我们在灾难题材的影视作品中常常会看到这样的场景：海底的火山剧烈喷发，翻搅出可怕的涡流和巨浪……面对这个画面，很多人的脑海中都曾闪过这样的一个问题：**为什么海底的火山不会被海水浇灭呢？**

**火山≠喷火的山**

在理解这个问题之前，需要先纠正部分人的错误印象。很多人在想起火山时，第一反应可能是一座高耸的锥形山，正在喷出粗大的烟柱——看上去就好像是一座正在喷火的山。

而在火山喷发之后，大面积飘落的大量白色火山灰，也与我们常见的烟灰极为类似，都是细颗粒的灰尘，都是灰白色。**所以很多人下意识认为火山＝喷火的山。**

**但如果我们拉近视角，近距离观察火山就会发现完全不是这样的。**因为火山喷发出来的熔岩实际上是一种高温流体，在本质上与水并无差别，反而与火是截然不同的物质。

许多熔岩的近距离照片都可以明显看出它们很多时候与液体无异。

我们从小学习物理的时候就知道物质存在三种相态的变化：气体、液体、固体。与相态变化相关的则是熔点和沸点。

**以水为例，水的熔点是 0℃，沸点是 100℃，当温度低于 0℃ 时，我们见到的固态水——冰；**

当温度处于 0℃—100℃ 之间时，我们见到的是液态水；而当温度高于 100℃ 时，我们见到的则是气态水——水蒸气。

基本上所有物质都是这样，有熔点和沸点，并会随着温度而改变相态。

岩浆则是熔融的岩石——由于岩石成分非常复杂，其内部不同成分的熔点和沸点均不一致，所以其实大部分岩浆是固液气混合物。

而与之相比，火焰则是可燃物在燃烧过程中释放光和热以及各种化学产物的过程。**在火焰中，主要物质成分是二氧化碳、水蒸气、氧气、氮气等气体。**

理解了火山喷出的是岩浆，而岩浆是高温熔融体而不是火这一点之后，我们应该就能理解：**当海底火山喷发的时候，岩浆进入海水中其实就好像在冷水槽中通入热水一样，而不是从海底喷出的大火。**

冷水会让热水降温，但却无法像扑灭火焰一样，让热水消失，除非我们手动关闭热水水龙头。

**海底火山从哪里来？**

所以问题到了这里就变成，既然海底火山如同一个不断喷出热水的水龙头，而海水又会让岩浆降温变成岩石。

那么巨量的海水无疑能让喷出来的岩浆都凝固，从而堵塞火山口，让海底火山再也无法喷发吧？**答案是不能。**

因为火山实际上是行星级别的热量和物质循环的产物，地球不死，火山就不会停止活动。

整个地球其实是遵循着基本的物理和化学规律在运转的，这些规律并不深奥。

比如火山的形成和活动，就可以用热力学第二定律来解释——听起来很专业，但它的其中一种表述（克劳修斯表述）却很贴近我们的生活：**热量总是自发地从高温热源流向低温热源，而不是相反。**

如果追溯地球 46 亿年的演化历史就会发现这一规律的作用：大约 46 亿年前，地球在无数星子的碰撞中逐渐诞生，碰撞的能量转换为热量。

**因此，当时的地球是一个巨大的岩浆球（整个或大部分地表都是岩浆），其表面温度高达数千摄氏度。**

无数小行星的撞击下地球就是一个红彤彤的岩浆球。

由于岩浆是可流动的，因此重的物质下沉，轻的物质上浮。重的物质下沉时，重力势能会转化为热能；

同时，原本分散在星子中的放射性元素也因此而聚集在一起，不断进行衰变，同时释放出能量。

**这些能量让地球内部的岩浆一直处于加热状态。**

但与此同时，由于宇宙背景温度很低，平均为 -270℃，所以地球以热辐射的方式不断向外传递热量（热量传递三种方式：热传导、热对流、热辐射，但宇宙中为真空，没有介质，所以地球只能以热辐射形式向外传递热量）。

**既然传递了热量，那么地球肯定要降温——地表最先降温，于是这里的岩浆就会先冷却下来形成岩石，这就是最初的地壳了。**

到了现在，地球已经演化出地壳、地幔、地核三层结构，其温度也是从地壳到地核越来越高。同时，因为重的物质不断下沉，导致其密度也是越来越高的——地壳平均密度 2.8g/cm3，地幔平均密度 4.59 g/cm3，地核平均密度 11 g/cm3。

**所以我们也可以认为地壳就是“漂浮”在地幔之上的——就跟木板漂在水上一样。**

**到了这时候，我们就可以把地球想象成一个火锅——**地核是火炉，能量来源于重力势能以及放射热能；

地幔是火锅汤底，因为火炉的炙烤不断升温；**地壳则是漂浮在最上层的白菜帮子。**

在地核加热下，地幔不断产生热对流——热的地幔从地核处往上运动，冷的地幔物质从地壳之下往下层钻。地幔中的热循环模式，有人认为是全幔循环，有人认为是上下地幔分别循环。而地壳部分相对于地幔和地核非常薄，地壳平均厚度只有17千米（大陆地壳 33 千米，海洋地壳 10 千米），就算加上上地幔顶部部分固态岩石后组成的岩石圈，其厚度也只有 100 千米左右。

与之相比，地幔厚度则高达 2850 千米，因此，在地幔运动的带动下，这些薄薄的固态岩层必然会被撕裂开来，并随着地幔而运动——**就好像火锅上的白菜帮子会因为火锅汤底的翻腾而运动不休一样。**

被撕裂的地壳的各个部分就变成了板块，而随着地壳的运动，板块之间也会运动起来，有些板块之间相互碰撞，有些板块之间相互分离。

从常识就能知道，这些相互分离的板块边界处又薄又脆弱，其下的地幔物质也很容易突破岩层的封锁，喷出地表——**这样就会沿着板块边界形成一长溜火山带。**

而随着板块之间分开的越来越远，板块边界处火山喷发后的岩浆冷却，就形成了薄薄的地层，也就是洋壳。

由于这里相对于板块内部地层薄很多，因此自然就是低洼地带，所以就会积水形成海洋。**事实上海洋也就是这么形成的，而海洋的形成也与板块运动息息相关。**

我们在目前的地球上就能找到各个生长阶段的海洋：裂谷-小洋盆-成熟的洋盆-消亡阶段的洋盆-死亡即将闭合的洋盆-完全闭合的洋盆。这在地质学中被称为威尔逊循环。

所以，海底火山实际上就是板块运动的结果，其中绝大部分海底火山都位于板块分离的边界。

从二战以后，随着人类对海洋探索的深入，我们已经发现了漫长的海底火山带，它们大多位于海洋中间的位置，被称为洋中脊。**它们是世界上最长的山脉，总长度约有8万千米。**

**当然，还有另外一些海底火山。它们的形成与地幔热柱的活动有关系。**

在地幔处并不是处处均匀受热的，其中部分地幔物质要比其他地方热很多，热了就会向上跑，于是它们就会形成直达地壳之下的地幔热柱。

地幔热柱顶端可能还会分出不少分支小热柱来，它们的活动也会顶破薄薄的洋壳的束缚，成为不断喷涌的海底火山。夏威夷岛链的形成就与此有关。

在这个理论中，地幔热柱的位置是不变的，但是由于地壳运动，地幔热柱就在地壳上形成一系列火山。

但无论是板块边缘，还是地幔热柱，火山的形成都是地球内部热量循环的结果，仅靠地表这薄薄的一层海水是无法让地球内部停止活动的。**所以说，大家就不必为海底的火山而担心啦！**