

# 培训来自发展中国家的科学家

## 原子能机构培训班计划自1959年以来已大大发展

Peter Schultze-Kraft

原子能机构创立后仅2年,就在纽约州伊萨卡的康奈尔大学举办了机构的第一期培训班,这标志着培训班计划的开始。从1959年7月20日到9月10日举办的这期培训班,集中在放射性同位素技术用于农业研究的课题上。组织这次培训班的预算为14000美元,有18人参加。

从那以后,成千上万名科学家参加了原子能机构在世界各地举办的培训班。发展中国家从一开始就在这一计划中起着重要作用:在1959年到1963年举办的26期培训班中,16期是在发展中国家举办的,10期是在工业化国家举办的。

多年来,培训班计划一直在蓬勃的发展。在1976—1986年间,年平均培训班期数从9期上升到71期。在1986年的71期培训班中,33期属于机构经常的技术合作计划(包括由联合国开发计划署(UNDP)资助的一次学习考察);7期是在UNDP无损检验(NDT)项目的名义下组织的;16期和15期分别是RCA和ARCAL培训计划的一部分\*。1986年,大多数培训班,即51期是在发展中国家主办

\* RCA是原子能机构的亚洲及太平洋区域核科学技术研究、发展和培训区域合作协定的缩写。ARCAL是原子能机构拉丁美洲区域合作计划的缩写,其西班牙文全称是Arreglos Regionales Cooperativos para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina。

Schultze-Kraft先生是原子能机构技术援助和合作处培训班科科长。

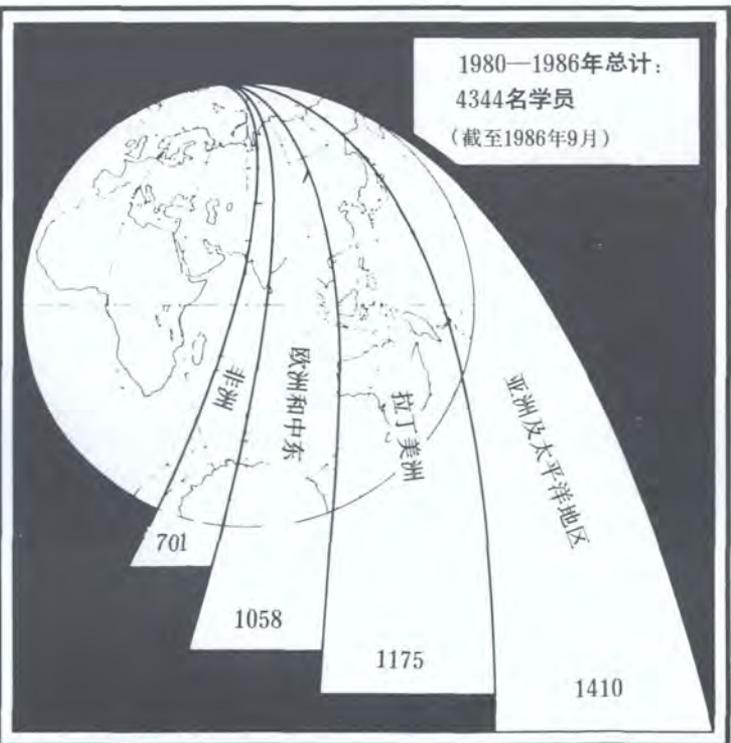
### 培训班学员:

#### 他们来自何处...

从1980年到1986年9月,来自发展中国家的4000多名科学家已在世界各地的原子能机构培训班学习过:3399名科学家参加了区域间培训班,其余945名在区域培训班学习过。学员们来自亚洲及太平洋地区、拉丁美洲、欧洲、中东和非洲等区域的国家(见图)。在这个时期中,总共有9200多人申请参加机构的区域培训班和区域间培训班。这些培训班涉及10个核能及其应用研究的一般性领域。

#### ...与他们学些什么

从1980年到1986年,大多数区域培训班集中于同位素和辐射在工业和水文学中的应用。区域间培训班的大多数学员学习以下四方面的课题:核工程和核技术、核能安全、一般原子能发展、以及同位素和辐射在农业中的应用。其它方面是核物理学;核化学;核材料的勘探、开采和加工;同位素和辐射在医学或生物学中的应用。





在原子能机构塞伯斯多夫实验室,机构的一位专家在向参加植物育种区域间培训班的科学家作简要介绍。

的;19期是在工业化国家举办的。

### 培训班类型

机构一般提供区域间的、区域的和一国的培训班。区域间培训班是向一个以上地理区域的候选人员开放的,在大多数情况下,需要有世界各国学员参加。区域培训班——学员仅来自一个地理区域,他们的情况比较相近,这就可以学习将在类似环境中应用的某些技术。一国培训班,是由一位或几位专家向多数与技术合作项目有关的整个小组作报告和授课,而不是一对一地进行培训。(一国培训班必须如技术合作项目一样,经过申请和接受管理。它们由原子能机构有关的地区办公室而不是由培训班科受理。)

### 制定计划的程序

机构的区域间和区域培训班的计划,是由培训班计划委员会拟定的。这个委员会由四名地区干事、计划协调科科长、培训金科科长以及培训班科科长组成。技术援助和合作处处长任该委员会主席。该委员会每年3月到5月间召开几次会议,以审议机构各技术处和有兴趣的成员国提出的所有培训班建议。关于核动力和核安全培训班则参考由核动力培训咨询委员会提出的建议。这一委员会由东道国

的代表、原子能机构核能和核安全司的代表以及技术合作司的代表组成。一旦培训班计划委员会选定了优先权最高的课题,主席即将该课题单送交主管技术合作司的副总干事,由他转交总干事核准。

### 选择课题的准则

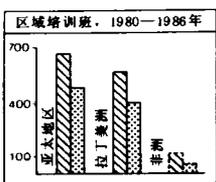
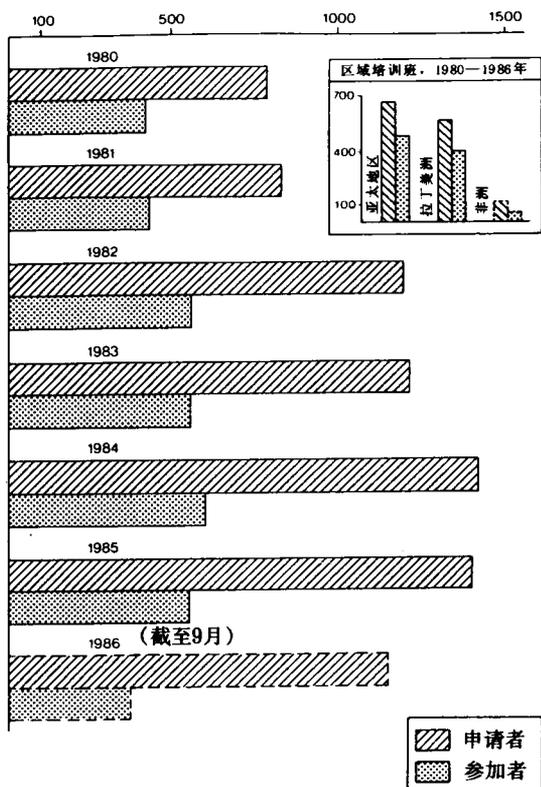
选择培训班课题的主要准则是受援国在某一领域中是否有培训的需要。地区干事由于经常与他们所负责区域内的各个国家直接接触,最了解成员国的培训要求。因此,他们的意见在制定计划过程中是举足轻重的。

另一准则是以前举办过的某一课题培训班的申请者人数。同样,与提名参加国的开发计划和技术合作项目的联系,也是一个重要的因素。现时,在机构“经常”的培训班计划中,约有三分之一是关于核动力和核安全的,四分之一是物理科学的,四分之一是农业应用的,其余是其它领域的。

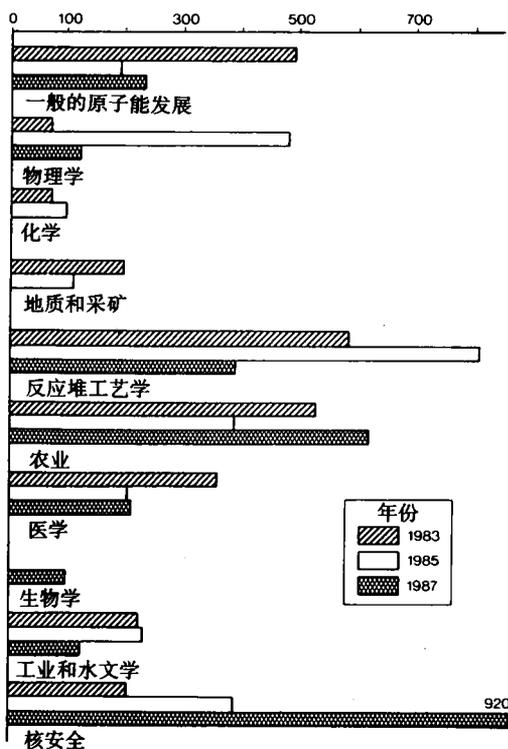
### 培训班领域

培训班涉及的领域包括机构有责任的全部学科,从核立法和法规问题,直至反应堆工艺学和退役等专业课题。(见下页附图。)

区域间培训班的申请者/参加者, 1980—1986年



按大领域分列的培训班支出(千美元)



注: 只涉及原子能机构的经常计划(区域间的和区域的)。1987年的费用是估计值。

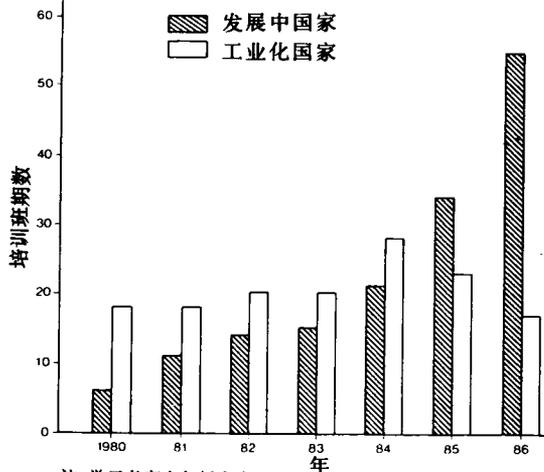
有相当长一段时间,象其它活动一样,机构培训班的重点放在放射性同位素和辐射技术在各种领域中的应用上。原子能机构前任对外关系总干事助理David Fisher在一次演说中曾说过,早期的原子能机构也可称为“国际放射性同位素组织”。在1973年能源危机以后,情况变化很快,许多发展中国家请求原子能机构在核动力计划的规划和实施方面提供咨询和援助。

核动力和核安全

有鉴于此,机构和德意志联邦共和国、法国和美国等国政府合作,制定了核电与核安全培训计划。以后西班牙、加拿大、阿根廷和联合王国也参加了。1975年6月,原子能机构在牙买加首都金斯敦,召开了有关制订核动力规划的技术合作研讨会。同年秋季,接着在德意志联邦共和国卡尔斯鲁厄核研究中心举办了关于核动力项目规划和实施的第一期培训班。这个核中心,以及法国萨克莱国家核科学技术研究所、美国伊利诺州阿贡国家研究所和西班牙马德里核研究中心等,随后均成为原子能机构在核电开发、能源规划、反应堆工程、燃料循环和核安全等领域举办培训班的主要场所。在举办了一系列综合性培训班(6期关于核动力项目规划和实施,7期关于核动力厂建设和运行管理)之后,机构在1978年开始把力量集中在提供以下三类专题的培训班上:

- 专业化规划培训班(电力系统发展规划;电力需要预测);
- 专业化管理培训班(其中包括项目管理,反应堆运行人员的资格审查,调试,质量保证,废物管理,辐射应急计划,核动力厂运行的安全性和可靠性,以及辐射防护);

培训金培训的东道国, 1984年—1985年



注: 学习考察未包括在内。

● 专业化技术培训班(其中包括控制和仪器仪表,对核电厂建设的检查,选址,安全分析审查,以及概率安全评价)。

继续举办入门性培训班。但是,从1982年起,专门在发展中国家举办题为“特别关心核能的发展中国家能源规划”的新型培训班,其工作语言为英语、西班牙语或法语。

核动力和核安全培训计划的课题选择,主要由前述核动力培训咨询委员会掌握。到1984年,原子能机构意识到,1974年时曾普遍存在的关于发展中国家的核能有相当大增长的乐观估计已无法实现。因此作出了两项重要决定:

● 减少关于核动力课题的区域间培训班期数;

● 更加注意组织一国的,即仅面向一国学员的培训班,(事实上,1980年以来一直在举办关于核动力课题的一国培训班)。

一般认为,关于专业化管理课题的培训班,应该主要在区域间的基础上举办,而关于专业化技术课题的培训班则特别适合于一国性的。

### 今后的发展

在切尔诺贝利反应堆事故后,机构迅速响应了成员国政府和公众舆论的急切要求,在其1987年的培训班计划中,明显地优先安排了安全和与安全有关的课题。

不断地进行这些调整出于以下原因:

● 技术在迅速发展(例如,机构于1986年举办的一年一度的核电子学区域间培训班与1976年的同样培训班没有任何共同之处,与1981年的同样培训班也只有很少共同之处);

● 成员国培训要求在变化(取决于各国的决策及其技术水平的不断提高);

● 机构正在开发新的培训方案。

### 师资培训班

在近几年中提出了一种新的培训方式,即“师资”培训班。这种类型的培训班是给已有良好的技术素质和丰富工作经验的学员举办的,他们需要学习讲授方法,以便能够在他们本国的地方性培训班中传授他们的知识和专长。

他们在结束培训后,将带回可在他们的国家培训班中利用的教学资料(例如幻灯片、宣传画、磁带、录象带和计算机程序等)。技术培训在本国举办总是更好些,因为教员和学员双方都熟悉本国的资源、局限性和需求。这种培训也节省费用,可避免至少在某些发展中国家存在的语言障碍。



发展中国家在培训方面起了很大作用,这些年来作为东道国主办了许多期培训班。这期在诱发突变育种方面的培训班是1979年在印度尼西亚的雅加达举办的。

师资培训班可导致这样一种“链式反应”,使学员们都准备将来在他们自己的国家计划中成为学术带头人。这种培训班不仅着重于培养他们的技术能力,也着重于给他们讲授培训课题的技术细节,供他们在今后的教学中使用。这就可以一举两得:使学员们既具有独立的严格而可靠的工作能力,又能独立地讲授。

因为每个地理区域的发展中国家都有其自身的科学标准,所以培训师资的方案特别适合于区域培训班。

### 物理科学方面的培训

在这一领域中,由机构组织的培训班紧密围绕技术合作(TC)计划所提出的要求和需要。培训课题和培训级别都是如此。因此,在最近5年中,筹备和举办了几期高级培训

1986年11月3—21日,在巴西波苏斯—迪卡尔达斯举办了题为“放射性矿石的开采和水冶方面的辐射防护”的原子能机构区域间培训班。图中为参加该学习班的学员。(来源:J. Ahmed, IAEA)



班,以支助已达到相当成熟程度的TC项目。

为了与核领域中的物理科学飞速发展情况相适应,培训班的课题一直在进行调整。15年以前,机构培训班以研究性反应堆或加速器的运行和物理学为重点,现在则以这些设施如何给应用研究(有时是基础研究)提供多种方便为重点。

物理科学培训班所涉及的主要方面有核仪器(现在包括小型计算机的应用),核分析技术的应用,以及放射性同位素和放射性药物的生产和管理。

因为许多发展中国家主要对采用核分析技术有兴趣,所以已成功组织了多期有关这个课题的培训班。有几期培训班只指望给学员提供有关各种技术的用途的广博知识;另一些培训班则专业性特强,仅涉及一项适用于为数有限问题的技术。尽管发展中国家对这种类型培训班都有良好的“反应”,看起来专业化培训班产生了最好的长期效果。

## 两个培训班:

### 一位技术官员的感想

如何搞好培训班?

Joze Dolnicar

在原子能机构,每期培训班由两名工作人员负责:培训班科的一名成员负责行政安排,有关技术司指定的一名技术官员负责培训班的科学或技术内容。

然而,要搞好一期培训班,光靠两个人是不够的。实际上还需要许多的因素:仔细地看一看我所参与的两个培训班,也许有助于说明这一点。

加纳,1980年

原子能机构在核分析技术方面举办的第一期培训班表明了,在培训班的准备阶段和正式举办阶段能够做些什么。当时,在看了一些非洲国家每年提交给原子能机构的有关技术合作项目的建议后得到一个印象,它们对核分析技术应用方面的兴趣日益增加。这些印象还表明,究竟什么是解决眼下具体分析问题最恰当技术——核技术还是其它技术,这需要给予具体指导。在发展中国家,要收集现代技术方面的情报和文献是比较困难的。因此产生了组织一期培训班的想法,其目的在于使参加者熟悉几种核分析技术,了解这些技术的优点和局限性,以及比较可取的应用领域。这是原子能机构在核分析技术方面举办的第一期培训班的诞生过程。以后又组织了许多的类似的培训班,但内容和重点稍有修改。

1980年7月,16名来自非洲和1名来自拉丁美洲牙买加的学员,到加纳参加了这期培训班。我记得选择这些学员曾是那么困难;对机构来说,我们没有举办这个领域培训班的经验,要做到客观地选择学员是很难的,只能根据申请表上填写的有时数量不多的信息进行选择。顺便说一句,选择学员对安排培训班来说是最关键的步骤之一,当推荐国的有关部门能认真提出他们的候选人时,选择学员就容易多了。在1980年,我们很幸运:到夸本雅核研究中心受训的学员都是年轻而端庄的非洲科学家,他们求知欲强,都渴望从培训班及其教员那里学到尽可能多的知识。他们也的确这样做了。在培训班结业后的几年里,我与他们之中的大多数仍然保持着联系,有些学员成了他们国家核分析实验室的领导。这也许不是用来评价这期培训班的唯一标准,但它是判断这期培训班的意义的较好方法之一。

这期培训班为什么要在加纳举办呢?如果它在能提供各种现代化设备的先进国家中的某一最大研究中心举办,收效是否更好呢?如果那样,当培训班的毕业生返回本国时,他们肯定得不到先进实验室中的那种物质条件。例如,他们

Dolnicar 先生是原子能机构研究和实验室处物理科的一位技术官员。

