

Phần thứ ba
THI CÔNG CÔNG TRÌNH BIỂN

Chương 12: TÍNH VẬT LÝ MÔI TRƯỜNG CỦA CÔNG TRÌNH BIỂN VÀ CÔNG TRÌNH NGOÀI KHƠI

12.1 Tổng quan

Đại dương là một tổng thể điều kiện môi trường đặc biệt chi phối phương thức, công cụ, hỗ trợ, và quá trình vận hành đối với công trình ngoài khơi. Dĩ nhiên, môi trường đặc biệt này còn chi phối việc thiết kế các kết cấu ngoài khơi.

Việc thiết kế các công trình ngoài khơi phải dựa trên cơ sở của những hiểu biết rộng lớn để từ đó tránh những ảnh hưởng tác động đến môi trường mà quá trình thi công có thể gây ra.

Trong chương này vấn đề tác động môi trường sẽ được xem xét sàng lọc từng yếu tố cụ thể. Những công trình thi công đặc biệt cần phải được xem xét đánh giá của từng yếu tố tác động và sự tương tác giữa các yếu tố lên môi trường.

12.2 Khoảng cách ngang và chiều sâu

Công trình xây dựng công trình biển thường có khoảng cách xa bờ, thường nằm ngoài tầm nhìn của mắt. Chính vì vậy các hoạt động xây dựng cần phải được xem xét với đúng vị trí của nó, quản lý và hoạt động ít ảnh hưởng tới kết cấu cơ sở hạ tầng.

Các hoạt động xây dựng ở vùng ngoài khơi được tiến hành ở độ sâu tới 1500m, hoạt động thăm dò dầu khí ở độ sâu 6000m, và thử nghiệm khai mỏ ngoài khơi ở độ sâu tương tự. Độ sâu trung bình của đại dương là 4000m, chỗ sâu nhất hơn 10000m, lớn hơn cả độ cao của đỉnh Everest so với mặt nước biển. Thiết bị hoạt động dưới mặt nước, phương tiện hoạt động từ xa, cáp quang, truyền hình ảnh bằng âm thanh, và khí ga đặc biệt cho hoạt động lặn đã đáp ứng những yêu cầu trên.

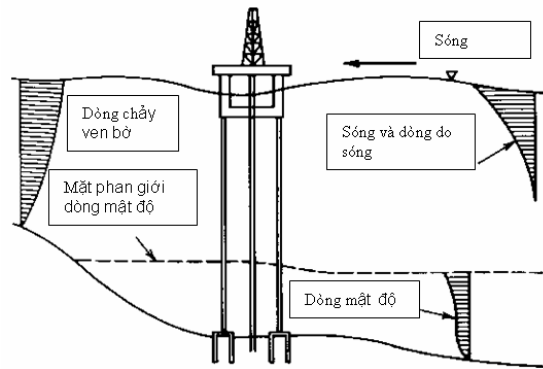
12.3 Nhiệt độ

Nhiệt độ bề mặt trong vùng biển có thay đổi nhiều từ vùng thấp -2°C (28°F) đến vùng cao tới 32°C (90°F). Nhiệt độ càng cao thì giảm càng nhanh chóng ở vùng sâu, đạt giá trị ổn định trong khoảng -2°C (35°F) ở độ sâu 1000m (3280 ft). Tuy nhiên, nhiệt độ nước và đất ở độ sâu 250m ở thềm lục địa phía Tây Bắc nước Úc vượt quá 30°C . Trong quá trình xây dựng cần khống chế không gây nên thay đổi nhiệt độ và môi trường cho sinh vật sống trong nước biển.

12.4 Dòng chảy

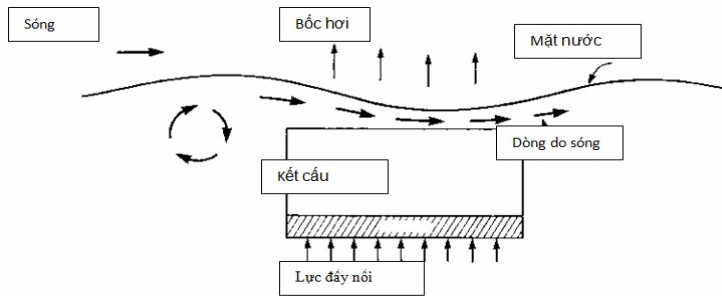
Dòng chảy có ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình xây dựng cho dù vận còn khá nhỏ khi thuyền, tàu, bè vật nổi di chuyển, neo đậu. Dòng chảy còn làm thay đổi các đặc tính của sóng. Nó gây ra áp lực ngang lên bề mặt kết cấu, và do hiệu ứng Bernoulli dòng chảy gây ra lực nâng lên hoặc kéo xuống theo phương ngang. Dòng chảy sinh ra hiện tượng xoáy nước xung quanh kết cấu, có thể dẫn gây ra dòng xoáy và hồ xói trên mặt đất. Dòng chảy cũng có thể gây ra xoáy nước đối với cọc, dây buộc, dây neo và đường ống.

Có một số loại hình khác nhau của dòng chảy: Tuần hoàn đại dương, nhiệt đới, dòng chảy do thủy triều, do hướng gió, và do chênh lệch mật độ, cũng như dòng chảy sinh ra do sóng chảy ra. Một số dòng chảy còn chồng lên nhau, thường theo các hướng khác nhau (Hình 12.1).



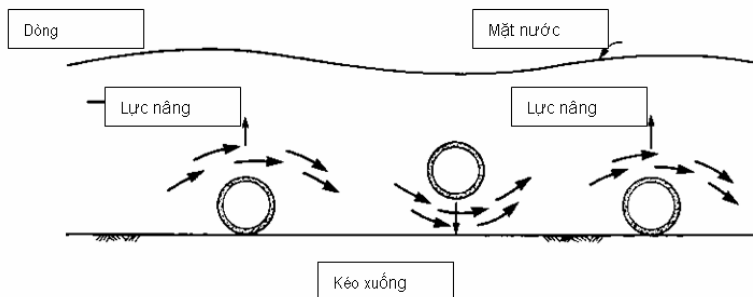
Hình 12.1: Trường dòng do sóng

Formatted: Font: Bold



Hình 12.2: Lực đẩy nổi khi vật thể nằm ngập trong khu vực nước nông

Formatted: Font: Bold



Hình 12.3: Dao động của ống trên nền biển khi bị tác động của dòng chảy

Formatted: Font: Bold

Dòng chảy có ảnh hưởng khá lớn đến tốc độ kéo và thời gian. Dòng chảy cùng chiều làm tăng tốc độ thực, dòng chảy ngược chiều làm giảm tốc độ. Ví dụ, giả định rằng một thuyền kéo tàu có thể kéo một sà lan đi 120 dặm ở tốc độ 6 hải lý trong nước tĩnh lặng, do đó đòi hỏi thời gian là 20 giờ. Với dòng chảy cùng chiều có vận tốc 2 hải lý, chuyến đi sẽ chỉ mất $120/(6+2)$ hoặc 15 giờ, như vậy là tiết kiệm được 5 giờ hay 25%. Với dòng chảy ngược chiều có vận tốc 2 hải lý, chuyến đi sẽ mất $120/(6-2)$ hoặc 30 giờ, tăng 10 giờ hay 50%.

12.5 Sóng và sóng cồn

Sóng có lẽ là lo ngại lớn nhất liên quan đến môi trường đối với các hoạt động ngoài khơi. Nó khiến kết cấu nổi hoặc tàu phản ứng theo sáu bậc tự do sau: nhô lên, nhào xuống, lộn vòng, lắc lư, chồm và chệch hướng. Nó là nguyên nhân chủ yếu gây ra thời gian chết và giảm hiệu quả hoạt động.

12.6 Gió và bão

Ngoài khơi thường có bão xuất hiện theo mùa. Khu vực bắc bộ đến trung bộ bão xuất hiện vào các tháng mùa hè. Vòi tới giữa trung bộ bão xảy ra muộn hơn. Khu vực nam bộ ít bão hơn và có thời gian giống khu vực phía bắc.

Trong thi công cần biết trước dự báo bão để phòng ngừa sự cố. Trong thời gian biến động sẽ không có hoạt động xây dựng trên biển. các thiết bị và con người cần được che chắn, giăng giữ.

Vận tốc gió khác nhau theo chiều cao. Ở độ cao 20 m có thể lớn hơn 10% so với gió ở độ cao 10 m. Gần mực nước biển, ma sát của các sóng giảm tốc độ đáng kể.

12.7 Thủy triều và sóng cồn

Thủy triều xảy ra do lực hấp dẫn của mặt trăng và mặt trời. Do sự tương quan về khối lượng và khoảng cách, ảnh hưởng của mặt trời chỉ bằng một nửa so với ảnh hưởng của mặt trăng tới thủy triều. Khi trăng non hoặc tròn, trái đất, mặt trời và mặt trăng nằm trên cùng một đường thẳng, khi đó thì thủy triều lên cao nhất, và được gọi là triều cường. Khi mặt trời và mặt trăng cách nhau khoảng giữa vào ngày thượng huyền (1/4 đầu) và hạ huyền (1/4 cuối), thủy triều lên thấp hơn, và được gọi là triều kiệt.