





## 031 為甚麼大地會顫動？

板塊移動時產生斷層、褶曲時發生震動。

### 科學偉人

#### 李四光 (Li Siguang)

李四光(1889 - 1971)，湖北黃岡人，中國現代地球科學和地質工作奠基人之一。他創立了地質力學這一學科，從力學的角度研究地殼構造以及地殼的運動方式，探索地殼運動的規律和機制。他在地質力學理論和方法的基礎上，指出三個沉降帶具有廣闊的找油前景，為大慶等油田的發現提供了理論基礎。他還提出以地質力學方法研究地震發生規律，認為地震是可預測的。李四光指導的鈾等放射性礦產勘查取得突破性進展，為中國「兩彈一星」的成功作出了重要貢獻。



### 跨學科連線

#### 特大地震的出現

能造成像中國唐山、汶川以及日本「3.11」這樣特別嚴重災害的地震，每年大約有一兩次。



增潤知識

見《災難與防護 I》

和颶風下雨一樣，地震也是一種比較常見的自然現象，因此人們很早以前就開始記錄地震並思考其成因。在中國，最早記錄的一次地震叫「泰山震」，發生於距今近 4000 年的夏代，這可能也是世界上最早的地震記錄。但古人對地震的成因一直不甚了解，提出了各種有趣的說法。比如在日本，說是地下有一條大鯨魚，只要鯨魚一翻身，大地就會震動；古希臘有人認為是地下的「氣」使大地震動，他們的神話故事裏還有專門主管地震的神；而古代中國受五行思想的影響，認為地震是「陰陽失調」引起的。也有一些較為理性的解釋。比如：有的認為地震是地下洞穴塌陷而引起；有的根據火山噴發現象，提出是地下的火集聚太多，產生了地震。由於缺乏觀測地震的儀器和足夠的證據，很多解釋不科學、不準確。

直到 1906 年，人們對地震的認識才開始深化。那年，美國舊金山發生一場地震，有人發現地震使一排連續的籬笆斷成兩段，它們之間產生了明顯的錯位現象。通過更多研究，科學家意識到，地震可能是由於地下岩層的突然斷裂引起的。美國工程師里德提出了一個地震模型，稱為「彈性回跳」理論。該理論認為，地下岩石因為受力而變形，隨着時間增加，變形越來越大，當變形到一定程度時，岩石就會斷裂，從而產生地震。

「彈性回跳」是一個高度簡化的模型，實際情況要複雜得多。但有了這個模型，至少可以解釋一些因為地質構造作用產生的地震。比如，2008 年中國的汶川地震，發生在長達 400 多公里的地震帶上，就是地質學家早就勘探過的龍門山斷裂帶。今天，科學界認為絕大多數天然的淺部地震，是因為地球內部的構造力，使地球外部岩層發生大規模變形，並沿地質斷裂突然發生滑移作用的結果。

20 世紀初，科學家開始組建全球地震台網。經過多年統計之後，他們發現，從全球尺度看，地震主要分佈在三大區域：一是環太平洋地區，二是地中海—喜馬拉雅山，三是大洋中脊。也就是說，地震大多發生在板塊交界的地方，板塊與板塊之間或擠壓、或拉張、或滑動，都會產生地震。比如，2004 年的蘇門答臘地震，2010 年的海地地震和智利地震，以及 2011 年的日本

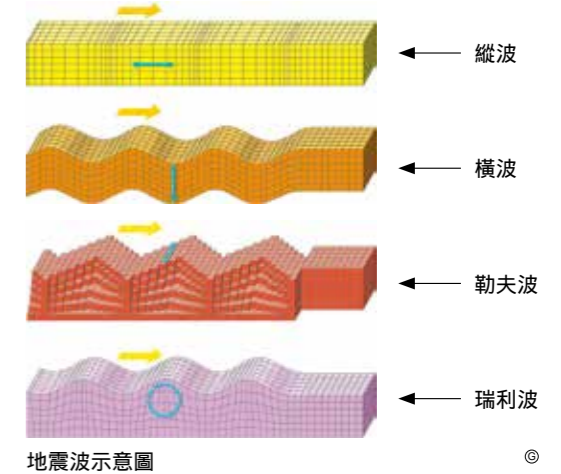
地震，都是典型的板塊間地震。不過，板塊內部同樣會發生地震，比如中國的不少地震就不在板塊邊界上。科學家認為，這可能是因為中國大陸是由多個古老的中小型塊體組合而成的，它們可以視為更低一級的「板塊」，板內地震就大多數發生在這些構造塊體的邊界帶上。

大多數地震屬於構造地震，還有一些其他地震類型，比如火山地震、衝擊性地震（如隕石撞擊）、水庫誘發地震、核試驗地震等，這些地震的大小和頻度一般要比構造地震弱得多。（張尉）

### 微博士

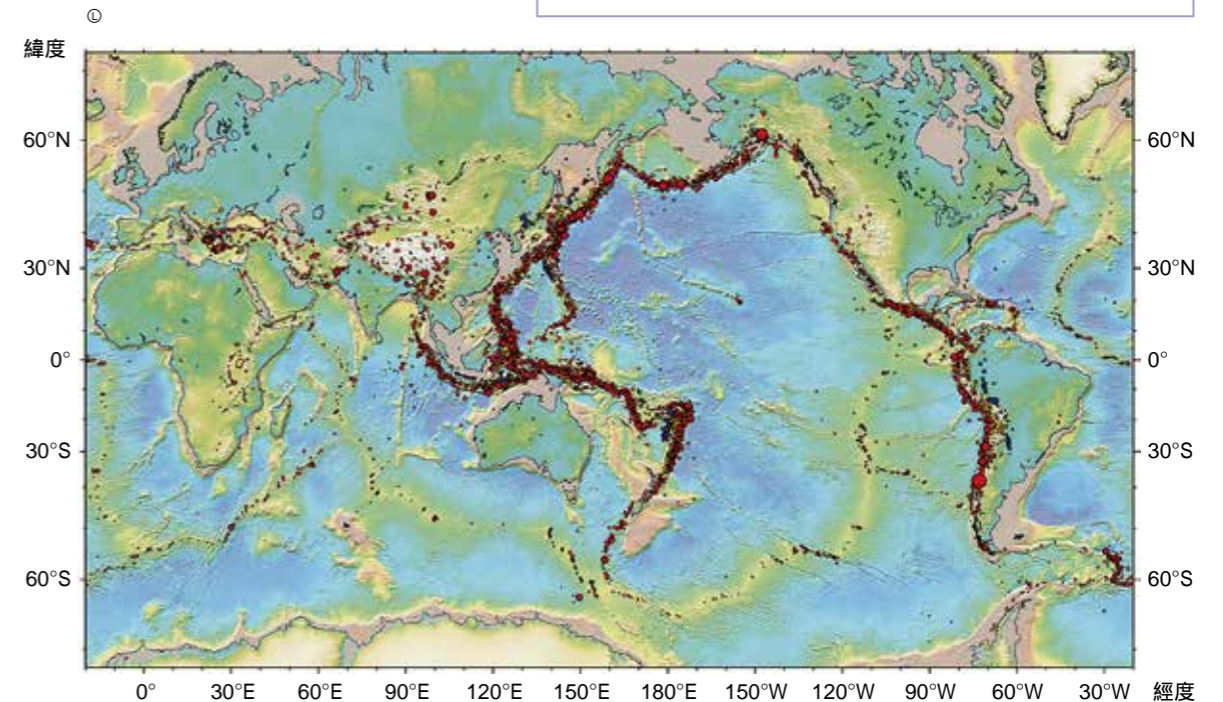
#### 地震波

往水裏投一塊石頭，水面會泛起波浪，一圈一圈往外擴散。地震波與此相似，一個地方發生地震後，能量會以彈性波的方式，從震源出發向周圍傳播，這種彈性波就叫地震波。地震波主要分為體波和面波兩種。體波在地球內部傳播，面波沿着地面或界面傳播。其中，體波包括縱波和橫波，面波分為瑞利波和勒夫波兩種。一次地震，首先到達的是縱波，其次是橫波，體波傳播到地面時產生面波，先引起地面搖晃，緊接着上下起伏。



地震波示意圖

©



1900 - 1999 年全球黎克特制 8.0 級以上地震的震中分佈圖

