



地球的災害：自然災害篇

火山爆發

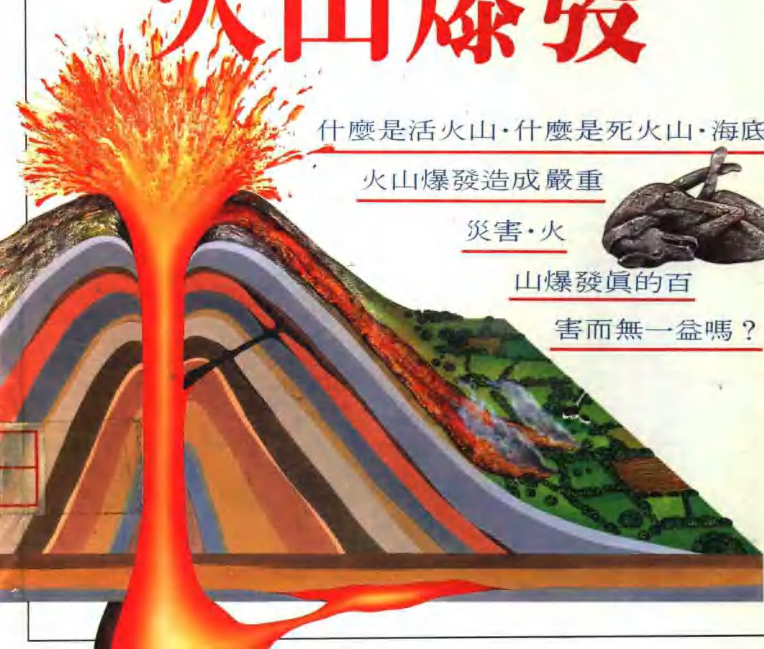
什麼是活火山・什麼是死火山・海底

火山爆發造成嚴重

災害・火

山爆發真的百

害而無一益嗎？



火山爆發

1995年1月1日初版

Aladdin Books Ltd 1991

Designed and Produced by

Aladdin Books Ltd

28 Percy Street

London W1P 9FF

撰 稿 人：Jacqueline Dineen

發 行 人：許繼榮

策 劃：陸以愷

美術顧問：陳來奇

法律顧問：李永然

總 審 訂：新環境基金會

責任校訂：羅之綱

總 編 輯：許麗雯

主 編：胡學儼

編 輯：王瓊芬、魯仲連、樓慧芳、
楊文玄、陳湘玲、吳世昌、楊錦治

美術編輯：宋傑賢、周木助

翻 譯：李小清

企 劃：李惠貞

行銷執行：王貞福、楊恭勤、廖欽源、詹麗英、
蕭傳凱、柯伯松

門市專員：劉淑慧、楊壁蓉、夏尚賢、楊秀貞、
林伊穗

出版發行：文庫出版事業股份有限公司

地 址：台北市八德路三段156號5樓

編輯地址：台北縣新店市民權路130巷14號4樓

郵 撥：16027923文庫出版事業股份有限公司

製版印刷：偉勳彩色印刷股份有限公司

行政院新聞局出版事業登記證局版臺業字第4870號

版權所有，翻印必究

本書圖文非經同意，不得轉載或公開播送。

50.954

W/K

自然災害篇

火山爆發

D2-10/10



SW1826/03

024594

文庫出版事業股份有限公司

目 錄

簡介	5
什麼是火山？	6
活火山或死火山？	8
當火山爆發時...	10
海底火山	12
歷史上著名的 火山爆發	14
克拉卡托火山爆發	16
聖海倫斯火山	18
新火山	20
火山改變地形	22
火山對我們有什 麼影響？	24
火山百害而無一益？	27
我們能做什麼？	28
事實檔案	31
名詞解釋	31
索引	32





簡 介

可怕而壯麗的大山爆發，是較難感受的自然現象力的景觀之一。當火山爆發時，不但大量發熱的火山熔岩和火山灰物，才到幾分鐘的時間，周圍的地面即大為震動。即使到了今天，科學家們也無法準確地估出，火山爆發所產生的威力。究竟有多大，比如說，一九九一年六月在菲律賓仙那火山及菲律賓皮納托波火山的爆發，便給這樣的情形。

雖然火山具有可怕的威力，但也不過因此認為，火山只是會為人們帶來毀滅性的災難而已。事實上，由火山噴發出數百萬噸的火山灰和熔岩，在冷卻變硬後，會形成許多新的地形輪廓線。除此之外，它所噴發出來的氣體還可以幫助大氣層的構成，而它所產生的水蒸氣，在凝結成水瀉後，也可匯流成海洋的一部份。

什麼是火山？

火山是地球表面上的開口，從這個開口會噴發出氣體和熔化後的岩石（也就是我們所說的岩漿）。

地球可分為三層：地殼、地函、和地心。地殼是最外面的一層，而且在某些地方可能會很薄；陸地部份的地殼，厚度大約是在三十至五十公里之間，但是海洋部份的地殼大約只有五公里厚而已。

地殼從外表看起來似乎非常的堅硬，其

實它是由幾塊巨大的板塊所組成（參見右圖）。這些板塊就漂浮在上部地函的上面，上部地函層是由岩漿（即熔化後的炙熱岩石）所組成。通常岩漿總是四處流動，而地函間的壓力則常把岩漿擠向地球的表面。

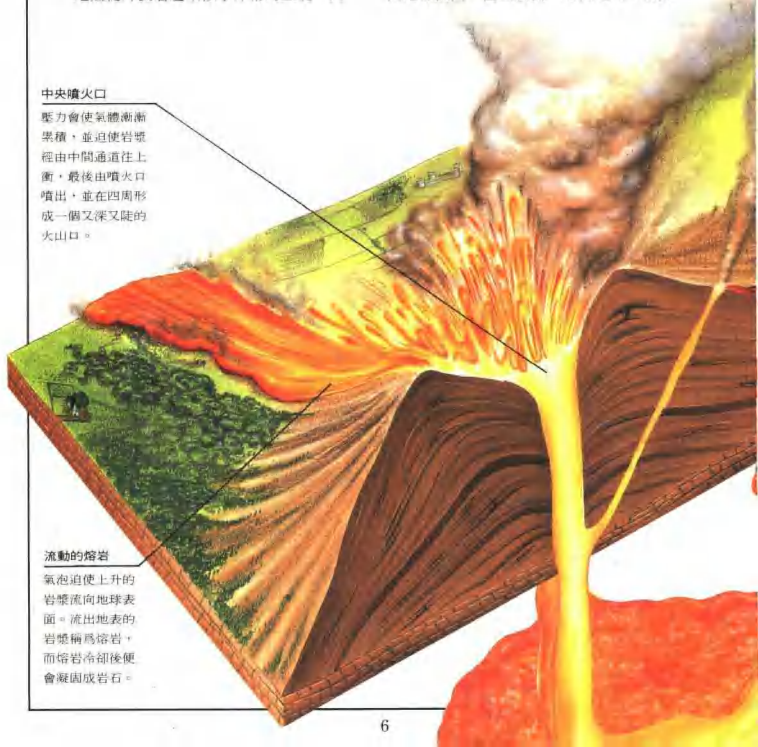
當被往上擠的岩漿，找到了地球表面上的一個裂縫或脆弱點時（這些地點通常就位在板塊的邊緣，稱做「板塊邊界」），便衝出地球表面，往上升發，這就是火山爆發。

中央噴火口

壓力會使氣體漸漸累積，並迫使岩漿經由中間通道往上衝，最後由噴火口噴出，並在四周形成一個又深又陡的大山口。

流動的熔岩

氣泡迫使上升的岩漿流向地球表面。流出地表的岩漿稱為熔岩，而熔岩冷卻後便會凝固成岩石。



熔岩層

火山的陡坡是由一層層的火山灰及凝固的熔岩交錯形成的。熔岩有時候會從其他地點湧出，因此往往在主要火山錐的側邊，會出現「寄生火山」。

火山灰

火山噴發出來有如雲霧般的火山灰和氣體，會在噴火口的四周形成一個錐體。火山灰中含有許多熔岩微粒，在凝固成岩塊後，稱為「凝灰岩」。

板塊移動

兩億年前，所有的陸地都是相連在一起的，我們將這一塊大陸稱做「聯合古陸」。後來，陸塊漸漸地分裂、漂移開來，於

是形成了我們今天的七大洲。在靠近板塊邊緣的幾個特定地區，我們經常會發現活火山。它們是由板塊移動而產生的。



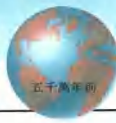
活火山（紅色三角形）



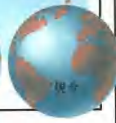
兩億年前



一億年前



五千萬年前

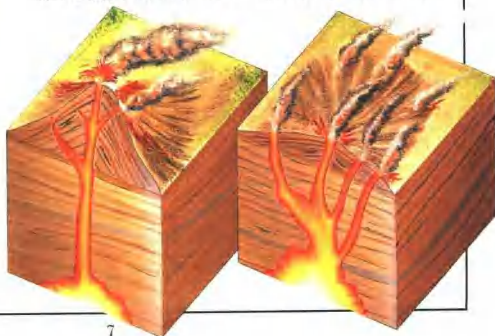


現今

火山類型

錐形火山是由濃稠、流動緩慢的安山岩熔岩所形成的，由於它噴發的威力猛烈，因此

形成高聳的錐形。盾狀火山則是由熔岩由裂縫流出，溢散的範圍較大，因此形成寬闊如盾牌的斜坡，所以稱做盾狀火山。



岩漿

岩漿聚積在位於上部地函的岩漿室中。當兩塊板塊互相碰撞時，被擠壓至下方的板塊邊緣，便會因地底的高溫而熔化成岩漿。

活火山或死火山？

「活火山」是指那些到目前為止還是會時常爆發的火山，它們主要是沿著板塊的邊緣分佈，也就是新地殼慢慢形成、而舊地殼被破壞的地方。全世界一共約有五百座的活火山，其中，有二十至三十座火山，每年都會爆發，例如位於南美洲哥倫比亞的內華多·德爾·魯茲山。

「休眠火山」或「眠火山」是指雖然已經沈寂了很長一段時間，但是會突然再爆發的火山。日本的富士山和美國的雷尼爾山，便是其中兩個例子。富士山上次爆發的時間是一七〇七年，而雷尼爾山則已有一百多年沒有再爆發過。這兩座火山的火山口，到現在都還有沸騰起泡的熔岩和逸散的蒸氣，不斷地冒出來，但是沒有人知道它們什麼時候會再爆發。

「死火山」則是指數千年來都沒有再爆發過的火山，例如，紐西蘭的愛格雷蒙峯和非洲坦尚尼亞的吉力馬札羅山，便是屬於這類的死火山。然而即使是死火山，也有可能再突然爆發，例如位於南大西洋的特里斯坦——達庫尼亞島，和位於冰島的海爾加費山，便是如此。而台灣北部陽明山著名的地熱、硫磺和溫泉，事實上也是死火山的遺跡。

▲位於日本本州的富士山，從一七〇七年以來，就呈現休眠狀態。

►愛丁堡城堡就建在火山的遺跡上，這座火山已經有三億二千五百萬年沒有再爆發過。

►（中間主圖）夏威夷馬羅羅火山爆發的情形。這座高四千一百七十一公尺的火山，是世界上最大的活火山。夏威夷島是夏威夷羣島中，唯一還有活火山存在的島嶼。



再度爆發的火山

特里斯坦——達庫尼亞島（下圖），是位於南大西洋上的火山島，人們都認為它已經稱得上是一座死火山了，沒想到在一九六一年火山又突然爆發，島上的二百七十名居民只好乘船逃難。

一九七三年，冰島漢梅的海爾加費火山在休眠多年以後，也再度爆發。雖然居民早已疏散，但仍然有許多房屋，遭到火熱的熔岩掩埋或焚毀，熔岩甚至還流到了島上的漁港。



當火山爆發時...

從某一方面來看，火山可以說是地殼的安全閥。地球表面下因氣體所形成的壓力，在累積至一定的強度時，就會從這個安全閥被釋放出來。

火山爆發的威力大小，要看它噴發出來的岩漿是屬於那種類型，還有它內部所累積的氣體量來決定。當板塊被拉開、發生斷裂時，所形成的是大量液體狀流動的岩漿；此時火山內部的氣體有足夠的時間，可以慢慢地逸散出來，因此不會產生劇烈的火山爆發。然而，當板塊和板塊彼此碰撞在一起，

所形成的岩漿就比較濃稠而且具有黏性，氣體被這種黏稠的岩漿緊緊地包圍住時，不久就會劇烈地爆開來，噴出高達數千公尺的蒸氣和火山塵，看起來就像一朵巨大的火雲。接著，一波波紅熱的熔岩由火山口流出，速度每秒可達一百八十公尺。只要火山內部有足夠的壓力，將熔岩擠向地球表面，熔岩就會不斷地流出。整座火山經過如此劇烈的爆發後，往往會崩陷為一個中空的岩漿室，形成陡峭的凹陷，稱做「巨火口」。

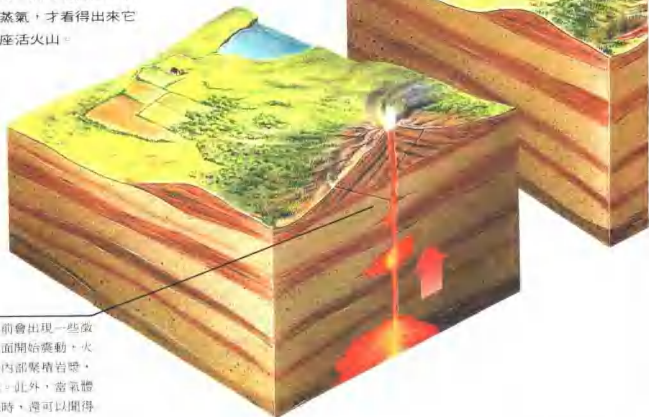
爆發

火山爆發時，溶解在岩漿中的氣體，會被釋放出來。但是如果噴火口被凝固的熔岩阻塞，被封住的氣體就會爆發開來，產生震耳欲聾的聲音。

火山在它再度爆發之前，可能已經沈寂了很多年。因此，它的斜坡常已是綠草如茵、林木成蔭，看起來和一般的山坡沒有什麼不同。只有從火山口飄起的縹緲蒸氣，才看得出來它仍然是一座活火山。

醒醒期

火山在爆發前會出現一些徵兆，例如地面開始震動，火山錐也因為內部累積岩漿，使邊緣突起。此外，當氣體由岩隙逸出時，還可以聞得到硫磺的味道。

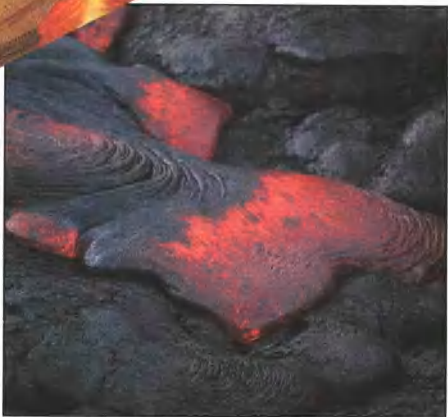




▲一九八三年，從夏威夷的基拉亞火山的裂縫爆發出來的熔岩噴泉。熔化的熔岩，溫度可高達攝氏一千多度。



▼流動迅速的熔岩，常會在表面形成一層塑性極強的薄膜。下面液態的熔岩流動時，會使薄膜疊出生動美麗的紋路。



噴發後

火山除了噴出熔岩和火山灰之外，還會冒出大量的水蒸氣，並凝結成水滴。如果水蒸氣很多，它就會像雨水般滴落，並且與火山灰混合成濃稠的泥漿往下流，把城鎮和村落掩埋。

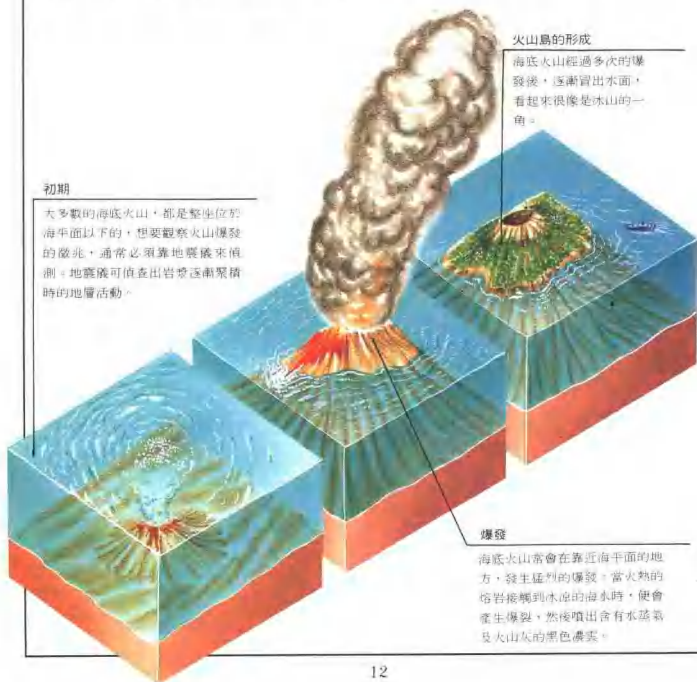
海底火山

有許多的火山都是位於海底下面。由於海洋底層的厚度非常薄，尤其是沿著板塊邊緣線的部份，更是非常脆弱，因此很容易就會被下面的岩漿穿透。在大西洋洋底便有這樣的板塊邊緣，當板塊慢慢地移開時，往上升的岩漿便從縫隙處流出來，然後凝固成一塊新的條狀地殼，結果這使得大西洋逐漸加寬，而位於兩側的歐洲及北美洲，也就因此愈離愈遠。

然而這種板塊的變化，並不會使地球形變龐大，因為每當某個地方形成新的地殼

時，另外一個地方必然有舊地殼消失。全世界大約有半數以上的火山，是分佈在太平洋四周的條狀地帶，這個環太平洋的火山帶，我們稱它為「環狀火山羣」。當板塊邊緣發生擠撞，形成新地殼時，舊地殼也就往下被擠進地函裏去。

有時當板塊移動到了地面的「高溫點」上時，也會形成火山。熔化的岩漿從深海底層的一個定點湧出，衝破了浮移的板塊，而形成盾形火山，例如夏威夷羣島便是這樣形成的。



初期

大多數的海底火山，都是整座位於海平面以下的，想要觀察火山爆發的徵兆，通常必須靠地震儀來偵測。地震儀可偵查出岩漿逐漸累積時的地層活動。

火山島的形成

海底火山經過多次的爆發後，逐漸冒出水面，看起來很像是冰山的一角。

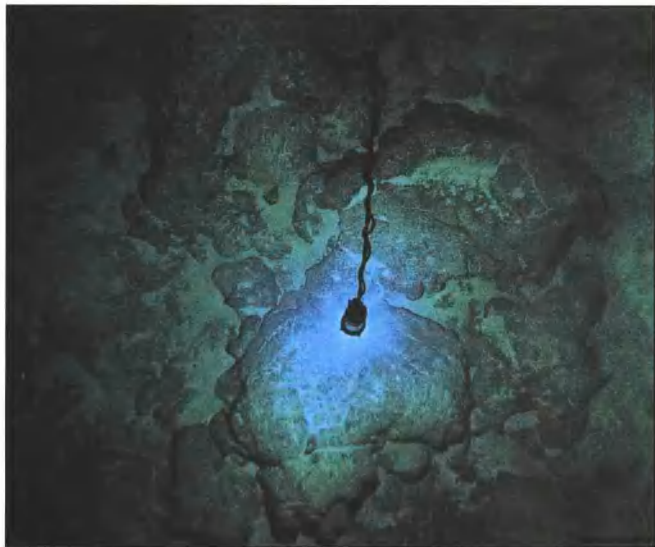
爆發

海底火山常會在靠近海平面的地方，發生猛烈的爆發。當火熱的熔岩接觸到冰冷海水時，便會產生爆裂，然後噴出含有水蒸氣及火山灰的黑色濃雲。

▼鳥類把種子帶到新形成的島嶼上。



▼下圖顯示出，位於東太平洋中聳起的新熔岩地形。



新 生

剛形成的火山島到處都是光禿禿的岩石。後來細小的火山岩粒被風和水

侵蝕後，就碎化成土壤。被風吹來的種子，在土壤中紮根。不久，仙人掌（下圖）等植物和昆蟲也慢慢在此繁殖。



歷史上著名的火山爆發

在今日，火山所展現的驚人威力，正好可以為人們提供不少線索，去了解地球的演化及內部的構造。但是在數千年前的情形就不是這樣了，那時候，人們根本就不知道為什麼一座山會突然爆開，而且還會有火熱的液體湧出來。由於以前的人，無法辨識火山爆發前的一些警訊，因此對他們來說，火山帶來的破壞遠比我們今天所能感受到的，還要嚴重許多。

歷史上一次著名的火山災難，便是發生

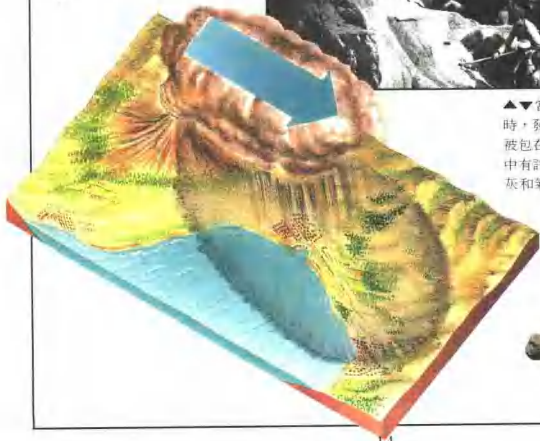
於西元七十九年，義大利南部的維蘇威火山。這座火山當時已經沈寂了數百年沒有再爆發，因此人們開始在火山附近墾植，於是龐貝和赫克蘭奴兩大重要城市，便在山腳下慢慢地發展起來。有一天發生了地震，但是居民都沒有想到，這會是火山爆發的前兆，因此在大家毫無警戒的狀態下，維蘇威火山猛烈地爆發了。整座龐貝城完全被火山灰掩埋，大約有兩萬多名的居民，在這場浩劫中罹難。

龐貝城

維蘇威火山猛烈的爆發，使得城鎮附近面目全非。龐貝城被埋在六公尺厚的火山灰下面。而混雜著泥巴和蒸氣的急流，更是使赫克蘭奴城被十六公尺厚的火山泥漿吞沒。



▲▼當考古學家挖掘龐貝城時，發現了許多居民的屍體，被包在凝固的火山灰之中。其中有許多罹難者，因吸入火山灰和氣體而窒息。



火山的傳說

西元前三六〇年，希臘哲學家柏拉圖曾經描述了一則亞特蘭提斯的傳說。但這個強大的海島帝國，有一天竟神秘地沈入海底，永遠消失了。

根據最近的資料顯示，亞特蘭提斯原本位於希臘的提拉島上（現在的聖托里尼島），在西元前一四七〇年，一次有史以來威力最強大的火山爆發，將它徹底地摧毀，島上沒有任何人存活下來。在火山停止爆發後，它的空殼在海底塌陷成一個深一百八十公尺的火山口，並且引起巨大的海嘯，使附近的克里特島受到重創。



▲今天，有許多火山遺跡，已經成為觀光名勝，例如維蘇威火山（上圖）。

▼埃特納峰位於西西里島上，是全歐洲高度最高，而且噴發次數最頻繁的活火山。在近兩千五百年以來，它至少爆發了四百次。

克拉卡托火山爆發

近代威力最猛烈，聲響也最大的一次火山爆發，發生在一八八三年印尼的一座無人島——克拉卡托島上，而且爆發時，幾乎將整個島完全摧毀。這座島原本是古老火山的遺跡，在當時已經有兩百年沒有再爆發，而且中央噴火口，也早就被冷卻成固體的熔岩阻塞住。然而由於噴火口下面的壓力不斷地增強，因此克拉卡托火山隨時都有再次爆發的可能。

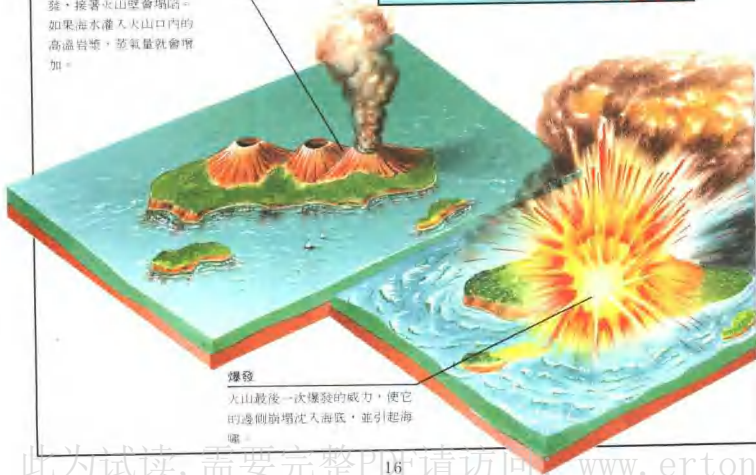
一八八三年八月二十七日早上十點零二

分，克拉卡托火山果然爆發了，並幾乎將整個島都震裂，而它爆發所產生的聲響，大到連五千里外的澳洲，都還可以聽得到。噴發出來的岩塊，被拋到五十公里高的上空，而大量的火山灰就像一大片烏雲，將附近五百公里以內天空，遮蔽得暗無天日。

這次的爆發還造成海嘯，引起了三十五公尺高的巨浪，沖毀了附近島嶼上的一百六十三個村落，大約有三萬六千人被海水吞噬。

早期跡象

當氣體即將噴出時，火山會連續產生小規模的爆發，接著火山壁會塌陷。如果海水灌入火山口內的高溫岩漿，蒸氣量就會增加。



爆發

火山最後一次爆發的威力，使它的邊側崩塌沈入海底，並引起海嘯。