件及其他事件引发的纠正行动的实施情况，并讨论提高该系统有效性的行动。它还传播了从报告给研究堆事件报告系统的事件中所产生的运行经验。

在阿根廷开展了运行安全实绩经验同行评审工作组访问，并举办了培训班和会议，以交流从各成员国关键事件中汲取的经验教训。◆



2024年5月至6月，原子能机构专家组就斯里兰卡核电厂的厂址调查报告开展了一次评审工作组访问。（照片来源：佩勒代尼耶大学）



2024年11月，运行期间燃料循环设施的安全评价工作组访问罗马尼亚皮特什蒂的核燃料厂。（照片来源：皮特什蒂核燃料厂）



■ 核损害民事责任

原子能机构通过支持成员国加入和执行在其主持下通过的关于核损害民事责任的多边条约，协助成员国努力建立全球核责任制度，并支持努力建立协调一致的国家和国际核责任机制，这对于确保对核事故进行迅速、有意义、公平和非歧视性的赔偿至关重要。

国际核责任问题专家组于2024年7月举行了第24次例会，随后为外交官举办了一次关于核损害民事责任的讲习班。2024年6月，原子能机构充当了在维也纳举行的《核损害补充赔偿公约》缔约方和签署方第四次会议的秘书处。2024年7月在马尼拉为东南亚国家联盟（东盟）成员国举办了一次关于《核损害补充赔偿公约》的分地区讲习班。在大会第六十八届常会期间，举办了一次关于《核损害补充赔偿公约》的会外活动，重点讨论了成员国对加入全球核责任制度的见解。国际核责任问题专家组成员继续支持秘书处为成员国开展的涵盖核责任的立法援助活动，以及关于《核损害补充赔偿公约》的专门外宣活动。◆



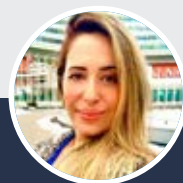
辐射安全和运输安全

目的

通过制定安全标准并为其适用做出规定，支持成员国加强人和环境的辐射安全。

通过支持和执行《放射源安全和安保行为准则》及其补充导则，并通过安全评审和咨询服务，支持成员国建立适当的安全基础结构。

支持成员国通过教育和培训开展能力建设，并鼓励交流信息和经验。



2024年的教育和培训评价为巴西提供了有关其教育和培训基础结构及在这方面如何与原子能机构安全标准和国际最佳实践接轨的详细审查。随着我们继续加强国家监管框架并发展辐射、运输和废物安全培训方面的能力，教育和培训评价报告将具有不可估量的价值。”

Danielle Monegalha Rodrigues

巴西国家核能委员会
辐射防护与剂量学研究所教育和培训部主任



55 911

人总计登记
参加辐射和
运输安全
电子学习
课程



8800

名新学员
在2024年
进行登记



位列第一

的课程
登记人数最多：
放射治疗
的安全与质量



2016

年启动了
患者辐射防护
电子学习课程



14 700

个课程
已完成

主要产出

与氡及其他类型现存照射情况有关的活动

2024年，原子能机构出版了一本关于保护工作人员免受氡照射的新“安全导则”，并继续编写关于非食品商品或消费品贸易的安全报告。

原子能机构还主办了一次技术会议，讨论各国在管理高本底辐射区域辐射防护方面的经验，助力编写关于现存照射情况的“安全导则”。◆

高质量辐射监测服务活动

2024年，原子能机构辐射安全技术服务实验室继续提供高质量的辐射监测服务，外部审计确认该实验室符合ISO/IEC 17025:2017号标准。

2024年10月，原子能机构主办了一次技术会议，讨论国际辐射单位与测量委员会在其第95号报告中提出的人员剂量学新实用量的影响，旨在提高国际辐射防护利益相关方对这些新实用量可能产生的技术和监管影响的认识。

2024年11月，发布了应日本请求开展的一项两年期实验室间比对计划的报告，以核查东京电力公司在福岛第一核电站提供的先进液体处理系统处理水处置工作人员辐射照射监测的准确性。◆

支持原子能机构安全标准的适用

2024年，对职业辐射防护评价服务评审工作组访问的请求有所增加，以推动采用统一的职业辐射防护方案。为满足这些请求，对职业辐射防护评价服务自评定工具进行了升级。

2024年3月，在泰国开展了一次职业辐射防护评价服务工作组访问，并计划在2025年开展几次此类工作组访问。

原子能机构在职业辐射防护领域的工作重点是促进成员国之间交流在控制、监测和记录职业照射方面的操作经验，从而提供有关工作中辐射安全的宝贵经验教训。对“医疗、工业和研究领域职业照射信息系统 — 工业射线照相”的活动进行了审查，以规划第四次“医疗、工业和研究领域职业照射信息系统 — 工业射线照相”全球调查。

2024年3月，原子能机构通过组织一次相关技术会议，探讨了在新成像技术背景下患者辐射防护面临的挑战。它还继续组织联合讲习班，包括2024年4月在美国举办的原子能机构-阿贡国家实验室关于荧光镜引导介入程序中辐射防护优化的联合讲习班，以及2024年10月在意大利举办的原子能机构-国际理论物理中心关于图像引导放射治疗中辐射防护的联合讲习班。

在国际辐射防护协会第16届国际大会上，原子能机构介绍了辐射肿瘤学安全系统的进展、常见安全屏障失效的研究结果，以及在重复成像程序中考虑患者剂量史的重要性。

在这一年里，原子能机构开发了关于核医学中辐射防护的电子学习课程，推广安全文化原则。关于患者辐射防护的在线学习注册人数超过33 000人，原子能机构的相关门户网站每年的浏览量超过150万次。

为纪念辐射防护与安全教育和培训评价开展20周年，根据从已开展的33次教育和培训评价工作组访问中汲取的经验教训，对用于收集通过原子能机构技术合作计划获得援助的成员国的教育和培训监管框架和能力信息的调查问卷进行了修订。经修订的调查问卷已在巴西和希腊采用。

对来自阿拉伯核监管人员网的监管人员进行培训，以使其监管框架与原子能机构关于核设施安全负责人能力的安全标准保持一致。原子能机构还通过在阿尔及利亚、阿根廷、巴西、肯尼亚和马来西亚组织辐射防护和辐射源安全研究生教学班，支持50多个成员国提高年轻专业人员的

能力。最后，在原子能机构的支持下，40多个成员国中辐射防护官员教员的人数在2024年有所增加。◆

综合监管评审服务工作组对原子能机构监管框架的审查

2024年10月，完成了对原子能机构内部辐射安全监管框架的首次综合监管审查。

在这次为期10天的审查任务期间，由来自10个成员国的10名高级监管专家、两名原子能机构工作人员和一名来自奥地利的观察员组成的综合监管评审服务工作组审查了辐射安全、废物安全、应急准备和响应、运输以及与核安保接口的所有核心监管领域。综合监管评审服务工作组得出结论认为，原子能机构的监管计划已相当完善，对辐射安全、运输安全和废物安全进行了有效监督。工作组向原子能机构的内部监管机构提出了建议和意见，以根据原子能机构的安全标准进一步提高监管框架及其职能的有效性，同时也对监管机构致力于持续改进其监管系统的坚定承诺表示欢迎。内部监管机构负责对原子能机构在



2024年7月在巴西开展的教育和培训评价工作组访问的专家和参与者。

一名原子能机构辐射监测技术人员在塞伯斯多夫核材料实验室从一个废物箱中采集大面积表面样品。





2024年5月在拉巴特为新监管人员举办的监管基础结构发展项目地区培训班。（图片来源：摩洛哥核与辐射安全和安保局）

维也纳、塞伯斯多夫和摩纳哥的实验室中涉及辐射应用的活动进行安全监督，并监督原子能机构参与在成员国境内开展、组织或签约的活动。◆

《放射源安全和安保行为准则》及其补充导则

原子能机构和成员国继续努力加强放射源的安全和安保，包括进出口方面的安全和安保。

2024年，原子能机构举行了促进共享各国执行《放射源安全和安保行为准则》的信息的无限人数技术专家和法律专家会议，为庆祝理事会核准该导则20周年提供了机会。会议建议原子能机构继续鼓励各国表达对该导则的政治支持、指定用于促进放射源出口和（或）进口的联络点、对“进口国和出口国调查表”做出回复或修订其回复以及利用地区网络更好地加强这些努力。会议还建议各国让主管部门、行业、终端用户和其他有关的国家利益相关方参与到实施该导则的协调努力中。基于这些建议，原子能机构继续加强与有效和可持续实施《放射源安全和安保行为准则》及补充导则文件有关的工具和援助。截至2024年底，153个国家表达了对“行为准则”的政治承诺，139个国家对《放射源的进口和出口导则》表达了政治承诺，74个国家对《弃用放射源管理导则》表达了政治承诺。◆

监管基础设施发展项目

监管基础结构发展项目旨在支持参与国根据原子能机构的“安全要求”和“核安保建议”出版物，建立辐射安全和放射性材料安保的监管基础结构。

2024年，在亚洲及太平洋地区启动了一个地区项目，使受援国数量达到100个。监管基础结构发展项目协助监管机构和其他主管部门为使用辐射源的设施和活动的安全和安保监督建立坚实的监管框架。通过监管基础结构发展项目，支持国家主管部门起草国家政策、战略和法规；编制辐射源清单和维护国家辐射源登记册；建立有韧性的组织和管理系统，以有效独立地履行监管职责。这些主管部门还致力于建立和加强辐射安全和核安保文化，包括培养领导技能以及建设新老员工的能力。监管基础结构发展项目侧重于高优先级应用，如用于癌症护理的放射治疗。2024年，监管基础结构发展项目组织了11次活动，有239人参加，其中包括40名新进入监管机构的人员，还开展了两次关于辐射安全和核安保监管基础结构咨询工作组访问以及各种专家工作组访问和技术访问。◆



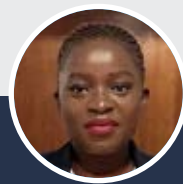
放射性废物管理和环境安全

目的

通过制定安全标准并为其适用做出规定，支持成员国加强放射性废物和乏核燃料管理（包括高放废物地质处置库）、退役、治理和环境释放的安全。

通过同行评审和咨询服务，支持成员国加强放射性废物和乏燃料管理（包括高放废物地质处置库）、退役、治理和环境释放的安全；以及协助成员国遵守和促进执行“联合公约”。

通过教育和培训并鼓励交流信息和经验，支持成员国开展能力建设。



“

将铀遗留场址协调组扩展至非洲地区，为面临与采矿活动有关的铀污染场址治理挑战的非洲成员国提供了一个新的、坚实的网络，使其能够受益于铀遗留场址协调组在中亚地区积累的十年经验。”

Linda K. Hamvula

赞比亚辐射防护局辐射安全官员



中亚铀遗留场址协调组



36

个电子学习模块
涉及退役安全、
治理和天然存在的
放射性物质的管理



31

个成员国参加了
铀生产和天然存在的
放射性物质安全
监管论坛



130

名职业初期
专业人员
参加了
放射性和环境
影响评定培训



65

个成员国
参加了
放射性和环境
影响评定方法
计划

主要产出

扩大铀遗留场址管理安全方面的国际协调

铀遗留场址协调组促进拥有铀遗留场址的成员国之间以及支持安全治理这些场址工作的国家和国际组织之间的合作。

虽然铀遗留场址协调组最初专注于中亚地区，但在2024年，它成功地将其范围扩大到包括非洲成员国，促成了跨地区协作和知识共享。2024年3月在赞比亚举行的一次技术会议上确定了铀遗留场址协调组在非洲地区的目标，这为借鉴中亚地区经验制定地区特有的治理方案铺平了道路。2024年11月来自中亚和非洲的成员国齐聚铀遗留场址协调组年度会议，分享经验、讨论共同问题并确定地区特有的挑战和行动。讨论强调了各地区之间的差异，特别是在场址多样性、照射途径的复杂性以及治理方案方面。◆

福岛县去污活动所清除土壤和废物的受控回收与最终处置

2024年，原子能机构印发了日本环境省要求召开的三次国际专家会议的结论，这些会议涉及福岛县土地去污所清除土壤和放射性废物的受控回收和最终处置情况。

原子能机构召集了一个由其工作人员以及来自比利时、德国、日本、英国和美国的六名国际专家组成的专家组，他们从技术、安全和社会角度审议了日本环境省分享的信息。

自2011年以来，在福岛县的去污活动期间清除了大约1300万立方米的土壤和30万立方米的焚烧有机材料产生的灰烬，并将其贮存在位于大熊町和双叶町占地16平方公里的临时贮存设施中。这些土壤和废物依据法律规定进行管理，要求于2045年3月前在福岛县外完成最终处置。日本计划在确保安全的首要前提下，将所清除的大约75%低放射性浓度土壤用于土木工程项目的受控回收利用。未得到受控回收利用的所清除土壤将进行最终处置。从2025年4月起，环境省将规划未得到受控回收利用的所清除土壤的最终处置设施，考虑其适宜结构及所需面积。◆



核安保

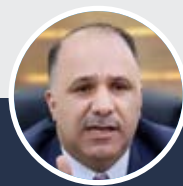
目的

促进遵守相关具有法律约束力和不具有法律约束力的国际法律文书，以加强全球核安保。

协助各国建立、维护和保持用于和平目的的核材料和其他放射性物质（包括运输期间）和相关设施的国家核安保制度。

通过核安保方面的沟通发挥促进和加强国际合作及提升影响力和认识的核心作用。

▲
原子能机构为“气候公约”缔约方大会第29届会议东道国阿塞拜疆提供支持，为当地专家提供了核安保检测和响应所需措施的实际操作培训。（照片来源：阿塞拜疆国家核与辐射活动监管局）



“

指定国家核与辐射安保中心作为原子能机构核安保检测和响应能力建设方面协作中心的协议签署正值核与辐射领域的全球合作至关重要之际。国家核与辐射安保中心已加强自身能力，并配备了最新技术，使其专业且合格的技术人员能够支持商定的所有活动。”

Zeyad Alsaaydeh

约旦国家核与辐射安保中心理事会主席



20年

原子能机构
支持大型公共活动
计划



48

个成员国
接受

78

次大型公共活动
支持



在2024年

6个成员国
接受大型公共活动
支持，包括
COP29

主要产出

为成员国在大型公共活动的核安保措施方面提供支持的二十年

2024年是原子能机构大型公共活动核安保援助计划实施20周年，该计划是各国努力确保大型集会安全的基石。

自2004年以来，原子能机构通过为78次大型公共活动提供核安保措施，为48个成员国提供了支持。2024年，它为六次大型公共活动的规划或实施提供了支持，其中包括多场大型体育赛事、一次宗教活动和一次重大国际会议。原子能机构还提供了培训，其中包括举办一次新的教员培训班，以增强关于大型公共活动的核安保措施和应急响应安排以及相关设备的知识。◆

加强全球核安保能力建设

原子能机构位于奥地利塞伯斯多夫的核安保培训和示范中心于2023年10月落成，并完成了其第一个全年的运行。

核安保培训和示范中心通过利用先进技术和专门知识加强核安保能力建设，并补充成员国提供的培训机会。2024年，该中心主办了50次活动，参与者和专家超过1000人；还接待了50次访问，参观者超过1000人。核安保培训和示范中心的培训计划包括28个关于系列核安保专题的培训班和讲习班。该中心的运行得到17个捐助方的支助。◆



2024年9月和10月，参加核安保培训和示范中心举办的为期四周实物保护设备安装、整合、操作和维护实际操作培训班的学员。

■ 塑造核安保未来

第四次“核安保：塑造未来”国际会议（ICONS 2024）于2024年5月举行，为部长、政策制定者、高级官员和核安保专家们提供了一个全球论坛，以讨论全球核安保的未来。

包括49位部长、副部长和其他高级官员在内的2000多名与会者齐聚维也纳参加第四次“核安保：塑造未来”国际会议，讨论与核安保有关的重要问题。除其他成果外，这次会议强调了国际合作对于加强全球核安保的关键作用；强调了核安保对所有国家（即使是那些没有核电计划的国家）所发挥的关键作用；强调了核安保在全球寻求实现“2030年可持续发展议程”中所发挥的根本性促进作用；提高了国际核安保界对未来面临的威胁和挑战的认识，以便各国能够塑造一个安全、可靠和可持续的未来。◆

■ 安全与安保接口

核安全与核安保之间的接口管理旨在避免安全措施与安保措施之间的不当干扰，并在两者之间创造或加强协同效应。

2024年10月，原子能机构在“核协调统一和标准化”倡议下启动了一个核安保工作组。该工作组将讨论国际协作的方式，就小型模块堆安保的监管审查达成共识。

原子能机构继续促进处理安全与安保接口问题的协调过程，包括回应成员国提出的实施监管基础结构发展项目的请求，开展诸如辐射安全和核安保监管基础结构咨询工作组访问等同行评审工作组访问，以及处理弃用源的安全和安保管理问题。成员国还继续鼓励秘书处制定关于如何有效处理两者接口问题的导则，同时承认核安全与核安保之间的区别。◆

原子能机构总干事于2024年5月在维也纳举行的“核安保：塑造未来”国际会议开幕式上发表讲话。





2024年12月，对罗马尼亚进行的国际实物保护咨询服务工作组访问包括访问切尔纳沃达核电厂，以评定该设施的核安保措施。

确定核安保需求

原子能机构提供广泛的同行评审和咨询服务，作为其基于对各国需求的评定加强核安保的优化方案的一部分。

原子能机构的工作组访问，包括国际实物保护咨询服务工作组访问、国际核安保咨询服务工作组访问以及辐射安全和核安保监管基础结构咨询工作组访问，为各国提供宝贵的信息，这些信息可用于制定和加强其核安保计划，包括在“综合核安保可持续性计划”框架内制定行动计划。2024年，原子能机构执行了六次国际实物保护咨询服务工作组访问、两次国际核安保咨询服务工作组访问以及两次辐射安全和核安保监管基础结构咨询工作组访问。◆

科学技术促进核安保

原子能机构协助成员国利用最新的技术发展应对当前和新兴的核安保挑战。

原子能机构通过协调研究项目等为研究倡议提供支持。2024年，启动了一项关于空中、地面和海上无人系统对核安保影响的新协调研究项目，作为一项跨领域项目，涵盖无人系统的使用和应对措施。此外，原子能机构继续开发供成员国使用的工具，以支持探测辐射的工作，从而高效和有效地评定潜在的核安保威胁。2024年9月，它推出了称为“人员警报评定工具”的新移动应用程序，该程序可轻松指导一线官员完成评定过程，对引发辐射警报的人员进行基于科学的一致和正当的评估。截至年底，“人员警报评定工具”已在73个国家拥有近540个用户。◆

建立伙伴关系以加强核安保协作

原子能机构通过技术专门知识、理论与实践培训以及特定研发活动，建立支持其核安保工作的伙伴关系。

原子能机构通过协作中心和“实际安排”与成员国和国际组织合作，在全球范围内建设核安保能力。指定的协作中心通过研发和培训，协助原子能机构在地区和国际层面进行能力建设。2024年，与巴西和约旦签署了两个新的协作中心协议，并与俄罗斯联邦签署了延期协议，使运行中核安保协作中心总数达到11个。“实际安排”也有助于原子能机构在各种核安保专题方面建设能力并确保合作。2024年，原子能机构签署了四个新的“实际安排”，并延长了另一个“实际安排”的期限，使核安保方面的“实际安排”总数达到13个。◆

11 个核安保领域协作中心

1 个延期协议

签署：
俄罗斯联邦国家
原子能公司技术学院

2 个新协作中心协议

签署：
巴西核能和能源研究所
— 拉丁美洲首个协作中心
约旦国家核与辐射安保中心
— 中东首个协作中心

2024年原子能机构出版物

核安全和核安保



多语文

出版物于2024年翻译出版

11 本阿拉伯文 68 本中文 10 本法语 24 本俄文 18 本西班牙语



超过1 000 000
次在线浏览出版物
2024年



最受欢迎出版物

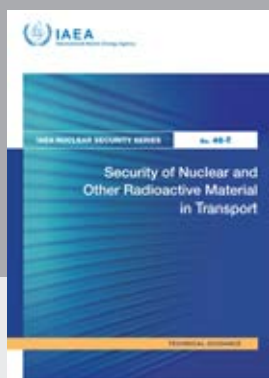


研究和教育中
使用辐射源
的辐射安全

6973
次在线浏览



iaea.org/publications



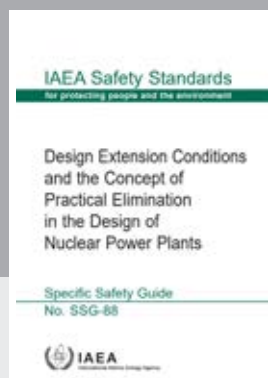
《运输中核材料和其他放射性物质的安保》

本出版物针对核安保监管机构和其他参与运输安全的机构，为各国及其当局提供关于实施和维护核材料和放射性物质运输核安保制度的详细实用导则。



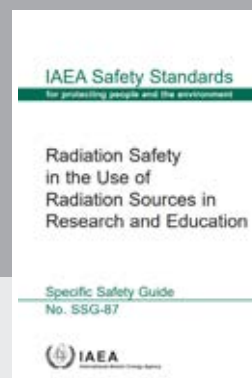
《弃用密封放射源钻孔处置设施》

本出版物就弃用密封放射源在钻孔处置设施中的安全处置提出建议，旨在协助监管机构和其他机构对这类设施进行调试、运行、关闭、升级和监管。



《核电厂设计中的设计扩展工况和实际消除概念》

本安全导则为新核电厂的设计提供建议，重点关注纵深防御和实际消除可能导致重大放射性释放的系列事件。



《研究和教育中使用辐射源的辐射安全》

本安全导则就研究和教育领域辐射源的安全使用提出建议，内容涵盖在计划和应急情况下对职业和公众辐照的控制。

2024年原子能机构会议

核安全和核安保

加强核电厂运行安全国际会议

2024年4月，北京
有来自40个成员国和2个国际组织的183名现场与会者。

这次会议重申了优先确保现有核电厂安全可靠运行以保护人类和环境的重要性。会议还强调指出，核电厂安全可靠运行是核电行业和包括小型模块堆在内的新设计长期安全发展的基础，这将有助于实现到2050年将核电增加两倍和实现净零排放的目标。



“核安保：塑造未来”国际会议

2024年5月，维也纳
有来自142个成员国和16个国际组织的2066名现场与会者。

这次会议是其系列活动的第四次，为讨论核安保的未来提供了一个全球论坛。会议强调了国际合作对于加强全球核安保的重要性，以及核安保在实现2030年可持续发展议程中的作用。会议还讨论了核安保对所有国家的关键作用以及未来的挑战。



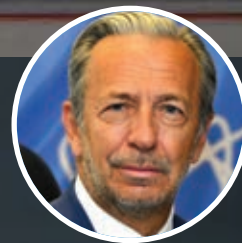
“通过技术和科学支持组织加强核安全与安保：快速变化世界中的挑战与机遇”国际会议

2024年12月，维也纳
有来自88个成员国和7个国际组织的358名现场与会者。

这次会议侧重于发展和加强技术和科学能力，以实现对设施和活动加强的核和辐射安全和安保，包括业务遗留问题和新出现的挑战，以及与启动核电国家交流和转让最佳实践。



核核查



“

2024年，原子能机构对有生效保障协定的175个国家得出了保障结论。原子能机构通过其核核查工作增强了全球对和平利用核材料和核技术的信心。”

马西莫·阿帕罗

副总干事
保障部部长

核核查



保障协定

191

个国家*有生效的保障协定

其中**143**个国家

有生效的附加议定书

1388

个核设施和设施外场所受到保障

240 530

个重要量核材料受到保障

*所用名称并不意味着对任何国家或领土或其当局的法律地位或对其边界的划定表示任何意见。



核查活动

3155

次核查活动已开展

14 777

天现场核查



结论**

75个国家

所有核材料仍然用于和平活动

92个国家

已申报核材料仍然用于和平活动

3个国家

实施了保障的核材料、设施或其他物项仍然用于和平活动

5个国家

实施了保障的选定设施中的核材料仍然用于和平活动

** 这些国家不包括朝鲜民主主义人民共和国（朝鲜），原子能机构没有在该国执行保障，因此不能得出任何结论。



核核查^{1、2}

目的

通过及早探知滥用核材料或核技术的行为，并通过提供各国正在遵守其保障义务的可信保证，遏制核武器扩散，以及按照原子能机构《规约》，协助开展各国请求并经理事会核准的其他核查任务，包括与核裁军或军备控制协定有关的核查任务。

¹ 本部分所用名称和提供的资料（包括引用的数字）并不意味原子能机构或其成员国对任何国家、领土或其当局的法律地位或对其边界的划定表示任何意见。

² 所述《不扩散核武器条约》缔约国数量系基于已经交存的批准书、加入书或继承书的数量。

**1927**

个无人值守
保障数据流
远程收集自

**167**

个设施
位于32个国家

**1359**

台摄像机正运行或
随时可用于

**231**

个设施
位于33个国家

主要产出

2024年保障执行情况

在2024年期间，原子能机构开展了3155项核查活动（2023年为3136项），在现场开展这些活动需14 777天（2023年为14 302天）。在这些核查活动的基础上，原子能机构能够对其在2024年执行了保障的、与原子能机构缔结的保障协定已生效的190个国家³、⁴中的175个国家得出结论。

对于既有生效全面保障协定又有生效附加议定书的137个国家，原子能机构得出了75个国家⁴的所有核材料仍然用于和平活动的结论；对于61个国家，由于有关这些国家中的每个国家不存在未申报核材料和核活动的必要评价仍在进行，因而原子能机构只得出已申报核材料仍然用于和平活动的结论。对于其中一个有正在执行的基于原始标准文本的“小数量议定书”的国家，原子能机构不再能够得出保障结论。对于有生效全面保障协定但无生效附加议定书的45个国家，原子能机构仅得出了31个国家已申报核材料仍然用于和平活动的结论。对于其余14个有正在执行的基于原始标准文本的“小数量议定书”的国家，原子能机构不再能够得出保障结论。

另外，在五个《不扩散核武器条约》有核武器缔约国根据其各自的“自愿提交保障协定”对

选定设施中的核材料执行了保障。对于这五个国家，原子能机构的结论是，在选定设施中实施了保障的核材料仍然用于和平活动或者已按照协定的规定被撤出保障。

原子能机构还按照INFCIRC/66/Rev.2型特定物项保障协定对三个非《不扩散核武器条约》缔约国执行了保障。对于这些国家，原子能机构的结论是实施了保障的核材料、设施或其他物项仍然用于和平活动。

截至2024年12月31日，有三个《不扩散核武器条约》缔约国尚须按照该条约第三条的规定



³ 这些国家不包括朝鲜民主主义人民共和国（朝鲜），原子能机构没有在该国执行保障，因此不能得出任何结论。

⁴ 和中国台湾。



使用基于iPhone的封记检验器应用程序对现场可核查非能动封记进行核查。

将其全面保障协定付诸生效。对于这些缔约国，原子能机构不能得出任何保障结论。

缔结保障协定和附加议定书以及修订和废止“小数量议定书”

原子能机构继续通过实施于2024年9月更新的“促进缔结保障协定和附加议定书行动计划”，推动缔结保障协定和附加议定书，以及修订或废止“小数量议定书”。2024年期间，附有基于经修订文本的“小数量议定书”和附加议定书的

全面保障协定对东帝汶生效。修订了对塞浦路斯、斐济、蒙古、阿曼和塞拉利昂的“小数量议定书”，废止了对多民族玻利维亚国和沙特阿拉伯的“小数量议定书”。

本报告附件中表A6示出截至2024年12月31日保障协定和附加议定书的状况。截至2024年底，99个有生效全面保障协定的国家拥有正在执行的“小数量议定书”，其中84个“小数量议定书”系基于经修订的标准文本。13个国家已经废止其“小数量议定书”。◆



总干事在大会第六十八届常会双边会议期间会见沙特阿拉伯王国能源大臣阿卜杜勒阿齐兹·本·萨勒曼·阿勒-沙特王子殿下。沙特阿拉伯在会上宣布将于2024年年底废止其“小数量议定书”。

舰艇核动力推进

全面保障协定预期一国将受全面保障协定保障的核材料用于诸如舰艇核动力推进等核活动。澳大利亚和巴西已向原子能机构通报其将受各自全面保障协定保障的核材料用于舰艇核动力推进

的相关计划。在这类活动中使用核材料，需要根据其各自保障协定作出安排，并制定适当的保障方案。因此，在2024年期间，秘书处继续与有关国家就这些事项进行磋商。2024年，总干事向理事会提交了两份关于舰艇核动力推进的报告，一份是关于澳大利亚的，另一份是关于巴西的。◆

■ 伊朗伊斯兰共和国

自2021年2月以来，伊朗一直没有履行其根据《联合全面行动计划》（全面行动计划）做出的任何核相关承诺，包括附加议定书。这严重影响了原子能机构的“全面行动计划”相关核查和监测活动。2024年期间，总干事向理事会并同时向联合国安全理事会提交了题为“根据联合国安全理事会第2231（2015）号决议在伊朗伊斯兰共和国开展核查和监测”的四份季度报告和五份最新发展情况报告。

到2024年底，与伊朗境内两个未申报场所存在人为铀颗粒物有关的未决保障问题仍未得到解决。除非伊朗就这些问题作出澄清，否则原子能机构将无法提供关于伊朗核计划纯属和平性质的保证。总干事向理事会提交了题为“与伊朗伊斯兰共和国缔结的与《不扩散核武器条约》有关的保障协定”的四份季度报告和题为“2023年3月4日‘联合声明’执行情况”的一份报告。◆

■ 阿拉伯叙利亚共和国

2024年8月，总干事向理事会提交了题为“在阿拉伯叙利亚共和国执行与《不扩散核武器条约》有关的保障协定”的报告。总干事向理事

会通报，原子能机构一直没有获悉对原子能机构关于代尔祖尔场址上被摧毁建筑物很可能是一座叙利亚本应向原子能机构申报的核反应堆的评定意见产生影响的任何新资料。⁵ 2024年期间，叙利亚允许原子能机构访问据称在功能上与代尔祖尔场址有关联的三个场所，并允许原子能机构采集环境样品。原子能机构采集的环境样品的结果一经分析、评定并与叙利亚讨论后，总干事将向理事会报告原子能机构所有这些访问的调查结果。◆

■ 朝鲜民主主义人民共和国

2024年8月，总干事向理事会和大会提交了题为“在朝鲜民主主义人民共和国执行保障”的报告。2024年，虽然没有在现场进行任何核查活动，但原子能机构继续监测朝鲜核计划的发展情况，并评价其可获得的所有保障相关资料。原子能机构一直没有接触朝鲜的宁边场址或其他场所。没有这种接触，原子能机构无法确认这些设施或场所的运行状况或设计特点或在其中所开展的活动的性质和目的。朝鲜核计划的持续显然违反联合国安全理事会的相关决议，令人深感遗憾。◆

总干事与伊朗副总统兼伊朗原子能组织主席穆罕默德·伊斯拉米在2024年9月原子能机构大会第六十八届常委会期间的双边会议上。



⁵ 理事会在2011年6月GOV/2011/41号决议（以表决方式通过）中除其他外，特别查悉叙利亚未经申报在代尔祖尔建造核反应堆和未提供该设施的设计资料构成了原子能机构《规约》第十二条C款范畴内对其与原子能机构的《不扩散核武器条约》型保障协定所规定义务的违约行为，并呼吁叙利亚紧急纠正其不遵守行为，解决所有未决问题，以便原子能机构能够就叙利亚核计划的纯和平性质提供必要的保证。



保障视察员准备使用新一代切伦科夫观察装置。

加强保障

国家一级保障的执行

按照通过国家一级保障方案改进项目所确定的改进措施，原子能机构继续为已被得出更广泛结论的国家制定和更新现有国家一级保障方案。为了确保有效性和一致性，利用了对各国核燃料循环能力、技术目标和实绩指标的标准化评估，以及经强化的信息技术工具和程序。在2024年期间，首次采用经改进的方法，更新或制定了适用于15个被得出更广泛结论的国家的“国家一级保障方案”。

与国家当局和地区当局的合作

2024年，原子能机构为负责监督和执行国家核材料衡算和控制系统（国家核材料衡控系统）以及地区核材料衡算和控制系统（地区核材料衡控系统）的人员举办了22次培训活动。这些活动包括现场和虚拟培训班及科学访问，使原子能机构得以对来自97个国家的300多名专家进行了保障相关主题的培训。其中一个亮点是2024年6月在澳大利亚举办的首期先进保障大师班，其特色是将保障的技术专题与领导力、知识管理和沟通等软技能培训相结合的创新计划。这项工

作在澳大利亚、日本、大韩民国、美利坚合众国和欧盟委员会的支持下开展。

作为原子能机构关于国家核材料衡控系统和负责保障执行的国家当局或地区当局的综合能力建设倡议（综合能力建设倡议）当前周期工作的一部分，原子能机构在孟加拉国、多民族玻利维亚国、喀麦隆和加纳实施了该倡议。原子能机构还与合作伙伴和地区网络开展了合作，其中包括日本原子力开发机构防止核扩散和核安保综合支助中心、美国能源部国际核保障和参与计划、亚洲-太平洋保障网和非洲核能委员会。芬兰辐射和核安全管理局提供了额外支持。

原子能机构更新了网络教育和培训网络学习平台上的保障电子学习网站，这一年当中，有超过3600个新用户访问了该网站。截至年底，共有来自180多个国家的超过11 700名代表在保障电子学习网站上注册。

原子能机构继续举办一系列交互式网络研讨会，其目的是加强国家当局对保障义务的了解，并支持有效和高效执行保障。举办了五次网络研讨会，涵盖的主题包括保障的法律和监管框架、“综合能力建设倡议”、退役和在设计中纳入保障。每次会议平均有188名参加者，共计有代表97个国家的940多人参加了会议。

保障设备和工具

截至2024年底，原子能机构在33个国家⁶的231座设施拥有正在运行或准备就绪的752个监视系统，配备1359台摄像机和六个封隔跟踪激光幕帘。原子能机构还支持 and 共用由国家当局或地区当局所有的411台监视摄像机。截至2024年底，原子能机构已在32个国家⁷的167个设施部署了远程数据传输系统，并在26个国家的64座设施和地区办事处部署了180个无人值守监测系统。在全世界共部署了1170套非破坏性分析系统，而且2024年，原子能机构核查了在核设施的核材料、设施关键设备或原子能机构保障设备上加装的约25 800个非能动和能动封记或封隔系统。

2024年，授权在例行视察中使用自动化的切伦科夫观察装置，以及基于碲化镉锌创新模块的新的非破坏性分析系统。新一代手持式监测器（HM-6）也采用了相同的探测器模块，其设计于2024年完成。无线版能动通用型非对称封记的设计于2024年完成。

保障分析服务和方法

截至2024年12月，原子能机构分析实验室网由原子能机构保障分析实验室和各成员国的26个其他合格实验室组成。在这一年中，又有三个实验室正在进行各种形式样品分析的资格认证。

2024年，原子能机构收集了582个核材料样品来进行核材料衡算，并收集了99个核材料样

品来进行材料表征。这些样品大部分由原子能机构核材料实验室进行分析。此外，还收集了一份重水样品供分析实验室网分析。原子能机构还收集了633份环境样品，使所分析样品数达到1240份。◆

发展保障工作人员队伍

2024年，原子能机构举办了58次不同的保障工作人员培训班（由于有些培训班举办了不止一次，因此总计提供了119次培训，其中30次在维也纳以外的地方举办），为保障视察员、分析人员和支助工作人员提供必要的核心能力和职能胜任力。为11名视察员举办了面向原子能机构视察人员的原子能机构保障入门培训班。

第24期保障培训计划面向青年毕业生和初级专业人员，从2024年2月开始至10月结束，共有来自刚果民主共和国、约旦、科威特、纳米比亚、菲律宾、卢旺达、泰国和多哥的八名学员参加，男女比例为50/50。自1983年以来，原子能机构已对来自75个国家的191名保障受训人员进行了培训。◆

伙伴关系

在这一年中，原子能机构继续利用其众多的伙伴关系支持原子能机构保障，包括利用其24个“成员国支助计划”的贡献，以及扩大与四个非传统伙伴的现有实际安排。◆

总干事与负责保障部的副总干事在2024年2月“成员国支助计划”保障协调员技术会议上。



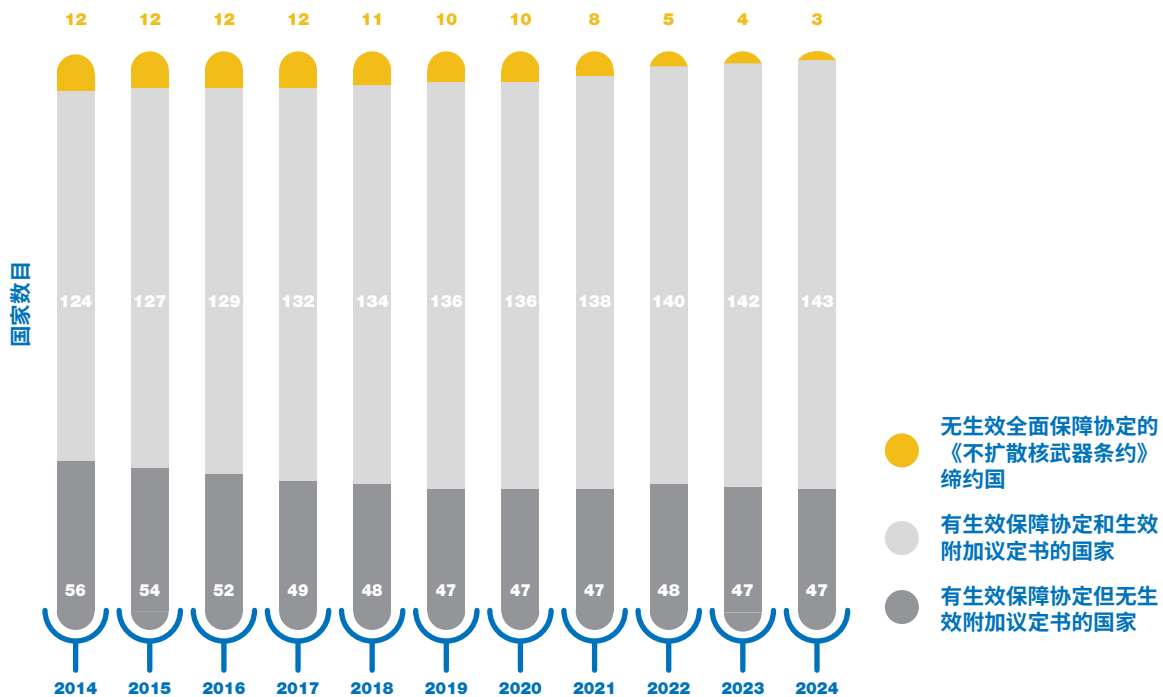
⁶ 和中国台湾。

⁷ 和中国台湾。

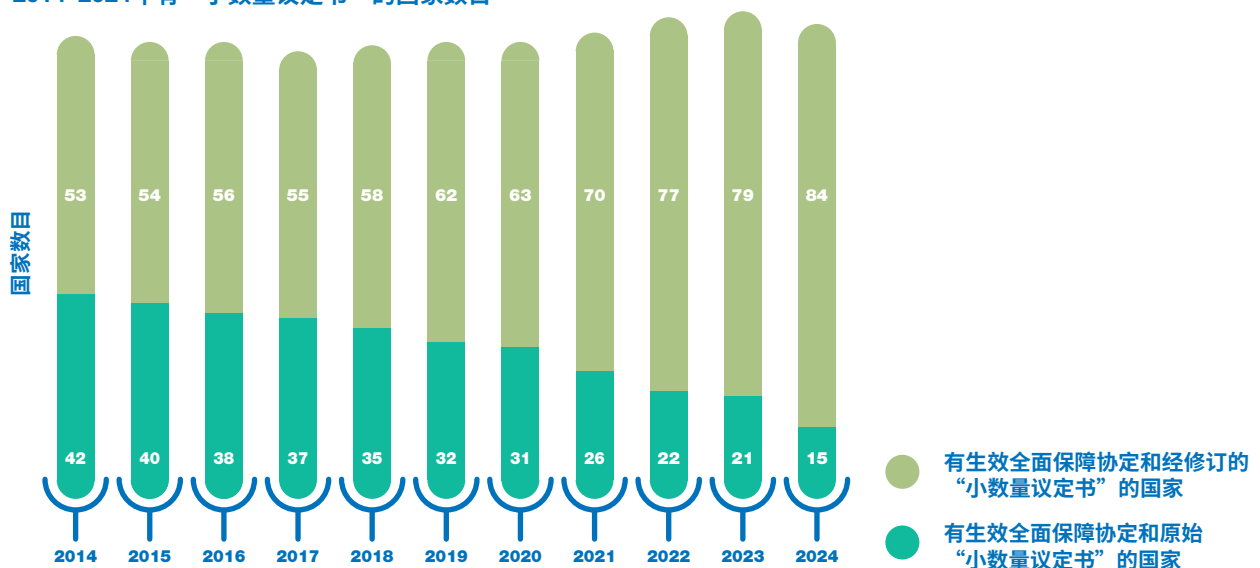


核核查

2014–2024年有生效保障协定和生效附加议定书的国家
(不包括朝鲜民主主义人民共和国)

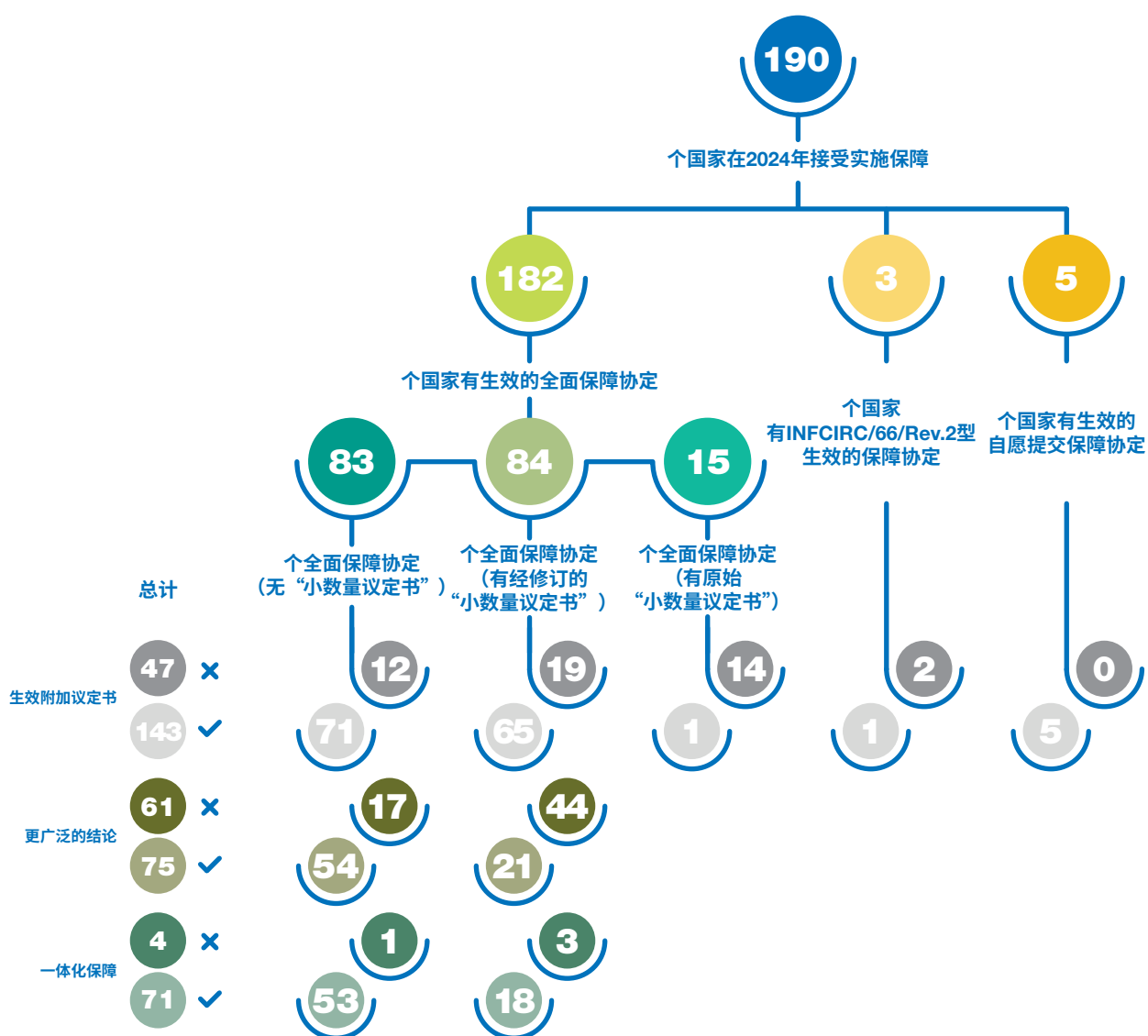


2014–2024年有“小数量议定书”的国家数目





2024年原子能机构保障的状况 (不包括朝鲜民主主义人民共和国)



促进发展的技术合作



“

2024年，原子能机构继续通过其需求驱动的技术合作计划支持社会经济发展。这一关键的实施机制帮助各国努力加强癌症防治、促进粮食生产和应对塑料污染，并支持能源安全方面的努力，包括通过小型模块堆等先进堆型。加强成员国的辐射安全基础结构也是该计划的一个重点。核科学、技术和应用及技术合作计划部长级会议令人非常满意地成功举行，会议通过的‘部长宣言’确认了技合计划作为向成员国转让技术的主要机制所发挥的重要作用。”

刘华

副总干事
技术合作部部长

促进发展的技术合作



项目和任务

151

个国家和领土通过
技术合作计划获得支助

包括**36**个最不发达国家

810

个执行中项目

193

个项目结束

1142

个项目在2024年底收尾

9

次imPACT评查工作组访问、
加上2次后续工作组访问



支持主要倡议的 预算外资金分配

希望之光:1170万欧元

人畜共患疾病综合行动:95 000欧元

核技术用于控制塑料污染:290万欧元

原子用于粮食:650万欧元

其他倡议:1300 万欧元





知识共享

1098

人次进修 [424名女性]

685

人次科访 [205名女性]

3063

人次专家和讲师
外派 [994名女性]

3710

名培训班参加者 [1596名女性]

180

个地区和跨地区培训班

6030

名参与者 [2440名女性]

参加605次会议

合作及其他安排

26

个“国家计划框架”签订，
还有3个延长

12

个实际安排

2

个意向书

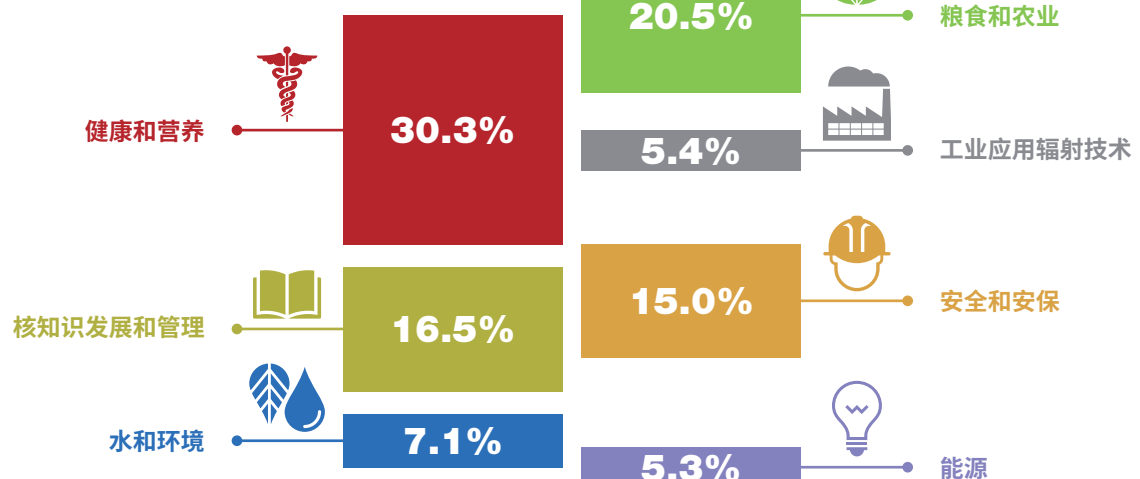
1

意向声明

8

个各领域的其他安排

按技术领域分列的2024年 通过技术合作资金和 预算外实付款的援助分配





促进发展的技术合作

目的

有效和高效地管理、制订和实施基于需求的响应性技术合作计划，从而加强成员国和平应用和安全利用核技术促进可持续发展的技术能力。



2024年8月，在菲律宾核研究所参加国际核科学奥林匹克竞赛的参赛者。
(照片来源：菲律宾核研究所)



9600万

技合资金指标



9120万

技合资金捐款
收到



95%

技合资金达到率



3410万

预算外资金分配

主要产出

2024年技术合作计划

2024年，151个国家和领土参加了技术合作（技合）计划，到年底时，有810个项目仍在进行中。该计划注重支持各国努力处理健康和营养、粮食和农业、水和环境、工业应用以及核知识发展和管理等领域的优先事项。此外，成员国还在气候变化监测和适应、清洁能源以及培养新生代核科学家和研究人员方面接受技合援助。

原子能机构在巴库举行的《联合国气候变化框架公约》缔约方大会第二十九届会议（“气候公约”缔约方大会第29届会议）上，与意大利气候变化问题特使一起，组织了一次关于“南南合作促进**原子用于粮食**”的会外活动，这次活动由国际农业研究咨询组主办。另一次题为“欢迎核下一代”的活动汇集了年轻核专业人员，以支持代际对话。原子能机构组织了两次关于“引进和（或）扩大核电计划：伙伴关系、基础结构发展和安全第一”的会外活动，活动由阿塞拜疆和中国共同主持，展示了原子能机构在核电基础结构发展和小型模块堆部署方面为成员国提供的12年期援助计划。此外，原子能机构还派代表参加了应对气候变化南南合作高级别论坛以及联合国南南合作办公室（南合办）关于最近启动的南南解决方案实验室的会外活动。

2024年，由17名国家联络官助理组成的两组人员参加了在原子能机构总部举行的定期团组进修，以帮助加强各国的技合计划执行工作。◆

由技术合作部和核科学与应用部联合组织的**核科学、技术和应用及技术合作计划部长级会议**于2024年11月在维也纳举行。会议汇集了1500多名专家、科学家、高级政策制定者和决策者（包括约50名部长级官员），以讨论核科学技术在应对当前全球挑战方面的作用。会议产生的“部长宣言”承认技合计划在为和平目的转让、扩大和进一步加速成员国获得核技术、材料、设备和专门知识，以及支持成员国建设、加强和保持以安全、可靠和可持续的方式利用核技术的能力方面发挥着重要作用。

计划执行和财政要点

技合计划以能力建设、知识共享、伙伴关系建设、网络支持和采购等方式提供支助。2024年技术合作资金（技合资金）的执行率为86%，除其他外，为1098次进修、685次科访、605次会议和180次培训班参加者提供了支助。原子能机构共支助21 400人参加技合计划，其中女性占所有参加者的38%。

2024年12月底，技合资金达到率为95%，约为9120万欧元。为与技合计划的主要倡议和无资金部分有关的活动划拨了3410万欧元的预算外资金，其中不包括30万欧元的实物捐助。◆

在非洲取得的成就

在2024年2月于拉巴特举行的国家联络官和《非洲核科学技术研究、发展和培训地区合作协定》（非洲地区核合作协定）国家协调员地区会议上，来自37个非洲国家的51名与会者讨论了一些重大地区问题，如在2019冠状病毒病疫情期间履行技合计划时遇到的挑战和获得的经验教训、促进女性参与核科学技术领域、在非洲技合计划下发展伙伴关系以及支持实现“2030年可持续发展议程”的关键主题领域的战略问题。2024年6月，第35次“非洲地区核合作协定”技术工作组会议在亚的斯亚贝巴举行，国家协调员在会上讨论了“非洲地区核合作协定”计划的执行情况，并提出了加强其实施和有效性的建议。2024年9月，在原子能机构大会第六十八届常会期间举行了第35次“非洲地区核合作协定”代表会议，与会者核可了2023年“非洲地区核合作协定”年度报告。

2024年，毛里求斯国家癌症中心落成。原子能机构提供了一台正电子发射断层照相/计算机断层照相机，对工作人员进行培训并提供了技术专门知识，以确保该设施的安全运行。在埃塞俄比亚，亚的斯亚贝巴黑狮医院的核医学设施和阿瓦萨的一家放射治疗中心已开始运行。原子能机构在政府分担费用的情况下，为黑狮医院翻新设施的设备采购工作提供了支持，并为共计17名

核医学住院医师提供了为期一年的进修。原子能机构为阿瓦萨的放射治疗中心采购了直线加速器质量保证设备。科特迪瓦的核医学设施也已投入运行，原子能机构为两名核医学医师提供培训，并采购了一台γ射线相机和质量保证设备。在坦桑尼亚联合共和国，通过原子能机构的诊断成像和辐射安全培训（侧重于如何使用新安装的政府采购的计算机断层照相扫描仪），癌症早期检测能力得以加强。在“希望之光”的支持下，尼日尔为其第一个直线加速器放射治疗设施举行了落成典礼；采购两台直线加速器（肯尼亚和马拉维各一台）的工作已启动。此外，肯尼亚标准局启用了原子能机构采购的钴-60校准系统，以支持努力确保放射治疗的安全和质量。

毛里求斯发布了在原子能机构支持下开发的花椰菜和卷心菜新品种；在桑给巴尔，原子能机构为在五个地点开展四种抗病水稻栽培品种的繁殖活动提供了支助。在摩洛哥一个新的昆虫不育技术设施安装并调试了一台钴-60辐照器，并在工作人员能力建设方面取得了进展。在布隆迪，原子能机构为牛育种和疾病预防工作提供了支持。

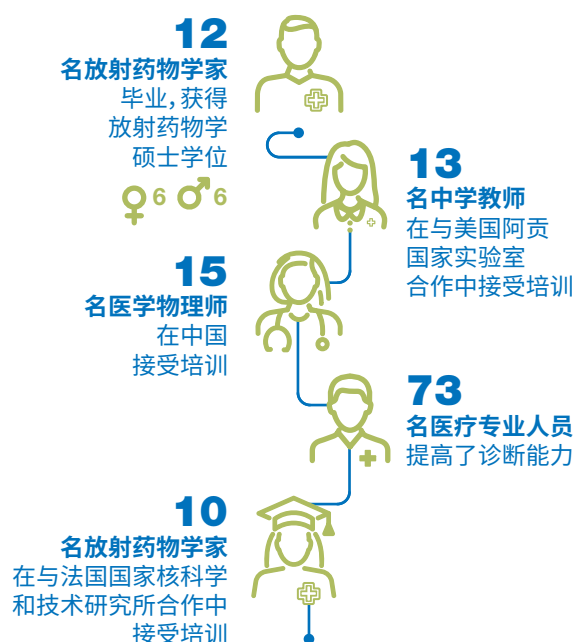
科摩罗在原子能机构的立法援助下颁布了一项核法律，这将有助于建立一个独立的监管机构，以确保该国的辐射安全。

原子能机构与肯尼亚和南非合作，开发并部署了测量海滩和水生沉积物中放射性核素的系统，这使得肯尼亚能够对沉积物输运进行测绘，并确保港口航运航道的航行安全。在卢旺达建立了放射性同位素水文实验室，原子能机构提供了最先进的设备和培训，以支持循证水规划决策；在毛里求斯完成了说明钻孔和河流补给区情况的同位素图册，以支持进行水质管理。

在乌干达，铀生产周期综合审查小组对制定铀勘探计划的能力进行了评定，以便为国内核电计划提供潜在支持。

第一个营养与核技术理科硕士课程已获批准，可供加纳、摩洛哥、塞内加尔、南非和赞比亚的大学使用。拉巴特国际大学录取了16名来自非洲成员国的学生参加该课程，南非西北大学录取了三名学生。

在布基纳法索和坦桑尼亚联合共和国成立了两个核能界妇女全国分会，目的是促进女性参与核部门。◆





2024年10月，卡塔尔为16个“亚洲阿拉伯国家核合作协定”缔约国的参加者举办了关于作物生物信息和遗传改良以及生物胁迫筛选方法的地区培训班。这个培训班有助于该地区基本作物突变育种的能力建设，支持气候智能型和可持续农业实践。(照片来源：卡塔尔市政部)

在亚洲及太平洋取得的成就

在柬埔寨，为金边卡迈特医院恢复碘-131治疗提供了支持，使中断了四年的甲状腺癌治疗重新焕发生机。在老挝人民民主共和国，随着万象友谊医院安装第一台乳房X射线照相设备，癌症护理基础设施得以加强。

《亚洲阿拉伯国家核科学技术研究、发展和培训合作协定》（亚洲阿拉伯国家核合作协定）制定了一项战略行动计划，以改善外宣、资源调动和伙伴关系。工具包括网站、社交媒体平台和外宣材料，其中包括原子能机构大会第六十八届常会期间发布的关于核医学的新出版物。

根据《核科学技术研究、发展和培训地区合作协定》（亚太地区核合作协定），来自亚洲及太平洋地区的750多名专业人员（包括近300名妇女）参加了各种地区培训班、技术讲习班和会议，并实施了关于相控阵超声检测、突变育种和同位素技术的地区倡议。

根据原子能机构“太平洋岛屿分地区方案”开展的活动通过五个侧重于营养、突变育种、水、辐射安全基础结构和放射治疗的地区项目提供了支助。来自六个太平洋岛屿的参加者接受了核技术培训，为农业和营养计划提供支持。◆

亚洲及太平洋地区的核科学技术教育



2024年8月，原子能机构在菲律宾核研究所共同组织了首届国际核科学奥林匹克竞赛，14个成员国参加了这次竞赛。此外，在原子能机构的支持下，于2024年6月的联合国虚拟世界日启动了“2024年亚太青年虚拟挑战赛”，各学生团队在Minecraft教育电子学习平台上设计放射性废物管理和塑料回收设施。



在高等教育层面，国际核科学技术学院、亚洲核技术教育网和原子能机构之间的合作通过在中国深圳举行的核科学技术教育地区会议以及通过亚洲核技术教育网主办的网络研讨会得到了加强，网络研讨会吸引了520多名虚拟参与者探讨放射治疗、放射性药物、食品安全、核废物管理和核事故经验教训等专题。



同样在2024年，原子能机构通过试点启动东华理工大学博士和理科硕士进修计划、广岛大学“辐射灾难恢复杰出领导者教育计划”、清华大学核工程与管理国际硕士学位项目以及约旦和马来西亚的两个研究生教学班等，扩大了攻读博士和理科硕士的机会。

在欧洲和中亚取得的成就

在乌克兰，布科维尼亚临床肿瘤学中心在原子能机构支持下运行卫生部提供的第二台直线加速器，并获得了癌症诊断和治疗设备。位于哈尔科夫的格里格瑞夫医学放射学和肿瘤学研究所收到了剂量测定和质量控制设备以及一台热释光读出器。该研究所是基辅以外唯一负责对大约6 500名医务人员进行集中个人剂量监测的实体。

在原子能机构的支持下，一个新的近距离治疗设施在摩尔多瓦共和国肿瘤学研究所落成，此外，还以政府分担费用的方式采购了一台直线加速器，大大改善了肿瘤服务的提供。

在一个通过伊斯兰开发银行贷款协议获得资金的国家肿瘤学项目下，乌兹别克斯坦请求原子能机构为能力建设提供支持。为推动这一请求，2024年9月签署了一项协议。

采用同位素技术的气候智能型农业实践获得了技合计划的支持，显著提高了阿塞拜疆的棉花产量。通过创新的水土和营养物管理策略，单季产量增加了一倍以上，从每公顷三吨提高到了八吨。

来自核能机构、监管机构、营运者和技术支持组织的利益相关方正在从原子能机构若干与小型模块堆有关的能力建设活动中受益。2024年12月，来自45个国家的150名专家参加了对中国北京和荣成进行的小型模块堆设计、建造、调试和运行技术访问，以及在中国海口举办的聚焦基础结构发展主要考虑因素的讲习班。

向原子能机构在欧洲和中亚的最新成员国土库曼斯坦的二级标准剂量学实验室交付了剂量测

定设备和配件，并对工作人员进行了校准方面的培训。此外，还交付了一台热释光读出器，使该国得以建立第一个热释光剂量学实验室，并正在为职业受照工作人员提供个人监测服务。

原子能机构在一个跨地区项目下印发了技术文件《利用激光光谱法测量大气中甲烷的稳定碳同位素比以表征甲烷来源》，以支持利用稳定同位素技术确定大气中温室气体的来源。◆

在拉丁美洲和加勒比取得的成就

原子能机构一直在与合作伙伴接触，以支持在该地区执行技合计划：与泛美卫生组织合作开展与应用昆虫不育技术控制埃及伊蚊有关的项目；与美洲国家农业合作研究所、国际动植物卫生区域组织、世界动物卫生组织、美国农业部和粮农组织地区办事处合作采取行动，支持根除新世界螺旋蝇。

《拉丁美洲和加勒比促进核科学技术地区合作协定》（拉美和加勒比地区核合作协定）在核科学、技术和应用与技术合作计划部长级会议的一次会外活动上举办了40周年庆祝活动。在这次会外活动上，介绍了“拉美和加勒比地区核合作协定”监测和评价小组正在开展的与人体健康、粮食和农业、环境和能源项目有关的影响评价过程的初步结果。

第四期先进放射治疗地区硕士学位课程在智利开班，九名放射治疗师接受了培训。

在巴西安装了第一台移动式电子束直线加速器，用于工业流出物处理，并在2024年完成了安装、运行和维护培训。



2024年6月，总干事到访秘鲁国家肿瘤病研究所。

开发并向成员国提供了关于职业受照工作人员辐射防护的新的西班牙语电子学习课程。

最后，一个题为“加强国家核研究机构中的性别平等（拉美和加勒比地区核合作协定CXCVI）”的新技合项目旨在通过加强性别平等促进国家核研究机构的可持续性。在智利举办了面向核领域年轻专业女性的第四次讲习班，并在部长级会议上举办了相关后续活动。◆

■ 治疗癌症行动计划

“治疗癌症行动计划”活动的重点是支持各国评定国家癌症控制能力和需求，并确定有效应对的优先干预措施。与世界卫生组织（世卫组织）和国际癌症研究机构合作，在玻利维亚、斯威士兰、冈比亚、危地马拉、印度尼西亚、蒙古、莫桑比克、尼日利亚和秘鲁开展了“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审，同时，为对智利、马达加斯加、巴拉圭、卢旺达、斯里兰卡和土库曼斯坦进行评定，启动了筹备工作。在印度尼西亚和尼泊尔开展了“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审的后续活动，并为多民族玻利维亚国、冈比亚、印度尼西亚和秘鲁制定国家癌症控制计划提供了支持。为了促进南南合作和性别平等，2024年，扩大了“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审的国际专家库，新增了24名来自非洲、美洲和亚洲的专家（14名女性和10名男性）。

继续与世卫组织合作开展有关乳腺癌、宫颈癌和儿童癌症的全球倡议。此外，加强了与世卫组织区域办事处、圣裘德儿童研究医院、城市

癌症挑战基金会和国际癌症防治联合会的协调，有助于使各项战略和计划保持一致。“治疗癌症行动计划”参加了世界卫生大会、伦敦全球癌症周、世卫组织东南亚区域癌症防治讲习班、世卫组织美洲区域委员会以及“持续和平利用对话”活动，这有助于促进原子能机构与癌症有关的活动和倡议，特别是“希望之光”。该计划还为16个成员国参加世界癌症大会提供了支助，以促进专业发展和伙伴关系。

“治疗癌症行动计划”参加了一个讲习班，以执行葡萄牙和美利坚合众国关于在葡语非洲国家合作开展癌症研究、预防、控制和管理工作的谅解备忘录。此外，它还在联合国大会关于消除人乳头瘤病毒相关癌症的高级别会外活动、白宫非洲癌症护理论坛、白宫全球癌症基金圆桌会议和世界卫生峰会上提高了对“希望之光”的认识。◆

■ 通过主要倡议支持技术合作计划

继续通过技术合作努力加强大流行病防范工作，埃塞俄比亚、几内亚和莱索托的“人畜共患疾病综合行动”国家实验室收到了旨在提高诊断能力的设备。在埃塞俄比亚为非洲国家举办了关于最新血清学和分子技术的地区培训班，在摩洛哥举行的关于在非洲实施“人畜共患疾病综合行动”的地区会议汇集了34个非洲“人畜共患疾病综合行动”国家实验室的代表。在亚洲及太平洋地区，一个旨在提高“人畜共患疾病综合行动”国家实验室能力的新地区项目汇集了来自16个成员国的参加者，以加强抗微生物药物耐药性监测、诊断学和畜牧业方面的技能。



为支持“希望之光”，原子能机构与剂量测定和质量保证领域的三家龙头企业签署了“实际安排”。



在第四次小岛屿发展中国家问题国际会议上，负责技术合作部的副总干事强化了原子能机构支持小岛屿发展中国家的承诺。

成员国、私营部门和国际金融机构参加了2024年2月在维也纳举行的“希望之光”论坛，这次论坛展示了成员国取得的进展，包括建立支持中心、实施“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审和编制银行可接受文件。在土耳其埃格大学的“希望之光”支持中心举办了首个欧洲和中亚儿科放射治疗服务地区讲习班，来自该地区的100名学员参加了讲习班。最后，各方坚定承诺将合作改善儿童癌症护理，并为扩大儿科放射治疗服务可及性制定了具体路线图。在拉丁美洲和加勒比地区，启动了与日本和原子能机构的三方合作，以提高洪都拉斯的癌症护理能力。除其他外，“希望之光”还向柬埔寨、肯尼亚、老挝人民民主共和国、马拉维和尼日尔提供了支助。

在“核技术用于控制塑料污染”下，印度尼西亚和菲律宾在实验室环境中对升级再造技术进行了验证，马来西亚也推进了中试厂的筹备工作。这三个国家与业界签署了伙伴关系协定，以支持升级再造技术开发。在拉丁美洲和加勒比，巴西和智利与原子能机构签署了谅解备忘录，以监测各自南极领土上的微塑料。2024年7月，启动了一个跨地区技合项目，以建立全球微塑料监测网络，两次后续专家会议讨论了相关数据库的协议协调和信息技术架构问题。

在“原子用于粮食”下，在非洲启动了一个新的农业和粮食安全地区项目，并与贝宁和布基纳法索举行了会议。目前正在开展活动，支持科特迪瓦的畜牧生产并加强毛里塔尼亚的食品安全。通过一个新的在线知识中心，加强了亚洲食品安全网，100多名参加者接受了多类别食品危害监测和监督培训。在越南建立了新的分子实验室和快速育种设施，以培育气候适应型作物品种，并扩大向小农户分发优质种子的规模。◆

■ 技术合作与全球发展背景

在联合国可持续发展高级别政治论坛期间，原子能机构在专门讨论粮食安全、能源规划以及非洲和小岛屿发展中国家可持续发展目标进展情况的全体会议上介绍了一些正在实施的倡议。原子能机构还参加了联合国科学和技术促进发展委员会（科技促发委）的会议以及联合国各区域委员会的几次专题会议。

原子能机构继续参与联合国机构间机制。为第四次小岛屿发展中国家问题国际会议筹备委员会以及第四次发展筹资问题国际会议筹备委员会提供了输入。在第四次小岛屿发展中国家问题国际会议上，原子能机构与安提瓜和巴布达、美利坚合众国、联合国环境规划署和南合办一起组织了一次会外活动，讨论如何利用环境数据造福小岛屿发展中国家。在联合国系统之外，原子能机构还在巴黎和平论坛和科技促发委年会等场合提高了对其活动的认识。◆

■ 应急响应

2024年6月，通过一个专家工作组向阿拉伯叙利亚共和国提供了紧急援助，利用无损检测技术，评定了2023年地震对土木工程结构、文化遗产和建筑物的影响。在叙利亚原子能委员会举办的国家无损检测讲习班利用原子能机构提供的设备，对叙利亚专家进行了培训。此外，还向格林纳达和洪都拉斯提供了紧急援助，前者是为了修复被飓风贝里尔破坏的卫生设施，后者则是以X射线系统的形式提供。◆

■ 技术合作计划管理

内部监督服务办公室提出的、应于2024年底完成的所有建议都得到了适当处理。向成员国分发了“2026—2027年技合计划规划和设计准则”，其中概述了为确保项目始终保持高质量而需达到的标准。结果制管理培训、国家计划评审工作组访问和项目设计会议确保成员国的需求和优先事项可在拟议的技合项目中得到准确反映。◆

■ 立法援助和条约活动

原子能机构向15个成员国提供了双边法律起草援助，对其国家核立法草案和已颁布的核立法发表了意见并提供了咨询。与11个成员国的决策者、政策制定者和其他高级官员以及立法者举行了双边会议。此外，还与文莱达鲁萨兰国、刚果、埃及、肯尼亚、巴基斯坦和乌干达一起，举办了六次核法律国家讲习班。

原子能机构于2024年7月在开罗和2024年11月在阿比让为非洲成员国、2024年9月在维也纳为太平洋岛屿成员国、2024年12月在马尼拉为

亚洲及太平洋地区成员国举办了地区和分地区讲习班。

在大会第六十八届常会期间举办的年度条约活动为两个成员国（利比里亚和南非）提供机会，向总干事及“非洲地区核合作协定”交存了与核安全和核安保有关的多边条约的批准书、接受书、核准书或加入书。

2024年10月，在技合计划的支持下，在维也纳举办了第十二期核法律短训班，来自59个成员国的64名参加者参加培训，并对核法律的各个方面，尤其是立法起草工作有了扎实的理解。2024年10月和11月，在贝尔格莱德举办了第一期面向所有成员国的核法律跨地区高级培训班，使来自29个国家的33名律师和官员对该领域的知识有了进一步了解。

作为2022年原子能机构第一届核法律国际会议上启动的、在六所大学试点实施的核法律大学伙伴关系计划的一部分，2024年3月，在南非威特沃特斯兰德大学举办了一次入门培训班。2024年5月，布宜诺斯艾利斯大学开设了一门研究生课程，另有五个研究机构预计将于2025年开设其课程。◆



2024年5月，布宜诺斯艾利斯大学核法律研究生课程学员到访阿根廷阿图查2号核电厂。

2024年10月，总干事与核法律短训班学员在一起。



2024年技术合作



2024年签订的友好伙伴关系安排

新增

- 巴西科学、技术和创新部 (核技术用于控制塑料污染)
- 智利 (核技术用于控制塑料污染)
- 智利核能委员会 (可持续采矿)
- 中国核工业集团有限公司 (希望之光、核技术用于控制塑料污染、原子促进净零排放)
- GE医疗 (希望之光)
- 海南核电有限公司 (小型模块堆)
- IBA剂量学公司 (希望之光)
- 国际可再生能源机构 (能源规划)
- 意大利无损检测监测诊断学会 (无损检测)
- 日本和洪都拉斯 (希望之光)
- 欧佩克基金 (希望之光、原子用于粮食)
- 秘鲁 (原子用于粮食)
- 秘鲁能源和矿产部 (可持续采矿)
- PTW Freiburg公司 (希望之光)
- 北美放射学会 (卫生专业人员能力建设、希望之光)
- RAD-AID组织 (放射学、辐射肿瘤学和核医学, 希望之光)
- 马耳他主权军事教团 (希望之光)
- 西班牙辐射防护学会 (辐射防护)
- 标准成像公司 (希望之光)
- 联合国南南合作办公室 (南南合作)

延期

- 亚洲开发银行 (核技术用于控制塑料污染、希望之光、人畜共患疾病综合行动、粮食和农业、能源规划)
- 西班牙国家放射性废物管理公司 (放射性废物管理)
- 巴基斯坦原子能委员会 (原子能和平利用合作)



跨地区

19个跨地区项目
131次进修和科访
31次跨地区培训班
680名培训班参加者
364名专家和讲师指派



国家癌症防治计划支助

多民族玻利维亚国、冈比亚、洪都拉斯和秘鲁



拉丁美洲和加勒比

145个国家项目
35个地区项目
211次进修和科访
914名培训班参加者
46次地区培训班



欧洲

122个国家项目
26个地区项目
345次进修和科访
574名培训班参加者
20次地区培训班



核法律

向巴哈马、巴巴多斯、文莱达鲁萨兰国、哥伦比亚、科特迪瓦、萨尔瓦多、爱沙尼亚、加蓬、加纳、洪都拉斯、伊拉克、菲律宾、斯里兰卡、卡塔尔和乌干达提供双边立法援助

13次核法律讲习班和培训活动



亚洲及太平洋

223个国家项目
52个地区项目
528次进修和科访
1186名培训班参加者
48次地区培训班



拥有新“国家计划框架”的国家

阿尔巴尼亚、安哥拉、亚美尼亚、阿塞拜疆、保加利亚、乍得、古巴、萨尔瓦多、厄立特里亚、斯威士兰、埃塞俄比亚、冈比亚、格林纳达、伊拉克、摩洛哥、阿曼、秘鲁、波兰、沙特阿拉伯、塞内加尔、塞拉利昂、南非、乌干达、乌拉圭、瓦努阿图和也门

2024年，(伯利兹、以色列和北马其顿)首次延长了“国家计划框架”的期限



“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审

多民族玻利维亚国、斯威士兰、冈比亚、危地马拉、印度尼西亚、蒙古、莫桑比克、尼日利亚和秘鲁

“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审的后续活动
印度尼西亚和尼泊尔



非洲

165个国家项目
23个地区项目
699次进修和科访
1036名培训班参加者
29次地区培训班

附件表格清单

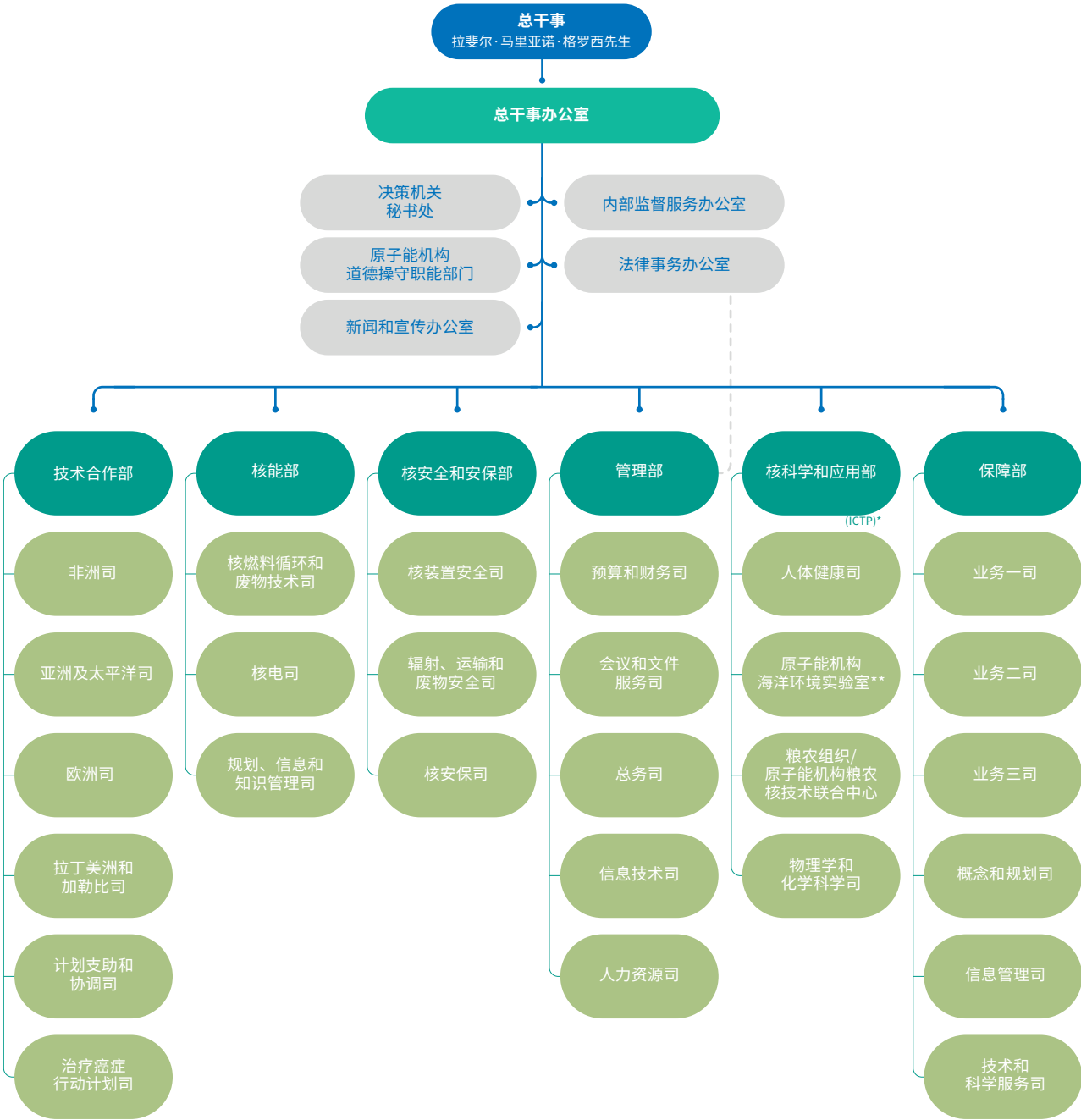
表A1.	2024年按计划和主计划分列的经常预算分配和资源的利用（欧元）
表A2.	2024年按计划和主计划分列的预算外经常计划资金资源的利用（欧元）
表A3(a).	2024年按技术领域和地区分列的技术合作资金实付额（实际执行额）
表A3(b).	表A3(a)中资料的图示
表A4.	截至2024年底按协定类型分列的接受原子能机构保障的核材料量
表A5.	2024年期间受原子能机构保障的设施和设施外材料平衡区的数量
表A6.	缔结的保障协定、附加议定书和“小数量议定书” （截至2024年12月31日）
表A7.	加入总干事作为保存人的多边条约（截至2024年12月31日的状况）
表A8.	缔结《经修订的关于国际原子能机构提供技术援助的补充协定》的成员国 （截至2024年12月31日的状况）
表A9.	接受原子能机构《规约》第六条修正案 （截至2024年12月31日的状况）
表A10.	接受原子能机构《规约》第十四条A款修正案 （截至2024年12月31日的状况）
表A11.	在原子能机构主持下谈判和通过的和（或）总干事作为保存人的多边条约 （状况和相关发展情况）
表A12.	全世界正在运行和建造的核动力堆
表A13.	2024年成员国参与选定的原子能机构活动情况
表A14.	2024年辐射安全和核安保监管基础结构咨询工作组
表A15.	2024年弃用密封放射源技术中心工作组
表A16.	2024年教育和培训评价工作组
表A17.	2024年由原子能机构指定的以研究堆为基础的国际中心
表A18.	2024年独立安全文化评定工作组
表A19.	2024年原子能机构“治疗癌症行动计划”综合工作组

扫描二维码
访问本报告附件。



表A20.	2024年综合核基础结构评审工作组
表A21.	2024年研究堆综合核基础结构评审工作组
表A22.	2024年综合监管评审服务工作组
表A23.	2024年研究堆综合利用评审工作组
表A24.	2024年铀生产周期综合评审工作组
表A25.	2024年研究堆综合安全评定工作组
表A26.	2024年国际核管理学院工作组
表A27.	2024国际核安保咨询服务工作组
表A28.	2024年国际实物保护咨询服务工作组
表A29.	2024年知识管理援助访问
表A30.	2024年职业辐射防护评价服务工作组
表A31.	2024年研究堆运行和维护评定工作组
表A32.	2024年运行安全评审工作组
表A33.	2024年运行安全实绩经验同行评审工作组
表A34.	2024年长期运行安全问题工作组
表A35.	2024年场址和外部事件设计工作组
表A36.	2024年技术安全评审
表A37.	2024年启动的协调研究项目
表A38.	2024年完成的协调研究项目
表A39.	2024年印发的出版物
表A40.	2024年举办的技术合作培训班
表A41.	原子能机构法人社交媒体账户
表A42(a).	2024年按国家分列的受原子能机构保障的设施数量和类型
表A42(b).	2024年受原子能机构保障或含有受保障核材料的设施

组织系统图



* 阿卜杜斯·萨拉姆国际理论物理中心的法定名称是“国际理论物理中心”。该中心根据教科文组织和原子能机构的一项联合计划运作。教科文组织代表两组织实施行政管理。

** 联合国环境署和政府间海洋委参与。

