

巴厘岛警戒为何朝令夕改 让居民提心吊胆搬来搬去？

火山这个“捣蛋鬼” 爆发为什么难预测

对于巴厘岛当地居民来说，这已经是两个月来第二次举家搬迁了。上次是在9月份，阿贡火山周边发生了几次地震活动，当地政府注意到了威胁，提高了警戒等级，让人们开始撤离。但接着，火山又“安静”下来了，只从山体内部排出一些水汽，人们觉得相安无事，10月份就搬回来了。结果上周，阿贡火山故伎重施，这次不仅有地壳运动，还伴随着喷溅而出的火山灰、岩浆、岩石及各种大小碎屑。11月27日，印尼国家抗灾署将巴厘岛火山喷发预警提升至最高级。11月29日火山灰高度一度达到约7600米。当地政府再次坐不住了，要求火山周边5英里范围内人群立即疏散。

之所以一次次的乌龙，是因为火山爆发的预测实在太难以琢磨，让科学家们至今束手无策。即使像阿贡火山这样已经开始有了“苗头”，其之后的趋势也难以准确估计。



难点

其后走势爆发强度不好说

阿贡火山此次的频繁动作牵动了政府的神经，主要因为1963年这座火山也曾一言不合就爆发过，而且那次教训相当惨烈，造成约1000人死亡的悲剧，成为20世纪影响最大的火山喷发事件之一。所以，政府这次说什么也不能冒险了。印尼境内总共有139座火山，算是火山大国，而且经历了1963年的大事件，也算在火山爆发预测方面小有研究。但事实是，这些并没有什么太大用。

美国密歇根科技大学的火山研究专家西蒙·卡恩表示：“要准确预测火山爆发太难了，不仅是何时爆发，就算是开始爆发了，要预测其后的走势，爆发强度还是很难。”

就进行预测来说，火山学领域的研究远远落后于气象学。气象学即使一周后、两周后的天气都可以提前预测出个大概，火山的活动情况复杂且难以琢磨，再加上大部分火山活动都发生在地壳之下，这使得研究和预测它们要比天气系统难得多。



难懂

爆发规律没有参照对比性

专家们只能通过了解火山的爆发历史，查看火山周边残留的火山灰或泥土，还有熔岩层及碎石，以此来测定上次爆发的时间和范围，然后结合世界上其他火山的爆发规律来做初步推算下次爆发的时间和程度。像阿贡火山这种此前有过喷发记录的还有相应参考可依赖，但如果是压根儿没有观测到喷发过的火山，以及现在没有密切关注的火山，对于科学家们来说就真的是一张白纸，想预测根本摸不着头脑。

当然，此次阿贡火山之前的地震活动也是火山爆发的主要预测标志。这种震动表明，火山内部的岩浆库正在迅速增长，堆积的岩浆压力增大，推动地表的岩石块产生了震动。也就给地球上的人们发出了第一时间的警示。但就像地球上没有完全一样的两片叶子，也没有两座完全一样的火山。发生地震活动时，有的火山的确意味着爆发的前奏，但对于另一些火山，可能这些震动就压根不是事儿。



难控

内部压力临界值各不相同

当然，通过一些基础的监测方法，也曾成功预测过一些火山爆发。菲律宾皮纳图博火山在休眠了500年后，于1961年发生了爆炸式大喷发。巨大喷发前的震动、气体喷发让菲律宾火山地震研究所和美国地质调查局的火山学家对皮纳图博火山的爆发做出了预测，超过6万人被成功转移，挽救了成千上万人的生命。2010年，在检测到印尼林贾尼火山的异常状态后，7万人被提早转移也一定程度减少了损失。

虽然科学家们也曾成功预测过几次火山爆发，他们还是缺乏一种标准的预测方法。“像这次的阿贡火山，目前我们还是不

能准确预测其之后的状态，甚至也无法探测到火山内部的岩浆压力到底已经达到多大。”卡恩遗憾地表示。

萨瓦大学研究人员将数据同化技术应用到一个火山模型中，观察这项技术是否能准确预测火山爆发的一个重要参数：岩浆超压。这是由于火山岩浆外推造成的超高压，与上覆岩层产生的向内压力有关。

“每座火山都有自己的压力临界值，如果达到了这个值，在几天或几个月内可能会发生一场火山爆发。”研究者表示，预测系统中这个元素的变化趋势，有助于火山学家更好地做出预测。



难测

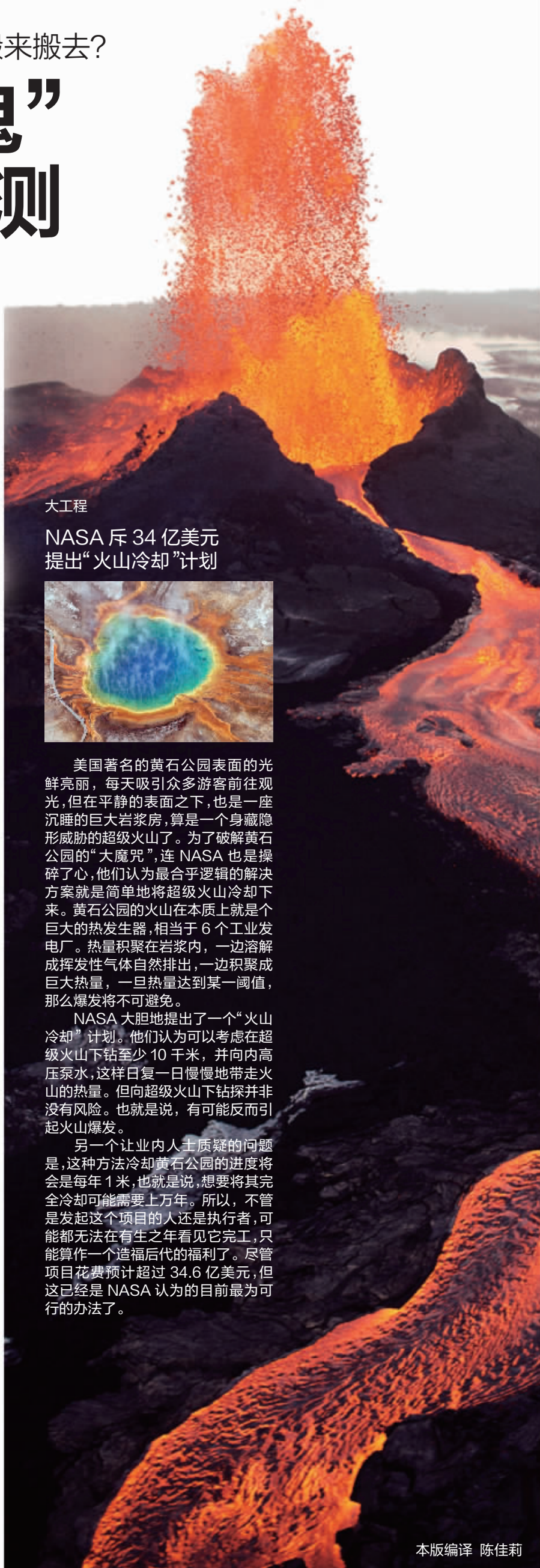
卫星GPS也有检测滞后性

借助最新的技术，卫星也为火山爆发的预测助力。利用GPS技术，可以监测到地表受内部岩浆库的挤兑而膨胀移动了多少；而卫星可以监测到火山内喷发出的气体量，从而为将来火山爆发的预测做数据支持。

另外，目前，全世界范围内的火山周围都设置了自动监视站，用以监视火山排放出的气体。主要包括二氧化碳、二氧化硫、

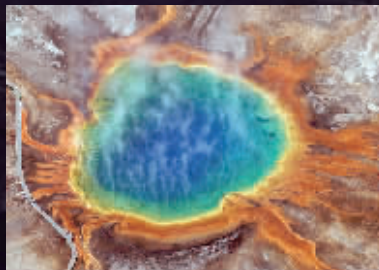
水蒸气及其他主要气体的排放量。在爆发前的几个小时，科学家们可以发现二氧化碳排放量相对于二氧化硫排放量的比值变化。而通过全球卫星与当地站点的监视，更有助于发现火山喷发前的先兆。

尽管目前卫星与GPS技术已经看似无所不在，但这种监测还是难以做到实时，滞后性仍是当前预测的最大特点。



大工程

NASA斥34亿美元
提出“火山冷却”计划



美国著名的黄石公园表面的光鲜亮丽，每天吸引了众多游客前往观光，但在平静的表面之下，也是一座沉睡的巨大岩浆房，算是一个身藏隐形威胁的超级火山了。为了破解黄石公园的“大魔咒”，连NASA也是操碎了心，他们认为最合乎逻辑的解决方案就是简单地将超级火山冷却下来。黄石公园的火山在本质上就是个巨大的热发生器，相当于6个工业发电厂。热量积聚在岩浆内，一边溶解成挥发性气体自然排出，一边积聚成巨大热量，一旦热量达到某一阈值，那么爆发将不可避免。

NASA大胆地提出了一个“火山冷却”计划。他们认为可以考虑在超级火山下钻至少10千米，并向内高压泵水，这样日复一日慢慢地带走火山的热量。但向超级火山下钻探并非没有风险。也就是说，有可能反而引起火山爆发。

另一个让业内人士质疑的问题是，这种方法冷却黄石公园的进度将会是每年1米，也就是说，想要将其完全冷却可能需要上万年。所以，不管是发起这个项目的人还是执行者，可能都无法在有生之年看见它完工，只能算作一个造福后代的福利了。尽管项目花费预计超过34.6亿美元，但这已经是NASA认为的目前最为可行的办法了。