

Hà Nội, ngày **17** tháng **02** năm **2014**

## **THÔNG TƯ**

### **Quy định kỹ thuật điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất**

*Căn cứ Luật Tài nguyên nước số 17/2012/QH13 ngày 21 tháng 6 năm 2012;*

*Căn cứ Nghị định số 21/2013/NĐ-CP ngày 04 tháng 3 năm 2013 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Tài nguyên và Môi trường;*

*Theo đề nghị của Cục trưởng Cục Quản lý tài nguyên nước, Tổng Giám đốc Trung tâm Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước quốc gia, Vụ trưởng Vụ Khoa học và Công nghệ và Vụ trưởng Vụ Pháp chế;*

*Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành Thông tư Quy định kỹ thuật điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất.*

## **CHƯƠNG I**

### **QUY ĐỊNH CHUNG**

#### **Điều 1. Phạm vi điều chỉnh và đối tượng áp dụng**

1. Thông tư này quy định chi tiết về nội dung, yêu cầu kỹ thuật và các sản phẩm của các nhiệm vụ điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất:

a) Đánh giá số lượng và chất lượng các nguồn nước dưới đất, tìm kiếm nguồn nước dưới đất;

b) Lập bản đồ tài nguyên nước dưới đất, bản đồ phân vùng chất lượng nguồn nước dưới đất, các bản đồ chuyên đề về tài nguyên nước dưới đất;

c) Đánh giá tình hình ô nhiễm, suy thoái, cạn kiệt, nhiễm mặn nguồn nước dưới đất; phân loại nguồn nước dưới đất theo mức độ ô nhiễm, suy thoái, cạn kiệt;

d) Xác định ngưỡng khai thác đối với các tầng chứa nước, các khu vực dự trữ nước dưới đất, khu vực cần cấm hoặc hạn chế khai thác nước dưới đất;

đ) Đánh giá, cảnh báo, dự báo tác động của biến đổi khí hậu đối với tài nguyên nước dưới đất, diễn biến bất thường về số lượng, chất lượng các nguồn nước dưới đất và các tác hại do nước gây ra;

e) Xác định khả năng bổ sung nhân tạo nước dưới đất.

2. Thông tư này áp dụng đối với các cơ quan quản lý nhà nước về tài nguyên nước, các tổ chức và cá nhân thực hiện các đề án, dự án, nhiệm vụ điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất (sau đây gọi chung là dự án).

### **Điều 2. Mục đích điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất**

1. Nhằm cung cấp các thông tin, số liệu về tài nguyên nước dưới đất, khai thác, sử dụng tài nguyên nước dưới đất phục vụ công tác quản lý nhà nước về tài nguyên nước dưới đất trên các vùng lãnh thổ.

2. Làm cơ sở cho việc lập quy hoạch tài nguyên nước, quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội và các quy hoạch có liên quan.

3. Phục vụ các nhu cầu khai thác, sử dụng thông tin cho các ngành, các địa phương, các tổ chức, cá nhân có liên quan đến các hoạt động trong lĩnh vực tài nguyên nước dưới đất.

### **Điều 3. Nguyên tắc điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất**

1. Bảo đảm phù hợp với các chính sách của Nhà nước về tài nguyên nước, các quy hoạch, kế hoạch điều tra cơ bản tài nguyên nước đã được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

2. Bảo đảm tính kế thừa, đồng bộ, thống nhất giữa các tỷ lệ điều tra, đánh giá từ tổng quan đến chi tiết và các dạng điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất có tính đặc thù theo yêu cầu cấp bách của cơ quan Nhà nước.

3. Bảo đảm tính đồng bộ, thống nhất giữa việc điều tra, đánh giá theo vùng lãnh thổ và lưu vực sông; giữa việc điều tra, đánh giá của Trung ương với việc điều tra, đánh giá của địa phương; giữa việc điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất với việc điều tra, đánh giá tài nguyên nước mặt.

4. Kết hợp chặt chẽ giữa yêu cầu cung cấp thông tin, dữ liệu phục vụ phát triển kinh tế - xã hội, bảo đảm quốc phòng, an ninh, phát triển bền vững với yêu cầu thông tin, dữ liệu phục vụ công tác quản lý Nhà nước về tài nguyên nước.

5. Định kỳ rà soát, cập nhật, bổ sung thông tin, dữ liệu, kết quả điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất.

6. Thông tin dữ liệu, kết quả điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất phải phục vụ nhu cầu sử dụng cho quản lý nhà nước, hoạt động kinh tế - xã hội, quốc phòng, an ninh, nghiên cứu khoa học, giáo dục - đào tạo và các nhu cầu khác của cộng đồng; đồng thời phải được tổng hợp và công bố trong hệ thống chỉ tiêu thống kê ngành tài nguyên và môi trường.

## CHƯƠNG II

### NỘI DUNG VÀ YÊU CẦU KỸ THUẬT ĐIỀU TRA ĐÁNH GIÁ TÀI NGUYÊN NƯỚC DƯỚI ĐẤT

#### Mục 1 LẬP DỰ ÁN

##### **Điều 4. Yêu cầu chung về lập dự án**

Nội dung công tác lập dự án gồm: Thu thập các tài liệu liên quan đến vùng lập dự án, tổng hợp phân tích tài liệu, thiết kế phương pháp, khối lượng các dạng công tác, dự kiến các kết quả đạt được và sản phẩm giao nộp, lập kế hoạch tổ chức thực hiện, dự toán kinh phí, phân tích hiệu quả và đánh giá mức độ rủi ro của dự án; công tác lập dự án cần đạt được các yêu cầu cơ bản sau:

1. Xác định được tính cấp thiết, cơ sở pháp lý của nhiệm vụ, nhu cầu thông tin của các cơ quan nhà nước, cộng đồng xã hội đối với điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất trên khu vực dự án; sự phù hợp của nhiệm vụ điều tra với quy hoạch, kế hoạch đã được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

2. Xác định rõ hiện trạng thông tin, dữ liệu liên quan, mức độ đầy đủ của các thông tin, tư liệu hiện có; nêu rõ các vấn đề thực tiễn cần được giải quyết.

3. Xác định rõ phạm vi điều tra, các điều kiện tự nhiên ảnh hưởng đến quá trình thi công; thiết kế các giải pháp kỹ thuật - công nghệ, hệ phương pháp điều tra, đánh giá và khối lượng các công việc theo các quy định chuyên môn, đảm bảo tính khả thi và phù hợp với điều kiện thực tế của khu vực dự án.

4. Xác định rõ kế hoạch, kinh phí thực hiện, tổ chức thực hiện dự án, đơn vị chủ trì dự án, đơn vị thực hiện dự án, chủ nhiệm dự án (nếu có), đơn vị phối hợp thực hiện (nếu có); phân công rõ trách nhiệm đơn vị chủ trì và đơn vị phối hợp thực hiện (nếu có); xây dựng kế hoạch chi tiết thời gian thực hiện dự án (từ khi khởi công đến khi hoàn thành dự án).

5. Xác định rõ số lượng, chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm dự kiến, địa chỉ giao nộp; điều kiện đảm bảo tính bền vững của dự án (khả năng quản lý, vận hành, duy trì sau khi dự án kết thúc) và dự kiến hiệu quả về kinh tế - xã hội, môi trường mà dự án sẽ mang lại.

##### **Điều 5. Yêu cầu về thu thập, xử lý và tổng hợp tài liệu lập dự án**

1. Các thông tin dữ liệu lập dự án phải đảm bảo đầy đủ, chính xác, trung thực, được thu thập theo quy định về thu thập, quản lý, khai thác và sử dụng dữ liệu tài nguyên và môi trường. Trong trường hợp thông tin, dữ liệu chưa đầy đủ, nhất thiết phải thực hiện trước một số khối lượng khảo sát, điều tra bổ sung đảm bảo đáp ứng thông tin để lập dự án.

2. Các tài liệu đã thu thập cần được thống kê cụ thể, xác định nguồn gốc tài liệu, đánh giá mức độ tin cậy của các nguồn tài liệu khác nhau và đánh giá chất lượng thông tin kết quả điều tra trong các tài liệu đã thu thập được. Các

thông tin, dữ liệu được lựa chọn để đưa vào sử dụng chính thức cần được đảm bảo về mức độ tin cậy.

3. Thông tin, dữ liệu thu thập phải được lập danh mục, trích xuất các thông tin, dữ liệu chuyên môn, phân loại thông tin và lập bảng danh mục dữ liệu về: Địa chất (số lượng, đặc điểm các phân vị địa chất), địa chất thủy văn (tầng, phức hệ chứa nước, cách nước, thông số địa chất thủy văn, tọa độ, mực nước, lưu lượng, kết quả phân tích mẫu nước tại các điểm quan trắc, thí nghiệm...), địa vật lý (sơ đồ, vị trí các tuyến, điểm đo và tham số đo), dữ liệu về khai thác, sử dụng nước (bản đồ, sơ đồ vị trí, tọa độ các công trình, số liệu khai thác..), dữ liệu hiện trạng sử dụng đất (bản đồ, sơ đồ phân bố các khu dân cư, công nghiệp, làng nghề....) và các dữ liệu liên quan khác; xử lý, kiểm tra các tư liệu liên quan để dự kiến khả năng phân chia các tầng, phức hệ, cấu trúc chứa nước, cách nước; điều kiện ranh giới các tầng chứa nước dựa trên đặc điểm địa chất; phân tích đặc điểm các tầng chứa nước, không chứa nước, động thái, quan hệ thủy lực, thông số địa chất thủy văn..., chất lượng nước, tình hình nhiễm bẩn, nhiễm mặn, phèn hoá...; trữ lượng nước đã được đánh giá, đảm bảo sơ bộ nhận định về điều kiện tự nhiên ảnh hưởng đến tài nguyên nước để định hướng điều tra cho phù hợp.

4. Dựa trên kết quả thu thập, xử lý và tổng hợp tài liệu, cần xác định rõ các thông tin, dữ liệu, tài liệu còn thiếu, cần thu thập bổ sung trong quá trình thực hiện dự án.

#### **Điều 6. Yêu cầu về nội dung dự án**

1. Nội dung, bố cục dự án được lập cần tuân thủ các quy định hiện hành về lập dự án điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất.

2. Dự toán kinh phí cần thể hiện chi tiết từng hạng mục công việc theo khối lượng đã xác định trong thuyết minh dự án và tổng hợp kinh phí của toàn bộ dự án (kèm theo giải trình chi tiết cho từng hạng mục công việc); đối với những dự án lớn chưa lập được dự toán chi tiết cho từng hạng mục công việc, có thể lập khái toán cho các hạng mục công việc chính, việc lập dự toán chi tiết có thể tiến hành trong quá trình triển khai dự án và trình cấp có thẩm quyền phê duyệt trước khi thực hiện; đối với dự án cần triển khai trong nhiều năm, phải xác định nhu cầu kinh phí theo từng năm để làm cơ sở lập kế hoạch và bố trí kinh phí thực hiện hàng năm.

### **Mục 2**

## **YÊU CẦU KỸ THUẬT CÁC HẠNG MỤC CÔNG TÁC**

**Điều 7. Các hạng mục công tác kỹ thuật trong điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất**

Tùy thuộc vào điều kiện cụ thể của từng vùng, từng khu vực, các hạng mục công tác kỹ thuật sử dụng trong một nhiệm vụ điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất có thể bao gồm:

1. Thu thập, phân tích tư liệu viễn thám.

2. Khảo sát, điều tra thực địa tài nguyên nước dưới đất.
3. Khảo sát địa vật lý.
4. Khoan điều tra, khảo sát tài nguyên nước dưới đất.
5. Bơm hút nước thí nghiệm, đồ (ép) nước thí nghiệm, mức nước thí nghiệm.
6. Lấy mẫu đất đá, mẫu nước.
7. Phân tích, thí nghiệm mẫu đất đá và mẫu nước (trong phòng và hiện trường).
8. Quan trắc tài nguyên nước dưới đất và các nguồn nước mặt có liên quan.
9. Công tác trắc địa.
10. Các công việc chuyên môn khác.

### **Điều 8. Thu thập, phân tích tư liệu viễn thám**

1. Công tác thu thập, phân tích các tư liệu viễn thám được sử dụng trong điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất cho các mục đích sau:

a) Chính xác hoá ranh giới địa chất phục vụ cho giai đoạn chuẩn bị và lập dự án điều tra đánh giá tài nguyên nước dưới đất tỷ lệ nhỏ (1:200.000) trong trường hợp tài liệu điều tra địa chất còn hạn chế, làm rõ các vấn đề đã hoặc sẽ được khảo sát thực địa và thiết kế thi công hợp lý;

b) Sơ bộ xác định các dấu hiệu, yếu tố, khoanh định các vùng, đới có khả năng chứa nước nhằm bổ sung thông tin trong giai đoạn thi công dự án ở các vùng điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất tỷ lệ lớn (1:50.000), nâng cao hiệu quả, rút ngắn thời gian điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất;

c) Thành lập sơ đồ địa chất ở giai đoạn thi công dự án phục vụ cho nghiên cứu chi tiết ở các diện tích cần thiết, ứng với tỷ lệ điều tra đánh giá tài nguyên nước lớn hơn 1:50.000 trong trường hợp vùng nghiên cứu chưa có bản đồ nền địa chất cùng tỷ lệ.

#### **2. Nguyên tắc thực hiện**

Công tác thu thập, phân tích, giải đoán các tư liệu viễn thám được thiết kế ở các vùng có điều kiện giao thông kém, đi lại khó khăn, điều kiện thi công phức tạp, nơi có mức độ tài liệu điều tra địa chất, địa chất thuỷ văn hạn chế.

#### **3. Nội dung công tác thu thập, phân tích các tư liệu viễn thám:**

a) Thu thập các tư liệu viễn thám có trong vùng điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất;

b) Hiệu chỉnh ảnh, đăng ký tọa độ ảnh, khử nhiễu, tăng độ hiển thị;

c) Sử dụng các thiết bị quang học, các phần mềm chuyên dụng để giải đoán các thông tin cần thiết từ nguồn tư liệu viễn thám đã thu thập được; việc giải đoán có thể được thực hiện ở các cấp độ sau đây, tùy thuộc mức độ, quy mô điều tra đánh giá:

- Giải đoán sơ bộ: Phục vụ cho giai đoạn chuẩn bị và lập dự án điều tra đánh giá tài nguyên nước dưới đất tỷ lệ nhỏ (1:200.000);

- Giải đoán bổ trợ: Được tiến hành trong giai đoạn thi công dự án ở các vùng điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất tỷ lệ lớn (1:50.000);

- Giải đoán chi tiết: Được tiến hành ở giai đoạn thi công dự án phục vụ cho nghiên cứu chi tiết ở các diện tích cần thiết, ứng với tỷ lệ điều tra đánh giá tài nguyên nước lớn hơn 1:50.000.

Trong đó, giải đoán sơ bộ được tiến hành cho toàn bộ diện tích của dự án. Giải đoán bổ trợ và giải đoán chi tiết có thể chỉ tiến hành cho một phần diện tích của dự án.

#### 4. Yêu cầu thiết kế, thi công

a) Công tác thu thập, phân tích các tư liệu viễn thám phải được thực hiện trong suốt quá trình điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất và phải thiết kế hợp lý nhằm giảm bớt mật độ điểm khảo sát (khối lượng điểm khảo sát giảm từ 20% đến 30%), tùy thuộc vào mức độ phức tạp của cấu trúc địa chất và chất lượng các tư liệu viễn thám của vùng nghiên cứu;

b) Công việc giải đoán ảnh phải tiến hành từ bao quát đến chi tiết, từ ảnh vệ tinh đến ảnh hàng không;

c) Tùy theo tỷ lệ điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất và mức độ phức tạp của cấu trúc địa chất khu vực nghiên cứu, tỷ lệ ảnh được lựa chọn phải phù hợp với yêu cầu tại Phụ lục số 1 kèm theo Thông tư này;

d) Việc chọn ảnh hàng không hoàn toàn phụ thuộc vào tình hình cụ thể về tư liệu hiện có tại vùng nghiên cứu.

#### 5. Yêu cầu sản phẩm:

a) Đối với giai đoạn giải đoán sơ bộ:

- Sơ đồ giải đoán ảnh, trên đó thể hiện: Vị trí lắp ghép các mảnh, cảnh ảnh sử dụng trong phân tích trên nền khoanh vùng nghiên cứu; ngày giờ chụp, góc và cao độ chụp ảnh, thiết bị chụp ảnh, tỷ lệ mây phủ trên ảnh;

- Sơ đồ các kết quả phân tích giải đoán ảnh, trên đó thể hiện các thông tin: Ranh giới các thành tạo địa chất và các cấu trúc địa chất lớn trong vùng, các đứt gãy, đới dập vỡ lớn (dài hơn 10 km), các đới, vùng dự đoán có khả năng chứa nước;

- Báo cáo thuyết minh kết quả giải đoán phân tích.

Ngoài việc thể hiện trên sơ đồ, các thông tin nói trên phải được thể hiện bằng bút dạ quang trực tiếp trên ảnh in hoặc bằng bút chì trên giấy bóng mờ phủ trực tiếp trên ảnh in để phục vụ công các kiểm tra, kiểm chứng thực địa; các thông tin được phân tích, chiết xuất nói trên không nhất thiết phải được kiểm chứng thực địa.

Tư liệu viễn thám sử dụng trong bước giải đoán sơ bộ là các ảnh vệ tinh (đơn sắc, tổ hợp màu hoặc đa phổ) có độ phân giải  $\geq 30$  m.

Các sơ đồ trên được thể hiện cùng tỷ lệ với tỷ lệ điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất.

b) Đối với giai đoạn giải đoán ảnh bổ trợ:

- Sơ đồ giải đoán ảnh, trên đó thể hiện: Vị trí lắp ghép các mảnh, cảnh ảnh sử dụng trong phân tích; ngày giờ chụp, góc và cao độ chụp ảnh, thiết bị chụp ảnh, tỷ lệ mây phủ trên ảnh;

- Sơ đồ các kết quả phân tích giải đoán ảnh, trên đó thể hiện các thông tin: Ranh giới các thành tạo địa chất, các cấu trúc địa chất lớn trong vùng và các đới nâng hạ kiến tạo, các đứt gãy, đới dập vỡ lớn (dài hơn 5 km); loại và hướng vận động dự đoán, các vùng, đới xuất lộ, thu gom nước, có khả năng chứa nước và khoanh vùng dự kiến điều tra, đánh giá chi tiết; các tuyến lộ trình (dự kiến) cho công tác điều tra, đánh giá tài nguyên nước chi tiết;

- Sơ đồ phân bố lineament và mật độ lineament, trong đó thể hiện: Các lineament có độ dài  $\geq 1$  km, mật độ (theo độ dài, theo điểm giao cắt) được thể hiện bằng tông màu, đường đồng mức;

- Báo cáo thuyết minh kết quả giải đoán phân tích.

Ngoài việc thể hiện trên sơ đồ, các thông tin nói trên (trừ mật độ lineament) phải được thể hiện bằng bút dạ quang trực tiếp trên ảnh in hoặc bằng bút chì trên giấy bóng mờ phủ trực tiếp trên ảnh in để phục vụ công các kiểm tra, kiểm chứng thực địa. Các thông tin được phân tích, chiết xuất nói trên nhất thiết phải được kiểm chứng thực địa với tỷ lệ 1:50 (với 50 thông tin được thể hiện trên sơ đồ phải có ít nhất 1 thông tin được kiểm chứng thực địa).

Tư liệu viễn thám sử dụng trong bước giải đoán bổ trợ phải là các ảnh vệ tinh (đơn sắc, tổ hợp màu hoặc đa phổ) có độ phân giải  $\geq 15$  m.

c) Đối với giai đoạn giải đoán ảnh chi tiết:

- Sơ đồ giải đoán ảnh, trên đó thể hiện: Vị trí lắp ghép các mảnh, cảnh ảnh sử dụng trong phân tích; ngày giờ chụp, góc và cao độ chụp ảnh, thiết bị chụp ảnh, tỷ lệ mây phủ trên ảnh;

- Sơ đồ các kết quả phân tích giải đoán ảnh, trên đó thể hiện các thông tin: Ranh giới các thành tạo địa chất, các cấu trúc địa chất trong vùng, các hố sụt lún kiến tạo, các bậc thềm địa mạo, các đứt gãy, đới dập vỡ lớn (dài hơn 2 km); kiểu loại, chiều rộng và hướng vận động dự đoán, các điểm xuất lộ, thu gom nước;

- Sơ đồ phân bố lineament và mật độ lineament, trong đó thể hiện: Các lineament có độ dài từ 0,5 km trở lên; mật độ (theo số lượng – gọi là mật độ lineament, theo độ dài – gọi là mật độ chiều dài lineament, theo điểm giao cắt – gọi là mật độ điểm giao cắt lineament) được thể hiện bằng tông màu và hoặc đường đồng mức;

- Báo cáo thuyết minh kết quả giải đoán phân tích.

Ngoài việc thể hiện trên sơ đồ, các thông tin nói trên (trừ mật độ lineament) phải được thể hiện bằng bút dạ quang trực tiếp trên ảnh in hoặc bằng bút chì trên giấy bóng mờ phủ trực tiếp trên ảnh in để phục vụ công các kiểm tra,

kiểm chứng thực địa. Các thông tin được phân tích, chiết xuất nói trên nhất thiết phải được kiểm chứng thực địa với tỷ lệ 1:20 (với 20 thông tin được thể hiện trên sơ đồ phải có ít nhất 1 thông tin được kiểm chứng thực địa).

Tư liệu viễn thám sử dụng trong bước giải đoán sơ bộ là các ảnh vệ tinh (đơn sắc, tổ hợp màu hoặc đa phổ) có độ phân giải không nhỏ hơn 5 m, ảnh máy bay.

d) Giai đoạn tổng kết dự án phải thành lập được các sơ đồ sau:

- Sơ đồ giải đoán ảnh hàng không đen trắng toàn sắc đã hiệu chỉnh lần cuối cùng;

- Sơ đồ giải đoán ảnh vệ tinh đã hiệu chỉnh lần cuối cùng;

- Các ảnh xử lý số, tổng hợp màu, phân loại ảnh số bổ sung.

Sản phẩm của phương pháp phân tích viễn thám được coi là tài liệu nguyên thủy trung gian và được nộp vào lưu trữ ở các đơn vị thi công dự án; các tư liệu viễn thám cũng được nộp vào lưu trữ theo quy định hiện hành.

### **Điều 9. Khảo sát, điều tra thực địa tài nguyên nước dưới đất**

1. Công tác khảo sát, điều tra thực địa tài nguyên nước dưới đất phải đảm bảo đo vẽ, mô tả đầy đủ theo tỷ lệ điều tra các thực thể địa chất, các yếu tố về địa mạo, địa chất thủy văn và các yếu tố khác ảnh hưởng đến tài nguyên nước dưới đất; phát hiện các vị trí xuất lộ nước dưới đất trên diện tích điều tra, khoanh định diện phân bố các tầng chứa nước nằm nông, các diện tích nước dưới đất bị suy thoái, nhiễm mặn, nhiễm bẩn và giải quyết các vấn đề có liên quan đến tài nguyên nước dưới đất.

2. Công tác khảo sát, điều tra thực địa cần bố trí các tuyến lộ trình cắt qua diện tích điều tra. Việc chọn các lộ trình điều tra để xác định cấu trúc chứa nước trong vùng phải đảm bảo cắt ngang đường phương cấu tạo địa chất cũng như đường phương của những đơn vị chứa nước quan trọng để tìm hiểu đặc điểm phân bố, điều kiện thế nằm, thành phần thạch học, tính chất thấm nước, mức độ giàu nước và chất lượng của nước dưới đất. Khi khảo sát, điều tra các đối tượng chứa nước phân tầng, cần đặc biệt chú ý nghiên cứu các loạt, hệ tầng, tập, các tầng và lớp đánh dấu. Lộ trình cần được bố trí theo những trũng xâm thực, nơi có điều kiện tự nhiên lộ đá gốc và có nhiều nguồn lộ nước để nghiên cứu. Trong thung lũng hẹp đối xứng, các lộ trình có thể đi theo một bên sườn lộ nhiều nước; trong thung lũng không đối xứng, các lộ trình phải đảm bảo khảo sát cả hai sườn thung lũng.

Các hành trình khảo sát, điều tra thực địa phải bố trí phù hợp với đặc điểm điều kiện tự nhiên, đặc điểm địa chất và tài nguyên nước dưới đất đặc trưng cho các vùng: Vùng phát triển các thành tạo trầm tích Đệ tứ và Neogen, các đá trầm tích carbonat bị karst hóa, các đá magma xâm nhập và phun trào; vùng đồng bằng ven biển; vùng uốn nếp, đứt gãy (vùng lộ đá gốc).

3. Nội dung khảo sát, điều tra tài nguyên nước dưới đất:

a) Công tác chuẩn bị:



- Nhận nhiệm vụ điều tra thực địa;

- Xác định nội dung, đối tượng, phạm vi điều tra thực địa: Nghiên cứu nhiệm vụ điều tra thực địa và các tài liệu liên quan; xác định khối lượng công việc sẽ thực hiện, xác định ranh giới giữa các thành tạo địa chất chủ yếu, các đứt gãy có trong khu vực trên bản đồ; phạm vi phân bố trên bản đồ của các phức hệ chứa nước lớn, chứa nước yếu và cách nước có trong vùng điều tra (tỷ lệ 1:100.000 và tỷ lệ 1:200.000); phạm vi phân bố trên bản đồ của các phức hệ, tầng chứa nước, chứa nước yếu và cách nước có trong vùng điều tra (tỷ lệ 1:25.000 và tỷ lệ 1:50.000);

- Lập kế hoạch, phương án, lộ trình đi điều tra thực địa: Xác định vị trí các tuyến đi lộ trình điều tra thực địa trên nền bản đồ địa hình tỷ lệ điều tra; xây dựng phương án, kế hoạch cụ thể về thời gian thực hiện công tác điều tra thực địa;

- Chuẩn bị biểu mẫu, vật liệu, dụng cụ và máy móc, thiết bị phục vụ điều tra: Chuẩn bị trang thiết bị phục vụ công tác điều tra, lắp đặt, kiểm tra, kiểm chuẩn, kiểm định và thử nghiệm hoạt động của máy móc trước khi đi điều tra thực địa; chuẩn bị tài liệu, giấy tờ cần thiết và phiếu điều tra, các trang thiết bị, đồ bảo hộ lao động, đóng gói thiết bị, tài liệu, dụng cụ, vật tư để phục vụ cho công tác vận chuyển tới nơi tập kết tại hiện trường;

- Liên hệ địa phương và các công tác chuẩn bị khác.

b) Tiến hành điều tra thực địa:

- Điều tra, thu thập, cập nhật thông tin, dữ liệu về đặc điểm, tình hình khai thác, sử dụng nguồn nước dưới đất tại các cơ quan ở địa phương nơi điều tra;

- Điều tra theo lộ trình tổng hợp:

+ Hành trình điều tra theo tuyến cắt qua các phức hệ chứa nước, tầng chứa nước, các đứt gãy kiến tạo, vuông góc với những cấu trúc chứa nước trong vùng điều tra để quan sát, đo đạc, mô tả, chụp ảnh, sơ họa, khoanh vùng, thu thập thông tin, dữ liệu về đặc điểm, đặc trưng của phức hệ, tầng chứa nước, cách nước, các yếu tố ảnh hưởng đến nguồn nước dưới đất; tổng quan tình hình khai thác, sử dụng và nhận biết các đối tượng, khu vực điều tra, đánh giá chuyên biệt;

+ Quan sát, đo đạc, mô tả, chụp ảnh, sơ họa, khoanh vùng, thu thập thông tin, dữ liệu về các đặc điểm, đặc trưng khái quát của các phức hệ chứa nước, tầng chứa nước, bao gồm: Phạm vi phân bố miền cấp, miền thoát, hướng vận động của nước dưới đất; hiện trạng và diễn biến nguồn nước, gồm: mực nước, thời gian xuất lộ, lưu lượng xuất lộ, màu sắc, mùi vị theo thời gian trong năm, mùa cạn, mùa lũ và nhiều năm; tình hình khô hạn, thiếu nước, tình hình lũ lụt, cạn kiệt, ô nhiễm nguồn nước và các thông tin, dữ liệu khác liên quan đến nguồn nước dưới đất;

+ Quan sát, đo đạc, mô tả, chụp ảnh, sơ họa, khoanh vùng, thu thập thông tin, dữ liệu về một số yếu tố, hoạt động ảnh hưởng đến nguồn nước dưới đất bao gồm: Các công trình khai thác, sử dụng nước dưới đất cho các mục đích sử dụng nước; đặc trưng khái quát của lớp phủ thực vật, độ dốc địa hình; nguồn nước đang

sử dụng chủ yếu trong vùng điều tra như sông, hồ, nước dưới đất, công trình cấp nước và các thông tin, số liệu có liên quan;

+ Xác định, khoanh vùng các đối tượng, khu vực điều tra, đánh giá chuyên biệt bao gồm: Các phức hệ, tầng chứa nước, cách nước chủ yếu; các vùng có nguy cơ gây ô nhiễm, xâm nhập mặn và các công trình ảnh hưởng đến chất lượng nước dưới đất; vùng cấp, thoát tự nhiên và các công trình ảnh hưởng đến trữ lượng nước dưới đất; các công trình khai thác và các đặc điểm nguồn nước.

- Điều tra tại các vùng, khu vực, đối tượng chuyên biệt: Điều tra chi tiết cần quan sát, đo đạc, mô tả, chụp ảnh, sơ họa, thu thập thông tin, dữ liệu của các loại điểm điều tra, bao gồm:

+ Đối với các phức hệ, tầng chứa nước, cách nước chủ yếu: Phạm vi phân bố, vị trí hành chính và trên bản đồ, thành phần đất đá chủ yếu, đặc điểm địa hình, lớp phủ, lớp phong hóa, mức độ nứt nẻ, vị trí, tọa độ ranh giới giữa các phức hệ, tầng chứa nước, đặc điểm lớp phủ, hướng vận động của nước dưới đất và một số yếu tố liên quan;

+ Vùng có nguy cơ ô nhiễm, xâm nhập mặn: Các loại hình chủ yếu là nguyên nhân ô nhiễm, phạm vi phân bố, vị trí hành chính và trên bản đồ, các yếu tố ảnh hưởng đến nguy cơ ô nhiễm, xâm nhập và một số yếu tố liên quan;

+ Vùng cấp, thoát nước tự nhiên: Phạm vi phân bố, thuộc phức hệ, tầng chứa nước, vị trí hành chính và trên bản đồ, đặc điểm địa hình, lớp phủ thực vật, lớp phong hóa, mức độ nứt nẻ; sơ bộ vị trí, tọa độ ranh giới vùng cấp, thoát chủ yếu, nơi thoát nước tự nhiên chủ yếu, đặc điểm lớp phủ và một số yếu tố liên quan;

+ Giếng khoan, giếng đào khai thác nước dưới đất: Tọa độ, vị trí hành chính, xác định vị trí trên bản đồ; sơ bộ chất lượng nước về màu, mùi, vị, pH, độ dẫn điện, độ mặn, DO, nhiệt độ; thành phần, mức độ nứt nẻ của đất đá, đặc điểm địa hình, địa mạo, chiều dày và đặc điểm của lớp vỏ phong hóa, lớp phủ thực vật; chiều sâu, đường kính giếng khoan, mực nước tĩnh, địa tầng khai thác nước; lưu lượng hoặc chế độ khai thác, lượng nước khai thác trong ngày, mực nước động hoặc vị trí đặt máy bơm khai thác, ống hút nước, biên độ dao động mực nước; mục đích sử dụng, thời gian khai thác nước và các thông tin khác có liên quan;

+ Nguồn lộ: Tọa độ, vị trí hành chính, xác định vị trí trên bản đồ, vị trí xuất lộ so với địa hình xung quanh, xác định vị trí trên bản đồ; sơ bộ chất lượng nước về màu, mùi, vị, pH, độ dẫn điện, độ mặn, DO, nhiệt độ; thành phần, mức độ nứt nẻ của đất đá, đặc điểm địa hình, địa mạo, chiều dày và đặc điểm của lớp phong hóa, lớp phủ thực vật, đặc điểm xuất lộ, lưu lượng nguồn lộ; hiện trạng sử dụng và các thông tin khác có liên quan;

+ Đối với hang động karst: Tọa độ, vị trí hành chính, xác định vị trí trên bản đồ; sơ bộ chất lượng nước về màu, mùi, vị, pH, độ dẫn điện, độ mặn, DO, nhiệt độ; thành phần, mức độ nứt nẻ của đất đá, đặc điểm địa hình, địa mạo, chiều dày và đặc điểm của lớp phong hóa, lớp phủ thực vật, độ cao tương đối của hang so với địa hình xung quanh, tình trạng hiện tại về kích thước hang, mối liên hệ của hang với nước dưới đất và các thông tin khác có liên quan.

- Lấy và bảo quản mẫu nước phân tích trong phòng thí nghiệm;
- Chinh lý số liệu điều tra thực địa, bảo dưỡng thiết bị máy móc hàng ngày bao gồm: Kiểm tra, chỉnh lý tài liệu, sổ nhật ký điều tra thực địa; bảo dưỡng máy móc, thiết bị; sơ bộ nhận định khối lượng, các thông tin đã điều tra để điều chỉnh kế hoạch phương án lộ trình.

c) Tổng hợp, chỉnh lý, hoàn thiện kết quả điều tra thực địa và giao nộp sản phẩm:

- Chinh lý, hoàn thiện các thông tin, dữ liệu điều tra thực địa: Phiếu điều tra, sổ nhật ký, bản đồ và các tài liệu khác;
- Nhập kết quả, thông tin, dữ liệu điều tra thực địa vào máy tính;
- Xử lý, chỉnh lý tổng hợp các thông tin, dữ liệu, kết quả điều tra;
- Xây dựng báo cáo kết quả điều tra thực địa, sơ đồ, biểu bảng thống kê, tổng hợp kết quả điều tra thực địa;
- Xác định chính xác, cụ thể tọa độ các vị trí cần tiến hành khoan điều tra, khảo sát tài nguyên nước dưới đất, bơm nước thí nghiệm, mức nước thí nghiệm, đồ nước thí nghiệm, lấy mẫu nước, đo địa vật lý, trắc địa, vị trí quan trắc nước dưới đất... để tiến hành các công tác khảo sát, đo đạc đã được bố trí cùng với nhiệm vụ điều tra, đánh giá;
- Hoàn chỉnh hồ sơ, tài liệu kết quả điều tra thực địa và bàn giao sản phẩm.

#### 4. Yêu cầu kỹ thuật:

a) Công tác điều tra, khảo sát thực địa tài nguyên nước dưới đất phải làm rõ các thông tin chủ yếu về đặc điểm tồn tại và các yếu tố ảnh hưởng đến tài nguyên nước dưới đất, bao gồm:

- Các nguồn lộ nước dưới đất với các dạng xuất lộ khác nhau: Lộ thành từng điểm, lộ thành một nhóm nguồn lộ, lộ thành dòng chảy hoặc thấm rì;
- Các điểm nổi bật của hình thái địa hình, các đơn nguyên địa mạo, quan hệ của chúng đối với cấu trúc địa chất và đặc điểm tài nguyên nước dưới đất;
- Các vết lộ địa chất: Nghiên cứu đặc điểm phân bố, ranh giới các phân vị địa chất, thành phần đất đá, các uốn nếp, đứt gãy;
- Các nguồn lộ nước khoáng, nước nóng;
- Các công trình nhân tạo: Giếng nước, hào, hố đào, lỗ khoan, hầm lò khai thác mỏ;
- Các công trình thủy công đầu mối: Trạm đo thủy văn, hệ thống tưới, tiêu nước, đập nước, hành lang dẫn nước;
- Các công trình khai thác nước dưới đất, xử lý và cung cấp nước;
- Hệ thống bổ sung nhân tạo nước dưới đất, vùng bảo hộ vệ sinh nguồn nước dưới đất;
- Các điểm lầy hoá;

- Các điểm ô nhiễm có ảnh hưởng đến nước dưới đất (nghĩa trang, điểm khai thác khoáng sản, điểm ô nhiễm chất thải công nghiệp, chất thải của các làng nghề, các kho hoá chất, xăng dầu);

- Hệ thống nước trên mặt: Vị trí và đặc điểm phân bố các dòng chảy, hồ, ao đầm lầy và mối quan hệ của chúng đối với nước dưới đất;

- Tại mỗi điểm khảo sát, điều tra thực địa, cần quan sát, khảo sát, mô tả, lấy mẫu phân tích, chụp ảnh (nếu cần) và ghi chép đầy đủ tài liệu, các điểm khảo sát nước dưới đất, nước mặt, tiến hành xác định tính chất lý học và đo một số chỉ tiêu: pH, TDS.

b) Số lượng tuyến lộ trình cũng như số điểm khảo sát, lấy mẫu trên một  $\text{km}^2$  xác định cho mỗi vùng phụ thuộc vào tỷ lệ điều tra và mức độ phức tạp về đặc điểm tài nguyên nước dưới đất của vùng. Với mức độ điều tra tỷ lệ 1:200.000, khoảng cách giữa các điểm khảo sát gần nhất là 2.000m; với mức độ điều tra tỷ lệ 1:100.000, khoảng cách giữa các điểm khảo sát gần nhất là 1.000m; với mức độ điều tra tỷ lệ 1:50.000, khoảng cách giữa các điểm khảo sát gần nhất là 500m; với mức độ điều tra tỷ lệ 1:25.000, khoảng cách này là 250m. Ở mức độ phức tạp trung bình, trên  $1\text{cm}^2$  bản đồ cần phải có một điểm khảo sát và phải có ít nhất một lộ trình cắt qua; số tuyến lộ trình và điểm khảo sát trên  $1\text{km}^2$  khảo sát, điều tra thực địa tài nguyên nước dưới đất được xác định ở Phụ lục 3, xác định mức độ phức tạp tại Phụ lục 2;

c) Số điểm nghiên cứu nước dưới đất được quy định ít nhất 60% tổng số các điểm khảo sát; tại các vùng không có các điểm xuất lộ hoặc công trình khảo sát nước dưới đất, ít nhất 30% số điểm khảo sát phải được thay thế bằng các công trình khoan, khai đào;

d) Ở những vùng đã có bản đồ địa chất thủy văn cùng tỷ lệ, công tác khảo sát, điều tra tài nguyên nước dưới đất được tiến hành độc lập; ở vùng chưa có bản đồ địa chất thủy văn cùng tỷ lệ hoặc đã có nhưng đã được lập trước thời điểm khảo sát trên 20 năm, cần tiến hành khảo sát, điều tra địa chất thủy văn kết hợp với tài nguyên nước dưới đất; ở vùng điều tra tài nguyên nước chỉ có một phần diện tích có bản đồ địa chất thủy văn cùng tỷ lệ được thành lập chưa quá 20 năm, công tác khảo sát, điều tra thực địa tài nguyên nước dưới đất được tiến hành độc lập tại phần diện tích đó, phần còn lại được khảo sát, điều tra địa chất thủy văn kết hợp. Nội dung, nhiệm vụ điều tra bổ sung bản đồ địa chất thủy văn thực hiện theo quyết định phê duyệt của cơ quan quản lý Nhà nước có thẩm quyền;

đ) Công tác khảo sát, điều tra thực địa tài nguyên nước dưới đất phải được tiến hành vào thời kỳ mùa khô trong năm;

e) Công tác xử lý văn phòng thực địa đối với tất cả các tài liệu lập bản đồ được quy định như sau:

- Các tổ, nhóm khảo sát, điều tra thực địa tài nguyên nước dưới đất phải chỉnh lý tài liệu thực tế thu được hàng ngày, bảo quản thiết bị và lập kế hoạch cho ngày hôm sau;

- Sau khi kết thúc khảo sát, điều tra thực địa tài nguyên nước dưới đất ở một vùng đóng quân (khoảng 5 – 6 hành trình), trước khi di chuyển tới một địa

điểm mới, phải kiểm tra lại kết quả khảo sát, điều tra thực địa của tổ, nhóm. Khi phát hiện các nội dung thông tin chưa rõ ràng, cần tổ chức hành trình kiểm tra có sự tham gia của trưởng nhóm khảo sát;

- Sau một mùa thực địa, đơn vị thi công phải thành lập các tài liệu văn phòng trong một năm khảo sát, điều tra thực địa, lập báo cáo kết quả thực địa, chuẩn bị tài liệu nghiệm thu theo năm;

- Nội dung công tác chỉnh lý văn phòng thực địa gồm: Chỉnh lý các phiếu mô tả, đối chiếu tài liệu giữa các nhóm khảo sát, điều tra thực địa; lập bản đồ tài liệu thực tế, bản đồ tài nguyên nước dưới đất thực địa; hoàn chỉnh các loại mẫu và lập phiếu gửi mẫu, lập danh sách gửi mẫu phân tích; chuẩn bị kế hoạch, phương tiện vật chất cho đợt thực địa tiếp theo; lấy kết quả phân tích mẫu và kiểm tra mức độ tin cậy các kết quả bằng các cặp mẫu kiểm tra; viết báo cáo kết quả theo mùa thực địa, chuẩn bị nghiệm thu năm;

- Sổ nhật ký phải được mô tả trung thực, chính xác; trước mỗi hành trình, cần nêu rõ mục đích khảo sát, các đối tượng khảo sát (các phân vị địa chất, địa chất thủy văn), loại và số lượng điểm khảo sát, số lượng mẫu các loại dự kiến cho mỗi đối tượng, thời gian dự kiến cho hành trình; sau mỗi hành trình, tổ, nhóm khảo sát phải tổng hợp và ghi nhận xét của hành trình đó;

- Bản đồ tài liệu thực tế và tài liệu văn phòng phải thể hiện được các điểm khảo sát (điểm lộ, giếng đào, giếng khoan...), tuyến hành trình, các điểm lấy mẫu, các điểm nhiễm bẩn có thể gây ô nhiễm cho nước dưới đất;

- Các bản đồ phải có các mặt cắt địa chất, địa chất thủy văn hoặc các mặt cắt thạch học, các tuyến lộ trình chuẩn kèm theo.

5. Sản phẩm của công tác khảo sát, điều tra thực địa tài nguyên nước dưới đất:

a) Báo cáo kết quả điều tra thực địa:

- Sơ đồ tài liệu thực tế các tuyến và vị trí các điểm điều tra trên nền bản đồ địa hình tương ứng với tỷ lệ điều tra; tất cả các đường hành trình cũng như các điểm nghiên cứu, khảo sát trên các hành trình đều phải được thể hiện đầy đủ lên bản đồ địa hình quốc gia có cùng tỷ lệ hoặc có tỷ lệ lớn hơn một cấp;

- Việc đối chiếu, kiểm tra kết quả giải đoán và phân tích tư liệu viễn thám (nếu có) với các yếu tố địa chất, địa chất thủy văn và tài nguyên nước dưới đất ở thực địa trên các hành trình phải được thực hiện, đồng thời phải kiểm tra mức độ chính xác của bản đồ địa chất thủy văn, bản đồ thực địa có cùng tỷ lệ điều tra tài nguyên nước dưới đất với kết quả khảo sát.

b) Các bảng tổng hợp, thống kê kết quả điều tra tổng hợp và điều tra chi tiết; thống kê công trình khai thác, sử dụng nước chủ yếu theo cấu trúc chứa nước, vùng điều tra và đơn vị hành chính;

c) Bảng thống kê danh mục các khu vực đã điều tra;

d) Phiếu điều tra, sổ nhật ký điều tra thực địa và các tài liệu điều tra thực địa khác;

- Sổ nhật ký khảo sát, điều tra thực địa tài nguyên nước dưới đất phải được đóng theo mẫu quy định, thống nhất về kích thước, hình thức và nội dung. Sổ phải được đánh số trang và ghi đầy đủ tên, địa chỉ đơn vị khảo sát, điều tra thực địa, tên nhóm và người khảo sát, điều tra, vùng điều tra, thời gian điều tra, giới hạn số hiệu các điểm khảo sát có trong sổ. Chữ viết ghi chép trong sổ nhật ký và bản đồ thực địa phải đảm bảo không bị nhòe khi gặp nước; toàn bộ các mô tả chỉ viết ở trang bên phải, các nội dung minh họa phải thể hiện ở trang bên trái; chữ viết không được tẩy xóa, khi viết nhầm có thể gạch đi và viết lại;

- Nội dung, hình thức ghi chép, mô tả trong sổ nhật ký và trên bản đồ thực địa phải tuân theo quy định hiện hành về việc thành lập tài liệu nguyên thủy khảo sát, điều tra thực địa.

### **Điều 10. Công tác địa vật lý**

1. Các phương pháp địa vật lý sử dụng trong điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất phải bảo đảm giải quyết một hoặc một số các nhiệm vụ chủ yếu sau:

a) Làm sáng tỏ các đặc điểm cấu trúc địa chất của vùng, xác định chiều sâu thế nằm của các tầng đánh dấu chủ yếu, nghiên cứu thành phần thạch học của đất đá, phát hiện các cấu tạo uốn nếp, các đới đứt gãy, phân chia mặt cắt ra các phức hệ vây quanh tầng chứa nước, cách nước có đánh giá định tính độ rỗng, tính thấm và khoan định diện tích các phức hệ này trên phạm vi khảo sát;

b) Đánh giá chiều dày của đới thông khí;

c) Khoan định các “cửa sổ” trong mặt cắt địa chất thủy văn;

d) Xác định độ khoáng hoá của nước dưới đất, tốc độ thấm và hướng của dòng chảy ngầm;

đ) Xác định vị trí và chiều sâu thiết kế các lỗ khoan khảo sát, điều tra nước dưới đất.

2. Nguyên tắc thực hiện công tác địa vật lý:

a) Các phương pháp địa vật lý sử dụng trong điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất thực hiện theo các tuyến hoặc theo mạng lưới phải được lựa chọn phù hợp với nhiệm vụ điều tra và đặc điểm địa chất, địa chất thủy văn. Việc tiến hành công tác địa vật lý phải bảo đảm tuân thủ các quy định hiện hành về thăm dò địa vật lý;

b) Các công tác địa vật lý nói chung chỉ được thi công sau khi đã có kết quả của các dạng công tác tổng quan được thiết kế trong dự án như: Phân tích ảnh viễn thám, khảo sát, điều tra thực địa tài nguyên nước dưới đất. Riêng công tác địa vật lý lỗ khoan được thi công ngay sau khi kết thúc và làm sạch lỗ khoan;

c) Các tỷ lệ khảo sát địa vật lý phải được xác lập theo các nhiệm vụ của công tác điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất; tỷ lệ điều tra phải tương ứng với tỷ lệ điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất. Trong điều kiện phức tạp về địa chất, địa hình..., tỷ lệ khảo sát địa vật lý phải chi tiết hơn một cấp so với tỷ lệ khảo sát, điều tra thực địa tài nguyên nước dưới đất;

d) Khoảng cách giữa các tuyến và điểm khảo sát địa vật lý được xác định theo tỷ lệ khảo sát, điều tra thực địa và nhiệm vụ của công tác điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất. Riêng với công tác địa vật lý lỗ khoan, tỷ lệ khảo sát chung là 1:200 và chi tiết ở tỷ lệ 1:50.

Các tỷ lệ khảo sát địa vật lý tương ứng với tỷ lệ điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất được quy định tại Phụ lục 4.1

### 3. Yêu cầu kỹ thuật:

#### a) Yêu cầu thiết kế công tác địa vật lý:

- Công tác địa vật lý được thiết kế phải dựa trên nguyên tắc kế thừa được tài liệu của các giai đoạn trước;

- Các loại tài liệu thu thập từ các dự án đã thi công từ trước phải đảm bảo có đầy đủ các thông tin về tên dự án, không gian (tọa độ), thời gian, loại thiết bị đã sử dụng.

#### b) Yêu cầu cho công tác đo ngoài thực địa:

- Công tác đo địa vật lý ngoài thực địa chỉ được thực hiện theo kế hoạch và yêu cầu kỹ thuật được giao bằng văn bản của tổ chức chủ trì;

- Các thiết bị kỹ thuật dùng trong công tác địa vật lý: Chỉ được phép sử dụng các máy đo đúng chức năng với từng phương pháp; các loại máy, kể cả máy mới chế tạo, trước khi đưa vào sản xuất đều phải được kiểm định và được cấp giấy phép hoạt động;

- Đo và chỉnh lý tài liệu thực địa: Ghi chép tài liệu tiến hành theo các mẫu quy định tại các Phụ lục số 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11 kèm theo Thông tư này và thực hiện đúng yêu cầu chuyên môn theo quy định tại các quy phạm kỹ thuật thăm dò điện, phóng xạ, từ mặt đất ban hành kèm theo Quyết định số 79/1998/QĐ-BCN ngày 18 tháng 12 năm 1998 của Bộ trưởng Bộ Công nghiệp;

- Thao tác máy và lấy số liệu ngoài thực địa phải do kỹ sư hoặc cán bộ kỹ thuật địa vật lý thực hiện;

- Việc đánh giá mức độ chính xác của tài liệu địa vật lý được thực hiện bằng cách quan trắc kiểm tra ở từng tuyến riêng biệt; kết quả quan trắc kiểm tra là tài liệu khách quan, dựa vào đó đánh giá mức độ chính xác và chất lượng của công tác địa vật lý. Khối lượng kiểm tra có thể thay đổi tùy theo tính chất và điều kiện công tác và chất lượng tài liệu thực địa song phải đảm bảo không nhỏ hơn 5% và lớn hơn 10% tổng khối lượng quan trắc của dự án được phê duyệt;

- Việc quan trắc kiểm tra trước hết phải được tiến hành trên tuyến có dấu hiệu không đáng tin cậy; người kiểm tra phải do thủ trưởng đơn vị chỉ định, người đo lượt chính không được đo lượt kiểm tra. Trường hợp dùng máy đo đặc thù không phổ biến thì người quan trắc chính có thể quan trắc kiểm tra nhưng phải có sự giám sát của người kiểm tra;

- Các tuyến kiểm tra được chọn phải tiêu biểu cho chất lượng công tác đã hoàn thành trên vùng công tác; việc kiểm tra trên tuyến phải được tiến hành trong

thời kỳ thi công thực địa và phải được phân bố đều theo diện tích; sai số quan trắc kiểm tra phải đảm bảo theo đúng yêu cầu của quy phạm hiện hành;

- Trong quá trình thi công dự án, cán bộ phụ trách công tác địa vật lý của đơn vị thi công phải kiểm tra trực tiếp ngoài thực địa ít nhất là 3-4 lần về chất lượng và tiến độ của công tác địa vật lý, chỉnh lý sơ bộ tài liệu thực địa, đánh giá độ chính xác quan trắc, khối lượng thực hiện đạt yêu cầu;

- Đơn vị chủ trì phải cử người kiểm tra định kỳ tài liệu của đơn vị thi công ít nhất 1 lần trong bước thi công của dự án (đề án). Kết quả kiểm tra phải được thể hiện bằng văn bản đánh giá chất lượng theo quy định tại các quy phạm kỹ thuật thăm dò điện, phóng xạ, từ mặt đất ban hành kèm theo Quyết định số 79/1998/QĐ-BCN ngày 18 tháng 12 năm 1998 của Bộ trưởng Bộ Công nghiệp và các Phụ lục số 4.12, 4.13, 4.14, 4.15, 4.16, 4.17, 4.18, 4.19, 4.20 kèm theo Thông tư này; cần ghi rõ số lượng hoàn thành, số lượng hư hỏng và đánh giá toàn bộ tài liệu công tác thực địa làm căn cứ cho nghiệm thu các cấp.

c) Yêu cầu cho công tác xử lý văn phòng và báo cáo:

- Toàn bộ các loại tài liệu phải được xử lý văn phòng, phân tích một cách đầy đủ, lập báo cáo công tác;

- Việc xử lý văn phòng phải do một nhóm kỹ sư địa vật lý thực hiện, người đứng đầu phải có chức danh nghề nghiệp tương đương hoặc cao hơn kỹ sư chính địa vật lý;

- Các tài liệu địa vật lý đều phải phân tích định tính, định lượng; việc phân tích định lượng phải được thực hiện bằng các phần mềm chuyên ngành đang được sử dụng phổ biến.

#### 4. Nội dung các công tác địa vật lý

Các phương pháp địa vật lý thường được sử dụng bao gồm:

a) Các phương pháp đo mặt cắt điện dòng một chiều (đo mặt cắt đối xứng, mặt cắt 3 cực, mặt cắt lưỡng cực các biến vị khác nhau, gradien trung gian, mặt cắt đối xứng kép);

b) Các phương pháp đo sâu điện dòng một chiều (đo sâu đối xứng, đo sâu lưỡng cực, đo sâu vòng);

c) Các phương pháp đo phân cực kích thích (đo sâu đối xứng, mặt cắt theo các biến vị thiết bị khác nhau);

d) Phương pháp đo điện trường tự nhiên;

đ) Phương pháp đo trường chuyển;

e) Phương pháp đo sâu từ mặt đất;

g) Phương pháp đo địa chấn, phản xạ, khúc xạ;

h) Phương pháp VLF, GeoRada, địa nhiệt, phóng xạ, thủy ngân;

i) Phương pháp đo từ, trọng lực để nghiên cứu cấu trúc địa chất;



k) Phương pháp đo nạp điện lỗ khoan (xác định phương, tốc độ của dòng nước dưới đất);

l) Đo địa vật lý lỗ khoan.

Các phương pháp địa vật lý trong điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất được thực hiện theo quy định chuyên môn tại các quy phạm hiện hành về thăm dò địa vật lý trong điều tra địa chất, địa chất thủy văn.

5. Yêu cầu về sản phẩm:

a) Sản phẩm đo và chỉnh lý tài liệu thực địa phải được thể hiện theo các mẫu quy định cho từng phương pháp tại các quy phạm kỹ thuật thăm dò điện, phóng xạ, từ mặt đất ban hành kèm theo Quyết định số 79/1998/QĐ-BCN ngày 18 tháng 12 năm 1998 của Bộ trưởng Bộ Công nghiệp và các quy định hiện hành có liên quan;

b) Sản phẩm của công tác xử lý văn phòng bao gồm các loại bản đồ, mặt cắt, thiết đồ địa vật lý lỗ khoan và thuyết minh theo các quy phạm, quy định hiện hành cho mỗi phương pháp khác nhau.

### **Điều 11. Khoan điều tra, khảo sát tài nguyên nước dưới đất**

1. Công tác khoan điều tra, khảo sát tài nguyên nước dưới đất phải đảm bảo giải quyết một hoặc một số các nhiệm vụ:

a) Xác định sự phân bố các lớp đất đá chứa nước, cách nước theo chiều sâu;

b) Khảo sát, thí nghiệm, quan trắc, lấy mẫu nghiên cứu đặc điểm của nguồn nước dưới sâu;

c) Kết hợp phục vụ việc khai thác nước cung cấp cho cộng đồng trong một số trường hợp cụ thể.

2. Nguyên tắc thiết kế, thi công khoan:

a) Bố trí các lỗ khoan phải phù hợp với đặc điểm địa chất, địa chất thủy văn và mục đích nghiên cứu, tận dụng tối đa các lỗ khoan (giếng) đã có trước;

b) Chiều sâu lỗ khoan phải được quy định tại nhiệm vụ điều tra. Các lỗ khoan trong tầng chứa nước lỗ hồng phải đạt đến đáy tầng chứa nước có ý nghĩa kinh tế nằm sâu nhất hoặc tầng chứa nước nghiên cứu dự kiến; các lỗ khoan trong tầng chứa nước khe nứt và khe nứt-karst phải có chiều sâu khoan vào đới nứt nẻ hay đới phát triển hang động karst ít nhất 40m; các lỗ quan trắc nghiên cứu quan hệ thủy lực phải có chiều sâu đặt ống lọc nằm dưới mực nước dưới đất có thể hạ thấp sâu nhất;

c) Cấu trúc lỗ khoan phải đảm bảo tiến hành hút nước thí nghiệm thuận lợi, lỗ khoan bền vững, công nghệ đơn giản, chi phí tối thiểu, có khả năng sử dụng lại được ống chống, ống lọc và lắp lỗ khoan đơn giản;

d) Việc thi công phải đảm bảo an toàn lao động và vệ sinh môi trường.

3. Nội dung công tác khoan trong điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất:

- a) Nhận nhiệm vụ, hồ sơ yêu cầu, khảo sát nắm bắt các điều kiện thi công;
- b) Lập phương án thiết kế kỹ thuật cấu trúc lỗ khoan và kỹ thuật thi công lỗ khoan theo thiết kế dự kiến, chuẩn bị thiết bị, dụng cụ và vật liệu;
- c) Bóc xếp để vận chuyển máy móc, thiết bị, dụng cụ khoan, ống chống, ống lọc, dụng cụ thí nghiệm địa chất thủy văn lỗ khoan, vật tư nguyên liệu từ địa điểm tập kết đến công trình và ngược lại hoặc từ công trình này đến công trình khác khi thi công trên tuyến;
- d) Làm đường để vận chuyển thiết bị, dụng cụ và vật liệu vào vị trí lỗ khoan nếu cần thiết, san phẳng nền khoan, đào khối lượng đất cần thiết để đặt hệ thống dung dịch và móng (khối lượng đào đắp  $\leq 5m^3$ ); gia cố, làm nền khoan, móng máy đối với các lỗ khoan có chiều sâu  $> 250$  mét hoặc các lỗ khoan có chiều sâu  $< 250$  mét được đặt trên nền đất yếu;
- đ) Chuẩn bị gỗ, ván xát xi và các vật liệu để xây lắp máy khoan, nhà khoan; xây dựng móng tháp và móng máy khi chiều sâu lỗ khoan  $< 250m$  (không kể vật liệu làm móng);
- e) Lắp ráp và tháo dỡ tháp khoan, máy khoan, hệ thống chiếu sáng, cần dụng, hệ thống dung dịch và hệ thống an toàn; lắp đặt máy bơm, đường dẫn nước từ nguồn nước đến vị trí lỗ khoan và đặt trạm đánh dung dịch;
- g) Lựa chọn phương pháp trám cách ly, chuẩn bị vật liệu trám; gia công cơ khí các chi tiết phục vụ khoan, trám cách ly; thiết kế hồ chứa dung dịch, sản xuất, pha chế vữa trám;
- h) Chuẩn bị phương án cấp nước phục vụ khoan với các vị trí lỗ khoan cách xa nguồn nước trên  $30m$  và độ sâu lấy nước quá  $8m$ ; sản xuất dung dịch sét, làm sạch mùn khoan trong hệ thống hồ máng dung dịch và kiểm tra chất lượng các thông số dung dịch sét;
- i) Khoan lấy mẫu bằng lưỡi khoan hợp kim, lưỡi khoan bi, lưỡi khoan kim cương; khi khoan có sử dụng biện pháp chống mất dung dịch ở mức độ nhẹ; mô tả mẫu, ghi chép sổ sách, ghi etêkét, xếp mẫu vào thùng mẫu, bảo quản mẫu;
- k) Thực hiện đo mực nước, lấy mẫu nước, bơm rửa sạch dung dịch, mức nước sơ bộ để nghiên cứu địa chất thủy văn lỗ khoan; chống và nhổ ống chống trong quá trình khoan; bơm rửa sạch hết mùn khoan trong lỗ khoan, thả nút dụng cụ trám vào vị trí cần thiết, tiến hành bơm trám cách ly, lau chùi, bảo dưỡng máy móc, dụng cụ sau khi trám cách ly;
- l) Lắp hồ máng dung dịch, đặt mốc lỗ khoan, hoàn thiện tài liệu khoan, bàn giao công trình; xác định vị trí lỗ khoan trước và sau khi khoan, rửa lỗ khoan để phục vụ cho các nghiên cứu địa vật lý, địa chất thủy văn; nghiệm thu, hoàn thiện khoan, bàn giao công trình, vận chuyển mẫu từ địa điểm tập kết về đơn vị.

4. Việc thi công các lỗ khoan trong điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất phải đáp ứng các yêu cầu sau đây:

- a) Vị trí chính thức và chiều sâu dự kiến lỗ khoan phải đảm bảo đúng theo yêu cầu thiết kế được chỉ ra trên cơ sở kết quả khảo sát, điều tra thực địa tại

nguyên nước dưới đất, kết quả đo địa vật lý và các nghiên cứu chuyên môn khác; chiều sâu lỗ khoan được kết thúc khi đã đạt mục tiêu nghiên cứu;

b) Trước khi thi công khoan, người chủ trì dự án (chủ nhiệm dự án) phải thành lập bản thiết kế chi tiết rõ ràng, đầy đủ, được thủ trưởng đơn vị chủ trì phê duyệt; đơn vị chủ trì thi công phải có văn bản giao nhiệm vụ thi công. Bản thiết kế thi công lỗ khoan phải chỉ rõ vị trí địa lý hành chính (thôn, bản, xã, huyện, tỉnh), toạ độ, mục đích khoan, chiều sâu, đường kính bắt đầu, đường kính kết thúc, đoạn đặt ống chống, ống lọc, chống cách ly, yêu cầu khoan (tỷ lệ lõi khoan, chế độ khoan và dung dịch), các yêu cầu về nền khoan, đường vận chuyển đến lỗ khoan, cung ứng nhiên liệu, nước rửa, vật tư cho khoan, tổ chức, an toàn lao động trong khi thi công, yêu cầu nội dung thu thập tài liệu trong khi thi công khoan;

c) Phương pháp khoan phải thích hợp với điều kiện thi công, đảm bảo tỷ lệ mẫu lõi khoan không thấp hơn 65% đối với đất đá bờ rời (riêng cuội sỏi không thấp hơn 30-50%) và không thấp hơn 75% đối với đá cứng chắc). Dung dịch rửa phải sử dụng nước lã đối với đá cứng nứt nẻ và dung dịch sét có khối lượng riêng 1,1-1,3 g/cm<sup>3</sup> đối với đất đá bờ rời, dễ sập lở, dễ lấp,... Có thể sử dụng dung dịch polymer có nguồn gốc tự nhiên nhưng phải đảm bảo dễ dàng rửa sạch lỗ khoan, chống sập thành và có hiệu quả kinh tế. Lỗ khoan sau khi kết thúc phải được rửa sạch bằng nước lã đến khi nước trong;

d) Đường kính lỗ khoan phải được lựa chọn căn cứ vào lưu lượng thiết kế, các quan trắc địa chất thủy văn và các nghiên cứu khác dự kiến tiến hành, các yêu cầu kỹ thuật về trám cách ly, bộ ống chống, ống lọc và khả năng bố trí máy bơm để hút nước thổi rửa hoặc thí nghiệm theo yêu cầu;

đ) Để cách ly các tầng chứa nước, vật liệu có thể dùng là sét, ximăng, hỗn hợp bentonite + ximăng có tỷ lệ phù hợp, nút chuyên môn; sau khi chống và trám cách ly, lỗ khoan cần được kiểm tra mức độ kín cách ly, nếu mức độ kín cách ly chưa được đảm bảo, việc chống và trám cách ly cần phải thực hiện lại;

e) Ống lọc của các lỗ khoan phải được lựa chọn đảm bảo độ bền và mức độ chống ăn mòn hoá học, điện-hoá; khả năng lưu thông nước phải đạt được lớn nhất trong cùng một đường kính lựa chọn, độ hở tối thiểu của ống lọc không nhỏ hơn 20%, ống phải có khả năng cho phép làm sạch cơ học, một số trường hợp đặc biệt phải cho phép làm sạch hoá học nếu có yêu cầu; loại ống phải lựa chọn đảm bảo tối ưu về lực cản thủy lực;

g) Đường kính ống lọc cho các lỗ khoan hút nước thí nghiệm thay đổi từ 91mm đến 168mm, đường kính ống lọc cho các lỗ khoan chỉ dùng cho quan sát (quan trắc) từ 40mm đến 90 mm. Loại ống lọc (lọc trần, khe, cuốn dây, lọc lưới, xẻ rãnh...) phải được lựa chọn phù hợp với thành phần thạch học, độ hạt của đất đá trong tầng chứa nước thí nghiệm;

h) Mọi thủ tục về việc thi công lỗ khoan như: Biên bản thi công, kết thúc, sự cố chống mất nước, chống ống phải tuân thủ quy định tại Quy phạm hút nước thí nghiệm trong điều tra địa chất thủy văn (ban hành kèm theo Quyết định số 46/2000/QĐ-BCN ngày 07 tháng 8 năm 2000 của Bộ trưởng Bộ Công nghiệp). Tầng lỗ khoan kết thúc thi công phải được tổ chức nghiệm thu và lập biên bản

đánh giá chất lượng; công tác hút nước thí nghiệm chỉ được tiến hành tại các lỗ khoan được nghiệm thu, đánh giá chất lượng đạt yêu cầu nghiên cứu;

i) Việc theo dõi, mô tả, ghi chép vào sổ khoan trong quá trình thi công khoan cần được thực hiện đầy đủ, kịp thời theo quy định khoan thăm dò. Các yếu tố cần theo dõi gồm:

- Chiều sâu hiệp khoan, tỷ lệ mẫu lõi khoan, thành phần thạch học, trạng thái, mức độ nứt nẻ, lỗ hỏng, khả năng thấm và chứa nước, thời gian khoan thuần túy;

- Lượng tiêu hao hoặc tăng thêm dung dịch khoan hay nước rửa, sự thay đổi tính chất vật lý và các thông số của dung dịch hay nước rửa;

- Hiện tượng tụt cần khoan và các hiện tượng bất thường khác xảy ra trong khi khoan, đo mực nước trước khi hạ cần khoan và sau khi kéo cần khoan, theo dõi mực nước xuất hiện và mực nước ổn định trong lỗ khoan, theo dõi hiện tượng nước phun hay khí bốc lên từ lỗ khoan;

- Sắp xếp mẫu lõi khoan vào thùng mẫu và ghi êteket theo quy định, lấy mẫu đất đá, mẫu nước để phân tích thí nghiệm theo yêu cầu.

5. Yêu cầu về sản phẩm:

a) Lỗ khoan phải đảm bảo các yêu cầu về độ sâu nghiên cứu, đường kính công tác, độ lệch cho phép, độ nghiêng của trục lỗ khoan, vật liệu và kết cấu ống chống, ống lọc, vật liệu chèn, trám, nút cách ly, mức độ cách ly, nút bịt đáy, nắp bảo vệ lỗ khoan, bệ và biển hiệu công trình, nền và mặt bằng sau khi kết thúc khoan theo thiết kế được duyệt hoặc thiết kế điều chỉnh được cấp có thẩm quyền nghiệm thu;

b) Hồ sơ, sản phẩm kỹ thuật phải được hoàn thành chỉnh lý chậm nhất sau 15 ngày kể từ khi kết thúc khoan. Các sản phẩm kỹ thuật gồm có: Mẫu lõi khoan (có thể được rút gọn theo quy định), sổ khoan và sổ theo dõi địa chất - địa chất thủy văn khi khoan, thiết đồ thực tế lỗ khoan, các biên bản nghiệm thu hiện trường và nghiệm thu công trình hoàn thành;

c) Nội dung tài liệu kỹ thuật khoan cần bao gồm: Kết quả phân tầng và cột địa tầng lỗ khoan, các thông số tính toán như tỷ lệ phần trăm mẫu lõi khoan, lượng tiêu hao dung dịch (theo mét khoan và theo giờ khoan), tốc độ khoan... và biểu đồ quan trắc địa chất thủy văn lỗ khoan.

## **Điều 12. Bơm hút nước thí nghiệm**

1. Bơm hút nước thí nghiệm được sử dụng trong điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất phải đảm bảo giải quyết một vài hoặc toàn bộ trong số các nhiệm vụ sau:

a) 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 dần dưng, tổng lực cản của trầm tích lòng sông);

- Các thông số dịch chuyển của nước dưới đất.