

X射线的工业应用：无损检测帮助马来西亚提高竞争力

文/Brian Plonsky

“马来西亚的例子表明，从头开始建立一个国际认可的检测体系是可能的。”

—国际原子能机构工业技术专家Patrick Brisset

技术人员正在对马来西亚国家石油公司的管道进行无损检测，以确定管道质量。

（图/Madani无损检测培训中心A. Nassir Ibrahim）



工业界用户表示，利用核技术进行工业检测为提升马来西亚制造部门的竞争力作出了贡献。该国还把自己打造成为在东南亚地区能够向邻国制造商提供利用核设备进行无损检测服务的国家。

“我们能以极其合理的价格获得高质量无损检测服务的事实，使我们在检查上节省更多的钱，从而提高了我们的竞争力，也改善了工厂的安全性”，马来西亚国家石油公司（PETRONAS）高级工程师Zamaludin Ali说。他解释说，在建立能提供检测服务的当地无损检测工业和认证体系前，马来西亚国家石油公司和该国其他公司不得不依靠外国无损检测服务商，或是雇请具有国外资质认证的操作人员的当地公司。

采用核技术进行无损检测涉及利用电离

辐射来检查制件的质量。这一技术原理类似于医院所用的X射线（见方框）。石油管道、锅炉、压力容器、飞机部件和船舶，都可以采用这一技术检测其质量。

国际原子能机构在帮助马来西亚建立合乎资质的培训机构和认证体系方面和推广诸如射线照相检测的无损检测技术方面发挥了重要作用。经过长期的合作，马来西亚有50多家公司的2000多名技术人员取得了实施无损检测的资格。

建设本地专门技术队伍

从20世纪80年代开始，Abdul Nassir Ibrahim当时作为马来西亚核能机构的一位年轻官员，第一个参加了国际原子能机构一系列的无损检测技术培训。在其政府支持和国际原子能机构的协助下，他帮助建

立了国家无损检测认证委员会。去年，他从国家无损检测认证委员会退休。Nassir Ibrahim现在管理着位于吉隆坡附近的Madani无损检测培训中心。

Nassir Ibrahim解释说，石油和天然气部门公司占马来西亚约70%的无损检测业务。电厂、造船厂和航空工业也是受益于这一技术的重要客户。他说，当地检查费用大约是雇请检查人员和使用国外技术费用的1/5。

国际原子能机构工业技术专家Patrick Brisset解释说，早些年，国际原子能机构通过提供设备、组织培训班和科学访问帮助发展当地专门技术。他说：“看到在马来西亚的进步和成功，我们经常召集马来西亚专家协助国际原子能机构在其他国家建立培训和认证中心。”

马来西亚的培训系统和国家无损检测认证体系已经成为许多国家的参照点：Nassir Ibrahim及其同事经常前往采纳马来西亚认证



体系的苏丹开展培训班。Nassir Ibrahim说，菲律宾、也门和斯里兰卡的未来检查人员也到马来西亚接受培训和资格认证。

Brisset说，马来西亚无损检测培训计划的成功，可以作为拟发展本国无损检测计划的其他国家的样板，提供借鉴。“马来西亚的例子表明，从头开始建立一个国际认可的检测体系是可能的。国际原子能机构能够在这一过程提供帮助。”

科学

无损检测

伦敦的艺术品修复、阿根廷的军需品生产、纽约的桥梁建造和马来西亚的石油与天然气工业，这些似乎没有多大共同点。但是，它们都可以采用一种辐射质量控制方法，这就是无损检测（NDT）。

市场上最重要并在马来西亚得到最广泛应用的一种无损检测技术是射线照相检测，这种检测基于被检测对象对X射线机发出的X射线和放射源发出的γ射线的吸收差异。

射线照相检测利用电离辐射（包括X射线或γ射线）生成固体和坚硬材料（如钢材和混凝土）的内部结构影像。射线穿过材料，使放置在材料另一侧的胶片曝光。胶片

的明暗程度随穿透被检测对象而到达胶片的射线多寡而变化：被检测对象较薄或密度较低的部位，穿透的射线就多。根据影像的明暗变化，就能确定材料的厚度或构成，从而揭示其内部的缺陷或裂纹。

射线照相检测在材料和结构的制造和维修中起着至关重要的作用，不会对被检测对象造成任何破坏，也不会检测对象上残留任何放射性。射线照相检测被用于确定和改善质量，从而确保安全。具体应用包括裂纹检测与评估、尺寸测量、泄漏检测、结构表征、应力和动态响应测量、结构完整性分析，以及材料分类，例如确定材料的化学成分和电导率。