



IAEA BULLETIN

国际原子能机构通报

第54卷第4期 · 2013年12月 | www.iaea.org/bulletin

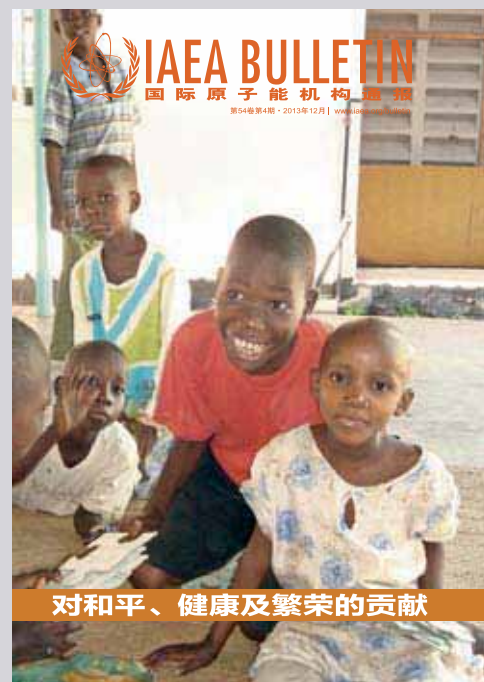


对和平、健康及繁荣的贡献

目 录

《国际原子能机构通报》第54卷第4期 | 2013年12月

对和平、健康及繁荣的贡献 国际原子能机构总干事天野之弥	第2页
艾森豪威尔的“原子用于和平” Elisabeth Röhrlich	第3页
和平原子：世界首座民用核电站 Peter Kaiser和Michael Madsen	第5页
积跬步以至千里 Sasha Henriques	第8页
成像和诊断 Michael Madsen	第10页
为健康干杯 Sasha Henriques	第12页
同位素水文学 Michael Madsen	第14页
干旱的萨赫勒地区的水资源 Rodolfo Quevenco	第16页
利用核技术保收成 Aabha Dixit和Michael Madsen	第20页
粮食从哪里来 Sasha Henriques	第23页
以辐照加工的天然聚合物提高农业生产率 Sasha Henriques	第24页
以收获的天然聚合物改善农业 Sasha Henriques	第25页
确保我们的食物安全 Michael Madsen	第26页
原子能机构与粮农组织联合提高家畜产量 Hermann Unger	第27页
扑杀采采蝇，改善畜牧业 Louise Potterton	第28页
加大成果产出，促进和平与发展 Hazel Pattison	第30页
原子能机构“和平利用倡议”推动的进步与发展 Bruna Lecossois and Elisabeth Dyck	第33页
和平利用的应用程序 通过运行安全评审组帮助成员国 Peter Kaiser	第34页 第35页
展望未来：先进反应堆 Bruna Lecossois	第36页
监测我们赖以生存的环境 Michael Madsen	第38页



《国际原子能机构通报》

主办单位

国际原子能机构新闻处

通讯地址：PO Box 100,1400 维也纳,奥地利

电 话：(43-1) 2600-21270

传 真：(43-1) 2600-29610

电子信箱：iaebulletin@iaea.org

新闻处

主 编：Peter Kaiser

编 辑：Aabha Dixit

设计和排版：Ritu Kenn

《国际原子能机构通报》可通过以下方式获得：

> 在 线：www.iaea.org/bulletin

> 应用程序：www.iaea.org/bulletinapp

《国际原子能机构通报》所载的原子能机构资料摘要可在别处自由使用，但使用时必须注明出处。非原子能机构工作人员的文章，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：东非一所医院肿瘤学病房的儿科患者。（国际原子能机构E.Rosenblatt）

对和平、健康及繁荣的贡献

本期《国际原子能机构通报》回顾了促使原子能机构成立以及影响其演变发展的各种理念和创新。

2013年12月8日是艾森豪威尔总统在



世界发生了巨大变化，但“原子用于和平”的使命始终没有失去它的现实意义。

联合国大会上发表历史性演讲“原子用于和平”的60周年纪念日。他呼吁成立一个国际原子能机构，把核材料用于“服务人类的和平追求”。

该演讲发表四年后，即1957年，国际原子能机构（原子能机构）在维也纳开始运作。自那时起，原子能机构一直致力于使和平核技术惠及全球每一个角落以及防止核武器的扩散。世界发生了巨大变化，但“原子用于和平”的使命始终没有失去它的现实意义。原子能机构已成功适应时

代的变迁和成员国的发展需求。

在本期《国际原子能机构通报》中，您将更多地了解到各国如何利用核技术促进健康和繁荣，并通过技术合作计划保护环境。原子能机构正在与成员国一起，为实现向我们提出挑战以大幅减少饥饿、贫困和疾病的《千年发展目标》作出持久的贡献。

例如，癌症在发展中国家已成为流行病，但许多国家缺乏应对这种流行病的资源。原子能机构与世界卫生组织一起，正在帮助向发展中国家提供放射治疗、医学物理、核医学和成像服务。我们的“治疗癌症行动计划”已被成员国公认为是原子能机构的一个旗舰计划。

原子能机构还在遭受干旱的地区帮助提高粮食安全和管理宝贵的水资源。通过其能源规划服务，原子能机构帮助各国估计目前和未来的能源需求。

民用核电也将迎来60周年庆典：1954年6月26日，首座民用核电站在前苏联（目前的俄罗斯联邦）奥布宁斯克投入运行。此创新之后，核能历经数十年持续发展，提供安全、低碳的基荷电力及其他应用。

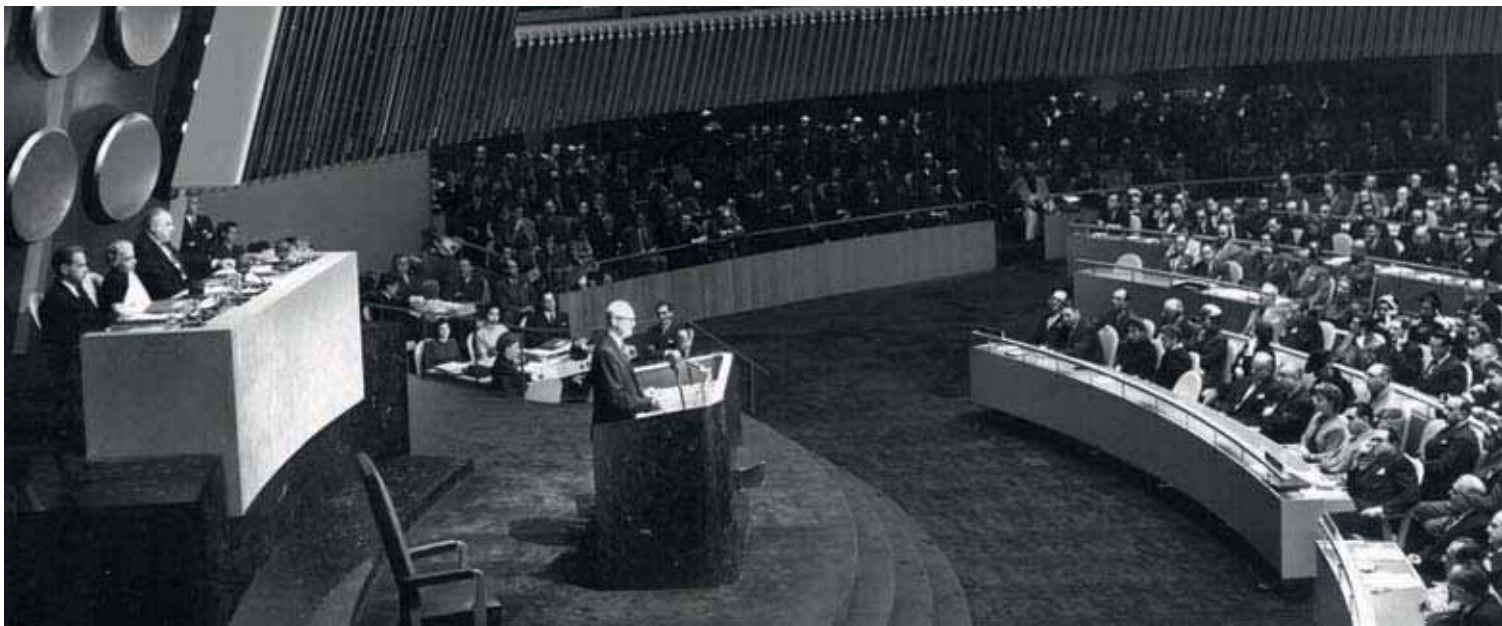
提高核安全是永无止境的追求。今年，原子能机构迎来了“运行安全评审组”计划30周年庆典，通过该计划，原子能机构协调国际专家组对核电站的运行安全实绩进行评审。

原子能机构期待未来继续为其160个成员国提供和平利用核技术支持。

国际原子能机构总干事天野之弥

艾森豪威尔的“原子用于和平”

激励成立国际原子能机构的演讲



60年前，美国总统艾森豪威尔于1953年12月8日在纽约联合国大会上发表了历史性的“原子用于和平”演讲。艾森豪威尔总统发表上述演讲正值冷战和核军备竞赛时期，但他对核能在农业、医学和发电方面的民用大加赞赏，而不只是关注核战争危机。他提议成立一个“国际原子能机构”，促进和平利用核能“造福全人类”。

1957年10月，艾森豪威尔的憧憬变为现实。从今天的角度看，在冷战的紧张时期，仅在四年的时间里就达成核事务的国际协议，这是引人注目的。

艾森豪威尔开天辟地的演讲

艾森豪威尔总统在1953年决定发表有关核问题的重要演讲时，他的初衷是谈及核恐惧而不是核希望。演讲的雏形概念可追溯到奥本海默委员会的报告，该委员会由艾森豪威尔的前任哈里·S·杜鲁门组建，以其最著名的委员罗伯特·奥本海默命名。鉴于核军备竞赛，该委员会认为应让美国公众对有关威胁和国家防御计划有较全面的了解。在这项建议下，一场称作“飞鹰

行动”的公众宣传活动展开，其中预想发表一次大型总统演讲。

但在几个月的起草过程中，演讲的重点从最初的“飞鹰”思想慢慢转向后来的“原子用于和平”概念。正如历史学家艾拉·切尔努斯 (Ira Chernus) * 解释道：“重心慢慢偏离美苏对抗，转向人道主义与武器对抗的新观点。”创建国际原子能机构的具体建议出现在起草阶段的后期，是艾森豪威尔亲自倡议的。

艾森豪威尔专门谈到了发展中国家。核能被描述为推动全世界进步与福祉的手段。

尽管艾森豪威尔总统的提议同时得到认可和质疑，但他的演讲为至今仍对世界产生影响的国际核秩序奠定了基础。

艰难的开始：早期谈判

在他的演讲中，艾森豪威尔表达了他为超级大国之间和平对话开辟一条新渠道的意愿，并呼吁苏联参与建立新的原子

艾森豪威尔总统在联合国大会上发表著名的“原子用于和平”演讲（1953年12月8日）。（图片：联合国）

* Ira Chernus, *Eisenhower's Atoms for Peace* (Texas A&M University Press: College Station, 2002).

能机构。为强调美国对实现这一目标的真诚，美国驻莫斯科大使查尔斯·E. 波伦在总统联大发言的前一天向苏联外交部长维亚切斯拉夫·莫洛托夫通报了有关演讲的内容。

演讲后的数月里，两国政府在双边基础上就创建原子能机构交换了意见。但是苏联起初对美国的提议持怀疑态度。美国就创建原子能机构与加拿大和英国以及澳大利亚、比利时、法国、葡萄牙和南非举行了磋商。在讨论中，以艾森豪威尔的“原子用于和平”演讲为指导，制订了新机构《规约》的草案初稿。

全球努力：谈判小组不断扩大

尽管实际谈判没有在联合国框架内进行，但1954年的联合国大会对谈判方的工作表示欢迎和认可。大会还呼吁召开一次核能和平利用的国际会议。1955年8月，在日内瓦联合国总部召开了上述核能和平利用的国际会议，这是当时最大规模的全世界科学家会议。第二次世界大战结束后首次，核秘密的面纱被部分地揭开，来自东西方的物理学家开始重新建立科技交流。

会后，原子能机构谈判小组扩大至包括巴西、捷克斯洛伐克、印度和苏联。除捷克斯洛伐克外，来自这些国家的科学家已成为日内瓦会议组织委员会的成员。1956年初，12国谈判小组在华盛顿特区举行会议，对原子能机构《规约》草案进行修订。其他联合国成员国也获得发表意见的机会。

正如档案证据告诉我们的，这些会议的一个显著特色是合作氛围。事实上，这些会议很大程度上预示了日后众所周知的“维也纳精神”。1956年10月，12国谈判小组在纽约联合国总部召开的一次会议上向82个国家提交了《规约》草案。据美国代表詹姆斯·J. 华兹沃斯（James J. Wadsworth）*回忆，它是“当时史上最大

的国际集会”。

《规约》会议于1956年10月26日结束，此后《规约》开放供签署。一个筹备委员会开始着手新机构的首次大会。1957年7月29日，《规约》正式生效。

维也纳成为“世界原子中心”

谈判还涉及原子能机构总部的所在地问题。建议的地点除其他外，特别包括哥本哈根、纽约、里约热内卢、斯德哥尔摩和维也纳。鉴于当时占主导地位的冷战紧张局面，把原子能机构设在一个中立国家的建议得到许多国家的支持。奥地利政府对在维也纳设立这个新机构的建议很是激动。该国在被四个大国占领10年后于1955年重获独立。艾森豪威尔的“原子用于和平”演讲把奥地利作为冷战对抗的一个重要实例提及。奥地利政府认为，作为一个重要国际组织的东道国，可为其在国际关系中找到新角色提供机会。建议选择奥地利维也纳的最初支持者还包括印度，该国杰出的核物理学家霍米·巴巴非常欣赏这个城市的文化和音乐生活。

1957年10月，首届原子能机构大会在维也纳召开，维也纳被选为新机构常设总部的所在地。在首届原子能机构大会召开时，奥地利著名记者Hugo Portisch**宣布维也纳成为“世界原子中心”。随着原子能机构的成立，为维也纳成为国际组织中心铺平了道路。

维也纳大学现代史系伊丽莎白·罗尔利希。

* James J. Wadsworth, “Modern Diplomacy: Atoms for Peace,” in John G. Stoessinger and Alan F. Westin, eds., *Power and Order: 6 Cases in World Politics* (New York: Harcourt, Brace & World, Inc. 1964), pp. 33-65, here: p.48.

** Hugo Portisch, “In den Mauern unserer Stadt,” *Kurier*, 1.10.1957.

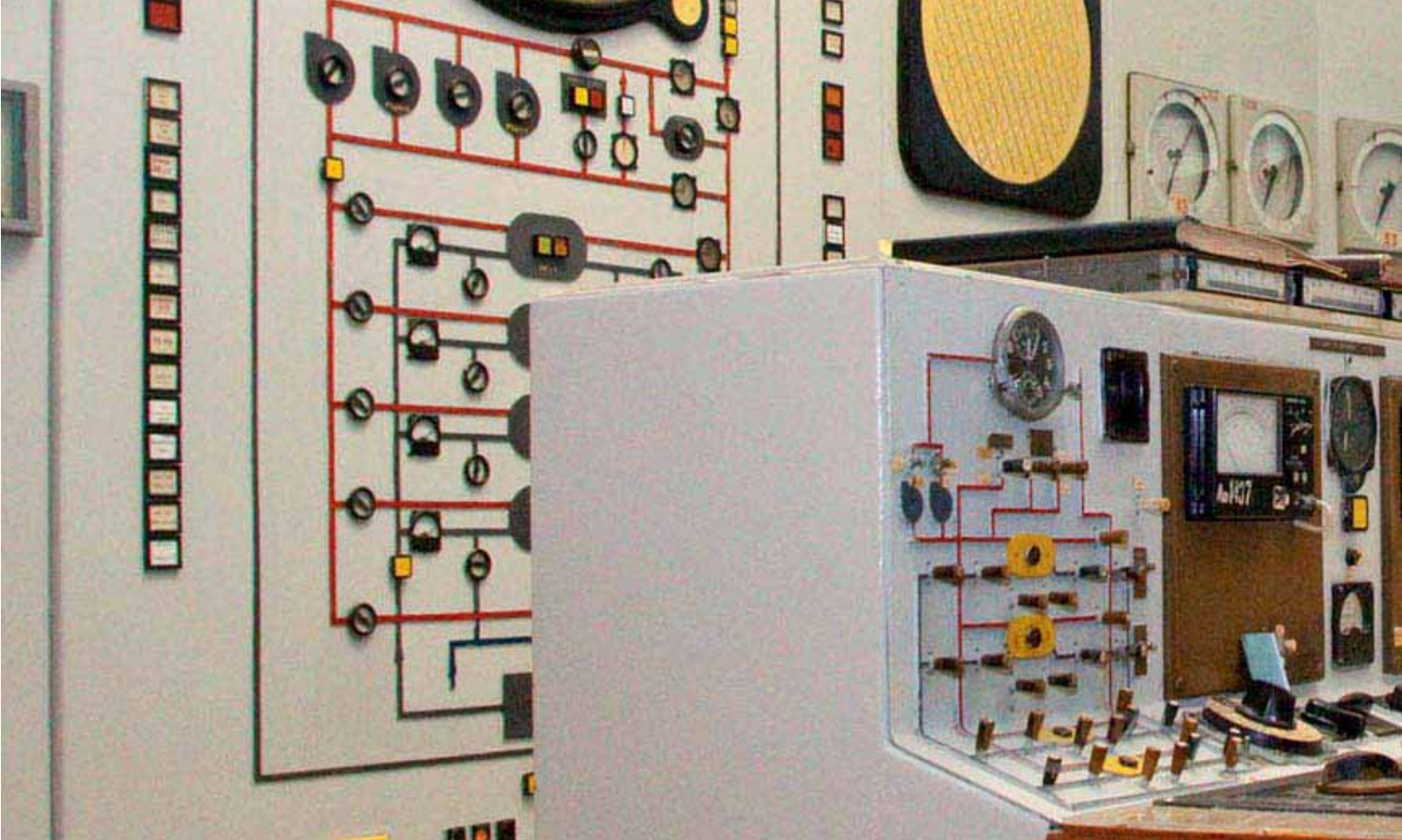
和平原子

世界首座民用核电站

1954年6月26日世界首座民用核电站在前苏联（现在的俄罗斯联邦）奥布宁斯克投入运行。

奥布宁斯克核电站既用于发电，也用于支持核实验研究。





“AM-1”命名源自俄语Атом Мирный，读作“Atom Mirny”，意思是“和平原子”。它的反应堆通过主控室控制，其净装机容量为5兆瓦。照片中，操作员正在监测18根燃料棒的状况。



位于奥布宁斯克的世界首座民用核电站本身举世闻名，它还接待过许多著名的参观者，如1961年乘坐“东方1号”飞船完成世界首次太空飞行的宇航员尤里·阿列克谢耶维奇·加加林（左）。



奥布宁斯克核电站安全运行了48年。2002年9月，该电站卸出最后一个燃料组件，再创一个第一，即成为俄罗斯即将退役的首座核电站。



文字：原子能机构新闻处Peter Kaiser和Michael Madsen；
照片：俄罗斯联邦国家科学中心——以A. I. Leypunsky命名的物理和动力工程研究所。

积跬步以 原子能机构帮助



- 1 “除非我们采取紧急行动，否则到2030年以前每年将有超过1300万人死于癌症。这些死亡的大多数将发生在发展中国家。”
——国际原子能机构总干事天野之弥



- 2 超过50%的癌症患者在治疗过程中需要放射治疗。不幸的是，在发展中国家，需要放射治疗的患者仅有20%能够得到放射治疗。一台放射治疗机每年可治疗约500名癌症患者。



- 3 2009年，原子能机构激励制造商通过制造受热和电力供应波动影响较小的放射治疗机使放射治疗在经济上变得更能承受。为实现这个目标，成立了增加发展中国家获得放射治疗技术的咨询组。



- 4 鉴于非洲缺少经过培训的癌症防治医务人员，原子能机构及其国际伙伴制订了远程学习大纲，即虚拟癌症防治大学和地区培训网络。

至千里

成员国抗击癌症



5 虚拟癌症防治大学和地区培训网络还促进在非洲建立癌症防治人员培训中心，以支持地区关于保健证书的政策协调一致。



6 抗击癌症需要更多获得放射治疗的机会，仅凭原子能机构一己之力远远不够，需要地方和国际组织、各国政府和非政府组织之间协作，以确保放射治疗被纳入可持续的有效癌症防治体系。



7 原子能机构的“治疗癌症行动计划”对成员国的癌症防治能力和需求提供全面评定，明确实力和弱点。自“治疗癌症行动计划”综合评定工作组2005年开始评审工作以来，已对55个国家进行了评定。



8 融合了良好的癌症防治策略、充足的资金和多领域协作的国家被称之为“治疗癌症行动计划”示范点。原子能机构帮助八个国家（阿尔巴尼亚、加纳、蒙古、尼加拉瓜、斯里兰卡、坦桑尼亚、越南和也门）筹集资金并设计、实施和评价国家癌症防治计划。

文字：原子能机构新闻处Sasha Henriques；
照片：原子能机构“治疗癌症行动计划”

成像和诊断

利用成像技术与世界最大的杀手作斗争

对于许多通常需要早期检测或频繁观察的人类疾病和治疗，现代医学已开发了许多技术和疗法。在提高疾病诊断和观察方面的一些最革命性进步是利用成像技术实现的。单光子发射计算机断层扫描（SPECT）、正电子发射断层扫描/计算机断层扫描（PET/CT）等放射性同位素成像技术和核磁共振（MRI）及计算机断层扫描（CT）等传统成像技术，有助于抗击心血管病、癌症等现代疾病，原子能机构在帮助其成员国获得实施这些技术的技能和资源方面发挥着重要作用。

心脏研究

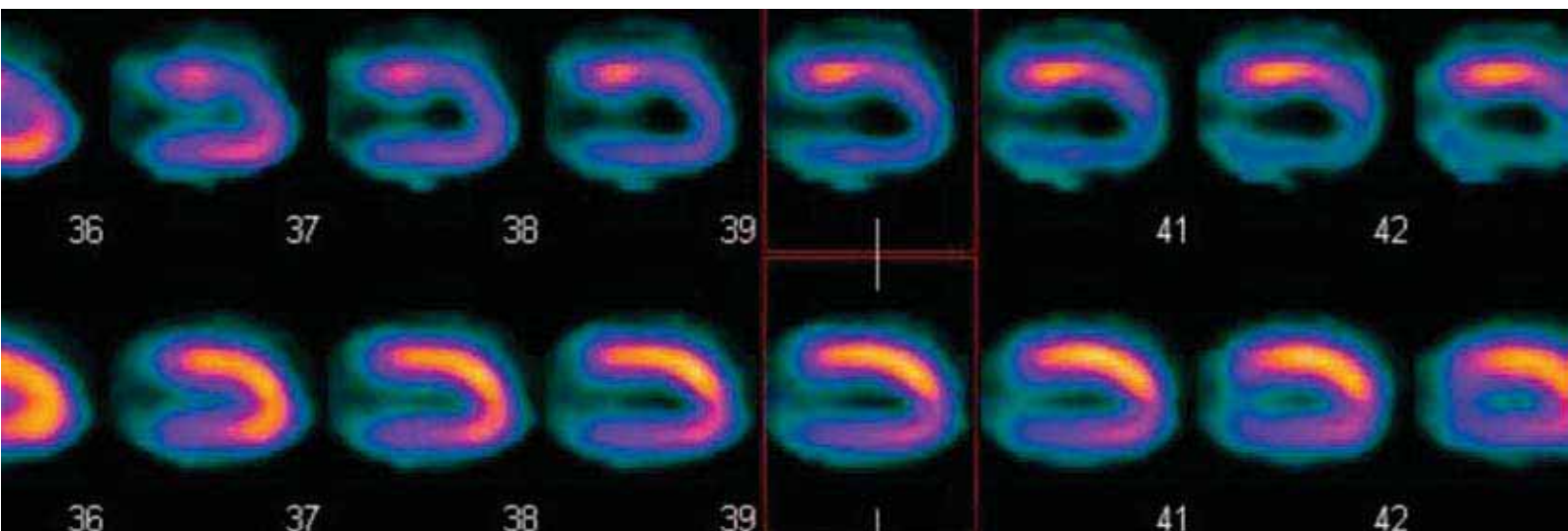
心血管疾病是世界上单一最大的死因。世界卫生组织估计，全球死亡的30%（相当于1730万例死亡）是因心血管疾病引起的。这些死亡中超过80%发生在中低收入国家，非洲和亚洲比例最高。心脏检查和健康评价的一些最佳和最精准的方法都采用核成像技术。原子能机构与伙伴组织一起帮助其成员国培训开业医生并提高他们的诊断能力；技术合作项目、协

调研究活动、在线和现场培训班都旨在实现此目标。

单光子发射计算机断层扫描是一种成像技术，它通过检测给患者注射的放射性物质发出的 γ 射线，产生某个器官（例如下面照片中的心脏）的多个图像“切片”。以下照片显示的是一名患者在跑步机锻炼和休息状态下接受心肌灌注成像研究。上列SPECT图像证明，在锻炼过程中，心脏大面积血流减少，与正下方的休息状态下的一组SPECT图像对比，色度减弱。这是一种由于动脉被胆固醇等脂肪物质阻塞而会导致心梗的严重情况。摄入高胆固醇食物、吸烟、饮酒以及缺乏锻炼等生活方式选择，会增加心梗的几率。

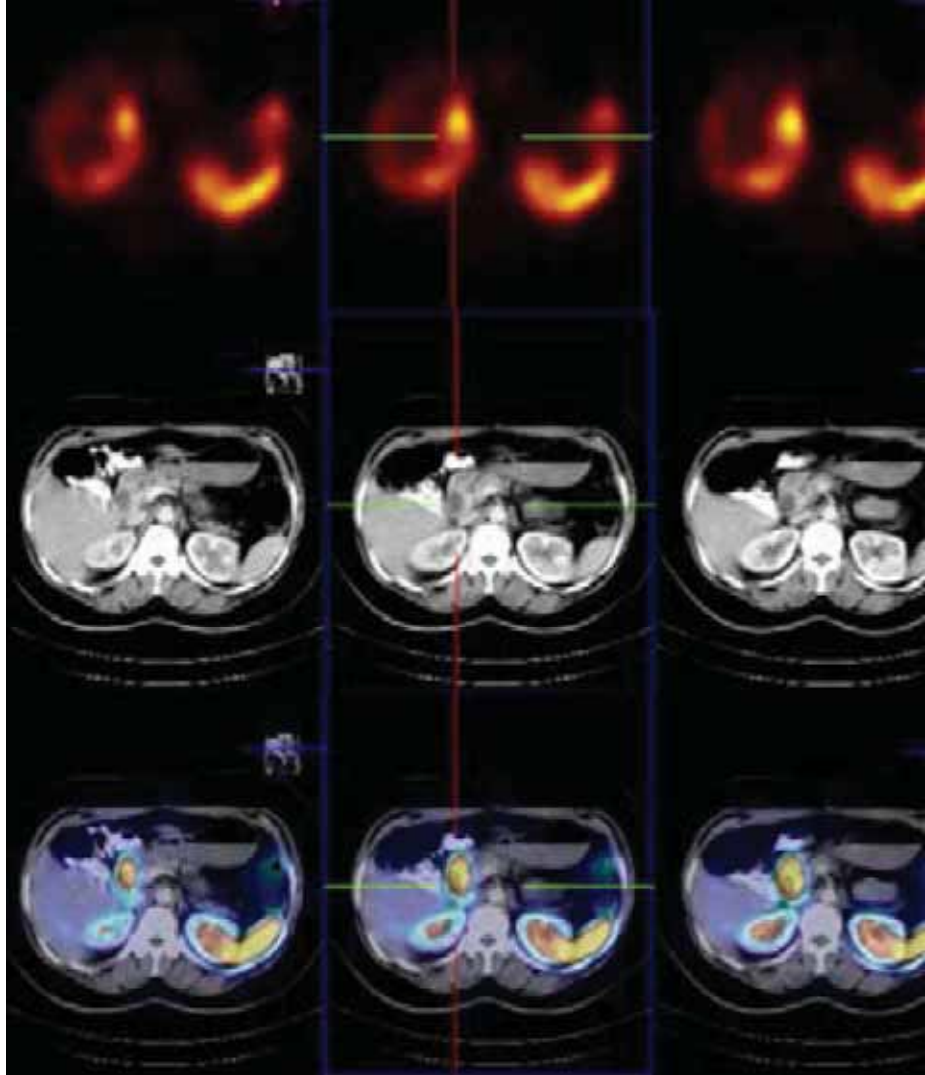
癌症治疗

癌症每年造成760万人死亡，是世界主要死因之一。癌症可发生在身体的几乎任何部位，可影响所有年龄组或背景的人。70%的癌症死亡发生在中低收入国家，据估计，30%的癌症死亡是可以预防的。原子能机构提供帮助预防心血管疾病



的资源 and 工具也在全球抗击癌症中起着重要作用。原子能机构专家帮助成员国利用核医学成像技术提供挽救生命所需的全面、安全和整套的工具和资源。

医生可使用软件把不同来源的图像组合成一个合成图像（融合图像），以显示患者体内发生的问题。右侧图像中，上列图像相当于一组SPECT图像，显示的是接近腹部中线和深处放射性示踪剂活动异常增加的核心区。但仅在获得与一组相应的CT图像（中间列）的融合图像后，才能在SPECT图像中清晰显现异常核心活动，与紧邻小肠（下列图像）的实际损伤相对应。附加信息不仅增加了诊断的确定性，而且有助于确定下一个最佳行动。利用多重成像技术，开业医生能够更好地诊断和治愈癌症。



原子能机构新闻处Michael Madsen

剂量学* ——有助于辐射应用安全的学科

常言说“是药三分毒”，这句话对于放射治疗再合适不过了。原子能机构的剂量学和医用辐射物理学专家努力确保医用辐射的安全和有效。

- 辐射是医疗抗癌最有效的武器之一，用于被称为放射治疗的过程中。医生利用发出辐射的放射源产生的辐射束进行精确瞄准来破坏癌症生长。低剂量的辐射不足以杀死癌细胞，而剂量过大则会杀伤健康细胞，并对患者的恢复造成严重问题。精确非常重要。超出严格规定范围的剂量会对患者的健康构成风险。
- 剂量学是对辐射剂量的测量和计算。
- 辐射束要经过“校准”，以确保通过放射治疗投放的辐射剂量是精确的。原子能机构已编制吸收剂量测定的国际操作规范，以提供控制措施确保正确和安全地操作医

用辐射治疗仪。

- 用于测量吸收剂量的仪器多种多样，但它们都依靠对辐射导致的物理和化学变化的检测。
- 原子能机构的剂量学实验室是一个二级标准实验室，该实验室的所有仪器都直接由国际度量衡局和一级标准剂量学实验室的仪表校准，然后再用于校准成员国的仪器。
- 剂量学不仅是放射治疗癌症所需要的，在临床诊断放射学、人与环境的辐射防护以及食品辐照和灭菌等工业应用中也需要剂量学。

原子能机构新闻处Michael Madsen

* www-naweb.iaea.org/nahu/DMRP/faq/index.html

为健康 原子能机构促进利用核



1 一个人两岁前的营养对其以后的身体健康和思维敏度具有深远的影响。



2 因此，原子能机构及其成员国非常重视生命早期营养，特别是母乳喂养的问题；并共同致力于研究营养在发育成长和长期健康中的作用。



3 可利用核及同位素技术评价国家专门母乳喂养计划的成功情况。



4 这些技术还可用于评价儿童是否在正常地成长，评价他们的身体如何从他们摄取的食物中吸收生命所必需的铁、锌等微营养素。

干杯

技术改善国家营养



5 此外，核技术还可用于评价老年人的肌肉萎缩，测量骨强度和评价体力活动水平。照片中，一位名叫 Habiba Aguentaou 的 80 岁健康老人正在做传统的摩洛哥餐。



6 核技术可方便地用于评价和监测人们的健康及营养状况。这种利用不干扰人们的日常生活或影响甚微，对于研究人员和参与者来说是非常理想的。



7 原子能机构通过培训科研人员，提供专家服务和帮助解决购买基本设备的资金，促进利用核技术帮助成员国实现《千年发展目标》。



8 原子能机构在营养方面的努力主要集中于《千年发展目标》的第四项“降低儿童死亡率”、第五项“改善孕产妇健康”、第六项“与艾滋病毒/艾滋病、疟疾和其他疾病作斗争”和第八项“建立全球发展伙伴关系”。

文字：Sasha Henriques；

照片：原子能机构新闻处 Dean Calma、Sasha Henriques；原子能机构技术合作司 Eleanor Cody；Urmila Deshmukh

同位素水文学：



1 无论健康、粮食与农业、卫生、环境、工业还是能源问题，都与水有着错综复杂的联系。原子能机构通过其水资源计划为其成员国提供科技信息和专门技能，以提高他们对水资源的认识和管理。



2 水由氢氧同位素组成，分布于水文循环系统中。每一滴水的历程都会使不同同位素的相对丰度发生小的、重要和可测量的变化。不同环境中的水具有不同特征的同位素“指纹”，便于人们清楚地识别，因此可以跟踪水源并估计其在水文系统中的年龄。



3 同位素技术可测定地下水的来源、年龄和更新率，并确定它是否受到污染威胁。利用该技术可对大多数处于跨界含水层的不可再生的地下水资源作出快速和可靠的测绘。利用氦-81等同位素可测定深处和非常古老的地下水含水层的年代。



4 同位素技术有助于了解地表水运动及其与地下水的相互作用，水坝的泄漏情况，以及气候变化对水资源开发和管理的影响。照片是用于测量地下水中的惰性气体和同位素的取样装置。

认识和管理水资源



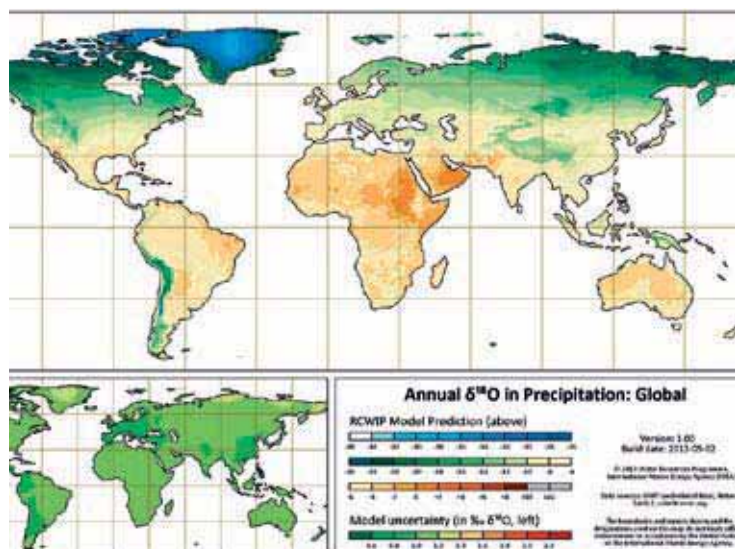
5 科技工作者能够测量水中溶解无机碳的碳同位素组分的方法之一是采取激光吸收光谱法。顾名思义，通过对激光仪精确调频来确定制备的二氧化碳试验样品中的碳-13和碳-12的浓度。



6 通过采用自动取样器，对水稳定同位素进行激光吸收光谱测量的过程可变得更高效。自动化过程不仅节省科技工作者的时间和精力，还确保用于极敏感技术的程序更加协调一致。



7 原子能机构为其成员国提供水采样激光吸收光谱测量培训班。



8 将世界各地搜集的成果最终汇编并转成一个全球模型，在这种情况下可根据氧-18数据导出。这些大型预测模型可揭示全球降水模式，为决策者提供深刻的见解，成为宝贵的水管理工具。

文字：原子能机构新闻处Michael Madsen；照片：原子能机构同位素水文学科

干旱的萨赫勒



1 萨赫勒地区横跨大西洋和红海之间的非洲大陆。它是一块占地面积300万km²的狭长地带，是北面的撒哈拉沙漠和南面的苏丹大草原之间的缓冲区。地图阴影部分给出了该地区的大致范围和宽度。萨赫勒地区拥有5000多万人口，是世界最贫困的地区之一。该地区人民面临的挑战包括缺水短粮。



2 全球气候变化已对萨赫勒地区的有效供水产生严重影响。近年来，这个处于变迁中的半干旱生态区一直面临重大和持久的挑战，包括已导致减产的不利气候变化影响、不平衡的降雨量和反复发生的干旱。地下水是萨赫勒地区许多人口的主要水源。从含水层中抽取的地下水量在不断增加，但是没有得到充分的管理，造成水资源被过度开发，数量和质量在持续下降。

3 由于地表可饮用水有限，萨赫勒地区国家从该地区的五大含水层（即伊莱梅登含水层系统、利普塔科—古尔马—沃尔特河上游系统、塞内加尔—毛里塔尼亚盆地、乍得盆地和陶德尼盆地）之一抽取地下水。这些地下水资源穿过国界，由原子能机构的13个非洲成员国（即阿尔及利亚、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）共有。

地区的水资源



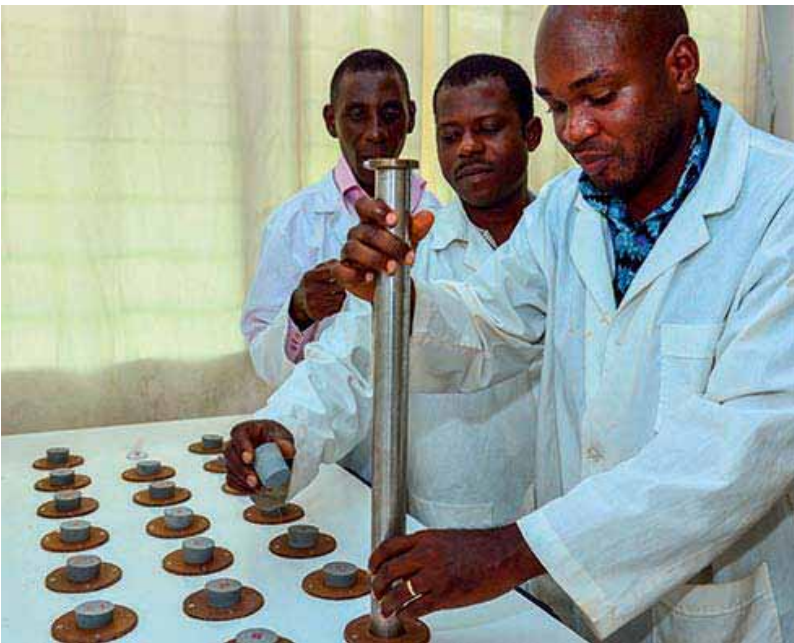
4 在非洲，当你谈到水时，你就是在谈论水的需求或充裕度。一口高产的水井往往决定一个村庄的存亡。加纳这个偏远的小山村现在几乎成了一座空城，就是因为从该村的水井中只能打上来咸水。现成的饮用水供应不足最终迫使该村的大部分居民背井离乡，重新定居在更靠近可靠水源的地方。



5 由于萨赫勒地区大多数国家对含水层作用的认识有限，同时缺乏地下水利用的导则或标准，导致地下水资源的滥用、污染和退化。此外，由于认识不足，以致到处乱挖水井，然后因为供水不足而随即放弃（如照片所示）。



6 在萨赫勒地区，取水一般是妇女和儿童的事，妇女到最近的饮用水源也要步行数英里。该地区人口预计到2020年将翻一番。随着越来越多的人主要靠抽取地下含水层的水获得饮用水，各种令人不安的问题随之产生：这些含水层中可供使用的地下水有多少？是否可满足萨赫勒地区未来的供应需求？



7 2012年，原子能机构启动了一个为期四年的大型技术合作项目，以促进萨赫勒地区共用地下水资源的综合管理和开发。该项目支持利用同位素技术进行水文学研究，对地下水进行测绘，识别和了解对五大跨界含水层造成主要威胁的根本原因。同位素水文学技术还可提供有关潜藏地下水的品质和可用性的有用信息，并可用于调查气候变化对水资源的影响。



8 通过跟踪水中的同位素，科技工作者可迅速和高效地获得有价值的信息，获得对水资源系统的更好了解。这些同位素数据可用于支持制订更好的水管理战略和气候变化应对政策，以帮助各国可持续地满足他们目前和未来的水需求。



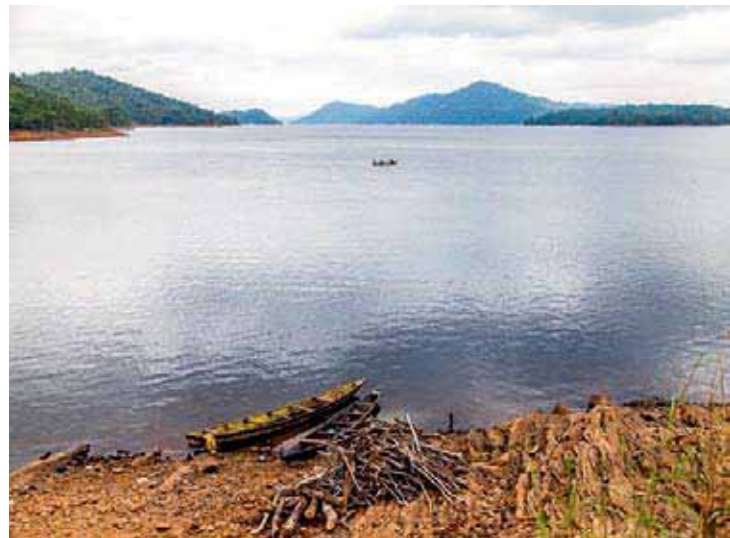
9 随着对有限的水资源的需求不断增长，与共用含水层相关的跨界管理问题变得日益紧迫。萨赫勒地区国家认识到有必要建立以合作和统一的方式管理共用水资源所需的技术、法律和体制框架。



10 通过其技术合作计划，原子能机构正在帮助萨赫勒地区13个非洲国家利用同位素监测和评定含水层特征，以便更好地认识跨界地下水系统是如何工作的，每个国家可抽取多少水而不会触及另一个国家的水源贮备，以及人类活动对含水层产生什么样的影响。这些信息对于制订有效的地区水管理计划是不可或缺的。



11 加纳原子能机构的科技工作者在原子能机构技术合作计划的支持下已部分建成了一个氡实验室。加纳是该地区已通过萨赫勒项目获得现代化分析设备的几个国家之一。技术人员正在接受培训，预计这些实验室将在本地区的数据分析中发挥关键作用。



12 对宝贵的水资源的测绘和认识，将有助于确保萨赫勒地区国家能够以合理和可持续的方式制订淡水分配和管理的长期战略。

文字：原子能机构新闻处Rodolfo Quevenco
照片：（除非另有来源说明）原子能机构新闻处Dean Calma和Rodolfo Quevenco

利用核技



1 农作物疾病是我们面临的最具挑战性的威胁之一，直接或间接影响着这个星球上的每个人。像许多作物一样，小麦——一种制作面包的主要成分——在一段时期曾面临一些疾病的可怕破坏。其中一种疾病便是由一种新的毒性小种（Ug99）引起的小麦秆锈病，可在数日内摧毁全部小麦作物。



2 多年来，国际社会采取行动努力防止作物发生病害。设在奥地利塞伯斯多夫的粮农组织/原子能机构联合实验室率先利用核技术，对种子进行辐照以诱发生物变异，从中培育出抗病品种，以此为农户和消费者提供帮助。

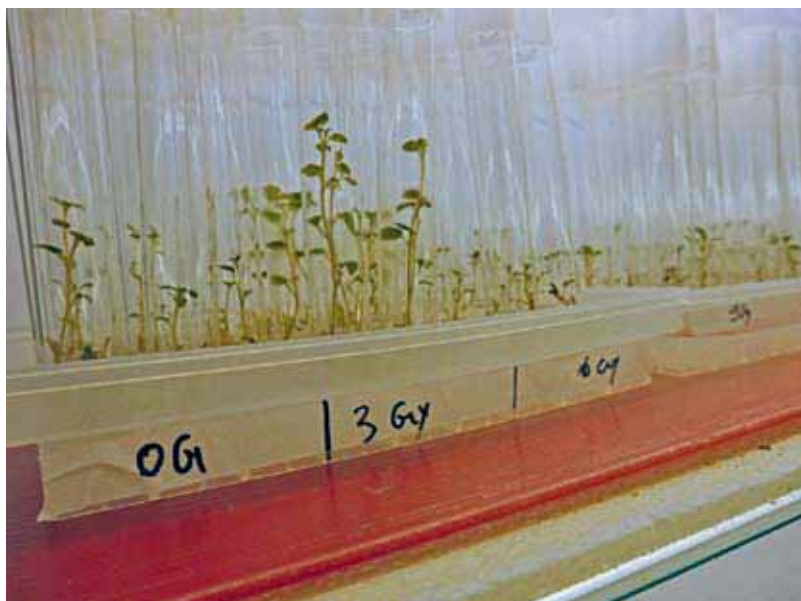


3 粮农组织/原子能机构联合实验室侧重于廉价、快捷和易于使用的核技术来增加植物变异，并随后用于植物育种。这种变异可通过例如 γ 或X射线辐照种子来诱发。然后可从得到的植物品种中筛选所期望的特性，如抗病性、耐环境压力或其他期望的特质。

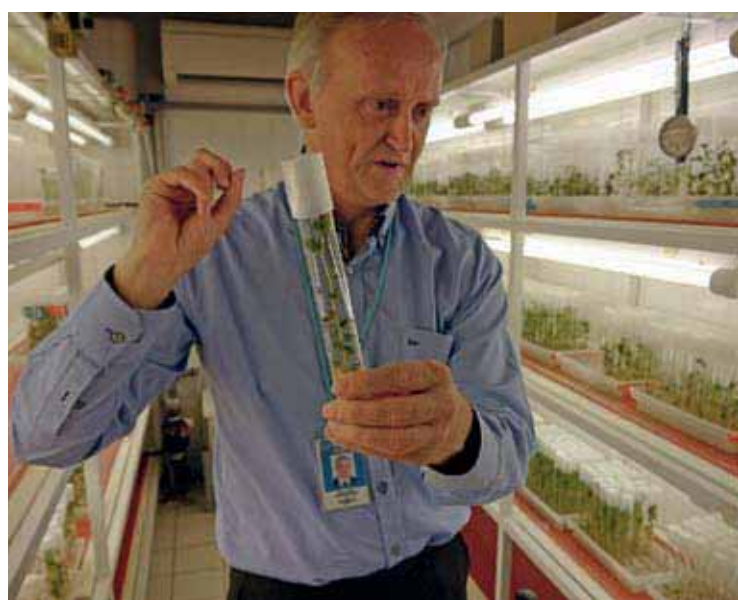


4 成员国经常把他们的种子送到粮农组织/原子能机构联合实验室，在那里接受一系列的辐照。这些种子然后返还给成员国，供当地植物育种工作者筛选出对于特定国家或地区具有确切的重要特性（例如抗病性）的稀少变种。

术保收成



5 在过去的50年里，粮农组织/原子能机构联合实验室一直不断地努力帮助成员国培育对小麦、水稻、大麦、马铃薯和香蕉等重要作物有影响的抗病品种。在此努力中，辐照剂量是关键；低剂量可刺激生长，而太高的剂量则会抑制生长。最佳剂量介于两者之间，因此关键是施予诱变所需的最佳剂量。



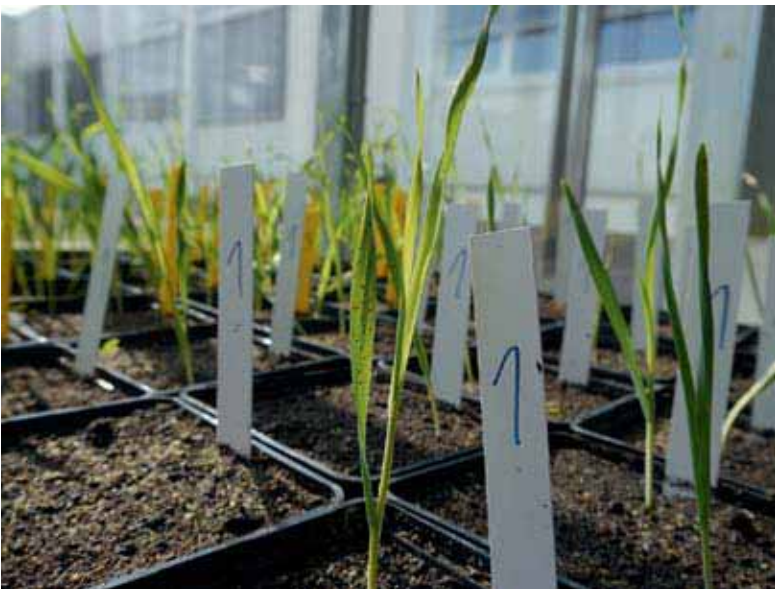
6 粮农组织/原子能机构核技术联合处的植物育种和遗传学实验室主任Brian P. Forster博士在解释用于增加植物变异的辐照技术时说：“诱变只需几秒、几分或几个小时，而从中筛选出有益的突变品种则需要数月甚至几年时间。诱变育种比常规育种时间短，培育一个品种一般需要7~8年，而常规方法需要10~15年。现正在开发能够进一步节省时间的其他技术。”



7 在粮农组织/原子能机构联合实验室中，筛选突变植物在大棚内进行。必需严格控制大棚内的温度、水、照明和湿度，以模拟最终播种的环境条件。照片为在模拟越南咸水环境中种植水稻。



8 在越南，许多村庄和整个国家人口指望着每个季节水稻作物的收成。粮农组织/原子能机构联合实验室多年来一直在为越南水稻诱变育种提供支持。已成功开发出一些达到出口质量且耐盐碱的水稻新品种，现在可以在湄公河三角洲推广种植。



9 长斑是许多农作物疾病的共同症状。单基因变异可提供对此类疾病的抗性。



10 大麦广泛用作动物饲料。麦穗上易碎的刺状麦芒实际上起着种子传播机制的作用，但会扎破饲养家畜的嘴，并且没有营养价值。粮农组织/原子能机构联合实验室已培育出无麦芒的突变品种，以改善作为动物饲料的大麦。



11 粮农组织/原子能机构联合实验室为满足成员国需求的作物改良做出贡献。在东非，不可预测的降雨量在粮食安全以及人们的生计中起着关键作用。抗旱的小麦变种在实验室中被筛选出，并在模拟的“肯尼亚环境”中进行试验，然后送往肯尼亚做进一步的试验。



12 粮农组织/原子能机构联合实验室是为成员国努力提高作物收成提供支持的几个国际机构之一。种子经辐照处理增加变种后返还给成员国进行田间试验。最近取得的一次成功是，在粮农组织/原子能机构联合实验室进行辐照后，在肯尼亚分离和筛选出抗Ug99小麦变种，其中的两个抗病品种现已培育成多个变种。

文字：原子能机构新闻处Aabha Dixit和Michael Madsen；照片：原子能机构Michael Madsen和Greg Webb

粮食从哪里来



我们土地的40%用于农业；土地受到沙漠化、盐碱和营养成分流失的威胁，因此，对数百万人的粮食安全构成威胁。粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处正在利用核科学跟踪碳在整个植物周期的情况，因为健康的土壤含更多的碳，可产出更多有营养的粮食。

文字：原子能机构新闻处Sasha Henriques；照片：原子能机构Christian Resch

以辐照加工的天然聚合物提高农业生产率



通过辐照的力量打破和形成化学键，天然聚合物木薯淀粉被用于制作超级水吸收剂。1千克超级水吸收剂可以吸收并保持200升的水，并在一段时间里慢慢释放。这种吸收剂可用于雨水较少或经常干旱的地区，置于植物根部附近的土壤中。9个月后，这些类似冰糖的晶体完全分解，无任何残留。

文字和照片：原子能机构新闻处Sasha Henriques

以收获的天然聚合物 改善农业



在原子能机构的帮助下，科技工作者利用经辐照的天然聚合物如海藻、虾壳、木薯淀粉和棕榈油等来制作促进植物快速生长和预防疾病的产品。例如，用低聚海藻酸盐（经辐照加工的褐藻酸盐）处理过的植物长得快，比未处理过的植物大13%~56%。低聚海藻酸盐还可防止烟草花叶病的传播，这种病毒能感染350多种不同的植物品种。

文字和照片：原子能机构新闻处Sasha Henriques

确保我们的食品安全

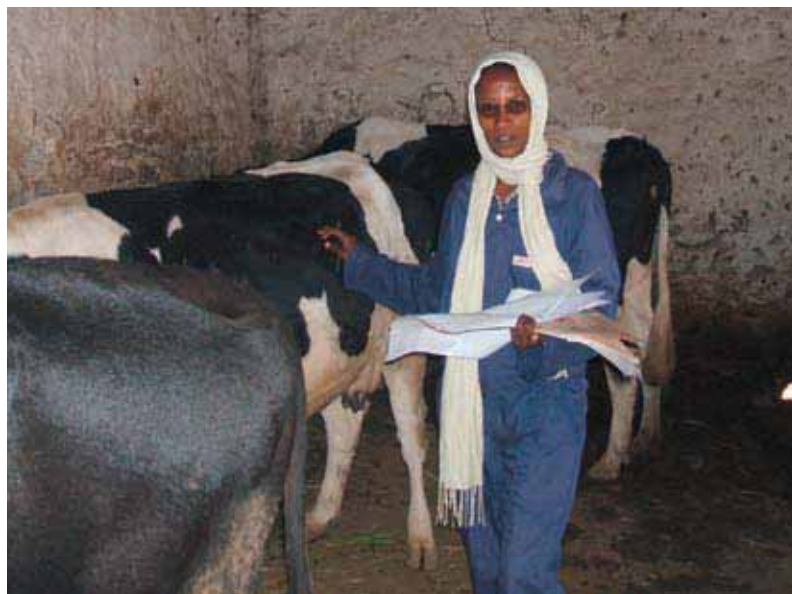


随着文明的发展，全社会一直在努力确保食物更加安全；从用火烹饪食物，到烧开水饮用，技术的进步为杀灭令食物不安全的细菌提供了帮助。粮农组织/原子能机构联合处为希望利用辐照技术确保食物更加安全的成员国提供技术支持。

据估计，因食物和水传染的腹泻疾病每年大约造成220万人死亡，其中190万为儿童。对我们吃的一些食物进行辐照，可降低食物中毒的风险和杀死引起疾病的有机物，挽救许多人的生命。以小剂量的电离辐射对食物进行辐照加工，可破坏细菌的DNA和细胞膜结构，阻止生物的复制或功能，但不会使食物有放射性。这种技术可用于各种食物，从香料和调味剂，到水果和蔬菜，类似于巴氏灭菌法，无需高温，而高温会损害粮食质量。

文字和照片：原子能机构新闻处Michael Madsen

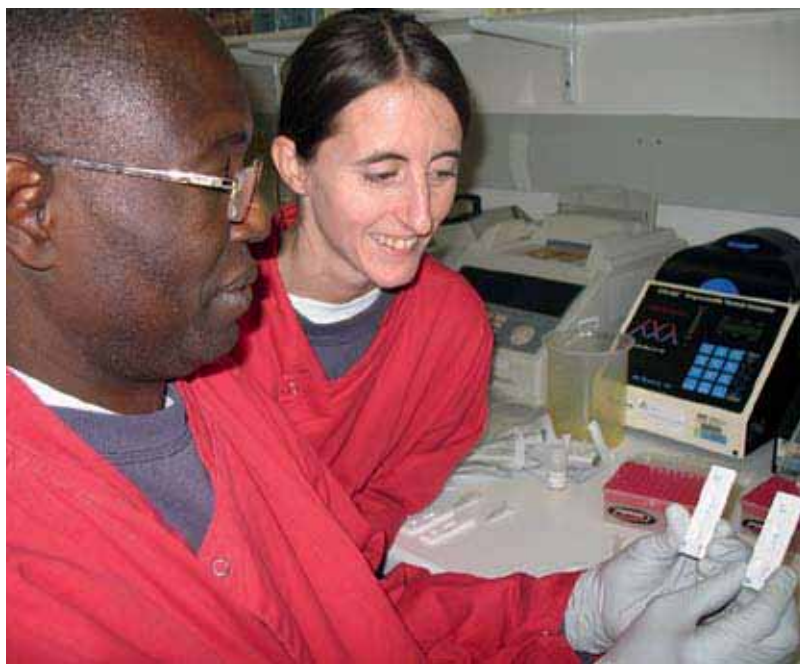
原子能机构与粮农组织 联合提高家畜产量



1 健全的畜牧生产和保健活动通过转让和实施利用核及相关技术的可持续畜牧生产系统，促进全球粮食安全的提高。



2 粮农组织/原子能机构联合帮助成员国通过及早、快速地诊断和防治跨界动物疾病，提高家畜生产率。及时的行动能够保护农民的生计和防止疾病的蔓延。



3 诊断和防治平台的开发、人员能力的建设以及可持续的技术转让，使国家兽医服务机构能够帮助农民快速识别和防治疾病。



4 2011年在全球范围内消灭了牛瘟，但与家畜疾病的斗争并未取得胜利。原子能机构、粮农组织、国际兽疫局及其他伙伴继续与小反刍动物瘟疫、禽流感、口蹄疫、羊痘、裂谷热、锥虫病和非洲猪瘟等家畜疾病做斗争，以提高动物和公众健康。

文字：原子能机构畜牧生产与保健科Hermann Unger；照片：原子能机构畜牧生产与保健科和原子能机构新闻处Petr Pavlicek

扑杀采采蝇， 原子能机构帮助埃塞俄



1 在埃塞俄比亚的南部大裂谷，人们使用公牛耕地。多年来，这块土地仅为林区。以前把这块土地用于农业是不可能的，因为采采蝇杀死该地区所有家畜。



2 采采蝇携带引起动物锥虫病的寄生虫，在吸食家畜血液时传播这种萎缩病。许多家畜死于这种疾病，而其他家畜也因太虚弱而不能用于耕地和运输，且产奶量有限。



3 2009年，在原子能机构的支持下，由政府运作的“南部采采蝇根除项目”启动，开展了大量利用杀虫剂扑杀采采蝇数量的活动。采采蝇数量目前已减少了90%。



4 采采蝇被扑杀后的效果在整个地区明显可见。乳制品现可在市场上大量供应，到处可见健康的家畜在耕作和运输。为了可持续地保持这种效果，单靠扑杀是不够的。

改善畜牧业

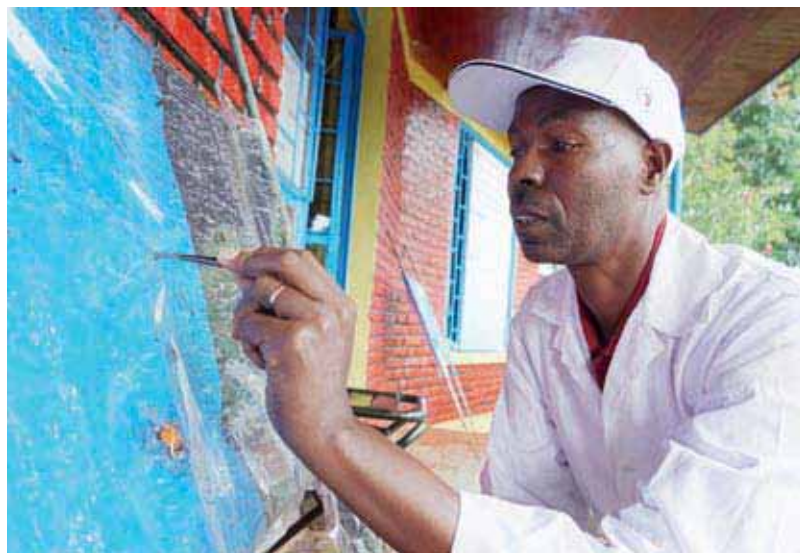
比亚为根除采采蝇做准备



5 “南部采采蝇根除项目”的目的是在2.5万平方公里的区域内消灭采采蝇。为实现此目标，需要结合昆虫不育技术。此种虫害防治形式利用辐射使雄性采采蝇失去生育能力，然后在专门的饲养设施大量繁育这种不育雄蝇。



6 在对采采蝇扑杀后，每周通过飞机将数以千计的不育雄蝇释放到Deme盆地的采采蝇感染区。这些不育雄蝇与野生的雌性采采蝇交配，但不会繁育后代。经过一段时间，野生采采蝇就会被根除。



7 在Deme盆地附近的索多社区，“南部采采蝇根除项目”小组对此采用昆虫不育技术项目取得的成功进行监测。他们在不育雄蝇释放区捕捉采采蝇，然后利用一系列专门的技术，判定捕捉的不育雄蝇在数量上是否超过野生雄蝇。



8 大范围扑杀采采蝇活动一旦在阿尔巴门奇地区取得充分进展，便饲养足够数量的不育雄蝇，然后通过飞机释放到目标地区。为确保长期有健康和足够的家畜用于耕作，根除采采蝇是必不可少的。

自“南部采采蝇根除项目”于1997年启动以来，原子能机构一直在为该项目提供支持。
文字和照片：原子能机构新闻处Louise Potterton和Petr Pavlicek；粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处Andrew Parker

加大成果产出，



1 技术合作旨在构建成员国安全利用核技术解决当地需求和全球问题并促进国家发展的人力和制度能力。



2 原子能机构的技术合作（技合）计划是原子能机构向成员国提供能力建设服务的主要机制。该计划支持为成员国可持续的社会经济发展而安全和可靠地应用核技术。

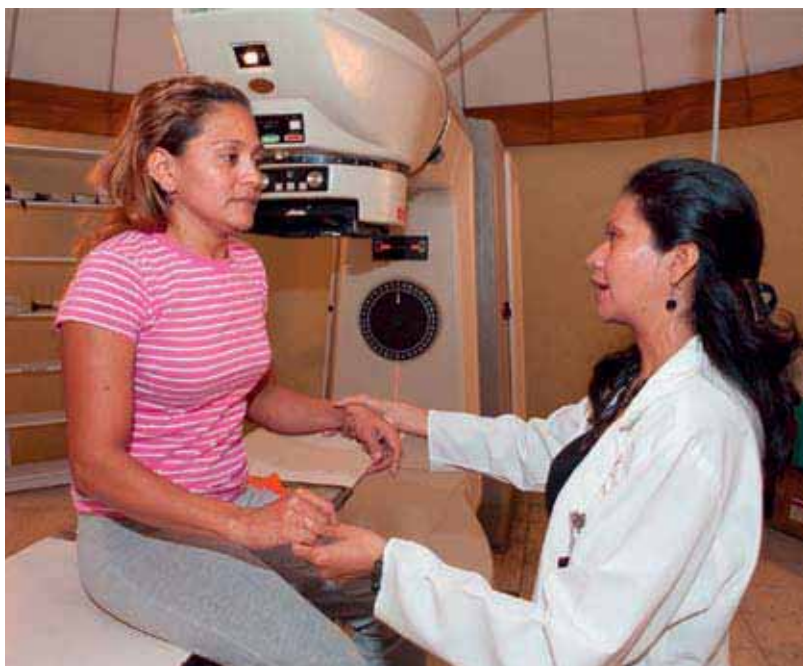


3 技合计划的总体战略框架由原子能机构主要文件中的相关规定确定。多年度技合计划的战略方向由原子能机构的成员国提出，更具体地说，由相关咨询和管理实体提出。



4 技合计划着重于：改善人体健康；支持农业、农村发展和粮食安全；推动水资源管理；应对环境挑战；协助可持续能源发展，包括利用核能发电；促进安全和安保。

促进和平与发展



5 通过技术合作计划开展的人体健康项目旨在提供重大疾病的防治、检测和治疗的能力和基础设施。这些项目也为营养计划的规划和评价提供支持，并帮助制订辐射剂量测定和癌症治疗的质量保证计划。



6 原子能机构与联合国粮农组织合作，帮助成员国利用核技术生产更多、更好和更安全的粮食，同时促进农业资源的可持续利用。



7 原子能机构通过技术合作计划向成员国提供诸如将有助于成员国更好地了解和管理水资源的同位素水文学等核技术信息和技能。



8 技术合作计划还为关注环境问题和活动的许多项目提供支持，例如对大气污染物的治理，识别海洋中的有害藻花，监测农业污染物及减少杀虫剂残留物等。



9 技合计划通过与成员国协商制订，以利用基于结果的管理方法来确定优先发展需求。



10 国家技合计划通常准备解决“国家计划框架”中所确定的优先领域。“国家计划框架”是一种为原子能机构与成员国之间的技术合作提供参考框架的计划制订工具。

照片：大使、常驻国际原子能机构代表Colin Scicluna博士阁下与原子能机构副总干事、技术合作司司长夸库·安宁签署马尔他“国家计划框架”。



11 通过与各成员国、联合国机构、研究机构和民间团体形成的伙伴关系而开展的协作努力，确保各项互补活动的协调和优化，对强化最终成果和确保技术合作计划潜在最佳社会经济影响的当前发展问题做出更高效的国际响应。



12 技术合作计划主要通过人力资源的能力建设活动来实施。通过专家工作组访问和专家会议、提供进修和科学访问以及举办专门培训班，为能力建设提供支持。

2012年，1600多人从进修和科学访问计划中受益，3000多人通过培训班增强了他们的知识。

文字：原子能机构技术合作司Hazel Pattison；照片：原子能机构

原子能机构“和平利用倡议” 推动的进步与发展



1 图为参加“东欧研究堆倡议”团组进修培训的1名学员2013年10月在维也纳理工大学的原子能研究所（Atominstitut）学习如何启动TRIGA MARK II研究堆。迄今，已有53名学员通过此进修计划得到培训。“东欧研究堆倡议”联盟和培训课程是在原子能机构地区技术合作项目下开展的，进修计划获得技术合作和“和平利用倡议”的资金支持。“和平利用倡议”资金还用于扩大其他地区的进修和联盟概念。（照片：Atominstitut）



2 通过“和平利用倡议”，原子能机构一直在帮助成员国开发必要的基础结构，以支持安全、可靠和可持续的核电计划。原子能机构的技术援助包括举行涵盖19个基础结构问题的技术和专家会议，以及进行“综合核基础结构评审”工作组访问。



3 基于原子能机构里程碑方法的一套电子学习课程帮助新加入国家了解与发展国家核基础结构相关的问题。根据“和平利用倡议”在韩国的资金支持下完成的头5个学习模块主要涉及管理、人力资源开发、利益相关方参与和建设管理。这些学习模块可从以下网址获得：
<http://www.iaea.org/NuclearPower/Infrastructure/elearning/index.html>



4 “和平利用倡议”资金还被用于支持乏燃料及相关贮存系统部件的极长期贮存工作情况的研究，包括对干法贮存混凝土系统的长期完整性的研究。图为专家利用LaBr₃和NaI (TI) γ 探测器实验设备，正在检查阿根廷恩巴尔斯核电站干法贮存设施的乏燃料密封完整性以及钢筋混凝土竖井的结构完整性。（照片：CNEA/NA-SA）

文字：原子能机构核能司Bruna Lecossois和Elisabeth Dyck；照片：原子能机构

和平利用的应用程序

原子能机构“和平利用倡议”使120多个发展中国家受益，它帮助这些国家利用核技术促进农业生产；诊断、防治和根除威胁家畜、减少家畜单产和收入以及妨碍家畜贸易的疾病；管理动物营养及改进家畜繁育与健康。利用这些多用途技术，解决土壤侵蚀和土地退化问题。利用通过同位素及核应用产生的数据，制订跨界水资源可持续利用的战略。利用核医学和显像技术，挽救生命、恢复健康和减轻病痛。

原子能机构“和平利用倡议”旨在与国家当局共同实施这些项目，美国是支持

该倡议的原子能机构成员国之一。美国常驻维也纳国际组织代表团开发了免费使用的“神奇的原子”应用程序，以加强原子能机构“和平利用倡议”活动。

该应用程序可从苹果专卖店以及谷歌播放器专营店获得，有关网址是：

“神奇的原子”视频：<http://www.youtube.com/watch?v=74qiRcb0mZA>

Google播放器上的“神奇的原子”：<http://goo.gl/GbQtUI>

iTunes播放器上的“神奇的原子”：<http://goo.gl/j8hNaJ>



《国际原子能机构通报》应用程序

《国际原子能机构通报》是原子能机构的旗舰出版物，目前以六种语文版发行，为季刊。

该刊对原子能机构正在如何帮助各国利用核技术改善健康、繁荣和环境可持续性提供深刻见解。

通过iPad应用程序 (IPAD APP) 或在线期刊 (ONLINE MAGAZINE)，均可浏览《国际原子能机构通报》。

可发邮件订阅，新的一期一旦准备就绪即可收到电子邮件通知。

也可在以下网址注册申请：www.iaea.org/bulletin。

通过运行安全评审组帮助成员国

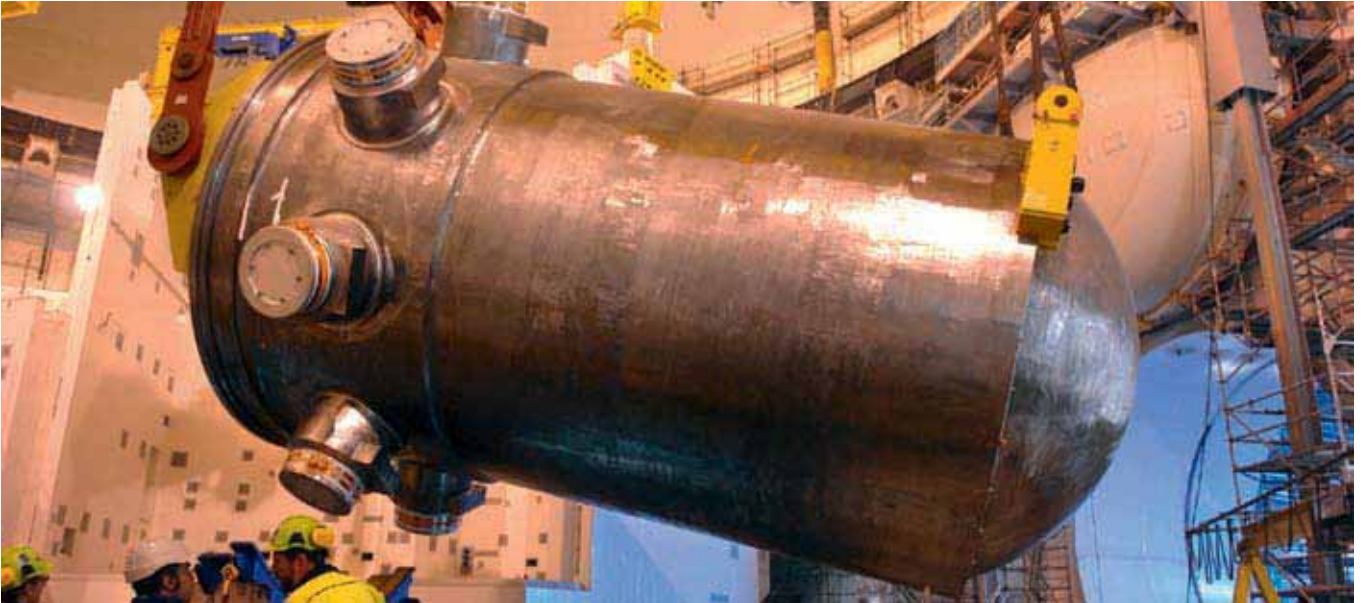


提高核安全是永无止境的追求，原子能机构帮助成员国实现更高安全水平的更重要的努力之一是运行安全评审组计划。在运行安全评审组访问中，原子能机构负责协调对核电厂运行安全实绩进行评审的国际专家组。2013年6月14日，原子能机构迎来运行安全评审组成立30周年。

1983年，原子能机构对韩国古里核电厂进行了首次运行安全评审工作组访问，在随后的30年里原子能机构总共进行了174次运行安全评审组访问，对34个国家的103个核场址进行了评审。

照片：2011年6月，运行安全评审组成员访问捷克共和国杜克瓦尼核电厂
文字：原子能机构Peter Kaiser；照片：原子能机构P.Pavlicek

展望未来：



- 1 核能在可持续全球能源供应中起着重要作用，因此需要在技术上和体制上进行创新。原子能机构通过各种国际合作活动，促进将产生更高效、更经济和更可持续的先进反应堆技术的创新。全世界超过80%的在役核电厂采用轻水慢化和冷却的反应堆，这些反应堆通常称作轻水堆。一些国家正在开发或建设先进轻水堆，以满足未来的能源需求。

照片：最近在建的轻水堆之一——芬兰奥尔基洛托3号机组正在安装反应堆压力容器（芬兰工业电力公司）。



- 2 利用快堆燃烧每千克铀产生的能量可比现有技术高60~70倍。采用快堆和乏燃料再循环的闭式核燃料循环可提高天然铀的利用率，并减少长寿命放射性废物的数量。快堆的实例包括自2011年7月投运的中国试验快堆，以及在建的印度原型快中子增殖反应堆和俄罗斯BN-800快堆。

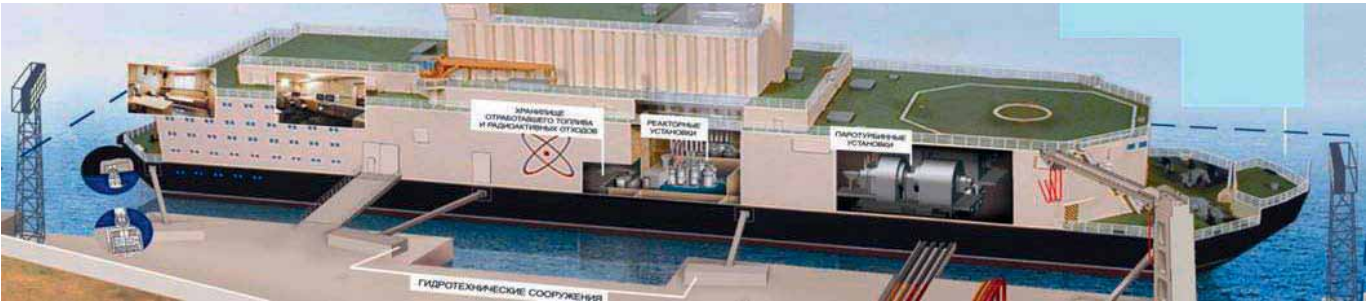
照片：施工中的俄罗斯BN-800钠冷快堆（俄罗斯国家原子能集团）

先进反应堆



3 其他先进反应堆技术，如高温气冷堆设计，可提供高效的发电。在更长的时期内，它们还可提供经济的高低温工艺热源，用于核能制氢及核能海水淡化应用。为推动这项技术在全球范围内正在开展一些国际研发项目以及电力项目。

照片：2012年12月，世界首座原型高温气冷堆项目——石岛湾1号机组在中国开工建设（核能与新能源技术研究院/清华大学）



4 各国对中小型反应堆的兴趣在不断增加，在一定程度上因为它们允许在一段时间内更少和更灵活的增量投资。“小型”系指容量小于300兆瓦(电)，“中型”系指容量在300兆瓦(电)~700兆瓦(电)之间。目前处于不同研发阶段的创新型中小型反应堆概念大约有45种。图中所示为可在未来10年内部署的部分中小型反应堆概念。

文字：原子能机构核能司Bruna Lecossois

监测我们赖以

我们对自然资源的滥用、污染和气候变化，正在削弱自然系统适应更多压力来源的能力。事实上各种环境之间具有很大的相互联系性，一种环境的污染对所有环境具有影响。因此，为确保可持续的未来，对我们的环境的健康状况进行监测很重要。

虽然我们的地球70%被水覆盖，但是可饮用的淡水储备非常有限和宝贵。原子能机构利用同位素技术提取淡水“指纹”，了解淡水独特的水文学特征，例如年龄、运动、补给率、路径等。这些信息能够使决策者负责任地利用淡水储备。可以识别污染源，为指导决策者管理这一宝贵的资源提供帮助。


地球最大的资源是海洋，为全球数十亿人提供氧气、食物和生计。原子能机构对海洋健康状况进行广泛监测。科学工作者利用放射性示踪剂和其他同位素技术跟踪海洋污染物的来源和去向，并预测其未来影响。

生存的环境

原子能机构通过其环境实验室、水资源计划和技术合作计划，应用独特、多功能和成本效益好的同位素和核技术来了解确保可持续未来所需的许多重要环境机制。这些监测系统有助于成员国作出对生态负责任和有科学根据的发展决定。

我们的大气层保护我们免受辐射的伤害，在全球范围内传递热量，提供生命所需的淡水，大气的化学组成是全球气候变化的主要动因。原子能机构与世界气象组织合作，利用同位素追踪大气中水的运动。从示踪同位素中收集的数据输入到一个数据库，以帮助我们增加对降水的了解，并且作为制订世界较干旱地区的计划的宝贵工具。

用于环境影响评定的最有效工具包括了解放射性核素迁移及辐射对陆地和海洋生态系统影响的先进分析技术。原子能机构负责对环境放射性测量分析实验室的国际网络进行协调，在发生放射性释放或排放时，向成员国提供准确和快速的放射性核素分析。原子能机构的主要服务包括为世界范围内数百个分析实验室提供质量控制和校准的手段，以确保用于做出负责任的决策的数据的可靠性。

An illustration of a mountain range. In the foreground, a large, dark brown mountain peak is partially covered in white snow. A light blue river flows from the top of the mountain down a steep slope, winding through a valley filled with green coniferous trees. In the background, more snow-capped mountain peaks are visible under a pale blue sky.

全球气候变化正在使极地和积雪覆盖的山峰发生变化；这些资源代表数亿人所依赖的大量和宝贵的淡水储备。原子能机构通过协助成员国开发一个同位素利用项目以更好地了解永久冻土的消失、冰川后退和全球山积雪减少，正在为全球努力做出贡献。

当前，全球二氧化碳排放导致海洋酸化，对海洋生物造成巨大压力，并对海产品资源的未来构成威胁。原子能机构运营的海洋酸化国际协调中心致力于海洋酸化全球行动的交流、促进和推动工作。

文字：原子能机构新闻处Michael Madsen 照片：iStockphoto.com

主要撰稿人

天野之弥

Luis J. Araguás Araguás

Carl Michael Blackburn

Aabha Dixit

Elisabeth Dyck

Brian P. Forster

Jorge Hendrichs

Sasha Henriques

Rafael Argiles Herrero

Joanna Izewska

Peter Kaiser

Pierre Jean Laurent Lagoda

Bruna Lecossois

Michael Amdi Madsen

Victor Mezapov

Najat Mokhtar

Andrew Parker

Thomas Pascual

Hazel Pattison

Louise Potterton

Elisabeth Röhrlich

Rodolfo Quevenco

Christine Slater

Hermann Unger



“原子用于和平” 演讲

……仅从士兵手上取走原子武器是不够的。必须将它交给那些知道如何拆除其军事装置并加以改装以适合和平用途的人。

……如果原子军事装备继续增加的可怕趋势能够扭转，这个巨大的破坏力量便可以发展为增进全人类福祉的巨大恩惠。

……原子能所产生的和平力量并非未来的梦想。事实证明，那种能力就存在于今日。

……原子能机构更重要的职责，是制订可以把这种可裂变材料用于人类和平事业的措施。