

变化时期的核动力

核能发展面临的 6 大挑战

穆罕默德·埃勒巴拉迪

我认为有 6 个关键挑战将对核动力的未来产生重大影响。IAEA 正在针对其中每个挑战展开相应的活动。

■ 开发新一代核设施

第 1 个挑战是摆脱我们目前正面临的重大困境——一方面,世界能源委员会得出结论:完全依靠化石燃料和大型水力发电设施的能源供应是不可持续的,考虑到未来能源需求扩大的可能性,应该稳定目前核动力在能源结构中的地位。另一方面,公众对核动力作为一种可持续能源的怀疑日益增加,这将导致核能在全球电力供应来源中的预测份额降低。

我认为,摆脱这种困境的办法也许在很大程度上依赖于开发新的革新性反应堆和燃料循环技术。为获得成功,这种新技术必须是固有安全的、能防扩散和具有经济竞争力。这就意味着新技术能以竞争性价格生产电力的同时,还能满足监管者和

投资者的要求,更加依赖非能动安全设施,以及通过新的燃料布置对核物质进行非能动控制。为了满足发展中国家不断出现的能源需求,这些技术还必须适合或经改动后能适合多种环境和工业情况。中、小型反应堆尤其能够成为偏远地区或电网容量小的国家电力生产——或海水淡化和热电联供——的一种适宜选择。

机构在开发这些技术和其他革新设计方面的作用是促进信息交流,协调联合技术开发以及帮助建立国际准则和安全标准。我们将与经济合作与发展组织(OECD)核能机构(NEA)和铀协会合作,于 2001 年 5 月在开罗召开有关“中、小型反应堆现状与展望”国际研讨会。机构还计划组建有关革新型反应堆和燃料循环技术的特别工作组,以评估预期使用者的技术要求、确定能够满足这些要求的反应堆和燃料循环的

特征,并推荐充分利用现有资源和专门知识的方法。自然,我们将与此领域其他国家的和多国的组织密切合作。

■ 明确的全球废物处置战略 第 2 个挑战是为乏燃料和高放废物的处置制定明确的全球战略。尽管专家相信地质处置是安全的、在技术上是可行的并且在环境上是负责任的,但高放废物量在不断增加,一般公众仍对地质处置表示怀疑。只有当我们能够为地质处置库的选址、建造和运行制定明确的、可论证的战略时,这种对分问题才能得到解决。

美国废物隔离试验设施 1999 年 3 月开始运行,是朝论证长寿命废物地质处置——在这种情况下,废物被

埃勒巴拉迪博士是 IAEA 总干事。本文基于他于 2000 年 11 月在大韩民国汉城召开的环太平洋核会议上的主旨发言。

处置于天然盐层的 700 米深处——方向前进的重要一步骤。

还有其他一些进展迹象。一些国家正在从事深处置研究,开发地下研究设施,或印发环境影响评估草案。正在积极开展能够减少锕类元素生成量和以长寿命废物嬗变为重点的新技术研究与开发活动。还在进行有关废物放置地质处置库后回取——例如,在万一将来开发出了更好的解决办法,或担心处置库安全的情况下——的可行性研究。

机构在这方面的作用包括促进在研究和开发以及论证项目中的国际合作。在这方面,我很高兴地宣布加拿大政府最近通知我,加拿大决定为 IAEA 主持的国际合作研究和培训提供其马尼托巴省的便帽湖地下研究设施。机构还正在利用各种会议,关注这个问题,实施具体行动计划,以及缩小技术专家和一般公众的认识差距。但是,基本挑战仍是加速并保持朝已论证的废物解决办法进展。

■ 可持续能源的辩论

影响核动力未来的第 3 个挑战是,就经济竞争性、环境考虑和发展中国家正在出现的能源需求等因素,相对于其他能源选择,对核能进行评

估。机构在此领域的贡献上到举办有关减少温室气体排放的专题讨论会,下到帮助各国政府评估其未来的能源需求以及制定适宜的战略来满足这些需求。

一个重要的例子是机构对《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC)的贡献。目前辩论中一个有争议问题是,把核动力作为 1997 年《京都议定书》规定的“清洁发展机制”下的温室气体缓解技术是否适当。应成员国要求,秘书处组织过一系列有关此问题的信息研讨会,并帮助一些发展中国家进行有关将核动力作为清洁发展机制的个案研究。

此外,机构还正在为联合国可持续发展委员会第 9 次会议作贡献。该会议将于 2001 年 4 月首次将能源和运输作为可持续发展问题处理。在每一个此类讨论会中,我们的目的都是提供客观的信息和确保公众能够公平而全面的听取有关核动力的意见。

■ **国际安全制度** 第 4 个挑战是不断保持警惕,确保核设施运营持续安全。尽管安全是一项国家责任,但是就安全相关问题进行国际合作已证明是不可或缺的。为提高东欧核装置的安全水平而进行的国际合作不断获

得的积极成果,是这方面的一个重要例证。

国际安全制度有 3 个主要部分组成:国际公约、一批国际上商定的安全标准和适用这些标准的机制。安全领域公约旨在建立涵盖整个燃料循环中各项活动的有约束力的安全准则。迄今,机构已制定涵盖以下内容的公约:动力堆安全、放射性废物和乏燃料管理、及早通报、援助和实体保安。机构将继续确定需要有约束力准则的领域,例如研究堆安全和燃料循环设施安全。

在过去几年中,机构已在全套安全标准的更新方面取得重大进展——将产生总共近 80 份新的或经修订的标准。为发挥作用,这些标准必须是全面的、国际上一致同意的,并接受例行同行评审。我认为正如在国际民航组织(ICAO)主持下的航空领域中那样,这些标准一旦商定,所有有关国家必须一律适用。机构的安全服务——例如我们的运行反应堆安全评估、设计审查或监管审查——对通过同行评审和信息交流提高全球核安全文化也有不可忽视的贡献。

■ **保存核专门知识** 未来的第 5 个挑战是保存核专门知识。合格的、受过良好培训的工作人员,对目前发电

量约占世界总发电量 16% 的核电厂的运行、废物管理、电厂寿期延长和退役都是必不可少的。单从安全上考虑, 必须在可预见的未来保持一支适当规模的、合格的核科学家、工程师和技术人员队伍——无论电力生产的长期战略是什么。

最近几年, 越来越明显的是, 核工业知识基础的一大部分将很快由于人员退休而可能失去。在供应方面, 拥有先进核计划的大多数国家报告说进入核相关领域的新毕业生在减少。例如美国的统计表明, 进入核工程计划的人数与 1979 年水平相比下降 60% 以上。一些社会误解和工业增长的相对缺乏很难促使年轻人进入核工业。因此, 这种连续情景值得特别关注。

机构将继续使成员国关注这一问题, 并且我们正在考虑我们能够帮助解决这个问题的方法。我们计划提倡那些能够把核设施、大学计划、核职业培训中心和预期的援助机构等有关组织联合起来的合作性战略, 以便研究出将年轻人吸引到核领域的具体办法。在这方面, 使我高兴的是, 大韩民国将在 2002 年主办第二届青年核会议。这届核会议类似于 1999 年 4 月在斯洛伐克召

21 世纪的核技术

IAEA 正在帮助各国评估下一代核能发电技术方面发挥重要作用。在《核新闻》2000 年 11 月刊中, IAEA 总干事穆罕默德·埃勒巴拉迪评述了为开发革新核技术所进行的国际努力和机构的作用。除总干事文章外, 刊中还有世界各地著名撰稿人撰写的有关核能未来的 15 篇文章。详情请见美国核学会网页 (www.ans.org)。

开的会议, 都是年轻一代交流观点和理解核能技术重要性的场所。

■ 做平民百姓的工作

最后一个挑战涉及公众对核技术的认识程度——以及我们成功地吸引平民百姓对这些技术的相对优点进行公正评价的能力。必不可少的工作是提高公众对核动力的认识——促进公众更多地了解不同能源的相对风险和优点, 辐射的本质及效应, 以及相关的问题。虽然传统的相互作用——公众论坛、演讲、杂志文章等——对增进这种交流可起到一定的作用, 但是我们还必须考虑有效地使用我们可获得的新工具(例如因特网), 来促进这种交流。

公众认识是获得公众接受的先决条件。在 IAEA, 我们一直比较重视对我们的许多支持者做工作, 这符合机

构的旨在吸引传统和非传统伙伴的新政策。新作法的价值的一个令人鼓舞的例证是, 我们最近两届大会期间举办的科学论坛上有大量非政府参加者。我们还主办了一些有核研究中心资深管理人员和核工业代表参加的非常有益的会议。会上这些人员有机会和机构就共同感兴趣的问题交流意见。机构还在 1999 年安排了 4 次地区公共信息研讨会。它们作为技术专家、传媒和平民百姓之间就核问题进行对话的场所, 吸引了大量与会者。

我们生活在一个变化的时代——全球社会面临许多很难解决的经济和社会问题的时代。动力和非动力应用中的核技术为许多这些问题的解决提供了最佳办法。我认为, 我们的责任是通过解决上述课题来确保这些解决办法继续供社会使用。 □