



美国地质调查局—减少火山灾害风险

什么是火山灾害？

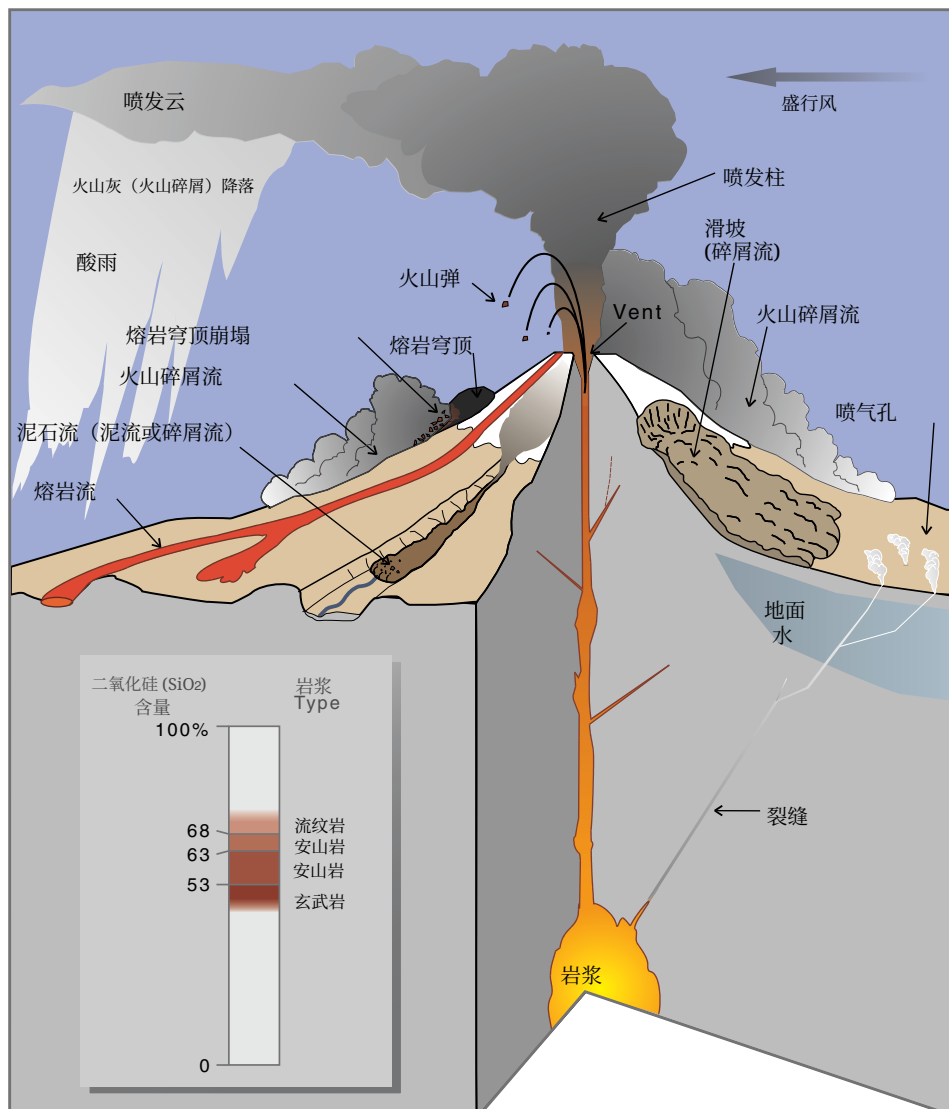
V 火山引发多种地质和水文灾害。美国地质调查局 (USGS) 科学家正在评估美国近**70**座活跃和潜在活跃火山的灾害风险。他们密切监测这些火山中最危险的火山活动，并准备在即将发生喷发或其他危险事件时发出警告。

美国有超过**50**座火山在过去**200**年中喷发过一次或多次。国家最火山活跃的地区位于阿拉斯加、夏威夷、加利福尼亚、俄勒冈和华盛顿州。火山会产生多种危害，可以致人死亡并摧毁财产。大规模的爆炸性喷发可以危及数百英里外的人和财产，甚至影响全球气候。下面描述的一些火山危害，如山体滑坡，即使在火山没有喷发时也可能发生。

喷发柱和云

一次爆炸性喷发会以巨大的力量将固体和熔融的岩石碎片 (**火山碎屑**) 和火山气体喷射到空中。最大的岩石碎片 (**火山弹**) 通常会落在距**火山口2英里**范围内的地面上。小于约**0.1英寸**的小碎片 (**火山玻璃**、矿物和岩石碎片，**火山灰**) 会升入高空，形成巨大的、翻腾的**喷发柱**。

喷发柱可以迅速增长，并在不到**30分钟**内上升到超过**12英里**的高度，形成一个**喷发云**。喷发云中的火山灰对航空构成严重威胁。在过去的**15**年中，大约有**80**架商业喷气机因误入火山灰云而受损，其中几架差点坠毁，原因是发动机故障。大型喷发云可以向顺风方向延伸数百英里，导致**火山灰降落**覆盖巨大区域；风将最细小的火山灰颗粒吹得最远。1980年5月18日，华盛顿州圣海伦斯山的喷发火山灰覆盖了美国西部**22,000**平方英里的区域。厚重的火山灰可以导致建筑物倒塌，即使是轻微的火山灰降落也会损坏农作物、电子设备和机械。



火山会产生多种自然危害，这些危害可以致人死亡并摧毁财产。这幅简化的示意图展示了一个典型的美国西部和阿拉斯加的火山，但其中许多危害在其他地区的火山，如夏威夷的火山，也存在风险。一些危害，如火山泥流和山体滑坡，即使在火山没有喷发时也可能发生。（本图中的危害和术语在下文讨论时以**粗体**突出显示。）

火山气体

火山在喷发期间会释放气体。即使火山没有喷发，**裂缝**也允许气体通过称为**喷气孔**的小开口到达地表。火山释放的所有气体中，超过**90%**是水蒸气（蒸汽），其中大部分是加热的**地下水**（来自降雨和溪流的地下水源）。其他常见的火山气体包括二氧化碳、二氧化硫和氢气。

硫化物、氢和氟。二氧化硫气体可以与大气中的水滴反应生成**酸雨**，导致腐蚀并损害植被。二氧化碳比空气重，可以在低洼地区积聚到对人和动物致命的浓度。氟在高浓度下是有毒的，可以吸附在火山灰颗粒上，这些颗粒后来会落到地面。颗粒上的氟可以

火山灰还会毒害在覆盖有火山灰的草地上放牧的牲畜，并污染家庭用水供应。

灾难性的喷发，如1991年6月15日菲律宾皮纳图博火山的喷发，会将大量二氧化硫气体注入平流层，在那里与水结合形成气溶胶（雾状）的硫酸。通过反射太阳辐射，这些气溶胶可以在数年内使地球的平均表面温度降低几度华氏度（°F）。这些硫酸气溶胶还会通过改变上层大气中的氯和氮化合物，对臭氧层造成破坏。

熔岩流和穹顶

熔融岩石（岩浆）倾泻或渗出到地球表面时称为熔岩，并形成熔岩流。熔岩中二氧化硅（二氧化硅，SiO₂）的含量越高，其流动性就越差。例如，低二氧化硅玄武岩熔岩可以形成每小时10到30英里的快速流动的熔岩流，也可以扩展成宽达数英里的广阔薄层。自1983年以来，夏威夷岛上的基拉韦厄火山喷发的玄武岩熔岩流已经摧毁了近200栋房屋，并切断了附近的沿海公路。

相比之下，高二氧化硅的安山岩和安山岩熔岩流往往较为粘稠和缓慢，从火山口流出的距离较短。安山岩和流纹岩熔岩通常从火山口挤出，形成不规则的丘状结构，称为熔岩穹顶。1980年至1986年间，圣海伦斯山的安山岩熔岩穹顶长到了大约1,000英尺高和3,500英尺宽。

火山碎屑流

在火山爆发或熔岩穹顶崩塌并解体时，高速的热灰、岩屑和气体雪崩可以从火山的侧面迅速移动。这些火山碎屑流的温度可以达到1,500°F，移动速度为每小时100到150英里。此类火山碎屑流通常沿山谷流动，能够摧毁并烧毁路径上的一切。低密度的火山碎屑流，称为火山碎屑涌浪，可以轻易地越过数百英尺高的山脊。

1980年5月18日，圣海伦斯山的高潮喷发产生了一系列爆炸，形成了巨大的火山碎屑流。这次所谓的“侧向爆发”摧毁了230平方英里的区域。直径6英尺的树木像草一样被割倒，最远达15英里之外。

火山滑坡

山体滑坡或碎屑流是岩石材料、雪和（或）冰的快速下坡运动。火山山体滑坡的规模从小规模的火山表面松散碎屑的移动到整个山顶或火山侧翼的大规模崩塌不等。



加利福尼亚州韦德镇位于14162英尺高的沙斯塔山脚下，建在一个巨大的碎屑流之上，这个碎屑流大约在30万年前从这座火山的山坡上奔腾而下。这个古老的滑坡（插图中的棕色部分；箭头表示流动方向）从火山顶峰延伸超过30英里，淹没了大约260平方英里的区域。地图上用深绿色表示的沙斯塔山火山的上部（海拔6000英尺以上）如图所示。

陡峭的火山容易发生山体滑坡，因为它们部分由松散的火山岩碎片层构成。火山上的某些岩石还被循环的热酸性地下水转化为柔软、滑腻的黏土矿物。当火山喷发、暴雨或大地震导致这些物质松动并向下移动时，就会触发火山坡上的山体滑坡。

在过去6000年中，至少有五次大规模的滑坡席卷了华盛顿州雷尼尔山的山坡。历史上最大的火山滑坡发生在1980年5月18日圣海伦斯山喷发的开始阶段。

泥石流

泥石流或碎屑流主要由火山材料组成，沿火山坡流动，被称为泥石流。这些由泥、岩石和水组成的流可以以每小时20到40英里的速度沿山谷和溪流通道快速流动，且可以流动超过50英里。一些泥石流含有大量岩石碎屑（按重量计算占60%到90%），看起来像快速移动的湿混凝土河流。在源头附近，这些流体足够强大，能够连根拔起并携带树木、房屋和巨大的岩石数英里。在下游更远处，它们会将路径上的一切都埋在泥中。

历史上，泥石流一直是火山灾害中最致命的一种。它们既可能在火山喷发期间发生，也可能在火山平静时发生。形成泥石流的水可以来自融化的雪和冰（尤其是被火山碎屑流或火山碎屑涌浪融化的冰川水）、强烈的降雨，或山顶火山口湖的决堤。

大型火山泥石流对许多位于冰川覆盖火山下游的社区构成潜在威胁，例如雷尼尔山。

为了保护生命和财产，美国地质调查局火山灾害计划的科学家们密切监视美国的火山区域，包括太平洋沿岸州、怀俄明州、夏威夷和阿拉斯加。这项持续的工作使USGS能够检测到火山活动的早期迹象，并向公众发出即将爆发和相关灾害的警告。

Bobbie Myers, Steven R. Brantley, Peter Stauffer, 和 James W. Hendley II
图形设计由
Bobbie Myers, Sara Boore, 和 Susan Mayfield

合作组织
阿拉斯加地质和地球物理调查局
联邦航空管理局
国家海洋和大气管理局
国家公园管理局
国家气象局
美国农业部，美国森林服务局
阿拉斯加大学
夏威夷大学
犹他大学
华盛顿大学

如需更多信息，请联系：
美国地质调查局
David A. Johnston 卡斯卡德火山观测站
1300 SE Cardinal Court, Building 10, Suite 100,
华盛顿州温哥华 98683
电话: (360) 993-8900, 传真: (360) 993-8980
电子邮件: cvo@usgs.gov
网址: <http://vulcan.wr.usgs.gov/>
本事实表及其任何更新均可在线获取
在线地址:
<http://pubs.usgs.gov/fs/fs002-97/>