

必要的辐射防护：一个仍未解决的问题

发展中国家的计划远不能满足需要

Morris Rosen

在医学、农业、工业和科学研究中，广泛地应用着许多放射源和设备，但管理不善的情况并不罕见，也不只发生在核应用有限或经验不多的国家里。1982年晚期，在一座消毒工厂中，技术故障加上人为差错，夺走了一位技术员的生命。1983年，在一座研究设施中，由于不遵守规定的操作规程，导致一起人身死亡事故。同年，一个被粗心大意抛弃的医用源，使许多人受到高剂量照射。1984年，一批污染了的管配件不知不觉地运出了国。1985年，一个失去标记的工业用放射源被人拿到家中，使8人受到超量照射而死亡，一位医疗物理学家的住宅被镭严重污染。1986年，发生了一起一名工人被氡严重超量照射的事件。所有这些发生在核能非动力应用中的安全事件，这些年来在一年一度的国际原子能机构（IAEA）《核安全评论》中都已公开报道过。

在巴西的戈亚尼亚城，几十人受到放射性污染，这是最近添加到公开报道的事故年表上的又一起不幸事件。

鉴于有关重大意外事件的报告日益增加，1984年9月，IAEA总干事汉斯·布利克斯博士宣布建立辐射防护咨询组（RAPAT）计划，以帮助成员国评价其辐射防护活动的现状，以及确定其当前和未来的需求。RAPAT取得了哪些成果呢？截至1987年中期，RAPAT小组访问了23个发展中国家。这些出访得到的累积调查结果充分证明：单是为了确保这些国家具备最起码的控制手段以减少完全可以避免而实际却在增长的人员伤亡和财产损失风险，也需要进行大量的援助。这些国家大多没有任何真正的国家辐射防护机构。在有些国家中，有许多机构声称负责辐射

防护工作，但在另一些国家中，国家的管理机构尚待建立。使这个问题更为复杂的是，这些国家中明显缺少受过培训且知识丰富的工作人员，没有任何改变现状的长期计划。

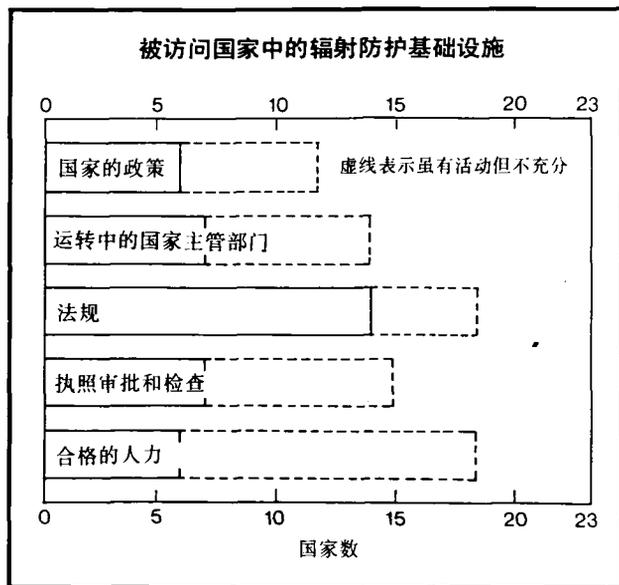
电离辐射正在70多个发展中国家中推广应用，但通常是在缺乏最起码的监督措施的条件下进行的。这就要求国际上大力促进有效的辐射防护工作。从目前的状况来看，可以认为这些已报道的安全事件，是问题相当严重又相当普遍的一种征兆。

RAPAT的工作范围

RAPAT通常由受聘的国际知名专家和IAEA的工作人员组成。该小组具备从法规到运行活动等多方面的专门知识，因而能对所有涉及电离辐射的问题提供最新的意见。世界卫生组织（WHO）和国际放射防护委员会（ICRP）参加这些出访，一直特别受到欢迎。WHO作为一个卫生组织，通常与各国的卫生部打交道，而许多国家的卫生部是与原子能委员会平行管理辐射防护活动的。ICRP拟订过后来成为IAEA《辐射防护基本安全标准》的科学根据。许多拥有必要专门知识的国家，一直很愿意帮助这类出访活动，从而扩大了机构选择外聘专家的余地。（参看附表。）

RAPAT不是国际性检查机构，而是应各国政府的请求才出访的。在一周的逗留时间内，它的主要任务是：首先，通过与政府官员以及放射性材料使用者的直接讨论，估计当前的情况；其次，找出哪些是为了确保正在进行活动的安全而必须满足的特殊要求和必须优先进行的工作；最后，就保证安全地引入和持久地使用辐射技术所需的经培训人员和管理措施，提出一个切实可行的长期计划。

Rosen 博士是副总干事助理兼 IAEA 核安全处处长。



已得出的调查结果

RAPAT 迄今的经验清楚地表明，许多发展中国家十分短缺依照国际标准执行辐射防护政策所必不可少的基础设施。（见附表。）他们缺少基本的法律和相应的法规，缺少真正的国家管理机构、合格的工作人员以及必要的设备。

在被访问过的 23 个国家中，只有 6 个国家在电离辐射的应用或其管理措施方面，有连贯的政策或长期的策略。另外 6 个国家对于要做的事虽然已有一些初步设想，但还没有积极着手制订完整的计划。某些核技术一出现，有些人便盲目引进。即使是一些最不发达的国家，也在广泛地使用 X 射线机和放射性同位素诊断设备，使用放射治疗设备和工业射线照相用源。这些器材大多掌握在私人手中，处于无人监管状态，它们既没有办执照也不受检查。

国家的政策必须要求有关主管部门负责建立法规，其中应包括办理执照和进行检查的要求，还应包括对材料设备的使用和处理进行指导的办法。为了遵守 IAEA 《辐射防护基本安全标准》，应该这样做。至今仅 7 个国家有真正在工作的主管部门；有 9 个国家则什么也没有。在许多国家中，不只一个机构声称独家负责。在某个国家，有 5 个部根据几项法律负责辐射防护工作，各有各的法规；有一个原子能委员会，按现行的 ICRP 推荐意见办事；另有一些部门则使用老办法。

只有 14 个国家书面上有了较完整的规章制度，其中只有一半国家在执照审批和检查方面有足够的

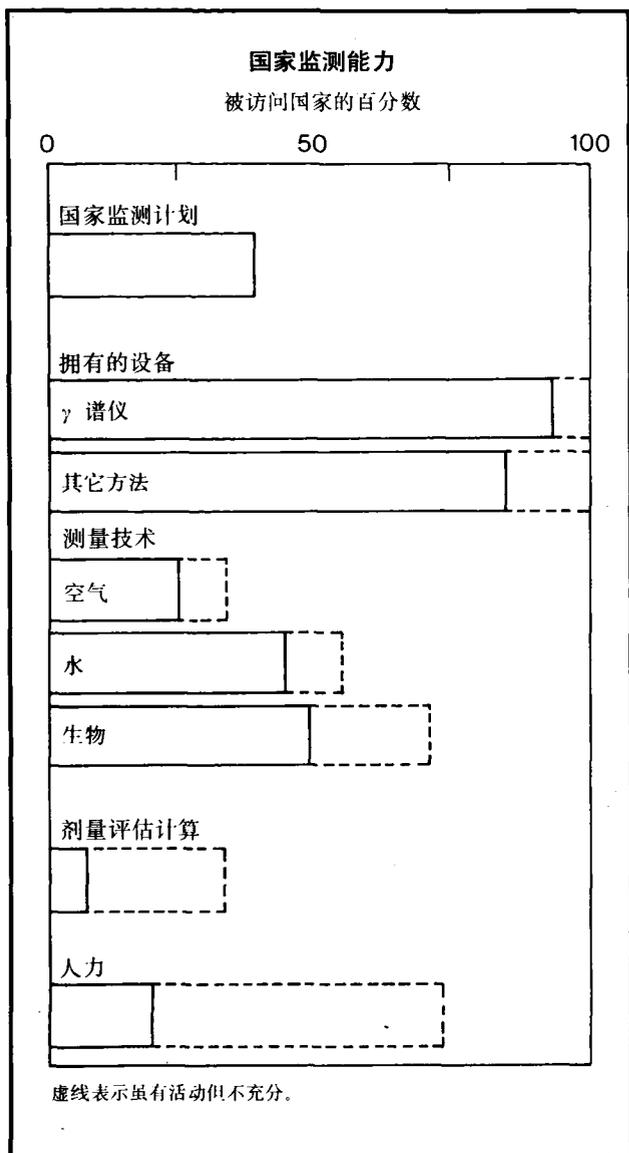
RAPAT 出访情况，1984 — 1987 年

国家	参加者
1984	
中国	ICRP* (3 人), IAEA
伊拉克	埃及、美国, IAEA
1985	
尼加拉瓜	瑞典, 阿根廷, 厄瓜多尔, IAEA
马来西亚	阿根廷, 美国, WHO, IAEA
土耳其	IAEA (3 人)
智利	阿根廷, WHO, IAEA
1986	
埃及	意大利, IAEA (2 人)
葡萄牙	匈牙利, IAEA (2 人)
多米尼加共和国	IAEA (2 人)
巴拿马	IAEA (2 人)
委内瑞拉	智利, WHO, IAEA (2 人)
厄瓜多尔	智利, WHO, IAEA (2 人)
冰岛	IAEA (2 人)
赞比亚	联邦德国, IAEA (3 人)
肯尼亚	联邦德国, IAEA (3 人)
扎伊尔	联邦德国, IAEA (3 人)
墨西哥	西班牙, 美国, IAEA (2 人)
1987	
哥伦比亚	墨西哥, IAEA (3 人)
秘鲁	墨西哥, IAEA (3 人)
苏丹	英国, IAEA (3 人)
坦桑尼亚	英国, IAEA (2 人)
菲律宾	加拿大, 日本, IAEA (3 人)
大韩民国	加拿大, 日本, IAEA (3 人)
约旦	匈牙利, IAEA (2 人)
阿拉伯叙利亚共和国	匈牙利, IAEA (2 人)

* ICRP 的成员来自阿根廷、瑞典和英国。

能力。据某国的卫生和公共福利部估计，该国有 3000 台 X 光机（主要在牙科诊所）既没有办执照也不受检查。在几个国家中，有一些高级的粒子加速器和中子发生器，却没有相应的操作规程或监测手段。许多国家缺少最简单的辐射探测仪和个人剂量计，自然也根本没有专门花精力去规划辐射事故和超量照射的处理工作。如果发生这种不幸情况，很可能找不到任何受过培训的人员来进行初步评价或作初步的处理。

辐射防护工作中普遍存在着许多缺陷，这一情况在切尔诺贝利事故后变得非常明显。虽然当时有几个国家需要监测环境和食物样品中的辐射和估计居民可能受到的剂量，但不是所有国家都有能力这样做。（见下页附表。）拥有基本的监测能力，是有效地参加切尔诺贝利事故后缔结的《及早通报核事故公约》



的参加者，尚无一人在其国内着手做培训工作。这可部分地归因于为这些培训班挑选报名者的办法，因为以前根本不存在参加者回国后应该组织辐射防护培训工作这样一种先决条件。

一般性培训班显然是必要的，但还必须附加一些专业性课题的培训班。人们经常向 RAPAT 出访小组提及的课题有：规章和标准，执照审批和检查，环境监测，超量照射人员的早期诊断和治疗，以及应急规划和应急准备等。专业性技术课题特别适用于一国培训班，因为它能接纳该国的许多报名者。这些努力还必须以进修金培训和出国学习机会等常规手段来补充，此类活动有一条明确的要求，即学完报效国家。对在职人员，亦须注意提供保持和增长专门知识水平的机会。

IAEA 的作用

在《规约》第三条中，授权 IAEA “……制定或采用旨在保护健康及尽量减少对生命与财产的危险的安全标准……并就这些标准如何应用于机构本身的业务及利用由机构……供应的材料、服务、设备、设施和情报而进行的业务作出规定……”。从原则上说，《规约》要求有技术援助项目的那些成员国中的辐射防护实践，都应 IAEA 《辐射防护基本安全标准》的规定相一致。

由于这一明确的授权，技术援助提供了一种改善目前状况的机制。因为大多数核活动中自然而然地包括了辐射防护工作，因此，一国的计划必须满足机构的健康与安全要求，这应该成为得到技术援助的一个前提。一国的实践必须以 IAEA 标准和推荐意见为依据，至少是不与它们冲突。机构用于核能安全的资源在全部资源中的比重年年增长（目前为总支出的 17%）。对这种援助的申请，必须认真地加以评价，评价时应考虑受援国安全地使用与维护相关设施和设备的的能力。

这意味着需要改进由机构提供经费的那类项目的筛选程序，使安全措施成为先决条件。鉴于目前相当大的一部分援助是以提供高级设备形式进行的，有必要防止将中子发生器运到根本没有相应法规和合适剂量检测设备的国家等这一类情况再次发生。在 IAEA 内部，将要求各技术处的工作人员与协调和管理援助项目的人员更好地相互配合。必须采取各种措施保证把计划调整好，使建立安全利用核技术所需的国家基础设施成为发展中成员国的当务之急。

不可缺少的条件。该《公约》缔约国在获得、解释和与国际社会分享资料方面必须具有一定的能力。

合格的人员

即使那些有合适的国家法规和设备的国家，也常常缺少受过培训的人员。在咨询小组访问过的几乎所有国家中，人员缺乏并需大量培训的情况都很明显。据判断，只有 6 个国家不缺合格人员，12 个国家合格人员不足，5 个国家基本上没有真正合格的人员。

许多国家有培训要求，可供采用的培训方法有三种：培训当地师资，组织辐射防护方面的一般性培训，以及组织专业性的培训班或讲习班。机构最近三年组织的“师资培训班”，未产生预期的效果。到目前为止，在孟买和布宜诺斯艾利斯举办的两期培训班