

河海(海洋)工程概論

(開發、利用、保護、恢復

— 海洋資源的工程)

張景鐘 教授

<https://www.newton.com.tw/wiki/%E6%B5%B7%E6%B4%8B%E5%B7%A5%E7%A8%8B>

2024. 12. 06



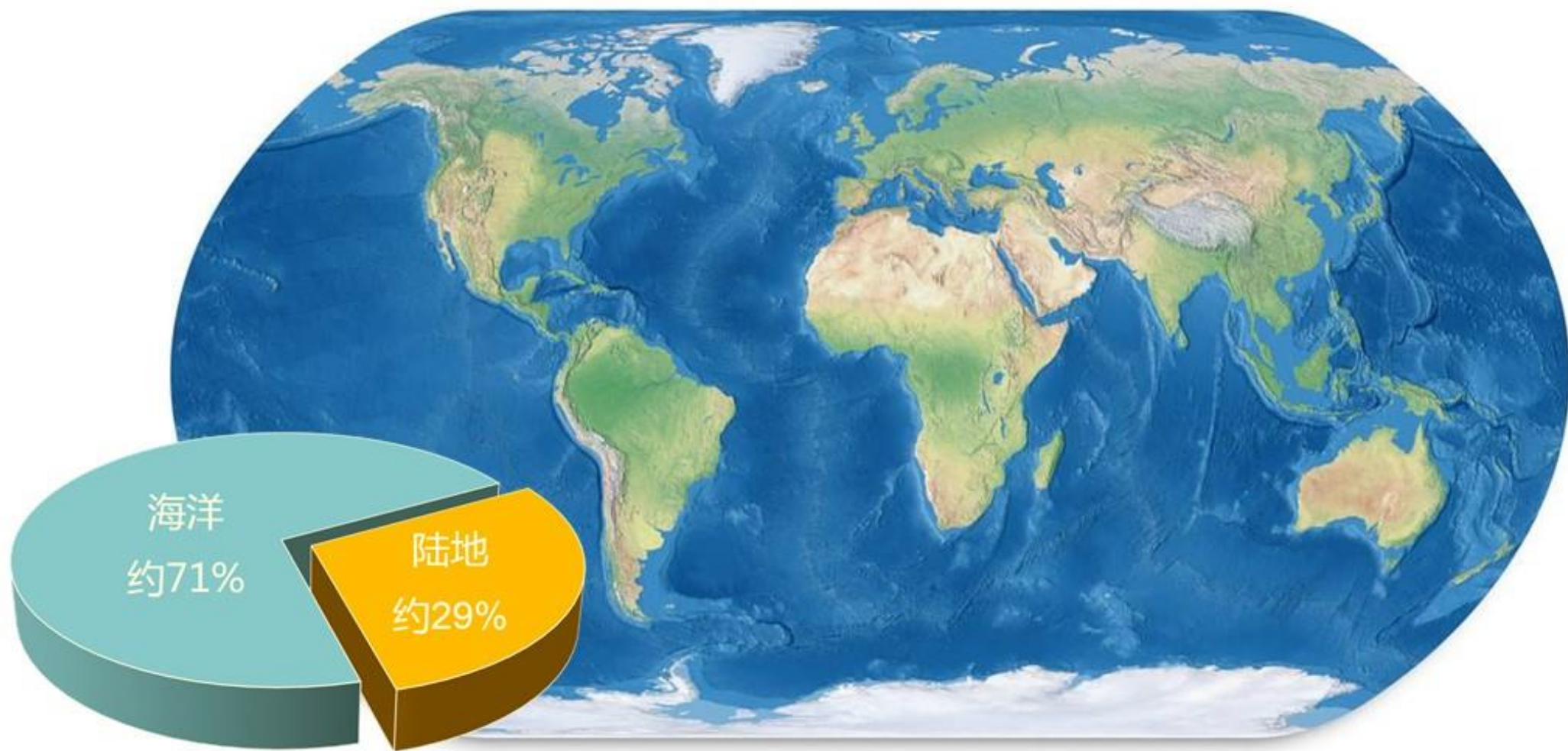
地球海陸比例：

陸地**29%**、海洋**71%**

全球分：三大洋、七大洲

三大洋：太平洋、
大西洋、
印度洋

三分陆地 七分海洋



海洋工程概論

- ➡ 以**開發、利用、保護、恢復**海洋資源為目的。
- ➡ 工程主體位於海岸線向海一側的**新建、改建、擴建**工程。
- ➡ 主要內容可分為**資源開發技術**與**裝備設施技術**兩大部分，
- ➡ 具體包括：圍填海、海上堤壩工程，人工島、海上和海底物資儲藏設施、跨海橋樑、海底隧道工程，海底管道、海底電（光）纜工程，海洋礦產資源勘探開發及其附屬工程，海上潮汐電站、波浪電站、溫差電站等海洋能源開發利用工程，大型海水養殖場、人工魚礁工程，鹽田、海水淡化等海水綜合利用工程，海上娛樂及運動、景觀開發工程，以及國家海洋主管部門與環境保護主管部門規定之其他海洋工程。

海洋工程概論

- ➡ 結合海洋基礎科學和有關技術學科
- ➡ 開發利用海洋所形成的一門新興的綜合技術科學
- ➡ 也指開發利用海洋的各種建築物或其他工程設施和技術措施。

海洋開發利用

- ➡ 海洋資源開發（生物資源、礦產資源、海水資源等）
- ➡ 海洋空間利用（沿海灘涂利用、海洋運輸、海上機場、海上工廠、海底隧道、海底軍事基地等），
- ➡ 海洋能利用（潮汐發電、波浪發電、溫差發電等）
- ➡ 海岸防護、
- ➡ 海洋工程建設及探勘、量測等。

海洋工程

依海洋開發利用的海域，可分為：

- 海岸工程
- 近海工程
- 深海工程

但三者又有所重疊。

海洋工程

- ➡ 始於為海岸帶開發服務的海岸工程
- ➡ 西方國家在公元前1000年已開始航海和築港
- ➡ 中國公元前306 ~ 前200年 就在沿海一帶建設港口
- ➡ 東漢(公元25 ~ 220)開始在東南沿海興建海岸防護工程
- ➡ 荷蘭在中世紀初期也開始建造海堤，並進而圍墾海域與海爭地。

海洋工程

- ➡ 長期以來，隨著航海事業的發展和生產建設需要的增長，海岸工程有很大的發展，其主要內容包括：
- ➡ 海岸防護工程
- ➡ 圍海工程
- ➡ 海港工程
- ➡ 河口治理工程、海上疏浚工程、...環境保護工程等。
- ➡ 但“海岸工程”這個術語到1950年代才首次出現，隨著海洋工程水文學、海岸動力學和海岸動力地貌學以及其他有關學科的形成和發展，海岸工程學也逐步形成一門系統的技術學科。

結構類型

海洋工程的結構型式很多，常用的有：

- ➡ 重力式建築物、透空式建築物和浮式結構物。
- ➡ **重力式**建築物適用於海岸帶及近岸淺海水域，如海堤、護岸、碼頭、防波堤、人工島等，以土、石、混凝土等材料築成斜坡式、直牆式或混成式的結構。

結構類型

- **透空式**建築物適用於軟土地基的淺海，也可用於水深較大的水域，如高樁碼頭、島式碼頭、淺海海上平台等。其中海上平台以鋼材、鋼筋混凝土等建成，可以是固定式的，也可以是活動式的。

結構類型

- ➡ **浮式**結構物主要適用於水深較大的大陸架海域，如鑽井船、浮船式平台、半潛式平台等，可以用作石油和天然氣勘探開採平台、浮式貯油庫和煉油廠、浮式電站、浮式飛機場、浮式海水淡化裝置等。
- ➡ 除上述3種類型外，近10多年來還在發展**無人深海潛水器**，用於遙控海底採礦的生產系統。

安全檢驗

- ➡ 海洋環境複雜多變，海洋工程常要承受颱風(颶風)、波浪、潮汐、海流、冰凌等的強烈作用，在淺海水域還要受複雜地形，以及岸灘演變、泥沙運移的影響。
- ➡ 溫度、地震、輻射、電磁、腐蝕、生物附著...等海洋環境因素，也對某些海洋工程有影響。

安全檢驗

- ➡ 外力分析時要考慮各種動力因素的**隨機特性**
- ➡ 在**結構計算**中要考慮**動態問題**
- ➡ 在**基礎設計**中考慮**周期性的荷載作用**和**土壤的不定性**
- ➡ 在**材料選擇**上考慮**經濟耐用**等，都是十分必要的。
- ➡ 海洋工程耗資巨大，事故後果嚴重，對其安全程度嚴格論證和檢驗是**必不可少的**。

海洋工程

- ➡ 海洋資源開發和空間利用的發展，以及工程設施的大量興建，會給海洋環境帶來種種影響，如岸灘演變、水域污染、生態平衡惡化等，都必須給予足夠的重視。
- ➡ 除進行預報分析研究，加強現場監測外，還要採取各種預防和改善措施。

海洋工程

- ➡ 可分為**海岸工程**、**近海工程**和**深海工程**等3類。

海岸工程

- ➡ 海岸工程（coastal engineering）：自古以來就很受重視。主要包括海岸防護工程、圍海工程、海港工程、河口治理工程、海上疏浚工程、沿海漁業設施工程、環境保護設施工程等。

近海工程

➡ **近海工程**（ offshore engineering ）：又稱離岸工程。

20世紀中葉以來發展很快。

➡ 主要是在大陸架較淺水域的海上平台、人工島等的建設工程，和在大陸架較深水域的建設工程，如浮船式平台、移動半潛平台、自升式平台、石油和天然氣勘探開採平台、浮式貯油庫、浮式煉油廠、浮式飛機場等項建設工程。

深海工程

- ➡ 深海工程（ deep-water offshore engineering ）：
包括無人深潛的潛水器和遙控的海底採礦設施等建設工程。
- ➡ 海洋環境變化複雜，海洋工程除考慮海水條件的腐蝕、海洋生物的污著等作用外，還必須能承受地震、颱風、海浪、潮汐、海流和冰凌等的強烈自然因素，在淺海區還要經受得了岸灘演變和泥沙運移等的影響。

環境保護

- 海洋工程建設項目必須符合海洋環境保護目標。
- 不符合海洋環境保護要求的一律不予核准。
- 海洋工程建設單位應當採取有效措施，做好污染物處置工作，實現工程建設項目零污染。
- 對於各類開發區內需要新建工程項目，應當對所有污染源進行治理，做到零污染。