

日本的看法

Shunsuke Kondo

架起通往安全而可靠的能源未来的桥梁

日本的 52 台核电机组提供了全国约三分之一的电力，成为一种安全、可靠和有竞争力的能源来源。即使核电理所当然地被看作是国内一次能源的一种来源，日本的一次能源供应自足程度也只有大约 20%，其中 16% 来自核电，其余主要来自水电。

几年来，由于核电的贡献，非化石燃料发电比例从 1990 年的 38% 上升到 2001 年的 44%。预计到 2010 年非化石燃料发电将占总发电量的 49%。

日本的环境正在因此而受益。虽然 1990 年以来发电量增长了 21% 以上，但二氧化碳排放的相应增加却不到 7%。预计到 2010 年日本的电力需求将达到 9000 亿千瓦时。电力公司承诺减少二氧化碳排放量，目前正在继续建造 4 台机组，并且在为再建 6 台做准备。全部机组的建成将需要十几年。

从全球来看，核电扩展和增长的前景暗淡，增长主要集中在亚洲。全球在建的 36 台机组中，20 台在中国的大陆和台湾、印度、日本和韩国。

为什么亚洲国家开始和/或增加核电的应用？我认

为，主要有三个原因：一个是与其他地区相比亚洲地区的人均天然能源资源缺乏。核电确实是一种从能源供应安全的角度看有助于使能源供应前景更具吸引力的独特能源来源。第二个原因是人们越来越认识到我们已开始面临负面的环境效应；如果我们继续依靠燃烧化石燃料来生产能源，就无法使人类的需求和环境安全相协调。第三个原因是人们认识到核电在技术和管理上都已经成熟。

然而，亚洲的这种比较乐观的情景并不意味着核电会成为这一地区今后电力的主角。根据国际能源机构 2002 年的《世界能源展望》，预计 2030 年以前亚洲新建的发电容量中一半以上将是烧天然气的。预计新的核电容量约为天然气的十分之一。

这些预测似乎与能源供求的长期预测不一致，包括国际气候变化小组（IPCC）的《排放情景专题报告（SRES）》的预测。该报告指出，核能可能会在本世纪

照片：日本淡路岛明石海峡大桥。来源：Junichi Higo/IAEA。

后期因为扼制大气中温室气体积累的需要而成为全球能源供应结构的一个主要部分。

黎明的曙光

日本原子能委员会 (AEC) 认为，我们没有濒临核电将沦为次要电力供应者的边缘，而是处于核电将成为世界电力主角的黎明曙光之中。为此，日本原子能委员会正在要求有关的行政组织和工业界采取协调的战略性努力，支持安全、经济和可靠的核能技术作为发电供热技术的支柱会大有可为的看法，促进经济增长，保证能源安全和燃料多样性，以及提高世界许多地区的环境质量。

日本原子能委员会提出了一项三层战略——或称作近期、中期和长期行动计划的协调混合体。近期计划的目标是继续最有效地利用已有核电站和燃料循环设施。

为此，不仅要开发能够增加长期效果的各种技术，而且要通过解释使公众接受这些技术。为实现这一目标所采取的行动，一方面是为了促进将乏燃料后处理回收的钚用于轻水堆，确保在堆内设施和离堆设施中有足够的临时乏燃料贮存能力，以及为玻璃固化高放废物地质处置场址的选择做准备。

另一方面，日本原子能委员会还要求开发和应用先进技术，来增加已有机组的输出，保证长期可靠的运行，增加燃料燃耗以提高运行的经济性，经济地拆除核设施和管理拆除过程中产生的放射性废物，对检查和维护活动采取风险通报决策和实行责任意识质量管理系统。这些措施对于维持高的安全、保障和保安水平，持续提高核电机组和燃料循环设施的建造和运行的经济性是必不可少的。我们要求严格、坚决和周密地进行这些活动，因为它们直接影响已有机组和设施的性能，而且大约70%的公众仍然对核设施的安全感到不踏实，媒体对发生的事件的广泛报道使公众对核能的态度摇摆不定。

在进行这类活动的同时，核工业界应做出相应预案，缓解由妨碍核能的可持续利用的危机所造成的影响，并实施有效的措施防止这类危机的发生。此外，当今技术越来越普遍化，使得成功的创新更加频繁地受到市场的驱动。因此对于核工业界来说，重要的是推行以环境为主的战略，实现核反应堆系统与包括电力工业在内的各种工业的协同共存。这需要建立相互学习、共享知识和共同协商的网络，从利用放射性和辐射进行工业、医学、科技和其他活动的人做起。这将有助于老百姓熟悉辐射、放射性和核反应的应用。

中期计划的目标是开发更具有经济竞争性和“人文意识”的、能够与用于替代和增加发电能力的新兴非核电技术相竞争的电厂。追求这一目标的必要性很明确。目前机组和设施的运行竞争性决不保证采用相同类型的机组和设施来替代即将退役的机组或扩大容量。

在这个技术创新的时代，电力市场的监管解除，正在急剧地改变着电力公司的财政面貌，不再保证投资会得到稳定的回报。这样便很难向有利益关系的各方证明设计和建造资本密集型电厂的合理性。还有一些其他因素，例如可再生能源和燃料电池等创新和“邻居友好”的模块式发电技术在不断发展。

为追求这一目标而采取的行动是为了通过采用例如创新概念和部件等新设计降低核电厂的资本费用；通过采用非能动性安全设施提高核电厂的安全性和可靠性；通过减少退役期间和设施运行期间产生的放射性废物量将环境影响最小化；以及通过采取低职业辐射照射以及在运行、维护和应急情况下低工作负荷来改善核电厂的“人文意识。”

运行这些电厂和设施的私营部门应大量投资于这些活动。不过，政府应支持这些长期和/或一般性的行动的研究与发展。这将确保为增强各种现有的和将来的设施的长期性能开发出广泛的技术。

我们相信，核工业界能为迎接我们的社会变革做好充分准备。用著名的政策战略家 Peter Drucker 的话说，我们正生活在“意义深远的过渡”时期。他的这一论断可在日本社会中找到证据：

- ① 在讨论能源的未来需求中，预计日本的能源

消耗在2030年以前和很可能在2020年左右开始下降；

② 追求“零排放社会”，通过日本制订“建立以循环利用为基础的社会基本法”已发现这种势头；

③ 机会市场在分配供电系统中不断扩大。

这种变迁迫使我们在战略计划中认识到，从长期来看，新的而且是真正全新的能源技术即将到来。它们将有效地应对空气污染、气候变化和能源供应不安全这些挑战，同时扩大世界各地的能源服务。在本世纪的第二个25年中，许多其他技术——诸如光电动力、燃料

电池车、多种来源的氢以及来源于生物质的二甲醚或类似合成燃料——将变得和今天的汽油汽车和燃煤电厂一样普遍。

因此，核工业界必须要继续探索能在这种新的能源市场上竞争的创新型核能供应系统概念。这将使核能技术在社会可接受性以及安全性、经济性、环境保护和不扩散方面可持续发展。

为将来做准备

这类系统概念应包括符合“零排放”社会追求的核反应堆系统。例如开发能够减少将作地质处置的高放废物毒性的实用技术和能够用作生产运输部门燃料氢的核反应堆。

我们相信，政府将支持未来能源系统的开发活动。尽管对于政府来说，重要的是建立一个公平竞争的环境，以确保公正地评价核和非核的各种方案。这有助于防止出现公众误解政府能源政策情况的发生。应开展有效的国际合作，增加透明性和可衡算性以及减少研



主要靠进口的石油依旧是日本最大的能源来源，但是对石油的依赖程度在下降。核能和天然气在弥补着这一差额。自1973年石油危机以来，石油在能源消耗中的份额已下降了25%，而核能和天然气的综合份额增长到30%。

照片：日本川内核电厂。来源：九州电力公司。

发费用。

最后，日本原子能委员会认识到通过开发有竞争力的电厂设计成功继续核电建设活动的重要性。缺乏进展，将很难保持核设备和部件有合格的供应商，承包商和建筑/工程组织拥有核设计、工程和建造方面的人员、技能和经验。因此，我们认为我们有责任要求有关组织审查这种情况、计划和实施行动，以保证在核设施监管、建造和运行基础设施维护所需的不同领域可获得所需要的专家。

可以与专业团体协商并通过主要组织活动者之间的全球协作有效地落实核知识管理的这些方面和其他主要方面。以这种方式保存和发展“专门知识”，将为在黎明过渡到包括明智地利用核能系统在内的安全和有保证的能源未来之间架起桥梁。

Shunsuke Kondo是东京大学名誉教授、日本原子能委员会主席。电子信箱：k-shun@tkh.att.ne.jp。