

BỘ CÔNG NGHIỆP

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 46/2000/QĐ-BCN

Hà Nội, ngày 7 tháng 8 năm 2000

QUYẾT ĐỊNH CỦA BỘ TRƯỞNG BỘ CÔNG NGHIỆP
Về việc ban hành Quy phạm hút nước thí nghiệm
trong điều tra địa chất thủy văn

BỘ TRƯỞNG BỘ CÔNG NGHIỆP

Căn cứ Nghị định số 74/CP ngày 01 tháng 11 năm 1995 của Chính phủ về chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và tổ chức bộ máy Bộ Công nghiệp;

Căn cứ Quyết định số 3045/QĐ-CNCL ngày 24 tháng 12 năm 1999 của bộ trưởng Bộ Công nghiệp về việc phê duyệt quy phạm hút nước thí nghiệm trong điều tra địa chất thủy văn;

Theo đề nghị của Cục trưởng Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam tại Công văn số 386/CV-ĐCKS-ĐTĐC ngày 22 tháng 5 năm 2000, và Vụ trưởng Vụ Quản lý Công nghệ và Chất lượng sản phẩm,

QUYẾT ĐỊNH

Điều 1. Nay ban hành kèm theo Quyết định này Quy phạm hút nước thí nghiệm trong điều tra địa chất thủy văn để áp dụng trong công tác điều tra địa chất.

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực thi hành sau 15 ngày kể từ ngày ký.

Chánh Văn phòng Bộ, các Vụ trưởng các Vụ: Quản lý Công nghệ và Chất lượng Sản phẩm, Kế hoạch và Đầu tư, Tài chính Kế toán, Pháp chế, Cục trưởng Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam và Thủ trưởng các đơn vị địa chất thuộc Bộ Công nghiệp có trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

KT. BỘ TRƯỞNG BỘ CÔNG NGHIỆP
Thứ trưởng

Nơi nhận:

- Như Điều 2,
- Lưu VP, CNCL.

Đỗ Hải Dũng

BỘ CÔNG NGHIỆP

**QUY PHẠM
HÚT NƯỚC THÍ NGHIỆM
TRONG ĐIỀU TRA ĐỊA CHẤT
THỦY VĂN**

*(Ban hành theo quyết định số 46 /2000/QĐ-BCN
ngày 07 tháng 8 năm 2000 của Bộ trưởng Bộ Công nghiệp)*

HÀ NỘI, 2000

Chương I

NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG

Điều 1. Các dạng hút nước - ý nghĩa mục đích

Hút nước là một dạng công việc bắt buộc của công tác thí nghiệm-thăm nhằm nghiên cứu điều kiện địa chất thủy văn của các tầng chứa nước.

Hút nước là phương pháp lấy nước lên một cách cưỡng bức từ các lỗ khoan, giếng, điểm lộ, hầm mỏ gây nên sự biến dạng trường thấm tự nhiên (mực nước, tốc độ...).

Hút nước tiến hành bằng phương pháp tự chảy được gọi là "xả nước".

Theo ý nghĩa mục đích của hút nước người ta chia ra các dạng hút nước sau: hút thử, thí nghiệm, khai thác thí nghiệm.

1- Hút thổi rửa là dạng được tiến hành nhằm làm sạch mùn khoan, dung dịch khoan và các vật chất lấp nhét trong lỗ hồng, khe nứt, ống lọc, đảm bảo sự lưu thông bình thường của nước từ tầng chứa nước vào công trình thí nghiệm

2-Hút khai trương (sơ bộ) được tiến hành nhằm kiểm tra sự phù hợp của thiết kế với điều kiện tự nhiên thực tế của tầng chứa nước và cấu trúc lỗ khoan, giếng, điểm lộ... cụ thể và chỉnh lại thiết kế (nếu cần) đảm bảo cho hút thử, thí nghiệm, khai thác-thí nghiệm đạt yêu cầu.

3- Hút thử là dạng được tiến hành nhằm đánh giá sơ bộ độ giàu nước, tính chất chứa và thấm nước của đất đá chứa nước, chất lượng nước dưới đất, cho ta đặc trưng so sánh các khoảnh khác nhau của tầng chứa nước.

4 - Hút thí nghiệm là dạng được tiến hành nhằm:

- Xác định độ giàu nước (lưu lượng) của tầng chứa nước.
- Xác định các thông số địa chất thủy văn của các tầng chứa nước (hệ số thấm, độ dẫn nước, hệ số truyền áp, truyền mực nước, hệ số phóng thích, thấm xuyên, bán kính ảnh hưởng dẫn dòng, tổng lực cản của trầm tích lòng sông); các thông số dịch chuyển của nước dưới đất.
- Nghiên cứu điều kiện biên của các tầng chứa nước trên bình đồ và lát cắt (quan hệ nước dưới đất với nước mặt, tác động tương hỗ của các tầng chứa nước kề liền).
- Xác định mối quan hệ giữa lưu lượng và mực nước hạ thấp; xác định lực cản thủy lực ở đới gần lỗ khoan; bước nhảy mực nước; hiệu suất lỗ khoan.

Tùy thuộc vào giai đoạn nghiên cứu, điều kiện địa chất thủy văn và phương pháp đánh giá trữ lượng khai thác nước dưới đất mà hút nước thí nghiệm nhằm giải quyết một hay vài nhiệm vụ kể trên. Căn cứ vào số lượng

lỗ khoan hút nước, sơ đồ bố trí và cấu trúc các lỗ khoan, số bậc hạ thấp và mục đích của hút nước để chia ra các loại sau:

- a) **Hút thí nghiệm đơn** là hút nước không có lỗ khoan quan sát.
- b) **Hút thí nghiệm chùm** là hút nước khi có lỗ khoan quan sát (bao gồm cả hút nước thí nghiệm có thả chất chỉ thị).
- c) **Hút thí nghiệm nhóm** là dạng hút nước thí nghiệm được tiến hành đồng thời từ 2 lỗ khoan hút nước trở lên.
- d) **Hút phân đoạn** là dạng hút nước tiến hành thí nghiệm một đoạn nào đó của tầng chứa nước.
- e) **Hút thí nghiệm với 1 bậc lưu lượng (hạ thấp)** là hút nước mà suốt thời gian thí nghiệm chỉ có một giá trị lưu lượng hay một giá trị mực nước hạ thấp.
- f) **Hút thí nghiệm nhiều bậc lưu lượng** là hút thí nghiệm với nhiều đợt mà mỗi đợt có một giá trị lưu lượng (hay mực nước hạ thấp).
- g) **Hút thí nghiệm giạt cấp** cũng là dạng hút nước nhiều bậc lưu lượng nhưng với thời lượng rất ngắn.

5 - Hút khai thác - thí nghiệm là dạng hút nước nhằm xác định bằng con đường thực nghiệm qui luật thay đổi mực nước (lưu lượng) và chất lượng nước dưới đất (cả nước khoáng, nước nóng).

Các dạng hút nước trong điều tra địa chất thủy văn bao gồm: hút thổi rửa, khai trương, hút thử, thí nghiệm (đơn, chùm, phân đoạn, giạt cấp), khai thác - thí nghiệm.

Điều 2. Các định nghĩa, thuật ngữ

Trong quy phạm này, các thuật ngữ dưới đây được hiểu như sau:

1 - Tầng chứa nước là tập hợp các vỉa đất đá chứa nước có thành phần thạch học - tướng và đặc điểm địa chất thủy văn đồng nhất hay gần gũi nhau, tương đối duy trì trong không gian (chiều dài phân bố so với chiều dày từ 1000 lần trở lên) có thể có thành phần hoá đồng nhất hay khác nhau, nước trong một tầng chứa nước thuộc một hệ thống thủy động lực duy nhất. Giữa các tầng chứa nước có thể hoặc không có các tầng cách nước ngăn cách.

a) **Tầng chứa nước áp lực** là tầng chứa nước có đất đá cách nước phủ trên và trải dưới, áp lực thủy tĩnh lớn hơn áp lực khí quyển (bề mặt áp lực phân bố ở vị trí cao hơn nóc tầng chứa nước), biểu hiện chủ yếu là dung lượng nước đàn hồi.

b) **Tầng chứa nước không áp** là tầng chứa nước ngầm có đáy cách nước trải bên dưới và bề mặt thoáng tự do phía trên, áp lực thủy tĩnh bằng áp lực khí quyển, biểu hiện chủ yếu là dung lượng nước trọng lực.

2 - Động thái không ổn định là động thái chuyển động của nước dưới đất mà lưu lượng, phương, tốc độ và góc dốc của dòng chảy thay đổi theo thời gian.

3 - Động thái gần ổn định là một dạng khác của động thái không ổn định khi trong mỗi thời điểm chuyển động của nước dưới đất có thể được đặc trưng bởi phương trình thấm ổn định; là động thái chuyển động của nước dưới đất có nhịp độ hạ thấp mực nước (áp lực) như nhau, đường cong hạ thấp theo thời gian sẽ song song với nhau. Thời điểm cho phép thay hàm số tích phân biểu diễn mực nước hạ thấp bằng hàm số logarit được gọi là thời điểm đạt đến động thái gần ổn định (còn trước nó thuộc về động thái không ổn định).

4 - Động thái ổn định là động thái chuyển động của nước dưới đất khi tất cả các yếu tố của dòng thấm không thay đổi theo thời gian (lưu lượng, phương dòng, tốc độ, tiết diện ngang và góc dốc áp lực); là động thái chuyển động của nước dưới đất có nhịp độ hạ thấp mực nước (áp lực) rất nhỏ gần như bằng không, đường cong hạ thấp không thay đổi theo thời gian dù thời lượng hút nước có dài thêm bao nhiêu cũng vậy.

Điều 3. Các loại lỗ khoan trong thí nghiệm hút nước

1- Lỗ khoan hút nước: Là lỗ khoan được đặt thiết bị lấy nước từ dưới lên.

a) *Lỗ khoan trung tâm:* là lỗ khoan hút nước của chum thí nghiệm.

b) *Lỗ khoan hút nước hoàn chỉnh:* là lỗ khoan khoan hết chiều dày tầng chứa nước nghiên cứu và ống lọc được kết cấu hết chiều dày chứa nước.

c) *Lỗ khoan hút nước không hoàn chỉnh:* là lỗ khoan không khoan hết chiều dày tầng chứa nước hoặc khoan hết nhưng ống lọc chỉ được bố trí một phần chiều dày tầng chứa nước.

2- Lỗ khoan quan sát: Là lỗ khoan chỉ dùng để đo mực nước trong quá trình thí nghiệm.

a) *Lỗ khoan quan sát hoàn chỉnh* là lỗ khoan được bố trí cách lỗ khoan trung tâm trên khoảng cách bằng hay lớn hơn chiều dày tầng chứa nước.

b) *Lỗ khoan quan sát không hoàn chỉnh* là lỗ khoan được bố trí cách lỗ khoan trung tâm trên khoảng cách nhỏ hơn chiều dày tầng chứa nước.

c) Trong thực tế những lỗ khoan quan sát thường bố trí cách xa lỗ khoan trung tâm từ bảy phần mười chiều dày tầng chứa nước trở lên được coi là hoàn chỉnh, ngược lại là không hoàn chỉnh.

3 - Lỗ khoan vách: là lỗ khoan quan sát đặt cạnh lỗ khoan hút nước có chiều sâu, kết cấu và chiều dài ống lọc như lỗ khoan hút nước nhằm nghiên cứu ảnh hưởng của hiệu ứng “vỏ” và hiện tượng chảy rối ở đới gần lỗ khoan hút nước.

4 - Lỗ khoan thả chất chỉ thị: là lỗ khoan quan sát của chum thí nghiệm dùng để nạp chất chỉ thị.

Điều 4. Các loại thiết bị dùng trong thí nghiệm hút nước

1- Máy bơm

Là thiết bị được dùng để lấy nước lên khỏi mặt đất. Khi hút nước thường dùng airlift, máy bơm li tâm trục ngang, trục đứng hay bơm điện chìm. airlift bao gồm: máy nén khí, ống dẫn khí, bộ phận hỗn hợp, ống dâng nước

Để thổi rửa sạch mùn khoan, dung dịch sét và tiến hành thí nghiệm hút nước ở lỗ khoan, chủ yếu dùng airlift.

Máy nén khí phải chọn loại có công suất đảm bảo thực hiện được nhiệm vụ thổi rửa lỗ khoan, hút nước liên tục cho một đợt hạ thấp và đủ khả năng điều chỉnh sang các bậc lưu lượng khác nhau.

Ống dẫn khí, dẫn nước, đo mực nước cần đảm bảo độ bền, chịu đựng được áp lực khí nén và hoạt động lâu dài liên tục. Khi nghiên cứu nước khoáng, nước nóng các dụng cụ, thiết bị cần phải đảm bảo chịu nhiệt, chống ăn mòn hoá học.

Bố trí ống dẫn khí và ống dẫn nước có thể song song hay đồng tâm. Ống dẫn nước cần đảm bảo nhận được lưu lượng cần thiết và quan sát địa chất thuỷ văn dễ dàng.

Trong điều kiện thực tế, hút thử, thí nghiệm, khai thác - thí nghiệm sử dụng cả các loại máy bơm khác như li tâm, điện chìm... Đối với nước khoáng, nước nóng khí hoá cao, khí quý (CO_2 , H_2S , Rn) tuyệt đối không được dùng thiết bị airlift để hút thử, thí nghiệm, khai thác- thí nghiệm mà phải sử dụng các loại máy bơm khác.

2 - Dụng cụ đo mực nước và lưu lượng

Dụng cụ đo mực nước gồm máy đo điện và máy tự ghi.

Dụng cụ đo lưu lượng gồm thùng định lượng, ván đo, ống đo áp lực và đồng hồ lưu lượng.

Điều 5. Yêu cầu hút nước

1 - Đối với hút thổi rửa

Được tiến hành theo trình tự từ trên xuống, bắn tia ở đoạn ống lọc, tạo chân không đột ngột, thổi bốc đáy.

Dùng công suất lớn nhất của máy bơm ứng với điều kiện cụ thể của lỗ khoan, giếng, điểm lộ. Riêng đối với trầm tích hạt mịn cần thổi theo dạng bậc với công suất từ nhỏ đến lớn.

Thổi rửa phải đảm bảo nước lên trong, sạch mùn khoan, dung dịch, ống lọc lỗ khoan không bị lấp và hoạt động tốt. Trường hợp dùng máy bơm li tâm, bơm điện chìm để hút nước thì hàm lượng cát phải nhỏ hơn 5 mg/l.

2 - Đối với hút khai trương (sơ bộ)

Phải tìm được hệ số ngậm hợp lý (trường hợp dùng airlift) hay chiều sâu đặt máy thích hợp (trường hợp dùng các loại bơm khác).

3 - Đối với hút nước thử và hút thí nghiệm (đơn, chum, nhóm)

- a) Đảm bảo tính liên tục của thí nghiệm.
- b) Không chế lưu lượng (hay mực nước) ổn định ngay từ đầu đợt hút.
- c) Công suất thí nghiệm phải phù hợp với điều kiện địa chất thủy văn cụ thể, đảm bảo giải quyết tốt, hiệu quả mục tiêu nhiệm vụ đặt ra.

Đối với hút nước thí nghiệm nhiều bậc, giặt cấp, thả chất chỉ thị còn cần đảm bảo các yêu cầu sau:

- d) Hút nước thí nghiệm nhiều bậc hạ thấp kết thúc mỗi đợt phải đo hồi phục mực nước hoàn toàn rồi mới chuyển sang đợt kế tiếp.
- e) Hút nước giặt cấp chuyển tiếp liên tục không ngừng từ cấp nọ sang cấp kia. Sau khi kết thúc bậc cuối cùng phải đo hồi phục hoàn toàn (mực nước sau 8h đo liên tiếp thay đổi không quá 2cm).
- f) Chất chỉ thị được dùng trong thí nghiệm là chất không độc hại, không bị hấp thu, dễ được phát hiện và khác biệt rõ với phong nước dưới đất. Chất chỉ thị được thả xuống vị trí ống lọc hoạt động, có độ hoà tan tốt trong môi trường nước.

4 - Đối với hút khai thác - thí nghiệm

Đảm bảo tính liên tục của thí nghiệm. Không chế lưu lượng (hay mực nước) ổn định ngay từ đầu đợt hút. Đối với loại nước khoáng, nước nóng khí hoá cao, khí quý (CO_2 , H_2S và Rn) tuyệt đối không được dùng máy hơi ép để hút thử, thí nghiệm và khai thác - thí nghiệm.

Điều 6. Xác định giá trị mực nước tĩnh, lưu lượng và mực nước hạ thấp trung bình của công trình thí nghiệm (lỗ khoan, giếng, điểm lộ ...)

1 - Mực nước tĩnh

Việc lựa chọn chiều sâu mực nước (áp lực) kể từ mặt đất làm mực nước tĩnh được quy định như sau:

- a) Khi động thái tự nhiên nước dưới đất của tầng chứa nước trong thời kỳ thí nghiệm là ổn định thì mực nước hồi phục hoàn toàn sau hút khai trương (sơ bộ) được lấy làm giá trị mực nước tĩnh.
- b) Khi động thái tự nhiên nước dưới đất của tầng chứa nước trong thời kỳ thí nghiệm là không ổn định thì mực nước hồi phục đợt trước được lấy làm giá trị mực nước tĩnh (quy ước) của đợt thí nghiệm sau (ví dụ: mực nước hồi

phục đợt khai trương được lấy làm mực nước tĩnh đợt 1; mực nước hồi phục đợt 1 được lấy làm mực nước tĩnh đợt 2 ...).

2 - Mực nước hạ thấp

a) Trường hợp động thái tự nhiên nước dưới đất ổn định

- Là hiệu số của giá trị mực nước động với mực nước tĩnh.

- Mực nước hạ thấp trung bình của công trình thí nghiệm là giá trị trung bình 8h cuối cùng trước khi ngừng hút.

b) Trường hợp động thái tự nhiên nước dưới đất không ổn định

- Hiệu chỉnh giá trị mực nước động thực tế đo được tại công trình, với việc sử dụng tài liệu quan trắc động thái mực nước của công trình nằm ngoài phạm vi ảnh hưởng của hút nước và có điều kiện địa chất thủy văn tương tự.

- Mực nước hạ thấp trung bình là giá trị trung bình 8h cuối cùng trước khi dừng hút.

Điều 7. Khái niệm về mỏ nước dưới đất, phân loại mỏ theo mức độ phức tạp về điều kiện địa chất thủy văn

Mỏ nước dưới đất là một phần giới hạn không gian của hệ thống chứa nước mà trong phạm vi ấy có điều kiện thuận lợi hơn so với diện tích xung quanh để khai thác một lượng nước đáp ứng được yêu cầu sử dụng cho nền kinh tế quốc dân.

Theo mức độ phức tạp về điều kiện địa chất thủy văn, các kiểu mỏ nước dưới đất được chia thành 3 nhóm: đơn giản, phức tạp và rất phức tạp

Nhóm I. Mỏ có điều kiện Địa chất thủy văn đơn giản

Tầng chứa nước có thể nằm ổn định, đất đá tương đối đồng nhất. Nguồn chính hình thành trữ lượng khai thác có thể xác định được khá chắc chắn, đồng thời có thể dự đoán sự thay đổi chất lượng nước một cách có cơ sở. Xếp vào nhóm này gồm có :

1) Mỏ thung lũng sông có sự cung cấp được đảm bảo bởi nước mặt hay trữ lượng tĩnh tự nhiên nước dưới đất.

2) Mỏ dạng bồn actezi trùng với vỉa đồng nhất.

3) Mỏ nón phóng vật và trũng giữa núi.

4) Mỏ trong các khối cát có ranh giới của đới nước nhạt là đơn giản.

Nhóm II - Mỏ có điều kiện Địa chất thủy văn phức tạp.

Tầng chứa nước có thể nằm bình ổn nhưng chiều dày không duy trì hay không đồng nhất về tính thấm (khe nứt, khe nứt-karst không đều).

Một phần nguồn hình thành trữ lượng khai thác có thể nghiên cứu được khá chắc chắn, phần khác chỉ nghiên cứu được gần đúng.

Khả năng thay đổi chất lượng nước trong quá trình khai thác có thể được xác định bằng tính toán gần đúng. Xếp vào nhóm này gồm có:

- 1) Mỏ thung lũng sông trong điều kiện phục hồi trữ lượng một cách định kỳ.
- 2) Mỏ thung lũng sông bị chôn vùi (thung lũng cổ).
- 3) Mỏ dạng bồn actezi với tính thấm không đồng nhất và rất không đồng nhất.
- 4) Mỏ có diện tích các cấu trúc hạn chế hay các khối đất đá nứt nẻ, nứt nẻ-karst có liên quan với sông.
- 5) Mỏ trong các khối cát có điều kiện thủy hoá phức tạp.

Nhóm III - Mỏ có điều kiện địa chất thủy văn rất phức tạp

Tầng chứa nước có tính thấm rất không đồng nhất (nứt nẻ, nứt nẻ-karst không đều) và phân bố cục bộ; chiều dày rất không ổn định và bị và các phá huỷ kiến tạo làm phức tạp thêm.

Nguồn hình thành trữ lượng khai thác nước dưới đất có thể nghiên cứu gần đúng còn khả năng thay đổi chất lượng nước chỉ xác định được một cách phỏng chừng. Xếp vào nhóm này có :

- 1) Mỏ nước khe nứt - karst và khe nứt - mạch không liên quan với sông.
- 2) Mỏ bồn actezi ở phần rìa trong các tầng có tính thấm rất không đồng nhất và nguồn hình thành trữ lượng khai thác biểu thị không rõ ràng.

Chương II

PHƯƠNG PHÁP HÚT NƯỚC

Điều 8. Lựa chọn dạng hút nước

Căn cứ vào ý nghĩa mục đích, điều kiện địa chất thủy văn và giai đoạn điều tra để lựa chọn dạng hút nước thích hợp.

1 - Hút thử

Được tiến hành ở tất cả các lỗ khoan khi điều tra địa chất thủy văn như lập bản đồ địa chất thủy văn, điều tra địa chất đô thị, địa chất

môi trường, địa chất nông thôn, địa chất tai biến nước dưới đất, địa nhiệt, địa chất thủy văn cải tạo đất, tháo khô mỏ, đánh giá tài nguyên nước dưới đất (cả nước khoáng, nước nóng), trừ các lỗ khoan quan sát của chum thí nghiệm và các lỗ khoan được hút nước thí nghiệm. Hút nước thử cũng được tiến hành tại một số giếng, điểm lộ... cần thiết được các đề án thiết kế lựa chọn và được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

2 - Hút thí nghiệm

a) Hút thí nghiệm đơn được tiến hành trong lỗ khoan, giếng, điểm lộ thuộc các đề án điều tra địa chất thủy văn. Tùy thuộc mức độ phức tạp của điều kiện địa chất thủy văn (điều 7) mà số lỗ khoan hút nước thí nghiệm đơn được quy định bằng 30% (trường hợp điều kiện ĐCTV đơn giản); 40% (trường hợp điều kiện ĐCTV phức tạp); 50% (trường hợp điều kiện ĐCTV rất phức tạp) tổng số lượng các lỗ khoan của đề án điều tra địa chất thủy văn.

b) Hút thí nghiệm chum chỉ được tiến hành trong các đề án điều tra đánh giá nguồn nước dưới đất, đánh giá môi trường nước dưới đất. Mỗi một đề án không bố trí quá 1 chum hút nước thí nghiệm khi nhiệm vụ nghiên cứu hệ số nhả nước, điều kiện biên hay thông số dịch chuyển nước dưới đất là nhiệm vụ bắt buộc.

c) Hút thí nghiệm nhóm chỉ được tiến hành khi hút nước từ lỗ khoan đơn có mực nước hạ thấp không đạt mực hạ thấp quy định theo điều 10.

d) Hút thí nghiệm phân đoạn chỉ được tiến hành khi tầng chứa nước nghiên cứu có chiều dày lớn, tính thấm của đất đá bất đồng nhất rõ theo phương thẳng đứng mà buộc phải tìm đoạn có lưu lượng và chất lượng tốt nhất cho sử dụng.

e) Hút thí nghiệm với 1 bậc lưu lượng (hạ thấp) là dạng hút nước chủ yếu được tiến hành trong điều tra địa chất thủy văn.

f) Hút thí nghiệm nhiều bậc lưu lượng (hạ thấp) chỉ được tiến hành trong đề án điều tra đánh giá tài nguyên nước dưới đất, đồng thời bắt buộc phải xác định quan hệ giữa lưu lượng với mực nước hạ thấp và phải dùng phương pháp thủy lực để đánh giá trữ lượng nước dưới đất.

g) h, Hút thí nghiệm giật cấp được tiến hành tại các lỗ khoan ở tất cả các giai đoạn nghiên cứu khi cần xác định lực cản thủy lực ở đới gần lỗ khoan, bước nhảy hạ thấp và hiệu suất lỗ khoan (trừ các lỗ khoan quan sát, lỗ khoan thả chất chỉ thị và các lỗ khoan có lưu lượng dưới 5 l/s).

3 - Hút khai thác-thí nghiệm

Chỉ được tiến hành khi mỏ có điều kiện địa chất thuỷ văn và thuỷ hoá phức tạp, nghiên cứu nước khoáng, nước nóng và nhiễm bẩn nước dưới đất.

Điều 9. Lựa chọn sơ đồ

1 - Vị trí lỗ khoan hút nước và khoảnh thí nghiệm

Lựa chọn vị trí lỗ khoan và khoảnh thí nghiệm phải xuất phát từ mục đích hút nước và độ chi tiết cần thiết của nghiên cứu, có tính đến đặc điểm địa hình, cấu tạo địa chất và đặc điểm địa chất thuỷ văn.

Khoảnh đặt lỗ khoan hút nước là khoảnh đặc trưng, điển hình đối với lãnh thổ nghiên cứu, tránh bố trí ở nơi chiều dày chứa nước thay đổi đột ngột. Không bố trí lỗ khoan hút nước gần các biên; tức là phải cách biên trên khoảng cách lớn hơn bán kính ảnh hưởng của hút nước để loại trừ được ảnh hưởng của các biên (trừ trường hợp khi mục đích thí nghiệm là nghiên cứu điều kiện biên).

Sơ đồ thí nghiệm cần tương ứng với phương pháp giải thích và ngược lại.

2 - Bố trí các lỗ khoan quan sát

a) Nguyên tắc chung

- Các lỗ khoan quan sát chỉ được bố trí khi cần xác định chính xác thông số địa chất thuỷ văn cơ bản, thông số tính toán; nghiên cứu điều kiện biên hay điều kiện cung cấp cho tầng chứa nước.

- Lỗ khoan quan sát gần nhất phải đặt cách lỗ khoan hút nước trên khoảng cách từ 0,7 đến 1 lần chiều dày tầng chứa nước.

- Khi có từ hai lỗ khoan quan sát trở lên thì khoảng cách từ lỗ khoan quan sát đến lỗ khoan hút nước được xác định theo công thức :

$$r_n = r_1 \cdot \alpha^{n-1}$$

r_1 - Khoảng cách từ lỗ khoan trung tâm đến lỗ khoan quan sát thứ nhất

n - Số thứ tự lỗ khoan quan sát ($n=2,3,4...$)

α - Hệ số kinh nghiệm; lấy α bằng 1,5 đối với tầng chứa nước không áp và 2,5 đối với tầng chứa nước áp lực.

- Ngoài các lỗ khoan quan sát thuộc chum thí nghiệm, cố gắng quan trắc một lỗ khoan nằm ngoài đới ảnh hưởng của hút nước nhưng có đặc điểm địa chất thuỷ văn tương tự (trường hợp này là bắt buộc khi có ảnh hưởng của thuỷ triều, nước mặt hoặc dao động mực nước dưới đất trong trạng thái tự nhiên với biên độ lớn).

- Các lỗ khoan quan sát chỉ được bố trí chính thức (được khoan) khi có tài liệu hút thử ở lỗ khoan trung tâm.

- Cố gắng tận dụng các lỗ khoan cũ làm lỗ khoan quan sát.

- Trường hợp môi trường hai lớp, môi trường hai vỉa, môi trường nhiều lớp, cùng với lỗ khoan quan sát trong tầng chứa nước thí nghiệm ít nhất bố trí 1-2 lỗ khoan quan sát trong các tầng lân cận ở cùng vị trí với lỗ khoan trong tầng chứa nước, còn trong lớp thấm yếu đặt ống đo áp lực lỗ hồng. Khoảng cách các lỗ khoan quan sát khi có thấm xuyên đặt trong khoảng cách $r/B \leq 0,4$ (với r là khoảng cách từ lỗ khoan hút nước đến lỗ khoan quan sát; B là hệ số thấm xuyên).

- Các lỗ khoan quan sát được bố trí vuông góc với hướng dòng chảy, trừ trường hợp đặc biệt có thể bố trí theo chiều dòng chảy.

- Trường hợp tầng chứa nước bị giới hạn bởi các biên nhưng muốn nghiên cứu các đặc điểm tầng chứa nước mà không bị các biên làm nhiễu loạn thì các lỗ khoan quan sát được bố trí trong phạm vi đới thực tế vắng mặt sự biến dạng lưới thủy động lực.

- Trường hợp hút nước thí nghiệm nhóm chum thì khoảng cách giữa các lỗ khoan hút nước (λ) được bố trí như sau: Đối với tầng chứa nước không áp: $\lambda \leq 0,3r_1$; tầng chứa nước áp lực $\lambda \leq 0,5r_1$ (r_1 - khoảng cách đến lỗ khoan quan sát gần nhất).

Trường hợp hút thí nghiệm nhóm đơn các lỗ khoan bố trí cách nhau 5 - 10m.

b) Số lượng lỗ khoan quan sát

Trong tầng chứa nước áp lực đồng nhất chỉ xác định thông số địa chất thủy văn cơ bản, số lượng lỗ khoan quan sát được chọn là 1-2 lỗ khoan, đối với tầng chứa nước không áp số lỗ khoan quan sát là 2-3 lỗ khoan. Khi tầng không đồng nhất tương ứng là 2-3 và 3-4 lỗ khoan, rất không đồng nhất thì tối thiểu phải có 4 lỗ khoan quan sát. Trường hợp nghiên cứu quan hệ giữa các tầng chứa nước với nhau thì ngoài lỗ khoan trong tầng nghiên cứu cân bố trí các lỗ khoan quan sát trong tầng chứa nước nằm trên hoặc dưới cũng như trong tầng ngăn cách. Khi nghiên cứu mối quan hệ giữa nước dưới đất với nước mặt nên bố trí 1 lỗ khoan quan sát nằm sát mép nước sông và 1 lỗ khoan quan sát ở bờ đối diện nếu sông có chiều rộng không lớn (50-70m).

c) Số tia lỗ khoan quan sát

Số tia lỗ khoan quan sát được chọn theo mục đích thí nghiệm và đặc điểm của tầng chứa nước :

- Tầng chứa nước đồng nhất vô hạn : 1 tia

- Tầng chứa nước dị hướng: 2 tia

- Nghiên cứu biên của tầng chứa nước: Tối thiểu 2 tia (1 tia song song với biên, 1 tia vuông góc với biên. Trường hợp cần nghiên cứu cân bằng nước, số tia có thể tăng lên 4 tia).

d) Kết cấu lỗ khoan quan sát

Kết cấu của các lỗ khoan quan sát đảm bảo lưu thông nước dễ dàng và phản ánh đúng bản chất mực nước của tầng nghiên cứu.

Điều 10. Đặc trưng và mức độ tác động

1 - Số lần hạ thấp mực nước hay số cấp sẽ giạt

a) Số lần(bậc) hạ thấp mực nước

Để xác định quan hệ Q-S chỉ cần 2 bậc hạ thấp mực nước, khi thật cần thiết (đặc biệt trong đất đá nứt nẻ) số bậc có thể là 3 nhưng với số lượng lỗ khoan hạn chế, các trường hợp còn lại chỉ hút với 1 bậc hạ thấp.

b) Số cấp sẽ giạt

Hút nước ít nhất với 4 bậc lưu lượng.

2 - Lưu lượng hút nước và trị số hạ thấp mực nước

a) Nguyên tắc chung

Phương pháp hút nước chủ yếu là giữ ổn định lưu lượng suốt quá trình thí nghiệm (sai số lưu lượng tối đa không vượt quá 5%).

Trường hợp hút nước bằng phương pháp tự chảy, ta giữ ổn định mực nước hạ thấp suốt thời gian thí nghiệm (sai số mực nước hạ thấp tối đa 5-10cm).

b) Lựa chọn lưu lượng hút nước

Lưu lượng hút nước không được quá nhỏ hay quá lớn so với độ giàu nước của tầng thí nghiệm:

- Khi hút nước trong cát trước Đệ Tứ, cát kết không cứng chắc, đất đá nứt nẻ nhưng không bị Karst hoá... với độ dẫn nước của tầng thí nghiệm dao động trong khoảng 50-500m²/ng, chọn lưu lượng hút nước 5-25 l/s.

- Khi hút nước trong cát bồi tích Đệ Tứ, các trầm tích cát-sạn bồi tích-lũ tích, đất đá nứt nẻ-lỗ hổng rải rác có hang karst, với độ dẫn nước 500-1000m²/ng, chọn lưu lượng hút nước 25-50 l/s.

- Khi hút nước trong tầng cuội sỏi lấp đầy cát-sạn, khối nứt nẻ karst, với độ dẫn nước 1000-3000m²/ng, chọn lưu lượng hút nước 50-150 l/s.

- Đối với đất đá có độ dẫn nước dưới 50 m²/ng, cần hút nước với lưu lượng lớn nhất có thể của lỗ khoan. Khi lưu lượng lỗ khoan nhỏ hơn 0,5 l/s chỉ nên hút thử.

- Trường hợp cần thiết phải hút với vài bậc hạ thấp thì lưu lượng các bậc sau được lấy bằng 1,5-2 lần lưu lượng bậc trước, hoặc gia số lưu lượng giữa các bậc được lấy bằng trị số lưu lượng bậc đầu tiên.

c) Lựa chọn trị số hạ thấp mực nước

- Trị số hạ thấp mực nước tiêu chuẩn là 3m (đối với tầng không áp) và 4m (đối với tầng áp lực), trừ tầng không áp có chiều dày nhỏ (4-5m) mực hạ

thấp tối thiểu là 0,2 chiều dày nhưng trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 1m.

- Trường hợp hút chùm, hiệu số giữa mực nước hạ thấp giữa các lỗ khoan quan sát liên tiếp và mực nước hạ thấp lỗ khoan quan sát xa nhất tối thiểu phải đạt 0,2-0,3m.

- Trường hợp nghiên cứu thám xuyên khi mực nước cả hai tầng đều hạ thấp thì hiệu trị số hạ thấp mực nước của cặp lỗ khoan tại 1 điểm tối thiểu 0,2-0,3m.

- Khi hút nước ở lỗ khoan với ống lọc không ngập thì mực nước hạ thấp lớn nhất trong lỗ khoan không được lớn hơn 1/3 phần ống lọc ngập.

- Trường hợp hút nước ở khoảnh đặt hầm mỏ khai thác khoáng sản có ích thì mực nước hạ thấp lớn nhất phải đạt giá trị bằng 0,5-0,7 chiều cao cột nước trong lỗ khoan. Nếu thực tế không đạt được yêu cầu này thì độ chênh giữa hai đợt hạ thấp kề nhau không được ít hơn 1m và đợt hạ thấp nhỏ nhất phải đạt được giá trị từ 1m trở lên.

Điều 11. Thời lượng hút nước

1 - Thời lượng hút thổi rửa

Thời lượng hút thổi rửa tùy thuộc đường kính lỗ khoan, đường kính ống lọc, loại đất đá, loại ống lọc, chiều dài ống lọc, chiều sâu lỗ khoan. Công tác thổi rửa chỉ được dừng khi đạt yêu cầu nêu trong khoản 1 điều 5.

Thời lượng hút thổi rửa tạm quy định như sau: Tối thiểu 3-4 ca máy cho mỗi lỗ khoan (đối với các lỗ khoan đường kính dưới $\phi 219\text{mm}$) và 5-6 ca cho mỗi lỗ khoan (đối với các lỗ khoan đường kính từ $\phi 219\text{mm}$ trở lên).

Đối với đất đá bờ rời, hạt mịn, lọc lưới: dùng giới hạn trên

Đối với đất đá bờ rời, hạt thô, lọc cuộn dây: dùng giới hạn dưới

Đối với đất đá cứng nứt nẻ, khoan bằng nước lã: dùng giới hạn dưới

Đối với đất đá cứng nứt nẻ-karst, trong hang chứa nhiều trầm tích hạt mịn: dùng giới hạn trên.

Trường hợp lỗ khoan đường kính lớn: không chèn sỏi dùng giới hạn dưới, nếu có chèn sỏi dùng giới hạn trên.

Hết thời gian tối thiểu nêu trên, nếu nước còn đục, cần báo cáo với chủ biên, cơ quan quản lý xin tăng thời lượng cho đạt mục đích.

2 - Thời lượng hút khai trương

Thời lượng hút khai trương khoảng một vài giờ, tối đa không được quá 8 giờ.

3 - Thời lượng hút thử, thí nghiệm, khai thác- thí nghiệm

Thời lượng hút nước từng dạng được quy định trong bảng 1

Bảng 1 - Thời lượng Hút nước

| Dạng hút nước | | Mục đích chủ yếu | Thời lượng (ca)/bậc |
|----------------------------|--|--|---|
| Hút nước thử | | Xác định sơ bộ độ giàu nước và chất lượng nước. | 3-6 |
| Hút nước thí nghiệm | Hút nước thí nghiệm đơn (cả nhóm, phân đoạn) | Xác định độ giàu nước, tính chất thấm và chất lượng nước . Khi hút nước thí nghiệm nhiều bậc hạ thấp còn xác định thêm quan hệ Q-S | 6-9 (Đối với nước khoáng, nước nóng 15-45) |
| | Hút thí nghiệm giật cấp | Xác định sức cản tổng hợp, bước nhảy mực nước và hiệu suất lỗ khoan. | 0,25-0,5. Tối thiểu mỗi cấp 1h |
| | Hút thí nghiệm chum (cả nhóm, phân đoạn) | Xác định các thông số ĐCTV: - Trong đất đá lỗ hồng, áp lực, đất đá nứt nẻ- karst - Trong đất đá lỗ hồng không áp, trong môi trường hai lớp | 15-30 30-45 |
| | | Nghiên cứu điều kiện biên: - Quan hệ nước mặt và nước dưới đất - Quan hệ các tầng chứa nước ngăn cách bởi lớp thấm nước yếu | 30-45 90-120 |
| Hút khai thác - thí nghiệm | | Xác định bằng con đường thực nghiệm quy luật thay đổi mực nước và chất lượng nước khoáng, nước nóng | 90 và lớn hơn |

Thời lượng nêu trên được dùng cho thiết kế công tác hút nước. Tùy theo điều kiện thực tế, thời lượng cụ thể có thể giảm đi hay tăng lên. Trường hợp tăng thời lượng phải được cấp có thẩm quyền cho phép.

4 - Thời lượng đo hồi phục

Thời lượng đo hồi phục mực nước thay đổi trong phạm vi rất rộng tùy theo độ giàu nước của tầng, tạm quy định 3 ca cho 1 đợt (kể cả hút khai trương).

5 - Thời lượng đo mực nước tĩnh

Thời lượng đo mực nước tĩnh trước khi hút nước chính thức là 1 ca (khi mực nước ổn định), 3 ca (khi mực nước dao động).

6 - Tiêu chuẩn ngừng hút nước

Hút nước thử, thí nghiệm, khai thác-thí nghiệm được dừng khi giải quyết được mục tiêu nhiệm vụ, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và đạt được các chỉ tiêu sau:

- Động thái mực nước là gần ổn định.
 - Đối với tầng chứa nước áp lực đồng nhất vô hạn, đất đá nứt nẻ, nứt nẻ-karst khi phát hiện được khoảng II trên đồ thị theo dõi thời gian.
 - Đối với các tầng chứa nước còn lại như không áp, hai lớp, hai vỉa... khi phát hiện được khoảng III trên đồ thị theo dõi thời gian.
 - Trường hợp hút nước thí nghiệm có các lỗ khoan quan sát thì trên đồ thị theo dõi kết hợp phát hiện được đường tiệm cận chung hay song song với nhau.
 - Trường hợp hút nước thí nghiệm ở tầng chứa nước có biên nhưng mục đích chỉ để xác định thông số địa chất thủy văn cơ bản thì ngoài việc lỗ khoan phải nằm trong đới không có nhiễu của lưới thủy động lực còn cần đạt tới thời gian lớn hơn 5 lần giá trị thời gian kiểm tra.
 - Trường hợp nghiên cứu sự thay đổi chất lượng nước là mục đích của thí nghiệm thì thí nghiệm chỉ được dừng khi có đủ tài liệu thực tế khẳng định tính ổn định của các chỉ tiêu đánh giá hoặc xác lập được qui luật thay đổi của chúng theo không gian hay thời gian.
- Đối với nước khoáng, nước nóng chỉ được dừng khi mực hạ thấp đạt ổn định ít nhất 20% thời gian hút nước và chất lượng nước đạt ổn định (ít nhất 3 kết quả liên tiếp nằm trong giới hạn sai số lặp theo cùng một phương pháp phân tích đối với mỗi chỉ tiêu).

Chương III

TIẾN HÀNH HÚT NƯỚC

Điều 12. Những yêu cầu về thời kỳ tiến hành hút nước

Khi hút nước thử, thí nghiệm, khai thác - thí nghiệm được tiến hành vào mùa khô kiệt nhất, trừ trường hợp đối với giai đoạn lập bản đồ hoặc nghiên cứu các mỏ áp lực có thể tiến hành vào đầu hoặc cuối mùa mưa nhưng phải có tài liệu minh chứng các yếu tố khí tượng, thủy văn ảnh hưởng rất nhỏ đến tài liệu thí nghiệm.

Riêng các lỗ khoan nghiên cứu tháo khô mỏ ngược lại nên tiến hành vào mùa mà ảnh hưởng khí tượng thủy văn biểu hiện lớn nhất. Khi nghiên cứu nước khoáng, nước nóng thời kỳ hút nước được chọn là mùa mưa (trường hợp đặc biệt phải làm sáng tỏ trữ lượng thì hút nước cả hai mùa).

Điều 13. Thiết kế hút nước

1- Nguyên tắc chung

Khi thiết kế công tác hút nước, tác giả chủ biên đề án, đề tài cần nghiên cứu đặc điểm địa chất, địa chất thủy văn cụ thể của mỏ và khoáng thí nghiệm, nhiệm vụ đặt ra của hút nước nhằm hiệu chỉnh sơ đồ thí nghiệm, kiểm tra khả năng thực hiện nhiệm vụ, lựa chọn phương pháp hút nước. Trên cơ sở tài liệu thu được của hút khai trương, tiến hành dự đoán động thái mực nước, tính toán mực nước hạ thấp (cả lỗ khoan quan sát nếu có) ứng với lưu lượng và thời lượng dự kiến, nếu cần thì đề xuất điều chỉnh lại mục tiêu nhiệm vụ cho chính xác.

2- Thiết kế kỹ thuật hút nước

a) Khi dùng máy nén khí

Dựa vào tài liệu hút sơ bộ sau thổi rửa cần tiến hành tính tỷ lưu lượng khí (vo), tiết diện ống nâng nước, chiều sâu ống dẫn khí, chiều sâu ống đo mực nước và loại máy bơm nén khí được sử dụng.

Chiều sâu đặt ống dẫn khí được chọn căn cứ vào chiều sâu mực nước động (h), thông thường chiều sâu đặt ống dẫn khí có thể thay đổi từ 1,4 đến 2,5 lần h (đối với tầng giàu nước trung bình) và 4- 5 lần h (đối với tầng giàu và rất giàu nước).

Ống dẫn khí cần đặt cao hơn mức dưới của ống dẫn nước tối thiểu 3 - 5m. Chọn đường kính ống dẫn khí căn cứ vào khối lượng khí, đường kính ống nâng nước (ống dẫn nước) - Bảng 2, 3, 4. áp suất khí nén khởi động, làm việc được chọn căn cứ vào chiều cao cột nước phải đẩy và tổn thất áp lực.

b) Khi dùng máy bơm ly tâm trực ngang, trực đứng, điện chìm

Dựa vào kết cấu lỗ khoan để lựa chọn máy bơm thích hợp, chiều sâu đặt máy đáp ứng được yêu cầu thí nghiệm, riêng máy bơm ly tâm trục ngang, phải căn cứ vào chiều sâu mực nước tĩnh, mực nước động để lựa chọn.

c) Thiết kế ống đo mực nước

Chiều sâu mực nước được đo qua khoảng không giữa đường kính ống chống lỗ khoan và ống dẫn nước hoặc ống đo bố trí song song với ống dẫn khí. Chiều sâu ống đo đặt sâu hơn mức dưới ống dẫn khí 3 - 5m.

Ống đo được chọn có đường kính càng nhỏ càng tốt nhưng đảm bảo dụng cụ đo hoạt động bình thường. Trong thực tế đường kính ống đo $\Phi 15 - \Phi 27$ mm

d) Thiết kế ống nâng nước

Ống dẫn nước có thể tận dụng phần ống chống nằm bên trên ống lọc của lỗ khoan nếu thỏa mãn yêu cầu. Trường hợp phải thả ống dẫn nước ngập vào ống lọc thì ống dẫn nước phải nhỏ hơn ống lọc tối thiểu 2 cấp đường kính.

BẢNG 2 - CÁC YẾU TỐ CẤU TRÚC CỦA AIRLIFT KHI BỐ TRÍ (MẮC) SONG SONG

| Đường kính ống nâng nước (mm) | Đường kính ống khí (mm) | Ống nhũ tương | | | |
|-------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------------------|----|--------------------|
| | | Đường kính lỗ (mm) | Khoảng cách giữa các lỗ (mm) | | Số lỗ trong 1 loạt |
| | | | a | b | |
| 50-60 | 19-32 | 4 | 12 | 20 | 7 |
| 75-80 | 19-38 | 4 | 12 | 35 | 10 |
| 100-125 | 32-50 | 5 | 15 | 40 | 12 |
| 150-200 | 38-50-65-75 | 6 | 20 | 30 | 12 |
| 250-300 | 50-65-75-100 | 6 | 30 | 30 | 20 |
| 350-400 | 75-100-125 | 6 | 30 | 30 | 25 |

BẢNG 3 - KHI BỐ TRÍ (MẮC) ĐỒNG TÂM

| Đường kính ống khí (mm) | Chiều dài bộ phận hỗn hợp (mm) | Số lỗ trong một loạt | Đường kính lỗ (mm) | Đường kính ống khí (mm) | Chiều dài bộ phận hỗn hợp (mm) | Số lỗ trong một loạt | Đường kính lỗ (mm) |
|-------------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------|
| 19 | 1490 | 6 | 4 | 65 | 2075 | 12 | 6 |
| 25 | 1490 | 8 | 4 | 75 | 2075 | 15 | 6 |
| 32 | 1490 | 8 | 5 | 100 | 2075 | 22 | 6 |
| 38 | 1490 | 8 | 6 | 125 | 2075 | 26 | 6 |
| 50 | 1490 | 8 | 6 | | | | |

BẢNG 4 - QUAN HỆ GIỮA ĐƯỜNG KÍNH ỐNG DẪN KHÍ VÀ LƯU LƯỢNG KHÍ

| Khối lượng khí của máy nén khí (m ³ /h) | Đường kính ống dẫn khí (mm) |
|---|--------------------------------|
| 10-20 | 13-19 |
| 34-59 | 19-25 |
| 60-100 | 25-32 |
| 101-200 | 32-38 |
| 201-400 | 38-51 |
| 401-700 | 61-63 |
| 701-1000 | 63-76 |
| 1001-1600 | 76-89 |

e) Yêu cầu kỹ thuật

* Hút nước cần đảm bảo tính liên tục. Thời gian ngừng do mất điện, hỏng máy tối đa không được quá 5-10% tổng thời gian thí nghiệm, đồng thời cần đảm bảo sau thời gian ngắn nhất (15-30') lưu lượng (mức nước) lỗ khoan phải đạt được giá trị như trước khi gặp sự cố.

Trường hợp mới tiến hành được 5-10% tổng thời gian thí nghiệm mà có sự cố thì phải tiến hành hút lại từ đầu.

* Khi hút nước cần tổ chức quan trắc mức nước sông hồ, các giếng đào, các lỗ khoan cũ trong phạm vi ảnh hưởng của hút nước; thu thập đủ tài liệu để nghiên cứu quan hệ thủy lực giữa nước mặt với nước dưới đất của tầng chứa nước thí nghiệm và hiệu chỉnh số liệu đo mức nước thực tế trong lỗ khoan, giếng, điểm lộ...

* Toàn bộ các tài liệu thí nghiệm cùng các tài liệu liên quan đều được ghi kịp thời, đầy đủ, chính xác, trung thực vào sổ hút nước (phụ lục 6), ghi rõ người thu thập, người kiểm tra, ý kiến nhận xét đánh giá của tổ trưởng, chủ biên, thời gian cụ thể tiến hành các công việc có liên quan như lấy mẫu phân tích chất lượng nước hay các diễn biến khí tượng thủy văn như mưa, gió, nắng, thời lượng mưa, loại mưa, thời gian thủy triều lên-xuống, thời gian bơm nước tưới, tích nước vào hồ hay xả nước...

Trong quá trình hút nước nếu có xảy ra các hiện tượng đột biến như nhiễm bẩn, nhiễm mặn, nước vẩn đục, bùn cát chảy vào lỗ khoan thì thường xuyên phải theo dõi ghi chép đầy đủ và báo cáo cho chủ biên đề án. Trường hợp xét thấy nguy cơ bị phá hủy hoặc có hại cho sản xuất phải báo cáo kịp thời cho cấp có thẩm quyền xem xét, giải quyết.

f) Yêu cầu về thoát nước

Nước hút lên cần tránh không cho nước chảy trở lại lỗ khoan, ảnh hưởng xấu đến chất lượng tài liệu, đảm bảo độ thoát tự nhiên tốt, không gây ú, ngập.

Đối với tầng chứa nước không áp phải dùng ống dẫn xả nước ra ngoài vùng ảnh hưởng trực tiếp. Đối với tầng chứa nước áp lực có thể dùng mương máng được gia cố tốt.

Bản vẽ thiết kế hút nước được nêu trong phụ lục 2

Điều 14. Công tác chuẩn bị

1 - Trước khi đưa máy móc, thiết bị vào vị trí cần tổ chức khảo sát hiện trường nhằm:

- Kiểm tra đường, nền đảm bảo an toàn cho người và thiết bị máy móc vận chuyển tập kết vào lỗ khoan thí nghiệm; lựa chọn phương án dẫn thoát nước hút lên đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và bảo vệ môi trường.

- Làm việc với chính quyền địa phương đảm bảo lợi ích chính đáng của dân sở tại, bảo vệ tài sản, an toàn, an ninh của đơn vị thi công; trường hợp địa phương có yêu cầu sử dụng lỗ khoan thì hướng dẫn các thủ tục pháp lí cần thiết.

- Đơn vị được giao nhiệm vụ thi công hút nước phải nghiên cứu kỹ bản vẽ thiết kế thi công hút nước. Phòng kỹ thuật, tác giả đề án có trách nhiệm phải bàn giao trước cho đơn vị thi công ít nhất một tuần.

2 - Kiểm tra máy móc, thiết bị, dụng cụ đảm bảo thực hiện nhiệm vụ với chất lượng cao.

- Máy bơm phải hoạt động được liên tục, ổn định và đạt yêu cầu hút nước. Nếu cần, máy dự phòng phải cùng tính năng tương đương.

- Thiết bị đo lưu lượng, mực nước, nhiệt độ, dụng cụ lấy mẫu cần phải đủ và phù hợp (đồng hồ đo, thùng đo, ván đo, trường hợp dùng ván đo cần có biện pháp đảm bảo dòng chảy ổn định như thùng chắn sóng chẳng hạn ...).

Điều 15. Tổ chức nhân lực trong quá trình hút nước

Nhân lực của tổ bơm phải bố trí đủ năng lực làm liên tục 1 ngày 3 ca, mỗi ca có ít nhất 1 kỹ thuật địa chất thủy văn, 1 người làm công tác cơ khí vận hành, 1 người làm công tác cơ khí sửa chữa.

Trường hợp có các công trình quan sát (lỗ khoan, giếng, hồ, dòng mặt...) phải bố trí đủ kỹ thuật có trình độ chuyên môn và kỹ năng đảm bảo thu thập chính xác các yếu tố quan trắc với tần số đã định trước.

Điều 16. Lắp đặt thiết bị

Dựa theo thiết kế hút nước, tiến hành lắp đặt thiết bị (thả ống dẫn nước, cần đo, cần hơi, chiều sâu đặt máy...) hút thổi rửa và hút sơ bộ để kiểm tra thiết kế. Khi nghiên cứu nước khoáng, nước nóng, các bộ phận bơm cũng như dụng cụ đo hay lấy mẫu đều phải được khử trùng trước khi đưa xuống lỗ khoan.

Điều 17. Trình tự hút nước

Khi hút nước thử, thí nghiệm, khai thác - thí nghiệm với lưu lượng không đổi (ổn định), người thi công sẽ điều chỉnh áp lực hơi (đối với máy nén khí) hay van (đối với máy bơm chìm hoặc trực đứng) để không chế lưu lượng nước hút ra là ổn định (nếu có thay đổi thì sự thay đổi đó nằm trong giới hạn cho phép).

Khi hút nước thử, thí nghiệm, khai thác - thí nghiệm với mực nước hạ thấp không đổi, người thi công sẽ điều chỉnh lưu lượng nước hút ra để không chế mực nước là ổn định.

Trường hợp hút nước thí nghiệm với vài bậc hạ thấp thì tiến hành theo trình tự từ lớn nhất đến nhỏ nhất đối với các đất đá chứa nước hạt thô (cuội, sạn, cát thô lẫn sạn sỏi, đất đá nứt nẻ) hoặc ngược lại với đất đá chứa nước hạt mịn (cát, cát pha, sét pha).

Trường hợp hút nước thí nghiệm giạt cấp luôn tuân theo trình tự giạt từ cấp nhỏ nhất đến lớn nhất.

Trường hợp hút nước thí nghiệm có thả chất chỉ thị: đầu tiên là chuẩn bị chất chỉ thị, dùng ống đưa chất chỉ thị xuống vị trí ống lọc của lỗ khoan, sau đó nhấc ống lên xuống nhằm trộn đều chất chỉ thị với nước, rồi mới bắt đầu hút nước thí nghiệm, lấy mẫu và phân tích ngay ngoài hiện trường theo dõi nồng độ chất chỉ thị trong nước hút lên (chú ý xác định nồng độ phong chất chỉ thị).

Điều 18. Tần số đo lưu lượng, mực nước, nhiệt độ

1- Khi hút nước

Tần số đo được quy định tại bảng 5

BẢNG 5 - TẦN SỐ ĐO

| Thời lượng | Đo mực nước | Đo lưu lượng | Đo nhiệt độ |
|--------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| 20 phút đầu | 1 phút đo 1 lần | 5 phút đo 1 lần | đo 1 lần |
| 20 phút tiếp theo | 2 phút đo 1 lần | 4 phút đo 1 lần | đo 1 lần |
| Hết giờ đầu | 5 phút đo 1 lần | 5 phút đo 1 lần | đo 1 lần |
| Hết giờ thứ 2 | 10 phút đo 1 lần | 10 phút đo 1 lần | đo 1 lần |
| Hết giờ thứ 5 | 20 phút đo 1 lần | 20 phút đo 1 lần | 1 giờ đo 1 lần |
| Hết giờ thứ 10 | 30 phút đo 1 lần | 30 phút đo 1 lần | 1 giờ đo 1 lần |
| Từ giờ thứ 11 đến khi kết thúc | 1 giờ đo 1 lần | 1 giờ đo 1 lần | 1 giờ đo 1 lần |

2 - Khi hồi phục

Cũng đo với tần số như khi hút nước cho đến mực nước hồi phục hoàn toàn.

Điều 19. Cách đo mực nước

Đo chiều sâu mực nước tại lỗ khoan hút nước được sử dụng dụng cụ đo điện.

Đo chiều sâu mực nước tại lỗ khoan quan sát, giếng, điểm lộ ... tùy theo mực nước, kết cấu lỗ khoan được sử dụng dụng cụ đo điện, ống dọi âm.

Khi nghiên cứu nước khoáng, nước nóng khí hoá cao dùng thêm ống hỗ trợ và bộ tách khí.

Chiều sâu mực nước được đo ít nhất 3 lần và lấy giá trị trung bình.

Điều 20. Cách đo lưu lượng

1 - Phương pháp đo

Để xác định lưu lượng lỗ khoan, giếng, điểm lộ, có thể dùng thùng định lượng; ván đo; áp lực nước; lưu lượng kế.

2 - Cách đo lưu lượng

a) Xác định lưu lượng bằng thùng định lượng.

Được dùng khi lưu lượng không lớn hơn 10 l/s.

Để tránh sai số đo, thời gian đầy thùng không nhỏ hơn 30" và phải đo ít nhất 3 lần, sai số 3 lần đo không được lớn hơn 5%, rồi lấy giá trị trung bình.

b) Xác định lưu lượng bằng ván đo

Đo chiều cao cột nước tràn qua ván với độ chính xác tới mm. Đo ít nhất 3 lần và lấy giá trị trung bình.

Ván tam giác và ván hình chữ nhật thường được dùng khi lưu lượng đến 10 l/s. Lưu lượng nước hút lên (Q - l/s) được xác định theo công thức:

$$Q = 0,014 h^2 \sqrt{h} \quad (\text{đối với ván tam giác})$$

$$Q = 0,018.b.h\sqrt{h} \quad (\text{đối với ván hình chữ nhật})$$

Trong đó: h - Chiều cao mực nước trước mép ván, cm

b - Chiều rộng mép ván dưới, cm.

Ván hình thang thường được dùng khi lưu lượng từ 10 l/s trở lên (30 - 50 l/s và lớn hơn), với b thông dụng 320, 420 ; 640 và 1200mm. Lưu lượng nước hút lên (Q - l/s) được xác định theo công thức: $Q = 0,0186.b.h\sqrt{h}$ (đại lượng b, h như trên).

Khi dùng ván đo lưu lượng cần đảm bảo các yêu cầu sau :

- Khoảng cách từ ngưỡng ván đến đáy ván không được nhỏ hơn 10 - 20cm.

- Khoảng cách từ mép ván đến thành ngoài của ván không được nhỏ hơn 10-20cm.

- Dòng chảy trước ván phải tương đối đều đặn, nước chảy qua ván phải chảy rớt.

- Ván không bị ngập dưới nước.

- Không cho nước thấm chảy qua thành ván và đáy ván.

- Ván phải đặt nằm ngang, xác định bằng ống thủy.

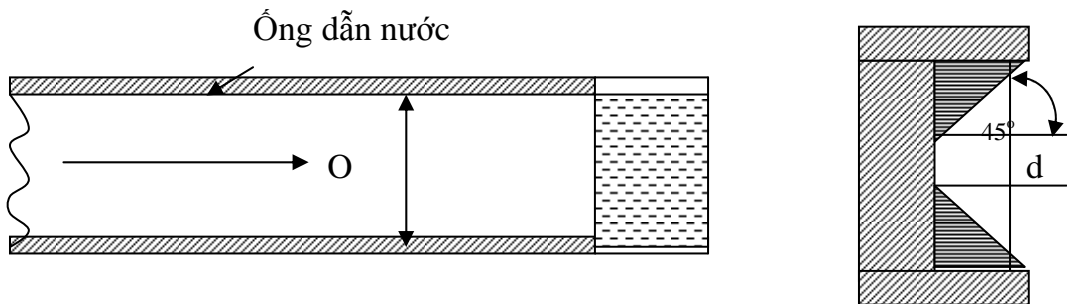
- Trường hợp dùng thùng có ván đo thì cách ván 0,8 - 1,0m gắn chặt thước đo milimét. Điểm 0 của thang cần trùng với mực của ngưỡng ván. Chiều dài thùng có thể 1,5 - 2m đến 3 - 4 m tùy thuộc lưu lượng nước. Chiều rộng thùng 1,5m, chiều cao thùng 0,5 - 0,75m.

- Đối với nước khoáng bão hòa khí thì phải dùng thêm thùng tách khí.

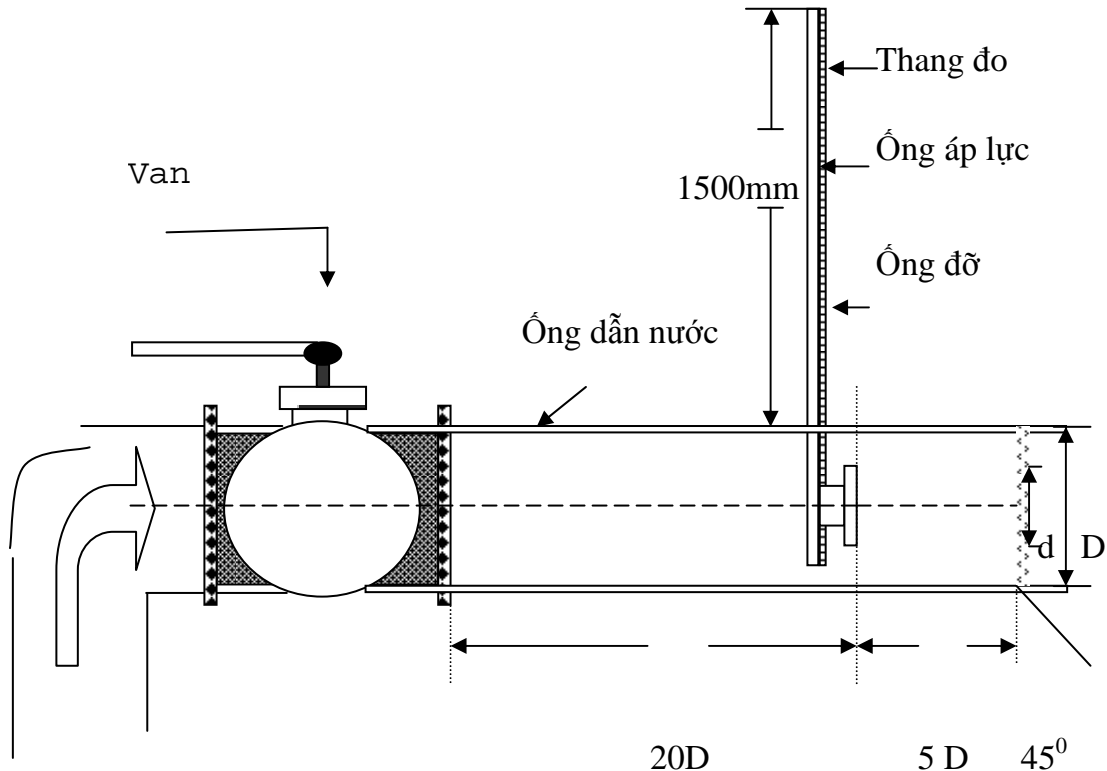
c) Xác định lưu lượng bằng áp lực nước

Dụng cụ được thiết kế như hình 1

CHỈ DẪN THIẾT KẾ PHẦN NƯỚC THOÁT RA



CHI TIẾT PHẦN THOÁT NƯỚC



Hình 1- Dụng cụ đo áp lực dùng để xác định lưu lượng khi hút nước
 Đo chiều cao cột nước dâng trong ống đo.
 Dựa vào chiều cao cột nước và tỉ số d/D tra bảng ta có lưu lượng nước.
 Tùy thuộc d/D ta có lưu lượng giới hạn như sau :

BẢNG 6 - LƯU LƯỢNG NƯỚC HÚT RA

| d Inch | D Inch | Lưu lượng nhỏ nhất | | Lưu lượng lớn nhất | |
|-----------|-----------|--------------------|-------|--------------------|-------|
| | | m ³ /h | l/s | m ³ /h | l/s |
| 2 | 4 | 6,61 | 1,836 | 26,358 | 7,32 |
| 3 | 4 | 17,9 | 4,97 | 71,38 | 19,83 |
| 4 | 7 | 27,42 | 7,61 | 109,34 | 30,37 |
| 5 | 7 | 47,94 | 13,32 | 191,18 | 53,1 |
| 6 | 8 | 71,62 | 19,89 | 285,54 | 79,32 |

d) Xác định lưu lượng bằng lưu lượng kế

Lưu lượng kế đo tốc độ chuyển động của nước, để từ đó tính ra lưu lượng. Có loại đo lưu lượng nước tổng cộng sau một thời gian chảy nào đó. Để đảm bảo đo được đúng toàn bộ tiết diện cần hoàn toàn lấp đầy nước. Trước điểm tính cần có khoảng thẳng với chiều dài (8 - 10) D, còn sau điểm tính khoảng thẳng dài (3 - 5) D (ở đây D - đường kính ống dẫn nước).

Điều 21. Cách đo và dụng cụ đo nhiệt độ nước và không khí

Ở tất cả các lỗ khoan hút nước, nhiệt độ nước được đo ở ngay dòng nước thoát ra và ghi vào sổ ngoài trời (cả thời gian : phút, giờ, ngày tháng năm đo)

Đo nhiệt độ nước còn được tiến hành ở các lỗ khoan quan sát, hồ đào, giếng, hồ, hay sông (nếu có yêu cầu).

Tất cả các điểm cần đo nhiệt độ nước thì khi đo cần ngăn ngừa khởi tác động của nhiệt độ không khí đặc biệt đối với nước ngầm và khi nhiệt độ không khí chênh lớn so với phong bình thường.

Nhiệt độ nước được đo bằng nhiệt kế chậm bách phân với thang chia 0, 1 - 0,2⁰C và có bao kim loại. Đo nhiệt độ nước ở lỗ khoan, giếng, điểm lộ ... thí nghiệm được đo trực tiếp ngay ở vòi xả nước.

Đo nhiệt độ nước ở các điểm quan sát tại phạm vi ống lọc và giữ trong khoảng một vài phút. Đo nhiệt độ không khí bằng nhiệt kế bách phân bình thường với độ chính xác 0,1⁰C. Đọc nhiệt độ với độ chính xác 0,1⁰C.

Điều 22. Lấy mẫu nghiên cứu chất lượng nước

1 - Nguyên tắc chung

Mẫu nghiên cứu chất lượng nước được lấy tại các lỗ khoan, giếng, điểm lộ hút thử, thí nghiệm và khai thác - thí nghiệm ở đầu và cuối kỳ hút nước.

Trường hợp thời lượng hút nước dài và điều kiện thủy hoá phức tạp cứ 3-5 ca lấy 1 mẫu (tần số lấy mẫu dày hơn nếu điều kiện thủy hoá phức tạp hơn hoặc có nguy cơ nhiễm bẩn hơn).

Các mẫu phải đại diện cho nguồn nước và không xảy ra sự nhiễm bẩn trong quá trình lấy mẫu bảo quản và vận chuyển mẫu.

2 - Cách lấy, bảo quản, vận chuyển mẫu

Việc lấy mẫu, bảo quản, vận chuyển các loại mẫu nước (đa lượng, vi lượng, chuyên môn) tuân theo các quy định kỹ thuật hiện hành. Trong hút nước mẫu được lấy ngay tại vòi xả nước.

Dụng cụ lấy mẫu vi trùng phải là dụng cụ đã được khử trùng. Sau khi lấy mẫu phải đưa ngay đến cơ sở phân tích trong ngày. Trường hợp không thể thực hiện được thì phải bảo quản mẫu ở nhiệt độ dưới 10°C và chuyển đến cơ sở phân tích trước 3 ngày.

Khi nghiên cứu nước khoáng, nước nóng cần lấy mẫu xác định thành phần khí (tự do và hoà tan), hàm lượng khí đặc biệt (H_2S , CO_2 , Rn), hàm lượng hợp phần đặc biệt (Br, I, SiO_2 , Ra, U) và các đồng vị bền và đồng vị phóng xạ của nước.

Mẫu phải có đủ các thông tin cần thiết nêu trong phụ lục 7.

Điều 23. Yêu cầu về an toàn lao động và bảo vệ môi trường

Trong quá trình thi công hút nước, phải thực hiện nghiêm túc yêu cầu về an toàn lao động và bảo vệ môi trường:

- Nước hút lên được xả vào môi trường xung quanh phải đảm bảo không gây ô nhiễm môi trường theo quy định hiện hành.

- Xả nước lợ, nước mặn phải dùng ống dẫn nước đến nơi có khả năng thải, không được làm ảnh hưởng đến mùa màng cây trái của cư dân, trường hợp bất khả kháng phải được cư dân thoả thuận và đền bù thiệt hại thoả đáng.

- Xả nước quá nóng, nước có hơi độc, khí cháy, chất độc hại, phóng xạ còn phải có hàng rào bảo vệ, có biển báo nguy hiểm, không cho người (đặc biệt là trẻ em) vào nơi thí nghiệm. Phải có phương tiện bảo vệ cho cán bộ, công nhân làm nhiệm vụ (chống bỏng, chống độc). Trường hợp có khí dễ

cháy phải có dụng cụ chống cháy nổ và thực hiện nghiêm quy trình phòng chống cháy nổ.

- Trường hợp hút nước trong đất đá karst phải có biện pháp phòng ngừa nguy cơ sụt lún mặt đất, làm hư hỏng nhà cửa, công trình...

- Nhiên liệu dùng cho thí nghiệm phải được bảo vệ cẩn trọng, không được để dò rỉ ảnh hưởng xấu đến môi trường nước, môi trường đất và bảo đảm an toàn.

Khi kết thúc thí nghiệm, cần tổ chức tháo dỡ máy móc, thiết bị, san lấp lại hiện trường, bảo vệ công trình (nếu là lỗ khoan phải lắp nắp bảo vệ, sơn phần ống nhô cao lên mặt đất và ghi tên đơn vị thi công, tên công trình...) trước khi rút.

Điều 24. Yêu cầu về chính lý sơ bộ tài liệu ngoài thực địa

- Chọn giá trị mực nước tĩnh và tính toán giá trị lưu lượng, mực nước hạ thấp, tỉ lưu lượng của công trình hút nước

- Các tài liệu hút nước phải được cán bộ kỹ thuật cập nhật thể hiện trên các đồ thị như: $Q-t$; $S-lgt$; S^*-lgt ; $S-lgt/r^2$; $S-lgr$, trường hợp hút thí nghiệm nhiều đợt yêu cầu thêm đồ thị $q-S$; $Q-S$..

- Đánh giá so sánh với mục đích yêu cầu đề ra.

- Trên cơ sở các đồ thị được cập nhật ngay tại thực địa, phải tiến hành phân tích và giải đoán tài liệu để có cơ sở dùng công tác hút nước một cách hợp lý (dừng sớm hay kéo dài hơn, trường hợp phải tăng thời lượng hút nước cần báo cáo kịp thời cho cấp có thẩm quyền).

Điều 25. Quy định về giao nộp sản phẩm

Tổ trưởng tổ bơm phải giao nộp ngay (không chậm quá 3 ngày) cho chủ biên đề án, đề tài toàn bộ tài liệu hút nước (bao gồm sổ hút nước, bản vẽ thi công hút nước, các đồ thị và kết quả chính lý sơ bộ tài liệu ngoài thực địa, biên bản kiểm tra chiều sâu lỗ khoan, biên bản bảo vệ lỗ khoan, quyết định thi công, quyết định dừng hút nước...). Chủ biên đề án kiểm tra chính lý và trình hội đồng nghiệm thu của đơn vị (chậm nhất không quá 7 ngày sau khi kết thúc công tác thí nghiệm) và lập các tờ trình báo cáo đơn vị trong trường hợp cần thiết.

Điều 26. Các hình thức xử lý

Trường hợp không đạt được mục đích yêu cầu đặt ra do nguyên nhân khách quan phải có tờ trình diễn giải lý do với đầy đủ các cơ sở khoa học và kỹ thuật cần thiết và đề xuất điều chỉnh trình cấp có thẩm quyền quyết định.

Trường hợp không đạt được mục đích yêu cầu đặt ra do nguyên nhân chủ quan phải nghiêm túc xem xét tìm rõ nguyên nhân, đề ra biện pháp giải quyết hữu hiệu cho việc hút nước đạt mục tiêu nhiệm vụ đề ra.

Điều 27. Yêu cầu về công tác kiểm tra khi hút nước

Công tác kiểm tra được thực hiện có tính chất bắt buộc. Có hai loại kiểm tra: Kiểm tra nội bộ do đơn vị thi công thực hiện và kiểm tra ngoại bộ do cơ quan quản lý thực hiện.

Nội dung kiểm tra sự tuân thủ quy phạm hút nước từ khâu chuẩn bị thiết kế và tiến hành hút nước thí nghiệm, đề xuất các giải pháp nâng cao chất lượng hoặc đình chỉ khi có sai phạm lớn làm tài liệu không đủ độ tin cậy khi sử dụng.

Chương IV

CÔNG TÁC CHỈNH LÝ TÀI LIỆU HÚT NƯỚC

Điều 28. Kiểm tra các điều kiện cần tuân thủ khi hút nước

Công tác kiểm tra phải đánh giá mức độ tuân thủ quy phạm và mức độ hoàn thành mục tiêu nhiệm vụ yêu cầu:

- 1) Khoảng thời gian (thời kỳ) hút nước theo điều 12
- 2) Kiểm tra tần số đo lưu lượng, mực nước, nhiệt độ theo điều 18; tính toán lưu lượng nước hút ra (điều 20) và tính lưu lượng trung bình 8h cuối cùng(trường hợp có biến động lưu lượng nhưng không vượt quá 5%); tính toán trị số mực nước hạ thấp trên cơ sở lựa chọn chính thức chiều sâu mực nước tĩnh và chiều sâu mực nước động trung bình của lỗ khoan ở cuối thời kỳ hút nước.
- 3) Kiểm tra tốc độ hạ thấp mực nước theo thời gian tại lỗ khoan hút nước (khi hút nước với lưu lượng không đổi), hay tốc độ thay đổi lưu lượng (khi hút nước với mực nước hạ thấp không đổi). Đối với lỗ khoan quan sát thì thời gian hút nước thí nghiệm cần so sánh với thời gian kiểm tra (t_k).
- 4) Kiểm tra độ ổn định về chất lượng nước (đặc biệt quan trọng đối với nước khoáng, nước nóng).
- 5) Kết luận chung về chất lượng hút nước.
- 6) Lựa chọn phương pháp chỉnh lý, giải thích tài liệu hút nước.

Kết quả kiểm tra được thể hiện bằng biên bản kiểm tra.

Điều 29. Đánh giá mức độ ảnh hưởng của điều kiện tự nhiên

Trước khi chỉnh lý phải soát xét và xử lý các ảnh hưởng của các nhân tố tự nhiên, nhân tạo ảnh hưởng đến tài liệu hút nước. Phải tận dụng triệt để toàn bộ các tài liệu đã có để đánh giá mức độ ảnh hưởng và hiệu chỉnh tài liệu thí nghiệm.

Điều 30. Phân loại chất lượng tài liệu hút nước trước khi đưa vào xử lý

Sau khi kiểm tra và đánh giá mức độ ảnh hưởng phải tiến hành phân loại tài liệu hút nước ra một số loại chính sau (lập bảng thống kê):

- Loại dùng cho đánh giá mức độ giàu nước
- Loại dùng đánh giá sơ bộ thông số địa chất thủy văn cơ bản
- Loại dùng đánh giá chính xác thông số địa chất thủy văn cơ bản và các thông số chuyên môn khác (hệ số thấm xuyên, lực cản của trầm tích lòng sông, thông số dịch chuyển)
- Loại dùng đánh giá quan hệ Q-S, xác định bước nhảy mực nước, ảnh hưởng can nhiễu
- Loại nghiên cứu điều kiện biên của tầng chứa nước.

Điều 31. Chỉnh lý tài liệu hút nước

Tài liệu các dạng hút nước được chỉnh lý với các công đoạn chính sau:

1 - Xác định mực nước tĩnh, lưu lượng, mực nước hạ thấp của công trình thí nghiệm hút nước

Lựa chọn giá trị mực nước tĩnh; tính toán giá trị lưu lượng, mực nước hạ thấp theo thời gian, xác định lưu lượng, mực nước hạ thấp trung bình trên cơ sở chiều sâu mực nước động (có hiệu chỉnh - nếu cần); tính đại lượng tỷ lưu lượng (phải loại bỏ bước nhảy mực nước hình thành do sức cản thủy lực ở đới miền gần lỗ khoan và cửa ống lọc).

Trường hợp có công trình quan sát phải lựa chọn giá trị mực nước tĩnh; tính mực nước hạ thấp và khoảng cách đến công trình hút nước. Trường hợp hút nước nhóm phải tính tâm của nhóm và xác định thêm giá trị lưu lượng, mực nước hạ thấp trung bình của toàn nhóm.

2 - Xác định thông số địa chất thủy văn và các nhiệm vụ khác của thí nghiệm

a) Đối với hút thử

Tính sơ bộ hệ số thấm, độ dẫn nước theo phương pháp đường cong chuẩn hoặc phương pháp thử dần

b) Đối với hút thí nghiệm

Tính toán sơ bộ thông số địa chất thủy văn cơ bản (độ dẫn nước, hệ số truyền áp hay truyền mực nước) bằng phương pháp đường cong chuẩn, theo dõi thời gian, thử dần hoặc dùng phần mềm GWW tùy thuộc đặc điểm địa chất thủy văn và động thái chuyển động của nước dưới đất. Giá trị thông số xác định theo tài liệu hút nước thí nghiệm đơn chỉ được dùng để tính toán trữ lượng khai thác tiềm năng, trữ lượng cấp triển vọng, không được dùng để tính trữ lượng khai thác cấp công nghiệp (trừ trường hợp đã xác định được mối tương quan giữa giá trị thông số xác định theo tài liệu hút thí nghiệm đơn và hút nước thí nghiệm chum).

c) Hút thí nghiệm chum

Xây dựng đường đồng đẳng mực nước, xác định hướng chảy và sơ bộ tính vận tốc chảy của nước dưới đất trong trạng thái tự nhiên. Trường hợp tầng chứa nước có biên phải phân đôi động thái chuyển động mực nước và lựa chọn các lỗ khoan phục vụ tính toán thông số địa chất thủy văn cơ bản và tính toán các thông số chuyên môn. Tại mỗi lỗ khoan quan sát cần tính toán thời gian kiểm tra, tính ảnh hưởng hiệu ứng thể tích (đối với lỗ khoan, giếng, điểm lộ... có đường kính lớn), hiệu ứng Walton (trong tầng không áp) hiệu ứng lỗ hồng kép (tầng nứt nẻ, karst) thấm xuyên (tầng cấu tạo lớp).

Xác định mối quan hệ giữa trị số hạ thấp mực nước và thời gian tuân theo mô hình lý thuyết nào để lựa chọn phương pháp xác định thông số địa chất thủy văn cơ bản và chuyên môn.

Đối với tầng chứa nước đồng nhất, một lớp dùng phương pháp Theis-Jacov để tính toán thông số địa chất thủy văn cơ bản (động thái không ổn định, gần ổn định). Trường hợp động thái ổn định dùng phương pháp Dupuit-Tima.

Khi xảy ra hiệu ứng Walton, lỗ hồng kép có thể sử dụng phương pháp điểm đặc trưng. Đối với tầng chứa nước đồng nhất, một lớp, không áp, dùng phương pháp Neuman, Theis - Jacov, Mironhenco - Sestacov để chỉnh lý xác định thông số.

Đối với tầng chứa nước phân lớp dùng phương pháp Hantus để xác định thông số địa chất thủy văn cơ bản và hệ số thấm xuyên. Trường hợp thời lượng hút nước thí nghiệm dài làm cho hệ thống trở thành một tầng đồng nhất có thể dùng phương pháp Theis, Jacov để xác định thông số tổng hợp của toàn hệ thống.

Đối với tầng có quan hệ thủy lực với sông hồ sẽ sử dụng các phương pháp Theis, Jacov, Forgaymer, Viazakov để xác định thông số địa chất thủy văn cơ bản và sức cản tổng hợp của lòng sông hồ.

Trường hợp động thái thấm của nước từ sông hồ vào tầng chứa nước không phải là "liên tục" mà là "mưa dưới lòng" có thể phải dùng cách khôi phục lại hình phễu hạ thấp mực nước theo thời gian trên mô hình.

d) Hút thí nghiệm đơn với vài bậc lưu lượng

- Kiểm tra định luật thấm.

- Dự đoán lưu lượng lỗ khoan điểm lộ theo đường cong lưu lượng (theo Dupuit: $Q=qS$; Keller: $S_0=a+bQ$; Smreker: $\lg Q=\lg n+1/m \lg S$ và Antovski: $Q=a+b \lg S$) với việc thành lập các đồ thị và xác định các thông số $q, b, a, m, \lg n, b, a$ bằng phương pháp bình phương nhỏ nhất.

- Đối chiếu và đánh giá so sánh các phương pháp ngoại suy theo các công thức nêu trên và lựa chọn phương pháp kỳ vọng nhất dùng để tính toán trữ lượng.

e) Hút thí nghiệm nhóm

Tính thông số địa chất thủy văn trong trường hợp hút nước thí nghiệm nhóm đồng bộ như đối với hút thí nghiệm đơn nhưng chỉ lưu ý thay bán kính lỗ khoan bằng bán kính cụm lỗ khoan.

Trường hợp hút nước thí nghiệm nhóm không đồng bộ để tính toán thông số địa chất thủy văn cơ bản phải thay thời gian (t) bằng thời gian dẫn dòng (t_{np}) và bán kính (r) bằng bán kính dẫn dòng (r_{np}), tính giá trị hao hụt mực nước của lỗ khoan này sinh ra cho lỗ khoan kia trong dự báo trữ lượng các lỗ khoan can nhiễu bằng phương pháp thủy lực.

f) Hút thí nghiệm giạt cấp

Sử dụng tài liệu đảm bảo yêu cầu kỹ thuật (sau khi đã loại bỏ các đợt không đạt) để xác định các hệ số B, C của phương trình ($S=BQ+CQ^2$); a, b của phương trình $S=(a+b \lg t)Q$; tổn thất áp lực trong giếng (CQ^2); tổn thất áp lực trong tầng chứa (BQ), tính toán hiệu suất giếng E ($E=[BQ/(BQ+CQ^2)].100\%$) và tính toán độ dẫn nước của tầng chứa nước.

Độ dẫn nước của tầng chứa nước (T) có thể được xác định bởi đồ thị S/Q_i theo Q_i bằng phương pháp Hazel hay Eden-Hazel. Hiện nay đã có chương trình phần mềm giúp chỉnh lý tài liệu hút thí nghiệm giạt cấp nhanh và chính xác.

g) Hút nước thí nghiệm có thả chất chỉ thị

- Xây dựng đồ thị nồng độ các chất chỉ thị theo thời gian (t) kể từ thời điểm bắt đầu thả chất chỉ thị và thời gian lấy mẫu phân tích.

- Xác định nồng độ lớn nhất các chất chỉ thị $C_1'_{max}$ và $C_2'_{max}$ và thời gian tương ứng $t_1'_{max}$ và $t_2'_{max}$.

$$\text{- Lập đồ thị: } \left[\ln \frac{C_{max} \sqrt{t_{max}}}{C_i \sqrt{t_i}} + \frac{t_i - t_{max}}{2t_i} \right] - \left[\frac{(t_i - t_{max})^2}{t_i} \right]$$

Trong đó: C_i là nồng độ chất chỉ thị ứng với thời điểm t_i .

- Xác định hệ số góc các đồ thị trên b_1 ứng với chất chỉ thị C_1 và b_2 ứng với chất chỉ thị C_2 .

- Xác định các thông số dịch chuyển bao gồm: hệ số khuếch tán đối lưu (D_1, D_2); hệ số phân phối muối (g); tốc độ hữu hiệu trung bình chuyển động của nước (V_0); độ lỗ hổng hữu hiệu của đất đá (n).

Điều 32. Lựa chọn các giá trị đặc trưng của các thông số

Khi có một tập hợp số liệu các giá trị thông số của một tầng chứa nước nghiên cứu theo tài liệu hút nước thí nghiệm đơn hoặc chum (nhưng phải đảm bảo có độ tin cậy) để xác định giá trị đặc trưng có thể dùng phương pháp bình quân số học, bình quân diện tích, bình quân khoảng cách hoặc xác suất thống kê trong đó phương pháp xác suất thống kê là kỳ vọng nhất.

Phương pháp xác suất thống kê được tiến hành theo trình tự sau:

- Loại bỏ sai số thô và lựa chọn các giá trị không chứa sai số thô vào tập hợp.
- Tính trung bình số học của tập hợp 2 và phương sai σ^2 (phân biệt theo hai trường hợp khác nhau khi tập hợp nhỏ hơn 20 và từ 20 trở lên).
- Tính độ lệch σ .
- Xác định sai số của tập hợp σ_R và độ chính xác của thí nghiệm (sai số trung bình) $\bar{\sigma}$.
- Xác định giá trị kỳ vọng của thông số (lưu ý cho trường hợp dùng tính trữ lượng cung cấp nước và tháo khô).

Điều 33. Thành lập biểu đồ kết quả hút nước

Tài liệu hút nước sau chỉnh lí được thể hiện trên biểu đồ tổng hợp bao gồm: cột địa tầng và cấu trúc lỗ khoan, đồ thị Q-t; S-t; Q-S; q-S; thiết kế thí nghiệm; kết quả hút nước thí nghiệm và xác định thông số ĐCTV; hàm lượng các nguyên tố, vi trùng; sơ đồ vị trí lỗ khoan (phụ lục 8)

Chương V

ĐIỀU KHOẢN THI HÀNH

Điều 34.

Quy phạm này áp dụng cho công tác điều tra địa chất thủy văn của các tổ chức, cá nhân điều tra cơ bản địa chất, điều tra cơ bản địa chất về tài nguyên khoáng sản, các hoạt động khoáng sản theo quy định của pháp luật. Việc sửa đổi, bổ sung quy phạm này phải do Bộ trưởng Bộ Công nghiệp quyết định. Các quy định trước đây trái với quy phạm này đều bãi bỏ.

PHẦN PHỤ LỤC

- 1- Mẫu quyết định giao nhiệm vụ thi công công tác hút nước
- 2-Mẫu thiết kế thi công hút nước lỗ khoan
- 3-Mẫu biên bản kiểm tra chiều sâu lỗ khoan
- 4-Mẫu biên bản sự cố hút nước
- 5-Mẫu biên bản nghiệm thu kết quả
- 6-Mẫu số hút nước
- 7-Mẫu thông tin về mẫu (hoá, vi trùng) lấy và phân tích
- 8- Mẫu biểu đồ tổng hợp khoan, hút nước lỗ khoan

CƠ QUAN QUẢN LÝ

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Cơ quan thực hiện

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số /

... .. ngày tháng năm

QUYẾT ĐỊNH CỦA (TÊN CƠ QUAN)

Về việc giao nhiệm vụ thi công công tác hút nước

- Căn cứ vào quyết định số --- ngày ---- tháng ---- năm ---- của Bộ trưởng Bộ Công nghiệp phê duyệt đề án...

- Căn cứ vào nhiệm vụ kế hoạch năm... được giao

- Căn cứ vào quy phạm và yêu cầu kỹ thuật hút nước thí nghiệm (có văn bản kèm theo).

- Theo đề nghị của Trưởng phòng kỹ thuật, kế hoạch - sản xuất và chủ nhiệm đề án.

QUYẾT ĐỊNH

Điều 1 : Giao cho tổ bơm -----Đại diện là ông -----

Chức vụ :.....thực hiện công tác hút nước ----- lỗ khoan (LK...) thuộc đề án từ ngày đếnvới khối lượng các hạng mục theo đúng thiết kế đã được (tên cơ quan) phê duyệt.

Điều 2 : Phòng kỹ thuật, chủ nhiệm đề án có trách nhiệm bàn giao thiết kế kỹ thuật cho tổ bơm trước 1 tuần.

Tổ bơm... .. có trách nhiệm thực hiện nhiệm vụ hút nước theo đúng các yêu cầu trong bản thiết kế kỹ thuật đã được phê duyệt, thực hiện có chất lượng và hiệu quả, đảm bảo an toàn cho người và thiết bị máy móc, trật tự trị an, bảo vệ nguồn nước, bảo vệ môi trường và bảo mật tài liệu.

Điều 3 : Các ông phụ trách kế hoạch sản xuất, tổ chức lao động, tài chính - kế toán, kỹ thuật, tác giả đề án, tổ trưởng tổ bơm-----chịu trách nhiệm thi hành quyết định này.


THỦ TRƯỞNG CƠ QUAN

Nơi nhận:

- Tổ bơm để thi hành
- Các phòng chức năng có liên quan
- Chủ nhiệm đề án
- Cơ quan thực hiện
- Lưu

THIẾT KẾ THI CÔNG HÚT NƯỚC LỖ KHOAN...

Ngày bắt đầu:
Ngày kết thúc:

| Thước tỷ lệ | Ký hiệu địa chất | Chiều sâu đáy lớp (m) | Chiều dày lớp (m) | Cột địa tầng và cấu trúc lỗ khoan | Mô tả tóm tắt đất đá và đặc trưng nứt nẻ | Loại máy bơm | | f ống dẫn khí & chiều sâu | f ống đo & chiều sâu | f ống nâng nước & chiều sâu | Chiều sâu đặt máy (m) | Yêu cầu kỹ thuật |
|--|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|--|--------------|------------|---------------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------|---|
| | | | | | | Thời rửa | Thí nghiệm | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> - Dạng hút nước - Đặc trưng và mức độ tác động - Thời lượng hút nước - Phương pháp và dụng cụ đo lưu lượng, mực nước - Tần số đo - Tính liên tục và trình tự tiến hành - Các tài liệu thực địa phải lập - Tiêu chuẩn ngừng hút - Các yêu cầu khác |

Người thiết kế

Người kiểm tra

Người tiến hành

Thủ trưởng đơn vị duyệt

CƠ QUAN QUẢN LÝ
Cơ quan thực hiện

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

. . . . ngày tháng năm

BIÊN BẢN KIỂM TRA CHIỀU SÂU LỖ KHOAN
ĐỢT HÚT NƯỚC-----VÙNG (ĐỀ ÁN)

I - Danh sách các cán bộ, công nhân viên thực hiện:

- 1,-----Tổ trưởng tổ bơm
- 2, -----Cán bộ, công nhân tổ bơm
- 3, -----Cán bộ, công nhân tổ bơm
- 4, -----Cán bộ, công nhân tổ bơm

II - Danh sách cán bộ kỹ thuật theo dõi, kiểm tra

- 1,-----
- 2, -----

III - Kết quả đo kiểm tra chiều sâu lỗ khoan

- 1, Đường kính cần đo
- 2, Số cần đo chiều sâu lỗ khoan
- 3, Chiều dài từng cần (đo chính xác đến cm)
- 4, Chiều sâu lỗ khoan: (lấy đến một phần mười mét)

Kỹ thuật kiểm tra

Tổ trưởng tổ bơm

CƠ QUAN QUẢN LÝ
Cơ quan thực hiện

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

... .. ngày tháng năm

BIÊN BẢN SỰ CỐ HÚT NƯỚC
LK-----

Thành phần tham gia lập biên bản:

Thực trạng lỗ khoan, máy móc, thiết bị

Nguyên nhân (khách quan, chủ quan)

Kiến nghị xử lý

Chữ ký các thành viên

CƠ QUAN QUẢN LÝ
Cơ quan thực hiện

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

. . . . ngày tháng năm

BIÊN BẢN NGHIỆM THU KẾT QUẢ

HÚT NƯỚC LK.....Vùng (đề án)

*Theo quyết định số ngày tháng năm của Liên đoàn trưởng
Liên đoàn...*

I - THÀNH PHẦN NGHIỆM THU

.....Phụ trách KH-SX
.....Phụ trách tài chính- kế toán
.....Phụ trách tổ chức - lao động
.....Phụ trách kỹ thuật (chủ nhiệm đề án)
.....Tổ trưởng tổ bơm

II - NỘI DUNG VÀ KẾT QUẢ NGHIỆM THU

1 - Chất lượng công tác hút nước

2 - Khối lượng (thời rửa, hút nước, hồi phục, lấy mẫu, vận chuyển mẫu về nơi phân tích, chỉnh lý sơ bộ thực địa,...)

| Số TT | Hạng mục công việc | Đơn vị tính | Khối lượng | | Tiền | Ghi chú |
|-------|--------------------|-------------|------------|-----------|------|---------|
| | | | Giao | Thực hiện | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

3 - Tổng số tiền được nghiệm thu thanh toán

- Lương
- Các chi khác

BAN NGHIỆM THU

TỔ TRƯỞNG TỔ BƠM

**THỦ TRƯỞNG CƠ QUAN
ĐƠN VỊ**

MẪU SỔ HÚT NƯỚC

Trong điều tra địa chất thủy văn có các dạng hút nước thử, thí nghiệm (đơn, phân đoạn, nhóm, chum, giạt cấp) và khai thác - thí nghiệm.

- Mẫu sổ hút nước các dạng ở phần chung (trang bìa - trang 71; trang thứ 1 - trang 72; trang thứ 2 - trang 73) là như nhau, chỉ lưu ý rằng cấu trúc ống chống, ống lọc (cả toạ độ) đối với chum thí nghiệm được ghi cho tất cả các lỗ khoan quan sát, cho nhóm thí nghiệm, ghi tất cả các lỗ khoan hút nước.

- Mẫu các trang tiếp của sổ hút nước tuân theo trang 74, 75 cho hút nước thử (cả thí nghiệm đơn, phân đoạn); hút thí nghiệm nhóm (đơn)- trang 76, 77; hút giạt cấp - trang 78, 79; hút thí nghiệm chum - trang 80, 81; hút thí nghiệm chum (nhóm) - trang 82, 83.

- Mẫu sổ hút nước khai thác - thí nghiệm như mẫu sổ hút nước thí nghiệm (đơn, chum, nhóm).

- Quy cách sổ hút nước: 29 cm x 21 cm.

**CƠ QUAN QUẢN LÝ
CƠ QUAN THỰC HIỆN**

SỔ HÚT NƯỚC THÍ NGHIỆM

LKVùng (đề án)

NĂM

**CƠ QUAN QUẢN LÝ
CƠ QUAN THỰC HIỆN**

Tài liệu hút nước LK
 Dạng hút nước :
 Vùng đề án

Vị trí địa lí : Thôn.....xã.....huyện.....tỉnh.....
 Toạ độ lỗ khoan: X... Y ... Z...
 Chiều sâu khoan:
 Chiều sâu trước khi thổi rửa :
 Chiều sâu sau khi thổi rửa:
 Chiều sâu sau khi hút nước:
 Chiều sâu mực nước tĩnh:
 Ống dẫn nước và chiều sâu:
 Ống hơi và chiều sâu:
 Ống đo và chiều sâu:
 Chiều sâu đặt máy :
 Đặc điểm tầng chứa nước:

BẢNG TÓM TẮT KẾT QUẢ HÚT NƯỚC

| Kí hiệu tầng chứa nước | Thứ tự đợt hút nước | Q (l/s) | S (m) | Ht (m) | q (l/sm) | Thời gian hút (h) | Thời gian hồi phục (h) | Nhiệt độ(°C) | | Số mẫu và loại mẫu nước đã lấy |
|------------------------|---------------------|---------|-------|--------|----------|-------------------|------------------------|--------------|-----------|--------------------------------|
| | | | | | | | | Nước | Không khí | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

Đánh giá chất lượng :

.....

.....

.....

TỔ TRƯỞNG TỔ BƠM PHỤ TRÁCH KỸ THUẬT THỦ TRƯỞNG ĐƠN VỊ
 (chủ biên đề án)

THÔNG TIN VỀ MẪU (HOÁ, VI TRÙNG) LẤY VÀ PHÂN TÍCH

1. Số hiệu mẫu.
2. Tên nguồn nước (nước mặt, nước dưới đất, nước thải...).
3. Nơi lấy mẫu và vị trí địa lý.
4. Họ tên, chức vụ, cơ quan của người lấy mẫu.
5. Độ sâu lấy mẫu.
6. Thời điểm lấy mẫu.
7. Yêu cầu phân tích (đơn giản, toàn diện, vi lượng, vi sinh, chuyên môn).
8. Các chỉ tiêu yêu cầu phân tích.
9. Điều kiện và phương pháp lấy mẫu.
10. Các điều kiện đặc biệt ảnh hưởng đến chất lượng nước của điểm nước.
11. Nhiệt độ nước.
12. Nhiệt độ không khí.
13. Thời điểm mẫu đưa đến phòng phân tích (ngày tháng năm).
14. Ngày tiến hành phân tích (bắt đầu, kết thúc).
15. Địa chỉ và tên phòng phân tích.
16. Người phân tích (chức vụ, học vị).
17. Người kiểm tra (chức vụ, học vị).
18. Thủ trưởng đơn vị phân tích.

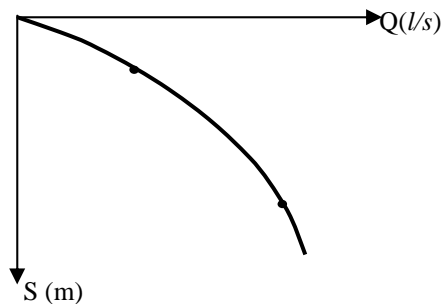
Phụ lục 9-Quy phạm

Biểu đồ tổng hợp khoan, hút nước lỗ khoan.. .

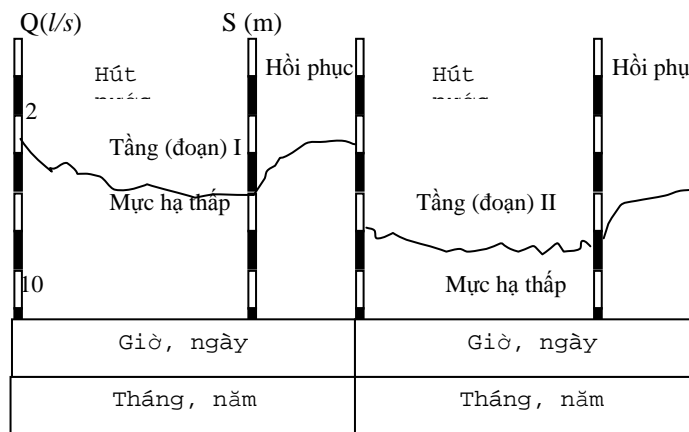
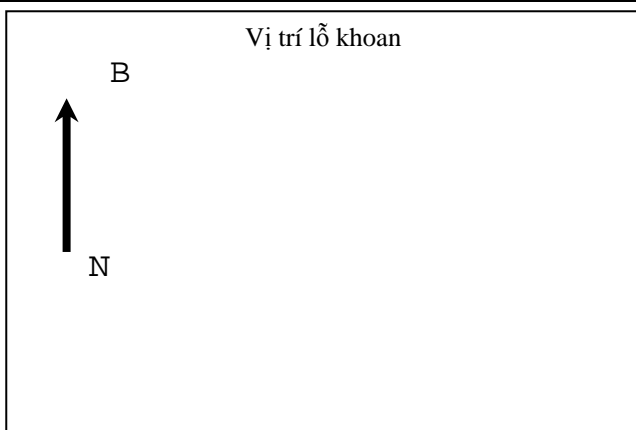
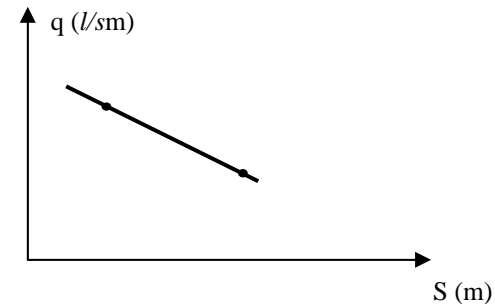
Thuộc đề án-----

| Kí hiệu địa chất | Chiều sâu đáy lớp (m) | Chiều dày lớp (m) | Cột địa tầng và cấu trúc lỗ khoan khi khoan | % mẫu lõi khoan | Chiều sâu mực nước, (m) | Cấu trúc lỗ khoan khi hút nước | |
|------------------|-----------------------|-------------------|---|-----------------|-------------------------|--------------------------------|-------------|
| | | | | | | Tầng (đoạn) | Tầng (đoạn) |
| | | | | | | | |

Đường cong Q-S



Đường cong q-S



THIẾT KẾ THÍ NGHIỆM

| | |
|-------------------------|--|
| Áp lực (AT) | |
| f ống dẫn/chiều sâu (m) | |
| f ống hơi/chiều sâu (m) | |
| f ống đo/chiều sâu (m) | |
| Hệ số ngập | |

| Tầng (đoạn) | Số hiệu mẫu | Ngày lấy mẫu | Ngày phân tích | Hàm lượng các nguyên tố (mg/l) | | | | Hàm lượng vi trùng | | | Kết quả hút nước và TS ĐCTV | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------------|--------------|----------------|--------------------------------|--|--|--|--------------------|--|--|-----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

MỤC LỤC

| | <u>Trang</u> |
|---|---------------------|
| Chương I - Những vấn đề chung | 3 |
| Điều 1- Các dạng hút nước - ý nghĩa mục đích | 3 |
| Điều 2- Các định nghĩa, thuật ngữ | 4 |
| Điều 3 - Các loại lỗ khoan trong thí nghiệm hút nước | 5 |
| Điều 4 - Các loại thiết bị dùng trong thí nghiệm hút nước | 5 |
| Điều 5 - Yêu cầu hút nước | 6 |
| Điều 6 - Xác định giá trị mực nước tĩnh, lưu lượng và mực nước hạ thấp trung bình của công trình thí nghiệm (lỗ khoan, giếng, điểm lộ...) | 7 |
| Điều 7- Khái niệm về mỏ nước dưới đất, phân loại mỏ theo mức độ phức tạp về điều kiện địa chất thuỷ văn | 7 |
| Chương II - Phương pháp hút nước | 9 |
| Điều 8 - Lựa chọn dạng hút nước | 9 |
| Điều 9 - Lựa chọn sơ đồ | 10 |
| Điều 10 - Đặc trưng và mức độ tác động | 11 |
| Điều 11 - Thời lượng hút nước | 12 |
| Chương III - Tiến hành hút nước | 15 |
| Điều 12 - Những yêu cầu về thời kỳ tiến hành hút nước | 15 |
| Điều 13 - Thiết kế hút nước | 15 |
| Điều 14 - Công tác chuẩn bị | 17 |
| Điều 15 - Tổ chức nhân lực trong quá trình hút nước | 18 |
| Điều 16 - Lắp đặt thiết bị | 18 |
| Điều 17 - Trình tự hút nước | 18 |
| Điều 18 - Tần số đo lưu lượng, mực nước, nhiệt độ | 18 |
| Điều 19 - Cách đo mực nước | 19 |
| Điều 20 - Cách đo lưu lượng | 19 |
| Điều 21- Cách đo và dụng cụ đo nhiệt độ nước và không khí | 21 |
| Điều 22 - Lấy mẫu nghiên cứu chất lượng nước | 21 |
| Điều 23 - Yêu cầu về an toàn lao động và bảo vệ môi trường | 22 |
| Điều 24 - Yêu cầu về chính lí sơ bộ tài liệu ngoài thực địa | 22 |
| Điều 25 - Quy định về giao nộp sản phẩm | 23 |
| Điều 26 - Các hình thức xử lý | 23 |
| Điều 27 - Yêu cầu về công tác kiểm tra khi hút nước | 23 |
| Chương IV - Công tác chính lí tài liệu hút nước | 24 |
| Điều 28 - Kiểm tra các điều kiện cần tuân thủ khi hút nước | 24 |
| Điều 29- Đánh giá mức độ ảnh hưởng của điều kiện tự nhiên | 24 |
| Điều 30 - Phân loại chất lượng tài liệu hút nước trước khi đưa vào xử lý | 24 |
| Điều 31 - Chính lí tài liệu hút nước | 24 |
| Điều 32 - Lựa chọn các giá trị đặc trưng của các thông số | 27 |
| Điều 33 - Thành lập biểu đồ kết quả hút nước | 27 |
| Chương V - Điều khoản thi hành | 28 |
| Điều 34 | 28 |
| Các phụ lục kèm theo | 29 |
| Mục lục | 51 |