

港灣海岸工程地質調查

港灣海岸工程地質調查以在海上進行者為多，必要高度技術及熟練度。其中決定各種海中結構物或海底地盤的設計條件時，不可缺的調查是海上鑽探。海上鑽探異於陸上者，必要確保險峻海象條件下的安全性、精度及費用等問題。

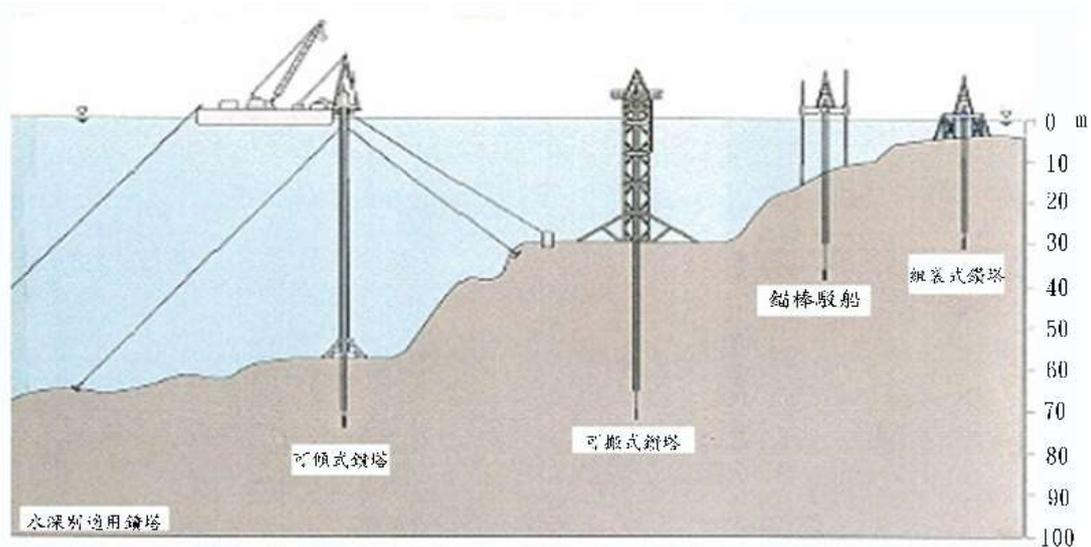
目前已有各種海上鑽探工法被開發，針對調查目的及海域條件，選定適切工法極為重要。

鑽探是為經由挖掘抵抗、挖進速度、挖掘屑(slime)去除及取樣等判定地質，或為掌握成層狀態、或為作為土壤試驗樣本的取樣(sampling)及試驗(sounding)等工作。

1) 挖掘

(1) 鑽塔

鑽塔型形式結構，應依調查現場的水深、潮流、波浪、海底地形及底質等自然條件及調查目的(調查對象地質、必要孔徑、深度等)選定，水深別適用鑽塔型式如下圖。



摘譯自：http://www.ckcnet.co.jp/tech07_01_01.html

① 組裝式鑽塔

組裝式鑽塔如下圖，使用木樁或鋼樁於現場組裝成鷹架，適用於靜穩沿海域，水深約在 3m 以淺。



摘自：http://www.jca.apc.org/HHK/NoNewBases/video/from_video_n5.html

在靠近護岸等時，可如下圖搭建成棧橋形式。



摘自：<http://www.ehimetisitu.com/sea.html>

② 錨棒駁船

錨棒駁船如下圖，適用於水深 3~20m 間，海底地盤傾斜起伏時亦可使用，移動容易但安全性較低，通常使用於港內。



摘自：<https://www.kiso.co.jp/services/ground-survey/boring.html>

③ 鋼製可搬式鑽塔



摘自：<https://www.kiso.co.jp/services/ground-survey/boring.html>

鋼製可搬式鑽塔如上圖，適用於水深約 4~30m 的各種海象條件，但是在起伏傾斜地形使用困難。搬運時利用起重機船，在潮流大處可拋錨固定，通常使用於外海。

④ 可傾式鑽塔

可傾式鑽塔如下圖，適用於深水深(60m 以淺)的外海域作業，導管與設置於起重駁船上的鑽探設備為可分離，天候不佳時可將導管單獨留置於現場，起重機船可至安全海域避難。

適用於起伏傾斜地形，調整導管長度就可進行各項調查，作業時拋錨固定起重機船。



摘自：http://www.ckcnet.co.jp/tech07_01_01.html

(2) 挖掘方法

挖掘方法依調查目的及地盤狀態分成衝擊鑽法及旋轉鑽法 2 種。

① 衝擊鑽法(percussion boring)

衝擊鑽法適用於比較軟弱地盤的淺層用調查，將連接於吊索的鑽頭上下衝擊而進行挖掘，機械操作簡單，但對地質的細微變化調查有些困難，尤其不適宜於容易擾動孔底的鬆細砂或黏著性大的黏土進行不擾動取樣。

② 旋轉鑽法(rotary boring)

旋轉鑽法是旋轉設置於桿頭的鑽頭，利用壓力泥水切割孔底，依水流將挖掘屑排出而進行挖掘。除大粒徑礫石、卵石地盤，此方法可有效率、不擾動孔底，取得均勻孔徑的挖掘。

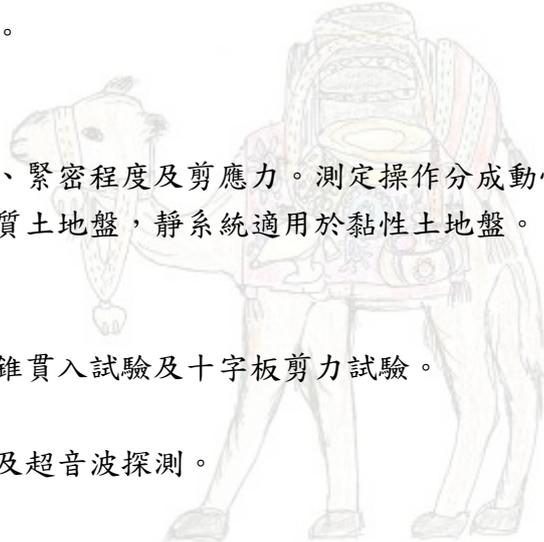
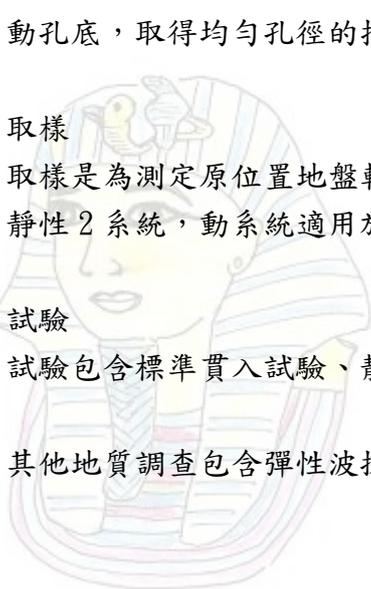
(3) 取樣

取樣是為測定原位置地盤軟硬、緊密程度及剪應力。測定操作分成動性及靜性2系統，動系統適用於砂質土地盤，靜系統適用於黏性土地盤。

(4) 試驗

試驗包含標準貫入試驗、靜圓錐貫入試驗及十字板剪力試驗。

其他地質調查包含彈性波探測及超音波探測。



載滿珠寶的駱駝

回港灣工程施工

2011 埃及尼羅河之旅



載滿貨品的驢子



阿拉丁神燈