

# 揭示真相的原子

## 加速器分析技术鉴别艺术赝品

文/Joanne Liou

一幅画背后的故事通常从识别艺术家和作品制作的时间开始。说实话，有一些据称很珍贵的画作，讲述了一个犯罪欺骗的故事。伪造艺术品是利可图的，而且不会被发现，但分析技术，包括使用加速器质谱法进行放射性碳测年，可以鉴别赝品。

“核分析技术在确定样品的成分、起源、真实性和年代方面能力极强，因此与法证学直接相关。”原子能机构核物理学家Aliz Simon说，“在这方面，核技术可有效地用于各种目的，例如调查艺术品伪造，侦查非法贸易，识别假冒食品 and 不合格药品，还可以用于痕量证据分析，例如犯罪现场的玻璃碎片分析。

法证学是指应用科学方法或专业知识查验证据，协助刑事调查。它包括多种分析，从DNA和指纹分析到成分和玻璃分析。在法证学领域，加速器被用来分析材料的成分、结构、年代和其他属性。“X射线、中子和离子提供了比传统方法更多的优势，”Simon说，“它们可以分析数百万个粒子中的一个，并非常准确地确定来源，同时保持证据的完整性。”

### 放射性碳定年法

所有有生命的东西，包括一幅画的画布（由天然纤维制成）或画框（由木材制成），都从大气中吸收碳，包括碳-14。碳-14是一种不稳定性同位素，以已知的速度衰变。当植物或动物死亡后，就不再吸收碳，而已经积累的放射性碳会衰变。使用加速器质谱法测量碳同位素的比例，以确定存在的碳-14数量，就可以确定材料的年代，这种技术称为“放射性碳定年法”，广泛用于测定化石年代，最近还被用于测定可能为赝品的艺术品的年代。法国巴黎-萨克雷大学碳-14测量实验室负责人Lucile Beck说：“对画布进行放射性碳测年，可以获得艺术品可能制作的最早日期，因为从采摘亚麻制作画布到实际绘制作品之间有一段时间。”

大气中碳-14数量在最近历史中，特别是从20世纪40年代中期和50年代开始，因为核武器试验一直在波动。大气中碳-14浓度在1964年前后达到峰值，此后一直下降。“我们可以很容易地识别含有现代武器衍生的放射性碳的材料，因为它们的碳-14浓度水平高于20世纪50年代以前的水平，”Beck说。

---

“核分析技术在确定样品或物品的成分、起源、真实性和年代方面超强，因此与法证学直接相关。”

—原子能机构核物理学家  
Aliz Simon

---

在2019年法国打击非法贩运文化物品中央办公室对潜在赝品进行调查期间，Beck对两幅被认为源自19世纪末和20世纪初的收藏品进行了测试。研究人员收集了画布上的纤维样本，并将其还原为大约一毫克的碳，然后用加速器质谱法进行测量。

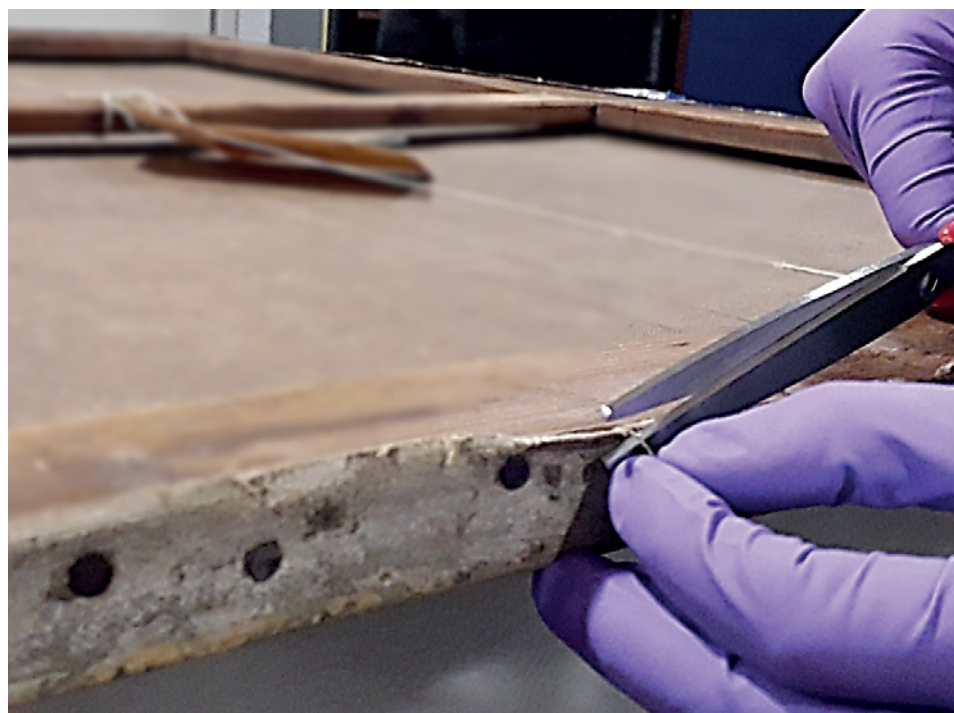
“通过加速器质谱法放射性碳测龄，我们成功地证明了这两幅画——一幅是印象派，另一幅是点阵派——都是赝品。” Beck总结说，“根据在纤维中检测到的过量碳-14，这些画作并不是由所谓的艺术家在20世纪初绘制的，他们在20世纪40年代就已去世。纤维的含量显示这些画布是在20世纪50年代中期，或者更有可能是2000年之后制造的。”测得的碳-14水平大概与20世纪60年代达到的峰值水平相对应。

## 促进核技术用于法证学

2017年，原子能机构开始了一个为期四年的协调研究项目，以加强核分析技术，满足法证学的需要。该项目侧重于三个主要领域：玻璃分析、食品认证和文化遗产，包括对艺术赝品的调查。项目参与者来自巴西、克罗地亚、芬兰、法国、匈牙利、印度、以色列、意大利、牙买加、葡萄牙、新加坡、斯洛文尼亚、瑞士和越南。项目的一些成果，从咖啡到挡风玻璃样本的分析，以及法国艺术赝品的研究，已发表在《国际法证学》杂

志专刊上。

在该项目框架下，2019年，原子能机构与阿卜杜勒·萨拉姆国际理论物理中心在意大利的里雅斯特联合主办



了一次讲习班，强调了基于加速器的技术如何能够补充刑事调查中的标准法证学方法。同时，原子能机构还推出了一个关于核分析技术用于法证学的网上学习课程。

在成功完成该项目的基础上，原子能机构于2021年与联合国区域间犯罪和司法研究所签署了一份谅解备忘录，以促进通过核科学和技术预防和打击犯罪活动方面的合作。

作为下一步，原子能机构计划启动一个后续协调研究项目，重点是侦查文物非法交易和贵金属非法开采。

从一幅所谓的印象派画作的画布上取下一块纤维，以检测作品是否为赝品。

（图/巴黎-萨克雷大学L. Beck）