

1999年 第41卷 第2期
奥地利 维也纳
国际原子能机构

通报



国际原子能机构 季刊





WORLD ATOM



**INTERNET NEWS
AND
INFORMATION SERVICE**

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY

国际原子能机构通报

国际原子能机构季刊

目 录

核的绿灯

谈科学、外交及原子能用于和平

John B. Ritch III

2

千年虫的影响有多大?

2000 年的最后时刻离我们越来越近

全球合作解决 2000 年计算机问题

8

千年虫与发展

世界银行面向发展中国家的 Y2K 行动

Joyce Amenta 和 Tressa Alfred

12

IAEA 与 Y2K

机构解决 2000 年问题的行动计划

Hadj Slimane Cherif 和 Joep Winkels

15

进展与合作

Y2K、核保障和实物保护

Kaluba Chitumbo, John Hilliard 和 James Smith

20

无法回避的挑战

Y2K 问题对核安全的影响

Morgan D. Libby

23

电力和运行性能

东欧电网的 Y2K 问题

A. Kossilov, I. Ianev, B. Gueorguiev 和 E. Purvis

29

评估脆弱性

Y2K 问题和核燃料循环设施

Ron Shani

33

一些安全措施

放射性废物管理设施与 Y2K

Ernst Warnecke

35

保护患者

Y2K 和使用辐射源的医疗设施

G. S. Ibbott, P. Ortiz 和 P. Andreo

40

IAEA 通报专栏

国际简明新闻/数据文档/职位空缺/书刊/会议

44

核的绿灯

谈科学、外交及原子能用于和平

JOHN B. RITCH III

在人类即将跨入下个千年之际,与世界的可持续发展有关的课题向能源生产者提出巨大挑战。21世纪政治舞台和市场上,将有更多考验。核能在帮助满足电力需求和抑制气候变化的威胁方面能起什么作用呢?今年9月在维也纳,IAEA大会将举办一个科学论坛,届时重要专家将探讨核电在国际可持续发展方面的作用。

在这短文中,美国大使 John B. Ritch III 从世界外交成就、能源与环境目标,以及影响公众理解原子能用于和平的问题等角度,就核能的全球发展提出了非常坦率

我的论点比较简单:在下个世纪,如果想要使我们的能源需求得到满足并保持其供应的可靠性,则人类必须利用核能这个“魔仆”。在核外交和核技术方面,我们已经朝这个目标取得了巨大的进步,但政治方面却相当滞后。

的确,在21世纪的前夕,我们面对的是一种严重的,由强烈感情影响而生的奇异现象。在工业化的民主



国家中,那些非常关注潜伏着的、由喷散到大气中的数十亿吨温室气体引起的灾难性效应的人,基本上是最反对核能的人。换言之,能够非常透彻地看清楚全球变暖问题的那些人,往往是最强烈反对这一问题的最现实解决方案的人。

同样,在发展中国家中,反核情绪似乎在催逼民主改革最甚的力量中最为强烈。纵观世界(法国是值得注意的例外),“进步的”政治往往是“反核的”政治。

这种类型虽有可理解的历史原因,但它在核事业取得两个极其重要的成就以后依然存在。

第一个是在建立有效的不扩散核武器体制并开始销毁冷战时期建立起来的令人胆颤心惊的核武器库方面取得的进展。第二个是在使核能成为满足全球日益增加的能源需求的一种安全、清洁且高效的手段方面取得的进展——这种需求是任何别的非碳基技术所不能满足的,尽管风能、太阳能和别的

Ritch 大使是美国常驻 IAEA 和在维也纳联合国组织的代表。表达的观点是他个人的,但与美国的政策一致。这篇短文以先前发表在《展望》上的文章为基础改写。《展望》是在英国出版的政治和文化杂志,其因特网网址为 www.prospect-magazine.co.uk。

照片:西班牙何塞·卡夫雷拉核电站。全世界核电供应量约占总发电量的16%。(来源:UNESA (Unidad Electrica SA))

“可再生”能源非常有吸引力。

“核”这个词涵盖三类不同的技术。其一是产生核爆炸所需的技术。其二是利用它使反应堆中的水加热随后驱动汽轮机发电的技术。这两种技术都用铀和钚——易裂变材料——和原子分裂来释放能量。

第三类技术——有时称作“核应用”——包括依靠辐射的正面效应的那些技术。尽管公众对此知之甚少，但这类技术真是五花八门，对人们日常生活中的每个方面都有着惊人的影响。

许多领域正在使用核技术，例如：使粮食作物适应当地的条件因而使收成增加；找水；改进灌溉用水量；与破坏性极大的害虫（诸如地中海实蝇、螺旋蝇和采采蝇）作斗争；控制海洋中的水污染；提高许多工业生产工艺的质量；制造新材料；食品保鲜；保护艺术品；以及治疗人类的疾病。其中的某些技术与欠发达国家的关系特别大，其他一些技术现已在工业化民主国家中普遍使用。

我们从未能像今天这样安全地使用核能，我们也从未像今天这样需要使用更多核能。然而，公众对核电的理解仍然停留在轻信谬论的状态，其害怕的程度与客观事实很不相称。我的目的是戳穿那些谬论，并提供和全球未来政策有关的一些事实。

能源问题

今天，世界 60 亿人口中的 20 亿人尚未用上电。在下一个 25 年中，预计世界人口还要增加 20 亿。我们必须设想这 40 亿人——以及数十亿计的眼下只消耗一点点能源的人——为了追求更高的生活水准，将在增加全球的能源消耗量方面施加巨大的压力。这种需求是我们应该力求满足的，不仅为了减轻人类的贫穷，而且也是因为提高生活水准是稳定全球人口的必要条件。

比较合理的预测是，世界能源消耗量到 2020 年将增加 50%，到下世纪中叶有可能翻番。人类所面临的问题中没有哪一个，比能不能满足这么大的能源需求和如何去满足这一需求更大。即使按照目前的消费水平，我们释放温室气体——主要是二氧化碳——的速率，会使这种气体在大气中的总积累在 21 世纪的某个时候几乎达到工业化以前水平的两倍。

气候变化。温室效应本身已是不争的事实。实际上，如果不是它吸收热量，地球表面就会被冰覆盖。仍然不详的是当温室效应增强时地球会发生哪些变化。但是大多数科学家预言，全球气温会升高几度，并伴有灾难性的气候恶果。

由于从采取措施到见到效果有几十年的时间（能源

基础设施一旦建成，就要长期使用；温室气体一旦放出，就要长期存在），我们需要一种使“无遗憾”原则具体化的全球能源战略。任何别的政策都要冒发生灾难的危险。

《京都议定书》——它规定了减少排放量的指标，并允许采用“灵活”的机制来达到这些指标——是我们实际削减温室气体排放量的进程的，一个虽然有限但也值得赞美的起点。欠发达国家则由于其人均排放水平较低，至今仍以该问题起源于工业化国家为由抵制排放指标。它们的预计能源消耗量最终会使它们也参加进来。但是，如果想要建立一种全球性的体制，工业化民主国家中将需要有政治领导的行动。

这里，我们便从有希望的世界来到超现实的世界。要求工业化国家减少的量——不仅仅是达到稍微减少一点排放量的京都指标，而是要大大减少，以便稳定大气中温室气体的含量——似乎远远超过了正在研究的那些减少排放量手段的可能贡献。

把很大的注意力放在节能上是相当正确的；在目前要求排放量在一限度内的情况下，这确实能产生一些效果。但是，根据对可再生能源——太阳能和风能、地热能、生物能和水电——所能起的作用所做的实事求是的分析，把希望放在它们身上是

相当荒唐的。最合适的可再生能源——水电——早已开发得差不多了，现在提供了全球 6% 的能量。而其余的可再生能源现在产生的能量不到 1%，不可能寄予奢望。据世界能源理事会的预测，即使大大增加研究经费和补贴，到 2020 年，这些可再生能源也只能提供 3% 到 6% 的能量。与此同时，核动力却普遍地成了一种政治禁区，虽然它目前供应了全球 6% 的能量（约占总发电量的 16%），而且仍然是一种现成的、能够满足日益增加的基荷能源需求的技术，它的温室气体排放量甚至是可以忽略不计的。

甚至联合国开发计划署，在其《里约后的能源》报告中，也拒绝将核电作为一种能源选择，列举的理由是“公众的担忧”。但是，对于政治领导者们来说，如果在试图从真实的危害与选择中做出权衡的评价时简单地听从关于核电的“公众担忧”，那他们就是失职。

回答公众对核能根深蒂固的担忧，意味着必须批驳以下三种流传很广的谬论：核能会促使核武器的扩散；使用核能会冒另一次切尔诺贝利事故的危险；以及核废物对环境来说是一颗定时炸弹。

核弹问题

第一种谬论——核反应

堆可能会培育出核武器——依据经验判断，这是毫无根据的。五个核武器国家都是先制造出核弹后才转向民用电力生产的；从技术上说，动力堆不是一个必要的中间步骤。

此外，人们很少认识到我们在控制核武器扩散方面的成功。一切核军备控制的核心是《不扩散核武器条约》（NPT），经过 30 年的外交努力，现在它几乎已是全球性的，并带有严格的强制性。

这一成就必须与美国总统肯尼迪貌似有理的预言——这个世纪可能会出现几十个拥有核武器的国家——对照起来看。相反，我们已经把这个数字限制到八个：联合国安理会中的五个核武器国家，它们必须切切实实地裁军；还有三个国家——印度、巴基斯坦和以色列——它们出于自己国家的安全利益一直拒绝接受 NPT 方面的义务。

除了这八个国家之外，世界上其他的每个国家现在都从法律上承诺不发展核武器——受 IAEA 严格监督的一种义务。

这样的成就过去是想都不敢想的。形形色色的政府，如阿根廷、巴西、瑞典、瑞士、中国台湾省和大韩民国，在参加 NPT 之前，都被认为在大力从事核武器的研究。南非在制造了几枚可使用的核弹之后参加了 NPT，并坚决地放弃了核武器。乌克兰、白

俄罗斯和哈萨克斯坦从前苏联继承了一批核武器，但也作出了令人赞美的放弃核武器国家地位的决定。

NPT 作为国际安全的一道防御工事，其状况取决于确保条约得到遵守的核查是否可靠。鉴于 NPT 的范围如此之广，还有一支新的 IAEA 核保障力量，任何一心想要突破这一制度的扩散者，必将面临着极大的被人察觉的可能性——而且他们确切地知道，违反条约必定会把自己变成一个国际罪人，遭到联合国安理会的集体制裁，很可能包括军事制裁。

全世界要感谢萨达姆·侯赛因，正是他促使 IAEA 的核保障进行彻底的升级。在海湾战争前的几十年中，国际社会一直是按照下面这条假设运转的：任何非法武器必然来自在商用堆或研究堆的伪装下秘密生产的易裂变材料。

这就是只授权 IAEA 在世界上已知核设施中适用核保障的原因所在。就在 IAEA 正在对伊拉克的“已申报”核设施实施核保障的同时，萨达姆却创建了一项秘密核计划。此事教育我们，IAEA 需要拥有更广泛的权力。

在 1993 年到 1997 年间，IAEA 成员国和机构秘书处对这些新权力进行了研究。1997 年，研究结果——为了集体安全，引人瞩目地

让出一部分国家主权——写入了“加强核保障议定书”中,预计 NPT 的所有参加国会在 2000 年 NPT 审议大会之前签署这份议定书。根据该议定书,每个无核武器国家必须给 IAEA 提供前所未有的接触权,不仅可获取所有与核有关的资料,而且可进入或许有理由受到怀疑的所有场址。不签署——或拒绝提供该议定书中规定的接触权——就等于承认有意发展核武器。

IAEA 权力的这种扩大,由于另两项事态的发展而得到进一步的增强。其一是成员国方面空前地愿意与 IAEA 的检查团分享有用的情报——数据和高倍数的图像。其二是越来越高级的检测技术的出现,这些技术能利用从许多英里以外采集的微小样品探知和鉴别核活动。

当朝鲜为了能够进行核贸易而加入 NPT 和接受 IAEA 的检查时,正是 IAEA 样品分析方法的精密性连同有人提供给 IAEA 的卫星图像,提供了朝鲜关于其核历史的陈述与事实不符的确凿证据。IAEA 的成员国与朝鲜发生对峙,引发了通过美国领导的谈判才解决的危机。按照 1994 年商定的框架协议并遵照联合国的授权,IAEA 检查员一直留在朝鲜,以便监视朝鲜人同意的核冻结情况。换言之,核查制度仍在执行。(后来关于朝鲜

可能在建造核工程的发现和检查结果,表明了支持 IAEA 的先进情报技术的重要性。)

伊拉克和朝鲜违反 NPT,甚至印度和巴基斯坦进行的核试验,都是下面这条更大的规则的例外:世界正在坚定地离开核武器,并正在构筑一道防止旧病复发的有力屏障。5 个被承认的核武器国家军事上的逐渐非核化也正在取得进展。如果第二个《削减战略武器条约》START-2 得到全面执行,美国和俄罗斯的战略武器库将比冷战高峰时削减掉 70%。从前苏联核武器库撤出的核材料的安全处理,仍是一个迫切需要国际关注的问题,但这种关注大概不会妨碍关于全球未来的能源供应的合乎理性的决定。

3 个“未被承认”核武器国家的情况怎样呢?以色列——它被更大的和怀有敌意的国家包围着——已经声明,它的 NPT 成员资格必须以阿拉伯—以色列在和平方面的实质性进展为前提,这些进展中很可能包括一项以色列自己也参加的地区性核武器检查的非正式协议。大多数阿拉伯国家尽管怨恨以色列在该地区中拥有的独特的核地位,但也承认它们共同感兴趣的是无核武器的阿拉伯世界。以色列已经是《全面禁止核试验条约》(CTBT)的签署国。印度和巴基斯坦这两个国家已经发

表了它们的核“声明”,它们也很可能加入 CTBT,并开始就禁止生产武器用易裂变材料问题进行谈判。由于 CTBT 严格的国际监测体系已接近完成,因而它正朝着建立一个无核武器试验(不管是秘密的还是公开的)的世界前进。

说得更彻底一些,把害怕核扩散放入全球变暖的辩论中,真是找错了地方。当前的大部分碳消费量,发生在早已有核武器或者能够相信它是一个很守信用的 NPT 缔约方的国家中。在能源消费量增长速度最快的中国和印度也都早已有了核武器。简言之,不管什么地方,只要能减少碳排放量,都会对保护气候产生重要的好处,扩散根本不是一个問題。

安全问题

第二种谬论是核电厂本身就是一种炸弹——在发生事故时很可能爆炸或大量释放致命的辐射剂量。这一谬论对公众的思想有着极大的影响。而三里岛和切尔诺贝利发生的两起事故,使这种谬论进入了集体的记忆中。这两幅图像的威力远远超过了事实所提供的证据。

在 1979 年的三里岛事故中,简单的事实就是公众健康没有受到威胁。尽管一系列的错误使反应堆严重受损,但唯一的厂外效应是释放了微不足道的放射性——

如果将它与大气中的天然放射性相比较,完全可以忽略不计。三里岛地区的居民所受的辐射剂量比从纽约飞到迈阿密,或者比在四周都是花岗岩的中央火车站中站上几分钟所受的剂量还小。这是该反应堆设计中的保护性屏障起了作用的结果。对比之下,1986年的切尔诺贝利事故是一出对人和环境都具有严重后果的悲剧。切尔诺贝利电厂是苏联时代的老产品。庞大的反应堆缺乏在世界其他地方被认为是起码的那些安全技术、安全规程和保护性屏障。火灾导致放射性通过反应堆上方敞开的屋顶大量释放。有二十几名消防队员死于直接的辐射照射。

世界卫生组织(WHO)于1996年该事故十周年时倡议召开的一次大会,基于对110万人(多数直接受到落下灰的照射)的大量研究,发表了一篇报告。主要的研究结果是儿童中的甲状腺癌明显增加;已观察到800例有此种疾病,其中3名儿童已经死亡,这样的病例预计还会有数千个。该报告还预测会有3500人会死于辐射诱发的癌症,主要是老年人。

这些统计数字并没有将切尔诺贝利发生的那些事的重要性降到最低,它们只是要客观地审察这起独一无二的事件。我们这个核时代现在已经有了8000多堆·年的

运行经历和一起严重事故。

与此同时,化石燃料的生产和消费源源不断地产生着事故和疾病,此外还有温室气体。自切尔诺贝利事故以来的这年中,在煤、石油和天然气的生产中就已经死了数以万计的人;由于使用碳基燃料生产本来可以靠核能生产的能量,受到由此造成的污染所引发的疾病折磨的人每年要达到几百万。据WHO称,每年有300万人死于由全球的能源系统(主要是化石燃料)引起的空气污染。

问题是:为阻止另一次切尔诺贝利事故,我们做了什么?尽管切尔诺贝利事故严重损害了核电的名声,但它激励人们在全球的核电工业中取得了长足的进步。就像萨达姆·侯赛因帮助人们去加强核保障防止出现扩散者一样,切尔诺贝利事故加速了更加强大的核安全文化的到来。各国的监管机构、新的世界核运营者联合会和IAEA携手,大力推广最新的知识。两年前,《核安全公约》引入了同行审查制度,以便发现偏离现已得到公认的较高安全标准的情况。

目前正在31个国家中运行的动力堆总共约有430座(半数在欧洲),生产的电力占世界总发电量的16%。安全方面只有一个较大的问题:在前苏联帝国的3个国家中,大约有15个切尔诺贝利型核电机组仍然在使用

着。虽然现在已装备了提高安全性的设备,人员也得到了更好的培训,但这些反应堆仍然低于现行标准,因而一旦能够给替代的能源供应设施提供资金和安装完成,就必须尽快把它们淘汰掉。

淘汰切尔诺贝利型反应堆对于确保核电工业只有最现代化的反应堆来说是一项重要的措施。以大量运行经验为基础,今天的反应堆是按照“纵深防御”原则设计建造的,即使内部发生严重事故,也能确保不向环境释放放射性。此外,设计者认为,最新的机组发生此种环境无害事件的概率为每运行100 000堆·年不超过一次。目前正在开发的改进型机组发生内部损伤事件的概率更低。

废物问题

现代化反应堆是极度安全的这一事实,使人们把注意力转向核废物问题。这种谬论是,尽管反应堆是安全的,但所产生的废物仍是一个无法解决的问题——是一种持久存在的和累积性的环境公害。实际情况是,在能够满足世界能源需求日益扩大的所有能源形式中,核电产生的废物数量最少,且最容易管理。

正因为产生无法解决的废物问题的罪魁祸首是消费化石燃料而不是核电,才产

生了保护气候这项任务。这个问题有两个方面：一是废产品的体积庞大，主要是气体和微粒；二是它们的处置方法——把它分散到大气中。这两个方面没有一个是能够轻易地借助技术进行改良的。

相比之下，核废物的体积小，容易严格地加以管理。多数核废物包含的是寿命相对较短的中、低放废物——平均每座动力堆每年约产生800吨。此类废物能够利用在近地表设施中受控掩埋或贮存这一类标准的技术安全地得到处理。此类废物的一半来自工业和医疗活动，而不是电力生产。

高放废物包括乏燃料或对乏燃料进行后处理以便回收可以继续使用的铀或钚后留下的液体废物。

每年从所有反应堆中卸出的乏燃料总量为12 000吨。这个量——与每年在排放的数十亿吨的温室气体和数万吨的有毒污染物相比真是小巫见大巫——能够贮存在地上或地下。此外，如果对这部分燃料进行后处理，废物的体积就会大大减少。平均来自每座反应堆的30吨乏燃料产生的液体废物每年只有10立方米。

即使今天的反应堆数翻一番，而且所有的乏燃料都进行后处理，则每年的液体废物总量也只有9000立方米——相当于建在足球场上两米高的构筑物所占的空

间。后处理所产生的液体废物能够被固化到化学上稳定的玻璃中，并能适用于各种各样的相当安全的贮存技术。的确，现在将这些技术用于长期贮存的问题与其说是个技术问题，不如说是个政治问题。

迄今为止，由于种种政治障碍，至今还没有一个国家给长期处置库发放许可证，有关国家都是采用形形色色的方法进行中间贮存。不过，许多国家正在开发处置库的概念。正在研究中的是固体盐穹和花岗岩隧道之类的深地下地质构造，这种构造是不透水的，因而能防止物料被溶解。如果使用此类场所做处置库，当然还会加上一系列别的屏障与之配合，如：对废物进行玻璃固化；非常耐久的贮存容器；以及吸收性的粘土等。

据IAEA称，即使不用这些屏障，“从主岩到地表这段长长的路或许就可能确保放射性物质得到足够的稀释，以致几乎不会给人体健康或环境带来任何危害”。此外，能够将贮存场地设计得一切物料都处于严格的监视之下——并且，一旦技术方面的进步提供了新的重新处理的机会，还能很容易地回取。

显然，无论是公众安全，还是公众接受方面，核废物的管理都必须达到很高的标准。第一步是要求对废物问题有较广泛的了解，不是作

为核工业的一种不可推卸的责任，而是作为一种巨大的社会决定来对待。这就是要在不顾一切地散布数量吓人的化石燃料排放物和小心地封隔其数量相对有限的乏燃料之间作出抉择。

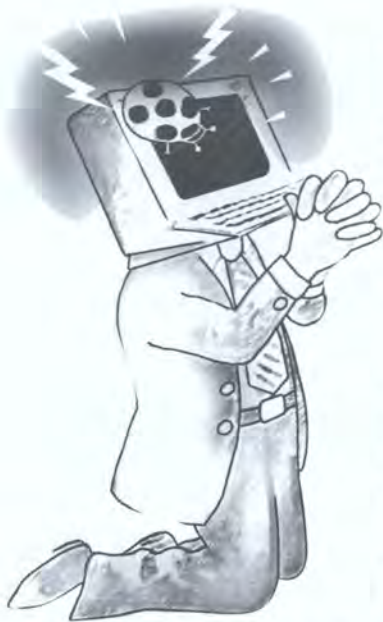
为了给出一个鲜明的例子，我们假定欧洲现在就把所有的核电取消掉，改用传统的化石燃料发电，由此产生的额外温室气体相当于马路上奔跑的汽车数量翻一番。

历史的教训

50多年来，广岛和长崎这两个词成了核战争恐怖的代名词，因而一直在促使世界采取建设性的行动。

切尔诺贝利这个词的效应却一直是比较含混不清的。即使人们齐心协力地在核工业历史中制造最坏的大灾难，那场灾难——工业部门玩忽职守的惟一的一个事例——也不至于变得更糟。尽管科学家和外交家们曾努力确保此类灾难永不重现，但这个词变成了一个抵制未来依靠核电的战斗口号。这是错误地吸取的一个教训。

今天，人类面对着种种需求和危险，要求我们开发建设性的动力，即核能，并实现美国总统艾森豪威尔“原子能用于和平”这一主张。科学与外交已经为此铺平了道路。政治家和决策者们现在必须紧紧跟上。 □



千年虫的影响有多大？ 2000 年的最后时刻 离我们越来越近

祈望和祈祷在象这样的场合总是可以帮助我们，可那时世界还从未面临过象这样的情况……

2000 年(Y2K)计算机问题，或计算机编程错误的流行称谓“千年虫”，正以新的方式向全球合作发出挑战。

如果这个问题得不到解决，向 21 世纪的过渡必将不会一帆风顺，因为那些有缺陷的计算机将把应变更为 2000 年的日期变更为 1900 年。当计算机系统出现故障时，城市会不会遭受断电之苦？银行交易能否正常进行？远程通信联系会不会中断？医院会发生什么情况？各种“如果……会怎样？”的问题将会随之而来。

早在 1993 年，首次广泛提醒全世界注意千年虫问题的加拿大人 Peter de Jager 指出：“这个问题非同小可。数出将会出现的问题就象数清一桶沙子的沙粒一样困

难。”幸运的是，这项工作数年前就已在计算机化程度较高的国家开始，因此现在 de Jager 和其他许多专家预计，世纪之交不会发生全球大灾难。

但他们确实感到面前困难重重。由于种种原因，有关 Y2K 的分析和准备计划在许多国家开始得很晚。其中有些国家开始得太晚，以致无法赶在无可商量的千年虫到来的最后期限之前解决问题。(见第 11 页方框。)由于世界的相互依存性，这种形势预示着引起的混乱将超越国界，这就使得全球合作限制这种危害意义重大。

近几个月来，联合国、IAEA 以及其他国际机构在增强政府和公众对 Y2K 问题的认识，以及交流更多的信息和经验防止问题的出现和帮助各国制订应急计划方面作出了加倍的努力。采取的行动包括：

■ 1999 年 6 月底，170 多个国家派代表出席在纽约联合国总部召开的第二届国家 Y2K 问题协调员会议。会议的议题是 1998 年 12 月 UN 第一届 Y2K 问题会议

后采取的后续行动。专家们从国家、地区和国际的角度阐述了他们的分析。

在会议总结时，大会主席巴基斯坦大使 Ahmad Kamal 说，某些 Y2K 问题很可能到除夕也解决不了。

他说：“与会者一般认为，到 1999 年 12 月 31 日这一预定日期，或许不可能完全达到解决 Y2K 问题的目标。应敦促各成员国为所有的国家重要系统和活动制定应急计划，以处理与 Y2K 有关的潜在破坏。”他还说，各代表团“特别强调”对国家、地区和全球就解决 Y2K 问题所做的努力，给予更大的双边和多边支持的必要性。

特别是，代表一致认为需要做更多的工作以满足许多发展中国家的具体需求。计划采取的行动中包括若干措施：促进发达国家和发展中国家以及处于经济过渡期的国家私营部门之间的合作，增进及时找到解决 Y2K 问题的方法的技术专门知识的交流，并鼓励国际组织积极参与各国为应付与 Y2K 有关的破坏造成的紧急情况所做的努力。(更全面的资

网上追踪千年虫

追踪千年虫有关信息的最佳途径之一是通过你的电脑,这是Y2K计算机问题实际现实的一部分。为安全起见,不要等到除夕才做这项工作。

因特网上一个顶级信息源是 www.year2000.com。它是90年代初使这个问题广为流传的加拿大人 Peter de Jager 的网址,尽管他不是第一个发现千年虫的人,但他是阐述这个问题并引起世界关注这个问题的人。Jager 发表于1993年《计算机世界》上的题为“2000年世界末日”的文章警告世人说,世界不可否认地正朝着“灾难加速前进”。

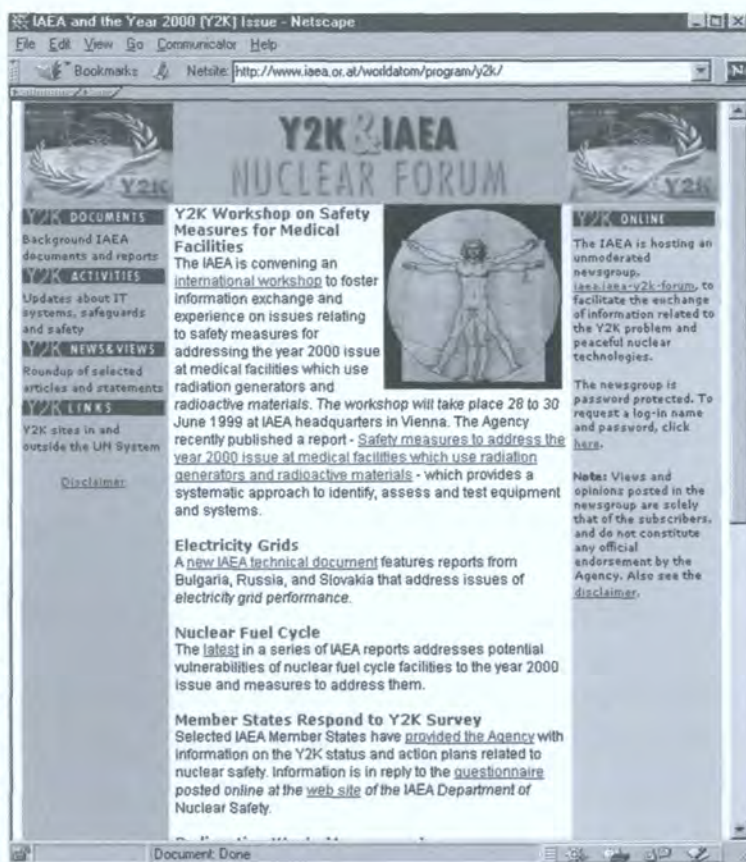
时至今日,他的网页每月的访问者超过50万,还有数百万的访问者访问为政府、工业界和拥有个人电脑的人们详细阐述这个问题的数百个其他Y2K网址。

IAEA的《世界原子》是这些网址之一,它的Y2K网页(www.iaea.org/worldatom/program/y2k)于1999年2月开通,目的是报告机构的有关活动和计划。IAEA应其成员国的要求作为有关Y2K问题的交流站和联络点,因为它关注核及相关技术和计算机服务。这些网页是由IAEA新闻处开发的,目的是协调与机构的Y2K活动和相关专题有关的全球信息交流。

该网址按全套目录设计,包括机构、成员国和UN系统内外的国际组织开展的有关Y2K活动的消息资料。它涵盖四大类的内容:文件和报告;IAEA有关核安全、放射

性废物管理、医疗设施和核保障方面活动的资料;内部计算机系统;及最新消息和专家观点;与其他的Y2K因特网信息资源的链接,其中包括与20多个成员国设立的网站的链接。IAEA许多文件的电子版都可以通过该网址获得,包括机构的Y2K行动计划——一份有关Y2K核安全准备的技术指导文件,以及与放射性废物管理设施、使用辐射发生器和放射性材料的医疗设施、核燃料循环设施和电网实绩有关的文件。

机构Y2K网页中设有一个交互式的在线论坛,感兴趣的科技工作者、政府官员、记者和其他公众成员可以利用电子邮件通过该论坛交流信息。已有100多个参与者注册使用这个新闻组,包括能源方面的记者、政府官员及工业界官员。



料,参见从第12页开始来自世界银行的文章,或访问UN有关Y2K问题的因特网网址: www.un.org/members/y2k。

■ 在1999年5月和6月,来自联合王国、加拿大、法国、德国、意大利、日本、俄罗斯和美国的八国集团(G-8)领导人倡议增强对千年虫及制订应急计划的重要性的认识。G-8所关心的领域之一就是千年虫将会给能源及电力生产带来的潜在影响,包括东欧核电厂的安全。

■ 在1999年6月和7月,IAEA加快步骤,努力帮助(对Y2K准备计划负主要责任的)各国政府分析千年虫问题、准备补救措施和制订相应的应急计划。机构的关注焦点在民用核设施,它应其成员国的要求作为Y2K信息交流站和联络点,包括通过因特网传播信息。(见第9页方框。)

近期的活动目标是扩大机构成员国之间在各个领域的Y2K经验交流与合作。对更多的东欧国家和其他地区的核电厂进行了与安全问题有关的出访。

另外,举办了三期国际讲习班,召集了各个领域的专家。6月底,IAEA和世界卫生组织举办了一期有关利用辐射技术的医疗设施的国际讲习班。7月上旬,针对放射性废物管理设施和核燃料循环设施举办了另一期讲习

班。第三期讲习班着重解决Y2K应急计划的制订和不同类型核反应堆的其他问题。处理电网相关问题的第四期讲习班计划于9月中旬在维也纳举办。

本期《IAEA通报》刊载的几篇特写文章报道了机构行动的范围。这几篇文章概述了在机构核安全、核材料的核保障和实物保护、放射性废物管理、医疗设施、核燃料循环设施、核电实绩以及机构内部的计算机系统和运行等领域的行动。

千年虫到底能对应用核和辐射技术的设施的计算机程序和系统造成多大影响?只有分析这个问题究竟是怎么回事,才能获得一些深入的了解。

数字游戏

这个问题归根结底是由早期的电子计算造成的,正如欧洲委员会几年前指出的:“为了节省在过去非常昂贵的磁存储空间,在许多情况下一直只用两位数字来表示日期域中的年份。结果造成许多应用程序中2000年被解译为1900年,它可导致数学运算和数据处理的失误。使该问题更加复杂化的是,2000年还是个闰年,许多计算机程序会丢失。

世纪交替的那一天也就是大多数问题可能发生的日子。但目前有些系统在处理将来的日期时已经开始出现

错误,其他系统将直到2000年以后才出现错误。”

正如美国米特雷公司的专家指出的,这个问题不是没有先例的。个别情况已经发生过,例如,IBM 360不能处理1969年12月31日以后的日期,导致全欧洲的计算机在那天当地时间的午夜过后开始陷于瘫痪。随着这种现象一个时区一个时区地在全球出现,IBM意识到了这一问题,随即通知其美洲和亚洲用户以变更计算机日期作为权宜之计。同时,为解决该问题,IBM在程序中插入一个长期的补码。

不幸的是,时至今日,专家们仍然说该问题不单单是由于使用两位年份编码方法而导致的编程错误。对于程序设计者和编码者来说,2000年是一个集“三个魔法时刻”于一身的潜在陷阱。除两位数字年份编码外,另有一些关于使用六位数字表示日期的含糊不清的问题以及闰年计算导致的其他危害问题。更糟糕的是,2000年1月1日恰逢星期六,编码错误产生的问题可能直到下一个正常工作日才能发现,产生的错误将有足够的时间对系统造成大量的破坏。

千年虫的影响有多大?

米特雷公司的专家们指出,正如今天的铁路所使用的轨距标准是出自罗马老式车的轨距宽度一样,现代计

Y2K 日期

■ 1999 年 8 月 22 日。与全球定位系统 (GPS) 接口的系统可能会出现问題;其中包括核燃料运输涉及的那些需要了解位置的系统。

■ 1999 年 9 月 9 日。仅以两位数字表示年份和以数字 99(或 9999)作为文档终止标记或停止代码的基于计算机的系统可能会出现问題。

■ 2000 年 1 月 1 日。对于仅以两位数字表示年份的基于计算机的系统是个关键的日子,可能造成对“00”码的误读,把 2000 年表示为 1900 年。

■ 2000 年 2 月 29 日。对于那些未正确识别 2000 年为闰年的基于计算机的系统,在 2 月的闰日可能会产生故障。

■ 2000 年 3 月 1 日。对于未正确识别 2000 年为闰年的系统,2 月的闰日之后一天是另一个问題。

■ 2000 年 12 月 31 日。2000 年的第 366 天,对于未正确识别 2000 年为闰年的系统再次构成挑战。

■ 2001 年 1 月 1 日。未识别闰年的系统的另一个难关。



算机系统继承了从电脑主机时代起就有的某些缺陷。在那个时代,把年份编码定为两位数域是很通行的做法。没人知道世界上究竟有几百万台个人电脑和数据处理系统本身就先天不足。

正如各代表团在 UN 的 6 月会议上所指出的那样,这种情况使量化 Y2K 问题的整个影响范围变得困难。虽然没有确凿的证据支持世界末日这种预言,但也不能排除出现严重问题的可能性。这种威胁的影响深远,因

为它不仅仅只跟计算机信息系统有关。任何地方的任何一个系统,从电梯到交通信号灯,只要它使用计算机芯片,就存在危险。

Y2K 问題还有其特殊性,使之不仅仅是一个普通的计算机维护问題。首先也是最突出的是它有一个谁也改变不了、谁也躲不开的最后期限。即使在查清了具体问題之后,仍然需要请专家进行测试、检验,并把解决方案(那些花费巨大、需要时间和专门知识的方法)付诸实践。

随着 Y2K 的 11 时离我们越来越近,找到、确定并解决 Y2K 问題的估计费用不断上升,仅美国就超过 1000 亿美元。还有数十亿计的资金正在全球范围内筹集或花费,正如政府和企业官员所说的,我们正处在解决 Y2K 问題的进程和最终期限的冲刺阶段。

1999 年的最后几个月将会出现大量的关于千年虫深远影响的媒体报道和谣传。据报道好莱坞甚至要推出几部关于千年虫的恐怖片。

在 UN 的 6 月会议上,各政府代表团对全球合作水平日趋提高感到欣慰。据称,剩下的一个大问題就是公众对这个问題的态度。除软、硬件问題外,各国面临的一个主要的挑战就是如何使公众对 Y2K 可能引起的混乱有思想准备,不至于引起恐慌。

对我们中的许多人来说,Y2K 只不过是新闻中出现的又一个含糊不清的字母缩写而已。随着时钟分分秒秒地朝着 2000 年逼近,这种观念也该变一变了。在本文付印之时,Y2K 倒计时计数只约为 3900 小时 52 分零 36 秒...35 秒...34 秒...33 秒...
—— Lothar Wedekind, IAEA 新闻处期刊和电子信息服务部主编。有关 IAEA 及其计划的更多信息可通过《世界原子》(因特网网址: www.iaea.org) 获得。 □

世界银行的 Y2K 行动

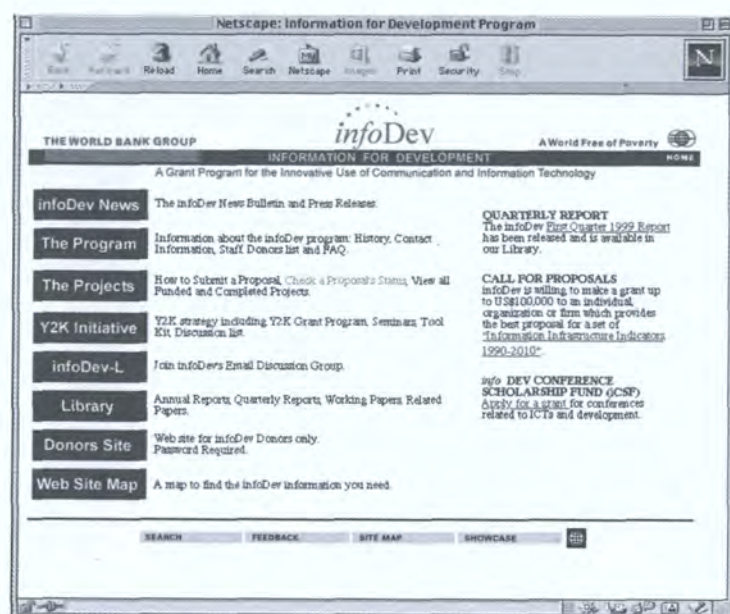
千年虫与发展

JOYCE AMENTA 和 TRESSA ALFRED

信息和通讯技术的越来越广泛的应用为经济发展的未来和缓解贫困提供了广泛的机会。不过现在我们一天天临近下个世纪,2000 年计算机问题(Y2K)会威胁到已经取得的发展。对于许多工业化国家和发展中国家来说,“千年虫”有可能扰乱政府所依赖的基础设施和公用事业系统的运作。在世界银行与在其它国际组织一样,千年虫会影响开发项目关键部分的计算机化的系统。这种潜在的影响是广泛和没有边界的。

全球信息年代发展的深度和广度使 Y2K 问题成为一个国际问题,一个固定的和不可变更的期限的问题。不采取行动是不行的。发达国家和发展中国家都必须为其自身利益考虑采取行动以解决这一问题,况且时间是越来越紧迫了。

即使最不发达国家,在电力、水、燃料、运输和医疗设施管理方面也要依赖计算



机化的系统,后者将受 Y2K 问题影响,这使经济面临风险。

认识到这一点,世界银行建立了一项被称为 *infoDev* 的多捐助者计划,而且世界银行集团承担了促使政府官员解决 Y2K 问题的任务。(见下页方框。)

1998 年 5 月, *infoDev* 建立了一项由联合王国捐款的 Y2K 援助计划,目的是使公众和政府了解这一问题并

提供捐款、信息工具和技术援助。到目前为止,这项 *infoDev* Y2K 倡议已经为 90 多个国家提供了 1500 多万美元的捐款。这些捐款正在帮助发展中国家制定国家

Amenta 女士是 IAEA 科技信息处前处长,现为 *infoDev* Y2K 计划协调员,Alfred 女士是设在华盛顿特区的世界银行的小组助理。有关该计划的更多信息,可通过因特网网址: www.world-bank.org 获得。

发展中国家 Y2K 问题

世界银行集团正建议各国政府确保, Y2K 问题不会破坏与该银行向发展中国家的贷款相关的活动, 其范围从支持发电到养老金改革。截至 1999 年 1 月, 世界银行的 1698 个项目中的投资组合的大约 1/3 被认为存在受 Y2K 问题影响的高风险。这些大多是保健、电力、金融和交通方面的项目。

一项涵盖 139 个发展中国家的世界银行调查(于 1998 年 10 月到 12 月间进行)发现, 它们中只有 39.5% 具有一名指定的 Y2K 问题协调员和一项使系统符合 Y2K 问题要求的行动计划。去年 12 月, 在联合国集会讨论这一问题的来自 120 个国家的官员们一致认为, 他们的政府应该给 Y2K 问题“最高优先权”。此后又有 38 个国家指定了协调员——使有协调员的国家总数占所调查国家的 67%。

具有一项国家计划只是使系统为 2000 年作好准备的第一步。实施这种计划在资金和高技术人员的使用方面都是昂贵的。富有国家和大公司具有所需的金钱和人力来使嵌入式系统、计算机和其运行软件免受千年虫的影响, 而许多发展中国家没有资源来解决被大多数人视为不确定的和遥远的威胁的问题。

例如, 非洲撒哈拉以南地区的千年问题对整个世界的电信系统没有重大的影响, 但会对撒哈拉以南地区本地的“电信”系统运营者和当地的地区经济产生重大的影响。该地区电信系统解决 Y2K 问题的直接费用的保守估计约为 2 亿美元。

发展中国家的 Y2K 问题的准备情况与国内生产总值的水平有关, 通常准备情况较为落后, 在某些地方还对 Y2K 问题抱有漠不关心的态度。这可能是因为存在着其它的国家优先考虑的问题, 举几个例子来说, 如资源缺乏、社会不稳定、自然灾害和政府更替等。发展中国家对 Y2K 问题抱漠不关心态度的另一个原因是, 它们过于相信工业化国家的技术支持和卖方的帮助。

但是, 随着千年的临近, 不采取行动和缺乏准备的后果变得越来越实际。例如, 许多发展中国家(如非洲国家), 有区域电力共用安排, 于是它们依

赖邻国的电力供应, 而这些供电系统却使用了可能不符合 Y2K 要求的计算机微片和软件。

中东国家在淡水供应上, 依赖计算机管理的水淡化厂。世界各地的石油钻井平台使用“嵌入式”微片系统, 其中有一些还埋在海底。食品和燃料销售网络、卫生保健、教育和公路、空中和海上交通可能受到严重影响。

提前规划。同样的相互依存威胁, 也适用于依靠发展中国家提供原材料、制成品和海外劳工的贸易伙伴。除这些威胁外, Y2K 问题还可能会触发社会不稳定、对技术和捐赠者的冲击或引起外交关系的紧张。

对大多数发展中国家来说, 现在要实施充分的 Y2K 问题准备工作来避免所有破坏为时已晚。它们应该紧急制定应急计划。这种计划应该涉及若干方面, 例如确定社会的关键部门和系统(如水、电信、电力、食品、卫生保健、运输、金融和贸易), 检查其中的千年虫, 并制定备用计划以应付 2000 年 1 月 1 日这些系统或它们的“修复”工作失效时出现的情况。

不过完成这项艰巨的任务需要钱, 还需要比其他一切更重要的政治领导能力: 发展中国家要集中精力解决它们所面临的诸多日常经济和社会问题中的一个“模糊的”技术故障。

对于捐助界来说, 采取诸如国际 2000 年合作中心设想的协调活动是一种义务。减少千年虫引起的影响和避免主要的来自国外破坏的负面外部因素, 其收益可能是巨大的。

世界银行将通过 *infoDev*, 继续支持该中心帮助各国更好地评估其准备情况、制定应急计划和处理地区性和全球性接口问题。

在与世界领先国家继续接触的同时, 世界银行将继续与其客户国政府进行对话, 以对这一重要问题的处理进行干预。

James P. Bond 先生是世界银行 2000 年执行倡议协调员和能源、矿产和电信部经理。欲得到有关世界银行 Y2K 活动的详细信息, 请访问 www.worldbank.org/y2k。

Y2K 帮助热线

世界银行 *infoDev* 计划的一个行动是向各国政府提供 Y2K 技术援助,特别是在千年虫对社会关键部门的重要服务和运作的潜在影响方面。正在提供资金,用于向发展中国家派遣一些技术小组,实施和确认 Y2K 问题准备评估和制定应急计划。这些小组是从一些包括来自特定国际组织的具有信息技术、项目管理和应急计划制定方面经验的专家在内的顾问中选出的。技术援助申请指南可以通过世界银行的万维网址(www.worldbank/y2k)查得。申请可用英语、法语或西班牙语,以电子手段提出。

infoDev 负责人 Carlos A. Prima Braga 先生最近强调全球合作在解决千年虫问题方面的重要性时,突出了技术援助行动。在 1999 年 6 月 21—23 日在纽约召开的联合国第二次全球国家 Y2K 问题协调员会议上,他敦促各国今后几个月里加强努力。他说,尽管去年取得了重要的进步,但在全球 Y2K 问题准备方面还存在着许多缺陷:从电信、能源和交通运输系统等基础设施的许多部分的具体问题,到小规模企业和地方主管部门的准备情况。

的计划,以评估和确定问题的范围以及解决发现的问题。这些捐款的一半给了最不发达国家,部分原因是政府认识落后并且有其它的国家要优先考虑的问题,如维持日常生活、自然灾害和资金短缺。

通过 18 个区域性研讨会, *infoDev* 使 1500 名高级政府官员提高了认识,并提供了有关国家政府最佳做法的信息。指导是通过为发展中国家制作一套工具提供的。这套工具发布的 *infoDev* Y2K 的万维网址

中,有阿拉伯语、英语、法语、西班牙语和俄语版。发展中国家的万维网址和其它信息源,对促进刚开始着手解决 Y2K 问题的国家的工作是有价值的。总的说来, *infoDev* 与解决 Y2K 问题的近 150 名国家协调员直接合作。由于时间越来越短,而近半数的最不发达国家还没报告说已采取行动, *infoDev* 为高风险部门的连续性计划的制定提供了技术顾问。(见本页方框。)另外,该计划还正与国际 Y2K 合作中心密切合作,该中心是为促进地

区合作及共享信息和资源而于 1999 年 2 月成立的。特别是,正在向发展中国家提供资金,使其代表能够参加地区性和全球性会议,分享 Y2K 跨部门和跨国界问题的解决办法。

另外还与多边发展银行、国际货币基金组织 (IMF)、美国国际开发署 (USAID)、国际金融集团 (IFC) 等举行会议。它们集中力量关注在 Y2K 问题方面落后的国家,各有一个重点。

全球在解决 Y2K 问题方面的努力及 *infoDev* 和世界银行集团所提的倡议,都包括在能源、矿产和电信部经理 Jame P. Bond 的声明中。

他说,“首先在明年 1 月,将解决一系列将影响到地球上每个人的问题。如果这些问题不解决,受危害最大的将是准备最不充分的方面,即向世界穷人提供服务的政府和工商部门。虽然世界银行、联合国和其它组织所做的努力能支持 Y2K 问题的解决,但它们最重要的作用应该是促使国家和国际组织马上参与要优先采取的行动。”

发展中国家尽管为时已晚,但正在抓紧寻找总的解决办法。它们的当务之急是,为那些还没有做好 Y2K 准备的极其重要的系统制定应急计划。 □

IAEA 与 Y2K

机构解决 2000 年问题的行动计划

HADJ SLIMANE CHERIF 和 JOEP WINKELS

约 4 年以前,IAEA 开始制定解决 2000 年计算机问题的行动计划,其着眼点主要是支持为其 129 个成员国设立的计划与服务的内部计算系统和数据库。此后,工作一直稳步取得进展,它涉及广泛的活动,其中包括帮助负责其国家在特定领域内的 Y2K 问题准备工作的国家核机构开展工作。

1998 年 9 月,IAEA 大会通过一项决议,要求成员国“与秘书处分享有关由运行组织和监管组织在其核电厂、燃料循环和/或使用放射性材料的医疗设施中规划或实施的旨在解决这些设施 Y2000 问题的诊断与纠正行动的信息”。

它还鼓励秘书处,“在现有资源的范围内,为成员国交流有关正在核电厂、燃料循环和/或使用放射性材料的医疗设施中实施的旨在解决这些设施 Y2000 问题的



诊断或补求行动的信息,起到一个交换所和联络中枢的作用”。

大会进一步强调,“如果成员国还没有这样做,它们

应该作出一切必要的努力,

Cherif 先生是 IAEA 计划支持和评价办公室主任,Winkels 先生是计算机服务中心代主任。

在 1999 年 12 月 31 日以前,制订好运行组织和监管组织的应急计划,以处理这些核设施到时可能出现的潜在问题”。

为响应这项决议而制订的机构行动计划重点放在一些关键部分上,其中包括信息资料的编辑、为潜在的 Y2K 计算机系统问题的确定提供指导以及所建议的补救行动文件的编写,并为信息交流提供一个场所。该计划还提出可用来解决在向 2000 年和其他关键日期过渡期间机构本身的各项工作中的潜在问题的措施,以及在这方面可能向成员国提供的援助。它还指出,除核电厂、燃料循环设施和使用放射性材料的医疗设施外,秘书处还应注意解决研究堆和废物管理设施中的 Y2K 问题。

IAEA 秘书处为解决 Y2K 问题着手采取的主要步骤涉及:编写指导文件(见第 17 页方框);与成员国和在成员国之间进行信息和经验的交流;向成员国提供援助和服务;及与成员国进行沟通。IAEA 建议每个成员国评价从秘书处收到的信息,并且自己独立断判所收到的信息在解决 Y2K 问题方面的价值和适用性。因此,成员国被告知,在从秘书处

收到的关于 Y2K 问题的任何信息的应用方面,秘书处不承担任何责任或赔偿。

在 本期《IAEA 通报》中,一些特写文章概述了机构与 Y2K 问题有关的主要活动,以及计划直到 2000 年过渡期所要采取的后续行动。这些行动涉及与下列诸项有关的方面:核电厂和研究堆;核燃料循环和废物管理设施;医疗设施;及核材料的保障与实物保护。这些活动的主要组成部分包括:组织有关不同类型的设施和计算机化信息系统的研讨会和讲习班;协调旨在帮助成员国解决核电厂以及用于保障目的的国家核材料衡算和控制系统和 Y2K 问题的审查工作组出访。已经多次出访(出访工作组中包括由 IAEA 成员国提供的专家),另外还计划进行其它的出访工作。已经收到了由澳大利亚、日本、荷兰、联合王国和美国提供的用于对核电厂进行 Y2K 问题审查出访的预算外资金。

本文重点介绍 IAEA 的内部系统和业务中的 Y2K 问题现状,并突出介绍联合国系统内 Y2K 问题协调活动的主要部分。

IAEA 系统和业务

在机构自己的业务方

面,信息技术和信息系统基础设施中所使用的所有计算机,包括保障领域的那些计算机,预计到 1999 年 10 月将解决 Y2K 问题。

旨在解决 Y2K 问题的工作开始于 1996 年 12 月,一直是通过全机构 2000 年任务组加以协调的。此后例行会议一直举行,并将继续举行下去,以讨论所有计算平台在符合 Y2K 问题方面的应用核实和转变情况。定期向所有应用系统开发人员和用户提供帮助和指导,其中包括培训和指导文件的分发。为应用系统开发人员举办的第一批有关 Y2K 问题测试的培训班之一,于 1998 年 6 月举行。

若干关键系统——即那些其正常运行对机构的工作和目的是必不可少的系统——已经确定出来。

软件和硬件基础设施方面的关键系统包括:中央计算环境(电力、空气循环、火灾报警、进出保安、二次柴油发电机);支持内部和外部通讯的网络硬件;支持机构信息系统的主机设施(包括用于联合国工业发展组织(UNIDO)、联合国维也纳办事处(UNOV)和设在维也纳国际中心的联合国近东巴勒斯坦难民救济和工程处的系统);机构信息系统及内部的

IAEA 有关 Y2K 计算机问题的技术文件

■ 做好 2000 年准备:基本过程,

IAEA TECDOC-1072

■ 解决放射性废物管理设施的 2000 年问题的安全措施,

IAEA TECDOC-1073

■ 解决使用辐射发生器和放射性材料的医疗设施的 2000 年问题的安全要求,

IAEA TECDOC-1074

■ 核燃料循环设施易受 2000 年问题影响的薄弱环节及处理措施,

IAEA TECDOC-1087

■ 2000 年日期变更对保加利亚、俄罗斯和斯洛伐克电网性能和核电厂运行的影响。

IAEA TECDOC-1095

所有文件均可在 IAEA 的《世界原子》Web 网址 (<http://www.iaea.org/worldatom/y2k-docs.html>) 上以电子形式获得。

能有 Y2K 问题,并预期在 1999 年 10 月以前解决它们的 Y2K 问题。此外,在成员国的设施中共同使用的 16 种类型的仪器系统中,大多数已经符合 Y2K 要求,其余的将在 1999 年 10 月以前由成员国将其转变为符合 Y2K 要求。

预算和财务处有 3 个重要系统,它们的 Y2K 问题处理是令人关注的。它们是工资系统、差旅系统和财务管理系统。工资系统和差旅系统是符合 Y2K 要求的,因为在这两个系统中年份是作为一个 4 位字符段储存的。不过,它们将在 1999 年期间接受是否符合 Y2K 要求的测试。

机构现在使用的财务管理系统不符合 Y2K 要求,尽管所用软件的供应商已向具有现行的维护支持协议的所有客户提供了符合 Y2K 要求的版本,但是,机构决定不拿出资金购买这些新版本的软件。而更适当的作法似乎是利用现在的机会,开发一套新的财务系统,不仅要满足 Y2K 的要求,还要满足机构其他司的用户对更高功能的要求。因此,制定了机构的财务信息管理系统项目,它是以符合 Y2K 要求的软件为基础的。我们相信该系统一定会在 2000 年 1 月 1 日

和与其他联合国组织以及成员国的因特网通讯所需要的硬件和软件;相关的服务器设备和操作系统软件,包括诸如数据库系统、电子邮件和其他应用相关产品在内的主要组成部分。

信息系统应用方面的关键部分包括,行政司中的财务、采购、人员和出版;核能司中的有关能源和核动力统计的全球数据库;保障司中的国际保障信息系统(ISIS)和有关视察与非法贩卖的系统;技术合作司中的技术合作专家管理系统和有关项目

与现场采购的系统。

到 1999 年 4 月,信息技术基础设施的 36 个部分中,已有 20 个经过测试或转变为符合 Y2K 要求。其余部分的测试和核实工作正在进行。在信息系统方面,159 种应用中已有 128 种经过测试或转变为符合 Y2K 要求,有 5 种将被中止或转移至其它符合 Y2K 要求的系统中。预期到 1999 年 10 月信息技术基础设施和信息系统应用将全部转变为符合 Y2K 要求。

保障司已经确定出 90 多种不同类型的仪器系统可

以前就绪,并成功地用于生产。

一段时间以来,秘书处一直在与一些向机构提供产品和服务的大的卖主和供应商接触,以便确定使这些产品符合 Y2K 要求所需要进行的升级或改动。

在技术合作项目框架内由机构向发展中成员国提供的设备方面,截至 1998 年 6 月,所有的定单都要求承包商核实所交付的所有货物在按照其所提供的产品文件使用时都要准确地处理 20 世纪和 21 世纪的日期与时间问题,包括闰年计算。成员国的责任是确保已经拥有的所有设备,包括通过机构的技术合作计划得到的设备,都符合 Y2K 要求。

应急计划

2000 年危险评估和应急计划制定是“行动计划”的重要部分。评估与应急计划相结合,能够把 2000 年前后可能遇到的潜在故障减少到最少,并确保运行的连续性。此外,这样做还能够把任何对于机构计划、与成员国的联系,以及内部行政要求的不利影响减小到最低限度。相应的过程包括详细制定应急与恢复计划以及必要时采用其它方法,例如在潜在困

难场合使用手动程序代替现有的电子数据处理方法。

应急计划制定工作要涵盖机构的所有关键系统。就千年之交可能发生的故障和工作中的潜在影响所做的危险评估与应急计划始于 1998 年第 3 季度。Y2K 特别工作组的成员们在那时确定了关键的应用系统和优先次序。

千年之交的应急计划拟订工作正在进行中,将在 1999 年 10 月前完成。该计划包括:一个有一名协调员的危机处理中心;为取得各公司的支持而确定的关键人员名单;以及当系统程序失效时可供使用的手动程序。已对可能影响机构总部和中央计算设施的电力故障作了评估,补救措施将在 10 月份进行测试。机构将与维也纳国际中心(VIC)的各大楼管理处以及电力和内部设施的第三方供应商一道做这项工作。

可以启动应急柴油发电机来支持那些必不可少的设施,并可向联合国保安和安全部门、火灾紧急用电梯、应急照明和中央计算环境提供必要的电力。在紧急时间较长的场合,可向燃油容器添加燃油,以提供所需的电力。

VIC 医务室的计算和电子学设备也包含在应急计划中,目的是对所有联合国组织工作人员及其家庭提供不间断服务。

联合国系统内的协调

1998 年 12 月,联合国大会通过一项决议,要求“各国政府、公有部门、私营部门组织以及民间社团在当地、地区和全球范围内分享其有关处理 2000 年问题的经验”。决议要求秘书长通过为联合国系统制订一个行动计划,采取措施以确保联合国系统的所有部分都采取旨在保证其计算机和带有嵌入微处理器的设备在目标日期之前符合 Y2K 要求。

联合国大会还要求秘书长要“确保联合国系统密切关注用于支持发展中国家和处于经济转轨时期的国家为解决 Y2K 问题的实际的和潜在的资金来源;并促进向成员国通告有关资金提供的可能性的信息”。联合国大会在这项决议中吁请“所有成员国重视应急计划的重要性,并且要拟订处理在公有部门和私营部门发生大规模故障的可能性的计划。”

已经采取了若干措施以确保联合国系统对 Y2K 问题有相应的响应。不同的组

组织可能面临类似的、因总部和现场服务(尤其是能源服务、电信、运输、财务和其他重要服务)的中断而引发的问题。正在采取一种整个联合国系统内进行协调的方法,以处理应急计划制定和后勤以及财务和人事问题。这是1999年2月和3月间举行的有关联合国行政问题顾问会议上讨论的课题。正在拟订减轻任何中断对金融、工资和其他财务工作影响的导则。已在危险评估的基础上拟订了应急计划、安排了危机管理小组和后备工作人员。Y2K问题方面工作人员的保安和安全问题,正在由联合国保安协调员处理。

同样,有关Y2K问题处理方法的信息资料通过组织间信息系统协调委员会(ISCC)在联合国各组织间进行交流。联合国系统各组织的信息系统管理者通过ISCC可获得,每3个月更新一次的问卷答复和由不同机构拟订的指导文件。

机构在解决Y2K问题的方法和方案方面,与设在维也纳的联合国组织保持经常的联系,因为它向这些组织中的一些组织提供信息技术基础设施服务。UNIDO与

机构有一个涉及对主计算机、因特网和网络平台的支持的“设施管理协定”。一些UNOV应用是在UNIDO主计算机环境下进行的。经UNIDO同意,软件和硬件(其中一些是机构的计算基础设施的一部分)已经进行了测试并转变为符合Y2K要求,对自己的应用信息系统进行测试并使其转变为Y2K要求,仍然是UNIDO的责任。

UNIDO、UNOV、全面禁止核试验条约组织(CTBTO)筹备委员会和联合国毒品控制计划(UNDCP)具有安装在机构的用户因特网的Web服务器和防火墙系统。此外,UNDCP在机构那里有生产服务器设备。用于机构中央计算区的那些柴油发电设施在这些组织需要时可以为它们提供电力。

《世界原子》中介绍的Y2K活动

通过机构的《世界原子》因特网站,秘书处于1999年2月中旬开放了由新闻处制作的一系列Web页,以协调机构Y2K活动和相关课题的信息的全球交流。这个网

址(<http://www.iaea.org/worldatom/program/y2k>)包括所有有关机构及其成员国和联合国系统内外各国际组织的Y2K活动信息。

这个网址涉及4大类:文件和报告;机构有关核安全、放射性废物管理、医疗设施、保障和内部计算机系统的活动的信息;最新消息和专家观点;与其他Y2K因特网信息资源的链接,包括与已在20多个国家建立的网址的链接。另外,这个网址还有一个特色是,可以通过它查询有关机构及其成员国的活动及范围广泛的其它信息。

它的交互式特点是,它有一个能够使感兴趣的科学家、政府官员、记者和公众成员通过电子邮件交流信息的在线新闻和讨论节目。新闻组有约100名登记的参与者。

随着2000年的一天天临近,更多的有关机构Y2K活动和有关正在成员国采取的措施的信息,将被输入到《世界原子》网址中。此外,在国家组织和国际组织的权威性新闻和信息源中将加入更多的链接,以帮助跟踪能源和其他部门的Y2K准备计划的情况。□

Y2K、核保障和实物保护

进展与合作

KALUBA CHITUMBO, JOHN HILLIARD 和 JAMES SMITH

根据与 138 个国家缔结的协定,IAEA 实施核保障和核查措施,以便向国际社会提供有关核技术被和平利用的担保。目前有近 900 个核设施和其他场所处于核保障之下,机构去年进行了大约 2500 次检查。机构的核保障体系是世界控制核武器扩散这一努力的核心组成部分。

在执行国际核保障时,机构依靠大量的数字设备和计算机系统,包括已批准用于检查工作的 100 多种仪器和设备系统、有关的用于评价数据和报告的计算机程序,以及用于储存和处理各国所报信息的全面衡算数据系统。

2000 年(Y2K)问题或者说“千年虫”问题,对计算机系统提出了重大的挑战。因此,在过去的 4 年中,这一问题已引起 IAEA 及由机构成员国和有关组织构成的国际核保障界的极大注意。Y2K 问题有可能影响核保障的实施,同样也有可能影

响核材料实物保护系统。IAEA 及其成员国采取的步骤,在应付这一挑战方面已有了重大进展。

在 IAEA,核保障司采取的旨在将所有的相关系统转换成能适应 Y2K 的行动,已几近完成。该项工作包括对获取和评估核保障数据的许多测量系统进行调研和测试。专家们发现多数系统已经能适应 Y2K,有些则不需要进行转换,只有少量系统不适应。与这些不适应的系统相关的软件将在进入 2000 年之前逐步淘汰掉。此外,该司已对程序管理、信息处理和通信支持所需的特定计算机应用和数据库进行了评价、转换和测试。

将进 1999 年 7 月,注意力被放在解决一切尚未解决的问题上,并就 Y2K 问题加强与世界各地参与实施机构核保障的成员国和组织的主管部门的联系。努力的重点在促进进一步的信息交流、对补救行动和制定应急计划进行指导,并给交流与 Y2K

问题有关的信息和专门技术知识提供场所。

这部分工作是 IAEA 于 1999 年 2 月组织的国际 Y2K 问题研讨会的后续行动的一部分,因为 Y2K 问题与 IAEA 的核保障和核材料实物保护有关。(见第 22 页方框。)此次会议召开以前很久,机构的核保障司就已经确定了对成员国和有关组织来说比较重要的四个主要领域。它们是:

核材料衡算。核材料衡算是机构核查活动的基础,它依赖于特定的计算机应用和计算机系统,以及与成员国主管部门的紧密合作。在实施这一措施时,设施的运营者和国家的核材料衡算与控制体系(SSAC)负责记录和存档,并定期向机构报告。IAEA 核保障检查员的作用是通过独立的测量,定量地核查该国帐目中记载的核材

Chitumbo 先生是 IAEA 核保障信息技术处处长。Hilliard 先生和 Smith 先生是该处职员。

料数量。这些活动对于有效地执行核保障和核查国家的申报单是十分关键的。

测量和评估。IAEA、设施营运者,某些情况下还有SSAC,要对在接受核保障的设施与场所中生产、加工和使用的核材料进行测量和评估。测量是用无损分析设备和相关的系统进行的。准确而可靠的测量系统,对于有效地核查这些设施中的核材料是不可或缺的。

过程控制与监测系统。核设施中装有过程控制与监测系统。它们主要用于生产活动,主要靠基于计算机的系统和嵌入式部件起作用。但这些系统也可能直接与核材料的衡算和测量系统相连接。

实物保护设备系统。实物保护措施是国家用来防止核材料被盗和防止核设施遭破坏的。实物保护系统包括这样一些设备,诸如出入控制器件、探测闯入的工具、闭路电视、中央报警站,以及通信线路,它们也靠基于计算机的系统和嵌入式部件起作用。

交流信息和经验

在过去的两年中,IAEA一直在集中精力加强对与核保障有关的潜在的Y2K问题的关注,交流补救行动与应急计划方面的经验。

1998年初,IAEA给成员国和有关组织发了一封信,通知他们Y2K问题可能会影响到核材料衡算报告的产生。这封信提供了两种可用于报告帐目内数据的格式,并要求各国与机构联系,表明他们倾向哪一种数据报表。1999年初又给尚未答复的国家发了一份催询单。此外,机构还于1998年10月给成员国和有关组织发了一封信,明确提醒他们注意与核保障设备所使用的软件有关的Y2K问题。

国际研讨会。为了促使人们更多地关注这些及其它问题,机构于1999年2月初召开了“国际2000年(Y2K)问题:进展与合作研讨会”。与会者有来自48个国家的代表,以及参与提供信息技术服务的公司的代表。这次研讨会包括10个专场,并以宣读技术报告和举行工作会议为特色。共发表了40篇论文,内容涉及Y2K问题的各个方面以及与上述四个主要课题领域有关的本国评估计划。

这次研讨会给一些国家报告它们的活动和更多地了解机构在解决Y2K问题方面已采取的措施提供了场所,因为这些问题与核保障的仪器仪表、应用软件、报告系统和实物保护问题有关。无论是在会议期间还是在单

独的专场会议上,均对共有的Y2K问题进行了广泛的讨论和交流。对于制定万一发生时用的应急计划问题,给予了特别的注意。

结合此次研讨会,发了一张调查表,调查成员国对Y2K问题的准备情况。收集到的信息正在帮助机构和各国判断适应Y2K的状况,并确定出也许需要给予进一步的帮助与指导的领域。到目前为止的答复已对确定出具体的Y2K问题提供了帮助,并为下一步的行动奠定了基础。这些答复表明,所有的国家已经开始确定这些问题,多数国家处在提出解决办法的阶段。如果需要帮助的话,它们主要与如何改正这个问题有关(不同于确定问题和寻找替换这种系统的援助)。

研讨会期间,有几个国家指出,它们需要更新衡算软件,并表示有兴趣接受咨询或提供软件形式的支助。

在测量与评价及过程控制与监测系统领域,调查表的结果表明,所有国家正在解决已明确的问题,并预计能在今年8月至10月之间完成。在对此调查表做出回答的成员国中,40%的国家报告说,已经制定了万一截止日期已到问题尚未解决时使用的应急计划。

研讨会中关于实物保护的工作会议,确定了国家监管

共享 Y2K 方面的经验

来自近 50 个国家的政府代表今年年初在 IAEA 开会,从核保障和实物保护活动的角度研究 Y2K 问题。各国在这次国际研讨会上发表的报告,回顾了各国已经采取的行动,以及他们所遇到的具体问题。若干报告涉及到一些技术问题,包括与嵌入了微处理器或控制器件之类部件的系统相关的问题。其他报告回顾了与核材料衡算系统、核保障设备和仪器,以及与 Y2K 评估计划范围内的核设施有关的措施。

在这次研讨会上发言的有来自下列国家的代表:联合王国、美国、印度、泰国、俄罗斯联邦、印度尼西亚、阿根廷、中国、乌克兰、捷克共和国、斯洛伐克、瑞典、白俄罗斯、哈



基于计算机的系统和分析工具是核保障体系中不可缺少的组成部分。

萨克斯坦、加拿大、日本、罗马尼亚、保加利亚、马来西亚、摩洛哥、苏格兰和波兰。此外,欧洲原子能联营(Euratom)的一篇报告回顾了它们的核保障报告与仪器仪表系统的现状。

部门应该采取的行动和核设施运营者应该采取的分析其实物保护系统的行动(包括制定行动计划)。此外,与会专家就如何制定在实物保护系统部分或全部失效时需要执行的应急计划提出了一些建议。

该工作会议小组的报告可以在 IAEA 的《世界原子》网址(www.iaea.org/worldatom/program/protection)上找到。

今后的行动

几个月过去了,就有效地交流 Y2K 问题的信息和

提供技术援助而言,IAEA 作为国家间的协调员和促进者的作用显得更为重要。由于机构过去的工作和与成员国的不断联系,各种需要已经确定。其中包括:

- 组织援助和/或培训,以帮助一些国家评价已有的衡算软件,软件升级或开发新的适应 Y2K 的软件;

- 需要时提供适应 Y2K 的软件;

- 提供有关实物保护问题的指导和援助;

- 组织援助性质的出访,办法是派一名专家或一小队专家访问遇到问题的国

家并提供面对面的咨询;

- 制定应急计划。

到 1999 年年中,有 9 个成员国请求提供援助。这些请求多半是设备、SSAC 软件和实物保护系统方面的。这些请求已通报给曾表明愿意提供技术的或其它形式援助的成员国。

为了审查此事的总态势,核保障司将于今年下半年召开一次 Y2K 工作组会议。这将为估计进展情况、评议已采取的行动和研究或许需要补救措施的尚未解决的问题提供一个机会,尽管时间已经不多。 □

无法回避的挑战

Y2K 问题对核安全的影响

MORGAN D. LIBBY

电能是现代社会的基石——基础设施中的一个对运输、通讯、公众的健康与安全以及本国与全球的经济至关重要的部分。

随着 2000 年的即将来临,世界遇到了一种无法回避的挑战,这就是要确保电力系统在面对着影响范围如此之广的 Y2K 计算机问题时仍能稳定地供电。另一个不得不面对的挑战是要维持核发电设施的安全性。目前核电占总发电量的 16%,而且好些国家的核电份额比这高得多。不管核设施正在发电还是处于停堆状态,这种挑战都是存在的。因为它发电时必须依赖数字的安全系统发挥作用,停堆时则必须依赖可靠的厂外电源来维持停堆工况的安全。

对于全世界的电力工业来说,Y2K 的若干挑战可归结为一句话:“保持电厂的安全和正常运行”。这些挑战涉及到三个方面:

电力生产。发电设施可以使用各种各样的燃料,例如核燃料、煤、石油、天然气

和水力。不同的发电设施依赖数字设备的程度不同。水电站之类的某些系统相对而言比较简单,但也常常是高度自动化的,并采用远程的、使用微处理器的控制系统。核电站之类的其他一些系统就它们所依赖的过程的多样性而言是相当复杂的,并可能采用模拟的和/或数字的控制系统。

发电设施往往将数字技术用于安全系统、正常运行和辅助系统。它们常常依赖于采用数字技术的外部组织提供的服务。从某种意义上说,大多数发电设施如果没有数字技术就不能长期运转。对于依赖数字设备的核设施来说,如果不立即解决 Y2K 问题,就肯定不能保持其安全性。

输配电。在容量和负荷基本保持平衡的条件下,需要依靠输配电设备来确保频率和电压维持在限值范围内,以此来确保整个电网的完好。而且,当核电站发生失去厂外电源的意外情况后,出于安全方面的考虑,必须

迅速利用输配电设备恢复厂外电源。

有些输配电设施采用了高精尖的数字控制和监测系统。

电力负荷。即使供电系统本身已经采取了充分的补救措施,但如果节假日期间电力负荷由于用户或商业系统方面的 Y2K 故障而迅速降低,则这样的供电系统仍然会间接地受到 Y2K 的影响。尽管这种广泛的“共模故障”不大可能发生,但供电系统的操作员必须警惕这种可能性,并预先使系统内的设施为这样一个事件的发生作好准备。

评估 Y2K 的准备情况

有些国家已经对与核发电设施有关的 Y2K 问题大张旗鼓地进行了两年多的工作。此类 Y2K 问题正在得到

Libby 先生是美国专家,目前为 IAEA 核安全司 Y2K 协调员。他的服务是作为美国对机构 Y2K 行动计划的支助的一部分提供给机构。

解决,对这项工作的管理致使一些很内行的观察员得出结论,即做好 Y2K 的准备这一目标是可以达到的。在这些国家里,各级监管部门都已认识到解决 Y2K 问题的重要性,并已使此事成为他们使命中的一部分,不管涉及的是核设施还是非核设施。

但是,在其他一些国家里,Y2K 问题还没有得到必要的支持。领导这一级(一般是政府的高级官员和设施的经理们)还没有充分意识到 Y2K 问题的重要性,他们有时作出的有关 Y2K 准备情况的陈述中,往往没有支持这种陈述的有组织的评价的证据。除非立即进行更加协调一致的努力,否则高度依赖电力服务的许多国家将无法及时做好 Y2K 的准备。此外,利用核设施发电的那些国家,如果不全面地开展 Y2K 方面的工作,就不可能可靠地确保运行的安全。

取得进展的主要障碍一直是国家没有及时地介入 Y2K 问题的准备工作。领导们必需认真地关心这项准备工作,并指示相应的各部和基础设施的机构积极开展这方面的工作。必须完整地理解 Y2K 问题,使所采用的方法确实能保证核设施的安全,以及其他的相关设施和支持性基础设施的安全



运行。

IAEA 的支助和行动

在 IAEA 的“Y2K 行动计划”范围内,已将 Y2K 问题中与安全有关的、项目管

理性责任分配给核安全司,因为该司本来就负责处理与核电厂和研究堆有关的课题。

自 1998 年下半年起,该司已采取了一些重要的措

本页照片:(上图)在 IAEA 的援助性出访期间,乌克兰扎波罗热核电厂工作人员在查看 Y2K 清单;(下图)切尔诺贝利核电厂控制室内的新的“安全参数显示系统”、个人计算机、数字记录仪和其他系统。(来源:Libby/IAEA)



施。考虑到 Y2K 问题的最后期限和做好协调工作的重要性,机构工作的一个重要特点是与想法相同的外部机构组成联盟。其目的是要在全球范围内处理好 Y2K 问题,

重点是东欧国家。为了就 Y2K 的活动进行合作,以便使此项工作的成效最大和尽量减少重复,IAEA 已与若干组织的代表进行了讨论。

本页照片:(上图)机构的 Y2K 协调员 Morgan Libby 向乌克兰切尔诺贝利核电厂的工作人员解释援助计划。(下图)在今年早些时候进行的 IAEA 援助性出访期间,切尔诺贝利核电厂的工作人员和来自俄罗斯库尔斯克核电厂的一名观察员在查看准备列入 Y2K 清单的一些项目。(来源:Libby/IAEA)

分享指导性意见和经验。机构按照其“行动计划”,于 1998 年 9 月就 Y2K 问题对全世界核电厂和研究堆的潜在影响给成员国发出了一封信。要求国家监管部门填写一份调查表,说明他们国家正在就这个问题所采取的行动。

1998 年下半年,根据成员国专家们的意见,编写了指导性文件《做好 2000 年准备:基本过程》。此文件随后以 IAEA 技术文件 (TECDOC-1072) 的形式发表,有印刷本和电子版两种形式,后者通过机构的“WorldAtom Y2K”因特网网址(www.iaea.org)传播。

由一组国际专家编纂的这个文件,旨在帮助已开始处理 Y2K 问题的核电厂与研究堆营运者和其他类型核设施的经理们发现、弄清和解决 Y2K 问题。该文件主要以国际上在该领域内已有的经验为基础,涵盖如下专题:

- 对所有可能受到影响的软件和有嵌入部件的系统进行初始评估(包括列出清单);

- 详细评估每一物项,以便预测故障模式和预测遇到 Y2K 问题的每个关键日期时这些故障会如何表现;

- 补救措施;

- 最终测试和验证清单中各物项的 Y2K 问题;

■ 应急计划。这主要涉及事先无法确定的一些因素,因为它们实际上是一些关系。例如,某个设施或许会依赖由外部供应商提供的淡水。能够选用的办法不是完全依赖于该供应商,就是制定一项保证能从其它某个来源获得淡水的应急计划。这同样适用于柴油燃料、瓶装燃气、通讯服务和别的供应或服务。

1999年1月底,秘书处举办了为期5天的讲习班,内容为如何在欧洲地区关于核安全的法律法规体系的技术合作项目范围内使用此指导性文件。这一次讲习班有来自27个国家的40名代表参加。美国能源部帮助组织了该讲习班,并提供了授课人。该讲习班所用的18个培训模块和支持性信息备有英文和俄文两种版本。这部分资料的电子版也可以在机构的“WorldAtom Y2K”因特网网址中查到。

到1999年6月,拥有核电厂和/或研究堆的15个成员国已对机构1998年9月发出的调查表作了回复。它们是加拿大、捷克共和国、芬兰、德国、匈牙利、印度尼西亚、日本、墨西哥、荷兰、巴基斯坦、斯洛伐克共和国、西班牙、乌克兰、联合王国和美国。这些国家提供了以下几方面的信息:已采取或计划

采取的措施、指导性文件、从该国核电厂收到的信息、在核电厂中发现的问题和应急计划。

所有这些国家都已采取了一些措施,并正在实施Y2K准备计划,计划于1999年第三季度完成证明Y2K问题已准备好的一切行动。1个成员国早在1996年就已开始实施Y2K准备计划,4个成员国是1997年开始实施的,其他10个成员国是去年开始实施的。

关于Y2K的指导性文件,5个成员国已编写了它们自己的文件。4个成员国没有自己的指导性文件,但已把联合王国和美国的此类文件推荐给它们的核设施营运者。3个成员国没有具体的Y2K指导性文件,但是有详细的计划,这些计划的实施受它们各自的核监管部门的监督。而另外3个成员国则已把机构的Y2K指导性文件推荐给它们的核设施营运者。

根据从15个成员国收到的信息,其中2个成员国没有在它们的核设施发现任何与Y2K有关的问题,4个成员国正在进行这方面的调查研究,9个成员国发现了一些与Y2K有关的问题。这些问题虽然与安全无关,但可能会影响核设施的连续运行。上述的每个成员国提供

的全部信息都可以在核安全公司的网页上找到,并可通过机构的Y2K网址查阅。目前正在设法与正在实施Y2K准备计划,但还没有向机构提供任何信息的那些国家建立有效的联系。

此外,机构核能司召集的一个国际专家组编写了一份文件,具体讨论了东欧部分国家(即保加利亚、俄罗斯和斯洛伐克)中的电网出现不稳定的可能性及其对核电厂运行的影响。(见第29页文章。)在机构1998年晚些时候在德国和维也纳召开的2次会议上,也讨论了核电厂中的Y2K问题。此外,IAEA还参加了今年早些时候在保加利亚召开的会议。

Y2K问题出访。机构已制定了一项包括出访某些核电厂和研究堆现场的援助计划,以便按照基本的指导性文件帮助营运者制定和实施有组织的Y2K准备计划。其目的是帮助编制能为参加该计划的人共享的设施清单和数据库。各专家小组与电厂经理和工作人员一起,评估和审查电厂设备、过程控制计算机和信息技术系统,以便为Y2K问题作准备。国际公认的Y2K问题专家和来自拥有类似设施国家的观察员参加了这些出访。(见下方框。)

1999年4月12至23

Y2K 援助性出访:伙伴关系是重点

在成员国和国际合作伙伴的配合下, IAEA 于今年早些时候开始实施一项援助计划,帮助有关的国家核主管部门做好应付 Y2K 的准备工作。已完成的和已安排的出访有十多次,主要访问若干东欧国家和中国的核电厂。访问小组一般包括来自 IAEA 和伙伴组织的 3 名专家和一些来自机构成员国的观察员。

这些出访活动与美国能源部和同请求出访的电力公司有合作协定的某些电力公司所进行的工作协调过。IAEA 还与世界核营运者联合会(WANO)、国际电能生产者和分配者联合会(UNIPED)和欧洲共同体委员会(CEC)就与这些出访有关的所有事项达成了协议,尤其是标准性质的指导性文件、访问小组的结构与组成、任务说明、报告格式和经费支助等。这些组织已同意与机构的出访工作组合作并支持它们的工作。

出访目的。出访小组要完成一系列任务。中心内容是帮助电厂经理们编制可能有

Y2K 问题的系统的清单,并评估这些系统。所涉及的系统包括与电厂的运行、管理和安全有关的系统。他们还要帮助找出可能需要采取补救措施的物项,并提供制定应急计划方面的指导。

出访组的具体任务包括与电厂管理人员面谈;查阅电厂的运行计划;会晤工作人员以判断所需的援助类型;进行初步的评估以便编制物项清单并加以分类;帮助电厂工作人员向与 Y2K 活动有关的设施数据库输送相关信息;就如何为更详细的评估作准备提出建议;撤离该厂前与电厂经理和 Y2K 项目经理面谈;以及撤离该厂前写出出访报告,内容包括结论和推荐意见。

出访小组工作时,严格执行 IAEA 的指导性文件《做好 2000 年准备:基本过程》中详细叙述的方针。该文件并不是要代替本国的要求,只是利用它帮助各国发现、弄清楚和纠正与 Y2K 有关的问题,帮助它们制定应急计划,作为它们自己的计划的不可缺少的组成部分。

日,出访了乌克兰使用 RBMK 型反应堆的切尔诺贝利核电厂。由 3 名专家组成的这个小组,是由英国核燃料有限公司镁诺克斯电力公司提供的。参加该工作组的除了该电厂的工作人员外,还有来自立陶宛的伊格纳林核电厂和俄罗斯的库尔斯克核电厂的 2 名观察员。

此外,组织并完成了对中国的秦山和大亚湾、斯洛伐克的博胡尼斯以及乌克兰的扎波罗热等核电厂的出访。1999 年 7 月和 8 月,还准备出访保加利亚的科兹洛杜

伊、乌克兰的南乌克兰、斯洛文尼亚的克尔什科和捷克共和国的杜库凡尼等核电厂。

作为这些出访的后续活动的一部分,机构于 1999 年 7 月在维也纳组织了一个国际工作会议。其目的是鼓励成员国之间按照反应堆的类型交流已经在设备中查明的 Y2K 问题方面的信息,并共享处理这些问题的解决办法。由运行同类反应堆类型(WWER、RBMK、PHWR、PWR 和 BWR)的与会者组成了一些工作组。还讨论了制定和实施应急计划的现状。

紧急情况的管理。总的说来,成员国对可能起因于 Y2K 问题的紧急工况的响应能力差别很大。这种能力取决于他们的电力系统的坚固性、处理电力系统故障的应急计划的现状、他们目前对 Y2K 问题的准备情况和现在到 2000 年 1 月之间的可利用资源。

此外,从核工业的角度看,应急准备状况的差别也很大,因为程序性的控制设备、培训和运行方面的安全度的水平也是很不相同的。

机构一直在其活动范围

Y2K 和核安全在网上

作为 IAEA 的工作的一部分,IAEA 核安全司在机构的“WorldAtom”因特网网址(www.iaea.org/ns/nusafe)上设置了一系列的专题网页。这些 Y2K 网页包括连接到机构的指导性文件、有关该项援助计划的报告和培训材料的一些链路,并可查到英文和俄文两种版本。这些网页还有一些连接到许多国家的核部门的与 Y2K 有关的链路。它们包括:

- 加拿大,原子能管理委员会
——通过 www.info2000.gc.ca
- 法国,法国电力公司
——www.edf.fr
- 德国;德国核设施安全学会
——www.grs.de
- 俄罗斯联邦,原子能部
——www.entek.rul-y2k
——和俄罗斯 X-Atom 网络——www.x-atom.ru
- 瑞典,瑞典核动力检查局
——www.ski.se
- 瑞士,“2000 年”网址——www.millennium.ch
- 联合王国,卫生和安全执行委员会
——www.open.gov.uk/hse
- 美国,核电力公司软件管理组
——www.nusmg.org
——和核管理委员会——www.nrc.gov
- IAEA 的网页还与由经济合作与发展组织核能机构(www.nea.fr)搜集的一系列其他网址相连接。

内,促请 Y2K 问题国家协调员审查他们的 Y2K 问题准备工作中有关紧急情况管理的状况。建议他们参照工业方面的最佳实践或指导性文件来制定有组织的行动方案,并落实所需的人员和资金。如果还没有采取这些措施,则优先考虑 Y2K 方面的工作是十分重要的。这种优先考虑应该显示出协调本国工作的重要性,而对拥有核设施的国家来说,应该显示出作为这些运行核设施的基本条件的协议。此类考虑必将影响人才、资源和督察精

力的分配。

IAEA 在应急响应方面的责任。根据安全方面的 2 个国际公约——《及早通报核事故公约》和《核事故或辐射紧急情况援助公约》——IAEA 有责任在应急和制定应急计划方面帮助其成员国。

IAEA 的应急准备和应急股在完成其工作任务的过程中,一直在维护其“应急计划”和与之相关的程序与校核清单,并组织相应的培训和演练活动。该应急计划规定了目标,分派了作出决定的责任与权力,并详细说明

了该响应系统的各项作业(包括新闻宣传)的概念。今年已对该计划进行了彻底的审查和全面的修订,它已成为机构可以对 Y2K 问题作出响应的基础。

由于 Y2K 问题引起的威胁比较特殊,该股一直在进行风险分析、寻找影响其能力的潜在威胁和制定各种应急计划。现有的系统主要依赖于常规的和专用的通讯线路(电话和传真)。该股已使联络点数据库和评估程序等与计算机有关的几个方面保证能适应 Y2K,书面的备份则早已存在。如果常规通讯线路(电话和传真)真的失灵,就会出现非常严重的问题。备用的传真线路早已被占用,因此必须加以扩充。此外,目前正在积极探索将其他通讯手段(通过计算机网络或卫星链路)用作备用系统。

目前正在起草供这两个公约规定的官方联络点使用的用于交换信息的应急程序。将通过《通讯》把有关这些应急计划的到位情况和这两个公约缔约国的打算进一步通知各联络点。

除了 Y2K 问题以外,该股正在为将于 2001 年实施的一项计划进行试验和规划,即更广泛地采用因特网和网络技术交换与这两个公约赋予它的责任有关的信息。□

电力和运行性能

东欧电网的 Y2K 问题

A. KOSSILOV, I. IANEV, B. GVEORGVIEV 和 E. PURVIS

全世界有 400 多座核动力堆正在运行。大多数国家 and 地区的主管部门正在进行广泛的诊断和纠正活动,以“发现和解决”他们核电厂中的 Y2K 问题。但在某些国家和地区,还没有作出相应的努力,且其工作主要集中在偶发事故的应急计划和准备方面。

这种状况着重说明了全球共享经验的重要性,因为诊断和纠正活动的成果可能对所有国家都有益。尤其是,因为在国家和地区的调度中心广泛使用着相同的部件、设备和软件,所以“发现和解决”其电网控制系统和与计算机有关的技术中的 Y2K 问题的活动十分有价值。

一般来说,Y2K 问题可能通过与电力系统及通讯系统的接口,直接影响核电厂的安全性。一个最令人专门关注的问题是 Y2K 问题可能影响电网运行性能的稳定性,从而使核电机组跳闸或丧失厂外电源的概率增加。

近几年,美国核管理委员会(NRC)的概率安全评估已认清核电厂的“全厂断电”是可能导致严重事故的事件序列的主要原因。全厂断电指的是这样的事件:丧失厂外电源,同时又不能使用厂内应急电源(如柴油发电机)为电厂的安全设备提供至关重要的电力。

为了促进更广泛地交流信息和经验,国际原子能机构于 1998 年后期组织了一次专家会议,以收集运行核电厂的国家中与电网运行有关的 Y2K 活动的信息,并确认与电网失调有关的具体行动和问题。重点放在东欧的一些国家。这些国家在采取 Y2K 问题纠正行动方面已经落后,而电网系统在部件、设计和运行方面又都类似。这些国家中多数或者运行着自己的核电厂,或者通过其电网互连与运行核电厂的邻国相连。来自三个国家(保加利亚、俄罗斯和斯洛伐克)的专家就其电网系统提出了报

告。本文着重介绍这些报告的内容。

所有这三个国家都已开始采取行动解决其电网系统中的 Y2K 问题,但已完成的试验范围及已计划的行动状况各不相同。

保加利亚。保加利亚已为能源部门成立了一个专门的专家委员会,并又开始按能源委员会主席的命令对 Y2K 问题采取行动。所要求的行动包括拟订所有重要部门的信息和管理系统的清单。到 1999 年初,这些组织(共有 74 个公司和 30 个分部)中的 72 个组织已经完成对 Y2K 问题和解决这些问题所需资金的估算。

制订计划和实施活动对付 Y2K 问题所涉及的考虑

Kossilov 先生是国际原子能机构核能司核动力工程科职员,Gueorguiev 先生是该科科长。Ianev 先生是该司计划和经济研究科职员。美国的 Purvis 先生是关于该课题的 IAEA 专家会议参加者。

事项,包括检验内部和外部接口、弄清与供应商有关的问题,针对要求供应商提供与 Y2K 问题有关保证的关键系统和新订单拟订方案。

电厂内部的控制系统正在评估之中。在保加利亚电力系统中,14 座核电和其他热电机组和 26 座水电机组能从国家调度中心直接控制负荷频率。这些电力机组的反应堆控制系统来自不同的供应商。

保加利亚国家控制中心新的监管控制和数据采集系统计划于 1999 年 4 月投入正常运行。其硬件、操作系统和应用软件都符合 Y2K 要求。此外,电厂、变电站和控制中心中安装的电讯设备也符合 Y2K 要求。地区调度中心和位于索非亚市控制中心中的系统,出于与 Y2K 问题有关的原因也正在改进。按计划,这些改进工作将于 1999 年 9 月前完成。

经初步分析,去年进行了若干次 Y2K 模拟试验。保加利亚电力系统的这些试验于 1998 年 10 月完成。所有系统运行正常,但 1999 年和 2000 年之间的文件检索存在一些问题。已计划采取进一步的行动,其中包括同电讯有关的活动。保加利亚主管部门总的结论是,Y2K 问题已在控制之下。

俄罗斯联邦。俄罗斯的

一体化电力系统(IPS)的管理是由诸多调度中心进行的,后者由一个 4 层次分级调度管理和控制系统组成。中央调度局(CDB)是该系统的最高层次,包括 7 个地区调度局,并负责下述工作:对乌克兰、白俄罗斯、摩尔达维亚、波罗的海三国、外高加索三国和哈萨克斯坦的调度中心的调度,和协调同这些调度中心共同开展的活动和数据交换。在这 7 个地方调度局下,有 72 个地方电力系统和数百个本地配电网。

IPS 的 7 个地区电力系统分别服务于俄罗斯西北地区、俄罗斯中部地区、北高加索地区、中伏尔加地区、乌拉尔地区、西伯利亚地区和远东地区。IPS 的这些地方电力系统,是通过自东向西穿越 6 个时区的长约 5000 英里的输电网络相互连接的。

俄罗斯的 IPS 有一个极有活力的电网;为保护电网整体完整性有时需要运用分区切掉负荷和发电能力的运行方法。过去 50 年里,曾遇到过许多严重挑战,但这个电网的性能没有失去。运行中优先考虑的事项是保护电网,允许手动或自动切断造成的局部断电。

所有调度局使用类似的设备,起到类似的作用。虽然原来它们具有标准的软件和

设备,但现在已经有了 3 成或 4 成现代化设备。当前的情况是几种不同的系统在使用。因此,对 Y2K 问题的敏感性,随俄罗斯境内不同地区而异,也与同俄罗斯境外的不同接连方法而异。可以预料,对 Y2K 问题敏感的较现代化设备相对容易调整;具有陈旧硬件和软件的较老系统,将需作很大努力来调整。电厂和变电站中将数据和信息提供给有关调度中心的遥测设备,对 Y2K 问题不敏感。

俄罗斯的两个部正在采取行动响应 Y2K 问题。电力部正在处理输电和配电系统中的 Y2K 问题。原子能部(Minaton)直接或通过俄罗斯原子能公司(Rosenergoatom),处理与核电机组有关的 Y2K 问题。这些活动的协调正在工作层次和部级层次上进行着。

解决 Y2K 问题的行政命令,是俄罗斯联邦政府于 1998 年 6 月发布的。国家通信和信息支持委员会已被指定为 Y2K 行动牵头组织。该国家委员会已正式制订并发布了解决 Y2K 问题的方法细则。

IPS 中央控制局,已向所有地区和地方调度中心提供解决 Y2K 问题的方法细则。这个细则要求清查正在使用的所有计算机硬件和

联合力量

千年虫对与核电厂相连的电力网的潜在影响,是全球合作的主要焦点。1999年2月经济合作与发展组织(OECD)核能机构(NEA)在加拿大渥太华组织召开了关于2000年问题对核工业影响的国际研讨会。会议由加拿大原子能管理委员会主办。来自20个国家的80多名与会者参加了这次会议,目的是增强他们为加强Y2K准备和应急计划所作的联合努力。

与会专家强调需要将应急计划提到Y2K战略的最前端,并特别注意电网和通信系统可能遇到的外部危险,尤其是在Y2K问题准备方面滞后的国家。计划的合作步骤包括一次全球性演习,用以协调与核电厂有关的计划、通信和响应系统。NEA还在同一组国家协调员和国际原子能机构一起工作,

以便不间断地向各国报告Y2K对策,和制订应急计划。国际原子能机构在其技术文件《做好2000年准备:基本过程》中已为应急计划和其他行动提出了循序渐进的导则。

美国核管理委员会主席 Shirley Jackson女士在会议的发言中强调了Y2K问题的全球性质。她说,“我们终于认识到核电厂不是孤岛。这些电厂依赖稳定的配电系统来支持其稳态运行。同样,稳定的配电系统也依赖发电设施的集体输出。”

参加会议的国家包括:法国、加拿大、美国、联合王国、西班牙、俄罗斯联邦、乌克兰、日本、芬兰、德国、大韩民国和瑞典。关于这次会议的全面报道,包括与提交会议的论文的链接,可从NEA因特网网址(www.nea.fr)获得。

软件,以便得到关于IPS调度系统体系不同层次中Y2K问题的范围的精确数据。一项要求是获得关于什么计算机和软件应更换,以及什么软件应修改的信息。这项任务通过利用因特网网址提供的信息及同硬件和软件供应商的接触来完成。

1999年第一季度,有关此问题的一份报告提交给了俄罗斯议会(杜马)和所有其他主管部门。

希望下拨额外的财政资源,以购买专门的硬件。但俄罗斯当前的经济形势,以及俄罗斯电力工业的经济情

况,使获得更换硬件和升级软件所需的资金成为实际上不可能的事。因此,IPS正在集中力量改进那些其故障或误动作可能会造成严重后果的最关键的系统和应用领域。除改进这些高度优先的系统外,还在制订应急准备计划,以应付可能发生事故、故障和误动作。

在原子能部,一项命令要求采取步骤分析所有信息和计算机系统(包括嵌入软件)和软件以识别潜在问题,确定必要的响应措施,并向原子能部报告。为了实施这项命令,俄罗斯原子能公司

已建议所有核电厂营运者给Y2K行动以高度优先权。

这些行动包括识别可能包含任何类型计算机和软件的系统和设备;确定这些系统或设备中哪些是依赖日期的;评估这些系统对安全的重要性;评估这些系统的Y2K准备情况;确定行动优先顺序;纠正问题或提供可行的替代办法;以及编制相关的应急工作计划。

1998年11月,大多数核电厂完成了阶段性清单,并向原子能部和俄罗斯原子能公司报告了结果。随后俄罗斯原子能公司编制了解决



Y2K 问题的进度表,要求这项工作要在 1999 年 9 月前完成。到那时,所有核电厂必须书面向俄罗斯原子能公司确认其准备情况。

斯洛伐克。斯洛伐克国家电力公司信息技术部,分析了 Y2K 问题,并于 1998 年 5 月提出报告。这份报告指出,当时,国家电力公司还没有完成全面解决 Y2K 问题所需的行动。已编制一项计划并已采取若干行动,以便积极识别所有具有潜在

Y2K 问题的设备。这些活动包括识别、测试和补救,以及为接受审查作准备。公司总部负责协调,并在某些活动未按预定计划进行的情况下采取行动。

根据 IAEA 的 Y2K 问题导则,已编制一份修正的方案使设备准备接受审查,不论它们是否对日期敏感。博胡尼斯核电厂已开出所有计算机系统软件的清单,并已开展一些活动。这个核电厂与有稳定性和控制性很好

的电网的西欧系统相连,所以预计在这方面不会有什么问题。1 号机组和 2 号机组的反应堆保护系统,正在用认识到 Y2K 问题后开发出的系统进行更换。

后续活动

出席机构会议的专家建议,以更充分地分享各国在电网不稳定性、接口及对核电厂运行的相应影响等方面的经验为目的采取另外一些措施。由于 Y2K 问题显得更加紧迫,机构正在这些方面协助各国交流信息和经验,特别是同那些与运行核电厂的国家为邻或与其电网相连的国家的交流。

这次会议的后续行动包括:

- 促进 IAEA 成员国中核电厂营运者和核电公司以及电网的经营者之间,在有关 Y2K 问题的活动状况方面的信息交流;

- 召集一次研讨会,专门讨论解决核电厂及电网接口的 Y2K 问题方面的工作状况和结果。

这次会议将于 1999 年 9 月中旬在维也纳国际原子能机构总部举行。 □

照片:向中欧和东欧许多国家供电的电网。

Y2K 问题和核燃料循环设施 评估脆弱性

RON SHANI

核 核燃料循环可以被广泛定义为核燃料制造、在核反应堆中辐照核燃料以及在辐照后对核燃料进行处理和暂时或永久地贮存所需要的一系列过程和操作。现在有几种核燃料循环方式，它们取决于反应堆类型和所使用的燃料形式以及辐照过的燃料是否需要再进行再处理。

与其它大规模工业作业一样，在核燃料循环设施中（例如在操作，数据处理和存贮过程中）广泛地使用以计算机为基础的系统。核燃料循环设施和活动可能是多种多样的。它们的范围可以从铀矿石的加工到核电站产生的乏燃料的后处理。在不同的核燃料循环设施中，对计算机的需要和应用也大不相同。其范围从完全计算机化过程到完全不使用计算机（特别是在简单的核燃料循环过程或步骤中）。

由于在常规操作和控制系统中所使用的是嵌入式系统，所以 Y2K 问题可能会通过许多途径影响核燃料循环设施。嵌入式系统的一般定

义是它们是由于控制、监测或帮助设备、机器或工厂操作的装置。“嵌入”表明它们是系统的一个组成部分。所有嵌入式系统都是或者包括计算机或微处理器。这种系统可以在所有处理危险的或有放射性的材料的核燃料循环设施中找到，其范围从水冶到转化和浓缩、从燃料制造到后处理和乏燃料贮存。

作为 IAEA Y2K 行动的一部分，1999 年 3 月 24—26 日一些专家在维也纳开会，以研究核燃料循环设施中对千年虫的潜在脆弱性。各国政府应请求指派与会人员，他们是 Y2K 问题方面的专家，特别是在其涉及核燃料循环设施中的数字式设备的场合。来自比利时、加拿大、法国、德国、日本和联合王国的专家出席了会议。此次会议产生了一篇报告——《核燃料循环设施对 2000 年问题潜在脆弱性及解决措施》。该报告后来由 IAEA 作为技术文件（TECDOC-1087）出版。该报告是以题为《做好 2000 年准备：基本过程》（TECDOC-1072）的

IAEA 技术文件中概述的 Y2K 问题准备战略为基础的。该文件是为处理核安全和 2000 年问题相关方面而发布的。

国际调查。在致力于确定问题存在的整个范围和开发有关这一课题的数据库的努力中，IAEA 正在调查其成员国的核燃料循环设施。该信息将补充机构已有的核燃料循环信息系统（NFCIS）中现有的数据。该数据库包括有关 51 个国家中的 500 多座设施（其中 280 多座设施正在运行）的信息资料。

核燃料循环设施中 Y2K 问题的潜在影响取决于它们的类型和运行状况。专家们的报告将这些影响分为安全影响、环境影响和运行影响几类。“安全影响”意味着能够影响场内外人员的故障；“环境影响”意味着能够影响场外人员或环境的故障；“运行影响”意味着能够影响运行和生产的故障。最

Shani 先生是 IAEA 核燃料循环和废物技术处职员。

高优先权应该给予对安全至关重要的项目。最低优先权应该给予对于设施运行来说是值得有的项目。

有几种类型的系统是潜在地脆弱的。

- 涉及“开放的”放射性核素和活化部件的系统,这里的排气处理故障能够引起放射性核素向环境中的释放。

- 涉及计算机化过程控制的系统,这里发生的故障能够导致不安全的工况,如导致临界情况的错误剂量测定;乏燃料组件回取和贮存的失误;使燃料组件受到可能导致临界情况的损坏;及容器中的放射性材料溢出。

- 数据处理系统。在这里,如果清理和排放作业依赖于通过专门的计算机程序或空白表格程序进行的计算机化衰变计算的话,哪怕是一个未被注意到的错误计算也会有直接的安全影响。

更具体地说,问题可能在下述设施发生:

- 铀浓缩设施。在这里应该优先考虑使六氟化铀加热和变成液体或气体的所有过程阶段,因为压力和温度的故障会导致该物质的释放;

- 铀燃料制造设施。在这里应该优先考虑控制化学过程的基于计算机的系统,以避免生成有害产物;



- 混合氧化物(MOX)燃料设施。在这里应该优先考虑那些控制涉及铀的工艺过程的基于计算机的系统,以避免铀的临界和弥散;及

- 后处理设施。在这里应该优先考虑受遥控的剪切设备和溶解装置以及那些驱动冷却系统、通风和废气处理系统以及氢的空气稀释的基于计算机的系统。

还必须注意辐射监测系统、消防系统和动力供应。

IAEA 专家关于潜在脆弱性的报告,敦促对安全运行和 Y2K 问题准备工作负主要责任的国家主管部门和设施营运者确保采取系统的行动以确定、评估和纠正 Y2K 问题。

特别是,报告敦促设施许可证持有者要考虑若干办法,其中包括如果在技术上可能的话,在 2000 年交替日期和其它关键的 Y2K 日期

停止生产(这视设施的 Y2K 问题准备情况而定)。安全功能要得以保持。当恢复运行时,应该控制生产程序并进行所有必要的检查以确保能满足所有安全条件。另外,报告指出,当检查和测试在役设备时需要仔细认真,因为可能会由此产生故障和导致意外的危险事件。

总的说来,报告强调了一种与所涉及的危险相应的系统方法对于确保符合 Y2K 要求和确保采取保证核燃料循环设施安全的补救措施是至关重要的。

作为正在开展的活动的-一部分,IAEA 正在提请负责核燃料循环设施的国家主管部门注意这篇报告,以便使有关 Y2K 问题的经验的全球交流继续下去。 □

照片:核电厂乏燃料一个后处理厂的控制室(来源:BNFL)

放射性废物管理设施与 Y2K

一些安全措施

ERNST WARNECKE

以计算机为基础的系统，广泛应用于放射性废物管理中，例如在设施运行和数据处理中。Y2K 问题的潜在严重性和影响范围，为确保采取措施始终保持安全运行提出了挑战。

以计算机为基础的系统故障问题，通常用一般的安全方法，如提供多样性和冗余性加以处理。依靠这种方法不太可能解决 Y2K 问题，因为为了预防故障而可能已经安装的备份系统也有可能发生故障，即所谓“共因故障”。因此，在废物管理设施内需要对 Y2K 问题进行评估。幸运的是，在放射性废物管理中，对导致故障的过程或活动的响应在很多情况下将是缓慢的，从而为在任何放射学后果发生之前解决这一问题提供了更多的时间。在解决 Y2K 问题时虽然可以将该过程的这种特性考虑在内，但并不能因此而忽视 Y2K 问题。

IAEA 为做好 Y2K 准备工作提出的主要指导文件，尽管主要是针对核电厂的，但介绍了一些可广泛应用于其他核设施和许多工业设施的方法。文件特别涉及了 Y2K 问题评估、补救措施、应急计划和监管考虑。文件是遵循全面涵盖与综合设施相关的 Y2K 问题的思路起草的。

在放射性废物管理中，设施和活动的类型可能是多种多样的，其范围从高放后处理废物的玻璃固化，到短寿命放射性核素的医疗应用中产生的废物的衰变贮存。在各种放射性废物管理设施和活动中，对计算机的需求和计算机的使用也是多种多样的。其范围可能从完全计算机化的过程到特别是在简单的放射性废物管理程序或步骤中完全没有计算机的应用。在其援助成员国的活动中，IAEA 一直集中精力提供有关放射性废物管理设施

和活动对 Y2K 问题的脆弱性的指导，以支持各国为解决 Y2K 问题进行的努力。

废物类型。放射性废物管理涉及广泛的各种役期和复杂程度的设施内的同样广泛的材料、过程和活动。一些过程是连续的，而另一些则涉及间歇处理或机械操作。这些过程虽然可被自动控制或排序，但由于过程的缓慢特性，经常依靠或广泛使用人员执行操作。

出于处理的需要，放射性废物经常按其物理形态（气态、液态和固态）或具有的放射学危害（高放废物、低放废物和中放废物）加以分类。放射性废物，由于其自身的化学组成，可能会表现出一些非放射学特性，如自热、自燃或产生氢气。这些因素

Warnecke 先生是 IAEA 辐射与废物安全处职员。

以及这些废物是否已被整备,将决定与放射性废物相关的潜在危害。

过程评估

放射性废物管理过程和废物包生产,通常以很专门的方式进行,以满足国家的、监管机构的和客户的要求。此外,设备和工厂的运行将在很大程度上取决于将被处理的放射性废物的类型和数量等特性。它还取决于审议中的过程是构成一个研究设施、一个辅助过程,还是构成一座独立的废物处理设施。鉴于设施和活动有这样宽的范围和放射性废物有不同的潜在危害,应当使用一套系统化方法确定出那些可能易受 Y2K 问题影响的废物类型和过程。

因此,指导的提供只能是一般性的。实践中,受监管机构监督的工厂营运者,需要评估每个单独的设施或活动,并将各个过程和控制系统的特性考虑在内。安全分析报告(每个设施都应当已经有一份这样的报告,作为其许可证申请程序的基础),将成为就相关危害和故障的潜在后果评估 Y2K 问题,以及评估与各个设施运行相关的危险的依据。

在所设设施内涉及以计算机为基础的系统的场合,

其故障将非常可能已经作为安全分析的一部分得到考虑。不过,与 Y2K 问题相关的“共因故障”不大可能已经得到解决。因此,有关 Y2K 问题的调查应着重于使用日期和时间功能的安全相关过程控制或其他设备。为了达到可靠全面的理解,掌握供应商信息并予以核实是重要的,这在很多情况下是必不可少的。

玻璃固化。玻璃固化是一项通常用来将乏燃料后处理产生的高放后处理废物溶液转化为适于贮存和处置的稳定的形式的工艺过程。这些过程的重要特征有:高辐射水平、相应的生热、熔融过程的高温和这种废物中所含的一些放射性核素的高挥发性。

要实现安全运行,控制、测量和报警设备间正确的相互作用是必不可少的。工艺设备的故障或控制系统的失效,可能导致工艺物流或产品达不到预先制定的规格要求。诸如设备的电力供应等过程参数的不稳定或偏差,可能导致玻璃组成不符合规格要求,或者浇注速率会影响产品的长期稳定性。熔化器或高放密封容器的溢流,可能造成小室或设施的沾污。顶盖焊接工艺的故障,就不能确保高放废物密封容器不漏。废气处理系统的功能

障碍,可能造成易挥发的放射性核素和 NO_x 等化学上有毒物质的回收不足,以及随后的环境释放。

在为这一工艺过程处理 Y2K 问题时,应当优先考虑那些可能造成废气处理系统故障、熔化器和高放密封容器溢流、以及玻璃产品不符合规格要求等的以计算机为基础的系统。

乏燃料整备。被宣布为废物的乏燃料的整备,是后处理和高放后处理废物的随后玻璃固化的替代方法。整备主要涉及一些再包装活动。这些活动一般纯属机械性质,不是为影响燃料棒完整性而进行的。如果事先做了准备以防止在系统发生故障的情况下燃料棒完整性受到损害,预计不会因存在 Y2K 问题而发生安全问题。预计,在关键的 Y2K 日期,不会有乏燃料整备设施运行。

沥青固化处理。沥青固化工艺,广泛用于固化包括核电厂和后处理设施在内的燃料循环设施所产生的放射性废物。通常,各种组成的低放和中放废物都用沥青固化。

障碍可能导致不满足规格要求的废物沥青固化体。废气系统的故障可能会导致放射性废物回收不足。在容器的挤压和装填中,温度控

制对于避免可能造成设施沾污的火灾和其他热反应来说十分关键。

为此种工艺处理 Y2K 问题时,应当优先注意那些可能导致温度控制、废气系统和进料调整故障,以及造成不正确的供料/沥青流量的以计算机为基础的系统。

焚烧。焚烧是一种能有效减少液态和固态有机放射性废物体积的工艺。完全燃烧要求高达 1200℃ 的温度、适当的进料速率,以及一个能够保留放射性核素和化学上有毒的化合物,特别是二氧杂芑、氯化氢、SO₂ 和 NO_x 的废气处理系统。

温度和进料速率缺乏控制可能导致不符合规格要求的灰产物,并可能影响废气系统正常工作的不受控制的放热反应。这种故障有可能使放射性物质、腐蚀性和有毒化合物向环境释放。

处理此种工艺的 Y2K 问题时,应当优先注意那些可能导致温度控制、进料速率和废气系统故障的以计算机为基础的系统。

干燥。干燥工艺用来降低固态放射性废物中的液体含量或湿度。它还用于固化放射性废物溶液或悬浮液以生产固态产物。所需的热能可由电、蒸汽或其他介质提供。真空技术的应用使干燥可以在较低温度下进行,从

而避免热敏感化合物的可能的降解。干燥工艺中产生的蒸气将被冷凝。安装通风和废气系统以避免任何不可接受的环境释放,并且预防可能导致放热反应的危险空气/气体浓度的发生。

相关工艺参数的控制中的故障,可能导致不符合规格要求的产物。过热、着火或爆炸造成的通风和废气系统的损坏,可能导致放射性核素的环境释放和设施被污染。

处理此种工艺的 Y2K 问题时,应当优先注意那些可能导致温度控制、进料速率和废气系统故障的以计算机为基础的系统。

水泥固化。水泥固化是几乎所有类型核设施产生的固态和液态低放和中放废物固化中最常使用的工艺。现正被应用的水泥固化工艺的范围很宽:从手工工艺到高度自动化工艺,从直接操作工艺到遥控操作工艺。考虑的放射性废物的范围是,从近零污染物到被高度污染或有相应辐射水平的被活化的成分。

根据放射性废物的性质,使用不同的工艺。就固态放射性废物(如燃料包壳、废屑或拆除的工艺部件)而言,这些物质可被简单地置入一个容器(例如金属桶)中,并用水泥或混凝土覆盖以使基

体材料填充这些固体物质间的空隙。

液态放射性废物或沉淀物通常作为悬浮液被混合到加入水泥中,做成均匀产物。这种废物的水泥固化中采用的步骤,因应用的工艺的类型而各不相同。

在几乎所有情况下,发生放热反应和着火或爆炸的可能性都不大。也不会有气载危险物质或放射性核素的严重释放。只有乏燃料后处理产生的燃料包壳易于自燃,需要保存在水下待以后进一步处理。这些工艺步骤的低温和主要是机械性特征以及十分简单的特性,确保在水泥固化工艺应用中不会有重大危害发生。在部件或控制装置发生故障情况下出现的进料和基体材料比例失调,可能导致产生不符合规格要求的产品。这种情况下,产品可能不具备预期的机械特性或甚至不固化。

处理此种工艺的 Y2K 问题时,应当优先注意那些可能导致化学组成和进料/基体比例控制故障的以计算机为基础的系统。

压实。压实工艺适用于范围广泛的固态放射性废物。固态放射性废物(它将最终进入金属桶)被置入压力管,并以强力压成小块。放射性废物所带水分受压排出,并被收集起来。只要不用于

压实易爆、自燃或类似的危险物质,这种工艺便不会引起特别的危害。找不出哪个重要安全系统是易受 Y2K 问题影响的。

乏燃料后处理后的锆锡合金残壳压实时情况会有不同。在这种情况下,必须把 Y2K 注意力放在系统惰性化上,以避免发生可能会影响通风和废气系统的最终自燃的风险。该系统的障碍可能导致设施的污染或放射性核素的环境释放。

其他工艺。在放射性废物管理中,蒸发、离子交换和沉淀等工艺可被用作处理步骤,构成整个液态放射性废物处理方法的一部分。设备故障产生的安全问题可能有设备腐蚀、放热反应的风险,或如果存在有机物质会产生辐解气体释放。

在处理 Y2K 问题时,应当注意废物热处理工艺,并应优先考虑那些控制温度和放射性废物流中的有机成分的以计算机为基础的系统。

贮存和处置

贮存设施中可能存有未经整备的等待进一步处理的液态或固态放射性废物。由于贮存过程的静态特性,不会发生数量和废物形态的变化,因而危害只能是由贮存的放射性废物的固有性质引

起的。含有弥散固体的液态放射性废物,可能易受固体沉降的影响。沉降固体很难从贮存罐中去除。

因此,根据放射性废物的类型,必须注意:

- 通风,以防形成爆炸性空气/气体混合物或腐蚀性物质达到不可接受的浓度;

- 使系统冷却,以避免化学组成变化、达到过高温度的,或由于溶液蒸发达到临界浓度;

- 系统的惰性化;和

- 对系统进行搅拌或施以脉冲,以提供均匀溶液并避免弥散固体的积累。

经过整备的放射性废物的贮存,通常涉及设计用于贮存并经检验符合贮存要求的废物包。唯一需要进一步考虑的废物类型是发热的固态高放废物。在所有已知的情况下,这种废物都是用带有不依赖能动系统的自然对流的非能动冷却系统贮存。

在处理放射性废物贮存中的 Y2K 问题时,应当优先考虑那些控制贮存设施内与安全相关的能动系统(如强制通风系统、惰性化、溶液搅拌或脉冲系统,以及监控被贮存的放射性废物的系统)的,以计算机为基础的系统。

处置设施。将被永久性处置的放射性废物和相关的处置设施,是依照能使其安

全运行的方式设计的。它们尤其能在不需要能动安全措施的情况下,长期无人值守。现在尚未发现可信的由 Y2K 问题引起的辐射照射情景或放射性核素环境释放的可能性。

排放和清洁解控

排放是指放射性核素在监管限值以内向环境中的释放。清洁解控是指在放射性核素浓度或量如此之低以至于任何相关的潜在辐射照射都非常小的情况下,把废物从监管控制中解除出来。

气态物质的环境排放,是作为电厂正常运行的一部分,与电厂及其废气系统的运行一起进行的。

废气系统的重要性,已结合放射性废物处理设施评估予以强调。

液态放射性废物向海洋环境、河流或污水系统中排放,通常以分批方式进行。排放前,要对溶液仔细分析并查明其符合监管要求。应当通过设计和建造,预防意外排放。

某些情况下,排放或清洁解控的决定是根据(例如)衰变计算作出的。这种情况下计算取决于日期。这些计算由于 Y2K 问题而有可能出错,从而导致意外的排放或清洁解控。

在处理排放和清洁解控方面的 Y2K 问题时,应当优先考虑那些用于进行衰变计算或类似的废物放射性核素存量计算的以计算机为基础的系统。

监测和分析

除以计算机为基础的系统直接用于放射性废物管理设施或活动的在线控制之外,计算机还被用于工艺的离线监测和分析。放射性废物管理工艺的所有方面的数据都被收集、使用和储存,包括放射性废物存量记录、一项工艺中特定阶段的关键性能参数、废物包在一项工艺中的位置及其在一座贮存或处置设施内的位置等。数据还被用于诸如进行衰变评估以作出废物分离决定等的计算,以及进行在线测量仪器的校准中。

保证这些数据的准确度、正确性和可检索性,是确保放射性废物管理的安全的

一个关键部分。只要有以计算机为基础的系统被用于收集、计算和储存这些信息,就有这些以计算机为基础的系统受到 Y2K 问题冲击的可能性和数据丢失或被破坏的风险。

在处理这种 Y2K 问题时,应当优先考虑那些用于以离线方式支持放射性废物管理工艺(如数据的计算和贮存)的以计算机为基础的系统。对这些以计算机为基础的系统应当就其 Y2K 问题脆弱性进行评价,并且在受到其影响时,应当考虑拟订补救策略以确保数据不会丢失或遭到破坏。

交流经验

本文介绍了通过 IAEA 今年早些时候出版的技术文件《处理放射性废物管理设施 2000 年问题的安全措施》和《做好 2000 年准备:基本过程》向国家主管部门提供的更加详细的导则。

通过这些及其他途径,使国家主管部门和国际主管组织已经认识到,放射性废物管理设施中 Y2K 问题造成的辐射照射的潜在可能。鼓励世界各地的监管部门去保证其放射性废物管理设施的注册者和许可证持有者实施系统行动,以确定出可能受到 Y2K 问题影响的放射性废物管理设施和活动,并根据这些指导文件采取补救措施。如有需要,这些监管部门可要求 IAEA 就做好 Y2K 准备提供援助。

此外,正在鼓励所有的国家主管部门,以及放射性废物管理设施的注册者和许可证持有者及时交流有关 Y2K 问题的信息和经验。

为了促进更广泛的合作,IAEA 曾于 1999 年 7 月早些时候,组织了一次旨在交流有关放射性废物管理和核燃料循环设施的 Y2K 问题的安全措施的信息的国际工作会议。 □

Y2K 和使用辐射源的医疗设施 保护患者

G. S. IBBOTT, P. ORTIZ 和 P. ANDREO

在 医院、诊所和其他保健设施, Y2K 虫有可能威胁生命。如果在诊断或治疗期间, 允许极其贵重的医疗设备失效或产生误差, 就有可能危及患者。

涉及辐射应用的医疗是特别令人关注的领域。每年几百万名患者的保健包含, 用放射性药物或辐射技术诊断和治疗疾病。例如, 在癌症患者用钴-60 治疗或在近距离疗法中, 不正确地计算放射性核素衰变, 可导致患者接受错误的辐射剂量。

对所有类型医疗来说, 千年虫有可能造成几乎无限数量的与患者治疗进度有关的潜在问题。一些可能出现的问题如下:

- 接受放射性药物的患者可能错过(或没有得到)随访预约。程序可能不得不重复, 导致施用患者从中得不到有任何医疗好处的辐射剂量。

- 一些需要结合使用的程序的同时性, 也许不能恰当地实现。例如, 许多癌症患者按某种时间安排接受辐射治

疗和化学治疗的联合治疗。对这些程序中的一种程序预约安排失效, 可能危及治疗。

- 随访预约(例如为重新评价可疑诊断结果)不能被作出。患者可能经受疾病未探测到的发展。

并不是所有涉及辐射源的医疗应用都受千年虫影响。作为 Y2K 问题评估过程的一部分, 医疗主管部门将需恰当地清查装置并将其分类, 以便评估潜在的问题, 并进而预防这些问题。

基本上, 这些装置分成三类: (1) 无需实时时钟便可运行, 或并不贮存或计算日期和时间数据的装置(对于这类装置, 无 Y2K 问题); (2) 内含一个实时时钟, 虽将其用于打印日期, 但不用于同时间和日期有关的计算的装置(符合 Y2K 要求是重要的, 因为患者的预约安排、医疗记录的储存和记录检索可能基于日期); (3) 内含一个实时时钟, 并将其用于以时间为基准的计算(诸如耗用时间或放射性同位素衰减的计算)的装置(符合 Y2K 要

求是重要的, 因为患者的治疗可能基于这类计算)。

在很大程度上, 医疗装置的国家监管者和生产厂商已关注 Y2K 问题多年。现在的一个重要步骤是分享经验, 以确保保健从业人员及其患者不被千年虫置于危险中。

作为其活动的一部分, 国际原子能机构已就使用辐射源的医疗设施中与 Y2K 问题有关的安全措施问题, 为各国政府和保健从业人员印发一份指导性文件。作为后续工作的一部分, 国际原子能机构和世界卫生组织(WHO)于 1999 年 6 月下旬为国际核医疗界联合举办了一次国际工作会议。工作会议有助于促进就有关处理使用辐射发生器和放射性物质的医疗设施中的 Y2K 问题的方法进行信息交流。重点

Ibbott 先生任职美国肯塔基大学医疗中心, 曾任 IAEA 的 Y2K 问题顾问。Ortiz 先生是 IAEA 辐射和废物安全处职员。Andreo 先生是 IAEA 核保健处职员。

特别放在如下几方面：已取得的经验；认定可能受影响的系统；评估 Y2K 问题；测试系统；补救活动；以及应急计划。

工作会议的参与者包括：负责监测医疗设施是否遵守辐射防护条例的监管者；负责使用辐射发生器和放射性物质的医院中的保健问题的有关当局；医院行政管理人员；从事放射治疗、核医学和放射学、医学物理和辐射防护的医疗人员和技术人员；活跃在这些领域的专业协会的专家。

可能引起麻烦的领域

Y2K 问题可能损害几类涉及利用辐射的医疗应用的安全性。它们包括：

外束辐射治疗。当今大多数远距放射治疗设备都使用计算机系统，而且在许多情况下，计算机为进行处置剂量计算、记录贮存、数据检索和分析要使用日期。同许多其他形式的医疗不一样，远距放射治疗几乎总是以几周时间内每日给予一定份额剂量的方式来进行。准确地保存整个疗程中的所有治疗参数和剂量的记录，对于评价是至关重要的。

准确性十分关键，因为无论是在辐射定位方面的误差还是在剂量幅度方面的误差，都可能引起严重的后果：

不能控制肿瘤，或在正常组织中引起严重的（甚至威胁生命的）并发症。

在放射治疗中，使用设计治疗计划的计算机很普遍，以利于确定束流形状、取向和计算决定所要施加的剂量的参数。

放射性核素远距放射治疗仪大多使用钴-60，虽然铯-137 在世界某些地区仍在使用。此外，还有一些专用放射外科手术装置（例如伽玛刀）也在被使用。它们全都依赖于输送处方剂量所需治疗时间的准确计算。随着辐射源的衰变，治疗时间必须作相应调整，这样才能可靠地施加正确的剂量。计算机往往被用于进行辐射源衰变的计算。虽然在许多情况下使用的是商用剂量计算系统或设计治疗计划系统，但这类软件常常是要在工作场所开发的。

在这两种情况下，衰变计算的误差都会直接导致剂量输出的误差。大的输出剂量误差可能是灾难性的，能造成患者死亡。较小的误差也能导致存活率的可探知的变化或引发严重并发症。因此，仔细关注 Y2K 问题是极其重要的。

近距放射疗法。这种治疗方法涉及将放射源置于肿瘤附近或使其与肿瘤相接触。向肿瘤输出的剂量通过

监测治疗时间来控制，或者在长期植入的情况下，通过植入源的活度来控制。对于任何一种情况，计算都必须事先进行，以确定源在植入时的活度。对于长期的细胞间质植入，以及某些短寿命源的临时植入，必须确定整个植入期间的放射性衰变。

输给患者的剂量，依赖于活度和治疗时间的准确计算；而在分成几次的近距放射治疗中，它依赖于治疗的时间表。误差可能是严重的。在高剂量率近距放射治疗应用中，在治疗所需的时间内误差甚至可能未被探知；可能输出致死剂量。

衰变的计算有两种方法：由人借助计算器，根据事先计算好的图表进行；或利用治疗计划计算机。往往要为整个实际使用的时间间隔中的衰减确定一个校正因子，并将这个因子用于初始的活度。在其他情况下，计算是基于输入的日期，例如放射源标定日期和植入程序实施日期。对于这类计算，时间的处理是极其关键的，因而必须要进行测试。

制订近距放射治疗计划所用的所有设备（计算机、袖珍计算器）和图表都必须被核查，看其是否存在 Y2K 问题。除患者剂量计算外，近距放疗的其他工作——诸如源的存量确定（就衰变校正放

射性核素和活度)和放射性废物管理——也可能受到影响。

核医学显像。对于本报告而言,核医学显像被认为是由事先已摄入或注入的放射性物质在患者体内的分布的成像组成的。成像包括用直线扫描机和伽玛相机的平面显像,和断层 X 射线显像(诸如单光子发射计算机化断层 X 射线显像[SPECT]和光子发射断层 X 射线显像[PET])。这些程序包括器官(肝、脑)显像和全身显像(例如,“骨扫描”)。

核医学还包括定量研究,诸如放射性同位素在器官中的累积量(摄取)及其排出量(冲洗)的时基测量。用一台伽玛相机或一个单探头型探测器,便可进行这类测量。核医学的其他程序包括体外程序。在这种程序中,人们要测量进入体液(诸如血和尿)的放射性活度。对于这些程序而言,可以使用一个自动化探测器系统,诸如液体闪烁计数器。

核医学中所用的大多数设备由计算机控制。在许多情况下,要为每个成像过程,存储和检索标定系数、几何校正因子、以及能量和剂量率相关因子。某些校正因子涉及放射性同位素的衰变,因而对日期敏感。其他数据可能以这样的方式贮存:在

其检索中,日期是重要的。此外,与患者有关的参数很可能按日期归档。因此,必须就 Y2K 问题对显像或测量系统的 Y2K 进行测试。并确保其符合 Y2K 要求,因为错误的成像会导致错误的诊断和错误的治疗。

用非密封源治疗。用非密封源进行放射治疗可在核医学部门或放射治疗部门中进行。它涉及患者摄入或被注入相对大量的放射性物质,以便通过杀死细胞来治疗。目的是要将处方剂量送到目标器官。正像在外束治疗或近距离放疗中一样,估计放射源放射性活度方面的误差,可造成输出剂量的相应误差,或者导致事故照射。

血管内近距离放疗。血管内近距离放疗是这样一种较新的方法:将一个固态或液态辐射源引入血管中,用以辐照管壁。人们开发了这种方法,是为防止血管特别是冠状动脉,在旨在治疗血管狭窄性病症侵入性程序(例如经由皮肤的半透明气球状血管成形)完成后再度变得狭窄。

血管内辐照的方法有多种,最常用的是使少量密封辐射源通过血管移至源发狭窄的地方,并在那里停留一段短的时间,直到输出了所希望的剂量为止。铱-192 源、碘-125 源和铈-90 源已被使

用,其他辐射源的使用正被考虑。人们也已考虑使用充以放射性液体的血管整形外科气球。

同通常的近距离放疗一样,给予血管的剂量取决于放射源的活度和治疗的时间。因此,Y2K 问题必须得到解决。

剂量学设备。在放射学、核医学和放射治疗中,使用着各种类型的剂量测定系统。它们被用于:新设备的验收试验和调试;定期质量保证程序;以及各个患者的体内测量。

医学中使用的许多剂量仪和剂量测定系统,与日期和时间无关。但是,在一些领域中正在越来越多地使用更复杂的剂量测定系统。它们涉及对日期敏感的校正因子的自动适用。医学从业人员必须确保在使用这些系统时,这些系统符合 Y2K 要求,或已经采取旨在消除发生与日期处理有关的剂量测定误差的可能性的措施。剂量测定误差可能导致向患者输送错误的辐射剂量。

处理 Y2K 问题

一旦确定某个设备易受 Y2K 故障影响,或很可能发生故障,就应选定一个补救策略。第一步总是应该与制造厂商联系。医用计算系统的许多制造厂商已预先考虑

并解决了 Y2K 问题,并已开发出软件的新版本。同系统的制造厂商打交道的另一个好处是,他们最能考虑系统各部件间的相互关系。但是,并不是所有的 Y2K 问题都能从这种办法中得获益,这是因为这个制造厂商或者已不再经营这项业务,或者已不再支持这个系统。

当不能得到来自制造厂商的帮助时,替代的办法可以包括避免涉及日期的衰变计算。例如,衰变计算可以在制订治疗计划之前用手工来计算,这样放射源活度可被输入,就象该源是在植入程序的日子被标定过一样。

计算机系统的测试,可以通过将时钟重新设定到 21 世纪某一日期来进行。那时,放射性衰变的计算,可以以 20 世纪某个日期规定的初始放射性活度进行。在用袖珍计算器确定二个日期之间天数的场合,这种计算很容易用下述方法检验:输入 2000 年 1 月 1 日两侧的日期,并将其结果同手工计算的结果相比较。治疗计划计算机的测试,可能并不这么直截了当;它将至少需要把计算机的系统时钟拨到 21 世纪的某个日期,而这在某些系统中可能引起困难,或者甚至也许是不可能的。

一些解决办法似乎是简单的:在使用的日期仅仅是

未来日期的场合,医院可以制订一项政策,规定所有的日期都意味着 21 世纪。换言之,“00”将总是意指 2000 年,而 99 将总是意指 2099 年。这个程序排除了任何进一步使用 20 世纪中的日期的可能。虽然这在某些情况下可能令人满意,但需要极端谨慎和有效的质量保证,因为不遵循新的政策可能导致该问题的重新出现,或许还具有严重后果。

应急计划。在某些情况下,除停止使用某个系统外可能别无选择。这将意味着需要回复到手工方法,或甚至暂时不用某个医疗程序。这将要求改变患者管理方面的行动计划,而且在所有情况下,这将意味着要改变程序、治疗方案,方式和职员时间安排。因此,这些决定中的任何决定都需要仔细作出计划、提供资源、制订正式文件、在新程序方面对职员进行培训、进行测试和监测,以确保实施应急计划时安全不会受到危害。

IAEA 指导。作为其要 Y2K 问题方面对成员国的援助的一部分,IAEA 已编制一份供国家主管部门参考的报告——处理使用辐射发生器和放射性物质的医疗设施上的 Y2K 问题的安全措施(TECDOC-1074)。

报告的要点如下:

■ Y2K 问题在用辐射发生器和用密封辐射源作医学放射治疗方面,以及在使用非密封辐射源作核医学诊断和治疗方面,引起一些可能是严重的难题。一些医疗程序可能受到这样的影响:结果导致有严重后果的事故医疗照射。

■ 辐射发生器、密封的和非密封的放射源,以及附层和辅助设备和系统的各种各样的利用,都可能受到影响。

■ 这个问题可能因如下事实而变得更严重:许多医疗设施的登记者和执照持有者,正在不仅广泛地使用认可的制造厂商所支持的辐射发生器、辐射源、设备和系统,还广泛使用这些制造厂商不再支持的硬件和“在工作场所”安装或生产的硬件和软件,以及设备和系统。

■ 需要一种系统化的方法,以确保用于放射治疗、核医学诊断和治疗的所有(从最复杂的直到十分简单的)辐射发生器、辐射源、设备和系统,都接受有关是否符合 Y2K 要求的测试,并确保必要时采取补救措施。

IAEA 和 WHO 组织的 1999 年年中国际工作会议,有助于促进更多了解为防止千年虫严重影响卫生保健界而应采取的措施。 □

理事会核准 2000 年计划和预算 一些核保障协定的附加议定书

由 35 名成员组成的机构理事会在 1999 年 6 月召开的年中会议上,核准了 2000 年 IAEA 经常预算。它规定计划支出约为 2.217 亿美元,为实际零增长,并涵盖以下 6 个大的计划领域的活动:核动力与核燃料循环;核应用;核、辐射与废物安全;核核查与材料保安;技术合作管理;决策、协调与支持。理事会还确定了 7300 万美元的技术合作基金建议指标。

IAEA 总干事穆罕默德·埃勒巴拉迪在介绍预算时,强调了秘书处为最大限度提高效率并节省开支以便资助和执行成员国要求的不断增加的计划活动所采取的一些大的措施。他说,如果不放弃部分计划,就不可能进一步削减开支。他吁请成员国“根据其实际情况来判断机构的计划与预算”,并考虑 IAEA 的关键性作用和及其日益增大的责任。

理事会采取的行动还有:

■ 核准 IAEA 与罗马尼亚缔结的加强核保障附加议定书。截至 1999 年 6 月,理事会共核准与 41 个国家缔结的附加议定书。(见第 46 页表。)

■ 注意到《1998 年核保障执行情况报告》。报告阐述

了 IAEA 秘书处的结论,即置于核保障下的核材料和其它物项,仍然处于和平核活动之中,或另有充分说明。但报告提到,机构仍不能核实朝鲜民主主义人民共和国(DPRK)所提交的核材料初始申报的正确性和完全性,因此,不能得出在 DPRK 一直没有核材料被转用的结论。

■ 核准机构《1998 年年度报告》。报告强调了 IAEA 在下述 3 个方面的日益增大的作用:建立全球核安全文化;巩固不扩散体制;和最大限度地提高核科技的贡献,以帮助各国实现国家发展目标。

■ 注意到《1998 年技术合作报告》。报告回顾了在欧洲、拉丁美洲、东亚及太平洋地区、西亚和欧洲进行的技术合作工作及成果。报告提到,1998 年向技术合作基金认捐成员国的数量达到创记录的 73 个,比 1997 年增加 13 个。

■ 审议了今后 5 年的中期战略草案。草案对机构范围内的计划提出的想法是,把技术、安全和核查这三大支柱下的所有活动综合起来。

理事会的下次会议将在 IAEA 大会 1999 年常会之前于 9 月份在维也纳召开。(见下面方框。)

1999 年 IAEA 大会

IAEA 大会第 43 届常会将于 1999 年 9 月 27 日(星期一)在维也纳召开。机构成员国代表将讨论与核安全、核查及技术传播有关的问题。在为期一周的会议期间,专家们将在科技论坛研讨核动力在可持续发展政策和计划中的作用。

大会临时议程项目包括:加强核、辐射及废物安全方面国际合作的措施;加强机构的技术合作活动;加强核保障体系的有效性和提高核保障体系的效率以及议定书范本的适用;打击核材料及其它放射源非法贩卖活动的措施;IAEA 核保障在中东地区的适用;核保障在 DPRK 的执行情况;联合国安理会有关伊拉克决议的执行情况。

同往年一样,大会每日信息可通过 IAEA 的《世界原子》因特网网址(www.iaea.org)获取。

核安全：全球会议保持势头

最近在 IAEA 召开的两个国际会议，均强调全球核安全的重要性，并推动国际合作行动议程。

一个会议(核安全公约缔约国会议)的结论是，缔约国正采取“方向正确的步骤”以达到并维持核设施安全的高水平。另一个(关于加强东欧核安全的)会议，重点讨论这一地区运行中的特殊类型核反应堆。(见本页方框。)

公约缔约国于 1999 年 4 月在维也纳 IAEA 总部举行为期两周的会议，审议进展和计划。这次审议会议是公约框架内的第一次会议，有 50 个缔约国中的 45 个缔约国参加。该公约于 1996 年生效，规定每三年召开一次这样的“外部同行审议”会议。该公约的目标是通过加强国家措施和国际合作，使核安全在全球范围内达到并保持一个高的水平。瑞典的 Lars Hoegberg 先生担任这次会议的主席。

这个 4 月会议的主要目的是，根据公约规定的国家义务审议各缔约国的核安全计划。会议包括介绍各缔约国关于其核安全计划(以已采取和计划采取的措施为重点)的国家报告。会议深入审

议和讨论了各缔约国的报告，包括交换书面问题和意见。

缔约国在结论性概要报告中提到，审议过程证明了缔约国对公约的安全目标的有力承诺。同时还提到，在履行公约义务的起点上和国家可用于实施中的改进计划的资源上缔约国间存在差异。报告指出，尽管还需采取进一步的措施，但所有与会缔约国都正在采取方向正确的

措施。

会议概要报告全文已于 1999 年 4 月 23 日发表，可通过 IAEA 的《世界原子》因特网网址(<http://www.iaea.org>)获取。该网址还建立了与公约全文及缔约国最新成员名单的链接。从该网址的“NuSafe”页面上(www.iaea.org/ns/nusafe)，还可访问各国报告及有关审议会议的组织与计划的背景资料。

东欧国家的核电厂安全

1999 年 6 月 IAEA 发起的一个国际会议，审议了过去十年东欧国家核电厂安全水平提高方面的进展。重点是前苏联设计的 WWER 和 RBMK 型反应堆。

来自所有运行这类反应堆的东欧国家(亚美尼亚、保加利亚、捷克共和国、匈牙利、立陶宛、俄罗斯联邦、斯洛伐克和乌克兰)的专家，参加了这次会议。参加会议的还有支持或执行技术与资金援助计划的另外 18 个国家及 6 个组织的官员。美国国务院核安全事务高级协调员 Carol Kessler 女士(照片)担任会议主席。



会议结论是，除其它领域外，运行安全改善方面已取得明显进展。为保持势头和支持改善，需要在核安全条例、运行经验反馈分析，和在核电厂建立安全文化等具体领域，提供进一步的援助。据报道，援助工作将通过各种已建立的计划继续进行。

会议成果摘要可通过 IAEA 的《世界原子》因特网网址(www.iaea.org)获取。

加强的核保障体系:附加议定书现状

又有一些国家接受同意机构适用加强的核保障的附加议定书。截至1999年6月的最新状况报告包括:

亚美尼亚	1997年9月29日签署
澳大利亚	1997年9月23日签署
	1997年12月12日批准
奥地利(EU)	1998年9月22日签署
比利时(EU)	1998年9月22日签署
保加利亚	1998年9月24日签署
加拿大	1998年9月24日签署
中国	1998年12月31日签署
克罗地亚	1998年9月22日签署
塞浦路斯	(IAEA理事会1998年11月25日核准)
丹麦(EU)	1998年9月22日签署
芬兰(EU)	1998年9月22日签署
法国(EU)	1998年9月22日签署
格鲁吉亚	1997年9月29日签署
德国(EU)	1998年9月22日签署
加纳	1998年6月12日签署
希腊(EU)	1998年9月22日签署
罗马教廷	1998年9月24日签署并批准
匈牙利	1998年11月26日签署
爱尔兰(EU)	1998年9月22日签署
意大利(EU)	1998年9月22日签署
日本	1998年12月4日签署
约旦	1998年7月28日签署并批准
大韩民国	1999年6月21日签署
立陶宛	1998年3月17日签署
卢森堡(EU)	1998年9月22日签署
摩纳哥(EU)	(IAEA理事会1998年11月25日核准)
荷兰(EU)	1998年9月22日签署
新西兰	1998年9月24日签署并批准
挪威	(IAEA理事会1999年3月24日核准)
菲律宾	1997年9月30日签署
波兰	1997年9月30日签署
葡萄牙(EU)	1998年9月22日签署
罗马尼亚	1999年6月11日签署
斯洛伐克	(IAEA理事会1998年9月14日核准)
斯洛文尼亚	1998年11月26日签署
西班牙(EU)	1998年9月22日签署
瑞典(EU)	1998年9月22日签署
联合王国(EU)	1998年9月22日签署
乌拉圭	1997年9月29日签署
美利坚合众国	1998年6月12日签署
乌兹别克斯坦	1998年9月22日签署并于同年12月21日批准

记 念

MUNIR AHMAD KHAN



IAEA 理事会
前主席、曾任巴基
斯坦原子能委员
会(PAEC)主席近
20 年的 Munir
Ahmad Khan 先

生,1999年4月22日在奥地利维也纳逝世。

Khan 先生作为核工程师,1956年通过“原子能用于和平”计划进入国际核领域,并于1958年加入 IAEA 前在美国阿贡实验室工作。他在 IAEA 任职至1972年,其后返回巴基斯坦任 PAEC 主席至1991年。他作为 IAEA 理事会成员与 IAEA 密切合作达12年,并作为巴基斯坦代表团团长参加第十九届 IAEA 大会。1986年至1987年,他任 IAEA 理事会主席。

Khan 先生的国内和国际服务生涯包括曾任涉及核政策和发展的若干地区和全球组织和机构的成员。他是美国核学会、国际核学会和巴基斯坦核学会会员。他还由于担任巴基斯坦国务部长期间对政府的杰出贡献而受到嘉奖。

Khan 先生退休后仍活跃在国际舞台上,积极参与核裁军、不扩散、核动力和科技用于经济发展等方面的活动。1997年机构成立40周年之际,Khan 先生的一篇介绍 IAEA 及其早期发展的短文刊登在《国际原子能机构:个人随笔》一书中。

核的未来：总干事谈全球发展

IAEA 总干事穆罕默德·埃勒巴拉迪最近在法国和日本发表讲话，评述核动力面临的重大全球挑战与机遇。他在日本原子工业论坛第 32 次会议上讲话中谈到，“这种全球挑战就是制定出促进较少依靠化石燃料的可持续能源发展战略”。他还说，核动力的未来贡献与两个重要因素紧密相关：公众对核动力安全及唯一和平利用的信心，和核动力在能源市场上经济竞争力。

总干事的讲话强调了四个重要课题，即核动力与全球能源结构；核安全与公众信心的重要性；经济与研究开发的作用；核核查与防止非法贩卖的重要性。

总干事讲话全文可通过机构 IAEA 的《世界原子》因特网网址 (<http://www.iaea.org>) 获取。总干事讲话目录如下：

■ “核动力与世界能源需求展望”，国际关系与战略研究所，法国，巴黎，1999 年 5 月 5 日。

■ “核动力未来展望”，日本原子工业论坛，日本，仙台，1999 年 4 月 12 日。

■ “核能的和平利用”，外交学院，约旦，安曼，1999

年 3 月 5 日。

■ “为和平与发展服务的核能：国际原子能机构的作用”，Habitat 中心，印度，新德里，1999 年 2 月 19 日。

■ “国际原子能机构在传播和平利用核能技术和加强核保障体系方面的作用”。去年下半年，总干事在访问阿根廷、巴西和智利期间，分别在布宜诺斯艾利斯、巴西利亚和圣地亚哥就此议题发表的讲话。

世界核动力现状

IAEA 获得的数据表明，有 18 个国家依靠核能提供其总电力需求的 25% 或更大比例。1998 年，这些国家中核电占总发电量的比例范围从联合王国的 27% 到立陶宛的 77%。同年，有 4 套新的核电机组投入运行，其中 3 套在大韩民国，1 套在斯洛文尼亚。4 套新的核电机组已开始在中国和日本建造。36 套新的核电机组正在 14 个国家建造。据报告，全世界共有 31 个国家运行 434 套核电机组。详情请见第 55 页。



联合国粮农组织 (FAO) 总干事 Jacques Diouf 先生 (图左) 与 IAEA 总干事穆罕默德·埃勒巴拉迪最近在维也纳机构总部会晤，讨论两个机构间正在进行的合作。FAO 与 IAEA 共同管理着总部设在维也纳的粮农核技术应用联合处。该处的任务是帮助双方成员国在各领域应用核技术和相关生物技术。研究与技术援助计划涉及：土壤与水管理、农作物营养、植物繁殖与遗传、动物繁殖与健康、病虫害防治，以及食品与环保。FAO/IAEA 的农业与生物技术实验室及粮食与农药控制培训和资料查询中心对上述工作给予支持。它们都位于机构设在奥地利塞伯斯多夫的实验室内。(来源：Pavlicek/IAEA)

加入核领域国际公约的国家

又有一些国家正在采取步骤,加入在机构支持下通过的核安全及相关领域的国际公约。

■《核安全公约》。今年初,塞浦路斯和美国成为该公约的缔约国。美国于1999年4月11日批准该公约,塞浦路斯于1999年3月17日加入该公约。去年加入该公约的国家有丹麦(1998年11月13日接受),白俄罗斯(1998年10月29日加入),亚美尼亚(1998年9月21日批准)。到1999年6月下旬,该公约已有65个签署国,51个缔约国。(见第45页,最近的缔约国会议有关条目。)

■《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》。最近又有4个国家成为该公约的缔约国。斯洛文尼亚于1999年2月25日批准该公约,荷兰于1999年3月10日签署该公约,捷克共和国于1999年3月25日通过该公约。克罗地亚于1999年5月10日批准该公约,西班牙于1999年5月11日批准该公约。在过去的一年中,签署和批准该公约的国家还有俄罗斯联邦(1999年1月27日签署),加拿大(1998年5月7日签署和批准),匈牙利(1998年6月2日批准),秘鲁(1998年6月4日签署),菲律宾(1998年3月10日签署),西班牙(1998年6月30日签署),奥地利(1998年9月17日签署),保加利亚(1998年9月22日签署),斯

洛伐克(1998年10月6日批准),德国(1998年10月13日批准),澳大利亚(1998年11月13日签署)。截至1996年6月下旬,共有39个国家签署该公约,9个国家成为缔约国。

■《核材料实物保护公约》。巴拿马于1999年4月1日批准该公约。乌兹别克斯坦和摩尔多瓦共和国分别于1998年2月9日和1998年5月7日交存加入书。波斯尼亚和黑塞哥维那于1998年6月30日交存继承书。截至1999年6月下旬,该公约共有64个缔约国。

■《核损害民事责任维也纳公约》。乌拉圭于1999年4月13日交存了加入书。白俄罗斯于1998年2月9日交存了批准书。摩尔多瓦共和国于1998年5月7日交存了加入书。波斯尼亚和黑塞哥维那于1998年6月30日交存继承书。截至1999年6月下旬,该公约共有32个缔约国。

■《修订核损害民事责任维也纳公约议定书》。罗马尼亚于1998年12月29日批准该议定书,成为第一个缔约国。截至1999年6月下旬,共有14个国家成为该议定书签字国,它们分别是:阿根廷、白俄罗斯、捷克共和国、匈牙利、印度尼西亚、意大利、黎巴嫩、立陶宛、摩洛哥、秘鲁、菲律宾、波兰、罗马尼亚和乌克兰。

■《核损害补充赔偿公

约》。罗马尼亚于1999年3月2日批准该公约,成为第一个缔约国。截至1999年6月下旬,该公约共有13个签字国,它们分别是:阿根廷、澳大利亚、捷克共和国、印度尼西亚、意大利、黎巴嫩、立陶宛、摩洛哥、秘鲁、菲律宾、罗马尼亚、乌克兰和美国。

■《核事故或辐射紧急情况援助公约》。巴拿马于1999年4月1日批准该公约。比利时于1999年1月4日批准该公约。摩尔多瓦共和国于1998年5月7日加入该公约。波斯尼亚和黑塞哥维那于1998年6月30日交存继承书。截至1999年6月下旬,该公约共有79个缔约国。

■《及早通报核事故公约》。巴拿马于1999年4月1日批准该公约。比利时于1999年1月4日批准该公约。摩尔多瓦共和国于1998年5月7日加入该公约。波斯尼亚和黑塞哥维那于1998年6月30日交存继承书。截至1999年6月下旬,该公约共有84个缔约国。

因特网快速查询

欲了解与IAEA工作有关的国际公约的最新情况报告及文本,请访问IAEA的《世界原子》网址:
<http://www.iaea.org>。双击主页上的“法律/公约”,即可直接访问这些资料。

1999 年 IAEA 国际研讨会与学术会议

■ **国际核电厂和后端核燃料循环活动产生的放射性废物管理技术的学术会议**, 大韩民国, 大田, 1999 年 8 月 30 日—9 月 3 日。研讨会审议了对各种活动产生的放射性废物进行安全、环境无损且有成本效益的管理所需的技术基础设施的现状。会议论文介绍了综合的和最优化的废物管理体系的现状; 重要成果; 和对进一步改进技术尤为重要的一些领域的进展。

■ **国际研究堆利用、安全和管理**的学术会议, 葡萄牙, 里斯本, 1999 年 9 月 6—10 日。这次会议分析了全球在研究堆利用方面的顾虑。涉及: 需要改进和整修研究堆, 以提高利用率或全面升级和现代化; 旧设施与改进项目的安全性; 堆芯转换为低富集燃料的影响; 乏燃料贮存问题; 放射性废物管理; 设备质量维护和工作人员素质的保持; 研究堆设施内安全文化的引入; 停工封存与退役; 监管办法。与会者包括研究堆利用、安全和管理领域内的设计人员、运营人员、管理人员和监管人员。

■ **FAO/IAEA 突变技术和分子遗传学用于亚太地区热带、亚热带植物改良的研讨会**, 菲律宾, 马尼拉, 1999 年 10 月 11—15 日。基因转变技术已促成产生一些抗病虫害的新的农作物品种。分子标记技术已可定位对易患虫害以及固有虫害抵抗力来说重要的染色体段。这些技术与诱发突变技术在农业中的结合使用可为农作物增产带来广阔前景。会议重点涉及突变技术及相关分子遗传方法的应用与现状。

■ **国际辐照确保食品安全和质量的会议**, 土耳其, 安卡拉, 1999 年 10 月 19—22 日。这次会议由 IAEA、FAO 和世界卫生组织 (WHO) 联合召开。会议评估了辐照在确保食品卫生质量方面的作用; 研究了辐照作为烟熏法的替代方法在促进国际粮农商品贸易方面的作用; 审议了批准和监控食品辐照利用方面的监管实践; 分析了为扩大这种技术的接受和利用针对消费者和食品工业的宣传战略; 确定了继续发展食品辐照技术确保食品安全和质量的关键问题。

■ **国际有放射性残留物的环境恢复的学术会议**, 美利坚合众国, 弗吉尼亚, 阿林顿, 1999 年 11 月 29—12 月 3 日。放射性残留物来源众多, 它们包括各种核燃料循环设施的退役; 放射性废物的处置; 核试验与核武器生产; 放射性核素在医学及研究中的应用; 密封和未密封辐射源在工业中的应用; 含天然放射性核素的材料的提取和加工, 及其它可使天然放射性核素 (镭、钍、磷酸盐、石油和天然气产品) 的水平增强的活动; 含天然放射性核素材料 (例如铀矿尾矿) 的滥用; 放射性核素释入环境的事故。这次学术讨论会的目的之一是采取首批措施, 使国家补救受放射性残留物污染场址的政策与标准协调一致。

请注意, IAEA 会议信息可能有变化。欲知有关会议的最新情况和相关信息请访问 IAEA 的《世界原子》因特网服务器上的会议日程表, 网址为: <http://www.iaea.org>, 并只须双击主页上的会议符号即可。

IAEA 与合作伙伴共同解决世界水问题



建立在长期伙伴关系上的 IAEA、联合国教科文组织(UNESCO)和世界气象组织目前正计划联合进行一项新的有关同位素在全球水循环中的应用的国际项目。这项工作将为解决全球面临的水问题带来更大希望。涉及环境中稳定同位素和放射性核素的技术可用于跟踪和更好理解具体的水文学过程。

这项已计划的项目在第 10 届同位素技术在水资源开发与管理中的应用国际学术讨论会上获得强烈支持。这次会议由 IAEA、联合国教科文组织、世界气象组织和国际水文学协会联合组办,于 1999 年 5 月 10—14 日在维也纳召开。来自 65 个国家的约 250 名代表参加了这次会议。

这次会议在评估同位素

应用于水资源管理和可持续发展问题上取得的进展方面起到了国际论坛的作用。会议主题主要集中在:大气圈与水圈界面的水文学过程;地表水与地下水的调查;沉积调查的问题与技术;水污染、沾污和盐化;以及同位素数据解释和模拟方法。

圆桌讨论阐明了同位素技术对改善现有水资源管理与开发的水研究所作的重大贡献。专家强调,同位素应是

与水资源利用和保护有关的常规调查手段整体不可或缺的一部分,因此他们强烈支持。这项将由 IAEA、联合国教科文组织和世界气象联合实施的关于同位素在水文学循环中的应用的新的国际项目。

有关全球水问题和本次学术讨论会的更多信息可通过访问 IAEA 的《世界原子》因特网网址(<http://www.iaea.org>)获得。IAEA 正在出版这次会议论文集的只读光盘。

IAEA 总干事穆罕默德·艾勒巴拉迪与负责核安全事务的副总干事 Zygmund Domaratzki 在最近访问斯洛伐克时,会晤了斯洛伐克核管理局局长 Miroslav Lipar 先生和其它一些国家官员。图为他们参观在斯洛伐克东部建设中的莫霍夫采核电厂。



■ **IAEA 新成员国。**贝宁共和国于 1999 年 5 月 26 日交存机构规约接受书,成为 IAEA 第 129 个成员国。

■ **IAEA 准成员国。**洪都拉斯准备成为 IAEA 第 130 个成员国。IAEA 理事会已建议批准该国申请书,建议是在 IAEA 9 月大会之前作出的。

■ **核法律。**最近在匈牙利布达佩斯召开一次国际学术会议,重点讨论国家一级和国际一级核民事责任体制

的改革问题。会议由位于巴黎的核能机构 (NEA) 与 IAEA 和欧洲委员会联合组织,由匈牙利原子能机构和匈牙利科学院法律研究所主办。欲知详情,可与 NEA (Le Seine St. Germain, 12, boulevard des Iles, 92130 Issy-les-Moulineaux, France; Email: news.contact@nea.fr; 网址: www.nea.fr) 联系。

■ **核领域女性 (WIN)。**IAEA 是出席最近在华盛顿特区召开的第 7 届 WIN 年会的组织机构之一。WIN 由

来自 45 个国家的近 1000 名职业女性和男性组成。该组织主席、瑞典 Vattenfall AB 电力公司辐射防护高级顾问 Agneta Rising 女士说,WIN 的主要任务之一是向公众,特别是妇女,客观地宣传核能与辐射问题。WIN 成员都从事与核相关的领域的工作,并通过积极地组办讲习班、培训研讨会和其他活动来帮助公众了解核技术。有关 WIN 的更多信息可通过因特网网址 (http://shell.rmi.net/~jgraham/WININ4_new.html) 获取。欲了解更多的关于在 IAEA

国际学术会议: MOX 燃料循环

最近在 IAEA 召开的一次国际学术会议讨论了包括潜在的先进循环方案在内的一系列与 MOX 燃料循环有关的问题。会议结论是,MOX 燃料的使用目前是建立在成熟的技术基础上的。然而,如果打算通过使用 MOX 燃料来大幅度地减少钚积累量,技术上还需进一步开发。会议还讨论了关于开始在 MOX 燃料中使用武器来源钚的进展,这是俄罗斯联邦和美国未来核裁军进程中的一个关键部分。

这次学术会议于 1999 年 5 月 17—21 日召开,是由 IAEA 和经济合作与发展组织核能机构 (OECD/NEA) 共同组织的。来自 34 个国家和 5 个国际组织的 200 多名专家参加了会议。与会者提出 48 篇论文和 21 篇

技术大字报,报告了这项技术的现状和未来发展前景。涉及主题包括:钚再循环计划;MOX 燃料的运输;MOX 燃料的性能、设计和安全;剩余武器级钚的处置;以及技术和制度难题。

有关 MOX 燃料的工作已持续 40 多年,包括使用从反应堆乏燃料中分离的 85 吨钚制造了大约 2000 个燃料组件。在未来几年间,根据现有的库存量,预计将有更多的分离钚从核电生产中产生。预计将来从事燃料钚的再循环工作的国家将会增加,并且将进一步提高该产业的生产能力,满足预期的需求。

有关这次会议的详细简要报告,请访问 IAEA 的《世界原子》因特网网址: www.iaea.org。

从事国际核保障的女性情况的信息,也可以访问 IAEA 的《世界原子》,只须双击因特网网址(www.iaea.org)主页上的“Jobs”图标即可直接访问有关页面。

■ **UNSCEAR 最新消息。**联合国原子辐射效应科学委员会(UNSCEAR)最近在维也纳召开第 48 届会议,有 20 个成员国参加。IAEA 是以观察员身份应邀参加会议的机构之一。UNSCEAR 正在编写一本关于电离辐射源、照射量和生物效应的新的科学出版物。在最近这次会议上,与会者审议了有关各种主题的文件。UNSCEAR 准备明年提交给联合国大会的 2000 年出版物将包括 1000 多页的分析材料和详细科学附件。联合国大会重申了该委员会的授权。委员会上一次评估报告是 1996 年发布的,其出版物是国际和国家机构制定工人、患者和公众辐射防护标准的科学依据。UNSCEAR 的下届会议,定于明年 5 月 2—11 日召开。

■ **世界环境日。**6 月,日本主办世界环境日庆祝活动。该国的倡议中包括组织一次“全球共同问题国

际会议”,其中包括与能源发展有关的问题。在日本的庆祝活动期间,联合国环境署(UNEP)举办了第三届摄影大赛,题为“请关注你的世界”。世界各地的应邀参赛者用摄影作品表达了我们这个星球的看法。更多信息可从 UNEP(Nairobi, Kenya, PO Box, 30552; Email: ipainfo@unep.org; 网址: www.unep.org)获得。

■ **世界能源消费。**虽然全球经济困境近来严重阻碍能源需求的增长,美国的能源分析人员仍预测,今后 20 年内世界能源消耗将增长 65%。美国能源部下属从事统计和分析工作的能源信息管理局(EIA)在其 1999 年《全球能源展望》报告中,做出此预测。报告分析了不断增长的能源利用对环境的潜在影响,其中包括碳排放量展望及不同能源战略的可能影响。报告提到,核动力维持在全球电力生产中的份额不断增长的前景无法确定。(另见下条简讯。)有关该报告的更多信息,可从设在华盛顿特区的 EIA 国家能源信息中心 (Email: infoctr@eia.doe.gov) 获取。几乎所有 EIA 出版物也可网上提供,

网址为: www.eia.doe.gov。

■ **核电生产。**OECD/NEA 报道说,在今后 10 年中,世界工业化国家的核电厂发电量预计将以每年略小于 1% 的速度增长。在其题为《核能数据》的最新调查报告中,NEA 认为 2010 年 OECD/NEA 成员国内的核电占总发电量的份额预计约为 21.6%,低于目前的 23.8%。OECD/NEA 成员国共有 345 座核电机组,其中 11 座在建(大韩民国、日本、捷克共和国和法国),另有三座据报道已确定纳入计划阶段。下个 10 年中,将有一些核电厂退役,它们主要分布在美国和英国。更多信息可从设在法国巴黎的 NEA (Le Seine St. Germain, 12, boulevard des Iles, 92130 Issy - les - Moulineaux, France; Email: news.contact@nea.fr; 网址: www.nea.fr) 获取。

■ **环波罗的海项目。**一些电力公司正在通过环波罗的海项目集中资源,为北欧和斯堪的那维亚半岛地区提供电力。IAEA 核安全司前职员 Frigyes Reisch 先生说,核电在这一地区的电力生产中占很重要份额。环波

波罗的海地区正在运行着各种类型和规模的核反应堆,其中许多都在按照 IAEA 颁布的细则进行现代化升级。环波罗的海项目中涉及的运行中的核电站有:芬兰的奥尔基洛托和洛维萨;德国的布龙斯比特尔;瑞典的奥斯卡港、灵哈尔斯、福什马克、巴舍拜克;俄罗斯联邦的圣彼得堡和科拉;立陶宛的伊格纳林纳;该项目的另一部分是挪威的哈尔登低功率研究堆。在波罗的海地区核电份额很大,瑞典总电力的近一半是由核电供应的,立陶宛则为约 90%。1998 年冬季,瑞典没有容量剩余。Reisch 先生说,众所周知,气温每低于冰点 1 度,电力消耗就会增加 400 兆瓦。该地区的水力发电量在旱季期间受到妨碍,这种情况数年前就发生了。该地区电力消耗每年增长约 1%,环波罗的海项目的目的就是帮助电力公司以较低的价格满足对电力的需求。

■ **全面禁止核试验条约 (CTBT)**。CTBT 缔约国根据条约规定,要求联合国在 1999 年 10 月召开会议,讨论可采取什么进一步措施促成该公约生效。根据总部设在伦敦的核查研究、培训和信息中心 (VERTIC) 的新闻

通讯——“信任与核查”上的最近一份报告,会议的预期日期为 10 月 6—8 日。该公约只有在指定的 44 国都批准的情况下才能生效,截至 1999 年 6 月中旬,44 国中仅有 18 个国家批准。公约自 1996 年 9 月开放供签署以来,已有 152 个签署国。总共有 37 个国家批准了该公约,包括上述 44 个国家中的 18 个国家。更多信息可通过访问 CTBTO 和 VERTIC 的因特网网址获得。网址分别为: www.ctbto.org 和 www.fhrit.org/vertic。

■ **核裁军历史**。今年初在维也纳国际中心举办的一次特殊的展览,突出展示了联合国在核裁军领域的历史及成就。这次展出是由三个非政府组织 (日本反战退伍军人协会、美国促进和平退伍军人协会、国际灰衣修士协会) 与联合国新闻司共同组办的,由联合国裁军事务中心和非政府裁军委员会联合赞助,并获得日本常驻联合国代表团的支持。组织人是曾担任过联合国裁军中心主任的 William Epstein 先生。本次展出通过图片、照片和文字说明反映了联合国在过去半个世纪以来为构筑一个无核武器的世界所做的广

泛努力。

■ **核不扩散研讨会**。美国核不扩散核查研究所在弗吉尼亚大学宣布了其今年末的首次活动安排。活动安排定在 1999 年 12 月 5—9 日,内容包括若干专题研讨会,分别由核扩散、防止扩散的方法、保障全球安全的不扩散及军备控制条约的核查技术等方面的著名专家主持。专门议题包括:IAEA 的加强的核保障体系、核出口管制、新的核查部署和核计划实例研究。主题发言人是美国巡回大使和特使 Robert Gallucci 先生,他被指定就弹道导弹扩散所构成的威胁发表讲话。活动安排的会议将由研究所的工作人员来主持,这些人中有前 IAEA 核保障视察员和官员,前政策制定者和高级政府官员,美国国家实验室科学家,全球安全、核不扩散和军备控制方面的独立研究员。有关该活动安排的更多信息可从弗吉尼亚大学核不扩散核查研究所 (PO Box 3697, Charlottesville, Virginia, 22903-0697; Email: koneill@isis-online.org) 获取,或访问科学与全球安全研究所因特网网址: www.isis-online.org。 □



**INTERNATIONAL NUCLEAR
INFORMATION SYSTEM
(INIS)**

TYPE OF DATABASE
Bibliographic

PRODUCER

International Atomic Energy
Agency in co-operation with
103 IAEA Member States and
19 international organizations.

IAEA CONTACT

IAEA, INIS Section
P.O. Box 100
A-1400 Vienna, Austria
Tel.: (43-1) 2600-22842
Fax: (43-1) 26007-22842
E-mail:

INIS.CentreServicesUnit@iaea.org
More information over
IAEA's internet service at
<http://www.iaea.org/inis/inis.htm>

To subscribe to the INIS Database
on the Internet go to
<http://www.iaea.org/inis/inisdb.htm>
Demo database available cost free.

**NUMBER OF RECORDS ON LINE
FROM JANUARY 1970 TO DATE**
over 2 million

SCOPE

Worldwide information on the
peaceful uses of nuclear science
and technology; economic and
environmental aspects of other
energy sources

COVERAGE

The central areas of coverage are
nuclear reactors, reactor safety,
nuclear fusion, application of
radiation or isotopes in medicine,
agriculture, industry, and pest
control. Also covered are related
fields such as nuclear chemistry,
nuclear physics, and material
science. Special emphasis is placed
on the environmental, economic
and health effects of nuclear
energy as well as on the economic
and environmental aspects of non-
nuclear energy sources. Legal and
social aspects associated with
nuclear energy are also covered.



**POWER REACTOR
INFORMATION SYSTEM
(PRIS)**

TYPE OF DATABASE
Factual

PRODUCER

International Atomic Energy
Agency in cooperation with
32 IAEA Member States

IAEA CONTACT

IAEA, Nuclear Power
Engineering Section
P.O. Box 100
A-1400 Vienna, Austria
Tel.: (43-1) 2600
Telex: (1)-12645
Fax: (43-1) 26007
E-mail:

r.spiegelberg-planer@iaea.org
More information over
IAEA's internet services at
[http://www.iaea.org/
programmes/a2/](http://www.iaea.org/programmes/a2/)

SCOPE

Worldwide information on power
reactors in operation, under
construction, planned or
shutdown, and data on operat-
ing experience with nuclear
power plants in IAEA Member
States.

COVERAGE

Reactor status, name, location,
type, supplier, turbine generator
supplier, plant owner and opera-
tor, thermal power, gross and net
electrical power, date of con-
struction start, date of first criti-
cality, date of first
synchronization to and, date of
commercial operation, date of
shutdown, and data on reactor
core characteristics and plant
systems; energy produced;
planned and unplanned energy
losses; energy availability and
unavailability factors; operating
factor and load factor.



**NUCLEAR DATA INFORMATION
SYSTEM
(NDIS)**

TYPE OF DATABASE
Numerical and bibliographic

PRODUCER

International Atomic Energy
Agency
in cooperation with the United
States National Nuclear Data
Centre at the Brookhaven National
Laboratory, the Nuclear Data Bank
of the Nuclear Energy Agency,
Organization for Economic
Co-operation and Development in
Paris, France, and a network of over
20 other nuclear data centres
worldwide

IAEA CONTACT

IAEA Nuclear Data Section,
P.O. Box 100
A-1400 Vienna, Austria
Tel.: (43-1) 2600
Telex (1)-12645
Fax: (43-1) 26007
E-mail: o.schwerer@iaea.org

More information over
IAEA's internet service at
<http://www.nds.iaea.org/>

SCOPE

Numerical nuclear physics data
files describing the interaction of
radiation with matter, and related
bibliographic data.

DATA TYPES

Evaluated neutron reaction data in
ENDF format; experimental nuclear
reaction data in EXFOR format, for
reactions induced by neutrons,
charged particles, or photons;
nuclear half-lives and radioactive
decay data in the systems NUDAT
and ENSDF; related bibliographic
information from the IAEA data-
bases CINDA and NSR; various
other types of data.

*Note: Off-line data retrievals from
NDIS also may be obtained from the
producer on diskettes, CD-ROMs and
4mm DAT tape cartridge.*



**ATOMIC AND MOLECULAR
DATA INFORMATION SYSTEM
(AMDIS)**

TYPE OF DATABASE
Numerical and bibliographic

PRODUCER

International Atomic Energy
Agency in cooperation with the
International Atomic and
Molecular Data Centre network, a
group of 16 national data
centres from several countries.

IAEA CONTACT

IAEA Atomic and Molecular Data
Unit, Nuclear Data Section
E-mail: j.a.stephens@iaea.org
More information over
IAEA's internet service at
[http://www.iaea.org/
programmes/amdis](http://www.iaea.org/programmes/amdis)

SCOPE

Data on atomic, molecular,
plasma-surface interaction, and
material properties of interest to
fusion research and technology

COVERAGE

Includes ALADDIN formatted
data on atomic structure and
spectra (energy levels, wave
lengths, and transition
probabilities); electron and
heavy particle collisions with
atoms, ions, and molecules (cross
sections and/or rate coefficients,
including, in most cases, analytic
fit to the data); sputtering of
surfaces by impact of main
plasma constituents and self
sputtering; particle reflection
from surfaces; thermophysical
and thermomechanical
properties of beryllium and
pyrolytic graphites.

*Note: Off-line data and biblio-
graphic retrievals, as well as
ALADDIN software and manual,
also may be obtained from the
producer on diskettes, magnetic
tape, or hard copy.*

For access to these databases, please contact the producers. Information from these databases also may be purchased from the producer in printed form. INIS additionally is available on CD-ROM. For the full range of IAEA databases, see the Agency's **WorldAtom** Internet services at <http://www.iaea.org/database/dbdir/>.

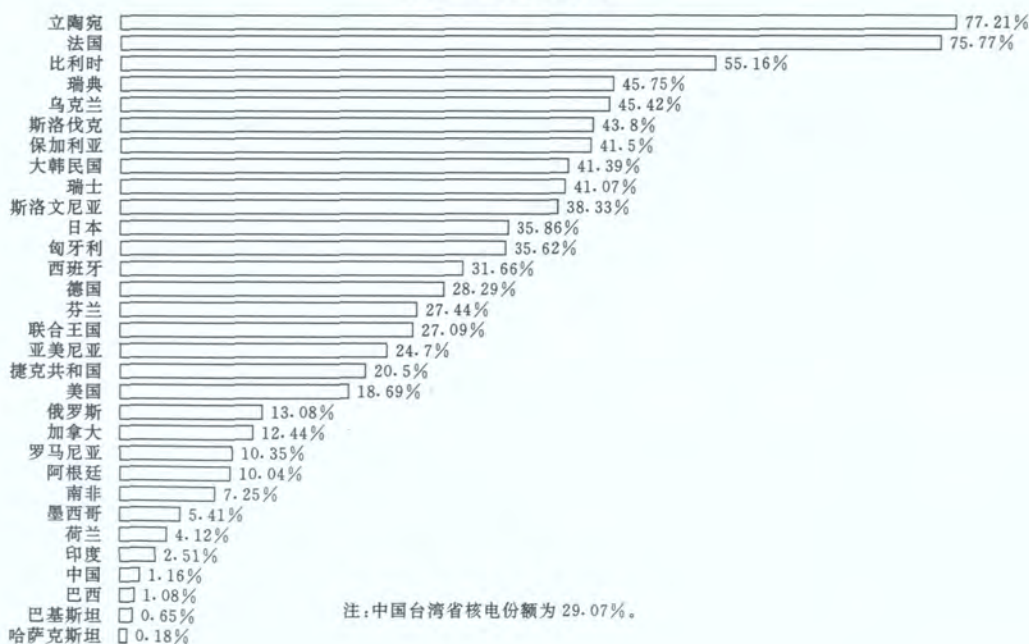
世界核电现状

	正在运行		正在建造	
	机组数	总净装机容量 (MWe)	机组数	总净装机容量 (MWe)
阿根廷	2	935	1	692
亚美尼亚	1	376		
比利时	7	5 712		
巴西	1	626	1	1 229
保加利亚	6	3 538		
加拿大	14	9 998		
中国	3	2 167	6	4 420
捷克共和国	4	1 648	2	1 824
芬兰	4	2 656		
法国	58	61 653	1	1 450
德国	20	22 282		
匈牙利	4	1 729		
印度	10	1 695	4	808
伊朗			2	2 111
日本	53	43 691	2	1 863
哈萨克斯坦	1	70		
大韩民国	15	12 340	3	2 550
立陶宛	2	2 370		
墨西哥	2	1 308		
荷兰	1	449		
巴基斯坦	1	125	1	300
罗马尼亚	1	650	1	650
俄罗斯联邦	29	19 843	4	3 375
南非	2	1 842		
斯洛伐克	5	2 020	3	1 164
斯洛文尼亚	1	632		
西班牙	9	7 377		
瑞典	12	10 040		
瑞士	5	3 079		
联合王国	35	12 968		
乌克兰	16	13 765	4	3 800
美国	104	96 423		
世界总计*	434	348 891	36	27 536

* 总计中包括中国台湾省正在运行的 6 台机组,其总装机容量为 4884 MWe。表反映截至 1998 年 12 月向 IAEA 报告的情况。数据是初步的,可能会有变动。

核电占总发电量的份额

1998 年 12 月数据



注:中国台湾省核电份额为 29.07%。

Radiation Source Specialist, Radiation Safety Section, Division of Radiation and Waste Safety, Department of Nuclear Safety (99/032). This P-4 position will advise on and assist in the development and implementation of the IAEA programme on the safety of radiation sources and security of radioactive material. The position requires an advanced university degree in the field of radiation protection or in physical sciences appropriate to the duties of the post; ten years' experience in radiation protection, including at least five years' practical experience in the control and safe use of medical and industrial radiation sources; experience in radiation protection for medicine desirable; participation in international activities related to source safety; excellent oral and written expression; ability to utilize computer applications as working tools; and the ability to work as a member of a team, and to create and foster open communication among the members of a team. Fluency in English essential. Ability in another official Agency language (Arabic, Chinese, French, Russian, Spanish) desirable.

Closing date: 9 September 1999

Public Information Officer, Division of Public Information, Department of Management (99/033). This P-4 position researches, drafts and co-ordinates speeches for the Director General and the senior management, and provides extra capacity for drafting articles and editing brochures or booklets on special subjects; he/she ensures that the written material conforms with the organization's editorial and professional journalistic style and meets the high standards of accuracy, objectivity, and political balance of its information policy; and prepares

material in a way compatible with exploitation via electronic communications methods. The position requires an advanced university degree in public relations, journalism, law or international politics; excellent writing ability; at least eight years of practical experience in the relevant working field, at least three years of which at the international level; proven writing skills, including speechwriting experience; ability to create written material which describes Agency activities in a manner which is both technically correct and understandable to the public at large; broad understanding of the Agency's work, especially in the areas of non-proliferation, nuclear energy and the environment, nuclear safety and technology transfer to developing nations; sound judgement and grasp of the broad political United Nations context in which the Agency operates; the ability to meet tight deadlines; and good computer skills for Internet purposes. Proficiency in English is required, working knowledge of other IAEA official working languages (Arabic, Chinese, French, Russian, Spanish) is an advantage.

Closing date: 9 September 1999

Medical Radiation Physicist, Dosimetry and Medical Radiation Physics Section, Division of Human Health, Department of Nuclear Sciences and Applications (99/701). This P-4 position will develop and implement the measurement standards and instrument calibration procedures for X-ray beams used in diagnostic radiology, including mammography, and assist Member States in the implementation of medical physics activities. The position requires an advanced university degree in medical radiation physics or nuclear sciences; at least 10 years' practical

experience in medical radiation physics in the fields of diagnostic radiology and radiation therapy; experience in X-ray dosimetry for diagnostic radiology and mammography; experience in TLD for low-level dose measurements and in the organization of dose quality audits; experience in metrology of radiation dosimetry (primary and secondary dosimetry standards, calibration procedures, intercomparison methods, expression of measurement uncertainties); experience and ability in scientific editorial work demonstrable by publications in international peer-reviewed journals; experience in teaching; experience in computerized spreadsheets (statistical evaluation), word processing and databases; experience in the administration and management of activities and personnel; experience in international-level work and familiarity with the specific problems of developing countries; knowledge of new developments in the field; teamwork and organizational skills; and presentation skills and ability to deliver training. Fluency in English, French, Spanish or Russian is desirable.

Closing date: 9 September 1999

Safeguards Inspector, Division of Operations, Department of Safeguards (99/SGO-4). This P-4 post participates in the implementation of the IAEA's safeguards system and in particular prepares and carries out safeguards inspections; analyzes, evaluates, and reports results; carries out measurements, calibrates associated instruments, and performs routine service and maintenance of containment and surveillance equipment used in the field; establishes and maintains technical information on safeguards facilities; serves as facility or country officer at specified facilities; and leads

a group of inspectors in the field. Required is a university degree in chemistry, physics, engineering, electronics or instrumentation, or equivalent; at least ten years of relevant experience with the nuclear fuel cycle; demonstrated experience in the use of personal computers; and experience in environmental monitoring or in remote data transmission techniques; knowledge of export/import controls; and national or international safeguards experience.

Closing Date: 31 December 1999.

Safeguards Inspector, Division of Operations, Department of Safeguards (99-SGO-3). This P-3 post prepares and carries out IAEA safeguards inspections at various facilities; analyzes and evaluates data from various sources; carries out measurements, calibrates instruments, and performs routine maintenance of equipment in the field; and establishes and maintains technical information on safeguards facilities. Required is a university degree or equivalent, preferably in a nuclear discipline; at least six years of relevant experience in the nuclear field; national or international safeguards experience; knowledge of nuclear-related import/export controls; and experience in environmental monitoring or in remote data transmission techniques.

Closing Date: 31 December 1999.

Section Head, Spanish Translation Section, Division of Conference and Document Services, Department of Management (99/031). This P-5 position will organize and supervise day-to-day operations; make recommendations to the Director of the Division concerning permanent and temporary staff appointments within the Section, and test the professional

capacities of candidates for posts in the Section; arrange for maintenance of reference works; revise texts translated or drafted by the Section; translate certain texts and advise Secretariat staff concerning the drafting or editing of documents; arrange for drawing up of returns and statistics; supervise terminology work in the language of the Section; supervise the work of the Section's typing unit. The position requires an advanced university degree or equivalent; at least 15 years' experience of language work, preferably in an international organization, of which not less than five years at reviser level; broad general knowledge together with a knowledge of scientific subjects, particularly in the nuclear field; correct, clear and concise style; ability to direct a team of translators using the latest technologies and methods, including direct translation on computers; the language of the Section as mother tongue or principal language of education, with a profound knowledge of its grammar, subtleties and style; very thorough knowledge of English and at least one other language from among Arabic, Chinese, French and Russian.

Closing Date: 9 September 1999

Section Head, Section for System Studies, Division of Concepts and Planning, Department of Safeguards (99/030). This P-5 post will manage and co-ordinate the analyses of systems related to the development of IAEA safeguards concepts, approaches, procedures and practices in order to ensure the effective and efficient application of safeguards on a non-discriminatory basis. The position requires an advanced university degree in physics, chemistry, nuclear engineering or equivalent. At least 15 years' combined experience in nuclear energy, safeguards, nuclear

material control and in the application of system analysis to the nuclear fuel cycle; substantive supervisory and managerial experience; technical writing in English; and presentation skills. Fluency in English, French, Russian or Spanish essential.

Closing Date: 9 September 1999

READER'S NOTE

The IAEA Bulletin publishes short summaries of vacancy notices as a service to readers interested in the types of professional positions required by the IAEA. They are not the official notices and remain subject to change. On a frequent basis, the IAEA sends vacancy notices to governmental bodies and organizations in the Agency's Member States (typically the foreign ministry and atomic energy authority), as well as to United Nations offices and information centres. Prospective applicants are advised to maintain contact with them. Applications are invited from suitably qualified women as well as men. *More specific information about employment opportunities at the IAEA may be obtained by writing to the Division of Personnel, P.O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria.*

VACANCIES ON THE INTERNET

The IAEA's vacancy notices for professional positions, as well as sample application forms, are available through a global computerized network that can be accessed directly. Access is through the Internet. *They can be accessed through the IAEA's World Atom services on the World Wide Web at the following address: <http://www.iaea.or.at/worldatom/vacancies>. Also accessible is selected background information about employment at the IAEA and a sample application form. Please note that applications for posts cannot be forwarded through the computerized network, since they must be received in writing by the IAEA Division of Personnel, P.O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria.*

HOW TO ORDER SALES PUBLICATIONS

IAEA publications may be purchased from the following sources, or through major local booksellers. Payment may be made in local currency or with UNESCO coupons.

AUSTRALIA

Hunter Publications
58A Gipps Street, Collingwood, Victoria 3066
Tel.: +61 3 9417 5361; Fax: +61 3 9419 7154
E-mail: jpdavies@ozemail.com.au

BELGIUM

Jean de Lannoy
202 Avenue du Roi, B-1060 Brussels
Tel.: +32 2 538 4308; Fax: +32 2 538 08 41
E-mail: jean.de.lannoy@infoboard.be
Website: <http://www.jean-de-lannoy.be>

BRUNEI

Contact source in Malaysia

CHINA

IAEA Publications in Chinese:
China Nuclear Energy Industry Corporation
Translation Section, P.O. Box 2103, Beijing

DENMARK

Munksgaard International Publishers
P.O. Box 2148, DK-1016 Copenhagen K
Tel.: +45 33 12 85 70; Fax: +45 33 12 93 87
E-mail: subscription.service@mail.munksgaard.dk
Website: <http://www.munksgaard.dk>

EGYPT

The Middle East Observer
41 Sherif Street, Cairo
Tel.: +20 2 3939 732; 3926 919
Fax: +20 2 3939 732, 3606 804
E-mail: fouda@soficom.com.eg

GERMANY

UNO-Verlag, Vertriebs- und Verlags
Dag Hammarskjöld-Haus
Poppelsdorfer Allee 55, D-53115 Bonn
Tel.: +49 228 94 90 20; Fax: +49 228 21 74 92
E-mail: uno-verlag@aol.com
Website: <http://www.uno-verlag.de>

HUNGARY

Librotrade Ltd., Book Import
P.O. Box 126, H-1656, Budapest
Tel.: +36 1 257 7777; Fax: +36 1 257 7472
E-mail: books@librotrade.hu

INDIA

Viva Books Private Limited
4325/3, Ansari Road, Darya Ganj, New Delhi-110002
Tel.: +91 11 327 9280; 328 3121; 328 5874
Fax: +91 11 326 7224
E-mail: vinod.viva@gndel.globalnet.ems.vsnl.net.in

ISRAEL

YOZMOT Literature Ltd.
P.O. Box 56055, IL-61560, Tel Aviv
Tel.: +972 3 5284851; Fax: +972 3 5285397

ITALY

Libreria Scientifica Dott.
Lucio di Biasio, "AEIOU", Via Coronelli 6, I-20146
Milan
Tel.: +39 2 48 95 45 52; 48 95 45 62
Fax: +39 2 48 95 45 48

JAPAN

Maruzen Company, Ltd.
P.O. Box 5050, 100-31 Tokyo International
E-mail: yabe@maruzen.co.jp
Website: <http://www.maruzen.co.jp>

MALAYSIA

Parry's Book Center Sdn. Bhd
60 Jalan Nagara, Taman Melawati

53100 Kuala Lumpur, Malaysia
Tel.: +60 3 4079176; 4079179; 4087235, 4087528
Fax: +60 3 407 9180
E-mail: haja@pop3.jaring.my
Website:
<http://www.mol.net.my/~parrybooks/parry.htm>

NETHERLANDS

Martinus Nijhoff International
P.O. Box 269, NL-2501 AX, The Hague
Swets and Zeitlinger b.v.,
P.O. Box 830, NL-2610 SZ Lisse
Tel.: +31 793 684 400; Fax: +31 793 615 698
E-mail: info@nijhoff.nl
Website: <http://www.nijhoff.nl>

POLAND

Ars Polona
Foreign Trade Enterprise
Krakowskie Przedmiescie 7, PL-00-068 Warsaw
Tel.: +4822 826 1201ext 147, 151, 159
Fax: +48 22 826 6240
E-mail: ars_pol@bevy.hsn.com.pl
Website: <http://www.arspolona.com.pl>

SINGAPORE

Parry's Book Center Pte. Ltd.
P.O. Box 1165, Singapore 913415
Tel.: +65 744 8673; Fax: +65 744 8676
E-mail: haja@pop3.jaring.my
Website:
<http://www.mol.net.my/~parrybooks/parry.htm>

SLOVAKIA

Alfa Press Publishers
Hurbanovo námestie 3, SQ-815 89, Bratislava
Tel./fax: +421 7 566 0489

SPAIN

Díaz de Santos, Lagasca 95
E-28006 Madrid
Tel.: +34 1 431 24 82; Fax: +34 1 575 55 63
E-mail: madrid@diazdesantos.es

Díaz de Santos

Balmes 417, E-08022 Barcelona
Tel.: +34 3 212 8647; Fax: +34 3 211 4991
E-mail: balmes@diazsantos.com
General e-mail: librerias@diazdesantos.es
Web site: <http://www.diazdesantos.es>

UNITED KINGDOM

The Stationery Office, International Sales Agency
51 Nine Elms Lane, London SW8 5DR
Tel.: +44 171 873 9090; Fax: +44 171 873 8463
E-mail: Orders to: book.orders@theso.co.uk
Enquiries to: ipa.enquiries@theso.co.uk

UNITED STATES OF AMERICA

BERNAN ASSOCIATES
4611-F Assembly Drive, Lanham,
MD 20706-4391, USA
Tel.: 1-800-274-4447 (toll free)
Fax: (301) 459-0056; 1-800-865-3450 (toll free)
E-mail: query@bernan.com
Web site: <http://www.bernan.com>

Orders and information may also be addressed to:

International Atomic Energy Agency
Sales and Promotion Unit, Wagramerstr. 5
P.O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria
Tel.: +43 1 2600-22529, 22530
Fax: +43 1 2600-29302
E-mail: sales.publications@iaea.org
Web site:
<http://www.iaea.org/worldatom/publications>

SAFETY REPORTS SERIES

IMPLEMENTATION AND REVIEW OF A NUCLEAR
POWER PLANT AGEING MANAGEMENT
PROGRAMME

Safety Report Series No. 15
ISBN 92-0-100999-2 Price: ATS200/€14.53

RADIATION PROTECTION AND SAFETY IN
INDUSTRIAL RADIOGRAPHY

Safety Report Series No. 13
ISBN 92-0-100199-1 Price: ATS1440

HEALTH SURVEILLANCE OF PERSONS
OCCUPATIONALLY EXPOSED TO IONIZING
RADIATION: GUIDANCE FOR OCCUPATIONAL
PHYSICIANS, Safety Reports Series No. 5
ISBN 92-0-103898-4 Price: ATS 200

DEVELOPING SAFETY CULTURE IN NUCLEAR
ACTIVITIES — Practical Suggestions to Assist
Progress, Safety Reports Series No. 11
ISBN 92-0-104398-8 Price: ATS 280

TECHNICAL REPORTS SERIES

VERIFICATION AND VALIDATION OF SOFTWARE
RELATED TO NUCLEAR POWER PLANT
INSTRUMENTATION AND CONTROL
Technical Report Series No. 384
ISBN 92-0-100799-X Price: ATS480/€34.88

NUCLEAR MEASUREMENTS, TECHNIQUES AND
INSTRUMENTATION
Technical Report Series No. 393
ISBN 92-0-100699-3 Price: ATS680

RADIOLOGICAL ASSESSMENT
REPORTS SERIES

RADIOLOGICAL CONDITIONS OF THE WESTERN
KARA SEA
ISBN 92-0-104298-1, Price: ATS 440

RADIOLOGICAL CONDITIONS THE
SEMIPALATINSK TEST SITE, KAZAKHSTAN:
PRELIMINARY ASSESSMENT AND
RECOMMENDATIONS FOR FURTHER STUDY
ISBN 92-0-104098-9, Price: ATS 200

THE RADIOLOGICAL ACCIDENT IN TAMMIKU
ISBN 92-0-100698-5 Price: ATS 280

MISCELLANEOUS

OPERATING EXPERIENCE WITH NUCLEAR
POWER STATIONS IN MEMBER STATES IN 1997
ISBN 92-0-104898-X, Price: ATS 2440

DIRECTORY OF NUCLEAR RESEARCH REACTORS
1998

ISBN 92-0-104998-6, Price: ATS 2520

All prices are in ATS (Austrian Schillings) or Euro where noted. Further information about IAEA sales publications may be obtained from the Agency's Division of Publications (Email: sales.publications@iaea.org) A comprehensive listing of IAEA sales publications is accessible via the Agency's *WorldAtom* Internet services at <http://www.iaea.org>.

Look What's NEW for Safeguards/NDA Applications

from  **EG&G ORTEC®**

The Very Latest . . .



AMSR 150 The latest LANL design of Advanced Multiplicity Shift Register. For attended and unattended operation. Backwards compatible with JSR-11/12, available with INCC and MIC software codes. The future of Neutron Coincidence Counting.



DSPEC^{PLUS} The best . . . improved! Ethernet ready, Integrated Digital Gamma-Ray Spectrometer for HPGe detectors, highly automated, ultra-stable, and **FASTER**. You cannot do better in a gamma-ray spectrometer!

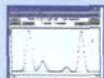
. . . CONNECTIONS Software in 32 Bits



MGA++ Latest version of LLNL MGA Isotopic Composition codes for Pu and U.



CZTU Analysis of U enrichment with CZT detector systems.



PC/FRAM V3.3 Latest LANL Isotopic Composition code for Pu, U, and Pu-U mixture analysis.



E-METER™ The classic Enrichment Meter NaI(Tl) method IMPROVED: automated, self-adjusting, and stabilized.



ISOTOPIC For the analysis of fissile waste in badly-characterized matrices and geometries.



M-1 In-situ soil analysis: practical, rapid, and accurate.



A11-B32 Toolkit The key to efficient application development for ANY CONNECTIONS-supported hardware.

. . . and CONNECTIONS Hardware



DART® The definitive performance portable 8k MCA for HPGe detectors, highest throughput, best stability, **longer** battery life (8 hr) with Ge detectors, hot swap batteries, and 5.25 lbs.



LabMaster™ Networkable Multi-Function Data Acquisition Card; 24 digital I/O lines, 21 counter/timers, 2 analog outputs, 7 analog inputs, and includes programmer's toolkit.



MatchMaker™ The hardware link between CONNECTIONS applications and non-ORTEC ADC systems. Y2K support for those old Canberra, Nuclear Data, and Silena ADCs. Don't throw them out, recycle them!



MiniMCA-166 The diminutive portable 4k MCA, used extensively by IAEA and Euratom. 680 grams.

And Not Forgetting . . . Applications-tuned HPGe detectors of the highest performance and quality.

Call your EG&G ORTEC representative today, or check our web site www.eggortec.com for the latest news!

 **EG&G ORTEC®**

HOTLINE 800-251-9750

Email: INFO_ORTEC@egginc.com • Fax (423) 483-0396 • www.eggortec.com

100 Midland Road, Oak Ridge, TN 37831-0895 U.S.A. • (423) 482-4411

AUSTRIA (01) 91422510	CANADA (800) 268-2735	FRANCE 04.76.90.70.45	GERMANY (07081) 1770	ITALY (02) 27003636	JAPAN (047) 3927888	RUSSIA (095) 9379504	UK (01189) 773003	PRC (010) 65544525
---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	------------------------------

IAEA 协调研究计划

通过利用核及相关技术开发热带酸性土壤上可持续作物生产系统的管理方法

这个协调研究计划,将从3条主要研究路线来解决热带酸性土壤的可持续农业生产问题:i)利用耐酸和磷效高的植物基因型;ii)解决与酸性土壤肥力有关的问题;以及iii)开发经改善的土壤管理和保持方法。总的目标是开发综合的土壤、水和养分管理方法,以提高和保持热带酸性土壤的农作物产量。本计划的主要着眼点是非洲和拉丁美洲湿润和半湿润热带稀树草原生态系统的酸性土壤。本计划将在1999年内由一些积极参与热带酸性土壤现有研究网络并在多学科研究方法方面有经验的研究人员来实施。

大规模生产和释放的果蝇的质量保证

使用昆虫不育技术(SIT)的全地区害虫防治,是替代使用杀虫剂等常规方法的一种环境上有利和实用有效的方法。SIT以核技术为基础,使用SIT方法,就是大规模培育经辐射不育处理的害虫,并在全地区范围内释放它们,使害虫繁殖停止下来。不断地监视大规模培育过程和昆虫质量,能够确保经 γ 射线处理而不育的昆虫完全能与非不育者相比较和竞争。这个协调研究计划现在和将来将使愈来愈多的成员国受益,因为它们会转向以SIT来实施全地区果蝇的防治,把这作为扩大农业发展、生产和贸易以及保护环境的手段。它的目的是在全球范围改善质量保证、数据管理和信息交流。

一年生食用植物与植物性能有关的根特性突变分析

以前,根特性的遗传分析一直被忽视,主要是因为这种地下器官难被接近。因此,到目前为止,没有几种作物植物的根突变体得到过详细描述。根突变体的缺少,导致人们在育种计划中没有能力评价特定的根特性。不过,情况正在发生变化,已确定小麦和稻中一些与根有关的并在生物工艺学上有重要意义的基因。本协调研究计划将着重于突变技术和相关生物技术的下述应用:培育和利用根特性鉴定所需要的突变体;培育和利用可用来提高作物植物产量和可持续性的基因。

借助核技术研究被污染环境中循环的汞的健康影响

其目的是研究和评估在汞污染的水生态系统(尤其是热带环境)中汞循环的动力学影响因素。研究中将利用放射性同位素和富集的稳定同位素示踪剂以及辅助的分析技术。本计划着眼于评估汞对人体健康的影响以及适当时为采取对策提供依据。

这是两份精选的清单,可能会有变动。有关IAEA会议更完整的资料,可向IAEA总部(维也纳)会议服务科索取,或参阅IAEA新闻处编写的IAEA期刊*Meeting on Atomic Energy*,或访问IAEA在因特网上的网站《世界原子》(<http://www.iaea.org>)。有关IAEA协调研究计划的更多资料,可向IAEA总部的研究合同管理科索取。这些计划旨在促进有关各种领域的科学和技术研究课题的全球合作,其范围从辐射在医学、农业和工业中的应用到核动力技术及核安全。



IAEA 1999 年 学术会议和研讨会

8月

国际核电厂和后端核燃料循环活动产生的放射性废物管理技术的学术会议,大韩民国,大田(8月30日—9月3日)

9月

国际研究堆利用、安全和管理学术会议,葡萄牙,里斯本(9月6—10日)

10月

国际辐照确保粮食的安全和质量的会议,土耳其,安塔利亚(10月19—22日)

突变技术和分子遗传学用于亚太地区热带、亚热带植物改良的研讨会,菲律宾,马尼拉(10月11—15日)

11月

国际一体化信息系统研讨会,奥地利,维也纳(11月22—26日)

国际有放射性残留物的环境恢复的学术会议,美利坚合众国,弗吉尼亚州,阿林顿(11月29日—12月3日)

2000 年会议选列

放射性废物管理安全会议,西班牙,科尔多瓦(2000年3月13—17日)

国际21世纪核动力——问题和前景会议,美利坚合众国,纽约(2000年5月22—26日)

国际新兴工业应用中的辐射技术学术会议,中国(2000年9月或11月)

国际核技术在一体化植物养分、水和土壤管理中应用的学术会议,奥地利,维也纳(2000年10月16—20日)

所有信息可能有变动。见左边方框。

国际原子能机构 通报 国际原子能机构季刊

本刊出版单位是国际原子能机构新闻处。
通讯: P.O. Box 100, A-1400 Vienna,
Austria; 电话: (43-1) 2600-21270;
传真: (43-1) 26007;
E-mail: official.mail@iaea.org

总干事: Mohamed Elbaradei 博士
副总干事: David Waller 先生, Pierre
Goldschmidt 先生, Victor Mourogov 先生,
Sueo Machi 先生, Jihui Qian 先生,
Zygmund Domaratzki 先生
新闻处处长: David Kyd 先生

主编: Lothar H. Wedekind 先生
编辑助理: Ritu Kenn 女士
版式/设计: Ritu Kenn女士, S. Brodek先生,
维也纳
供稿人: A. Schiffmann女士, R. Spiegelberg
女士, Melanie Konz-Klingsb gel女士
印刷发行: P. Witzig先生, R. Kelleher先生,
D. Schroder 先生, R. Breitenacker 女士,
P. Murray 女士, M. Liakhova 女士,
M. Swoboda 女士, W. Kreutzer 先生,
A. Adler 先生, R. Luttenfeldner先生,
L. Nimetzki 先生

英文版以外的语文版

翻译协助: 原子能机构语文处
法文版: Yvon Prigent先生, 翻译, 出版编
辑
西班牙文版: 古巴哈瓦那的笔译口译服务
社(ESTI), 翻译: L. Herrero 先生, 编辑
中文版: 北京的中国原子能工业公司翻译
部; 翻译、印刷和发行。
俄文版: 国际交流协会, 莫斯科; 翻译、
印刷和发行。

广告

广告信件请寄: IAEA Division of
Publications, Sales and Promotion Unit, P.O.
Box 100, A-1400 Vienna, Austria. 电话号
码、传真号码和电子邮件地址同上。

《国际原子能机构通报》免费分发给
一定数量的对国际原子能机构及和平利用
核能感兴趣的读者。书面请求应函致编辑。
《国际原子能机构通报》所载国际原子能
机构资料, 在别处可自由引用, 但引用时
必须注明出处。作者不是国际原子能机构
工作人员的文章, 未经作者或原组织许可
不得翻印, 用于评论目的者除外。《国际
原子能机构通报》中任何署名文章或广告
表达的观点, 不一定代表国际原子能机构
的观点, 机构不对它们承担责任。

国际原子能机构 成员国

1957年 阿富汗 阿尔巴尼亚 阿根廷 澳大利亚 奥地利 白俄罗斯 巴西 保加利亚 加拿大 古巴 丹麦 多米尼加共和国 埃及 萨尔瓦多 埃塞俄比亚 芬兰 德国 希腊 危地马拉 海地 教廷 匈牙利 冰岛 印度 印度尼西亚 以色列 意大利 日本 大韩民国 摩纳哥 摩洛哥 缅甸 荷兰 新西兰 挪威 巴基斯坦 巴拉圭 秘鲁 波兰 葡萄牙 罗马尼亚 俄罗斯联邦 南非 西班牙 斯里兰卡 瑞典	瑞士 泰国 突尼斯 土耳其 乌克兰 大不列颠及北爱尔兰 联合王国 美利坚合众国 委内瑞拉 越南 南斯拉夫 1958年 比利时 柬埔寨 厄瓜多尔 芬兰 伊朗伊斯兰共和国 卢森堡 墨西哥 菲律宾 苏丹 1959年 伊拉克 1960年 智利 哥伦比亚 加纳 塞内加尔 1961年 黎巴嫩 马里 刚果民主共和国 1962年 利比里亚 沙特阿拉伯 1963年 阿尔及利亚 玻利维亚 科特迪瓦 阿拉伯利比亚民众国 阿拉伯叙利亚共和国	乌拉圭 1964年 喀麦隆 加蓬 科威特 尼日利亚 1965年 哥斯达黎加 塞浦路斯 牙买加 肯尼亚 马达加斯加 1966年 约旦 巴拿马 1967年 塞拉利昂 新加坡 乌干达 1968年 列支敦士登 1969年 马来西亚 尼日尔 赞比亚 1970年 爱尔兰 1972年 孟加拉国 1973年 蒙古 1974年 毛里求斯 1976年 卡塔尔 阿拉伯联合酋长国	坦桑尼亚联合共和国 1977年 尼加拉瓜 1983年 纳米比亚 1984年 中国 1986年 津巴布韦 1992年 爱沙尼亚 斯洛文尼亚 1993年 亚美尼亚 克罗地亚 立陶宛 捷克共和国 斯洛伐克 1994年 前南斯拉夫马其顿共 和国 哈萨克斯坦 马绍尔群岛 乌兹别克斯坦 也门 1995年 波斯尼亚和黑塞哥维那 1996年 格魯吉亞 1997年 拉脱维亚 马耳他 摩尔多瓦共和国 1998年 贝宁 布基纳法索
---	--	--	---

国际原子能机构《规约》的生效, 需要有18份批准书。1957年7月29日前批准《规约》的国家(包括前捷克斯洛伐克)用黑体字表示。年份表示成为机构成员国的时间。国家名称不一定是其当时的称谓。
标有星号(*)的国家的成员国资格已经国际原子能机构大会核准。一旦交存了所需的法律文书即生效。



国际原子能机构成立于1957年7月29日, 是联合国系统内一个独立的政府间组织。其总部设在奥地利维也纳, 现有129个成员国。这些成员国共同工作, 以实现国际原子能机构《规约》的主要宗旨: 加速和扩大原子能对全世界和平、健康及繁荣的贡献, 并尽其所能确保由其本身, 或经其要求、或在其监督或管制下提供的援助不致用于推进任何军事目的。

维也纳国际中心的国际原子能机构总部



International Nuclear Information System

INIS Database

Now on **INTERNET**

To subscribe go to

<http://www.iaea.org/inis/inisdb.htm>

- nuclear energy • nuclear power plants • nuclear reactors • nuclear fuel •
- radioactive waste • nuclear safety • nuclear law • safeguards •
- environmental and economic aspects of nuclear and nonnuclear energy sources • nuclear physics • nuclear fusion •
- treaties •

INIS Database

on Internet

- uranium •
- nuclear chemistry •
- corrosion • radiation chemistry •
- radioactive contamination • labelling •
- radionuclide transport and monitoring in land, water and atmosphere • nuclear medicine • radiotherapy •

INIS

International Nuclear Information System

Access current and retrospective information through the INIS Database. For more than 28 years, the scientific, academic and industrial communities have used the INIS Database to retrieve references to literature on relevant nuclear science and technology subjects.

For more information about INIS please go to <http://www.iaea.org/inis/inis.htm>

It's your turn now!!!

Subscribe to the INIS Database at:
<http://www.iaea.org/inis/inisdb.htm>