

“脆弱老人”：墨西哥和法国利用核技术拯救2000年前的雕像

文/Aabha Dixit

“尽管2000岁脆弱老人情况不稳定，墨西哥和法国团队的专家仍然认为可用先进核技术拯救它。”

—墨西哥国家人类学与历史研究所保护部资深修复专家Alejandra Alonso-Olvera

2001年，在位于墨西哥东南的坎佩切州玛雅文明遗址贝坎（Becán）的发掘过程中，一座具有2000年历史的古老木雕的出土，在墨西哥考古学界引起了轰动。这一木制雕像埋藏于很深的地下塌陷墓穴中。这是有史以来发现的第一个木制品，能够可靠地追溯到玛雅文明前古典期，但正在慢慢腐烂，破裂为许多块。

在法国的帮助下，科学家们借助核技术使其恢复了昔日的辉煌。这一雕像同其他玛雅艺术品一起现展览于坎佩切博物馆中。

经过仔细检查，这一木制文物被鉴定为一位男性。该木雕人物身体若干部位受到严重的侵蚀，有些碎片已丢失。参加该修复项目的墨西哥国家人类学与历史研究所保护部资深修复专家Alejandra Alonso-Olvera说，这一木雕人物的脚踝和足部因瘦小而十分脆弱，使得其难以支撑整个身体的重量。

她补充说：“尽管这个2000岁的脆弱老人因环境干扰、老化、机械磨蚀和生物腐烂而处于不稳定状态，墨西哥和法国团队的专家仍然认为有望用先进核技术拯救它。”

他长得像什么？

Alonso-Olvera在讲解古代玛雅雕塑的特征时说，这个雕像是用一整块木头雕刻而成，高21.5 cm，底座宽17.5 cm。她补充说，这一雕像无任何面部特征，手臂下部残缺。通过对该雕像的更仔细检查，发现其身体的若干部位有描涂的痕迹，底座进行过涂色。

墨西哥人与位于法国格勒诺布尔、隶属法国原子能委员会的核保存研究院的地区工作室联络，寻求在修复这一古代雕像中提供科学与技术协助。核保存研究院因在利用γ射线辐照工艺来保存和保护古代文物方面的开拓性工作而声名卓著。

核保存研究院γ射线辐照领域的高级专家Quoc-Khôi Tran说：“这对两个研究机构都是一个良好的合作研究机会。”核保存研究院在利用γ射线辐照工艺来保存和修复古代文物的方法方面向墨西哥的专家提供了培训。

“脆弱老人”



γ射线辐照前



γ射线辐照后

左：γ射线辐照前的“脆弱老人”。

右：拯救后保存的古老木雕。

（图 / 核保存研究院 Quoc-Khôi Tran）

对“脆弱老人”进行的γ射线辐照处理工作，是在墨西哥城附近的国家核研究所辐照设施上完成的。这一技术，即将γ聚合技术应用于考古木制品（见方框），是首次在墨西哥文物保护中的应用。这一唯一发现的保护过程为墨西哥在能够保护年代久远的历史文物的最新技术方面提供了必要的经验。

最初仅对这一精致文物的底座在实验室研究中进行了显微观察。Alonso-Olvera说：“由于其处于易碎状态，无法去碰触主要的雕刻碎块。”有必要利用这一研究来评估木材的种类、颜色、微生物侵害的程度和含水量。

抗击真菌

研究发现，雕像采用的是一种热带硬木——产于尤卡坦半岛的十二雄破布木（Ziricote）。十二雄破布木天然具有抗真菌或其他侵害木材的微生物的破坏能力，她补充道。但是，研究中发现存在菌丝——一种生长于木头细胞中的一种真菌，Alonso-Olvera解释道。

考古学家决定对木雕进行 γ 射线辐照聚合处理，杀死这些菌类，避免雕像状态进一步恶化。这一方法通过采用辐射固化加固剂对木材进行稳定处理，并使其恢复本色。

利用钴-60放射源发出的 γ 射线进行辐照处理时的剂量相当小，以在聚合过程中使木材内的温度处于受控状态（约为40℃



~50℃)。 γ 射线的剂量率应随时进行监测，以确保木材得到恰当的固化，Tran解释道。

Alonso-Olvera说，墨西哥和法国专家的密切合作对该项目的成功至关重要。

国际原子能机构与法国核保存研究院合作，支持成员国将辐照技术用于历史文物的保存。另外，国际原子能机构举办很多培训班，扩大人们对核科学与技术应用的认识，建设辐照保护能力，帮助拯救有助于解读一个国家历史进程的独特考古物品。

搭建玛雅雕像的支架，然后加以树脂浸渍。
从左至右：墨西哥技术团队成员、Alejandra Alonso-Olvera 和 Quoc-Khôi Tran

（图/法国核保存研究院 Quoc-Khôi Tran）

科学

利用 γ 射线辐照聚合处理方法保存退化的木制文物

利用 γ 射线辐照聚合处理来加固退化的木制文物，是基于某些液态树脂（如非饱和聚酯或丙烯酸树脂）受到辐照时可以原位聚合于木材的孔隙中成为固态聚合物，因而强化木材的结构。

首先，对表面彻底清洁，利用软刷子清除制品表面的固体颗粒。随后，在真空条件下进行加压浸渍，使液态可聚合树脂在

木材的结构中有序扩散。

浸渍过程涉及利用一种在 γ 射线辐照下可原位聚合的材料来填充木材孔隙，从而强化木材的结构，不会引起收缩和碎裂。这样强化后的木制品对各种潮湿情况的敏感程度比处理前低得多。辐照处理后，就可以采取诸如粘合、复原和填塞等修复工艺来修复制品。