



在面临严重的环境挑战的世界里，核技术不仅能够帮助充分利用自然资源，而且保护环境。国际原子能机构为协调这一领域的多重努力，已经组建了一个部门间工作小组。

聚焦 环境问题

安娜·玛丽亚·塞托和
沃纳·布尔卡特

地球环境的可持续性已经成为我们这个时代所面临的巨大挑战之一。

由人口的日益增长所造成的人类足迹的扩大，以及消费模式的改变，使地球的生态系统及其自然资源变得过度紧张。

越来越引起人们警觉的一个理由是，联合国经济和社会事务部公布的统计数字预计到2050年全球人口将超过90亿，对粮食、水、能源及其他自然资源的需求也会相应增加。

有关人口增长的这些数字与联合国的“千年生态系统评估”研究密切相关。来自全球的1350多位专家参加了这项研究。这项研究详细地分析了人类所面临的各种挑战的严重性：能源需求上升，气候变化加剧，供水短缺，沙漠化严重，土地资源受到威胁，海洋环境及其自然资源承受的压力增加。存在问题的其他领域包括污染废物量增加，空气污染恶化。

虽然处于这种可怕的情景中，但是人类的智慧和进步仍提供了值得乐观的理由。对于“千年评估”研究所列出的这些威胁，最新核技术不仅能够帮助解决，有时甚至提供立即的答案。

随着世界各地对于能够减轻我们对化石燃料依赖的各种能源的评价，越来越多的国家现在开始考虑核电方案。此外，其他核技术在评价、缓解和预测环境影响中也起到了重要的作用。

事实上，核技术能够帮助跟踪水源和水的移运，以更好地管理水资源。在土地管理方面，核技术能够帮助量化固氮量。固氮是一个过程，它使大气氮在某些植物物种（例如三叶草、紫花苜蓿、大豆、豌豆和花生）的根瘤中变为肥料氮，从而无需花很多的钱施更多的化肥。

核技术能够帮助测量种植系统或放牧系统中水和养分的摄取率、存储率和循环率，实施能够加强土地保护和管理以及土

推动《21世纪议程》

《21世纪议程》是由联合国系统机构、政府以及涉及我们的环境影响的社会、经济和人类发展各方面的重大集团在全球、国家和地区采取的一项综合行动计划。1992年第一次地球高峰会议通过的文件包含40章，相关标题按主题分“组”。

目前，许多核技术正在以不可胜数的、甚至常常是未预见到的方式促进可持续发展。例如，被称为“昆虫不育技术”的方法成为虫害综合防治计划的一个主要组成部分。核分析技术有助于科学地评定海洋环境的污染，同时各种形式的同位素在研究地壳深处的淡水资源中起到重要作用。在波兰的酸雨斗争中，在秘鲁以及塞内加尔社区提高儿童的营养中，等等，核技术对社会发展的贡献不胜枚举。

这些只是核科学技术在可持续发展的基本层面上帮助解决实际问题的一些方面。

安全、和平地利用核技术，突显了国际原子能机构在推动实现《21世纪议程》的宏伟目标中的重要作用。

地中确保粮食安全和环境可持续性的成分的管理实践。

国际原子能机构建立了与环境直接和间接相关的广泛计划。在对这一领域广泛的积累经验进行评估后，国际原子能机构组建了一个专门环境焦点小组来审视这些问题，以加强原子能机构的环境项目组合，作为部门之间直至2011年的中期战略的一项活动。

国际原子能机构与环境

国际原子能机构在环境领域的参与范围在于利用核技术，可持续地使用和管理自然资源，保护和了解环境。环境焦点小组归纳出3个主要环境目标，来指导原子能机构经常计划和技术合作计划的规划和制定。三个目标是：

来自另一个时代的实验

安娜·玛丽亚·塞托

2006年是世界著名的英国非放牧草地实验150周年。这项实验已被用作各种科学观察的宝贵资源，在它的引领下，研究论文源源不断地提出。它是此类生态实验时间最持久的，体现了调查外部因素对种群动态学影响的长期研究价值。

非放牧草地实验于1856年启动，地点在一块至少有100年一直用作牧场的牧草地。这是一块人们当时在英格兰南部发现的已经近乎消失的典型牧场。这次实验是由John Lawes和Henry Gilbert发起的，目的是研究无机肥料和有机粪肥对牧草产量的影响。这块植被成分均匀、土壤类型的田地最初被分成20块大致宽20米、长60米的小块田地，其中一些在20世纪初又被再分。确定了各种施肥方案，并且沿用至今，定期实施。还有三块根本不用施肥的对照田地。这些田地每年进行牧草切割，通常是在6月，

第二次是在秋季。

在几年内，Lawes和Gilbert观测到施加某些肥料会使产值增加，从而证实了他们的假设。不过，他们也观察到，在施肥田地上生长的植物物种显著的减少。

目前对这些施肥田地进行比较的结果，更是引人注目。经过了150多年的治理，非放牧草地社区现在代表着各种各样的草场类型。在品种的丰富性、初级净生产量和土壤现状方面显示出不同。一些田地上散播着五颜六色的小花，一些田地上毛茸茸、绿茵茵的，还有一些田地就像是铺了一层植被地毯。特别引人注意的是，品种的多样性显著不同：未施肥田地上有多达五、六十个物种，而一些施肥田地上的植物品种只有两三种。概述地说，给的养分越多，得到的品种就越少。

第一次遇到这种结果的大多数人都会有

- ① 保护人类和生态系统免受电离辐射；
- ② 优化核技术的环境影响；
- ③ 促进自然资源的可持续使用和管理。

现在已成立一个部门间小组来加强国际原子能机构为实现这些目标所做出的协调努力。

目标1——保护人类和生态系统免受电离辐射

核能的利用具有明显的环境优势，例如生产能源时，产生较少的二氧化碳排放量。存在的中心问题是确保核能的利用及

其他核应用不对人类和环境产生不可接受的危害。核能、核应用和天然存在放射性物质都会产生不利的有害影响，国际原子能机构的计划正在从几个层面上解决这个问题。

国际原子能机构正在积极参与确保核设施（例如反应堆、燃料循环设施、矿山和矿石加工厂）的正常运行、关闭和退役，确保其他放射性物质的适当操作，从而限制放射性的环境排放。

国际原子能机构从事的另一个领域是放射性废物的适当管理和污染场址的补救。环境的放射性污染是由于核能的和平应用与军事应用产生的，需要及时和有效

非放牧草地实验是一次关于如何提高生产率和破坏多样性或如何找寻长期影响和可持续性的科学教训。

这样惊奇的反应：我们往往关注肥料对农作物产量的短期正面效应，而很少重视这些肥料对物种多样性的长期负面影响。

据非放牧草地实验的专家Keith Goulding说，150多年积累的丰富资料，已使我们能够探究一些意想不到的领域。一些科学家对牧草样品上的放射性元素进行了分析。他们能够识别来自核试验的铯，并且因为使用敏感设备，他们可以准确断定来自哪次核试验。进一步的研究包括对其他大气污染物进行试验，以及检验气候变化对生态学的影响。

最近几年中，科学家们注意到，为适应某种特定土壤类型的限制，邻近田地上的植物品种一直在演变。他们正在着眼于“基因瓶颈”迹象及其对多样性的影响。

科学家们一致认为，由于该项目具有长期性，因此无法评估今后还会在哪些方面



非放牧草地实验鸟瞰图。
照片: Rothamsted Research

所发现。非放牧草地实验专家Jonathan Silvertown说：“长期的实验教会我们，研究某件事的时间越长，意想不到的事情就越多。”

这些长实验时间是了解未来生态问题所必不可少的。Goulding博士认为：“短期的试验对于回答专门问题很有帮助，但是如果 we 想发展真正可持续的系统，我们就要从长远来着眼于它们。”

的管理。

为此，需要准确地评估放射性污染，同时向成员国提供各种方法和技术，使残余物和废物的环境影响减至最少。

国际原子能机构还在参与研究决定放射性物质通过环境转移的根本过程，以及辐射对人类与环境的影响。

目标2——优化核技术的综合环境影响

核技术的若干应用能够在解决发展和环境需求中发挥关键作用。但是，核应用较非核技术应用的环境优缺点也需要加以考虑，国际原子能机构的计划也述及这个

问题。

国际原子能机构一方面促进可持续地利用核能发电及其他应用，包括氢生产和海水淡化；另一方面，也帮助评估核技术利用的负面环境影响（例如冷却核电站需要使用大量的水，矿石开采造成污染，等等）与环境有利因素（例如使用核电站排放较低的二氧化碳）之间的综合平衡。

目标3——促进可持续地利用和管理自然资源

国际原子能机构工作的目的在于确保在适当的情况下，将核技术用于改善自然资源的管理和更好地、科学地了解环境过程。

国际原子能机构与 联合国环境规划署： 在加勒比地区通力合作

对于加勒比地区小的岛国和沿海国而言，利用海洋资源在国民生产总值中占到多达60%。在整个加勒比地区，人口过剩与争夺沿海土地的使用使人们担心，进入海洋环境的家庭废物和工业废物，对海产品和服务的质量产生影响。

国际原子能机构的一项2007—2010年项目，涉及加勒比地区的所有成员国。该项目旨在利用核技术解决这些问题，国际原子能机构正在与联合国环境规划署以及来自法国、意大利和西班牙的技术合作对应方合作实施这一项目。

作为“利用核技术解决加勒比地区沿海地区管理问题”这个项目的一部分，科学家们正在利用天然放射性核素研究海洋沉积物、浅海地区和湿地中的污染物。特别关注的一个领域是，利用放射性示踪剂跟踪进入食物链并且可能威胁当地居民和旅游者健康的污染物的踪迹。

沿着这条路线，在促进环境的可持续性管理和保护的其他联合计划和项目中，国际原子能机构与联合国系统中的其他机构和世界银行统一制度一起开展通力合作。

2007年4月，在促进综合沿海地区管理以及发展和提高国家和地区帮助减少大加勒比地区沿海和海洋区域的能力方面，国际原子能机构与联合国环境规划署-加勒比环境规划署区域协调股签署了一项正式合作谅解备忘录。

参加该项目的成员国包括哥伦比亚、哥斯达黎加、古巴、多米尼加共和国、危地马拉、海地、洪都拉斯、牙买加、墨西哥、尼加拉瓜、巴拿马和委内瑞拉。

例如，放射性同位素和稳定同位素可用于促进自然资源的可持续利用和管理。同位素的利用还可以提高对自然系统或人工系统的了解，尤其是能够从过去发生的事件预测全球的未来趋势，或者进行全球的资源评估。核能在这领域的应用确实相当广泛，国际原子能机构的计划通过以下各种核应用，直接服务于这个目标：

- 空气质量的监测、评估和保护；
- 减少对水资源的威胁；
- 提高土地生产力(例如，用于农业目的和工业原料的萃取)；
- 减少化学品在农林资源中的使用；
- 可持续地利用能源(例如地热能、水力等等)发电；
- 提高对自然现象的预测和了解(例如预测气候变化和模拟碳通量)；
- 管理海洋环境。

结论

现代社会需要在两种迫切需求中保持平衡：设法满足人口增长和老龄化的需要与为子孙后代保留地球资源及其环境。在公众对环境的担忧达到空前的水平时，使环境退化和气候变化这些隐约可见的幽灵后退，需要将能源、自然资源和人类健康联系起来的综合解决方案。

作为这些解决方案的一部分，在增加世界粮食和能源产量方面，以及在以最少的环境影响管理自然资源方面，核技术是至关重要的组成部分。为此，国际原子能机构与其他伙伴合作，在确保成员国的需求得到满足的同时不损害地球及其子民的未来方面，能够起到特别的作用。 ☼

安娜·玛丽亚·塞托和沃纳·布尔卡特是国际原子能机构副总干事。电子信箱：A.Cetto@iaea.org和W.Burkart@iaea.org。