

波(wave)

波一般指各種的波動，在海上因風引起的波稱為風波(風浪)，英文為 wind waves 或以 sea 稱之，法文則為 la houle。

在強風域發生的大波，古語以瀾稱之，表示大波的意思，當波脫離風域後短週期的波逐漸受摩擦等能量消耗而消失，只剩週期較長的波，波頂較圓滑而出現波峰線，稱為湧(湧浪，長峰波，swell)，表示水面上下緩慢振動。

風浪形成初期，受表面張力作用出現細紋般的微波，波高大約在 2.5 公分以下，週期在 1 秒以下，稱為表面張力波(capillary wave)，此外將因重力的復原作用引起波長較長的微波合稱波漣，英文為 ripples。

波到達防波堤被反射後會形成駐波(standing wave)，波形不會移動而在原地作上下位移。在湖岸或海岸邊繫留小舟上下搖動受此影響而發出水輕輕搖動的獨特聲音，法文為 clapotement，而將駐波稱 clapotis，土木部門稱為重複波。

中國杭州灣與錢塘江的錢塘潮係受乾滿大潮差引起，英文謂之 tidal bore。

因海底地震引起海底地殼激烈變動以致其水面上下變位引起週期長達約數 10 分至 1 小時左右的波向廣大海洋進行，到達沿岸後受地形影響造成原波高數倍的海嘯(tsunami)，2011 年 3 月 11 日發生在日本福島的 311 大地震，海嘯來襲的恐怖畫面，以現場轉播的方式出現在電視機前，為全世界人類第一次體驗到海嘯真正的可怕。

潮汐(tide)亦屬週期長的波，最接近人類的日常生活，可分 1 日 1 次潮及 1 日 2 次潮。

颱風來襲時，因氣壓降低而使水面上昇產生波動，若波的傳播速度與颱風的進行速度相近時會產生共鳴而使水面異常上昇稱為暴潮(storm surge)，若和因風吹送效果(風揚，wind set-up)共伴時，在灣奧會使水面上昇 1~2 公尺以上，但暴潮來襲只有一次，不會週期性的反覆多次。

在灣岸或湖畔，甚至於小池塘邊觀察水面，會發現有 10 餘分至數 10 分週期的水面變動，可利用檢潮儀加以解析，這個水面振動稱為靜振或副振動(seiche)，其週期依灣或湖的形狀及大小而定，成因可能是風或氣壓變動引起，或外海的長週期變動引起。

上述均屬水面上或整體水的波動，隨海水變深密度變大，係因鹽分、水深及水壓變化而起。夏天、太陽熱會使表面附近的水溫上昇，但通常在水深 10~50 公尺以深，水溫不會上昇，這層稱為水溫躍層或密度躍層(thermocline)，密度隨水深增加而產生變化，雖然其密度差很少，通常相差 1 公尺只有 0.1%程度的變化，若層全部或上層的水受到微小的上下方向變動，微小的密度差會使浮力變大，致使因重力形成上下變動變得顯著，這程變動稱為內部波(internal wave)。在河口當河川流出流量大時可能會形成內部波。在水槽注入兩種不同密度的液體，例如水與石油，靜止後會出現顯著的兩種液體的界面，若施以運動可觀測到界面層慢慢形成波動，此為內部波的一種稱為界面波(interfacial waves)。

1948年 Munk 氏於挪威奧斯陸(Oslo)市召開的國際測地及地球物理連合研討會發表了,在離海岸不遠的外海測定海岸的壓力變化,觀測到有 2 分至 10 數分週期的壓力變動即水面變動,並認為其原因為碎波(surf)成群來襲時波高的變化所致,將此現象稱為浪打(surf beat)。同一時段 Tucker(1950)亦觀測到離海岸 900 公尺遠的海底的壓力計測得週期為 2~5 分的壓力變動。根據 Tucker 的研究發現,大波高群通過後 4~5 分鐘後小波高群來襲時,會出現長波的徵兆,這意味著大波高群在海岸碎波後形成長波而向外海傳播。

在距離海岸數百公里或數十公里水深淺於 200 公尺以下的海域稱為大陸棚(continental shelf),1964 年 Munk 等人觀察到 1954 年 8 月侵襲美國佛羅里達州東方 Bahamas 群島的颶風以每秒 17 公尺的速度北上時,佛羅里達沿岸有週期約 5 個半小時的水面上昇,高達從平均海面算起 1 公尺左右,Munk 等稱此現象為邊緣波(edge wave)。Reid(1958)將受柯氏力影響較大的波長較長的邊緣波為陸棚波(shelf wave),另外氣壓變化或風應力等強制力不存在的陸棚波為自由陸棚波。