

# 環境與災害



3. 移動路徑：

- (1) 受到環境的氣流導引(對台灣來說主要是太平洋副熱帶高壓)。
- (2) 也會受到地形等其他因素影響。

4. 風向：也可使用前述等壓線的方式畫出風向。

- (1) 找出圓心(低壓中心)。
- (2) 畫出指定地點之圓弧。
- (3) 北半球逆時針旋入。

5. 減弱因素：

- (1) 高緯度溫度降低，能量不足。
- (2) 登陸缺乏水氣，以及摩擦力影響。
- (3) 地形影響。

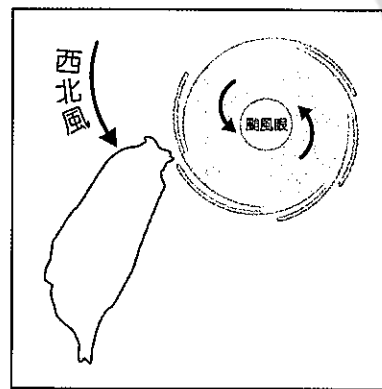
6. 相關災害：

- (1) 焚風。
- (2) 暴潮：颱風氣壓低造成海面水位增高，加上向岸吹之強風，容易造成海水倒灌。
- (3) 強風：洪水、山崩、土石流。
- (4) 西北颱：颱風中心向西北方移動，經臺灣東北方海面。
- (5) 共伴效應：當東北季風與颱風環流同向時，東部北部之風速雨勢都會增強。

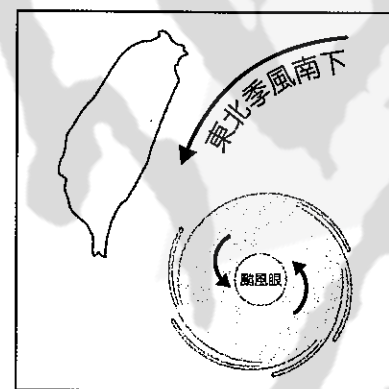
**註** 秋颱：秋天的颱風，易發生共伴效應。

- (6) 颱風的藤原效應：兩個颱風靠近時互相影響，北半球颱風中心繞共同中心逆時針旋轉，路徑難以預測。

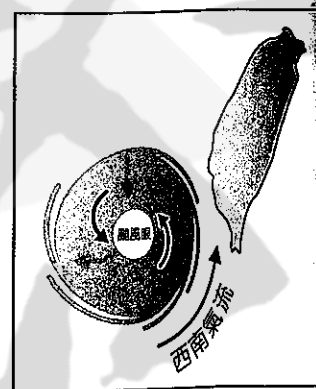
- (7) 引進西南氣流：颱風將南海海域之濕暖西南氣流帶入，造成豪雨。



▲圖(一)：西北颱



▲圖(二)：共伴效應



▲圖(三)：西南氣流

7. 分級：

	輕度	中度	強烈
中心最大風速(m/s)	17.2 ~ 32.6	32.7 ~ 50.9	>51
符號	9	6	6

洪水

水成因：

- 1) 雨量集中且雨量大。
- 2) 人為因素：過度開發與都市化。

雨來源：

月份	二、三、四		五、六	七、八、九			十、十一、十二、一	
	冬末、春季降雨		春末、夏初降雨	夏季、秋初降雨			秋末、冬季降雨	
主要降雨區域	冷鋒過境	東北季風迎風面	梅雨(滯留鋒)	西南季風迎風面	午後雷陣雨	颱風	冷鋒過境	東北季風迎風面
北部 東部								
中部 南部								

其他災害：

- (1) 乾旱：中南部冬季雨量少，易造成乾旱。
- (2) 寒害：大陸冷氣團急遽南下，導至漁農作物遭受寒害。

整理：南、北半球差異比較

	北半球	南半球
(1) 地平座標		
(2) 科氏力	偏	偏
(3) 高氣壓風向	時針	時針
低氣壓風向	時針	時針

▼ 範例一

颱風是臺灣常見的天然災害之一，下列有關颱風的敘述，哪些正確？(應選二項) (A)颱風中心的氣壓最低 (B)颱風眼牆的氣壓最高 (C)颱風眼牆的風速最小 (D)一般在颱風眼牆的降雨最大 (E)颱風眼的空氣上升運動最強。

【103 學測】

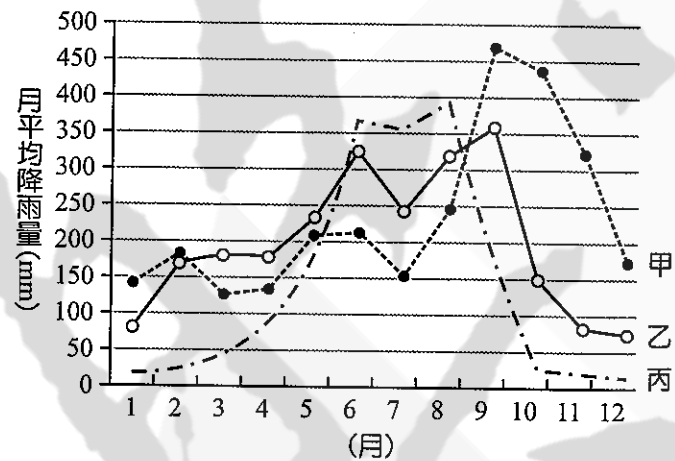
【答】(A)(D)

【解】

▼ 範例二

臺灣的降雨分布有明顯的南北差異，但縱使在北部地區，東邊和西邊也有很大的不同。右圖為中央氣象局臺北、宜蘭、臺南三個氣象站，30 年的長期月平均降水量分布圖。試問甲(虛線)、乙(實線)、丙(點-虛線)三條曲線依序代表哪三個氣象站？ (A)臺北、宜蘭、臺南 (B)宜蘭、臺南、臺北 (C)臺北、臺南、宜蘭 (D)宜蘭、臺北、臺南 (E)臺南、宜蘭、臺北。

【105 學測】

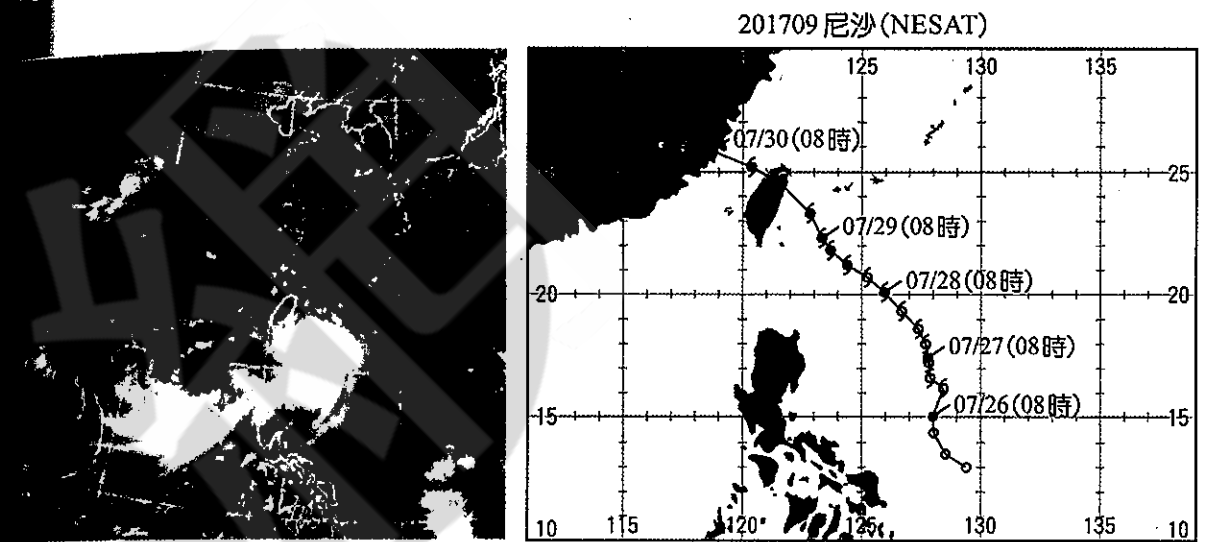


【答】(D)

【解】

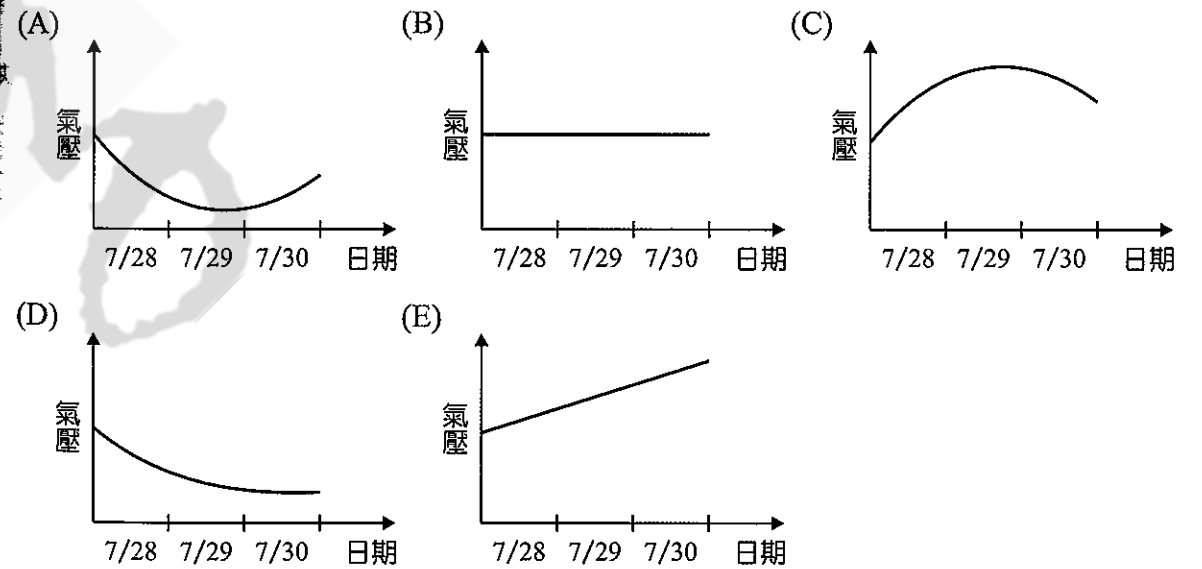
範例三

圖為臺灣時間 2017 年 7 月 29 日 08 時的紅外線衛星雲圖，尼莎颱風位於臺灣東方海面。20 時中心登陸宜蘭，23 時中心於新竹出海，右圖為尼莎颱風於 7 月 26 日到 30 日間的颱風路徑圖(臺灣時間)。依據左圖與右圖回答下列問題：



(1) 宜蘭地區在 7 月 29 日 08 時，接近地面處的主要風向為何？ (A)西北風 (B)西南風 (C)東北風 (D)東南風 (E)南風。

(2) 下列哪一張示意圖最能代表宜蘭觀測站所量測到的氣壓在 7 月 28 ~ 30 日的變化？



【107 學測】

【答】(1)(C) (2)(A)

【解】

# 地震災害

## 一、地震成因

1. 斷層錯動：全世界 90% 以上屬之。

彈性反跳學說(彈性回跳學說)

(1) 累積能量：岩層如塑膠板受到外力產生形變，將能量以類似彈力位能儲存。

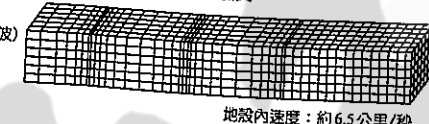
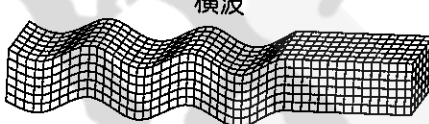
(2) 釋放能量：當外力大於岩層所能承受強度，則發生斷裂和位移，以地震波形式釋放出巨大能量引起地殼震動，即為地震。

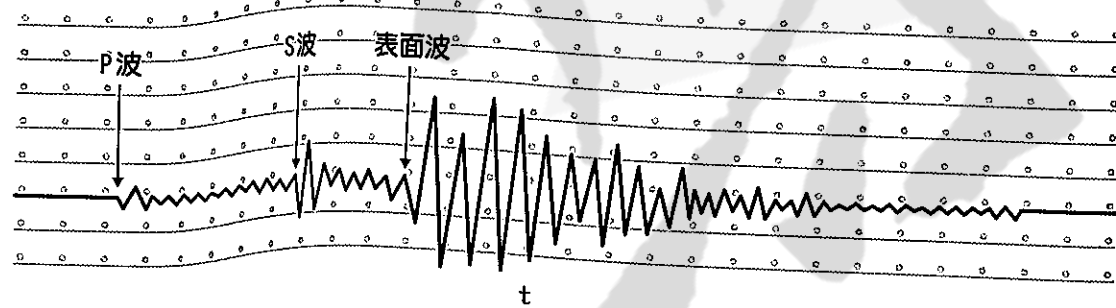
2. 其他地震：火山活動、核彈試爆、隕石撞擊等。

## 二、名詞定義

1. 地震波：能在地球內部傳遞的波動，稱為實體波，如：P 波和 S 波。

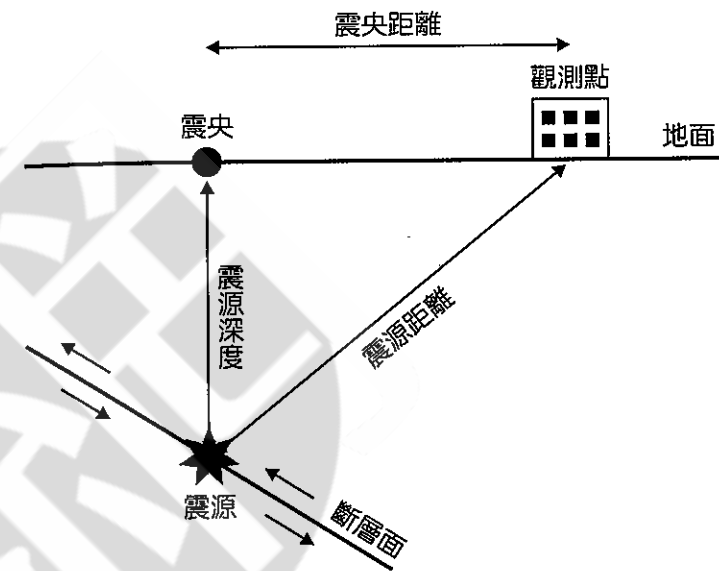
僅在地表上傳遞的波動，稱為表面波，如：洛夫波(LQ)和雷利波(LR)。

地震波	種類	種類	可傳遞介質	速度
實體波 (地球內部)	P 波	縱波 P 波 (縱波或伸縮波) 快  地殼內速度：約 6.5 公里/秒	固、液、氣態	最快
	S 波	橫波 S 波 (橫波或變形波) 慢  地殼內速度：約 3.5 公里/秒	僅固態	快
表面波 (地球表面)	洛夫波(LQ)	橫波	地球表面	慢
	雷利波(LR)	複合波	地球表面	最慢



▲圖：地震紀錄紙上呈現的震波紀錄，P 波最早到，表面波最後到。

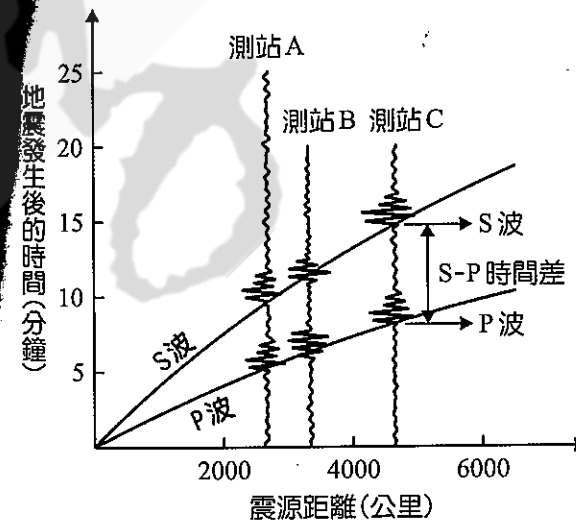
岩層開始破裂發生地震之處，在地球內部。記錄位置+深度。



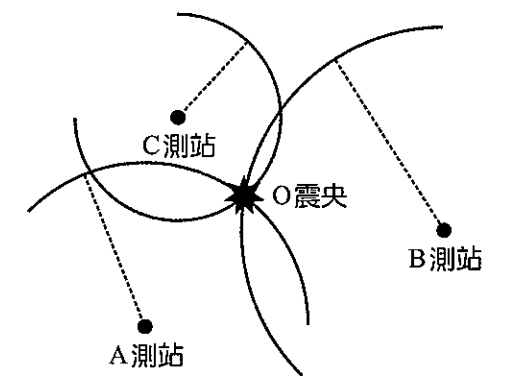
震央：震源垂直投射到地表之處，在地球表面。

震央定位：(1) 利用地震波 P 波、S 波到達偵測站時間差，可求震源距離。

(2) 利用三個以上的偵測站與震源距離，投射到地面可以得震央位置。



▲ P 波、S 波走時曲線圖



▲圖：由天空往下府視，利用 A、B、C 三個地震測站做圖，投射在地面上，三圖交點即震央。

4. 地震強度(震度)：人體感受到震動強度，分 0~7 級，共八級。

各地震度不同，離震央越近，通常震度越大。

5. 地震規模：地震所釋放出的能量多寡，不同偵測站上所測得規模皆相同。

小數點下一位，無單位。

規模大，不代表震度大，源距會影響震度。

規模差 1.0，釋放能量差約 32 倍。

(補充資料： $\log E = 11.8 + 1.5M_L$ ，E：釋放能量、 $M_L$ ：芮氏規模)

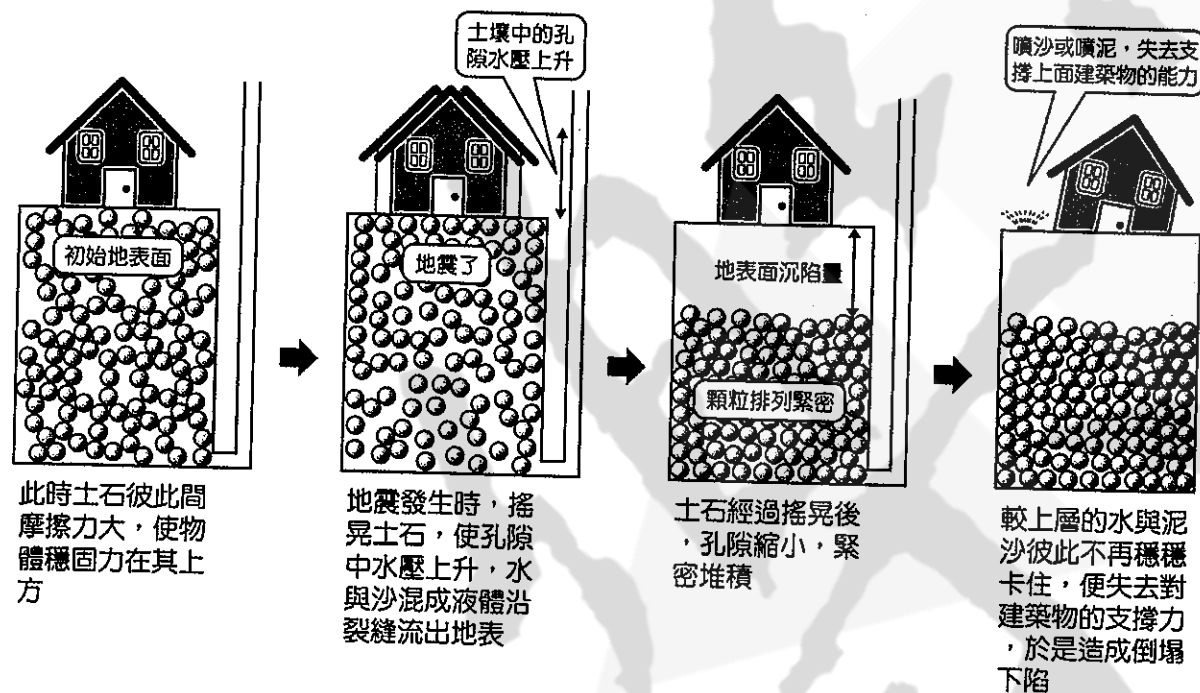
吳笛物理 7

震度	名稱	說明	加速度 (gal, cm/s <sup>2</sup> )
0	無感	地震儀有記錄，人體無感覺	0.8 以下
1	微震	人靜止時，或對地震敏感者可感受到	0.8 ~ 2.5
2	輕震	門窗搖動，一般人均可感受到	2.5 ~ 8.0
3	弱震	房屋搖動，門窗格格有聲，懸物搖擺，盛水動盪	8.0 ~ 25
4	中震	房屋搖動甚烈，不穩物傾倒，盛水容器八分滿者濺出	25 ~ 80
5	強震	牆壁龜裂，牌坊煙囪傾倒	80 ~ 250
6	烈震	房屋傾塌，山崩地裂，地層斷裂	250 ~ 400
7	劇震	房屋大量傾塌，到處山崩地裂或地層斷裂	400 以上

資料來源：交通部中央氣象局

### 三、地震災害

1. 破壞建築物，甚至引起火災。
2. 山崩：斷層錯動容易引起山崩或大區域土石流動，即俗稱走山。
3. 海嘯：海底地震易引起大海嘯，例：2004 年南亞大海嘯，2011 日本東北大地震海嘯。
4. 土壤液化：易發生於排列鬆散且孔隙充滿水的砂質土層。



### 四、臺灣的地震分佈帶

地震帶	西部地震帶	東部地震帶	東北部地震帶
地震發生次數	較少(餘震多)	最多	較多
震源深度分布	較淺(大部份十餘公里)	從淺到中源都有分布	淺源地震帶(亦有中源地震)
災害程度	人口密集，易造成嚴重災害	大部份發生在海上，且震源較深，災害程度較小	

### 範例一

地震大多為斷層錯動所造成，其能量以地震波的形式向外傳遞，地震波及斷層錯動都可能造成災害。下列有關地震的敘述，何者正確？ (A)地震規模大小與斷層錯動所釋放的能量無關 (B)從地震的 P 波和 S 波速率及單一測站測得的 P 波和 S 波到達時間差，即可算出該地震震源的位置 (C)地震震度隨著距離震源越遠，震度越小，和各地地質無關 (D)地震可引起土壤液化，造成建築物下陷、倒塌 (E)地震波的波速越快，造成的地表搖晃越大。 【109 學測】

【答】(D)

【解】

### ◎隨堂練習

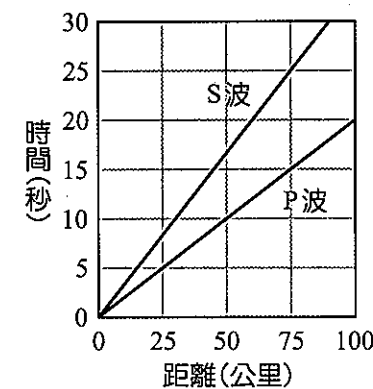
某日新聞播報一則消息：「今日清晨三點二十分發生有感地震，震央位於花蓮東方外海，深度約 50 公里，地震強度 5.2。嘉義地區受到波及，震毀房屋一間。」下列有關地震的敘述何者正確？ (A)目前的科技無法估算出震源的深度 (B)地震強度應改為地震規模 (C)發生在花蓮東方外海的地震不可能震毀嘉義的房屋 (D)有感地震是指地震儀能夠偵測到，而人不能感知的地震 (E)台灣地區所發生的地震震央都在花蓮外海。 【86 學測】

【答】(B)

### ▽範例二

右圖為 P 波與 S 波從震源傳遞到不同距離所需要的時間，又稱地震波走時曲線圖。今有一地震發生，在某測站測得 P 波和 S 波到達的時間差為 8 秒，則某測站距震源約多少公里？

(A) 40 (B) 50 (C) 60 (D) 70 (E) 80。 【110 學測】



【答】(C)

【解】