

海底管線概說

海底管線指鋪設於海底，輸送流體或流體狀物質等的管路及配管系統，港灣相關液體有石油類、生活用水、浚挖泥水、放流水、含砂礫海水等。液體用海底管線輸送系統有下列優點：

- ① 可大量連續輸送。
- ② 不受地形條件限制，可作最短距離連接。
- ③ 施工期短，容易改、增置。
- ④ 輸送費用比其他方法經濟。

海底管線工程費高、維護高為其缺點，故在臨海地區鋪設海底管線為最有利條件，因配管全長遠短於陸上迂迴路線全長，單位長工程費雖高，總工程費卻較經濟，而且石油類危險品輸送依海底管線比較安全。海底管線種類有：

① 海底輸水管

本土與離島、離島與離島間缺水地區的自來水供應，一般輸水管口徑在 $100\phi \sim 500\phi$ 左右。 2011 埃及尼羅河之旅

② 冷卻用海水取水管

火力或核能發電廠冷卻用水、高爐冷卻水、各種熱交換器冷卻水等取水設施進水口至外海底的導水管。取水量約為每秒數 $m^3 \sim$ 數 $10m^3$ ，口徑大總長約 1000 公尺。

③ 海上船席至陸上石油基地間輸油管

作為海上船席至陸上石油基地間輸油管用，為海底管線最具代表性用途。口徑約為 20B~50B 的中口徑，管長達數公里，一般使鋪設專用船鋪設。

④ 海底放流管

陸上污水處理場處理水及其他可還原於海洋物質，為避免污染沿岸海域，採用海底放流管放流至外海處。

本文所述海底管線只限於海上船席有關石油類輸送者。海底管線規劃、設計及施工時，必要調查及測量事項如下：

1) 調查

- ① 氣象(風、雨、霧)
- ② 海象(潮汐、潮流、波浪、海水溫度)
- ③ 地象(海底地形、地層、地質、漂砂、障礙物、地震)
- ④ 周邊環境(航道、設施、漁業、港灣計劃、工程用地確保)
- ⑤ 輸送流體(流量、種類、性質狀態)

2) 測量

基準點設置，三角、水準、橫斷、平板及水深等測量。

依調查及測量結果決定建立海底管線時，應檢討海底管線的鋪設工法，目前有下列 4 種工法：

- ① 海底曳航法(bottom pull method)
- ② 浮遊曳航法(floatation method)
- ③ 鋪設船工法(lay barge method)
- ④ 區間法

2011 埃及尼羅河之旅

為防止船舶拋錨、走錨等引起破損或潮流等外力引起事故，通常埋設於海底下。岩盤時無上述風險，不必埋設。

選定海底管線路徑時應注意下列事項：

- ① 決定預定起點至目的地間最短距離。
- ② 路線避免曲折採用直線。
- ③ 避免海底地形起伏變化大處。
- ④ 儘可能航道、漁場、養殖場等水域。
- ⑤ 選定容易埋設的砂或泥地層，避開岩層。
- ⑥ 受颱風、波浪等影響、海岸線不安定處，不宜作為登陸地。
- ⑦ 必要與海底電纜或其他海中結構物保持安全距離。
- ⑧ 計畫路線的陸上部分必要有管線暫置空間。
- ⑨ 選定鋪設工程費比較經濟路徑。

直線配管比較容易鋪設、精度較高。小口徑者因其曲率半徑小，可配置柔軟管，大口徑者彎曲部分必要採用曲管，作業技術較高。

就埋設後安定觀點，應埋設於容易浚挖、挖泥船容易作業的砂或泥地層。岩層者必要進行碎岩作業，其浚挖費高於砂層數倍，一般不採用埋設，採用部

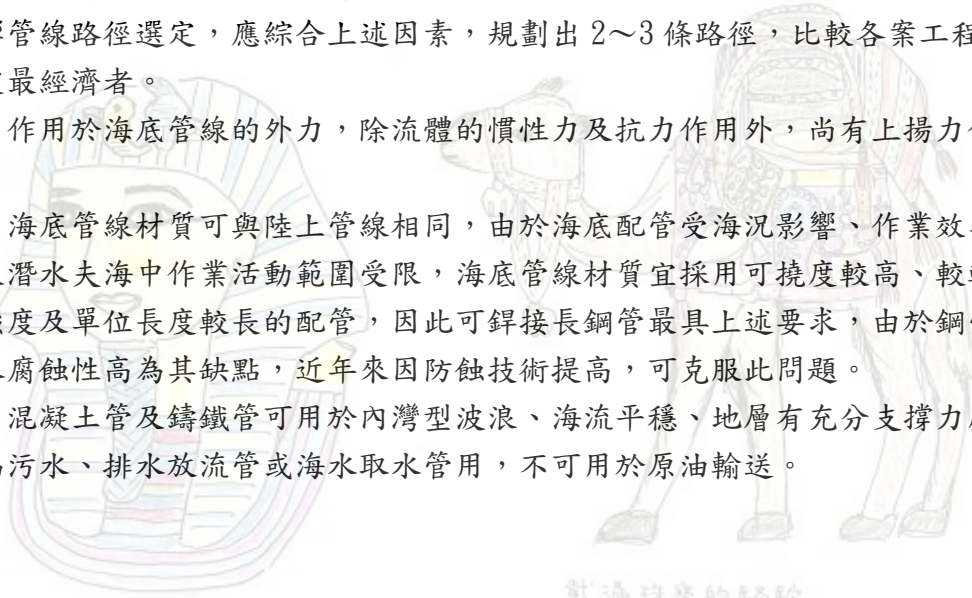
分固定法露出配管。

海底的地質、坡度、地形變動、水深等會影響管線安定，波浪、海流等海況及風、霧等氣象條件會影響鋪設作業，其他如完工期限、環境限制等，均會影響管線路徑選定，應綜合上述因素，規劃出 2~3 條路徑，比較各案工程費，選定最經濟者。

作用於海底管線的外力，除流體的慣性力及抗力作用外，尚有上揚力作用。

海底管線材質可與陸上管線相同，由於海底配管受海況影響、作業效率較低及潛水夫海中作業活動範圍受限，海底管線材質宜採用可撓度較高、較輕、高強度及單位長度較長的配管，因此可銲接長鋼管最具上述要求，由於鋼管對海水腐蝕性高為其缺點，近年來因防蝕技術提高，可克服此問題。

混凝土管及鑄鐵管可用於內灣型波浪、海流平穩、地層有充分支撐力處，作為污水、排水放流管或海水取水管用，不可用於原油輸送。



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