

# 喷，喷出美丽新世界

陈正全. 中国地震局地质研究所.

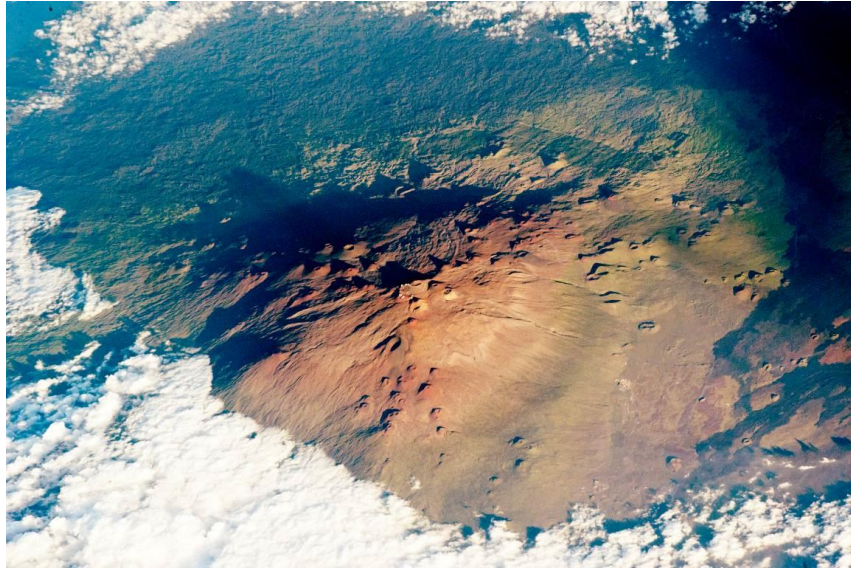
很多时候我们习惯了平静的生活，但偶尔也希望体验刺激，尤其是感受地球的脉动。今天就欣赏一下火山喷发形成的美景。

大家经常要考虑去什么地方领略美好的自然景观。其实，火山景观是很好的选择。在众多的火山地质公园中，很多景观都是岩浆“喷”出来的。话不多说，先上图。



富士山(图片来自网络)

这个景点大家不会陌生，富士山。这座火山最近的喷发是在康熙年间（1707-1708年）。再早一些，贞观年间（864年）也有喷发活动。富士火山是一座复式火山，就是这么巧，发音相同。



你肯定猜不出这是哪座山(NASA)

从这张照片，估计大家想不起来这是哪个火山。此地在 2015 年以前是中国人海外旅游的热门之一，夏威夷（根据夏威夷旅游部门统计数据）。图片中的火山叫冒纳基（Mauna Kea），它的邻居是下图的冒纳罗亚（Mauna Loa）火山。



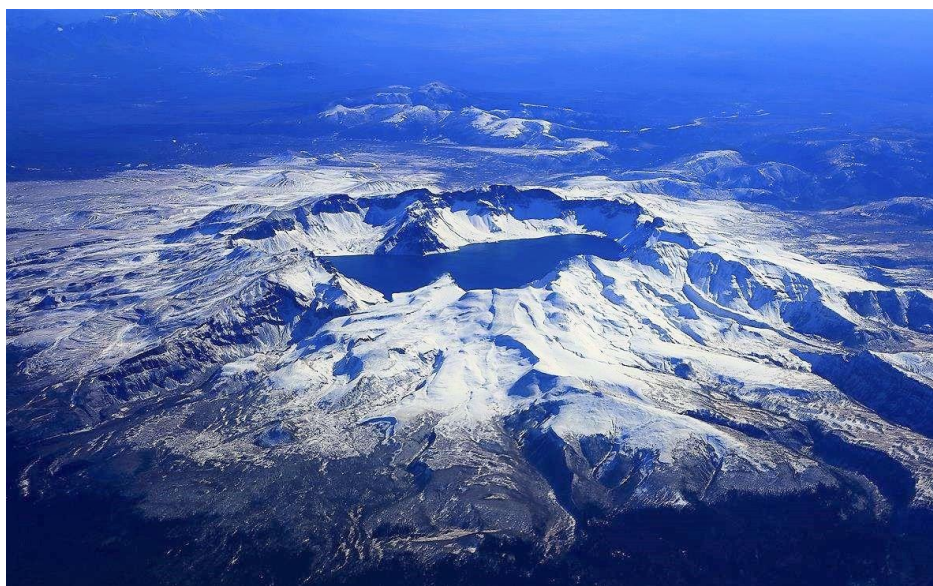
图中远景为冒纳罗亚火山(Global Volcanism Program, Photo by Lee Siebert, 1987)

冒纳罗亚是一种“盾状火山”，外形像一个盾牌，体积巨大。它



从太平洋洋底升起，整体高度 9300 余米，直径约 120 千米。

还有一种大型的火山，火山口内积水成湖：



长白山天池火山 (图片来自网络)



长白山天池 (杨老师提供照片)

中朝边境长白山天池火山，火口最宽处约 4.4 km。长白山火山也是一座复式火山，也有人认为是破火山口。天池火山山体直径在 40-50 km 之间。典型的破火山口是下图所示的达尔文火山（对，就

是以你想到那个达尔文命名的):



达尔文火山,加拉帕格斯群岛.破火山口直径为 5 km 宽.背景为沃尔夫火山(Wolf).  
(Global Volcanism Program)

火山学上将复式火山和盾状火山称为多成因火山。破火山口一般与超级火山相联系，如果喷发的物质超过  $1000 \text{ km}^3$ ，就被称作超级火山（即，超级火山包括破火山口）。这些都属于大型的火山建造。

分布很广的是小型火山。以我国的火山为例：





阿什火山 (中国地震局地质研究所,活动火山与灾害研究室)

阿什火山位于我国昆仑山，在 1951 年有过喷发活动。这种山体被称作火山渣锥，因为整个山体几乎都是由火山渣块堆积成的。



阿尔山天池(图片来自百度百科)

阿尔山的天池火山，是一座玛珥火山。其特征就是在火山口出现玛珥湖。

这样的小型山体，有些在大陆上，有些在海洋中。海洋的火山露出海面便成为海岛。



涠洲岛 (广西, 网络图片, 吴志光摄)

我国广西的涠洲岛。图中的半环是玛珥火山的一部分。

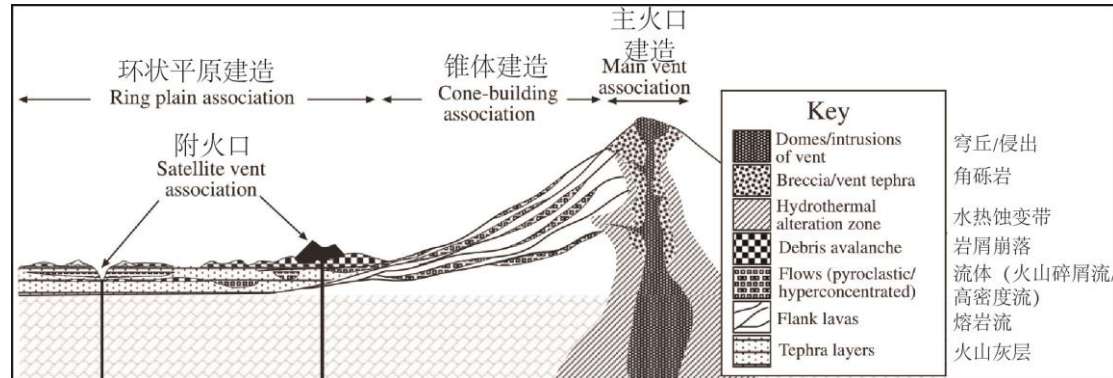


Browns Island(Sigurðsson et al., 2015. Hayward 拍摄)

新西兰的 Browns Island 就是这样的海岛，几个小型的火山渣锥构成了这个岛屿。

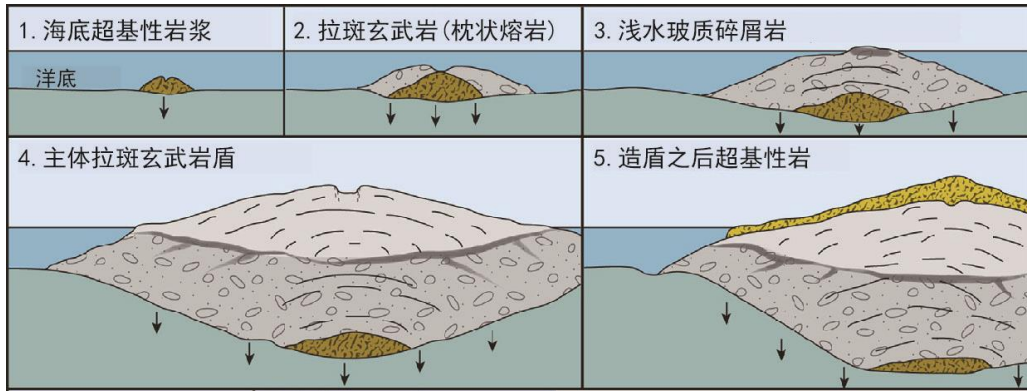
火山山体景观的不同，其主导因素背后的喷发过程/动力学过程不同。

像长白山、富士山等复式火山，发生了周期性的溢流式和爆炸性喷发活动。这种山体由多层熔岩、火山碎屑、浮岩和火山灰组成。



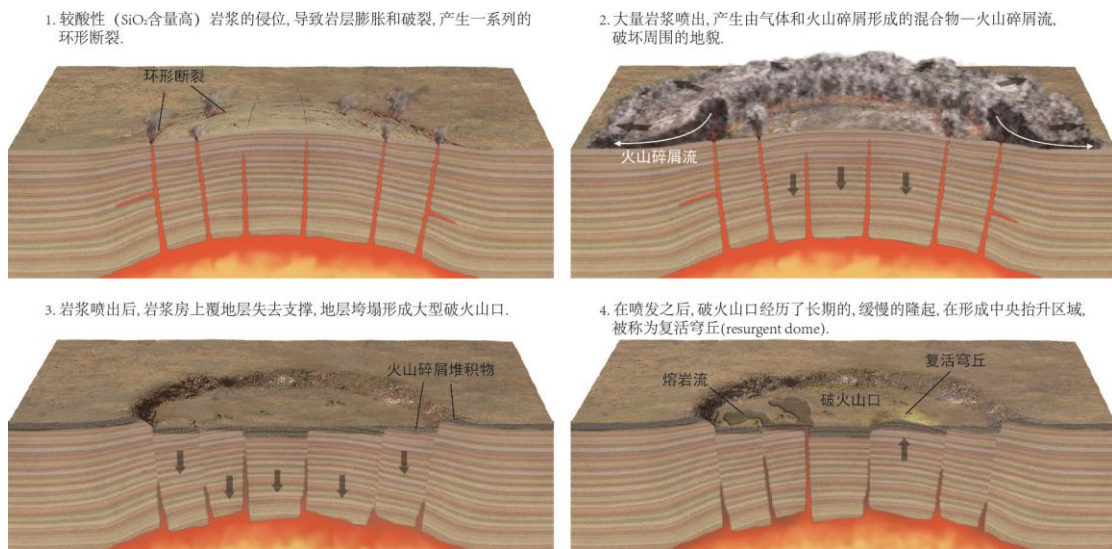
复式火山形成机制示意图(Sigurðsson et al., 2015)

更大型的盾状火山，几乎全部由熔岩流组成。喷发时基本是大规模的玄武质岩浆溢流，熔岩流流速快，熔岩不断堆积，形成盾状外貌。



盾状火山形成机制示意图(Sigurdsson et al., 2015)

破火山口是火山喷发后，火山建造下陷、崩塌形成的。下陷的原因，一般认为与一定深度的岩浆库的晚期活动有关，因岩浆大量喷出导致地下空虚，所以下陷的范围比较大。破火山口与火山口的本质区别是，火山口是火山喷发、建造火山锥的产物；破火山口则是火山锥受到破坏的产物（被破坏的火山口）。

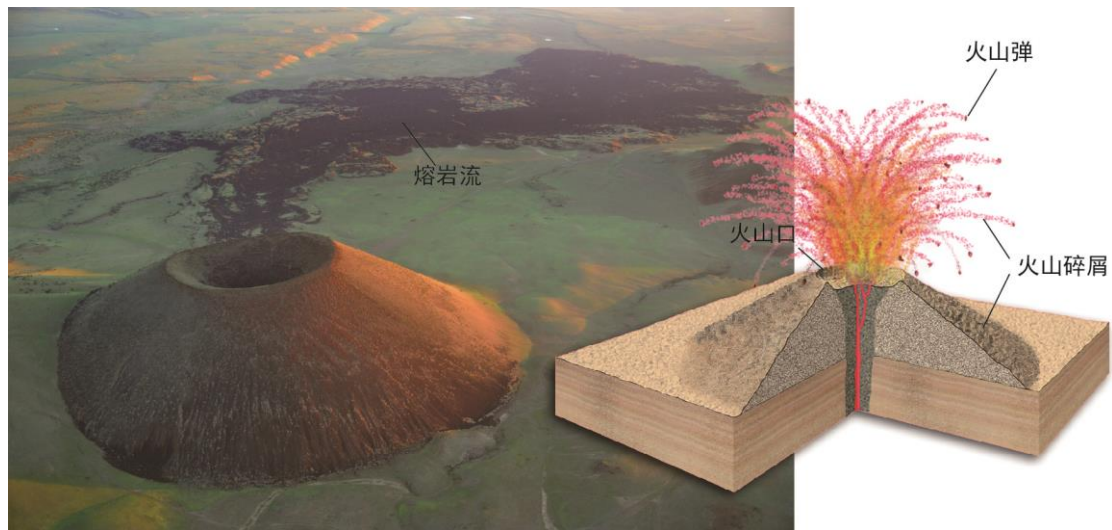


破火山口形成机制示意图火山渣锥剖面图(Tarbuck & Lutgens, 2017)

以上三种是大型的火山山体（或地形组合）。在火山学中，复式火山和破火山口被称作多成因火山（又是多次喷发，岩浆成分又有变化，又是喷发后垮塌，成因确实多）。在火山家族中，小巧玲珑的锥体遍布地球。上文所述的阿什火山是最常见的小型火山山体——火山



渣锥。



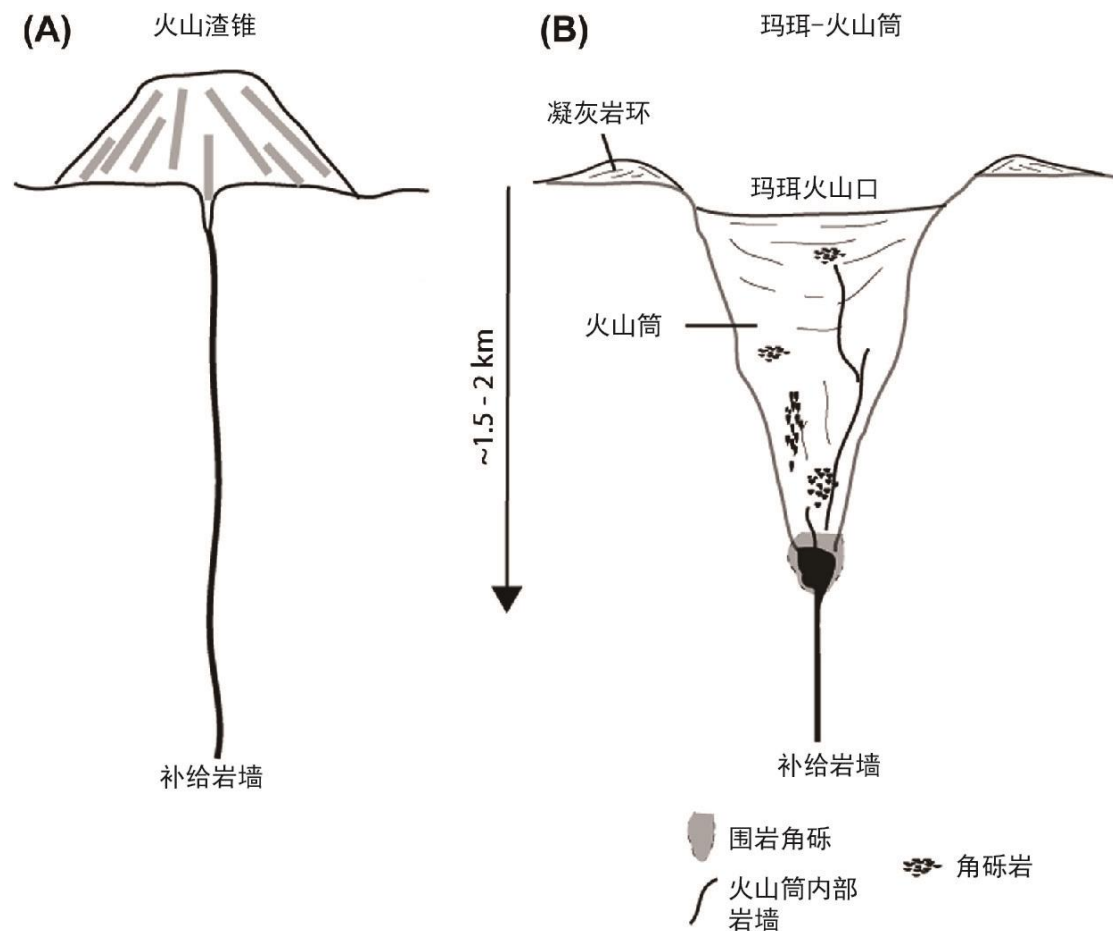
火山渣锥剖面图(Tarbuck & Lutgens, 2017)

火山渣锥通常由一次喷发形成(单成因火山, 岩浆成分为玄武质), 是地球陆地分布最为广泛的火山。其山体为一个陡峭的锥形, 由松散的火山碎屑物堆积而成, 如火山渣、火山弹等。火山渣锥一般是对称的, 呈“截顶圆锥”形状, 高几十米到几百米, 坡度  $30^{\circ}$  - $40^{\circ}$  , 大多数火山渣锥在顶部具有一个碗状的火山口。当火山爆炸式喷发时, 火山渣和火山弹被喷出带到空气中, 降落在火山口周围堆积形成锥体。在火山喷发后期, 由于挥发分减少, 喷发方式由爆炸式喷发转为溢流式喷发, 以熔岩流溢流活动为主。

玛珥火山也是一种单成因火山, 近年来被称作玛珥-火山筒, 这是地球陆地分布第二广泛的火山。与此相关的喷发被称为射汽岩浆爆炸式喷发, 特点是火山喷发时有水的参与。玛珥(Maar)火山形状为一个低平的圆形凹陷, 中间凹陷处为火口, 直径一般在 0.2-3km 之间, 一般积水成湖。火山口的水平面低于爆炸喷发前地表面。四周环状的凸起叫做凝灰岩环。火山灰环一般是对称的, 由溅落堆积物、火



山碎屑流（低密度）堆积物和少量空降堆积物组成。火口下部为漏斗状的火山筒 (Diatreme)，由火山碎屑、围岩角砾和浅成侵入体组成，产状陡峭，一般在  $70^\circ$  左右。玛珥火山口直径与火山筒深度存在一定比例关系。深部的火山筒规模一般要大于地表的火山地貌。

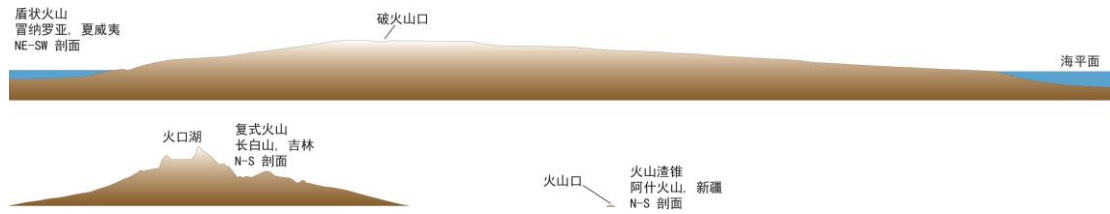


火山渣锥与玛珥火山的机制对比(Sigurdsson et al., 2015)

最后，偷偷告诉你，有些钻石矿可是与火山筒密切相关哦。

火山渣锥和玛珥火山，一般被称作“单成因火山”(喷发活动少，大多数只有一次；岩浆成分单一，所以叫单成因)，基本上是一次喷发或少数几次喷发形成的。

上面这些火山的大小对比：



本文部分火山体积对比(修改自 Sigurdsson et al., 2015)

国内有名的火山地质公园，位于腾冲、长白山、五大连池、阿尔山、镜泊湖、雷琼（海口）、雁荡山、大同、六合、涠洲岛、漳州、赤峰、宁德、台州、安庆、潍坊、佛山、德化、信阳、南京、抚松、昌乐、锡林浩特、香港……。准备游玩儿的你，是否考虑将上述火山地质地貌景区纳入行程呢？

#### 参考资料

Sigurdsson et al., 2015. The Encyclopedia of Volcanoes.

Tarback & Lutgens, 2017. Earth: An Introduction to Physical Geology