

国际原子能机构的技术合作： 加强技术转让

为了更有效地支持和帮助各国安全地应用核技术，
机构已经提出一些新战略新方案

Paulo M. C.
Barretto

虽然核技术的转让往往是通过各种双边和多边渠道进行的，但对于核领域的科技合作来说，国际原子能机构 (IAEA) 长期以来一直是一个关键的国际渠道。在世界范围内，如今有 80 多个国家在接受 IAEA 支持的技术援助，在 IAEA 的 1995 年技术合作计划中，总共有 1200 多个项目。

IAEA 为核能的和平利用提供方便的这一工作的基本依据是它的《规约》。该规约是 1957 年生效的，明确规定了它的活动范围。

当《不扩散核武器条约》(NPT) 于 1970 年——IAEA 成立之后十多年——生效时，它的条款中也有这方面的内容。具体地说，NPT 的第四条就明确写道：“本条约的所有缔约国承诺，提供方便并有权参加尽可能地交换与和平利用核能有关的设备、材料和科技信息。有条件这样做的缔约国，在单独或会同其它国家或国际组织致力于进一步开发和平用途的各种核能应用，特别是在无核武器缔约国的领土上开发此种应用时，应进行合作，并应对于世界上发展中地区的需要给予应有的考虑。”

根据 NPT 各缔约国在以往的 NPT 审议大会上的表现，预计它们在 1995 年 4 月

开会决定 NPT 的延长问题时，会仔细研究 IAEA 的技术合作活动。本文即是对帮助转让和平利用核技术的这个 IAEA 计划的简介。它特别论述了该计划的组织、范围、经费以及方针政策。(参见第 21 页开始的有关 IAEA 的技术合作项目与活动的文章。)

IAEA 负责技术转让的部门

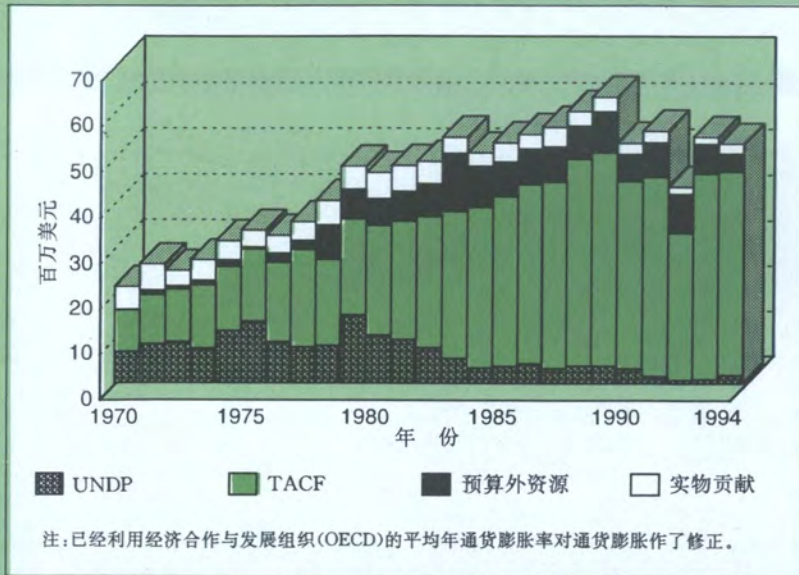
在 IAEA 内部，技术合作司和另外两个技术司——研究和同位素司及核能和核安全司——是开展技术转让活动的主要渠道。这两个技术司开展有关活动所需的经费由 IAEA 经常预算提供。由技术合作司提供的技术援助则基本上由预算外资源（即 IAEA 成员国的自愿捐款）提供基金。

通过技术司进行的技术转让。一系列的技术转让活动是由技术司负责实施的。包括与以下几个方面有关的活动：

- 国际核信息系统 (INIS)。该系统依旧是 IAEA 传播科技信息的主要渠道之一。它实际上涵盖核能和平利用的各个方面，它有一个含有约 180 万条记录的数据库。现今参加此系统的有 65 个发展中国家和 23 个工业化国家，还有 17 个国际组织。

- 会议和出版物。IAEA 每年要召开约 400 个涉及核科技的各种专题的会议，其中

Barretto 先生是 IAEA 技术合作司技术合作计划处处长。



IAEA 的技术合作计划可动用的资源, 1970—1994 年

包括 10—14 个大型的会议、学术讨论会和研讨会。1994 年, 这些会议吸引了近 2500 名参加者。技术司的许多会议、项目和计划, 都产生可以在 IAEA 成员国中广泛分发的出版物和技术文件。

● **研究中心和实验室。**与其它国际组织不同的是, IAEA 有自己的研究和性质服务的实验室, 它们对核技术的转让作出了很大的贡献。位于维也纳附近的 IAEA 塞伯斯多夫实验室, 能给物理学、化学、水文学、核仪器仪表及农业方面的计划提供多种多样的技术服务。设在摩纳哥的 IAEA 海洋环境实验室, 主要负责研究海洋、湖泊和其它水体中的污染和放射性。它常常与世界各地的海洋学研究所携手合作, 并在其它的国际环境计划和研究机构的配合下承担综合使用核与非核技术的项目。位于意大利的里雅斯特的国际理论物理中心, 由意大利、联合国教科文组织 (UNESCO) 和 IAEA 联合提供资金。它是交流和传播先进科学知识和技能的重要机构。

● **研究合同。**IAEA 以研究合同和研究协议形式资助的研究工作, 正在 90 多个发展中国家和工业化国家中进行。这样的研究合同和研究协议共有 1950 项, 大多是协调研究计划 (CRP) 的组成部分。不同国家的科学家小组通过这些 CRP 齐心协力地对一

系列领域的问题及其解决办法进行研究。过去 10 年内, IAEA 对此类研究活动的直接资助总计将近 4300 万美元。

通过技术合作项目进行的技术转让。1995 年, IAEA 的技术合作计划——技术转让的最大渠道——包括在 80 多个发展中国家中实施的 1200 多个项目。这些项目——或是一国的、地区的, 或是跨地区的——覆盖与以下诸领域有关的范围广泛的科学技术工作: 核动力; 核燃料循环; 放射性废物管理; 粮食和农业; 人体健康; 工业和地球科学; 物理学和化学; 辐射防护; 核设施安全性; 以及计划指导和支助。

条件和控制措施。鉴于技术合作计划的范围和规模较大, 性质又较特殊, 为此就项目的实施问题规定了具体的条件和控制措施。总的说来, 提供技术援助的范围以 IAEA 《规约》中的规定为基础, 并通过两种文件 (包括其缩略语为 RSA 的协议) 进行管理, 这两种文件载有确保通过 IAEA 技术合作计划提供的技术援助只用于和平目的的条款, 以及要求此类援助适用 IAEA 的安全标准和措施的条款。接受技术援助的几乎所有 IAEA 成员国都已缔结 RSA。前苏联解体以及中欧和东欧国家发生变故之后, 许多新独立的国家于 1992—1994 年期间加入了 IAEA。尽管这些国家尚未签署 RSA, 但 IAEA 还是对它们为处理最紧迫的问题而提出的技术援助要求立即作出了响应。

援助的种类。所提供的援助主要由帮助建立核技术和核设施或提高其档次的以下 3 个部分组成: 专家、设备和培训, 培训又包括进修、科学访问和培训班。一个特别重要的方面是提供用于建立或改进监管实践和辐射安全基础设施的支助, 因为此类基础设施是在某些活动领域提供援助的先决条件。

自 1970 年——NPT 生效的那一年——以来, 来自发展中国家的 17 000 多名科学家和专业人员获得过进修或科学访问的机会, 18 600 多人参加过各种培训班。世界各地的大约 30 000 名专家应 IAEA 之请帮助一些国家从事与核有关的开发工作。在此

期间内,在各种项目名下提供的设备和材料总价值在 2.9 亿美元以上。

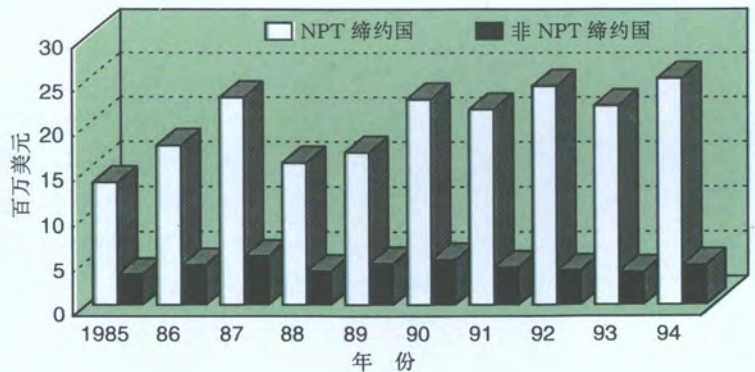
经费来源和资源。虽然技术合作项目所需的行政管理费用和相关的后勤费用完全由 IAEA 的经常预算负担,但实际提供给一些国家的技术援助来自一些国家通过 IAEA 或联合国开发计划署 (UNDP) 直接提供的自愿捐款。最近几年,总资源的约 75% 来自 IAEA 的技术援助和合作基金 (TACF), 此基金的年度指标由 IAEA 的决策机构确定。自 1971 年以来,这一指标一直在增加,1994 年达到 5850 万美元。虽然鼓励所有的 IAEA 成员国分担该基金,但并非所有成员国都是这样做的。支助资金的其它来源包括:捐助国提供给特定项目的预算外收入;一些国家用提供专家服务、捐赠设备或免费安排进修的方式提供的实物援助;以及供涉及核科学技术的 UNDP 项目使用的 UNDP 基金。

自 1970 年以来,可供 IAEA 技术合作计划动用的新资源总数,已从 1970 年的约 400 万美元增加到 1994 年的 5300 万美元以上。(见第 4 页的图。)

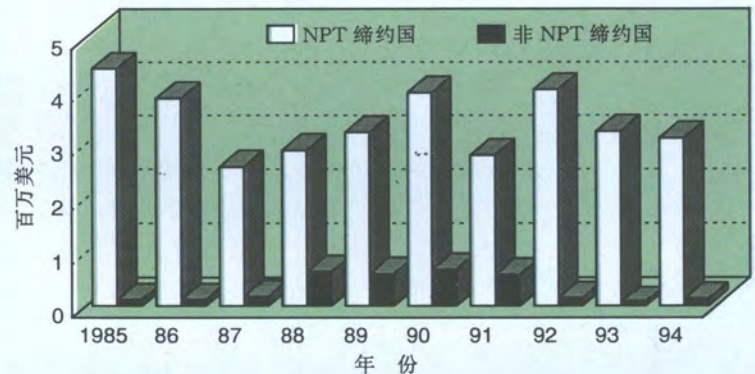
技术合作和 NPT 缔约国。在编制技术合作计划时,IAEA 并不根据它们是不是 NPT 缔约国而加以区别对待。评估项目时完全以技术和实践的可行性、该国的优先发展次序和对最终用户的长期好处为准绳。

实际上,这些年来 TACF 中用在非 NPT 缔约国身上的比例一直保持相对稳定,在 16% 至 20% 之间波动。IAEA 研究合同的分布也显示出类似的趋势。要求在 TACF 以外寻找附加基金的一批好项目(称作“脚注 a”项目)的情况则完全不同。在这种情况下,捐助国明显偏向于给 NPT 缔约国的项目提供经费。对于非 NPT 缔约国,此类开支的比例在 2% 至 5% 之间波动。(见右图。)

IAEA 的技术援助和合作基金的支出情况



IAEA 技术合作项目预算外捐款的支出情况



中,有 17 个是发展中国家。其中有些国家还拥有核燃料循环工艺技术和设施,包括诸如铀富集、反应堆燃料元件制造、乏燃料后处理和重水生产等尖端技术。在这些国家中,有的早已在出口某些核工艺技术和核材料,并向其它国家提供核工艺技术的研究、开发和应用的双边援助。

关于其它方面的应用,38 个发展中国家运行着 85 座不同类型和不同功率的研究堆。它们以这些设施为中心形成的核科学和工艺技术基础设施,使这些国家得以进行基础与应用方面的研究与开发、生产放射性同位素和放射性药物,以及与研究有关的其它活动。多数发展中国家已经取得了在多个领域(包括农业、医学、工业和水文学)中应用同位素和辐射的经验,其中许多国家在这

技术援助和 NPT 缔约国的关系

趋势和挑战

从整个经济尤其是核能的发展水平角度看,各个发展中国家的情况明显不同。在正在运行或正在建造核电厂的 32 个国家

些方面可以说是比较先进的。与此同时,在有些国家尤其是最不发达国家中,它们的核活动基本上只是引进有限的核技术和参加有关的培训。

要向情况如此不同的国家提供技术援助,其难度可想而知。一个引人注意的趋势是,最终用户正被愈来愈明确地界定和成为援助的目标。过去的做法是将技术传授给在国家原子能委员会研究中心工作的专业组,如今则越来越多地更直接给最终用户提供与特定工艺技术有关的培训和设备。举例来说,医院职工就是核医疗诊断技术的最终用户,水资源管理研究部门的专业人员就是同位素在水文学中的应用的最终用户。

另一个趋势是,发展中国家对 IAEA 的地区性技术合作活动的贡献越来越大,或作为培训班的东道国,或作为专家的提供国。目前正在实施的有非洲、拉丁美洲和东南亚及太平洋的三项地区性合作协定。地区合作协定的成员一直在稳步增加,到目前为止参加这些协定的共有 54 个 IAEA 成员国。正在实施的多年期地区项目有 30 多个,每年约举办 40 期地区性培训班。

第三个趋势是,用于放射性废物管理、辐射防护和核设施安全性领域的项目的技术合作基金份额日益增加。这反映了许多发展中国家的需要和兴趣。例如,许多发展中国家的辐射安全状况仍须改善。1/3 以上 IAEA 成员国的现有辐射安全管理机构被认为不够完善。少数几个国家尚未建立相应的基础设施。鉴于这种情况和核技术应用范围持续迅速扩大,IAEA 已开始采取步骤增加辐射安全方面的援助。IAEA 在制定中期规划时再次把核安全、辐射防护和废物管理摆在高度优先的位置。

第四个趋势是,IAEA 已经注意到对先进的和更复杂的技术的援助要求在增加。这一发展多多少少反映出过去的支助是有效的。一直在接受 IAEA 技术援助的许多发展中国家,在核技术的应用方面已达到相当高的水平。他们现正在谋求对更加大的项目的支助——比如,建立生产放射性同位素的设施,建造研究堆和(或)回旋加速器,处理

和贮存放射性废物,或根除农业虫害。这类项目将需要有长期的承诺,并且在许多情况下需要附加的双边合作。

在这方面还值得一提的是,许多国家,尤其是前苏联的新独立国家所面临的问题类型不同。比如,它们中的许多国家面临着由过去的核动力及核应用方面的计划所遗留的许多大问题。需要通过技术援助填补现已不复存在的基础设施、建立监管机构、培训人员以及支持它们实施补救措施,以便使这些核设施达到现代化的运行和安全标准,并使环境问题得到控制。作为这些活动的基础,这些国家有必要采用国际公认的监管实践,并且有必要为某些核设施的退役作准备。试图解决这些问题的几项倡议已被包括 IAEA 在内的一些国际组织所采纳,但是尚有更多的需要有待满足。

加强技术转让

大多数 IAEA 成员国也是 NPT 缔约国,它们自然有某些共同的兴趣和要求。这些兴趣和要求在 IAEA 的中期规划和两年期计划中得到了具体的反映。这些规划和计划考虑了和平利用原子能方面目前的和预期的发展。

世界人口的不断增长是一项重要的发展,进而会使对能源尤其是电力的需求增加。鉴于能源领域没有全球性的政府间组织,因而 IAEA 将促进并在必要时协调国际上为评估包括核动力在内的各种动力选择的益处和问题而需要进行的努力。

当审视 IAEA 在促进核动力技术转让及有关活动方面的作用时,应当承认,核工业界在使许多工艺技术商业化方面取得了长足的进步,并且市场上一直在出现新的供应商,其中有些是发展中国家。IAEA 今后的作用应是找出更多的支持和协助买主的途径,并排除自由选择的障碍。如果对核动力的需求增加和如果这种增加伴之以动力堆工艺技术和设计方面的开发计划的扩充,则 IAEA 给交流这方面的信息提供论坛的这种

传统职能也可能扩大。此外, IAEA 应随时准备响应正在考虑核选择的发展中国家的援助申请, 尤其是培训和开发必要的人力资源方面的要求。

世界上的人大多生活在发展中国家里, 他们也需要极大地增加粮食和淡水的供应量、需要更好的医疗保健和获得更多的工业品。可以使食物的生产和保藏、医疗保健、工业生产和水的供应状况得到改善的核方法的种类在不断增加。它们往往与其它方法不相上下——实际上, 在某些情况下它们是唯一可供使用的方法。因此, 在使用核方法和将其传播给发展中国家方面可供交流经验的范围正在扩大。核能的非动力应用仍将是多数发展中国家最感兴趣的技术转让领域。

从中期的角度看, IAEA 的任务几乎总是主要通过其技术合作计划帮助有关国家创立或加强其能力。实现此目标将要求更加精确地确定哪些领域的援助将具有最大的影响。重点将放在与这些国家的发展规划相一致、具有实用意义、面向具体的最终用户以及旨在对该国的总体发展水平有重要影响的项目上。具有所有这些特点的项目已被称为“示范项目”, 并打算将其作为指明 IAEA 的技术合作计划将沿着这一方向前进的标志。

IAEA 以其所做的评估为基础, 为它要在中期开展的活动确定了一些总目标。目标之一是加强向发展中国家转让核工艺技术和专门知识, 更具体地说是:

- 通过增加同政府有关部门的相互磋商, 确保机构的技术转让活动与该国的发展规划相一致。IAEA 的援助旨在加强受援国在有关方面的基础设施, 使他们可以自立。根据此战略, 人才开发、质量控制服务和核仪器仪表的维护将会受到更多的注意;

- 主要通过提供培训和咨询, 帮助建立和加强国家的核安全、辐射防护和废物管理系统, 因为这些都是发展核能事业的先决条件;

- 优先考虑提供涉及人类基本需求诸领域(例如粮食与水资源、健康和能源供

应)的技术转让方面的援助, 以及优先考虑转让有助于环境保护和可持续发展的技术;

- 只在发展中国家中推广明显优于其它技术的核技术, 为此, 要根据受援国中占主导地位的各种条件对核技术和非核技术进行比较;

- 在建立相应的数据库和用系统工程方法分析各种能源选择的经济、健康、环境和气候影响方面, 与有关国际组织合作; 尤其是要给这类研究提供与核动力有关的分析结果和数据, 并使这项工作的成果可以被 IAEA 成员国的专家所普遍利用;

- 促进与有关成员国以及世界核运营者协会和国际金融机构之类的有关各方之间交流信息和交流国际讨论结果, 目的在于开发供发展中国家的核电厂筹措资金、建造及运行用的新机制;

- 对核动力和核燃料循环的某些方面(包括供应保证)进行全球分析和战略研究。

另一项目标是帮助各国达到和维持世界范围的高水平核安全, 最大限度地减少各类和平核活动与核应用对环境的影响。更具体地说, 这项目标要求进行以下几方面的活动:

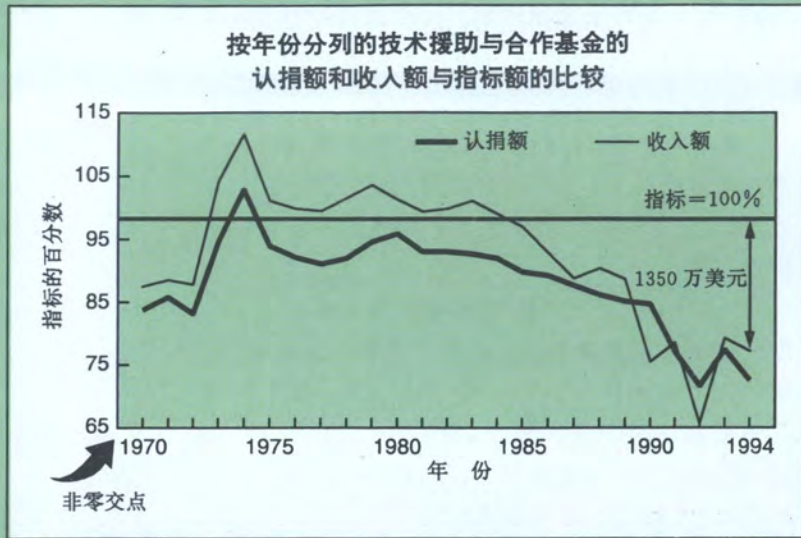
- 给国家的核安全主管部门, 尤其是给政府的核监管机构提供国际的指导和援助, 以便发现与纠正正在运行核设施中出现的安全缺陷及防止事故发生;

- 支持国际和国家的机构在就适用于未来核电厂设计的安全原则达成共识方面的努力;

- 由 IAEA 牵头开展使各类核废物的管理和处置方法的可接受性达成技术性国际共识的活动, 并且帮助取得公众对这些事情的信任;

- 提供范围较广的国际指导意见并协助国家核安全主管部门确保研究反应堆、乏燃料管理设施和使用辐射源的装置的安全, 将特别注意大型研究堆和辐照设施;

- 制定一套涉及核安全一切方面的协调一致的国际解决办法, 包括将国际放射防



IAEA 技术援助与 合作基金的认捐额 和收入额的变化情 况

护委员会的推荐意见纳入 IAEA 的标准和导则。

经费筹集问题

技术合作活动的格局和方向不断改变,从基金筹集的角度来看意味着什么呢?令人意想不到的是,相对于未来的这些任务的重要性和规模来说,所需额外资源是相当少的。成员国若能更充分地缴纳 IAEA 的技术援助和合作基金捐款,这些资源的大部分便可得到解决。

在过去 5 年内,从实际已提供的服务角度看,IAEA 技术合作计划每年可动用的基金波动不大,基本上稳定在 4000 万美元左右。但与此同时,自 1984 年以来,收到的基金,无论是认捐额还是实际收到的捐款,与 TACF 指标总额的比例都在下降。1992 年的认捐额只达到指标额的 71.3%;总收入的下降更加明显,1992 年低到只有指标额的 65.1%。(见上图。)这种趋势已影响到过去对服务的提供。事实上,在 1987—1994 年期间,经批准的 IAEA 技术合作计划中的 6%—20% 不能获得经费或无法执行。

如果将目前这种 TACF 的指标和实际收入之间的差距代入 1995—1996 年的 IAEA 下一个计划周期,其数值将达到每年约 1300—2000 万美元。因此,只有按照指定

的份额和指标总额认捐和缴纳,1995—1996 年期间的多数经批准的 IAEA 技术合作计划才可能获得基金。

弥合技术差距

正如本简介所表明的,IAEA 承担着符合 NPT 第四条规定的大量活动,这些活动已经对发展中国家的核能和平利用做出了重大的贡献。事实上,对于这类国家的多数来说,IAEA 支助的项目已经给建立国家基础设施提供了重要的投入,这些基础设施是将核技术引入人类基本需要诸领域(从粮食生产与水供应到公众健康与安全)所必需的。

在这些年中,向发展中国家转让核技术的基本政策和渠道一直在演变,以便使 IAEA 能高效地提供各种类型的支助。尤其值得指出的是,工艺和技术的转让总是列入 IAEA 的主要目标之中,而且名列前茅。列入主要目标的还有制订健康与安全标准和开发与执行核保障。它们还进一步扩展到制订与核材料实物保护有关的实施细则和国际公约这样一些事项。结果是,技术转让活动的资源一直在增长,IAEA 的上上下下都广泛地参与了以技术合作计划名义和通过 IAEA 各技术司开展的技术转让。

此外,在政策事务、防止核扩散的担保问题以及与技术合作有关的安全和运行问题方面,IAEA 有一套非常成熟的机制。这一过程涉及到 IAEA 决策机构、若干咨询委员会与技术委员会,以及专家组的参与。IAEA 凭借这些手段通常能够及时找到保持援助的效率和质量所必需的修改和技术性调整措施。

与此同时,人们也认识到,在改进弥补工业化国家和发展中国家之间技术差距的技术转让活动方面,仍有大量工作可做。鉴于 IAEA 的结构、经验和防止核扩散的管制机制,它给所有 NPT 缔约国——以及尤其是技术上最先进的 NPT 缔约国——为 NPT 第四条所设想的民用核能的进一步开发和利用作出贡献提供了独特的机会。 □