

# 放射源保安

## 不断演变的新的国际尺度

ABEL J. GONZALEZ

**2001** 年令人震惊的“9·11”恐怖分子袭击事件发生后,放射源的保安问题已成为公众严重关注的事情。然而值得问一问的是,考虑到还有数百种危险化学品和生物制剂具有可能更大的恐怖威胁,并且这种威胁又亟待化解的情况,这个问题到底有多严重。

放射源不包含那种使人能够制成核弹和引起巨大灾难的核材料。虽然放射源对于与之密切接触的人来说可能有潜在危险,但是它们除了可以应用于工业、农业和科学领域外,还可以安全地用于日常生活的医疗护理和治疗。

然而,人们越来越感到不安,担心放射源会被转化为恐怖分子的工具,即媒体所谓的“脏弹”。术语“脏弹”通常指的是放在常规炸药

(类似于梯恩梯)内显然为恶意的而制造的放射源。这种装配体一旦在公共区引爆,可以引起放射性颗粒的广泛传播,因此,它还被称作放射性散布装置(RDD)。这种武器不会造成核爆炸及产生灼烧热、破坏性冲击波和大量放射性沉降物的可怕蘑菇云。

虽然一直有一些没有根据的推测认为,一枚脏弹的爆炸将杀死数千人,并且使整个城市不能居住,但这些破坏情节是非常夸张的。如果这种侵袭确实发生,这种装置或许将小面积地散布放射性物质,但污染可能只局限于少数几个城市街区。辐射造成的伤亡会是有限的,犯罪者由于操作放射源可能会受到直接辐射照射的伤害。

然而,即使放射性散布

装置不会伤害许多人,但它的确可以引起严重恐慌和心理伤害。媒体最近表示,“即使是相对少量的放射性物质,如果落入坏人手中,也能够引起轻度恐慌,就像寄到美国政府和媒体办公室的炭疽热邮件一样”。此外,它们还报道说,“恐慌看起来真的是脏弹的最大追求目标:带着盖格计数器、身穿月球服装的清洁员形象出现在大城市中心区,一定会引起恐慌。”

“脏弹”情景决不是核恐怖“节目单”惟一的。放射性存量很大的核设施,例如核电站和放射性废物处置库,都有可能受到袭击,它们的放射性物质会到处散落。最可怕的梦魇是,核武器落入

---

González 先生是 IAEA 辐射与废物安全处处长。

## 澄清问题与术语

**安全与保安** 公众对新的保安形势的认识会随着技术术语和问题的混淆而混淆(甚至可能加大),而且常常因翻译而加剧。IAEA 早已认识到这个问题并就此作了全面报道。\*

安全和保安(英语为 safety 和 security, 法语为 sûreté 和 sécurité)在英语和法语中是两个截然不同的术语;在许多其他的主要语言中,这两个概念用一个词。因此,许多人纳闷安全和保安的区别是什么,也就不足为奇了。如果查字典,人们也许还是和原来一样不明白,因为保安的一个定义是安全,而安全的一个定义是保安。就辐射源情况来说,两个词均用来表示为了两种不同目的而将行政、技术和管理要素结合起来,这两种目的可以偶而重合,但也可能抵触。

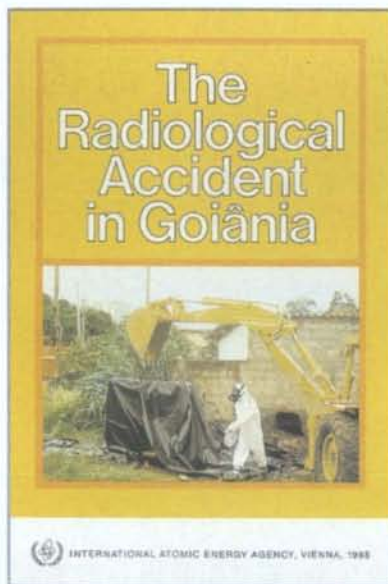
■ **辐射源安全** 用于涵盖那些减少与源有关的可能伤害人的事故的可能性的要素,以及涵盖那些可以减轻这种灾祸的后果的要素。

■ **辐射源保安** 指的是那些可防止任何非法持有源以及用它采取的任何未经许可行动的要素。保安是通过确保不撤回和非法获取对源的控制来实现的。

**辐射源与放射源** 术语辐射和放射性经常被相互交换地滥用于限定源。这种错误表示也是造成混淆的一个原因。一些装置可以是不一定有“放射性的”辐射源。

■ **典型的非放射性辐射源** 是各种类型的电力辐射发生器,诸如 X 光机和粒子加速器,它们在运行时发出辐射,但是电力供应一切断,它们的放射特性就停止。

■ **反之,放射性辐射源(或简称放射源)** 包含放射性物质,即由本身能发出辐射的放射性元素组成的物质(即所谓的放射性元素)。放射源的典型实例是包含诸如钴-60 和铯-137 放射性元素的密封源盒,这两种元素广泛用于放射医疗和工业。放射源决不停止发出辐射,但是辐射强度随着时间而衰



退,这取决于源中的放射性元素种类。术语半衰期用于表示由于放射性衰变放射性减少到一半的周期。例如,因为铯-137 的半衰期约为 30 年,所以这种放射性元素的辐射强度每 30 年减少一半。

**放射源保安:澄清目的** 放射源保安的目的是确保不撤回和非法获得对放射性物质的控制,从而防止这种材料流失和对人和环境造成伤害或被转用于恐怖活动等恶意行为。虽然安全与所有的(非放射性的或放射性的)辐射源相关,但是保安通常只限于放射源。

有时安全和保安彼此对立:例如,出于安全理由要对放射源进行明确标记,但是这使得放射源更易受到安全破坏。这种二分法在讨论有争议的海路运输放射源问题时变得很明显:虽然许多沿海国家出于安全考虑要求运输者国家必须提供关于正在运输的靠近其海岸的源的全面信息,但后者出于保安原因更倾向于使信息保密。

\* 见涵盖辐射安全和保安问题的 Vol. 41, No. 3, 可通过 IAEA 的 WorldAtom 网址 (<http://www.iaea.org/worldatom/Periodicals/Bulletin>) 查询。

恐怖分子手中,即使是核当量小的核装置在主要大城市引爆也一定会有令人震惊的影响。

放射性散布装置落入坏人手中的可能性已引起公众的特别忧虑,也许因为发觉这种可能性较高。纽约和华盛顿被袭所造成的心理创伤大大增加了人们的恐惧。放射源的保安已成为国际议程优先考虑事项也就不足为奇了。

确保放射源安全的需要并不是新鲜事。保安一直是防止放射性物质流失从而造成人员伤害所要求的。放射源保安一直是 IAEA 辐射安全计划的一个重要组成部分。1999 年中期,《IAEA 通报》(Vol. 41, No. 3)在整个一期中广泛讨论了这个问题,并重点谈到 IAEA 对关键问题的考虑。

今天,面对最近恐怖分子袭击所提出的新挑战,一个新的保安方针出现了:防止放射性物质从合法使用转为非法和犯罪使用——例如恐怖暴力。IAEA 正在调整它对这一引人注目的新现实的对策。2001 年 9 月,随着美国恐怖戏剧的演变,IAEA 大会要求对 IAEA 这方面的工作进行审议,12 月,IAEA 理事会讨论了 IAEA 总干事

的一份初始报告。放射源的保安是该报告的主题之一。

### 担忧的理由?

放射源的保安不是一个简单问题:全球有大量的放射源;它们的保安在世界各地并非同样严格,许多源不受政府的任何监管控制。结果,放射源比核武器生产中或民用核设施发电中使用的核材料更可能落入坏人的手中。核材料、装置和设备比放射源少,并且保安情况好。

**形形色色的放射源** 放射源广泛而平常地用于各种各样的医学、工业、农业和研究场合。它们在实体大小和性质、放射性量和易获得性方面差异很大。源的放射性按单位贝可勒尔(简称贝可,符号为 Bq)计量。许多年前,曾广泛使用单位居里(Ci),至今仍在使用。一贝可勒尔为一微量放射性。一居里相当于 1 克放射性元素镭的放射性,相当于 370 亿贝可勒尔( $3.7 \times 10^{10}$  Bq)。

**医用源** 在医学方面,辐射源被用于诊断和治疗目的。放射诊断技术通常使用非放射性辐射源(通常是 X 光机),这种源不会在保安方面带来明显的威胁。当放射源用于诊断目的,尤其是核

医学程序时,使用的放射性量很小,所以在保安方面不存在明显的威胁。

相反,在放射治疗方面,包含大量放射性物质的放射源是常见的。有两种主要放射治疗技术,即或者用体外射线束(通常称为远距放射疗法)或者使辐射源直接接触组织(通常称作近距放射疗法,它包括源在间隙腔内、管腔内的应用和浅表应用)来照射肿瘤。远距疗法还可以用“加速器”进行,它是一种非放射性辐射源,像 X 光机一样,在保安方面不存在明显的威胁。

许多医用源主要是由称作钴-60 的放射性元素制成的。钴-60 是一种金属,其半衰期约为 5 年。半衰期约为 30 年的放射性元素铯-137 不太经常使用。许多铯源是用化合物氯化铯(CsCl)制造的,它是一种盐,其物理形态是一种在散布性质上类似于滑石的极易分散的粉剂。

全世界有 10 000 多个装有钴-60 源盒的远距放射治疗源正在使用中。每个源约有一百或数百太贝可勒尔即  $10^{14}$  贝可勒尔量级的放射性(相当于约 2000 居里)。钴是一种固态金属,不易分散。不过,这些源盒通常含有





约 1000 个小丸,每个小丸约有  $10^{11}$  贝可勒尔或数居里的放射性。

包含放射性元素铯-137 的外束放射治疗源的现有资料比较缺乏。这些源曾在最初开始这类放射治疗时使用,但随着钴-60 的使用而渐渐放弃。仍在役(或等待处置或归还给供应者)的源的数目估计很低。每个源的放射性量类似于钴-60 源,即约  $10^{14}$  贝可勒尔。然而,从保安角度看,其差异是铯化合物的分散性高,这使它们尤其易于被任何污染公共环境的恶意企图所利用。

近距放射治疗源比远距放射治疗源更多,但是它们的个体放射性低几个数量级。这种治疗通常用镭-226、铯-137 和铱-192 源人工进行,每个源的放射性含量约为  $10^8$ — $10^{11}$  贝可勒尔,有时

也采用称作遥控后装源的方法。

**工业用源** 还有许多放射源在工业上用于产品辐照、射线照相和计量等方面。全世界有大量的工业辐照器。它们是包含大量放射性的巨型装置,通常被用于医用产品(例如注射器)消毒和食品保鲜。全世界有 300 个左右的大型装置。它们的放射性含量很高,以致不便于用贝可勒尔表示;每个装置从 10 000 居里到 100 万居里(或  $10^{15}$  贝可勒尔)不等。另外,还有几千个较小的自备装置,其中每个装置的放射性约为 100 太贝可勒尔或几千居里。

用于工业辐照器的放射

性元素主要是金属钴-60,构成放射源的数以千计的钴-60 小丸装在大量“棒条”内,但是一些装置仍配备铯-137 源。工业辐照器的放射源在保安方面可能有严重的危险;但是它们不容易被偷窃,因为窃贼有可能将几乎瞬时死于过度照射。

大量的放射源被用于工业射线照相目的,其数目估计为几万。这种源大约 80% 包含放射性元素铱-192;其余的是钴-60、硒-75 和镱-169 源。每个源的典型活度约为 50—100 居里或 3 太贝可勒尔。它们的物理形态通常是装入源盒的金属,这使它们十分坚固而不易分散。虽然这些源因此大不可能造成严重的污染危害,但是它们可以对接触源的个体产生重大的伤害。偷窃一个工业射线照相源比较容易,但是大量积累较难,因为它们通常贮存在不同的工业场所。目前,每年供给约 10 000 个铱-192 工业射线照相源,源的工作寿命约为半年。它们的活度约为 1 到 300 居里,但是通常为 50 或 100 居里。它们的物理形态是金属

照片:IAEA 已对若干由于安全和保安遭到破坏危及人和环境的放射源事件做出响应。还需要更多努力帮助各国提高其辐射安全和保安能力。

小丸。钴-60 源的供应每年为几百个,流通中的超过 1000 个。它们的活度在 10 到 500 居里之间,但是大多数为 100 居里。另外,每年还供给约 1000 个硒-75 和镱-169 源;它们的活度范围大约是 10 到 30 居里。

最后,数百万放射性含量较低的源被用作工业计量和其他方面。它们通常包含钴-60、铯-137 或镅-241,物理形态多种多样,许多国家对它们的监管控制不十分严格。尽管它们只有较小的危险,但是可以导致小规模而容易测量的污染。

**孤儿源** 世界各地的政府监管主管部门对绝大多数放射源实行控制。主管部门通常对源实施注册、特许、授权和定期检查的办法。然而,随着源到达其预期工作寿命,它们不再被需要,甚至有时由于取消控制而被丢弃。因而,辐射源可能成为无任何控制的“孤儿”。术语“孤儿”源指的是可能从未受过监管控制或开始受到监管但最终被放弃、丢失或错放、偷窃或擅自移动的源。

全世界每年有数百的工业和医学放射源被遗弃、丢失或偷窃。世界上有多少孤儿源尚不明确,它们的所在地基本不详。

已有报道在由于苏联解体而产生的新的国家中,发生涉及孤儿源的事件。一个显著的例子是包含大量放射性元素铯-90(每个源的放射性量类似于来自切尔诺贝利事故的该放射性元素释放量)的温差发电机。在格鲁吉亚共和国,许多这样的装置发现已流失,而且看来它们许多是前苏联制造的,被安置在一些现独立的国家中。IAEA 最近审查和报道了在格鲁吉亚利洛发生的另一起涉及孤儿源的严重事故,这个源似乎来自军方。

**不严格的保安** 通常没有对放射源实施严格的保安措施。传统上的保安目标一直限于防止对源的意外接触或小偷小摸(例如偷窃屏蔽材料)。尤其是,目前尚未对放射源采取尖端反恐保安措施。事实上,甚至受到严格监管的放射源也有可能轻而易举被盗和转用,就像大多数的化学或生物材料一样。用户有可能简单地撤回对监管源的控制,结果使这些源可以轻易地被拿走。显然,孤儿源甚至更容易被转用。

不受控制的监管源和孤儿源都容易落入坏人手中。盗用的源可以毫不费力地被转移。它可以容易地隐藏在卡车里,可以装入手提箱和

轻易地移动,尤其是如果犯罪者愿意冒其人身安全时。用炸药包裹放射源并以适当的方式引爆,放射性污染就可以散布到环境中,很容易造成公共恐慌。

**主要是小偷小摸,很少怀有恶意** 然而需要指出的是,盗窃源历来不是出于有恶意的犯罪动机。相反,偷盗源更多是为了经济利益或只是出于好奇或无知。事实上,没有记载过偷盗放射源是为了破坏活动或恐怖活动——除报道的许多有关俄罗斯联邦车臣共和国的案例之外。(据俄罗斯媒体报道,6 年前,车臣分子利用一个包含放射性元素铯的容器惊吓一莫斯科市场的购物者;1998 年,该共和国官员拆除了一枚附着在放射性物质容器上的饵雷炸药导火线)。

**衡量可能后果的基准** 由放射源引起的非刑事安全破坏活动,已经产生严重的放射性后果。IAEA 已对其中的许多案例进行审查和报道,这些案例可以作为估计被恐怖分子利用的后果的基准。

例如,约十年前,在巴西的大城市戈亚尼亚,发生过一起导致放射性事故的安全破坏活动,此次事故可以被认为是评判一起涉及放射源

的恐怖行动可能发生的后果的标准。一家私人放射治疗研究所乔迁,将铯-137 远距治疗装置留在原地,并且未通知颁发执照主管部门。后来,从前的房屋被部分破坏,铯-137 源变得不安全。两个清洁工进入该建筑,不知道这是什么装置,但是以为它也许有废物价值,就将源组件从机器的辐射头上拆下来。他们把这个组件带回家,并试着拆卸。尝试中,源盒破裂。结果产生环境污染。由于这次事件,14 人受到过度照射,4 人 4 周内死亡。约 112 000 人要接受监测,249 人发现受到污染。数百间房屋不得不受到监测,85 间发现被污染,数百人不得不被疏散。整个去污活动产生 5000m<sup>3</sup> 放射性废物。社会影响如此之大,以致在戈亚尼亚的一个建有废物处置库的边远乡村,把象征放射性的三叶符号作成村旗。

这不是 IAEA 集中研究并报道的惟一安全破坏案例。例如,在爱沙尼亚的 Tammiku 村,1995 年,有人在附近田野捡到一小片放射性金属,并把它放到厨房抽屉里,结果一家 5 口人都受到影响。碎片的来源不详,但使这个家庭受到几个星期的高水平辐射照射。另一个例

子是,在泰国的萨穆特巴干,2000 年,一伙废品贩子将偷来的一个癌症治疗机闪闪发光的金属内部构件切开,取出钴-60 放射源。结果,3 个贩子死亡,其他 11 人遭到严重辐射。调查者发现,在曼谷市郊的一个停车场,这伙废品贩子还有两个偷盗来的癌症治疗机。

主管部门和媒体还就其他类似事件进行过报道。去年,一个埃及农场主和他的小儿子将建筑队遗留在他们村中的一个圆柱形源带回家后,死于射线照射。其他 5 名家庭成员因皮疹被送进医院治疗,他们的一些邻居也生了病。这个小金属圆筒包含放射性铀,来自通常用于筛选焊接管的射线照相源。在西班牙的阿尔赫西拉斯,几年前,一个和金属废品混在一起的来历不明的孤儿放射源落入一铸造厂,并被熔化。这起事件污染了车间,并将少量放射性物质释入环境,促使西班牙主管部门全面加强了对放射源的控制。

## 依靠 IAEA 的响应

加强放射源保安,对于 IAEA 来说,不是一个新的挑战。被媒体称为“联合国核监察机构”的 IAEA,担当着保护人体健康免受电离辐射

照射的国际使命,而这种照射可能是由放射源保安工作遭到破坏引起的。IAEA 的《规约》授权它制定有关的国际辐射水平,并根据国家的请求,为这些标准的适用做准备。它与联合国系统内其他专门机构一起,建立了包括放射源保安要求在内的国际辐射防护和安全标准。这些标准就是所谓的《国际电离辐射防护和辐射源安全基本安全标准》(BSS)。自 1992 年以来,这个标准特别要求放射源必须“保持安全,以便通过确保不取消对源的控制,防止盗窃或损坏……”。

为了给这些国际标准的适用做准备,IAEA 运用种种机制——包括对提出请求国家的安全和保安情况执行外部同行评审鉴定,提供技术合作以及教育与培训,以及促进信息交流。IAEA 还担当着执行各国通过国际“公约”,特别是发生涉及脏弹的危险时可适用的放射紧急情况通知和紧急援助公约承担的相应义务的使命。

**第戎会议和国际行动计划** 虽然 IAEA 的保安标准可追溯到 1992 年,但是直到 1998 年,各国政府才充分意识到与放射源有关的安全威胁的国际尺度。这一年,IAEA 与国际刑警组织、世

界海关组织和欧洲委员会在法国第戎联合组织了有关此问题的第一次国际会议。在第戎会议上,来自这些组织成员国的数百名专家和政府代表首次讨论了这个问题,并提出了具体建议。

仿效这次会议,IAEA大会决定实施包括加强放射源全球保安措施在内的国际行动计划。在已完成的相关行动中,从属类上确定了被视为有安全威胁的源,并作了分类,由 IAEA 通过和出版了针对各国的不具有约束力的“行为守则”。

**布宜诺斯艾利斯会议:国家管理者的忧虑** 新近,即 2000 年 12 月,IAEA 召集管理放射源安全的国家主管部门人员,在阿根廷布宜诺斯艾利斯开了另一次国际专题会议\*。会议建议更新和加强行动计划。

IAEA 理事会在其 2001 年 3 月会议上,通告了布宜诺斯艾利斯会议的主要成果,并对这次会议达到了促

进各国主管部门间广泛的信息交流目的表示欢迎。理事会注意到其主要成果,并要求秘书处评价这些成果对行动计划的含义及实施根据成员国的主要结论和意见可能需要对行动计划进行的任何调整。它进一步要求秘书处通知理事会和大会有关任何这样的调整。

2001 年 9 月,几乎在恐怖分子袭击纽约和华盛顿的同时,理事会和大会核准了经修订的行动计划。

**帮助发展中世界** 即使是小国和欠发达国家也在利用放射源。预期哪里缺乏资源,哪里对放射源的严格控制就不是重要优先项目。IAEA 已经对这种情况做出反应,并且在几年前,发起了一个旨在加强发展中成员国国家监管基础结构并加强其放射源保安工作的技术合作项目(作为 IAEA 的一个示范项目)。

这个示范项目于 1995 年实施,52 个发展中国家从

开始就参与了此项目。项目的里程碑之一是加强监管基础结构。达到这一里程碑,将会明显增强放射源的保安工作。

2001 年 9 月,这些里程碑的实施现状如下:

- 大约 7% 的参与国家制定了有关法律和建立了监管主管部门;超过 42% 的国家通过了相关条例;大约 80% 的国家建立了其管辖下的放射源信息记录系统;和

- 大约 50% 的国家拥有放射源通知、授权和控制系统。

派到 32 个国家的外部同行评审组对计划的有效性进行了评定。许多国家尚未完成这些里程碑目标的理由包括:立法程序耗时;制度不稳定;预算限制;责任重叠;监管的独立性和权力有限;实施不充分;以及财政和技术资源、训练有素人员和支持服务不足。

因此,尽管在改进参与国管理基础结构方面取得了

\* 2000 年 12 月,IAEA 和阿根廷的核管理局合作组织了辐射源安全和放射性材料保安国家监管主管部门国际会议,会议由阿根廷政府在布宜诺斯艾利斯主办。出席会议的 89 位监管机构代表分别来自:安哥拉、阿根廷、澳大利亚、玻利维亚、巴西、加拿大、智利、中国、哥斯达黎加、克罗地亚、古巴、捷克共和国、多米尼加共和国、厄瓜多尔、爱沙尼亚、埃塞俄比亚、法国、格鲁吉亚、德国、加纳、匈牙利、印度、印度尼西亚、伊拉克、爱尔兰、意大利、日本、约旦、大韩民国、拉脱维亚、马达加斯加、蒙古、纳米比亚、挪威、巴基斯坦、巴拿马、秘鲁、菲律宾、葡萄牙、罗马尼亚、俄罗斯联邦、斯洛伐克、斯洛文尼亚、西班牙、苏丹、瑞典、阿拉伯叙利亚共和国、前南斯拉夫马其顿共和国、土耳其、乌干达、乌克兰、联合王国、坦桑尼亚联合共和国、美利坚合众国、越南、也门和南斯拉夫。

## IAEA 改进辐射防护基础结构 示范项目的参与国家

### 非洲

喀麦隆  
科特迪瓦  
刚果民主共和国  
埃塞俄比亚  
加蓬  
加纳  
马达加斯加  
马里  
毛里求斯  
纳米比亚  
尼日尔  
尼日利亚  
塞内加尔  
塞拉利昂  
苏丹  
乌干达  
津巴布韦

### 拉丁美洲

玻利维亚  
哥伦比亚  
哥斯达黎加  
多米尼加共和国  
萨尔瓦多  
危地马拉  
牙买加  
尼加拉瓜  
巴拿马  
巴拉圭

### 欧洲

阿尔巴尼亚  
亚美尼亚  
白俄罗斯  
波斯尼亚-黑塞哥维那  
塞浦路斯  
爱沙尼亚  
格鲁吉亚  
拉脱维亚  
立陶宛  
摩尔多瓦共和国  
前南斯拉夫马其顿共和国

### 东亚

约旦  
哈萨克斯坦  
黎巴嫩  
卡塔尔  
沙特阿拉伯  
阿拉伯叙利亚共和国  
阿拉伯联合酋长国  
乌兹别克斯坦  
也门

### 西亚

孟加拉国  
蒙古  
缅甸  
斯里兰卡  
越南

注：2001 年 9 月 11 日以来，又有 29 个国家向 IAEA 请求加入此示范项目。非洲国家有：安哥拉、布基纳法索、埃及、肯尼亚、阿拉伯利比亚民众国、摩洛哥、突尼斯和坦桑尼亚联合共和国；东亚国家有：中国、印度尼西亚、马来西亚、巴基斯坦、菲律宾、新加坡和泰国；西亚国家有：伊朗伊斯兰共和国和科威特；欧洲国家有：保加利亚、克罗地亚、匈牙利、马耳他、葡萄牙、罗马尼亚、斯洛文尼亚和土耳其；拉丁美洲国家有：厄瓜多尔、海地、乌拉圭和委内瑞拉。

长足进展，但是显然发展成熟的基础结构还需要多年的国家有效努力和政府的不断承诺。到 2001 年 9 月底，IAEA 又收到 29 个国家有关加入这个示范项目的请求（见方框）。

然而，需要指出的是，IAEA 的援助充其量不过给予那些作为 IAEA 成员国的发展中国家。约 50 个有联合国成员资格的国家尚不是 IAEA 成员国。另外，有许多政治实体甚至没有联合国成员资格。在所有这些领土上，放射源正被利用，并且没有得到 IAEA 的援助。人们怀疑，它们中很多不存在对放射源的控制。也许地方主管部门甚至不知道它们有问题要注意。

发展中世界解决这个问题使命是明确的。例如，2001 年 4 月，在 IAEA 于埃塞俄比亚的斯亚贝巴组织的关于建立辐射防护、辐射源安全和放射性废物安全管理法律框架的非洲首次研讨会期间，讨论了这个问题。来自 14 个成员国（安哥拉、埃及、埃塞俄比亚、加纳、肯尼亚、利比亚、毛里求斯、纳米比亚、尼日利亚、苏丹、坦桑尼亚、乌干达、赞比亚和津巴布韦）的 35 名与会者出席了会议。



此次研讨会通过了“关于建立辐射防护、辐射源安全和放射性废物安全管理法律框架的共同立场”(“共同立场”)。在“共同立场”中,与会者“认识到大部分非洲国家缺乏合乎环境要求地处置超过其使用寿命的源的能力”,并“指出应该要求放射源的制造者将源返回到制造国家,而且出口国家应该负责确保制造者适当履行超过其使用寿命的源的再装运和处置的责任”。与会者还“指出,需要正式通过和实施一项国际上有法律约束力的文书,就非洲进口国家中超过使用寿命的源的返回规定适当规则和程序”。另外,与会者还呼吁 IAEA “为非洲国家审议《放射性物质安全和保安行为守则》创建一个论坛,并使其在法律上有约束效力,以便核技术的安全与和平利用不受到损害”。

#### 保持战略;拓宽范围

IAEA 在放射源保安方面的总体战略可以概述如下:帮助成员国建立并加强国家监管基础结构,以便确保重大放射源“从始至终”都停留在确定的场所、进行过注册、有保安和控制。

虽然这一战略是不可改变的,但它的实施必须适合于新的保安尺度。以前,它针

对的是由无知的差错或小偷小摸所引起的安全破坏。今天,范围正在拓宽,包括恶意行为和恐怖活动。此外,继新近的袭击发生后,尤其必须考虑与似乎是潜在犯罪者的新特征有关的 3 个新的因素,即:

- 在老百姓中引起广泛的恐慌和伤害的企图;
- 利用现代技术的能力;和
- 自杀性的方法。

#### 更好的保安前景

IAEA 秘书处和 IAEA 理事会正在考虑若干新的倡议。

2001 年 11 月 30 日, IAEA 总干事向 IAEA 理事会提交了“防止核恐怖活动”的报告。理事会正在审议一套与加强核材料、放射性物质和核设施保安有关的措施。建议的措施将大大扩大和加强 IAEA 的核材料和设施实物保护以及放射源和材料的保安计划。

报告注意到,虽然 IAEA 制定了重要的国际辐射防护标准,但这些标准只包含有关辐射源保安的一般要求,而没有细节。它还注意到,与诸如源和放射性废物等放射性物质有关的主要威胁在于故意使人受到辐射或

散布这种物质,结果使人、财产和环境受到有害影响。虽然这种威胁的后果与其他类型的核安全危险有关的威胁相比可能是有限的,但其可能性可能会更大。这是因为放射源的保安在一些国家是不严格的——它们更注重财产保护而不是放射性危险。因此,大量未确定的源成为脱离监管控制的“孤儿源”,并且其所在地不详。

为加强对放射源的保护,IAEA 提出了若干旨在加强监管控制和更新其标准的若干措施,并且扩大了反恐活动威胁方面的计划。

这些建议包括:

- 采用外部同行评审服务,以评价国家放射源保安(包括运输期间的保护)的监管基础结构;
- 审查帮助各国找出大的孤儿源并使之处于监管控制下的可行性;
- 审议和最终修订《放射源安全和保安行为守则》,使之在保安方面更全面,并决定可能如何监视履行情况;
- 审议《国际电离辐射防护和放射源安全基本安全标准》所载的放射源保安要求,并更新其他相关文件;
- 探索对大的重要源采用国际标识系统和为这种源

更安全的物理形态制定标准的可行性；

■ 评价与涉及放射性废物的恶意行为有关的威胁和可能行动。

除这些建议外, IAEA 秘书处还提出了将适用于放射源和材料保安的核材料保安改进措施, 并且理事会正在对这些措施进行审议。这些措施的目的在于增加各国探查此类材料被盗、非法交易及其他恶意行为或威胁利用并做出反应的能力(见第 12 页文章)。

提供给理事会的报告还包括改进应急能力。IAEA 拥有在核恐怖分子威胁所引起的放射紧急情况下对国家立即做出响应和援助的唯一国际响应系统。IAEA 在其所采取的步骤中, 建议对其应急中心升级, 以便在大的放射紧急情况下提高响应速度、效率、可靠性和质量。它的应急准备审查服务还可以对国家应急计划提供周密的鉴定, 以及提供培训, 以提高国家对放射紧急状况的可能

后果做出有效反应的能力。

报告还建议成立可以向需要紧急援助的国家迅速派遣的国际响应预备组。

理事会下次将于 2002 年 3 月就机构正在进行的加强其保安计划的努力召开会议。

像核保安的其他方面一样, 提高放射源保安需要全球的响应。除国家的措施外, 还必须确保在世界各地都能实行有效保安的国际措施。国际原子能机构可以在建立国际规范和标准并确保其适用、为信息交流提供国际论坛、确定不足之处和建议解决战略、协调对需要援助的国家的双边和国际支持等许多领域贡献力量。

正如 IAEA 总干事埃勒巴拉迪在其 2001 年 11 月向理事会的陈述中所强调的那样, 核保安的有效性仅仅取决于它的最薄弱环节, 全球必须实行有效和严格的标准, 并且对照这类标准衡量保安改进情况。

“传统的想法——核保

安仅仅是国家的责任——必须让步于这一事实, 即国家和国际措施的结合是有效核保安制度的根本。在我看来, 该是采用解决核保安整体问题的新方法的时候了。正像我们制订了对付核材料可能被国家转用的有效制度一样, 我们需要同样有效的制度对付对核设施、核材料及其他放射源可能进行的盗窃和暴力行为——这种制度要有国际商定的保安标准和适当的机制, 而这些标准和机制在考虑保密需要的同时, 还要确保有效的执行。虽然这种方法将需要大家的不断支持, 但它同样将有益于大家。”

一个伟大的保安议程摆在各国政府和机构的面前。关于放射源保安, 主要挑战之一将是在权衡它相对于由恐怖分子造成的各种威胁的可能范围和程度的重要性, 包括可能将化学或生物制剂用作恐怖和破坏的工具的同时, 正面地和有效地解决问题。□