

# TIÊU CHUẨN NGÀNH

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM	QUY TRÌNH KHOAN THĂM DÒ ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH	22 TCN 259-2000
BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI		Có hiệu lực từ ngày 05/6/2000

(Ban hành kèm theo Quyết định số 1332/2000/QĐ-BGTVT, ngày 25/5/2000 của Bộ GTVT) (Thay thế 22 TCN 82-85)

## PHẦN I CÁC ĐIỀU QUY ĐỊNH

### 1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Mọi công tác khoan, thăm dò địa chất công trình (ĐCCT) phục vụ cho việc thiết kế và thi công các công trình giao thông vận tải đều phải tuân theo quy trình này.

#### **Ghi chú:**

- Khi dùng các phương pháp khoan đặc biệt hoặc khoan phục vụ các mục đích khác (như địa chất thủy văn, khoan nổ mìn, khoan thăm dò móng công trình cũ, khoan thi công cọc khoan nhồi v.v...) có thể vận dụng quy trình này nhưng phải có những bổ sung cần thiết về kỹ thuật và biện pháp thực hiện.

- Quy trình này không thay thế các bản hướng dẫn hay các bản quy định về cách sử dụng từng loại thiết bị khoan. Đơn vị chủ quản khoan thăm dò cần thu thập và nghiên cứu các tài liệu có liên quan đến thiết bị đơn vị mình sử dụng (Bản giới thiệu, bản hướng dẫn, quy trình vận hành, lý lịch máy v. v...) để nắm vững tính năng, cấu tạo, phương pháp bảo quản và vận hành.

- Đơn vị khoan thăm dò ĐCCT phải chấp hành các điều lệ, các quy định về kỹ thuật an toàn lao động và bảo hộ lao động có liên quan.

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

1. Tiếp nhận nhiệm vụ, lập đề cương khoan và lập kế hoạch triển khai công tác khoan;

2. Tiến hành các công tác chuẩn bị trước khi khoan;

3. Xác định vị trí và cao độ miệng lỗ khoan;

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

5. 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.
6. Chuyển giao các loại mẫu đến nơi quy định;
7. Kết thúc lỗ khoan, lấp lỗ khoan, thu dọn hiện trường, di chuyển sang lỗ khoan mới;
8. Lập hồ sơ, hoàn chỉnh tài liệu khoan thăm dò của công trình;
9. Tổ chức nghiệm thu công tác thăm dò ngoài hiện trường;

**Ghi chú:** 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.

1.3. Sau khi được giao nhiệm vụ khoan, đơn vị chủ quản phải đi khảo sát hiện trường và thu thập các tài liệu cần thiết để lập đề cương kỹ thuật khoan thăm dò ĐCCT và lập kế hoạch triển khai công tác khoan.

1.4. Bản đề cương kỹ thuật khoan thăm dò ĐCCT (Gọi tắt là đề cương khoan) là văn bản giao nhiệm vụ cụ thể cho các đơn vị khoan, trong đó cần nêu những nội dung cụ thể sau đây:

1. Mục đích của công tác thăm dò;
2. Bình đồ bố trí mạng lưới lỗ khoan. Số liệu và tọa độ của từng lỗ khoan;
3. 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;
4. Đường kính nhỏ nhất của đáy lỗ khoan;
5. Góc xiên và góc phương vị của lỗ khoan;
6. 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 trong lỗ khoan, việc lấp lỗ khoan, và các hướng dẫn để thực hiện các yêu cầu đó;
7. Các tài liệu và các loại mẫu cần giao nộp;
8. Thời hạn hoàn thành.

**Ghi chú:** Trong đề cương 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.

1.5. Bản đề cương khoan phải do bên A (Cơ quan chủ đầu tư) yêu cầu.

Mọi đề nghị sửa đổi đề cương khoan phải được bên A (Cơ quan chủ đầu tư) đồng ý mới được thi hành, trừ trường hợp được uỷ quyền.

1.6. Đối với những lỗ khoan sau đây đơn vị chủ quản khoan thăm dò phải lập bản thiết kế thi công lỗ khoan căn cứ theo đề cương khoan thăm dò;

1. Lỗ khoan có độ sâu lớn hơn 100 m;

2. Lỗ khoan có địa tầng phức tạp, khi khoan cần dùng các biện pháp kỹ thuật đặc biệt;

3. Lỗ khoan phục vụ các công tác thí nghiệm ĐCCT và ĐCTV đặc biệt.

#### **Ghi chú:**

- Trong vùng có điều kiện địa tầng và yêu cầu về kỹ thuật khoan gần như nhau có thể lập bản thiết kế thi công một lỗ khoan đại diện cho các lỗ khoan trong vùng ấy.

- Đối với các lỗ khoan không phải lập bản thiết kế thi công thì đơn vị khoan phải tự trừ liệu lấy mọi công việc thi công lỗ khoan sao cho phù hợp với các quy định của quy trình và yêu cầu của đề cương khoan.

1.7. Bản thiết kế thi công lỗ khoan được làm theo mẫu ở Phụ lục số 1, 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 vách lỗ khoan. Đường kính và chiều sâu hạ vào trong đất của từng lớp ống vách. Trường hợp phải hạ ống vách sâu hơn các giới hạn quy định ở Bảng 8-1. Cần tính toán khả năng nổ ống vách sau này. Tỷ trọng dung dịch sét, chế độ bơm dung dịch sét v.v... (nếu gia cố vách 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, lõi đá dễ bị tan vụn v.v... hay khi khoan phục vụ các mục đích thí nghiệm ĐCCT.

1.8. Khi thiết kế thi công lỗ khoan cần đảm bảo các yêu cầu sau đây:

1. 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;

2. Ít thay đổi đường kính lỗ khoan.

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

1. Dự trữ thiết bị, dụng cụ khoan theo yêu cầu của đề cương (kể cả thiết bị nổi hoặc sàn khoan khi khoan trên sông nước);

2. Dự trữ các loại vật tư tiêu hao, phụ tùng thay thế và kỳ hạn cung ứng các vật tư phụ tùng ấy;

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

4. Dự trữ kinh phí chi tiêu trong khi triển khai và thực hiện công tác khoan;

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

6. Tiến độ của các bước công tác;

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

8. 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...

1.10. 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 được bảo vệ phải liên hệ với các chủ công trình và lập hồ sơ đầy đủ về các thủ tục pháp lý.

1.11. Trong khi thực hiện các nhiệm vụ khoan thăm dò ĐCCT, bên B (đơn vị nhận hợp đồng khoan) phải tổ chức thường xuyên kiểm tra kỹ thuật, phải 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.

## 2. QUY ĐỊNH CHUẨN BỊ TRƯỚC KHI KHOAN

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

1. Tổ chức lực lượng sản xuất, điều động nhân lực theo yêu cầu mới;
2. Tiếp nhận, kiểm tra, đăng ký thiết bị, dụng cụ, vật liệu khoan trước khi đưa ra hiện trường;
3. Tiếp nhận, kiểm tra, đăng ký các phương tiện an toàn lao động theo luật an toàn lao động;
4. Giải quyết các thủ tục để triển khai công tác ở hiện trường;
5. Tổ chức vận chuyển công nhân và thiết bị đến hiện trường;
6. Thực hiện các công tác chuẩn bị ở hiện trường.

2.2. 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 vách, ống lõi, ống bột, cần khoan... phải đảm bảo quy cách về độ cong, độ mòn, độ vận ren theo yêu cầu ghi ở Phụ lục số 3.

2.3. Trường hợp phải dùng máy móc, thiết bị khoan không đồng bộ hoặc các bộ phận thiết bị tự chế tạo để thay thế cần được sự duyệt ý của thủ trưởng cơ quan khảo sát ĐCCT.

Các thiết bị lắp lẫn và các bộ phận thiết bị tự chế tạo để thay thế vừa nêu cần được xem xét tính toán về các mặt cường độ và ổn định theo các quy định hiện hành. Ngoài ra cần tiến hành lắp ráp và nếu là các bộ phận chuyển động phải cho hoạt động thử trước khi đưa ra hiện trường.

2.4. Đối với các thiết bị khoan mới, cơ quan khảo sát ĐCCT phải tổ chức học tập và huấn luyện cho công nhân sử dụng thành thạo trước khi khai thác thiết bị đó.

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

1. 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;

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

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

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

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

2. Phải chọn dây và đòn khiêng đủ độ bền;

3. 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;

**2.7.** Trước khi khoan phải tuân theo tình hình cụ thể, đơn vị chủ quản khoan cần tiến hành làm các thủ tục có liên quan đến các vấn đề sau:

1. Trình báo về các công tác sẽ tiến hành và đăng ký cư trú với chính quyền địa phương. Thực hiện các thủ tục khoan đề điều, đảm bảo giao thông đường thủy, đường bộ v.v...

2. Tìm hiểu tình hình về các công trình ngầm có ở khu vực khoan, đặc biệt phải chú ý đến đường cáp điện, cáp thông tin, đường ống cấp nước, cấp nhiên liệu. Nếu xét thấy khi khoan có thể đụng chạm đến các công trình ấy cần đề nghị dịch vị trí lỗ khoan;

3. Liên hệ với các chủ công trình hay chủ đất đai để được phép tiến hành công tác khoan và thoả thuận các điều khoản bồi thường về phục hồi lại công trình, hoa mầu bị tổn hại trong khi tiến hành công tác khoan;

**2.8.** 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 của các điều tiếp theo (Mục 3 đến 5).

### **3. QUY ĐỊNH XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ VÀ CAO ĐỘ MIỆNG LỖ KHOAN**

#### **A. XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ LỖ KHOAN**

**3.1.** Khi xác định vị trí lỗ khoan phải:

- Bảo đảm đúng toạ độ đã được quy định trong bản nhiệm vụ khoan hay đề cương khoan;

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

**3.2.** 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 mét, 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 tọa độ thực tế của lỗ khoan đã khoan.

**Ghi chú:** 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).

**3.3.** 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...).

**3.4.** 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.

**3.5.** 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 tọa độ chính thức của các lỗ khoan.

**3.6.** 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 tọa độ vuông góc;
- Phương pháp tọa độ cực;
- Phương pháp giao hội thuận.

**a) Khi dùng phương pháp tọa độ vuông góc và tọa độ 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 phút 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 20m - 50 m. Sai số giữa hai lần đo không vượt quá 1:2000.

+ Công việc phóng tuyến phải thực hiện bằng máy ngắm. Khi tuyến thẳng dài không quá 200m có thể dùng gia lông.

**Ghi chú:**

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 phải 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  $30^\circ$  đến  $120^\circ$ .

+ 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.

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

1. Xác định vị trí lỗ khoan đồng thời với công việc định vị phương tiện nổi;
2. Nếu dùng phương pháp giao hội thuận để xác định vị trí thì nên giao hội bằng 3 tia ngắm;
3. 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 vách đã hạ vào đất và giữ được thẳng đứng ở vị trí khoan thì công việc định vị mới được coi là hoàn thành.

## B. XÁC ĐỊNH CAO ĐỘ MIỆNG LỖ KHOAN

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

3.9. 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.

3.10. Việc đo cao độ miệng lỗ khoan phải được thực hiện bằng máy thuỷ bình hoặc máy kinh vĩ. Sai số giữa 2 lần đo không được vượt quá  $\pm 50\sqrt{L}$  mm, với L là khoảng cách từ mốc cao độ tới lỗ khoan, tính bằng km.

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

1. Vị trí mốc cao độ phụ phải ổn định cách lỗ khoan chừng 2 - 3 m và thuận lợi cho công việc đo đạc và kiểm tra cao độ trong khi khoan;
2. Có cao độ xấp xỉ mặt nền (sàn) khoan.

### **Ghi chú:**

- Cho phép dùng mặt nước làm mặt phẳng chuyển 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 thẳng bằng kiểu bọt nước hay kiểu chữ A để chuyên cao độ trong phạm vi dưới 30 m.

3.12. 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:

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

trong đó:

$Z_m$  - Cao độ miệng lỗ khoan khi bắt đầu hoặc kết thúc khoan

$Z_n$  - 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).

#### **Ghi chú:**

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

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

- Khi dùng cột thủy chí của đơn vị khác cần kiểm tra lại độ cao;

- Các trường hợp dùng ống vách dẫn hướng, cột thủy chí để đo cao độ mức nước hoặc làm mặt so sánh đều phải thường xuyên theo dõi độ ổn định của chúng.

3.13. Toàn bộ số liệu đo đạc và tính toán cao độ lỗ khoan phải được ghi chép đầy đủ theo mẫu ở phụ lục số 2 và lưu vào hồ sơ khoan.

## **4. QUY ĐỊNH LÀM NỀN (SÀN) KHOAN VÀ LẮP RÁP THIẾT BỊ KHOAN**

### **A. LÀM NỀN (SÀN) KHOAN**

4.1. Khi làm nền (sàn) khoan phải giữ lại cọc hoặc dấu định vị lỗ khoan đã cắm để sau này dựng giá 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 phải lấy đúng theo Điều 3.8.

4.2. 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.

4.3. 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 22).

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

4.5. 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 khối do máy khoan xả ra (Xét theo hướng gió thịnh hành trong thời gian khoan).

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

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

2. 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...

3. Khi định độ dốc của mái nền khoan (đào hay đắp) nên tham khảo các tài liệu của Phụ lục 3.

4. 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.

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

1. Nền (sàn) khoan nằm trên sườn dốc phải làm rãnh thoát nước phía trong sườn núi, ở sườn núi có góc nghiêng dưới  $30^\circ$  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  $30^\circ$  phải làm nền đào hoặc sàn khoan.

2. Khi làm nền (sàn) khoan dưới vách 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, nện bở hoặc neo chắc các tầng đá nguy hiểm v.v...

3. Nền (sàn) khoan ở lưng 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 thủy văn và khí tượng thu thập được như quy định của Điều 5.2.

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

4. 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;

5. 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;

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

4.8. 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.

## B. LẮP DỰNG GIÁ KHOAN

4.9. Căn cứ vào cấu tạo, giá khoan được chia làm hai loại:

- Giá khoan độc lập
- Giá khoan lắp trên xe.

Đối với bất kỳ loại giá nào, công việc dựng giá 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 giá khoan. Không được dùng các cấu kiện, thiết bị, dụng cụ không hợp cách.

4.10. Khi lắp dựng loại giá khoan độc lập phải tiến hành theo các quy định sau:

1. Lắp dựng giá trước khi lắp đặt máy khoan;
2. Bất kỳ là loại giá 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 giá. Hai chân cố định phải được lắp đầy đủ các thanh giằng. Đối với giá 4 chân, phải lắp đầy đủ các thanh giằng cho hai chân còn lại;
3. Tuy theo khả năng thực tế có thể dùng sức người, tời gắn ở chân giá, tời đặt ngoài, cần cầu để dựng giá nhưng phải căn cứ vào tính toán để dựng giá cho an toàn;
4. Trong quá trình dựng giá phải có người điều khiển chung, người điều khiển phải đứng ngoài phạm vi công tác để quan sát và ra hiệu lệnh;
5. Phải lắp đầy đủ các thanh giằng và các chi tiết còn lại của giá ngay sau khi giá được dựng lên. Phải lắp đầy đủ và vắn chặt các đinh ốc liên kết;
6. Phải chằng buộc đủ các giằng ổn định của giá;
7. Khi nền khoan là loại đất mềm yếu, phải kê lót dưới các chân giá khoan để chống lún trượt.

4.11. Khi lắp dựng các loại giá khoan gắn trên xe phải tiến hành theo các quy định sau:

1. Đưa xe máy vào vị trí lỗ khoan, đối chuẩn trục khoan (hoặc bộ quay) với cọc dấu lỗ khoan;
2. 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 thẳng 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;

3. Dụng giá khoan theo hướng dẫn riêng của từng loại xe khoan và cố định giá ở tư thế làm việc;

4. Chằng buộc đủ các dây chằng ổn định giá;

5. 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 ứng suất lên nền.

**4.12.** Sau khi dựng xong giá khoan, dù là loại giá khoan nào cũng phải kiểm tra các mặt sau đây:

1. Trạng thái ổn định chung của giá khoan và các thiết bị phụ thuộc;

2. Chất lượng lắp ráp các chi tiết của giá;

3. Độ chính xác và chắc chắn của pu li đỉnh giá (đủ dây treo bảo hộ);

4. Sự đối chuẩn của trục khoan với cọc dấu lỗ khoan. Các thiếu sót sai lệch phải được sửa chữa trước khi lắp máy.

#### *Ghi chú:*

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

### **C. LẮP RÁP THIẾT BỊ KHOAN**

**4.13.** Đối với loại máy khoan có bộ máy đặt trên mặt đất thì bộ 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 bộ máy được ngang bằng (kiểm tra bằng thước thẳng bằng).

Khi nền đất mềm yếu cần tăng cường kê lót hay cải tạo đất nền như đã quy định ở Điều 4.6.

**4.14.** Phải đặt bộ 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 bộ máy khoan có thớt di động thì bộ máy phải được đặt sao cho trục quay đầu máy khoan cách lỗ khoan một đoạn gần bằng khoảng di động được của thớt.

**4.15.** Khi lắp máy khoan lên bộ cần đảm bảo các yêu cầu sau:

1. Phải lau chùi sạch sẽ các bộ phận của máy;

2. 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;

3. Phải lắp đầy đủ các chi tiết của máy;

4. 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.

**4.16.** Khi lắp hệ thống bơm dung dịch khoan cần chú ý:

1. Phải lắp đồng hồ đo áp lực dung dịch khoan.
2. Phải đặt đầu hút nước dưới mặt nước 0,3 - 0,4 mét và giữ cho đầu hút không bị rác rưởi bám vào.
3. Ống hút và ống đẩy của máy bơm phải chịu được áp lực hút và áp lực đẩy tương ứng với loại máy bơm.

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

1. Độ chắc chắn và độ chính xác của các bộ phận máy;
  2. Sự bôi trơn các bộ phận của thiết bị;
  3. Trạng thái hoạt động của các cơ cấu truyền lực giữa các bộ phận máy như dây cuaroa, bánh răng, trục các đăng v.v... Cần phát hiện và loại trừ các vật lạ giữa các cấu kiện chuyển động;
  4. Tình trạng dây cáp ở tang tời, ở ròng rọc đỉnh giá và dọc theo chân giá;
  5. 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).
  6. Trạng thái kỹ thuật của máy nổ;
  7. Tình trạng của các bộ phận bảo vệ an toàn
  8. Độ chính xác của trục khoan;
  9. Các cần gạt điều khiển phải được đưa về vị trí trung hoà.
- 4.18.** Sau khi kiểm tra và xử lý các sai lệch của máy xong mới cho máy chạy thử.

## 5. QUY ĐỊNH VỀ KHOAN TRÊN SÔNG NƯỚC

### A. QUY ĐỊNH CHUNG

**5.1.** Khi tiến hành các công tác khoan ở trong các thung lũng, lòng sông, khe, suối..., bao gồm cả phần bãi và bờ, ở các khu vực ngập nước thường xuyên hay chu kỳ, bằng các phương tiện nổi gọi tắt là khoan trên sông nước phải tuân theo các quy định của chương này.

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

1. Tình hình mực nước, tình hình thủy triều;

2. Tình hình dòng chảy;

3. Độ sâu ngập nước;

4. 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);

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

6. Tình hình giao thông thủy, vận chuyển bè, mảng và tình hình vật trôi trên sông;

7. Tình hình địa chất và tình hình sỏi, bồi ở bờ sông, đáy sông;

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

**5.3.** Khi khoan trên sông nước ở những nơi có luồng giao thông thủy hoặc có các vật trôi lớn như bè, mảng, gỗ v.v... đơn vị khoan cần liên hệ với cơ quan quản lý giao thông thủy để xem xét các trở ngại có thể gặp, thực hiện các quy định của giao thông thủy hoặc ký hợp đồng với cơ quan quản lý đường thủy để cơ quan này hướng dẫn giao thông thủy, chống va trôi, bảo vệ khu vực khoan.

## B. THIẾT KẾ LỰA CHỌN PHƯƠNG TIỆN NỔI ĐỂ KHOAN TRÊN SÔNG NƯỚC

**5.4.** 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.

### *Ghi chú:*

Khi khoan trong mùa khô 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.

**5.5.** 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:

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

2. 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;

3. Đảm bảo độ ổn định toàn khối và cường độ của các liên kết khi kích nổ ống vách.

5.6. 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.

5.7. 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 4.3.

### C. QUY ĐỊNH NEO CHẴNG PHƯƠNG TIỆN NỔI VÀ CÁC BIỆN PHÁP BẢO ĐẢM AN TOÀN CHO PHƯƠNG TIỆN NỔI

5.8. Trước khi lai đất 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.

5.9. 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  $35^\circ$  đến  $45^\circ$  và căng về 4 phía khác nhau.

Ở điểm nối cố định của dây neo với phao, không nối gậy 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 sợi 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.

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

1. Phải có người điều khiển chung;

2. Phải thả neo phía trên dòng chảy trước;

3. 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 tọa độ cực.

5.11. 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:

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

2. Phải xét chống cong và tăng độ cứng cho ống vách bằng cách dùng ống vách dẫn hướng lớn, tăng độ ngâm vào đất của ống vách dẫn hướng hoặc tìm cách giảm

chiều dài tự do của ống bằng kết cấu thích hợp (như neo chằng đoạn giữa ống vách vào đầu thượng lưu của phương tiện v.v...);

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

4. Nếu mức nước biến đổi nhiều trong khi khoan khi mỗi dây neo nên có một từ riêng để điều chỉnh cho kịp thời.

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

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

2. 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 chìm;

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

4. Đối với phao kín, các nắp phao phải có gioăng cao su và được đậy chặt; 5. 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.

**5.13.** 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.

## **6. QUY ĐỊNH VỀ PHƯƠNG PHÁP KHOAN**

### **A. CHỌN PHƯƠNG PHÁP KHOAN**

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

1. 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.

2. Đặt năng suất khoan cao, hao phí vật tư ít và tiến độ nhanh;

3. Đảm bảo kỹ thuật và an toàn lao động;

**6.2.** Căn cứ vào tình hình địa tầng và yêu cầu của nhiệm vụ khoan, bước đầu lựa chọn phương pháp khoan theo Bảng 6.1 sau đây:

Bảng 6-1

Loại đất đá	Cấp đất đá theo độ khoan	Phương pháp khoan
- Các loại đất dính ở trạng thái dẻo chảy, chảy, bùn.	I	- <i>Khoan xoay</i> : mũi khoan lòng máng, mũi khoan thìa, mũi guồng xoắn đầu phẳng. - <i>Khoan ép</i> : mũi khoan ống lắp bê, mũi khoan hom.
- Các loại đất dính ở trạng thái dẻo, dẻo cứng - Đất dính lẫn dăm, sạn (sỏi, cuội)	II-III	- <i>Khoan xoay</i> : mũi khoan ruột gà, mũi khoan guồng xoắn đầu phẳng, mũi khoan hạt hợp kim lòng 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	- <i>Khoan động</i> : mũi khoan ống lắp bê. - <i>Khoan xoay</i> : mũi khoan guồng xoắn đầu phẳng, mũi khoan hạt kim lòng 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	- <i>Khoan động</i> : mũi khoan lắp bê, mũi khoan phá. - <i>Khoan xoay</i> : 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)	- <i>Khoan xoay</i> : mũi khoan hợp kim, mũi khoan hạt hợp kim lòng đôi kết hợp dung dịch sét khoan guồng xoắn với đầu khoan phá.
- Các loại đá từ cứng đến cực kỳ cứng.	(VII) VIII-VII	- <i>Khoan xoay</i> : mũi khoan bi, mũi khoan kim cương.

**Ghi chú:** 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 6.1.

**6.3.** 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 vách dẫn hướng. Công việc đặt các ống này phải được chú ý đặc biệt để đảm bảo hướng của lỗ khoan.

## B. KHOAN ĐỘNG

6.4. Khoan động bằng mũi khoan ống lắp bê được dùng để khoan vào các địa tầng là đất rời (cát, sỏi, cuội) và động 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 lắp bê, thì phải dùng các mũi khoan động phá để phá vụn và chèn dạt đá sang vách lỗ rồi dùng ống lắp bê động vét lỗ hoặc phải chọn phương án khoan khác cho phù hợp.

6.5. Khi khoan động bằng ống lắp bê cần thực hiện các yêu cầu sau đây:

1. Cần lựa chọn ống lắp bê có đường kính phù hợp với yêu cầu được nêu ở Điều 6.6, đảm bảo trọng lượng của cột dụng cụ khoan động theo yêu cầu ghi ở điều 6.7. và cấu tạo của cột dụng cụ khoan ghi ở Điều 6.8;

2. Khi dùng ống vách để gia cố vách lỗ khoan thì phải chọn ống vách sao cho giữa ống vách và ống lắp bê có khe hở bình quân trong khoảng từ 4 - 17 mm, tức là khoảng chênh giữa đường kính ngoài của ống lắp bê và đường kính trong của ống vách từ 8 - 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 trôi. Trong các trường hợp ngược lại phải chọn khe hở lớn hơn;

3. Chiều sâu mỗi hiệp động không được quá 1 m (không kể đoạn động vét cát trôi). Nếu phát hiện đối tầng phải ngừng động ngay để lấy mẫu;

4. Phải hạ liên tục ống vách sao cho chân ống vách luôn luôn xuống gần đầu ống lắp bê và không được để vai ống lắp bê xuống quá chân ống vách. Khi dùng biện pháp xoay lác để hạ ống vách phải chú ý để phòng cho ống không bị nhả ren;

5. 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 động vét trong tầng đất dính;

6. Phải để phòng trường hợp cát trào ra miệng trên ống lắp bê gây kẹt lỗ khoan.

6.6. Khi khoan động bằng ống lắp bê vào tầng cuội cần lựa chọn mũi khoan ống lắp bê theo Bảng 6-2

Bảng 6-2

Số TT	Trị số bình quân đường kính của tổ hợp lớn nhất (mm)	Đường kính của ống lắp bê cần dùng (mm)
1	>150	168-146
2	100-150	146-127
3	<100	127-108

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

$$P = R \times l \text{ (kg)}$$

trong đó:

R - Lực nén tĩnh dọc trục cần thiết của cột dụng cụ khoan động trên một centimet chiều dài vành (lưỡi) mũi khoan (kG/cm<sup>2</sup>), lấy theo Bảng 6-3.

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

**Bảng 6-3**

Số TT	Cấp đất đá theo độ khoan	Lực nén tĩnh dọc trục cần thiết của cột dụng cụ khoan R (kG/cm <sup>2</sup> )
1	I-III	20-25
2	III-VI	30-40
3	VI-IX	40-50
4	IX-XII	50-70

**Ghi chú:**

Các số liệu ghi ở bảng trên được dùng cho cả hai loại mũi khoan động ống lắp bê và mũi khoan động phá.

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

**6.9.** Khi khoan động phá bằng các mũi khoan động 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 6.7, 6.8 và thực hiện các thông số khoan động phá kê ở Bảng 6-4.

**Bảng 6-4**

Số TT	Thông số	Cấp đất đá theo độ khoan				
		IV	V-VI	VII-VIII	IX-X	XI-XII
1	Thời gian đập vụn đá (phút)	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 nhấc mũi khoan phá (m)	0,5	0,9	1,1	0,9	1,2

**6.10.** Khi khoan động trong các lớp cát trôi cần áp dụng phối hợp các biện pháp chống trôi sau đây:

1. Tạo cột nước dư trong lỗ khoan. Cột nước dư có chiều cao cao hơn mực nước dưới đất từ 2 đến 5 mét tùy theo áp lực trời. Nếu áp lực trời lớn phải dùng cột nước dư cao và ngược lại.

2. Giảm chiều cao nâng cột dụng cụ khoan động.

3. Dùng mũi khoan động có đường kính nhỏ hơn đường kính trong của ống vách từ 20 đến 35 mm;

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

Khi có yêu cầu chống trôi nghiêm ngặt thì phải giảm chiều cao động xuống mức tối thiểu, trong khoảng từ 5 - 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 trôi.

**6.11.** 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 trôi nghiêm ngặt.

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

1. 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;

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

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

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

5. Khi hạ cột 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 lỏng ra theo quán tính khi dụng cụ đã chạm đáy lỗ khoan.

### **C. KHOAN ÉP BẰNG MŨI KHOAN ỐNG LẮP BÊ, MŨI KHOAN HOM**

**6.13.** Khoan ép bằng mũi khoan ống lắp bê 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.

**6.14.** Chiều sâu ép mỗi hiệp khoan không được vượt quá chiều dài ống lắp bê hay ống mũi khoan hom tính từ đáy lưỡi khoan đến vai mũi khoan.

**6.15.** Lực ép có thể dùng tay (sức người), bằng tời qua hệ thống pu li chuyên hoặc áp lực ấn của máy khoan.

### **D. KHOAN XOAY BẰNG MŨI KHOAN RUỘT GÀ, MŨI KHOAN LÔNG MÁNG, MŨI KHOAN THÌA**

**6.16.** Khoan ruột gà chủ yếu được dùng 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 để khoan trong các lớp đất rời ẩm ướt, đất dính ở trạng thái chảy, bùn và dùng để vét dọn đáy lỗ khoan.

**6.17.** Chiều sâu mỗi hiệp khoan bằng mũi khoan ruột gà hay mũi khoan lòng máng không được vượt quá chiều dài mũi khoan tính từ đáy mũi khoan tới vai mũi khoan.

**6.18.** Đường kính ngoài của mũi khoan không được nhỏ hơn đường kính ngoài của dụng cụ lấy mẫu nguyên dạng. Những lỗ khoan không cần lấy mẫu nguyên dạng nếu kết cấu của lỗ khoan cho phép, nên tận dụng dùng mũi khoan ruột gà, lòng máng có đường kính nhỏ.

## E. KHOAN XOAY GUỒNG XOẮN

**6.19.** Khoan guồng xoắn 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 động ống lấp bê, đóng ống mẫu nguyên dạng v.v...)

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

**6.21.** Lựa chọn đầu khoan phá theo Bảng 6-5 sau đây:

Bảng 6-5

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

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

1. Thực hiện các yêu cầu về khoan mở lỗ theo quy định đã nêu ở Điều 6.3.

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.

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

**6.23.** Khi khoan guồng xoắn phải phối hợp tốt các chế độ khoan (bao gồm tốc độ vòng quay, áp lực lên cột dụng cụ khoan, 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.

**6.24.** 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 200 vòng/phút.

Khi khoan vào các lớp đất dẻo quanh cần tăng lực nén lên trục guồng xoắn và khoan với tốc độ quay guồng chậm, khoảng 120 vòng/phút.

**6.25.** 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:

1. Giảm tốc độ vòng quay guồng xoắn;
2. Giảm lực nén lên trục guồng xoắn;
3. Cứ cách một khoảng 1 đến 2 mét lại cho guồng quay tại chỗ trong khoảng 10 đến 15 giây;
4. Cứ khoảng 1,5 đến 2,0 mét (bằng chiều dài đoạn guồng) kéo guồng lên khỏi lỗ để gạt sạch đất bám vào guồng.

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

### G. KHOAN XOAY BẰNG MŨI KHOAN HỢP KIM, MŨI KHOAN HỢP KIM LÒNG ĐÔI

**6.27.** Khoan xoay bằng mũi khoan hợp kim được dùng để khoan vào các lớp đất đá từ cấp III đến VII.

1. 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 19 và 20).

2. Khoan mũi khoan hợp kim và mũi khoan hợp kim lòng đôi kết hợp bơm dung dịch sét có thể được dùng để khoan và lấy mẫu nguyên dạng trong các lớp cát bột, cát nhỏ, cát vừa chặt chẽ, sét nửa đến cứng theo hướng dẫn ở điều 10.2.3.

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.

**6.28.** 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,

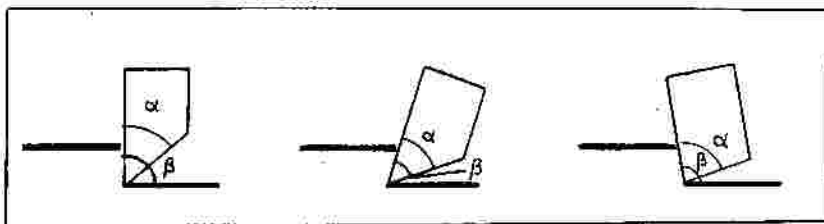
hình vòm hay hình tam giác có đỉnh lệch về phía ngược với chiều xoay, chiều cao miệng thoát nước lấy trong khoảng 10 - 15 milimét và chiều rộng trong khoảng 12-15 milimét.

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

1. 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;
2. Phải bố trí xen kẽ hoặc luân phiên hạt hợp kim ở các hàng theo một thứ tự nhất định;
3. Khi khoan vào tầng đá bị nứt nẻ nhiều hoặc tầng đá có độ cứng không đều nên dùng mũi khoan gắn hợp kim với độ nhô nhỏ;
4. Các hạt hợp kim được gắn vào mũi khoan theo các độ xiên quy định ở Bảng 6-6.

Bảng 6-6

Cấp đất đá theo độ khoan	Độ xiên góc cắt ( $\beta$ )	Độ vát hạt hợp kim ( $\alpha$ )
- 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°



**6.30.** 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 rửa lại mặt vát, độ xiên, độ nhô của hạt hợp kim khi phát hiện chúng bị cùn hay sai lệch.

**6.31.** Khi khoan hợp kim phải phối hợp giữa tốc độ quay, áp lực lên đáy và chế độ bơm 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 rửa mùn khoan và không làm giảm tỷ lệ lấy lõi. 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 đây.

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

**6.32.** 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 6-7.

**Bảng 6-7**

Loại địa tầng	Tốc độ vành mũi khoan	Tốc độ quay n (vòng/phút) ứng với đường kính mũi khoan			
	(m/sec)	150	130	110	91
- Có tính mài mòn yếu đồng đều	1,2-2,4	153-305	176-354	208-416	251-503
- Có tính mài mòn vừa đồng đều	0,8-1,2	102-153	118-176	138-208	168-251
- Có tính mài mòn lớn không đồng đều	0,3-0,6	38-76	44-89	52-104	63-126
- Nứt nẻ không đồng nhất	0,3-0,4	38-51	44-59	52-69	63-84

**6.33.** 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.

**6.34.** 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 vách lỗ khoan.

Lượng nước bơm rửa phụ thuộc vào tính chất nham thạch và đường kính mũi khoan, tính bằng lít/phút, được xác định theo Bảng 6-8

**Bảng 6-8**

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

**6.35.** 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 6.9

Thông số của dung dịch sét	Đơn vị	Chỉ tiêu
- Trọng lượng thể tích đơn vị $\gamma$	g/cm <sup>3</sup>	1,05 - 1,30
- Độ nhớt quy ước N	séc	20 - 25
- Hàm lượng cát C	%	không lớn hơn 4
- Độ keo K	%	Không lớn hơn 5
- Độ ổn định B	g/cm <sup>3</sup>	0,02

**Ghi chú:**

- Khi khoan vào tầng đá dễ bị sập lở vách 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 vách 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;

**6.36. Khi khoan dùng dung dịch sét phải chú ý các vấn đề sau:**

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

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

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

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

4. Khi khoan vào tầng đất rời và tầng đá không nứt nẻ nghiêm trọng dễ bị sập lở vách phải tổ chức khoan liên tục 3 ca.

**6.37. Khi hạ cột dụng cụ khoan xuống đáy lỗ khoan phải thực hiện theo hướng dẫn sau đây:**

1. Hạ đầu mũi khoan cách đáy lỗ 1 m thì dừng lại;
2. Bơm nước rửa cho nước trào ra miệng lỗ khoan;
3. Cho trục khoan quay với tốc độ số 1 (chậm nhất);
4. Hạ cột dụng cụ khoan từ trên xuống đáy lỗ khoan với tốc độ chậm;
5. 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.

**6.38. Các trường hợp sau đây phải khoan với tốc độ số 1 (chậm nhất), tốc độ khoan không lớn hơn 1,5 cm/phút và áp lực dọc trục khoan nhỏ (không lớn hơn 200 kG):**

1. Khoan lại hoặc khoan doa lỗ khoan;
2. Thay đổi đường kính lỗ khoan;
3. Địa tầng thay đổi từ cứng sang mềm hoặc ngược lại;
4. Đất đá nằm nghiêng.

**6.39.** 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 mũi khoan hợp kim lòng đôi để đảm bảo chất lượng lấy mẫu.

**6.40.** Khoan bằng mũi khoan hợp kim lòng đôi phải chú ý thực hiện các chỉ dẫn sau đây:

1. Khi hạ cột dụng cụ khoan phải theo các hướng dẫn ở Điều 6.37.
2. Bơm nước xối rửa qua khe giữa hai lòng;
3. Tốc độ quay mũi khoan không quá 80 vòng/phút;
4. Áp lực đáy lỗ duy trì trong khoảng 100 ÷ 200 kG, tùy thuộc đường kính mũi khoan (đường kính mũi khoan lớn thì dùng áp lực đáy lỗ lớn);
5. Dùng lượng nước bơm rửa nhỏ khoảng từ 30 ÷ 40 lít/phút;
6. Mỗi hiệp khoan không sâu quá 0,5 ÷ 1,0 mét;
7. Khi thấy tốc độ quay giảm xuống đột ngột, có thể xảy ra hiện tượng kẹt phải ngừng khoan và nâng mũi khoan lên.

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

1. Khoan vào các loại đá bị tan rữa bởi dung dịch bơm rửa không thể lấy được mẫu.
2. Khoan vào các tầng đất dính và đất rời dễ bị sập lỗ, không thể bảo vệ vách lỗ khoan bằng dung dịch sét;
3. Nguồn cấp nước khan hiếm;
4. Khi có yêu cầu phải nghiên cứu ĐCTV đặc biệt.

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

1. Phải thực hiện lưu thông nước ở đáy lỗ khoan theo dạng của phương pháp tuần hoàn ngược;
2. 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 bột phải có lỗ để thoát nước và mùn khoan;
3. Hợp kim ở mũi khoan phải có độ nhô không nhỏ hơn 3 mm ở sườn ngoài và 2 mm ở sườn trong;
4. Trong khi khoan phải thường xuyên nâng hạ cột dụng cụ khoan;

5. Xác định áp lực khoan, tốc độ vành mũi, chiều cao nâng cột dụng cụ khoan theo Bảng 6-10.

6. Mỗi hiệp khoan không sâu quá 1 ÷ 1,5 mét.

*Bảng 6-10*

Thông số khoan	Đá có độ bền thấp	Đá có độ bền vừa
- Áp lực dọc trục khoan (kG)	150 - 250	200 - 400
- Tốc độ vành mũi (m/s)	Không lớn hơn 0,6	Không lớn hơn 0,8
- Chiều cao nhắc cột dụng cụ khoan (cm)	5-8	8 - 10

**6.43.** Công tác chèn bẻ lõi đá phải tiến hành theo trình tự sau:

1. Ngừng xoay cần khoan, tiếp tục bơm rửa lỗ khoan với lưu lượng bơm từ 6 - 10 lít/phút cho cột centimét đường kính ngoài của mũi khoan trong khoảng thời gian từ 20 đến 50 phút (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.

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

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

4. Bơm rửa tiếp cho tới khi áp lực nước bơm rửa tăng lên đột ngột, khoảng từ 3 đến 10 phút;

5. Cho cột cần khoan xoay chậm vài đợt ngắn để cắt mẫu;

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

Hạt chèn được đập từ đá cứng có cường độ trên 400 KG/cm<sup>2</sup>. Chỉ khi khoan đá cứng cấp X - XII mới được dùng bìa gang để chèn lõi. Cỡ bìa và lượng bìa chèn tương đương với lượng hạt chèn đã qui định ở trên, ngoài ra còn cho thêm một ít đá cứng đập nhỏ, cỡ 3 - 4 mm để chèn;

**6.44.** 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 lõi, hoặc cần tăng nhanh tốc độ khoan khi mũi khoan hạt hợp kim hay mũi khoan bi 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.

## H. KHOAN XOAY BẰNG BI

**6.45.** Khi khoan trong các tầng đất đá có độ cứng từ cấp VIII trở lên có thể sử dụng phương pháp khoan bằng bi. Bi gang thường được dùng để khoan vào các tầng đá có độ cứng cấp VIII đến cấp IX và bi thép thường được dùng để khoan vào các tầng đá từ cấp IX đến cấp XII.

**6.46.** Khi dùng phương pháp khoan bi phải tùy theo độ cứng, tính chất nứt nẻ của tầng đá, áp lực nước dưới đất và yêu cầu lấy mẫu mà lựa chọn loại mũi khoan, bi khoan, chế độ khoan cho phù hợp.

**6.47.** Quy cách chủ yếu của mũi khoan bi được kê ở Bảng 6-11.

*Bảng 6-11*

Loại mũi khoan	Đường kính mũi khoan (mm)		Chiều cao miệng nước (mm)	Chiều dày mũi khoan (mm)	Diện tích làm việc ứng với tỷ số miệng thoát nước cm <sup>2</sup>		
	Ngoài (D)	Trong (d)			1/5	1/4	1/3
146	150	130	150	10	35	33	29
127	130	110	150	10	30	28	25
108	110	90	150	10	25	24	21
89	91	73	150	9	19	17	16
73	75	57	120	9	15	14	12

### *Ghi chú:*

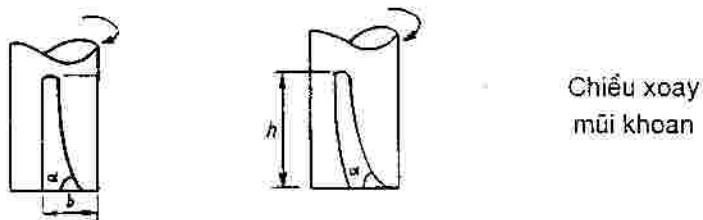
- Loại mũi khoan bi được gọi theo kích thước đường kính ngoài của ống mẫu;
- Khi khoan bằng bi thép nên dùng loại mũi khoan có bề dày lớn hơn 1 mm so với trị số đã kê trong bảng trên;
- Khi khoan bi nhất thiết phải lắp ống mùn khoan, nên dùng ống mẫu thành dày;
- Độ bền của kim loại làm mũi khoan nên thấp hơn độ bền của kim loại làm bi khoan theo tỷ số 1/1,5 hoặc cũng có thể áp dụng qui định sau đây:
  - Khi khoan bằng bi gang phải dùng loại mũi khoan thép có hàm lượng Cacbon từ 0,4 đến 0,5%, nhưng cũng có thể ít hơn, từ 0,15 đến 0,25%.
  - Khi khoan bằng bi thép cát phải dùng loại mũi khoan chế tạo bằng thép 40X, 46X, 30XTC hoặc thép măng gan.
- Miệng thoát nước của mũi khoan phải làm theo qui cách và hướng dẫn sau đây:
  - Khi khoan ở tầng đá nứt nẻ nhiều, không lấy được lõi đá hoàn chỉnh nên làm miệng thoát nước thấp và hẹp.
  - Khi khoan ở tầng đá cứng nên tăng chiều cao miệng thoát nước.

- Khi khoan bằng bi gang nên lấy chiều cao miệng thoát nước (h) từ 100 đến 150 mm và chiều rộng phía dưới của miệng thoát nước (b) từ 1/4 đến 1/5 chu vi trung bình của mặt vành mũi khoan.

- Khi dùng bi thép cắt, nên lấy chiều cao miệng thoát nước (h) từ 120 đến 180 mm và chiều rộng phía dưới của miệng thoát nước (b) từ 1/3 đến 1/4 chu vi trung bình của mặt vành mũi khoan.

- Độ xiên của miệng thoát nước từ  $65^\circ$  đến  $70^\circ$  so với mặt phẳng ngang. Đầu trên của miệng thoát nước lệch về phía chiều quay của mũi khoan.

- Dạng của miệng nước có thể được chọn một trong hai hình thức sau đây:



- Sau mỗi hiệp khoan, phải chú ý tu sửa vành mũi khoan và miệng thoát nước: Mặt mũi khoan phải bằng phẳng để có diện tích phù hợp với yêu cầu của hiệp khoan tối. Khi chiều cao miệng thoát nước chỉ còn lại dưới 80 mm hoặc ước lượng không thể dùng tiếp cho hiệp sau thì phải cắt lại miệng thoát nước;

**6.48.** Việc lựa chọn cỡ bi khoan to hay nhỏ phải căn cứ vào độ cứng, độ nứt nẻ của tầng đá và áp lực nước ngầm.

Khoan vào tầng đá có độ cứng trung bình, tầng đá bị nứt nẻ hay tầng đá có nước áp lực mạnh nên dùng loại bi lớn (cỡ 3 - 4 mm) khoan vào tầng đá có độ cứng cao, kết cấu hạt nhỏ, tương đối hoàn chỉnh và cần nâng cao tỷ lệ lấy lõi trên dùng loại bi nhỏ, cỡ 2 - 2,5 mm.

Khi khoan ở tầng đá có độ cứng trung bình có thể sử dụng hỗn hợp bi gang và bi thép với tỷ lệ 3/4 bi gang và 1/4 bi thép, nhưng phải là bi cùng cỡ để khoan. Việc sử dụng hỗn hợp bi khác cỡ phải qua thực nghiệm và được thủ trưởng đơn vị chủ quản chấp thuận.

**6.49.** Khi nạp bi vào lỗ khoan có thể vận dụng các phương thức sau đây: Nạp bi theo hiệp, nạp bi định kỳ mẻ lớn và nạp bi định kỳ mẻ nhỏ.

Chỉ nên dùng cách nạp bi theo hiệp trong trường hợp khoan vào tầng đá có độ cứng trung bình, cấp VII-X và trong tầng đá không bị nứt nẻ.

Nạp bi định kỳ mẻ lớn thường được áp dụng trong trường hợp khoan vào tầng đá có độ cứng cao, cấp X - XII, tầng đá nứt nẻ nhiều hoặc tầng đá có kẹp lớp mềm yếu.

Nạp bi định kỳ mẻ nhỏ được sử dụng khi chuyển từ khoan hợp kim sang khoan bi, khi cần lấy mẫu đều đặn và khi cần thí nghiệm trong lỗ khoan.

**6.50.** Lượng nước bơm rửa trong khi khoan bi, khi nạp bi theo hiệp và nạp bi định kỳ mẻ lớn, tính theo lít/phút được lấy theo Bảng 6-12.

Bảng 6-12

Loại bi	Giai đoạn khoan trong hiệp	Đường kính mũi khoan (mm)				
		150	130	110	91	75
Bi gang	Đầu hiệp	48-32	42-28	36-24	30-20	24-16
	Cuối hiệp	24-12	21-11	18-10	15-8	12-6
Bi thép	Không phân biệt giai đoạn khoan	60-50	50-40	40-30	30-20	25-15

**Ghi chú:**

- Thông thường trong khoan bi chỉ dùng nước để bơm rửa. Tuy nhiên khi cần chống sụt lở vách lỗ khoan hoặc khi khoan vào các địa tầng nứt nẻ bị mất nước nhiều có thể xem xét việc khoan bằng dung dịch sét. Khoan bi bằng dung dịch sét tiến hành theo các Điều 6.6.9 - 6.6.10.

- Lấy trị số lượng nước bơm rửa lớn ở đầu hiệp và giảm dần đến trị số nhỏ ở cuối hiệp.
- Khi tốc độ khoan nhanh cần tăng lượng nước bơm rửa một cách thích đáng
- Khi nạp bi định kỳ mở nhỏ lấy lượng nước bơm rửa từ 2 đến 3 lít/phút cho một centimét đường kính ngoài mũi khoan.

6.51. Lực nén dọc trục cần khoan ( $P_t$ ), lấy theo tích số của diện tích mặt làm việc của mũi khoan ( $F_m$ ) và sức nén đơn vị cần thiết ( $R_d$ ):

$$P_t = R_d F_m \text{ (kG)}$$

Sức nén đơn vị cần thiết  $R_d$  phụ thuộc vào loại bi được sử dụng và cấp đất đá lấy theo Bảng 6-13.

Bảng 6-13

Loại bi	Cấp đá theo độ khoan	Sức nén đơn vị cần thiết (kG/cm <sup>2</sup> )
Bi gang	VIII-IX	20-25
Bi thép đúc	VIII-VII	30-35
Bi thép cắt	VIII-IX	30-35
	X-XI	35-40
	XII	40-50

Khi khoan trong tầng đá nứt nẻ nhiều cần giảm lực nén dọc trục và tốc độ xoay một cách thích đáng.

6.52. Lực nén dọc trục khoan ( $P_t$ ) tính sẵn cho các loại mũi khoan bi tiêu chuẩn ứng với các mức nén đơn vị cần thiết và miệng thoát nước khác nhau được kê ở Bảng 6-14.

**Ghi chú:**

1. Khi dùng mũi khoan có miệng thoát nước hình tam giác, diện tích mặt làm việc sẽ tăng dần lên do bị mòn trong quá trình khoan. Vì vậy phải tăng lực nén dọc trục một cách tương ứng về cuối hiệp.

2. Khi trọng lượng của cột dụng cụ khoan với cần khoan thông thường chưa đủ áp lực nén dọc trục khoan thì nên dùng cần khoan nặng hay ống mẫu thành dày để tăng áp lực. Phần lực nén lên đáy lỗ do cần nặng hay ống mẫu thành dày đảm nhiệm không nhỏ hơn 25% lực nén dọc trục cần thiết. Cần khoan nặng phải được áp sát ống mẫu.

6.53. Tốc độ xoay của mũi khoan, tính theo vòng/phút xác định cho từng loại mũi khoan được kê ở Bảng 6-15.

**Bảng 6-15**

Loại bi	Đường kính ngoài của mũi khoan (mm)				
	150	130	110	91	75
Bi gang	80-130	130-190	190-240	240-300	300-350
Bi thép	80-100	100-120	125-140	145-170	180-200

**Ghi chú:**

- Nếu dụng cụ khoan không còn tốt, không nên dùng tốc độ quá 250 vòng / phút;
- Tốc độ quay lớn được dùng cho tầng đá cứng, tầng đá hoàn chỉnh, quá trình khoan thuận lợi.
- Tốc độ quay nhỏ được dùng cho tầng đá nứt nẻ không hoàn chỉnh.

6.54. Trong quá trình khoan bi phải chú ý thực hiện các yêu cầu kỹ thuật sau:

1. Thỉnh thoảng phải nâng mũi khoan lên khỏi đáy lỗ khoảng 2-3 cm, cho bi xuống đáy lỗ;

2. Phải luôn luôn theo dõi tình hình nước rửa về các mặt chất lượng và màu sắc, tình hình và hiệu quả khoan vào tầng đá để điều chỉnh kịp thời chế độ khoan, hoàn chỉnh lượng bi và cách thức nạp bi;

3. Tiến hành tu sửa lại lưỡi khoan hoặc thay đổi lưỡi khoan theo yêu cầu của Điều 6-47;

4. Khi hạ cột dụng cụ khoan xuống đáy lỗ khoan phải tiến hành thận trọng theo hướng dẫn sau đây. Khi mũi khoan xuống cách đáy lỗ một mét, cần dừng hạ cột dụng cụ khoan, tiến hành bơm rửa với lưu lượng đơn vị 3 - 5 lít/phút cho mỗi centimét đường kính ngoài của mũi khoan trong khoảng 20 phút, sau đó cho quay cột cần khoan với tốc độ số 1 (chậm nhất) và hạ thận trọng cột dụng cụ khoan xuống. Sau khi cột dụng cụ khoan đã chạm đáy cho tăng dần tốc độ quay và áp lực dọc trục khoan tới trị số thích hợp với địa tầng đáy lỗ.

**Bảng 6-14**

Sức nén đơn vị cần thiết kG/cm <sup>2</sup>	Đường kính mũi khoan (mm)																		
	φ150					φ130					φ110					φ91		φ75	
	1/5	1/4	1/3	1/5	1/4	1/3	1/5	1/4	1/3	1/5	1/4	1/3	1/5	1/4	1/3	1/5	1/4	1/3	
20	700	660	580	600	560	500	500	420	380	340	320	300	280	240					
25	875	825	725	750	700	625	625	525	484	425	400	375	350	300					
30	1050	990	870	900	840	750	750	630	570	570	480	450	420	360					
35	1225	1155	1015	1050	980	875	875	735	665	595	560	525	490	420					
40	1400	1320	1160	1200	1120	1000	1000	840	760	680	640	600	560	480					
50	1750	1650	1450	1500	1400	1250	1250	1050	950	850	800	750	700	600					
70	2450	2310	2030	2100	1960	1750	1750	1470	1330	1190	1120	1050	900	840					

6.55. Khi đang khoan bi cỡ nhỏ mà muốn chuyển sang khoan bằng bi cỡ lớn hơn cần áp dụng một trong hai biện pháp sau đây:

1. Tìm các mở rộng một đoạn lỗ bằng cách nạp thêm bi cỡ nhỏ, nhiều hơn một ít so với lượng bi nạp thông thường. Chiều dài đoạn lỗ mở rộng ít nhất phải bằng chiều dài ống mẫu.

2. Có thể nạp ngay bi cỡ lớn hơn nhưng với lượng bi nạp ít hơn quy định và phải thực hiện đồng thời với việc giảm lượng nước bơm rửa.

6.56. Khi chuyển từ khoan hợp kim sang khoan bi phải dùng bi cỡ nhỏ khoan qua một đoạn có chiều dài ít nhất bằng một ống mẫu với mẻ bi đầu tiên không quá 3 kg và không được bơm nước rửa quá lớn để tránh kẹt vì lỗ khoan chưa được mở rộng.

6.57. Khi chuyển từ khoan bi sang khoan hợp kim nhất thiết phải vét sạch bi và mảnh bi ở đáy lỗ khoan.

6.58. Thực hiện công tác chèn bẻ lõi theo hướng dẫn ở Điều 6.43.

## 7. QUY ĐỊNH VỀ VIỆC NÂNG HẠ DỤNG CỤ KHOAN

### A. NÂNG VÀ HẠ DỤNG CỤ KHOAN

7.1. 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.

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

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

7.3. Khi nâng hạ dụng cụ khoan phải dùng quang treo hoặc mảng xông 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.

7.4. 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.

7.5. Khi nâng hạ cột 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, gãy đứt cáp, gãy phanh, phá tời.

## B. HẠ VÀ NHỔ ỐNG VÁCH

**7.6.** Trước khi hạ ống vách phải chú ý những điều sau:

1. Đo và kiểm tra độ sâu và đường kính, lỗ khoan;
2. Rửa sạch mùn khoan (nếu là khoan đá);
3. Đối với những lỗ khoan sâu cần kiểm tra độ cong của lỗ khoan và xác định độ sâu chuyển đường kính lỗ khoan;
4. Chuẩn bị đủ số lượng ống vách cần thiết. Kiểm tra quy cách ống vách: độ thẳng, đầu ren và đường kính;
5. Phần ren đầu ống vách phải được cọ sạch bằng bàn chải sắt và được bôi trơn bằng mỡ;
6. Sắp xếp các loại ống rồi ghi thứ tự các ống vách sẽ hạ xuống lỗ khoan. Khi hạ ống vách phải theo thứ tự đã ghi và chú ý hạ các ống vách mới và dài trước, ống vách cũ và ngắn hạ sau.

**7.7.** Trong quá trình hạ hay nhổ ống vách phải chú ý các yêu cầu sau đây:

1. Các ống vách phải được vặn chặt với nhau, ống nào không vặn được hết ren thì không được hạ xuống lỗ khoan;
2. Phải bảo vệ đầu ren, không được dùng vật rắn gõ vào đầu ren;
3. Khi nhổ tay hạ ống vách phải dùng quang treo, cáp và tời. Cấm dùng dây thừng buộc trực tiếp vào ống vách để hạ hoặc nhổ ống vách;
4. Phải căn cứ vào sức nâng của tời mà định số lượng ống vách cầu mỗi lần. Không được cầu quá sức nâng của tời;
5. Phải dùng kẹp gỗ xiết chặt bằng bu lông để giữ ống vách ở trên miệng lỗ khoan.

**7.8.** Trong trường hợp hạ ống vách 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 vách. Nếu xoay ống vách bằng kẹp gỗ phải xoay theo chiều kim đồng hồ và kết hợp vừa xoay vừa lắc để đề phòng nhả ren.

**7.9.** Khi hạ ống vách trong bất kỳ trường hợp nào đều không được dùng tạ để đóng ống vách xuống lỗ khoan;

**7.10.** Khi hạ nhiều lớp ống vách, 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:

1. 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;

2. Chất tải và xoay lác lớp ống ngoài cho di động một khoảng nhỏ;

3. Kéo một hoặc cả hai lớp ống vách lên;

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

**7.12.** Tùy theo trọng lượng của cột ống vách, lực ma sát dọc ống vách mà chọn dùng một trong các biện pháp sau đây để nhổ ống vách:

1. Phối hợp giữa lác kẹp gỗ và dùng tời kéo ống vách lên;

2. Lúc đầu dùng kích đến khi thấy nhẹ thì dùng tời kéo ống vách lên;

3. 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 vách.

*Ghi chú:* Khi khoan ở những nơi có nước thủy triều lên xuống thì nên lợi dụng lúc nước thủy triều lên mà kích ống vách. Trong trường hợp này phải thường xuyên theo dõi độ chìm của phao khoan. Nếu độ chìm của phao khoan vượt quá mức nước an toàn thì phải tháo kẹp ngang.

**7.13.** Việc lựa chọn biện pháp nào để nhổ ống vách cũng phải dựa trên cơ sở tính toán về lực;

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

Khi nhổ ống vách 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.

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

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

## **8. QUY ĐỊNH VỀ VIỆC GIA CỐ VÁCH LỖ KHOAN - CHỐNG MÁT NƯỚC VÀ NGĂN NƯỚC TRONG LỖ KHOAN**

### **A. GIA CỐ VÁCH LỖ KHOAN BẰNG DUNG DỊCH SÉT (BENTONIT)**

**8.1.** Khi khoan thăm dò ĐCCT được dùng dung dịch sét (bentonít) để giữ thành lỗ khoan trừ trường hợp quy định ở Điều 8.2.

Dung dịch sét phải đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật ghi ở Bảng 6-9 và tuân thủ các quy định ở Điều 6.35.

## B. GIA CỐ VÁCH LỖ KHOAN BẰNG ỐNG VÁCH

8.2. Những trường hợp sau đây gia cố vách lỗ khoan phải dùng ống vách:

1. Khoan vào các tầng đất đá bở rời, bị tan rã sử dụng dung dịch sét;
2. Dung dịch sét không đủ khả năng bảo vệ vách lỗ khoan;
3. 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.
4. 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.

8.3. 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 vách và đường kính cuối cùng của ống vách;

8.4. Có thể tham khảo Bảng 8-1. để chọn chiều sâu đặt trong đất của mỗi loại ống vách (với điều kiện là ống vách còn tốt và có kích 30T).

*Bảng 8-1*

Loại ống vách	Đất dính cứng hoặc dẻo cứng. Đất rời chặt, sỏi, cuội (ứng với ma sát vách ống là 4T/m <sup>2</sup> )	Đất dính dẻo chảy hoặc chảy. Đất rời, xốp, bở, bão hoà nước (ứng với ma sát vách ống 2T/m <sup>2</sup> )
Φ 146	< 16m	< 30m
Φ 127	< 19m	< 38m
Φ 108	< 22m	< 44m
Φ 91	< 26m	< 52m
Φ 75	< 32m	< 64m

8.5. Đối với các đoạn ống vách 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 8-2 thì cần có biện pháp chống cong và bảo đảm độ bền chống uốn bằng cách giảm chiều dài tự do, tăng thêm liên kết, đặt trong ống vách 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.

8.6. Nên dùng ống vách có đầu nổi trong hoặc nổi trực tiếp không có gờ ngoài, chỉ dùng các ống vách có đầu nổi 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 vách này phải tính toán đầy đủ đến khả năng nhổ sau này.

Chiều dài tự do cho phép của ống vách kê ở Bảng 8-2

Đường kính ống vách (mm)	Sơ đồ A	Sơ đồ B	Sơ đồ C
89	12m	16m	23m
108	14m	18m	26m
127	15m	21m	29m
146	18m	23m	32m

**Ghi chú:**

- Ở các sơ đồ trên chỉ tính với trường hợp ống vách 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 vách 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.

**C. CHỐNG MẤT NƯỚC TRONG LỖ KHOAN**

8.7. Khi khoan có bơm rửa bằng nước (hoặc dung dịch sét), nếu phát hiện thấy có hiện tượng mất nước thì chọn một trong những phương pháp dưới đây để chống sự mất nước trong lỗ khoan, nhưng không ảnh hưởng đến mục đích và yêu cầu thăm dò;

1. Khoan với dung dịch sét (nếu đang bơm rửa bằng nước);
2. Nhồi đất sét để trám vết nứt hoặc lỗ hổng;
3. Nhồi hoặc bơm vữa xi măng để trám vết nứt hoặc lỗ hổng;
4. Hạ ống vách.

**Ghi chú:**

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 vách. Chỉ trong trường hợp đặc biệt có yêu cầu trong đề cương

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.

#### D. NGĂN NƯỚC TRONG LỖ KHOAN

8.8. 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 được lớp chứa nước với các lớp đất đá khác hoặc cách li các lớp chứa nước khác nhau (kể cả nước mặt).

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

1. Đo chiều sâu lỗ khoan và xác định vị trí cần ngăn nước.
2. Chuẩn bị ống vách.
3. Chuẩn bị vật liệu để ngăn nước: Đất sét hoặc vữa xi măng.

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

1. 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.

2. 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.

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

1. Nếu lớp cách nước là đất sét không lẫn sạn, sỏi, thì khoan sâu vào tầng sét khoảng 0,5 đến 1,0 m rồi ép ống vách cho ngàm vào lớp sét này từ 1 đến 2 m;

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

- Khoan vào lớp cách nước từ 1,5 đến 2,0 m, bảo đảm vách lỗ khoan không bị lở chồm (nên dùng mũi khoan hợp kim để khoan);

- Vét lỗ hoặc xói rửa cho sạch đất hoặc bột đá ở đáy lỗ;

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

3. 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 0,25m. Đầm nén bằng bàn nén có đường kính nhỏ hơn đường kính ống vách một cấp, lắp ở đầu cần khoan;

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

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

#### *Ghi chú:*

Trong cả hai trường hợp trên chỉ được hạ ép ống vách vào, không được xoay.

**8.12.** Dùng vữa xi măng làm chất cách nước phải đạt các yêu cầu sau:

1. Xi măng mác 300 đến 400.
2. 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<sub>2</sub> với hàm lượng bằng 2% trọng lượng xi măng;
3. Đối với nước có tính ăn mòn phải dùng loại xi măng chống ăn mòn thích hợp;
4. Trộn vữa xi măng bằng nước nhạt hoặc nước mặn;
5. Khi đổ vữa xi măng qua ống dẫn đặt trong ống vách 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% trọng lượng xi măng).
6. Thời gian từ lúc trộn vữa xi măng cho tới khi kết thúc công việc cách nước (ép xong ống vách 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 8-3.

*Bảng 8-3*

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 nhạt	3h < T < 3h30'	Không quá 3h sau khi bắt đầu đông kết	1h45' < T < 2g45'	Không quá 1h30' sau khi bắt đầu đông kết
Nước mặn	3h < T < 6h		1h45' < T < 2g45'	

**8.13.** Thực hiện cách nước bằng vữa xi măng phải theo các quy định sau:

1. Khoan sâu vào tầng đá cách nước 1,2 - 1,5m. Xối rửa sạch bột khoan và kiểm tra đáy lỗ khoan;
  2. Hạ ống vách xuống cho ngậm vào tầng cách nước 0,1 - 0,3m;
  3. 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%;
  4. 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;

5. Cao độ mặt vữa trong ống vách phải cao hơn cao độ đỉnh tầng cách nước là 0,3 - 0,5m;

6. Kiểm tra mặt vữa trong lỗ khoan;

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

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

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

1. Dùng ống vách nhỏ làm ống dẫn đưa vữa xi măng xuống tận đáy lỗ. Khi trong lỗ khoan có nước cần đặt quả cầu hay lưới gà ở đầu dưới ống để giữ vữa trong ống. Chỉ sau khi đã chứa đủ lượng vữa vẫn thiết ở trong ống mới được cất quả cầu để vữa tràn ra ngoài lấp lỗ khoan;

2. 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;

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

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

- 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.

- 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).

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

- 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 đầy vữa vào lỗ khoan (chú ý là vữa ở máy trộn ra cần cho qua sàng cỡ 1mm).

- 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.

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

1. Khoan sâu qua chân ống vách cách khoảng 0,5m.

2. 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;

3. Sau hai giờ kể từ lúc mức 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;

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

## **9. QUY CÁCH THEO DÕI, ĐO ĐẠC VÀ GHI CHÉP TRONG QUÁ TRÌNH KHOAN**

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

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 dụng dịch hoặc độ sâu và đường kính ống vách, diễn biến khi khoan qua các loại địa tầng v.v...):

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 thủy văn đã được phát hiện trong khi khoan);

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

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

**9.2.** Công tác theo dõi, ghi chép trong khi khoan được chính xác, kịp trường và thư ký khoan phải thường xuyên nắm vững độ sâu của đáy mũi khoan, độ sâu của chân ống vách, độ sâu của mặt lõi và đáy lõi (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, màu sắc và lượng nước rửa, tình trạng tự lún hay tự tụt của cột dụng cụ khoan, chiều cao động, tình hình đóng tã, 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.

**9.3.** 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 mẫu và sổ kỹ thuật ghi bằng mực không nhoè và ghi bảng đen bằng phấn trắng hay bảng trắng bằng bút dạ.

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

1. Sạch sẽ, rõ ràng đúng các cột, các mục tương ứng.
2. Không tẩy xóa 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.
3. Cách thức ghi chép nhật ký khoan phải tuân theo Phụ lục 8.

9.5. Các tính toán phục vụ 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.

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

9.7. Khi làm việc, thư ký khoan phải có đầy đủ các dụng cụ và phương tiện như quy định ở Phụ lục 6.

9.8. Trước khi sử dụng các loại dụng cụ khoan (cần khoan, ống vách, 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.

9.9. Khi đo chiều dài của dụng cụ khoan, chiều cao đầu máy, chiều dài ống vách v.v... phải dùng thước có vạch khắc đến centimet, đọc số ước lượng tới milimet.

Khi đo kiểm tra thì sai số giữa hai lần đo không được vượt quá 2 milimet và dùng số trung bình cộng của hai lần đo. Khi tính toán phải tính đến milimet. Khi ghi vào nhật ký khoan số đo được quy tròn tới centimet.

**Ghi chú:**

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

9.10. 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.

9.11. Quan trắc và ghi chép mực nước trong lỗ khoan thực hiện theo hướng dẫn ở Phụ lục 13.

(Chỉ tiến hành khi có yêu cầu riêng).

## 10. QUY ĐỊNH LẤY MẪU ĐẤT, ĐÁ, NƯỚC

10.1. 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 chương này và trong bản nhiệm vụ hoặc đề cương khoan để quyết định lấy các loại mẫu đất, đá, nước.

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

1. Sử dụng đúng phương pháp lấy mẫu và dụng cụ lấy mẫu đối với các loại đất, đá, nước;
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;
3. Mẫu phải đại diện cho một lớp đất, đá nhất định và phải đảm bảo về qui cách, khối lượng chất lượng;
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;
5. Thực hiện đầy đủ các yêu cầu đóng gói, bảo quản, vận chuyển và giao nhận mẫu (TCVN 2683-91 "Đất xây dựng - phương pháp lấy, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu");

### A. MẪU THÍ NGHIỆM

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

1. Mỗi lớp đất phải có ít nhất một mẫu thí nghiệm;
2. Đối với các lớp đất dày hơn 2 mét, thì cứ khoảng 2 mét 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;
3. Đối với các địa tầng thuộc loại đất sét, sét pha, cát pha, bùn, than bùn, đá phong hoá dạng đất, phải tận dụng lấy đầy đủ mẫu nguyên trạng;
4. Đối với các loại đất dính có bề dày 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 lóng, 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;
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.

10.4. 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 Bảng 10-1 dưới đây:

Bảng 10-1

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 (1) - Ống mẫu chẻ có pit tông	Nén, ép	
Các loại đất dính trạng thái dẻo mềm đến cứng	Nguyên trạng	- Ống mẫu nguyên dạng loại thường hoặc loại có pit tông. - Mũi khoan hạt hợp kim, mũi khoan hạt hợp kim lòng đôi	- Đóng tạ - Khoan khô lấy lõi hoặc khoan xoay kết hợp bơm vữa sét.	
Cát mịn chặt chẻ.	Nguyên trạng	Mũi khoan hạt hợp kim có hóm lá díp ở phía dưới, mũi khoan hạt hợp kim lòng đôi	Khoan xoay kết hợp bơm dung dịch sét.	Dung dịch sét nên dùng loại có tỷ trọng 1,3 - 1,4 khoan với áp lực dọc trục nhỏ và tốc độ quay cần thấp.
Các loại cát ở trạng thái xốp rời đến chặt vừa ẩm ướt đến bão hoà.	Mẫu xáo động (không nguyên trạng)	- Mũi khoan ống lắp bê - Mũi khoan hợp kim lòng đôi - Ống mẫu chẻ của mũi xuyên SPT(2)	- Khoan động - 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)	- Mũi khoan ống lắp bê. - Mũi khoan hạt hợp kim, mũi khoan bi hoặc kim cương.	- Khoan động - Khoan xoay lấy lõi.	- Lấy mẫu theo phương pháp tứ phân

**10.5.** Ống lấy mẫu hoặc mũi khoan hợp kim, mũi khoan hợp kim lòng 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.

**10.6.** Lấy mẫu đất nguyên trạng cần đảm bảo các yêu cầu sau:

1. Vét sạch đất ở đáy lỗ khoan trước khi lấy mẫu (tới độ sâu đã khoan). Không được dùng biện pháp khoan động mà phải dùng các mũi khoan thìa, mũi khoan lòng máng, mũi khoan ruột gà để khoan vét hoặc dùng mũi khoan ống lắp bê để ép xuống;

2. Nếu khoan có ống vách phải để chân ống vách nằm trên chỗ lấy mẫu 10-20 cm.

**10.7.** Đối với đất rời chỉ lấy được mẫu xáo động không nguyên dạng, khi dùng phương pháp khoan động 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 mũi khoan hợp kim lòng 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 15).

**10.8.** Trước khi lấy mẫu phải kiểm tra và làm các việc sau:

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 vệt phải được sửa lại hoặc thay thế) lỗ thoát nước phải thông, các cơ cấu khác phải hoạt động bình thường;

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;

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

**10.9.** Khi lấy các mẫu đất nguyên trạng phải theo các quy định dưới đây:

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;

2. Đối với đất có trạng thái từ dẻo mềm trở lên thì dùng tạ 50 kG, nâng lên 50 cm để đóng mẫu. Các số liệu đóng mẫu phải được ghi vào nhật ký khoan (theo hướng dẫn ở Phụ lục 8);

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 lấy mẫu).

**10.10.** 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.

**10.11.** 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.

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

**10.12.** Phải bọc mẫu ngay sau khi lấy đất ở ống lấy mẫu ra bằng vải màn tẩm paraffin hoặc băng dính.

**10.13.** 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 bằng dính. Quy cách phiếu mẫu theo Phụ lục 12.

**10.14.** Khi lấy các mẫu đất xáo động giữ ẩm để thí nghiệm phải thực hiện các yêu cầu kỹ thuật sau:

**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 mũi khoan ống 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 (màu 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 hạ, 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 (tứ phân) để lấy mẫu (đổ mẫu thành đống, chia làm 4 phần bằng nhau rồi lấy mẫu ở hai phần đối diện). 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 môi 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 bám bám vào dụng cụ.

**2. Đối với đất dính:**

- Có thể lấy mẫu từ mũi khoan ruột gà, ống lắp bê v.v...
- Nhồi đất đầy hộp mẫu cho không còn khe hở nhưng không được lèn chặt.

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

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

1. Đối với đất rời: 0,5 - 2,0 kg

2. Đối với cát sỏi: 3,0-5,0 kg

3. Đối với cuội: 10,0 - 15,0 kg.

**Ghi chú:**

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.

**10.17.** 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

**10.18.** 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  $\geq 2d$

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

**10.19.** Lấy lõi đá từ ống lõi và mũi khoan ra phải thực hiện các quy định sau:

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

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

- Số hiệu lỗ khoan.
- Số hiệu lõi đá (Ghi theo thứ tự của các lõi đá đã lấy được kể từ trên xuống).
- Độ sâu mặt trên và mặt dưới của lõi (lấy đến centimet).

**10.20.** Khi khoan vào lớp đá mà lõi 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 lõi.

Đối với đoạn lỗ khoan đã khoan qua mà không lấy được lõi thì phải lấy mùn đá trong ống bột 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.

**10.21.** Toàn bộ lõi đá, dăm đá, mùn khoan phải được xếp vào hòm mẫu lưu.

**10.22.** Công việc chọn mẫu thí nghiệm do chủ nhiệm nghiệp vụ hay chủ nhiệm đồ án quyết định dựa vào yêu cầu của từng loại công trình và tính chất của các tầng đá.

## C. MẪU NƯỚC

**10.23.** Trong công tác khoan thăm dò địa chất công trình thường phải lấy các loại mẫu nước như Bảng 10-3.

**Bảng 10-3**

Số thứ tự	Loại mẫu nước thí nghiệm	Mục đích nghiên cứu
1	Nước - môi trường	Đánh giá khả năng ăn mòn của nước môi trường và tính chất hoá, lý của lớp nước.
2	Nước dùng cho sinh hoạt	Đánh giá khả năng dùng nước cho sinh hoạt.
3	Nước dùng cho nổi hơi	Đánh giá chất lượng nước dùng cho nổi hơi.
4	Nước dùng cho bê tông	Đánh giá chất lượng nước dùng để trộn bê tông.

**10.24.** 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 đề cương khoan.

**10.25.** Khối lượng ít nhất của một mẫu nước cần được lấy theo quy định của Bảng 10-4.

**Bảng 10-4**

Loại mẫu	Thể tích nước (l)
- Nước môi trường	3
- Nước dùng cho sinh hoạt	2
- Nước để trộn bê tông	2
- Nước dùng cho nổi hơi	3

**Ghi chú:** 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.

#### **D. LẤY MẪU NƯỚC TRONG LỖ KHOAN**

**10.26.** Trước khi lấy mẫu nước cần chú ý các điều sau:

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

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

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 của Chương 8 (hoặc theo đề cương riêng);

4. Phải thau rửa lỗ khoan bằng cách dùng máy bơm hút cặn hoặc dùng mũ khoan ống lắp bê mức cặn. Nếu không bơm hoặc mức cặn được thì lượng nước lấy ra tối thiểu phải bằng 3 lần thể tích nước có trong lỗ khoan lúc chưa mức;

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;

6. Chỉ được lấy mẫu sau khi nước đã lên đủ (bằng lượng nước có trong lỗ khoan trước khi mức), tương đối trong và không được vượt qua 12 giờ;

7. Nếu sau 12 giờ nước vẫn còn cặn lắng thì cũng phải lấy mẫu nhưng lượng nước phải được lấy tăng thêm theo quy định của Điều 10.26.

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

1. Dùng chai thủy tinh trắng có dung tích 0,5 lít hoặc 1 lít;

2. Dùng nút chai là thủy tinh nhám, nút nhựa, nút cao su hoặc nút bấc;

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

• *Đối với chai, nút để lấy mẫu nước thí nghiệm các thành phần hoá học:*

- 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;

- Đốc cho khô nước rồi đậy nút kín;

• *Đối với chai, nút để lấy mẫu nước thí nghiệm vi trùng:*

- Thực hiện theo bước 1 và 2 của trường hợp trên;

- Dùng nước cất luộc cả chai lẫn nút (đun sôi 5 phút). Trường hợp không có nước cất, có thể thay thế bằng nước mưa đun sôi để nguội nhưng phải bảo đảm nước sạch và trong.

**Ghi chú:** Đối với các mẫu nước thí nghiệm cho các mục đích khác với quy định ở Điều 10.27 thì cần nghiên cứu xử lý chai lọ một cách thích đáng.

**10.28.** Khi lấy mẫu nước trong lỗ khoan cần làm đầy đủ các việc sau:

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.

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

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.

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

**10.29.** 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:

**1. Dùng dụng cụ ximônốp:**

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

- Thả tiếp phân xi lanh chứa nước;

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

- Kéo ống xi mô nốp 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 ximônốp);

- Mở van cho nước từ ống ximônốp 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.

**Ghi chú:** Không được dùng cách rót nước từ ống lấy mẫu vào chai hoặc chuyển từ chai này sang chai khác.

## **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 dây kín;
- Đánh số thứ tự các chai kể từ dưới lên;

### **Ghi chú:**

- a) Không được chuyển nước từ chai này sang chai khác;
- b) Khi khoan vào lớp chứa nước là đất đá rời rạc, vách lỗ khoan không ổn định phải dùng ống vách thì độ sâu chân ống vách được coi là độ sâu lấy mẫu nước;

Trong trường hợp này phải tận dụng thả dụng cụ lấy mẫu nước xuống tận chân ống vách:

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

## **E. LẤY MẪU NƯỚC MẶT**

**10.30.** Khi lấy mẫu nước mặt, cần theo những quy định sau đây:

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

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.

3. Khi lấy mẫu nước ở các vòi chảy, trước hết phải mở vòi cho nước chảy khoảng 10 phút. 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 luôn ống cao su vào trong vòi).

**10.31.** Đóng gói mẫu thí nghiệm nước môi trường theo trình tự và quy định dưới đây:

1. Một chai 1 lít để thí nghiệm lượng  $CO_2$ , tự do và trị số pH (hoặc 2 chai 1/2 lít, 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.

2. Một chai mẫu để thí nghiệm  $CO_2$  ăn mòn: cho 400ml nước vào chai 1/2 lít và 3-5g bột cacbonát 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*".

3. Các chai mẫu nước-môi trường 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".

**10.32.** Cách đóng gói mẫu nước thí nghiệm dùng cho sinh hoạt như sau:

1. Một chai 1 lít (hoặc hai chai 1/2 lít) để phân tích thành phần hoá học và trên phiếu mẫu của chai này cần ghi rõ "*Mẫu phân tích thành phần hoá học*".

2. Một chai 1 lít (hoặc hai chai 1/2 lít) để thử nghiệm vi trùng. Trên phiếu mẫu của chai cũng cần ghi rõ "*Mẫu xét nghiệm vi trùng*". Đối với mẫu nước này chỉ cần đầy nút mà không cần bọc paraphin.

**10.33.** Đối với mẫu nước thí nghiệm để trộn bê tông thì cần hai lít mẫu nước và trên phiếu mẫu phải ghi rõ "*Mẫu nước thí nghiệm để trộn bê tông*".

**10.34.** Đối với mẫu nước thí nghiệm dùng cho nổi hơi, đóng gói theo thứ tự và quy định sau:

1. Một chai 1 lít hoặc hai chai 1/2 lít chứa đầy nước. Ở trên phiếu mẫu cần ghi rõ "*Nước thí nghiệm cho nổi hơi - Phân tích thành phần dễ biến đổi*".

2. Hai chai 1 lít (hoặc bốn chai 1/2 lít). Sau khi đã lấy đầy nước, cần đổ đi một ít để cho mặt nước cách nút chai độ 1cm. Trên phiếu mẫu ghi rõ "*Nước thí nghiệm cho nổi hơi - Phân tích thành phần hoá học*".

**10.35.** Đối với tất cả các mẫu nước (trừ chai thí nghiệm vi trùng) 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 9.

## G. MẪU LƯU

**10.36.** 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.

**10.37.** Lấy mẫu lưu theo các yêu cầu sau:

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

2. Đối với lớp đất dính cứ 0,75m lấy một mẫu lưu và ghi đúng độ sâu đã lấy.

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.

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

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

6. Nếu thay đổi tầng hay có sự thay đổi về màu sắc, trạng thái của đất, thành phần hạt, vật lẫn vv... mặc dù chưa đến 0,75m cũng phải lấy mẫu lưu.

10.38. Mỗi mẫu lưu cần lấy khối lượng đất tương đương với mẫu có kích thước 5x5x4cm (cố gắng giữ nguyên kết cấu, không nhồi nặn) rồi dùng giấy gói và tráng paraffin bên ngoài hoặc cho vào túi nilon buộc chặt.

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

Phiếu mẫu lưu theo Phụ lục 9.

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

## 11. QUY ĐỊNH VỀ CÔNG TÁC KẾT THÚC LỖ KHOAN

### A. QUY ĐỊNH CHUNG

11.1. Công việc kết thúc của một lỗ khoan bao gồm:

1. Nghiệm thu lỗ khoan;
2. Lấp lỗ khoan;
3. Tháo dọn dụng cụ máy móc;
4. Vận chuyển máy móc, dụng cụ đến vị trí mới.

### B. NGHIỆM THU LỖ KHOAN

11.2. 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:

1. Vị trí, cao độ và độ sâu lỗ khoan;
2. Các loại mẫu đất, đá, nước;
3. Các nhiệm vụ kỹ thuật đã được quy định trong bản đề cương khoan;
4. 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 đề cương và quy trình khoan.

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

1. Đại diện của đơn vị chủ quản;
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 11.2).

Sau khi nghiệm thu xong phải lập biên bản nghiệm thu theo mẫu ở Phụ lục 15.

## C. LẮP LỖ KHOAN

11.4. Đối với tất cả các lỗ khoan sau khi đã được nghiệm thu, đều phải được lấp hoàn lại để:

1. Bảo đảm giữ nguyên hoặc hạn chế các biến đổi về tính chất và trạng thái của địa tầng, về các trạng thái thủy nhiệt trong các lớp đất.
2. Bảo đảm an toàn trong sinh hoạt và sản xuất của nhân dân địa phương.
3. Bảo đảm tính ổn định cho công trình đã và sẽ xây dựng sau này trong khu vực có lỗ khoan.

11.5. Nếu trong bản đề cương 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:

1. 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;
2. Khi lấp bằng đất dính, phải đập nhỏ hoặc viên đất thành hòn có cỡ to bằng  $1/2-1/3$  đường kính lỗ khoan.
3. Phải trả dần vật liệu lấp lỗ vào lỗ khoan từng mét một rồi kích ống vách lên cũng từng mét một cho đến khi lấp hết lỗ;
4. Không được đổ đất ào vào lỗ khoan để tránh làm tắc lỗ.

11.6. Sau khi đã lấp lỗ khoan xong phải ghi vào sổ kỹ thuật. Trường hợp trong đề cương khoan có yêu cầu lấp lỗ đặc biệt thì sau khi lấp lỗ khoan xong phải lập biên bản theo mẫu ở phụ lục 10.

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

11.8. 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 dẫy có khoá để bảo vệ lỗ khoan.

## D. CÔNG TÁC THÁO DỌN DỤNG CỤ MÁY MÓC

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

1. Xếp dọn đồ nghề và dụng cụ khoan;
2. Tháo các máy khoan, máy bơm, máy nổ, xát xi;
3. Tháo và hạ giá 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:

- Tắt máy khoan và kéo tay gạt sang vị trí trung bình; - Nếu khoan với dung dịch sét, cần rửa sạch máy khoan;
- Tắt máy bơm xong tắt máy nổ;
- Thu dọn dụng cụ khoan;

- Hạ giá khoan;
- Nâng bệ đỡ sau của khung lên;
- Nâng kích đỡ lên.

**11.10.** Khi xếp dọn dụng cụ khoan cần làm các công việc sau đây:

1. Xếp đặt riêng biệt các loại dụng cụ, ống vách, cần khoan v.v...).
2. 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:
3. Kết hợp làm công tác bảo dưỡng và bảo vệ dụng cụ như lau chùi, bôi mỡ vào các đầu ren, lắp các đầu bảo vệ vào ống vách v.v...
4. Các đồ nghề, dụng cụ nhỏ dễ rơi, dễ thất lạc (như các loại Clê, kim, búa v.v...) phải được chứa vào hòm gỗ có nắp đậy.

**11.11.** Khi tháo dỡ máy móc phải tuân theo các quy định dưới đây:

1. Không dùng búa lớn để tháo các bộ phận hoặc chi tiết máy;
2. Đối với các bộ phận, chi tiết máy nhỏ dễ rơi, dễ thất lạc (đinh ốc, miếng đệm, chốt, ống dẫn dầu v.v...) khi đã được tháo ra phải bảo quản cẩn thận. Nếu có thể thì tháo ở chỗ nào nên vận ngay vào chỗ đó để tránh thất lạc, mất mát;
3. Đối với các bộ phận chi tiết máy dễ bị hư hỏng, đứt gãy phải có biện pháp bảo vệ che chắn;
4. Đối với các loại ống lộ ra ngoài như ống dẫn dầu ống xả v.v... phải nút vào cẩn thận để đề phòng các vật nhỏ, bụi bẩn rơi vào.

**11.12.** Khi hạ giá khoan phải lưu ý những điểm sau:

1. Đối với các loại giá 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 giá khoan đã được hạ xuống mặt đất;
2. Đối với giá khoan của máy khoan tự hành, trước khi hạ giá khoan phải tháo đế tựa ở hai chân giá, kéo tay gạt sang vị trí "hạ giá" sau đó mới hạ giá khoan.
3. Khi hạ giá khoan phải hạ từ từ và phải có người đứng ngoài chỉ huy chung để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

## **E. CÔNG TÁC VẬN CHUYỂN**

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

**11.14.** 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.

**11.15.** Công tác kiêng vác, bốc xếp và vận chuyển thiết bị dụng cụ khoan phải được thực hiện theo Điều 2.5 và 2.6.

PHẦN II  
CÁC PHỤ LỤC

1. PHỤ LỤC BẮT BUỘC

PHỤ LỤC 1

Tên cơ quan khảo sát thiết kế

BẢN THIẾT KẾ LỖ KHOAN

Số hiệu lỗ khoan:.....

Toạ độ lỗ khoan:.....

Thuộc công trình:.....

Số hiệu bản nhiệm vụ hay đề cương 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 vách lỗ khoan	Yêu cầu lấy mẫu và thí nghiệm tại chỗ	Ghi chú

*Người thiết kế*

*Phụ trách kỹ thuật*

*Thủ trưởng*

## PHỤ LỤC 2

Tên cơ quan khảo sát thiết kế

**BẢN GHI KẾT QUẢ TÍNH TOÁN XÁC ĐỊNH  
VỊ TRÍ VÀ CAO ĐỘ LỖ KHOAN**  
(Cho một lỗ khoan hoặc một nhóm lỗ khoan)

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		

**B. Các tính toán đã thực hiện**

**C. Kết quả thực hiện**

Số hiệu góc	Số đọc góc thực tế		Số hiệu đoạn thẳng	Số đo thực tế		Ghi chú
	Lần 1	Lần 2		Lần 1	Lần 2	

**D. Số hiệu và kết quả đo cao độ**

Người tính ..... Người thực hiện.....

Người soát ..... Người kiểm tra.....

### PHỤ LỤC 3

#### 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 xác định theo Bảng 3-1 và những ghi chú kèm theo:

*Bảng 3-1*

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 đồng	1:1,0	1:1,25	1:1,50
- Đá dăm, đá hộc đổ đồng	1:1,0	1:1,25	1:1,50
- Đá tảng xếp, đá hộc xếp	1:0,75	1:1,0	1:1,25

##### *Ghi chú:*

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 ( $K \geq 0,85$ ).

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 lần dần và dùng xẻ, 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 theo Bảng 3-2 và những điều ghi chú kèm theo:

Loại đất đá ở taluy	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		

**Ghi chú:**

1. Các trường hợp bất lợi như taluy tương đối cao (3-4m) trên đỉnh taluy 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 mét cần thiết kế cụ thể.

## PHỤ LỤC 4

### PHÂN CẤP ĐẤT ĐÁ THEO ĐỘ KHÓ DẼ KHI KHOAN

*Bảng 4*

Cấp đất	Tên đất đá	Loại đất đá đại diện	Tốc độ khoan (m/h)
(1)	(2)	(3)	(4)
I	Đất xốp mềm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đất trồng trọt không có rễ cây;</li> <li>- Bùn, than bùn;</li> <li>- Các loại đất bờ rời: cát nhỏ, đất pha không có sỏi sạn, hoàng thổ.</li> </ul>	8,5
II	Đất chặt vừa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đất trồng trọt lẫn rễ cây hoặc lẫn một ít sỏi, cuội nhỏ, dưới 3 cm;</li> <li>- Cát chảy không áp lực, cát nén chặt;</li> <li>- Đất cát pha và sét pha chứa dưới 20% cuội hoặc dăm nhỏ, dưới 3 cm;</li> <li>- Đất sét chặt vừa.</li> </ul>	4,5
III	Đất cứng đá mềm bở	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đất sét, sét pha và cát pha chứa trên 20% cuội hoặc dăm, nhỏ hơn hay bằng 3 cm;</li> <li>- Đất sét cứng;</li> <li>- Cát chảy có áp lực, hoàng thổ chặt;</li> <li>- Đá sét có nhiều lớp kẹp là đá cát gắn kết yếu hoặc đá sét vôi (có chiều dày dưới 5cm);</li> <li>- Đá bột kết, cát kết gắn kết bằng sét hoặc vôi không chặt;</li> <li>- Than đá mềm, than nâu;</li> <li>- Thạch cao tinh thể nhỏ, thạch cao bị phong hoá dạng đất;</li> <li>- Quặng măng gan, quặng sắt ô xi hoá bở rời manhêdit</li> </ul>	2,3
IV	Đá mềm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sỏi sạn lẫn những hạt cuội nhỏ của đá trầm tích;</li> <li>- Đá bột kết, chứa sét. Đá cát kết chứa sét, đá sét vôi;</li> <li>- Đá vôi có lỗ hổng hoặc tuyf;</li> <li>- Đá sét; Đá sét chứa cát. Đá sét chứa than.</li> <li>- Than đá cứng vừa; than nâu cứng; cao lanh nguyên sinh; thạch cao kết tinh.</li> <li>- Đu nit và pèrôtit, phong hoá mạnh.</li> <li>- Manhêdit chặt sít</li> </ul>	1,5

Bảng 4 (tiếp theo)

(1)	(2)	(3)	(4)
V	Đá hơi rần	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đất lẫn nhiều dăm cuội;</li> <li>- Đá sét, đất sét nén chặt rất chặt và chứa nhiều cát.</li> <li>- Đá bột kết, đá cát kết gắn kết bằng vôi.</li> <li>- Than đá cứng, angraxit.</li> <li>- Các loại đá phiến có thành phần sét-mica, mica, clorit, clorit-sét, xêrixit.</li> <li>- Secpăngtinit; Secpăngtinit hoá.</li> <li>- Đunit bị phong hoá.</li> </ul>	1,10
VI	Đá rần vừa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đá sét chặt sít có các lớp kẹp đolômit và xiđerit;</li> <li>- Đá sét silic hoá yếu;</li> <li>- Đá bột kết; đá cát kết phenpát; đá cát kết vôi;</li> <li>- Cuội của đá trầm tích;</li> <li>- Đá vôi sét;</li> <li>- Các loại đá phiến thành phần sét-xêrixit; thạch anh-mica; đá phiến mica;</li> <li>- Pophiarit, gabrô clorit hoá và phân phiến;</li> <li>- Đunit không bị phong hoá; pêridôtit bị phong hoá;</li> <li>- Quặng sắt nâu có lỗ hổng lớn.</li> </ul>	0,65
VII	Đá rần	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuội của đá macma và đá biến chất;</li> <li>- Đá cuội có dưới 50% cuội macma ximăng cát sét, đá cuội kết có cuội là đá trầm tích và xi măng vôi;</li> <li>- Đá cát kết thạch anh;</li> <li>- Đolômit, đá vôi;</li> <li>- Đá cát kết Phenpat và đá vôi silic hoá;</li> <li>- Đá phiến Silic hoá yếu thành phần ămphiôn manhêtit, hocnôblen, clorit hocnôblen...</li> <li>- Pophiarit pophia phân phiến yếu; Pophiarit pophia phong hoá;</li> <li>- Granit, xiênit, đionit, gabrô và các đá macma khác có hạt thô, hạt vừa bị phong hoá;</li> <li>- Quặng sắt nâu nhiều lỗ hổng.</li> </ul>	0,50
VIII	Đá rất rần	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đá cuội kết của đá macma, xi măng vôi;</li> <li>- Đolômit silic hoá, đá vôi silic hoá;</li> <li>- Các loại đá phiến silic hoá, thành phần thạch anh- clorit, thạch anh-xêrixit, thạch anh clorit-xêrixit;</li> <li>- Gơ nai, Hêmatit -manhêtit;</li> <li>- Bađan phong hoá; Đibaz poephia;</li> <li>- An đê dít;</li> <li>- Điorit đibaz bị phong hoá nhẹ;</li> <li>- Pêridôtit, granit, xiênit, gabrô hạt nhỏ bị phong hoá và hạt vừa và thô bị phong hoá nhẹ.</li> </ul>	0,30

Bảng 4 (tiếp theo)

(1)	(2)	(3)	(4)
IX	Đá cứng chắc	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đá cuội kết của đá mac ma, ximăng silic;</li> <li>- Đá vôi skand. Đá cát kết, đá vôi, đolômít silic hoá;</li> <li>- Đá phiến silic. Quắc dít manhêlít và hêmátít giải mảnh</li> <li>- Đá sừng âmphiôn-manhêlít và xêrixít hoá;</li> <li>- Tra chít, pophia silic hoá. Đíabaz kết tinh mịn;</li> <li>- Các đá liparit, granít nhỏ, vigranit, granít hạt nhỏ, granít-gnai, đíôrit, đíabaz... bị phong hoá nhẹ và hạt vừa không bị phong hoá;</li> <li>- Badan bị phong hoá nhẹ</li> </ul>	0,20
X	Đá rất cứng chắc	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đá trôi, đá tảng của đá mac ma và đá biến chất.</li> <li>- Cát kết thạch anh rắn chắc;</li> <li>- Quắc dít không đều hạt. Thạch anh dạng mạch.</li> <li>- Liparit, riôlít, granít, granít-gnai, granôrit hạt nhỏ; vigranit; pecmatít chặt sít, Pocphiarít thạch anh hoá và sừng hoá mạnh;</li> <li>- Quặng manhêlít và mactít chặt sít có kẹp các lớp đá cứng;</li> <li>- Quặng sắt nâu silic hoá. Bazan rắn chắc.</li> </ul>	0,151
XI		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đá phiến silic;</li> <li>- Quắc dít - Đá sừng chứa sắt rất cứng;</li> <li>- Thạch anh rắn chắc</li> </ul>	0,10
XII	Đá cực kỳ cứng	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ngọc bích, đá sừng, corindon, quắc dít hoàn toàn không bị phong hoá</li> </ul>	0,04

## PHỤ LỤC 5

### PHÂN LOẠI HẠT (HÒN) THEO KÍCH THƯỚC (TCVN 5747-1993)

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)
Hạt cát (tròn cạnh và sắc cạnh)	0,06 ÷ 2	- Rây qua sàng
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	

#### ***Ghi chú:***

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 6

### 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khi đập thì đất vỡ thành mảnh có cạnh</li> <li>- Rất khó miết trong tay thành bột</li> <li>- Trạng thái cứng rắn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khi cắt bằng dao hoặc miết thì bề mặt láng trơn không có vết xước.</li> <li>- Rất dẻo, dễ vẽ thành sợi dài đường kính nhỏ dưới 1mm. Dễ lăn thành hình cầu nhỏ.</li> <li>- Đinh bết.</li> </ul>
Đất sét pha	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khi đập hoặc bóp bằng tay thì đất bị vỡ vụn thành những mẩu không có cạnh</li> <li>- Nhìn thấy có những hạt cát</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khi cắt bằng dao thì bề mặt nhẵn mịn, nhưng cảm thấy có các hạt cát nhỏ, có vết xước.</li> <li>- Vẽ được các sợi đường kính nhỏ nhưng dễ nứt thành đoạn.</li> </ul>
Đất cát pha	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khi bóp hoặc miết dễ vỡ thành bột</li> <li>- Thành phần hạt không đồng nhất, các hạt cát lớn hơn 0,25mm chiếm ưu thế.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khi cắt bằng dao thì bề mặt xù xì.</li> <li>- Khó vẽ thành sợi nhỏ 2-3 mm. Sợi đất có vết nứt trên mặt và dễ vỡ.</li> <li>- Hơi dẻo.</li> </ul>
Đất cát bụi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rời rạc. Nếu có dính kết thành cục thì chỉ bóp nhẹ là vỡ.</li> <li>- Lắc trong lòng bàn tay thì để lại nhiều hạt bụi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Không dẻo.</li> <li>- Khi bị ẩm không đáng kể thì có độ dính biểu kiến nhỏ.</li> <li>- Khi quá ẩm thì dễ chảy lỏng.</li> <li>- Không lăn được thành sợi 2-3 mm.</li> </ul>
Các loại cát sỏi cuội	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rời rạc.</li> <li>- Có thể phân chia thành các nhóm hạt bằng mắt thường và bằng mẫu cỡ hạt hoặc bằng rây.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Không dẻo.</li> <li>- Đối với cát ẩm có thể có độ dính biểu kiến nhỏ.</li> <li>- Không lăn được thành sợi.</li> </ul>

## PHỤ LỤC 7

### XÁC ĐỊNH TRẠNG THÁI VÀ TÍNH CHẤT CỦA ĐẤT TẠI HIỆN TRƯỜNG

#### A. Xác định trạng thái của đất sét và đất sét pha

*Bảng 7-1*

Trạng thái	Dấu hiệu nhận biết
Cứng và nửa cứng	Đập dễ vỡ ra từng cục, bóp trong tay đất bị vụn.
Đẻo cứng	Khi bẻ một khối đất, đất bị cong rồi mới gãy. Cục đất lớn dùng tay khó nặn được thành hình theo ý muốn.
Đẻo mềm	Dùng tay nặn được thành hình không khó, hình dạng nặn được vẫn giữ nguyên theo thời gian.
Đẻo chảy	Nặn và vò bị dính bần; để đất trên mặt phẳng nghiêng, đất bị chảy thành lớp dày (dạng cái lưỡi).
Chảy	Khó nặn thành hình vì khó giữ nguyên dạng, để đất lên mặt phẳng nghiêng, đất chảy thành lớp.

#### B. Xác định độ ẩm của đất rời

*Bảng 7-2*

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 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 hoá	Thấy nước rõ ràng, lắc đất trong lòng bàn tay thì đất rửa ra hoặc vón lại thành cục tròn, nước chảy ra từ đất.
Quá bão hoá	Để yên tự do đất đã rời ra, chảy lỏng, nước rất nhiều và chảy ra từ các khe hở.

### C. Xác định độ chặt của đất rời trong khi khoan

Bảng 7-3

Độ chặt	Dấu hiệu
Rất chặt chẽ	Cho ống lấp bê rơi tự do thì ống nảy lên, tiếng vang đanh gọn, động lấp bê nhiều lần mới xuống được, xoay ống vách xuống rất chậm. Cát không mút chặt vào đầu ống lấp bê.
Chặt chẽ	Cho ống lấp bê rơi tự do có tiếng vang trầm. Xoay ống vách xuống chậm. Cát không mút vào đầu ống lấp bê.
Chặt vừa	Cho ống lấp bê rơi tự do có tiếng vang trầm đục. Ống vách không xoay cũng xuống được một ft. Cát mút đầu ống lấp bê.
Xốp (rời rạc)	Cho ống lấp bê rơi tự do không có tiếng vang, có cảm giác mềm, ống vách tự tụt xuống trước mũi ống lấp bê, cát mút chặt vào đầu ống lấp bê.

### D. Phân loại khe nứt theo mật độ

Bảng 7-4

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

## PHỤ LỤC 8

### HƯỚNG DẪN GHI CHÉP NHẬT KÝ KHOAN VÀ MẪU CỦA NHẬT KÝ KHOAN

#### I. Mẫu nhật ký khoan

##### A. Bia 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

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 (lít)	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 ..... Lô khoan số.....

Từ	Đến	Tên công việc và nguyên nhân ngừng việc	Chiều sâu khoan xuống			Lõi đất đá lấy lên		Ống vách			Số hiệu mẫu đất đá hồ sơ	
			Từ	Đến	Cộng	Mét	Tỷ lệ	Đường kính	Từ	Đến		Cộng
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Mặt cắt lỗ khoan	Tên và đặc điểm của tầng đá	Chiều sâu đối tầng (m)	Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn				Mẫu thí nghiệm	Ghi chú
			N1	N2	N3	N		
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 đề cương khoan.

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 đề cương khoan:

*Ví dụ*:

- Nghiên cứu Tiên 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 đề cương khoan.

5. *Độ sâu thiết kế lỗ khoan*: Ghi theo độ sâu đã được quy định ở bản đề cương 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) v.v...

- 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: động, đập, khoan xoay bằng guồng xoắn v.v... loại mũi khoan và đường kính mũi khoan đã được sử dụng.

- Đối với công tác hỗ trợ khoan. Ghi công việc nâng hạ dụng cụ khoan, ống vách 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 centimet).

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

8. Cách ghi cột 9,10,11,12: Mỗi khi lắp thêm hoặc tháo xong một ống vách, phải ghi rõ đường kính ống vách, độ sâu hạ từ... đến..., tổng chiều dài ống vách cùng loại đã hạ xuống lỗ khoan. Các số liệu ghi này phải ứng với công việc hạ nhỏ ống vách 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, phân 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 lõi đá ghi độ sâu thực tế của mặt trên và dưới của lõi.

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, màu 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, màu 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 trôi, lở vách 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 mòn 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 tính chất 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 động 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 15cm).

N - trị số xuyên tiêu chuẩn ( $N = N_2 + N_3$ ).

**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).

Phân dưới gạch ngang, ghi rõ độ sâu của mặt trên và mặt dưới mẫu. Đối với mẫu thí nghiệm lấy bằng mũi khoan động 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 bia 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 mức ra, thời gian bơm mức 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, thể 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 9

### 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.....
.....
.....
Ngày tháng năm
Người lấy mẫu

#### II. Phiếu mẫu hồ sơ

Tên cơ quan khảo sát thiết kế MẪU LƯU Mô tả:  Người lấy: <i>2/100</i>	Số hiệu mẫu lưu	
	Độ sâu (m)	
	Số hiệu lỗ khoan	
	CÔNG TRÌNH	
	NGÀY.....	

### III. Phiếu mẫu nước

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

- (1) Ghi rõ loại mẫu nước: Nước môi trường ăn mòn, nước sinh hoạt, nước nổi hơi, nước trộn bê tông.
- (2) Ghi mục thí nghiệm của chai: CO<sub>2</sub> tự do, pH, CO<sub>2</sub> ăn mòn, CO<sub>2</sub> 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 10

### 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 200.....

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 vách bị cong).

- Tình hình thời tiết, khí hậu thủy 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 200...

*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 200.....

*Những người lập biên bản*

**PHỤ LỤC 11**  
**BIÊN BẢN LẮP LỖ KHOAN**

Chúng tôi gồm những người có tên dưới đây:

	<i>Họ và tên</i>	<i>Chức vụ</i>
1.	-	-
2.	-	-
3.	-	-

- Theo đề cương khoan công trình.....số.....

Ngày.....tháng.....năm.....của.....

- Sau khi khoan xong chúng tôi đã tiến hành lắp lỗ khoan mang kí hiệu.....  
vào hồi.....giờ ngày.....tháng.....năm.....

- Trình tự lắp 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 lắp lỗ khoan (đã đảm bảo hay không đảm bảo chất lượng lắp lỗ khoan)

Làm tại.....ngày.....tháng.....năm 200...

*Những người lập biên bản ký*

## PHỤ LỤC 12

### BIÊN BẢN NGHIỆM THU CÔNG TRÌNH

1. Tên công trình

2. Tên tổ khoan

3. Thành phần trong tham gia nghiệm thu công trình gồm có:

- Cán bộ kỹ thuật phụ trách công trình. (CNĐA).....

- Thư ký khoan.....

- Tổ trưởng (hay tổ phó) tổ khoan.....

4. Căn cứ quy trình và đề cương khoan, chúng tôi đã thống nhất những nhận định sau đây:

a) *Ưu điểm*: nêu rõ và đầy đủ tất cả các sự việc đã được thực hiện đúng quy trình và đề cương khoan.

b) *Khuyết điểm*: Nêu rõ và đầy đủ những sự việc chưa thực hiện đúng quy trình và đề cương khoan.

Làm tại.....ngày.....tháng.....năm 200...

*Người nghiệm thu ký tên*

**Tổ trưởng (hoặc tổ phó) ký tên**

## PHỤ LỤC 13

### QUAN TRẮC VÀ GHI CHÉP MỨC NƯỚC TRONG LỖ KHOAN

**13.1.** Công tác quan trắc mực nước trong lỗ khoan địa chất công trình bao gồm những việc chủ yếu sau:

- Độ sâu và thời điểm mực nước xuất hiện, ổn định;
- Đo nhiệt độ của các tầng nước;
- Theo dõi quá trình ổn định mực nước.

**13.2.** 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, mức sạch nước hoặc mức cho đến khi nào nước trong thì mới bắt đầu đo mực nước).

**13.3.** Sau khi khoan qua đỉnh tầng chứa nước từ 0,5-1,0m thì kéo cột dụng cụ khoan lên và hạ ống vách 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 phút không chênh quá  $\pm 2\text{cm}$ .

**13.4.** 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, theo tiêu chuẩn đã nêu ở Điều 9.2.3 trên đây đồng thời không ngắn hơn thời gian quy định sau:

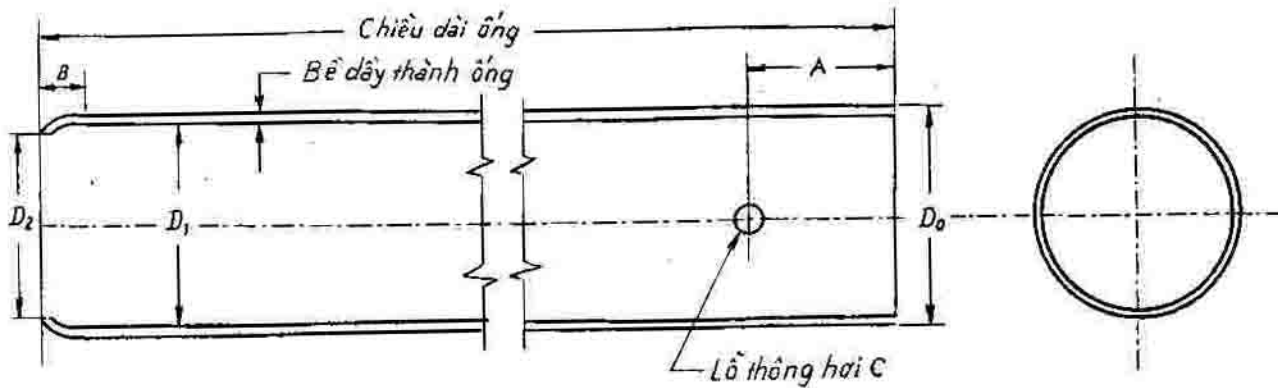
- Đối với nước thấm nước mạnh (Cát, sỏi, cuội, đá nứt nẻ nhiều): 3 giờ.
- Đối với đất thấm nước yếu (cát pha, đá nứt nẻ ít): 8 giờ.

**13.5.** Phải dùng các dụng cụ đo mực nước chuyên dùng để đo mực nước. Nếu mức nước nông (khoảng 4-5m) có thể dùng thước gỗ hoặc thước dây để đo.

## PHỤ LỤC 14

### TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT CỦA ỐNG MẪU THÀNH MỎNG (Tiêu chuẩn AASHTO T207-81 (1986) hoặc ASTM: D 1587-74)

#### 14.1. Hình dạng ống lấy mẫu thành mỏng



Tỷ lệ khe hở:

$$k = \frac{D_1 - D_2}{D_2} (\%)$$

A = 25,4mm (tối thiểu)

B = 12,7 mm (tối thiểu)

C = 9,52mm (Đường kính)

Hình 1. Ống lấy mẫu thành mỏng

#### 14.2. Kích thước của ống lấy mẫu thành mỏng

Bảng 14

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
Tỷ lệ khe hở k (%)	1	1	1

+ Ống lấy mẫu thành mỏng với đường kính ngoài từ 50,8mm-88,9mm có ít nhất 2 lỗ thông hơi bố trí đối xứng với nhau và đường kính ngoài từ 101,6mm trở lên có ít nhất 4 lỗ thông hơi bố trí vuông góc.

+ Thân ống mẫu (phần đặt ống đựng mẫu) có chiều dài 61,0cm hoặc bằng 5 lần đường kính ống mẫu.

+ Ống được chế tạo bằng thép có độ cứng thích hợp và chịu mài mòn tốt.



## 2. PHỤ LỤC KHUYẾN NGHỊ

### PHỤ LỤC 16

#### TIÊU CHUẨN CHỦ YẾU CỦA CÁC LOẠI ỔNG KHOAN

##### A. Cẩn khoan và đầu nối cẩn khoan

###### 1. Ren

a) Ren của cẩn khoan và đầu nối cẩn 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 cẩn khoan và đầu nối cẩn khoan có thể đánh giá sơ bộ theo số vòng cần phải vặn ít nhất khi tháo lắp cẩn khoan kê ở bảng dưới đây:

Cấp chất lượng theo số vòng phải vặn ít nhất	Số vòng phải vặn ít nhất (vòng)		
	Cẩn $\phi 42$	Cẩn $\phi 50$	Cẩn $\phi 63,5$
I	4	4	4
II	3	3	3
III	1,5	1,5	2

Số vòng cần phải vặn ít nhất khi tháo lắp cẩn khoan không được ít hơn 1,5 vòng.

###### 2. Đường kính cẩn khoan và đầu nối

Cấp chất lượng cẩn 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 cẩn khoan theo chiều đường kính (mm)				Độ mòn lớn nhất của đầu nối theo chiều đường kính (mm)		
	Cẩn $\phi 42$	Cẩn $\phi 50$	Cẩn $\phi 60,3$	Cẩn $\phi 63,5$	Đầu nối $\phi 42$ và $\phi 50$	Đầu nối $\phi 60,3$	Đầu nối $\phi 63,5$
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

3. Độ cong của cần khoan được xác định bằng trị số (f) tương ứng với cung chiều dài 1 mét, độ cong cho phép của cần khoan không được quá 1mm.

#### **B. ống khoan (ống vách, ống lõi, ống bột 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 1,5mm.

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 vách mới, ống vách 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 lấp bê, mũi khoan có ống mẫu và ống bột) có đường kính thấp hơn một cấp thông qua.

Đoạn ống vách 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 vách theo 4 hướng thẳng góc với nhau.

## PHỤ LỤC 17

### 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

$$R_1 = (f \cdot s + \Phi \cdot F) v^2 \quad (\text{kG}) \quad (1)$$

trong đó:

- 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 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)
- $\Phi$  - Hệ số trở lực. Phương tiện đầu vuông lấy  $\Phi = 10$ , phương tiện có dạng dòng chảy lấy  $\Phi = 5$ .
- 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

$$S = L(2T + 0,85B) \quad (\text{m}^2) \quad (2)$$

trong đó:

- L - Chiều dài của thuyền, m.
- B - Chiều rộng của thuyền, m.
- T - Chiều sâu ngập nước của thuyền, m.

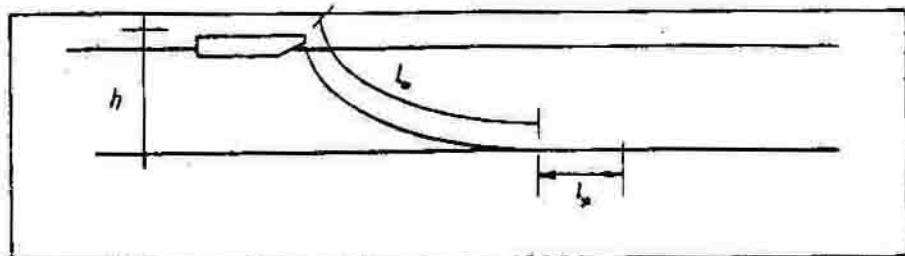
#### 3. Tính sức cản do gió gây ra đối với phương tiện (phần trên mặt nước), $R_2$

$$R_2 = K_2 \cdot \Omega \cdot P \quad (\text{kG}) \quad (3)$$

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  $K_2 = 0,4$
- $\Omega$  - Diện tích đón gió ( $\text{m}^2$ )
- P - Lực gió tính toán trên một đơn vị diện tích ( $\text{kG/m}^2$ )

#### 4. Tính chất dài dây neo, L



$$L = 5h + \sqrt{h^2 + \frac{2hR}{q}} = I_o + I_x$$

trong đó:

R - Tổng trở lực (kG)

q - Trọng lượng một mét dây neo (kG/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:

$$W = \frac{R}{5 \sim 6} \quad (\text{kG})$$

- Khi đáy sông là đất:

$$W = \frac{R}{8 \sim 12} \quad (\text{kG})$$

b) Neo bằng khối bê tông hay rọ đá:

- Khi đáy sông là cát:

$$W = (1 \sim 1,5)R \quad (\text{kG})$$

- Khi đáy sông là đá hoặc cuội:

$$W = (2\sim 3)R \quad (\text{kG})$$

trong đó:

W - Trọng lượng cần thiết tính toán của neo, kG.

R - Trở lực phân bố cho neo, kG.

**6. Chọn phương tiện lai dất theo công thức  $E_{ps}$**

$$E_{ps} = \frac{R.V}{75} \quad (\text{mã lực})$$

$E_{ps}$  - Công suất lai dất

R - Tổng số lực đối với phương tiện, kG.

V - Tốc độ di chuyển tương đối của phương tiện đối với dòng nước (m/s)

**Ghi chú:**

- 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 dất nên lấy là 1m/s.

## PHỤ LỤC 18

### TRANG BỊ MÁY MÓC, DỤNG CỤ VÀ VẬT LIỆU TIÊU HAO DÙNG CHO CÔNG TÁC 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 18-1

Số thứ tự	Tên vật liệu - dụng cụ	Đơn vị	Số lượng
1	Đồng hồ có kim dây	cái	1
2	Bảng đen 70 x 100 cm	cái	1
3	Cặp bìa cứng cỡ 22 x32cm	cái	2
4	Các biểu bảng phục vụ tính toán và tra cứu	cái	1
5	Bàn chân xếp cỡ 50x70cm và ghế xếp	cái	1
6	Hòm đựng dụng cụ và tài liệu cỡ khoảng 40x60x20cm (có thể làm kết hợp với bàn)	cái	1
7	Thước gỗ dài 2-3m có khắc đến cm	cái	1
8	Thước thép dài 10-20m	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 dạng	bộ	1
12	Dụng cụ lấy mẫu nước kiểu simônốp hoặc kiểu chai liên hoàn	bộ	1
13	Nồi nấu paraffin $\phi$ 15-30cm	cái	1
14	Hòm chuyển mẫu đất nguyên dạng (mỗi hòm đựng 6 mẫu)	cái	6
15	Hộp đựng mẫu đất nguyên dạng	cái	30 - 50
16	Hòm chuyển mẫu nước (mỗi hòm đựng 4 chai lít)	cái	2
17	Dao gạt đất lưới bằng và dài 15cm	con	1
18	Thùng đựng mẫu đất không nguyên dạng	cái	40
19	Khay tôn cỡ khoảng 50x50cm thành cao 5cm	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 18-2*

Số TT	Tên dụng cụ vật liệu	Đơn vị	Ghi chú
1	Nhật ký khoan	tờ	
2	Nhãn mẫu đất nguyên dạng	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 nilông các cỡ	cái	
13	Hòm đựng lõi đá	cái	
14	Hòm đựng mẫu đất lưu	-	

**C. Trang bị máy và dụng cụ đo đạc tối thiểu cho một đơn vị khoan ĐCCT**

*Bảng 18-3*

Số TT	Tên dụng cụ thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
1	Máy kinh vĩ độ chính xác 1' hoặc 30"	Cái	1	Đây là dụng cụ tối thiểu trong điều kiện công tác tập trung
2	Máy cao đạc có độ bàn ngang	-	1	
3	Mia cao đạc	-	1	
4	Gia lồng	-	3	Trong điều kiện công tác khác cần xét bổ sung thiết bị cho hợp lý
5	Thước thép 30-50cm	-	1	
6	Phích đo	-	11	

PHỤ LỤC 19

QUY CÁCH VÀ CÔNG DỤNG CÁC LOẠI Mũi KHOAN HỢP KIM CÓ NGÀNH THÔNG DỤNG

Loại mũi khoan	Đường kính mũi khoan (mm)		Hợp kim		Số ngành	Số răng hợp kim		Độ nhỏ (mm)			Địa tầng thích hợp
	Ngoài	Trong	Ngoài nơi có ngành	Dạng		Mã hiệu	Trên vành mũi	Trên ngành	Ra ngoài	Vào trong	
KP-1	150 và 130	136 và 116	Lớn hơn đường kính vành mũi khoan từ 10 đến 15mm. Đường kính mũi khoan lớn thì ngành lớn	Γ-517 (4x4x10)	BK-8	4	4	1	1,5	3	Đất đá mềm từ cấp I đến cấp IV, không lẫn cuội sỏi hoặc đá tảng có độ cứng lớn hơn.
	110 và 91	96 và 77				3	3				
KP-2	150 và 130	136 và 116	như trên	Γ-53 (hình 8 cạnh φ 5, h 10mm)	BK-8	4	6	1	1	2	Đất đá mềm từ cấp II đến cấp IV lẫn cuội, sỏi, đá tảng, có độ cứng lớn hơn
	110 và 91	96 và 77				3	4	6			
KP-3	150 và 130	136 và 116	như trên	Γ-515 (4 x 10 x 14)	BK-8	4	4	1,5	1,5	3	Địa tầng tương tự như KP-2 nhưng mũi khoan chịu tải trong đập tốt hơn.
	110 và 91	96 và 77				3	3	3			

PHỤ LỤC 20

QUY CÁCH VÀ CÔNG DỤNG CỦA CÁC LOẠI Mũi KHOAN HỢP KIM RẮNG NHỎ THÔNG DỤNG

Loại mũi khoan	Đường kính mũi khoan (mm)		Số hạt hợp kim			Độ nhô ra khỏi mặt nằm mũi khoan của hạt hợp kim			Độ nhô ra khỏi mặt đầu mũi khoan của hạt hợp kim			Loại hợp kim		Địa tầng thích hợp
	Ngoài	Trong	Vòng ngoài	Vòng giữa	Vòng trong	Ra ngoài (mm)	Vòng trong (mm)	Vòng ngoài (mm)	Vòng giữa (mm)	Vòng trong (mm)	Dạng và kích thước	Mã hiệu		
CM-1	75-91-110	61-77-96	3	3	3	1	1,5	4	3,5	2,5	Γ-517 (4x4x 10)	BK-	Đá từ cấp V đến cấp VII, tính mài mòn kém	
	130-190	116-136	4	4	4	1	1,5	4	3,5	2,5				
CM-2	45-58-75	32-45-61	4	4	4	0,5	0,5	3,5	2,5	1,5	Γ-518 (3 x 5 x 8)	BK-6	Đá từ cấp V đến cấp VII mài mòn cao và cứng hơn loại trên, lưỡi khoan chịu tải động dọc trục lớn hơn, khoan với tốc độ và tiến độ nhanh hơn loại C.M-1	
	91-110-130	77-96-116	6	6	6	1	1	3,5	2,5	1,5				
	156	136	8	8	8	1	1	3,5	2,5	1,5				
MP-2	75-91	61-77	3	3	3	0,5	1	2	4	3			Đá từ cấp V đến VII, tính mài mòn kém và không đồng nhất, các lớp có độ cứng khác nhau xen kẽ	
	110-130	96-116	4	4	4	1,0	1	2	4	3				
CT-1	45-58-75	38-45-61	3	-	3	0,5	0,5	2,5	-	2,5	Γ-53 Hình 8 mặt φ5mm h = 10mm	BK-8	Đá từ cấp IV đến VI bị nứt nẻ hoặc không đồng nhất	
	91-110	77-96	4	-	4	1	1	2,5	-	2,5				
	130-150	116-136	6	-	6	1	1	2,5	-	2,5				

## PHỤ LỤC 21

### ĐỀ PHÒNG VÀ GIẢI QUYẾT SỰ CỐ TRONG LỖ KHOAN

#### A. QUY ĐỊNH CHUNG

21.1. 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.

21.2. Khi xảy ra sự cố, kíp trưởng và tổ trưởng khoan phải biết những điều sau đây:

- Nguyên nhân và độ sâu xảy ra sự cố.
- Tình trạng và thể nằm của cột dụng cụ khoan, tình hình vách lỗ khoan ở đoạn xảy ra sự cố.

21.3. Khi có sự cố phải lập biên bản sự cố và cách giải quyết sự cố lỗ khoan. Mẫu và nội dung biên bản xem phụ lục 1-10.

#### B. ĐỀ PHÒNG VÀ GIẢI QUYẾT SỰ CỐ KẾT DỤNG CỤ KHOAN

21.4. Để tránh kẹt dụng cụ khoan (mũi khoan, ống bột, ống lõi v.v...) cần chú ý:

1. Khi khoan vào những tầng đá phong hoá nghiêm trọng, các tầng đất có thể bị sụt lở nhiều, vữa sét không đủ khả năng bảo vệ thành vách thì:

- Phải hạ ống vách và dùng loại ống bột đầu vát hình móng ngựa;
- Không để đầu ống bột ở trong đoạn địa tầng bị sụt lở;
- Nếu vừa khoan vừa hạ ống vách thì không được để đầu trên của ống bột nằm dưới chân ống vách.
- Không tháo cần khoan ở những tầng đất đá bị sụt lở.

2. Khi khoan xoay vào tầng đá mềm có nhiều bột 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 2-3m rồi mới tắt máy bơm.

Trong trường hợp máy bơm yếu, không thổi hết được bột ra khỏi lỗ khoan thì thỉnh thoảng phải cho ống lấp bê xuống vét hết bột rồi mới tiếp tục khoan.

Khi hạ cột dụng cụ khoan xuống đáy lỗ khoan phải đặc biệt chú ý và thực hiện theo các hướng dẫn của Điều 6.6.9.

3. Trước khi lấy mẫu phải ngừng khoan để bơm nước rửa lỗ khoan cho sạch bột đá rồi mới chèn và bẻ mẫu.

**21.5.** Khi mũi khoan đã bị kẹt do mùn khoan lắng đọng hoặc do vách lỗ sập lở, có thể dùng tay khoan hoặc thiết bị thủy lực nâng, ép, bẩy lên xuống nhiều lần rồi phối hợp giữa tời và tay khoan (hoặc thiết bị thủy 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.

**21.6.** 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.

**21.7.** 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:

1. Đặt máy khoan thật bằng phẳng.
2. Nếu nền khoan là đất yếu, cần phải đặt thêm ván ở đế kích chống của máy khoan.
3. Thường xuyên theo dõi lỗ khoan và theo dõi độ thẳng giữa guồng xoắn và trục khoan.
4. Sử dụng các ròng rọc kép

**21.8.** 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.

#### **Ghi chú:**

- 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 Clé xoay cột dụng cụ khoan theo hướng ngược chiều kim đồng hồ và tháo bớt guồng xoắn ra.

**21.9.** Khi có sự cố kẹt khoan do khoan vào tầng đất có tính trương nở lớn thì giải quyết bằng cách hạ ống vách xuống qua đoạn vách 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).

**21.10.** Để đề phòng sự cố kẹt khi khoan động liên tục cột dụng cụ khoan phải chú ý những điểm sau:

1. Phải hạ liên tục ống vách sao cho chân ống vách luôn luôn xuống gần đầu mũi khoan và không được để vai mũi khoan xuống qua chân ống vách.

2. Phải thường xuyên theo dõi xem có cát trào ra miệng trên của mũi khoan không. (Nếu là khoan vào tầng cát) để tránh sự cố kẹt khoan.

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 vện xoắn.

4. Phải thường xuyên điều chỉnh cáp không để cáp bị chùng quá hoặc căng quá.

5. Khi hạ cột 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 lỏng ra theo quán tính.

21.11. Để giải quyết sự cố kẹt khoan khi khoan động 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 gậy dụng cụ khoan.

### C. ĐỂ PHÒNG VÀ GIẢI QUYẾT SỰ CỐ ĐỨT GẬY DỤNG CỤ KHOAN

21.12. Trong quá trình khoan để tránh sự cố đứt gậy dụng cụ khoan cần chú ý các vấn đề sau đây:

1. Không sử dụng loại cần khoan và các loại ống nứt rạn hoặc mòn quá quy định.

2. Khi hạ cột dụng cụ khoan vào lỗ khoan nên chú ý cho loại mối xuống dưới, loại cũ lên trên.

3. Khi lắp cần khoan phải dùng Clê vặn thật chặt.

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.

5. Khi khoan trong tầng đá nứt nẻ lớn, tầng cuội sỏi không đều hạt hoặc khoan lại lấy lõi đá rơi thì nên dùng áp lực nhỏ tốc độ khoan chậm hoặc trung bình.

6. Không được tăng áp lực dọc trục khoan quá lớn, không được tăng đột ngột tốc độ quay hoặc áp lực dọc trục.

21.13. Để giải quyết sự cố đứt gậy dụng cụ khoan trong lỗ khoan, tùy theo điều kiện thực tế có thể dùng các dụng cụ sau đây, để lấy lên:

1. Ta rô đuôi chuột (ren ngoài).

2. Ta rô hình chuông (ren trong)

3. Ta rô hình chuông có móc định hướng.

4. Mũi khoan ống lắp bê.

5. Ống lõi, ống vách đập thắt một đoạn, đưa xuống chụp lấy dụng cụ bị gãy ở trong lỗ khoan rồi cho đá chèn để lấy lên.

6. Móc cáp, kim cáp v.v...

## D. ĐỀ PHÒNG VÀ GIẢI QUYẾT SỰ CỐ ỐNG VÁCH

**21.14.** Để tránh sự cố ống vách cần chú ý:

1. Trước khi hạ ống vách cần kiểm tra tời, dây cáp, các thiết bị nâng hạ và ống vách.
2. Không được hạ xuống lỗ khoan ống vách chưa có dót. Không dùng ống vách có dót có răng bị cùn hoặc có hiện tượng nứt rạn.
3. Khi xoay lắc ống vách bằng kẹp không nên nối tay đòn quá dài.

**21.15.** Đối với sự cố ống vách có thể áp dụng các biện pháp dưới đây để giải quyết:

1. Trong trường hợp ống vách rơi xuống lỗ khoan, nếu đoạn rơi ở nông, có thể cho đoạn ống vách xuống nối trực tiếp rồi kéo lên. Nếu đoạn rơi ở sâu thì dùng ta rô răng phải để lấy lên.
2. Nếu ống vách bị đứt gãy dùng ta rô răng phải vặn vào để kéo lên. Khi phần dưới của ống vách 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 gãy rồi cho ống vách khác hoặc ta rô răng phải xuống nối trực tiếp để kéo lên.

## G. ĐỀ PHÒNG VÀ GIẢI QUYẾT SỰ CỐ RƠI DỤNG CỤ KHOAN

**21.16.** Để tránh hiện tượng dụng cụ khoan bị rơi xuống lỗ khoan cần chú ý:

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.
2. Khi lắp cần khoan, mũi khoan, ống lõi phải vặn thật chặt. Nếu dụng cụ nào có đầu ren bị chèn, phải loại ra để tránh tuột ren.
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).
4. Khi khoan động phải thường xuyên theo dõi tình hình và chất lượng của dây cáp.
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.
6. Khi nghỉ khoan hoặc đang sửa chữa máy móc thiết bị trên miệng lỗ khoan phải đậy kín miệng lỗ khoan lại.

**21.17.** Để giải quyết sự cố rơi dụng cụ khoan có thể sử dụng các dụng cụ đã nêu ở Điều 2-6-13.

Đối với các loại phụ tùng khoan như Clê, kim búa, ốc vít... rơi vào lỗ khoan, tùy theo vật rơi và tình hình thực tế có thể dùng mũi khoan hom, ống lõi 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 xoay 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 động hoặc lúc nâng hạ cột 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 sắt măng xông thì dùng móc câu để kéo cột dụng cụ khoan lên.

## H. ĐỂ PHÒNG VÀ SỬA CHỮA LẠI LỖ KHOAN BỊ CONG

**21.18.** Để phòng lỗ khoan bị cong cần chú ý các điểm dưới đây:

1. Máy khoan và giá khoan phải được đặt trên nền bằng phẳng, chắc chắn để khi khoan không bị lún.

2. Không dùng cần khoan, ống lõi cong quá tiêu chuẩn cho phép.

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 lõi dài để khoan.

4. Khi khoan gặp hang hốc phải dùng loại ống lõi dài hơn chiều cao của hang ít nhất là 0,5m hoặc hạ ống vách qua hang rồi khoan tiếp.

**21.19.** 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:

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 lõi hoặc lắp thêm ống bột để khoan sửa độ cong.

2. Nếu lỗ khoan bị cong trong tầng đất đá cứng, nên dùng vữa xi măng lấp hết đoạn cong. Sau 28 giờ mới cho mũi khoan có ống lõi dài xuống khoan lại.

**Ghi chú:** Khi sửa lại lỗ khoan cong chỉ được khoan với tốc độ chậm (số 1) và áp lực vừa phải (dưới 20 kG).

## L. ĐỂ PHÒNG SỰ CỐ KHI KHOAN VÀO ĐỊA TẦNG CÓ HANG ĐỘNG

**21.20.** Khi khoan trong đá vôi, đá dômít, thạch cao, cần chú ý để 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.
- Lõi đá lấy lên có dấu vết bị ăn mòn hoặc có thạch nhũ bám vào, hay lõi đá bị vỡ nát, tỷ lệ lấy lõi rất thấp.

21.21. Để đảm bảo chất lượng kỹ thuật của lỗ khoan khi khoan trong các tầng đá vôi, dolômít, thạch cao, cần thực hiện các quy định sau đây:

1. Mỗi hiệp khoan không được khoan qua 0,5m.
2. Khi lấy lõi phải thao tác cẩn thận, nhẹ nhàng để đề phòng lõi rơi xuống hang.
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...) sau đó tiếp tục khoan với áp lực và tốc độ thấp.
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.
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 thủy văn trong hang.
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.
7. Khi nâng cột dụng cụ khoan lên phải đề phòng sự cố mũi khoan vướng phải đỉnh hang.

21.22. 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 22

### KÍCH THƯỚC TỐI THIỂU CỦA NỀN (SÀN) KHOAN, KHI KHOAN THĂNG ĐỨNG

Bảng 4-1

Số TT	Loại thiết bị khoan	Kích thước (m)	
		Nền khoan	Sàn khoan
1	Bộ khoan tay	4x4	5x5
1	Máy khoan XJ-100, GX-1T	4x6	5x7
3	Máy khoan XU-300, CKb-4 CbA-500	6x8	7 x 10
4	Máy khoan tự hành YГb-50, ZУФ - 150	6x 10	7x 10
5	Máy khoan bYKC-30, YKb-12/25	3x3	4x4

#### Ghi chú:

- 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 tùy theo độ xiên của lỗ khoan đồng thời hướng của nền (sàn) khoan phải được xác định theo hướng góc phương vị lỗ khoan.