

## 直立堤(upright breakwater)

將垂直壁面的沉箱或方塊堆放於海底，利用反射來襲波達保持港內水面靜穩的海上結構物稱為直立堤，必須建構於堅固地盤上，因堤寬限制，通常用於小規模防波堤。

直立堤優點是：

1. 構造簡單，所需材料較少。
2. 不易產生漂砂及波的透過。
3. 因堤身側面為垂直且堤頂較高，越波較少。
4. 容易確保港口寬度，港內側可作為船舶繫留用。

直立堤缺點是：

1. 垂直壁面引起反射波會使海側水面變得不靜穩，隨其法線形狀可能造成波集中，甚至形成短峰波，嚴重時會形成所謂的「瘋狗浪」，必須利用數值或物理模擬，充分預測。
2. 作用於基礎的底面反作用力較大，順著堤身的導波或流可能會引起掏空，因此海底地面及基礎結構必須堅固，即應確實檢討基礎工及對底質的分析。
3. 通常不須維護，但發生損壞時會遭受較大災害，必須選定正確施工法，確保施工品質。 2011 埃及尼羅河之旅
4. 進行堤身放置作業時，與其他型式相較，需有較靜穩天候，即必須把握當地海象，擬定施工計劃。

直立堤種類有：

1. 堆石式直立堤
2. 框石式直立堤
3. 沉箱式直立堤
4. 圓筒式直立堤
5. 混凝土方塊式直立堤
6. 混凝土單塊式直立堤
7. 混凝土中空塊式直立堤
8. 消波塊式直立堤
9. 消波塊被覆堤



阿拉丁神燈