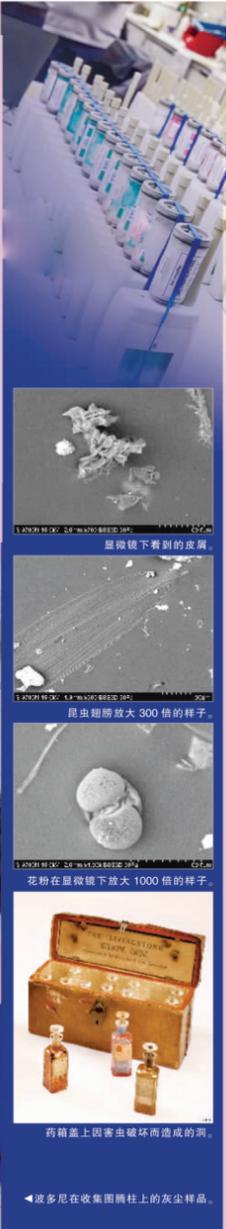


# 博物馆里 灰尘侦探在行动

## 9大妙招保护家中藏品

大英博物馆相关专家列出了多条建议，帮助民众清理家中灰尘，保护心爱的收藏品。

1. 用相框或画框存放收藏品；
2. 用密封的展示柜存放收藏品；
3. 收藏品远离窗户；
4. 入门垫可有效去除鞋底的灰尘；
5. 定期打扫艺术品的周围；
6. 打扫雕塑或油画时，可使用干燥柔软的刷子轻轻刷掉表面灰尘；
7. 打扫瓷器时，先使用略湿的超细纤维布轻轻拭去灰尘或污渍，再用干布擦干；
8. 打扫摄影作品时，使用干燥柔软的刷子轻扫灰尘或者使用小型气刷吹走表面的灰尘；
9. 打扫挂毯等纺织品时，使用可调节强度的吸尘器配合小喷嘴透过细网屏清理灰尘。



显微镜下看到的霉菌。

昆虫眼睛放大300倍的样子。

花粉在显微镜下放大1000倍的样子。

药箱盖上的害虫破坏所造成的洞。

波多尼在收集图腾柱上的灰尘样品。

许多人知道，博物馆里通常都有文物保护专家、文物鉴定专家、策展人等专业人士对各种藏品进行鉴定、维修、展览；但许多人不知道的是，博物馆里还有一群被称为预防性保护专家的专业人士，他们利用新技术和工具，从环境、空气、湿度等方面对藏品进行保护。不久前重新对公众开放的英国大英博物馆里，就有着这么一群专家，其中的代表是被媒体称为“灰尘侦探”的菲比安娜·波多尼。

**闭馆5个多月 大英博物馆30多人花20多天除尘**

大英博物馆(以下简称“博物馆”)位于英国伦敦牛津大街北面的大罗素广场，是世界上规模最大、最著名的博物馆之一。受新冠疫情影响，博物馆关闭5个多月，于8月27日起正式对公众重

新开放。关闭期间，展品上积满灰尘，为了重新开馆顺利，博物馆专家出动，开展大英博物馆数十年来规模最大的一次清洁行动。

博物馆的灰尘专家菲比安娜·波多尼指出，灰尘颗粒积聚在博物馆里的古代文物上，会造成长期的损害。波多尼介绍，博物馆灰尘的主要来源包括游客和附近的交通污染，其中，游客会通过头发纤维或衣服带入灰尘。

### 架梯子上吊车清理灰尘

波多尼发现，在博物馆因疫情闭馆期间，所有这些灰尘来源都减少了，但是博物馆周围仍然有灰尘。此外，由于博物馆内人员流动减少，空气受到干扰，这意味着灰尘会积聚在更不寻常的地方，而这些地方通常难以被发现。此外，物理除尘、化学物质可以用来对展品进行清洁，但必须非常小心，因为除尘也会对展品的表面有所损害。

据英美媒体报道，大英博物馆闭馆期间，只进行了有限的清洁工作。不过，波多尼认为，漫长的闭馆时间也为深度清理展品提供了绝佳的机会。“许多展品的清理需要使用梯子或不同的设备”，为了清理灰尘，以前工作人员往往只能在博物馆开门前或关门后争分夺秒地开工，清理的时间往往被压缩。

于是，在重新开馆前的20多天时间里，博物馆出动30多名工作人员，专门为博物馆的藏品除尘。一些较大的藏品如大中庭的图腾柱，出动了高高的梯子甚至吊车来清理。

### 展品需要“人气”加湿

除了除尘，重新迎客的展品不仅需要游客欣赏的目光，还需要他们的呼吸，因为游客的呼吸使馆内温度和湿度保持在适宜水平，有利展品保存。

英国媒体报道称，大英博物馆在疫情前每天接待游客大约1.7万人次，但是3月23日受疫情影响关门后，馆内湿度、温度急剧下降，多件展品不得不放在专门设定好温度和湿度的贮存室内保存。

大英博物馆展品保存部门主管桑德拉·史密斯说，馆内正常相对湿度是40%至60%。对木质和骨质展品而言，一旦湿度低于40%，展品可能开裂；湿度高于60%，展品可能长霉。“如今，博物馆的相对湿度已降至40%以下，我们正在严密监控展品情况”。

### 毕业于伦敦大学学院 她是灰尘侦探，也是杀虫专家

据英国媒体报道，“灰尘侦探”波多尼毕业于英国顶尖大学伦敦大学学院的可持续遗产研究所，曾在伦敦科学博物馆工作，随后进入大英博物馆。在大英博物馆，她是一名预防性保护人员，工作重点防止灰尘、害虫和污染物破坏博物馆的藏品，她的主要兴趣是利用科学和工程技术来改善预防保护领域。

在伦敦科学博物馆工作时，波多尼的其中一项工作内容是和昆虫打交道，研究将昆虫拒之博物馆门外的方法。

害虫也是导致博物馆藏品损坏的十大危害之一。过去，博物馆的藏品中易受害虫侵害的材料(例如纺织品、木材、纸张和羽毛)会用各种杀虫剂熏蒸，从而阻止昆虫，直到20世纪90年代，这种做法还很普遍。问题在于，这种“简单直接”的方法“副作用大”，会对藏品造成污染，同时也会对人类造成极大伤害。

如今，大多数博物馆不再在展品上使用有毒化学物质，对这些有害生物进行管理的关键变成了监测。预防性保护人员会定期在馆内进行检查，了解昆虫的数量，提前发现值得关注的地方，并在为时已晚之前阻止虫害。为此，馆内放置了许多昆虫诱捕器。这些昆虫诱捕器分为两种类型：黏性诱集器，在昆虫通过时粘住它们；信息素诱集剂，诱捕通过味觉寻找伴侣的雄性飞蛾。

通过研究昆虫，专家们意识到，尽管许多昆虫对藏品没有直接危害，但昆虫的存在会透露出有关博物馆环境条件的重要信息，让专家了解到特定昆虫在特别潮湿的条件下会大量繁殖，了解到博物馆的哪些区域会成为“软肋”，特别容易让昆虫进入。

波多尼等“杀虫专家”也清醒地意识到，不可能阻止所有昆虫进入博物馆，所以，专家们的目标是认识并构建不适于昆虫生活的条件：让存储区保持在较低的温度以阻止昆虫繁衍，当然，定期的清洁也很重要。

另一方面，早期杀虫剂的使用造成的污染仍然备受关注。在过去的30年里，文化遗产领域一直在研究，哪些杀虫剂仍然残留在藏品中。

2019年，波多尼和两位导师合作，在《遗产科学》杂志上发表了一篇文章。这篇论文意在开发一种测量博物馆藏品中挥发性杀虫剂残留的方式。论文研究分析了一组来自大英博物馆的疑似受污染的有机物品。经过初步筛选，确定研究对象中存在的杀虫剂化合物，而茶是最常见的残留物。这项研究的结果显示，在一段时间内，一定浓度的茶被排放到空气中。计算个别藏品的活性排放物有助于了解藏品及对空气素质的影响，并可为博物馆的通风方式、残留化学物的消散提供对策。

### 灰尘侦探是这样工作的

博物馆是如何保持无尘环境？如何清除灰尘？大英博物馆的科学研究人员和预防性保护专家介绍了他们是如何利用新技术对抗灰尘并保护藏品不受损害。

灰尘被认为是导致博物馆藏品损坏的十大危害之一。它会堆积在藏品表面，影响藏品美观；在其他环境因素(一定的温度、湿度条件下)影响下还可能对藏品造成严重损坏。其中，对陈列在展品柜外的藏品，比如说图腾柱，尤其危险。

### 认识灰尘

灰尘可以定义为悬浮在空气中的颗粒物。这些颗粒大小不一，直径有小于一微米的，也有大于20微米的。这些颗粒成分差别很大，有有机来源，来自人体、动植物或昆虫等有机体；也有无机来源，如塑料、泥沙或金属等无机物。必须指出的是，它们通常由多种不同物质组成。

灰尘对藏品的危害可分为多种情况。首先，经过时间的沉淀，灰尘颗粒会顽固地附着在藏品表面，在不损害藏品的前提下要将灰尘除去非常耗时。其次，灰尘，特别是无机灰尘颗粒会磨蚀藏品表面，再慢慢地往下磨蚀藏品。再次，灰尘颗粒具有吸湿性，可以吸收空气中的水分，进而腐蚀金属物体。最后，灰尘中也可能包含霉菌孢子，可以在一定的温度和湿度条件下大量繁殖。这些霉菌会污染藏品表面，会影响藏品的结构稳定性，还会危害接触藏品的人的健康和安全。

### 灰尘危害大

此外，带有有机颗粒的灰尘和碎片还可能是害虫的食物来源，这些害虫的活动可能对藏品造成损害。博物馆里常见的害虫包括织带衣蛾、皮蠹等。

**利用高科技分析灰尘**

科学家们使用不同的工具，微观观察分析灰尘。

第一步当然是收集样本。工作人员把载有双面碳导电胶的显微镜载玻片上放在藏品周围。放置四周时间后，再将这些小装置收回，带回实验室分析。

在博物馆的科学研究实验室里，工作人员使用扫描电子显微镜(SEM)分析灰尘样本。SEM通过用聚焦电子束扫描样品表面，生成高分辨率的图像，这些高清图像可以提供详尽的样本表面信息，其精确度可以达到5纳米。这意味着人们可以看到大量关于细小昆虫和花粉颗粒表面的细节。扫描电子显微镜还可以与能量色散X射线光谱仪(EDX)搭档，帮助识别样品中存在的化学元素，从而判断那一小块看起来像是种子的物质实际上是否是一块金属。

通过扫描电子显微镜，可以一种新的角度来观察灰尘，它所揭示的东西比用肉眼所见要多得多。有的图像比如昆虫或者纤维，很容易被辨别出；还有一些则会出乎意料。比如说，看起来像是种子的碎片其实是一小块铝，看起来像小生物的物质实际上是棉纤维。

保护藏品不受灰尘损害，是大英博物馆多部门联合通力协作的结果，通过鉴定灰尘的组成、了解它的危害、选择相应的处理方式，最终解决灰尘。

## 小知识

### 大英博物馆研究实验室成立百年

2020年，恰逢大英博物馆“研究实验室”成立百年。研究实验室是大英博物馆进行开发、科学研究与保护的场所，后来成为科研与收藏保护部门。

研究实验室成立于1920年，成立的契机是第一次世界大战的战事。一战时，大英博物馆中最有价值的藏品先被移至地下室，馆方担心伦敦遭受炸弹袭击，就将一些重要藏品(如古物和硬币)转移至霍尔本邮局地下的邮政地铁站。许多藏品在潮湿和过热的环境中遭受到损害。于是，英国著名化学家亚历山大·斯科特

1919年建议建立一个实验室，研究实验室随即诞生了。最开始，每年只有“100英镑的少得可怜的拨款”。

大英博物馆藏品种类丰富，为研究人员提供了在无机材料(石材、金属、陶瓷、玻璃)、有机材料(木材、纺织品、动植物材料、塑料)、绘画艺术(纸上绘画艺术、照片、纸莎草纸)和预防(减缓展品变质速度)小组等特殊区域工作的机会。这些专家会使用低技术解决方案，也会利用高科技设备如使用复杂的X射线成像技术以数字方式展开和读取研究对象上的隐藏文本。

其中，预防小组使用传感器监测整个大英博物馆的环境，这些传感器将湿度和温度的测量数据发送到一个中央系统，这样就可以通过电脑看到所有区域。馆内共有700多个传感器，每个传感器每15分钟发送一次信息，便于波多尼等预防性保护专家在家监控。这些传感器还需要每年进行一次校准，以确保它们能提供准确的信息。校准时，每个传感器必须暴露于三种具有不同湿度水平的盐之中，然后进行单独调整，以纠正读数中的任何偏差。



大英博物馆8月重新开放前，工作人员清扫“汤利维纳斯”雕像。