

## “凝胶”法在中国

当一种可用来生产铯“发生器”的非常规方法可能最早在1996年达到工业生产规模时,中国西南部又会有50万患者得到他们所需要的脏器扫描和诊断保健服务。IAEA技术合作司1994年以来一直在以专家和器材帮助中国确保产品质量。

铯(Tc),作为核医学中最广泛使用的示踪元素,是用一种简单的化学工艺从一个所谓的发生器中提取的。铯的母体“发生器”是钼-99(Mo-99),后者通常是通过在核反应堆中分裂铀而产生的。这种方法虽能提供“金标准”Mo-99,但费用很高,且需要一座至少5兆瓦的反应堆。

从含有包括钚在内的数百种其他产物的热裂变元素混合物中提取份额为6%的Mo-99,要使用复杂的技术。进口Mo-99的费用大大增加,因为这种放射性同位素必须加上厚厚的屏蔽。Mo-99的生产还会产生大量的高放废物,处理起来既困难,费用也高。

最近,人们开发了一种比较简单且费用比较低的钼-99生产方法,即在研究堆中用高中子通量辐照稳定的钼(Mo-98)。实质上,科学家们的做法是先给Mo-98加1个中子以得到Mo-99,然后把Mo-99保持在特制的凝胶里,而不是放在常规发生器所用的笨重的铅屏蔽容器中。寿命很短的铯示踪剂从上述的凝胶中提取,所用的工艺与从裂变产生的Mo-99中提取它时所用的相同。现在,中国已有100多家医院在使用凝胶发生器。临床结果一直与从裂变法发生器提取铯时的结果一样好。

中国的和IAEA的专家都认为,在凝胶法发生器能以工业规模生产和像裂变制发生器那样容易被公众接受之前,将需要改进生产方法和提高产品质量。

不过,一些障碍仍然存在:为

必须做到标准化,被稳定钼污染的程度必须降低,并且发生器生产过程必须现代化。TC的这个三年期示范项目始于1994年,已帮助克服了发生器生产系统的4个弱点,并引入了若干项改进措施。目前的精力集中在通过若干途径改善发生器性能方面。这些途径是:实验性地比较几种不同的生产工艺;改进质量控制方法和所用的设备;改善实验室的条件和环境;改造生产线的设计和结构,以提高效率。

关于凝胶型发生器性能的比较性研究结果的技术报告正在编写中。这份报告中还将分析这种发生器产生的铯对标记的敏感分子的行为,以讨论这种铯在临床保健实践中的适用性。

中国已为该项目提供了人力资源、设施(包括两座研究堆),和

50多万美元的资金。IAEA技术合作司对该项目3年期(1994—1996年)的预算为30万美元多点,正以专家服务和培训方式提供帮助。中国的一些科学家得以访问外国的科学中心,两名进修金培训学员也于1995年年末在印度和挪威结束培训。

**为什么所有这一切都是重要的呢?**因为该项目可能产生的保健效益和经济效益是很大的。中国现在每年要进口裂变法生产的发生器1800个。预计到本世纪末下世纪初,中国对发生器的需求量将上升到近10000个/年。

这个项目要达到的一个直接目的就是要满足中国西南部对发生器的需求。因此,它将直接影响

(转下页)

## 原子和人体健康

我们的家人和朋友可以得到的卫生保健服务的质量如何,是全球社会共同关心的事情。

照片上的这个“小虎”一生可以得到的医学诊断和治疗,将决定他所享受的生活的质量,也许还会大大影响其未来的成功机会。世界各地的社会和政府都在为了给其公民造就更好的未来而努力提高卫生保健水平。



IAEA的任务是支持其成员国寻找有助于利用核技术解决国家需要和紧迫问题的一些办法。机构的人体健康计划将最优先考虑:癌症的标本兼治、辐射剂量测量方面的全面质量保证计划的建立、儿童中多发病的探测和营养状况的评估,以及对为满足妇女儿童需要而制定的应用营养计划进行规划和评价。

机构的人体健康计划覆盖许多学科(包括放射免疫学、放射治疗学尤其是远距离治疗学和近距离治疗学、放射性药物生产、人体营养、用于脏器和皮肤移植物以及医疗器具的灭菌技术)和核医学技术和方法的应用。

到该地区的人民(每年又可以有50万人得到骨扫描、肝扫描和其他诊断介入服务),影响到保健服务的效率与费用有效性。同样重要的是,这一突破通过提供一种低成本的较为简单的得源,将对许多别的发展中国家产生类似的影响。

当这种生产得的凝胶法在中国取得成功之时,它将逐步降低中国进口裂变法生产的发生器的数量。这种凝胶法还将提供一种可向其他发展中国家传授的技术,那里的患者目前还得不到这种理想诊断手段的救助。TCDC(发展中国家间的技术合作)理应成为传授这种技术的一种途径。前者是IAEA倡议的地区合作协定(RCA)范围内开展的一项活动。(见《实况》最后页相关报道)



两位黎巴嫩年轻女士靠斯里兰卡眼库帮助恢复视力后十分高兴。

(上接第1页  
斯里兰卡将库存多种人体组织)

膜。这些角膜虽然是不收费的,但接受单位却捐献现金,使眼库保持兴旺。斯里兰卡眼捐献协会在全国有325个分会,有15000位志愿者积极参加其活动。

鉴于有这样的成绩记录,以及组织库存现在是一种经证实确实可行的技术这个事实,TC当时便毫不迟疑地决定帮助斯里兰卡建造这个新设施。该设施座落在科伦坡的一个主要居住区内,地皮是该国卫生部提供的。在1995—1998年的4年中,机构将提供约375000美元的援助。除政府的投入外,该眼库和当地慈善团体将捐献近150000美元。

在斯里兰卡的宗教文化传统中,捐献自己的身体是固有的义务。斯里兰卡眼库从来未缺少过捐献的角膜。自从1995年夏开始羊膜加工以来,至少捐献了12具尸体,供提取组织和长骨之用。

羊膜是胎儿的胎盘的内膜。这种薄如“保鲜膜”的不透明材料虽然含有非常多的激素,但

通常在婴儿接生后就被扔掉了。一些制药公司从妇产医院收购羊膜来提取激素。它也被广泛用于治疗创伤和中等程度的灼伤,但其医学应用的整个范围仍是人们探索的对象(见《实况》最后页的有关报道)。

科伦坡组织库已开始向公立与私立医院提供羊膜。该库处理、双重包装和辐照羊膜的能力约为350件/月,而当地目前的需求量估计为200件/月。其余的可以寄往国外,以满足别处的急需。该组织库最终还将同样处理和贮存皮肤、骨组织,以及脑和脊髓膜、肌肉间组织、心瓣膜、动脉移植体和心血管移植体。

除设备外,IAEA技术合作还将提供用来建立一个完整的质量保证体系的专门知识,以确保各项制造实践都保持在最高国际标准,还将提供对高级工作人员的培训,以确保在该项目结束后这种活动能够持续地开展下去。到目前为止,技术合作已资助了5人次在德国、印度、日本和联合国王国进行的进修培训,还提供了一些出国科学访问的机会。

该组织库无疑将有超过本国需要的组织存量。象上述眼库一样,它将满足外国的需求,并无偿提供。虽然在许多国家,一些宗

教和文化的观念禁止捐献人体某些部分,但在亚太地区内外,对人体组织的需求预计会继续增长。斯里兰卡组织库是一个示范项目。就其本身来说,它应满足一些严格的标准,诸如环境上的和经济上的可持续性,和优越于常规方案的成本效益或效果等。它还必须满足该国的一些优先需要。也许最重要的是,它必须得到国家或地方政府或社团的有力支持。这些年来,机构虽已支助了若干个中等规模的组织库存设施,但仅斯里兰卡眼捐献协会具有成熟的经验并建立了国际网,能保证这座为人移植用组织灭菌的新设施,在国内和国际上产生显著的影响。

这个项目的社会效益和经济效益,将是使外伤事故受害者、疾病缺陷的患者和有先天缺陷的不幸者们,有更多获取组织移植物的机会。受益最大的,将是该国人口中那些现在几乎没有能力得到这种治疗的极低收入阶层。斯里兰卡现在平均每年要花费20万美元进口组织移植体。预计该项目给斯里兰卡带来的直接经济效益将是,每年为其节省一笔数额相当的支出。此外,该项目还将给接受捐献组织移植的国际患者,带来无法估量的好处。

## 与发展中国家中的癌作斗争

由于肿瘤的辐射治疗(通常是最有效的治疗方法)需要放射性材料和培训,于是,国际原子能机构(IAEA)直接涉入了这场与癌作斗争的运动。国际原子能机构是联合国系统内唯一拥有这方面知识技能,可以传播这种技术和确保其被安全而有效地应用的组织。在放射治疗方面,TC 的行动起初虽然慢且把主要精力集中于建立国家基础设施上,但在过去的十年中,其行动迅速加快,已从不足 10 个项目增加到今天的近 50 个项目。

一些发展中国家(尤其是在非洲)仍然没有放射治疗设施。这主要是因为设备、培训和基础设施的费用高。在另一些国家中,设施已变得陈旧,技能已经丧失。

加纳和蒙古国是这两种状况的典型,而技术合作司已提出一些示范项目,来帮助解决所面对的一些主要问题。

提供 TC 援助的方式有:由专家传授技术,提供设备和材料,以及提供培训。培训的形式有:科学访问、国外进修,以及讲习班和国内实习。总是特别注意培养当地的熟练工人,使活动在项目结束后能够持续下去。因此,所有示范项目都要求政府对实现目标作有力的承诺。

蒙古国虽然拥有癌放射治疗能力已多年,但过去几年中一些设施一直管理不善。总体上需要使设施和技能都提高档次。

1995 年 8 月,中国制造的一台新式远距离治疗设备(装有一个新的钴-60 源)开始在乌兰巴托用于治疗患者。这是由技术合作项目提供,用来替代一台无望修复的设备。一些工作人员在来自更先进的邻国的专家的帮助下正在国内接受再培训。一些放射治疗工作者、医疗物理学家和其他关键性专业人员正被派往国外(主要是中国、印度和泰国)参加 TC 的进修金培训,以掌握癌治疗的最新进



由加纳第一夫人 Nana Konadu Agyeman-Rawlings 夫人阁下为主席的一个国家委员会将监督这个放射治疗中心的进展。(来源:P. Pavlicek, IAEA)

展。

强调地区培训是 TC 政策中的一个经过熟思的部分。这样做经济上明显更加节省,而从邻国学得的经验往往也更有价值。非常重要的是,地区中的联系愈来愈具个人性质,并且变得愈来愈持久。与邻国的中心保持直接联系,使受援国在与 IAEA 的合作结束后更容易把项目持续下去。

到 1998 年该 TC 项目预期结束时,将完成 10—12 人次的进修金培训,工作人员能力将得到提高,重要设备将被修理或更换。蒙古国政府正在这项计划的基础上,在无任何来自机构的支助的情况下,规划建立另一个放射治疗设施。

在加纳,放射治疗示范项目反映了 TC 政策中把项目的好处推广到邻国的目标。但是加纳的情况与蒙古国的很不相同。加纳及其大多数邻国没有任何放射治疗设施,而且癌患者获得外科手术治疗和

化学治疗的可能性因缺少肿瘤学研究设施而进一步减小。

但是加纳承诺要改善该国的人体保健服务,并依靠其自身管理各种核应用的能力做到这一点,这些核应用多年来在 IAEA 帮助下在方法上已得到了改进。加纳还有一个好的医疗基础设施,在阿克拉和库马亚有两所医科学学校和一些教学医院。这个示范项目以这两个城市为中心,目的是提供近距放射治疗和远距离治疗以满足加纳患者及其邻国患者的需要。

该项目构成中的一项重要内容是向来自加纳和该地区的人员提供培训。到目前为止,该地区还没有,甚至在尼日利亚也没有任何可向放射治疗或医学肿瘤学领域的医务人员提供培训的培训中心。培训加纳人管理这类中心的工作已经开始。放射治疗工作者、射线照像工作者、医疗物理学家和其他核医学及护理人员将在中国、南非、印度和联合王国接受培训。

### 里海巡航

1994年9月，技术合作司租用的阿塞拜疆 Alif gadgiev 号水文气象调查船在里海作第一次巡航。以培训和调查为目的的9月12—27日的科学考察巡航，取回了一些样品。人们预计这些样品经分析后，将揭示过去15年间，这个内海的水位一直在明显上升的缘故。

这次考察的三项主要任务是：在利用环境同位素方法学研究水循环方面提供基础培训；搜集有关里海的天然的与人工诱发的同位素的目前水平的数据和有关物理与化学参数的数据；为沿岸国家合作解决该地区内的这个环境危机提供一个新机会。

海水样品采自遍及整个海域的13个取样点的不同深度。预计样品分析结果，将对联合国环境规划署正在协调的旨在调查和帮助减缓里海水位上升的后果的国际综合项目做出重大贡献。



海水样品中有某些关键问题的答案。(来源：IAEA-MEL)

雄虫是有竞争性的，并且预示到1997年该项目预期完成时有获得成功的良好前景。

### 根除采采蝇

虽然根除采采蝇的战斗离取胜还有一段路程，但是根除桑给巴尔岛的采采蝇(对人和牲畜两者的健康构成威胁)的技术合作示范项目近来已取得若干重大进展。在坦桑尼亚的坦噶采采蝇和锥虫病研究所，现在繁殖的雌性采采蝇群体已从去年同期的不足23 000只增至约340 000只，成为当前世界最大的生产系统。

平均每周释放的经大量饲养和辐射不育的采采蝇，现在已上升到约40 000只。不久，每周将释放50 000只。即使在目前的释放速率下，也已观察到野生虫口正在明显减少。

结果，不育雄性与野生雄性的比率正在按指数增加，且在11月达到200:1。在野生雌性虫口中60%的诱导不育雄性率，证明不育

### 提高安全水平

技术合作司调整了它的两个示范项目，以保证所有IAEA成员国高的辐射安全水平和实现对放射性废物的适当管理。这个步骤将使机构在这两个领域内的协调和支助活动得到加强。

在过去12个月中所做的分析表明，以前的每年在5—6个国家内分段执行这两个项目的战略，将不能足够快地达到要求的目标。新战略的目的在于最好到2000年时，所有接受TC援助的国家都建成适当的辐射防护和安全的放射性废物管理基础设施。

调整这两个示范项目的目的是对两个领域内的所有各不相同的和互不联系的活动作合理化安排并统一管理。这样做有多种好处，其中之一是可以得到一整套涵盖所有基础设施要求和开发的共

用资料，这些资料将由一组管理人员管理。这样做也将使技术合作司的人力物力得到合理利用，达到更高的管理效率和增强其影响，并使成本效率更好。新的管理办法的大要点是，发展中国家自身之间要进行合作与援助，特别是在非洲、欧洲、东亚与太平洋地区、拉丁美洲和西亚地区的IAEA成员国之间。

### TC 进入计算机网络

1995年9月，IAEA技术合作司在国际互联网(Internet)上设立了它的主页面。输入这个全球计算机网的信息，除《技术合作实况》第一期外，还有1995—1996年TC计划的全部项目记录。此外，这些页面还提供了与IAEA通报中有关TC的文章的直接联系。这种媒体提供的查阅信息比印刷媒体范围更广，而且最终将大量减少邮寄费用。1996年期间，技术合作司计划大大扩展它的联机信息服务业务，从而允许用户有限制地访问技术合作司的数据库。

请按其在国际互联网的全球网服务器地址 <http://www.iaea.or.at:80/programs/tc/index.htm> 访问TC主页面。