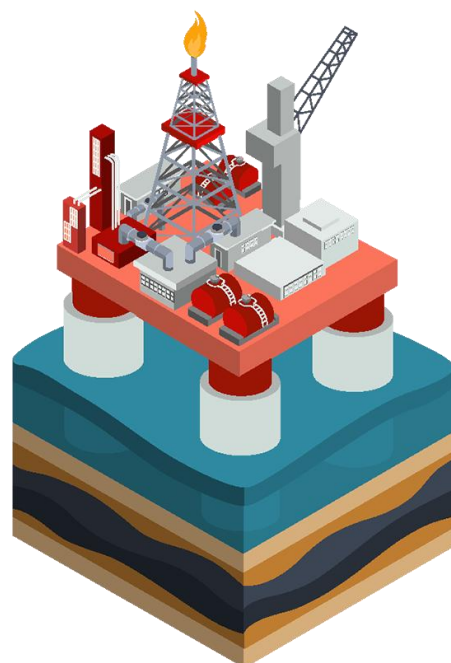


GIÁO TRÌNH

CÔNG NGHỆ KHOAN DẦU KHÍ

TS. LÊ QUANG DUYỄN, GVC LÊ VĂN THẮNG
BỘ MÔN KHOAN- KHOAI THÁC



CÔNG NGHỆ KHOAN DẦU KHÍ

PHẦN 1

TS. LÊ QUANG DUYỄN, GVC LÊ VĂN THẮNG

BỘ MÔN KHOAN- KHOAI THÁC



MỞ ĐẦU

Khi bắt đầu một dự án khoan, hai mục tiêu phải thực hiện được đó là: Xây dựng giếng khoan an toàn và theo đúng mục đích sử dụng của nó, Thứ hai là hoàn thành với chi phí tối thiểu (hiệu quả kinh tế cao). Song các chi phí tổng thể của giếng trong suốt quá trình kể cả khai thác kết hợp với các khía cạnh phát triển mỏ cũng phải được giảm thiểu. Việc tối ưu hóa này chịu sự ảnh hưởng của vị trí giếng khoan (onshore hay offshore), các công nghệ khoan áp dụng (khoan thông thường hoặc thân nhỏ) cũng như quá trình đánh giá được thực hiện để thu thập thông tin của vỉa để tối ưu hóa các giếng trong tương lai.

❖ **Giếng khoan:** Giếng khoan là công trình hình trụ cắm sâu vào lòng đất, có kích thước thiết diện rất nhỏ so với chiều dài của nó. Phần trên cùng được gọi là miệng giếng. Phần dưới cùng được gọi là đáy giếng. Trong quá trình hình thành giếng khoan đất đá bị phá huỷ và đưa lên mặt đất do sự tuần hoàn liên tục của dòng nước rửa.

Trong công tác khoan phá toàn đáy, toàn bộ đất đá ở đáy giếng khoan bị phá huỷ và đưa lên mặt.

Trong công tác khoan lấy mẫu chỉ một phần đất đá ở thành giếng khoan bị phá huỷ thành hình vành khăn, còn lõi đá ở giữa được lấy lên nguyên dạng gọi là lõi mẫu để nghiên cứu cấu trúc địa chất và thành phần thạch học của vỉa.

❖ **Phân loại giếng khoan dầu khí:** Căn cứ vào chức năng của giếng mà người ta chia ra:

Giếng tìm kiếm cấu tạo: Để nghiên cứu kiến tạo, địa tầng, thạch học cũng như độ chứa sản phẩm của một tầng.

Giếng chuẩn: Để nghiên cứu điều kiện địa chất và phương hướng tìm kiếm dầu khí ở những vùng chưa nghiên cứu kỹ.

Giếng thăm dò: Để nghiên cứu tầng sản phẩm cũng như giá trị công nghiệp của chúng và khoanh danh giới giữa các tầng dầu, khí, nước ở các vỉa khai thác.

Giếng khai thác: Để khai thác dầu, khí.

Giếng bơm ép: Để bơm nước, khí hoặc không khí xuống vỉa nhằm duy trì áp lực vỉa với mục đích kéo dài thời gian khai thác bằng phương pháp tự phun.

Giếng bổ sung: Để đánh giá khả năng tích tụ của tầng khai thác mà trước kia đã khoan lấy mẫu nhưng chưa đạt yêu cầu.

❖ **Phương pháp khoan trong khoan dầu khí:** Trong công tác khoan thăm dò, tìm kiếm và khai thác dầu khí chủ yếu dùng phương pháp khoan xoay. Căn cứ vào vị trí đặt động cơ mà người ta chia phương pháp khoan xoay thành:

Phương pháp khoan Rôto: Động cơ đặt trên mặt và truyền chuyển động quay cho choòng khoan thông qua cột cần khoan.

Phương pháp khoan bằng động cơ đáy: Động cơ đặt chìm trong giếng khoan, bên trên choòng khoan và truyền chuyển động quay trực tiếp cho choòng. Động cơ chìm có thể là tuốc bin khoan hoặc động cơ điện.

❖ **Quá trình khoan bao gồm:**

Công tác kéo thả: Công tác thả bộ dụng cụ khoan để khoan và kéo chúng lên khi choòng đã bị mài mòn.

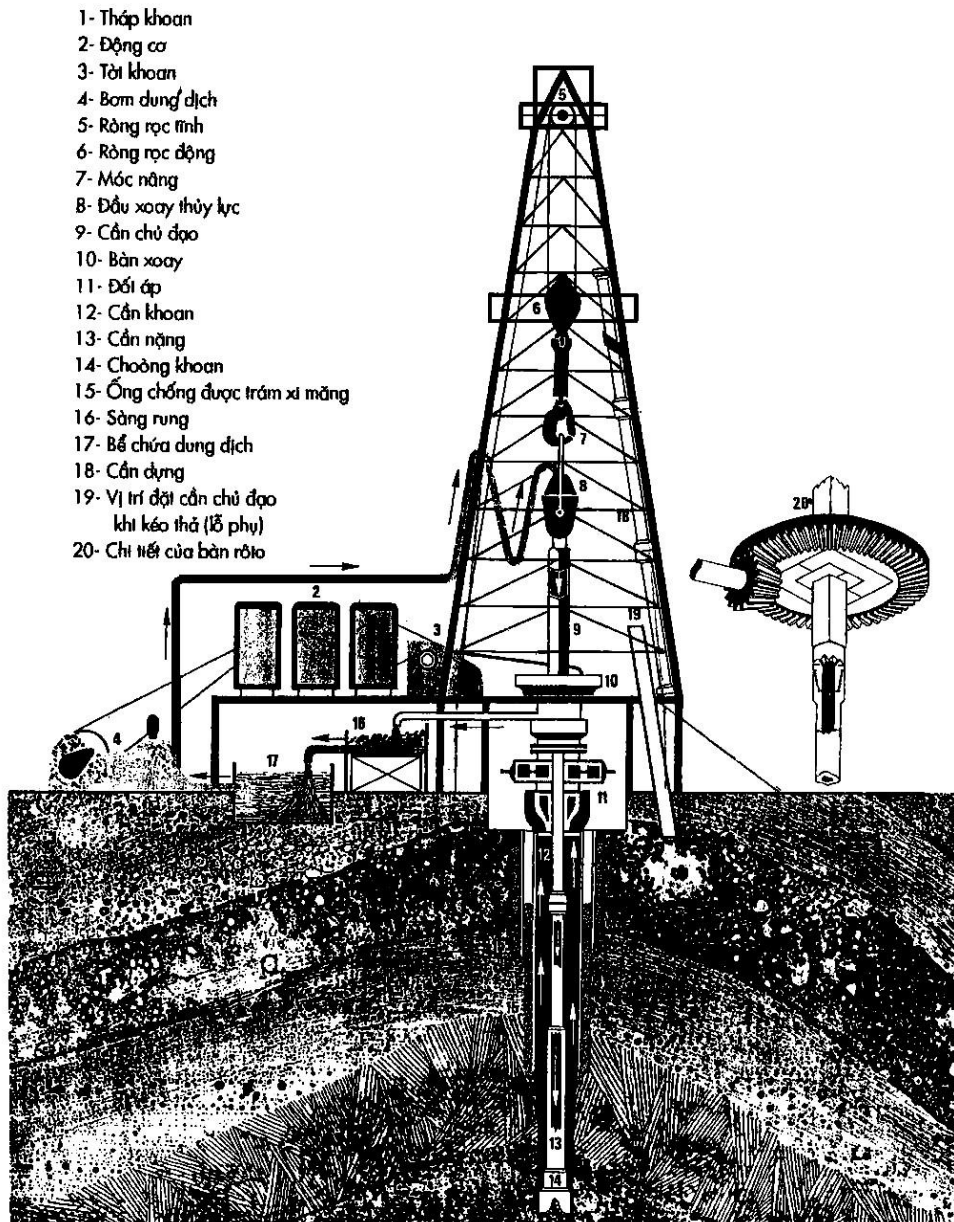
Công tác khoan thuần túy: Quá trình choòng phá huỷ đất đá ở đáy giếng khoan.

Công tác gia cố thành giếng khoan: Gồm công tác chống ống và trám xi măng nhằm mục đích giữ cho thành giếng khoan không bị sập nở và cách ly các vỉa chứa chất lưu khác nhau.

Ngoài ra trong quá trình khoan còn tiến hành một số công tác khác như thử vỉa, đo karota, đo độ cong xiên của giếng... Nếu trong quá trình khoan gặp sự cố phải tiến hành các biện pháp cứu chữa sự cố.

❖ **Sơ đồ nguyên lý làm việc của tổ hợp thiết bị khoan dầu khí ()**

Choòng khoan (14) thực hiện quá trình phá huỷ đất đá nhờ chuyển động quay của choòng cộng với tải trọng đáy nhờ một phần trọng lượng của cột cần khoan (12). Chuyển động quay nhờ bàn quay rôto (10) đặt ở trung tâm sàn khoan, biến chuyển động quay nằm ngang thành chuyển động quay thẳng đứng và truyền cho choòng khoan thông qua khâu trung gian là cột cần khoan. Muốn thế cần chủ đạo (9) phải có hình dạng đặc biệt, có thiết diện hình vuông hoặc hình lục lăng đút qua lỗ bàn quay rôto (20). Phía dưới được nối với cột cần khoan qua đầu nối chuyển tiếp, phía trên được nối với đầu thủy lực (8). Đầu thủy lực có 2 phần, phần dưới quay được nối với cần chủ đạo, phần trên không quay được giữ ở đầu moóc nâng (7) và treo vào hệ thống palăng (6, 5). Khi giếng khoan sâu dần, cột cần khoan dần dần được thả tụt xuống. Hệ thống nâng thả gồm tời khoan (3), ròng rọc tĩnh (5) lắp trên đỉnh tháp, ròng rọc động (6) để kéo thả cột cần khoan và truyền tiến độ cho choòng trong quá trình khoan.



Tổ hợp thiết bị khoan dầu khí

Trong quá trình khoan nước rửa chảy qua tiô cao áp đến đầu thủy lực vào bên trong cột cần khoan qua lỗ thoát nước của choòng và chảy xuống đáy lỗ khoan. Trong khoan tuốc bin nước rửa phải chảy qua tuốc bin làm quay tuốc bin rồi mới chảy qua choòng khoan. Sau khi thoát khỏi choòng nước rửa làm sạch đáy giếng khoan và đưa mùn khoan lên mặt qua khoảng trống giữa thành giếng khoan và cột cần khoan. Nước rửa sau khi lên mặt sẽ qua các thiết bị làm sạch và chảy về bể chứa (17).

❖ **Gia cố thành giếng khoan:** Sau khi khoan tới độ sâu từ 30÷600m thả xuống giếng khoan một ống dẫn hướng và tiến hành trám xi măng cột ống này bằng

cách ép dung dịch xi măng vào khoảng không xung quanh ống. Dung dịch xi măng sẽ đông cứng và tạo thành đá xi măng bao quanh cột ống chống. Công tác này gọi là gia cố thành giếng khoan với mục đích giữ cho lớp đất đá kém ổn định phía trên khỏi bị sụp lở và cách ly các vỉa nước mặt với giếng. Sau đó lại tiến hành khoan sâu xuống với đường kính chوòng nhỏ hơn đường kính bên trong của cột ống chống. Đến chiều sâu thiết kế tức là đến vỉa sản phẩm lại tiến hành thả ống chống và trám xi măng. Nếu trong quá trình khoan đến chiều sâu thiết kế gặp nhiều hiện tượng phức tạp cản trở quá trình khoan thì sau cột ống dẫn hướng phải chống thêm một số cột ống trung gian.

Sau khi kết thúc giếng khoan tiến hành đục lỗ ống chống để khai thông vỉa sản phẩm với giếng khoan.

Như vậy một chu trình thi công giếng khoan bao gồm:

Lắp ráp tháp khoan, thiết bị khoan và các công trình lân cận xung quanh tháp khoan, Chuẩn bị khoan, Khoan giếng, Mở vỉa hoàn thiện giếng, Thử vỉa dầu khí, Tháo dỡ thiết bị khoan và tháp khoan.

Nhóm tác giả!

MỞ ĐẦU.....	2
CHƯƠNG I THIẾT BỊ KHOAN VÀ CÔNG TRÌNH PHỤ CẬN.....	13
1.1 THIẾT BỊ KHOAN.....	13
1.1.1 Phân loại thiết bị khoan.....	13
1.1.2 Thiết bị nâng thả	13
1.1.3 Hệ thống quay	23
1.1.4 HỆ THỐNG TUẦN HOÀN.....	39
1.1.5 Các thiết bị điều chế và làm sạch dung dịch.....	43
1.1.6 Thiết bị chế tạo và gia công hóa học dung dịch.....	49
1.1.7 Thiết bị động lực	49
1.1.8 Thiết bị trám xi măng giếng khoan	52
1.1.9 Thiết bị đối áp	58
1.2 CÔNG TRÌNH PHỤ CẬN.....	79
1.2.1 Trạm đo địa vật lý	79
1.2.2 Trạm thí nghiệm và kiểm định chất lượng dung dịch.....	80
1.2.3 Kho bãi và các dịch vụ kỹ thuật.....	80
CHƯƠNG II CHOÒNG KHOAN	81
2.1 CÔNG DỤNG VÀ PHƯƠNG PHÁP PHÂN LOẠI CHOÒNG.....	81
2.1.1 Công dụng của choòng.....	81
2.1.2 Phương pháp phân loại choòng.....	81
2.2 Các loại choòng trong khoan dầu khí:	82
2.2.1 Cấu tạo chung	82
2.2.2 Choòng cánh để khoan phá mẫu	82
2.2.3 Choòng kim cương.....	83
2.2.4 Choòng chóp xoay	85
2.2.5 Các loại choòng đặc biệt.	87
2.1 Phương pháp lựa chọn và loại bỏ choòng khoan một cách hiệu quả.	96
CHƯƠNG 3 CỘT CẦN KHOAN	99
2.2 Chức năng và các thành phần của cột cần khoan	99
2.2.1 Công dụng của cột cần.....	99
2.2.2 Thành phần của cột cần khoan.....	99
2.3 Chịu tải của cột cần trong quá trình làm việc.	103
2.4 Phương pháp kiểm toán bền cho cột cần khoan.....	104
2.4.1 Ứng suất phần trên của cột cần khoan	104
2.4.2 Ứng suất phần dưới cột cần khoan.....	106
2.5 Nâng cao hiệu quả sử dụng cần khoan.	108

2.5.1 Sử dụng cần khoan.....	108
CHƯƠNG 4 CẤU TRÚC VÀ GIA CỐ THÀNH GIẾNG KHOAN.....	110
3.1 Cấu trúc giếng khoan.....	110
3.1.1 Khái niệm về cấu trúc một giếng khoan.	110
3.1.2 Các loại cấu trúc giếng khoan Dầu khí.	110
3.1.3 Các yếu tố chi phối cấu trúc giếng khoan.....	110
3.1.4 Tính toán cấu trúc giếng khoan.....	110
3.2 Gia cố thành giếng khoan.	110
3.2.1 CHỐNG ỒNG LỖ KHOAN.....	110
3.2.2 5.1.1 Cấu trúc của giếng khoan.....	110
3.2.3 Phân loại các phương pháp gia cố giếng khoan.....	151
3.2.4 Chống ống và trám xi măng.....	151

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1 Phân loại choòng chớp xoay theo tiêu chuẩn GOST-20692-75.....	92
Bảng 2 Phân loại choòng chớp xoay theo mã IADC	93
Bảng 3 Khe hở cho phép giữa mufta của ống chống và thành lỗ khoan	115
Bảng 4 Đặc tính cơ lý của ống chống theo tiêu chuẩn GOCT	117
Bảng 5 Đặc tính cơ lý của ống chống theo tiêu chuẩn API	117
Bảng 6 áp suất làm việc và chủng loại đối áp	155

TaiLieu.vn

Hình 1 Tháp 4 chân.....	14
Hình 2 Tháp Chữ A	15
Hình 3 tời National Drecco – 2000	16
Hình 4 Tời khoan	17
Hình 5 Sơ đồ truyền động của 1 loại tời khoan.....	18
Hình 6 Phanh Tời.....	19
Hình 7 Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của bộ hãm cơ khí.....	19
Hình 8 Sơ đồ tời khoan.....	20
Hình 9 Sơ đồ cấu tạo bộ hãm thủy động.....	21
Hình 12 .Ròng rọc tĩnh b.Ròng rọc động.....	22
Hình 11 cáp tời	23
Hình 12 Các loại quang treo êlêva tơ	23
Hình 15 Cấu tạo của bàn quay rôto	24
Hình 16 Cấu tạo đầu thủy lực.....	25
Hình 17 Cụm đầu quay di động.....	29
Hình 18 Động cơ và đầu thủy lực	30
Hình 19 Bộ truyền động và motor	31
Hình 20 Hệ thống cân bằng.....	33
Hình 21 Tay bắt cần.....	34
Hình 22 Bảng điều khiển Top Drive.....	36
Hình 23 Vị trí của TDS theo chiều cao.....	37
Hình 24 Top drive	38
Hình 25 Hệ thống xi lanh định hướng động cơ	39
Hình 26 Hệ thống tuần hoàn	40
Hình 27 Máy bơm khoan.....	42
Hình 28.....	Error! Bookmark not defined

Hình 29	59
Hình 30 Đối áp vành xuyên.....	59
Hình 31 Đối áp ngàm	60
Hình 32 Vị trí đối áp trong hệ thống thiết bị khoan	61
Hình 33 Cấu tạo của đối áp vạn năng	63
Hình 34 Đối áp ghép đôi.....	63
Hình 35 Má làm kín và segment	64
Hình 36 Trạng thái đóng của đối áp vạn năng.....	65
Hình 37 Các đường đóng và mở đối áp.	66
Hình 38 Kéo cần khoan qua đối áp.	67
Hình 39 Các loại bộ làm kín.....	67
Hình 40 Cấu tạo của đối áp ngàm	69
Hình 41 Hoạt động (đóng và mở) của ngàm.....	70
Hình 42 Khối ngàm ôm cần của Shaffer.....	71
Hình 43 Ngàm cắt cần khoan.....	72
Hình 44 Ngàm bịt giếng khoan	72
Hình 45 Đường kính ôm cần.....	73
Hình 46 Cấu tạo bộ ngàm vạn năng.....	73
Hình 47 Đối áp xoay.....	75
Hình 48 Cụm đối áp ngàm dưới biển	75
Hình 49 Kiểu van nổi và kiểu ruột mềm	77
Hình 50 Máy bơm điện	79
Hình 51 Máy bơm dùng khí nén.....	79

Giáo trình này nhằm mục đích cung cấp cho sinh viên những kiến thức về công nghệ khoan dầu khí. Tất cả các chương vừa giới thiệu lý thuyết, như cũng như các ví dụ và các bài tập. các phương trình và bài tập cũng như cách giải các quyết bài tập được trình bày thông qua ra các văn bản.

Các thuật ngữ chỉ vị trí làm việc trên giàn khoan dầu khí:

1. Đốc công (Tool Pusher):

Đốc công giám sát mọi hoạt động khoan và là người đứng đầu của các nhà thầu khoan tại giàn. Cùng với nhiệm vụ giám sát này, Đốc công có nhiệm vụ phối hợp giữa công ty và nhà thầu các vấn đề khoan.

2. Company Man

Là người thay mặt nhà thầu dầu phụ trách trực tiếp tất cả các hoạt động của nhà thầu trên giàn khoan. Chịu trách nhiệm cho các chiến lược khoan cũng như xử lý các hoạt động trên giàn khi cần thiết. Các quyết định của CM trực tiếp ảnh hưởng đến sự tiến độ khoan của giếng.

3. Kíp trưởng Driller

Kíp trưởng là người vận hành máy khoan trên sàn giàn khoan và là người giám sát tổng thể của tất cả các thợ khoan. Chịu trách nhiệm trực tiếp với đốc công và là người sâu sát nhất trong quá trình khoan. Là người thực hiện các thao tác các thiết bị cũng như kiểm soát màn hình điều khiển, tắt bật các công tắc điều khiển khác có liên quan ảnh hưởng đến các thông số khoan.

Trong trường hợp xuất hiện kick là người đầu tiên tiến hành kéo chông lên ra khỏi đáy và đóng BOP

4. Derrick Man

Derrickman hoạt động trên sàn làm việc trên cao (monkeyboard), là một sàn nhỏ của tháp khoan trên cao, thường là khoảng 90 [ft] với khoan xoay. Khi tiếp cần được thực hiện hoặc trong các hoạt động kéo thả cột cần khoan, DM có nhiệm vụ điều khiển và thực hiện các thao tác với phần trên của ống hay cần dựng. Trong các hoạt động khoan derrickman có trách nhiệm bảo dưỡng và sửa chữa máy bơm và các thiết bị dung dịch khoan.

5. Thợ khoan Floor Men

Trong khi kéo thả, Trong khoan xoay có trách nhiệm xử lý các đầu dưới của cần khoan cũng như hoạt động kẹp giữ cần khoan và vận để thực hiện tháo lắp cần

khoan cũng như ống chống. Ngoài ra, họ cũng bảo dưỡng thiết bị, làm sạch, sơn thiết bị nói chung.

6. Mud Engineer, Mud Logger

Các công ty dịch vụ khi cung cấp dịch vụ thì sẽ cử 1 kỹ sư dung dịch và 1 kỹ sư đo địa vật lý đến làm việc tại giàn. Họ liên tục chịu trách nhiệm đo và tư vấn những gì đang xảy ra trong lỗ khoan cũng như duy trì chất lượng dung dịch.

TaiLieu.vn

CHƯƠNG I THIẾT BỊ KHOAN VÀ CÔNG TRÌNH PHỤ CẬN

1.1 THIẾT BỊ KHOAN

1.1.1 Phân loại thiết bị khoan

Trong công nghệ khoan dầu khí thì tổ hợp thiết bị khoan được đánh giá phân loại dựa trên khả năng khoan được theo chiều sâu và sức nâng của thiết bị cũng tăng dần theo chiều sâu của giếng vì vậy theo khả năng khoan sâu của thiết bị thường chia ra:

- Thiết bị nhẹ: 1500÷2000m
- Thiết bị trung bình: 2000÷3500m
- Thiết bị nặng : 3500÷6000m
- Thiết bị siêu nặng: 8000÷10.000m

Theo quy tắc inso với chiều sâu mỗi 100ft tương ứng yêu cầu 10 mã lực vì vậy theo sức nâng của tời khoan:

- Thiết bị nhẹ: 650 mã lực
- Thiết bị trung bình: 1300 mã lực
- Thiết bị nặng : 2000 mã lực
- Thiết bị siêu nặng: 3000 mã lực

Các nhà thầu khi thuê thiết bị khoan cần thuê 1 bộ thiết bị hoàn chỉnh kể cả nhân lực vận hành hợp đồng ký thùý theo từng chính sách của mỗi công ty nhưng thường thì hợp đồng được ký theo ngày, hoặc hợp đồng phân chia sản phẩm.

1.1.2 Thiết bị nâng thả

1.1.2.1 Tháp khoan

Tháp khoan là cơ cấu lắp rờng rọc dùng để giữ và nâng hạ cột cần cũng như các thiết bị trong quá trình khoan và kéo thả dùng trên các giàn khoan dầu khí. Derricks thường là hình kim tự tháp được bố trí cả khu vực dựng cần khoan sản làm việc trên cao và một phần thiết bị khoan.

Trong thực tế hiện nay thường sử dụng tháp kim loại 4 chân hoặc tháp dạng cột. Một trong những kiểu tháp dạng cột là tháp chữ A. Thông thường tháp có tải trọng càng lớn thì chiều cao càng lớn để giảm thời gian kéo thả và tiết kiệm sức lao động của công nhân. Tuy vậy sử dụng tháp khoan cao cũng có những điều bất lợi:

- Các cần dựng dài (27m và hơn nữa) dễ bị uốn cong khi dựng thẳng đứng gây nhiều trở ngại,

- Tăng vốn đầu tư, giá thành xây lắp.

Thực tế thường sử dụng tháp cao 28m cho các giếng sâu 1200÷1300m, cao 40÷42m cho các giếng sâu 1300÷3500m và cao 53m cho những giếng sâu trên 3500m.

1.1.2.1.1 Tháp bốn chân

Tháp có dạng hình chóp nhọn mà 4 chân được đặt lên đỉnh một hình vuông, diện tích hình vuông này chính là sàn làm việc (hình 1.1). Sàn trên cùng làm giá đỡ bộ puli cố định. Một sàn trung gian (sàn phụ) để thợ trên cao sắp xếp các cần dụng hay cần nặng. Các thanh giằng của tháp được hàn hoặc bắt bu lông.



Hình 1 Tháp 4 chân

Trong thực tế hầu như không còn loại tháp khoan bốn chân dùng cho thiết bị khoan trên đất liền vì việc tháo lắp mất nhiều thời gian và nguy hiểm. Ngược lại các thiết bị khoan biển “di động” sử dụng kỹ thuật lắp ghép này vì nó kinh tế và rất thích hợp với điều kiện khoan biển. Trong trường hợp này không phải tháo dỡ tháp khoan vì chính toàn bộ giàn khoan sẽ di chuyển.

1.1.2.1.2 Tháp chữ A



Hình 2 Tháp Chữ A

Tháp có dạng kết cấu chữ A rất gọn. Điểm đặc biệt là nó được nối với khớp đáy, điều này cho phép tháo lắp theo phương ngang sau đó dựng đứng nhờ tời khoan và dây cáp dưng hoặc piston thủy lực. Tháp khoan loại này hoàn toàn thích hợp với các loại thiết bị khoan trên đất liền đòi hỏi tính di động cao

1.1.2.1.3 Chọn tháp khoan

❖ **Các đặc tính kỹ thuật cơ bản của tháp khoan bao gồm:**

- Chiều cao tháp,
- Trọng tải của tháp,
- Trọng lượng của tháp,
- Kích thước khung dưới của tháp.

Trong quá trình làm việc tải trọng tác dụng lên tháp làm tháp biến dạng, các tải trọng này được chia làm 2 loại, tải trọng nằm ngang và tải trọng thẳng đứng, vì vậy phải tính tải trọng lớn nhất mà tháp có thể phải chịu theo công thức:

$$Q_{\max} = Q \left(1 - \frac{\gamma_d}{\gamma} \right) K \quad (1.1)$$

Trong đó

$Q_{\max}$: Trọng lượng lớn nhất của cột cần khoan hay ống chống trong không khí,

γ_d : Trọng lượng riêng của dung dịch khoan,

γ : Trọng lượng riêng của vật liệu chế tạo cần ống,

K: Hệ số tính đến sự kéo cần khoan khi chúng bị kẹt, thông thường $K = 1,3$.

Khi khoan đường kính nhỏ hay những giếng khoan có chiều sâu bé người ta thường dùng các máy khoan tự hành có tháp dạng cột.

1.1.2.2 Tời khoan

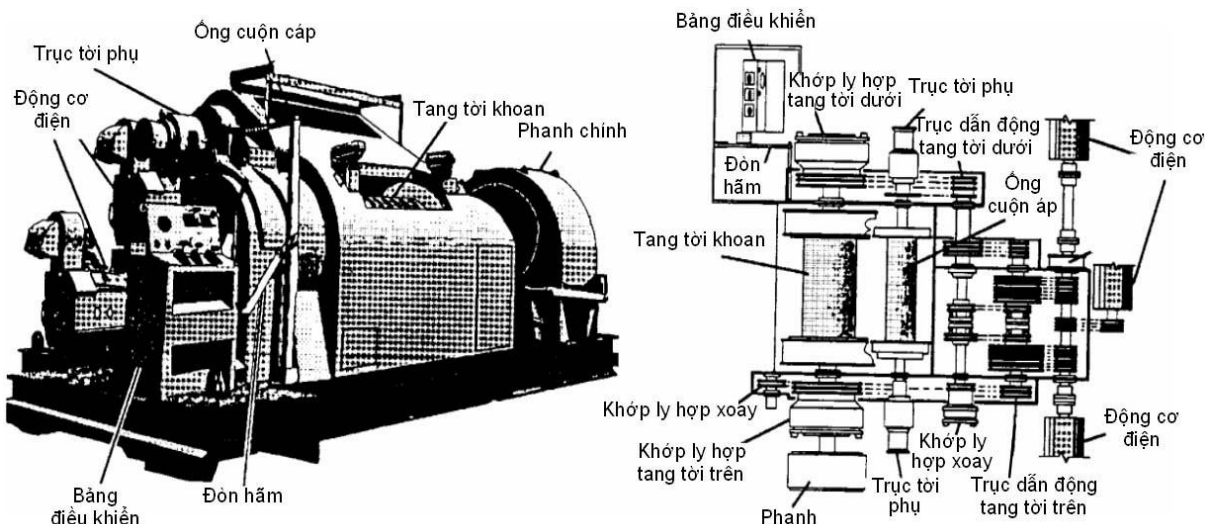
Tời khoan được sử dụng để kéo thả cần khoan, thả ống chống, treo động cơ Top Drive và cột cần khoan khi khoan, dùng để di chuyển các vật nặng, phục vụ cho công tác dựng tháp và các công việc phụ trợ khác. Trong một số trường hợp tời khoan còn dùng để truyền động cho rôto. Tời khoan được sử dụng để kéo thả cần khoan, thả ống chống, treo động cơ Top Drive và cột cần khoan khi khoan.

Thông số tời National Drectco – 2000:

- Công suất lớn nhất : 2000 HP
- Sức nâng cực đại : 500 (tấn)
- Chiều sâu khoan được : 6706 m
- Đường kính rãnh cuốn cáp tời : 1 3/8"
- Kích thước tang tời : 30" x 56"



Hình 3 tời National Drectco – 2000



Hình 4 Tời khoan

1.1.2.2.1 Cấu tạo của tời khoan

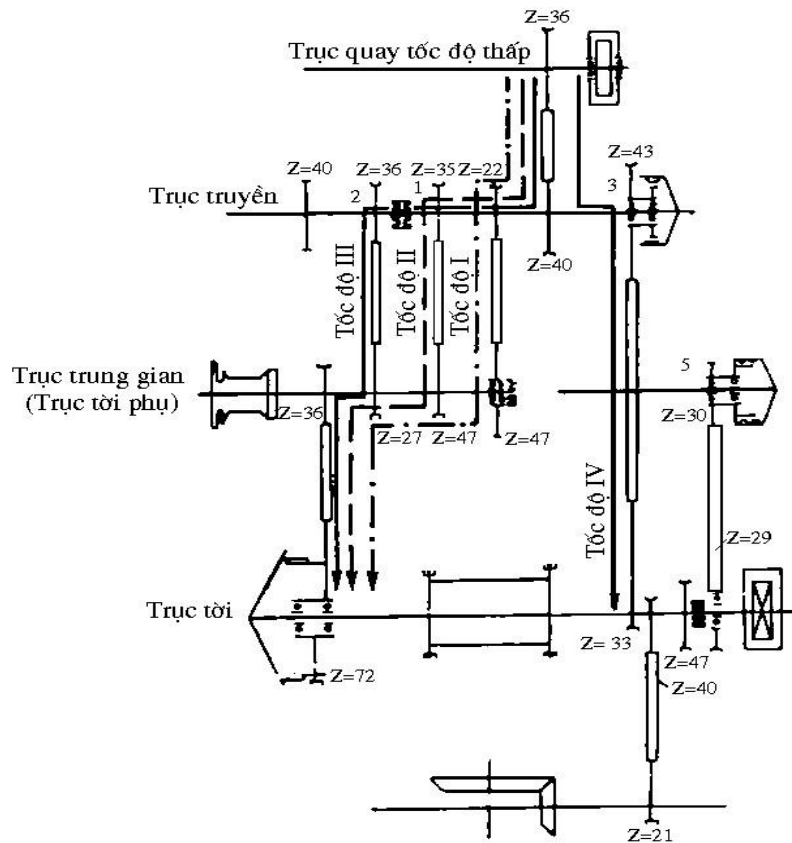
Tời khoan (Hình 4) gồm một khung bằng kim loại, trên đó có lắp các ổ bi đỡ các trục của tời. Một tời khoan được cấu tạo bởi nhiều trục (3÷4 trục) và trên đó có lắp các thành phần khác nhau như phanh hãm, phanh thủy lực, tời phụ và các khớp nối...

Tời khoan có một hoặc hai tang phụ, đặt ở hai đầu trục trung gian. Tang phụ (ở phía bực điều khiển của kíp trưởng) dùng để tháo vãn cần khoan và di chuyển các vật nặng nhỏ. Tang phụ còn lại chỉ dùng để tháo lỏng ren da móc khi tháo cần.

Ngày nay người ta không dùng các tang phụ riêng như trên mà dùng tời phụ riêng và các bộ phận nối lỏng ren chạy bằng hơi ép.

Chuyển động quay của tời được truyền từ hộp giảm tốc đến trục truyền bằng xích. Đĩa xích (1) và (2) truyền chuyển động quay cho trục trung gian (tốc độ số II và số III). Đĩa xích (3) truyền chuyển động quay trực tiếp cho trục tời với tốc độ cao nhất (số IV). Để tời chạy tốc độ số I phải đóng khớp vấu (4), đặt trên trục trung gian. Truyền động từ trục trung gian đến trục tời bằng xích.

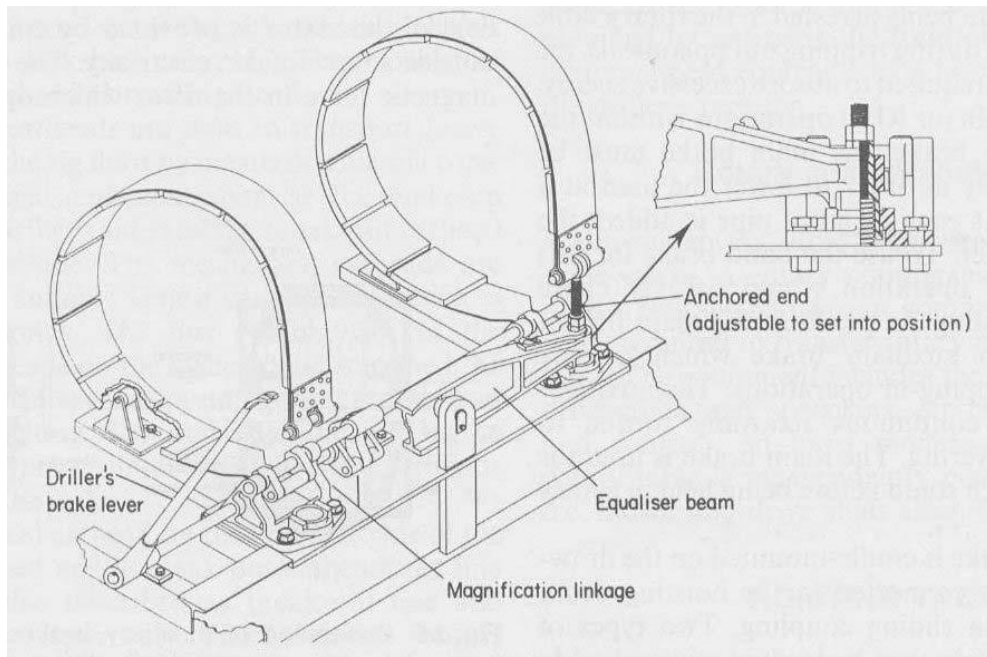
Từ trục trung gian, chuyển động quay được truyền cho rôto qua đĩa xích (5) (với tốc độ I, II, III). Sau đó chuyển động quay được truyền qua đĩa xích trung gian, lắp ở đầu trục tời. Các tay điều khiển tốc độ tời và đóng mở khớp nối điều tập trung ở bục điều khiển của kíp trưởng.



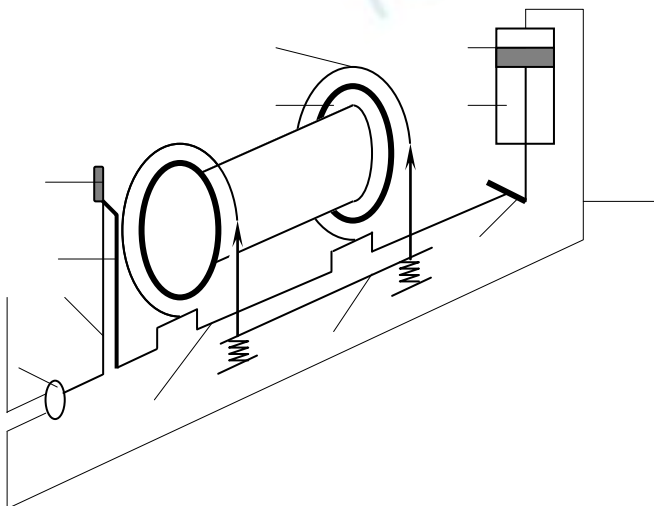
Hình 5 Sơ đồ truyền động của 1 loại tời khoan

1.1.2.2.2 Hệ thống phanh của tời.

Bộ hãm cơ khí: Bộ hãm cơ khí dùng để hãm hoàn toàn khi kéo thả bộ dụng cụ khoan, treo dụng cụ và thả tiến độ dần dần trong quá trình khoan. Bộ hãm cơ khí có sơ đồ cấu tạo và nguyên lý hoạt động như hình 3



Hình 6 Phanh Tời



Hình 7 Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của bộ hãm cơ khí

1. đai thép hãm 2. Puly thép hãm 3. Tang nâng 4. đòn bẩy khung 5. Trục khuỷu 6. Tay hãm 7. Tay quay 8. Piston 9. Xi lanh khí động 10. ống dẫn khí nén 11. Van tiết lưu 12. Tay quay 13. Thanh kéo

Hệ thống này gồm 2 đai thép (1), ôm lấy các puly hãm (2) của tang nâng một góc 270° và một đầu nối với đòn bẩy khung 4, còn đầu kia nối với trục khuỷu (5). Ở một đầu trục khuỷu có tay hãm (6), còn đầu kia nối với cần bẩy của piston (8) của xi lanh khí động (9) qua tay quay (7). Khi gạt tay hãm xuống dưới, đai ép chặt vào puly hãm của tang tời và hãm nó lại. Xi lanh khí động cho phép giảm lực cần thiết đặt vào tay hãm (6). khi truyền không khí vào ống dẫn khí (10) đến phần trên của xi lanh thì piston (8) chuyển dịch xuống phía dưới và làm quay trục khuỷu (5) ép đai hãm vào puly hãm.