

## 防砂堤設計

防砂堤目的為防止漂砂入侵至航道或泊地，與防止侵蝕的突堤比較，其延長較長，通常延伸至碎波帶以深處。

### 1) 結構型式

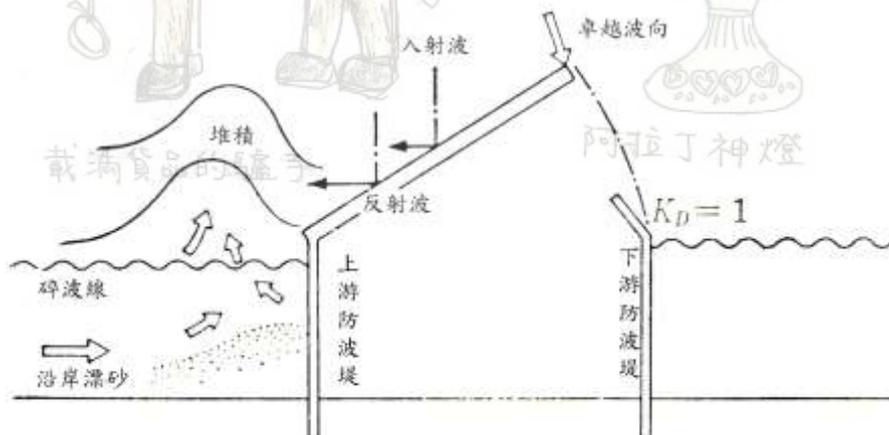
防砂堤結構型式，受使用目的、配置、氣象、海象、工期、預算、重要性、材料、維護等因素影響。防砂堤分成，由拋石、異型消波塊等容許砂透過的透過性防波堤及由板樁、沉箱等不容許砂透過的不透過防砂堤等2種。

### 2) 堤頂高

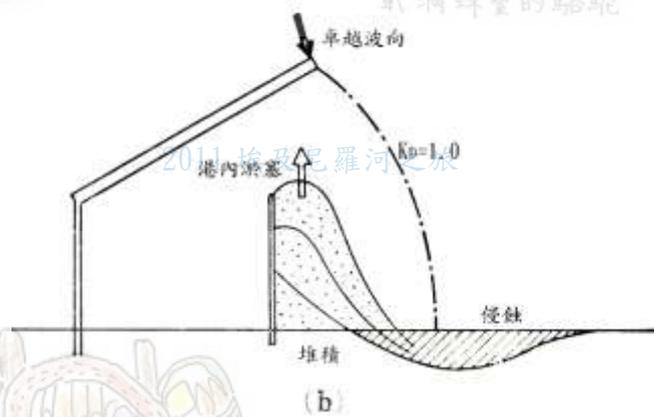
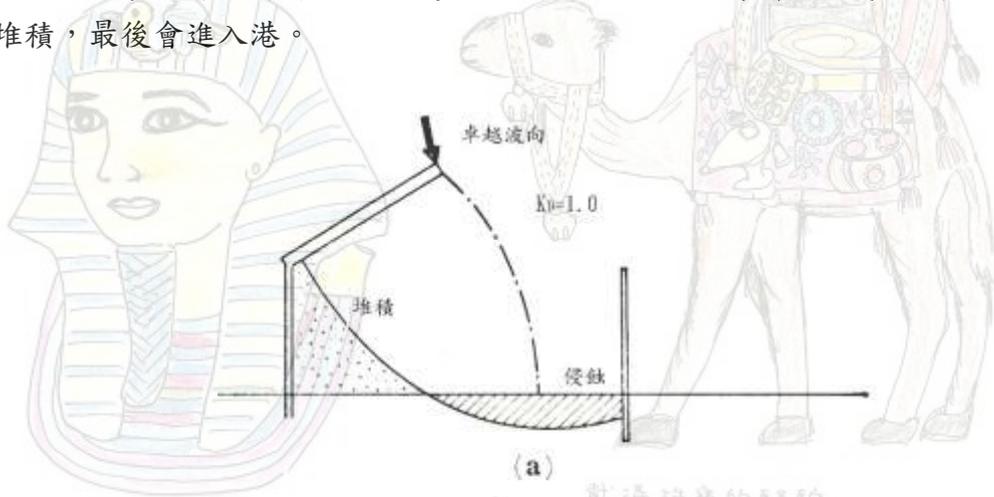
為防止浮游砂進入，以不容許越波為宜，但是受各種因素限制有時還是容許越波，此時應將防砂堤根部處的堤頂高度提高至發生溯上越波時，漂砂不會進入的高度。由於浮游砂活動顯著水深在碎波帶以淺處，若堤頭處有義波高為 $H_{1/3}$ 時，堤根部分原則上設計為高潮位(HWL)以上 $0.6H_{1/3}$ 高度，堤頭部份則以HWL高度加上餘裕高就可。 2011 埃及尼羅河之旅

### 3) 配置

在漂砂活動的砂灘建構港口，基本上如下圖在卓越來襲波浪的上游側配置主防波堤，下游側配置副防波堤，副防波堤必要設計成兼具防砂堤功能。為防止主防波堤根部受掏空，及為使沿岸漂砂不沿主防波堤流入港內，在主防波堤上游側形成堆積，主防波堤應垂直延伸海岸線至碎波帶外。副防波堤位置應在主防波堤堤頭處卓越波向波浪引起等繞射係數 $K_D$ 為1的海灘線附近，副防波堤法線亦應垂直海岸線延伸至碎波帶以深處，若考量遮蔽效果可從碎波帶以深處向港內作適當轉折。

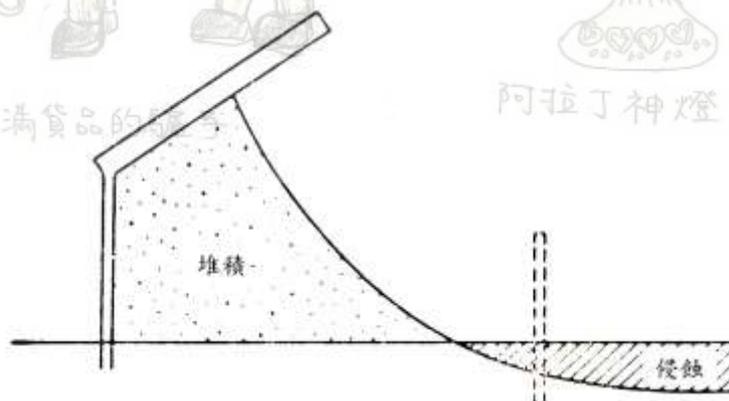


主防波堤施工，當延長到達某階段(如下圖 a)，其遮蔽效果出現時，港內遮蔽區開始有砂堆積，繞射波到達海灘線處會開始侵蝕，此時必要建構兼具防砂功能的副防波堤。下圖 a 表示防砂堤構築偏遠離主防波堤或防砂堤施工時期過早，防砂堤產生負面效果，助長侵蝕。下圖 b 表示防砂堤構築於遮蔽區內繞射波侵蝕防砂堤外側海灘，並形成向港口的流，將侵蝕砂帶至防砂堤外側，逐漸堆積，最後會進入港。



不適宜防砂堤配置例

下圖表示副防波堤構築時機延誤時，港內形成堆積，下游側形成侵蝕，因此構築外廓設施時，必要上游側及下游側，即主防波堤與副防波堤的構築必要在保持漂砂侵淤平衡狀態下分頭並行。



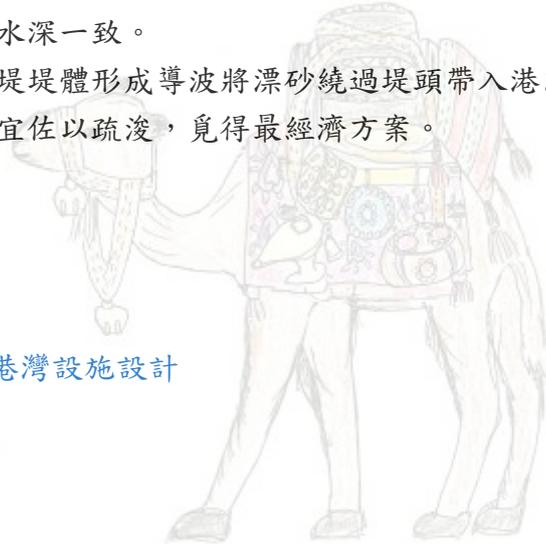
#### 4) 延長及堤頭水深

為完全防止沿岸漂砂，防砂堤堤頭位置必須在碎波帶以深處。通常港灣主防波堤堤頭水深都設計與該港航道水深一致。

防砂堤長過度伸出時，沿防砂堤堤體形成導波將漂砂繞過堤頭帶入港內，欲完全阻絕沿岸漂砂，有其困難，宜佐以疏浚，覓得最經濟方案。



回港灣設施設計



載滿珠寶的駱駝

2011 埃及尼羅河之旅



載滿貨品的驢子



阿拉丁神燈