

不断移动的粉尘

不断移动的粉尘

“不断移动的粉尘”活动是一次实践体验，通过比较粉尘颗粒与其他常见沉积物的尺寸帮助访客了解什么是大气粉尘，以及探索粉尘如何从地球表面的来源区域分散到世界各地。活动分为两个部分。首先，在试管中和放大镜下检查粉尘、粘土、粉砂、细沙和粗沙以及砾石样品。接下来，我们提供一个风箱，访客可以在其中使用手持风扇测试哪些颗粒尺寸可以通过风传送。

活动的两个部分可以共同展示在一个桌面上，或者放在大型的活动推车上。“不断移动的粉尘”最适合可以在使用显微镜检查样品和与风箱互动之间来回切换的个人或小团队。可使用 5-10 分钟完成这两项活动，具体取决于参与程度。

所需材料：

- “不断移动的粉尘”标志
 - PDF 文件可在 scied.ucar.edu/atmospheric-dust-climate 中获取
- 桌面标志架
- 试管架，其中的密闭式试管装有六种沉积物样品
- 10 加仑的带盖玻璃罐
- 手持风扇和 USB 充电线（第二个风扇作为备用）
- 风扇用导风漏斗
- 橡皮筋 (2)
- 沉积物容器（细沙、粗沙、砾石）
- 手持式数码显微镜及配件
- 样品轮（粉尘、粘土、粉砂、细沙、粗沙和砾石）
- 用于查看显微镜图像的笔记本电脑或 iPad/平板电脑

设置说明

- 确保通过 USB 充电线为风扇电池充电。提供第二个风扇备用。
- 使用提供的橡皮筋将导风漏斗（透明塑料的 2L 瓶盖）连接到风扇背面的挂钩上。在漏斗的嘴部钩上一根橡皮筋，然后拉伸以钩住风扇的背面。在另一侧重复上述操作。（照片 1）



照片 1

设置说明（续）：

- 将所提供容器中的沉积物排空到玻璃罐中。轻轻摇晃玻璃罐，使沉积物分布在水箱底部。确保沉积物落在附于水箱底部的绿色圆圈区域内。（照片 2）
- 将显微镜固定在随附的支架上，并将其放在圆形沉积物样品托盘（样品轮）的中间。调整支架，使显微镜接触样品容器的顶部。（照片 3）
- 将显微镜连接到笔记本电脑或设备（参见下文中关于将显微镜与笔记本电脑或设备配对的说明），然后使用焦距调节旋钮在设备的屏幕上聚焦图像。请记住从显微镜上取下镜头盖！
- 将带有沉积物管的试管架放在样品轮附近。**注意：**可能需要使用电缆将试管连接到试管架上，以确保访客不会意外将它们从显示屏上取下。
- 在靠近玻璃罐和样品轮的标志架中显示“不断移动的粉尘”标志。



照片 1

照片 2



照片 3

使用数码显微镜

显微镜必须与笔记本电脑或支持 Wifi 的设备配对才能显示图像。如果使用笔记本电脑，请将显微镜直接连接到 USB 端口。如果使用平板电脑或智能手机，需要将显微镜连接到 Wifi 魔术盒，后者通过本地网络 Wifi 将图像发送到设备。可能需要在笔记本电脑或设备上安装应用程序来显示显微镜图像。确切的设置说明取决于所连接的设备。请参阅 [Juision General Microscope 网站](http://juision.com/art/microscope)，获取将显微镜与设备配对的最新说明。

如果将设备与显微镜配对时遇到问题，请参考 Juision General Microscope 网站或包装中随附的手册进行故障排查。

随附设备：带可拆卸镜头盖的显微镜、可调节支架、Wifi 魔术盒、Micro USB 数据线、收纳箱

与 Mac 结合使用：将显微镜插入笔记本电脑的 USB 端口，使用名为 Pluggable Digital Viewer 的应用程序进行操作。

- 要在 Mac 计算机上安装 *Pluggable Digital Viewer*，请按照 Juision General Microscope 网站上的说明进行操作：<https://juision.com/art/microscope>。
- 从 *Pluggable Digital Viewer* 中，选择设置图标并从“设备”下拉菜单中选择“UVC PC 摄像头”（如果笔记本电脑配有内置摄像头，则默认情况下可能会选择它）。

与 iPhone 或 iPad 结合使用：将显微镜接入 Wifi 魔术盒并使用设备上的 HD Wifi 应用程序进行操作。

- 从 Apple 应用商店将 *HD Wifi* 安装到设备上
- 将显微镜连接到 Wifi 魔术盒，然后按魔术盒上的电源按钮（显微镜灯应亮起）。
- 务必事先为魔术盒充电，或通过 USB 数据线连接电源。
- 在 iPhone 或 iPad 的设置菜单中，选择魔术盒作为 Wifi 网络。
- Wifi 魔术盒充当本地网络。您必须将 iPad 或 iPhone 连接到此本地网络，麦克风才能与设备配合使用。
- 在您的设备上打开 HD Wifi 应用程序。可能必须允许应用程序访问摄像头，但显微镜目前应该显示在您的设备上。
- 务必将设备靠近显微镜和魔术盒，避免失去连接。



与 PC 或 Android 结合使用：可以使用多个应用程序，将显微镜连接到 PC 或 Android 设备。在某些情况下，可能无需安装其他软件即可使用显微镜。要了解与显微镜配对的建议应用程序和说明，请访问 Juision General Microscope 网站：<https://jiusion.com/art/microscope>。

辅导说明：

沉积物样品：粉尘颗粒有多小？

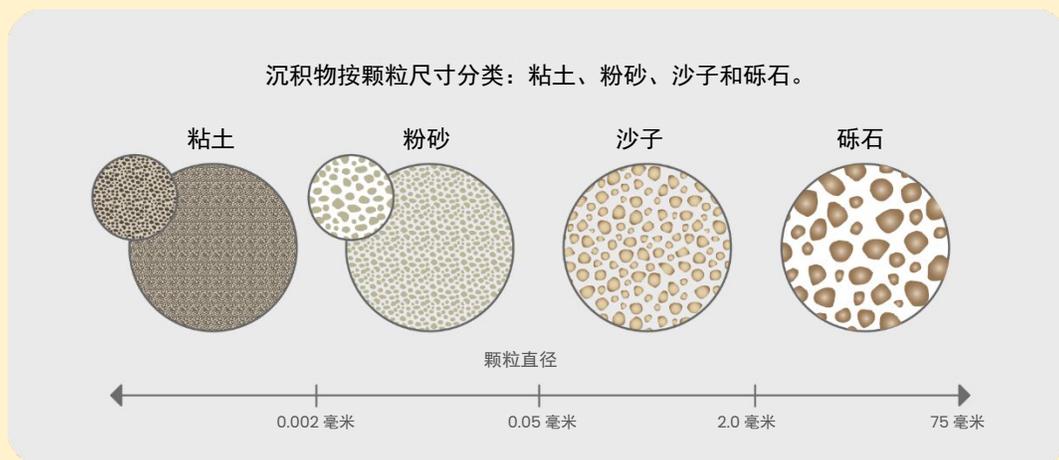
- 让访客用显微镜依次检查六种沉积物样品。提示他们注意颗粒尺寸的差异，并考虑哪种沉积物与粉尘样品最相似。鼓励访客手拿试管并将不同的样品相互比较。
- 问题提示：
 - 对于每个样品注意到哪些方面？
 - 样品之间有何不同？（注意颜色、质地、颗粒尺寸或颗粒形状的差异）
 - 比较不同的样品。哪一个样品最像粉尘？
 - 粉尘与其他样品有何相似/不同之处？

试管内有什么？

粉尘	活动中使用的粉尘样品是从中国或阿根廷现场采集的。一些样品在实验室中与源岩基质进行机械分离。
砾石	这种砾石是由松散的岩石碎片制成的碎石，并非来自任何特定地点。
粗沙	粗沙是粒度为 0.5-1.0 毫米的松散二氧化硅聚集体，并非来自任何特定地点。
细沙	这种沙子是商用或加工级别的材料，粒度为 0.075-0.425 毫米，并非来自任何特定地点。
红沙 仅在风箱中	这是一种来自犹他州摩押的细沙。沙子是由岩石材料的侵蚀自然形成的。
粉砂	这种粉砂质壤土来自犹他州的尼腓。粉砂是由水或冰侵蚀形成的粉尘状沉积物，粒度为 0.008-0.0625 毫米。
粘土	这种粘土来自犹他州的奥罗拉。粘土是一种松散、湿滑的材料，由含有长石的岩石侵蚀而成，粒度小于 4 微米 (μm)。

沉积物分类

粉尘是不同成分细颗粒的混合物，包括升高进入大气中的金属氧化物、碳酸盐和粘土。粉尘的确切矿物成分因来源区域而异。PIRE 项目研究了来自中国的粉尘，包括青藏高原北部。这些气溶胶大小的颗粒也称为粉尘，来自风速猛烈的干燥地区。就颗粒尺寸而言，粉尘与粉砂最相似。通过查找晶粒的直径来测量颗粒尺寸。颗粒尺寸越小，风越容易输送沉积物。



风箱：风能携带哪些颗粒尺寸？

- 邀请访客使用风箱测试哪种沉积物尺寸最容易随空气移动。来自风扇的空气代表风。玻璃罐内有三种不同颗粒尺寸的沉积物（砾石、粗沙、细沙）。
 - 演示如何通过玻璃罐盖上的开口来操作风扇。注意：请勿让访客通过盖子从玻璃罐内取出风扇，因为这可能会损坏空气漏斗。
 - 告诉访客可以通过改变风扇的速度来形成微风/大风。
- 问题提示：
 - （开始前）您认为哪种沉积物受风的影响最大？原因是什么？
 - 改变风速将如何影响颗粒的移动？
 - 为什么红沙颗粒更容易随风移动？
 - （测试后）您认为粉尘颗粒轻到足以被风携带穿越地球数千英里吗？可以或不可以的原因是什么？



期待的结果

访客应该注意到细沙很容易移动，而将风直接集中吹在粗沙上时，粗沙也会移动（但仍然不如细沙），而砾石几乎没有移动。他们应该得出结论，较小的颗粒尺寸将更容易通过风传送。

相比于更大更重的颗粒，小于沙子的粉尘更容易被风吹走。您不妨解释一下，此风箱中不含粉尘，因为它太容易被吹走并逸出风箱。