

巴西文化遇到核技术

文/Laura Gil

科学家用辐射技术处理像这样的受损书籍文物，并帮助改善其耐久性。

(图/巴西研究所——IEB/ USP)



你可能不会把艺术保护者和核科学家联系到一起，但在巴西这些专家通力合作，利用核技术保存了两万多件文物。

“通过将这两个世界结合在一起，我们正在以前所未有的方式保护我们的文化遗产，揭开历史的细节。”位于圣保罗的核能和能源研究所多用途 γ 辐照设施的研究员和经理Pablo Vasquez说。“辐射技术已经成为我们文物保护过程中的重要组成部分。”

核能和能源研究所的多学科小组与国际原子能机构一起工作了超过15年，用辐射技术处理、分析和保护文物，从艺术作品到旧的军事装备再到公文档案（见第17页“科学”栏）。其中包括艺术家Anatol Wladyslaw和Wassily Kandinsky的著名作品，以及现代巴西画家Tarsila do Amaral、Anita Malfatti、Di Cavalcanti、Clóvis Graciano、Candido Portinari和Alfredo Volpi等人的著名作品。

从医疗设备到文化遗产

该小组将之前用于医疗器械消毒的核能和能源研究所辐照设施改变用途，也可以用 γ 射线辐照对历史文物

进行消毒，消除霉菌和虫害，从而帮助提高这些文物的耐久性。

这项技术有助于保护文物免受该国气候的影响，Vasquez解释道。“巴西的问题是天气、湿度和自然灾害。我们这里的真菌和白蚁比其他国家的多，这些东西能破坏书籍、绘画、木器、家具、雕塑和现代艺术品”。

与使用传统方法消毒相比，用 γ 辐射消毒对文物破坏性小得多，国际原子能机构辐射加工专家Sunil Sabharwal解释道。“使用 γ 射线是一个更好的选择，因为是在室温下操作且不使用任何附加物质，不像传统的去污方法涉及加热或化学品，它们通常会使材料发生变化。”他说。

揭示隐藏在文物里的线索

在处理一件文物之前，专家团队使用包括射线照相术、X射线荧光和X射线衍射（见第17页“科学”栏）在内的各种核技术和常规技术对其进行分析。这个过程能揭示隐藏在文物里的东西，如艺术家所用颜料或金属的种类。这有助于团队确定最合适的保存方法。

科学家们用这些分析技术研究了

“通过将这两个世界结合在一起，我们正在以前所未有的方式保护我们的文化遗产，揭开历史的细节。”

—巴西核能和能源研究所所长Pablo Vasquez

一幅圣保罗州政府官藏的西班牙征服西半球之前时期的油画。经过测量，他们确定了艺术家所用的颜料种类，并发现该艺术品之前经历了怎样的修复细节。他们还发现了隐藏在原作之下的绘画。

知识的枢纽

如今，核能和能源研究所团队几十年的经验已成为该地区和世界各地许多专家知识的主要源泉。2016年，核能和能源研究所的工作人员参与了就此专题为拉丁美洲专家举办的首次培训班。在国际原子能机构的组织下，该地区10个国家的文物保护人员、修复人员、文博管理员、图书管理员、博物馆馆长和放射线学者齐聚一堂，学习了辐射技术在文化遗产中的各种应用。

核能和能源研究所目前收到了大量的支持请求。研究所工作人员正在对来自各国的文物进行修复，并定期对外国科学家和文化专家进行培训。



巴西圣保罗的巴西非洲博物馆的许多文物都经过核能和能源研究所的 γ 射线辐照处理。
(图/国际原子能机构L. Potterton)

Vasquez说，研究所正在进行的一个有趣的项目是，研究受到昆虫和真菌破坏的三个木乃伊从厄瓜多尔送到该研究所进行处理的可能性。国际原子能机构正在为该项目提供专业知识和培训支持。

“我很高兴，专家们和国际组织越来越重视对文化遗产的保护，因为我们的文化遗产是我们人民身份的体现。”Vasquez说。“我们必须继续努力保护它。”

科学

γ 辐射和X射线衍射

γ 辐射，也称 γ 射线，是指非常高频率的电磁辐射。它以高能量光子形式发射，是具有类似波的特性的基本粒子。称为钴-60的化学元素是常用的 γ 辐射源。

γ 射线是一种电离辐射。在用于保护文物的剂量水平上，在没有任何物理接触的情况下，这种电离辐射能抑制微生物在室温下的繁殖。高频率、高能量的电磁波与细胞的关键组分相互作用。而在这些剂量水平上，它们可以改变细胞的DNA，从而抑制其繁殖。

这个抑制细胞繁殖的过程有助于杀死有害的昆虫和霉菌。在合适的剂量水平上，也可以用它来强化和加固树脂，专家用这种树脂覆盖文物上的多孔材料以保护他们，给它们以第二次生命。

X射线衍射是一种非破坏性且高度敏感的技术，它依靠X射线揭示晶体材料的信息。晶体材料是固体材料，例如玻璃和硅，其组分排列成高度有序的微观结构。这种技术好在它可以在许多不同类型的结晶材料的非常小的样品中使用。

科学家用X射线照射结晶材料，当X射线与材料中晶体的原子相互作用时，它们发生散射，产生称作衍射图案的干涉效应。此图案可以提供关于晶体结构或晶体物质种类的信息，这有助于科学家表征和准确识别一个物体的晶体结构。