

从梦想

几代人以前，原子能曾激起人们各种崇高而神往的梦想。他们梦想有一天原子能发出的电力便宜得能使世界各地的人们都能享用；汽车、火车和飞行器能不加油不停地运转；海水能被淡化；不毛的沙漠能变成绿洲。正如 David Fischer 在其内容丰富的 IAEA 发展史中所描述的那样，在为警报所烦恼的 40 年代，许多人当时强烈地醒悟到原子的黑暗面，以致在随后的 50 年代坚决支持利用其更光明的前景。温斯顿·丘吉尔视原子的和平利用为“世界繁荣的常流泉”。在当时的政治家和科学家中持他这种观点的不乏其人。

在战后岁月里存在的深深恐惧和严峻现实背景影响下，这些早期的梦想勾勒出原子能和平发展的必要性、大众形象和期望以及 IAEA 的作用。并非所有的梦想都经受住了时间的考验，有些过早地破灭了。但是，还有许多梦想在研究实验室、医院和农民的田地里被研究、追求和论证。它们产生了今日社会从中受益的持久成果。

过去几十年全球发生的一些重大事件和政治变革，大大地改变了这种情况，并在 IAEA 的和平核合作计划中留下了它们的烙印。切尔诺贝利事故、海湾战争、在伊拉克进行的各种检查、对全球变暖的担心、由“隐性饥饿”产生的种种健康问题、非



到新的现实

洲和拉丁美洲农业受到的威胁、对北极海和南太平洋以前的核废物倾倒场和核试验场的放射学安全的忧虑——所有这些事情都曾要求采取行动。它们检验了以核为基础的一些手段的能力和IAEA调动自己的和别的分析能力、实验室和技术资源来研究、解决和预防严重问题的敏捷程度。

正如最近这十年所呈现的那样，核技术像许多别的技术一样，愈来愈多地在商业和发展战线上，而不是在军事战线上接受考验。情况之所以如此，关键原因是世

界的全球安全环境发生了变化和人们愈来愈关注对地球的“可持续发展”构成的社会威胁和环境威胁。出席1992年在里约热内卢举行的联合国“地球首脑会议”的各国代表为下个世纪确定了若干目标，通过了称为“21世纪议程”的文件。在今年6月举行的一次联合国特别会议上，各国代表重新审议了这个“议程”——审查了水、食品、环境和其他问题——并且估量了所取得的进展。在许多关键问题上，他们发现要走的路艰辛而漫长，政策难以制定，费用又很高。

埃及马拉迪的 Mansour Shahein 一家即将实现他们的现代“原子”梦想。他们在干旱的乡村农场曾一度是沙漠的土地上种植小麦、果树、甘蔗和其他作物。他们的田地以及这个沙漠绿洲村庄的其他人的田地，全靠从地下几千米深处抽水灌溉。现在还没有人知道，这些水来自何处来——是从尼罗河还是来自沙漠深处的蓄水层——和现在的这些井还能用多久。他们现在开始寻找答案。埃及水文学家正在借助同位素研究方法，收集有关地下水来源和容量的数据。他们取得的知识有助于他们更好地管理水源，或找到能够使马拉迪的 Mansour 一家和其他农户获得多年好收成的其他水源。IAEA 正在



通过一个地区性水项目，支持他们的努力。该项目涉及的范围，正从埃及扩大到摩洛哥、塞内加尔和埃塞俄比亚。在中东和北非发现的淡水资源，不到世界总量的1%。科学家在探测这个地区的水的生命线，而同位素技术可以帮助人们找到保持难得的和脆弱的资源的办法。

——基于 IAEA 新闻处 David Kinley 的报告。

关于另一个重要事件——当缔约国于1995年5月决定无限期延长《不扩散核武器条约》和相关的IAEA核保障协定时——各国代表强烈重申了其政府对通过IAEA渠道进行全球核合作的兴趣和支持。他们称赞了机构为促进和平核技术的传播，特别是为加强技术合作和核安全计划，而制订的方针和采取的主动行动。他们说，为了充分资助和支持它们，机构需要做出进一步的努力。

尽管当今的全球核事态受到了这样的新的激励和导引，但它仍然未走出人们熟悉的长期拥有的梦想和新现实的矛盾的框子：梦想人人健康，但现实是儿童营养不良；梦想人人有饭吃，但现实是土壤不断遭侵蚀；梦想人人有水喝，但现实是水井在干涸；梦想人人生活在清新的环境中，但现实是空气受到污染。

核能——刚刚从漫长的被“蘑菇云”和“常流泉”两种两极分化的形象所累和扭曲的年月走出来——能为维持人类的基本需要做出新的和重要的贡献。我们手中有业已证明的手段和专门知识。在目标明确的IAEA项目的支持下，世界各国人民正在证明他们战胜某些艰难现实梦想能够驾驭和维持他们自己的未来，以及他们国家的社会和经济的发展。

—— Lothar Wedekind

让世界上更多的人有饭吃

这个问题光从一些数字来看,就够吓人的。约有 8.4 亿人——发展中国家每 5 个女人、男人和儿童中,就有 1 个人——挨饿和营养不良。从现在起在不到 30 年的时间里,这个数字估计又要增加 6.8 亿,其中大部分生活在我们最穷的社会里,届时全世界预计有 83 亿人口。我们现在所能做的是,从现在起将生产的粮食更妥善地保藏和更合理地分配,否则到那时,粮食产量必须增加 75% 以上。

解决粮食问题并不容易,需要使用我们掌握的全部手段和知识。在过去的几十年里,人们通过一些重大进展已获得更多的粮食。粮食产量一直在增长,在一些国家这种增长非常明显。总的来说,今天 58 亿人的人均粮食占有量比 20 年以前多,那时的世界人口是 40 亿。但是,显然还要生产多得多的粮食来满足需求。

IAEA 在过去的 10 年里与联合国粮农组织(FAO)联合工作,迎接了各种挑战。在一些国家里,专家们集中力量从技术上帮助它们保护和保存它们拥有的粮食资源和防止当地的作物和牲畜因虫害或疾病而受损失。在另一些国家,则把目标放在通

过对植物、土壤、水和其他粮食进行研究,来提高收成。(见第 16 页报告。)若干国家在这种过程中,已取得显著成果。

● 孟加拉国和津巴布韦两国科学家,正在利用自然的办法解决作物营养问题。在过去的几十年里,他们进一步证明,用天然“生物肥料”可有效地增加作物单产。他们所做的工作包括用根瘤菌生产肥料,利用同位素技术完成分析作物养分和生长情况的详细研究。用根瘤菌处理豌豆或大豆之类的豆类作物的种子能够刺激根瘤的产生。根瘤能够以生物学方法固定空气中的氮,并刺激作物生长。津巴布韦的田间试验表明,根瘤菌生物肥料能使大豆单产提高一倍多,比在作物田里施用昂贵的硝酸铵肥料高得多。在孟加拉国,一些研究结果证明,这类生物肥料一般能使食用豆类的收成增加约四分之一。目前已计划通过示范工厂进行较大规模的生产,这样可以减少该国对进口谷物和化肥的需要,每年有望节约约 3000 万美元。IAEA 已在津巴布韦和孟加拉国分别实施了示范项目以进一步支持这两国所作的努力。

在整个亚洲,通过使用

生物肥料,食用豆类产量已平均增加 25%。巴基斯坦最近引入了一种水稻生物肥料,通过提高单产和减少化肥用量,估计每年会带来 1.33 亿美元的好处。

在罗马尼亚,农民们已从其他一些类型的同位素研究中受益匪浅,这类研究的目的是更有效地利用化肥。根据这些研究结果改进氮肥和磷肥的田间施用方法,农民们已提高了玉米产量,年增值 2.17 亿美元——同时节约肥料费用 6000 万美元。

● 在墨西哥、美国、利比亚、坦桑尼亚的桑给巴尔岛、智利、伯利兹、危地马拉、洪都拉斯和萨尔瓦多,诸多项目小组已经成功地根治了威胁作物和牲畜的害虫。在这些根治活动中普遍使用的一个重要手段是称为昆虫不育技术(SIT)的基于辐射的技术。这是一种生物学技术,在机构的实验室开发出来并由 FAO/IAEA 技术人员和科学家传授到现场。在这些运动中,使用 SIT 给农业经济带来的综合价值,每年超过 35 亿美元。

在美国和墨西哥进行的根治运动收效最为显著。这两个国家于 1991 年根除了新大陆螺旋蝇(一种危害牲畜的蝇)。这种害虫于 90 年



代初侵入到利比亚,1992 年被根除,花费了 6000 万美元。从所避免的损失和得到的好处来看,这场及时的运动为北非农业经济带来的好处相当于它付出的 50 倍。另一种危害性很大的害虫——地中海果蝇在智利被根除,智利因此每年净赚 5 亿美元,主要是因为其水果可以出口到亚洲市场。

在桑给巴尔进行的运动目的是根治采采蝇及其传播的锥虫病。朱扎尼村的村民以另外的方式估量了根除运动带来的好处。在大约 10 年前这场运动开始之前,因为不断地受到疾病的威胁,他们周围根本看不到任何牲畜。今天,这个社区饲养着 300 多头牛,供应着肉、奶和皮。IAEA 支助的一个项目,目前正向在埃塞俄比亚开始利用 SIT 技术根治非洲大陆采采蝇活动提供技术帮助。

●在非洲的其他地方,主要的任务是使牲畜免受另一种严重的健康威胁,即牛疫或“牛瘟”的威胁。在这场地区性“牛瘟”根除运动于 80 年代后期开始时,有 14 个非洲国家遭受这种疾病。今天,这种疾病只在一些比较孤立的地区存在,而且正在这些地区实施 IAEA 支助的动物接种计划和疾病监测活动。如今已经达到相当高的免疫水平,以致可以停止大规模接种活动,从而每年节省若干

亿美元。参与这个 IAEA 项目的 12 个国家中有一些国家,已经或不久将向世界宣布它们已根除了牛瘟。一旦所有有关国家都根除了牛瘟,非洲农业每年将得到 9 亿多美元的经济利益。

●在中国和秘鲁,一个共同的任务是大幅度提高作物产量。植物育种工作者正在利用突变技术,以帮助满足特定的需要。在中国,最新的成就有很多,其中包括培育出了 11 个新的水稻品种。这些品种种植在 6 个省的 100 万公顷土地上,水稻产量增加 38 万吨,给农民带来的好处估计超过 5000 万美元。在氧气稀薄的秘鲁高原,新的谷物品种甚至在苛刻的和多变的气候下也能带来好的收成。秘鲁培育的大麦突变品种的种子,现在已分配到 20 万重新定居在安第斯农场的农民手中。在 3 年内,它们在高原上的种植面积将达到 40000 公顷以上。

●这些成就展示了机构的多方面的作用和核手段能够帮助各国获得的实际好处。所取得的这些成就与机构的塞伯斯多夫实验室通过其 FAO/IAEA 联合实验室及其他机构带头开展的集体努力密不可分。在这些努力中,通常利用 IAEA 伙伴组织和诸多科学网的专门知识与资源。传播渠道延伸到关于亚洲及太平洋地区、拉丁美洲



和非洲国家的 3 个地区性安排。1990 年以来,已有 21 个国家参加这些安排。关键问题是研究工作,在过去的 10 年中,IAEA 直接资助的研究和示范活动价值在 4300 万美元以上。在约 90 个工业化国家和发展中国家实施了近 2000 个农业、水文学和若干其他领域的研究合同和协定。

在过去的 30 年中,全球粮食产量已经增加约 80%,使世界上更多的人有饭吃。预计在今后 30 年中全球粮食产量需要再增加 75%。确实需要继续努力。——*Lothar Wedekind* 基于 *James Dargie*、*Royal Kastens*、*David Kinley*、*Ali Boussaha* 和 *Paulo Barretto* 的报告。

照片:津巴布韦绿色的田野。(来源:Kinley/IAEA)

研究不断取得进展

农业领域的研究在 90 年代不断取得进展,IAEA 和 FAO 科学家与世界各地的同行齐心协力,在许多方面正在做出重要的贡献。

动物健康

约 10 年前,科学家们认识到以核技术为基础的诊断技术——酶联免疫吸附分析法或 ELISA,能够克服许多技术问题,并能有效地用于诊断影响发展中国家牲畜健康的几乎所有的大的疾病。在 90 年代,FAO/IAEA 联合处曾为有效地传播 ELISA 技术,开发了成套的方法和方式。专门为发展中国家开发的多种标准化的和已确认有效的药盒,现已为 70 个国家的主管部门所采用,包括参加全球根治“牛瘟”强化运动的许多国家的主管部门。ELISA 技术现在是一种重要的管理手段,可用来监测全球在支持其他动物保健运动方面取得的进展:口蹄疫,在欧洲、印度尼西亚和乌拉圭已经根除,在美洲也行将灭绝;布鲁氏菌病,现已制订了将其从整个欧洲和阿拉伯国家根除的行动计划;锥虫病,在桑给巴尔行将灭绝,现在的目标是将其从埃塞俄比亚的一些地区根除掉。

土壤和水

世界所有河水的约三分之二被用于农业。科学家们正在深入研究以更少的水换取更大的收成的办法。通过 IAEA 支助的研究,他们正



在研究一种称为“减量灌溉”的作法,即利用中子探针来调查和评估土壤湿度以及作物的水需要量。迄今,已经取得一些积极的结果。在阿根廷,研究人员发现,在棉花营养生长期和开花期用相当于往常一半的水灌溉,和当土壤湿度达到 90%或更高时不进行灌溉,棉农能够获得高的棉花单产。在巴西,研究发现在豆和玉米作物某些生长期用相当于往常一半的水进行灌溉,也可以提高它们的单产。在摩洛哥,这一技术方法被用于开发更合理的甜菜和小麦的水管理规划。

虫害防治

通过 IAEA 塞伯斯多夫实验室的工作,以辐射为基础的昆虫不育技术(SIT)已经成为毁坏作物和威胁动物与公众健康的害虫的克星。在过去的 10 年中,通过全球

研究网进行工作的科学家们一直集中精力开发一些生物技术方法,以便使该技术更适合和更有效地防治果蝇,尤其是地中海果蝇。现在,他们已经开发出一种能使雄蝇饲养优化和减少现场应用 SIT 的总体费用的遗传技术。在另一项研究中,科学家们最近发现了首例已证实的地中海果蝇的遗传变化。这是一个突破,它使人们有机会开发出地中海果蝇品系,结合 SIT 技术可以更有效地和更经济地用于害虫防治运动。

食品安全

一些国家法律和全球贸易协定要求食品不能含有任何给人体健康带来不可接受危害的污染物。在愈来愈多的场合,消费者也在要求他们买来的食品不要引起任何不良的环境后果。总起来说,

这些情况已经加强对监测粮食、水和其他环境物质中化学污染物(包括生物体毒素)的含量的研究,就食品来说,还要监测致病微生物的含量。不难想见,分析工作量是巨大的。常规分析方法通常要求使用昂贵的设备和试剂,而且费时。现在人们比较看重的是利用免疫分析法作为杀虫剂之类有机污染物的筛选方法。免疫分析法在大量样品的分析费用和时间方面,将比常规方法优越。不过免疫分析法也有一些缺点,因而参与 IAEA 支助的研究活动的科学家们正在研究那些影响潜在应用和潜在费用的技术因素。就杀虫剂而论,开发一种免疫分析法的费用约为 10 万美元。不过,供分析 30 多种杀虫剂用的药盒现在已大量供应。这在一些场合,可使免疫分析法在费用上比一种替代方法节省 300%。在其他领域广泛应用的另一种有潜力的筛选方法是薄层色谱法或 TLC。这种方法由于可用于监测杀虫剂残余物,从生物技术方面的发展来看,令人耳目一新。一些用来充分检验食品是否符合国际食品安全要求的方法已开发出来。12 个国家的科学家现正在一新启动的研究项目名下,对这些方法进行评估。

作物改良

世界文明开始以来,那些作为植物或作物育种人员的科学家们就一直在设法开

发和培育世界上的作物,使今天可食用植物达到约 80000 种。育种是一项艰苦的工作:经过若干个世纪辛辛苦苦的努力,培育出来的种类虽不到 30 个但其品种却成千上万,提供着世界所需的近乎全部的粮食。在过去 10 年里,脱氧核糖核酸(DNA)探针和一些相关的分子生物学方法与突变技术和诊断放射性同位素技术结合使用,通过更深入地了解植物变异,加快了植物育种的步伐。发展中国家的实验室借助旨在促进 DNA 探针和方法传播的 FAO/IAEA 计划参与这方面工作。在以辐射为基础的技术的应用方面,不断取得进展。阿尔及利亚、摩洛哥和突尼斯正在利用一种技术开发抗拜尤德(Bayoud)病的枣椰树品种。在这些国家已有 1500 万株树因真菌病原体而枯死。通过结合诱发突变技术、常规育种技术和生物技术进行研究,亚麻子、油菜子、大豆和向日葵的新品种在商业上变得愈来愈重要。1993 年和 1995 年,加拿大分别培育出了亚麻子的两个新品种。机构塞伯斯多夫实验室的科学家,最近几十年为世界各地辐照了约 22000 个种子、植物材料和离体培养物样品,包括用于分子生物学的研究的种子。这些样品被寄往 100 多个国家的实验室。在世界范围内,已开发出 1800 个作物和植物的突变品种,其中

大多数是借助基于辐射的技术开发成功的。

食品质量

过去 10 年中进行的研究已经更加可靠地证明,食品辐照技术可安全有效地确保食品尤其是鸡、海产品、肉和香料之类产品的卫生质量。最近取得的一些进展,已使辐照技术成为新鲜水果和蔬菜虫害检疫处理的一种手段。这类研究工作,是由 IAEA、FAO 和世界卫生组织联合发起的。一些国家的和国际的食品监管机构已于 90 年代开始赞成食品辐照,颁布了一些标准和政策以便管理这一技术使之更广泛地应用。1996 年 5 月,有一个重大的突破。美国农业部接受把食品辐照作为防治水果和蔬菜中的果蝇的检疫处理手段,从而使从夏威夷到大陆诸州的番木薯、荔枝和其他商品的国内贸易能够得以进行。这一举措提高了发展中国家中那些正在为自己的产品寻求扩大的全球市场的国家对食品辐照技术的兴趣。

——据 FAO/IAEA 核技术应用子粮食和农业联合处 Raymond Nance、Paisan Loaharanu、Felipe Zapata、Martyn Jeggo 和其他工作人员提供的报告。

照片:津巴布韦马龙德拉土壤生产率研究实验室的科学家,与 IAEA 在农业领域有着密切合作。

让最终用户受益

在过去的40年里，发展中国家从IAEA获得了价值约8亿美元的技术援助。1958年，在42个国家实施了旨在建立国家核科学技术能力的计划。到1996年年底，新的和目标更明确的计划惠及95个国家。这些活动全都是由成员国的自愿捐款资助的，活动的目的现在愈来愈趋向于：给农民、环境保护论者、医生、患者和核科学技术的其他最终用户带来更大的社会利益和经济利益。在1994年召开的一次成员国政策审议研讨会上提出了重新确定机构技术合作战略的工作。工作集中在3个主题：加强辐射防护和废物管理基础设施；制订系统化的国家规划；和通过把核技术传播到最终用户，增加IAEA技术合作的影响。为提供指导，由来自成员国的代表组成一个技术援助和合作常设咨询组，以帮助确保实

现新的目标。

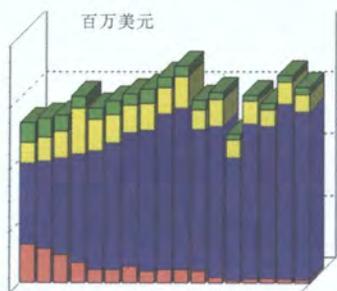
成为国家发展中的一个伙伴，是IAEA技术合作计划的新的推动力。不过，机构不是一个“开发”组织，因而它没有相关的现场办事处或大量基金。它的一贯作用是促进研究、开发和示范以核为基础的“解决办法”。推广使用这些方法，需要资金、项目管理和运作支持，而这超过了机构传统资源的承受力。“发展中的伙伴”是一个新术语，系指技术与最终用户相结合的过程和更多的利益团体的积极参与。过去10年中实施的新一代“示范项目”代表着这种前景潮流。它们必须满足几条严格的标准：响应国家和地区的优先需要；产生可观的经济效应和社会效应；只有当核技术比其他技术明显优越时才使用核技术；和吸引政府的有力支持。这样，它们才能促使人们采取“解决

问题”的方法，并促成机构和政府伙伴之间进行深入的对话，从而使项目的影响扩大到对应方机构之外，惠及社区及其居民。

为更好地协调核技术的使用和应用，以取得更大的经济效益和社会效应，机构已在政策上采取了若干积极行动。在今后若干年内，示范项目方法将通过“国家计划框架”和“专题计划”这两种方式加以扩大。“国家计划框架”要解决的问题是找出每个发展中成员国中的优先活动；“专题计划”要解决的问题是精选出一些最有意义的技术解决办法以便在若干国家推广。这些新的机制将确保，IAEA的发展伙伴关系将优先建立在其能够产生最大效益的地方。现在正进入实施阶段的第一个专题计划是有关辐射防护的。它要解决的问题是，设法达到机构的安全标准。这些标准是所有涉及电离辐射的活动的法定先决条件。建议1997—1998年实施的示范项目中，每三个里面就有一个反映的是辐射安全，可见给辐射安全予以优先考虑意义重大。

在一些国家，加大的投资、已证明的技术和更具活力的商业部门这三个要素相结合，正迅速地推动这一发展进程；在另外一些国家，仍需很长时间才能达到这一进程。在过去的10年中，IAEA已恰当地找到了自己的位置，不论其成员国的发展水平或技术先进程度如何都能满足其需要。

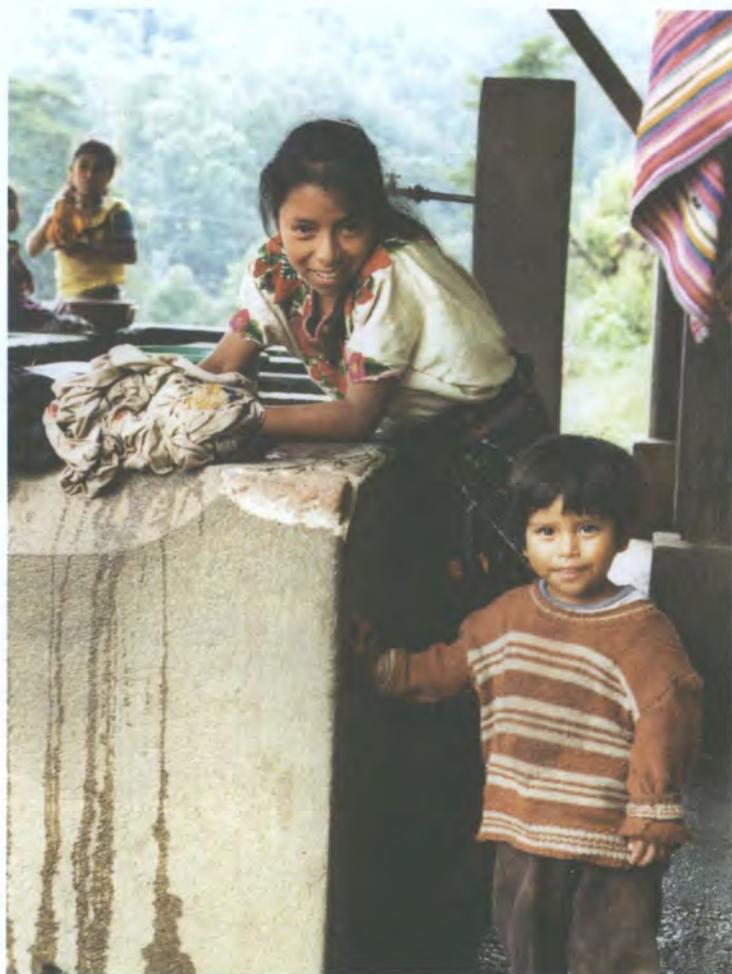
——基于负责技术合作司的IAEA副总干事钱积惠先生和该司的Royal F. Kastens的报告。



■ IAEA技术合作基金 ■ IAEA成员国实物捐款
■ UNDP ■ 预算外捐款

1958年12岁的Joseph Santore和他的小伙伴们捐给IAEA 2.01美元，是为了帮助机构筹集用于技术合作工作的捐款。今天，这些资源已达到6000万美元可支持1000多个项目。不过，为有效地资助各种活动这一任务依然要继续。90年代在筹资方面遇到了一些沟沟坎坎，对机构的计划产生了不利影响。机构及其成员国正在仔细审视充分提高资源使用效率和稳定现有资源的趋势和途径。

维持水生命线



世界面临的水形势说明维持我们的淡水资源的迫切性：

- 世界人口 1/4 以上仍缺少清洁水供应。
- 全球淡水资源消耗速度比人口增长速度高 1 倍多。
- 所有淡水的近 70% 用于满足粮食生产日益增长的需求。

这些数字背后，是不断增长的人口和日益增加的工业地区带来的一些特殊问题，对水资源的压力越来越大。人们常常不得不从遥远的水库引入淡水，或用水桶从远处的水井提水吃。在许多地区，当地河流和地下水成为化学和其他污染物的新去处。

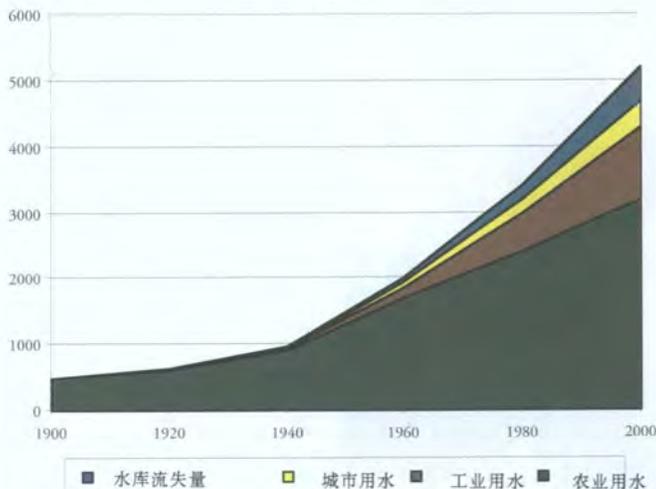
对 IAEA 的技术支持人员来说，他们面对着越来越多的国家地方性、全国性和区域性缺水这样的现实。这方面的工作在过去的 10 年里已相应地加强，以增强用同位素水文学手段评估、监测和保存水资源的能力。中心目的一直是帮助水资源主管部门利用这些技术提高水利用效率，找出和杜绝污染源，以及绘制地下水资源的起源和预期寿命图。过去的 10 年里，实施了约 150 个技术合作项目（总价值 1900 万美元），向总共 63 个国家提供了水相关领域内的援助。在此过程中，这些国家的 550 多名年青科技人员得到了培训，能够在水资源调查中应用同位素技术改进对水和其他自然资源的管理。同时，一些国家对生产更多的水的技术，尤其对利用核能淡化海水的技术，重新产生兴趣。淡化海水的原子旧梦又在靠近市场考验的现实。（见下页方框。）

地球上的水资源一大部分是不安全的、不清洁的或不可再生的，而且要找到新的储量代价昂贵。现在还没有可用来经济地开发地壳深部蕴藏的潜在水资源的现成技术。一些专家认为需要加大力度更有效地保存和利用水资源，IAEA 支助的研

照片：老井旁的危地马拉孩子。
(Marshall/IAEA)

向海洋要淡水

世界水消费量(立方千米每年)



经济状况正在发生变化——水成为一种越来越昂贵的商品——技术也在迅速发展。由于世界许多大的地区对水的需要量越来越大,因此专家们在过去的10年里已开始更加密切地注视可用来开发丰富的海洋水

资源的系统。其中一些系统是与核电厂相结合的。后者能为能量密集型海水淡化工艺提供电力。这一想法不是新的;几十年前就曾探索过利用核能淡化海水,并且在日本和哈萨克斯坦得到论证。但对于较大的水市场来说,

这样做过于昂贵。这种方法现在仍然代价高,但是差距在缩小。与利用其他能源来源淡化海水的其他方法的成本相比,利用核能淡化海水的成本一般来说已变得有竞争力。

通过IAEA的若干计划,20多个国家参与了这种技术潜力的评估工作。有一项研究把重点放在了北非,分析阿尔及利亚、埃及、利比亚、摩洛哥和突尼斯的需要与可能性。分析家认为,核能海水淡化方案在技术上和经济上是可行的。因此,90年代中期,加强了这方面的努力,以便更加仔细地研究若干系统的经济竞争性。对许多海水淡化系统和反应堆系统进行了筛选,结果确定了供示范工厂用的3种切实可行方案。

目前,在包括中国、印度、俄罗斯联邦和大韩民国在内的一些国家已就未来的合作项目做出了规划。大韩民国最近主办的一次国际学术讨论会,审议了水需求方面的技术和经济的最新发展。虽然核能海水淡化系统的大规模利用仍待时日,但新的海水淡化示范工厂会很快出现在海岸上。

——基于Toshio Konishi的报告。

究正在提供解决一些农业领域问题的办法。(见第16页的报告。)

其他节水措施包括改进灌溉技术和避免运输、分配和贮存系统方面高达40%的水损失。解决这一问题的核心是我们了解地球水循环和淡水资源更新过程。由IAEA与世界气象组织共同

管理的一个长期监测站网,长年收集有关雨水中同位素含量的重要数据,可用于区域性和全球性循环模型。分析家能够以此研究地球不断变化的气候是如何影响人类水资源的可持续性的。这一开创性数据库,目前是人们更好地了解地球动力循环如何使人类水供应再生和更新

的知识宝库。

在使更多的人用上水方面已经取得长足进展。到1997年,经全世界人们90年代共同努力又有近8亿人得到了安全饮用水。——Lothar Wedekind, 基于Yuecel Yurtsever、David Fischer和Royal Kastens的报告。

人人享有卫生保健：

发挥核技术的作用

在过去的 10 年里，实现到下世纪“人人享有卫生保健”这一崇高而迫切需要的目标，已把医疗业推向新的高度。世界卫生组织在其最新的全球现状报告中，介绍了包括天花、小儿麻痹症、麻风病和致残南美洲锥虫病在内的许多人类主要疾病的防治运动取得的重大进展。

但是，人们不断变化的生活方式和居住方式已把若干新的、在某种程度上更加令人头痛的难题提到国家和全球保健议程上来。许多问题归因于城市化的负面连锁反应——城市过于拥挤、空气和水被污染、生活条件差且不安全，以及保健资源尤其是预防保健资源不足。癌成为发展中国家的一个严重的和更明显的问题。此外，还有“隐性饥饿”或营养不良，尤其是儿童营养不良；与食品污染有关的疾病；疟疾等死灰复燃的传染病造成的死亡；以及人类环境中的健康危害因素引起的疾病。

90 年代初，发展中国家有 6 亿多人口居住在食品和水短缺以及保健条件差的大城市。到本世纪末，发展中国

家人口一半以上将集中于城市地区。政治、社会、经济条件和人类健康状况之间不可否认的互相联系，这 10 年来变得更加明显。

在这种迅速发展的形势下，人们需要赶快找出更好的疾病诊断、预防和治疗方法。越来越多的国家求助于 IAEA 的专门知识和专业保健服务与分析服务。IAEA 与健康有关的项目现已达到 175 项，比过去 15 年增加 75%。在这期间，投入了近 4800 万美元用于提高各国医院、诊所和实验室设施的保健能力。到 90 年代中期，机构 125 个成员国中大多数已建立涉及利用核工具（包括放射性药物、核分析技术、显像系统和放射性治疗等）的医疗计划。

尤其在 90 年代，为了更好地适应不断变化的需要和条件，机构对其人体健康方面的计划进行了调整。扩大了服务的范围，并将目标调整到利用核技术能很好地得到解决的一些具体问题上。其中比较常见的是癌的早期诊断和治疗、妇女儿童营养不良的评估、传染性疾病的及早查出，以及治疗患者的

辐射剂量的准确测量。

需求的剧增和相关计划的调整，正在为更多的国家通过核手段进行更好的保健打开新的机会之窗，并且还找出了为取得持续进展而必须打开的新的途径。

● 在过去的几十年里，癌诊断和治疗已经取得很大进展。自 50 年代 IAEA 成立以来，在一些工业化国家，癌“治愈”率已翻一番。这一成就主要归因于较早的和更好的诊断筛选，以及在外科、辐射和化学治疗方面取得的进展。但是，在发展中国家由于癌日渐猖獗，需要更多的帮助。在各国研究小组的参与下，IAEA 正在协调旨在改善癌治疗和控制的放射治疗临床试验，新的治疗中心也正在得到援助。在蒙古，一个新的治疗中心在头 5 个月内治疗近 2400 名患者。在加纳，计划建造的 3 个放射治疗中心中的第 1 个现已为癌患者提供医疗服务。如果没有这个中心，这些患者将不得不破费很多钱到国外接受治疗，或听任病情发展。为对照全球标准评价放射治疗，IAEA/WHO 的一个联合计划已扩大了其服务网。



● 泰国、乌拉圭以及亚洲、拉丁美洲和非洲的其他国家，需要在解决潜在的残疾儿童的健康问题方面得到援助。一些明显的进展与高灵敏核技术(有时与生物学方法配合使用)的更多利用有关。这些技术的应用既可靠人们又负担得起，目前支持着新生儿和儿童常见甲状腺缺陷的有效的国家筛选计划。

● “隐性饥饿”或营养不良占有相当大的比例，因为它的影响常常被掩盖和被忽视。90年代中期，保健专家报告说，发展中国家有近8亿人长期营养不良，大部分是在贫困中生活的妇女和儿童。虽然以核为基础的技术绝不是解决营养缺乏问题的灵丹

妙药，但它们的确有助于改进的健康监测和研究计划，以揭示和预防隐性饥饿。在全球合作伙伴的参与下，IAEA资助的研究和现场项目，目前已扩展到30多个国家。这项工作已找出了改进严重营养不良儿童饮食疗法的措施，并且提醒保健医师注意一些具体饮食中缺少正常的营养和发育所需的蛋白质、维生素、锌、铁和碘的问题。由于事关重要，这项工作已使包括智利、斯里兰卡和委内瑞拉在内的更多的国家提出更强大有力公众健康计划，以制定国家推荐的营养要求。现已计划要做的工作是，分发可供各国在其营养计划中易于使用的成熟同位素技术“工具箱”。

● 在污染人类空气、水和食品的环境污染物的起因与健康效应方面，还有些问题需

要弄清。过去10年里，40多个国家通过机构的计划加强了对包括汞和农药残留物在内的非放射性污染物的合作研究和分析。空气污染尤其是细颗粒已引起密切关注，因为细颗粒能沉积在肺部深处，潜在地引发严重的疾病或导致死亡。这些研究结果增加了有价值的的数据，这些数据可通过已建立的全球收集和分析气载样品的中心网分享。作为卫生防护措施的一部分，这项工作有助于卫生和环境部门更有效地确定和监测污染物。

● 其他类型的辐射技术正以不同方式，用于去除释入大气前的工业排放物中的污染物。过去10年里，一种称作电子束处理的方法通过机构支持的在若干国家进行的论证已取得进展。在波兰，有一座工业规模的论证装置用于去除燃煤电厂排放物中的二氧化硫和氮的氧化物——“酸雨”的起因并与呼吸道疾病有关联。这种净化工艺的论证费用低于常规系统的费用。目前对此感兴趣的其他国家还有巴西、保加利亚、中国和墨西哥。

● 过去10年中那些有关食品污染的惊人报道，使人们对食品辐照技术的兴趣增加。归因于受污染的禽肉和其他肉类的食品传染疾病，使美国批准将食品辐照技术大规模用于这类产品，因为这种技术能够去除这类产品中的致污染细菌。在国际一

照片：越南儿童。(Tuong Linh, UNESCO/ACCU)



级,世界卫生组织于90年代颁发的10点食品安全咨询报告的1号指导原则鼓励消费者尽可能选择经电离辐射处理的家禽食品。

●世界各地医学研究实验室继续接受新的和重新出现的传染病的考验。在拉丁美洲和非洲,过去10年开始的IAEA支助的研究工作的目的在于提高诊断能力。研究人员正在接受包括放射性脱氧核糖核酸(DNA)探针在内的生物医学技术利用方面的培训,以便更有效地诊断传染性疾病,作为有助于控制这类传染性疾病的一个步骤。拉丁美洲部分地区的恰加斯病、非洲的疟疾和其他地区的结核病等疾病都在被研究之中。

进展是重要的:例如,据了解疟疾重新出现的威胁仍然存在,使103个国家的3

亿多人深受其害,仅1995年就夺去100万儿童的生命。与恰加斯病的斗争正在取得进展:WHO报告说,正在阿根廷、玻利维亚、巴西、智利、巴拉圭和乌拉圭开展的工作,不久将消灭这种疾病。

●在亚洲,斯里兰卡眼库长期以来一直在为眼科医师服务。1万多斯里兰卡人在该眼库的帮助下重见光明。60个国家的眼科医师从该眼库获得其病人所需的数以万计的角膜。过去10年里,在IAEA通过其涉及13个亚洲国家的地区项目的援助下,这类医疗服务正在扩大,包括建在科伦坡的一座用于消毒治疗烧伤患者等严重损伤病人所需的膜、腱和其他组织的新的医学库。该库是为向整个地区提供保健需要服务而设的。

斯里兰卡的设施反映了

越来越多的国家出于卫生和安全的原因为医疗产品辐射消毒的浓厚兴趣。到90年代中期,这种技术已成为医疗上优先选用的灭菌方法。全世界医院、诊所和医疗中心使用的所有一次性针头、解剖刀和其他医疗用品,几乎有半数是用这种技术灭菌的。

通过这些途径和其他途径,正在取得重要进展。这更有力地支持了各国与人类健康新出现和重新出现的危险的斗争。在一些关键的应用中,核及相关技术能使医生不开刀就能了解用别的方法不能了解的人体内正在发生的变化。其他一些工具可以使研究人员查出和分析潜在健康危害的原因和来源,从而采取措施加以预防。这项工作正在很大程度上帮助扩大主要医疗技术的范围,以早日实现人人享有卫生保健这一全球目标。——Lothar Wedkind, 基于Jordanka Mircheva女士, Robert Parr, Carla Fjeld女士, John Castelino, Vitomir Markovic, G. Ghopinathan Nair, David Kinley和Paisan Loaharanu的报告。

照片:正在波哥大国家癌研究所接受治疗的患者。(Perez-Vargas/IAEA)

切尔诺贝利的挑战



切尔诺贝利项目保健小组在90年代中期对生活在白俄罗斯、俄罗斯和乌克兰受影响地区的绝无仅有的特殊人群组进行了精心考察。维也纳IAEA总部的机构辐射安全和剂量学服务专家以及IAEA塞伯斯多夫实验室的专家,提供了关键的技术和医学监测支持。保健小组发现存在大量健康失调症状,其中大多数与辐射照射无直接关系,而与其他的社会、经济和环境因素有关。生活在受污染居住区的人约九成,以及生活在未受污染村庄的人约有七成认为他们患有或可能患有某种起因于辐射照射的疾病,尽管医学检查发现他们并没有患这种病。这一研究结果使人们的注意力更多地集中在这起事故产生的心理健康问题上。这些保健小组把他们的大部分时间花在儿童身上,并找到了真正令人担忧的原因。他们仔细但有限的检查未排除这种可能性:与强辐射照射有关的甲状腺癌患者数今后可能增加。

可归因于1986年4月切尔诺贝利核电站灾难性事故产生的放射性落下灰的健康影响,在过去10年里引起公众和科学界的密切关注。为帮助澄清由于公众对辐射照射的潜在危害的担忧和臆想而形成的众说纷纭的情况,作过一些重要的研究工作。这起事故产生的放射性落下灰虽然主要集中在白俄罗斯、俄罗斯和乌克兰,但也以低浓度散落在北半球许多地区。爆炸后的几星期内,通过IAEA设在奥地利塞伯斯多夫的实验室和设在摩纳哥的海洋环境实验室开展工作的科学家们采集和分析了土壤、食品、水和其他样品,

以监测和评估落在前苏联境外的落下灰的健康和环境影响。塞伯斯多夫分析小组在协调和支持奥地利及其邻国开展的活动方面起到重要作用。摩纳哥的调查小组发现,在事故后的一个月,沿地中海海岸线沉降的海洋颗粒将切尔诺贝利放射性很快地带到200米深处。

90年代,IAEA与世界卫生组织和其他国际合作伙伴共同资助了两个项目。它们涉及切尔诺贝利事故的放射学健康影响的科学评估。由来自12个国家的100名医生和科学家组成的国际

在 国际切尔诺贝利项目开展约5年后和切尔诺贝利事故10年后的1996年,来自71个国家和20个组织的800多名专家在维也纳召开会议,从健康、环境和其他角度,对这起事故的后果重新进行评估。这次会议

是一个大型科学会议。它由包括 IAEA 在内的联合国系统 6 个组织和 2 个地区性机构共同发起。这次里程碑性的会议起到了如下作用：加强有关这起事故后果的国际共识；报道经过证明的科学事实；和澄清可能被和已被误解的技术资料和预测。主要的健康研究结果涉及短期的和长期的效应。

关于与辐射有关的甲状腺癌，专家们报告说，在来自受影响地区的儿童中这种癌发病率急剧增加。到 1995 年年底，已有 3 名儿童死于甲状腺癌，15 岁以下儿童中已诊断出约 800 例甲状腺癌患者，他们主要生活在乌克兰北部和白俄罗斯。这些影响是迄今记录在案的源于辐射照射的唯一重大健康影响。将来在数千名孩童时受到事故辐射照射的成人中，甲状腺癌发病率可能增加。专家们建议对这些受影响的人群继续进行监测，以便及早查出症状。他们指出，甲状腺癌一般可以通过外科手术和药物治疗成功地治愈。

截至 1996 年，还没有查出切尔诺贝利事故辐射照射造成的长期健康影响，尽管将来这种影响不能被排除。专家们呼吁密切监视癌登记资料和进行进一步研究，以确定继续存在的健康影响和证实预测。关于心理健康失调和心理症状，这次大会证实受影响人群中许多人患有焦虑和抑郁症以及其他

疾病。这些健康影响不是辐射照射造成的，而是普遍与其他因素尤其是苏联解体以及经济和政治的突然变化有关。

这起事故的直接受害者是应急工作人员，他们曾接受高的辐射剂量。共有 237 名工作人员被送进医院，134 人被诊断患急性辐射综合症。其中 28 人在头 3 个月内死亡。1986 年至今至少又有 14 名患者死亡，但不一定是死于辐射照射。另有 2 人死于爆炸，其中 1 人据推测死于心力衰竭。

在受影响地区，严重的环境影响是短期的，因为放射性衰变很快，还未观察到对人和生态系统的持续影响。环境监测工作仍在继续，预计土地的低水平放射性污染还将持续数十年。过去 10 年，为保护生活在这些地区的和重新定居在受影响地区的人们，通过 IAEA 和其他国际渠道做了大量工作。其中包括采取辐射防护措施；建立医疗监视系统；以及采取农业对策把牛奶和其他食物产品中的放射性含量降低到可接受水平。IAEA 通过其与粮农组织 (FAO) 的联合处，支持了由 19 个国家的近 40 名科学家进行的工作：他们于 1994 年起草了有关有效措施全面导则。它们已得

到论证并被确定下来。此外，IAEA、WHO、FAO 和其他组织的联合努力在 1994 年导致若干国际导则被确定。它们阐明在放射学紧急情况下，主管部门应该何时为公众健康和进行干预和采取保护措施的问题。导则所含干预水平是重要的，因为它们有助于维持决策的可靠性和可信度，并有助于杜绝切尔诺贝利事故后出现的一类问题。当时，各邻国曾为食品制定各种各样的标准，结果使公众无所适从和贸易出现混乱。

1994年，来自 50 多个国家的 400 名决策者、新闻记者和核专家在法国出席了 IAEA 发起的一次会议，与会者探讨了与辐射健康影响有关的更广泛的问题，和公众如何获悉这类影响的问题。大会讨论的问题还有公众对辐射的实际的和察觉到的健康和环境风险的理解。这个问题与科学家和传媒如何很好地宣传有关辐射的事实密切相关。
—— Lothar Wedekind, 基于 IAEA 文件和 John Richards, Abel Gonzalez, Franz-Nikolaus Flakus, Malcolm Crick 和 David Kinley 的报告。

照片：切尔诺贝利事故后基辅小学生画的一幅画——“让阳光普照”。