

NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP THỂ HIỆN bộ bản đồ chuẩn trong điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất

○ NGUYỄN VĂN ĐÀN, TỐNG NGỌC THANH

Liên đoàn Điều tra và Quy hoạch tài nguyên nước miền Bắc

Công tác điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất hiện nay đang được triển khai mạnh mẽ. Kết quả được thể hiện trong bộ bản đồ tài nguyên nước và là một bộ phận quan trọng của báo cáo điều tra đánh giá tài nguyên nước dưới đất. Các bản đồ tài nguyên nước dưới đất tỷ lệ nhỏ (1:500.000 hoặc nhỏ hơn), tỷ lệ trung bình (1:200.000-1:100.000) và tỷ lệ lớn (1:50.000-1:25.000 hoặc lớn hơn) được lập khi điều tra đánh giá khái quát, điều tra đánh giá tổng quan và điều tra đánh giá sơ bộ tài nguyên nước dưới đất bằng nguồn vốn ngân sách. Dưới đây bàn về nội dung và phương pháp thể hiện các loại bản đồ này.



Phương pháp đánh giá điều kiện và phân tầng địa chất thủy văn

Phân tầng địa chất thủy văn là sự phân chia mặt cắt địa chất thủy văn của lãnh thổ nghiên cứu ra các đơn vị chứa nước và không chứa nước có sự phân bố địa lý khác nhau. Cho đến nay, chưa thống nhất được một nguyên tắc phân tầng bộ chú giải bản đồ tài nguyên nước dưới đất, bởi lẽ điều tra đánh giá tài nguyên nước dưới đất là một vấn đề khó. Nước dưới đất là một thực thể luôn vận động không trực tiếp quan sát được, nó không những liên quan với các quá trình địa chất xảy ra trong lòng đất mà còn cả với các quá trình ngoại sinh. Hiện nay, đang tồn tại một số phương pháp phân tầng địa chất thủy văn như sau:

Ở Liên Xô (cũ) thời kì đầu do quan niệm nước dưới đất là một khoáng sản do đó Địa chất thủy văn là một lĩnh vực của khoa học Địa chất. Bản đồ địa chất thủy văn được xem như một bản đồ khoáng sản nên

không cần phải phân tầng mà chỉ cần đánh giá đặc điểm địa chất thủy văn của mỗi một phân vị địa tầng địa chất. Bản đồ địa chất thủy văn thực chất sẽ là bản đồ địa chất trên đó biểu diễn các điểm nước.

Tiếp theo xuất hiện quan niệm về thành hệ địa chất thủy văn được hiểu là tập hợp các đất đá có tính chất địa chất thủy văn giống nhau. Theo nguyên tắc này thì không cần chú ý đến lịch sử phát triển địa chất, chỉ cần phân chia ra các thành tạo bờ rời, các thành tạo cacbonat, các thành tạo lục nguyên, các thành tạo biến chất, các thành tạo xâm nhập... Đặc điểm chứa nước trong các thành tạo này khác nhau, khi mô tả các đặc điểm của chúng thường dùng thuật ngữ “nước trong các thành tạo...”. Nguyên tắc này chỉ thích hợp khi lập bản đồ địa chất thủy văn rất nhỏ. Ví dụ như bản đồ địa chất thủy văn tỷ lệ 1/3.000.000 trong Atlas địa chất thủy văn Việt Nam.

Tiếp theo xuất hiện và thịnh hành nhất ở Liên Xô và Đông Âu phương pháp phân tầng địa chất thủy văn theo địa tầng địa chất nên còn gọi là phương pháp địa tầng địa chất thủy văn. Địa tầng địa chất thủy văn được hiểu là tập hợp các đất đá có tính chất địa chất thủy văn (tính thấm nước, tính chứa nước...) tương tự nhau nằm kế tiếp liên tục trên mặt cắt trong một cấu trúc địa chất thủy văn xác định. Nguyên tắc phân tầng này thích hợp khi vẽ bản đồ địa chất thủy văn tỷ lệ trung bình và cũng thịnh hành ở nước ta trước 1990.

Các quan niệm ở phương Tây cho rằng, nước dưới đất là một phần của nước thiên nhiên nên được xếp vào đối tượng nghiên cứu của thủy văn học và bản đồ địa chất thủy văn là bản đồ đất đá chứa nước. Trong các môi trường khác nhau nước sẽ vận động khác nhau do đó bản đồ



địa chất thủy văn phải phản ánh được các dạng tồn tại khác nhau của nước dưới đất. Kết quả nghiên cứu theo thiên hướng này, năm 1977 Hội Thủy văn quốc tế (IAHS) và Hội các nhà địa chất thủy văn quốc tế (IAH) do UNESCO tài trợ đã công bố bản chú giải quốc tế bản đồ địa chất thủy văn, theo đó được chia ra 2 loại tầng chứa nước: Nước khe nứt và nước lỗ hổng. Nguyên tắc này thiên về ý nghĩa thực dụng của bản đồ nên chỉ thích hợp cho bản đồ địa chất thủy văn tỷ lệ lớn.

Phương pháp phân chia đánh giá mức độ giàu nước

Để đánh giá mức độ giàu nước khi lập bản đồ địa chất thủy văn có thể sử dụng 1 hoặc tổ hợp 1-2 chỉ tiêu sau đây: Lưu lượng các mạch nước (Q), l/s; tỷ lưu lượng (q), l/sm hoặc lưu lượng lỗ khoan (Q), l/s; hệ số thấm (K), m/ng hoặc hệ số dẫn của đất đá chứa nước (km), m²/ng và các chỉ tiêu khác như môđun dòng ngầm, môđun khai thác dự báo hoặc môđun khai thác tiềm năng.

Phân chia tầng chứa nước theo mức độ giàu nước thường áp dụng phương pháp 3 thang hoặc 5 thang. Phương pháp 5 thang là: Rất giàu nước, giàu nước, giàu nước trung

bình, kém giàu nước và rất kém giàu nước. Các loại đất đá không chứa nước không gọi là tầng chứa nước. Phương pháp 3 thang là: Giàu nước, giàu nước trung bình, kém giàu nước. Các loại đất đá rất kém giàu nước và không chứa nước không gọi là tầng chứa nước.

Các chỉ tiêu thông dụng nhất để phân chia mức độ giàu nước là lưu lượng các mạch lộ và tỷ lưu lượng lỗ khoan. Các chỉ tiêu khác chỉ tham khảo.

Để tổng hợp đánh giá mức độ giàu nước chung cho cả tầng chứa nước cần tổng hợp kết quả đánh giá các công trình riêng biệt sau đó sắp xếp tính toán thống kê xác định các giá trị nhỏ nhất, lớn nhất, giá trị thường gặp, giá trị trung bình và các giá trị thống kê khác để xếp chung tầng chứa nước vào 1 thang giàu nước hoặc có thể chia tầng chứa nước ra các vùng có mức độ giàu nước khác nhau.

Phân chia độ tổng khoáng hóa và loại hình hóa học của nước

Độ tổng khoáng hóa là chỉ tiêu quan trọng được phản ánh trong tất cả các bản đồ địa chất thủy văn. Có nhiều cách lấy các giới hạn để phân chia song đều phải dựa vào mục đích

sử dụng nước để phân chia. Thông dụng nhất là phân chia như sau: Nước siêu nhạt có độ khoáng hóa < 0,1 g/l; Nước nhạt có độ tổng khoáng hóa 0,1 - 1 g/l. Để chi tiết có thể phân ra nước rất nhạt (0,1 - 0,5 g/l) và nước nhạt (0,5 - 1 g/l); Nước lợ có độ tổng khoáng hóa 1 - 3g/l. Để chi tiết có thể chia ra nước hơi lợ (1- 1,5g/l) và nước lợ (1,5 - 3 g/l); Nước mặn có độ tổng khoáng hóa 3 - 35 g/l. Để chi tiết có thể phân ra nước hơi mặn (3- 10 g/l) và nước mặn (10 - 35 g/l); Nước muối có độ tổng khoáng hóa > 35 g/l; Khi xác định loại hình hóa học của nước phải chú ý đến các anion và kation có hàm lượng lớn hơn hoặc bằng 25% đương lượng..

Phân chia chiều sâu mực nước dưới đất

Chiều sâu mực nước dưới đất có ý nghĩa để xác định thiết bị khai thác, đánh giá tác động của nước ngầm đến các quá trình địa chất như lầy hóa lãnh thổ, trượt lở... Ngoài ra còn có ý nghĩa đánh giá ảnh hưởng đến xây dựng. Khi mực nước ngầm thay đổi lớn cần phân ra thang chiều sâu để vẽ bản đồ, các thang thông dụng nhất là: 0 - 5 m; 5 - 10m và > 10m cách mặt đất. Khi mực nước ngầm thay đổi không lớn cũng có thể biểu diễn bằng các đường đẳng trị vẽ qua 1 hoặc 2m. Số liệu để đánh giá chiều sâu mực nước ngầm thông dụng nhất là mùa khô ứng với mực nước thấp nhất.

Nội dung và phương pháp thể hiện bộ bản đồ tài nguyên nước dưới đất

Những vấn đề chung

Thông thường khi lập bộ bản đồ tài nguyên nước, thành lập các loại bản đồ như: Bản đồ tài liệu thực tế; bản đồ các điểm nước; bản đồ địa chất thủy văn; bản đồ tiềm năng nước dưới đất; bản đồ chất lượng nước dưới đất.

Trong trường hợp điều kiện địa chất thủy văn đơn giản các bản đồ thứ 4 và 5 có thể chồng lên bản đồ thứ 3. Như vậy, bản đồ thứ 4 và 5 được xem như bản đồ phụ trợ. Trong trường hợp điều kiện địa chất thủy văn rất phức tạp, trong mặt cắt tồn tại nhiều tầng chứa nước có thể thành lập bản đồ riêng cho các tầng chứa nước (mỗi tầng chứa nước bị phủ có 1 bản đồ riêng). Trường hợp điều kiện địa chất thủy văn phức tạp và có mức độ nghiên cứu tốt có thể thành lập thêm các bản đồ phụ trợ, như bản đồ độ sâu thể nằm nước dưới đất, bản đồ thủy đẳng cao, thủy đẳng áp, bản đồ độ dẫn nước (km), bản đồ hiện trạng ô nhiễm nguồn nước, bản đồ phân vùng mức độ tự bảo vệ nước dưới đất...

Nội dung và phương pháp thể hiện bản đồ tài nguyên nước dưới đất trên thế giới cũng như ở nước ta đều thống nhất ở những phương pháp sau đây:

Phương pháp nền, phương pháp thể hiện quan trọng nhất có thể biểu diễn bằng màu sắc khác nhau, tông màu khác nhau, nét trải có hướng và màu sắc khác nhau, bằng các đốm có kí hiệu và màu sắc khác nhau... Phương pháp nền thường dùng để biểu diễn các nội dung chính của bản đồ như: Diện phân bố của các phân vị địa chất thủy văn, mức độ giàu nước của chúng, độ tổng khoáng hóa và thành phần hóa học nước dưới đất, độ dẫn, các đại lượng môđun cung cấp, môđun trữ lượng khai thác dự báo...

Phương pháp đường, thể hiện các loại ranh giới địa chất thủy văn, ranh giới thạch học, độ khoáng hóa, các đứt gãy kiến tạo, các đường đẳng trị môđun, đẳng trị chiều dày, các đường thủy đẳng cao, thủy đẳng áp, phương dòng chảy nước dưới đất...

Phương pháp điểm, thể hiện bằng các kí hiệu phi tỷ lệ để thể hiện các yếu tố địa chất (các uốn nếp, thể nằm); các điểm suất lộ tự nhiên và nhân tạo nước dưới đất, các đới giàu nước cục bộ, các điểm thoát hoặc hấp thu cục bộ nước dưới đất, các điểm biểu diễn các quá trình địa chất như phế karst, trượt lở, sỏi ngầm, lún mặt đất...

Phương pháp số, thể hiện các số liệu đặc trưng của các điểm suất lộ nước như lưu lượng, mực nước, độ hạ thấp...

Trên cơ sở nội dung này, phương pháp thể hiện, thành lập nên các loại bản đồ như:

Bản đồ tài liệu thực tế, phản ánh tất cả các dạng công tác điều tra đánh giá, vị trí các điểm công trình điều tra đánh giá. Bản đồ tài liệu thực tế được biểu diễn chủ yếu ở dạng điểm, một ít ở dạng đường.

Dạng đường để biểu diễn các tuyến khảo sát như lộ trình khảo sát, tuyến đo địa vật lý, các đường dẫn trong các tuyến đo trắc địa, tuyến đo mặt cắt sông...

Dạng điểm được thể hiện phi tỷ lệ để biểu diễn vị trí các công trình điều tra đánh giá như: Điểm khảo sát, các điểm lộ nước, các lỗ khoan, hố đào, các điểm làm công tác thí nghiệm thăm, các điểm lấy mẫu, quan trắc, đo thủy văn, các điểm đo địa vật lý...

Các điểm khảo sát khác nhau, các nội dung điều tra đánh giá khác nhau phân biệt với nhau chủ yếu bằng kích thước, kí hiệu, số hiệu và màu sắc

Bản đồ các điểm nước, phản ánh toàn bộ các điểm nước và các thông tin có liên quan với chúng lên bản đồ được thể hiện chủ yếu ở dạng điểm và dạng số.

Dạng điểm dùng để phản ánh toàn bộ vị trí các điểm nước đã mô tả bao gồm các suất lộ nước tự nhiên và nhân tạo, các công trình khai thác nước, điểm khảo sát các nguồn nước mặt như sông, hồ, đầm lầy. Các điểm nước khác nhau được phân biệt nhau bằng hình dáng và kích thước của kí hiệu. Dạng số dùng để biểu thị số hiệu điểm nước, kí hiệu phân vị địa tầng địa chất thủy văn và các thông số đặc trưng của điểm suất lộ nước như lưu lượng, độ hạ thấp, mực nước tĩnh, độ khoáng hóa, nhiệt độ, độ sâu công trình...

Bản đồ địa chất thủy văn, bản đồ quan trọng nhất của bộ bản đồ tài nguyên nước, nội dung và phương pháp thể hiện được xác định theo phương pháp phân tầng địa chất thủy văn

Ở phương pháp phân tầng theo thành hệ, màu sắc ở dạng nền được dùng để biểu thị sự phân bố các thành hệ khác nhau, sau đó thể hiện các yếu tố khác ở dạng đường và dạng điểm.

Ở phương pháp địa tầng địa chất thủy văn, màu được thể hiện diện phân bố của các phân vị địa chất thủy văn tương ứng với tuổi địa chất của đất đá chứa nước. Các thành tạo không chứa nước – bằng các nét trải dọc ngang có màu tương ứng với tuổi địa chất.

Ở phương pháp phân tầng theo dạng tồn tại của nước dưới đất, màu sắc được biểu thị sự phân bố dạng tồn tại của nước dưới đất: Nước tồn tại trong các khe nứt của đất đá – màu xanh lá cây; nước tồn tại trong các lỗ hổng giữa các hạt của đất đá – màu xanh da trời; đất đá không chứa nước hoặc chứa nước rất kém – màu nâu.

Tông màu được biểu diễn mức độ giàu nước của tầng chứa nước, độ

đậm của màu tăng theo mức độ giàu nước của tầng chứa nước.

Diện phân bố của các địa tầng địa chất thủy văn còn được biểu diễn bằng các nét trải màu ghi tương đương với kí hiệu thạch học. Ngoài ra, để phân biệt tầng chứa nước nọ với tầng chứa nước kia bằng ranh giới và kí hiệu tầng chứa nước.

Trên bản đồ địa chất thủy văn ở dạng nền còn có thể thể hiện độ tổng khoáng hóa bằng các đốm màu da cam, thành phần hóa học bằng các nét trải đường sọc có hướng và màu khác nhau. Ngoài ra, tùy theo tình hình cụ thể có thể biểu diễn chiều sâu phân bố mực nước, tính thấm của đất đá chứa nước.

Dạng đường trên bản đồ địa chất thủy văn dùng để biểu diễn các loại ranh giới (ranh giới các tầng chứa nước, ranh giới các vùng có độ giàu nước khác nhau, ranh giới thành phần hóa học, độ tổng khoáng hóa của nước), biểu diễn các đường đẳng trị, các đứt gãy kiến tạo, các đới giàu nước cục bộ không thể thể hiện theo diện tích do tỷ lệ bản đồ,...

Dạng điểm và số trên bản đồ địa chất thủy văn dùng để biểu diễn các điểm nước và thông số cơ bản của chúng, các giá trị trung bình như môđun dòng chảy, khoảng chiều sâu thế nằm...

Bản đồ tiềm năng nước dưới đất, được thành lập trong trường hợp bản đồ địa chất thủy văn không chứa đựng được các thông tin này. Trong trường hợp đó phương pháp nền thường để biểu diễn giá trị môđun dòng chảy tự nhiên bằng màu sắc, bằng đốm và nét trải môđun trữ lượng khai thác dự báo, môđun trữ lượng tiềm năng nước dưới đất, bằng khung khoanh định

diện tích – trữ lượng khai thác đã được thăm dò.

Bản đồ chất lượng nước dưới đất, được thành lập trong trường hợp bản đồ địa chất thủy văn không chứa đựng hết thông tin này. Trong trường hợp đó phương pháp nền biểu diễn thành phần hóa học của nước – bằng màu, độ tổng khoáng hóa bằng nét chải, các vùng nước dưới đất bị nhiễm bẩn – bằng các đốm.

Ngoài 3 hoặc 5 bản đồ chính trên đây có thể thành lập thêm các bản đồ phụ trợ ở các dạng: Thành lập riêng cho 1 tầng chứa trong trường hợp bị phủ hoặc thành lập theo các nội dung nghiên cứu sâu như phân vùng mức độ tự bảo vệ nước dưới đất, phân vùng khai thác...

Các mặt cắt địa chất thủy văn được thành lập kèm theo bản đồ địa chất thủy văn (bản đồ chung). Mỗi một bản đồ có thể có 1 hoặc 1 số mặt cắt theo các phương diện hình nhất là sao cho có thể phản ánh được cấu trúc của tất cả các phân vị địa chất thủy văn phân chia.

Các bản đồ đều có chú giải đi kèm, chú giải được sắp xếp theo trình tự các thông tin biểu diễn ở dạng nền, dạng đường, dạng điểm các thông tin chỉ có trên mặt cắt và các kí hiệu khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Công nghiệp: *Hướng dẫn kỹ thuật lập bản đồ địa chất thủy văn tỷ lệ 1:50.000 và 1:25*. Hà Nội 2000.
2. Bộ Công nghiệp: *Quy chế đánh giá nước dưới đất*. Hà Nội 2002
3. Quyết định số 13/2007/QĐ-BTNMT ngày 4/9/2007 quy định về việc điều tra đánh giá nước dưới đất của Bộ trưởng Bộ TN&MT ■