

# 核法证学



## 技术促进发展

核法证学专家Klaus Mayer谈核调查新工具。

Giovanni Verlini

**问：**过去，核视察员被看作是“核会计师”，而最近他们被描绘成调查员。人们常说公众认识上的这种转变是因为核法证的发展。核法证在过去的岁月里是如何演变的？

**Klaus Mayer（下同）答：**我们经常和国际原子能机构、保障司、保障分析实验室和核保安办公室打交道。在讨论和技术合作中，我们也在国际原子能机构尤其是视察员的活动方面经历了这种变化。

恢复对已被转用的材料或被盗材料的控制需要更多的努力。核法证学能够提供有关核材料历史和起源的线索。

推动这种演变的动力当然是从传统保障（INFCIRC153）到附加议定书（INFCIRC540）和综合保障的转变。各种技术措施的结合为实施这些协定提供了工具箱。核法证学可以提供有关核材料历史和起源的线索。

目前，我们拥有一套系统的综合方法来分析截获的核材料。诸如同位素成分、化学杂质、颗粒形态或材料年龄等参数可以提供有关研究中材料的有用线索。

我们的实验室超铀元素研究所JRC被

请求测量某些类型核材料的次数越来越多。这是朝更具研究性保障发展的明显迹象。

**问：**目前可采用的典型核法证工具是什么？

**答：**核法证采用的测量技术包括传统上用于核保障、同位素地质学或材料科学中的方法。不过，研究性放射化学仍然是核法证分析的中枢。

然而，实际测量只提供一些在一定程度上不解自明的数据。为解释这些数据，我们常常需要依赖参考资料，这些资料可以通过模型计算、数据库或公开文献获得。所有这些参数合起来就是一个“核指纹”。任何情况下，很好地了解核燃料循环以及核物理学和放射化学是理解问题和找出原因的关键。

**问：**展望未来，目前正在为未来开发哪种核法证工具？

**答：**目前，我们正致力于若干个领域。我们一方面调查新的特征参数，如示踪元素的同位素成分。另一方面，我们还设法对放射性污染证据采用传统法证方法（如取指纹或DNA）。此外，采用微分析方法使我们能够调查大小只有几微米的单个颗粒。核取证法很有效。为进一步提高其有效性我们在进行大量的研究工作。除技术

开发外，我们还越来越重视实施综合性概念，调查范围从犯罪现场到实验室。

这项“示范行动计划”是由国际防止核走私技术工作组构想的，国际原子能机构也正在推广实行。

**问：**是否正在为实际无法接触设施的情况开发遥控探测技术？

**答：**是的，正在开发遥控探测技术。目前，大多数可利用技术能够提供有关在视察员无法接触的设施内正在进行的活动的迹象。

随着诸如此类方法的不断发展，核法证的价值必然会增加。

**问：**核法证在打击核非法贩卖、恐怖主义活动和扩散中有何重要性？

**答：**打击非法贩卖、核恐怖主义和扩散的三个主要步骤是预防、探知和响应。预防自然是维持核材料控制的最有效和高效的方法。恢复对已被转用的材料或被盗材料的控制需要更多的努力。核法证学可以提供有关核材料历史和起源的线索。

因此，核法证是持续打击非法贩卖或扩散的一个重要因素。因为如果失窃或转用之地得到确认的话，就可以采取相应对策避免此类事件今后再次发生。此外，如

果材料能够追根溯源的话，就极可能确定操纵材料的犯罪者。因此，核法证提供了一个强有力的威慑因素。

**问：**JRC-ITU、国际原子能机构与其他国家和国际核法证机构之间的关系如何？

**答：**JRC-ITU是欧洲委员会的一个研究所。核法证是我们的活动之一，我们依靠自己实验室丰富的材料分析经验。国际原子能机构可通过欧洲委员会的国际原子能机构支助计划，通过参与协调研究活动和通过顾问会议和共同活动利用这种经验。

在核法证这一特定领域，国际防止核走私技术工作组因聚拢了这一领域的关键队员而占据显著地位，它不断与国际原子能机构交流。经验交流与国际合作对于推动核法证学的发展十分重要，因而能持久地成功打击非法核贩卖、恐怖主义和扩散。

---

Klaus Mayer是欧洲委员会联合研究中心—超铀元素研究所法证分析和非法贩卖活动负责人。电子信箱：Klaus.mayer@ec.europa.eu。2008年7月他接受了本刊编辑Giovanni Verlini的采访。

## 欧洲的核科学实验室

**超**铀元素研究所的使命是为保护欧洲居民免遭与高放物质装卸和贮存有关的危险提供科学基础。它的主要目标是作为基本锕系元素研究的参考中心，促进建立一个有效的核燃料循环安全和保障体系，以及研究放射性同位素和锕系元素的技术和医学应用。

超铀元素研究所在核领域与欧盟内外的国家和国际组织以及核工业界密切合作。它除了在欧盟的核废物管理和核设施安全政策中起重要作用外，还大量地参与打击核材料非法贩卖工作，研究和运用先进的探测工具揭示秘密核活动。超铀元素研究所为研究锕系元素提供了专门知识和利用必要的特别处理设施的机会。这一点对于核发电以及放射性废物处理和处置有关问题以及推动整个科学的发展具有重大意义。它在研究和生产治疗癌症用放射性核素方面也发挥着重要作用。