

# 国际原子能机构 技术合作 实 况



1996年9月,第2卷第3期

## 目 录

核技术 .....	1
恢复农业 .....	1
控制水污染 .....	4
改善环境 .....	5
调查研究温室效应 .....	6
简讯 .....	7
污染追踪 .....	8

## 恢复污染地区的农业

在受1986年切尔诺贝利核事故影响的白俄罗斯和乌克兰的农村地区,今天人们的生活从许多方面来看,似乎都是正常的。但是现象掩盖着一个严峻的事实:这些农业地区的产品,现在实际上仍然是没有买主。虽然这里的庄稼和粮食的确含有放射性核素,但其水平往往远低于联合国粮食和农业组织(FAO)和世界卫生组织(WHO)的食品标准委员会规定的保守限值。不过,公众仍然不愿接受来自污染地区的粮食。

IAEA在白俄罗斯和乌克兰的技术合作项目,正在设法通过提供可替代的种植方法和引入新的技术,来寻求解决这个问题。在白俄罗斯,这方面的想法是促进

## 用核技术净化燃煤的释放物

在靠近革但斯克港的波兰北部工业城市什切青周围,新鲜空气是一种奢侈品。低质煤大量用于发电,结果产生大量的二氧化硫( $\text{SO}_2$ )和氮的氧化物( $\text{NO}_x$ ),使大气受到污染。作为直接结果,周围的森林被毁坏,而人的许多呼吸系统疾病的发病率达到惊人地高。

当化石燃料尤其是煤和石油燃烧时,会有“酸雨”生成。这是由于通过在大气中进行的光化学转化过程, $\text{SO}_2$ 气溶胶转化成硫酸, $\text{NO}_x$ 气溶胶转化成硝酸。酸雨不但破坏植被和建筑物,而且据信这两种气体还会助长“全球变暖”过程。世界大多数国家现已承诺控制这两种气体的排放,同时最近的一些全球条约要求所有国家通过和执行限制国家 $\text{SO}_2$ 排放量的法律。

一种办法是从利用煤,改为利用水力、天然气或核动力等其他主要能源。但对波兰来说,这些

油菜籽生产,并把它油转化为工业润滑剂(润滑脂、润滑油和其他润滑产品)。白俄罗斯的科学家已经发现,某些油菜品种把来自



波兰成千上万的就业机会将依赖于国产煤的清洁利用。

(来源:PAP/CAF R. Koszowski)

现在都不是可选的方案:它没有可以实际应用的资源;它支

(下转第3页)

土壤的放射性核素——其中为目前所关切的是铯和锶(铯-137和

(下转第2页)

铯-90)——贮存在梗和籽皮里,不贮存在籽里。油菜籽油可容易地加工为生物燃料。白俄罗斯有炼油厂,因此拥有开展这项工作所需的技术和专门知识。

IAEA 的技术合作项目于1995年开始实施,目的是帮助项目的主要对应方,即白俄罗斯土壤科学和农业化学研究所(BRISSA)确定能在该地区提供高的油菜籽产量的油菜籽作物品种,和最好的种植条件与耕作技术。这些是极其重要的因素,因为虽然有200 000公顷的土地适于种植油菜籽,但为遵守5年作物轮作制每年可播种的只有40 000公顷。

若干关键问题必须得到解决:怎么处理油菜梗呢?可以把它们掩埋掉,或必须焚烧掉吗?富含蛋白质的籽皮能够加工成动物饲料或代替现在进口的昂贵的某些精饲料吗?油菜籽能广泛种植来作为一种天然“真空吸尘器”,只为从土壤中收集放射性核素吗?

在今后几年中,白俄罗斯有关主管部门将在IAEA的技术帮助下,致力于解决这些问题。第一阶段是开发一个中间规模工厂,以加工油菜籽油和生产润滑剂。实验室规模生产的某些润滑脂已在维也纳技术大学接受试验。这些开发工作可能导致将规模扩大到工业化生产。所需的财政支持,预计将主要通过欧洲联盟获得。

IAEA在乌克兰的一项重要恢复工作,着重于恢复切尔诺贝利以西100千米处的北方历史名城奥夫鲁奇市内的一座一度日处理550吨牛奶的工厂的牛奶和牛奶制品生产。切尔诺贝利事故发生后,该厂的产量即大幅度下降,其原因是该地区奶牛数目已经减

少,和来自受影响区域的牛奶含有浓度不等的放射性核素。该项目采取双管齐下方案:测定向该厂供应牛奶的所有奶源牛奶中的放射性核素浓度,这样可使农业部找出生产受污染牛奶的农场,并使农场开始实施改进的生产办法;以及在该厂本身的批料处理过程中监测牛奶和其他制品中的污染物水平。

该项目正在向该厂提供实验室设备,和培训工作人员如何使用仪器来探测和准确测量进厂牛奶和出厂制品中的铯-137和铯-90浓度。这家牛奶厂的厂长Anatoliiy Kushnirchuk乐观地认为,如果除了对农场进行帮助之外,受污染的牛奶在该厂也能得到处理而生产出不含放射性核素的产品的话,受污染地区的奶牛养殖业便会有发展。

做后一件事所需的技术,也许近在手边:磁分离。这项技术是最近由英格兰布里斯托尔科学家们为除去核场地被污染的水中的放射性核素而发明的。相应的专利现为美国佐治亚州亚特兰大市的一家叫塞伦特克(Selentec)的公司所有和投入市场。一位专家告诉《技术合作实况》,这项技术已经试用过和检验过,并且“在处理水时工作性能很好……,能把各种放射性核素除去”。在美国已就牛奶去污进行过一次大规模试验,结果证明这项技术是有效的。在乌克兰进行的几次现场试



使用一种新技术,可能很快就会使乌克兰农场生产的受污染牛奶变得可以安全饮用。

(来源:E. Voice)

验,也取得了令人惊讶的成功。牛奶中铯-137的浓度降低了95%,使牛奶变得可安全饮用。美国政府准备对设在奥夫鲁奇的一个中间规模工厂,投资150万美元。

磁分离技术将使奥夫鲁奇工厂能够批量处理牛奶制品,并使生产范围扩大到果汁和婴儿食品。约有150万婴幼儿,将从当地生产的这种牛奶和食品中受益。安全的婴儿食品现在是从其他地区“进口”的,因此,光是运输费用上的节省就将是可观的。

只有当这些受到污染的土地重新具有某种经济价值和生产出可销售的产品时,农村地区的经济困境才开始得到解除。油菜籽和奶制品,给自切尔诺贝利事故以来的10年中一直受着重大打击的农场社区提供了一个有希望的新开端。

付不起从俄罗斯进口天然气所需的硬通货;和它的核动力计划已被无限期推迟。在可预见的未来,波兰必须依靠其巨大的褐煤储量(估计超过140亿吨)。实际上,千百万人的生计有赖于褐煤工业。

关键问题是如何确保新的工业生产,不象过去那样对环境造成损害;和如何确保气体的排放符合欧洲联盟的标准。波兰90年代初生效的法律,要求各电力公司从1997年开始逐渐减少二氧化硫的排放量。虽然已有若干种技术,可用于在单个燃煤发电机组的烟道气被排入大气之前,从中去除二氧化硫或氮的氧化物,但直到现在还没有一种技术能在单一阶段的工艺过程中同时去除这两类气体。

什切青的一个燃煤电厂,现在是为期4年的IAEA技术合作示范项目的场所。该项目的目的是以工业规模验证一种能够同时去除这两类气体的“新”技术。电子束干式气体洗涤装置(EBDS)的工作情形如下:在烟道气从烟囱逃逸之前,使其通过一个洗涤室作再循环,并接受来自加速器的低能电子辐射的照射。结果是有毒性的二氧化硫和氮的氧化物,被转化为其他的化学形式。通过往洗涤室中加氨,得到可用作肥料的干粉状副产品。其他的净化系统没有这种有益的效果,并且产生许多废物。虽然这是一种辐射处理过程,但在操作中不产生任何放射性,并且没有剩余辐射。

EBDS是约20年前主要在德国和日本被开发出来的。说它是新的,只是因为除在德国、日本和美国的验证装置中使用过以外,

尚未以工业规模应用过。在这种技术从实验室中被开发出来并在80年代中期变得可以工业规模应用之前,在这些管理严格的国家里,电力公司已经用其他成熟的洗涤技术装备了非常老的燃煤电厂,或已经承诺安装一些更有效率的产生较少排放物的锅炉。

在德国、日本、美国和波兰(机构的一个更早的技术合作项目,曾于1988年帮助波兰在华沙附近建立了一座中间规模的EBDS装置)进行的研究已经表明,这种技术在建造和运行上能比常规系统节省25%—30%的费用。当氮的氧化物的去除也变成强制性的事情时,EBDS的优点将会更大。农业可用的副产品的价值和相对小得多的废物处置问题,使这种技术更有吸引力。

波兰的整个能源部门、波兰的邻国以及一些迅速工业化并拥有大量煤储量的发展中国家,对EBDS有强烈的兴趣。乌克兰有一个正在执行的计划,而且机构刚刚开始旨在评价在保加利亚实施这一方案的新的技术合作项目。

波兰已经打开了通向什切青电厂的大门,使IAEA能把渴望目睹该电厂如何运行的其他国家的访问者带入厂中。在这些国家中,计划在约60个发电厂中安装

净化系统的中国,最近与日本一家公司签订了有关用EBDS装备一座发电厂的合同。打算这样做的还有印度、印度尼西亚、马来西亚、大韩民国、新加坡和泰国。在拉丁美洲,巴西、智利和墨西哥已经有中间规模项目,并且正密切注视着什切青的进展。

波兰政府准备承担建立这个EBDS系统所需的2000万美元的60%,和所有的人员费用以及运行费用。其余40%将由日本、大韩



许多发展中国家正在调查研究在什切青验证的EBDS技术。(来源:M. Samiei/IAEA)

民国和IAEA分担。瑞典和美国也可能提供捐款。按计划,该项目装置将于1998年年底以前完全投入运行。人们希望,该项目将给波兰指明在不损害工业增长的情况下达到欧洲排放标准的道路,并向能源部门证明,这是一种费用效率高的和有利于环境的技术。

现在,工业的重建和私有化正在影响能源部门,因而到头来,EBDS本身的经济性和效力也许还决定它在波兰以及许多其他发展中国家中的前途。

## 控制水污染

保护水资源使之不受有害的和代价高的化学、生物学和放射学污染,是全球环境议程上的一个高度优先任务。一段时间以来,IAEA一直在与一些国家的和多国的机构合作,开展专门的科学研究。这些研究正在证明,它在预防埃及的曼扎拉湖和欧洲的黑海的不可恢复损害的计划中是极其重要的。

曼扎拉湖是埃及尼罗河三角洲中的一个长 50 千米的海岸咸水湖,位于开罗东北,东邻苏伊士运河和塞得港市。这个湖是大量未经处理的城市污水和污染物的贮存地,而这些污水和污染物最终要流入地中海。这种得不到控制的污染威胁着一个人口稠密地区数以百万计的居民的健康和生计。

在机构的摩纳哥海洋环境实验室(MEL)的积极参与下,曾进行过一项由联合国开发计划署提供资金的,旨在测量曼扎拉湖污染程度的项目前研究工作。这项与来自埃及开罗国家研究中心的科学家共同承担的研究工作,涉及在受污染的几个主要地区进行广泛的水、沉积物和鱼的取样活动。MEL 的参与集中于氯化烃和石油烃之类的化学污染物和痕量元素的分析工作。这种工作需要专门的设备和知识。

根据所收集的数据得出的结论,人们能够对曼扎拉湖作出全面的环境影响评估。此外,这项研究已经对能够防止来自开罗的污染物通过尼罗河三角洲向地中海渗透的人工湿地的形成做出了重

要贡献。这个即将实施的全球环境设施项目(GEF)将需要 1100 万美元以上的资金,并将证明人工湿地作为捕集来自市政、工业和农业源的沉积物和污染物的一种费用效率高和生态学上合理的手段的价值。



为测定曼扎拉湖中的有机污染物取水草样品。(来源:M. Horvat/IAEA/MEL)

在世界许多其他地区,MEL 正在利用基于同位素的分析技术,研究淡水和海水的污染问题。这些技术在鉴定放射性的或非放射性的污染物、追踪它们在环境中的复杂途径,和调查研究它们的生物学效应方面,都是很有用的。

这些技术现在正广泛用于收集有关黑海污染情况的信息。黑海宽广的河网或集水区域包括约 300 条河,向西延至慕尼黑,向北延至明斯克,向南延至安卡拉。欧洲最大的河流中有几条,例如多瑙河、德涅斯特河和第聂伯河,都是流入黑海的。这个较大的地理区域是约 1.6 亿人的家乡。

仅仅 30 年以前,黑海还庇护着众多动物和植物的生命,包括

海豚和僧海豹。黑海的各个水域曾是作为沿岸 6 国(保加利亚、格鲁吉亚、罗马尼亚、俄罗斯、土耳其和乌克兰)重要蛋白质来源的大批鱼类的繁殖场地。千百万急不可耐的夏日度假者,曾蜂拥至黑海之滨休息、游泳和避暑。

但是今天,黑海已成为世界上污染最严重的水体之一,其生命维持能力受到很严重损害。由于状况有碍健康,整个黑海的各段海滨定期被警戒线封锁。商业捕鱼活动几乎已经消失,而旅游部门则处于危机之中。

这 6 个与黑海相邻的国家已经开始采取旨在治理污染的协调一致的行动。为了响应这种积极的地区承诺,一些国际援助组织已被卷入。1993 年,GEF 开始实施一系列旨在拯救黑海的大规模项目,但這些项目中没有一个试图直接处理放射性污染这个最受关注的问题,或者采用机构的 MEL 已经有几十年应用经验的放射化学示踪剂技术。在 GEF、UNEP、世界银行和其他组织开过一次机构间会议以后,IAEA 应请求增加它的专门知识。

MEL 现在正与包括土耳其的切克梅西核研究和培训中心、乌克兰塞瓦斯托波尔的南海生物学研究所、罗马尼亚的环境放射性实验室和保加利亚的国家气象

(下转第 7 页)

# IAEA : 改善环境

从现在起再过约 25 年,世界人口的大约 60% 将生活在城市地区。同时,许多城市尤其是发展中国家中的城市的规模,正在膨胀到超过基础设施可持续支持它的能力。包括水与空气的污染、卫生条件和臭氧大大减少在内的环境问题,正在给许多新的“大城市”带来严重的人体健康后果。例如在墨西哥城,空气污染每年就造成 12 000 人死亡;在曼谷,由于汽车排气造成的高铅接触量已使儿童的平均智商下降。

本期《技术合作实况》阐明,IAEA 正在如何与各国政府和国际组织建立新的伙伴关系,以评估和计划减轻环境问题,和利用多种核技术以可持续的方式

帮助解决环境污染问题。这些调查研究涉及多种核技术的应用,从利用同位素作为一些污染物的示踪剂的研究到利用电子加速器净化化石燃料发电厂产生的烟道气体。正如上期《技术合作实况》所介绍的,对有关水管理、地热能发电和包括减轻海洋污染在内的环境管理方面的国家计划来说,IAEA 也是一个重要的技术资源。

### 保卫海洋:

未加控制的人类活动,正在给世界许多地区的海洋环境造



MEL 科学家在波斯湾取样。(来源: MEL)

成巨大损害。象开罗、圣保罗和雅加达这样一些城市,每日都向海洋排放数以吨计的污染物,把近海岸水域变成没有任何水下生命的垃圾场;从而威胁着人们的生计和海洋生态。关于污染物及其与自然海洋过程相互作用的知识,为有效地管理国际水体和预防海洋环境的进一步恶化而做出有资料依据的决定,提供了基础。只有具备这样的认识,才能做出正确的选择。

IAEA 海洋环境实验室 (MEL) 经常帮助成员国处理被污染的海洋和沿岸地区的问题。有多种分析技术可用来调查研究各种水体中的放射性核素的污染、沉降、化学浓集和弥散等问题。MEL 既在实施室内又在野外现场实施的培训计划,旨在提高成员国认识、监测和保护海洋环境的能力。MEL 实验室也是放射性的和非放射性的海洋污染物分析质量控制服务方面的国际中心。

### 在水文学和环境研究中的一些同位素手段

同位素系统	化学形式	应用
$^3\text{H}$ $^3\text{He}/^3\text{H}$ $^{85}\text{Kr}$	$\text{H}_2\text{O}$	最近补给的指示; 不饱和区渗入速率的测定; 运输机制; 裂隙流和基体交换的解释; 保护区的描述。
$^2\text{H}/^1\text{H}$ $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$	$\text{H}_2\text{O}$	补给区域的鉴定; 与地表水互相联系的描述; 蓄水层泄漏的描述; 盐碱化机制的确定; 灌溉水的再循环; 古水体的鉴定。
$^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$	$\text{HCO}_3^-$	古水体的鉴定; 地下水动态描述; 地下水流模型的确认。
$^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$	$\text{NO}_3^-$ $\text{NH}_4^+$ $\text{N}_2$	污染源的确定; 和微生物脱氮作用的鉴定。
$^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ $^2\text{H}/^1\text{H}$	$\text{CH}_4$	甲烷源的确定。
$^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$	$\text{SO}_4^{2-}$	地下水中各种污染过程的描述; 酸化过程的描述; $\text{H}_2\text{S}$ 源、盐分源的确定; 酸性矿坑水研究; 地热系统中地下水流的研究。

## 调查研究温室效应

同位素技术早已证明其在研究地下水和改善水资源管理方面的价值。最近,这类技术已用于调查研究“全球变暖”和气候变化问题。

覆盖面积超过 600 万平方千米的亚马孙河流域,拥有世界热带森林的大约一半。这个巨大的蒸发流域生存着约 80 000 种植物和约 3000 万种动物,主要是昆虫。亚马孙河排入海洋的水量占世界所有河流排入海洋的水量的 20%。但是,加速的森林砍伐正在严重地威胁着这个举世无双的生态系统,并由此,威胁着全球的环境平衡。

十多年来,IAEA 一直在设法了解这种现象。1985 年,机构开辟了一个支持巴西环境研究的项目。根据这个项目进行的关于改变土地利用对巴西亚马孙流域的生态和气候影响的以同位素为辅助手段的多学科研究,凝聚了巴西几个研究单位的约 80 位科学家的努力。机构供应了实验室设备,并提供了若干次专家组出访以协调当地同行的工作和向其提供建议。当地同行中的 23 人,曾获得资助在国外培训。巴西的这个环境研究项目曾得到瑞典为期 5 年的资助,和巴西以外其他研究组织的支持。FAO/IAEA 联合处和机构的物理和化学处同位素水文学科也提供过技术支持。

亚马孙流域的研究工作于 1993 年结束,通过这些研究确认了一个关于水运输的地区性同位素模型。后者揭示,这个流域 50% 的降水由再循环水构成。再循环



收集到的有关降水数据也许能为长期解决全球变暖问题提供线索。

(来源:J. Marshall/IAEA)

水所占的这一高比例,反映了水循环对森林砍伐的敏感性。象目前这样大规模的森林砍伐,将因向大气的总蒸发量减小而改变地区性水平衡。这将使更多的水通过河流流掉并引起当地温度上升。此外,当今的一些气候模型计算结果均表明,亚马孙森林遭受的完全和迅速的破坏将是不可逆的,这将不仅给局部气候还会给全球气候带来严重后果。

亚马孙河流域研究只是下述的正在扩大的科学担心的一个实例:森林砍伐和能源生产之类的大规模人类活动,会在不久的将来明显地改变世界的气候。由于所谓的“温室”气体(GHG)的浓度稳步增高而引起的全球变暖现象,是这种影响的一部分。天然存在的温室气体主要是水蒸气和二氧化碳(CO<sub>2</sub>),它们在调节地球和大气温度方面起重要作用。不过,过多的排放物,主要是来自化石燃料燃烧释放的 CO<sub>2</sub>、农业生产中产生的甲烷(CH<sub>4</sub>)和各种工业过

程中合成的氯氟烃(CFC),将使温度和降水模式发生变化并使一些自然生态系统遭到破坏。

到目前为止,似乎人因引发的气候变化仍比自然发生的少。不过,气候变化仍然是人类长期严重担心的问题,因为大气辐射平衡的任何改变都将导致蒸发量和降水量的变化。为了了解这些支配全球生态系统的复杂过程,有必要采取一种涉及分析现在和过去气候变化的一体化研究方案。这里的情况又是,环境同位素是很有用的调查研究手段。

IAEA 倡议建立的全局降水同位素网(GNIP)于 1961 年开始运行,当时与世界气象组织(WMO)合作开始在世界范围内调查月降水的同位素组成。主要目的是收集系统性的全球同位素

(下转第 7 页)

## 简讯：一些项目和新闻事件的最新报道

### 与乌普萨拉大学的伙伴关系在发展

IAEA 是瑞典乌普萨拉大学的国际科学计划 (ISP) 的理事会会员。该计划旨在通过物理和化学等学科方面的科学家交流和研究生教育交流,提高发展中国家的研究能力。机构正在与乌普萨拉大学一齐做出安排,以加强在这两个领域的合作。

为从他们的所谓“三明治计划”中受益,机构进修人员要在国际科学计划指导下,在国内、在瑞典和在其它北欧国家接受培训,

以获得高级学位并返回家乡,培训他人应用核技术以求得科学发展和经济发展。

这种由 IAEA 发起的培训活动是专门面向最不发达国家 (LDC) 的。来自埃塞俄比亚、纳米比亚、塞内加尔、苏丹和扎伊尔的十余名培训申请者已被选定。IAEA 还正在环境监测和工业废水处理之类双方感兴趣的领域内的技术合作项目的实施方面,得到乌普萨拉大学的积极合作。

对相关学科感兴趣的大学毕业生,欲了解更多情况请与本国的原子能委员会联系。

### 释放到整个桑给巴尔区的不育蝇

桑给巴尔区采采蝇的根治趋势,继续为最近几周记录“零野蝇捕获”的野外数据所证明。坦桑尼亚坦噶的雌性采采蝇群体已增大到 635 000 只,能够确保每周生产 80 000 多只不育雄性采采蝇。该项目管理组已经决定,增加从该岛南部航空释放不育雄性采采蝇的数量,使之遍布全岛(见“牛的杀手遇到对手”,《技术合作实况》,1996 年 3 月)。

在总干事于 5 月初进行的一次现场访问期间,桑给巴尔区的一位牧主说,因为野生采采蝇蝇口已减小,他的牲畜更健壮了。

### 调查研究温室效应(上接第 6 页)

(氧-18,氘和氟)数据,以表征降水中的同位素浓度在空间上的和时间上的变化性。收集到的这类数据,已广泛用于以水资源调查、规划和开发为目标的水文学调查研究工作。

这个网络最初有约 100 个气象站,从 60 多个国家和地区收集数据。几年以后,运行中的气象站的总数达到 220 个。这个网络的数据库也已证明其在古气候学研究方面是不可缺少的,并且正在为检验和改进各种大气环流模型提供重要的输入。

为支持这些全球性的调查研究工作,机构在最近 10 年中以 2810 万美元的总预算,通过 13 个技术合作项目,提供了有关同位素应用的培训服务和设备。在这

一时期,来自发展中成员国的 100 多位科学家,通过各种讲习班和培训班,得到了有关学科的培训。通过支持国家的环境调查研究的协调研究计划 (CRP),机构继续提供这方面的支持。例如,阿根廷正在与另外 13 个国家合作,参加一项旨在重建最后的冰川期(20 000 年以前)期间的古气候条件和古环境条件的协调研究计划。从事该计划工作的阿根廷方面的领头科学家是国家原子能委员会的 Hector Osvaldo Panarello 博士。他在 1991 年和 1993 年,参加过机构在拉丁美洲举办的培训班。该计划产生的初步结果是很有意义的,因为它们揭示出全新世与最后冰川期的冰川极盛期之间在温度上有约 5 摄氏度的温差。这些结果对全球气候模拟有重要意义。

### 控制水污染(上接第 4 页)

学和水文学研究所在内的当地黑海科学研究机构合作。技术合作正在帮助建立当地的科学研究能力和质量控制能力,其目的是收集可靠的和有代表性的基线数据,和最终确保接受援助的科研单位能够靠自己的力量从事污染监测活动。

在两三年内,现在参加该项目的 4 个国家将能够分析海水样品,测定其中所有重要的放射性核素,和应用放射性示踪剂技术来研究非放射性污染物的行为。他们将第一次亲手掌握这些手段来评估曾经富庶的黑海今后的生态命运。有这种知识在手,治理黑海的重任就移交到该地区的决策者、企业和广大民众身上,他们便有义务把这个科学知识转变成积极的环境行动。

## 拉普拉塔河污染追踪

蒙得维的亚有理由以自己的城市河滩自豪。这些由若干个长长的滩段组成的河滩,展现在乌拉圭首都前沿的拉普拉塔河河岸上。但是,最近几年这种自豪中已融入某种担心,因为例行采集的样品开始显示,每 100 毫升水样中的大肠杆菌数超过 3000 个。这样高的细菌含量证明河中存在污水,但其准确来源却尚未得知。

拉普拉塔河是一条不寻常的河。如果它的水是清的和咸的,那么可以说它是一个海。事实上,它是由巴拉那河和乌拉圭河这两条大河的流出水形成的一个大流域。它夹持在阿根廷和乌拉圭之间,形状象一只倒放的漏斗,河水由西北向东南流入大西洋。在这条褐色的河流汇入蔚兰色的大西洋的地方,河口宽度超过 100 千米。

拉普拉塔河的污染问题不局限于有机物。这个广阔的流域充满来自蒙得维的亚湾周围数百家小制革厂的工业废物和来自乌拉圭第一港口的流出物。由于受到严重污染,一度很有名的卡拉斯科河滩游览胜地已关闭多年。蒙得维的亚 150 万居民中大部分人居住在紧靠拉普拉塔河的地方,人们频繁地利用这个流域捕鱼和休养。但是可用来解决日益增多的环境问题的资源和数据是有限的,而且很多仍是未知的。

虽然蒙得维的亚许多年来一直在建设现代化的污水系统,但是该系统仍不完善。许多未经处理的污水被排入两条小河即潘塔诺索河和米格莱特河。它们污染着蒙得维的亚湾和拉普拉塔河。蒙得维的亚目前专设的污水处置系统的主要部分,采用被称为“排出口”的久经考验的技术,即用管



污染威胁着乌拉圭的河滩。

(来源:J. Marshall/IAEA)

道输送来自一个河岸站的污水,并在数千米以外和约 10 米深处,把污水排入拉普拉塔河中。污水是在计算好的能将污水分散到使细菌死尽的压力下排出的。

追踪污水和其他污染物在这个广阔流域中的运动,是一项艰巨的高技术任务。1991 年开始的一个 IAEA 技术合作项目曾采用同位素技术,确认当特殊情况下河水流、潮流、风和洋流联合作用时,来自拉普拉塔河排出口的污水,有可能偶尔返流到河滩附近。但是,该项目也幸好证实,这个流出系统正在很好地工作。该项目产生的有关这条河流水动力学数据,正被乌拉圭环境部、卫生部和工业部,以及蒙得维的亚市政当局用做城市计划中的输入。现在这些部门正在与 IAEA 的对应方核技术管理局(DINATEN)合作监测污染和规划补救行动。

借助项目提供的培训、专门知识和技术,包括若干  $\gamma$  计数器、一个  $\gamma$  探测系统和一台自动多样品分析器,以及一些用于在不同深度处取水样的装置,DINATEN 与市政当局已经提高了他们的环境监测能力。

另外还规划了一些其他 IAEA 技术合作项目,以便系统化地提供帮助。虽然那个起始项目是以水流型式为重点,但目前即将完成的第二个项目,则是在拉普拉塔河流域和蒙得维的亚市海洋一侧的不同地点,使用同位素示踪剂和荧光示踪剂,来研究沉积物的运动情况的。预计 1997 年开始实施的一个新项目,将分析蒙得维的亚湾及其周围的沉积物中的污染物含量,以及这些污染物的“年龄”,以便计划人员能够了解在过去的 30—40 年里那儿都沉积了些什么东西。机构将提供一些专家服务和培训,以准备一些很专门的现场设备,例如带探测器的采泥器,并进行示踪剂注入和测量工作。在这个流域将首次使用,借助环境铅-210 测定沉积物年龄的技术。

通过同位素技术逐步产生的科学证据,正在为乌拉圭各主管部门制定合理的环境政策和采取有效的补救行动,提供可靠的基础。这是一个长期的过程,它需要有牢固的发展的合作关系——IAEA 本身已承诺在乌拉圭和其他许多发展中成员国中保持这种合作关系。

**《技术合作实况》**是由 Maximedia 为 IAEA 印制的。所含报道文章可免费复制。欲知更多信息可与 IAEA 技术合作司计划协调科(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 @ tcpol.iaea.or.at)联系。