

原子用于和平 未来前景

穆罕默德·巴拉迪

“原子用于和平”这句话体现了推动IAEA自创建以来发展的看法：20世纪中叶新开发的原子能有着巨大的潜力——作为一种以前不可想象规模的杀伤性武器，或作为一种为造福人类而可以利用的能源宝库。随着所有先进科学的发展，原子能向人类提出一种选择：我们用这种工具做好事还是干坏事呢？

由于20世纪50年代中期广岛和长崎的梦魇依旧清晰，“原子用于和平”引发了神圣的承诺，即核科学技术从此以后只用于和平目的。

50年后，“原子用于和平”的设想依然是恰如其分和至关重要的，这个统一的原则支持着IAEA的双重使命。我们承诺约束核武器的扩散，并且坚定支持消除现有的核武库。我们同样承诺，推动核科学技术用于和平事业：增强人类健康，提高农业生产率，改善水资源管理，无温室气体排放发电以及加强社会经济发展的许多其他方面。

但是新时代带来了新挑战。尽管“原子用于和平”继续代表IAEA在21世纪的发展前景，但是值得考虑的是，如果我们寻求落实这一前景的各方面，我们的方法该如何演变才能应对这些新的挑战。



核查：IAEA 作为“监督者”

近几年最明显的挑战是在保障领域。机构在核查核不扩散中的角色在老百姓眼里一直是很重要的，常被称作“世界核监督者”。自20世纪90年代初发现伊拉克秘密核武器计划以来，机构一直将大量工作投入加强核保障体制方面——以便向国际社会提供核材料和设施只用于和平目的的可靠保证。

最近，在伊拉克和伊朗，我们得以证明机构是如何在获得必要授权和能够接触有关信息的条件下——即使是很困难的条件下——提供有效保障的。另外，由于有了包括卫星图像和环境取样等新的核查工具和方法，机

构可以更好地履行其“监督者”的职责。不过，只要保障体制本身没有完全被接受，加强了保障措施在提供“全球”保证方面就不可能全部有效。

展望未来，国际社会显然必须更加努力，使不扩散制度普遍化。但是为对付新的挑战 and 找到解决长期问题的新途径，还需要许多其他阵线的努力。

鉴于通过国家和恐怖分子扩散威胁的加大，现在也许值得严肃考虑的一个意见是，是否可以限制在民用核计划中处理武器可用材料。

三个关键领域与全球安全的“大局”有关，而全球安全直接关系到核军备控制。首先，国际社会必须更加斩钉截铁地解决全球不稳定和不安全的根源，例如长期的地区冲突、贫穷和压制人权，它们会助长核武器和其他大规模杀伤性武器的扩散。第二，我们必须开始共同努力，开发和建立一个不依赖核武器的集体安全体制。关于这个问题的实质性对话应立即开始，因为在建立这样一个可替代的体制之前，我们不大可能放弃依赖核武器进行核威慑的信条。第三，即使是那些继续依赖核威慑的国家，也应立即采取具体行动大幅削减已有核武库，已有核武库总计仍徘徊在 30 000 枚核弹头左右。

此外，在就 NPT 进行谈判时，机构最近开始考虑两个反映我们对目前世界局势不同于 20 世纪 60 年代后期的认识的建议。一个关键的不同是，在这中间几十年，关于如何制造核武器的信息和专门知识已变得相当容易获得。这尤其突出了控制武器可用核材料获得的重要性。

鉴于通过国家和恐怖分子扩散威胁的加大，现在也许值得严肃考虑的一个意见是，是否可以限制在民用核计划中处理武器可用材料（分离钚和高浓铀）以及通过

后处理和浓缩生产新材料，商议将这些作业仅限于在处于多国控制之下的设施中进行。进行这些限制，自然需要制订向准用户供应的相应保证规则。同时，还应考虑将多国方案适用于乏燃料和放射性废物的管理和处置。目前有 50 多个国家已将乏燃料临时贮存，等待后处理或处置。并不是所有国家都有适当的地质处置条件，许多从事小规模核计划的国家，其建造和运行地质处置设施所需的财政资源和人力资源令人畏缩。

这些建议将增强国际社会对民用核燃料循环计划敏感部分不被轻易滥用的保证。此外，我们应继续推动技术革新，使将来的核能系统更具防扩散性。

总而言之，这一系列的不扩散和裁军努力将大大有利于推进“原子用于和平”事业。

核技术：满足人类的需求

虽然人们对 IAEA 的“人道主义”追求——和平核技术转用于有助于满足人类基本需求的应用——知之甚少，但“原子用于和平”这一点在我们的计划中占据同样的重要性。

由于更加重视了解成员国的需要和轻重缓急，机构近几年在推动若干可持续发展问题方面做出了显著贡献。在人体健康方面，核医学以及辐射和放射性同位素不仅被更加有效地用于癌症和其他疾病的诊断和治疗，而且正被用于移植组织治疗严重损伤所需的骨、皮肤和其他组织的灭菌，以及鉴别疟疾、肺结核、肝炎等疾病的抗药菌株。同位素水文学已成为有效管理地下水和其 他水资源的一个重要工具，同位素示踪剂正被有效地用于改善发电地热田的管理。通过利用核技术追踪土壤侵蚀和化肥吸收情况，控制和根治病虫害以及培育高产和耐干旱的新的植物物种，提高了农业生产率。我们正在与成员国以及潜在的伙伴和捐助者一道努力提高核技术的这些和其他成功应用，以便使机构的这些计划的好处最大化。

在核电领域，50年前的高期望值没有实现，并且近几十年，尤其是在西方国家，总的趋势是没有新的核电投资和建设。不过，近来由于愈加重视防止气候变化，以及相应地需要使发电影响最小化，越来越多的领导人倡导支持把几乎不产生温室气体的核电作为大规模能源生产的方式。

但是核电的未来仍不是很明朗。亚洲和东欧是主要新建地区，而另外一些国家有的在为增加新的核电机组而采取逐步措施，有的则出于安全、保安、废物处置、经济竞争性和公众信心考虑正在淘汰核电。核电的未来作用在很大程度上取决于核社会能否成功地开发出解决这些问题的革新技术和新方法。机构为迎接这一挑战，正在通过革新型反应堆和燃料循环国际计划（INPRO）开发更具固有安全性、防扩散和有经济竞争力的技术，另外还要重视便于递增投资和更适合发展中国家电网的小型堆的发展。废物处置合作研究正取得进展，并且许多国家在决定建造高放废物地质处置库方面也取得一定进展。

我认为，重要的是，我们要在安全领域中吸取“切尔诺贝利事故教训”，也就是说，我们要加强国际安全制度，不要等出了严重安全事件才有动力扩大合作水平。

展望未来，IAEA 显然必须与国际核社会一道努力向成员国和广大群众客观地提供获得的广泛核技术信息，以便更全面地看待核能的好处。我们还应在适当的时候继续采用比较评价的方法，使成员国能够就如何最好地利用这些技术解决发展需要做出明明白白的选择。和平核技术，不管是否与电力有关，都明显具有造福人类的巨大潜能，它们是“原子用于和平”前景的一项关

键内容。

核安全与保安：合作努力

IAEA 的第三个活动领域是寻求确保各国选择使用和平核技术时，可以得到安全保证。这是一项合作性任务，核安全和保安是国家的责任，IAEA 通过促进全球合作来帮助和补充成员国这方面的努力。1986 年的切尔诺贝利事故就是这方面具有转折意义的事件，它以惨痛的教训使人们认识到进行国际核安全合作的迫切需要，导致了重要国际安全制度的建立。我认为，重要的是，我们要在安全领域中吸取“切尔诺贝利事故教训”，也就是说，我们要加强国际安全制度，不要等出了严重安全事件才有动力扩大合作水平。

目前形式的国际安全体制具有三个主要任务：促进国际安全和保安公约，建立国际标准，通过提供同行评审服务和其他工作出访帮助成员国实施这些标准和提高其安全和保安效果。

近年来我们已在这些领域取得了显著进展。我们惊喜地注意到，世界各地核电厂安全在不断改善，越来越多的国家提高了辐射防护效能标准，这两年为改善核保安采取了重要步骤。《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》已生效，并且在最近召开了审议会议，报告各国计划的进展情况。《核安全公约》自 1996 年生效以来正在发展成为提高国际核安全问题合作和认识的重要工具。机构的安全标准绝大部分在近几年得到更新，以这些标准为准绳的机构安全评审服务需求量很大。辐射安全实践活动在协调的多年努力下，通过“示范项目”在许多国家得到明显提高。

在过去的两年中，防止核和放射性恐怖主义以及改善核保安方面的活动急剧增多。举办了多种研讨会和培训班，题目包括例如核和放射性材料走私、核材料和设施的实物保护、核材料衡算和控制、威胁的评估以及核法医学。国际实物保护咨询服务（IPPAS）工作组为帮



助成员国分析和改进设施保护策略执行了工作访问和其他服务访问。为帮助成员国寻找、鉴别和保护丢失的或“孤儿”辐射源，并加强国家对这种源的控制计划，IAEA实施了多次的放射源调查和回收工作出访。

目前的一个挑战是了解如何解决核设施脆弱性保护以及核及其他放射性物质运输活动中的安全和保安问题。越来越多的国家要求IAEA就如何在保安方面的保密需要与核和辐射安全方面的透明度需要之间进行协调。有效地进行这一领域的风险管理，就要打破这种平衡：即既保护敏感信息安全又确保继续以透明的方式纠正安全问题以及为整个核社会的利益共享有关安全和保安经验教训。

另一个挑战是与反复发生的事件有关。IAEA积极提倡核设施运行信息共享。国家监管机构和核工业也在共享运行经验，IAEA和世界核电运营者协会通过同行评审计划交流国际经验教训。但是尽管整个核社会在不断地努力共享全世界核设施发生的事件的教训，但是有类似根源的事故依旧反复发生，并且常常具有安全文化意义。这种情况在监管基础结构牢固且不断发展的IAEA成员国中显而易见。因此，为确保一个国家的教训能在所有国家得到全面有效的交流以及将这些教训纳入到所有相关核设施的运行和监管活动中，需要集中的承诺。

尽管核安全和保安已取得很大进展，但在脆弱性方面仍需要改进。除了需要从反复发生的事件中吸取教训，还需要增强研究堆安全，加强运输安全，以及强化全世界放射性源控制。加强全球核安全文化，特别是广泛遵守现有安全公约，采用其他核活动领域具有法律约束力的文件以及加强与相关国际组织的合作，定会有助于解决这些脆弱性。另外，我们必须维持现有核反恐活动的力度和范围，尤其是在打击核走私、保护核设施和材料不受破坏以及对可能导致放射紧急事故发生的威胁的响应方面。

21 世纪给这一使命带来了新的重要挑战。
但问题是：

我们想给子孙留下什么遗产？

与IAEA的三个活动领域——安全与保安、技术以及核查——相关的一个挑战是所谓的“核知识管理”。国际社会迫切需要培养有过适当教育和技术培训的年轻一代科学家和工程师，以接替老一代核工作者，简言之，要确保核工业“后继有人”。IAEA为此正在支持世界核协会为建立世界核大学而开展的工作。

原子用于和平：呼唤领袖

50年前，国际社会就开始朝着建立一个不再需要或追求核武器以及和平核技术无限造福于各族人民和各种文化的世界而努力。21世纪给这一使命带来了新的重要挑战。但问题是，我们想给子孙留下什么样的遗产？

穆罕默德·巴拉迪博士是IAEA总干事。

电子信箱：official.mail@iaea.org。