TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 9437 : 2012

Xuất bản lần 1

KHOAN THĂM DÒ ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

The process of boring engineering geology investigations

HÀ NỘI - 2012

Mục lục

Trang
1 Phạm vi áp dụng 7
2 Tài liệu viện dẫn 7
3 Thuật ngữ và định nghĩa 7
4 Nguyên tắc chung 8
5 Chuẩn bị trước khi khoan 10
6 Xác định vị trí và cao độ miệng lỗ khoan 11
7 Làm nền (sàn) khoan và lắp ráp thiết bị khoan 14
8 Khoan trên sông nước 18
9 Quy định về phương pháp khoan 20
10 Nâng hạ dụng cụ khoan 30
11 Gia cố thành lỗ khoan - chống mất nước và ngăn nước trong lỗ khoan 33
12 Theo dõi, đo đạc và ghi chép trong quá trình khoan 38
13 Lấy mẫu đất, đá, nước 39
14 Công tác kết thúc lỗ khoan 47
Phụ lục A (Quy định): Bản thiết kế lỗ khoan 51
Phụ lục B (Quy định): Bản ghi kết quả xác định vị trí và cao độ lỗ khoan 52
Phụ lục C (Quy định): Xác định độ dốc ta luy nền khoan 53
Phụ lục D (Quy định): Phân cấp đất đá theo độ khoan 55
Phụ lục E (Quy định): Phân loại hạt (hòn) theo kích thước 58
Phụ lục G (Quy định): Những dấu hiệu để xác định tên đất ở hiện trường 59
Phụ lục H (Quy định): Xác định trạng thái và tính chất của đất tại hiện trường 60
Phụ lục I (Tham khảo): Hướng dẫn ghi chép nhật ký khoan và mẫu của nhật ký khoan 62
Phụ lục K (Tham khảo): Các loại phiếu mẫu 69
Phụ lục L (Tham khảo): Biên bản sự cố lỗ khoan và giải quyết sự cố lỗ khoan 71
Phụ lục M (Tham khảo): Biên bản lấp lỗ khoan 72
Phụ lục O (Tham khảo): Quan trắc và ghi chép mực nước trong lỗ khoan 74
Phụ lục P (Quy định): Tiêu chuẩn kỹ thuật của ống mẫu thành mỏng 75
Phụ lục Q (Quy định): Tiêu chuẩn dụng cụ xuyên SPT 76
Phụ lục R (Tham khảo): Tiêu chuẩn chủ yếu của các loại cần và ống khoan 77
Phụ lục S (Tham khảo): Công thức tính toán neo và kéo phương tiện nổi 79
Phụ lục T (Tham khảo): Trang bị máy móc, dụng cụ và vật liệu tiêu hao dùng cho lấy mẫu, đo đạc và ghi chép 82

Phụ lục U (Tham khảo): Đề phòng và giải quyết sự cố trong lỗ khoan 84

Phụ lục V (Tham khảo): Kích thước tối thiểu của nền (sàn) khoan, khi khoan thẳng đứng..... 90

Lời nói đầu

TCVN 9437: 2012 được chuyển đổi từ 22 TCN 259-2000 theo quy định tại khoản 1 Điều 69 của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật và điểm a khoản 1 điều 7 Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 1/8/2008 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

Tiêu chuẩn này do Viện Khoa học và Công nghệ Giao thông vận tải biên soạn, Bộ Giao thông Vận tải đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA
TCVN 9437: 2012

Khoan thăm dò địa chất công trình

The process of boring engineering geology investigations

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các quy trình khoan thăm dò địa chất công trình (ĐCCT) phục vụ cho việc khảo sát thiết kế và thi công các công trình giao thông vận tải.

Tiêu chuẩn này cũng có thể áp dụng trong những trường hợp khảo sát thiết kế phục vụ xây dựng các loại công trình khác nhau (xây dựng dân dụng, công trình thủy lợi, thủy điện v.v...) nhưng phải có những bổ sung cần thiết về kỹ thuật và biện pháp thực hiện.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết để áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 2683, *Đất cho xây dựng - Lấy mẫu, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu;*

TCVN 5747:1993, *Đất xây dựng – Phân loại;*

TCVN 9351, *Đất xây dựng – Phương pháp thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn;*

AASHTO T207, Standard Method of Tets for Thin-Walled Tube Sampling of soil (*Tiêu chuẩn lấy mẫu đất bằng ống mẫu thành mỏng*).

ASTM: D 1587, Standard Practice for Thin-Walled Tube Sampling of soil for Geotechnical Purposes (*Tiêu chuẩn thực hành lấy mẫu đất bằng ống mẫu thành mỏng sử dụng trong địa kỹ thuật*).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1 Khoan đập (Percussion drilling method): phương pháp khoan bằng mũi khoan dạng ống có van được dùng để khoan vào các địa tầng là đất rời (cát, sỏi, cuội) và đập vét lỗ khoan sau khi đã khoan và lấy mẫu thí nghiệm hoàn chỉnh.

Khi khoan gặp các địa tầng cuội lớn, đất hòn lớn, đá tảng, có kích cỡ lớn hơn miệng mũi khoan ống có van, thì phải dùng các choòng khoan phá để phá vụn và chèn dạt đá sang thành lỗ rồi dùng ống mẫu

có van đập vét lỗ hoặc phải chọn phương án khoan khác cho phù hợp.

3.2 Khoan ép (Drilling by means of force): phương pháp khoan sử dụng ống mẫu có van hay mũi khoan hom chủ yếu được sử dụng để khoan các tầng đất dính ở trạng thái dẻo chảy, chảy, bùn và lấy mẫu khi không thể lấy được mẫu đất bằng các loại mũi khoan khác và các loại ống mẫu thông thường, hoặc dùng để vét dọn đáy lỗ khoan.

3.3 Khoan lòng máng, khoan thìa (Hollow drill, drill spoons): phương pháp khoan sử dụng bộ dụng cụ khoan dạng lòng máng hoặc bộ dụng cụ khoan có dạng thìa được sử dụng để khoan trong các lớp đất rời ẩm ướt, đất dính ở trạng thái chảy, bùn và dùng để vét dọn đáy lỗ khoan.

3.4 Khoan xoay (Rotary drilling): phương pháp khoan sử dụng các lưỡi khoan có dạng hình vòng xuyến để khoan vào các lớp đất đá.

3.4.1 Khoan xoay bằng mũi khoan guồng xoắn **(**Rotary screw drill by): phương pháp khoan sử dụng mũi khoan guồng xoắn chủ yếu được dùng khi khoan qua các lớp đất dính ở trạng thái từ dẻo mềm đến nửa cứng cấp II đến cấp III.

3.4.2 Khoan xoay bằng mũi khoan hợp kim **(**Rotary Drill with drill alloy): phương pháp khoan xoay sử dụng lưỡi khoan dạng vòng xuyến mà phần tiếp xúc giữa lưỡi khoan với đất đá được gắn hạt hợp kim. Khoan xoay bằng mũi khoan hợp kim thường được dùng để khoan vào các lớp đất đá từ cấp III đến VII.

3.4.3 Khoan xoay lấy mẫu bằng ống nòng đôi **(**Rotary Drill sampling with double lumen tube): phương pháp khoan xoay sử dụng 02 bộ lưỡi khoan hợp kim quay độc lập với nhau được gắn đồng trục vào 1 bộ dụng cụ khoan. Khoan xoay bằng ống mẫu nòng đôi thường được dùng để khoan vào các lớp đất đá từ cấp III đến VII và khó lấy mẫu.

3.5 Ống mẫu (Sample tube): ống thép tròn hai đầu có ren để nối với lưỡi (mũi) khoan và đầu nối tiếp (hay ống mùn khoan nếu có).

4 Nguyên tắc chung

4.1 Công tác khoan thăm dò ĐCCT cho một công trình bao gồm các bước chính sau đây

- Tiếp nhận nhiệm vụ, lập phương án kỹ thuật khoan và lập kế hoạch triển khai công tác khoan;

- Tiến hành các công tác chuẩn bị trước khi khoan;

- Xác định vị trí và cao độ miệng lỗ khoan;

- Làm nền khoan và lắp ráp thiết bị khoan, chạy thử máy;

- Tiến hành công tác khoan thăm dò, thu thập các tài liệu địa chất và các loại mẫu, làm các thí nghiệm trong lỗ khoan và các quan trắc cần thiết trong lỗ khoan.

- Chuyển giao các loại mẫu đến nơi quy định;

- Kết thúc lỗ khoan, lấp lỗ khoan, thu dọn hiện trường, di chuyển sang lỗ khoan mới;

- Lập hồ sơ, hoàn chỉnh tài liệu khoan thăm dò của công trình;

- Tổ chức nghiệm thu công tác thăm dò ngoài hiện trường;

CHÚ THÍCH: Các bước công tác trên tiến hành xen kẽ một cách hợp lý để hoàn thành công tác khoan thăm dò một cách nhanh nhất.

4.2 Bản phương án kỹ thuật khoan thăm dò ĐCCT (gọi tắt là phương án khoan) cần nêu những nội dung cụ thể sau đây:

- Bình đồ bố trí mạng lưới lỗ khoan. Số liệu và toạ độ của từng lỗ khoan;

- Độ sâu dự kiến của lỗ khoan (ở nơi mặt đất có thể biến động phải ghi cao độ đáy lỗ khoan thiết kế) quy định về các trường hợp cho phép ngừng khoan sớm hoặc phải khoan sâu hơn;

- Đường kính nhỏ nhất của đáy lỗ khoan;

- Góc xiên của lỗ khoan;

- Các yêu cầu kỹ thuật đặc biệt về việc theo dõi địa tầng, theo dõi mực nước trong lỗ khoan, yêu cầu và cách thức lấy mẫu, các thí nghiệm và quan trắc trong lỗ khoan, việc lấp lỗ khoan, và các hướng dẫn để thực hiện các yêu cầu đó;

- Các tài liệu và các loại mẫu cần giao nộp;

- Thời hạn hoàn thành.

CHÚ THÍCH: Trong phương án kỹ thuật chỉ nêu các yêu cầu kỹ thuật đặc biệt chưa được đề cập đến trong quy trình này và những yêu cầu kỹ thuật mới được thực hiện lần đầu đối với đơn vị khoan.

4.3 Bản thiết kế thi công lỗ khoan được làm theo mẫu (xem Phụ lục A), trong đó phải xác định rõ các điểm sau đây cho từng lớp đất đá chính;

- Phương pháp khoan, loại mũi khoan và đường kính mũi khoan;

- Biện pháp gia cố thành lỗ khoan. Đường kính và chiều sâu hạ vào trong đất của từng lớp ống chống. Trường hợp phải hạ ống chống sâu hơn các giới hạn quy định tại Bảng 12. Cần tính toán khả năng nhổ ống chống sau này. Các thông số dung dịch sét, chế độ bơm dung dịch sét v.v... (nếu gia cố thành lỗ khoan bằng dung dịch sét);

- Các biện pháp kỹ thuật đặc biệt đối với các địa tầng bị trôi, dễ sụt lở, khó lấy mẫu, mẫu đá dễ bị tan vụn v.v... hay khi khoan phục vụ các mục đích thí nghiệm ĐCCT - địa kỹ thuật.

4.4 Khi thiết kế thi công lỗ khoan cần đảm bảo các yêu cầu sau đây

- Tận dụng dùng lỗ khoan đường kính nhỏ nhưng phải đảm bảo các yêu cầu lấy các loại mẫu, làm các thí nghiệm và quan trắc trong lỗ khoan;

- Ít thay đổi đường kính lỗ khoan.

4.5 Khi lập kế hoạch triển khai công tác khoan cần xem xét và giải quyết các vấn đề sau đây:

- Dự trù thiết bị, dụng cụ khoan theo yêu cầu của phương án kỹ thuật (kể cả thiết bị nổi hoặc sàn khoan khi khoan trên sông nước);

- Dự trù các loại vật tư tiêu hao, phụ tùng thay thế và kỳ hạn cung ứng các vật tư phụ tùng ấy;

- Định biên của đơn vị (Đội, Tổ) khoan theo nhiệm vụ mới;

- Dự trù kinh phí chi tiêu trong khi triển khai và thực hiện công tác khoan;

- Lựa chọn phương tiện vận chuyển công nhân và thiết bị đến hiện trường;

- Tiến độ của các bước công tác;

- Phương án bảo hộ lao động và an toàn sản xuất;

- Chuẩn bị hiện trường: xác định vị trí và cao độ lỗ khoan, làm đường vận chuyển, san nền, tổ chức sửa chữa thiết bị dụng cụ khoan, tổ chức cung cấp vật tư và khai thác nguyên liệu tại chỗ v.v...

4.6 Trong quá trình triển khai khoan thăm dò, phải chấp hành các quy định và luật lệ về an toàn giao thông, bảo vệ đê điều, bảo vệ các công trình xây dựng và các di tích lịch sử, nơi thắng cảnh, bảo vệ môi trường sống v.v...

Khi tiến hành khoan trong những khu vực cần được bảo vệ, phải liên hệ với các chủ công trình và lập hồ sơ đầy đủ về các thủ tục pháp lý.

4.7 Trong khi thực hiện các nhiệm vụ khoan thăm dò ĐCCT theo phương án, bên B (đơn vị khoan khảo sát) phải tổ chức thường xuyên kiểm tra kỹ thuật, theo dõi tình hình triển khai các bước công tác nhằm bảo đảm chất lượng thực hiện các hạng mục công việc đã được đề ra, các loại mẫu đã thu thập được v.v...

Công tác nghiệm thu công trình khoan chỉ được tiến hành sau khi xét thấy các thủ tục kiểm tra nội bộ ở các khâu công tác đã được làm đầy đủ.

5 Chuẩn bị trước khi khoan

5.1 Công tác chuẩn bị trước khi khoan phải được thực hiện theo các nội dung và trình tự sau đây:

- Tổ chức lực lượng sản xuất, điều động nhân lực theo yêu cầu mới;

- Tiếp nhận, kiểm tra, đăng ký thiết bị, dụng cụ, vật liệu khoan trước khi đưa ra hiện trường;

- Tiếp nhận, kiểm tra, đăng ký các phương tiện an toàn lao động theo luật an toàn lao động;

- Giải quyết các thủ tục để triển khai công tác ở hiện trường;

- Tổ chức vận chuyển công nhân và thiết bị đến hiện trường;

- Thực hiện các công tác chuẩn bị ở hiện trường.

5.2 Tất cả các thiết bị, dụng cụ, vật liệu khoan đều phải được kiểm tra về quy cách và phẩm chất. Máy khoan, máy phát lực, máy bơm và các thiết bị khoan khác phải đồng bộ. Các loại ống chống, ống mẫu,

ống mùn khoan, cần khoan... phải đảm bảo quy cách về độ cong, độ mòn, độ vặn ren theo yêu cầu.

5.3 Khi vận chuyển thiết bị, dụng cụ vật liệu khoan cần đảm bảo các yêu cầu sau đây:

- Chọn phương tiện vận chuyển thích hợp đảm bảo an toàn cho người và thiết bị đặt trên phương tiện vận chuyển. Thiết bị vận chuyển phải được chằng buộc cố định để chống bị xô trượt, lật đổ;

- Các bộ phận thiết bị, dụng cụ và vật liệu dễ bị hư hỏng rơi vãi phải được bao bọc, bảo vệ cẩn thận. Đối với các loại cần khoan phải lắp đầu bảo vệ. Máy móc phải được đặt ở tư thế đứng, ở vị trí như khi làm việc;

- Đối với các bộ phận thiết bị quá khổ như phao khoan, tháp khoan, ống chống v.v.. khi vận chuyển phải xin giấy phép và có hiệu báo "Hàng quá khổ".

5.4 Khi xếp dỡ thiết bị, dụng cụ, vật liệu khoan cần thực hiện các yêu cầu sau:

- Cấm quăng, ném, thả rơi tự do bất kỳ loại thiết bị dụng cụ nào;

- Phải chọn dây và đòn khiêng đủ độ bền;

- Phải buộc nút đúng kiểu và chắc chắn. Phải đặt dây hoặc móc dây ở vị trí cân bằng của vật liệu khiêng. Không được buộc dây vào những bộ phận dễ bị hư hỏng của thiết bị;

5.5 Các công tác chuẩn bị ở hiện trường bao gồm việc xác định vị trí và cao độ lỗ khoan, san nền, chuẩn bị phương tiện nổi, được làm theo quy định trong Điều 6 đến Điều 8.

6 Xác định vị trí và cao độ miệng lỗ khoan

6.1 Xác định vị trí lỗ khoan

6.1.1 Khi xác định vị trí lỗ khoan phải:

- Bảo đảm đúng toạ độ đã được quy định trong bản nhiệm vụ khoan hay phương án kỹ thuật khảo sát;

- Tuân theo các quy định của công tác đo đạc được nêu trong điều này.

6.1.2 Trong trường hợp gặp khó khăn không thể khoan đúng vị trí đã định và nếu không có quy định đặc biệt thì đơn vị khoan được phép dịch lỗ khoan trong khoảng 0,5-1,0 m, tính từ vị trí lỗ khoan đã được xác định, nhưng phải đảm bảo mục đích thăm dò của lỗ khoan đồng thời xác định toạ độ thực tế của lỗ khoan đã khoan.

CHÚ THÍCH: các trường hợp cần dịch vị trí lỗ khoan xa hơn quy định trên phải được sự đồng ý của cơ quan đặt hàng hay đơn vị chủ quản (chủ công trình).

6.1.3 Phải đánh dấu vị trí lỗ khoan đã được định vị bằng cọc (đối với nền đất) dấu sơn hay vạch khắc (đối với nền cứng: đá hoặc bê tông v.v...).

6.1.4 Khi xác định vị trí lỗ khoan phải dựa vào các cọc mốc của mạng đo đạc của công trình hoặc các cọc định vị (cọc tim tuyến, cọc phóng dạng...) của công trình.

Các cọc mốc hay cọc định vị phải được cơ quan đặt hàng hay đơn vị khảo sát được uỷ quyền bàn giao tại hiện trường.

Trường hợp không thể dùng trực tiếp các cọc mốc hay cọc định vị để xác định vị trí lỗ khoan thì phải lập thêm mạng tam giác nhỏ đo đạc hay đa giác đo đạc, dựa vào các cọc mốc hay cọc định vị đã nêu trên đây.

6.1.5 Khi khu vực khoan chưa có các cọc mốc của mạng đo đạc hay cọc định vị của công trình thì phải liên hệ vị trí lỗ khoan với các điểm xác định trên các vật cố định bền vững có sẵn, hoặc lập các cọc mốc tạm thời và được giữ cho đến khi xác định và kiểm tra xong toạ độ chính thức của các lỗ khoan.

6.1.6 Tuỳ theo tình hình cụ thể ở hiện trường, mức độ chính xác của yêu cầu mà dùng một trong các phương pháp sau đây để xác định vị trí lỗ khoan:

- Phương pháp toạ độ vuông góc;

- Phương pháp toạ độ cực;

- Phương pháp giao hội thuận.

a) Khi dùng phương pháp toạ độ vuông góc và toạ độ độc cực cần thực hiện các quy định sau:

+ Công việc mở góc nằm phải được tiến hành bằng dụng cụ đo góc hoặc máy kinh vĩ có độ chính xác từ 1' trở lên. Mở góc hai lần ở hai vị trí khác nhau của độ bàn. Sai số giữa các lần mở góc không được vượt quá độ chính xác của độ bàn.

+ Công việc đo dài phải được làm hai lần bằng thước thép 20 *m* - 50 *m*. Sai số giữa hai lần đo không vượt quá 1:2000 chiều dài đo.

+ Công việc phóng tuyến cần thực hiện bằng máy trắc đạc. Khi tuyến thẳng dài không quá 200 *m* có thể dùng cọc tiêu.

CHÚ THÍCH:

Khi vị trí lỗ khoan ở gần mạng lưới đo đạc (cách cạnh của đa giác đo đạc không quá 30m, đối với vùng đồng bằng và 20 m đối với vùng đồi) có thể dùng các dụng cụ đo góc đơn giản.

b) Khi dùng phương pháp giao hội thuận, nên thực hiện theo các quy định sau:

+ Cơ tuyến đo đạc phải được lựa chọn sao cho các góc của tam giác giao hội, hợp thành do các tia ngắm và cơ tuyến, nằm trong khoảng 30° đến 120°.

+ Nên giao hội bằng 3 tia ngắm đồng thời hoặc 2 tia ngắm đồng thời và 1 tia ngắm kiểm tra. Các trường hợp giao hội bằng 3 tia ngắm vừa nêu cũng phải thoả mãn yêu cầu về góc cho từng tam giác hội.

6.1.7 Khi khoan trên phương tiện nổi việc xác định vị trí lỗ khoan được thực hiện theo các hướng dẫn sau đây:

- Xác định vị trí lỗ khoan đồng thời với công việc định vị phương tiện nổi;

- Nếu dùng phương pháp giao hội thuận để xác định vị trí thì nên giao hội bằng 3 tia ngắm;

- Sau khi đã định vị phải tiếp tục theo dõi sự ổn định vị trí của phương tiện nổi.

Khi phương tiện nổi đã ổn định, ống chống đã hạ vào đất và giữ được thẳng đứng ở vị trí khoan thì công việc định vị mới được coi là hoàn thành.

6.2 Xác định cao độ miệng lỗ khoan

6.2.1 Trước khi khoan phải đo cao độ mặt đất thiên nhiên tại vị trí lỗ khoan, giá trị lấy tròn đến cm và phải ghi rõ vào nhật ký khoan (gọi là cao độ miệng lỗ khoan).

6.2.2 Khi xác định cao độ miệng lỗ khoan phải dựa vào các cọc mốc cao độ hoặc các cọc định vị có cao độ của công trình. Các cọc mốc cao độ hoặc các cọc định vị có cao độ phải do cơ quan thiết kế công trình hay đơn vị khảo sát được uỷ quyền bàn giao tại hiện trường.

Trường hợp ở khu vực khoan chưa có cọc mốc cao độ thì có thể lập mốc hay hệ thống mốc cao độ giả định, nhưng trước khi nghiệm thu toàn bộ công tác khoan phải xác định được cao độ chính thức của các lỗ khoan.

6.2.3 Việc đo cao độ miệng lỗ khoan phải được thực hiện bằng máy trắc địa chuyên dụng. Sai số giữa 2 lần đo không được vượt quá $\pm 30\sqrt{L}$ (*mm*), với L là khoảng cách từ mốc cao độ tới lỗ khoan, tính bằng *km*.

6.2.4 Ở mỗi lỗ khoan nên đặt một mốc cao độ phụ thoả mãn các yêu cầu sau đây:

- Vị trí mốc cao độ phụ phải ổn định cách lỗ khoan chừng từ 2 *m* đến 3 *m* và thuận lợi cho công việc đo đạc và kiểm tra cao độ trong khi khoan;

- Có cao độ xấp xỉ mặt nền (sàn) khoan.

CHÚ THÍCH:

- Cho phép dùng mặt nước làm mặt phẳng chuyền cao độ trong phạm vi mặt nước có độ chênh không quá 5 *cm* (ở khu vực mặt nước sông rộng trên 500 *m* hoặc ở đoạn sông có độ dốc dọc lớn, phải xác định độ chênh mặt nước theo tài liệu thuỷ văn hay đo bằng phương pháp chính xác).

- Cho phép dùng thước thăng bằng kiểu bọt nước hay kiểu chữ A để chuyền cao độ trong phạm vi dưới 30 *m*.

6.2.5 Khi công tác khoan được thực hiện trên các phương tiện nổi thì việc xác định cao độ miệng lỗ khoan phải được thực hiện và tính toán theo công thức sau:

$$Z_m = Z_n - H_n \qquad (1)$$

trong đó:

Z_m - Cao độ miệng lỗ khoan khi bắt đầu hoặc kết thúc khoan (*m*);

Z_n - Cao độ mặt nước ở cùng thời điểm đo (*m*);

H_n - Chiều sâu từ mặt nước đến mặt đất (đáy sông, đáy hồ...) khi bắt đầu khoan hoặc khi kết thúc

khoan (*m*).

CHÚ THÍCH:

- Phải đặt cột thuỷ trí ở gần khu vực khoan để đo cao độ mức nước (sông, hồ...), đo mực nước theo chế độ đo đầu ca, giữa ca và cuối ca. Nếu mực nước đo đầu ca và cuối ca không chênh lệch quá 5 *cm* thì có thể không đo mực nước ở giữa ca;

- Phải ghi ngay mực nước đo được vào nhật ký khoan. Mỗi khi giao ca phải bàn giao mực nước đang dùng làm mức so sánh;

- Khi dùng cột thuỷ trí của đơn vị khác cần kiểm tra lại độ cao;

- Các trường hợp dùng ống định hướng, cột thuỷ trí để đo cao độ mực nước hoặc làm mặt so sánh đều phải thường xuyên theo dõi độ ổn định của chúng.

6.2.6 Toàn bộ số liệu đo đạc và tính toán cao độ lỗ khoan phải được ghi chép đầy đủ theo mẫu ở phụ lục B và lưu vào hồ sơ khoan.

7 Làm nền (sàn) khoan và lắp ráp thiết bị khoan

7.1 Làm nền (sàn) khoan

7.1.1 Khi làm nền (sàn) khoan phải giữ lại cọc hoặc dấu định vị lỗ khoan đã cắm để sau này dựng tháp khoan và lắp ráp máy khoan cho đúng vị trí và tính toán lại cao độ miệng lỗ khoan sau khi có sự thay đổi tăng hoặc giảm do phải đào hoặc đắp nền.

Cao độ miệng lỗ khoan xác định theo điều 6.2.

7.1.2 Phải căn cứ vào các điều kiện cụ thể, các khả năng thực tế khi thi công khoan và trên cơ sở so sánh kinh tế - kỹ thuật mà quyết định phương án làm nền (sàn) khoan.

Cần điều tra các nguồn vật liệu của địa phương và nghiên cứu để sử dụng hợp lý vào việc làm nền (sàn) khoan.

7.1.3 Kích thước nền (sàn) khoan phải đảm bảo đủ chỗ để đặt thiết bị, dụng cụ, vật liệu khoan và thao tác. Kích thước tối thiểu của nền (sàn) khoan, khi khoan thẳng đứng phụ thuộc vào loại thiết bị khoan được sử dụng (tham khảo Phụ lục V).

7.1.4 Bên cạnh nền khoan, cần làm một bãi công tác để kéo cần khoan, chuẩn bị dụng cụ, tháo mẫu v.v...

7.1.5 Hướng và kích thước của nền (sàn) khoan, bãi khoan cần được lựa chọn sao cho việc lấy dụng cụ và thao tác khoan thuận tiện an toàn đồng thời tránh được tối đa khói do máy khoan xả ra (Xét theo hướng gió thịnh hành trong thời gian khoan).

7.1.6 Cấu tạo của nền (sàn) khoan phải đảm bảo các yêu cầu sau đây:

- Nền (sàn) khoan phải chắc chắn, ổn định và thuận lợi cho việc tiến hành công tác khoan trong suốt thời gian khoan;

- Mặt nền (sàn) khoan phải bằng phẳng, chắc chắn, thoát nước tốt, và phải cao hơn mực nước mặt cao nhất có thể xuất hiện trong thời gian thi công lỗ khoan ít nhất là 0,2 *m* đối với vùng ngập nước hẹp hay vùng ngập nước cạn (hồ nhỏ, ao, ruộng...) và 0,5 *m* đối với vùng ngập nước rộng và sâu (sông lớn, hồ lớn...);

Ở khu vực đất lầy, nền khoan cần được cải tạo bề mặt bằng cách tháo khô nền đất, đắp phủ lên một lớp đất tốt hay dùng gỗ kê lót v.v...

- Khi định độ dốc của mái nền khoan (đào hay đắp) nên tham khảo các tài liệu của Phụ lục C.

- Sàn khoan phải được thiết kế và lắp ráp theo các quy trình kỹ thuật có liên quan hiện hành. Khi khoan trong mùa không có bão lũ có thể dùng các kiểu sàn khoan đã được thử thách ở những nơi có điều kiện kỹ thuật và tự nhiên tương tự mà không cần kiểm toán.

7.1.7 Khi làm nền (sàn) khoan phải chý ý đến ảnh hưởng qua lại của nền (sàn) khoan với các nhân tố địa hình, địa chất, thuỷ văn, các hoạt động kinh tế, quốc phòng, đặc biệt phải lưu ý các trường hợp sau đây;

- Nền (sàn) khoan nằm trên sườn dốc phải làm rãnh thoát nước phía trong sườn núi, ở sườn núi có góc nghiêng dưới 30° nên làm nền loại nửa đào, nửa đắp. Ở phần đắp, trước khi đắp phải đánh cấp vào sườn dốc và khi đắp phải chia lớp đầm chặt;

Nếu độ dốc sườn núi lớn hơn 30° phải làm nền đào hoặc sàn khoan.

- Khi làm nền (sàn) khoan dưới thành đá hoặc ở trên sườn núi có đá lăn, sụt lở phải có biện pháp phòng chống để tránh tai nạn cho người và thiết bị, như lưu khoảng cách an toàn, đào rãnh hay đắp ụ chống đá lăn, nậy bỏ hoặc neo chắc các tảng đá nguy hiểm v.v...

- Nền (sàn) khoan ở lũng sông (khe; suối) bao gồm cả phần bãi và bờ ngập nước thường xuyên hay ngập nước có chu kỳ phải được thiết kế thích hợp với các điều kiện thuỷ văn và khí tượng thu thập được như quy định của Điều 8.2.

Khi khoan trong mùa bão lũ phải có biện pháp phòng chống bão lũ, đặc biệt khi khoan ở miền núi phải chú ý đề phòng lũ ống.

- Khi phải khoan ở gần các đường dây tải điện (kể cả đường tải điện ngầm) cần liên hệ với các cơ quan quản lý phân phối điện để thực hiện các biện pháp an toàn lao động;

- Khi cần nổ mìn để thi công nền khoan, cần làm đầy đủ thủ tục và thực hiện các quy định hiện hành về công tác phá nổ;

- Phải xét đến ảnh hưởng của việc đắp nền khoan đến các công trình ở gần đó, như gây xói lở...;

7.1.8 Trong khi khoan phải thường xuyên theo dõi độ lún và trạng thái ổn định của nền (sàn) khoan cũng như sự biến đổi của các điều kiện thiên nhiên khác để có biện pháp ứng phó kịp thời.

7.2. Lắp dựng tháp khoan

7.2.1 Căn cứ vào cấu tạo, tháp khoan được chia làm hai loại:

- Tháp khoan độc lập

- Tháp khoan lắp trên xe.

Đối với bất kỳ loại tháp khoan nào, công việc dựng tháp khoan chỉ được tiến hành sau khi đã chuẩn bị đầy đủ và kiểm tra quy cách toàn bộ các cấu kiện, thiết bị, dụng cụ cần thiết cho việc lắp dựng tháp khoan. Không được dùng các cấu kiện, thiết bị, dụng cụ không hợp cách.

7.2.2 Khi lắp dựng loại tháp khoan độc lập phải tiến hành theo các quy định sau:

- Lắp dựng tháp khoan trước khi lắp đặt máy khoan;

- Bất kỳ là loại tháp khoan có mấy chân phải tìm cách cố định hai chân để chống trượt, tốt nhất là cố định hai chân ở vị trí làm việc chính thức của chúng sau khi dựng tháp. Hai chân cố định phải được lắp đầy đủ các thanh giằng. Đối với tháp khoan có 4 chân, phải lắp đầy đủ các thanh giằng cho hai chân còn lại;

- Tuỳ theo khả năng thực tế có thể dùng sức người, tời gắn ở chân tháp khoan, tời đặt ngoài, cần cẩu để dựng tháp khoan nhưng phải căn cứ vào tính toán để dựng tháp khoan cho an toàn;

- Trong quá trình dựng tháp khoan phải có người điều khiển chung, người điều khiển phải đứng ngoài phạm vi công tác để quan sát và ra hiệu lệnh;

- Phải lắp đầy đủ các thanh giằng và các chi tiết còn lại của tháp khoan ngay sau khi tháp khoan được dựng lên. Phải lắp đầy đủ và vặn chặt các đinh ốc liên kết;

- Phải chằng buộc đủ các dây chằng ổn định của tháp khoan;

- Khi nền khoan là loại đất mềm yếu, phải kê lót dưới các chân tháp khoan để chống lún trượt.

7.2.3 Khi lắp dựng các loại tháp khoan gắn trên xe phải tiến hành theo các quy định sau:

- Đưa xe máy vào vị trí lỗ khoan, cân chỉnh chính xác trục khoan (hoặc bộ quay) trùng với cọc dấu lỗ khoan;

- Hiệu chỉnh thăng bằng và cố định xe khoan bằng các chân chống và vật chèn chuyên dụng. Kiểm tra thăng bằng xe khoan theo cả hai chiều bằng dây dọi hoặc bằng cách kiểm tra sự trùng hợp của dây cáp tự do với trục quay của đầu máy khoan, hoặc bằng các dụng cụ lấy thăng bằng khác;

Khi hiệu chỉnh xe khoan phải chú ý làm cho các bộ nhíp của các trục xe phía sau hoàn toàn không chịu tải;

- Dựng tháp khoan theo hướng dẫn riêng của từng loại xe khoan và cố định tháp khoan ở tư thế làm việc;

- Chằng buộc đủ các dây chằng ổn định tháp khoan;

- Khi nền khoan là loại đất mềm yếu thì các chân chống phải tựa lên các tấm gỗ lót hoặc đệm cát sỏi để giảm áp lực lên nền.

7.2.4 Sau khi dựng xong tháp khoan, dù là loại tháp khoan nào cũng phải kiểm tra các mặt sau đây:

- Trạng thái ổn định chung của tháp khoan và các thiết bị phụ thuộc;

- Chất lượng lắp ráp các chi tiết của tháp khoan;

- Độ chính xác và chắc chắn của ròng rọc đỉnh tháp khoan (đủ dây treo bảo hộ);

- Cân chỉnh chính xác trục máy khoan trùng với cọc dấu lỗ khoan. Các thiếu sót sai lệch phải được sửa chữa trước khi lắp máy.

CHÚ THÍCH: Khi khoan xiên, trục khoan (bộ quay hoặc đường cáp cẩu) phải đối chuẩn với cọc dấu lỗ khoan đồng thời phải đúng độ nghiêng và góc phương vị đã quy định.

7.3 Lắp ráp thiết bị khoan

7.3.1 Đối với loại máy khoan có bệ máy đặt trên mặt đất thì bệ máy phải được kê trên đòn ngang (bằng gỗ hay thép) đã quy định cho từng loại máy và bắt chặt vào các đòn ngang ấy. Phải kê chèn để cho các đòn ngang gối đều lên mặt đất và bệ máy được ngang bằng (kiểm tra bằng thước thăng bằng).

Khi nền đất mềm yếu cần tăng cường kê lót hay cải tạo đất nền.

7.3.2 Phải đặt bệ máy vào đúng vị trí sao cho khi lắp đầu máy khoan thì trục quay đầu máy khoan trùng với trục lỗ khoan.

Đối với bệ máy khoan có thớt di động thì bệ máy phải được đặt sao cho trục quay đầu máy khoan cách lỗ khoan một đoạn gần bằng khoảng di động được của thớt.

7.3.3 Khi lắp máy khoan lên bệ cần đảm bảo các yêu cầu sau:

- Phải lau chùi sạch sẽ các bộ phận của máy;

- Phải kiểm tra và cho đầy đủ dầu mỡ vào các ổ và cơ cấu chuyển động, cần bôi trơn theo đúng hướng dẫn kỹ thuật của từng loại máy;

- Phải lắp đầy đủ các chi tiết của máy;

- Phải xiết chặt các đinh ốc liên kết. Nếu liên kết bằng hai đinh ốc trở lên phải vặn đều các bu lông đối xứng nhau cho đến khi chặt.

7.3.4 Khi lắp hệ thống bơm dung dịch khoan cần chú ý:

- Phải lắp đồng hồ đo áp lực dung dịch khoan.

- Phải đặt đầu hút nước dưới mặt nước từ 0,3 *m* đến 0,4 *m* và giữ cho đầu hút không bị rác rưởi bám vào.

- Ống hút và ống đẩy của máy bơm phải chịu được áp lực hút và áp lực đẩy tương ứng với loại máy bơm.

7.3.5 Sau khi lắp ráp xong máy khoan cần tiến hành kiểm tra toàn diện các mặt sau đây:

- Độ chắc chắn và độ chính xác của các bộ phận máy;

- Sự bôi trơn các bộ phận của thiết bị;

- Trạng thái hoạt động của các cơ cấu truyền lực giữa các bộ phận máy như dây cuaroa, bánh răng, trục cát-đăng v.v... Cần phát hiện và loại trừ các vật lạ giữa các cấu kiện chuyển động;

- Tình trạng dây cáp ở tang tời, ở ròng rọc đỉnh tháp khoan và dọc theo chân tháp khoan;

- Tình trạng của phanh hãm, sự hoạt động bình thường của cần gạt hãm, má phanh (đĩa phanh có dầu, mỡ, nước phải lau khô).

- Trạng thái kỹ thuật của máy nổ;

- Tình trạng của các bộ phận bảo vệ an toàn

- Độ chính xác của trục khoan;

- Các cần gạt điều khiển phải được đưa về vị trí trung hoà.

7.3.6 Sau khi kiểm tra và xử lý các sai lệch của máy xong mới cho máy chạy thử.

8 Khoan trên sông, nước

8.1 Quy định chung

Trước khi thực hiện công tác khoan trên sông nước cần tìm hiểu các tài liệu về thuỷ văn, khí tượng và địa chất ở khu vực khoan như:

- Tình hình mực nước, tình hình thuỷ triều;

- Tình hình dòng chảy;

- Độ sâu ngập nước;

- Tính chất của các con lũ, thời gian xảy ra lũ sớm nhất và muộn nhất. Đối với các sông, khe, suối ở vùng núi cần tìm hiểu tình hình lũ núi (lũ ống);

- Tình hình gió, bão, sóng (chiều cao và chiều dài sóng) trên sông nước. Các tai nạn đã xảy ra trong vùng nước;

- Tình hình giao thông thuỷ, vận chuyển bè, mảng và tình hình vật trôi trên sông;

- Tình hình địa chất và tình hình xói, bồi ở bờ sông, đáy sông;

Phải cố gắng thu thập các tài liệu trên ở các trạm thuỷ văn, khí tượng gần khu vực khoan nhất hoặc ở các đơn vị đã tiến hành khảo sát ở khu vực khoan thăm dò.

Khi không thu thập được các tài liệu cần thiết thích hợp ở các cơ quan nói trên cần tiến hành điều tra thu thập tài liệu trong các cơ quan và nhân dân ở địa phương.

8.2 Thiết kế lựa chọn phương tiện nổi để khoan trên sông nước

8.2.1 Khi lựa chọn phương tiện nổi để khoan trên sông nước phải căn cứ vào kết quả tính toán kiểm tra cường độ kết cấu và ổn định lật.

Các tính toán kiểm tra phải được làm theo các quy định kỹ thuật có liên quan hiện hành.

CHÚ THÍCH:

Khi khoan trong mùa không có bão lũ có thể sử dụng phương tiện nổi dùng cho công tác khoan đã được thử thách ở các vùng có các điều kiện kỹ thuật và tự nhiên tương tự mà không cần tính kiểm tra theo quy định này, nhưng việc chọn phương tiện nổi phải do thủ trưởng đơn vị quyết định.

8.2.2 Ở các phương tiện nổi nên tạo "khe rút". Khe rút phải được bố trí ở đầu thượng lưu của phương tiện và phải đảm bảo các yêu cầu cấu tạo sau đây:

- Các liên kết của khe rút phải tháo lắp được nhanh chóng;

- Đảm bảo độ ổn định toàn khối và cường độ của các liên kết của phương tiện khi tháo dỡ các liên kết của khe rút;

- Đảm bảo độ ổn định toàn khối và cường độ của các liên kết khi kích nhổ ống chống.

8.2.3 Nếu không có phương tiện nổi đủ lớn có thể dùng thêm các phương tiện nổi phụ để đặt các thiết bị phụ, chở vật liệu khoan.

8.2.4 Yêu cầu về kích thước tối thiểu của sàn công tác khoan trên phương tiện nổi, trừ quy định về chiều cao phần nổi, cần làm theo các quy định cho sàn khoan ghi ở điều 7.1.

8.3 Quy định neo chằng phương tiện nổi và các biện pháp bảo đảm an toàn cho phương tiện nổi

8.3.1 Trước khi lai dắt phương tiện nổi ra vị trí khoan cần kiểm tra lại toàn bộ phương tiện kể cả các thiết bị neo chằng, tháo dỡ các dây điện, dây thông tin nối với các phương tiện nổi.

Các thiếu sót và hư hỏng của phương tiện cần được sửa chữa xong trước khi rời bến.

8.3.2 Phương tiện nổi phải được neo hay chằng giữ về các hướng để đảm bảo tính ổn định, giữ đúng vị trí trong suốt thời gian khoan.

Số lượng dây neo chằng không nên ít hơn 4 cái. Trường hợp dùng 4 dây neo chằng cần bố trí các dây neo chằng tạo với chiều của dòng chảy một góc nhọn từ 35° đến 45° và căng về 4 phía khác nhau.

Ở điểm nối cố định của dây neo với phao, không nối gãy khúc, phải có độ cong lượn để đảm bảo cho dây neo chịu lực tốt. Khi khoan ở vùng nước mặn hoặc nước lợ nên dùng dây thừng làm bằng sơ dừa hoặc ni-lon làm dây neo chằng.

Khi dùng hố thế để neo giữ thì phải tính toán hố thế theo các quy định hiện hành và phải thường xuyên theo dõi tình trạng ổn định của hố thế.

8.3.3 Khi thả neo phải thực hiện các quy định sau đây:

- Phải có người điều khiển chung:

- Phải thả neo phía trên dòng chảy trước, phía dưới dòng chảy sau;

- Phải xác định vị trí thả neo bằng các phương pháp tin cậy đảm bảo cho dây neo được căng đúng hướng và đủ chiều dài đã thiết kế, như phương pháp giao hội, phương pháp toạ độ cực.

8.3.4 Khi khoan trong mùa lũ hoặc khoan ở nơi có dòng chảy mạnh (v>1,5 *m/s*) cần chú ý thực hiện các yêu cầu sau đây:

- Tận dụng đặt hướng dọc của phương tiện nổi trùng với hướng dòng chảy;

- Phải xét chống cong và tăng độ cứng cho ống chống bằng cách dùng ống định hướng lớn, tăng độ ngàm vào đất của ống định hướng hoặc tìm cách giảm chiều dài tự do của ống bằng kết cấu thích hợp (như neo chằng đoạn giữa ống chống vào đầu thượng lưu của phương tiện v.v...);

- Nên đặt 5 dây neo chằng, trong đó có 3 neo ở phía thượng lưu;

- Nếu mức nước thay đổi nhiều trong khi khoan khi mỗi dây neo nên có một tời riêng để điều chỉnh cho kịp thời.

8.3.5 Trong khi sử dụng và bảo quản phương tiện nổi phải nghiêm chỉnh thực hiện các quy định sau đây:

- Phải thường xuyên theo dõi độ lệch của phương tiện nổi để điều chỉnh tải trọng, giữ thăng bằng cho phương tiện;

- Phải thường xuyên theo dõi mực nước để điều chỉnh độ căng của dây neo, giữ cho phương tiện ở đúng vị trí khoan và không bị dìm;

- Nếu có rác rưởi vật trôi quấn bám vào dây neo phải gạt bỏ kịp thời;

- Đối với phao kín, các nắp phao phải có gioăng cao su và được đậy chặt; Khi ngừng khoan, trên phương tiện nổi phải có người trực gác để giải quyết kịp thời các sự cố bất trắc xảy ra. Số người trực gác do thủ trưởng đơn vị chủ quản khoan quyết định theo các tình huống cụ thể.

8.3.6 Đơn vị khoan được giao nhiệm vụ quản lý phương tiện nổi phải lập một sổ kê thiết bị dụng cụ có trên phương tiện nổi. Sổ này phải để ở nơi cư trú của tổ, không được đem ra phương tiện nổi.

Khi đưa thêm hoặc rút bớt thiết bị, dụng cụ khỏi phương tiện nổi cần ghi ngay vào sổ kê nói trên.

Các thiết bị dụng cụ bị rơi xuống nước phải tìm cách trục vớt kịp thời.

Đối với các vật rơi không trục vớt được đơn vị khoan cần báo ngay cho cơ quan thiết kế công trình hoặc cơ quan đặt hàng biết để tìm cách xử lý.

9 Quy định về phương pháp khoan

9.1 Chọn phương pháp khoan

9.1.1 Khi lựa chọn phương pháp khoan phải đảm bảo được các yêu cầu sau đây:

- Phát hiện chính xác địa tầng, lấy các loại mẫu đất, đá, nước và thực hiện thí nghiệm trong lỗ khoan được chính xác, đầy đủ theo yêu cầu.

- Đạt năng suất khoan cao, hao phí vật tư ít và tiến độ nhanh;

- Đảm bảo kỹ thuật và an toàn lao động;

9.1.2 Căn cứ vào tình hình địa tầng và yêu cầu của nhiệm vụ khoan, bước đầu lựa chọn phương pháp khoan theo bảng 1 sau đây:

Bảng 1: Lựa chọn phương pháp khoan

Loại đất đá	Cấp đất đá theo độ khoan	Phương pháp khoan
- Các loại đất dính ở trạng thái dẻo chảy, chảy, bùn.	I	- Khoan xoay: mũi khoan lòng máng, mũi khoan thìa, mũi khoan guồng xoắn đầu phẳng. - Khoan ép: ống mẫu có van, mũi khoan hom.
- Các loại đất dính ở trạng thái dẻo, dẻo cứng - Đất dính lẫn dăm, sạn (sỏi, cuội)	II-III	- Khoan xoay: mũi khoan guồng xoắn, mũi khoan guồng xoắn đầu phẳng, mũi khoan hạt hợp kim nòng đôi (kết hợp dung dịch sét).
- Các loại đất rời (cát, sỏi, cuội nhỏ và vừa) ở trạng thái xốp rời đến chặt.	I-III	- Khoan đập: ống mẫu có van. - Khoan xoay: mũi khoan guồng xoắn đầu phẳng, mũi khoan hợp kim nòng đôi (kết hợp dung dịch sét).
- Đất hòn to (cuội lớn, đá tảng v.v..) - Các địa tầng kẹp lẫn đá hòn to.	III-VII	- Khoan đập: ống mẫu van, mũi khoan phá. - Khoan xoay: mũi khoan hợp kim, mũi khoan bi hay mũi khoan kim cương, mũi khoan guồng xoắn đầu khoan phá.
- Đất sét cứng. - Các loại đá có độ cứng từ mềm đến cứng vừa.	III-VII (VIII)	- Khoan xoay: mũi khoan hợp kim, mũi khoan hợp kim nòng đôi kết hợp dung dịch sét khoan guồng xoắn với đầu khoan phá.
- Các loại đá từ cứng đến cực kỳ cứng.	(VII) VIII-XII	- Khoan xoay: mũi khoan hợp kim, mũi khoan kim cương.
CHÚ THÍCH: Cấp đất đá đặt trong ngoặc đơn là cấp đất đá được khoan trong trường hợp cá biệt.		

Trong quá trình khoan cần theo dõi liên tục hiệu quả của phương pháp khoan đã dùng để kịp thời điều chỉnh hoặc thay đổi phương pháp khoan nhằm thoả mãn yêu cầu đã đề ra ở Điều 9.1.1.

9.1.3 Dù dùng bất cứ phương pháp khoan nào cũng cần đặc biệt chú ý đảm bảo hướng ban đầu của cột dụng cụ khoan khi mở lỗ. Nếu phát hiện sai lệch hướng cần tìm nguyên nhân để xử lý kịp thời. Khi điều chỉnh sai lệch hướng trục lỗ khoan nên tiến hành bằng sức người.

Khi khoan mở lỗ ở những vùng ngập nước hoặc khoan vào những địa tầng không ổn định phải kết hợp công việc khoan với việc hạ ống định hướng. Công việc đặt các ống này phải được chú ý đặc biệt để đảm bảo hướng của lỗ khoan.

9.2 Khoan đập

9.2.1 Khi khoan gặp các địa tầng cuội lớn, đất hòn lớn, đá tảng, có kích cỡ lớn hơn miệng ống mẫu có van, lúc này dùng các choòng khoan phá để phá vụn và chèn dạt đá sang thành lỗ rồi dùng ống mẫu có van đập vét lỗ.

9.2.2 Khi khoan đập bằng ống mẫu có van cần thực hiện các yêu cầu sau đây:

- Cần lựa chọn ống mẫu có van có đường kính phù hợp với yêu cầu được nêu ở điều 9.2.3, đảm bảo trọng lượng và cấu tạo của cột dụng cụ khoan đập theo yêu cầu ghi ở điều 9.2.4 và 9.2.5;

- Khi dùng ống chống để gia cố thành lỗ khoan thì phải chọn ống chống sao cho giữa ống chống và ống mẫu có van có khe hở bình quân trong khoảng từ 4 *mm* đến 17 *mm*, tức là khoảng chênh giữa đường kính ngoài của ống mẫu có van và đường kính trong của ống chống từ 8 *mm* đến 34 *mm*;

Xác định trị số của khe hở này theo nguyên tắc: Dùng khe hở nhỏ khi khoan lỗ đường kính nhỏ, khi khoan trong tầng đất rời có hạt mịn, hoặc khoan trong tầng đất rời không bị trồi. Trong các trường hợp ngược lại phải chọn khe hở lớn hơn;

- Chiều sâu mỗi hiệp đập không được quá 1 *m* (không kể đoạn đập vét cát trồi). Nếu phát hiện đổi tầng phải ngừng đập ngay để lấy mẫu;

- Phải hạ liên tục ống chống sao cho chân ống chống luôn luôn xuống gần đầu ống mẫu có van và không được để vai ống mẫu có van xuống quá chân ống chống. Khi dùng biện pháp xoay lắc để hạ ống chống phải chú ý để phòng cho ống không bị nhả ren;

- Chiều cao nâng cột dụng cụ khoan không được lớn hơn 1 *m* hoặc không được lớn hơn 0,20 *m* đối với trường hợp đập vét trong tầng đất dính;

- Phải đề phòng trường hợp cát trào ra miệng trên ống mẫu có van gây kẹt lỗ khoan.

9.2.3 Khi khoan đập bằng ống mẫu có van vào tầng cuội cần lựa chọn ống mẫu có van theo bảng 2.

Bảng 2: lựa chọn ống mẫu có van

Trị số bình quân đường kính của lỗ khoan (*mm*)	Đường kính của ống mẫu có van cần dùng (*mm*)
>150	168-146
100-150	146-127
<100	127-108

9.2.4 Trọng lượng của cột dụng cụ khoan đập (P) thích hợp cho từng cấp đất đá được xác định theo công thức sau đây:

$$P = R \times l \ (N)$$

trong đó:

R - Lực nén tĩnh dọc trục cần thiết của cột dụng cụ khoan đập trên một cm chiều dài vành (lưỡi) mũi khoan (*N/cm*), lấy theo Bảng 3.

l - Chiều dài vành mũi hay chu vi vành lỗ khoan, *cm*.

Bảng 3: Bảng tra lực nén tĩnh dọc trục cần thiết của cột dụng cụ khoan R

Cấp đất đá theo độ khoan	Lực nén tĩnh dọc trục cần thiết của cột dụng cụ khoan R (*N/cm*)	Ghi chú
I-III	20-25	Các thông số được dùng cho cả 2 loại: ống mẫu có van và choòng khoan phá
III-VI	30-40	
VI-IX	40-50	
IX-XII	50-70	

9.2.5 Khi cần lắp cần nặng để đảm bảo trọng lượng của cột dụng cụ khoan thì cần nặng được lắp liền với mũi khoan.

9.2.6 Khi khoan đập phá bằng các choòng khoan kiểu lưỡi đục, kiểu chữ X, kiểu chữ I v.v.. cần đảm bảo trọng lượng và cấu tạo của cột dụng cụ khoan ghi ở điều 9.2.4., 9.2.5 và thực hiện các thông số khoan đập phá kê ở Bảng 4.

Bảng 4: Các thông số khi khoan đập phá

Thông số	Cấp đất đá theo độ khoan				
	IV	V-VI	VII-VIII	IX-X	XI-XII
1/ Thời gian đập vụn đá (*min*)	2	8	17	25	25
2/ Chiều sâu khoan được trong một hiệp (*m*)	1-1,2	0,7-0,9	0,5	0,5-0,7	0,3-0,4
3/ Chiều cao nâng choòng (*m*)	0,5	0,9	1,1	0,9	1,2

9.2.7 Khi khoan đập trong các lớp cát trồi cần áp dụng phối hợp các biện pháp chống trồi sau đây:

- Tạo cột nước dư trong lỗ khoan. Cột nước dư có chiều cao cao hơn mực nước dưới đất từ 2 m đến 5 m tuỳ theo áp lực trồi. Nếu áp lực trồi lớn phải dùng cột nước dư cao và ngược lại.

- Giảm chiều cao nâng cột dụng cụ khoan đập.

- Dùng choòng khoan có đường kính nhỏ hơn đường kính trong của ống chống từ 20 mm đến 35mm;

- Khi rút cột dụng cụ khoan phải rút với tốc độ chậm nhất của tời.

Khi có yêu cầu chống trồi nghiêm ngặt thì phải giảm chiều cao đập xuống mức tối thiểu, trong khoảng từ 5 cm - 15 cm, nên dùng tời tay để rút cột dụng cụ khoan với tốc độ chậm và có thể dùng dung dịch sét để chống trồi.

9.2.8 Khi khoan vào các lớp đất rời nếu có yêu cầu thử xuyên hoặc thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)

thì công việc thử xuyên cần tiến hành theo các hướng dẫn chuyên môn và phải thực hiện chống trồi nghiêm ngặt.

9.2.9 Trong quá trình khoan đập, để thiết bị khoan hoạt động bình thường, cần lưu ý các mặt sau đây:

- Phải theo dõi sự làm việc bình thường của các bộ phận thiết bị, nhất là các bộ phận chuyển động có liên quan với tời;

- Phải điều khiển tời êm thuận, tránh làm cho cáp bị giật;

- Phải luôn luôn giữ cho dây cáp cuốn đều vào tang tời và không bị vặn xoắn.

- Phải thường xuyên điều chỉnh dây cáp, không để cáp bị chùng quá hay căng quá;

- Khi hạ bộ dụng cụ khoan xuống gần đáy lỗ khoan thì phải mở bộ phận li hợp ma sát vừa phải, đồng thời hãm nhẹ tang tời để tránh cho dây cáp khỏi bị lồng ra theo quán tính khi dụng cụ đã chạm đáy lỗ khoan.

9.3 Khoan ép bằng mũi khoan ống mẫu có van, mũi khoan hom

9.3.1 Được sử dụng khi khoan các tầng đất dính ở trạng thái dẻo chảy, chảy, bùn và lấy mẫu khi không thể lấy được mẫu đất bằng các loại mũi khoan khác và các loại ống mẫu thông thường.

9.3.2 Chiều sâu ép mỗi hiệp khoan không được vượt quá chiều dài ống mẫu có van hay ống mũi khoan hom tính từ đáy lưỡi khoan đến vai mũi khoan.

9.3.3 Lực ép có thể dùng tay (sức người), bằng tời qua hệ thống ròng rọc chuyền hoặc áp lực ấn của máy khoan.

9.4 Khoan xoay bằng mũi khoan guồng xoắn, mũi khoan lòng máng, mũi khoan thìa

9.4.1 Khoan xoay bằng mũi khoan guồng xoắn được dùng khi khoan các lớp đất dính ở trạng thái từ dẻo mềm đến nửa cứng cấp II đến cấp III.

Khoan lòng máng, khoan thìa được sử dụng khi khoan trong các lớp đất rời ẩm ướt, đất dính ở trạng thái chảy, bùn và dùng để vét dọn đáy lỗ khoan.

9.4.2 Chiều sâu mỗi hiệp khoan bằng mũi khoan guồng xoắn hay mũi khoan lòng máng không được vượt quá chiều dài mũi khoan tính từ đáy mũi khoan tới vai mũi khoan.

9.4.3 Đường kính ngoài của mũi khoan không được nhỏ hơn đường kính ngoài của dụng cụ lấy mẫu nguyên trạng. Những lỗ khoan không cần lấy mẫu nguyên trạng nếu kết cấu của lỗ khoan cho phép, nên tận dụng dùng mũi khoan guồng xoắn, lòng máng có đường kính nhỏ.

9.5 Khoan guồng xoắn

9.5.1 Được sử dụng để khoan các lớp đất đá tới cấp III hoặc để khoan phá toàn đáy các lớp đá từ cấp IV đến cấp VII.

Khi khoan guồng xoắn có lấy mẫu phải dùng loại guồng xoắn trục rỗng để đặt và chuyển ống lấy mẫu

trong khi khoan.

Khi khoan guồng xoắn phá toàn đáy phải gắn đầu khoan phá vào guồng xoắn.

Khi cần khoan lấy mẫu mà không có guồng xoắn trục rỗng có thể tiến hành khoan guồng xoắn phá toàn đáy từng hiệp kết hợp với các biện pháp lấy mẫu khác (như đập ống mẫu có van, đóng ống mẫu nguyên trạng v.v...)

9.5.2 Tuỳ theo kết cấu lỗ khoan, yêu cầu lấy mẫu và khả năng thiết bị mà lựa chọn loại guồng xoắn thích hợp.

9.5.3 Lựa chọn đầu khoan phá theo bảng 5 sau đây:

Bảng 5: Lựa chọn đầu khoan phá

Loại đất đá	Loại đầu khoan phá
1. Đất đá không rắn chắc, đến cấp IV theo độ khoan.	- Đầu khoan phẳng
2. Đất đá mềm và rắn vừa, cấp IV và V theo độ khoan (đá vôi, nứt nẻ, đá cát kết hạt mịn, đá bột kết v.v.).	- Đầu khoan ba lá
3. Đá rắn, đá cứng	- Đầu khoan có nón xoay, kiểu "T"

9.5.4 Trong quá trình khoan guồng xoắn phải thực hiện các yêu cầu kỹ thuật sau đây:

- Thực hiện các yêu cầu về khoan mở lỗ theo quy định đã nêu ở Điều 9.3.

- Độ dài của hiệp khoan guồng xoắn tuỳ thuộc vào yêu cầu lấy mẫu, tình hình địa tầng, đặc tính cụ thể của từng loại mũi khoan và công suất của thiết bị.

Nói chung, cần tranh thủ các điều kiện thuận lợi cụ thể để có thể khoan được hiệp dài hay liên tục.

- Trước khi rút guồng xoắn cần tiến hành khoan cắt bằng cách cho quay cột dụng cụ khoan tại chỗ trong khoảng 10 *s* -15 *s*.

9.5.5 Khi khoan guồng xoắn phải phối hợp tốt các thông số chế độ khoan (bao gồm tốc độ vòng quay, áp lực lên đáy, lượng nước và áp lực bơm rửa), với độ sâu hiệp khoan, để phát huy công suất và đảm bảo độ bền lâu dài của thiết bị khoan.

9.5.6 Khi khoan vào các lớp đất đá liên kết yếu, dễ khoan (cát, cát sét, bùn v.v...) nói chung không cần tăng áp lực lên guồng xoắn và khoan với tốc độ quay guồng nhanh 21 *Rad/s*.

Khi khoan vào các lớp đất dẻo quánh cần tăng lực nén lên trục guồng xoắn và khoan với tốc độ quay guồng chậm, khoảng 13 *Rad/s*.

9.5.7 Trong khi khoan, nếu phát hiện thấy hiện tượng guồng xoắn bị bó thì phải nhanh chóng áp dụng các biện pháp kỹ thuật sau đây:

- Giảm tốc độ vòng quay guồng xoắn;

- Giảm lực nén lên trục guồng xoắn;

- Cứ cách một khoảng 1 *m* đến 2 *m* lại cho guồng quay tại chỗ trong khoảng 10 *s* đến 15 *s*;

- Cứ khoảng 1,5 *m* đến 2,0 *m* (bằng chiều dài đoạn guồng) kéo guồng lên khỏi lỗ để gạt sạch đất bám vào guồng.

9.5.8 Không được sử dụng guồng xoắn khoan quá "chiều sâu khoan tối đa" quy định cho từng loại guồng xoắn.

9.6 Khoan xoay bằng mũi khoan hợp kim.

9.6.1 Được dùng để khoan vào các lớp đất đá từ cấp III đến VII.

- Quy cách chi tiết và phạm vi sử dụng thích hợp của từng loại mũi khoan theo chỉ dẫn của nhà chế tạo (phụ lục U và V).

- Khoan xoay bằng mũi khoan hợp kim và ống mẫu nòng đôi kết hợp bơm dung dịch sét có thể được dùng để khoan và lấy mẫu nguyên trạng trong các lớp cát bột, cát nhỏ, cát vừa chặt chẽ, sét nửa cứng đến cứng theo hướng dẫn ở điều 13.3.

- Có thể sử dụng loại mũi khoan hợp kim tự mài để khoan trong các lớp đất đá từ cấp VI đến cấp VIII và tới cấp IX khi trong đá không có lẫn thạch anh.

9.6.2 Các mũi khoan hợp kim đều phải có miệng thoát nước ở khoảng giữa các răng hoặc cụm răng hợp kim. Khi khoan trong đá mềm miệng thoát nước phải lớn hơn khi khoan trong đá cứng. Hình dạng của miệng thoát nước có thể là hình thang, hình vòm hay hình tam giác có đỉnh lệch về phía ngược với chiều xoay, chiều cao miệng thoát nước lấy trong khoảng 10 *mm* – 15 *mm* và chiều rộng trong khoảng 12 *mm* -15 *mm*.

9.6.3 Khi bố trí các hạt hợp kim trên mũi khoan phải thoả mãn các yêu cầu sau đây:

- Hạt hợp kim trong cùng một hàng phải có độ nhô bằng nhau và đặt đúng vị trí trong hình vành khăn đã định. Các vành khăn này phải liền nhau hoặc lấn mép vào nhau;

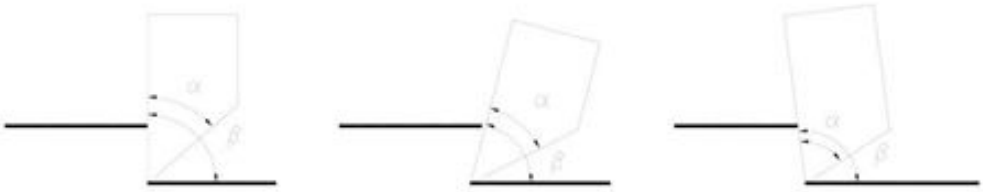
- Phải bố trí xen kẽ hoặc luân phiên hạt hợp kim ở các hàng theo một thứ tự nhất định;

- Khi khoan vào tầng đá bị nứt nẻ nhiều hoặc tầng đã có độ cứng không đều nên dùng mũi khoan gắn hợp kim với độ nhô nhỏ;

- Các hạt hợp kim được gắn vào mũi khoan theo các độ xiên quy định ở bảng 6.

Bảng 6: Bảng tra góc gắn hạt hộ kim theo cấp đất đá (xem Hình 1)

Cấp đất đá theo độ khoan	Độ xiên góc cắt (β)	Độ vát hạt hợp kim (α)
- Đá cấp III	70° - 75°	50° - 65°
- Đá cấp IV-VI	75° - 80°	60° - 70°
- Đá cấp VII	80° - 90°	70° - 80°
- Đá cứng vừa, nứt nẻ	90° - 100°	80° - 85°



Hình 1: Ký hiệu độ xiên góc cắt và độ vát hạt hợp kim

9.6.4 Khi dùng mũi khoan hợp kim phải chú ý đến điều sau đây:

Phải hàn lại hoặc thay thế các hạt hợp kim bị hỏng hay bị nứt vỡ trước khi dùng. Phải mài sửa lại mặt vát, độ xiên, độ nhô của hạt hợp kim khi phát hiện chúng bị cùn hay sai lệch.

9.6.5 Khi khoan hợp kim phải phối hợp giữa tốc độ quay, áp lực lên đáy và lưu lượng nước rửa để tìm ra chế độ khoan tốt nhất nhằm sử dụng hợp lý thiết bị khoan, đảm bảo chất lượng khoan và đạt năng suất cao.

Về nguyên tắc, khi khoan trong các lớp đá mềm thì dùng áp lực khoan nhỏ, tốc độ quay lớn, lượng nước bơm rửa phải vừa đủ để đưa mùn khoan lên mặt đất và không làm giảm tỷ lệ lấy mẫu. Khi khoan trong các lớp đá có tính mài mòn nhiều phải dùng tốc độ vòng quay ở giới hạn thấp và tăng áp lực lên đáy.

Khi tăng áp lực và tốc độ quay phải từ từ không được tăng đột ngột.

9.6.6 Tốc độ quay của từng loại mũi khoan được tính theo tốc độ vành mũi khoan,theo các loại địa tầng được kê ở bảng 7.

Bảng 7: Bảng tra tốc độ quay của mũi khoan

Loại địa tầng	Tốc độ vành mũi khoan	Tốc độ quay n (*Rad/s*) ứng với đường kính mũi khoan			
	(*m/s*)	150	130	110	91
- Có tính mài mòn yếu đồng đều	1,2-2,4	16-32	18-37	22-44	26-53
- Có tính mài mòn vừa đồng đều	0,8-1,2	11-16	12-8	14-22	18-26
- Có tính mài mòn lớn không đồng đều	0,3-0,6	4-8	5-9	5-11	7-13
- Nứt nẻ không đồng nhất	0,3-0,4	4-5	5-6	5-7	7-9

9.6.7 Áp lực dọc trục khoan tối đa cho phép tính theo khả năng chịu lực của các hạt hợp kim chính gắn lên từng loại mũi khoan được quy định theo nhà chế tạo.

9.6.8 Khoan có bơm rửa được áp dụng khi khoan trong các địa tầng là đá từ cấp IV trở lên. Đối với các địa tầng là đất dính, đất rời, đất đá dễ bị sập lở, tan rữa, khoan có bơm rửa chỉ được áp dụng khi dùng dung dịch sét để khoan và gia cố thành lỗ khoan.

Lượng nước bơm rửa phụ thuộc vào tính chất đất đá và đường kính mũi khoan, tính bằng l/min, được xác định theo bảng 8.

Bảng 8: Bảng tra lượng nước bơm rửa khi khoan

Tính chất địa tầng	Đường kính ngoài mũi khoan (*mm*)		
	150-130	**110**	**91-75**
- Tính mài mòn nhỏ không nứt nẻ	125-100	100-85	63-60
- Tính mài mòn tương đối lớn	150-130	135-100	85-75
- Tính mài mòn lớn	200-150	150-130	100-85
- Tầng đá bị nứt nẻ nhiều	150-100	125-80	100-60

9.6.9 Khi không cần nghiên cứu tính chất nứt nẻ và tính chất thấm của tầng đá nên dùng dung dịch sét để khoan.

Tiêu chuẩn kỹ thuật của dung dịch sét được ghi ở bảng 9.

Bảng 9: Bảng tra một số thông số của dung dịch sét

Thông số của dung dịch sét			Mức
- Trọng lượng thể tích đơn vị	γ	(kN/m^3)	10,5 -13,0
- Độ nhớt quy ước	T	(*s*)	20 - 25
- Hàm lượng cát	C	(%)	không lớn hơn 4
- Độ keo	K	(%)	Không lớn hơn 5
- Độ ổn định	B	(kN/m^3)	0,2

CHÚ THÍCH:

- Khi khoan vào tầng đá dễ bị sập lở thành, nên dùng chỉ tiêu trọng lượng thể tích đơn vị cao;

- Khi khoan vào tầng đá nứt nẻ nhiều hoặc nhiều lỗ hổng nên dùng độ nhớt cao;

- Trong điều kiện khoan phức tạp như khi thành lỗ khoan bị sập lở nhiều, bị mất dung dịch nghiêm trọng cần nghiên cứu để lựa chọn chỉ tiêu kỹ thuật của dung dịch sét cho thích hợp;

9.6.10 Khi khoan dùng dung dịch sét phải chú ý các vấn đề sau:

- Dung dịch sét từ lỗ khoan cần cho chảy qua máng lắng có độ dốc khoảng 1% và dài từ 10 *m* đến 15 m, rãnh có tiết diện (15 x 20) *cm* và cứ mỗi khoảng 1 *m* đến 2 *m* phải đặt một tấm ngăn có chiều cao thấp hơn mép rãnh vài *cm*.

Khi dùng phương pháp khoan dung dịch sét không thường xuyên nên dùng máng lắng chế tạo sẵn có đường chảy gãy khúc.

- Phải thường xuyên kiểm tra các thông số về độ nhớt quy ước (N) và hàm lượng cát (C) của dung dịch sét.

- Khống chế lưu lượng dung dịch sét và áp lực bơm theo chế độ khoan lựa chọn.

- Khi khoan vào tầng đất rời và tầng đá nứt nẻ mạnh, dễ bị sập lở thành lỗ khoan phải tổ chức khoan liên tục 3 ca.

- Khi hạ bộ dụng cụ khoan xuống đáy lỗ khoan phải thực hiện theo hướng dẫn sau đây:

- Hạ đầu mũi khoan cách đáy lỗ 1 *m* thì dừng lại;

- Bơm nước rửa cho nước trào ra miệng lỗ khoan;

- Cho trục khoan quay với tốc độ số 1 (chậm nhất);

- Hạ bộ dụng cụ khoan từ trên xuống đáy lỗ khoan với tốc độ chậm;

- Khi đã đạt độ sâu của hiệp trước thì tăng dần áp lực dọc trục khoan và tiếp tục khoan theo chế độ khoan thích hợp với địa tầng ở đáy lỗ.

9.6.12 Các trường hợp sau đây phải khoan với tốc độ số 1 (chậm nhất), tốc độ khoan không lớn hơn 1,5 cm/min và lực dọc trục khoan nhỏ (không lớn hơn 2000 *N*):

- Khoan lại hoặc khoan doa lỗ khoan;

- Thay đổi đường kính lỗ khoan;

- Địa tầng thay đổi từ cứng sang mềm hoặc ngược lại;

- Đất đá nằm nghiêng.

9.6.13 Khi khoan qua các tầng đất đá dễ bị phá huỷ, tan rữa bởi dòng nước bơm rửa và bởi tác động rung của mũi khoan cần dùng ống mẫu nòng đôi để đảm bảo chất lượng lấy mẫu.

9.6.14 Khoan bằng ống mẫu nòng đôi phải chú ý thực hiện các chỉ dẫn sau đây:

- Khi hạ bộ dụng cụ khoan phải theo các hướng dẫn tại Điều 10.1.

- Bơm nước xói rửa qua khe giữa hai lòng;

- Tốc độ quay mũi khoan không quá 8 *Rad/s*;

- Áp lực đáy lỗ duy trì trong khoảng 1000 *N* đến 2000 *N*, tuỳ thuộc đường kính mũi khoan (đường kính mũi khoan lớn thì dùng áp lực đáy lỗ lớn);

- Dùng lượng nước bơm rửa nhỏ khoảng từ 30 - 40 *L/min*;

- Mỗi hiệp khoan không sâu quá 0,5 *m* - 1,0 *m*;

- Khi thấy tốc độ quay giảm xuống đột ngột, có thể xảy ra hiện tượng kẹt phải ngừng khoan và nâng mũi khoan lên.

9.6.15 Trong các trường hợp sau đây nên áp dụng phương pháp khoan hợp kim không bơm rửa:

- Khoan vào các loại đá bị tan rữa bởi dung dịch bơm rửa, không thể lấy được mẫu.

- Khoan vào các tầng đất dính và đất rời dễ bị sập lở, không thể bảo vệ thành lỗ khoan bằng dung dịch sét;

- Nguồn cấp nước khan hiếm;

- Khi có yêu cầu phải nghiên cứu địa chất thủy văn đặc biệt.

9.6.16 Khi khoan đá bằng mũi khoan hợp kim không bơm rửa phải thực hiện các yêu cầu kỹ thuật sau đây:

- Phải thực hiện lưu thông nước ở đáy lỗ khoan theo dạng của phương pháp tuần hoàn ngược;

- Cột dụng cụ khoan phải có cấu tạo gồm mũi khoan hợp kim, ống mẫu, ống lắng bột, đầu nối hai chiều và cần khoan. Trên cần khoan, phía trên ống lắng mùn khoan phải có lỗ để thoát nước và mùn khoan;

- Hợp kim ở mũi khoan phải có độ nhô không nhỏ hơn 3 *mm* ở sườn ngoài và 2 *mm* ở sườn trong;

- Trong khi khoan phải thường xuyên nâng hạ bộ dụng cụ khoan;

- Xác định áp lực khoan, tốc độ vành mũi, chiều cao nâng cột dụng cụ khoan theo bảng 10.

- Mỗi hiệp khoan không sâu quá từ 1 *m* đến 1,5 *m*.

Bảng 10: Bảng xác định thông số khoan

Thông số khoan	Đá có độ bền thấp	Đá có độ bền vừa
- Lực dọc trục khoan (*N*)	1500 - 2500	2000 - 4000
- Tốc độ vành mũi (*m/s*)	Không lớn hơn 0,6	Không lớn hơn 0,8
- Chiều cao nhấc cột dụng cụ khoan (*cm*)	5-8	8 - 10

9.6.17 Công tác chèn bẻ mẫu phải tiến hành theo trình tự sau:

- Ngừng xoay cần khoan, tiếp tục bơm rửa lỗ khoan với lưu lượng bơm từ 6 - 10 *L/min* cho cột centimét đường kính ngoài của mũi khoan trong khoảng thời gian từ 20 *min* đến 50 *min* (tuỳ theo loại đá, lượng mùn khoan, chiều sâu lỗ khoan trong hiệp đó) cho tới khi độ đục của nước trào ra miệng lỗ khoan như của nước bơm vào.

- Thả 150 *g* - 250 *g* hạt chèn nhỏ có đường kính từ 1,5 *mm* đến 2,0 *mm* qua cần khoan. Vừa thả vừa gõ cột cần khoan.

- Thả tiếp 600 *g* - 800 *g* hạt chèn lớn hơn có đường kính từ 3 *mm* đến 4 *mm* qua cần khoan (đường kính lỗ khoan lớn hoặc độ sâu hiệp khoan lớn thì cần thả nhiều hạt chèn);

- Bơm rửa tiếp cho tới khi áp lực nước bơm rửa tăng lên đột ngột, khoảng từ 3 *min* đến 10 *min*;

- Cho cột cần khoan xoay với tốc độ chậm nhất vài đợt ngắn để bẻ mẫu;

- Kéo cột cần khoan lên độ 0,2 *m* rồi lại thả xuống để kiểm tra: nếu cột cần khoan xuống hết độ sâu đã khoan được chứng tỏ mẫu đã được bẻ, chèn trong ống mẫu thì mới được rút cột dụng cụ khoan lên để lấy mẫu. Khi rút cần phải rút từ từ, tránh va chạm mạnh và hãm tời đột ngột;

Hạt chèn được đập từ đá cứng có độ bền nén trên 40 *MPa*. Chỉ khi khoan đá cứng cấp X - XII mới được dùng bi gang để chèn mẫu. Cỡ bi và lượng bi chèn tương đương với lượng hạt chèn đã qui định ở trên, ngoài ra còn cho thêm một ít đá cứng đập nhỏ, cỡ từ 3 *mm* đến 4 *mm* để chèn;

9.6.18 Khoan xoay bằng mũi khoan kim cương được dùng để khoan các loại đá cứng từ cấp VIII trở lên, đá nứt nẻ khó lấy mẫu, hoặc cần tăng nhanh tốc độ khoan khi mũi khoan hạt hợp kim không giải quyết được.

Các yêu cầu khác về kỹ thuật khoan có thể áp dụng như đã quy định cho mũi khoan hạt hợp kim.

10 Nâng hạ dụng cụ khoan

10.1 Nâng hạ dụng cụ khoan

10.1.1 Các thiết bị, dụng cụ được dùng để nâng hạ dụng cụ khoan phải đủ, đồng bộ và bảo đảm quy cách, đồng thời phải được sắp xếp ngăn nắp, đảm bảo dễ thấy, dễ lấy.

10.1.2 Trước khi nâng hạ dụng cụ khoan phải làm những việc sau đây:

- Ngừng hoạt động hoặc ngừng quay cột dụng cụ khoan;

- Đo chiều dài cần khoan còn lại trên miệng lỗ khoan và tính độ sâu lỗ khoan;

- Kiểm tra tời, dây cáp và các hệ thống móc nối của nó.

CHÚ THÍCH: Trường hợp khoan máy có bơm rửa, sau khi ngừng quay cột dụng cụ khoan phải tiếp tục bơm nước, rửa sạch mùn trong lỗ khoan, nếu có lấy mẫu thì tiến hành chèn và bẻ mẫu rồi mới nâng dụng cụ khoan lên.

10.1.3 Khi nâng hạ dụng cụ khoan phải dùng quang treo hoặc đầu nâng móc vào đầu cần khoan cùng với dây cáp và tời.

Không được dùng tay trực tiếp nâng hạ dụng cụ khoan. Cấm thả hoặc rút clê để cột dụng cụ khoan rơi tự do xuống đáy lỗ khoan.

10.1.4 Khi giữ cột dụng cụ khoan ở miệng lỗ khoan để tháo lắp, không được dùng clê cần khoan mà phải dùng clê đuôi cá.

10.1.5 Khi nâng hạ bộ dụng cụ khoan phải kéo hoặc hạ tời nhẹ nhàng và đều đặn, không được tăng hoặc giảm tốc độ một cách đột ngột. Khi dùng tời phải hãm từ từ, không được phanh đột ngột để tránh hiện tượng giật cáp, gây đứt cáp, gẫy phanh, phá tời, rơi mẫu.

10.2 Hạ và nhổ ống chống

10.2.1 Trước khi hạ ống chống phải chú ý những điều sau:

- Đo và kiểm tra độ sâu và đường kính, lỗ khoan;

- Rửa sạch mùn khoan (nếu là khoan đá);

- Đối với những lỗ khoan sâu cần kiểm tra độ cong của lỗ khoan và xác định độ sâu chuyển đường kính lỗ khoan;

- Chuẩn bị đủ số lượng ống chống cần thiết. Kiểm tra quy cách ống chống: độ thẳng, đầu ren và đường kính;

- Phần ren đầu ống chống phải được cọ sạch bằng bàn chải sắt và được bôi trơn bằng mỡ;

- Sắp xếp các loại ống rồi ghi thứ tự các ống chống sẽ hạ xuống lỗ khoan. Khi hạ ống chống phải theo thứ tự đã ghi và chú ý hạ các ống chống mới và dài trước, ống chống cũ và ngắn hạ sau.

10.2.2 Trong quá trình hạ hay nhổ ống chống phải chú ý các yêu cầu sau đây:

- Các ống chống phải được vặn chặt với nhau, ống nào không vặn được hết ren thì không được hạ xuống lỗ khoan;

- Phải bảo vệ đầu ren, không được dùng vật rắn gõ vào đầu ren;

- Khi nhổ hay hạ ống chống phải dùng quang treo, cáp và tời. Cấm dùng dây thừng buộc trực tiếp vào ống chống để hạ hoặc nhổ ống chống;

- Phải căn cứ vào sức nâng của tời và chiều cao tháp khoan mà định chiều dài ống chống cẩu mỗi lần. Không được cẩu quá sức nâng của tời;

- Phải dùng kẹp gỗ xiết chặt bằng bu lông để giữ ống chống ở trên miệng lỗ khoan.

10.2.3 Trong trường hợp hạ ống chống khó khăn hoặc không hạ được đến độ sâu đã khoan thì phải dùng biện pháp xoay hoặc kết hợp xoay và chất tải lên ống chống. Nếu xoay ống chống bằng kẹp gỗ phải xoay theo chiều kim đồng hồ và kết hợp vừa xoay vừa lắc để đề phòng nhả ren.

10.2.4 Khi hạ ống chống trong bất kỳ trường hợp nào đều không được dùng tạ để đóng ống chống xuống lỗ khoan;

10.2.5 Khi hạ nhiều lớp ống chống, nếu có trường hợp xoay lớp ống trong mà lớp ống ngoài cũng xoay thì có thể áp dụng một trong các biện pháp xử lý sau đây:

- Giữ chặt lớp ống ngoài và kéo lớp ống trong lên một đoạn (có thể đóng ngược nhẹ). Sau đó tiếp tục hạ lớp ống trong bằng cách xoay lắc;

- Chất tải và xoay lắc lớp ống ngoài cho di động một khoảng nhỏ;

- Kéo một hoặc cả hai lớp ống chống lên;

10.2.6 Khi nhổ ống chống nếu trong lỗ khoan có nhiều tầng ống chống thì phải nhổ tầng ống chống có đường kính nhỏ trước, to sau.

10.2.7 Tuỳ theo trọng lượng của cột ống chống, lực ma sát dọc ống chống mà chọn dùng một trong các biện pháp sau đây để nhổ ống chống:

- Phối hợp giữa lắc kẹp gỗ và dùng tời kéo ống chống lên;

- Lúc đầu dùng kích đến khi thấy nhẹ thì dùng tời kéo ống chống lên;

- Khi đã dùng các biện pháp trên mà vẫn không nhổ được thì có thể dùng biện pháp đóng tạ ngược hoặc kết hợp kích và đóng tạ ngược để nhổ ống chống.

CHÚ THÍCH: Khi khoan ở những nơi có nước thuỷ triều lên xuống thì nên lợi dụng lúc nước thuỷ triều lên mà kích ống chống. Trong trường hợp này phải thường xuyên theo dõi độ chìm của phao khoan. Nếu độ chìm của phao khoan vượt quá mớn nước an toàn thì phải tháo kẹp ngang.

10.2.8 Việc lựa chọn biện pháp nào để nhổ ống chống cũng phải dựa trên cơ sở tính toán về lực;

Nếu nhổ ống chống bằng tời, phải đảm bảo lực nhổ không vượt quá sức nâng cho phép của tời, cáp và sức chịu của tháp khoan.

Khi nhổ ống chống bằng kích cần chú ý:

- Kích phải được kê trên các gối kê bằng phẳng, chắc chắn;

- Khi kích phải kích từ từ và đều để cho hai trục của kích lên bằng nhau.

10.2.9 Nếu chân cột ống chống đã được trám xi măng để thực hiện công tác cách nước thì trước khi nhổ ống chống phải cắt rời đoạn ống chống đó.

10.2.10 Sau khi đã rút các ống chống lên khỏi lỗ khoan, phải rửa sạch sẽ, bôi mỡ vào ren để tăng độ bền của ống chống.

11 Gia cố thành lỗ khoan - chống mất nước rửa và ngăn nước trong lỗ khoan

11.1 Gia cố thành lỗ khoan bằng dung dịch sét (bentonit)

Khi khoan thăm dò ĐCCT được dùng dung dịch sét (bentonít) để giữ thành lỗ khoan trừ trường hợp quy định tại Điều 11.2.1

Dung dịch sét phải đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật quy định trong Bảng 9 và tuân thủ các quy định tại Điều 9.6.10.

11.2 Gia cố thành lỗ khoan bằng ống chống

11.2.1 Những trường hợp sau đây gia cố thành lỗ khoan phải dùng ống chống:

- Khoan vào các tầng đất đá bở rời, bị tan rã khi sử dụng dung dịch sét;

- Dung dịch sét không đủ khả năng bảo vệ thành lỗ khoan;

- Phải ngăn cách các lớp chứa nước để nghiên cứu địa chất thuỷ văn, tính nứt nẻ và tính thấm của các tầng đất đá bằng phương pháp thí nghiệm ngoài trời.

- Khi khoan vào các hang hốc hoặc khe nứt lớn gây mất lượng dung dịch sét quá lớn ảnh hưởng nhiều đến giá thành khoan.

11.2.2 Phải căn cứ vào tình hình địa tầng của lỗ khoan, độ sâu lỗ khoan, yêu cầu lấy các loại mẫu đất, đá, nước, đường kính ống lọc (nếu là khoan bơm hút nước) để lựa chọn số tầng ống chống và đường kính cuối cùng của ống chống;

11.2.3 Có thể tham khảo bảng 11 để chọn chiều sâu đặt trong đất của mỗi loại ống chống (với điều kiện là ống chống còn tốt và có kích 30*T*).

Bảng 11: Lựa chọn chiều sâu đặt ống chống

Loại ống chống	Đất dính cứng hoặc dẻo cứng. Đất rời trạng thái chặt, sỏi, cuội (ứng với ma sát thành ống là 40 N/m^2)	Đất dính dẻo chảy hoặc chảy. Đất rời, trạng thái xốp, bở, bão hoà nước (ứng với ma sát thành ống 20 N/m^2)
Φ 146	< 16 *m*	< 30 *m*

Φ 127	< 19 *m*	< 38 *m*
Φ 108	< 22 *m*	< 44 *m*
Φ 91	< 26 *m*	< 52 *m*
Φ 75	<32 *m*	< 64 *m*

11.2.4 Đối với các đoạn ống chống nằm tự do trong môi trường lỏng hoặc khi để dẫn hướng có chiều dài vượt quá chiều dài tự do cho phép kê ở bảng 12 thì cần có biện pháp chống cong và bảo đảm độ bền uốn bằng cách giảm chiều dài tự do, tăng thêm liên kết, đặt trong ống chống lớn hơn;

Nếu khoan ở trong khu vực có nước chảy hoặc có sóng thì phải xét đến ảnh hưởng của lực ngang có thể xảy ra đối với đoạn ống tự do, và có biện pháp xử lý thích đáng.

11.2.5 Nên dùng ống chống có đầu nối trong hoặc nối trực tiếp không có gờ ngoài, chỉ dùng các ống chống có đầu nối ngoài làm ống dẫn hướng (trong nước và trong không khí) hoặc để hạ trong lớp đất xốp, mềm yếu. Khi sử dụng loại ống chống này phải tính toán đầy đủ đến khả năng nhổ sau này. Chiều dài tự do cho phép của ống chống được quy định trong bảng 12.

Bảng 12: Lựa chọn chiều dài tự do của ống chống

Đường kính ống chống (mm)	Sơ đồ A	Sơ đồ B	Sơ đồ C	**Ghi chú:** - Ở các sơ đồ bên chỉ tính với trường hợp ống chống đủ chịu lực nén do tải trọng bản thân (q). - Các sơ đồ ở bảng ứng với các trường hợp liên kết sau: Sơ đồ A - Phần chân ống chống được ngàm chặt trong đất, đá cứng sâu trên 2m và đầu trên của ống ở trạng thái tự do không có liên kết giữ. Sơ đồ B - Phần dưới của ống được đặt trong các loại đất xốp mềm hoặc trong đất đá cứng nhưng không sâu tới 2 m. Đầu trên của ống có liên kết chống dịch vị ngang. Sơ đồ C - Phần dưới ống được ngàm chặt như sơ đồ A. Đầu trên của ống có liên kết như sơ đồ B.
91	12 *m*	16 *m*	23 *m*	
108	14 *m*	18 *m*	26 *m*	
127	15 *m*	21 *m*	29 *m*	
146	18 *m*	23 *m*	32 *m*	

11.3 Chống mất nước rửa trong lỗ khoan

11.3.1 Khi khoan có bơm rửa bằng nước hoặc dung dịch sét, nếu phát hiện thấy có hiện tượng mất nước rửa thì chọn một trong những phương pháp dưới đây để chống sự mất nước rửa trong lỗ khoan,

nhưng không ảnh hưởng đến mục đích và yêu cầu thăm dò;

- Khoan với dung dịch sét (nếu đang bơm rửa bằng nước);

- Nhồi đất sét để trám vết nứt hoặc lỗ hổng;

- Nhồi hoặc bơm vữa xi măng để trám vết nứt hoặc lỗ hổng;

- Hạ ống chống.

CHÚ THÍCH:

Khi mất nước ở gần đáy lỗ khoan và tầng bị mất nước mỏng thì nên nhồi đất sét hoặc vữa xi măng xuống đáy lỗ khoan.

Nếu mất nước từng phần, nên dùng dung dịch sét để khoan. Khi mất nước toàn phần nên dùng ống chống. Chỉ trong trường hợp đặc biệt có yêu cầu trong phương án kỹ thuật khoan hoặc khoan vào tầng đá nứt nẻ nhiều và ở khu vực khoan có nhiều lỗ khoan mới dùng vữa xi măng để ngăn nước hoặc chống mất nước.

11.4 Ngăn nước trong lỗ khoan

11.4.1 Đối với những lỗ khoan có nước mặt hoặc nước dưới đất, khi cần thiết quan trắc mực nước, lấy mẫu nước v.v... thì phải tiến hành công tác ngăn nước để cách li lớp chứa nước với các lớp đất đá khác hoặc cách li các lớp chứa nước khác nhau (kể cả nước mặt).

11.4.2 Trước khi ngăn nước phải thực hiện các việc sau đây:

- Đo chiều sâu lỗ khoan và xác định vị trí cần ngăn nước.

- Chuẩn bị ống chống.

- Chuẩn bị vật liệu để ngăn nước: Đất sét hoặc vữa xi măng.

11.4.2 Chuẩn bị đất sét dùng làm chất cách nước cần theo những yêu cầu sau đây:

- Đất sét có tính dẻo cao, lượng hữu cơ không được vượt quá 6%. Lượng cát không được vượt quá 4% và không được lẫn dăm, sạn, sỏi hoặc mùn rác, rễ cây.

- Đất được nhào nặn kỹ, (có độ sệt B ở trong khoảng dẻo cứng), vê thành viên có đường kính bằng nửa đường kính lỗ khoan ở đoạn cách nước, sau đó phơi cho se mặt, không phơi quá nắng làm cho đất khô cứng và nứt nẻ. Nếu đất khô, cần đập nhỏ, loại bỏ rác, tạp chất rồi nhào với lượng nước thích hợp hoặc đất quá ướt nên để hong gió cho đến khi đạt độ sệt đã nêu.

11.4.3 Khi tiến hành ngăn nước bằng đất sét, phải thực hiện theo các quy định dưới đây:

- Nếu lớp cách nước là đất sét không lẫn sạn, sỏi, thì khoan sâu vào tầng sét khoảng 0,5 *m* đến 1,0 *m* rồi ép ống chống (chỉ được hạ ép, không được xoay ống chống) cho ngàm vào lớp sét này từ 1 *m*-2 *m;*

- Nếu lớp cách nước là đất sét có lẫn nhiều sạn, sỏi, cát hoặc là đá làm như sau:

a/ Khoan vào lớp cách nước từ 1,5 m đến 2,0 m, bảo đảm thành lỗ khoan không bị lởm chởm (nên dùng mũi khoan hợp kim để khoan);

b/ Vét lỗ khoan hoặc xói rửa cho sạch đất hoặc mùn khoan ở đáy lỗ khoan;

c/ Hạ ống chống xuống cách đáy 1,5 m đến 2,0 m và cố định ống chống. Cần chú ý chọn đường kính ống chống cách nước nhỏ hơn đường kính lỗ khoan ít nhất là một cấp;

- Thả từng viên đất sét xuống. Cứ thả các viên đất được 0,5 *m* theo chiều cao thì ngừng lại và tiến hành đầm nén cho tới khi còn khoảng 0,25 *m*. Đầm nén bằng nút gỗ có đường kính nhỏ hơn đường kính ống chống một cấp, lắp ở đầu cần khoan;

- Tiếp tục các bước trên cho đến khi tạo thành một nút đất sét lấp đầy lỗ khoan đoạn dưới chân ống chống;

- Hạ và ép ống chống vào trong nút đất sét từ 1,2 *m* đến 1,5 *m*.

11.4.4 Dùng vữa xi măng làm chất cách nước phải đạt các yêu cầu sau:

- Xi măng mác M30 đến M40.

- Nếu trong lỗ khoan có nước, phải dùng loại xi măng đông cứng nhanh hoặc xi măng thường có thêm chất phụ gia đông cứng như NaCl hoặc $CaCl_2$ với hàm lượng tùy theo lượng nước;

- Đối với nước có tính ăn mòn phải dùng loại xi măng chống ăn mòn thích hợp;

- Trộn vữa xi măng bằng nước nhạt hoặc nước mặn phải tham khảo sổ tay hướng dẫn;

- Khi đổ vữa xi măng qua ống dẫn đặt trong ống chống thì tỷ lệ: nước/xi măng là 0,5;

Khi dùng máy bơm ép vữa thì chọn tỷ lệ: nước /xi măng từ 0,6 đến 0,7 và có thể thêm phụ gia hoá dẻo (bằng 2% lượng xi măng).

- Thời gian từ lúc trộn vữa xi măng cho tới khi kết thúc công việc cách nước (ép xong ống chống vào khối vữa xi măng) không được vượt quá thời gian bắt đầu đông kết xi măng.

Thời gian xi măng đông kết có thể tham khảo Bảng 13.

Bảng 13: Thời gian đông kết của xi măng

Loại nước để trộn vữa xi măng	Nhiệt độ trong lỗ khoan 40°C		Nhiệt độ trong lỗ khoan 45°C	
	Thời gian bắt đầu đông kết	Thời gian kết thúc đông kết	Thời gian bắt đầu đông kết	Thời gian kết thúc đông kết
Nước thường	3h < T <3h30'	Không quá 3h sau khi bắt đầu đông kết	1h45'<T<2h45'	Không quá 1h30' sau khi bắt đầu đông kết
Nước nhiễm mặn	3h<T<6h		1h45'<T<2h45'	

11.4.5 Thực hiện cách nước bằng vữa xi măng phải theo các quy định sau:

- Khoan sâu vào tầng đá cách nước từ 1,2 *m* đến 1,5 *m*. Xói rửa sạch mùn khoan và kiểm tra đáy lỗ khoan;

- Hạ ống chống xuống (chỉ được hạ ép, không được xoay ống chống) cho ngàm vào tầng cách nước từ 0,1 *m* đến 0,3 *m*;

- Tính lượng vữa cần trộn và xác định tỷ lệ phối hợp. Phải chuẩn bị một khối lượng vữa lớn hơn khối lượng vữa cần thiết theo tính toán là 50%;

- Trộn vữa và đổ vữa xi măng xuống đáy lỗ khoan theo nguyên tắc lấp đầy từ dưới lên trên;

Trong quá trình đổ vữa, phải nâng dần dụng cụ đưa vữa lên phía trên. Phải đảm bảo độ nâng dụng cụ lên sao cho đầu ra vữa luôn luôn ngập dưới mặt vữa trong lỗ khoan;

- Cao độ mặt vữa trong ống chống phải cao hơn cao độ đỉnh tầng cách nước từ 0,3 *m* đến 0,5 *m;*

- Kiểm tra mặt vữa trong lỗ khoan;

- Ngay sau khi thực hiện đưa vữa xuống đáy lỗ khoan xong phải xói rửa sạch vữa xi măng trong dụng cụ và đường ống dẫn đã dùng;

- Sau 3 ngày đêm mới được tiếp tục khoan sâu thêm.

11.4.6 Tuỳ điều kiện cụ thể có thể chọn một trong các cách sau đây để đưa vữa xi măng xuống đáy lỗ khoan.

- Dùng ống chống nhỏ làm ống dẫn đưa vữa xi măng xuống tận đáy lỗ. Khi trong lỗ khoan có nước cần đặt quả cầu hay lưỡi gà ở đầu dưới ống để giữ vữa trong ống. Chỉ sau khi đã chứa đủ lượng vữa vần thiết ở trong ống mới được cắt quả cầu để vữa đùn ra ngoài lấp lỗ khoan;

- Dùng ống mẫu có nút gỗ ở hai đầu lòng ống để chứa vữa. Nút gỗ phải khít, đủ để giữ vữa trong lòng ống. Đưa thận trọng ống mẫu xuống đáy lỗ khoan, sau đó ép nút gỗ và vữa ra khỏi ống mẫu;

- Dùng bơm đưa vữa xuống đáy lỗ qua cần khoan. Quá trình thao tác như sau:

a/ Hạ cần khoan xuống cách đáy lỗ khoan 0,1 m - 0,2 m rồi cố định lại.

b/ Nối móc tất cả các đầu nối của hệ thống bơm, sau đó cho bơm nước thử để kiểm tra máy bơm và đường ống.

c/ Tính lượng vữa và trộn vữa. Khi tính phải tính cả lượng vữa còn lại trong cần khoan, ống cao su dẫn vữa, máy bơm, ống cao su hút vữa và lượng vữa dư trong thùng đủ ngập miệng ống hút (đầu clebin).

d/ Cách trộn vữa như sau: đổ lượng nước đã tính toán vào máy trộn rồi vừa cho xi măng vừa cho chạy máy trộn trong 10 min. Nếu có cho thêm chất phụ gia thì phải cho vào nước khuấy đều trước khi đổ xi măng vào.

e/ Trong khi quấy trộn vữa phải cho chạy máy bơm hút nước trong thùng đựng vữa. Chờ khi sắp hết nước thì mở cửa xả cho vữa vào thùng, và tiếp tục bơm đẩy vữa vào lỗ khoan (chú ý là vữa ở máy trộn ra cần cho qua sàng cỡ 1 mm).

f/ Trong quá trình ép vữa phải cho máy trộn vữa hoạt động liên tục và phải bố trí người quấy trộn vữa trong thùng đựng vữa cho đến khi hút hết vữa mới thôi.

Phải nâng dần cần khoan lên đồng thời phải luôn luôn theo dõi đồng hồ áp lực. Nếu thấy áp lực tăng đột ngột, phải rút cần khoan lên một đoạn thích hợp để tránh tắc vữa.

11.4.7 Sau khi đã thực hiện ngăn nước phải kiểm tra chất lượng cách nước như sau:

- Khoan sâu qua chân ống chống cách khoảng 0,5 *m*.

- Hạ thấp hoặc nâng cao cột nước trong lỗ khoan một đoạn bằng 1/4 - 1/2 chiều cao cột nước khi chưa ngăn nước;

- Sau hai giờ kể từ lúc múc nước hoặc đổ nước vào lỗ khoan, nếu cột nước trong lỗ khoan biến đổi không quá 0,1 *m* thì công tác ngăn nước được coi là đạt yêu cầu;

- Nếu ngăn nước bằng vữa xi măng, phải để sau 3 ngày đêm mới được khoan kiểm tra chất lượng cách nước.

12 Theo dõi, đo đạc và ghi chép trong quá trình khoan

12.1 Trong quá trình khoan phải theo dõi, đo đạc và ghi chép đầy đủ, trung thực vào nhật ký khoan về các mặt:

12.1.1 Tình hình khoan (các loại thiết bị và dụng cụ khoan đã sử dụng, tình hình và cách giải quyết các sự cố về khoan, độ sâu của mũi khoan, diễn biến của việc sử dụng dung dịch hoặc độ sâu và đường kính ống chống, diễn biến khi khoan qua các loại địa tầng v.v...);

12.1.2 Tình hình địa chất (sự phân bố của các tầng đất đá, chủ yếu là độ sâu của các tầng đất đá, các hiện tượng địa chất công trình, tình hình địa chất thuỷ văn đã được phát hiện trong khi khoan);

12.1.3 Tình hình lấy các loại mẫu đất, đá, nước và các đặc trưng (tên gọi, tính chất, trạng thái, thành phần) của mẫu;

12.1.4 Độ sâu thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT), số búa từng đoạn và trị số N (Nếu có thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn);

12.2 Công tác theo dõi, ghi chép trong khi khoan được chính xác, kíp trưởng và thư ký khoan phải thường xuyên nắm vững độ sâu của đáy lỗ khoan, độ sâu của chân ống chống, độ sâu mẫu và đáy mẫu (hay mẫu) lấy được đồng thời thường xuyên theo dõi đầy đủ các yếu tố phản ảnh tình hình địa tầng, tình hình khoan vào từng loại địa tầng như: cảm giác tay khoan, tiếng vọng ở đáy lỗ khoan, mầu sắc và lượng nước rửa, tình trạng tự lún hay tự tụt của cột dụng cụ khoan, chiều cao đập, tình hình đóng tạ, tốc độ khoan, áp lực lên đáy lỗ khoan v.v..

Các yếu tố trên phải được thể hiện bằng số liệu và liên hệ với độ sâu của lỗ khoan.

12.3 Ghi chép ở hiện trường bao gồm các công việc ghi bảng, ghi nhật ký khoan và ghi sổ kỹ thuật.

Ghi nhật ký bằng bút chì đen, nhãn mầu và sổ kỹ thuật ghi bằng mực không nhoè và ghi bảng đen bằng phấn trắng hay bảng trắng bằng bút dạ.

12.4 Khi ghi chép nhật ký khoan phải đảm bảo các yêu cầu sau đây:

12.4.1 Sạch sẽ, rõ ràng đúng các cột, các mục tương ứng.

12.4.2 Không tẩy xoá hoặc xé bỏ những phần ghi sai mà chỉ được gạch ngang (những phần bị gạch phải đảm bảo còn đọc được) rồi ghi phần sửa lại ở phía trên.

12.4.3 Cách thức ghi chép nhật ký khoan phải tuân theo Phụ lục I.

12.5 Các tính toán phục vu cho việc ghi chép nhật ký khoan hoặc những vấn đề đặc biệt, cần được ghi chép lại cho rõ hơn thì phải ghi vào sổ kỹ thuật của tổ. Khi kết thúc công trình, tổ khoan phải nộp sổ này cho chủ nhiệm nghiệp vụ (Chủ công trình) cùng với nhật ký khoan.

12.6 Nhật ký khoan và sổ kỹ thuật khoan do thư ký khoan trực tiếp ghi chép ở hiện trường.

12.7 Khi làm việc, thư ký khoan phải có đầy đủ các dụng cụ và phương tiện như quy định ở Phụ lục T.

12.8 Trước khi sử dụng các loại dụng cụ khoan (cần khoan, ống chống, mũi khoan v.v...) đều phải đo chiều dài và kiểm tra chất lượng của các dụng cụ đó.

Đầu mỗi ca làm việc và khi giao ca nhất thiết phải đo kiểm tra toàn bộ cần khoan và độ sâu lỗ khoan.

12.9 Khi đo chiều dài của dụng cụ khoan, chiều cao đầu máy, chiều dài ống chống v.v... phải dùng thước có chất lượng tốt.

Khi đo kiểm tra thì sai số giữa hai lần đo không được vượt quá trị số cho phép và dùng số trung bình cộng của hai lần đo. Khi ghi vào nhật ký khoan số đo được quy tròn tới cm.

CHÚ THÍCH:

- Thước gỗ hoặc thước dây phải được kiểm tra và hiệu chỉnh trước khi dùng;
- Khi khoan bi phải điều chỉnh chiều dài của mũi khoan do bị mòn sau mỗi hiệp khoan.

12.10 Tất cả các đo đạc về chiều sâu đều phải dựa vào một mốc có cao độ phụ chọn trước, tương đương với mặt nền (sàn) khoan.

12.11 Quan trắc và ghi chép mực nước trong lỗ khoan thực hiện theo hướng dẫn ở Phụ lục O.

(Chỉ tiến hành khi có yêu cầu riêng).

13 Lấy mẫu đất, đá, nước

13.1 Công việc chọn mẫu thí nghiệm do chủ nhiệm đồ án quyết định dựa vào yêu cầu của từng loại công trình và tính chất của địa tầng. Trong quá trình khoan, đơn vị khoan phải căn cứ vào tình hình địa tầng cũng như các yêu cầu đã được qui định trong điều này và trong bản nhiệm vụ hoặc phương án kỹ thuật khoan để quyết định lấy các loại mẫu đất, đá, nước.

13.2 Công tác lấy mẫu đất, đá, nước phải đảm bảo các yêu cầu chung sau đây:

13.2.1 Sử dụng đúng phương pháp lấy mẫu và dụng cụ lấy mẫu đối với các loại đất, đá, nước;

13.2.2 Khi phát hiện có sự thay đổi địa tầng (thay đổi thành phần, tính chất, trạng thái, nguồn gốc thành tạo...), đều phải ngừng khoan, xác định độ sâu đổi tầng và lấy mẫu kịp thời;

13.2.3 Mẫu phải đại diện cho một lớp đất, đá nhất định và phải đảm bảo về qui cách, khối lượng chất

lượng;

13.2.4 Ghi chép đầy đủ về tình hình lấy mẫu vào nhật ký khoan và phiếu mẫu. Các trường hợp không lấy được mẫu theo quy định phải thuyết minh rõ ràng trong nhật ký khoan, đồng thời phải báo cáo cho đơn vị chủ quản biết để giải quyết;

13.2.5 Thực hiện đầy đủ các yêu cầu đóng gói, bảo quản, vận chuyển và giao nhận mẫu (TCVN 2683, *Đất cho xây dựng - Lấy mẫu, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu*);

A. Mẫu đất

13.3 Lấy mẫu thí nghiệm trong các lỗ khoan theo các nguyên tắc sau:

13.3.1 Mỗi lớp đất phải có ít nhất một mẫu thí nghiệm;

13.3.2 Đối với các lớp đất dầy hơn 2 *m*, thì cứ khoảng 2 *m* lấy một mẫu nguyên trạng (đối với đất dính) hoặc mẫu không nguyên trạng (mẫu xáo trộn) đối với đất rời rạc, đất phong hoá;

13.3.3 Đối với các địa tầng thuộc loại đất sét, sét pha, cát pha, bùn, than bùn, đá phong hoá dạng đất, phải tận lượng lấy đầy đủ mẫu nguyên trạng;

13.3.4 Đối với các loại đất dính có bề dầy dưới 0,5 m không lấy được mẫu nguyên trạng do đã khoan xuyên qua hoặc đối với các trường hợp quy định phải lấy mẫu nguyên trạng như bùn lỏng, cát sét v.v... mà trong một vài trường hợp quá khó khăn không thể lấy được thì phải lấy được mẫu xáo động giữ ẩm để thí nghiệm;

13.3.5 Đối với các lớp cuội, sỏi (dăm sạn), cát sỏi, (cát sạn); các lớp cát có độ ẩm từ ẩm ướt đến bão hoà, thì lấy mẫu xáo động không giữ ẩm.

13.4 Căn cứ vào tình hình địa tầng và yêu cầu của nhiệm vụ khoan, bước đầu lựa chọn phương pháp và dụng cụ lấy mẫu thí nghiệm theo quy định trong bảng 14 dưới đây:

Bảng 14: Lựa chọn phương pháp khoan và dụng cụ lấy mẫu theo địa tầng

Loại đất đá	Loại mẫu	Dụng cụ lấy mẫu	Phương pháp	Ghi chú
Các loại đất dính ở trạng thái dẻo chảy, chảy, bùn	Nguyên trạng	- Ống mẫu thành mỏng - Ống mẫu chẻ có pít tông	Nén, ép	
Các loại đất dính trạng thái dẻo mềm đến cứng	Nguyên trạng	- Ống mẫu nguyên trạng loại thường hoặc loại có pít tông. - Ống mẫu nòng đôi	- Đóng tạ - Khoan khô lấy mẫu hoặc khoan xoay kết hợp bơm dung dịch.	

Các loại cát ở trạng thái xốp rời đến chặt vừa ẩm ướt đến bão hoà.	Mẫu xáo động (không nguyên trạng)	- Ống mẫu có van - Ống mẫu nòng đôi - Ống mẫu chẻ của mũi xuyên SPT	- Khoan đập - Khoan xoay kết hợp bơm dung dịch sét. - Lấy mẫu kết hợp thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn.	- Lấy mẫu theo phương pháp tứ phân
Đất hòn to (Cuội, sỏi, sạn đá tảng)	Mẫu xáo động (Không nguyên trạng)	- Ống mẫu có van. - Mũi khoan hạt hợp kim, kim cương.	- Khoan đập - Khoan xoay lấy mẫu.	- Lấy mẫu theo phương pháp tứ phân

13.5 Ống lấy mẫu hoặc mũi khoan hợp kim, ống mẫu nòng đôi để lấy mẫu nguyên trạng phải có đường kính trong lớn hơn 48 *mm*.

Hộp đựng mẫu phải đồng bộ, có đường kính và độ dài phù hợp với từng loại ống lấy mẫu, đồng thời thân và nắp hộp phải vừa khít nhau, tháo lắp dễ dàng. Nếu dùng hộp tôn thì khe hở không được rộng quá 0,5 mm và không được chồng mép lên nhau.

13.6 Lấy mẫu đất nguyên trạng cần đảm bảo các yêu cầu sau:

13.6.1 Vét sạch đất ở đáy lỗ khoan trước khi lấy mẫu (tới độ sâu đã khoan). Không được dùng biện pháp khoan đập mà phải dùng các mũi khoan thìa, mũi khoan lòng máng, mũi khoan guồng xoắn để khoan vét hoặc dùng ống mẫu có van để ép xuống;

13.6.2 Nếu khoan có ống chống phải để chân ống chống nằm trên chỗ lấy mẫu từ 10 *cm* đến 20 *cm*.

13.7 Đối với đất rời chỉ lấy được mẫu xáo động không nguyên trạng, khi dùng phương pháp khoan đập để lấy mẫu thí nghiệm thì một hiệp khoan không được sâu quá 1 mét và không được áp dụng phương pháp này khi khoan với dung dịch sét. Khoan bằng dung dịch sét thì phải dùng ống mẫu nòng đôi để lấy mẫu hoặc lấy mẫu trong ống mẫu chẻ của mũi xuyên SPT (nếu có xuyên SPT). (Khi xuyên SPT xem Phụ lục Q).

13.8 Trước khi lấy mẫu phải kiểm tra và làm các việc sau:

13.8.1 Lắp đầy đủ và đúng chỗ các bộ phận của ống lấy mẫu. Mép vát đầu ống phải là nguyên vẹn (những chỗ bị móp bị vẹt phải được sửa lại hoặc thay thế) lỗ thoát nước phải thông, các cơ cấu khác phải hoạt động bình thường;

13.8.2 Đặt hộp mẫu nằm vừa khít trong khoang lòng ống, ở phía trong hộp mẫu và ở khoang lòng ống mẫu phải bôi một lớp mỡ mỏng;

13.8.3 Kiểm tra số liệu đo đạc và tính toán độ sâu lỗ khoan, nếu có nghi vấn (đo sai hoặc thành lỗ sụt lở vv...) phải đo lại độ sâu thực tế đáy lỗ khoan.

13.9 Khi lấy các mẫu đất nguyên trạng phải theo các quy định dưới đây:

13.9.1 Đối với đất bùn, các loại đất dính trạng thái từ dẻo chảy đến chảy, phải dùng phương pháp nén, ép, không được đóng tạ;

13.9.2 Đối với đất có trạng thái từ dẻo mềm trở lên thì dùng tạ thích hợp để đóng mẫu. Các số liệu đóng mẫu phải được ghi vào nhật ký khoan (theo hướng dẫn ở Phụ lục I);

13.9.3 Khi nén hoặc đóng mẫu phải đánh dấu lên cần khoan dấu bắt đầu và dấu kết thúc đóng mẫu. Khoảng cách giữa hai dấu này phải nhỏ hơn chiều dài ống mẫu (tính từ đầu mũi đến vai ống mẫu).

13.10 Sau khi kéo ống mẫu lên phải gạt bỏ bùn đất thừa, dùng giẻ hoặc rơm lau sạch (lau khô, tuyệt đối không được dùng nước để rửa) rồi mới mở để lấy mẫu.

Khi lấy mẫu ra kiểm tra ngay xem mẫu có bị dồn ép không? cần quan sát kỹ hai đầu mẫu, trường hợp đất ở hai đầu mẫu không đồng nhất, cần tìm hiểu nguyên nhân. Nếu là đổi tầng, cần xác định độ sâu đổi tầng và ghi chép cẩn thận vào nhật ký, đồng thời phải lấy thêm mẫu tiếp theo.

13.11 Khi mở ống lấy mẫu ra, dùng dao mỏng hoặc dây thép có đường kính nhỏ hơn 0,5 *mm* để cắt đất thừa ở hai đầu ống đựng mẫu.

CHÚ THÍCH: Nếu thấy mẫu lấy lên bị thiếu dưới 2cm thì được phép cắt phần đất thừa ở bên dưới bỏ vào cho đầy nhưng phải ngăn cách bằng một lớp giấy tráng paraphin và ở phiếu mẫu bên ngoài hộp phải ghi rõ chiều cao của đoạn đất được bỏ thêm vào.

13.12 Phải bọc mẫu để giữ ẩm ngay sau khi lấy đất ở ống lấy mẫu ra.

13.13 Ở mỗi hộp mẫu đất thí nghiệm phải có một phiếu mẫu viết bằng mực tốt (không bị nhoè), nhúng pa ra phin và dán theo đúng hướng trên, dưới ở bên ngoài hộp mẫu hoặc dán nhãn mẫu băng dính. Quy cách phiếu mẫu theo Phụ lục K.

13.14 Khi lấy các mẫu đất xáo động để thí nghiệm phải thực hiện các yêu cầu kỹ thuật sau:

13.14.1 Đối với đất rời:

- Mẫu lấy từ ống mẫu tách đôi của dụng cụ xuyên SPT được coi như là mẫu xáo động.

- Nếu lấy từ ống mẫu ra phải được hứng trực tiếp vào khay. Trong khi hứng mẫu phải chú ý quan sát mẫu, kết hợp với các phát hiện ghi chép được về sự thay đổi trong quá trình khoan (mầu sắc, thành phần hạt, dạng hạt, vật xen lẫn v.v...) mà xác định khả năng chia lớp, sự tồn tại của các lớp xen kẽ mỏng, lớp kết hạt, ổ sét, ổ cát... trong hiệp khoan cũng như độ sâu phân bố của chúng.

- Nếu lượng đất nhiều hơn lượng mẫu quy định thì dùng phương pháp chia bốn góc để lấy mẫu. Nếu lượng mẫu vẫn nhiều thì lại làm tiếp như trên cho đến khi đủ khối lượng của một mẫu cần lấy.

- Phải dùng xẻng hoặc muôi để xúc mẫu vào thùng, không được dùng tay bốc.

- Sau mỗi lần lấy mẫu, ống lấy mẫu, khay và xẻng phải được làm sạch, không được để đất, cát bẩn bám vào dụng cụ.

13.14.2 Đối với đất dính:

- Có thể lấy mẫu từ mũi khoan guồng xoắn, ống mẫu có van v.v...

- Nhồi đất đầy hộp mẫu cho không còn khe hở nhưng không được lèn chặt.

13.15 Cách đóng gói, bọc sáp, dán nhãn của các mẫu thí nghiệm xáo động giữ ẩm cũng giống như cách làm đối với các mẫu nguyên trạng.

13.16 Khối lượng mẫu xáo động giữ ẩm được quy định tuỳ thuộc vào các hạng mục yêu cầu thí nghiệm.

CHÚ THÍCH:

Độ sâu lấy mẫu của các loại đất trên được tính theo khoảng độ sâu từ đầu đến cuối hiệp khoan. Trường hợp có sự chia lớp trong hiệp thì độ sâu lấy mẫu phải được tính với độ sâu của mặt chia lớp này.

13.17 Cách thức lấy mẫu xáo động không giữ ẩm tương tự cách thức lấy mẫu xáo động giữ ẩm nhưng không cần bọc giữ ẩm.

B. Mẫu đá

13.18 Khi khoan nếu có yêu cầu lấy mẫu đá để thí nghiệm thì mỗi tầng đá ít nhất phải lấy 2 mẫu thí nghiệm.

Mẫu đá thí nghiệm phải có kích thước tối thiểu là:

- Đường kính d = 75 *mm*

- Chiều cao 2d.

Trong trường hợp đá vỡ khối, vỡ dăm không lấy được mẫu theo kích thước quy định thì phải lấy ít nhất hai hộp mẫu lưu có đậy nắp cẩn thận và kèm theo phiếu mẫu.

13.19 Lấy mẫu đá từ ống mẫu và mũi khoan ra phải thực hiện các quy định sau:

13.19.1 Dùng khay tôn hoặc khay gỗ hứng trực tiếp dưới ống mẫu. Đầu ống mẫu phải được kê lên gỗ cao trên mặt khay khoảng 10 cm;

13.19.2 Lấy tuần tự các mẫu ra, đánh dấu ngay đầu trên của mẫu. Sau đó xếp thứ tự rồi dùng sơn có mầu khác với mầu của mẫu đá ghi lên mẫu (ngay sau khi mẫu đá khô) các mục sau:

- Số hiệu lỗ khoan.

- Số hiệu mẫu đá (Ghi theo thứ tự của các mẫu đá đã lấy được kể từ trên xuống).

- Độ sâu mặt trên và mặt dưới của mẫu (lấy đến *cm*).

13.20 Khi khoan vào lớp đá mà mẫu bị tan rữa hết trong dung dịch bơm rửa thì phải kịp thời thay đổi phương pháp hoặc chế độ khoan để đảm bảo lấy được mẫu.

Đối với đoạn lỗ khoan đã khoan qua mà không lấy được mẫu thì phải lấy mùn đá trong cần khoan và đóng gói như mẫu lưu (lấy vào hộp mẫu hay túi nilon) đồng thời ở phiếu mẫu phải đề thêm từ "mùn khoan" vào phần mô tả mẫu đá.

13.21 Toàn bộ mẫu đá, dăm đá, mùn khoan phải được xếp vào hòm mẫu lưu.

C. Mẫu nước

13.22 Trong công tác khoan thăm dò địa chất công trình thường phải lấy các loại mẫu nước như bảng 15.

Bảng 15: Các loại mẫu nước cần lấy khi khoan

Loại mẫu nước thí nghiệm	Mục đích nghiên cứu
Nước ngầm (tự nhiên)	Tính chất hoá, lý của nước ngầm.
Nước ngầm (tự nhiên)	Phân tích khả năng ăn mòn bê tông của nước(nếu cần)

13.23 Về yêu cầu lấy các loại mẫu nước cũng như việc tăng giảm khối lượng mẫu được quy định rõ trong bản nhiệm vụ hoặc phương án kỹ thuật khoan.

13.24 Khối lượng ít nhất của một mẫu nước cần được lấy theo quy định trong bảng 16.

Bảng 16: Thể tích mẫu nước

Loại mẫu	**Thể tích nước** (L)
Nước ngầm (tự nhiên)	3
Nước Phân tích khả năng ăn mòn bê tông	2

CHÚ THÍCH: Nếu mẫu nước có nhiều cặn lắng (vượt quá 1/5 thể tích của từng chai mẫu) thì cần lấy thêm nước mẫu. Lượng nước được lấy thêm bằng khoảng hai lần thể tích bị cặn chiếm chỗ.

13.25 Trước khi lấy mẫu nước trong lỗ khoan cần chú ý các điều sau:

13.25.1 Không được làm ô nhiễm nguồn nước trong quá trình khoan như nổ mìn, thả hoá chất thí nghiệm vào lỗ khoan...

13.25.2 Tìm mọi biện pháp xử lý không cho các nguồn nước khác xâm nhập vào lớp cần lấy mẫu;

13.25.3 Trường hợp khoan xuyên qua nhiều lớp chứa nước, muốn lấy nước riêng cho từng lớp phải tìm biện pháp ngăn nước ở các lớp khác;

Thực hiện các biện pháp ngăn nước theo các quy định tại Điều 11 (hoặc theo phương án kỹ thuật riêng);

13.25.4 Phải rửa lỗ khoan bằng cách dùng máy bơm hút cạn hoặc dùng ống mẫu có van múc cạn. Nếu không bơm hoặc múc cạn được thì lượng nước lấy ra tối thiểu phải bằng 3 lần thể tích nước có trong lỗ khoan lúc chưa múc;

13.25.5 Phải chuẩn bị đầy đủ dụng cụ, chai lọ và hoá chất cần thiết phục vụ cho việc lấy mẫu cũng như cho công tác bảo quản và vận chuyển mẫu;

13.25.6 Chỉ được lấy mẫu sau khi nước đã lên đủ (bằng lượng nước có trong lỗ khoan trước khi múc), tương đối trong và không được vượt qua 12 *h*;

13.25.7 Nếu sau 12 *h* nước vẫn còn cặn lắng thì cũng phải lấy mẫu nhưng lượng nước phải được lấy tăng thêm theo quy định của Điều 13.26.

13.26 Dụng cụ được sử dụng để đựng và chuyển các loại mẫu nước thí nghiệm cần theo các quy định sau:

13.26.1 Dùng chai thuỷ tinh hoặc nhựa trắng có dung tích 0,5 *L* hoặc 1 *L*;

13.26.2 Dùng nút chai là thuỷ tinh nhám, nút nhựa, nút cao su hoặc nút bấc;

13.26.3 Trước khi sử dụng các chai, lọ và nút phải xử lý như sau:

- Rửa bằng dung dịch xà phòng ấm, nếu chai lọ có cặn cứng bám vào thành phải dùng a xít HCl (5-10%) khử bỏ cặn trước khi rửa.

- Súc rửa bằng nước trong nhiều lần;

- Tráng lại hai lần bằng nước cất;

- Dốc cho khô nước rồi đậy nút kín;

CHÚ THÍCH: Đối với các mẫu nước thí nghiệm cho các mục đích khác với quy định ở điều 13.27 thì cần nghiên cứu xử lý chai lọ một cách thích đáng.

13.27 Khi lấy mẫu nước trong lỗ khoan cần làm đầy đủ các việc sau:

13.27.1 Dùng nhiệt kế biến đổi chậm hoặc nhiệt kế thường đặt sẵn trong chai hoặc lắp sẵn vào dụng cụ lấy mẫu. Độ chính xác của nhiệt kế tới 0,5°C.

13.27.2 Rửa sạch, lắp ráp và kiểm tra sự hoạt động của dụng cụ lấy mẫu.

13.27.3 Thả dụng cụ lấy mẫu vào lỗ khoan để lấy nước tráng dụng cụ, chai lọ. Tận dụng lấy nước tráng ở phía trên mặt một cách nhẹ nhàng để tránh xáo động tầng nước.

13.27.4 Đo nhiệt độ không khí ở thời điểm lấy mẫu.

13.28 Có thể dùng một trong hai dụng cụ chuyên dùng sau đây để lấy mẫu nước, đồng thời lấy mẫu nước theo quy định sau:

13.28.1 Dùng dụng cụ Ximonov:

- Thả đế dưới của dụng cụ vào lỗ khoan tới độ sâu quy định;

- Thả tiếp phần xi lanh chứa nước;

- Lắc dây cáp vài lần cho các bộ phận vào khớp với nhau;

- Kéo ống Ximonov lên;

- Lắp một đầu ống cao su vào bộ phận tháo nước của đế dưới, còn đầu kia thả xuống tận đáy chai đựng mẫu (chai để thấp hơn ống đựng mẫu Ximonov);

- Mở van cho nước từ ống Ximonov chảy vào chai đựng mẫu;

Đối với những chai để thí nghiệm các thành phần dễ bị mất mát hoặc biến đổi thì phải lấy trước, đồng thời phải để nước chảy tràn ra ngoài một lượng bằng một nửa dung tích chai.

CHÚ THÍCH: Không được dùng cách rót nước từ ống lấy mẫu vào chai hoặc chuyển từ chai này sang chai khác.

13.28.2 Dùng hệ thống chai liên hoàn:

- Thả dụng cụ đến độ sâu quy định. Kéo dây mở van thoát khí cho nước vào chai;

- Sau khi nước đã vào đầy chai (không còn trông hoặc nghe thấy tiếng bọt sủi) thì chùng dây mở van để đóng ống thoát khí và kéo dụng cụ lên;

- Đọc nhiệt độ nước, lấy chai ra khỏi dụng cụ và dùng nút đậy kín;

- Đánh số thứ tự các chai kể từ dưới lên;

CHÚ THÍCH:

a) Không được chuyển nước từ chai này sang chai khác;

b) Khi khoan vào lớp chứa nước là đất đá rời rạc, thành lỗ khoan không ổn định phải dùng ống chống thì độ sâu chân ống chống được coi là độ sâu lấy mẫu nước;

Trong trường hợp này phải tận lượng thả dụng cụ lấy mẫu nước xuống tận chân ống chống;

c) Khi khoan vào lớp chứa nước là đất đá ổn định, không phải dùng ống chống thì độ sâu của mẫu nước là độ sâu thả dụng cụ lấy mẫu;

13.29 Khi lấy mẫu nước mặt, cần theo những quy định sau đây:

13.29.1 Nếu lấy mẫu nước ở hồ ao, sông ngòi thì phải lấy ở chỗ cách mép nước ít nhất 2 *m* và phải lấy đúng vị trí đã quy định.

13.29.2 Khi lấy mẫu nước ở nguồn nước có lưu lượng rất nhỏ và dốc thoải thì phải đào một hố sâu ở giữa nguồn nước định lấy, sau đó đợi nước tương đối trong rồi mới lấy. Hố đào phải thật sâu để có thể đặt ngập toàn bộ dụng cụ lấy nước vào trong nước.

13.29.3 Khi lấy mẫu nước ở các vòi chảy, trước hết phải mở vòi cho nước chảy khoảng 10 *min*. Sau đó nối dài vòi chảy bằng ống cao su cho nước chảy trực tiếp vào chai cho đến khi nước chảy tràn ra khỏi chai một lượng lớn hơn 1/2 dung tích của chai thì mới thôi (nếu vòi chảy lớn thì luồn ống cao su vào trong vòi).

13.30 Đóng mẫu thí nghiệm nước ngầm tự nhiên theo trình tự và quy định dưới đây:

13.30.1 Một chai 1 *L* để thí nghiệm lượng CO_2, tự do và trị số pH (hoặc 2 chai 1/2 *L*, lấy chai 1 và 2 trong hệ thống chai liên hoàn). Nước ở trong chai phải thật đầy, (không còn không khí ở trong chai sau khi đã đậy nút) và ở trên phiếu mẫu của các chai này phải ghi rõ (mẫu phân tích pH và CO_2). Phải đóng gói các chai này ngay sau khi lấy mẫu lên.

13.30.2 Một chai mẫu để thí nghiệm CO_2 ăn mòn: cho 400 ml nước vào chai 1/2 *L* và từ 3 *g* đến 5 *g* bột cácbônát can xi (bột đá vôi). Khi lấy mẫu bằng dụng cụ chai liên hoàn thì lấy chai thứ 3 làm mẫu này và ở trên phiếu mẫu phải ghi thêm "Phân tích CO_2 ăn mòn".

13.30.3 Các chai mẫu nước ngầm tự nhiên còn lại, sau khi đã lấy đầy nước, cần đổ bớt đi một ít sao cho mặt nước cách đáy nút 1cm và dán phiếu mẫu có ghi rõ "Phân tích thành phần hoá học".

13.31 Đối với các chai mẫu nước sau khi đã lấy lên phải lấy vải màn nhúng paraphin, bọc kín nút và miệng chai rồi dán phiếu mẫu ở ngoài chai. Ghi vào phiếu mẫu bằng mực không nhoè đầy đủ các mục của mẫu nước, rồi tráng paraphin. Quy cách phiếu mẫu nước theo Phụ lục K.

D. Mẫu lưu

13.32 Mẫu lưu được coi là vật chứng gốc để làm căn cứ khi nghiệm thu công trình khoan thăm dò, khi chỉnh lý tài liệu và khi cần thiết phải kiểm tra sau này.

13.33 Lấy mẫu lưu theo các yêu cầu sau:

13.33.1 Đối với mỗi lớp đất ít nhất phải lấy một mẫu lưu và mẫu này phải đại diện cho đoạn lấy mẫu.

13.33.2 Đối với lớp đất dính lấy một mẫu lưu và ghi đúng độ sâu đã lấy.

13.33.3 Đối với đất rời, cứ mỗi hiệp khoan lấy một mẫu lưu và ghi theo khoảng độ sâu của hiệp khoan. Trường hợp có sự chia lớp trong hiệp thì phải lấy mẫu lưu thêm cho từng lớp trong hiệp.

13.33.4 Khi lấy mẫu thí nghiệm thì đồng thời kết hợp lấy mẫu lưu.

13.33.5 Đối với đất dính thì kết hợp lấy đất thừa ở đầu dưới mẫu thí nghiệm làm mẫu lưu.

13.33.6 Nếu thay đổi tầng hay có sự thay đổi về màu sắc, trạng thái của đất, thành phần hạt, vật lẫn vv... cũng phải lấy mẫu lưu.

13.34 Mỗi mẫu lưu cần lấy khối lượng đất tương đương với mẫu có kích thước 5 *cm* x 5 *cm* x 4 *cm* (cố gắng giữ nguyên kết cấu, không nhồi nặn) rồi dùng giấy gói và tráng paraphin bên ngoài hoặc cho vào túi nilon buộc chặt.

13.35 Ở mẫu lưu phải có hai phiếu mẫu in sẵn viết bằng mực không nhoè (hoặc giấy trắng viết bằng mực không nhoè) nhúng paraphin hoặc bỏ vào túi ni lon, đặt một phiếu trực tiếp vào mẫu đất và dán một phiếu ở bên ngoài.

Phiếu mẫu lưu theo Phụ lục K.

13.36 Thời gian lưu các loại mẫu phải thực hiện theo các quy định hiện hành.

14 Công tác kết thúc lỗ khoan

14.1 Quy định chung

14.1.1 Công việc kết thúc của một lỗ khoan bao gồm:

- Nghiệm thu lỗ khoan;

- Lấp lỗ khoan;

- Tháo dọn dụng cụ máy móc;

- Vận chuyển máy móc, dụng cụ đến vị trí mới.

14.2 Nghiệm thu lỗ khoan

14.2.1 Tất cả các lỗ khoan sau khi khoan xong đều phải được nghiệm thu. Công tác nghiệm thu lỗ khoan bao gồm các nội dung sau:

- Vị trí, cao độ và độ sâu lỗ khoan;

- Các loại mẫu đất, đá, nước;

- Các nhiệm vụ kỹ thuật đã được quy định trong bản phương án kỹ thuật khoan;

- Các nội dung ghi chép trong nhật ký khoan, sổ kỹ thuật và các văn bản khác.

Các nội dung trên phải được kiểm điểm đầy đủ dựa theo yêu cầu kỹ thuật của bản phương án kỹ thuật và quy trình khoan.

14.2.2 Khi nghiệm thu lỗ khoan phải có các thành phần sau:

14.3.1 Đại diện của đơn vị chủ quản;

14.3.2 Tổ trưởng tổ khoan (hoặc tổ phó) và thư ký khoan;

Trước khi tổ chức nghiệm thu, Tổ khoan có nhiệm vụ làm công tác chuẩn bị (theo như nội dung ở Điều 14.2).

Sau khi nghiệm thu xong phải lập biên bản theo đúng quy định.

14.3 Lấp lỗ khoan

14.3.1 Đối với hầu hết các lỗ khoan sau khi đã được nghiệm thu, đều được lấp hoàn lại để:

- Bảo đảm giữ nguyên hoặc hạn chế các biến đổi về tính chất và trạng thái của địa tầng, về các trạng thái thuỷ nhiệt trong các lớp đất.

- Bảo đảm an toàn trong sinh hoạt và sản xuất của nhân dân địa phương.

- Bảo đảm tính ổn định cho công trình đã và sẽ xây dựng sau này trong khu vực có lỗ khoan.

14.3.2 Nếu trong bản phương án kỹ thuật khoan không có yêu cầu đặc biệt thì sau khi khoan xong một lỗ khoan cần tiến hành lấp lỗ theo các quy định sau:

- Dùng loại đất tương đương với loại đất của từng lớp đất trong lỗ khoan để lấp, riêng đối với phần lỗ khoan qua đá, dùng đất sét hoặc đất sét pha nặng để lấp;

- Khi lấp bằng đất dính, phải đập nhỏ hoặc viên đất thành hòn có cỡ to bằng 1/2 đến 1/3 đường kính lỗ khoan.

- Phải trả dần vật liệu lấp lỗ vào lỗ khoan từng mét một rồi kích ống chống lên cũng từng mét một cho đến khi lấp hết lỗ;

- Không được đổ đất ào vào lỗ khoan để tránh làm tắc lỗ.

14.3.3 Sau khi đã lấp lỗ khoan xong phải ghi vào sổ kỹ thuật. Trường hợp trong phương án kỹ thuật khoan có yêu cầu lấp lỗ đặc biệt thì sau khi lấp lỗ khoan xong phải lập biên bản theo mẫu ở phụ lục M.

14.3.4 Trong quá trình lấp lỗ khoan phải thường xuyên theo dõi, ghi chép vào nhật ký khoan về độ sâu, nguyên liệu, bề dầy của lớp đất lấp lỗ.

14.3.5 Đối với các lỗ khoan sau khi khoan xong còn phải lưu lại để thu thập số liệu (như quan trắc mực nước, bơm hút nước, thí nghiệm v.v...) đều phải làm nắp đậy có khoá để bảo vệ lỗ khoan.

14.4 Công tác tháo dọn dụng cụ, máy móc

14.4.1 Đối với máy khoan không thuộc dạng tự hành khi tháo dọn máy móc dụng cụ khoan cần theo trình tự sau:

- Xếp dọn đồ nghề và dụng cụ khoan;

- Tháo các máy khoan, máy bơm, máy nổ, xát xi;

- Tháo và hạ tháp khoan.

Đối với các máy khoan tự hành khi kết thúc một lỗ khoan và chuyển sang vị trí khác cần thực hiện các yêu cầu sau:

a/ Tắt máy khoan và kéo tay gạt sang vị trí trung bình;

b/ Nếu khoan với dung dịch sét, cần rửa sạch máy khoan;

c/ Tắt máy bơm xong tắt máy nổ;

d/ Thu dọn dụng cụ khoan;

e/ Hạ tháp khoan;

f/ Nâng bệ đỡ sau của khung lên;

g/ Nâng kích đỡ lên.

14.4.2 Khi xếp dọn dụng cụ khoan cần làm các công việc sau đây:

- Xếp đặt riêng biệt các loại dụng cụ, ống chống, cần khoan v.v....

- Phân loại chất lượng dụng cụ, thứ nào hư hỏng tự sửa chữa được thì bố trí người làm ngay, thứ nào hư hỏng không thể sửa chữa được, cần được thu xếp lại và gửi về nơi sửa chữa quy định:

- Kết hợp làm công tác bảo dưỡng và bảo vệ dụng vụ như lau chùi, bôi mỡ vào các đầu ren, lắp các đầu bảo vệ vào ống chống v.v...

- Các đồ nghề, dụng cụ nhỏ dễ rơi, dễ thất lạc (như các loại clê, kìm, búa v.v...) phải được chứa vào hòm gỗ có nắp đậy.

14.4.3 Khi tháo dỡ máy móc phải tuân theo các quy định dưới đây:

- Không dùng búa lớn để tháo các bộ phận hoặc chi tiết máy;

- Đối với các bộ phận, chi tiết máy nhỏ dễ rơi, dễ thất lạc (đinh ốc, miếng đệm, chốt, ống dẫn dầu vv...) khi đã được tháo ra phải bảo quản cẩn thận. Nếu có thể thì tháo ở chỗ nào nên vặn ngay vào chỗ đó để tránh thất lạc, mất mát;

- Đối với các bộ phận chi tiết máy dễ bị hư hỏng, đứt gẫy phải có biện pháp bảo vệ che chắn;

- Đối với các loại ống lộ ra ngoài như ống dẫn dầu ống xả vv... phải nút vào cẩn thận để đề phòng các vật nhỏ, bụi bẩn rơi vào.

14.4.4 Khi hạ tháp khoan phải lưu ý những điểm sau:

- Đối với các loại tháp khoan rời không gắn liền với máy khoan, nhất thiết phải tháo dỡ dần từ trên xuống dưới. Các thanh dằng liên kết ở hai chân cố định chỉ được tháo ra sau khi tháp khoan đã được hạ xuống mặt đất;

- Đối với tháp khoan của máy khoan tự hành, trước khi hạ tháp khoan phải tháo để tựa ở hai chân tháp khoan, kéo tay gạt sang vị trí "hạ tháp khoan" sau đó mới hạ tháp khoan.

- Khi hạ tháp khoan phải hạ từ từ và phải có người đứng ngoài chỉ huy chung để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

14.5 Công tác vận chuyển

14.5.1 Mỗi công trình khoan xong đều phải thực hiện nghiệm thu, sau đó mới được chuyển đi làm công trình mới.

14.5.2 Trước và sau khi vận chuyển máy móc, dụng cụ khoan đến công trình mới, phải tiến hành kiểm kê toàn bộ tài sản. Nếu có mất mát hư hỏng phải lập báo cáo gửi về đơn vị chủ quản.

14.5.3 Công tác khiêng vác, bốc xếp và vận chuyển thiết bị dụng cụ khoan phải được thực hiện theo Điều 5.3 và 5.4.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Bản thiết kế lỗ khoan

Tên cơ quan khảo sát thiết kế

Số hiệu lỗ khoan:.....

Toạ độ lỗ khoan:.....

Thuộc công trình:.....

Số hiệu bản nhiệm vụ hay phương án kỹ thuật khoan:.....

Thứ tự lớp	Độ sâu lớp dự kiến	Mặt cắt địa chất dự kiến	Tên đất và các đặc trưng về tính chất trạng thái	Phương pháp khoan và chế độ khoan	Gia cố thành lỗ khoan	Yêu cầu lấy mẫu và thí nghiệm tại chỗ	Ghi chú

Người thiết kế Phụ trách kỹ thuật Thủ trưởng

Phụ lục B

(Tham khảo)

Bản ghi kết quả xác định vị trí và cao độ lỗ khoan

(Cho một lỗ khoan hoặc một nhóm lỗ khoan)

Tên cơ quan khảo sát thiết kế

Số hiệu lỗ khoan..... Toạ độ lỗ khoan X..... (hoặc lý trình)

Công trình..... Y.....

A. Sơ đồ đường sườn, mạng tam giác và các cọc mốc đã sử dụng

Tên cọc mốc	Toạ độ của cọc mốc		Cao độ của cọc mốc	Ghi chú
	X	Y		

Người tính .....Người thực hiện.....

Người soát .....Người kiểm tra.....

Phụ lục C

(Quy định)

Xác định độ dốc ta luy nền khoan

A. Ta luy nền đắp

Khi chiều cao ta luy nền đắp dưới 4 mét thì độ dốc ta luy của nền đắp được quy định trong Bảng C-1 và những chú thích kèm theo:

Bảng C-1

Vật liệu dùng đắp nền	Độ dốc ta luy		
	Nền đắp trên khô	Nền đắp trên khô sẽ ngập nước	Nền đắp trong nước
- Đất sét và đất sét pha	1:1.25	1:1,50	1:1,75
- Đất sét pha	1:1,25	1:1,50	1:1,75
- Cát bột, cát nhỏ	1:1,50	1:1,75	1:2,0
- Đá sỏi cuội, đá trôi đổ đống	1:1,0	1:1,25	1:1,50
- Đá dăm, đá hộc đổ đống	1:1,0	1:1,25	1:1,50
- Đá tảng xếp, đá hộc xếp	1:0,75	1:1,0	1:1,25

CHÚ THÍCH:

1. Độ dốc ta luy của các loại đất dính và đất rời ghi trong bảng trên ứng với điều kiện đất đắp phải được đầm với hệ số đầm nén bằng hoặc lớn hơn 0,85 (K>0,85).

Đất đắp nền cần có độ ẩm thích hợp, xấp xỉ độ ẩm tốt nhất và cần chia lớp đầm chặt.

Phần đắp trong nước có thể đắp bằng cách đổ lấn dần và dùng xỉa, xăm chặt. Khi dùng đất dính đắp trong nước thì lớp trên mặt nền dày 0,3 mét phải chia lớp đầm chặt.

2. Khi chiều cao đắp thấp (khoảng 1-2 mét) thì có thể xét giảm độ dốc ta luy quy định trong bảng trên một cấp từ 0,10 đến 0,25 (1: m-0,10; 1: m-0,25, với m là cotang của góc dốc ta luy quy định).

3. Khi đắp cao trên 4 mét phải thiết kế theo tình hình cụ thể.

B. Taluy nền đào

Khi chiều cao taluy nền đào dưới 4 mét, xác định độ dốc taluy quy định trong Bảng C-2 và những điều chú thích kèm theo:

Bảng C-2

Loại đất đá ở ta luy	Tính chất của đất			Ghi chú
	Chặt chẽ	Chặt vừa	Xốp	
- Đất sét và đất sét pha	1/0,50 ÷ 1/0,75	1/0,75 ÷ 1/1,0	1/1,0 ÷ 1/1,50	
- Đất cát pha	1/0,75 ÷ 1/1,0	1/1,0 ÷ 1/1,25	1/1,25 ÷ 1/1,50	
- Cát	1/1,0 ÷ 1/1,25	1/1,25 ÷ 1/1,50	1/1,50 ÷ 1/1,75	
- Các loại đá phong hoá				
+ Nặng	1/0,50 ÷ 1,075			

+ Vừa	1/0,25 ÷ 1/0,50			
+ Nhẹ	1/0,10 ÷ 1/0,25			
- Đá sỏi, cuội, không gắn kết	1/1,0 ÷ 1/1,25	1/1,25 ÷ 1/1,50		
- Đá dăm, tảng, không gắn kết	1/0,75 ÷ 1/1,10	1/1,0 ÷ 1/1,25		

CHÚ THÍCH:

1. Các trường hợp bất lợi như taluy tương đối cao (3 *m* - 4 *m*) trên đỉnh ta luy có dốc ngang trên 15°, khoan trong mùa mưa (kể cả mưa xuân) hoặc trường hợp tầng đá có lớp nghiêng ra nền khoan, trạng thái của đất xấu, cần dùng các trị số dốc thoải đã ghi cho từng loại đất.

2. Khi quyết định độ dốc của taluy đào nên tham khảo các kinh nghiệm của địa phương nơi khoan.

3. Khi chiều cao taluy đào cao hơn 4 *m* cần thiết kế cụ thể.

Phụ lục D

(Quy định)

Phân cấp đất đá theo độ khoan

Cấp đất đá	Tên đất đá	Loại đất đá đại diện	Tốc độ khoan (*m/h*)
(1)	(2)	(3)	(4)
I	Đất xốp mềm	- Đất trồng trọt không có rễ cây; - Bùn, than bùn; - Các loại đất bở rời: cát nhỏ, đất pha không có sỏi sạn, hoàng thổ.	8,5
II	Đất chặt vừa	- Đất trồng trọt lẫn rễ cây hoặc lẫn một ít sỏi, cuội nhỏ, dưới 3 cm; - Cát chảy không áp lực, cát nén chặt; - Đất cát pha và sét pha chứa dưới 20% cuội hoặc dăm nhỏ, dưới 3 cm; - Đất sét chặt vừa.	4,5
III	Đất cứng đá mềm bở	- Đất sét, sét pha và cát pha chứa trên 20% cuội hoặc dăm, nhỏ hơn hay bằng 3 cm; - Đất sét cứng; - Cát chảy có áp lực, hoàng thổ chặt; - Đá sét có nhiều lớp kẹp là đá cát kết gắn kết yếu hoặc đá sét vôi (có chiều dày dưới 5cm); - Đá bột kết, cát kết gắn kết bằng sét hoặc vôi không chặt; - Than đá mềm, than nâu; - Thạch cao tinh thể nhỏ, thạch cao bị phong hoá dạng đất; - Quặng măng gan, quặng sắt ô xi hoá bở rời magnesit	2,3
IV	Đá mềm	- Sỏi sạn lẫn những hạt cuội nhỏ của đá trầm tích; - Đá bột kết, chứa sét. Đá cát kết chứa sét, đá sét vôi; - Đá vôi có lỗ hổng hoặc tuf; - Đá sét; Đá sét chứa cát. Đá sét chứa than. - Than đá cứng vừa; than nâu cứng; cao lanh nguyên sinh; thạch cao kết tinh. - Đunít và pêriđôtít, phong hoá mạnh. - Magnesit chặt xít	1,5
V	Đá hơi rắn	- Đất lẫn nhiều dăm cuội; - Đá sét, đất sét nén chặt rất chặt và chứa nhiều cát. - Đá bột kết, đá cát kết gắn kết bằng vôi. - Than đá cứng, ăngtraxít. - Các loại đá phiến có thành phần sét-mica, mica, clorít, clorít-sét, xêrixít. - Secpăngtinit; Secpăngtinit hoá. - Đunit bị phong hoá.	1,10
		- Đá sét chặt sít có các lớp kẹp đôlômít và xiđêrít; - Đá sét silíc hoá yếu; - Đá bột kết; đá cát kết felspat; đá cát kết vôi;	

Cấp đất đá	Tên đất đá	Loại đất đá đại diện	Tốc độ khoan (*m/h*)
(1)	(2)	(3)	(4)
VI	Đá rắn vừa	- Cuội của đá trầm tích; - Đá vôi sét; - Các loại đá phiến thành phần sét-xêrixít; thạch anh-mica; đá phiến mica; - Porphyrit, gabrô clorit hoá và phân phiến; - Đunít không bị phong hoá; pêriđôtít bị phong hoá; - Quặng sắt nâu có lỗ hổng lớn.	0,65
VII	Đá rắn	- Cuội của đá magma và đá biến chất; - Đá cuội có dưới 50% cuội macma ximăng cát sét, đá cuội kết có cuội là đá trầm tích và xi măng vôi; - Đá cát kết thạch anh; - Đôlômít, đá vôi; - Đá cát kết felspat và đá vôi silic hoá; - Đá phiến silic hoá yếu thành phần ămphibôn magnesit, hornblend, clorit hornblend... - Porphyrit pophyr phân phiến yếu; Porphyrit pophyr phong hoá; - Granít, xiênít, điorít, gabrô và các đá magma khác có hạt thô, hạt vừa bị phong hoá; - Quặng sắt nâu nhiều lỗ hổng.	0,50
VIII	Đá rất rắn	- Đá cuội kết của đá magma, xi măng vôi; - Đôlômít silíc hoá, đá vôi silic hoá; - Các loại đá phiến silic hoá, thành phần thạch anh- clorít, thạch anh-xêrixít, thạch anh clorít-xêrixít; - Gneis, Hêmatít - magnesit; - Bazan phong hoá; Điabaz porphyr; - Anđêdít; - Điôrít điabaz bị phong hoá nhẹ; - Pêriđôtít, granít, xiênít, gabrô hạt nhỏ bị phong hoá và hạt vừa và thô bị phong hoá nhẹ.	0,30
IX	Đá cứng chắc	- Đá cuội kết của đá mac ma, ximăng silic; - Đá vôi skarn. Đá cát kết, đá vôi, đôlômít silíc hoá; - Đá phiến silíc. Quarzít magnesit và hêmatít giải mảnh - Đá sừng ămphipbôn- magnesit và xêrixít hoá; - Tra chit, porhy silic hoá. Điabaz kết tinh mịn; - Các đá liparit, granít nhỏ, vigranít, granít hạt nhỏ, granít-gnai, điôrít, điabaz... bị phong hoá nhẹ và hạt vừa không bị phong hoá; - Bazan bị phong hoá nhẹ	0,20
X	Đá rất	- Đá trôi, đá tảng của đá magma và đá biến chất. - Cát kết thạch anh rắn chắc; - Quarzit không đều hạt. Thạch anh dạng mạch. - Liparít, riôlit, granít, granítgneis, granôdiorít hạt nhỏ; vigranít; permatít chặt	0,151

Cấp đất đá	Tên đất đá	Loại đất đá đại diện	Tốc độ khoan (*m/h*)
(1)	(2)	(3)	(4)
	cứng chắc	sít, Porphyrít thạch anh hoá và sừng hoá mạnh; - Quặng manhêtít và mactít chặt xít có kẹp các lớp đá cứng; - Quặng sắt nâu silic hoá. Bazan rắn chắc.	
XI		- Đá phiến silic; - Quarzdít - Đá sừng chứa sắt rất cứng; - Thạch anh rắn chắc	0,10
XII	Đá cực kỳ cứng	- Ngọc bích, đá sừng, corindon, quarzit hoàn toàn không bị phong hoá	0,04

Phụ lục E

(Quy định)

Phân loại hạt (hòn) theo kích thước

(TCVN 5747)

Tên nhóm hạt	Kích thước (*mm*)	Phương pháp xác định đơn giản
Đá tảng	Lớn hơn 300	Đo bằng thước dài và ước lượng bằng mắt
Cuội (tròn cạnh) và dăm (sắc cạnh)	150 ÷ 300	
Sỏi (tròn cạnh) và sạn (sắc cạnh)	2 ÷ 150	- Phân loại bằng mắt so với bảng mẫu cỡ hạt (với cỡ hạt nhỏ cần dùng thêm kính lúp) - Rây qua sàng
Hạt cát (tròn cạnh và sắc cạnh)	0,06 ÷ 2	
Hạt bụi	0,002 ÷ 0,06	Phương pháp lắng
Hạt sét	< 0,002	Phương pháp đo độ nở thể tích
Hạt mịn	Tập hợp của các hạt bụi và hạt sét	
Hạt thô	Các hạt có kích thước đường kính lớn hơn hạt bụi	

CHÚ THÍCH:

Có thể kết hợp phương pháp lắng và phương pháp đo độ nở thể tích để xác định thành phần hạt bụi có trong đất, do đó có thể xác định tên đất của các loại đất dính một cách tương đối chính xác ở nơi xa phòng thí nghiệm...

Phụ lục G

(Quy định)

Những dấu hiệu để xác định tên đất ở hiện trường

Loại đất	Đặc điểm của đất khi khô	Đặc điểm của đất khi ẩm
Đất sét	- Khi đập thì đất vỡ thành mảnh có cạnh - Rất khó miết trong tay thành bột - Trạng thái cứng rắn	- Khi cắt bằng dao hoặc miết thì bề mặt láng trơn không có vết xước. - Rất dẻo, dễ vê thành sợi dài đường kính nhỏ dưới 1 *mm*. Dễ lăn thành hình cầu nhỏ. - Dính bết.
Đất sét pha	- Khi đập hoặc bóp bằng tay thì đất bị vỡ vụn thành những mẩu không có cạnh - Nhìn thấy có những hạt cát	- Khi cắt bằng dao thì bề mặt nhẵn mịn, nhưng cảm thấy có các hạt cát nhỏ, có vết xước. - Vê được các sợi đường kính nhỏ nhưng dễ nứt thành đoạn.
Đất cát pha	- Khi bóp hoặc miết dễ vỡ thành bột - Thành phần hạt không đồng nhất, các hạt cát lớn hơn 0,25 *mm* chiếm ưu thế.	- Khi cắt bằng dao thì bề mặt xù xì: - Khó vê thành sợi nhỏ 2-3 *mm*. Sợi đất có vết nứt trên mặt và dễ vỡ. - Hơi dẻo.
Đất cát bụi	- Rời rạc. Nếu có dính kết thành cục thì chỉ bóp nhẹ là vỡ. - Lắc trong lòng bàn tay thì để lại nhiều hạt bụi	- Không dẻo. - Khi bị ẩm không đáng kể thì có độ dính biểu kiến nhỏ. - Khi quá ẩm thì dễ chảy lỏng. - Không lăn được thành sợi 2-3 *mm*.
Các loại cát sỏi cuội	- Rời rạc. - Có thể phân chia thành các nhóm hạt bằng mắt thường và bảng mẫu cỡ hạt hoặc bằng rây.	- Không dẻo. - Đối với cát ẩm có thể có độ dính biểu kiến nhỏ. - Không lăn được thành sợi.

Phụ lục H

(Quy định)

Xác định trạng thái và tính chất của đất tại hiện trường

Bảng H-1 Xác định trạng thái của đất sét và đất sét pha

Trạng thái	Dấu hiệu nhận biết
Cứng và nửa cứng	Đập dễ vỡ ra từng cục, bóp trong tay đất bị vụn. N_{30} >30; N_{30} = 16 ÷ 30
Dẻo cứng	Khi bẻ một thỏi đất, đất bị cong rồi mới gẫy. Cục đất lớn dùng tay khó nặn được thành hình theo ý muốn. N_{30} = 9 ÷ 15
Dẻo mềm	Dùng tay nặn được thành hình không khó, hình dạng nặn được vẫn giữ nguyên theo thời gian. N_{30} = 5 ÷ 8
Dẻo chảy	Nặn và vê bị dính bẩn; để đất trên mặt phẳng nghiêng, đất bị chảy thành lớp dày (dạng cái lưỡi). N_{30} = 2 ÷ 4
Chảy	Khó nặn thành hình vì khó giữ nguyên trạng, để đất lên mặt phẳng nghiêng, đất chảy thành lớp. N_{30} ≤ 2

Bảng H-2 Xác định độ ẩm của đất rời

Độ ẩm	Dấu hiệu
Khô	Không cảm thấy có nước. Nắm trong tay rồi mở ra thì đất lại rời rạc ngay.
Hơi ẩm	Nắm trong tay có cảm giác lạnh. Nắm lại rồi mở tay ra, lắc lắc đất trong lòng bàn tay thì đất vỡ ra thành từng cục nhỏ. Đặt tờ giấy thấm dưới cục đất thì chỉ sau một lúc lâu giấy mới bị ẩm.
Ẩm ướt	Nắm trong tay thấy ẩm ướt, sau khi mở tay ra đất còn giữ nguyên hình dạng một lúc mới vỡ. Đặt tờ giấy thấm dưới đất thì giấy bị ẩm ướt rất nhanh và có các vết cáu bẩn.
Bão hoà	Thấy nước rõ ràng, lắc đất trong lòng bàn tay thì đất rữa ra hoặc vón lại thành cục tròn, nước chảy ra từ đất.
Quá bão hoà	Để yên tự do đất đã rời ra, chảy lỏng, nước rất nhiều và chảy ra từ các khe hổng.

Bảng H-3 Xác định độ chặt của đất rời trong khi khoan

Độ chặt	Dấu hiệu
Rất chặt chẽ	Cho ống mẫu có van rơi tự do thì ống nẩy lên, tiếng vang đanh gọn, đập van nhiều lần mới xuống được, xoay ống chống xuống rất chậm. Cát không mút chặt vào đầu ống mẫu có van. N_{30} > 50
Chặt chẽ	Cho ống mẫu có van rơi tự do có tiếng vang trầm. Xoay ống chống xuống chậm. Cát không mút vào đầu ống mẫu có van. N_{30} = 30 ÷ 50
Chặt vừa	Cho ống mẫu có van rơi tự do có tiếng vang trầm đục. Ống thành không xoay cũng xuống được một ít. Cát mút đầu ống mẫu có van. N_{30} = 10 ÷ 29
Xốp (rời rạc)	Cho ống mẫu có van rơi tự do không có tiếng vang, có cảm giác mềm, ống chống tự tụt xuống trước mũi ống mẫu có van, cát mút chặt vào đầu ống mẫu có van. N_{30} <10

Bảng H-4 Phân loại khe nứt theo mật độ (có thể tham khảo nếu cần) như sau

Phân loại	Khoảng cách trung bình giữa các khe nứt
Rất ít	Từ 5 *m* đến 10 *m*
Ít	Từ 1 *m* đến 5 *m*
Nhiều	Từ 0,1 *m* đến 1 *m*
Rất nhiều	Từ dưới 0,1 *m*

Phụ lục I

(Tham khảo)

Hướng dẫn ghi chép nhật ký khoan và mẫu của nhật ký khoan

I. Mẫu nhật ký khoan

A. Bìa trước nhật ký

Tên cơ quan KSTK

NHẬT KÝ KHOAN

- Tên công trình:	*Số hiệu lỗ khoan:*
- Lý trình (hoặc toạ độ):	*Bên trái:* *m*
	Bên phải: *m*
- Địa điểm:	*Giai đoạn khảo sát:*
- Ngày khởi công:	*Ngày hoàn thành:*

SƠ HỌA VỊ TRÍ LỖ KHOAN

Tổ trưởng

B. Bìa sau nhật ký

TÌNH HÌNH CÁC LỚP CHỨA NƯỚC

(Bảng này chỉ sử dụng cho khảo sát địa chất thủy văn)

Số hiệu lớp chứa nước	Độ sâu (m)		Độ sâu mực nước (*m*)		Nhiệt độ nước đo ở giữa lớp (°C)	Độ sâu lỗ khoan khi lấy mẫu (*m*)	Độ sâu thả dụng cụ lấy mẫu	Số hiệu mẫu nước	Khối lượng của mẫu (L)	Ngày giờ lấy mẫu	Ghi chú
	Mặt lớp	Đáy lớp	Xuất hiện	Ổn định							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Đặc điểm ĐCCT ở lỗ khoan và vùng xung quanh:

Loại máy khoan đã dùng:

Loại máy bơm đã dùng:

Người thuyết minh

C. Tờ ruột nhật ký khoan

TÊN CÔNG TRÌNH: .....

NHẬT KÍ KHOAN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

Tên lỗ khoan: Ngày bắt đầu khoan:

Toạ độ lỗ khoan: X: Y: Ngày kết thúc khoan:

Cao độ lỗ khoan: Độ sâu nước ngầm (*m*):

Chiều sâu lỗ khoan: Thư kí khoan:

Thời gian làm việc		Tên công việc, đặc điểm trong quá trình khoan (tốc độ khoan, mùn khoan,dung dịch khoan, sự cố..)	Chiều dài hiệp khoan		Đá		Ống chống		Thứ tự lớp	Độ sâu đáy lớp	Bề dày lớp	Hình trụ lỗ khoan	Mô tả địa tầng	Thí nghiệm SPT					Mực nước ngầm (*m*)	Mẫu đất/đá	
Từ	Đến		Từ (*m*)	Đến (*m*)	TCR%	RQD%	Từ (*m*)	Đến (*m*)						Độ sâu	0-150 *mm*	150-300 *mm*	300-450 *mm*	N30		Ký hiệu	Từ - đến
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)

II. Hướng dẫn ghi nhật ký:

A. Cách ghi chép các mục ở tờ bìa như sau:

1. Tên công trình: Ghi rõ tên công trình chính và bộ phận đã được nêu trong bản phương án kỹ thuật .

2. Lý trình: Ghi lý trình hoặc toạ độ lỗ khoan.

3. Giai đoạn khảo sát: Ghi theo giai đoạn khảo sát được đề ra ở bản phương án kỹ thuật khoan:

Ví dụ:

- Nghiên cứu tiền khả thi

- Nghiên cứu khả thi

- Thiết kế kỹ thuật

- Thiết kế bản vẽ thi công...

4. Số hiệu lỗ khoan và tên công trình: Ghi theo đúng số hiệu lỗ khoan và tên công trình ở phương án kỹ thuật khoan.

5. Độ sâu thiết kế lỗ khoan: Ghi theo độ sâu đã được quy định ở bản phương án kỹ thuật khoan.

6. Độ sâu thực tế của lỗ khoan: Ghi độ sâu thực tế của đáy lỗ khoan.

7. Sơ hoạ vị trí lỗ khoan: Thể hiện rõ các yếu tố sau:

- Các yếu tố đo đạc đã được dùng để xác định vị trí lỗ khoan, cọc mốc, đường sườn, tam giác định vị (góc và cạnh) vv...

- Địa hình địa vật ở gần lỗ khoan (Chú ý đến các địa vật bền vững, cố định).

B. Cách ghi chép các cột trong nhật ký

1. Số liệu ghi các cột phải có liên hệ ngang với nhau

2. Trong một cột phải ghi thứ tự, từ trên xuống dưới, theo trình tự triển khai công việc, tiến triển của thời gian và độ tăng chiều sâu của lỗ khoan.

3. Khi một dãy số của một cột nào đó chỉ có liên hệ với một dòng ngang thì dùng dấu ( ) để liên hệ với nhau.

4. Trước khi ghi chi tiết thời gian và công việc theo các cột dọc và ngang, phải ghi ngày, tháng, năm và tên mọi người trong kíp khoan trong phạm vi các cột 1,2,3 theo hàng ngang.

5. Cách ghi các cột 1,2,3: Chú ý phân biệt và ghi rõ từng loại công việc.

- Đối với công tác khoan thuần tuý: Ghi rõ phương pháp khoan: dộng, đập, khoan xoay bằng guồng xoắn vv... loại mũi khoan và đường kính mũi khoan đã được sử dụng.

- Đối với công tác bổ trợ khoan. Ghi công việc nâng hạ dụng cụ khoan, ống chống ngăn nước, vét lỗ, lấp lỗ v.v...

- Đối với công tác lấy mẫu: Ghi rõ các loại ống mẫu và phương pháp lấy mẫu.

- Đối với công tác đo đạc: quan trắc hay thí nghiệm địa chất: Ghi rõ tên từng loại công việc.

- Đối với các sự cố trong lỗ khoan: Ghi rõ nguyên nhân, phương pháp giải quyết và thời gian giải quyết sự cố.

- Khi ngừng việc ghi rõ nguyên nhân ngừng việc.

6. Cách ghi các cột 4,5,6:

Cột 4: Ghi chiều sâu mũi khoan ứng với dòng ghi công việc ở cột 3.

Cột 5: Phải đo và ghi chiều dài thực của mũi khoan sau một hiệp khoan.

Cột 6: Ghi kết quả tính toán chiều sâu khoan cho mỗi hiệp ứng với công việc

khoan ở cột 3 (ghi tới *cm*).

7. Cách ghi các cột 7,8: Đo và ghi chiều dài mẫu đất đá lấy được và tính toán tỷ lệ lấy mẫu so với chiều dài hiệp khoan.

8. Cách ghi cột 9,10,11,12: Mỗi khi lắp thêm hoặc tháo xong một ống chống, phải ghi rõ đường kính ống chống, độ sâu hạ từ... đến..., tổng chiều dài ống chống cùng loại đã hạ xuống lỗ khoan. Các số liệu ghi này phải ứng với công việc hạ nhổ ống chống

ở cột 3.

9. Cách ghi cột 13: Đối với mỗi mẫu hồ sơ (mẫu lưu) đều đánh số hiệu theo thứ tự từ trên xuống dưới và ghi số hiệu đó lên trên gạch ngang, phần dưới gạch ngang ghi độ sâu của mẫu.

Chú ý: - Đối với mẫu đất dính ghi độ sâu thực tế nơi lấy mẫu.

- Đối với mẫu đất rời, ghi khoảng độ sâu của hiệp khoan hoặc của lớp mà mẫu đại diện.

- Đối với mẫu đá ghi độ sâu thực tế của mặt trên và dưới của mẫu.

10. Cách ghi cột 14: Ghi ký hiệu đất đá đã nhận biết vào.

11. Cách ghi cột 15: Ghi các nhận xét về tên và đặc điểm của tầng đất đá (kể cả đặc điểm khi khoan vào địa tầng) theo các yêu cầu và thứ tự nêu ở dưới đây:

a. Đối với đất dính:

Tên đất, mầu sắc, thành phần và tỷ lệ của các vật xen lẫn, tính chất, trạng thái, dạng cấu tạo, tình hình gắn kết và các đặc điểm khác (tình hình tự lún của dụng cụ khoan...).

b. Đối với đất rời:

Tên đất, mầu sắc, thành phần và dạng của hạt, thành phần khoáng vật chủ yếu, thành phần và tỷ lệ vật

xen lẫn, tính chất, trạng thái, tình hình gắn kết và các đặc điểm khác (tình hình cát trồi, lở thành v.v...).

c. Đối với các loại đá:

Tên đá, màu sắc thành phần khoáng vật, kiến trúc, cấu tạo, tình hình phong hoá, tình hình nứt nẻ, tình hình liên kết của đá và các đặc điểm khác (xóc tay khoan, kẹt khoan, tính chất mùn khoan vv...).

Khi mô tả đất đá cần chú ý những điều sau:

- Về tên đất theo các quy định ở phụ lục và các dấu hiệu phân biệt ở hiện trường (các phụ lục số 8, 9 và 10). Riêng tên đá, theo các tài liệu chuyên môn khác.

- Về màu sắc: Cần nêu màu sắc chủ yếu có tính chất đại biểu lên trước, sau đó nêu tiếp các màu phụ của đất. Tuỳ theo mức độ và dạng phân bố của màu phụ mà dùng các từ "loang" "vân" "điểm" "phớt".

Ví dụ: Đỏ loang vàng, xám vân xanh, đỏ phớt vàng...

- Về vật xen lẫn: Ghi các thành phần phụ khác với thành phần chủ yếu của đất bao gồm các loại: Vật chất, hữu cơ, chất mục nát (mùn, gỗ mục), kết hạch, ổ cát, ổ sét, dăm sạn (sỏi), lẫn sét, các khoáng vật dễ phong hoá như mica, ôlivin vv...

- Về dạng của hạt cần ghi rõ tròn cạnh hay sắc cạnh.

- Về trạng thái cần phân biệt: Chặt chẽ, chặt vừa, xốp.

- Về trạng thái nên phân biệt. Cứng, nửa cứng, dẻo cứng, dẻo mềm, dẻo chảy và chảy (đối với đất sét và đất sét pha) và khô, ít ẩm, ẩm ướt, bão hoà (đối với đất rời).

- Về tình hình gắn kết phải ghi rõ dạng gắn kết và chất gắn kết, mức độ bền vững.

- Về tình hình phong hoá, nứt nẻ cần phân loại phong hoá, nứt nẻ theo các tài liệu chuyên môn.

- Về kiến trúc, cấu tạo của đá phải dựa vào các tài liệu chuyên môn để phân loại.

12. Cách ghi cột 16: Ghi độ sâu mũi khoan thực tế ứng với vị trí cắt tầng.

13. Cách ghi cột 17, 18, 19, 20: Ghi kết quả thử xuyên tiêu chuẩn (SPT), ứng với dòng ghi công việc ở cột 3.

trong đó:

N1, N2, N3 - số búa mỗi hiệp xuyên (Đưa mũi xuyên xuống sâu 15 *cm*).

N - trị số xuyên tiêu chuẩn (N = N2 + N3).

14. Cách ghi cột 21: Ở phần trên gạch ngang ghi ký hiệu loại mẫu và số hiệu mẫu (ghi theo thứ tự mẫu thí nghiệm).

Phần dưới gạch ngang, ghi rõ độ sâu của mặt trên và mặt dưới mẫu. Đối với mẫu thí nghiệm lấy bằng choòng khoan thì ghi khoảng hiệp động hoặc lớp lấy mẫu đại diện.

15. Cách ghi cột 22: Ghi chú bổ sung hoặc giải thích các điểm sau:

- Số liệu đặc điểm các loại mũi khoan, ống lấy mẫu, dụng cụ thí nghiệm v.v... đã được sử dụng.

- Tình hình dung dịch khoan, lưu lượng cấp, thoát, áp suất của dung dịch vv... khi có tình hình đặc biệt như tắc vòi bơm, sự cố lỗ khoan cần theo dõi và ghi các thông số kỹ thuật khoan đã sử dụng.

- Các vấn đề khác xét thấy cần ghi rõ hơn.

C. Cách ghi chép tờ bìa sau của nhật ký

1. Cách ghi ở mục tình hình các lớp chứa nước. Ghi chép từng lớp nước. Cần so sánh, đối chiếu, kết hợp các lỗ khoan để phân chia lớp chứa nước và xét quan hệ địa chất thuỷ văn giữa các lớp. Ở cột 12 ghi chú về tình hình làm sạch lỗ khoan trước khi lấy mẫu: lượng nước đã bơm múc ra, thời gian bơm múc và ngày giờ tiến hành, loại dụng cụ đã dùng để lấy mẫu.

2. Cách ghi mục đặc điểm ĐCCT tại lỗ khoan và vùng xung quanh:

a. Ghi các yếu tố địa chất xét thấy có liên quan đến tình hình, đặc điểm địa chất công trình, thuỷ văn của lỗ khoan như:

Tình hình đất đá trên miệng lỗ khoan hoặc gần đó, nêu rõ tình hình phong hoá nứt nẻ, thế nằm của tầng đá vv...

Tình hình lớp nước trên mặt đất và vết lộ nước dưới đất, động thái và liên quan giữa chúng với nước trong lỗ khoan.

- Các hiện tượng địa chất trên mặt đất có liên quan đến tình hình địa tầng trong lỗ khoan.

- Các dấu hiệu địa chất trong lỗ khoan cần chú ý: góc nghiêng của tầng đá, tình hình khi khoan vào tầng đá phong hoá, nứt nẻ, nơi xuất hiện có nước vv...

b. Tóm tắt các diễn biến bất thường trong khi khoan của các kíp khoan.

3. Ghi chép về loại máy khoan và máy bơm đã sử dụng vào các mục tương ứng.

Phụ lục K

(Tham khảo)

Các loại phiếu mẫu

I - Phiếu mẫu đất thí nghiệm

Mẫu đất số.....

Tên công trình.....

Số hiệu lỗ khoan.....

Độ sâu từ..... *Đến*.....

Mô tả.....

.....

.....

II. Phiếu mẫu hồ sơ

Tên cơ quan khảo sát **MẪU LƯU** Mô tả: Ngày lấy:	Số hiệu mẫu lưu	
	Độ sâu (*m*)	
	Số hiệu lỗ khoan	
	CÔNG TRÌNH:	
	Ngày ..... tháng .... năm	

III. Phiếu mẫu nước

<table>
<tr><td>Tên cơ quan khảo sát
MẪU NƯỚC THÍ NGHIỆM</td><td colspan="2">Tên công trình.....</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Loại mẫu thí nghiệm (1).....
.....
Mục thí nghiệm (2).....
.....
Lượng và chất cho thêm vào mẫu .....
.....
Nhiệt độ không khí .....</td><td colspan="2">Loại nguồn nước (3).....</td></tr>
<tr><td colspan="2">Vị trí lấy mẫu (4).....</td></tr>
<tr><td colspan="2">Độ sâu lấy mẫu từ .....m đến .....m</td></tr>
<tr><td colspan="2">Số lượng .....Chai 1 L .....1/2 L</td></tr>
<tr><td colspan="2">Chai thử (5).....
.....</td></tr>
<tr><td colspan="2">Thời điểm lấy mẫu .....giờ, ngày.....</td></tr>
<tr><td></td><td>Đơn vị lấy mẫu</td><td>Người lấy mẫu</td></tr>
<tr><td>Nhiệt độ lớp nước khi lấy .....
.....</td><td>.....
.....</td><td>.....
.....</td></tr>
</table>

(1) Ghi rõ loại mẫu nước: Nước môi trường ăn mòn, nước sinh hoạt, nước nồi hơi, nước trộn bê tông.

(2) Ghi mục thí nghiệm của chai: CO_2 tự do, pH, CO_2 ăn mòn, CO_2 hoà tan hoặc các thành phần hoá học, tính chất vật lý khác.

(3) Loại nguồn nước, sông, suối, ao hồ, nước dưới đất, nước ngoài.

(4) Ghi lý trình và khoảng cách đến tuyến công trình.

(5) Chai thử: Ghi thứ tự của chai mẫu theo quy định.

Phụ lục L

(Tham khảo)

Biên bản sự cố lỗ khoan và giải quyết sự cố lỗ khoan

I. Biên bản sự cố lỗ khoan

Chúng tôi gồm những thành viên sau đây:

	Họ và tên	Chức vụ	Đơn vị
1.	-	-	-
2.	-	-	-
3.	-	-	-

Lập biên bản về trường hợp sự cố lỗ khoan Số .....Lần thứ.....

Thuộc công trình .....xảy ra vào hồi .....giờ, ngày .....tháng …....năm .....

Tên và chức vụ của những người khi công tác để xảy ra sự cố:

	Họ và tên	Chức vụ
1.	-	-
2.	-	-
3.	-	-

- Mô tả tóm tắt các trường hợp xảy ra sự cố.

- Mô tả tả kết cấu lỗ khoan trước và sau khi xảy ra sự cố.

- Tình hình thiết bị, dụng cụ vật tư: Số thực còn lại trên lỗ khoan, số đã đưa xuống lỗ khoan, tình trạng các thiết bị, dụng cụ bị hư hỏng có liên quan đến sự cố (khi khoan trên sông cần chú ý đo đạc các yếu tố của ống chống bị cong).

- Tình hình thời tiết, khí hậu thuỷ văn, địa chất và các nhân tố khác có liên quan khi xảy ra sự cố.

- Nguyên nhân chủ yếu gây ra sự cố.

- Trách nhiệm chủ yếu của người gây ra sự cố.

- Biện pháp cứu chữa sự cố, kiến nghị.

Làm tại .....ngày.....tháng .....năm .....

Những người lập biên bản ký tên

II. Biên bản giải quyết sự cố lỗ khoan

Chúng tôi gồm những thành viên sau:

	Họ và tên	Chức vụ	Đơn vị
1.	-	-	-
2.	-	-	-
3.	-	-	-

Lập biên bản về việc giải quyết sự cố lỗ khoan số..... lần thứ.....

Công trình.....theo biên bản sự cố lỗ khoan đã lập ngày.....

do đơn vị gây nên:

a) Biện pháp giải quyết sự cố đã làm:

- Trình tự công việc đã làm.

- Các thiết bị dụng cụ đã sử dụng và những kết quả tính toán chủ yếu.

b) Tình hình lỗ khoan sau khi đã giải quyết sự cố: kết cấu, độ sâu, độ nghiêng lỗ khoan vv...

c) Tình hình sửa chữa thiết bị, dụng cụ, vật tư bị hư hỏng do sự cố làm nên. Các thiết bị, dụng cụ, vật tư mới được tìm thấy hoặc là đã được xác nhận là bị mất.

d) Dự toán về tổn hại kinh tế của sự cố, có xét đến tiến độ khảo sát thiết kế và kinh phí sửa chữa.

e) Nguyên nhân chủ yếu về thành công (hay thất bại) của các biện pháp cứu chữa đã được áp dụng.

Làm tại.....Ngày..... tháng .....năm …….....

Những người lập biên bản

Phụ lục M

(Tham khảo)

Biên bản lấp lỗ khoan

Chúng tôi gồm những người có tên dưới đây:

	Họ và tên	Chức vụ
1.	-	-
2.	-	-
3.	-	-

- Theo phương án kỹ thuật khoan công trình.....số.....

Ngày.....tháng.....năm.....của.....

- Sau khi khoan xong chúng tôi đã tiến hành lấp lỗ khoan mang kí hiệu..... vào hồi.....giờ ngày.....tháng.....năm.....

- Trình tự lấp lỗ khoan như sau:

Lần thứ	Độ sâu (m)		Tên địa tầng (lớp)	Vật liệu lấp	Bề dày lấp (*m*)	Ghi chú
	Từ	Đến				

- Đánh giá chất lượng lấp lỗ khoan (đã đảm bảo hay không đảm bảo chất lượng lấp lỗ khoan)

Làm tại.....ngày.....tháng.....năm …….....

Những người lập biên bản ký

Phụ lục O

(Tham khảo)

Quan trắc và ghi chép mực nước trong lỗ khoan

1. Công tác quan trắc mực nước trong lỗ khoan địa chất công trình bao gồm những việc chủ yếu sau:

- Độ sâu

- Thời điểm mực nước xuất hiện, ổn định;

2. Trong quá trình khoan khi kéo cột dụng cụ khoan lên, nếu thấy ướt mũi khoan hoặc nếu đất ẩm ướt thì phải xem xét. Nếu đúng là dấu hiệu của mực nước xuất hiện thì đo và ghi mực nước xuất hiện vào nhật ký khoan (khi khoan có bơm rửa, nếu phát hiện tầng chứa nước phải ngừng khoan, múc sạch nước hoặc múc cho đến khi nào nước trong thì mới bắt đầu đo mực nước).

3. Sau khi khoan qua đỉnh tầng chứa nước từ 0,5 *m*-1,0 *m* thì kéo cột dụng cụ khoan lên và hạ ống chống đến độ sâu đó rồi tiến hành đo mực nước ổn định. Nên bố trí đo mực nước ổn định vào thời gian ngừng việc giữa các ca với điều kiện đáy lỗ còn nằm trong lớp chứa nước.

- Mực nước được coi là ổn định nếu như kết quả đo của hai lần cách nhau 30 min không chênh quá 2 cm.

4. Cách đo để lập đường quá trình ổn định mực nước như sau:

- Sau khi đo mực nước xuất hiện thì đo tiếp mực nước ở các thời điểm 2', 5', 10', 20', 40', 60' tính từ khi đo mực nước xuất hiện sau đó cứ 30' lại đo một lần cho đến khi kết thúc;

- Thời gian đo quá trình ổn định mực nước phải kéo dài cho đến khi mực nước ổn định, đồng thời không ngắn hơn thời gian quy định sau:

- Đối với nước thấm nước mạnh (Cát, sỏi, cuội, đá nứt nẻ nhiều): 3 *h*.

- Đối với đất thấm nước yếu (cát pha, đá nứt nẻ ít): 8 *h*.

5. Phải dùng các dụng cụ đo mực nước chuyên dùng để đo mực nước. Nếu mức nước nông (khoảng 4 *m* -5 *m*) có thể dùng thước gỗ hoặc thước dây để đo.

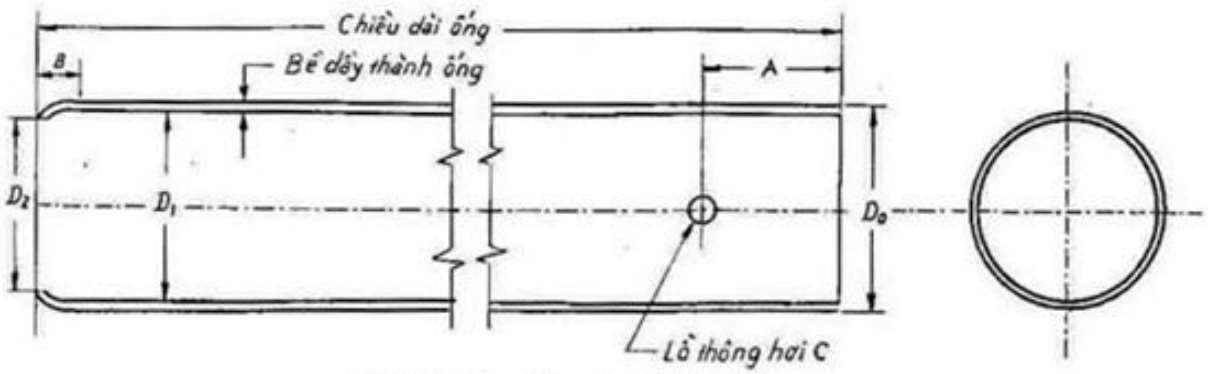
Phụ lục P

(Quy định)

Tiêu chuẩn kỹ thuật của ống mẫu thành mỏng

(Tiêu chuẩn AASHTO T207 hoặc ASTM: D 1587)

1. Hình dạng ống lấy mẫu thành mỏng



Hình 2: Ống lấy mẫu thành mỏng

Tỷ lệ khe hở:

A = 25,4 *mm* (tối thiểu)

B = 12,7 *mm* (tối thiểu)

C = 9,52 *mm* (Đường kính)

2. Kích thước của ống lấy mẫu thành mỏng

Bảng P-1

Đường kính ngoài (*mm*)	50,8	76,2	127
Bề dày thành ống	1,24	1,65	3,05
Chiều dài ống (*m*)	0,91	0,91	1,45
Tỉ lệ khe hở k (%)	1	1	1

+ Ống lấy mẫu thành mỏng với đường kính ngoài từ 50,8 *mm*-88,9 *mm* có ít nhất 2 lỗ thông hơi bố trí đối xứng với nhau và đường kính ngoài từ 101,6 *mm* trở lên có ít nhất 4 lỗ thông hơi bố trí vuông góc.

+ Thân ống mẫu (phần đặt ống đựng mẫu) có chiều dài 61,0 *cm* hoặc bằng 5 lần đường kính ống mẫu.

+ Ống được chế tạo bằng thép có độ cứng thích hợp và chịu mài mòn tốt.

Phụ lục Q

(Quy định)

Tiêu chuẩn dụng cụ xuyên SPT

(Theo TCVN 9351)

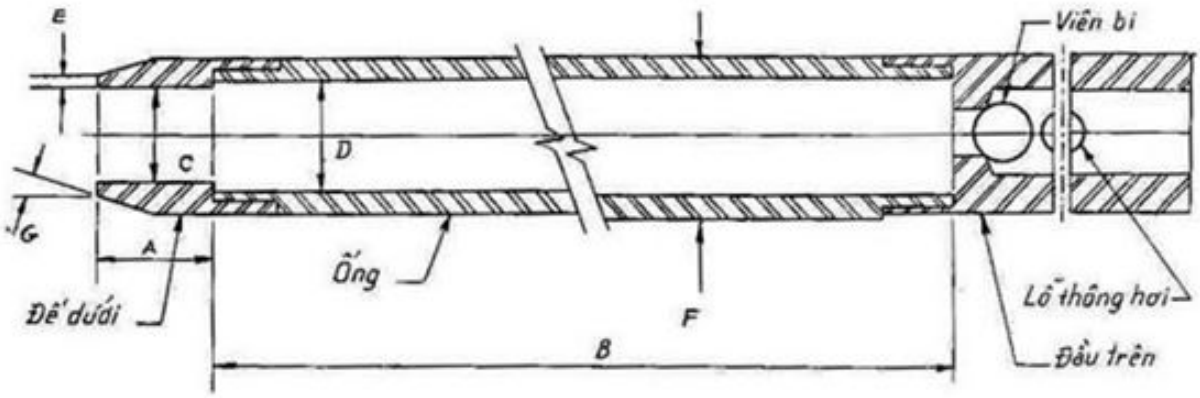
1. Các thông số của thiết bị SPT như sau:

- Trọng lượng búa 63,5 *kG*;

- Chiều cao búa rơi tự do 76 *cm*;

- Số lần đóng búa N để đạt độ sâu xuyên 30 *cm* (dưới phần đóng 15 *cm* ban đầu) được coi là sức chống xuyên.

2. Hình dạng và kích thước của mũi xuyên SPT (ống lấy mẫu bổ đôi)



Hình 3: Mũi xuyên SPT

A = 25 *mm* đến 75 *mm*

B = 450 *mm* đến 750 *mm*

C = $35 \pm 0{,}15\,mm$

D = $38 \pm 1{,}5$ *mm*

E = 2,5 + 0,25 *mm*

F = $51 \pm 1{,}5$ *mm*

G = 16° đến 23°

3. Tiêu chuẩn mũi xuyên SPT đồng thời là ống mẫu bổ đôi

Phụ lục R

(Tham khảo)

Tiêu chuẩn chủ yếu của các loại cần và ống khoan

A. Cần khoan và đầu nối cần khoan

1. Ren

a) Ren của cần khoan và đầu nối cần khoan phải đủ, không bị vênh mẻ, sứt bẹp. Khi lắp nối với nhau phải vặn được hết ren và phải khít chặt.

b) Cấp chất lượng của ren cần khoan và đầu nối cần khoan có thể đánh giá sơ bộ theo số vòng cần phải vặn ít nhất khi tháo lắp cần khoan kê ở bảng dưới đây:

Cấp chất lượng theo số vòng phải vặn ít nhất	Số vòng phải vặn ít nhất (*R*)		
	Cần ϕ42	Cần ϕ50	Cần ϕ63,5
I	4	4	4
II	3	3	3
III	1,5	1,5	2

Số vòng cần phải vặn ít nhất khi tháo lắp cần khoan không được ít hơn 1,5 vòng.

2. Đường kính cần khoan và đầu nối

Cấp chất lượng cần khoan và đầu nối đánh giá bởi độ mòn theo chiều đường kính xác định theo bảng sau:

Cấp chất lượng theo độ mòn	Độ mòn lớn nhất của các cỡ cần khoan theo chiều đường kính (*mm*)				Độ mòn lớn nhất của đầu nối theo chiều đường kính (*mm*)		
	Cần ϕ42	Cần ϕ50	Cần ϕ60,3	Cần ϕ63,5	Đầu nối ϕ42 và ϕ50	Đầu nối ϕ60,3	Đầu nối ϕ63,5
I	0,8	1	1	1,1	1,5	1,5	3
II	1,5	2	1,8	2,3	3	3	5
III	2,5	3	2,5	3,5	5	5	7

Ghi chú:

1. Các cần khoan có cấp chất lượng từ cấp III trở lên được dùng để khoan xoay tới độ sâu 300 *m* với đường kính lỗ khoan từ 112 *mm* đến 70 *mm*.

2. Các cần khoan, đầu nối có cùng cấp chất lượng phải được xếp riêng thành bộ để bảo quản và sử dụng cho hợp lý.

3. Độ cong của cần khoan được xác định bằng trị số (f) tương ứng với cung chiều dài 1 *m*, độ cong cho phép của cần khoan không được quá 1 *mm*.

B. Ống khoan (ống chống, ống mùn khoan v.v...)

1. Ren: Phải bảo đảm các quy định về ren đã nêu ở điểm a mục 1, phần A của phụ lục này. Ngoài ra chiều cao và chiều rộng phần chân ren phải bằng hoặc lớn hơn 1,5 *mm*.

2. Độ cong cho phép của ống khoan không được vượt quá 1/1000 chiều dài của ống.

3. Độ méo cho phép của các loại ống, không kể phần có ren, không được lớn hơn 3% đường kính danh nghĩa, trong đó độ méo được xác định bằng hiệu số giữa đường kính lớn nhất và nhỏ nhất đo được trên ống khoan.

4. Ống chống mới, ống chống sửa chữa lại cần được kiểm tra độ thông suốt trước khi dùng. Kiểm tra độ thông suốt bằng cách cho bộ mũi khoan (ống mẫu có van, mũi khoan có ống mẫu và ống mùn khoan) có đường kính thấp hơn một cấp thông qua.

Đoạn ống chống kiểm tra phải có chiều dài ít nhất 3 lần chiều dài bộ mũi khoan.

Khi kiểm tra phải lần lượt cho từng bộ mũi khoan thông qua lòng ống chống theo 4 hướng thẳng góc với nhau.

Phụ lục S

(Tham khảo)

Công thức tính toán neo và kéo phương tiện nổi

1. Tính toán trở lực của dòng nước đối với phần ngập nước của phương tiện nổi, R_1

$$R_1 = \gamma_n (f.s + F)v^2 \quad (N) \qquad (1)$$

trong đó:

γ_n – Trọng lượng thể tích nước, lấy γ_n=10000 N/m^3;

f - Hệ số ma sát (với phương tiện bằng thép lấy f = 0,17, phương tiện bằng gỗ lấy f = 0,25);

s - Diện tích mặt ướt của phương tiện (khi tính toán trong công thức (1) diện tích mặt ướt của phương tiện được coi là ngập trong nước 1 m). Khi dùng thuyền, diện tích này được tính gần đúng theo Công thức (2);

v - Vận tốc độ di động tương đối của nước và phương tiện nổi (*m/s*);

Hệ số trở lực. Phương tiện đầu vuông lấy = 10, phương tiện có dạng dòng chảy lấy = 5;

F - Diện tích cản nước của phương tiện, lấy bằng diện tích phần ngập nước của mặt cắt ngang lớn nhất của phương tiện.

2. Tính diện tích mặt ướt của thuyền

$$S = L.(2.T + 0{,}85.B) \quad (m^2) \qquad (2)$$

trong đó:

L - Chiều dài của thuyền (*m*).

B - Chiều rộng của thuyền (*m*);

T - Chiều sâu ngập nước của thuyền (*m*).

3. Tính sức cản do gió gây ra đối với phương tiện (phần trên mặt nước), R2

$$R_2 = K_2.\Omega.P \quad (N) \qquad (3)$$

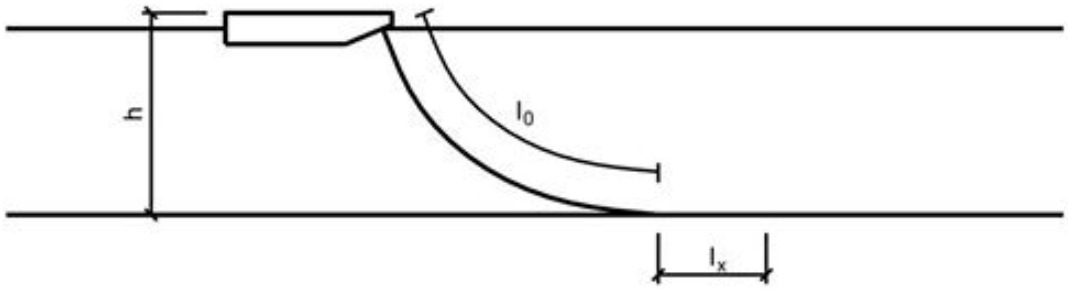
trong đó:

K_2 - Hệ số bổ sung lấy từ 0,2-0,1; với vật đặc lấy K_2 = 1,0; với các dàn liên kết lấy K_2 = 0,4;

Ω - Diện tích đón gió (m^2);

P - Lực gió tính toán trên một đơn vị diện tích (kG/m^2);

4. Tính chiều dài dây neo, L



$$L = 5h + \sqrt{h^2 + \frac{2hR}{q}} = Io + I_x \quad (m)$$

trong đó:

R - Tổng trở lực (*kG*);

q - Trọng lượng một mét dây neo (*N/m*);

h - Chiều cao từ đáy sống đến mặt thuyền (*m*);

l_o = 5h

l_x = Chiều dài phần dây neo nằm trên đáy sông (*m*).

Chú ý:

- Đoạn dây neo gần neo chủ nên làm bằng xích.

- Khi xác định chiều cao h, cần xét trường hợp mực nước có thể lên cao nhất trong khi khoan.

- Khi xác định tổng trở lực cho neo phải xét với trường hợp bất lợi nhất.

5. Chọn neo: Xác định trọng lượng cần thiết cho neo, W

a) Neo sắt hải quân (có hai mũi neo và đòn ngang):

- Khi đáy sông là cát:

$$W = \frac{R}{5-6} \quad (N)$$

- Khi đáy sông là đất:

$$W = \frac{R}{8-12} \quad (N)$$

b) Neo bằng khối bê tông hay rọ đá:

- Khi đáy sông là cát:

$$W=(1-1,5)R\ (N)$$

- Khi đáy sông là đá hoặc cuội:

$$W=(2-3)R\ (N)$$

trong đó:

W - Trọng lượng cần thiết tính toán của neo, N.

R - Trở lực phân bố cho neo, N.

6. Chọn phương tiện lai dắt theo công thức E_{ps}

$$E_{ps}=\frac{R.v}{75}\quad (J)$$

trong đó:

E_{ps} - Công suất lai dắt (*J*);

R - Tổng số lực đối với phương tiện (*N*);

v - Tốc độ di chuyển tương đối của phương tiện đối với dòng nước (*m/s*).

CHÚ THÍCH:

- Tính toán tổng trở lực rất phức tạp. Tuy nhiên có thể tính gần đúng theo cách tính trở lực cho neo.

- Tốc độ lai dắt nên lấy là 1 *m/s*.

Phụ lục T

(Tham khảo)

Trang bị máy móc, dụng cụ và vật liệu tiêu hao dùng cho lấy mẫu, đo đạc và ghi chép

A. Bảng kê các dụng cụ phục vụ cho công tác lấy mẫu, đo đạc và ghi chép

(tính cho một tổ khoan)

Bảng T-1

STT	Tên vật liệu - dụng cụ	Đơn vị	Số lượng
1	Đồng hồ có kim giây	cái	1
2	Bảng đen (70 x 100) *cm*	cái	1
3	Cặp bìa cứng cỡ (22 x32) *cm*	cái	2
4	Các biểu bảng phục vụ tính toán và tra cứu	cái	1
5	Bàn chân xếp cỡ 50 *cm* x70 *cm* và ghế xếp	cái	1
6	Hòm đựng dụng cụ và tài liệu cỡ khoảng (40x60x20) *cm* (có thể làm kết hợp với bàn)	cái	1
7	Thước gỗ dài 2-3 *m* có khắc đến *cm*	cái	1
8	Thước thép dài 10 *m*-20 *m*	cái	1
9	Dụng cụ đo mực nước và chiều sâu trong lỗ khoan	cái	1
10	Dụng cụ đo nhiệt độ nước trong lỗ khoan	cái	1
11	Các loại dụng cụ lấy mẫu đất nguyên trạng	bộ	1
12	Dụng cụ lấy mẫu nước kiểu ximônôv hoặc kiểu chai liên hoàn	bộ	1
13	Nồi nấu paraphin ϕ15-30 *cm*	cái	1
14	Hòm chuyển mẫu đất nguyên trạng (mỗi hòm đựng 6 mẫu)	cái	6
15	Hộp đựng mẫu đất nguyên trạng	cái	30 - 50
16	Hòm chuyển mẫu nước (mỗi hòm đựng 4 chai lít)	cái	2
17	Dao gọt đất lưỡi bằng và dài 15 *cm*	con	1
18	Thùng đựng mẫu đất không nguyên trạng	cái	40
19	Khay tôn cỡ khoảng (50x50) *cm* thành cao 5 *cm*	cái	2
20	Thước thẳng và thước chữ A	bộ	1

+ Các loại dụng cụ lấy mẫu trang bị theo khả năng và tình hình địa chất cụ thể

+ Các hộp và thùng đựng mẫu, dự tính cho 2 bộ để luân chuyển sử dụng.

B. Bảng kê các vật liệu tiêu hao cần dùng cho tổ khoan

(Dự trù theo khối lượng công trình thăm dò cụ thể)

Bảng T-2

Số TT	Tên dụng cụ vật liệu	Đơn vị	Ghi chú
1	Nhật ký khoan	tờ	
2	Nhãn mẫu đất nguyên trạng	tờ	
3	Nhãn mẫu đất hồ sơ	-	dùng cho đất và đá
4	Nhãn mẫu nước	-	
5	Bút chì đen	cái	
6	Bút mực	-	
7	Phấn trắng	hộp	
8	Sơn đỏ	-	
9	Sổ kỹ thuật của tổ khoan	sổ	cỡ 20x27cm
10	Vải màn	*m*	
11	Paraphin	*kg*	
12	Túi ni lông các cỡ	cái	
13	Hòm đựng mẫu đá	-	
14	Hòm đựng mẫu đất lưu	-	

Phụ lục U

(Tham khảo)

Đề phòng và giải quyết sự cố trong lỗ khoan

A. QUY ĐỊNH CHUNG

1. Để đề phòng các sự cố xảy ra, điều chủ yếu là phải biết những diễn biến quá trình đã khoan, đặc điểm của các lớp đất đá đã khoan qua, đồng thời phải chấp hành nghiêm chỉnh các quy định của quy trình khoan.

2. Khi xảy ra sự cố, kíp trưởng và tổ trưởng khoan phải tìm hiểu những điều sau đây:

- Nguyên nhân và độ sâu xảy ra sự cố.

- Tình trạng và thế nằm của cột dụng cụ khoan, tình hình thành lỗ khoan ở đoạn xảy ra sự cố.

3. Khi có sự cố phải lập biên bản sự cố và cách giải quyết sự cố lỗ khoan. Mẫu và nội dung biên bản tham khảo tại phụ lục L.

B. ĐỀ PHÒNG VÀ GIẢI QUYẾT SỰ CỐ KẸT DỤNG CỤ KHOAN

4. Để tránh kẹt dụng cụ khoan (mũi khoan, ống v.v...) cần chú ý:

4.1. Khi khoan vào những tầng đá phong hoá mạnh, các tầng đất có thể bị sập lở nhiều, dung dịch không đủ khả năng bảo vệ thành thành thì:

- Phải hạ ống chống và dùng loại ống đầu vát hình móng ngựa;

- Không để đầu ống mùn khoanở trong đoạn địa tầng bị sập lở;

- Nếu vừa khoan vừa hạ ống chống thì không được để đầu trên của ống nằm dưới chân ống chống.

- Không tháo cần khoan ở những tầng đất đá bị sập lở.

4.2. Khi khoan xoay vào tầng đá mềm có nhiều mùn khoan, phải chú ý đến lượng nước rửa bơm vào lỗ khoan. Nếu thấy máy bơm làm việc không bình thường hoặc tốc độ quay của trục khoan giảm dần thì phải kéo cột dụng cụ khoan lên để kiểm tra máy bơm và ống dẫn nước. Khi kéo cột dụng cụ khoan lên, không được tắt máy bơm ngay mà phải kéo lên ít nhất là 2 *m*-3 *m* rồi mới tắt máy bơm.

Trong trường hợp máy bơm yếu, không thổi hết được mùn ra khỏi lỗ khoan thì thỉnh thoảng phải cho ống mẫu có van xuống vét hết mùn rồi mới tiếp tục khoan.

Khi hạ bộ dụng cụ khoan xuống đáy lỗ khoan phải đặc biệt chú ý và thực hiện theo các hướng dẫn của những nội dung liên quan.

4.3. Trước khi lấy mẫu phải ngừng khoan để bơm nước rửa lỗ khoan cho sạch mùn khoan rồi mới

chèn và bẻ mẫu.

5. Khi mũi khoan đã bị kẹt do mùn khoan lắng đọng hoặc do thành lỗ sập lở, có thể dùng tay khoan hoặc thiết bị thuỷ lực nâng, ép, bẩy lên xuống nhiều lần rồi phối hợp giữa tời và tay khoan (hoặc thiết bị thuỷ lực) vừa bẩy vừa kéo lên.

Nếu có thể được vẫn để mũi khoan quay đồng thời bơm nước rửa với áp lực và lưu lượng lớn nhất.

Sau khi đã dùng các biện pháp trên mà vẫn không được, có thể cho đóng tạ ngược để cứu kẹt nhưng nên hạn chế biện pháp này.

6. Trong trường hợp không cứu kẹt cho toàn bộ cột dụng cụ khoan được thì tháo dần cần khoan rồi cho khoan chụp lấy đoạn dụng cụ khoan còn lại. Tháo cần khoan đến đoạn nào phải căn cứ vào tình hình cụ thể mà quyết định.

7. Để tránh sự cố kẹt khoan khi khoan bằng guồng xoắn (do mũi khoan phá ở đầu cột dụng cụ khoan bị mòn và có đường kính bằng hoặc nhỏ hơn đường kính của guồng xoắn, do sự di chuyển của dây tời chênh với vị trí ban đầu so với miệng lỗ khoan, do các kích chống trong quá trình khoan bị dịch chuyển, hoặc lỗ khoan bị cong do tăng áp lực quá lớn đối với cột dụng cụ khoan và đáy lỗ khoan vv...) trong quá trình khoan cần lưu ý những điều sau đây:

7.1. Đặt máy khoan thật bằng phẳng.

7.2. Nếu nền khoan là đất yếu, cần phải đặt thêm ván ở đế kích chống của máy khoan.

7.3. Thường xuyên theo dõi lỗ khoan và theo dõi độ thẳng giữa guồng xoắn và trục khoan.

7.4. Sử dụng các ròng rọc kép

8. Để giải quyết sự cố kẹt khoan khi khoan bằng guồng xoắn, nếu đã dùng mọi biện pháp cứu kẹt thông thường mà vẫn không được, có thể áp dụng biện pháp khoan ngược và tháo dần các đoạn guồng xoắn. Sau đó kéo toàn bộ cột dụng cụ khoan còn lại lên bằng tời.

CHÚ THÍCH:

- Nếu áp dụng các biện pháp trên mà không được thì phải ngừng quay cột dụng cụ khoan rồi đổ vào lỗ khoan 2-3 thùng nước hoặc đất ẩm, cát ướt sau đó cho khoan xoay ngược và nâng dần cột dụng cụ khoan lên.

- Khi kéo cột dụng cụ khoan lên bằng tời thì đồng thời dùng các loại clê xoay cột dụng cụ khoan theo hướng ngược chiều kim đồng hồ và tháo bớt guồng xoắn ra.

9. Khi có sự cố kẹt khoan do khoan vào tầng đất có tính trương nở lớn thì giải quyết bằng cách hạ ống chống xuống qua đoạn thành lỗ khoan bị xệ rồi lựa chiều kéo mũi khoan lên. Nếu nặng quá thì dùng kích hoặc tời tay để kéo (không được khoan chụp và đóng tạ ngược).

10. Để đề phòng sự cố kẹt khi khoan đập, cột dụng cụ khoan phải chú ý những điểm sau:

10.1. Phải hạ liên tục ống chống sao cho chân ống chống luôn luôn xuống gần đầu mũi khoan và không được để vai mũi khoan xuống qua chân ống chống.

10.2. Phải thường xuyên theo dõi xem có cát trào ra miệng của mũi khoan không. (Nếu là khoan vào

tầng cát) để tránh sự cố kẹt khoan.

10.3. Theo dõi và điều khiển tời êm thuận, tránh hiện tượng giật cáp và đồng thời luôn luôn giữ cho dây cáp cuốn đều vào tang tời và không bị vặn xoắn.

10.4. Phải thường xuyên điều chỉnh cáp không để cáp bị chùng quá hoặc căng quá.

10.5. Khi hạ bộ dụng cụ khoan xuống thì vừa phải mở bộ phận ly hợp ma sát vừa phải hãm nhẹ tay tời để tránh hiện tượng dây cáp lồng ra theo quán tính.

11. Để giải quyết sự cố kẹt khoan khi khoan đập thì áp dụng các biện pháp tương tự như đối với khoan xoay. Nếu là sự cố rơi mũi khoan, đứt cáp thì giải quyết theo các biện pháp như đối với trường hợp đứt gãy dụng cụ khoan.

C. ĐỀ PHÒNG VÀ GIẢI QUYẾT SỰ CỐ ĐỨT GÃY DỤNG CỤ KHOAN

12. Trong quá trình khoan để tránh sự cố đứt gãy dụng cụ khoan cần chú ý các vấn đề sau đây:

12.1. Không sử dụng loại cần khoan và các loại ống nứt rạn hoặc mòn quá quy định.

12.2. Khi hạ bộ dụng cụ khoan vào lỗ khoan nên chú ý cho loại mới xuống dưới, loại cũ lên trên.

12.3. Khi lắp cần khoan phải dùng clê vặn thật chặt.

12.4. Khi giải quyết sự cố bằng biện pháp dùng kích hoặc bằng cách đóng tạ ngược, phải hết sức thận trọng vừa làm vừa quan sát nếu không thấy chuyển phải ngừng lại để tìm biện pháp khác.

12.5. Khi khoan trong tầng đá nứt nẻ lớn, tầng cuội sỏi không đều hạt hoặc khoan lại lấy mẫu đá rơi thì nên dùng áp lực nhỏ tốc độ khoan chậm hoặc trung bình.

12.6. Không được tăng áp lực dọc trục khoan quá lớn, không được tăng đột ngột tốc độ quay hoặc áp lực dọc trục.

13. Để giải quyết sự cố đứt gãy dụng cụ khoan trong lỗ khoan, tuỳ theo điều kiện thực tế có thể dùng các dụng cụ sau đây, để lấy lên:

13.1. Ta rô đuôi chuột (ren ngoài).

13.2. Ta rô hình chuông (ren trong)

13.3. Ta rô hình chuông có móc định hướng.

13.4. Ống mẫu có van.

13.5. Ống mẫu, ống chống đập thắt một đoạn, đưa xuống chụp lấy dụng cụ bị gãy ở trong lỗ khoan rồi cho đá chèn để lấy lên.

13.6. Móc cáp, kìm cặp v.v...

D. ĐỀ PHÒNG VÀ GIẢI QUYẾT SỰ CỐ ỐNG CHỐNG

14. Để tránh sự cố ống chống cần chú ý:

14.1. Trước khi hạ ống chống cần kiểm tra tời, dây cáp, các thiết bị nâng hạ và ống chống.

14.2. Không được hạ xuống lỗ khoan ống chống chưa có đót. Không dùng ống chống có đót có răng bị cùn hoặc có hiện tượng nứt rạn.

14.3. Khi xoay lắc ống chống bằng kẹp không nên nối tay đòn quá dài.

15. Đối với sự cố ống chống có thể áp dụng các biện pháp dưới đây để giải quyết:

15.1. Trong trường hợp ống chống rơi xuống lỗ khoan, nếu đoạn rơi ở nông, có thể cho đoạn ống chống xuống nối trực tiếp rồi kéo lên. Nếu đoạn rơi ở sâu thì dùng ta rô răng phải để lấy lên.

15.2. Nếu ống chống bị đứt gẫy dùng ta rô răng phải vặn vào để kéo lên. Khi phần dưới của ống chống bị đất đá bó chặt không lấy lên được bằng ta rô răng phải thì có thể dùng ta rô răng trái (lúc này phải dùng cần khoan răng trái) để tháo đoạn gẫy rồi cho ống chống khác hoặc ta- rô răng phải xuống nối trực tiếp để kéo lên.

E. ĐỀ PHÒNG VÀ GIẢI QUYẾT SỰ CỐ RƠI DỤNG CỤ KHOAN

16. Để tránh hiện tượng dụng cụ khoan bị rơi xuống lỗ khoan cần chú ý:

16.1. Trước khi nâng hạ dụng cụ khoan phải kiểm tra độ nhạy của tời, phanh hãm, quang móc và các dụng cụ nâng hạ khác.

16.2. Khi lắp cần khoan, mũi khoan, ống mẫu phải vặn thật chặt. Nếu dụng cụ nào có đầu ren bị chờn, phải loại ra để tránh tuột ren.

16.3. Khi khoan guồng xoắn phải thường xuyên kiểm tra tình hình và chất lượng các chốt giữa các đoạn guồng xoắn và đầu nối 6 cạnh (đầu nối này dễ bị rơi ra do lực quá lớn phát sinh trong quá trình khoan).

16.4. Khi khoan đập phải thường xuyên theo dõi tình hình và chất lượng của dây cáp.

16.5. Khi làm việc trên miệng lỗ khoan phải thận trọng để tránh tuột tay rơi các phụ tùng khoan (kìm, búa, clê, ốc vít...) vào lỗ khoan.

16.6. Khi nghỉ khoan hoặc đang sửa chữa máy móc thiết bị trên miệng lỗ khoan phải đậy kín miệng lỗ khoan lại.

17. Để giải quyết sự cố rơi dụng cụ khoan có thể sử dụng các dụng cụ đã nêu tại điểm 13 của Phụ lục này.

Đối với các loại phụ tùng khoan như clê, kìm búa, ốc vít... rơi vào lỗ khoan, tuỳ theo vật rơi và tình hình thực tế có thể dùng mũi khoan hom, ống mẫu nhồi nhựa đường hoặc đất sét ấn xuống đáy lỗ để vật rơi dính vào rồi lôi lên.

Để lấy các đoạn guồng xoắn rơi xuống đáy lỗ khoan thì dùng cần khoan đặc biệt (đã được trang bị theo máy khoan) và một đoạn guồng xoắn (để dẫn hướng) cùng với các chuông chụp hoặc chuông có

móc định hướng có răng trái, dùng tay ép và xoáy dần dần cột dụng cụ khoan ngược chiều kim đồng hồ cho đến khi các dụng cụ này ngàm vào phần dụng cụ đã bị rơi trong lỗ khoan. Sau đó nâng dần toàn bộ cột dụng cụ khoan lên bằng tời kết hợp với xoay bằng tay theo chiều ngược chiều kim đồng hồ.

Khi khoan đập hoặc lúc nâng hạ bộ dụng cụ khoan mà dây cáp bị đứt và cột dụng cụ khoan rơi xuống lỗ khoan thì dùng móc xoắn đơn hoặc kép để lấy lên. Nếu đứt cáp sát đầu nâng thì dùng móc câu để kéo cột dụng cụ khoan lên.

G. ĐỀ PHÒNG VÀ SỬA CHỮA LẠI LỖ KHOAN BỊ CONG

18. Đề phòng lỗ khoan bị cong cần chú ý các điểm dưới đây:

18.1. Máy khoan và tháp khoan phải được đặt trên nền bằng phẳng, chắc chắn để khi khoan không bị lún.

18.2. Không dùng cần khoan, ống mẫu cong quá tiêu chuẩn cho phép.

18.3. Khi khoan mở lỗ hoặc đang khoan từ tầng cứng chuyển sang tầng mềm (hoặc ngược lại) không nên khoan với tốc độ nhanh và áp lực lớn quá, nên dùng ống mẫu dài để khoan.

18.4. Khi khoan gặp hang hốc phải dùng loại ống mẫu dài hơn chiều cao của hang ít nhất là 0,5 *m* hoặc hạ ống chống qua hang rồi khoan tiếp.

19. Nếu đã phát hiện thấy lỗ khoan bị cong phải sửa lại ngay. Khi sửa lỗ khoan cong nên sửa lại từ tầng đất đá tương đối mềm và có thể áp dụng các biện pháp sau:

19.1. Trong tầng đất đá mềm (từ cấp I- cấp IV) nếu lỗ khoan bị cong không nghiêm trọng lắm, có thể nối dài ống mẫu hoặc lắp thêm ống mùn khoan để khoan sửa độ cong.

19.2. Nếu lỗ khoan bị cong trong tầng đất đá cứng, nên dùng vữa xi măng lấp hết đoạn cong. Sau 28 *h* mới cho mũi khoan có ống mẫu dài xuống khoan lại.

CHÚ THÍCH: Khi sửa lại lỗ khoan cong chỉ được khoan với tốc độ chậm (số 1) và lực vừa phải (dưới 200 *N*).

H. ĐỀ PHÒNG SỰ CỐ KHI KHOAN VÀO ĐỊA TẦNG CÓ HANG ĐỘNG

20. Khi khoan trong đá vôi, đá đôlômít, thạch cao, cần chú ý đề phòng hiện tượng tụt bất ngờ cột dụng cụ khoan.

Những hiện tượng báo hiệu sắp khoan tới hang đá loại cacbonát là:

- Bị mất nước đột ngột, khoan không xuống.

- Tiếng máy nổ đứt quãng, không có tiếng ăn đá ở đáy lỗ.

- Mẫu đá lấy lên có dấu vết bị ăn mòn hoặc có thạch nhũ bám vào, hay mẫu đá bị vỡ nát, tỷ lệ lấy mẫu rất thấp.

21. Để đảm bảo chất lượng kỹ thuật của lỗ khoan khi khoan trong các tầng đá vôi, đôlômít, thạch cao, cần thực hiện các quy định sau đây:

21.1. Mỗi hiệp khoan không được khoan qua 0,5m.

21.2. Khi lấy mẫu phải thao tác cẩn thận, nhẹ nhàng để đề phòng mẫu rơi xuống hang.

21.3. Khi đang khoan thấy có hiện tượng khác thường như đã nêu ở điều trên thì phải ngừng khoan, ghi chép kỹ những điều cần thiết vào nhật ký (hiện tượng, cảm giác tay khoan, lượng nước rửa, độ sâu khoan v v...) sau đó tiếp tục khoan với áp lực và tốc độ thấp.

21.4. Ghi chép và theo dõi độ sâu khoan cẩn thận, liên tục để có thể xác định vị trí rơi khi có hiện tượng rơi tụt cột dụng cụ khoan.

21.5. Khoan qua đỉnh hang và khoan đến đáy hang phải ngừng khoan để đo độ sâu đỉnh hang, đáy hang, bề dày hang, mô tả và ghi chép đầy đủ các đặc điểm về địa tầng, địa chất thuỷ văn trong hang.

21.6. Khi khoan tiếp phải tìm hiểu tình hình lớp đá ở đáy hang để phán đoán tình hình và phạm vi phát triển tiếp của hang.

21.7. Khi nâng cột dụng cụ khoan lên phải đề phòng sự cố mũi khoan vướng phải đỉnh hang.

22. Để đề phòng lỗ khoan bị cong cần áp dụng các biện pháp kỹ thuật sau đây:

Khi khoan các hang lớn phải dùng ống định hướng và mũi khoan hợp kim để khoan. Sau khi khoan qua hang một đoạn có thể dùng tiếp mũi khoan bi.

Phụ lục V

(Tham khảo)

Kích thước tối thiểu của nền (sàn) khoan, khi khoan thẳng đứng

Số TT	Loại thiết bị khoan	Kích thước (*m*)	
		Nền khoan	Sàn khoan
1	Bộ khoan tay	4x4	5x5
2	Máy khoan XJ-100, GX-1T	4x6	5x7
3	Máy khoan XU-300, СКБ	6x8	7 x 10
4	Máy khoan tự hành ZUФ - 150	6x 10	7x 10
5	Máy khoan УКБ-12/25	3x3	4x4

CHÚ THÍCH:

- Kích thước của nền khoan ở bảng trên chưa bao gồm kích thước của bãi khoan;

- Khi khoan xiên, kích thước nền (sàn) khoan phải được kéo dài thêm tuỳ theo độ xiên của lỗ khoan đồng thời hướng của nền (sàn) khoan phải được xác định theo hướng góc phương vị lỗ khoan.

Viện Tiêu chuẩn Chất lượng Việt Nam chịu trách nhiệm xuất bản, phát hành và giữ bản quyền Tiêu chuẩn Quốc gia (TCVN). Không được in, sao, chụp TCVN nếu chưa được phép của Viện Tiêu chuẩn Chất lượng Việt Nam.

Địa chỉ: Viện Tiêu chuẩn Chất lượng Việt Nam
Số 8 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà nội
Tel: (84-4) 37564269 /37562807 * Fax: (84 - 4)3 8 361 771
E-mail: info@vsqi.org.vn * Website: www.vsqi.org.vn

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced utilised in any form or by any means, electronic or mechanical, includ photocopying and microfilm, without permission in writing from Vietn Standards and Quality Institute (VSQI).

Address: Vietnam Standards and Quality Institute (VSQI)
8 Hoang Quoc Viet str, Cau Giay dist, Ha Noi, Viet Nam
Tel: (84-4) 37564269/ 37562807 * Fax: (84 - 4) 38 361 771
E-mail: info@vsqi.org.vn * Website: www.vsqi.org.vn