

支持辐射技术的培训

各种专门培训班证明对传播技能和技术是有效的

Vitomir Markovic

任何国家任何层次上成功的技术转移和工业项目的实施，都少不了技术人员和熟练工人。技术知识在项目开发的各个阶段，即从项目确认或项目时机的确定开始，经过不同的投资前阶段和投资阶段，一直到运营时期，都起重要作用。尽管辐射技术的转移与其他技术的转移没有什么不同，但由于需要高度专门化的培训方式，培训机会在国与国之间差别甚大。

尽管辐射加工工业继续发展，但在大多数工业化国家中，基础和应用辐射化学方面的院校教育和研究工作正在削弱。这是1987年国际原子能机构(IAEA)在美国主办的一次咨询小组会议得出的主要结论。在大多数大学提供有关科学基础知识的同时，在职培训和通过研究的培训是造就辐射加工工业所需专家的主要办法。除难得或没有在职培训机会以外，大多数发展中国家存在类似情况。

出现这种情况的部分原因是，目前的需求不能说明有必要在院校设立有关辐射技术的专门课程。然而，更重要的是在化学、化学工程和材料科学，以及光化学和放射化学等方面的标准教学大纲中，普遍缺少有关辐射技术的课程。这将使许多未来的科学家、工程师和管理人才，对辐射加工在工业上的应用的效益和机会缺少基本的了解。

专门培训活动

机构通过在建立支助核动力计划的基础设施方面的技术合作项目和技术援助，为满足发展中国家对专门培训班的需要而工作。行政管理研讨会(EMS)、

培训班、个人进修金培训和专家出访，是培训活动的主要部分。

在这里将围绕最近活动，较详细地讨论前两种活动(小组培训)。

行政管理研讨会。这种研讨会一般是在国家一级组织的。机构帮助准备研讨会的计划，并支助具有科学和工业管理经验的重要客座讲师参加。当地对应部门负责研讨会的组织、国内通知，参加人员选派和当地一切有关费用。

这种研讨会旨在促进辐射技术应用和开创工业项目和技术转移。参加者来自中高级管理部门、有代表性的工业部门、最终用户、研究机构、学术界和国家原子能主管部门。研讨会的日程安排，一般有一天半讲课，留有充足讨论时间，并有半天时间就工业辐射项目可行性等议题进行磋商讨论。

许多这样的研讨会主要是在IAEA/UNDP《东南亚和太平洋地区关于“同位素和辐射工业应用”区域合作协定》(RCA)范围内按不同主题在不同国家组织或安排的。它们包括：

- “医疗用品工业辐射消毒”(泰国、斯里兰卡、大韩民国、马来西亚、中华人民共和国、巴基斯坦，都在1986年；菲律宾和印度尼西亚，计划在1988年)。

- “工业辐射固化处理技术”(马来西亚、泰国，1986年；印度尼西亚、巴基斯坦、中华人民共和国、斯里兰卡，1987年)。

- “电线电缆工业辐射交联应用”(印度和大韩民国，1987年；中华人民共和国和巴基斯坦，计划在1988年)。

- “工业辐射加工讨论”(孟加拉国，1988年)。

* Markovic 先生是物理学和化学处工业应用与化学科的辐射化学家。



1986年9月10—12日在中国北京举行医疗用品工业辐射消毒国家行政管理研讨会。图为讲授者和与会者。

在保加利亚（1986年）和赞比亚（1987年），也举办过有关工业辐射消毒的国家研讨会。

参加每次研讨会的人数为20—80名。参加者普遍认为，研讨会十分有助于了解与辐射技术转移和应用有关的好处和问题。甚至在那些辐射技术转移已有一定进展的国家里，人们也都有这样的看法。信息反馈是有益的，并且已为机构进一步制定培训活动计划提供了宝贵的资料。

培训班。这些培训班是为参与确定和实施辐射技术项目的技术人员举办的。在这个意义上说，培训班一方面是为了促进，另一方面着眼于技术转移。然而，在一个典型培训班的有限时间内，所掌握的知识，尽管能够计划和管理一个工业项目，但对深入了解辐射技术的各个方面可能是不够的（个人进修金培训和专家出访能够满足这方面的要求）。

培训班通常包括2—4周或总共80—160小时的集中培训。这大致相当于院校全学期一门普通课程。在一般情况下，参加这类培训班的有15—20名来自各区域的学员。

“辐射技术与工程”跨区域培训班于1986年在

匈牙利布达佩斯举办。1988年5月再次在那里举办。这个为期4周的培训班侧重于非常成熟的辐射应用：医疗用品消毒、辐射固化处理和交联应用工程方面。在有关伽玛辐射和电子束设施的培训中，也涉及了包括工艺控制在内的许多工程方面。这期培训班106小时分为讲座（40%）；课堂练习（6%）；实验室实习（20%）；到工厂技术参观和技术示范（22%）；和个别指导时间（12%）。

区域培训

前面提到的“同位素和辐射工业应用”区域培训计划，为亚洲和太平洋地区国家中培训活动的发展提供了一个极好的条件。这项计划是由亚洲和太平洋地区的成员国发起的，并得到机构、联合国开发计划署（UNDP）、澳大利亚和日本的支助。培训活动的重点是非常成熟的工业应用（消毒、固化处理、交联），以及对该地区具有特殊意义的开发领域之一——天然橡胶乳液的辐射硫化。

通过机构、UNDP和参加国政府的支助，全区域已建立许多有关不同技术的培训中心：

- 工业辐射消毒 (印度、大韩民国、泰国);
- 辐射固化处理 (印度尼西亚);
- 辐射交联 (中国);
- 天然橡胶乳液的辐射硫化 (印度尼西亚、日本);
- 辐射工程 (印度、日本)。

在该地区内组织的培训活动; 尽可能基于该区域的实际利益和需求。在培训计划的第一阶段, 曾举办过一些一般介绍性培训班。

“医疗用品辐射消毒”培训班是由印度的巴巴核研究中心 (BARC) 和大韩民国原子能研究所共同组织的。1983年、1984年和1986年曾举办过3期培训班 (每期3周)。其目的是向学员提供有关医疗用品消毒用辐射技术的基本培训和知识。参加培训班的有来自该地区的37人。进行这种培训, 主要目的是在项目计划和实施方面帮助辐射技术的潜在使用者。

此外, 通过行政管理研讨会和培训班上的信息反馈和相互影响, 人们意识到, 该区域的发展状况需要更深入和更专门化的培训。为此, 筹备了两种类型的培训班, 而且在按辐射消毒主题举办:

- “辐射消毒—质量控制和无菌保证” (2周培训班, 泰国曼谷, 1987年组织过一期, 预计在1989年初再组织一期)。

- “辐射消毒—质量控制和材料相容性” (2周培训班, 印度孟买 BARC, 1987年组织过一期, 预计在1988年再组织一期)。

这两种培训班更多是针对辐射技术实际使用者, 其目的是把质量控制标准提高到最先进的工业实际水平。

机构组织过的另一些介绍性培训班是:

- “电线电缆辐射交联应用”, 3周培训班 (中华人民共和国, 1985年、1986年和1988年)

- “辐射固化处理应用” (印度尼西亚, 1984年、1985年、1986年)

东南亚和太平洋地区 工业辐射加工方面的技术转移

● 医疗用品辐射消毒

商用设施正在印度、大韩民国、马来西亚、新加坡、泰国、巴基斯坦、中华人民共和国运行。

在孟加拉国、中华人民共和国、马来西亚、印度尼西亚、印度 (2), 一些商用设施处于规划或建造阶段。

● 电线电缆工业中辐射交联

商用设施正在大韩民国 (3) 和中华人民共和国 (3) 运行。在印度 (2) 和巴基斯坦 (1), 一些商用设施处于规划或建造阶段。

● 辐射固化处理

论证设施正在印度尼西亚运行。

● 橡胶乳液辐射硫化

论证设施正在印度尼西亚运行。

- “辐射工程—电子束设备”, 2周培训班 (日本, 1987年)

- “辐射工程—伽玛辐射设备”, 2周培训班 (印度, 1988年)。

机构的这些培训班借助于在与辐射技术各方面有关的课题上, 对学员进行的专门培训, 能对发展中国家院校标准课程的有效机制提供支持和补充。达到这一目的的一个特别有效的方法是通过区域合作计划。这点已得到南亚和太平洋地区的区域项目的证明, 在该项目中, 1982—1988年期间已有200多人接受培训, 已开始实现可观的技术转移 (见附框)。

将来, 可以设想, 这种水平的活动也将根据实际需求达到其他区域, 此外, 培训班导则、手册和培训教材的出版将有助于国家一级的培训, 并将成为编辑适用于全体成员国教材的基础。