

实 况



1995年12月 第1卷,第2期

目 录

斯里兰卡将库存多种人体组织	1
“合适的”食物	1
用核方法探测幼儿疾病	2
“凝胶”法在中国	4
原子与人体健康	4
与发展中国家中的癌作斗争	6
简讯	7
地区合作的先驱	8

斯里兰卡将库存眼组织等多种人体组织

目前,在斯里兰卡首都科伦坡,一个用于辐照和贮存供在该岛国和整个亚太地区范围内作医学应用的各种人体组织的大型设施接近建成。从国际原子能机构(IAEA)技术合作(TC)基金提供的一台美国造 10 000 居里辐照器现已安装好,组织库已在运行。

斯里兰卡的组织库存活动是在约 20 年前以一位男子和他的一台家用冰箱开始的。当时,Hudson

Silva 医生从事这一活动的目的是为了保存由他的病人捐献的眼以便使其他的失明者重见光明。

Silva 建立的这个非政府组织(NGO),即斯里兰卡眼捐献协会(一般称斯里兰卡眼库),后来被斯里兰卡政府批准为免税慈善团体。在该协会帮助下,斯里兰卡已有万余人重见光明。在过去的 30 年中,该库已向全世界 60 个国家的眼外科医生寄送 30 000 多片复明角

(下转第 5 页)

“合适的”食物

在秘鲁首都利马以东约 350 公里处的阿科班巴区周围气候恶劣的秘鲁高原上,1995 年夏秋,正在开展着一些不寻常的活动,尽管日常工作 and 生活的进程未受到太大的影响。活动的中心是 4 所学校,尤其是小学 300 名 6—11 岁的小学生,他们正在接受用稳定同位素进行的营养评价。

这项活动是 1995 年 7 月开始的一个技术合作示范项目的第一部分。TC 的 700 000 美元资金正通过秘鲁的一项正在执行的 1500 万美元政府计划发挥作用,该计划每日向贫穷学童提供 524 000 份早餐。秘鲁总统艾伯托·藤森已答

(下转第 3 页)



营养状况调查活动是秘鲁为改善儿童健康所作努力的一部分。

(来源:C. Fjeld/IAEA)

用核方法探测幼儿疾病

先天性疾病会夺去婴儿生命和使这类疾病的幸存者变成持久残废。先天性甲状腺机能低下是一种能在母亲饮食缺碘时发生的先天性疾病。这种疾病在营养不足的社区并不少见。在某些地区,农田土壤中天然碘贫乏是引起这种疾病的主要原因。先天性甲状腺机能低下虽然很少是致命的,但如果这种疾病严重地延缓了患儿的身体和智力发育,对患者及其家属来说,它便可能意味着一种比死还坏的命运。

所幸的是,如果在婴儿降生后的几天里诊断出患有先天性甲状腺机能低下疾病,则可用激素置换方法医治。这类方法使患儿能过上近于正常的生产生活。怎样才能如此迅速地诊断出这种病呢?使用一种被称为放射免疫分析法(RIA)的核技术,可以做到这一点。这种既简单安全又比较便宜的诊断手段,现正被广泛用于探测典型症状表面化之前出现的多种状态。

技术合作司一直在帮助向许多发展中国家传播这种技术。RIA课题多种多样,而每种疾病需要其特效试剂和相应的诊断诀窍。最近的TC示范项目中有两个项目(分别在突尼斯和乌拉圭),是以先天性甲状腺机能低下为目标的。这两个项目都达到这类项目的所有基本标准:它们与国家政策相协调;它们与国家的健康计划相容;它们肯定会落实到最终用户;和它们保证能得到政府的支持和承诺。

这两个国家都已采取措施,排除有碍于项目取得最大效果的法律和行政障碍。突尼斯是发布政府部门令,乌拉圭是制定一部规定对新生儿甲状腺机能低下进行筛选的法律。这两个国家都从早些时候的IAEA计划和RCA(见《实况》最后一页)计划中获得了使用RIA的经验。两国都有足以满足筛选、分析样品和开方治病等活动需要的基础设施。

这两个国家的先天性甲状腺



在亚洲,护士们抽取幼儿脚后跟的血以探测能引起发育迟缓的甲状腺异常。

机能低下发病率也都很高(在突尼斯估计每1000个新生儿有1例,在乌拉圭为每3500个新生儿有1例)。因此,针对这种疾病所作的努力,在经济上有很大的必要性。1995年在突尼斯实施本项目的最初几个月里,从被筛选的1500个新生儿中发现了1例先天性甲状腺机能低下患儿,现正接受治疗。假如该患儿预期工作30年,按突尼斯人均年收入2000美元计算,那么,他/她现在有对该国经济作出60000美元贡献的潜力。这几乎等于本项目头9个月的总投资。

乌拉圭几年前开始执行一个粗筛选计划,并在1990—1994年间从被筛选的21500个新生儿中查出7例呈阳性。要不是随访治疗,这些儿童长大后身心就会受到严重影响,也许是没有生产能力的人,从而成为家庭和国家的负担。于是,从1/3500的估计发病率出发,在机构支助下,开始了一项涉及60多家医院和诊所的大规模筛选计划。1994年筛选了约33000个新生儿(占全国新生儿的60%)。在这个基础上,可以预期每年会查出18例先天性甲状腺机能低下患儿。及早的治疗会使这些患儿发育成正常的和有生产能力的人。预计IAEA捐的区区15万美

元,会在乌拉圭产生140万美元的经济效益(假定预期工作年限30年,年平均GNP 2560美元)。

RIA方法不会将有放射性的物质带入接受化验的幼儿体内。相反,RIA使用的是一些试剂——可在血液样品发生化学反应的化学品——能够表明该幼儿是否患有所论疾病。难办的是为抽出几滴化验用血而在脚后跟扎的那个针孔。这样做是出于善良的动机和为了幼儿的健康,总有一天,这些接受化验的4天大幼儿会懂得感激人们为他们做的这一切。



(上接第1页“合适的”食物)

应,早餐份数在1996年将增至3 000 000份。这个TC项目的意义不止是测量儿童从特定膳食中得到何种营养学好处,它还可能有助于为发展中国家的其他一些营养不良地区制定干预战略。

饥饿在许多发展中国家蔓延。许多受饥饿困扰的人群从补充营养计划得到了好处,这些计划常常得到双边和国际的支助。这些计划也许能减轻饥饿,但经常不能提供准确的营养。世界卫生组织(WHO)称这种饥饿为**隐性饥饿**。对哺乳中的母亲、幼儿和儿童之类易受影响的人群尤其如此。

营养学家很了解缺少什么营养素会引起什么健康问题,医生们也愈来愈多地用饮食疗法来治疗个别患者。但为整个社区或目标人群(如育龄妇女或秘鲁学校早餐计划中的儿童之类的人群)提供营养却要困难得多。尽管食品中因添加了维生素和蛋白质而提高了营养价值,但人们往往拿不准这些补给品能否满

足准确营养的要求。

这个TC项目的实质是,通过用同位素技术评估与营养状况有关的食物和膳食的营养质量,找出明确的解决办法。例如,WHO和大多数营养学家曾建议人们吃绿色和黄色植物性食物,以克服维生素A缺乏症,后者是导致儿童失明的最主要原因。但是十有八九,为改善维生素A摄入情况所作的干预不能产生预期结果。这可能是因为缺少饮食脂肪,或相应维生素原向维生素A转化率低。缺少维生素A这种营养素不仅会引起过早失明,还会损害免疫系统,和延缓身体生长及智力发育。

这个秘鲁项目正在评估哪些成份(适当量的脂肪和维生素原A的最佳来源)将使维生素原向维生素A的转化率最高。人们将利用另一种同位素技术测量全身的维生素A。当地社区准备并向儿童分发了这种成份的补给品,有些父母甚至帮助监督和取样。这4个社区中平均87%的父母已同意参加。

在这个项目下进行的这些测量和评估工作是用同位素方法做出的,因为使用别的方法不可能这样快地得到结果,所得结果也不可能如此可靠。测量单中有全身水测量和身体成份测量结果。人们根据这些测量结果,可以确定营养状况,并就在饮食干预中应采用哪些营养素作出决定。这个测量单中还包括测量人体的日总能量消耗,根据这种测量结果,人们可以规划所需卡路里的量和确定一种干预是否会增加产出性能量。这样一些测量工作虽然在装备良好的医院中可以用常规手段来做,但在秘鲁高原的农村社区却不可能做到。

根据体内蛋白积存量和积存速率的测量结果,人们可以选择能够最有效地把食物转化为生长的饮食成份,即选择体内蛋白

转化为新组织的速率。灵敏的同位素方法可加以应用而不影响人的日常活动。常规方法造成诸多不便(接受测量的人必须在专门房间呆数日,要把气呼入袋中,等等),而且费用高、和(或)需要专门的知识和时间。儿童的长期成长固然可被跟踪,但这要用很长时间,况且跟踪的结果可能会被与饮食补给品无关的许多因素弄混淆。

阿科班巴营养评价还包括铁、锌、碘、叶酸和免疫状态。所涉及的4所学校中,有两所正在得到由国家计划提供的早餐,用作“对照物”的另外两所学校,将在后续的6个月内得到这种早餐。

该项目在其4年期内将推广到秘鲁的其他地区。最终它将提供将有助于将来改善强化食品和营养补给品的可靠现场数据。这种数据也可在全球得到应用,以帮助政府、捐赠机构和食品工业界为儿童和其他“处于危险中的”人群,计划和设计有效的干预措施。

在阿科班巴开展的这项TC活动已经与WHO的一项维生素A补充计划,以及在秘鲁和加纳开展的一项免疫运动联系在一起。

另外一些组织也参与了这项TC活动。联合国的粮农组织(FAO)目前已派一名专家在维也纳与IAEA一道从事营养项目工作。表示对同位素评价感兴趣的其他国际组织还包括UNICEF和UNFPA。

1995年10月,机构主办过一个旨在规划下一个十年IAEA范围内的营养研究和评价计划的专家会议。来自美国、荷兰和UN机构的营养专家参加了会议,他们还共同研究,就如何加速使营养科学成为食品生产和公共政策的一项基础的进程提出了建议。

秘鲁的学童们骄傲地显示抽血化验是怎么做的。



“凝胶”法在中国

当一种可用来生产镭“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。

镭(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。镭的母体“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。寿命很短的镭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镭时的结果一样好。

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镭对标记的敏感分子的行为,以讨论这种镭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。

地区合作的先驱

30多年前,IAEA、印度和菲律宾根据一项三方协议,在菲律宾共同运行一台印度的中子衍射机。后来,其它一些国家间也相继开展了核技术应用活动。这些活动的成功提出了这样的问题:为什么不构筑一种促进国家间合作的结构呢?

于是,第一个地区合作协定(RCA)于1972年正式形成,当时涉及机构和亚太地区的8个国家。现在,加入RCA的有17个国家。这种合作模式是联合国内的一种首创合作方式,并已被另外两个地区采用:先是在拉丁美洲建立了这样的协定(ARCAL),然后是1990年在非洲建立了这样的协定(AFRA)。现在,西亚地区正准备建立类似的协定。

IAEA在这些协定中起着与众不同的作用。它一般是有关项目中的一个**合伙者**,这些项目涉及核技术在农业、工业、能源、水文学和卫生等整个应用范围。但机构通常不是这样一些协定的一方。虽然TC基金帮助设立和支助项目,而且机构是额外资源的一个渠道,但是所有的项目都归地区合伙国家所有和经营。

项目的地区**所有制**的一个重要标志是,合伙国家为项目支付的不只是人员、器材、服务之类的“实物”捐助,还要有现金。现在,为RCA活动筹措的现金三分之一以上来自成员国,其余部分由别处的捐助者和技术合作司大致均摊。发展中国家间技术合作(TCDC)的概念始终是地区合作协定的显著特点。根据这个概念,地区内许多先进国家经常在具体活动中帮助地区内欠发达国家。

例如,泰国正在为全地区的示范和培训活动提供其 γ 管辐照装置。中国和巴基斯坦免费或低价提供甲状腺激素放射免疫分析试剂。在拉丁美洲,也有为此目的发展双边关系的趋势。在辐射防护活动方面,墨西哥与危地马拉,阿根廷与

哥斯达黎加,智利与玻利维亚,巴西与厄瓜多尔建立了联系。在放射免疫分析应用方面,阿根廷与危地马拉间建立了联系。

地区合作协定的特点是协同作用:国家活动得到促进,而且地区整体作用大于各国作用之和。在RCA成员国内建立中等规模的组织库所取得的经验和成就,鼓励了亚太地区的组织库存活动,并从而导致那个超出RCA范围之外的要在科伦坡建设斯里兰卡组织库的TC援助的示范项目的实施(见第1页相关报道)。在此项目中,RCA成功地汇集了各国的经验。现在,

名为《组织库存:远距学习包》的手册正在定稿。这种手册可能在其它地区使用,以发展这种对外科干预越来越重要的辅助手段。

按照逻辑发展,下一个阶段是跨地区合作,而且朝此方向已采取了一些步骤。各个地区协定的代表于1994年在维也纳IAEA总部举行会议,交流了落实项目到最终用户(医务人员和私立与公立卫生部门)和使其参与的经验,并讨论了如何在地区间交流技术诀窍的问题。结果,一个跨地区的TC项目在1995年开始执行,以促进地区间的定期交流活动。

更新 γ 照相机

IAEA的地区项目有时可作为地区合作协定的一部分加以推广。

一个现时的例子是ARCAL。它为机构的旨在更新该地区老化的医用仪器的活动承担管理工作。拉丁美洲各医疗中心中使用的大量 γ 照相机需要更新。1994年年末完成的一项调查发现,诊断用的723台 γ 照相机中有261台达不到目前的标准。

1995年着手执行的一个TC示范项目将对公立医院91台有问题的 γ 照相机进行更新。该项目将向将担当这种更新工作的对口单位演示并传授机构的以个人计算机、接口卡和便携式图象处理软件为基础的技术。这以后剩下三分之二的性能欠佳的 γ 照相机有待改进。该项新技术能够

被ARCAL成员国(现在,它们中的16个成员正参加IAEA的这个示范项目)用来更新另外的170台 γ 照相机。

改进费用是适中的。阿根廷的一台20年前购置的、又封存了8年的 γ 照相机,仅花3000美元的改进费用,便返回临床服务。

但是项目资金短缺,因而必须从该地区内外的政府部门和私人诊所寻找新的援助。筹集资金,调配所需的地区专家并完成此项工作,是ARCAL项目当前的任务。



《技术合作实况》是由Maximedia为IAEA印制的。《技术合作实况》本期及以后各期的文章可以免费复制。详细资料可与IAEA技术合作司计划协调科联系(通讯:P. O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria. 电话:+43 1 2060 26005 传真:+43 1 2060 29633 电子邮件:foucharp@tcpo1.iaea.or.at)。

评审小组同斯洛伐克专家在莫霍夫采核动力厂举行评审会议。斯洛伐克专家就小组提出的问题 and 疑问提供了补充资料,并安排了对莫霍夫采放射性废物处置设施的技术访问。

评审小组认为该处置设施的设计概念是好的,也认可了整个废物管理系统的对确保安全有重要意义的各个组成部分。不过,评审小组注意到,对该最终处置库这许多组成部分的强调程度有轻有重,所做的安全性分析工作也有多有少,差别很大。目前正在进行研究,以便制定一个全面的和充分一体化的安全性问题处理办法。监管人员和处置设施运营者都有从别国专家评价中获益的愿望,是有助于达到安全性目标的重要因素。

评审小组鼓励负责莫霍夫采实施处置工作的主管部门,继续进行其进一步改进处置设施安全性工作的计划。评审小组根据所审议的有限资料,在评审报告中详细提出了具体的建议。评审和建议涉及:有关的法律框架与废物处置战略;废物的表征与清单开列;设计、场地表征与建造;处置库的运营、关闭与监测;运营阶段与运行后阶段的实绩评估;废物接受标准;以及一些具体的质量保证问题。

捷克共和国。在捷克共和国的 WATRP 评审是应国家核安全局 1993 年 5 月的请求进行的,其重点是深地质处置库的开发计划。评审的主要任务是对有关该计划所要求的研究与开发工作的研究报告进行评估。该计划一直由捷克和斯洛伐克的电力公司均等地提供资金。研究报告限于高放废物和长寿命中低放废物的深地下地质处置,并描述为已规划的废物处置拟订的技术方案。

鉴于捷克共和国的深地质处置计划尚处于早期阶段,WATRP 评审限于审议已规划的处置库开发的总体方案,而不包括对一套基本方法和实验程序的详细评论。由来自法国、德国、瑞典、瑞士和美国的 5 位专家组成的评审小组评价了捷克共和国提供的文件,并与捷克和斯洛伐克的科学家和工程师进行过若干次讨论。这次出访还包括对利托

1978—1995 年 IAEA 废物管理咨询评审申请

瑞典:1978 年、1979 年、1983 年、1987 年。评审着重于与高放后处理废物和乏燃料的处理和处置有关的研究与开发活动的计划报告。

联合王国:1988 年。评审着重于核工业放射性废物管理局(Nirex)为一个处置库制定的研究与开发计划,具体地说,是与关闭后的安全性和场地评估有关的课题。

大韩民国:1991 年。评审着重于低中放废物的处置场地的选址准则。

芬兰:1992 年。评审着重于总的核废物管理计划。

捷克共和国:1993 年。评审着重于深地质处置计划。

斯洛伐克共和国:1993 年。评审着重于莫霍夫采近地表处置设施。

挪威:1994 年。评审正在进行的有关低中放废物贮存与处置两用设施的工作。

姆涅日策-理查德二世设施的技术访问,后者接受公共机构产生的放射性废物。

WATRP 评审小组就捷克共和国放射性废物处置的法律框架和组织结构,尤其是运营和监管职能明确分开的必要性提出了若干建议。它还建议,应当明确规定监管部门、废物产生者与处置设施运营者的责任;编写一套全面的条例,包括关于确定各方在国家高放废物处置计划中的责任与限度的明确准则;应当把分配具体的研究与开发任务的责任视为一个优先工作;以及应为该计划的资金筹措确定明确的办法。

评审小组的技术建议包括,需要尽可能多地从国际经验中获得资料,特别是在以下

诸方面：废物包装设计、地质处置库设计、地下试验设施、回填和关闭技术，以及为安全分析开发的计算机程序的应用和确认。评审小组建议，应根据国际惯例制定适合选定的处置库场地的剂量/风险标准，应将质量保证计划的制定和实施作为监管框架的一个必不可少的组成部分给予优先考虑。评审小组在 1994 年提交给捷克主管部门的最后报告中进一步强调了在废物处置库的开发和许可证审批过程中，需要公众的配合与参与。

芬兰。对芬兰核废物管理计划的评审，是按芬兰贸易与工业部 1992 年 11 月提出的申请进行的。这次评审出访主要涉及正在进行的与一个乏燃料封装设施的选址和建造有关的工作，以及将座落在同一场地的一个处置库。评审还涉及与芬兰的核电厂产生的低中放废物的转形和处置有关的计划和活动，以及必要时与芬兰反应堆退役有关的计划。

来自加拿大、比利时、德国和瑞士的 4 位专家承担了这次 WATRP 评审。1993 年初夏，专家们审议了芬兰工业界、政府和研究机构提供的大量文件。1993 年 8 月，评审小组与参与放射性废物管理的几个芬兰组织的工作人员在赫尔辛基举行会议，进行了详细讨论。会议包括对奥尔基洛托场地的参观。那里有芬兰的 4 台核电机组中的两台和正在运营的短寿命低中放废物 (LILW) 的处置库。芬兰是研究地质处置库用场地的几个国家之一，《1992 年 IAEA 年鉴》* 中概述了芬兰在 LILW 处置库方面所做的努力。

在对芬兰高放废物处置计划进行 WATRP 评审期间，评审小组对芬兰正在进行的工作的高水准有深刻印象，并鼓励其持续下去。评审小组注意到，尽管芬兰核动力计划比其他许多国家的历史短，但芬兰已在放射性废物管理技术和能力的开发方面取得引人瞩目的成就。

* 《IAEA 年鉴》每年由机构出版，可向发行处或 IAEA 成员国的代销点购买。请参看《IAEA 通报》“Keep Abreast”栏的有关订购信息。

WATRP 的专家还注意到，芬兰的科学家们积极参加很多国际工作组和委员会的工作。他们的工作既有助于国际上加深对一个困难课题的认识，又能获得可以用于其本国核计划的知识。

评审小组对芬兰高放废物处置计划的某些部分提出了改进建议。例如，它建议制造并试验用于乏燃料处置的全尺寸钢/铜容器，以便在该计划中尽早发现容器制造、装料、密封，及其随后安放于处置库各阶段可能存在的困难。评审小组还建议，至少应该保持并在可能情况下增加芬兰的监管机构的各种资源；在乏燃料处置设施和活动为获取许可证应达到的标准方面，应着手制订详细的条例和导则；尽早在洛维萨核电厂用各种有关的有机化合物，全规模地试验拟议中的有机废物微生物处理方法。

评审小组对规划的处置库的初期安全性报告中介绍的基本方法表示满意。该小组指出，尽管部分数据是一般性的，但最终报告将包含因址而异的数据。总之，评审小组注意到他们在场地表征计划中已做的大量工作，并鼓励他们应继续作同样的努力，保持同样的工作质量。”

从国际同行评审中受益

正如已往的经验所表明的，人们尤其是从健康和环境安全角度，很重视放射性废物管理的各种问题。国际同行评审能够成为，各国为获得对其项目和计划的客观评价所做的努力的重要组成部分。

在 IAEA，WATRP 计划是若干种咨询服务和技术服务之一。通过这种服务，各国能够从这一重要领域的国际经验的交流中获益。为了未来，IAEA 正在致力于通过各种计划和服务，促进放射性废物安全与合理管理方面的国际合作。 □

** 芬兰贸易与工业部已发表这份 WATRP 报告，《芬兰核废物管理计划的评价——WATRP 评审小组报告》，Reviews B:181, Painatuskeskus Oy, Helsinki (1994)。

WATRP 评审过程概述

WATRP 的宗旨是,向 IAEA 成员国提供对其放射性废物管理计划的独立的国际同行评审。评审工作由该领域的国际专家小组承担。

评审过程包括 3 个主要部分: a) 评价技术文件和其它与计划有关的资料, b) 同提出申请的成员国或组织的专家进行技术讨论并交流信息, 以及 c) 根据评审小组的结论和建议编写报告。评审活动通常应一国的请求, 满足其需要, 其中可能包括对场地的技术访问。成员国关于对其放射性废物管理计划进行 WATRP 评审的申请须以书面形式向 IAEA 提出。

评审范围和具体要求一经申请组织确定, IAEA 即开始为评审小组挑选并征聘国际专家。选定的专家以个人身份服务, 他们的观点不一定代表他们各自的政府的或 IAEA 的观点。为每次 WATRP 评审, 组成一个不同的评审组。评审组的大小和专家组成取决于评审的范围和将涉及的课题领域。WATRP 小组通常由 5 位专家组成。不过在提出特殊要求例如需要对特定领域作更深入的审议或需要审议很多问题的场合, 评审小组也许要超过 5 人。IAEA 从这些专家中选择评审组长一名, 其职责有二, 一是主持 WATRP 评审会并起草最终报告, 一是负责同其他评审组成员的协调与协作。参加评审组的还有机构废物管理科的一名 IAEA 工作人员, 负责提供全面的帮助和指导。

在出访申请国以前, 评审组的专家们要审议有关该国废物管理计划的技术文件和资料。评审组专家将根据他们对这些资料的评价编写调查表, 详细列出需作澄清的领域。调查表一旦编写完毕便寄给申请国的有关方面, 尔后才会举行实际的评审会议。

以调查表和申请国所作的答复作为基础的、通常为为期一周的 WATRP 评审会, 着重讨论任何未决的问题, 以及评审组的结论和建议。申请国或组织的国家代表和对所提交评审的专门技术文件和相关的研究与开发活动负责的公司或组织的代表, 通常与 WATRP 的评审小组成员一起参加评审会。评审会后, WATRP 评审小组要完成最终报告, 并经 IAEA 提交请求评审的国家机构。这种报告归申请机构所有, 可随其意使用。



WATRP 评审小组参观位于挪威希姆达伦的拟用于低中放废物贮存和处置的场地。左起: M. Bell, 美国; J. - I. Kim, 德国; D. Delattre, 法国; A. Bonne, IAEA; D. Metcalfe, 加拿大; E. Warnecke, IAEA; 和 A. Zurkinden, 瑞士。