

NGUYỄN HỮU BẢNG (Chủ biên),
TRẦN VĂN BẢN

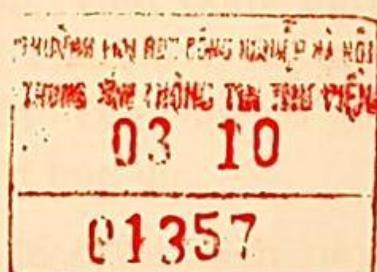
CƠ SỞ THIẾT KẾ
CÔNG TRÌNH BIỂN
PHỤC VỤ NGÀNH DẦU KHÍ



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

NGUYỄN HỮU BẢNG (Chủ biên), TRẦN VĂN BẢN

CƠ SỞ THIẾT KẾ
CÔNG TRÌNH BIỂN
PHỤC VỤ NGÀNH DẦU KHÍ



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
HÀ NỘI - 2009

LỜI NÓI ĐẦU

Nhiều bạn đọc muốn có một tài liệu về công trình biển trong ngành dầu khí để phục vụ cho công việc chuyên môn của mình, nhưng thật khó tìm được. Quả thật, sách về lĩnh vực này ở nước ta đang ít. Mặt khác thực tế hiện nay ngành xây dựng dàn khoan nói riêng và công nghiệp dầu khí nói chung của nước ta đang đứng trước những nhiệm vụ và thách thức to lớn trong công cuộc phát triển kinh tế.

Qua quá trình thu thập tài liệu trong và ngoài nước, với kinh nghiệm giảng dạy và đào tạo về thiết kế, xây dựng công trình biển dầu khí gần 30 năm, với sự động viên của nhà trường, chúng tôi mạnh dạn viết quyển sách này để bạn đọc tham khảo. Đây là tài liệu giảng dạy cho sinh viên Trường Đại học Mỏ-Địa chất và có thể cho ngành công trình biển của các trường đại học khác, ngoài ra cũng có thể là tài liệu tham khảo tốt cho nghiên cứu sinh và các cán bộ nghiên cứu về công trình biển trong ngành dầu khí ở nước ta.

Chúng tôi bày tỏ lời cảm ơn đến Trường Đại học Mỏ-Địa chất, Tập đoàn Dầu khí Việt Nam, Viện Công nghệ Khoan thuộc Hội Công nghệ Khoan khai thác Việt Nam, Bộ môn Thiết bị Dầu khí - Công trình Trường Đại học Mỏ-Địa chất đã giúp đỡ, tạo điều kiện cho cuốn sách này sớm ra mắt bạn đọc.

Vì thời gian có hạn nên cuốn sách này không tránh khỏi thiếu sót. Chúng tôi rất mong nhận được những ý kiến đóng góp quý báu của bạn đọc. Thư từ góp ý xin gửi trực tiếp đến các tác giả hoặc Nhà Xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 70 Trần Hưng Đạo - Hà Nội.

Hà Nội tháng 8 năm 2009
Các tác giả

MỤC LỤC

	Tên chương, mục	Trang
<i>Lời nói đầu</i>		3
<i>Mở đầu</i>		5
Chương 1: Các dạng công trình biến trong dầu khí		17
1.1. Trụ đỡ cố định dạng đòn	17	
1.2. Trụ đỡ cố định dạng trọng lực	21	
1.3. Trụ đỡ cố định dạng kết cấu vùng nước sâu	25	
1.4. Các bước tính toán trụ đỡ cố định	38	
Chương 2: Cơ sở của phương pháp tính toán công trình biến		41
2.1. Hệ thức ma trận đối với trường hợp thanh kéo nén	41	
2.2. Phương pháp trực tiếp viết độ cứng của hệ	46	
2.3. Trình tự tính toán một thanh thẳng chịu kéo nén	49	
2.4. Cách tính đối với hệ đòn phẳng	50	
2.5. Cách tính đối với hệ khung phẳng	59	
2.5.1. Ma trận độ cứng của phần tử khung	59	
2.5.2. Ma trận độ cứng của phần tử khung trong hệ tọa độ tổng quát	62	
2.6. Tính ảnh hưởng của tải trọng phân bố trên phần tử	72	
2.7. Ảnh hưởng của các dạng tải trọng khác trên phần tử	81	
Chương 3: Sóng biển		93
3.1. Các loại sóng biển	93	
3.2. Sóng Airy	93	
3.2.1. Phương trình sóng và các đại lượng nghiên cứu của nó	93	
3.2.2. Áp suất dư tại một điểm	95	
3.3. Sóng Stöc	97	
Chương 4: Các tải trọng tính toán		105
4.1. Tải trọng sóng lên các cột thẳng đứng	105	
4.1.1. Tính tải trọng theo thuyết sóng Airy	106	
4.1.2. Tính tải trọng theo thuyết sóng Stöc	108	
4.2. Hiệu ứng của chuyển động tương đối	112	
4.3. Tải trọng sóng lên các phần tử hình trụ nằm nghiêng	113	

4.4. Tải trọng sóng cực đại lên công trình biển	117
4.5. Quy đổi tải trọng sóng về các nút	121
4.6. Lực nâng	125
4.7. Tải trọng do dòng chảy	131
4.8. Sơ đồ truyền tải từ sàn công tác xuống trụ cố định	132
Chương 5: Tính toán móng trụ cố định khung	135
5.1. Khái niệm	135
5.2. Xác định khả năng chịu tải của cọc khi chịu nén dọc trực	135
5.3. Phản lực đàn hồi của cọc với tải trọng dọc trực	141
5.4. Tính toán cọc khi chịu tải trọng ngang tuần hoàn	145
5.4.1. Các công thức cơ bản	147
5.4.2. Xác định phản lực của đất xung quanh cọc	148
5.4.3. Chuyển vị của đầu cọc và mômen cực đại trong cọc	152
5.5. Tính độ dài cọc tương đương (điểm ngầm) và các đặc trưng độ cứng tương ứng	162
5.5.2. Cơ chế làm việc của cọc và các công thức tính	162
5.5.2. Trình tự phương pháp lập tính đồng thời độ dài các cọc tương đương và chuyển vị của hệ khung	174
Chương 6: Tính toán trụ cố định theo sơ đồ khung	177
6.1. Các tác động của môi trường	177
6.2. Sơ đồ tính toán	177
6.3. Các bước tính toán khung	179
6.4. Đánh giá ảnh hưởng đặc trưng động của lực	180
Chương 7: Động lực học công trình biển	189
7.1. Quy đổi tải trọng sóng về tải trọng nút	189
7.2. Phương trình động lực học	195
7.3. Phân tích dạng dao động riêng	203
7.4. Dùng ma trận khử và phương pháp lập để xác định tần số và các dạng dao động riêng	213
7.4.1. Nội dung của phương pháp	213
7.4.2. Thuật toán lập chương trình trên máy tính	217

7.5. Tính ứng suất	225
7.6. Phản ứng động học lên sóng không điều hòa	230
7.7. Phản ứng của công trình lên tác dụng của động đất	237
Chương 8: Dàn nổi	255
8.1 Khái niệm về vật nổi	255
8.2. Dàn nổi tự nâng (dàn tự nâng)	256
8.3. Dàn nổi có cột tăng ổn định	259
8.4. Dàn nổi được cố định vào vị trí làm việc nhờ neo	260
8.5. Dàn nổi trên các liên kết kéo căng	263
8.6. Dàn bán chìm có cột bị kéo căng	266
Chương 9: Tải trọng của gió và nước biển	271
9.1. Tải trọng do tác dụng của gió	271
9.2. Tải trọng do áp lực nước	281
9.3. Tải trọng tác động lên công trình do nước chuyển động	285
Chương 10: Sức nổi, ổn định và duy trì dàn khoan nổi tại vị trí cần thiết	291
10.1. Cơ sở lý thuyết về sức nổi của dàn khoan	291
10.2. Độ ổn định của vật nổi	301
10.3. Độ ổn định tối hạn	309
Chương 11: Dàn khoan mềm cố định, dàn tự nâng và công tác thiết kế	315
11.1. Dàn cố định kiểu mềm	315
11.2. Dàn tự nâng	323
11.3. Yêu cầu chung về thiết kế	334
11.4. Các giai đoạn của công tác thiết kế	335
11.5. Các tài liệu hướng dẫn dùng cho công tác thiết kế	338
11.6. Các số liệu ban đầu cho công tác thiết kế	338
11.7. Phân loại và điều kiện tính toán của tải trọng	340
11.8. Về cấu tạo của dàn	343
Tài liệu tham khảo	345
Phụ lục	347
Mục lục	361