



美国芝加哥斯塔格体育场西看台壁上的镌刻青铜牌,标志核时代开始的地方。(来源:阿贡国家实验室)

## 核时代的两大难题

半个世纪来已为和平利用原子能建立许多国际政治和法律框架

汉斯·布利克斯

50年前实现第一次受控链式反应以来,世界就一直面临着两大难题,即不将原子能用于战争和安全利用原子能造福人类。

人们从开头就认识到,这种新知识的军事应用将是危险的支配未来的因素。Richard Rhodes 在所著《原子弹的制造》一书中援引 Leo Szilard 的话说,“我与费米握手,并说今天将作为不吉利的日子载入史册”。

无论我们同意还是不同意——我不同意——这种看法,我们都必须承认,核武器破坏力的那种过早的在实战中的显示,以及几十年来进行的杀伤力愈来愈大、技术水平愈来愈高的核武器试验,都表明我们对如何使核链式反应仅用于和平目的的问题还没有可靠的答案。我们还必须承认,受切尔诺贝利核灾难影响的数十万人的疏散和许多公众对核动力怀有的恐惧表明,我们对第二个问题即如何有效而安全地利用各种核发现来生产能源,也还没有完全令人满意的答案。

这样说决不是无视世界为解决 1942 年产生的两大任务已走过很长的路。为实现我们的目标,已采取广泛的措施,并已建立许多国际政治和法律的框架和机构。

尽管确信核战争危险已经消除还为时过早,但目前还是有一些可靠的可靠乐观的理由。经过许多艰苦的工作,核武库正在缩减,核弹头正在从许多地区撤走。世界上的无核武器区正在增多。我们还可以指出,人们日益认识到核动力——如果得到正确处理和发展——是满足人类对能源更大需求的可行办法。而且,使用核动力较之扩大使用矿物燃料,对我们的气候、健康和环境造成的危害要小。

我们是在多年进行大量科学、技术和政治工作之后,达到这种局面的。事态的发展本来可能是另一种情况或灾难性的。如今,我们看到人类正在慢慢远离核战争爆发的危险。我们现在知道,在古巴导弹危机中,世界曾距核灾难多么近。此外,在朝鲜战争中或许也设想使用核武器。不过,跨过灾难边缘的这一步止住了。核武器的存在及其巨大的威力,一直是核武器拥有者之间的战争的一个阻止因素。这些事实和正在加快的全球经济一体化和全球环境互相依存一起,正促使我们为一个仍然非常原始的世界秩序的下一阶段,建立一个更强的有利于我们共同生活的法律框架,建立一些可用来解决我们共同问题的更健全的共同机构。

### 建立更强的法律体制

1953 年,人们曾为妥善处理核能潜力的两重性,寻找和平利用核能造福人类和同时防止其军用范围扩大的途径,作为初

布利克斯博士是 IAEA 总干事。本文据他在美国核学会、欧洲核学会和美国能源了解委员会为纪念 1942 年 12 月 2 日第一次受控核链式反应 50 周年举行的国际会议(1992 年 11 月,美国芝加哥)上的发言改写。

步的尝试。这要归功于行伍出身的政治家德怀特·艾森豪威尔总统的远见。这种远见包含在他的“原子能用于和平”的倡议中。35年前 IAEA 把它的成立归因于这个倡议。现在,它仍把自己的促进核能和平利用和帮助防止核武器进一步扩散的双重授权,归因于这个倡议。

1970 年的《不扩散核武器条约》(NPT) 含有同样的政治推动力。它要求缔约国作出有约束力和可核查的不扩散承诺,同时许诺促进向作出上述承诺的国家转让核能的和平利用。现在,该条约和拉丁美洲的《特拉特洛尔科条约》等地区性条约一起,被当然视为防止核武器扩散到其他国家的必不可少和有效的法律文件。

去年,又有不少国家对这些条约作出承诺:拉丁美洲的阿根廷和巴西,南非和非洲其它几个国家。加入 NPT 的新浪潮也许很快在前苏联各加盟共和国出现。其中一些国家实际上已经加入该条约。

除前苏联的一些国家外,只有少数国家——最重要的是地中海地区的以色列和阿尔及利亚以及印度次大陆的印度和巴基

斯坦——尚未作出法律上有约束力的不扩散承诺,并且拥有重要的核设施。对于这些国家,提出下述设想并非是不且实际的:如果(特别是)他们所在地区能够可靠地建立起和平的关系和 5 个公开核武器国家间核裁军取得进展,则他们也将会从法律上承诺放弃核武器。

还可以预料,核裁军方面达成的进一步的协议,将在 1995 年决定是否延长 NPT 有效期之际,为无限延长 NPT 有效期建立有益的框架。在当前全球缓和以及美国与俄罗斯的高浓铀和钚过剩的国际气候下,我们或许可以希望,这两个国家将倡导缔结一个关于中止武器用易裂变材料生产并受核查的全球性协议。

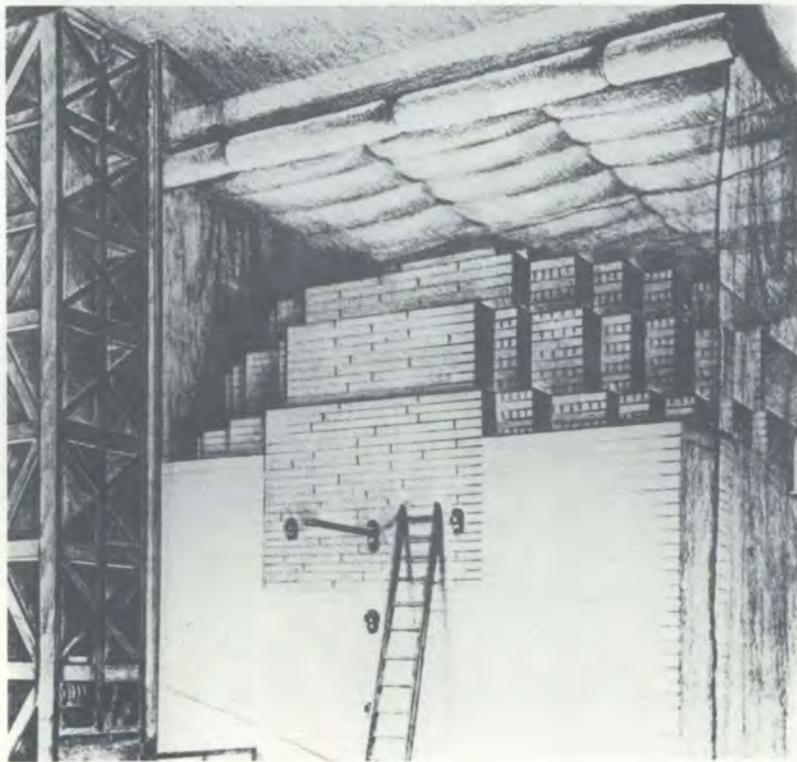
一项当时所有核武器国家因之接受过一个停止一切核试验日期的协议,照理也将大大加强不扩散体制。这样一项 30 年来一直列入议事日程的协议如能达成,将表明世人将不再试验新的“更好的”核武器。不用说,所有核武器国家核武器库存如能有继续的和加速的削减,这本身就将具有重要意义,而且将会证明在现正形成的冷战后世界上这类武器愈来愈不合潮流。

我已描绘了核裁军和不扩散的光明一面。这在你们中的一些人看来也许过于乐观。但是我总认为自从核裁军谈判开始以来,政治气候从来没有象现在这样有利于达成一些具有深远意义的协议。行动的时候到了。不要错失良机!

不过,我还必须指出,向一个逐渐无核武器化的世界发展还会遇到种种危险。一种危险是,核武器国家之间如果由于某种原因再次出现紧张局势,便会使裁军进程中止。

另外两种危险是经常指出的。一种危险是钚、武器级铀、核武器技术或专家,有可能从前苏联慢慢地流向一些潜在扩散国家。传播媒介几乎天天有关于这类非法交易的报道。尽管根据分析,这些报道从扩散角度来看都是不严重的,但没有理由自满。所有国家必须采取有效措施,防止出口可能对核武器扩散构成危险的敏感核材料或

芝加哥世界第一座核反应堆 CP-1 的素描。



核设备。的确,全球和地区越缓和以及裁军越取得进展,任何国家试图获得或研制核武器的危险性就越小。不过,正如伊拉克事件所表明的,仍须十分严肃地对待,并用对外政策与安全政策、出口控制及核查等方面的措施来克服这种危险性。

伊拉克事件表明,除许多工业先进国家外,若干发展中国家已经达到一有充分的安全和政治诱因,便能建立发展核武器能力的工艺技术水平。这个事实说明,必须迅速采取政治安全方面的措施,特别是通过中东问题的和平解决来消除这类诱因,迅速阻止为进口武器制造所需材料和技术所作的努力,迅速加强核查工作。

### 强化安全保障系统

IAEA 的安全保障系统,是为防止核武器进一步扩散和为使人们确信核设施仅用于和平目的而建立起来的制度的重要组成部分。这世界上第一个现场视察系统,现已工作 25 年以上。以目前每年约 6000 万美元的费用,和通过约 600 名工作人员(其中包括约 200 名视察员)的全力工作,世界得到了已申报的核设施内的易裂变材料未被转用于武器的保证。这虽然仍是一项非常重要的功能,但是伊拉克事件提出了这样的要求,即安全保障体系还应对那些通过未申报的、秘密的活动和设施从事核武器或武器可用材料的任何研制工作发出警报。现在正采取各种措施来解决这项显然更加困难的任务,其中最重要措施与资料的获取,对未申报场地进行视察的权利,以及联合国安全理事会支持的前景有关。

资料是进行成功的视察的最基本的技术条件。视察员必须知道要去什么地方视察和视察什么。视察员不可能察看和检查异国的每个建筑物和地下室,而随意的视察又帮助不大。视察员必须有机会,接触那些能使他们找到可能感兴趣的场地和设施的资料。

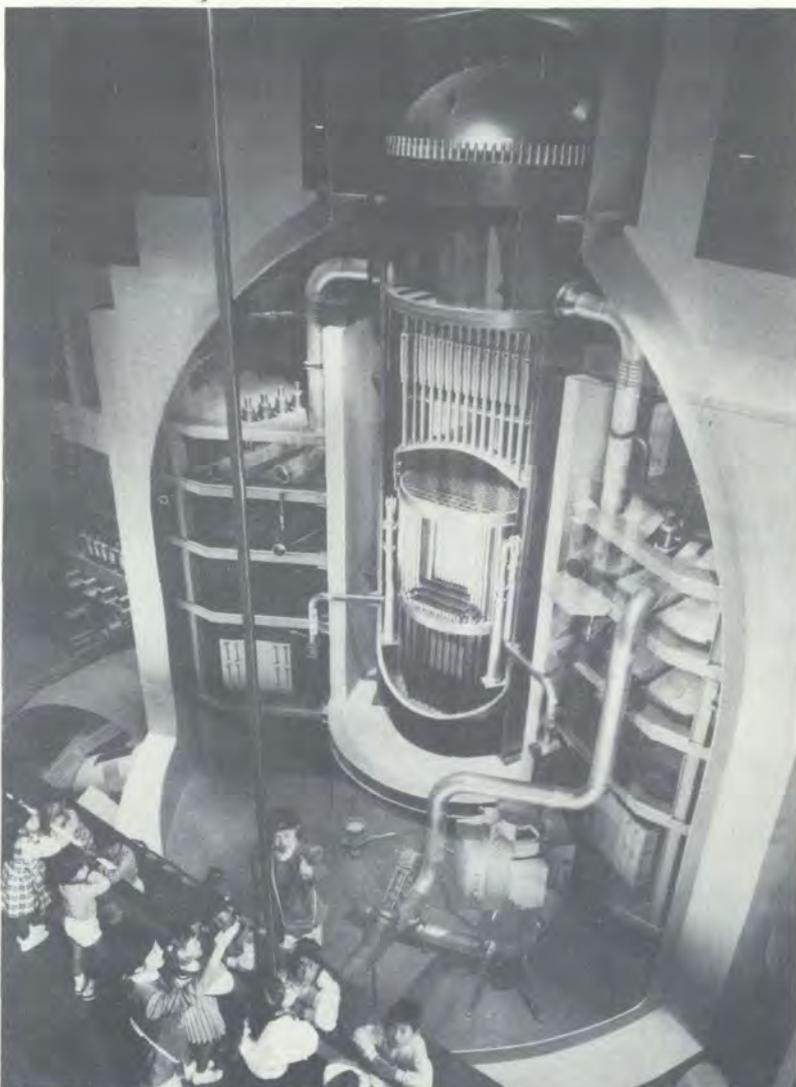
按照目前正在 IAEA 成形的强化安全保障系统,被视察国提供的资料须由其它

资料例如由其他国家提供的有关核材料和某些类型设备进、出口情况的资料来补充。如果在海湾战争之前 IAEA 能够获得有关伊拉克的这类资料并进行分析,机构很可能已经要求得到各种专门解释和进行了专门视察。

当然,要对 IAEA 可能获得的一切资料,包括来自卫星侦察或其它来源的资料,加以认真的分析和评价。传播中的资料,有许多是错误的和假的。下结论和采取行动要重证据重事实,这是机构的职业责任。避免提出不必要的怀疑和发生错误的警报,也是机构的责任。

当获得的资料表明有必要进行专门视察时,给视察员以不受限制地进入有关场

日本一座新型核反应堆原大模型。(来源:日本中部电力株式会社)



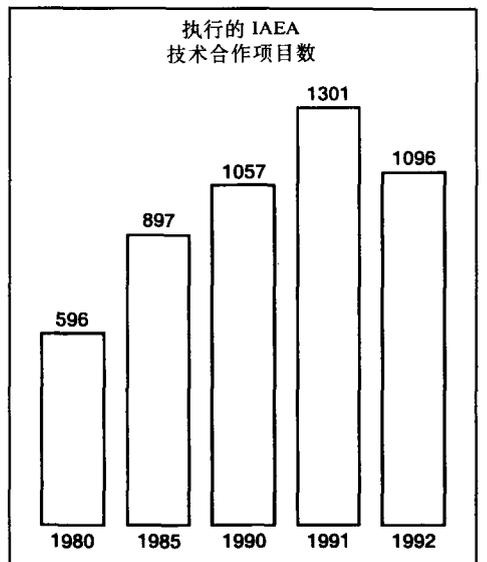
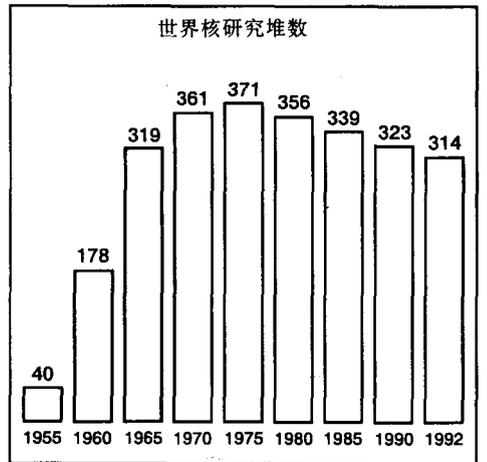
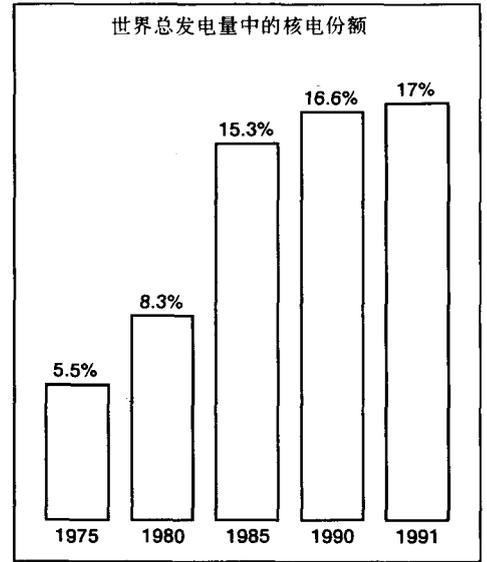
所和使用有关材料的权利是至关重要的。在伊拉克事件中,安理会第 687 号决议和随后的一项协议,使视察员得到了有特别深远意义的进入权和使用权。各国政府不大可能普遍接受这样一些全面的进入权和使用权。

从最近起草的禁止生产化学武器公约中或许可以看出,在当今世界上,各国政府在接受国际视察方面一般愿意走多远。必须找到一个适当的解决办法。一方面,各国希望其军事、工业和商业秘密免于被揭露,而且担心过份频繁的视察或麻烦的衡算工作会干扰其工业活动。另一方面,他们都愿意为使视察制度可以信赖创造必要的条件。化学武器公约表明,如今各国也许准备在促进视察活动方面,比 25 年前 IAEA 建立安全保障体系时走得稍远。不过,为使一个国际视察员仅仅通过出示联合国护照和表明其因公而来的信函便能被所有国家承认,我们还要做些工作。

尽管继续加强和促进国际视察所需的进入权是重要的,但是我们必须明白,视察员不是必要时可在某种突击队袭击中使用的国际警察部队。视察员要去的,是由国家主管部门控制并同意其被视察的地区和设施。因此,进入权的这个确切性质,及国际上对此权利的支持具有决定性意义。一个国际视察部门自己,不可强行进入一个视察目标。

关于根据 NPT 进行的视察,IAEA 理事会已经确认,机构不仅有权对已申报的场所和设施进行专门视察,而且有权在有理由认为那些应被申报的设施或材料还未被申报时,进行专门视察。非常重要,这种权利已得到公认,而且各国完全意识到它的存在。

同样重要的是,在伊拉克事件和 1992 年 1 月安理会会议后,所有国家都认识到,如果任何违反安全保障协定的活动被 IAEA 报告给安理会,安理会就可能采取它所说的“适当措施”。我应补充一句,不申报浓缩铀生产或钚生产,以及否认视察员规定的进入权,都是违反安全保障协定。

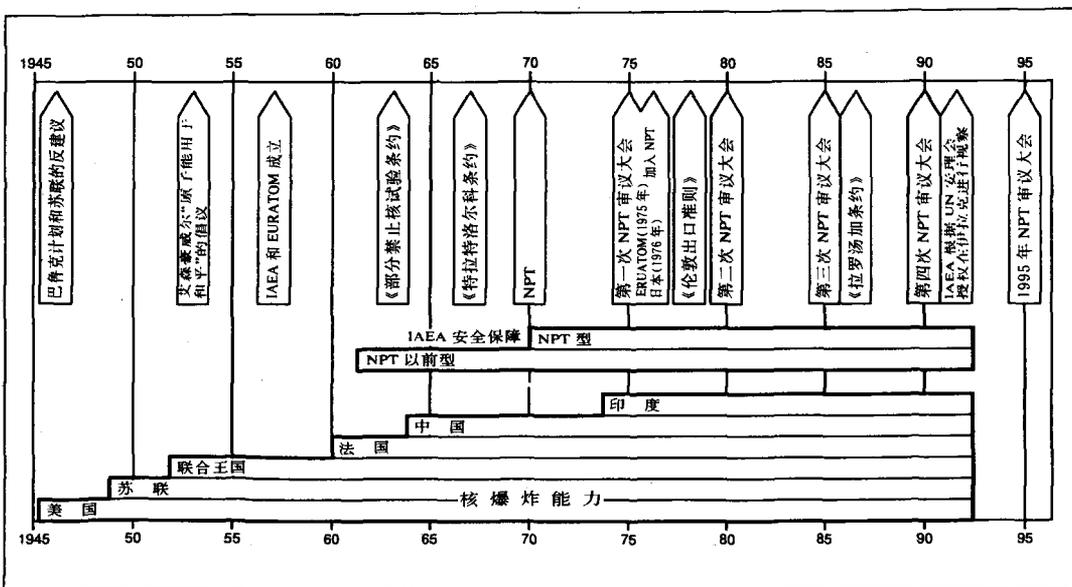
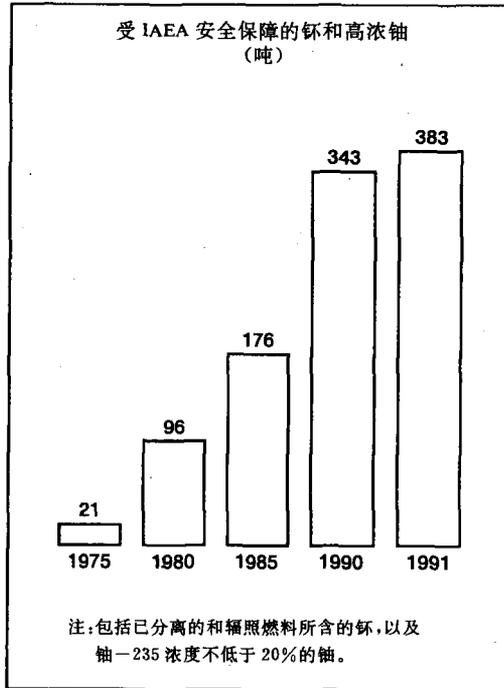
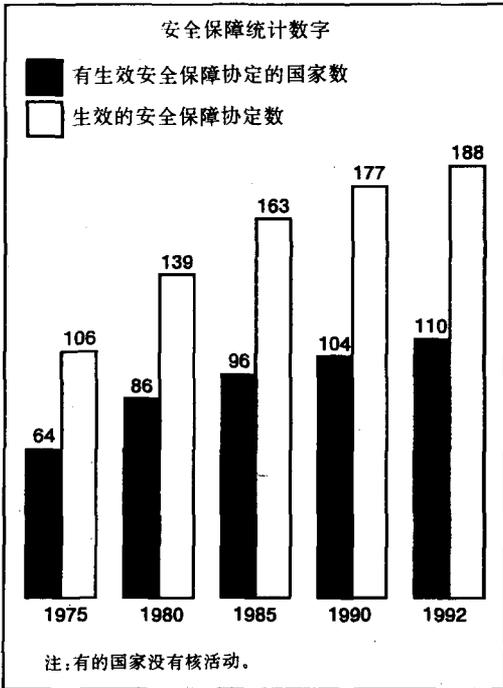


**核科学技术传播:**核电在世界总发电量中的份额虽然增加缓慢,但60年代以来一直稳步增长。如今,世界总发电量的17%左右,是由20几个国家的423套核电机组提供的。在几乎所有国家中,其它核技术正应用于医学、农业和工业。对这类技术传播的技术和支助服务,常常通过IAEA计划提供。1992年执行的IAEA技术合作项目将近1100个,几乎为10年前的两倍。1992年还签订了1000多份IAEA研究合同,以支助世界各地科学

研究机构和实验室与核有关研究和项目。

**核不扩散:**为防止核武器的进一步扩散,已经建立了广泛的国际法律框架和制度框架。一个重要的组成部分,是以各国同IAEA签订的核材料和设施安全保障协定为基础的。目前,机构与110个国家的生效的协定共有188个,其中有的国家没有核活动。大多数协定是按《不扩散核武器条约》(NPT)谈成的,后者自1970年生效以来已有149个参加国。

核统计数字



国际核不扩散体系的几件大事

在核武器不多的世界上,需要有高度的信心:没有发生秘密的核武器生产。建立这样的信心需具备若干因素,强化国际核查就是其中之一。我已经介绍了,人们在吸取伊拉克事件教训后正在如何强化现有的核视察制度。但是,甚至这个强化的体系也将有某些局限性。事实上,伊拉克事件就是这一点的最好证明。甚至在运用比有关国家通常所能接受多得多的权利完成 15 次视察任务(截至 1992 年 11 月 7 日)后,我们还是保留地说有些事可能仍未被发现,并且强调需要进行持续的和长期的监视。伊拉克掌握的有关铀浓缩和核武器设计的科学技术知识,仍然未受触动。

在这种情况下,通过和平解决中东问题消除该地区所有国家制造核武器的主要诱因,才可能增强信心。在和平核领域积极开展合作,比如利用核动力进行海水淡化,也可以增加信心。但是 IAEA 有效的视察,可能仍是任何不扩散制度的一个重要组成部分。此外,视察也是可用来确保从拆卸核弹头和后处理中回收的数量不断增加的浓缩铀和钚,能和平贮存或用于核反应堆的手段。视察还可以用来核查武器用易裂变材料生产的中止情况。

### 确保核能的安全性

关于核难题的另一面,即核科学技术在医学、农业、工业和电力生产领域的安全与和平的利用,我想集中谈谈已经建立及正在形成的国际法律和体制框架。

和平核技术的国际传播,许多甚至大多是在世界各地不断发展的大的非政府核部门中实现的。各国法规为这种传播提供了大部分的法律基础。但是,“原子用于和平”政策、国际原子能机构《规约》和《不扩散核武器条约》,都重视为促进在和平核技术安全利用和不只向发展中国家传播这两个方面的合作,而开展的国际政府活动。

我想详细谈谈,为加强核电厂运行及核废物处置中的辐射防护和安全性而开展的国际活动。

三里岛事故发生后,人们考虑这两件事的方法发生了变化,切尔诺贝利灾难后变化就更大。当然,人们仍然认为国家主管部门对核安全负有全部责任,因而国际上不应做任何有损于这种责任的事情。但是,人们也认识到,有些核安全问题具有直接的国际利害关系以致必须在国际范围内制定管理条例,而且还有一些问题要求有某些最低限度的,只覆盖基本点而将具体实施留给国家管理部门去做的国际标准。在“国际核安全文化”的探索中,人们还认识到,以国际专家咨询和同行评审形式提供的服务会发挥许多作用。

请允许我较具体地谈谈,特别是最近 10 年中形成的国际法律框架。

制定的第一批国际条例涉及核材料的国际运输,这是合乎情理的。这样做,完全是为解决当时必须解决的一个国际共同关心的问题。其次要谈事故中产生的损害的责任问题。在这方面,商订了两个公约。在切尔诺贝利事故之后,通过一项联合议定书将这两个公约联系起来。这一领域相当复杂,各国传统做法和法律程序差别很大,因此必须进一步努力工作,以确保任何核事故中产生的跨国损害责任等问题,都能依据适当的法规加以处理。

切尔诺贝利事故之后,人们以创纪录的速度,精心制定并通过了两个公约:一个涉及任何可能有跨国影响的核事故的及时通报,另一个涉及事故情况下的紧急援助。尽管我们希望这两个公约不要频繁使用,但是我们与各国政府定期安排演习,以确保这些公约中规定的程序保持活力。

最近这些年在核动力安全性(选址,设计和运行)和废物处理及贮存方面,制定了许多非约束性国际导则和标准。NUSS(核动力堆设计和运行的《核安全标准》)是源于整个国际社会实践经验的全面系统化的标准。有些国家频繁地参考这些标准,另一些国家则以其为样板。《放射性废物安全标准》(RADWASS)提出核废物管理中需达到的安全要求,其作用与 NUSS 类似。

最近几年大家开始认识到,有些规则

很重要,所有国家应视其既有指导性又有约束力;世界各地的核动力堆和核废物管理与处置,必须遵守一定的标准。必须向达不到这些标准的国家提供帮助和建议,以确保情况得到改善。

去年各国政府在 IAEA 主持下,开始就制定国际安全公约举行磋商。尽管要达成协议有许多困难,但是到 1993 年秋准备好公约草案是有希望的。我个人认为,通过一些有关核动力堆安全性和核废物处理的有法律约束力的国际标准,也许有助于使一部分持怀疑态度的公众相信,世界各国政府已就必须遵守的规则达成共识。我还要说,随着我们知识和经验的增加,这些标准必将得到审议和更新。

国际社会在努力制订对所有国家有约束力的安全标准的同时,已在设法解决如何向那些有缺点的核电厂提供帮助的问题,这类缺点必须克服,因为不克服就会影响核动力的全球形象。

近几年,通过 IAEA 和世界核运营者协会(WANO)安排的服务和同行评审以及双边计划,为采取实际措施加强世界范围的辐射防护和核安全而进行的国际合作得到了迅速发展。近两年,为加强前苏联、中欧及东欧的某些核反应堆的安全性,做了大量工作。有些国家缺乏足够的管理基础设施是需要关注的问题。目前需要对正在进行的工作给予更明确的指导和协调。至于 IAEA,它已在较早阶段涉入此工作,那时它曾就苏联设计的最老式反应堆即 WWER-440/230 的安全问题组织过一次调查。通过这次系统的调查,发现了约 100 个与反应堆设计和运行有关的安全问题。这份调查报告,对有关国家安排解决问题的优先次序和确定安全措施,也许是十分重要的。

另一项更复杂的工作,涉及前苏联、东欧及中欧的其他几种类型反应堆。必须就所要采取的措施的可能性和经济性作出判断。因为核电是这些国家的不稳定的经济的重要组成部分,逐步淘汰是一个棘手的问题。



目前为提高按早期标准建造的核反应堆的安全性所做的努力,使国际社会发展国际核安全文化的决心受到考验。这项任务要求理解、合作和团结。

劳拉和恩里科·费米,后者是意大利科学家,他领导的小组曾实现和停止首次自持链式核反应(来源:阿贡国家实验室)

### 为了下一代

第一次可控链式核反应使人类面临双重难题:一是实现原子能和平利用,一是避免痛苦的核战争。人们经过 50 年和 50000 次谈判,在一个冷战后和海湾战争后的世界上,有理由开始认为,核武器的破坏威胁有助于把我们带入一个新的,其中的大战是人类用科学技术包括核科学技术而不是武器来进行,以贫困和环境破坏为对手的时代。

既然许多公众尚未准备好接受核能的大发展,许多国家的政府不愿积极支持这种发展,我们就应利用这段时间完成新一代核动力堆的设计,建立所有从事核活动的国家接受和遵守的核安全文化的各个组成部分,并且促使非核武器国家普遍承担不扩散核武器义务,促使核武器国家就核裁军达成一些有深远意义的协议。

我深信,如果我们成功地利用今后几年实现这些目标,不久会因能源需求要与环境要求相适应而成为不可少的核能的发展,也将会为公众所接受。 □