



江苏人民出版社



火山

蒋 斯 善

江 苏 人 民 出 版 社

火 山

蒋 斯 善

*

江苏人民出版社出版
江苏省新华书店发行
江苏新华印刷厂印刷

1975年6月第1版
1975年6月第1次印刷
书号 13100·006 每册 0.16 元

毛主席语录

自然科学是人们争取自由的一种武装。人们为着要在社会上得到自由，就要用社会科学来了解社会，改造社会进行社会革命。人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。

马克思主义的哲学认为十分重要的问题，不在于懂得了客观世界的规律性，因而能够解释世界，而在于拿了这种对于客观规律性的认识去能动地改造世界。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

目 录

火山爆发是客观存在的自然现象

什么叫火山	1
火山爆发时的景象	4
人们对火山的认识	12

火山爆发是地球内部物质矛盾运动的表现

地球内部是什么样子	17
为什么会有火山爆发	24
火山爆发究竟喷出了什么东西	27
火山与普通的山有什么不同	39

火山活动的规律是可以认识的

火山爆发都猛烈吗	35
世界上所有的火山都活动吗	42
火山的地理分布是有规律的	45
我国火山的地理分布	53

对火山的利用和预报

一分为二地看待火山活动	60
充分利用火山活动带来的巨大热能	65
火山爆发可以预报吗	70

火山爆发是客观存在的自然现象

什 么 叫 火 山

在我们伟大祖国的辽阔疆土上，有着许许多多的山，山地面积约占全国面积的三分之二。在我国西部，山峦重迭，雪峰连绵，喜马拉雅山、唐古拉山、昆仑山、祁连山、天山等都是世界上高大而雄伟的山脉。在我国东部，山脉长期被流水切割，一座座山峰高耸入云，一片片林海郁郁葱葱，庐山、黄山、雁荡山风景秀丽，引人入胜。江西的井冈山，延安的宝塔山，我们伟大的领袖毛主席曾在那里高瞻远瞩，纵观全国风云，指引着中国革命的航程，是著名的革命圣地，更是每个革命者所向往的地方。

上面所说的这些山，有各种各样的成因，但都不是火山。

在我国的东北，有一条绵延数百公里的长白山，它的主峰白头山高达2,740多米，成为东北的最高山峰。白头山远看好象几何图形中的截顶圆锥体，顶部地势低凹，积水形成湖泊，这就是著名的天池。天池的直径



白头山顶的天池

东西长约 3 公里,南北 4 公里,周长11.3公里,湖水很深,平均超过200米,最大水深可达370多米。澄清而碧蓝的湖水,被16个具有陡壁的山峰紧紧地围抱着,山峰倒映在碧波荡漾的湖面上,景色格外绮丽。天池的湖水在北面有一个缺口外流,形成一个高达68米的白色大瀑布,这就是松花江支流——二道白河的源头。在瀑布附近还有好几个温泉,55°—76°C 的热水,哗啦啦地直淌,终年不断。

白头山就是一个火山,天池就是过去的火山口,在1597年和1702年曾两次喷发过,是我国著名的活动火山,那里的温泉就是受火山活动影响而形成的。

台湾是我国最小的省,但却是全国最大的岛屿,在

这一片美丽富庶的土地上，有肥沃的平原，有森林茂密的山脉。台湾的山脉都是近南北向的延伸，唯独岛的北部大屯山、观音山、七星山却自成一格，与其他山脉不连接，这些千米以上的圆锥形山地，矗立在海滨，显得非常突出。大屯山、观音山、七星山都是我国著名的火山。从这些山中流出来的热水，含有硫磺质，形成颇负盛名的草山和北投两个温泉。

日本的富士山海拔3,776米，山峰插入云霄，山巅白雪皑皑，山上终年有温泉瀑布，山下春天樱花盛开，这个吸引游人的名胜之地，不仅是日本的最高山峰，也是闻名于世的一个活动火山。非洲的最高峰乞力马札罗山，高达5,895米，拉丁美洲的最高峰阿空加瓜山，高达6,964米，也都是有名的火山。在太平洋中部的夏威夷岛上，有一个叫冒纳罗亚火山，海拔4,170米，如果从太平洋的海底算起，它的水下部分还有四千多米，加起来这个火山就有八千多米高，那就是世界上最高的火山了。它的顶部没有山峰，是一片平坦的高地，高地上的大凹坑就是火山口，那里的火山至今一直还在活动着。

上面所说的这些山，都是火山。那么究竟什么叫火山呢？

从字义上看，火山就是喷火的山，或是燃烧的山。

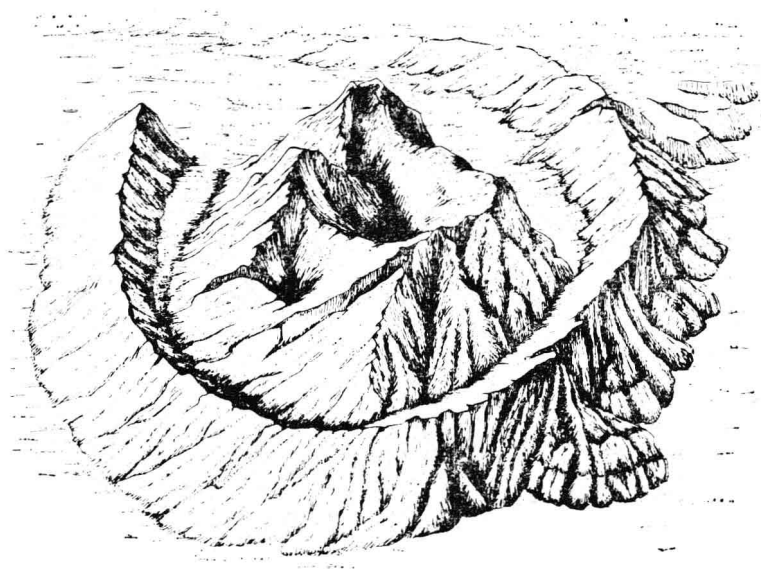
古代人民把山里出火这种现象，称为火山，是很自然的。远在二千多年以前，我国古书《山海经》就曾这样记载：“昆仑有炎火之山，投物辄然”。意思是昆仑山上有喷火的山，把东西放进去就会燃烧，根据这种现象看应该是火山。1951年，在昆仑山的西段，和田县的东南确有火山爆发，曾经喷烟几天。由此可见，《山海经》的这个记载还是比较可靠的。

其实，把火山解释为喷火的山、燃烧的山不够确切。因为火山爆发时的高温 and 火焰，主要的并不是火山中什么物质在燃烧所形成的；而是地壳下面的高温液态物质（岩浆），由地球内部冲破地壳，喷发到地表面所造成的现象。至于人们所看到的火，那是通红的高温岩浆上部灼热蒸气所反映出来的。在地质学上，把这种地下深处岩浆，喷发到地球表面的整个过程，叫火山活动。由火山活动喷发出的熔岩（岩浆喷出地表冷却凝固后成为熔岩）、火山碎屑堆积而成的山，叫做火山。

火山爆发时的景象

地壳下面的高温岩浆，在上升过程中，逐渐聚积着愈来愈大的压力，当它冲破地壳的束缚，通过一个缺口，喷出到地球表面时，这就是火山爆发了。

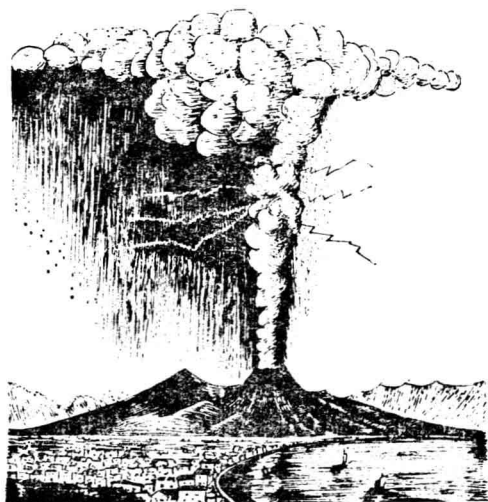
爆发开始时,常常是由巨大压力的气体,首先在地表爆炸开一个缺口,这就是人们所说的火山口。随着大



内蒙城子山火山口素描图

地剧烈的震动,和雷鸣般的巨大轰隆声,火山口通道打开了。接着从火山口里喷出黑色的烟柱,迅速腾空而起,滚滚的烟柱直上云霄,可以冲上几千米、甚至万米以上的高空,然后逐渐扩散开来,成为笼罩火山爆发地区的密布浓云。这幅景象开始时,很象我们在电影上看核爆炸时的“蘑菇柱”。1882年,意大利的维苏威火山

爆发时就是这个样子。维苏威火山到1906年4月8日又一次爆发，火山口内喷出的气体柱，冲到13,000米的



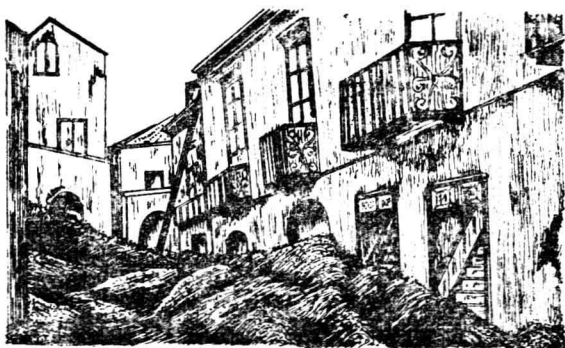
1882年维苏威火山爆发的情景

高空，时间延续20个小时，其压力之大，以致在自然界内没有一样东西能与之相比拟。

随着巨大压力的气体爆炸，同时，从火山口还抛掷出大量的、大小不同的岩石碎块和飞溅出岩浆碎屑。这些炽热的碎屑被强烈的气流冲到高空。有的重达数十公斤，甚至数千公斤的巨大岩块，被抛掷到空中，然后在火山口周围落下，豆粒状的碎屑，就飞得更高，象雨

点般的落在火山爆发地区；那些更细小的尘埃——火山灰，可以飘落到几百公里之外。这些碎屑物质不仅覆盖着火山山坡，而且也覆盖着火山周围地区。阿拉斯加的卡特迈火山，在1912年6月6日一次猛烈爆发中，火山碎屑连续降落了25个小时，把周围地方加盖了一层3米厚的火山灰。它们落在田园就把庄稼毁灭，落在村庄和城市威胁着人民的生命和财产。公元79年，维苏威火山爆发时，躲在室内的人们，由于剧烈的地震，房屋动摇，随时有倒塌的可能，于是跑到室外去。但是室外石头象雨点一样降落，人们头上顶着棉被或枕头，十分紧张而恐怖的纷纷向安全的地方转移。但是他们大多数人没有逃出这场浩劫。有的被硫磺气窒息而死，有的被炽热的石块和灰土所掩埋。在这次爆发以后，维苏威山坡上茂盛的花园和葡萄园不见了，山麓富丽堂皇的都市被毁灭了，庞贝和赫古拉农姆两个城市，被10米厚的火山灰埋葬了。一直到1748年，有人在山麓挖井时，无意中才发现了这些废墟。后来人们把殉葬了的废墟，从火山灰烬下发掘出来，原来的屋宇市街，犹历历可见，成为历史、地质、考古工作者的研究场所。

火山爆发时浓密的烟云和火山灰，顿时把晴朗的天空变成象夜一样的漆黑。在一片黑暗中人们可以看



1906年维苏威火山爆发后在奥塔亚诺市落下的火山灰

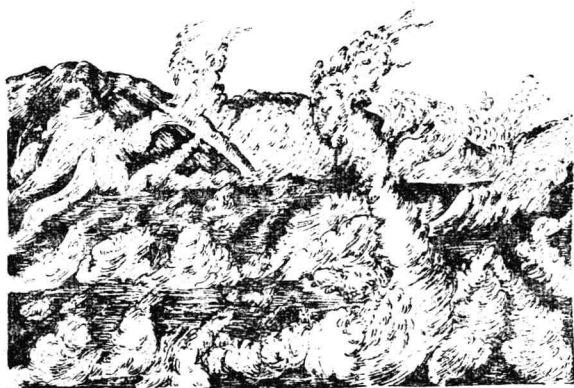
到流星似的火花，在火山口附近飞舞。随着强烈的空气对流和大量的水气蒸腾，常常会带来雷电交加、暴雨倾盆的景象。滂沱大雨，又造成泥浆状的洪流顺坡而下，它增添了火山活动对人类的破坏作用。

有的火山在一阵猛烈爆发以后， $1,000^{\circ}\text{C}$ — $1,200^{\circ}\text{C}$ 左右的炽热岩浆，从火山口滔滔流出，形成一股股熔岩流。在夏威夷火山，曾经测得这熔岩流的表面温度是 $1,185^{\circ}\text{C}$ ，1970年9月18日，日本秋田——驹岳火山喷发时，在火山口测熔岩流表面温度为 $1,090^{\circ}\text{C}$ 。一条条熔岩流，象高炉出铁水时的火龙，顺坡奔泻而下，一路上把所有的东西都烧成灰烬。在夏威夷岛上，这种熔岩流长达50公里，而冰岛斯卡普塔尔火山，在1783年

喷发时，熔岩流竟达80公里长。

当大量熔岩漫流出来以后，火山活动的威力就开始削弱了。这时很少喷出火山碎屑，喷出的气体也减少了。如果熔岩又停止喷发，已经流出的熔岩流随着热量的散失，逐渐冷却凝固成坚硬的岩石，大地也逐渐恢复了平静，一场惊天动地的火山活动就暂时平息下来了。但是这时火山仍然余波未尽，常常可以见到火山口和山坡上冒出白烟，有时在火山周围出现了温泉（当然，并不是只有火山地区才有温泉），喷气和温泉是一场火山活动以后的晚期现象。有的火山这种晚期现象，可以延续数十年到数百年之久。1912年阿拉斯加卡特迈火山大爆发后，把山的东北方向一个原来长满森林的山谷，全部填上火山砂砾和灰土，变成荒芜的原野。在24平方公里的范围内，分布有成千上万个天然蒸气和热水喷孔。这些蒸气和热水温度很高，锅子放在上面就可以做饭。蒸气和热水使山谷变得云雾弥漫，人们把它称为“万烟谷”。

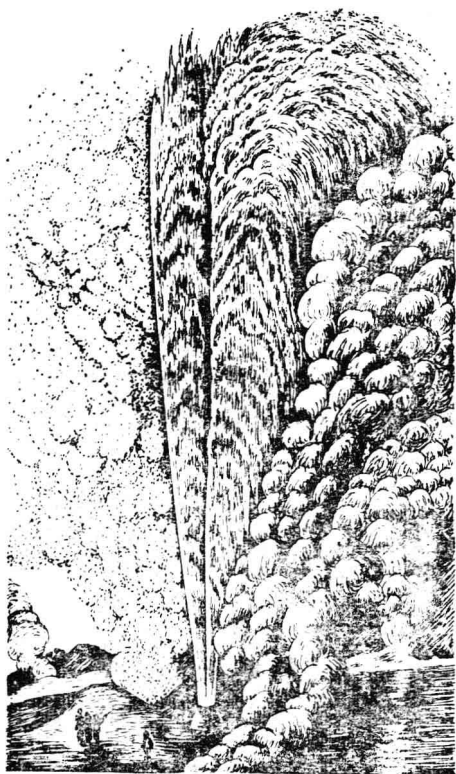
更为有趣的是火山地区的温泉，有的能从泉口自动喷出，形成喷泉。这是因为地下没有流出的岩浆冷却很慢，它象一个大锅炉，把附近的地下水都烘烤热了，这种热水循环到地表，就形成温泉。有的温泉温度很高，可达到沸点以上，于是温泉下部产生大量蒸气，



卡特迈火山附近的“万烟谷”

当这种蒸气及温泉水的压力，大于泉水管道上部水体压力时，就形成喷泉。蒸气积蓄的压力越大，水柱喷得越高，高的可喷到十几米甚至几十米。当喷水时，水珠飞溅，热雾弥漫，阳光照射，彩虹凌空，景色十分壮丽。在一次喷发压力释放之后，下部水蒸气重新聚积压力，相隔一定的时间进行第二次喷水，这就形成间歇喷泉。有的间歇喷泉间隔的时间很稳定，象美国黄石公园的喷泉，每隔66分钟喷一次，因而人们又称它为“老实泉”。

上面所说的是火山爆发过程的一般顺序，但并不是所有的火山爆发都是这个样子，有的和上述情景差得很远。比如有的火山只有爆炸气体和大量火山碎屑



喷 泉

喷出，却很少有熔岩流从火山口流出。而有的火山，常常只有熔岩流从火山口漫溢出来，就很少有爆炸性气体和火山碎屑喷出。这种现象的差别，是因为各个火山的类型——“脾气”不一样所决定的。

火山活动是有间歇性的，许多火山在一次爆发以

后,过若干年又会重新活动,世界上许多高大的火山,都是经过多次火山爆发堆积而成的。

人们对火山的认识

火山爆发的景象,虽然很多人都没有见过,但是人们对“火山”这个名字并不陌生,并且或多或少都听过一些关于火山的传说。在火山经常活动的地区,这种传说就更多。所以火山的存在,人们很早就知道了。我国在对自然界现象的认识上,很早就有了不少正确的看法。先秦时期法家的杰出人物、唯物主义思想家荀况,在《天论》中明确指出:“天行有常,不为尧存,不为桀亡”。他认为自然界的运行有一定的规律。这种规律不因为社会上有了尧,它才存在;也不因为社会上出了桀,它就消亡。对自然界中一些罕见的现象,荀况由于所处时代的限制,虽不能很好地解释,但他确信是天地间的一种变化。他反对孔丘的天命观,相信自然界是可以认识的。

我国活动的火山并不多,但我国是一个历史悠久、文化发达的古国,这些为数不多的火山活动,在人民中间流传着,并为史书所记载。汉朝古书《神异经》就记有火山活动的情景:“南荒外有火山,其中皆生不尽之木,昼夜火燃,得暴风不猛,猛雨不灭”。火山爆发时,