

## 海底管線鋪設作業

### 1. 銲接

海底管線銲接是從封閉斷面管端的外側接合銲接，在銲接作業屬必要高精度者。因斷面封閉，徑厚及直徑(純圓度)精度不佳時，接頭無法準確接合，因此管體製作精度及對中(centering)裝置的優劣，影響銲接品質很大，銲接工作業詳如[工地鋼材銲接工](#)。海底管線銲接後檢查為非常重要作業，包含銲接後等外觀檢查、無破壞檢查(放射線透過試驗、超音波斜角探傷試驗)及鋪設(或單位管製作)後的氣密、耐壓試驗。

### 2. 混凝土被覆

海底管線鋪設時，為調整重量、鋪設後安定、海底機械性防護或對水中生物的防蝕塗裝被覆等，會進行混凝土被覆。

### 3. 固定防護

#### 2011 埃及尼羅河之旅

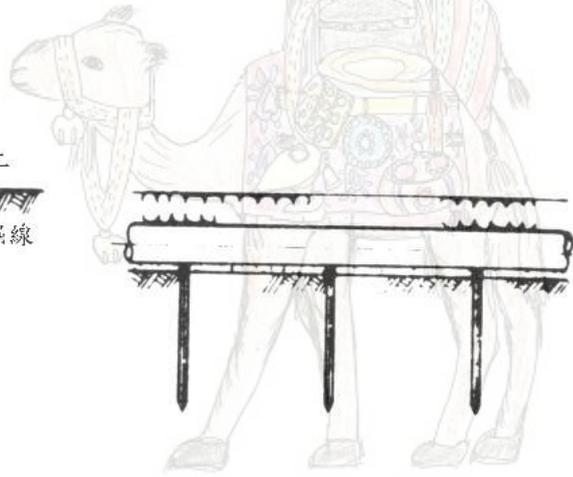
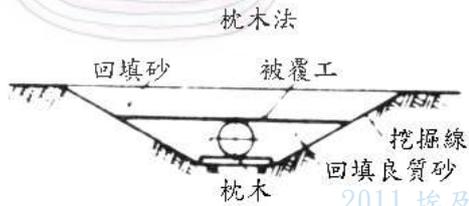
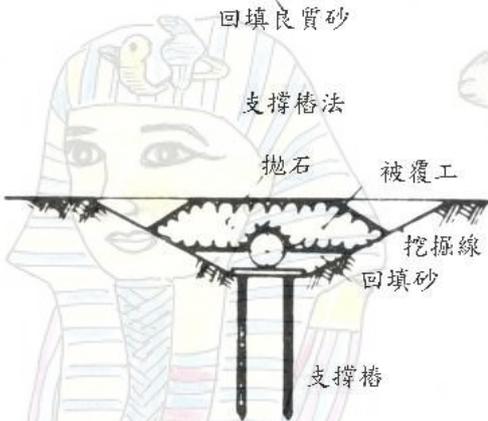
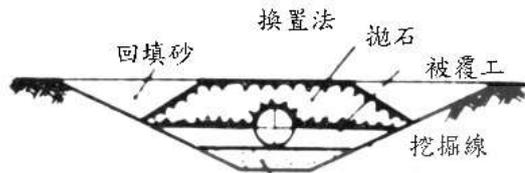
海底管線露出地層時，管周圍會產生紊流，在下游側產生渦流，底層流大時，與管體相接底土會因渦流及紊流反覆作用達液性界限，若管重量輕於周圍底土對呈不安定狀態。管浮力大於底土垂直方向剪應力時，管會浮上。管線下陷是因管內液體載重產生土中應力超過底土極限應力所致。為防制上述狀況，可作下列防護措施。

#### 1) 泥質地層

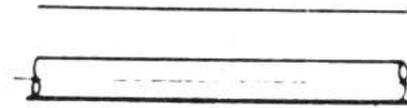
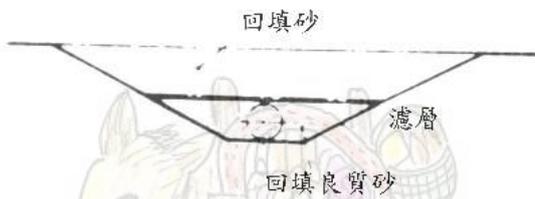
在河口、內灣處，海底為泥、砂泥等不安定地層時，為防止管線下陷有如下圖所示防護方法，即將支撐層上部表土去除後直接鋪設，或鋪砂、碎石作為支撐層再鋪設管線。不安定層較厚時，可利用支撐樁作為支點承載管線，亦可使用枕木減少下陷量。

載滿貨品的驢子

阿拉丁神燈



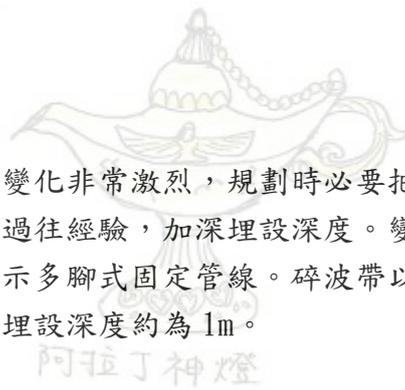
載滿珠寶的駱駝



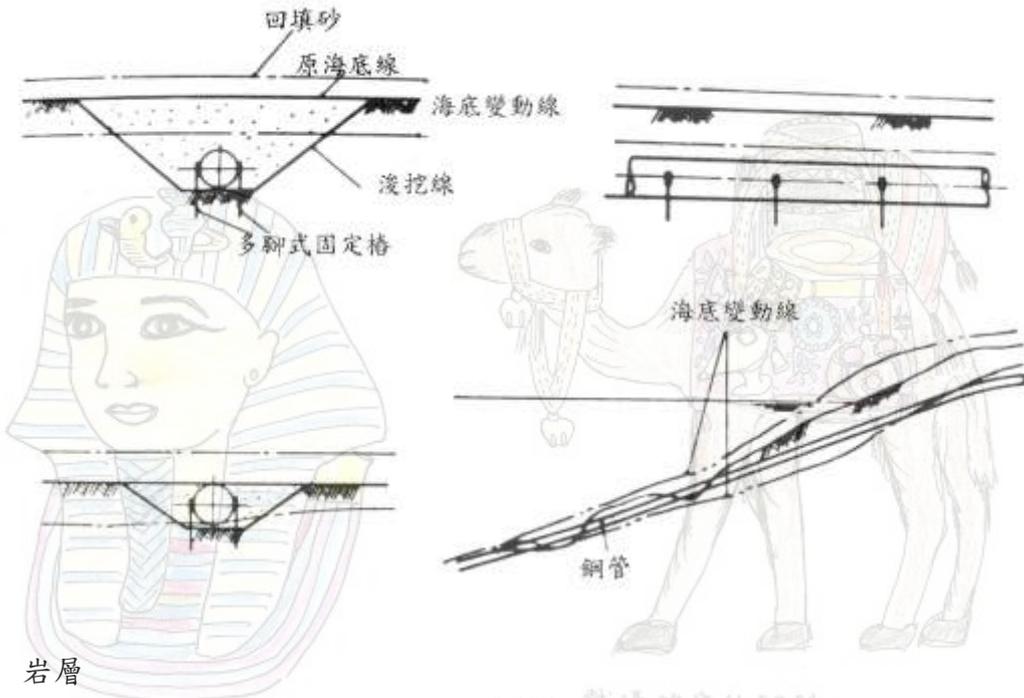
## 2) 漂砂海岸

碎波帶以內外灘海底地形隨季節、颱風等變化非常激烈，規劃時必要把握海底最低變動位置，但目前尚無切確，通常按過往經驗，加深埋設深度。變動範圍過大時會增加施工困難度，可採用下圖所示多腳式固定管線。碎波帶以外，為避免受船舶拋錨或底拖漁具損傷，通常埋設深度約為1m。

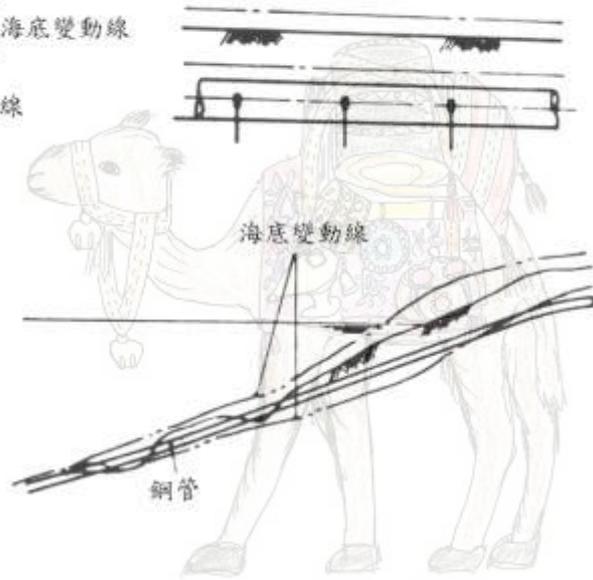
載滿貨品的驢子



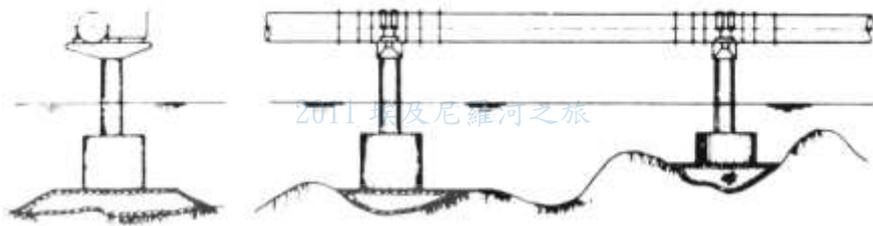
阿拉丁神燈



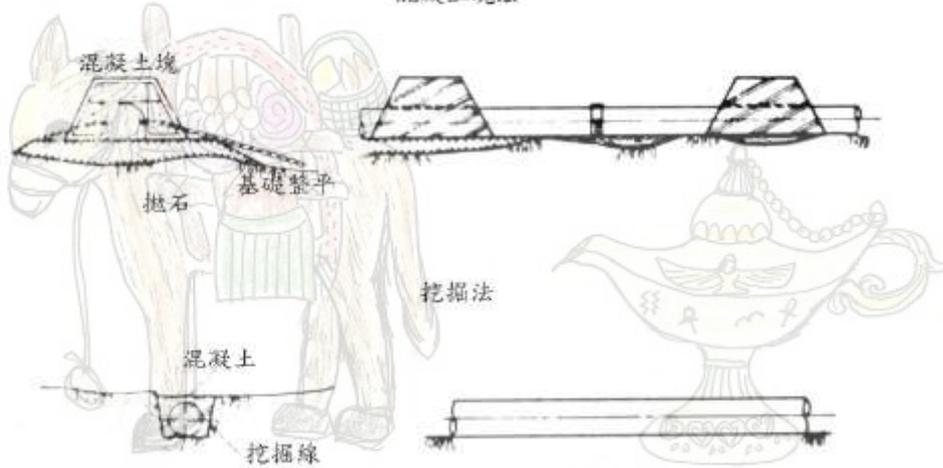
3) 岩層



支柱法 載滿珠寶的駱駝



混凝土塊法



載滿貨品的驢子

阿拉丁神燈

(1) 碎波帶以內

- ① 挖掘與管徑相同岩層，鋪設後被覆拋石，再以水中混凝土、過濾層等保持拋石安定。
- ② 使用拋石整平岩層，鋪設管線後以拋石或異型塊保持安定。

- ③ 設置管路橋使其位置高於海面上 5、6m 處，但碎波帶以外則設置於水中，橋墩採重力式或鋼板樁均可。

(2) 碎波帶以外

利用挖掘及拋石儘可能將鋪設路徑整平，鋪設後在適當間隔以鞍磚(saddle block)、石栓(rock bolt) 及水中混凝土加以固定。

4. 站立部施工

海底管線兩端至安裝部的連接，即所謂「站立部」的站立管，因處於海面附近，最容易受潮汐腐蝕、漂流物撞擊、波浪反覆作用的影響，必要作嚴重保護，通常使用雙重管結構，並考量與安裝部間的不均勻下陷。預想會受船舶衝撞時，應作防撞結構設計。

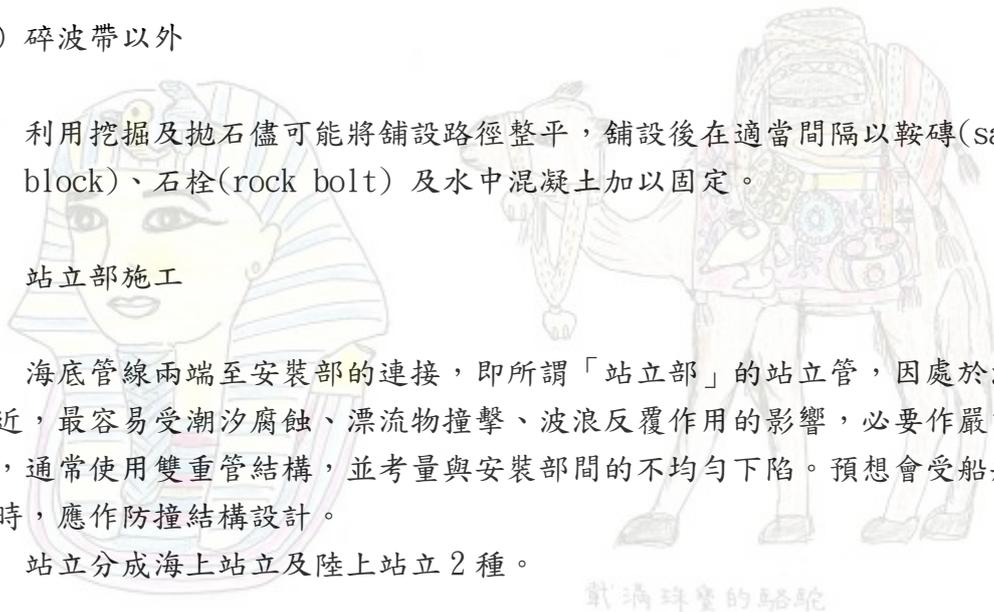
站立分成海上站立及陸上站立 2 種。

1) 海上站立

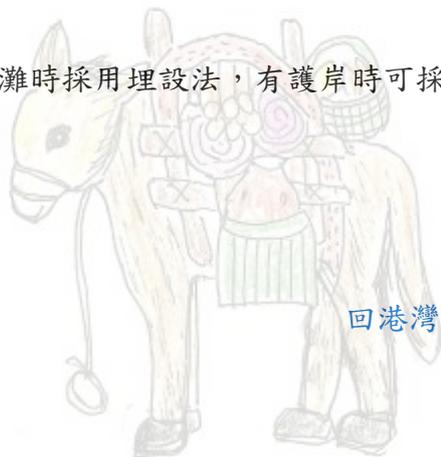
對單點繫留浮筒 SBM(single mooring buoy) 站立時，使用多歧(manifold) 橡膠管方式，對海上船席則採用升導管(riser pipeline) 方式。

2) 陸上站立

砂灘時採用埋設法，有護岸時可採用埋入護岸、沿護岸鋪波或設置台架等方式。



載滿珠寶的駱駝



載滿貨品的驢子



阿拉丁神燈