

# IAEA BULLETIN

国际原子能机构通报

国际原子能机构旗舰出版物 | 2024年11月 | [www.iaea.org/bulletin](http://www.iaea.org/bulletin)

## 核科学

## 创造更美好的未来



国际原子能机构专家证实南极洲存在微塑料污染物，第8页

“希望之光”如何扩大所有人获得癌症护理的机会，第14页

采用多学科方法对抗食品和农业系统中的抗微生物药物耐药性，第18页

# 利用核科学应对全球挑战

文/国际原子能机构总干事拉斐尔·马里亚诺·格罗西



备了核技术设备，用于跟踪疾病、共享信息和开展合作。

原子能机构最近的一项研究发现，即使在南极洲偏远的生物群落中，也能检测到塑料污染。我们的“核技术用于控制塑料污染”倡议帮助各国应对塑料污染，目前正与63个国家合作，追踪微塑料在生态系统中的流动情况。另有31个国家正在利用辐射技术开发新的塑料升级回收和循环利用工艺。

预计到2045年，全球癌症患者数量将增加一倍。尽管治疗取得了进展，但癌症护理的普及程度参差不齐。数以百万计的非洲人仍然无法获得放射治疗，而放射治疗对于大约一半的癌症病例至关重要。“希望之光”倡议旨在为需要帮助的人带来诊断和治疗上的改善。自2022年以来，已有80多个国家提出支持申请，其中20多个国家申请提供专门放射治疗或医学成像设备支持。分布在各地区的10个癌症护理和研究机构现已成为“希望之光”的锚定中心，作为地区知识和培训的枢纽。

作为原子能机构与联合国粮食及农业组织长期伙伴关系的一部分，“原子用于粮食”倡议以数十年来在土壤、作物和沿海管理以及营养方面的专门知识为基础，支持各国努力改善粮食安全和应对饥饿。该倡议提供定制化战略，通过开发新的作物品种、尽量减少粮食损失、确保食品安全、增强营养和适应气候挑战来提高农业生产率。

原子能机构“核科学技术应用与技术合作计划”部长级会议将重点关注创新与协作，以应对人类健康和地球健康面临的全球挑战。核科学技术是解决方案的一部分，它们能够带来更多的益处。

当今世界正面临诸多挑战，其中一些关乎生存，另一些则极为严峻。粮食安全日益突出，淡水资源持续减少，自然环境正遭受威胁，气候变化更是加剧了这些问题。这些挑战给发展中国家，尤其是中低收入国家的人民带来了沉重的负担。挽救生命的癌症治疗资源分配不均衡，意味着在某些国家癌症可以被治愈，而在其他国家则等同于死刑。

在过去近60年里，国际原子能机构一直致力于应对这些挑战，并促进跨国合作。原子能机构帮助成员国大幅提升了利用核科学技术实现“可持续发展目标”的能力。核能的应用范围非常广泛，直接支持了超过一半的“可持续发展目标”，并为所有“可持续发展目标”提供了间接支持。

原子能机构在奥地利和摩纳哥设立的12个实验室在联合国系统中独树一帜。它们将核研究转化为粮食和农业、水资源管理、海洋监测和癌症护理等领域的实际应用，并为成员国提供培训和能力建设。

原子能机构的技术合作计划向成员国转让核技术和应用。通过分享知识、建立伙伴关系和促进地区合作，技术合作计划帮助各国可持续地解决从粮食和农业到能源的最紧迫优先事项。

本期《国际原子能机构通报》展示了核技术应用如何帮助提高粮食安全、改善水资源管理、保护我们的海洋、应对气候变化的影响以及缩小中低收入国家在癌症护理方面的差距。

原子能机构于2020年启动了“人畜共患疾病综合行动”，旨在帮助各国检测、识别和遏制可能传播给人类的动物源性疾病的暴发。这是我们为预防下一次大流行病做出的贡献。目前，已有约100个国家实验室的工作人员接受了培训，50个国家实验室配



国际原子能机构（原子能机构）的使命是防止核武器扩散和帮助所有国家特别是发展中国家从核科学技术的和平、安全和可靠利用中受益。

1957年作为联合国下的一个自治机构成立的原子能机构是联合国系统内唯一拥有核技术专门知识的组织。原子能机构独特的专业实验室帮助向原子能机构成员国传播人体健康、粮食、水、工业和环境等领域的知识和专门技术。

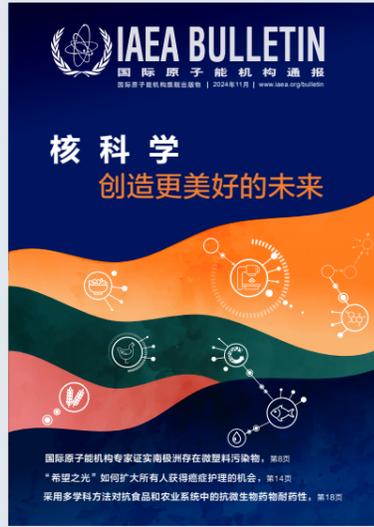
原子能机构还作为加强核安保的全球平台。原子能机构编制了有关核安保的国际协商一致准则出版物《核安保丛书》。原子能机构的工作还侧重于协助最大限度地减少核材料和其他放射性物质落入恐怖分子和犯罪分子手中或核设施遭受恶意行为的风险。

原子能机构安全标准提供确保核安全的基本安全原则、要求和建议，并反映国际社会就构成保护人和环境免受电离辐射有害影响所需的高度安全达成的协商一致。这些原子能机构安全标准的制定针对服务于和平目的的各种核设施和核活动，以及减少现有辐射风险的防护行动。

原子能机构还通过其视察体系核查成员国根据《不扩散核武器条约》以及其他防扩散协定履行其将核材料和核设施仅用于和平目的的承诺情况。

原子能机构的工作具有多面性，涉及国家、地区和国际各个层面的广泛伙伴的参与。原子能机构的计划和预算通过其决策机关——由35名理事组成的理事会和由所有成员国组成的大会——的决定来制订。

原子能机构总部设在维也纳国际中心。外地办事处和联络处设在日内瓦、纽约、东京和多伦多。原子能机构在摩纳哥、塞伯斯多夫和维也纳运营着科学实验室。此外，原子能机构还向设在意大利的里雅斯特的阿布杜斯·萨拉姆国际理论物理中心提供支持和资金。



## 《国际原子能机构通报》

主办单位

国际原子能机构

新闻和宣传办公室

地址： 维也纳国际中心

PO Box 100, 1400 Vienna, Austria

电话： (43-1) 2600-0

电子信箱： iaeabulletin@iaea.org

编辑： Kirstie Gregorich Hansen

执行编辑： Patricia Puhm Emma Midgley

设计制作： Ritu Kenn

《国际原子能机构通报》可通过以下网址在线获得：

[www.iaea.org/bulletin](http://www.iaea.org/bulletin)

《国际原子能机构通报》所载的原子能机构资料摘录可在别处自由使用，但使用时必须注明出处。非原子能机构工作人员的作品，必须征得作者或创作单位许可方能翻印，用于评论目的的除外。

《国际原子能机构通报》任何署名文章中表达的观点不一定代表原子能机构的观点，原子能机构不对其承担责任。

封面照片来源：国际原子能机构

请关注我们





**1** 利用核科学应对全球挑战



**4** 利用核技术造福人类—我们共同行动



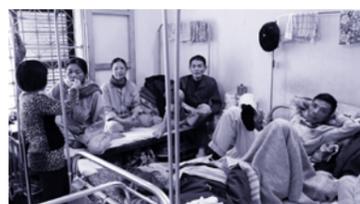
**6** 核科学、技术和应用与技术合作计划



**8** 国际原子能机构专家证实南极洲存在微塑料污染物



**10** 气候变化  
核科学技术如何在气候胁迫的世界中实现可持续发展



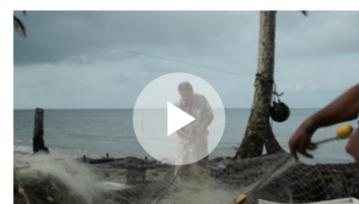
**14** “希望之光”如何扩大所有人获得癌症护理的机会



**18** 采用多学科方法对抗食品和农业系统中的抗微生物药物耐药性



**20** 小岛屿，大影响  
改善太平洋岛屿国家的农业和营养状况



**22** 国际原子能机构如何在实地产生影响



**24** 国际原子能机构的独特实验室



**28** 17个目标改变我们的世界  
国际原子能机构与可持续发展目标



**32** 国际原子能机构提升非洲科学家管理地区  
地下水资源测绘的能力



**33** 全球水分析实验室网  
利用核科学加强水资源管理

解读“核”

**34** 什么是蓝碳？

国际原子能机构最新动态

**36** 新闻

**40** 出版物

# 利用核技术造福人类——我们共同行动

文/ Kai Mykkänen



Kai Mykkänen是芬兰气候与环境部长，也是原子能机构2024年“核科学技术应用与技术合作计划”部长级会议的共同主席。

国际原子能机构的座右铭是“原子用于和平与发展”，11月底将见证原子能机构的一个重要里程碑——原子能机构“核科学技术应用与技术合作计划”部长级会议将于11月26日至28日在维也纳举行。芬兰与加纳共同荣幸地担任此次会议的主席国。作为芬兰气候与环境部长以及即将召开的会议的共同主席，我想强调一下本次会议的重要性。我将围绕会议三大主题领域详细阐述：气候变化、健康与食品安全以及核安保。

气候变化对人类和环境构成了生存威胁。我们必须竭尽全力控制二氧化碳排放，并立即采取行动，不容拖延。核能是推动社会向低碳经济转型的重要能源政策工具。在芬兰，得益于长期均衡发展核能和可再生能源的政策，我们的电力行业已基本实现无二氧化碳排放。这一切的实现离不开决策者、工业界、监管机构和其他利益相关者对核安全的坚定承诺。公众的认识和接受是核能发展的关键推动因素。我们必须让人们了解核技术，并密切关注核安全，从核电厂设计建

造到安全运行和退役，以及乏燃料和放射性废物的管理。

会议的第二个重点是健康。全球有数百万人无法获得放射治疗，由此造成的人道主义代价是不可接受的。原子能机构的“希望之光”倡议旨在为有需要的人提供癌症护理，以抗击癌症。核技术能够帮助我们应对人畜共患疾病的挑战，正如2019冠状病毒病大流行所显示的那样，这些疾病可能造成灾难性的影响。在此，我想强调原子能机构“人畜共患疾病综合行动”（ZODIAC）倡议的重要性。

核技术在加强食品安全和粮食安全方面发挥着重要作用，这是本次会议的第三个实质性议题。饥饿仍然是全球数百万人面临的严重问题，原子能机构的“原子用于粮食”倡议致力于改善这一状况，例如通过核技术改良作物。我高兴地注意到，在维也纳，“粮食安全之友小组”正在积极开展工作。我们必须共同努力消除饥饿。

核技术是一项成熟的技术，其应用范围远比人们最初想象的要广泛。除了上述用途外，核技术还可用于

从检测海洋中的微塑料到保护文化遗产等广泛领域。我想强调的是，所有这些努力都有一个共同点，那就是利用核科学。核科学是核领域一切工作的基础，只有通过培训、教育和研究才能得到维护。我对维也纳郊外的原子能机构塞伯斯多夫实验室开展的工作表示敬意。那里每天都在进行改善人们生活的伟大工作。如果您有机会参观，一定会感到惊讶。

拥有核专业知识的人才核能领域最宝贵的财富。因此，确保未来有足够的训练有素的劳动力和专家是必要的。这不应被视为理所当然，我们必须特别注意吸引年轻人进入核能领域。我们还必须关注该领域中女性的比例。我们应该尽最大努力让更多女性进入这一重要领域，从早期教育阶段开始。核能行业应该成为一个真正包容的专业人员群体。

作为原子能机构成员国的决策者，我们面临的任务依然艰巨。我们同时面临着几项严峻的挑战，这些挑战对我们公民的日常生活有着重大影响，他们需要解决方案。我们必须响应这一号召，抓住核技术提供的机遇。事实上，核技术可以为我們提供超乎想象的工具。我们还需要工业界、金融机构和其他主要利益相关者与我们一起踏上这一征程。让我们共同踏上这条道路，在11月的维也纳迈出第一步。



“核科学是核领域一切的基础，只有通过促进培训、教育和研究才能保持其发展。”

# 核科学、技术和应用 与技术合作计划

文/Kwaku Afriyie



Kwaku Afriyie是加纳环境、科学、技术和创新部长，也是原子能机构2024年“核科学技术应用与技术合作计划”部长级会议的共同主席。

**核**科技对人类生活的各个方面产生了重大影响，从医疗保健到工业流程。全球平台如原子能机构“核科学技术应用与技术合作计划”部长级会议，将专家、决策者和利益相关者聚集一堂，讨论这些领域的进展，并制定全球核政策、安全标准，同时探讨核技术的社会经济效应。

过去十年中，核科学的主要增长领域之一是核医学，特别是在诊断成像和癌症护理方面。辐射技术也被越来越多地应用于食品辐照、灭菌以及多种工业流程中。新反应堆的建设，尤其是在亚洲，显示了核能的复兴，而研究堆的进步进一步凸显了核能的重要性。小型模块堆和先进压水堆等创新技术因其潜在的非电力应用而受到关注，包括海水淡化和医用放射性同位素的生产。

对核能的兴趣重燃，部分原因是清洁、经济、可靠的能源需求的增加，以应对气候变化。安全担忧、高成本和废物管理难题，尤其是在三哩岛（1979年）、切尔诺贝利（1986年）和福岛（2011年）等事故发生后，已通过技术进步、安全规程的改进和公众观念的转变得以缓解。因此，核技术越来越被视为解决全球能源挑战的方案，也是联合国“可持续发展目标”的关键推动因素，特别是在健

康、粮食安全和环境可持续性方面。

在非洲等发展中地区，核科学正在发挥变革性作用，原子能机构为当地能力建设提供技术合作。在加纳，核技术（包括食品辐照和突变育种）被应用于农业，以培育抗病作物（如主食木薯），从而提高粮食安全并减少收获后的损失。联合国粮食及农业组织估计，全球三分之一的粮食产量因虫害和变质而损失，加剧了7亿多人的饥饿问题。食品辐照技术可延长食品保质期并减少食源性疾病，昆虫不育技术可以有效控制采采蝇、果蝇和蚊子等害虫，这些技术有助于应对这些挑战，并与原子能机构的“原子用于粮食”倡议保持一致。

核科学对癌症护理也产生了重大影响。据世界卫生组织统计，超过70%的癌症死亡发生在发展中国家，主要原因是获得治疗设备和服务的机会有限。扩大放射治疗机会对于应对这一公共卫生危机至关重要。原子能机构的“希望之光”倡议旨在为癌症护理有限的地区，特别是非洲，提供放射治疗设备和培训。

除了医疗保健和农业外，核技术还被用于水资源管理和地质资源勘探。在加纳，同位素水文学被用于追踪地下水流动，以更好地管理水资源。加纳科学家正在参与全球努力，通过原子

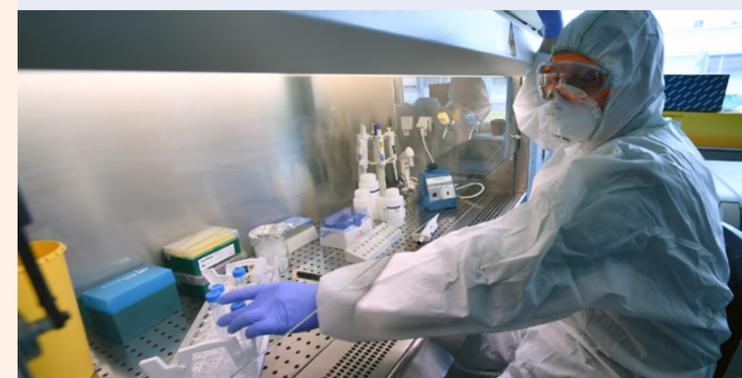
能机构“核技术用于控制塑料污染”倡议下的核计划，抗击塑料污染。该国正在采取原子能机构“里程碑方案”，指导其分阶段实施核能作为其能源转型计划的一部分。

人力资源发展对加纳乃至整个非洲核科学的发展至关重要。原子能机构的技术合作计划通过作为地区指定中心的加纳大学核科学和联合科学学院培训了730多名核科学毕业生。通过原子能机构的玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划等举措，努力增加女性在科学、技术、工程和数学学科中的参与度至关重要，特别是在性别差距仍然很大的全球南方。

加纳在核科学领域的进步使其成为非洲的领军者和榜样，能够为知识共享做出贡献。在原子能机构的支持下，该国获得了举办核科学、医学物理、辐射防护和安全教育和培训地区指定中心的资格。其生物技术和核农业研究所已成为非洲第一个原子能机构植物育种和遗传学领域的协作中心。这一进展凸显了国际合作在推进核科学促进发展方面的重要性。

展望未来，核科学在实现2030年“可持续发展目标”方面的作用怎么强调都不为过。为了取得持续进展，国际合作、加强监管框架和对核基础设施的投资（特别是在放射性废物管理方面）至关重要。必须扩大全球南部的人力资源发展，以培养能够维护和推进核技术的熟练工作人员。向公众宣传核科学的利益与风险对于提高公众的接受度并确保核科学在全球的安全、公平和有效应用同样至关重要。

因此，本次会议为利益相关者探讨这些问题并为核科学技术的未来制定计划提供了及时的机会。通过原子能机构的技术合作计划和持续的国际合作，核科学可以继续应对世界上一些最紧迫的挑战。



在非洲等发展中地区，核科学正在发挥变革性的作用，国际原子能机构提供技术合作，以建设当地能力。

# 国际原子能机构专家证实 南极洲存在微塑料污染物

文/Ellie McDonald Omar Yusuf

**根**据联合国环境规划署的数据，全球每分钟至少售出一百万个塑料瓶，同时还有九百万个塑料袋被售出。每年产生的塑料垃圾超过4亿吨，塑料污染已成为当今全球环境面临的最紧迫挑战之一，也是可持续发展的长期障碍。这种污染并不总是肉眼可见，因为塑料会随时间降解，并被生态系统吸收，进而进入食物链。

原子能机构最近的一项研究发现了证据，显示即使是在南极洲偏远的生物群落中，也存在塑料污染。利用核技术和核衍生技术，原子能机构能够检测到比以往常规方法能测量到的更小的微塑料。

“我们启动了一项科学活动，目的是确定微塑料污染问题的真实规模，这个问题正在影响整个世界和原始的南极环境。”原子能机构总干事拉斐尔·马利亚诺·格罗西在项目启动时表示。

原子能机构通过其“核技术用于控制塑料污染”倡议，汇集了各国、合作伙伴和新技术，共同应对全球塑料污染问题。海洋监测是该倡议的核心支柱，2024年1月，原子能机构根据

该倡议向南极洲派遣了一个科研考察团，以调查和测量偏远南极地区塑料污染的严重程度。

“人们越来越关注塑料和微塑料对南极生态系统的影响，”阿根廷外交部长Diana Mondino表示，“我们相信，‘核技术用于控制塑料污染’门户网站将成为一个宝贵而有效的工具，支持原子能机构通过和平利用核能应对共同挑战的努力。”

在阿根廷科学家团队的陪同下，原子能机构专家参观了阿根廷运营的六个永久性环境研究站中的三个，即马兰比奥、埃斯佩兰萨和卡利尼基地，以及阿根廷的“伊里萨”号破冰船，目的是利用这些现有基础设施支持环境样品采集，并随后准备在摩纳哥的原子能机构海洋环境实验室进行分析。

原子能机构对南极海水、海滩沙子、软体动物和企鹅粪便的初步分析结果表明，所有样品中都存在微塑料。检测到的微塑料包括各种聚合物，包括塑料纤维和碎片，最常见的是聚四氟乙烯（PTFE）、聚氯乙烯（PVC）、聚丙烯和聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）。

越来越多的科学分析表明，全球各地的土壤、农产品、水和空气样品中都存在塑料和微塑料废物，这项研究是对这些分析的重要贡献。一旦完成，原子能机构的研究成果将与南极研究科学委员会共享，该委员会是国际科学理事会的一个专门机构，负责向《南极条约》体系、政府间气候变化专门委员会和《联合国气候变化框架公约》提供独立建议。

此外，与智利南极研究所的技术和科学合作将利用智利南极基地收集样品，在摩纳哥的原子能机构海洋环境实验室进行分析。这将加强智利在样品收集和分析方面的能力，并将建立智利南极领地微塑料水平的基准。通过其“核技术用于控制塑料污染”倡议，原子能机构正在帮助86个国家的实验室通过技术合作项目和协调研究项目，获得对海洋和沿海环境中微塑料进行采样、表征和分析的能力和资源。

由于全球仅有10%的塑料得到回收利用，原子能机构还做出更多努力，重点开展升级再造活动，使各国能够利用可再生资源替代石油基材料，并在塑料废物造成更广泛的污染之前对其进行再利用。目前，有39个国家通过“核技术用于控制塑料污染”塑料项目参与了升级再造活动。辐照可用于处理现有塑料，使其适合再利用——扩大目前的回收潜力，实现更广泛、更高价值的再利用。亚太和拉丁美洲地区已经取得了重大进展，创新辐射技术在阿根廷、印度尼西亚、马来西亚和菲律宾得到成功应用。这四个试点国家还与私营部门建立了战略伙伴关系，以验证技术并启动推广战略。

“核技术用于控制塑料污染”倡议正在为更清洁、更可持续的全球未来铺平道路。原子能机构及其成员国、工业合作伙伴和主题专家之间的持续合作对于推进技术和能力建设以继续评估和解决塑料污染问题至关重要。通过前瞻性的方法和协作努力，“核技术用于控制塑料污染”旨在利用核技术的力量解决我们这个时代最紧迫的环境挑战之一。

IAEA  
**NUTEC**  
PLASTICS

国际原子能机构的这一旗舰倡议汇集了全球公共和私营领域的合作伙伴，以共同应对塑料污染的挑战，改善塑料回收利用，并监测海洋污染，因为大部分塑料废物最终都进入了海洋。

## 全球合作创造更清洁的未来

该倡议代表了原子能机构为抗击塑料污染所做的全球努力，有86个国家参与海洋微塑料监测，39个国家参与开发创新型回收技术。

## 核科学的创新应用

“核技术用于控制塑料污染”倡议利用核科技力量，通过辐照处理现有塑料以实现更高价值的再利用，并利用核科学追踪和监测海洋中的微塑料。

## 海洋微塑料监测

全球有50多个实验室正在配备海洋微塑料分析设备，它们将形成一个相互连接的网络，支持标准化采样、分析方案和数据共享。

“我们启动了一项科学活动，目的是确定微塑料污染问题的真实规模，这个问题正在影响整个世界和原始的南极环境。”

—原子能机构总干事拉斐尔·马利亚诺·格罗西

# 气候变化 核科学技术如何在气候胁迫的世界中实现可持续发展

## 粮食

核技术及相关技术有助于发展更具气候适应性的可持续农粮系统。

温室气体

农业和土地利用产生的温室气体排放约占全球排放总量的25%。

核技术为追踪、量化以及了解排放提供可靠的方法。

昆虫不育技术有助于防治因气候变化引起的入侵昆虫物种，并减少对化学杀虫剂的需求。

巴基斯坦通过植物育种培育出具有气候适应性的豆类品种，使每公顷产量翻番，并提高了粮食安全和经济稳定性。

植物突变育种技术通过加速植物自然突变的过程，能够培育出品质更佳、产量更高且具备更强抗气候变化能力的新型品种。

食品辐照技术能够延长食品的保质期，有效防止病虫害的传播，并促进国际贸易的发展。

核技术能够精确追踪从肥料到植物的养分流动，为农民提供关键的营养管理数据。

在贝宁，农民采用综合土壤肥力管理办法，在提高产量的同时节省了肥料，从而减少了温室气体排放。

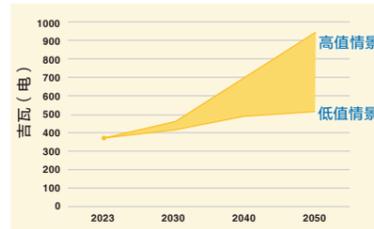
核技术为诊断、监测、预防和应对跨境动物疾病和人畜共患疾病提供解决方案。

二氧化碳

核电约占全球低碳发电量的四分之一。

核电作为公正能源转型的一个组成部分，能够增强发展，它为当地社区创造就业机会和带来其他经济利益，扩大电力供应以促进可持续发展。

## 国际原子能机构对到2050年核电装机容量的预测



到2050年，全球核电装机容量可能增加一倍以上。为了实现净零排放目标，扩大核电装机容量所需的财政投资需要从过去五年的年均500亿美元增加到每年1250亿美元。

核电有助于以经济高效的方式整合大量可变可再生能源，从而支持经济实惠的低碳发电。

核电厂是一种全天候可靠供应的能源，能够作为清洁能源体系的支柱，持续不断地提供电力。

实现净零排放，意味着不仅电力行业脱碳，而且工业、交通以及其他部门也要脱碳。核能也支持非电力应用。

## 能源

核能在减少温室气体排放和加强能源安全方面发挥着关键作用。

净零转型需要各类清洁能源协同配合，以满足能源需求。核能为太阳能和风能等可再生能源的清洁能源系统增加了所需的稳定性，使其充分发展。

继《联合国气候变化框架公约》缔约方大会第28届会议历史性地将核能纳入全球盘点的势头之后，世界各国领导人于2024年3月齐聚布鲁塞尔，参加了原子能机构在比利时联合主办的首届核能峰会。

- 工业供热
- 区域供暖
- 制氢
- 海水淡化

各国正在利用核科学技术提升粮食与水安全，保护环境，生产清洁能源，以及制定策略以最大程度降低对脆弱的沿海和海洋生态系统的损害。

原子能机构正在协助各国实现核科学技术的巨大潜力，这不仅包括支持清洁核能的引入，还涉及与联合国粮食及农业组织合作，共同研究具有气候适应能力的农粮系统。

核技术可以帮助各国监测和评估环境变化，这意味着他们能够了解生态系统过程，从而制定基于科学的政策，为适应气候变化提供灵活的解决方案。

### 水 利用核技术能够深入理解水循环，助力社区实现水资源的可持续管理。

### 海洋 核技术有助于更好地了解气候变化对沿海和海洋生态系统的影响，并遏制生物多样性的丧失。



全球科学家通过追踪雨滴并运用大数据来改善供水系统。



欧洲和中亚的科学家们共同合作，确定河流、含水层和冰川中淡水资源的状况。

气候变化导致全球冰川不断缩小，减少了下游社区未来的融水供应。同位素水文学有助于追踪淡水对下游生态系统的贡献。



从安第斯山脉到喜马拉雅山，科学家们正在跟踪冰川退缩造成的影响。

气候变化正在影响全球降水的来源、分布和强度以及降雪的频率。这些变化可能导致洪水和干旱的发生频率增加。

气候变化正在改变河流的流动模式。同位素水文学能够确定河水的来源并评估其水质，进而更有效地管理河流健康。

地下水的补给和可用性越来越受到降水变化的影响。

可利用核技术分析水样。



萨赫勒地区的科学家正在利用同位素技术研究地下水的水质和补给率，以帮助指导水资源的可持续管理。

同位素就像水的“指纹”。同位素水文学为确定水资源的年龄、来源、水质和流动提供了独特而强大的工具。这些信息是通过其他任何手段无法获得的关键数据。



原子能机构支持各国跟踪共同的海洋问题，并规范数据收集。了解更多关于拉丁美洲和加勒比国家如何通过拉加海洋-沿海研究网开展合作的信息。



原子能机构的科学家们正在准备样本，作为蓝碳研究的一部分。

蓝碳生态系统能够捕获二氧化碳排放，是减缓气候变化的一种自然型解决方案。核技术及相关技术有助于评估这些生态系统的吸收能力。



原子能机构的研究人员正在研究海洋酸化及其他环境胁迫因素对海洋生物的影响。

海洋吸收二氧化碳，造成海洋酸化，这不仅影响海洋生物，还威胁到约30亿依赖海洋资源生存的人口。



全球气温上升和人类活动的增加导致有害藻华的增加，而有害藻华对人类和海洋生物具有毒性。原子能机构帮助各国建设利用放射性配体受体结合分析法（一种核技术）检测有害藻华的能力。

原子能机构利用核技术和同位素技术更好地了解微塑料对海洋生态系统的影响，并评估相关污染物带来的任何其他污染风险。

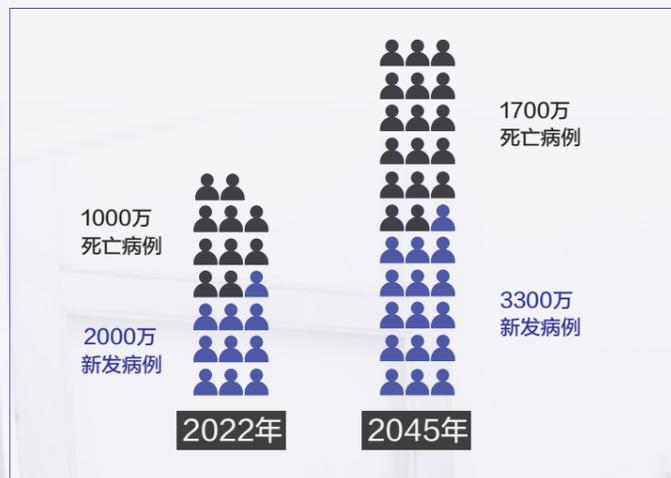
# “希望之光”如何扩大所有人获得癌症护理的机会

文/ Ellen Swabey-Van de Borne Peter Lee

## 2022年，有1000万人死于癌症

预计这一数字在未来20年内还将继续增长。

中低收入国家预计承受的负担最大。

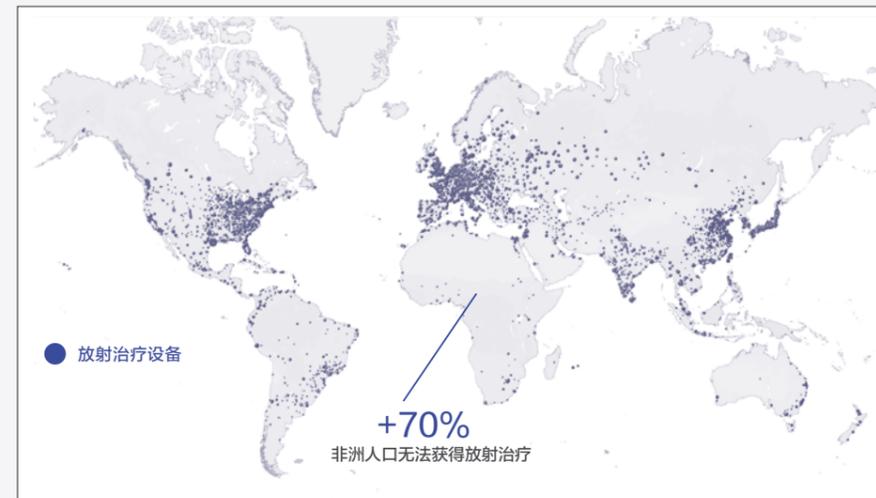


来源：全球癌症2022年统计数据 (GLOBOCAN 2022)

## 大约一半的癌症病例可以通过放射治疗得到帮助

然而，这种能够拯救生命的治疗手段并不能覆盖所有需要它的人。

在缺乏放射治疗设施和专业人员的国家，这种情况尤为严重。



来源：国际原子能机构，2024年



**癌**症护理是一项全球性挑战，特别是在那些需要放射治疗的患者数量超过该技术可获得性的地区。到2022年，仅有21%的国家达到了放射治疗资源的最低要求。同年，预计将有2000万新发癌症病例，1000万人死于这种非传染性疾病。

中低收入国家的负担尤不沉重，超过70%的癌症死亡发生在这些国家。然而，这些国家仅获得了全球在该领域支出的5%。

为了扩大获得挽救生命的癌症护理机会，特别是在需求最大的中低收入国家，原子能机构总干事拉斐尔·马里亚诺·格罗西于2022年2月发起了“希望之光”倡议。

“每个人的死亡都是一场悲剧。在高收入国家，癌症通常在被诊断出来后得到成功治疗，但在发展中国家，癌症却夺去越来越多人的生命，这是不公正的。”原子能机构总干事拉斐

尔·马里亚诺·格罗西指出。

根据“希望之光：全民癌症护理”倡议，原子能机构与世界卫生组织（世卫组织）等国际组织和合作伙伴合作，在世界各地提供专业知识、培训和资源，使癌症患者能够获得安全可靠的放射治疗和诊断成像服务。

多年来，原子能机构一直与世卫组织和国际癌症研究机构一道，采用循证方法开展“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审，即对一个国家的癌症防治能力和需求进行全面评定，以扩大癌症护理的可及性。迄今为止，已开展了约130次此类评审，为世界各国提供支持。“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审建议有助于为技术合作项目、国家癌症防治计划和战略筹资文件提供信息。

原子能机构还指定了全球十个癌症研究所为“希望之光”地区锚定中心，作为地区知识、能力建设、研

究和创新枢纽，在培训、研究和质量保证方面提供有针对性的支持。这些中心拥有与原子能机构合作的良好记录、深厚的技术专长以及健全的治理和医疗基础设施。通过加强和扩大选定中心开展重要工作的能力，原子能机构旨在最大限度地向癌症患者提供具有重大影响的干预措施。

由于数据对于推进癌症治疗、研究和教育至关重要，原子能机构还在“希望之光”倡议下开发了一个全球辐射医学数据库（SUNRISE）。该数据库所产生的关于辐射医学倡议影响的见解将有助于决策者和从业人员采取更有针对性的行动。

以下是原子能机构如何通过“希望之光”等方式为不同地区提供支持的几个例子：

在**拉丁美洲和加勒比地区**，2024年开始采购32台乳腺X射线照相设备，以支持乳腺癌筛查服务和诊断。采购完成后，19个国家每年将有多达25万名妇女获得筛查服务。原子能机构还

提供技术指导，帮助各中心规划、设计和运行高质量和安全的筛查服务。

自2023年以来，**乌克兰**获得了专家建议、设备和培训，以满足其对诊断和治疗癌症患者日益增长的迫切需求。目前还在努力通过全面的多学科虚拟培训计划和建立国内培训设施，培训更多放射学、核医学和放射治疗方面的专业人员。

在“希望之光”框架下，**印度尼西亚**一直在接受支持，包括制定扩大放射治疗和核医学服务的国家路线图。印度尼西亚于2024年10月公布了《2024—2034年国家癌症防治计划》，2024年“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审为该计划的制定提供了参考。

马拉维目前有近20,000人罹患癌症，预计到2045年将翻一番，因此在2022年2月“希望之光”倡议启动时，**马拉维**成为加入该倡议的七个“第一波”国家之一。自加入该倡议以来，已为放射治疗和医学影像专业人员举

办了长期培训和进修课程。一台直线加速器、一台高剂量率近距离放射治疗机、一台计算机断层扫描（CT）模拟器和一台剂量测定设备已经交付，其他设备正在采购过程中。现在，放射治疗和近距离放射治疗掩体也已建成，马拉维已准备好启动其首个公共放射治疗设施。

4月，**土耳其**的一个锚定中心举办了为期一周的讲习班，来自欧洲和中亚的近100名专业人员汇聚一堂，成功制定了加强儿科放射治疗服务的路线图。8月，日本的一个锚定中心组织了一次培训班，对来自15个不同国家的核医学医生进行了简化和新兴诊疗技术方面的培训，以诊断和治疗癌症患者。

“我们将共同努力，为有需要的群体带来‘希望之光’，并为此调动所有资源和承诺，以确保‘希望之光’倡议取得成功。”泰国玛希隆大学拉玛铁菩提医院医学院院长Artit Ungkanont表示。该医院已成为“希望之光”倡议的一个锚定中心。

## 锚定中心

锚定中心是从事癌症护理和研究的机构，它们在数十年间表现出强大的适应能力，并有能力成为各自地区的知识枢纽。它们将与国际原子能机构合作，改善教育和研究基础设施以及质量保证。



- 侯赛因国王癌症中心（约旦）
- 伊葛大学医学院（土耳其）
- 卢布尔雅那肿瘤研究所（斯洛文尼亚）
- 巴布·奥德大学医院中心和皮埃尔和玛丽·居里癌症中心（阿尔及利亚）
- 国家肿瘤研究所（摩洛哥）
- 国家原子能委员会（阿根廷）
- 史蒂夫·比科学术医院——NuMeRI（南非）
- 伊斯兰堡原子能癌症医院，核医学、肿瘤学和放射治疗研究所（巴基斯坦）
- 日本“希望之光”放射医学合作网络（日本）
- 玛希隆大学拉玛铁菩提医院医学院（泰国）

## IAEA RAYS OF HOPE CANCER CARE FOR ALL

“希望之光”倡议旨在通过改善贫困国家放射治疗服务、医学成像和核医学的可用性，帮助扩大中低收入国家癌症护理的覆盖面。

### 综合方案

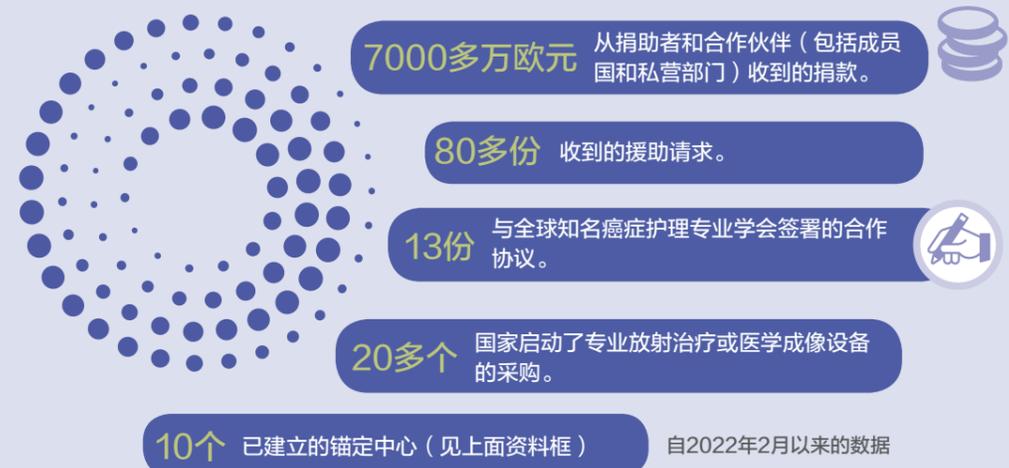
“希望之光”倡议将辐射安全立法、质量控制、指导和培训及设备要素整合，形成一套完整的干预措施，力求通过针对各国具体需求量身定制的可持续项目，最大限度地发挥影响力。

### 促进全球健康

“希望之光”倡议直接助力“2030年可持续发展议程”，特别是针对实现良好健康与福祉的“可持续发展目标3”，致力于将非传染性疾病导致的死亡人数减少三分之一。

### 按需求提供支持

需要通过“希望之光”倡议获得援助的国家应向原子能机构提交正式的援助请求，以确保所提供的支持直接符合各国的具体需求和优先事项。



扫描阅读



加入“希望之光”倡议，增加所有人获得癌症护理的机会

# 采用多学科方法对抗食品和农业系统中的抗微生物药物耐药性

文/ Monika Shifotoka

**抗**微生物药物耐药性（AMR）是一个日益严重的全球性威胁，通常被称为“无声的流行病”。抗微生物药物耐药性使普通疗法对以前可以治疗的感染无效，从而危及全球健康、粮食安全和经济稳定。据世界卫生组织估计，仅在2019年，抗微生物药物耐药性就直接导致全球127万人死亡。预测显示，到2050年，这一数字可能上升至4000万，这凸显了采取行动的迫切需要。抗微生物药物耐药性是指细菌、病毒、真菌或寄生虫对抗微生物治疗不再产生反应。原子能机构采取多学科方法对抗微生物药物耐药性，并重点关注其对粮食和农业系统的影响。

## 追踪粮食和农业中的抗微生物药物耐药性

食品生产是抗微生物药物耐药性可能产生和传播的一个关键领域。滥用抗微生物药物，特别是牲畜过度使用抗生素，会导致耐药细菌的产生。粮农组织/原子能机构联合中心通过检测食品中的药物和残留物、监测抗微生物药物的使用和实施更严格的控制措施，帮助解决这一问题。涉及碳-14、氚标记示踪剂和稳定同位素的核技术和相关技术可用于识别食品和环境中的药物残留，同时还可用于评

价药物质量，以确保活性成分的有效水平。当病原体接触剂量不足的药物时，它们会“适应”这些治疗，从而产生抗药性。

使用先进的同位素技术可以追踪农业环境中抗微生物药物残留的持久性和扩散情况。德国慕尼黑工业大学与原子能机构合作研发了一种碳-13标记的抗微生物药物，可以帮助研究人员追踪土壤和水中抗微生物药物化合物的去向。有效的土壤和水管理至关重要，因为农业径流会将耐药细菌和抗微生物药物带入周围的生态系统，从而可能影响动物和人类。

## 加强抗微生物药物耐药性和人畜共患疾病威胁的防备工作

原子能机构的“人畜共患疾病综合行动”（ZODIAC）倡议于2020年6月在2019冠状病毒病大流行期间启动，旨在帮助各国加强大流行病防范工作，在人畜共患病原体（可从动物传播给人类的生物）扩散之前，为各国提供识别工具。“人畜共患疾病综合行动”提供有关人畜共患疾病对人类健康影响的数据，并开发可用于检测人畜共患疾病的新技术。该倡议还协助各国检测农场动物环境中潜在的抗微生物药物耐药性。

“多年来，研究表明，很多人正在对抗微生物药物产生抗药性，即使他们正在服用抗生素，也无法治愈疾病，这种情况不仅发生在人类身上，也发生在动物身上。”塞舌尔动物健康实验室的Shariffa Joubert说。她参加了2024年10月通过原子能机构技术合作计划与塞舌尔政府合作举办的地区抗微生物药物耐药性讲习班。

Joubert表示：“由于我们必须注意饮食，因此对有抗药性的动物进行诊断非常重要，以确保我们的牲畜保持健康并可安全食用。”

“人畜共患疾病综合行动”倡议的重点是建设全球能力，为兽医专业人员提供培训，并为世界各地的实验室提供必要的设备。已在阿根廷、保加利亚、埃塞俄比亚、韩国和塞内加尔的国家实验室举办“人畜共患疾病综合行动”地区培训班。

核技术和核衍生技术，如同位素和分子方法，可以帮助评估抗性基因如何在动物、人类和环境中的细菌种群之间转移。这些知识对于了解抗微生物药物耐药性的传播方式以及制定有针对性的干预措施来遏制其传播至关重要。

## 通过“同一健康”倡议携手合作

鉴于抗微生物药物耐药性的复杂性，采取协调一致的多部门方法至关重要。“同一健康”倡议将人类健康、动物健康、食品生产和环境领域的利益相关者聚集在一起，共同制定抗击抗微生物药物耐药性的策略。这种综合方案承认，人类、动物和环境的健康是相互关联的。通过共同努力，这些部门可以制定政策、实施监测计划和推动研究，以缓解抗微生物药物耐药性的风险，同时改善健康状况和经济可持续性。



“人畜共患疾病综合行动”倡议于2020年6月启动。该倡议为实验室提供技术、设备和培训支持，使成员国能够及时检测新发或复发人畜共患疾病的病原体。

### 创新与新技术

该倡议强调研究、发展和创新，使参与“人畜共患疾病综合行动”的研究机构能够立即获得免疫学、分子学、核技术和同位素技术的最新进展。

### “人畜共患疾病综合行动”实验室与协调

目前，有128个成员国建立了“人畜共患疾病综合行动”国家实验室，并设立了“人畜共患疾病综合行动”国家协调员。

### 数据助力决策

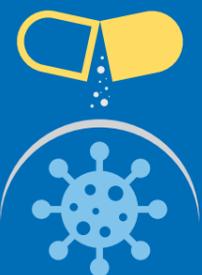
“人畜共患疾病综合行动”提供有关人畜共患疾病对人类健康影响的数据，从而有助于做出科学且注重结果的决策。

扫描阅读



“我们从全球应对2019冠状病毒病大流行中汲取的经验教训凸显了早期检测、有力监测和国际合作对于应对全球健康威胁的至关重要性。”原子能机构副总干事兼核科学和应用部部长纳贾特·穆赫塔尔强调，“这些原则对于应对抗微生物药物耐药性的挑战同样至关重要。”

60多年来，原子能机构与粮农组织一直携手合作，致力于更好地了解 and 应对跨界动物疾病，包括人畜共患疾病。现在，原子能机构正在利用这些经验来应对日益严重的抗微生物药物耐药性威胁。



**抗微生物药物耐药性**是指细菌、病毒、真菌或寄生虫对抗微生物药物治疗不再产生反应，使原本可控的感染演变为致命的、无法治愈的疾病。



# 小岛屿，大影响

## 改善太平洋岛屿国家的农业和营养状况

文/Melissa Evans Omar Yusuf

太平洋各岛屿根据原子能机构一项新的利用核科学应对发展挑战的本地化方案，在改善农业和加强营养方面取得了进展。

原子能机构通过其技术合作计划，在粮食、农业、健康和营养等广泛领域为七个太平洋小岛屿发展中国家提供支助。在这方面，过去两年来，原子能机构一直在实施太平洋岛屿分地区方案，并重点关注核科学和技术能够产生最大影响的领域。

联合国承认小岛屿发展中国家是一个独特的发展中国家群体，面临着一些共同的挑战。太平洋小岛屿发展中国家面临着一些共同的发展障碍，其中包括面对气候变化的脆弱性。极端天气和海水侵入等风险，加上漫长的货物运输时间，给粮食的生产、供应和安全带来了重大挑战。南南合作使得各国能够携手合作，更有效地应对这些挑战。

原子能机构项目管理官员Javier Romero解释说：“通过联合利用研究机构或大学等国家设施，太平洋岛屿作为一个分地区，正在增强其韧性。”

通过粮农组织/原子能机构粮农核技术联合中心（粮农组织/原子能机构联合中心）组织的一个协调研究项

目，巴布亚新几内亚国家农业研究所的科学家们提高了其分析牛奶等日常食品中的化学危害的能力，这有助于改善该国的食品安全。

核技术可用于培育更适应不断变化的气候条件的作物新品种，例如，可通过让种子接受辐射照射，诱导植物的自发遗传变异。这项技术被称为突变育种，可通过培育具有改良性状的植物新品种，帮助促进各国的生物多样性。瓦努阿图研究人员参加了粮农组织/原子能机构联合中心举办的一个地区培训班，获得了从筛选和验证作物新品种的特性到质量控制的突变育种各个方面的实际操作经验。

“利用伽马射线进行诱变等新技术做出的贡献为小岛屿发展中国家带来了巨大潜力，”瓦努阿图生物安全局多年生园艺作物部门负责人Juliane Kaoh说，“得益于原子能机构的支持，我们成功地对红薯进行了诱变，瓦努阿图农业研究和技术中心则正在对受过辐照的植物进行调查研究。”

2022年，又在太平洋共同体设在斐济的太平洋作物和树木中心为小岛屿发展中国家举办了一期植物育种培训班。来自斐济、马绍尔群岛、巴布亚新几内亚、萨摩亚和瓦努阿图的

学员接受了突变育种技术培训。他们还学习了如何筛查作物面临的涉及真菌、细菌、病毒和昆虫等生物体的生物胁迫，以及干旱、盐分和极端温度等非生物胁迫。

肥胖是罹患非传染性疾病的一个风险因素，而目前，非传染性疾病正是大多数太平洋国家的主要死因。核技术有助于评定生活方式转变对身体成分（去脂质量和脂肪量）的影响。原子能机构目前正在通过开展能力建设和提供设备，支持斐济国立大学成为营养计划的分地区中心。2024年4月，在一个由该大学主办、原子能机构赞助的课程中，来自斐济、巴布亚新几内亚、萨摩亚和汤加的学员接受了核技术用于营养方面的培训。学员们完成了氚稀释同位素技术的实际操作培训，以准确评定和监测人的身体成分和总能量消耗，进而为设计和改进旨在预防和控制肥胖及相关健康风险的活动提供信息。

原子能机构与联合国粮食及农业组织于2023年发起的旗舰倡议“原子用于粮食”向包括小岛屿发展中国家在内的各国提供实际援助，以增强韧性，并应对粮食安全和食品安全领域的重点挑战。

FAO & IAEA  
**ATOMS4FOOD**  
GROWING FOOD SECURITY

“原子用于粮食”倡议吸收了原子能机构和联合国粮食及农业组织（粮农组织）在支持各国利用核技术和同位素技术解决方案方面积累的近60年经验。粮农组织/原子能机构联合中心推动和支持在粮食和农业领域安全、合理地利用核技术及相关技术，并提供以下服务：

- 1 评定工作组访问：**绘制粮食安全需求图，并制定有针对性的计划，以应对粮食安全挑战。
- 2 作物品种改良服务：**建立作物改良计划，利用植物突变育种核方法培育出更健壮、更有营养的作物。
- 3 水土管理和作物营养服务：**利用核科学和同位素科学的精确性收集土壤肥力、主要作物及其平均产量以及肥料和灌溉系统的可用性等信息。
- 4 动物生产和健康服务：**对以下方面进行科学评定：动物疾病的流行情况；用于预防、诊断和控制的干预措施；以及实验室能力和其他兽医服务能力。
- 5 虫害防治服务：**利用基于核的昆虫不育技术解决影响农业生产的害虫问题。
- 6 食品安全和控制服务：**评估实验室能力、对食品危害进行监控的能力以及对食品真伪鉴定能力和辐照应用情况。
- 7 公共卫生营养服务：**利用通过稳定同位素技术获得的食物营养价值与膳食质量证据，为制定有影响力的营养计划提供信息。

国际原子能机构通过其技术合作计划，在粮食、农业、健康和营养等广泛领域为七个太平洋小岛屿发展中国家提供支持。

# 国际原子能机构如何发挥实地影响

当今世界面临的一些最为紧迫的挑战涉及健康、粮食安全、水资源管理和气候变化等领域。几十年来，原子能机构一直在通过其技术合作计划向各国提供支持，帮助它们从解决这些问题的核科学技术方案中受益。



**面对气候变化的现实**

扫描阅读



**气候变化**

与气候变化和海平面上升有关的问题已经影响到斐济人民，并直接影响到他们的未来。原子能机构正在帮助各社区适应气候变化，为此，它协助这些社区利用核技术培育适应性更强的作物，保护土壤和淡水资源，并深入了解海洋的健康状况。

在巴拉圭，放射治疗服务有限导致癌症患者无法获得生存所需的治疗。原子能机构帮助像巴拉圭这样的国家采购放射治疗设备，并培训当地专业人员，以通过扩大癌症患者获得安全可靠的放射治疗服务的机会，助力缩小世界各地在癌症护理方面的差距。



**面向未来：巴拉圭的“希望之光”**

扫描阅读



**健康**

马耳他是世界上水资源压力最大的十个国家之一。数千年来，该国一直在与干旱问题作斗争。目前，原子能机构及其合作伙伴正在帮助马耳他的水利专家利用同位素水文学，以使水务部门能够了解和保护其有限的资源，特别是在气候变化背景下。

原子能机构帮助各国收集和分析水数据，以便他们能够对当地水资源系统有一个全面的了解。数据和见解可推动制定有关用水、农业、工业设施选址和住宅开发等的政策。



**马耳他的淡水追踪**

扫描阅读



**水资源管理**



**肯尼亚的粮食安全**

扫描阅读



**粮食安全**

核科学在帮助肯尼亚适应气候变化方面取得了显著成效。科学家和农民利用辐照诱发植物突变，加快自然进化过程，以培育出新的作物品种。原子能机构帮助各国采用可提高土壤肥力和用水效率的气候智能型实践，并建设利用同位素水文学跟踪和监测水资源的能力。

## 解读“技术合作计划”

技术合作（技合）计划是原子能机构用于向各国转让核技术以帮助它们处理健康和营养、粮食和农业、水和环境、工业应用及核知识发展和管理等领域的关键发展优先事项的主要机制。

技合计划还帮助各国确定和满足其未来的能源需求，并协助加强全球辐射安全和核安保，包括通过提供立法援助。

技合计划通过能力建设、知识共享、伙伴关系建设、网络支持和采购等方式提供支助。

技合计划在四个地理区域开展业务：非洲、亚洲及太平洋、欧洲以及拉丁美洲和加勒比。

在各地区范围内，技合计划根据现有能力和不同的业务条件帮助各国满足其具体需求。技合计划旨在通过推动地区内外各国之间的合作来调动各地区的能力。南南合作和三角合作在支持核知识和核技术交流以及增强原子能机构对发展所作贡献的影响力和可持续性方面发挥着重要作用。

扫描阅读



**技术合作**

# 国际原子能机构的独特实验室

核科学在应对世界上一些最为紧迫的挑战，如加强卫生保健、促进食品安全和粮食安全以及监测环境方面发挥着举足轻重的作用。位于奥地利和摩纳哥的12个原子能机构核科学和应用实验室对于这些方面的工作至关重要。这些实验室正在推进一些直接影响到数百万人的研究和技术，以期为大家创造一个更健康、更安全的未来。

## ■ 保护水资源



获得清洁、可持续的水资源是许多国家面临的一项挑战。原子能机构**同位素水文学实验室**会利用同位素水文学技术，帮助各国管理宝贵的水资源。此类技术即利用天然存在的同位素来追踪水的运动和质量。从对地下水供应进行测绘到确定污染源，这些技术对于解决全球缺水问题和管理跨境水资源进而确保子孙后代能够可持续地获得水资源至关重要。

## ■ 确保世界粮食供应

气候变化、虫害和资源减少加剧了粮食不安全的威胁。**植物育种和遗传学实验室**正在利用辐射技术加速植物的自然进化，以应对这些挑战。自1964年以来，已培育出3400多个具有理想特性的植物新品种，其中包括抗旱小麦、耐盐碱水稻以及一些产量更高、成熟期更短的品种。这些进步有助于农民在不断变化的环境中种植作物，提高产量，加强营养。



与此同时，**水土管理和作物营养实验室**致力于优化农业中自然资源的可持续利用。该实验室利用核技术和同位素技术帮助各国提高土壤肥力和水资源保护，确保高效生产农作物的同时将环境影响降至最低。从研究土壤侵蚀到提高氮等营养素的吸收，该实验室的研究为农民提供了关键支持，帮助他们提高生产力，同时不消耗自然资源。



## 为更健康、更安全未来而做出的全球努力

## 12个实验室 位于三个地点， 为超过160个国家提供支持

从医疗保健到粮食安全，从水资源管理到环境保护，原子能机构的实验室在利用核技术造福人类的使命中相互协作。

每个实验室都在努力应对全球最紧迫的挑战，它们共同构成了一项全球性的努力，促使各国共同打造一个对于所有人来说更健康、更可持续和更安全的未来。

食品安全对于确保公众健康和国际贸易仍然至关重要。**食品安全和控制实验室**利用稳定同位素分析追踪食品来源，帮助各国的产品达到国际标准。这些先进的追踪技术可以保护消费者，并增进对全球食品供应链的信任。作为补充，食品辐照——一种温和的非侵入性技术——可以保持食品的营养成分、风味和整体质量。这种方法可确保出口食品符合国际食品安全要求，并可送达全球各地的消费者手中。食品辐照通过取代化学品或热量的使用，降低了成本，减少了损失，从而有助于形成更可持续的消费模式。

原子能机构的工作范围也有所扩大，可通过应用核技术来检测可能的污染物，进而加强食品安全。例如，**海洋环境实验室**的科学家们正在帮助研究人员查明海洋藻类中可能会导致受污染海产品暴发的危险生物毒素。



虫害防治是作物保护工作的另一个重要组成部分。六十多年来，**虫害防治实验室**一直是昆虫不育技术的先驱，该项技术即利用辐射对昆虫进行绝育，进而控制害虫种群。从防止拉丁美洲的果蝇暴发到控制传播疾病的蚊虫，昆虫不育技术为可持续虫害管理带来了革命性变化，在减少杀虫剂使用的同时，也造福了农业和公众健康。

## ■ 保护地球



6

面对污染、气候变化和过度开发，海洋的健康成了一个令人关切的重大问题。**海洋环境研究实验室**监测重金属和石油碳氢化合物等污染物，为保护海洋生态系统提供重要数据。

此外，**辐射生态学实验室**还在通过“核技术用于控制塑料污染”倡议应对塑料污染问题，它利用核技术追踪海洋生物体内的微塑料，并评估其对生态系统的长期影响。



7

原子能机构环境实验室，包括**辐射测量实验室**，通过追踪90个国家的环境放射性，进一步扩展了这项工作。它们收集的数据为旨在保护海洋健康的政策提供了信息。海洋酸化国际协调中心在应对海洋酸化方面发挥着关键作用，它可为各国提供pH值数据、标准化监测方法和模拟技术等工具，并使各国能够适应不断变化的海洋条件。



8

在陆地上，**陆地环境放射化学实验室**支持各国监测污染物，同时，也会帮助各社区应对突发环境事件。该实验室通过提供基准材料和水平测试，确保世界各地的实验室能够准确测量放射性和工业污染，从而保护人体健康和环境。



9

## ■ 改变全球卫生保健



10

提供安全、有效的卫生保健是一项全球性挑战。原子能机构的**剂量学实验室**努力确保全球接受放射治疗的患者能够获得正确的剂量，从而保障他们的健康。该实验室还在校准X光机和计算机断层照相扫描仪等诊断成像设备方面发挥着至关重要的作用，可确保手术过程中，能够为患者提供准确的辐射剂量。该实验室可进行5500多项剂量学审核并拥有3000台经过校准的仪器，可为医院精确使用辐射提供支持，帮助数百万名患者接受拯救生命的治疗，同时最大限度地降低风险。

抗微生物药物耐药性和人畜共患疾病等全球健康威胁正呈现出上升态势。**动物生产和健康实验室**正在通过支持“人畜共患疾病综合行动”倡议以及利用核技术及相关技术来诊断、监测、预防和控制人畜共患疾病和动物疾病来应对这些威胁。此外，该实验室还会协助各国优化牲畜繁殖和繁育实践，加强动物营养并促进可持续动物生产。在2019冠状病毒病大流行期间，该实验室为128个国家的超过286个实验室提供了必要的诊断药盒和个人防护设备，突显了其在全球卫生防范工作中的重要作用。



11

## ■ 推动科技进步

科技创新是解决全球最重大挑战的关键。**核科学和仪器仪表实验室**支持最先进的核仪器仪表和技术，为各国提供监测辐射和发展新的核应用所需的工具和专门知识。无论是通过X射线光谱仪、中子发生器还是加速器技术，该实验室都在开发技术支持全球辐射监测、核安保、环境保护和工业发展的能力。



12

# 17个目标

## 改变我们的世界

# 国际原子能机构与 可持续发展目标

1 消除贫穷



原子能机构通过实施技术合作项目，提高农村地区的食品安全和出口竞争力，以此推进“可持续发展目标1”（无贫穷）。通过应用核技术，原子能机构帮助改善农业实践，增加经济发展机会，并支持可持续生计，从而减少边缘化社区的贫困。

5 性别平等



原子能机构通过有针对性的教育和培训，增强妇女在核能领域的权能，以此促进“可持续发展目标5”（性别平等）。玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划和莉泽·迈特纳计划等举措为女性提供在核科学领域提升其职业发展的机会，以推动全球科技创新。

“可持续发展目标5”具体目标5.5、5.5.2、5.b

原子能机构利用核技术加强粮食安全，为实现“可持续发展目标2”（零饥饿）提供支持。原子能机构通过与联合国粮食及农业组织（粮农组织）的一项伙伴关系，即旗舰倡议“原子用于粮食”，帮助各国提高产量和收益，防治虫害，并改善水土管理和牲畜健康。这些创新通过加强全球农业实践，解决饥饿和营养不良问题。

“可持续发展目标2”具体目标2.1、2.2、2.4、2.5



2 消除饥饿



原子能机构通过帮助各国改善获得水的渠道，促进“可持续发展目标6”（清洁饮水和卫生设施）。原子能机构利用同位素技术揭示地下水的年龄和质量，并与世界各地的专家分享这方面的知识。一些国家利用这些知识实施水资源综合管理政策，以可持续的方式利用资源，并保护水及水相关的生态系统，另一些国家则利用这些知识解决缺水问题和改善淡水供应。

“可持续发展目标6”具体目标6.3、6.3.1、6.4、6.5.1、6.a



6 清洁饮水和卫生设施



3 良好健康与福祉



原子能机构利用核医学和放射治疗，改善获得癌症和心血管治疗的机会，以此推进“可持续发展目标3”（良好健康与福祉）。通过“希望之光”等倡议，原子能机构加强中低收入国家的辐射安全和监管系统，并为改善卫生保健提供专家指导、培训、设备和质量控制服务。

“可持续发展目标3”具体目标3.3、3.4、3.8、3.9、3.b.2、3.c

7 廉价和清洁能源



原子能机构通过促进安全使用核电来提供清洁、可靠和负担得起的能源，改善能源安全，减少对环境健康的影响以及减缓气候变化，从而推动“可持续发展目标7”（经济适用的清洁能源）。

“可持续发展目标7”具体目标7.a、7.3.1、7.a.1

原子能机构通过在不同的核技术及其应用领域提供培训，促进“可持续发展目标4”（优质教育）。这其中包括面授课程和在线课程、进修计划以及旨在进行能力建设的专业短训班。通过加强核医学、农业和能源等领域的专门知识，原子能机构促进知识共享和可持续发展。

“可持续发展目标4”具体目标4.3、4.b



4 优质教育



为推进“可持续发展目标8”（体面工作和经济增长），原子能机构通过推广核技术，支持创造就业和经济增长，以及制定职业受照工作人员辐射防护标准，为各种生计提供支持。

“可持续发展目标8”具体目标8.2、8.8.1



8 体面工作和经济增长



### “促进和平利用核技术是原子能机构任务的核心。”

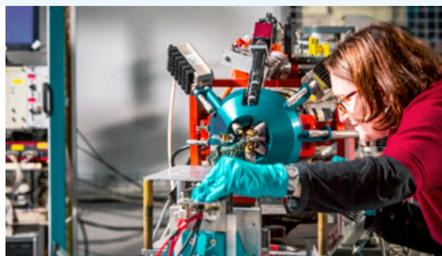
我们每年向约145个国家和地区转让技术和知识，这有助于它们实现可持续发展目标。”

—国际原子能机构总干事拉斐尔·马里亚诺·格罗西

原子能机构通过促进核技术在减缓、监测和适应气候变化方面发挥关键作用，支持“可持续发展目标13”（气候行动）。核电厂发电量占全球低碳电力的四分之一以上，能够支持气候适应型能源系统和经济。“可持续发展目标13”具体目标13.2、13.2.2、13.3、13.b



### 9 工业、创新和基础设施



原子能机构通过支持核能技术创新，推进“可持续发展目标9”（产业、创新和基础设施），从而帮助各国利用辐照技术和其他核技术，提高其产业能力。

“可持续发展目标9”具体目标9.1、9.4、9.5、9.a、9.b

### 14 水下生物



原子能机构通过利用核技术，帮助各国了解和监测海洋健康状况以及海洋酸化、有害藻华和塑料污染的影响等海洋现象，帮助推进“可持续发展目标14”（水下生物）。

“可持续发展目标14”具体目标14.3、14.a

原子能机构通过提高各国有效、安全和可靠地利用核技术的能力（包括在各国缺乏足够的专门知识和资源的情况下），促进“可持续发展目标10”（减少不平等）。

“可持续发展目标10”具体目标10.a、10.b



### 10 缩小差距



原子能机构通过利用同位素技术促进最佳农业实践、改进保护方法以及保护资源、生态系统和生物多样性，支持以可持续方式利用土地，由此推进“可持续发展目标15”（陆地生物）。

“可持续发展目标15”具体目标15.1、15.3、15.4、15.8、15.8.1



### 15 陆地生物



### 11 可持续城市和社区



原子能机构通过利用同位素技术测量污染及其来源，特别是在城市地区，提高城市的安全性、韧性和可持续性，以此推进“可持续发展目标11”（可持续城市和社区）。

“可持续发展目标11”具体目标11.4、11.6

### 16 和平、正义与强大机构



原子能机构通过实施核保障，提供核材料仍然用于和平用途的可靠保证，帮助阻止核武器的扩散，由此推进“可持续发展目标16”（和平、正义与强大机构）。

“可持续发展目标16”具体目标16.3、16.4.2、16.6、16.10

原子能机构通过支持废物管理（包括放射性废物的安全和可靠管理）、环境治理以及塑料废物管理和可持续生产，促进“可持续发展目标12”（负责任消费和生产）。“核技术用于控制塑料污染”是原子能机构应对全球塑料污染挑战的旗舰倡议。

“可持续发展目标12”具体目标12.4、12.5、12.a



### 12 负责任的消费和生产



原子能机构通过与成员国、联合国机构、研究组织、民间社会和私营部门建立伙伴关系，最大限度地利用核技术为实现发展目标做出贡献，支持“可持续发展目标17”（促进目标实现的伙伴关系）。

“可持续发展目标17”具体目标17.3、17.3.1、17.5、17.6、17.7、17.9、17.11、17.13、17.15、17.17



### 17 促进目标实现的伙伴关系



更多了解“可持续发展目标”的具体目标



## 国际原子能机构提升非洲科学家管理地区地下水资源测绘的能力

文/Monika Shifotoka

由于用水需求日益增长、水质退化和气候变化，非洲的水资源面临着压力。在非洲大陆，有超过41个地下水含水层由两个或两个以上国家共享，因此，采取联合保护方案是有益的。

得益于一项核技术以及十年来，为确定水的年龄、脆弱性和可持续性，原子能机构为同位素水文学能力建设提供的支持，萨赫勒地区的非洲科学家通过南南合作找到了优质地下水源。

原子能机构配备了最先进的同位素水文学实验室，能够对水资源进行测绘，并就河流、湖泊和地下含水层等水资源的可持续管理提供科学见解。

来自萨赫勒地区13个国家\*的专家，经过原子能机构的培训，目前正在领导对五大流域的共用地下水资源进行研究，以加强跨境水资源的管理。

多哥科学家Goumpoukini Boguido表示：“今天，正是得益于原子能机构支持我参加培训，我们的实验室才得以生成高质量的分析结果，甚至是在多哥境外，也能开展研究项目和提供优质的分析服务。”

Boguido在原子能机构的支持下完成了博士学位；现在，他管理着多哥洛

美大学的应用水文学和环境地质学实验室，并利用原子能机构提供的激光同位素分析仪，对该地区的水样进行分析。此外，他还指导大学生，帮助培养非洲下一代的同位素水文学家。

有60名学生正在通过原子能机构的一项研究生课程，学习地下水资源测绘，这也提高了该地区的自力更生能力。乍得恩贾梅纳大学水文地球科学和水库实验室负责人Abdallah Mahamat Nour表示，原子能机构为他的博士后研究工作提供了帮助。

Mahamat Nour说：“正是我的博士后项目让我有可能在了解乍得湖流域的水资源方面取得了重大进展。在原子能机构的支持下，我得以安装了一系列的工具和设备，现在，它们对开展实验室活动大有裨益。” Mahamat Nour还负责监督原子能机构几位乍得进修人员的研究工作，并指导他们开展研究项目。

\* 阿尔及利亚、贝宁、布基纳法索、喀麦隆、中非共和国、乍得、加纳、马里、毛里塔尼亚、尼日尔、尼日利亚、塞内加尔和多哥。



多哥科学家Goumpoukini Boguido和Masamaéya Gnazou在多哥洛美大学使用国际原子能机构提供的激光同位素分析仪。

(图/多哥洛美大学)

## 全球水分析实验室网 利用核科学加强水资源管理

文/Monika Shifotoka

气候变化和土地使用变化正在共同改变全球水文循环，从而使有必要改善水资源管理。在联合国2023年水事会议期间启动的原子能机构全球水分析实验室网（GloWAL Network），为利用核技术改善水资源管理做出了直接贡献。

原子能机构同位素水文学处处长Jodie Miller说：“全球水分析实验室网旨在协助各国生成基本信息，以提高水系统对气候和土地利用变化所产生的综合影响的抵御能力。”

全球水分析实验室网的首次协调会议于2024年6月举行，目标是在全球实现2030年可持续发展目标的努力已偏离轨道之际，确定该网络可在哪些领域加快实现可持续发展目标6（清洁饮水和卫生设施）。

能够及时提供可靠数据的实验室服务是所有国家有能力更好地了解和规划其水资源以及实施和审查各项行动以支持国家水治理和供应韧性的基石。

全球水分析实验室网使世界各地的实验室之间能够进行协作和交流，以分享知识，促进能力建设和支持培训，从而使每个实验室都能充分发挥其潜力。

通过使发展中国家能够独立生成水资源数据，该网络将帮助缩小发达

国家和发展中国家之间的技术差距，同时，将水分析方面的财政投资和科学创新相结合，并提高各国水资源管理的可持续性。

博茨瓦纳国际科技大学副校长Otlogetswe Totolo说：“必须加快和推广创新方法，利用技术和因地制宜的创新，实现转型变革。”

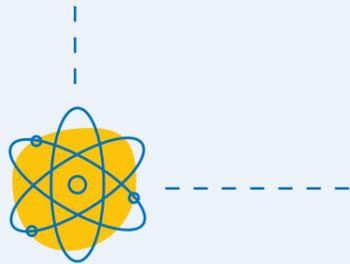
作为联合国实现全球目标行动十年的一部分，联合国水机制围绕以下五个“加速器”制定了“可持续发展目标6全球加速框架”。

- ① 数据和信息；
- ② 创新；
- ③ 能力发展；
- ④ 治理；
- ⑤ 财务。

全球水分析实验室网则围绕全部五个加速器，为各国提供支持。

在全球水分析实验室网的首次协调会议上，来自54个成员国和联合国机构的与会者重点讨论了加强四个关键领域的问题，即科学挑战、数据和信息、能力建设以及科学创新。原子能机构根据会议得出的结论，制定了一项战略和路线图，详述了全球水分析实验室网可以如何从正在对世界所有地区的实验室能力进行的基线调查开始，加快实现可持续发展目标6。

G  
L  
O  
W  
A  
L



## 什么是蓝碳？

蓝碳是指海洋捕获并封存于红树林、盐沼地或海草床等植被覆盖的沿海生态系统中的有机碳。在这些蓝碳生态系统中，有机碳在沉积物中封存并积累。这些海洋栖息地分布在沿海地区，除南极洲外，各大洲都有分布，面积约为5000万公顷，几乎是英国国土面积的两倍。

蓝碳生态系统有潜力帮助人类和沿海环境缓解和适应气候变化。

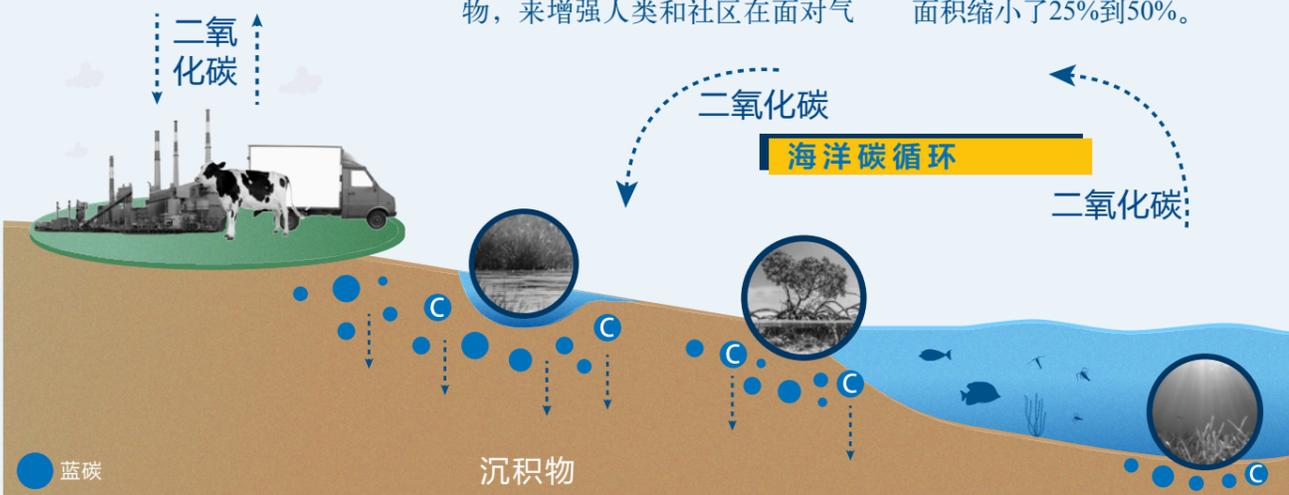


这不仅是因为沿海生态系统可以整合大量的碳，还因为它们在保护海岸线免受侵蚀、减少风暴潮和海平面上升的影响方面也发挥着重要作用。生长在沿海地区的植被可以过滤污染物，有助于改善水质；为各种物种提供栖息地，支持生物多样性；还可以作为鱼类和贝类的繁育场所。这些因素显示了植被覆盖的沿海生态系统如何通过保护沿海地区免受气候变化相关天气事件的影响，以及通过帮助保护海洋生物，来增强人类和社区在面对气

候变化和相关恶劣天气事件时的适应能力。

蓝碳生态系统有助于维护环境，减缓气候变化。反之，破坏和侵蚀封存蓝碳的沿海地区可能会导致在大量已整合的碳短时间内重新释放回大气中。

科学家们一致认为，过去70年来，由于不可持续的沿海开发、森林砍伐、环境污染和其他破坏性活动，蓝碳生态系统的碳整合能力已大幅下降。在过去的50年中，植被覆盖的沿海栖息地面积缩小了25%到50%。



### 沿海生态系统如何充当碳汇？

数十亿吨碳在大气、陆地和海洋中不断流动。海洋碳循环是一系列重要的过程，有助于调节地球气候和支持可持续

的海洋生命。碳整合是指从碳循环中去除碳，并将其长期封存在海洋沉积物中。

### 核科学能做什么？

对海草、红树林和沼泽地中积累的沉积物进行分析，有助于展示环境随时间推移（几年到数百万年不等）而发生的变化。核技术和同位素技术可以用来测量植被覆盖的沿海生态系统中沉积物整合碳和封存碳的能力。

位于摩纳哥原子能机构海洋环境实验室利用这些元素，通过来自植被覆盖的沿海生态系统

的沉积物柱芯样本，确定有机碳在海洋沉积物中的积累速度。采集沉积物柱芯使用的是长塑料管，在采样过程中，塑料管能够保持沉积物随时间积累的层次。

结合使用天然存在的放射性同位素铅-210 ( $^{210}\text{Pb}$ ) 与人工放射性核素，如铯-137 ( $^{137}\text{Cs}$ ) 等，可以确定十年时间尺度上

（最长可达约100年）沉积物的沉积速度，而这个时间段正是人类对环境的影响显著增加的阶段。

这些技术包括放射化学分离法和针对每种同位素的  $\alpha$  和  $\gamma$  射线能谱测定法。随后通过由质谱测定法得出的沉积记录测量有机碳含量及其同位素，以评定有机碳封存量 and 埋藏速率。

### 如何将蓝碳作为基于自然的气候解决方案？

蓝碳可以去除大气中多余的碳，并将其封存数百甚至数千年，从而帮助应对气候变化。然而，正是这种整合碳的能力使得保护和维持这些生态系统势在必行。

当我们破坏这些沿海栖息地时，之前封存的碳就会释放出来，导致进一步的负面影响。

投资蓝碳就是投资于这样一个未来：大自然帮助减缓气候变化

的影响，政策制定者利用循证数据支持海洋和植被覆盖的沿海生态系统的可持续管理。保护这些区域意味着拥有更健康的海岸、更健康的生态系统和更健康的地球。

### 原子能机构的作用是什么？

- 1 原子能机构海洋环境实验室应用核技术和同位素技术来更好地了解碳循环，并评价植被覆盖的沿海生态系统封存碳的潜在能力。
- 2 实验室专注于研究海洋和沿海生态系统、生物多样性丧失、海洋酸化以及微量元素和其他污染物在海洋生态系统中的积累。
- 3 原子能机构参与各种项目，评定植被覆盖的沿海地区的碳整合速度，并协助在40多个国家收集数据。
- 4 原子能机构通过其技术合作计划，培训科学家并进行能力建设，以准确测量蓝碳生态系统的碳整合速度，以此为欧洲、亚太、拉丁美洲和加勒比以及非洲地区的国家提供了支持。
- 5 原子能机构帮助其成员国评价生态系统变化对环境和社会经济的潜在影响以及对可持续粮食安全的影响。
- 6 原子能机构还通过其海洋酸化国际协调中心努力提高人们对其他基于海洋的气候变化的认识，包括因海水中的二氧化碳浓度过高而导致的海洋酸化。

文/Emma Midgley Mariia Platonova · 信息图表/国际原子能机构A. Huescar Barber

# 庆祝粮农组织与原子能机构60年伙伴关系

今年10月，粮农组织/原子能机构粮农核技术联合中心（粮农组织/原子能机构联合中心）举办了60周年庆祝活动，这是一个具有重要意义的里程碑。联合国粮食及农业组织（粮农组织）和国际原子能机构之间这一伙伴关系自1964年建立以来，一直致力于推动核科学在促进粮食安全、提高农业生产力 and 环境可持续性方面的应用。

在过去的六十年里，粮农组织/原子能机构联合中心利用核技术，支持各国应对全球关键挑战，包括提高作物产量、保护牲畜、防治虫害、促进水土管理以及保障食品安全和认证等多个方面。

粮农组织/原子能机构农业和生物技术实验室自成立以来，一直是粮农组织/原子能机构联合中心工作的一个核心组成部分。这

些最先进的实验室是粮农组织/原子能机构联合中心运作的支柱，它们专注于技术开发，以帮助应对农业和环境挑战。如今，这些实验室仍处于科学、技术和创新的前沿，并将继续开展重要研究、能力建设和向各国进行技术转让。

## 推动核科学促进粮食安全和营养保障的六十年

自成立以来，粮农组织/原子能机构联合中心通过在五个主要工作领域应用核科学及核相关技术，为改善农粮系统做出了重大贡献：

### 虫害防治

粮农组织/原子能机构联合中心积极推进昆虫不育技术及其他基于辐射的虫害防治技术的开发

和应用。自粮农组织/原子能机构联合中心成立以来，昆虫不育技术一直是其核心职能之一，这使得该中心能够在降低或消除对化学杀虫剂依赖的同时，有效防治虫害。通过采用昆虫不育技术，可利用电离辐射对目标物种的雄虫进行绝育。在美利坚合众国佛罗里达州的迈尔斯堡，人们正在采用昆虫不育技术来抑制那些已对杀虫剂产生抗药性的蚊虫。

2024年，昆虫不育技术在根除来自多米尼加共和国的地中海果蝇方面发挥了关键作用，这种害虫曾在2017年被首次根除，但后来再度出现。昆虫不育技术还在帮助该国重新进入重要出口市场方面发挥了重要作用。

### 植物育种和遗传学

粮农组织/原子能机构联合中心的一项重要工作就是推进突变育种，以培育出具有改良性状的植物。这项技术涉及对植物种子和其他植物材料进行辐照，加速自然突变过程，从而培育出理想的遗传变异，提高农业生产力。

为支持各国之间的合作和知识共享，粮农组织/原子能机构联合中心维护着一个正式推广的突变作物品种综合信息库，即粮农组织/原子能机构突变品种数据库。截至2024年，该数据库中保存着3433个在全球范围内推广的

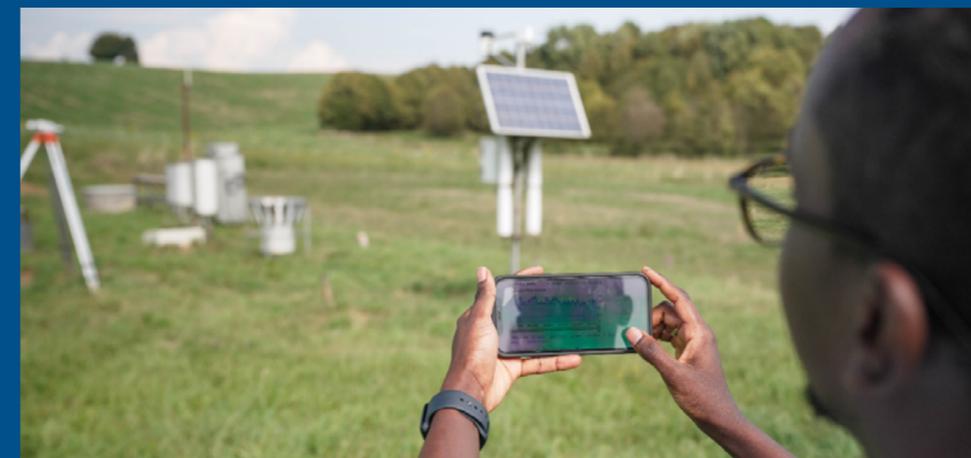
改良突变品种的记录，涵盖200多个植物物种。

2022年，粮农组织/原子能机构联合中心将种子送往国际空间站，以探索宇宙辐射和微重力对植物遗传学的影响。目前，科学家们正在对太空诱发的突变进行分析，以确定哪些特性可以提高作物对气候变化的适应力。

### 水土管理和作物营养

核技术和同位素技术为量化和改善土壤肥力和作物营养提供了宝贵的工具。粮农组织/原子能机构联合中心开发并转让监测和管理水、土壤和养分之间相互作用的解决方案，以提高种植系统的生产力和可持续性。此外，该中心还在牵头努力解决土壤污染和修复问题，并应对重金属、抗微生物药物耐药性、微塑料和放射性污染物等挑战。

粮农组织/原子能机构联合中心利用氮-15同位素技术，对老挝人民民主共和国当地的研究人员和农民进行了培训，以优化肥料使用，同时有效地将稻草和粪便作为养分来源。在当地农场进行的实地试验表明，水稻产量大幅提高，增强了这个严重依赖雨水灌溉的水稻种植国家的粮食安全。该举措不仅提高了农业生产力，还促进了对该国农业部门的韧性至关重要的可持续实践。



在背景中可见的宇宙射线中子传感器将实时的土壤湿度数据发送到前景中显示的手机。（图/国际原子能机构）

宇宙射线中子探测器等工具正在通过提供精确的土壤湿度数据，改变水资源的管理方式。宇宙射线中子探测器可通过测量土壤中天然存在的中子，实时对含水量进行大规模精确监测。

中心通过应用核技术及核相关技术，在改善动物生产和健康方面发挥着至关重要的作用。该中心的工作促进了动物生产能力和饲料效率的提高，同时改善了动物疾病的诊断和防治，使得畜牧系统更加安全、高效。

### 动物生产和健康

粮农组织/原子能机构联合

2020年8月，在粮农组织/原子能机构联合中心的支持下，波



科学家们在粮农组织/原子能机构联合中心支持下，制备动物辐照疫苗。（图/国际原子能机构）

一位科学家正在粮农组织/原子能机构联合中心的虫害防治实验室里饲养采采蝇。（图/国际原子能机构M. Casling）

斯尼亚和黑塞哥维那与塞尔维亚的实验室成功利用基因组测序技术对COVID-19病毒进行了表征。这项能力以实时逆转录-聚合酶链反应技术为基础，使研究人员能够追踪病毒来源并分析其传播模式。兽医实验室凭借在人畜共患疾病方面的经验，特别做好了充分准备，从而可以进行有效的干预措施规划和共享有关病毒突变的重要数据。

为应对跨境动物疾病和人畜共患疾病，粮农组织/原子能机构联合中心的兽医诊断实验室网（兽医诊断实验室网）加强了各国特别是非洲和亚洲国家兽医实验室的诊断能力。兽医诊断实验室网便利了国家动物疾病诊断实验室之间的专门知识、培训和信息共享。它通过协调地区性早期检测和疾病警报方案，加强对动物

疾病和人畜共患疾病暴发的准备和响应。

### 食品安全和控制

原子能机构和粮农组织协助各国打击食品欺诈，检测有害污染物，并确保食品的真实性和质量。

例如，越南通过应用食品辐照技术，大幅增加了其食品出口，因为这些技术可有效防止跨境虫害的传播，消除可使食品变质的微生物，从而确保消费者获得安全的产品。

粮农组织/原子能机构联合中心努力加强食品安全的另一个例子是，自2001年以来，该中心一直在帮助斯里兰卡的食物安全和质量保证实验室发展先进的检测能力，以检测黄曲霉毒素——一种由霉菌产生的、存在于玉米和

花生等作物中的危险污染物。核技术被用于监测食品有无受到黄曲霉毒素的污染，在制定国家食品安全条例、确保受污染食品不流入市场以及保护当地和国际消费者免受癌症等潜在健康风险的影响方面发挥着关键作用。

在孟加拉国，粮农组织/原子能机构联合中心为兽药残留分析实验室的科学家们提供了培训，内容涉及如何检测一系列食品中的危害，以及如何筛查和验证食品中的残留物和污染物。兽药残留分析实验室现正利用基于同位素和核技术的分析工具和技术，确定动植物源食品中的抗微生物药物残留和真菌毒素，并正在努力建设对食品进行微生物检测的能力，包括食源性人畜共患病的检测。在粮农组织/原子能机构联合中心的支持下，每年对3000多份食品样本——包括鸡蛋、牛奶、鸡肉和虾——进行分析，以生成残留物数据。

为努力遏制食品欺诈，粮农组织/原子能机构联合中心开发并转让核技术，用于检测欺诈性食品。例如，斯洛文尼亚约瑟夫-斯蒂芬研究所的科学家们在粮农组织/原子能机构联合中心的支持下，利用同位素分析识别假冒白松露。这种方法有助于确定松露的产地并有效防止食品欺诈。

### 庆祝创新与合作60周年

在粮农组织/原子能机构联合中心成立六十周年之际，该中心回顾了其创新与合作的传统，该项传统强调，科学和国



际合作在应对农粮系统转型所面临的全球挑战方面发挥着关键作用。粮农组织/原子能机构联合中心致力于制定解决方案，以促进不断增长的人口获得安全和有营养的食品，同时最大限度地减少农业对环境的影响，并应对气候变化威胁。

为帮助提高全球粮食产量和营养水平，原子能机构和粮农组织在2023年的世界粮食论坛上发起了“原子用于粮食”倡议。该倡议为各国提供针对粮食和农业各个方面的量身定制方案，并支持各国利用创新核技术提高农业生产力和增强农粮系统的韧性、提高粮食产量、改善食品安全和应对气候变化挑战。

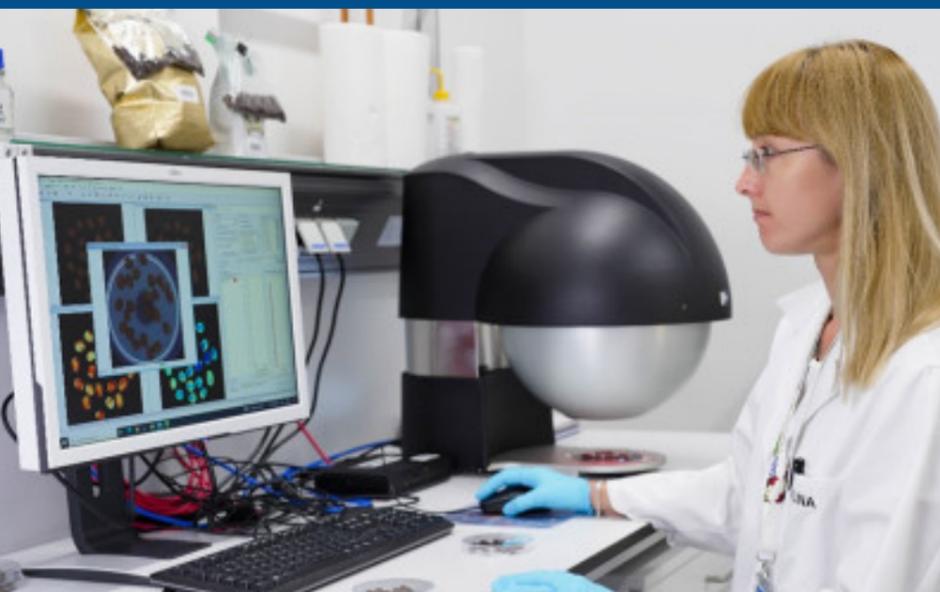
粮农组织/原子能机构联合中心将继续通过促进以研究促发展，加强能力建设和知识共享以及加强伙伴关系来推动创新，并为世界各国面临的不断变化的农业挑战提供切实的解决方案。

### 历史性成就

粮农组织/原子能机构联合中心在近几年取得了许多显著成就，同时，在其六十年的发展历程中，它一直在开发和应用各种宝贵的核技术，并在实地产生了重大影响。这其中包括：1979年，在尼日利亚启动了一个防治采采蝇的项目，结果到1987年，便在整个项目区根除了这一虫害；1978年在巴基斯坦引入耐盐碱大麦和小麦品种后，盐碱土壤变成了高产农田；在20世纪80年代初为根除牛疫做出了贡献。

1978年前后，来自粮农组织/原子能机构联合中心和印度的植物育种人员正在对印度的一块高粱地进行分析。

(图/国际原子能机构A. Meike)



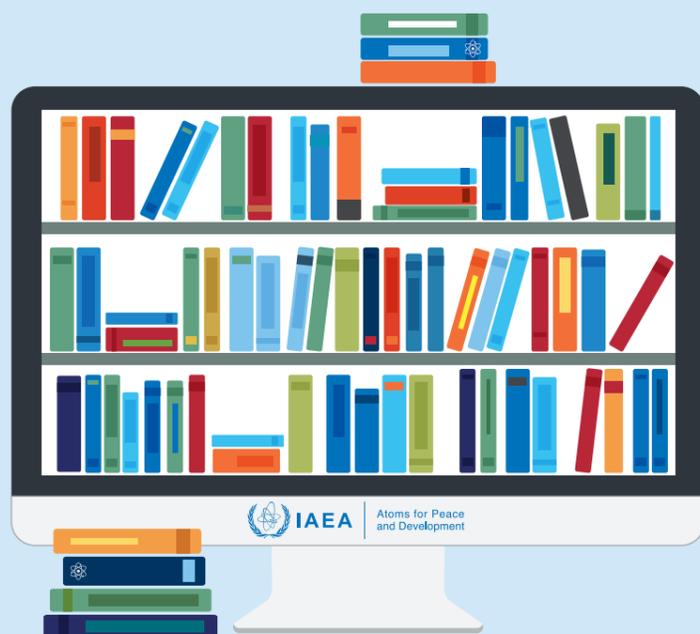
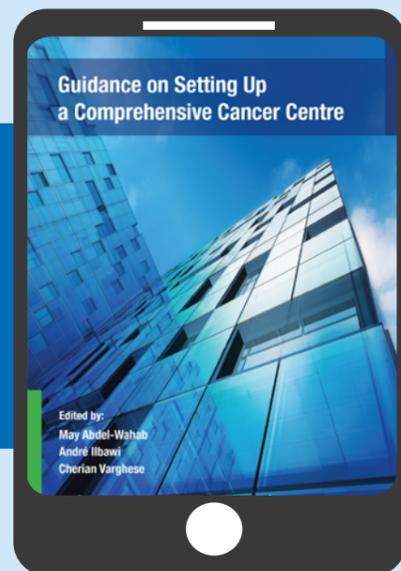
粮农组织/原子能机构联合中心食品安全和控制实验室的一名科学家正在进行试验，即利用多光谱成像技术检测出于经济动机在阿拉比卡咖啡豆中掺假的行为。这项分析技术有助于防止咖啡领域的食品欺诈。(图/国际原子能机构M. Casling)

# 粮农组织与原子能机构60年伙伴关系

### 你是否知道

此国际原子能机构-世界卫生组织框架为各国持续努力加强癌症防治能力提供了宝贵的资源?

扫描阅读



浏览所有国际原子能机构出版物

免费在线



[www.iaea.org/publications](http://www.iaea.org/publications)

欲订购图书，请致函：

[sales.publications@iaea.org](mailto:sales.publications@iaea.org)

# 国际原子能机构出版物

# 第三届 辐射科学和技术应用 国际会议

## #ICARST2025

2025年4月7-11日  
奥地利·维也纳

主办方：



## IAEA

国际原子能机构  
原子用于和平与发展



# 与我们合作

## 共创美好未来

国际原子能机构欢迎  
成员国、业界、金融机构和其他利益相关方  
与我们合作开展我们的旗舰倡议并贡献  
其专业知识、建模工具、行业知识、宣传和财政资源。

### 人体健康



### 核领域中的女性



### 能源



### 环境



### 粮食和农业



进一步了解国际原子能机构的  
旗舰倡议



IAEA

Atoms for Peace  
and Development