

# 原子能用于和平：扩大核技术的收益

通过 IAEA 支助的项目，

有益的核技术正在帮助各国实现其发展目标

在过去 40 年里，一种称作牛瘟或牛疫的疾病一直困扰着非洲农民，夺去了数以百万计的牲畜生命，严重损害了农场的生产和收入。尤其是 80 年代，牛瘟曾在非洲各地家畜中频频爆发。

今天的情况已有了很大的不同。在出现过牛瘟的 18 个非洲国家中，眼下只有两个国家还存在着这种疾病的迹象。在这一显著转变中起作用的是一场应用新的以核为基础的检验技术的泛非运动。该技术是由国际原子能机构 (IAEA)、联合国粮农组织 (FAO) 和联合王国的一家实验室于 1987 年联合开发的。这项应用从根本上提高了与牛瘟作斗争的疫苗接种运动的效力，使非洲国家能够宣告它们已经摆脱了这种疾病的困扰。这些国家的兽医们得到了来自 IAEA 的技术合作计划和一项 FAO/IAEA 协调研究计划的支助。他们得到了必要的检验药盒、设备、培训和技术援助，因而可以确保各国的兽医实验室正确使用这项技术。整个非洲的参加实验室现在已掌握了进行有效的检验所需要的专门知识和技能。

这一项目的成功正导致世界其它地区开展类似的工作。全球性的消灭牛瘟战役已

经打响，目标是在今后 20 年内根除这种疾病。在一个为期 4 年的 IAEA 技术合作项目名下，FAO/IAEA 在非洲的工作所开发的这些技术，将是西亚的监视和防治牛瘟工作的组成部分。那里的国家正遭受着由于动物死亡造成的数以百万美元计的损失。这项 IAEA 区域项目旨在帮助这些国家在世纪之交根除牛瘟。

以上所说的消灭牛瘟一事，只不过是说明国际的和各国的科学家如何通过 IAEA 支助的技术转让项目共同工作，使人民获得实惠的一个例子而已。同样，在其它领域——例如医学、环境保护和食品保藏——有近 1300 个 IAEA 支助的项目正在全世界作出重要的贡献。本文介绍通过 IAEA 这个渠道合作进行的、旨在扩大有益核技术所及范围的那些项目的类型，以响应成员国对技术支助和技术援助日益增长的需求。

## 国际核合作的演变

在 50 年代初，国际社会开始意识到原子能的和平利用可以为经济和社会的发展提供一些极好的机遇。对大多数国家来说，越来越明显的是，通过国际社会齐心协力和广泛的努力，这些机遇可以非常有效地变为现实。

在这种背景下，联合国大会于 1954 年

钱积惠和  
Aleksander  
Rogov

钱积惠先生是 IAEA 主管技术合作司的副总干事，Rogov 先生是该司职员。

通过 IAEA 支助的项目，例如在医疗保健、水管理、农业和工业领域的项目，世界上许多国家的人民看到了核技术给他们的生活带来了实惠。（来源：J. Aranyossy 和 V. Mouchkin, IAEA）



12月4日一致通过了一项“原子能用于和平”的决议，表达了人们希望立即建立一个国际性的原子能机构，为全世界将原子能用于和平目的创造条件，并鼓励在进一步开发和实际使用原子能造福人类方面进行国际合作。

1957年IAEA刚成立时，只有少数几个国家拥有核研究，尤其是核的实际应用方面的知识和经验。1955年8月在日内瓦召开了第一次国际和平利用原子能会议，有73个国家的科学家和工程技术人员出席，参加国中能提交核科学技术报告的不到一半，其中只有12个是发展中国家。

在构思IAEA的《规约》时，许多政府旨在建立一个各国能通过它接受有关和平性质的核研究与核应用的多边技术援助的国际机构。《规约》规定了国家接受此种援助的一系列条件，其中包括：项目的有用性，包括科学技术方面的可行性；规划、基金和技术人员是否足以确保该项目得到有效的实施；以及已拟定的供操作与贮存材料及运行设施用的健康与安全标准是否充分。

回溯到1957年，那时的技术援助活动的基础是相当薄弱的。合作的范围相当有限，主要涉及核动力及其燃料循环方面，还有少量的辐射应用。几乎没有一项和平目的的核工艺技术已经达到了能够被有效地用于实际应用的成熟程度。那时，多数发展中国家同样还未达到能够有效地应用核科学



和核工艺技术的地步。还应提到的是，在这个初创阶段，参与技术援助过程的三方——即捐赠国、受援国和 IAEA——谁都不具备进行政府间多边合作所需的经验和行政管理办法。

今天的情况已大不一样了。IAEA 的多数发展中成员国已经掌握了许多核研究和核应用领域的知识和经验，主要是与人类基本需求相关的领域。已经建立了多种技术转让机制，其有效性在不断地受到检查。IAEA 的工作差不多覆盖了核能和平应用的一切方面，各国对接受技术援助的兴趣也在不断增加。

## 重点和需求

各国正在接受的技术援助有哪几类？从 IAEA 技术合作计划的年度总支出额看，与粮食和农业方面的核应用有关的项目所占份额最大，1994 年约占总支出额的 22%。在发展中国家里，与核有关的技术在诸如植物育种、土壤肥力研究、昆虫与虫害防治、动物生产和健康，以及肥料效率和农药与残留物去向的研究等领域得到了广泛的应用。此外，食品辐照技术正被越来越多的人用作防止农产品变质的有效措施，用作控制与多发的食物传播疾病相关的病原菌的方法，以及用作满足国际食品贸易中严格的检疫要求的方法。

人们感兴趣的另一个大领域是核技术在物理学和化学中的应用。这包括使用反应堆和粒子加速器进行科学研究和生产同位素；核仪器仪表的应用、维护和修理；以及放射性药物的制备和使用。1990—1994 年期间，这一领域的总支出所占的份额为 18%—25%。

人们兴趣很高的其余一些领域是核技术在工业和地学中的应用——例如，材料和产品的无损检验、辐照加工、水资源开发——以及与核有关的保健和治疗。目前在使用核技术诊断许多疾病（诸如利什曼原虫病、恰加斯病、碘缺乏症和镰状细胞性贫血）等方面，正在请求给予更大的支持。与

此同时，使用电离辐射治疗癌症正越来越引起人们的兴趣。目前 IAEA 在 29 个国家中有 40 个与放射治疗有关的技术合作项目。此外，各种核方法和核技术还被用于生物组织和医疗用品的灭菌，以及用于与营养及健康有关的环境研究。

需求发生变化的一个领域是核动力和核安全。尽管许多国家的核动力计划一直在压缩甚至停了下来，但人们越来越意识到核安全和辐射防护的重要性。因此，核动力方面的支出所占的份额已从 80 年代后期的约 12% 下降到了 90 年代的 6%，而核安全和辐射防护所占的份额一直在增大。正在得到资助的项目包括与下面这些活动有关的项目：加强各国的辐射防护基础设施；辐射工作者的职业安全；核设施的安全性；放射性废物的安全管理、贮存和处置；以及核的应急计划和应急准备。

按过去五年平均，IAEA 每年以专家服务、供应设备和培训等形式提供给受援国的技术援助，总价值约为 4000 万美元。过去 25 年总计，供 IAEA 技术合作计划使用的基金累计接近 6.9 亿美元。

## 使收益更大

正如防治牛瘟一例所显示的那样，在 IAEA 帮助下开发和应用的的大量技术，正在对解决严重束缚社会和经济发展的的问题做出重大贡献。下面再举一些例子，也许能有助于说明可利用 IAEA 援助的场合非常多。

**水资源。**30 多年来，水资源的评估和开发一直是 IAEA 的一个重要活动领域。核与同位素技术在水文学调查中起着非常重要的作用。目前在委内瑞拉就正在实施一个水资源项目，IAEA 的科学家正在帮助加拉加斯的地方水资源主管部门研究一个蓄水层的潜力，以便为当地的居民、农业和工业提供更多的用水。由于加拉加斯人口迅速增长已导致水的供应短缺近 20%，因此必须找出更多的水资源。这项研究将帮助委内瑞拉当局作出如何最佳地使用该蓄水区及如何

保护该水层中的水免受污染的决定。

**动物健康与生产率。**亚洲的水牛和黄牛主要吃稻草和野生的草。然而，这些食料是很难消化的，蛋白质、能量和矿物质的含量也有限，不足以达到均衡饮食所需的量。营养不良严重地影响着动物的产肉、产奶和服役能力。IAEA 和联合国开发计划署 (UNDP) 通过由它们联合支助的项目，给印度和印度尼西亚提供了利用同位素研究饲料消化过程效率的援助。结果找到了用当地材料补充草或稻草的最佳组合。

在上述两国，这种喂食添加饲料的方法效果非常好。例如，印度最大的牛奶合作企业 1989 年收购的牛奶总量增加了 30%，价格却比用喂食其它添加饲料的方法生产的牛奶便宜 25%。

**工业中的质量控制。**无损检验 (NDT) 技术已被广泛用于工业和制造工艺的质量控制。在拉丁美洲和加勒比地区，1983—1994 年间实施了一项 IAEA 支助的覆盖 18 个国家的 NDT 区域性项目。总的目标是主要通过培训支助帮助它们建立独立地应用 NDT 的能力。

一批独立的专家于 1994 年进行的评价表明，该项目在给该地区提供促进该地区工业化的重要技术手段方面已经起到了作用。这一手段使当地工业获得了发展，并能取代以往来自该地区以外的 NDT 服务。这个目标标志着该地区自身的技术开发工作已经发生了重大的变化。在前几年，请该地区以外专家讲课是传播 NDT 技术的主要模式。通常是举办地区性培训班，一般是参加该项目的每个国家派一人参加。逐渐地，主要模式从聘用外部专家变化到聘用本地区专家，进而发展到在各自的国家内聘用本国专家独自授课。

**保健。**核及其相关技术在保健和治疗方面起着特别重要的作用。放射免疫分析就是此类重要的诊断手段之一。在 IAEA 的支助下，已经在非洲、亚洲和拉丁美洲建立或扩建了 250 多个放射免疫分析实验室，并向它们供应散装药剂。这使得受援国能够提供涵盖诸如激素、维生素、酶甚至一些肿瘤标志

物等重要物质的临床诊断服务，价格也能接受。费用是每检验一份患者样品不到 50 美分，平均地说，这是采用完全商业化的药盒所需费用的十分之一。在一些国家中，所需要的某些初级试剂已能在当地生产，因而每检验一份样品所需的费用更低。比费用低更为重要的是，目前已有许多人可以获得可靠的诊断性检验，而这种检验对于改善人们的卫生保健和治疗能起关键的作用。

## 未来的方向

在其正在执行的和已有规划的计划中，IAEA 正在越来越多地把重点放在费用效果较好的项目上。这样的项目有的能产生重要的社会经济效益，有的对于一国的发展具有持久的和环境有益的影响，有的则能清楚地证明供最终用户使用的核应用的价值。IAEA 的所有成员国一直坚决支持使技术合作朝着以效果导向的方向前进的这种转变。例如，在 1994 年 9 月召开的 IAEA 技术合作政策审查研讨会上，许多政府的代表就对它们非常有价值的项目的具体实施办法向机构提出了许多宝贵的建议。

毫无疑问，IAEA 技术合作计划今后所面临的主要挑战，是能否获得有效地实施已批准项目的足够经费。就其筹集基金的基础而言，IAEA 所处的地位远不如大型的双边和多边机构。正因为这样，过去 5 年内给 IAEA 技术合作计划的捐款一直呈下降趋势，许多好项目不得不面临得不到资金的窘境。为了应付这种情况，IAEA 已经采取了一些行政的和计划方面的措施，尽量使其有限的基金产生最大的效果。

这些努力是 IAEA 提高计划的效率和吸引更多基金这样一些措施的组成部分，总的目的是使 IAEA 能增强其对不仅运转得很正常而且明显地有效果的技术转让活动的支持。IAEA 作为全球核合作的主渠道，具有很高水平的技术人才和经验，可以设计和执行对国家的可持续发展产生长期影响的众多项目。 □