

# 粉尘传说

大气粉尘的故事以及它如何影响地球气候。

## 粉尘假说

“粉尘假说”是一个交互式谷歌幻灯片，它讲述了大气粉尘的故事，包括地球上粉尘最多的地点、粉尘来自何处、它如何在地球周围移动、大气粉尘在地球中的变化历史、一年中粉尘最多的时刻，以及大气粉尘如何影响地球气候。通过一组数据地图来讲述故事。

交互式幻灯片设计为具有应用程序功能，可让访客独立浏览故事，或者可让辅导者全程引导访问者浏览故事。“粉尘假说”可以在触摸屏显示器、iPad/平板电脑支架或展览空间内的笔记本电脑推车上顺利播放。

“粉尘假说”最适合个人或小团体，可能需要 5-10 分钟才能完成，具体取决于参与程度。

### 所需材料：

- [“粉尘假说”谷歌幻灯片](#)
- iPad/平板电脑或笔记本电脑

### 设置说明

- 制作“粉尘假说”交互式幻灯片的副本供您使用。
  - 将“粉尘假说”交互式幻灯片副本保存在存放教育内容的任何位置。如果需要，您可以编辑自己的副本。
- 设置平板电脑、笔记本电脑或触摸屏设备以显示“粉尘假说”交互式幻灯片。

### 辅导说明

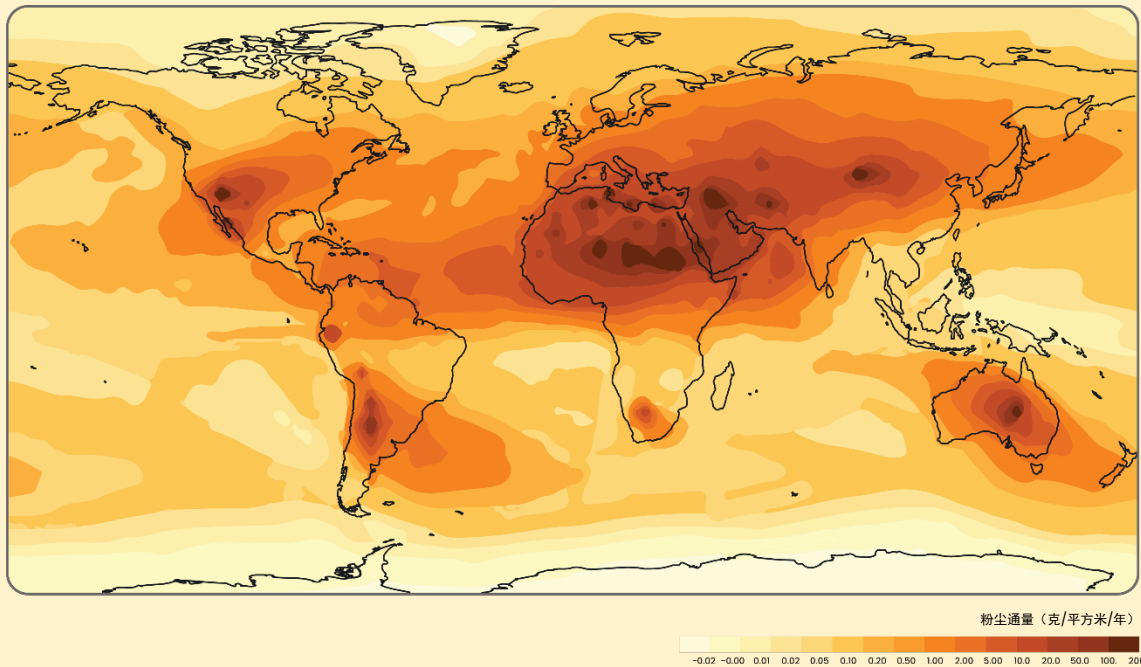
下面给出地图和提示的关键解释点，这些地图和提示用于在观众探索交互式幻灯片时吸引他们。然而，访客可能更喜欢独立探索，因此幻灯片设置为即使没有辅导也可正常运作。

- **邀请访客通过此交互式幻灯片了解大气粉尘的故事。**
  - “地球处处尘土飞扬！足够量的粉尘会影响天气和气候等事物，同时会影响生物！”
  - 注意：您可能想区分地球系统中产生的粉尘和家庭粉尘 — 我们不是在谈论床下积聚的少量灰尘！这种粉尘来自岩石材料受到的侵蚀。

- **粉尘是怎么回事？**（当前气候条件地图中的粉尘沉积）通过以下问题提示，重点关注地球上粉尘的分布：
  - 你有注意到粉尘的哪些方面吗？粉尘所在的地方有什么模式吗？
  - 世界上哪些地方的粉尘最多？哪些地方的粉尘最少？原因是什么？
  - 在此地图上找到您所在的位置。您所在地方的粉尘量如何？将您所在的位置与地球上的其他地方进行比较。
  - 是海洋中的粉尘多，还是陆地上的粉尘多？海洋的某些部分比其他部分有更多的粉尘吗？

## 当前气候条件中的粉尘沉积

下面的地图显示了粉尘的沉积位置（区域）和不同区域内的粉尘沉积量（体积）。较暖的颜色表示更多的粉尘。热带和中纬度地区的粉尘量似乎比极地地区多。虽然粉尘最多的地方位于大陆上空，但大量的粉尘会沉积在海洋中。海洋中粉尘含量较高的地方与陆地上粉尘最多的地方相邻。例如，北非似乎有最多量的粉尘，而大西洋也有大量的粉尘。



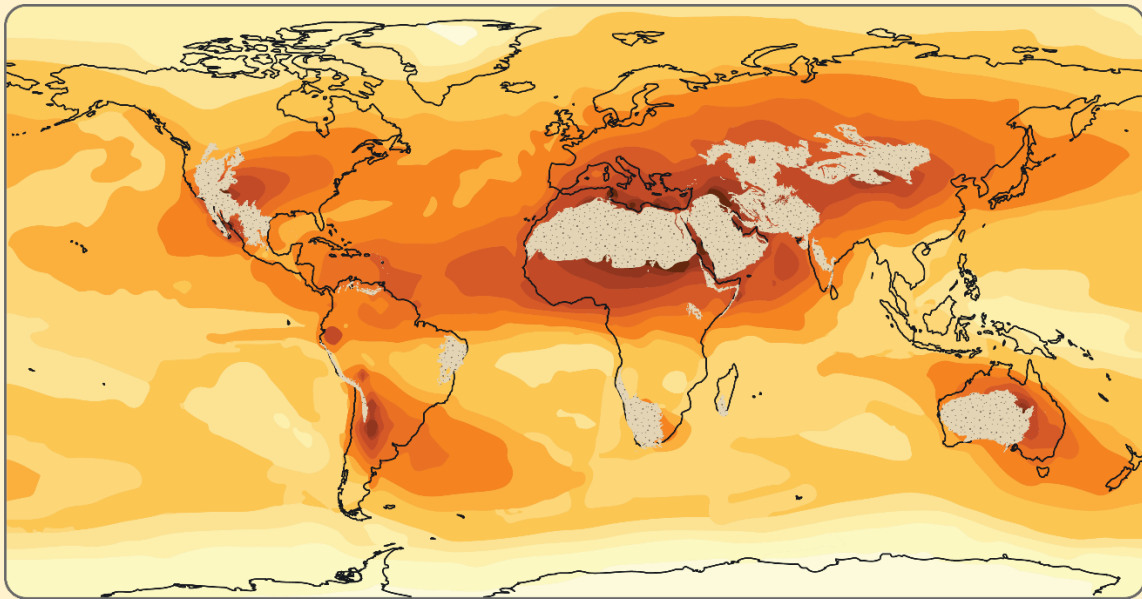
- 粉尘来自何处？（世界地图上的沙漠地带）

专注于全球的粉尘来源区域，即沙漠，其中给出问题提示：

- 粉尘来自何处？
- 您认为沙漠和地球上尘土飞扬的地点之间有什么联系？
- 哪个粉尘来源区域与您居住的地方最接近？此地点的粉尘会对您产生什么影响？

## 全球的沙漠

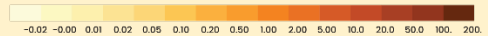
粉尘来自干旱多风的沙漠地区。粉尘沉积最多的区域与地球主要沙漠的位置相关。撒哈拉沙漠是地球上最大的粉尘来源区域。来自撒哈拉沙漠的粉尘在非洲北部形成大规模的夏季沙尘暴，并可能影响加勒比地区和美国的空气质量。



表示沙漠环境



粉尘量（克/平方米/年）



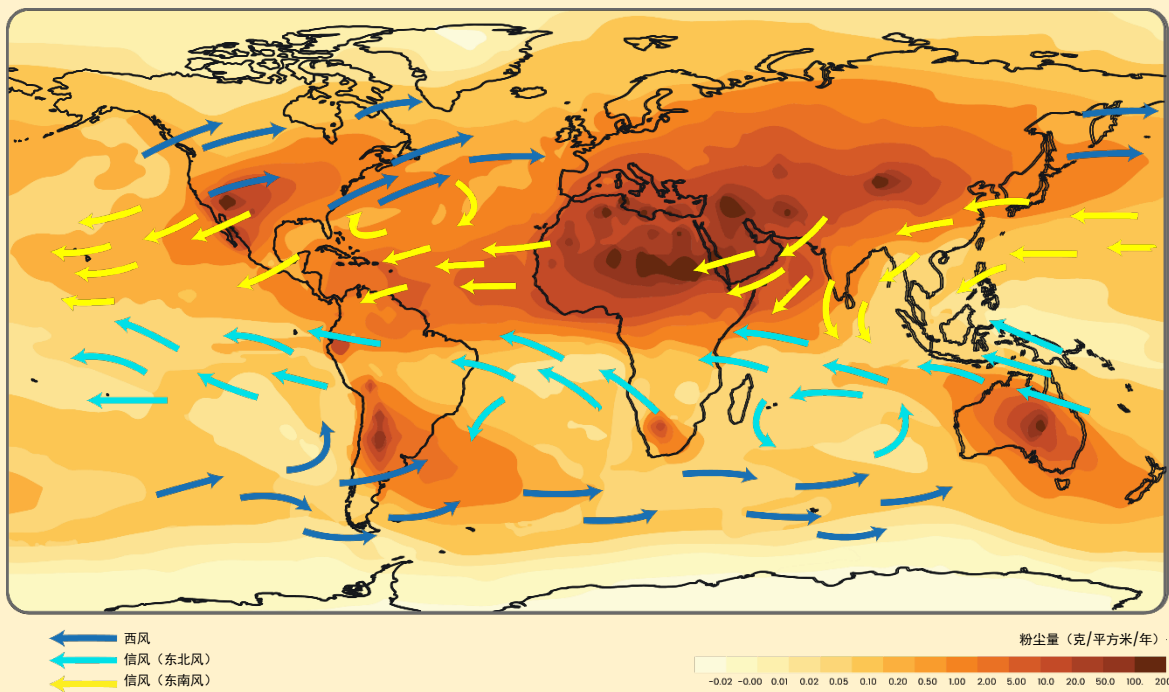
• 粉尘四处移动的原因是什么？（风场图）

现在关注粉尘如何通过风从来源区域转移到沉积的地点。使用以下提示：

- “粉尘是如何从沙漠进入海洋的？”
- 在地图上选择一个沙漠，然后跟随箭头以揭示该沙漠产生的粉尘可能会落到何处。
- 最终到达北美的粉尘来自何处？
- 最终进入太平洋的粉尘从何而来？

## 风场

箭头表示由于盛行风而穿过地球表面的空气运动方向。盛行风受到全球对流和地球自转（科里奥利效应）的影响。粉尘由沙漠中的风携带，沿着风的吹动路线沉积。因此，起源于北非的粉尘被信风向西吹过大西洋，沉积在中美洲和北美洲。来自北亚的粉尘被西风带向东运送并沉积在北太平洋。



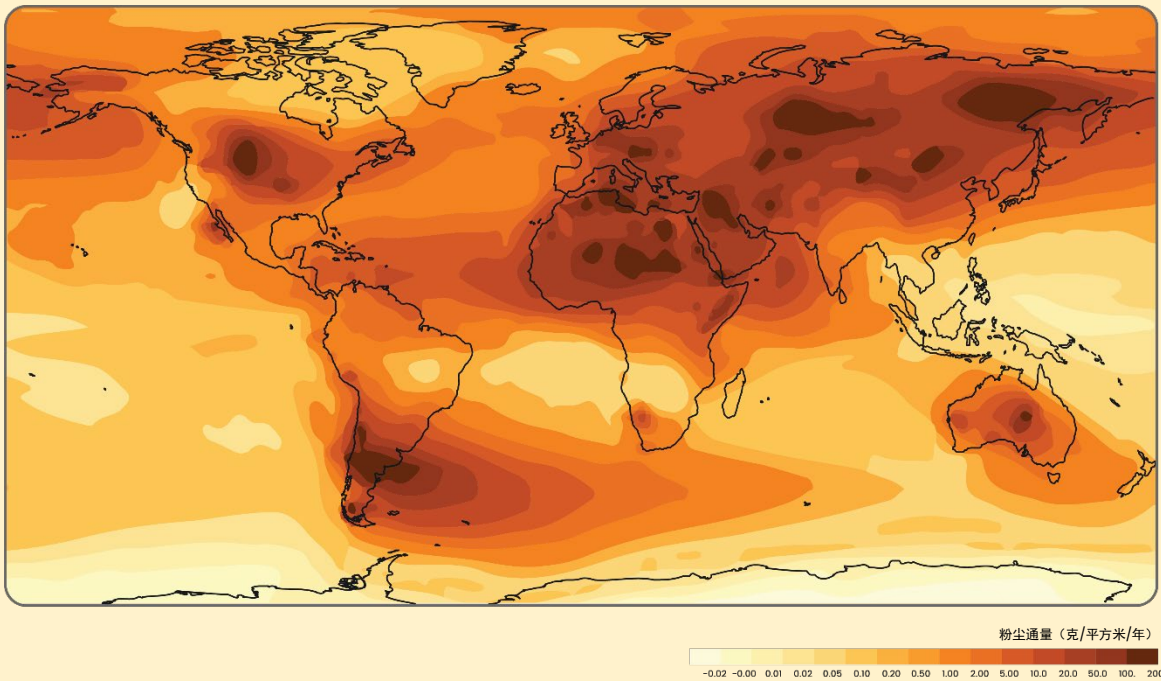
- **当地始终尘土飞扬吗？（末次盛冰期的粉尘沉积）**

解释此地图显示了上一个冰河时代鼎盛时期的粉尘沉积。此时期称为末次盛冰期（LGM），它发生在大约 22,000 年前，当时地球上的温度要低得多。将当前条件下的粉尘地图与 LGM 期间的粉尘地图进行比较：

- 两张地图之间有什么不同？
- 为什么地球过去的某些时期可能比其他时期更加尘土飞扬？
- 较冷的气候（例如在冰河时代）如何产生更多的粉尘？

## 末次盛冰期的粉尘沉积

LGM 地图显示了比当前气候条件地图更多的粉尘，无论是其面积还是粉尘沉积量。地球的气候变冷时，两极出现更多的冰块以及大陆和海洋冰盖。冰川的运动摩擦岩石，从而产生粉尘。由于存在较高的温度梯度，较冷的天气条件也会产生非常高的风速。因此，冰川运动导致的侵蚀增加和低温导致的风速提升表明，较冷的气候会让地球出现更多的粉尘。针对地质记录中粉尘层厚度的观察结果也支持较冷的气候与粉尘沉积量增加相关。



- **粉尘如何影响地球气候？（气溶胶和叶绿素）**

关注粉尘进入海洋时发生的情况及其对全球气候带来的影响。

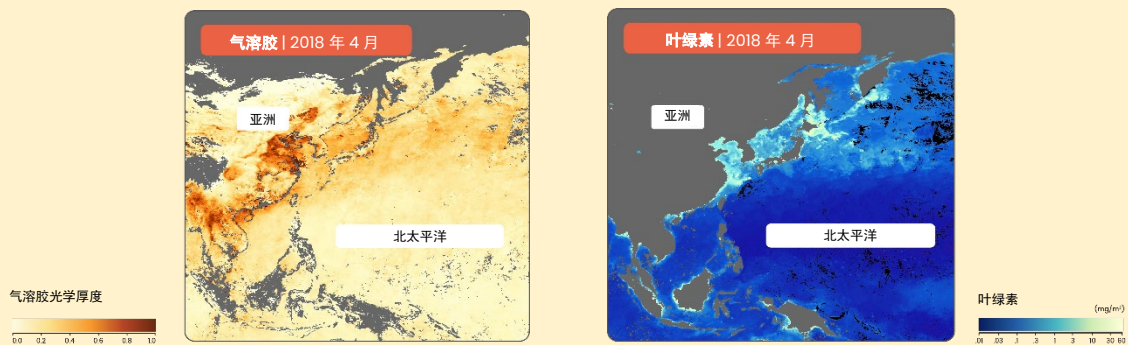
- 指出测量气溶胶含量是衡量大气中粉尘的一种方法。测量叶绿素含量是衡量浮游植物数量的一种方式。
- 区分进入海洋的粉尘如何影响气候以及大气中的粉尘如何影响气候可能是有意义的行为。大气中的粉尘通过散射光和吸收来自太阳的能量影响气候。这些地图则关注海洋中的粉尘如何影响气候。
  - 对于年轻的观众，您可能要确保他们了解气候的概念。
- 问题提示：
  - 粉尘如何改变气候？
  - 气溶胶地图和叶绿素地图之间有什么联系？
  - 粉尘中含有大量的铁，有助于浮游植物的成长。大量粉尘进入海洋会引发何种变化？

## 气溶胶和叶绿素

4月和5月期间，来自亚洲的更多粉尘（气溶胶）进入北太平洋。北太平洋沉积粉尘最多的区域也显示出最高的叶绿素浓度，这表明当地浮游植物大量成长。浮游植物数量的增长也意味着更多的CO<sub>2</sub>通过光合作用从大气中抽出。因此，北太平洋中粉尘的增加以及随后大气中CO<sub>2</sub>浓度的降低会导致气候变冷。

过往气候的代用数据表明，在粉尘增加期间，大气中的CO<sub>2</sub>也会减少，这表明海洋的生物泵（海洋生物如何影响全球碳循环）可能是引发过往气候变冷的原因。

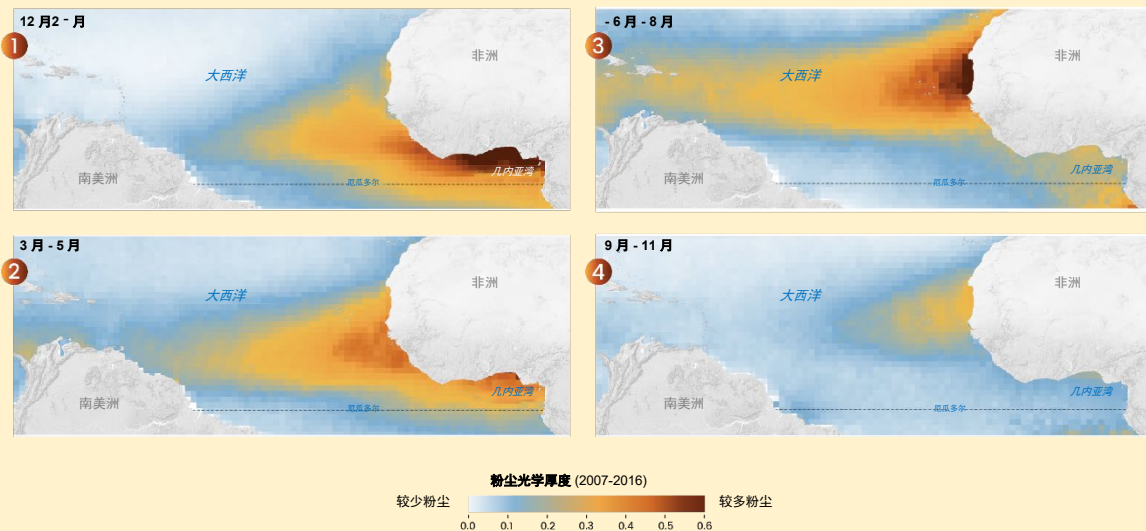
注意：粉尘影响更大规模的气候系统，但绝不是造成冰河时代和间冰期循环的唯一因素。粉尘的作用是最近形成的科学研究领域。



- **一年中的某些时刻是否更加尘土飞扬？**（全年从撒哈拉沙漠扬起的粉尘）  
帮助访客了解大气中粉尘量的全年变化情况。
  - 从撒哈拉沙漠进入海洋的粉尘在一年中的何时最多？
  - 撒哈拉沙漠的粉尘如何最终进入大西洋？
  - 为什么全年的粉尘量会发生变化？

## 全年从撒哈拉沙漠扬起的粉尘

全年不断变化的天气模式导致某些月份比其他月份更加尘土飞扬。气压和风场，再加上炎热干燥的条件，导致夏季撒哈拉沙漠上空的粉尘增加。强对流系统会产生大量粉尘暴和一层炎热、干燥、多尘的空气，也称为撒哈拉空气层(SAL)。这种粉尘云每隔几天就会在大西洋上空移动一次，甚至可到达美国西部。在秋季的几个内，海面温度的变化导致信风减弱，从而减少了从撒哈拉沙漠向西吹来的粉尘。



- **我们如何了解关于粉尘的诸多事宜？**（地质学家在现场的图片）
  - 这位地质学家身处中国新疆省的准噶尔盆地，这是亚洲的一个主要产尘区，他在此研究侵蚀成粉尘的岩石。
    - 研究岩石和化石对了解地球气候有何帮助？
  - 我们可以借助这张图片提及“PIRE：粉尘”研究项目，来自中国和美国的科学家在该项目中共同努力，揭示有关过往地球气候变化的线索，以及气候如何受到粉尘影响。（有关该项目的更多信息，请参阅简介。）