

排砂管設備施工法

1. 浚深主幫浦

從泥水排送點至浚深主幫浦必要性能如下。

- ① 葉片(impeller)、內襯(liner)、幫浦套(pump casing)等損耗嚴重部份的結構、形狀、材質必須考量耐磨損性，使用特殊錳鑄鋼等耐磨損材料。
- ② 各部應有充分流通面積，葉片及渦室形狀由能讓泥水圓滑流通決定。
- ③ 為避免土砂混入時效能降低、保持運轉安定性及排送效率，宜採用可控制回轉數的動力。

2. 絞刀

幫浦浚深船的絞刀由絞刀頭及絞刀片構成，切割海底地盤，將土砂排入吸泥管。

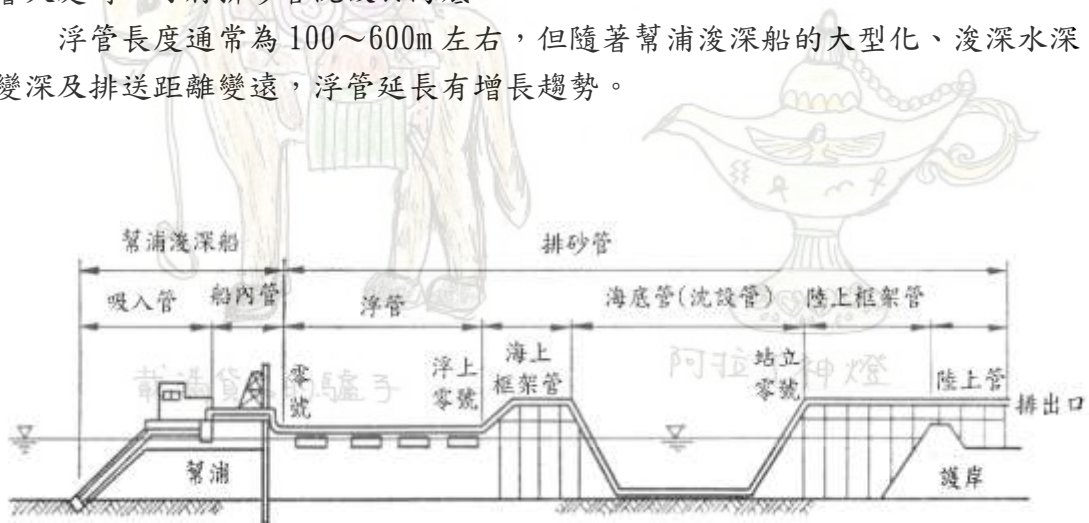
3. 排砂管路型式

2011 埃及尼羅河之旅

幫浦浚深船將由吸入管吸入土砂，經過船內管、浮管、海上(浮上)框架零號(固定管起點)、海上框架管(有必要時經過海底管)、陸上框架管、陸上管，由排出口排送至棄土預定地或填海造地處。

海上管分成由浮子承載的可撓性浮管及置於框架上排砂管的海上固定框架管。海上固定框架管，通常設置於淺水處，必須橫斷航道泊地或水深受波風影響大處時，可將排砂管沈設於海底。

浮管長度通常為 100~600m 左右，但隨著幫浦浚深船的大型化、浚深水深變深及排送距離變遠，浮管延長有增長趨勢。



排砂管路結構的選定可參考下表

排砂管路型式	排砂管路結構選定
I 鋼製框架	① 大水深或軟弱地盤，框架樁長 15m 以上。 ② 受氣象影響，有義波高 1m 以上。 ③ 工期長(1 年以上)，框架頂高在陸上以高於計畫地盤 0.5m 以上，海上受海氣象影響時以高於 HML3m 以上為標準。
II 木製框架	① 上述以外狀況。 ② 水淺不妨礙船舶航行。
III 3 根樁框架	① 2 列排砂管配置於 1 框架(複數浚深船同時作業)。 ② 因粗砂礫損耗大工期中必須翻轉排砂管或重新鋪設。 ③ 分歧等特殊處所。
IV 接駁架	小型船舶航道配置框架。
V 沈設管	① 大水深或軟弱地盤，不利框架設置。 ② 受氣象影響，有義波高 1m 以上。 ③ 航道、泊地等無法配置框架。 ④ 確保零號
VI 浮管	① 大水深或軟弱地盤，設置框架有困難。 ② 從浚深船直接排出。 ③ I、II、III 無法鋪設。

4. 排砂管、浮子、橡膠套

1) 排砂管

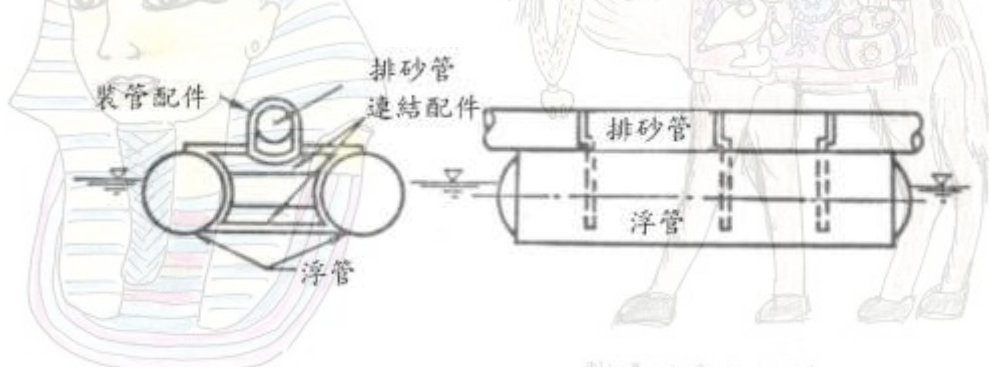
排砂管通常為鋼製，依幫浦馬力使用形狀的標準組合如排砂管設備規格。泥浚深排放時應盡可能使用新管。依據通過土方判定損耗達標停止運轉時，應檢測翻轉排砂管或重新鋪設。翻轉排砂管時為確認翻轉角度應在管底或管頭作記號。排砂管(內徑 9mm)必要翻轉排砂管或重新鋪設時的標準通過土方如下表。

土質	翻轉	重新鋪設	備註(4000PS 級)
		450000m ³	標準通過土方指直線配管處的通過土方。 中砂 250000m ³ 進行翻轉時， 600000m ³ 必須重新鋪設。
中砂	(250000m ³)	(600000m ³)	
粗砂	-	300000m ³	
砂礫	-	150000m ³	
礫石	-	60000m ³	

浮管以外的排砂管使用凸緣(flange)，連接時用橡膠止水或帆布以螺栓栓緊。

2) 浮子

海上部份的排砂管載於浮子，傳統結構如下圖，以 2 個圓筒形浮管結合，中央有可裝載排砂管的平台。新型浮管是用 2 個半圓筒形浮子包夾排砂管，如排砂管，側邊配置電力線。



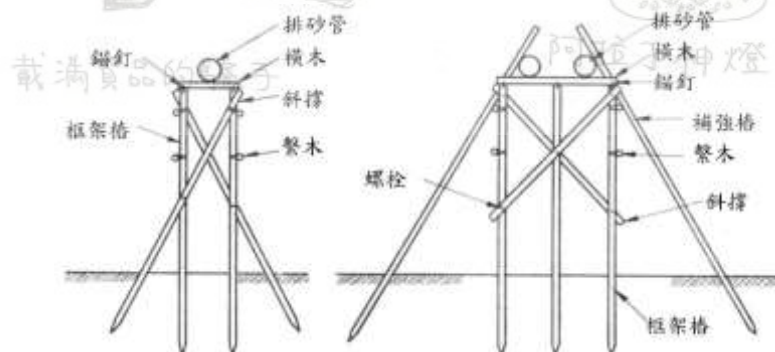
浮子與鍊或索結合，為不被潮流飄移，以錨固定。裝載排砂管的浮子以弧線在零號與浚深船連結，因受潮流影響多呈彎曲，連接排砂管的橡膠套會曲折或閉塞，故利用浮子用錨操作浮子與流向呈適當曲線的排列。

浮子接續方法有利用橡膠套、兜接頭或球接頭等接續。橡膠套適用於無凸緣的排砂管，兜接頭用於有凸緣排砂管的結合，球接頭用於浮子與固定點接續處所或海底管站立處所等特殊位置。

3) 海上框架、陸上框架

框架形狀有如日本神社的鳥居，框架結構如下圖，1 根排砂管配置 1~2 座框架。在彎曲點、浮子與固定點相接的零號、海底管浮上零號、陸上管站立零號等處，應增加框架數或使用特殊結構。

海上框架受波、風影響，設置高度應在滿潮時波浪不會達到高度，即基準面上 5m 或滿潮面上 2m。近年來，因浚水深或遠距離致使設施費、維護費提高，有使用鋼製框架或將海上框架管以海底管沈設的趨勢。



5. 海底管

海上管通過船舶名航行頻繁海域、航道、泊地或不易設置海上管處，可將排砂管沈設於海底。

1) 海底管路型式

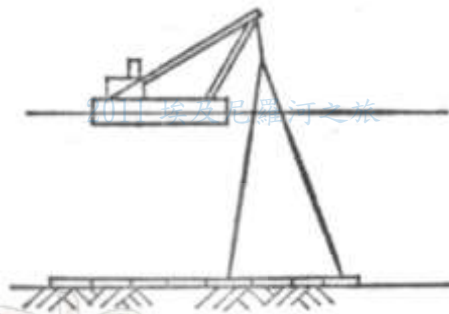
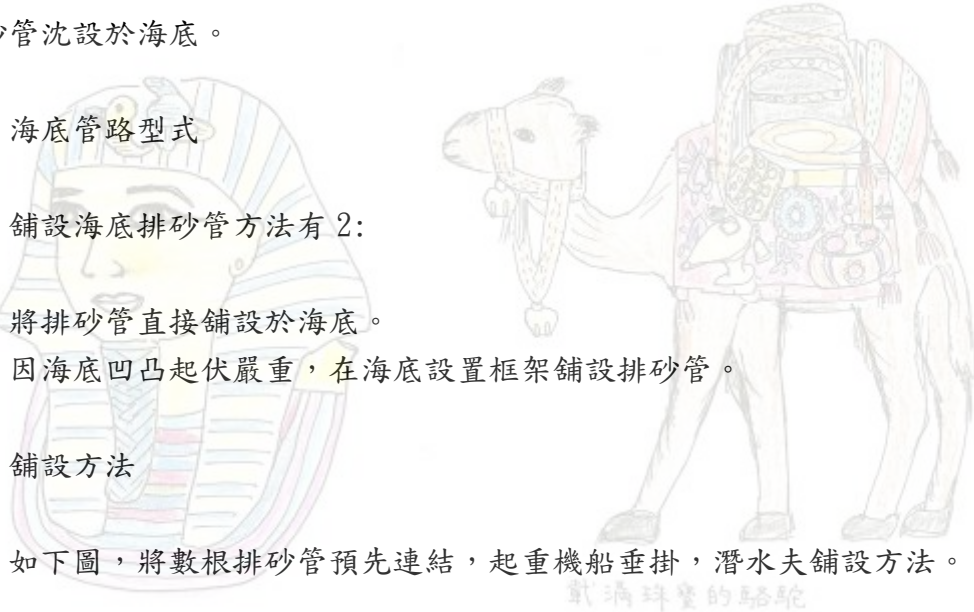
鋪設海底排砂管方法有 2:

- ① 將排砂管直接鋪設於海底。
- ② 因海底凹凸起伏嚴重，在海底設置框架鋪設排砂管。

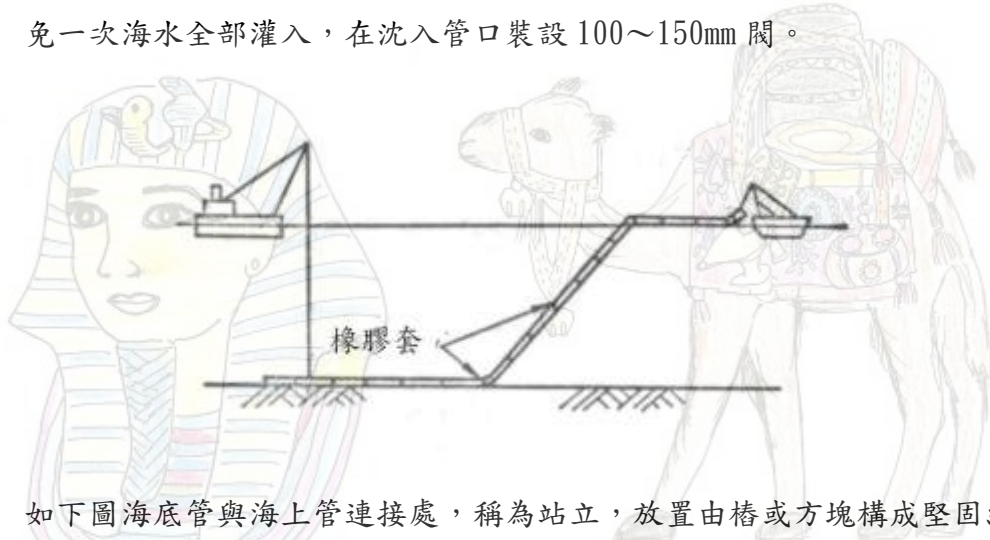
2) 鋪設方法

- ① 如下圖，將數根排砂管預先連結，起重機船垂掛，潛水夫鋪設方法。

- ② 如下圖，水深較淺處，在水面依序連結後沈設。



- ③ 如下圖，海底管鋪設總長長時，將數根排砂管以螺栓連結，再以橡膠套相接。在陸上事先製造必要長度的排砂管，兩端封閉，浮游狀態拖航至預定地沈設。沈設時以起重機船固定兩端，將一端緩緩鋪設於海底，此時為避免一次海水全部灌入，在沈入管口裝設100~150mm閘。



如下圖海底管與海上管連接處，稱為站立，放置由樁或方塊構成堅固結構，為避免浚深側站立處的殘留空氣使海底管浮上，必須裝設空氣閘及足以操作空間。站立處排砂管的海底及海上彎曲部，使用球接頭、相接處使用橡膠套。撤除時將空氣注入排砂管使之浮上，無法浮上時使用起重機船吊起。



海底管內徑使用較大者，施工期間不進行管翻轉。潮流、載重隨時變動，應錨碇，高低差使用橡膠套連接。

施工期長時宜配置2列排砂管，以防萬一發生故障時延誤工期。從管路漏出的砂或填海造地流出的泥，會將管路埋沒，必要定期監視調查。