

Việt Nam nghiên cứu Địa chất thủy văn

Đoàn Văn Cảnh.
Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

Quá trình nghiên cứu ĐCTV ở Việt Nam

Có thể nói, công tác điều tra đánh giá và khai thác sử dụng nước dưới đất đã bắt đầu từ đầu thế kỷ trước. Từ năm 1909 người Pháp đã khoan khai thác nước từ tầng chứa nước cát cuội sỏi Pleistocen để cung cấp nước cho các nhà máy nước Hà Nội. Đầu tiên là nhà máy nước Yên Phụ, sau đó phát

triển một loạt nhà máy nước khác như Đồn Thủy (1931), Bạch Mai (1936), Ngọc Hà (1939), Ngô Sỹ Liên (1944), Gia Lâm (1953), sau đó là Sơn Tây (1930), Vĩnh Yên và Hưng Yên (1945). Tại Sài Gòn, năm 1907 đã có các công trình khai thác nước ở Tân Sơn Nhất, với công suất 4.600m³/ngày, sau đó

mở rộng lên Gò Vấp với công suất là 10.200 m³/ngày. Các lỗ khoan khai thác nước ở Cà Mau được khoan năm 1930 do công ty của người Pháp thực hiện, lỗ khoan sâu 170m, lấy nước trong tầng nước áp lực, lưu lượng 1.800m³/ngày. Những năm sau đó (1932-1933), các giếng khai thác nước dưới đất ở Bạc Liêu (sâu 89m), Sóc Trăng (133m) được đưa vào hoạt động.

Từ sau ngày Việt Nam hoàn toàn thống nhất (1975) công tác điều tra, đánh giá và nghiên cứu ĐCTV và tài nguyên nước dưới đất được triển khai một cách đồng bộ.

Để điều tra đánh giá tài nguyên nước dưới đất, Nhà nước đã cho thành lập 3 đơn vị nghiên cứu - Liên đoàn ĐCTV - ĐCCT Miền Bắc, Liên đoàn ĐCTV - ĐCCT Miền Trung và Liên đoàn ĐCTV - ĐCCT Miền Nam (nay là Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra Tài nguyên nước) hoạt động ở ba miền Bắc, Trung, Nam. Những bản đồ ĐCTV, những báo cáo tìm kiếm, thăm dò nước dưới đất được thực hiện từ các đơn vị nghiên cứu này. Những dữ liệu điều tra đánh giá đó là cơ sở cho việc xây dựng hàng loạt các nhà máy khai thác nước dưới đất, cung cấp nước cho các thành phố lớn, đặc biệt phục vụ tưới ở Tây Nguyên. Một trong những thành tựu nổi bật nhất trong thời gian này là việc thành lập và công bố (1985) bản đồ ĐCTV toàn lãnh thổ Việt Nam tỷ lệ 1:500.000 (Chủ biên: Trần Hồng Phú). Từ năm 1998 đến 2000 Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam trực thuộc Bộ Công nghiệp đã cho công bố 5 chuyên khảo: *Nước dưới đất các đồng bằng ven biển Bắc Trung Bộ* (Nguyễn Văn Đàn, Võ Công Nghiệp, Đặng Hữu Ôn, 1996, 90 trang); *Nước dưới đất đồng bằng Nam Bộ* (Vũ Văn Nghi, Trần Hồng Phú, Đặng Hữu Ôn, Bùi Thế Định, Bùi Trần Vương, Đoàn Ngọc Toàn, 1998, 163 trang); *Nước dưới đất các đồng bằng ven biển Nam Trung Bộ* (Nguyễn Trường Giang, Võ Công Nghiệp, Đặng Hữu Ôn, Vũ Ngọc Trân, 1998, 122 trang); *Nước dưới đất khu vực Tây Nguyên* (Ngô Tuấn Tú, Võ Công Nghiệp, Đặng Hữu Ôn, Quách Văn Đơn, 1999, 188 trang); *Nước dưới đất đồng bằng Bắc Bộ* (Lê Văn Hiến, Bùi Học, Châu Văn Quỳnh, Đặng Hữu Ôn, Lê Huy Hoàng, Nguyễn Thị Tâm, Trần Minh, 2000, 111 trang). Đồng thời, trong năm 1998, *Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam* đã công bố *Danh bạ các nguồn nước khoáng và nước nóng*, gồm 287 nguồn nước khoáng - nước nóng được nghiên cứu chi tiết trong tổng số trên 400 nguồn nước khoáng nóng đã phát hiện ở Việt Nam (Võ Công Nghiệp, Phạm Văn Bảy, Ngô Ngọc Cát, Cao Thế Dũng, Đỗ Tiến Hùng, Nguyễn Kim Ngọc, Châu Văn Quỳnh, Vũ Ngọc Trân, 1998). Tuy nội dung còn sơ lược nhưng đó là bộ dữ liệu tổng hợp, tin cậy nhất để sau này phục vụ cho công tác điều tra đánh giá điều kiện địa chất thủy văn và tài nguyên nước dưới đất.

Song song với công tác điều tra nghiên cứu cơ bản, nhiều luận án tiến sĩ về ĐCTV cũng được thực

hiện. Từ năm 1980 trở lại đây một loạt các sản phẩm của các đề tài nghiên cứu của các cấp về điều kiện địa chất thủy văn và tài nguyên nước dưới đất trên nhiều vùng lãnh thổ Việt Nam được công bố.

Những đóng góp quan trọng trong thời gian này thuộc về các công trình do Nguyễn Thượng Hùng chủ trì như "Nước dưới đất Tây Nguyên" của chương trình điều tra tổng hợp Tây Nguyên (1976 - 1980); "Tài nguyên nước dưới đất Tây Nguyên" thuộc chương trình 48 - C (1984 - 1988). Tiếp đến là các đề tài "Nước dưới đất Nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam" (1988. Mã số 44-04-01-01), "Luận chứng cơ sở khoa học về khai thác sử dụng nước dưới đất phục vụ kinh tế dân sinh đến năm 2000 ở các vùng kinh tế trọng điểm" (1990. Mã số 44-04-01-10) do Vũ Ngọc Kỳ làm chủ nhiệm. Đây là những công trình nghiên cứu khoa học đầu tiên về điều kiện Địa chất thủy văn và tài nguyên nước dưới đất trên lãnh thổ Việt Nam.

Năm 2002 - 2005, Bùi Học chủ trì việc thực hiện đề tài độc lập "Đánh giá tính bền vững của việc khai thác sử dụng tài nguyên nước dưới đất lãnh thổ Việt Nam. Định hướng chiến lược khai thác sử dụng hợp lý và bảo vệ tài nguyên nước dưới đất đến năm 2020". Lần đầu tiên tài nguyên nước dưới đất lãnh thổ Việt Nam đã được đánh giá một cách toàn diện.

Thời gian 2002 - 2005, Đoàn Văn Cảnh thực hiện đề tài mã số KC.08.05 "Nghiên cứu xây dựng cơ sở khoa học và đề xuất các giải pháp bảo vệ và sử dụng hợp lý tài nguyên nước vùng Tây Nguyên". Sau đó (2007-2010) là đề tài độc lập mã số ĐTĐL.2007G/44 "Nghiên cứu cơ sở khoa học và xây dựng các giải pháp lưu giữ nước mưa vào lòng đất phục vụ chống hạn và bảo vệ tài nguyên nước dưới đất vùng Tây Nguyên". Kết quả nghiên cứu hai đề tài này đã làm cho bức tranh về tài nguyên nước dưới đất ở Tây Nguyên rõ ràng hơn. Lần đầu tiên vấn đề thu gom nước mưa tích chứa trong lòng đất bổ sung nhân tạo cho nước dưới đất được thực hiện thử nghiệm ở Tây Nguyên. Cũng trong năm 2007 - 2010, Nguyễn Văn Lâm chủ trì thực hiện đề tài "Nghiên cứu sự hình thành, phân bố và đề xuất hệ phương pháp đánh giá và sử dụng tài nguyên nước ngầm ở vùng karst Đông Bắc Việt Nam" (Mã số KC08.19/06-10). Trong thời kỳ 2011 - 2015, Đoàn Văn Cảnh thực hiện đề tài "Nghiên cứu đề xuất các tiêu chí và phân vùng khai thác bền vững, bảo vệ tài nguyên nước dưới đất vùng đồng bằng Bắc Bộ và đồng bằng Nam Bộ" (Mã số KC.08.06/11-15). Các đề tài này đã kiểm kê, đánh giá lại những tính toán đánh giá tài nguyên nước dưới đất từ trước đến nay ở hai đồng bằng Bắc Bộ và Nam Bộ. Trên cơ sở những tiếp cận mới và từ kết quả nghiên cứu, đề tài đã kiến nghị những giải pháp khai thác sử dụng hợp lý và bảo vệ tài nguyên nước dưới đất trên lãnh thổ Việt Nam. Ngoài những công trình nêu trên còn có nhiều đề tài nghiên cứu điều

kiện ĐCTV và tài nguyên nước dưới đất do các bộ và các địa phương thực hiện và quản lý.

Cũng cần nêu lên là tất cả những nghiên cứu mới về Địa chất thủy văn và tài nguyên nước dưới đất trên lãnh thổ Việt Nam vừa nêu trên đều đã tiếp cận những phương pháp hiện đại về khai thác hợp lý và bền vững tài nguyên đi đôi với bảo vệ tài nguyên, bảo vệ môi trường.

Các miền địa chất thủy văn Việt Nam

Lãnh thổ Việt Nam được chia thành 6 miền Địa chất thủy văn tương ứng với 6 cấu trúc bồn và địa khối địa chất thủy văn, ranh giới các miền này là các đứt gãy kiến tạo khu vực. Cơ sở khoa học phân vùng địa chất thủy văn đã được trình bày trong mục từ *Bản đồ địa chất thủy văn*.

Hiện nay có hai quan điểm khác nhau về nguyên tắc phân vùng Địa chất thủy văn. Một số nhà nghiên cứu cho rằng "cuộc sống" của nước ngầm phụ thuộc nhiều vào các yếu tố khí hậu - khí tượng, địa hình và thạch học của đất đá chứa nước. Đối với nước có áp (nước artesi), cấu trúc địa chất lại đóng vai trò quan trọng hơn. Vì vậy trong phân vùng ĐCTV - việc phân vùng nước ngầm và nước artesi được tiến hành một cách riêng biệt. Một số nhà ĐCTV khác cho rằng nước dưới đất và môi trường chứa nó là một thể thống nhất, do đó phân vùng ĐCTV phải là phân vùng các cấu trúc chứa nước, kể cả nước ngầm và nước artesi. Dấu hiệu phân chia trước hết là các đứt gãy kiến tạo lớn, các khối nâng, miền vồng có đặc điểm hình thành và tồn tại nước dưới đất rất khác nhau. Miền Địa chất thủy văn ở đây chính là hình chiếu của phức bồn - địa khối chứa nước lên trên bản đồ. Các miền ĐCTV trình bày trong mục từ này đứng trên quan điểm đó. Dưới đây là đặc điểm khái quát các đơn vị chứa nước trong các cấu trúc ĐCTV đã được phân định.

Miền địa chất thủy văn Đông Bắc Bộ

Miền địa chất thủy văn Đông Bắc Bộ ứng với miền kiến tạo Đông Bắc Việt Nam, có ranh giới với vùng Tây Bắc Bắc Bộ bằng đứt gãy Sông Chày. Miền này chia làm 2 phụ miền ĐCTV và gồm 15 đơn vị chứa nước (tầng hoặc phức hệ chứa nước). Nhìn chung, các đơn vị chứa nước này nghèo cả về số lượng và chất lượng. Chỉ có hai đơn vị chứa nước có triển vọng là các phức hệ chứa nước khe nứt karst trong các thể carbonat tuổi Carbon-Permi (C - P) và Devon trung (D₂). Các hang hốc karst trong miền ĐCTV Đông Bắc Bộ thường chỉ phát triển đến độ sâu 80 - 100m; chỉ ở Hà Giang, Cao Bằng karst phát triển sâu hơn, có khi đến độ sâu vài ba trăm mét. Nước ở đây thường là nước nhạt (ngọt), trừ vùng ven biển; độ cứng của nước lớn (5-10° H). Hiện nay đã có nhiều công trình khai thác nước bằng giếng khoan

khai thác nước trong các thể karst, chủ yếu ở Lạng Sơn (tổng công suất 6.000 m³/ngày), Thái Nguyên (tổng công suất 15.000 m³/ngày), Tuyên Quang (tổng công suất 10.000 m³/ngày). Trong miền ĐCTV này đã phát hiện được một số mạch nước khoáng, trong đó một số mạch đã được khai thác, sử dụng để chữa bệnh hoặc đóng chai làm nước giải khát như các nguồn nước khoáng Tam Hợp (Quảng Ninh), Mỹ Lâm, Bình Ca (Tuyên Quang).

Miền địa chất thủy văn Tây Bắc Bộ

Miền ĐCTV Tây Bắc Bộ ứng với miền kiến tạo Tây Bắc Việt Nam, ranh giới với vùng ĐCTV Bắc Trung Bộ là đứt gãy Sông Mã. Miền này được chia làm 3 phụ miền, gồm 19 đơn vị chứa nước. Phần lớn các phân vị chứa nước thuộc loại nghèo hoặc chưa được nghiên cứu chi tiết. Chỉ có 6 đơn vị chứa nước khá giàu nước là Devon trung (D₂); Permi trung (P₂); Trias hạ-trung (T₁₋₂); Trias trung (T₂); Trias trung-thượng (T₂₋₃) và Đệ Tứ (Q - Pleistocen). Trong số đó, các đơn vị chứa nước khe nứt karst của các thể đá carbonat, đặc biệt là phức hệ chứa nước khe nứt karst thuộc Trias giữa (T₂) như hệ tầng Đồng Giao được nghiên cứu nhiều hơn cả và đang được khai thác sử dụng như ở Tam Điệp, Hà Nam, Hoà Bình, v.v... Ngoài ra, hàng trăm nguồn nước khoáng nóng có lưu lượng từ 1,0 - 10,01l/s, nhiệt độ từ 37-73°C, độ khoáng hóa M từ 1-3g/l, phổ biến là nước SO₄Ca và HCO₃Na.

Miền địa chất thủy văn đồng bằng Bắc Bộ

Miền ĐCTV đồng bằng Bắc Bộ được vạch ranh giới tiếp xúc giữa trầm tích Đệ Tứ ở đồng bằng với đá gốc ở rìa đồng bằng. Miền ĐCTV này gồm 3 phụ miền (Vĩnh Yên - Đổ Sơn; Hà Nội - Thái Bình; Sơn Tây - Ninh Bình).

Đồng bằng Bắc Bộ được cấu thành từ các trầm tích bờ rời Đệ Tứ, phủ trực tiếp lên móng cứng của các thể đá có tuổi từ Proterozoi đến Kainozoi. Trong giới hạn miền ĐCTV đồng bằng Bắc Bộ có mặt 21 tầng chứa nước, gồm 02 tầng chứa nước lỗ hổng, 01 tầng chứa nước khe nứt - lỗ hổng, 10 tầng chứa nước khe nứt và 8 tầng chứa nước khe nứt - karst. Tuy nhiên, chỉ có hai tầng chứa nước lỗ hổng trong trầm tích bờ rời Đệ Tứ phân bố rộng rãi trên diện tích nghiên cứu và một tầng chứa nước khe nứt - lỗ hổng trong trầm tích Neogen được nghiên cứu tương đối đầy đủ và đang được khai thác sử dụng nhiều nhất.

Đáng chú ý là tầng chứa nước lỗ hổng trong trầm tích Holocen (qh). Đây là tầng chứa nước thứ nhất kể từ mặt đất, phân bố khá rộng rãi từ trung tâm đồng bằng ra biển. Độ sâu và thể nằm mái tầng chứa nước thay đổi trong một phạm vi khá rộng. Trong phạm vi từ đỉnh đồng bằng đến Hải Dương, Hưng Yên độ sâu tầng thường là 2-8m, có nơi đất đá chứa nước lộ ngay trên mặt đất nhưng cũng có nơi phân bố ở độ

sâu tới 19÷20m. Từ Nam Định - Thái Bình ra biển độ sâu thường lớn hơn có khi tới 40÷45m. Tầng chứa nước thường có bề dày 10÷20m, có nơi tới 30÷40m, nhưng cũng có nơi, nhất là ở ven rìa đồng bằng, tầng chứa nước bị vát mỏng chỉ còn 1,5÷3m. Thành phần thạch học là cát các loại, đáy tầng có lẫn sạn sỏi và ít cuội nhỏ. Lưu lượng thay đổi từ 0,1 đến 20,87l/sm. Chất lượng nước mặn nhạt phân bố loang lổ. Chất lượng nước biến đổi phức tạp không theo quy luật, do đó tầng chứa nước này chỉ có giá trị sử dụng nhỏ lẻ.

Dưới trầm tích Holocen là tầng chứa nước lỗ hổng trong trầm tích Pleistocen (qp). Đây là tầng chứa nước được nghiên cứu nhiều nhất, chi tiết nhất và nước đang được khai thác cung cấp phục vụ kinh tế dân sinh ở Hà Nội, Vĩnh Phúc, Sơn Tây, Hà Đông, Bắc Ninh, v.v... Tầng chứa nước này phân bố rộng khắp đồng bằng và bị phủ kín dưới sâu, trừ một vài điểm lộ với diện tích hẹp ở Phúc Yên và Sóc Sơn. Từ Hà Nội ra biển, tầng tầng chứa nước qp nằm dưới tầng qh và giữa chúng có một lớp ngăn cách thấm nước yếu. Bề dày lớp thấm nước yếu này biến đổi trong phạm vi rất rộng từ 0,6 đến 55m. Ở dải ven sông các hoạt động xâm thực đã bào cắt mất hẳn lớp ngăn cách, làm cho hai tầng chứa nước nằm trực tiếp với nhau tạo thành một hệ thống thủy động lực duy nhất. Về thành phần thạch học, tầng chứa nước qp gồm hai lớp - lớp trên là trầm tích hạt mịn, lớp dưới là cuội sỏi, sạn, cát hạt thô. Lớp trên (qp₂) có thành phần chủ yếu là cát mịn vừa lẫn sỏi có bề dày thay đổi từ 1m đến 55,7m. Lưu lượng từ 0,037 đến 5,35 l/sm; hệ số dẫn nước thay đổi từ 48 đến 756 m²/ngày, phổ biến là 150÷300 m²/ngày. Hệ số nhà nước từ 0,04 đến 0,24. Lớp dưới (qp₁) có thành phần chủ yếu là cuội sỏi lẫn cát thô vừa, rất giàu nước. Bề dày trung bình 25÷30m và theo quy luật, tầng dần từ rìa đồng bằng vào trung tâm và từ đỉnh đồng bằng ra biển. Lưu lượng lỗ khoan đạt tới 20 l/sm; hệ số dẫn nước từ 700 đến 2.000 m²/ngày. Hệ số nhà nước đàn hồi đạt từ vài phần nghìn đến một phần trăm. Hai lớp chứa nước này tạo thành một hệ thống thủy lực thống nhất, có bề mặt nước chung và có áp lực. Trị số áp lực thay đổi trong phạm vi rất rộng, ở Vinh Tường, Lập Thạch, Đông Anh, Sơn Tây, Đan Phượng và Hoài Đức. Trị số áp lực nước của tầng qp trung bình 10÷20m, có nơi chưa đến 5m. Ở Văn Điển, Gia Lâm và Từ Sơn trị số áp lực trung bình 20÷30 m, đôi khi đến 40m. Ở Cầm Giàng - Mỹ Văn, Ân Thi - Khoái Châu, Hưng Yên, Phú Lý - Phú Xuyên - Thường Tín áp lực trung bình 30÷40m, có nơi đến 50m. Tại Nam Định, Thái Bình áp lực tầng rõ rệt, trung bình 50÷60m, có nơi tới 85m.

Tầng chứa nước Neogen chủ yếu phân bố ở giữa hai đứt gãy - đứt gãy Sông Cháy và đứt gãy Sông Lô, từ Tam Đảo ra Biển Đông. Hầu hết diện tích phân bố tầng chứa nước nằm chìm dưới trầm tích Đệ Tứ. Ở gần Việt Trì, mái tầng chứa nước thường phân bố cách mặt đất 5÷10m, nhưng về phía biển độ

sâu phân bố tăng lên 100÷130m hoặc lớn hơn. Thành phần thạch học biến đổi theo chiều ngang và độ sâu với tính chất thấm và độ giàu nước khác nhau. Ở Vinh Tường, Lập Thạch, Quất Lưu - Xuân Hòa, Sơn Tây - Đan Phượng và dải ven rìa đồng bằng chủ yếu là tầng lẫn, cuội kết, sạn kết, cát kết xen bột kết, sét kết, các thấu kính sét than rất nghèo nước. Từ Hà Nội ra biển, phần trên của mặt cắt Neogen là bột kết, cát kết, cuội kết, sạn kết bị phong hóa mạnh, bờ rờ; phần dưới là cuội kết, sạn kết. Lưu lượng - 0,05÷5,42 l/sm. Hệ số dẫn nước 500÷1.000 m²/ngày, có nơi tới 1.924 m²/ngày.

Từ đỉnh đồng bằng đến biển, nước có xu hướng mặn dần, nước nhạt phân bố đến Hải Dương, Hưng Yên. Từ Nam Định ra biển nước của tầng chứa nước này mặn, trừ một thấu kính nước nhạt rất có giá trị sử dụng, phân bố trong diện tích các huyện ven biển tỉnh Nam Định.

Theo phương pháp giải tích và mô hình toán, dự báo tiềm năng tài nguyên nước dưới đất của đồng bằng Bắc Bộ là 12.483.919,69 m³/ngày. Chúng được hình thành chủ yếu từ nguồn bổ cập tự nhiên (10.534.355,42 m³/ngày), nguồn tích chứa trong tầng chứa nước không đáng kể (1.949.564,27 m³/ngày). Vì vậy, trữ lượng khai thác an toàn phải dựa vào nguồn bổ cập tự nhiên và nguồn cuốn theo trong quá trình khai thác.

Miền địa chất thủy văn Bắc Trung Bộ

Miền ĐCTV Bắc Trung Bộ ứng với miền kiến tạo Sông Cả - Bắc Trường Sơn. Miền ĐCTV này được ngăn cách với miền ĐCTV Nam Trung Bộ bằng đứt gãy Bình Sơn - Ngọc Linh. Miền ĐCTV này được phân làm 3 phụ miền (Mường Tè, Điện Biên - Hà Tĩnh, Hương Sơn - Bình Sơn, gồm 18 đơn vị chứa nước, trong đó triển vọng nhất là tầng chứa nước lỗ hổng trong trầm tích qp và phức hệ chứa nước khe nứt karst trong trầm tích Carbon - Permi (C - P).

Đồng bằng Thanh Hoá có diện tích khoảng 1.800km², gồm các huyện Nga Sơn, Hà Trung, Hoàng Hoá, Hậu Lộc, Thiệu Yên, Thọ Xuân, Nông Cống, thị xã Sầm Sơn và thành phố Thanh Hoá. Trong phạm vi đồng bằng Thanh Hoá đã phân định được 8 tầng chứa nước, nhưng chỉ có 2 tầng có ý nghĩa quan trọng nhất đối với việc cung cấp nước, do có diện phân bố rộng, độ chứa nước phong phú, đó là tầng chứa nước Holocen thượng và Pleistocen.

Đồng bằng Quỳnh Lưu - Diễn Châu do các con sông Con Đa, Độ Ông, Hoàng Mai bồi đắp, phân bố ở các huyện Quỳnh Lưu, Diễn Châu và Yên Thành thuộc tỉnh Nghệ An. Đồng bằng này có dạng kéo dài, chạy dọc theo bờ biển với bề rộng 10 - 15km, diện tích khoảng 600km². Trong phạm vi đồng bằng Quỳnh Lưu - Diễn Châu có mặt 3 tầng chứa nước, nhưng chỉ có tầng chứa nước Holocen thượng và các lớp đá vôi trong tầng chứa nước thuộc phần trên của hệ tầng

Đồng Trầu (T: *dt*) ở vùng Hoàng Mai là có giá trị sử dụng hơn cả.

Đồng bằng Sông Cả gồm toàn bộ thung lũng sông Cả, nằm trong các huyện Nghi Lộc, Hưng Nguyên, thành phố Vinh tỉnh Nghệ An và các huyện Nghi Xuân, Đức Thọ, Can Lộc, tỉnh Hà Tĩnh với tổng diện tích khoảng 1.000km². Đồng bằng này được hình thành từ trầm tích Đệ Tứ bờ rời có bề dày gần 100m, phủ lên trên các đá Trias và Paleozoi hạ. Đồng bằng Sông Cả có 3 tầng chứa nước lỗ hổng Đệ Tứ và 2 tầng chứa nước khe nứt Trias trung - thượng và Paleozoi hạ, nhưng chỉ có 2 tầng Holocen thượng và Pleistocen là quan trọng hơn cả.

Đồng bằng Hà Tĩnh có diện tích khoảng 1.500km², trong phạm vi các huyện Can Lộc, Thạch Hà, Cẩm Xuyên, Kỳ Anh và thị xã Hà Tĩnh, được tạo thành từ phù sa của các con sông Nghèn, Rào Cái, Rác, v... bồi đắp. Trong phạm vi đồng bằng Hà Tĩnh có mặt 7 tầng chứa nước, trong đó quan trọng nhất là tầng chứa nước Holocen và tầng chứa nước Pleistocen.

Vùng đồng bằng ven biển tỉnh Quảng Trị có các tầng chứa nước lỗ hổng trong các trầm tích bờ rời Đệ Tứ, gồm trầm tích gắn kết yếu tuổi Neogen. Đồng bằng này chạy dọc theo bờ biển phía đông của tỉnh Quảng Trị, bắt đầu từ xã Vĩnh Thái huyện Vĩnh Linh, dọc theo Quốc lộ 1A xuống phía nam, tới ranh giới giữa hai tỉnh Quảng Trị và Thừa Thiên Huế. Ngoài ra, trong vùng còn có các thể basalt Đệ Tứ (βQ) phân bố ở khu vực Hồ Xá, Gio Linh và ngoài đảo Cồn Cỏ. Lót dưới đáy mặt cắt địa chất là trầm tích Ordovic - Silur. Phần lớn nước dưới đất trong tầng chứa nước Pleistocen có chất lượng tốt, nước nhạt có độ tổng khoáng hoá $M < 500\text{mg/l}$. Đây là tầng chứa nước có áp, áp lực trên mái trung bình là 31,0m. Lưu lượng từ các lỗ khoan 1 đến 7 l/sm tập trung ở khu trung tâm của đồng bằng, gồm địa phận các huyện Gio Linh, Triệu Phong, Cam Lộ và thị xã Đông Hà.

Đồng bằng Huế kéo dài song song với biển được thành tạo do bồi tích của sông Hương thơ mộng và gió biển. Nước lỗ hổng trong trầm tích Đệ Tứ, phân bố ở các lưu vực sông trong đồng bằng và cồn cát ven biển, gồm 3 tầng chứa không có giá trị sử dụng cấp nước tập trung.

Miền địa chất thủy văn Nam Trung Bộ

Miền ĐCTV Nam Trung Bộ ứng với miền kiến tạo Nam Trung Bộ. Ranh giới phía nam là đứt gãy Bà Rịa - Lộc Ninh. Miền này chia ra làm 2 phụ miền ĐCTV (Kontum - Tây Sơn và Serepok - Đà Lạt), gồm 10 đơn vị chứa nước, nhưng chỉ có phức hệ chứa nước khe nứt trong các thể basalt trẻ và basalt Neogen-Đệ Tứ là khá phong phú nước. Ở miền này đã phát hiện nhiều nguồn nước khoáng, nước nóng.

Vùng đồng bằng Quảng Nam - Đà Nẵng gồm các trầm tích bờ rời, nguồn gốc sông, biển, gió hỗn hợp, phân bố rộng rãi trên khắp bề mặt đồng bằng với

diện tích khoảng 820km². Thành phần thạch học chủ yếu là cát pha, sét pha, sét, cuội sỏi, bề dày thường gặp 15 - 20m. Những công trình nghiên cứu trước đây tập trung chủ yếu ở vùng Đà Nẵng - Hội An và một phần ở Thăng Bình, Tam Kỳ. Nước dưới đất ở đây chỉ có thể khai thác nhỏ lẻ.

Đồng bằng Quảng Ngãi phân bố liên tục từ Bình Sơn đến Sa Huỳnh, trên chiều dài gần 120km, với diện tích khoảng 1.400km². Trong phạm vi đồng bằng Quảng Ngãi có các tầng chứa nước trong trầm tích Holocen, Pleistocen và tầng chứa nước khe nứt trong những thể basalt Kainozoi.

Vùng đồng bằng ven biển Bình Định kéo dài từ Chương Hoà - Tam Quan đến Phú Tài trên chiều dài 134km, gồm hàng loạt đồng bằng nhỏ phân cách nhau bởi những nhánh núi chạy cắt ngang là đồng bằng Tam Quan, Bồng Sơn, Phù Mỹ, Tuy Phước - Quy Nhơn, với tổng diện tích khoảng 1.700km². Trong phạm vi đồng bằng Bình Định có tầng chứa nước Holocen, tầng chứa nước Pleistocen, tầng chứa nước trong trầm tích Neogen và tầng chứa nước trong trầm tích Mesozoi.

Đồng bằng Phú Yên bắt đầu từ đèo Cù Mông (Nam Bình Định) trở về phía nam dãy Trường Sơn, chiếm gần hết địa phận Bắc Phú Yên. Trong phạm vi đồng bằng này có - tầng chứa nước trong trầm tích Holocen, Pleistocen; tầng chứa nước trong các thể basalt Kainozoi; tầng chứa nước trong trầm tích Neogen và tầng chứa nước trong các trầm tích Mesozoi. Tất cả chúng đều không có giá trị khai thác sử dụng tập trung.

Vùng đồng bằng Khánh Hoà. So với các đồng bằng Phú Yên, các đồng bằng Khánh Hoà còn mạnh mẽ hơn nữa. Từ bắc vào nam, đáng kể nhất có 3 đồng bằng nhỏ là Vạn Ninh - Ninh Hoà, Diên Khánh - Nha Trang và Cam Ranh, với tổng diện tích khoảng 700km². Trong phạm vi đồng bằng Khánh Hoà có mặt tầng chứa nước Holocen, tầng chứa nước Pleistocen và các tầng chứa nước khe nứt trong đới nứt nẻ phong hoá của các trầm tích Mesozoi và các thể magma.

Đồng bằng Ninh Thuận cũng là một đồng bằng hẹp (diện tích 520km²) bị bao bọc bởi những khối núi tận cùng về phía đông nam dãy Trường Sơn, chỉ có một mặt phía đông thông ra biển. Trong phạm vi đồng bằng này có tầng chứa nước Holocen, Pleistocen, các tầng chứa nước khe nứt gồm các trầm tích Neogen, Creta, Jura và các thể magma xâm nhập nghèo nước. Tiềm năng các tầng chứa nước Holocen và Pleistocen ở đồng bằng Ninh Thuận được dự báo cỡ khoảng 338,543 m³/ngày.

Vùng đồng bằng Bình Thuận kéo dài từ Cà Ná đến Hàm Tân trên chiều dài 165km, với diện tích gần 2.000km². Đới ven bờ ở đây khác với đoạn Khánh Hoà - Ninh Thuận, không còn bị chia cắt dữ dội bởi núi non hiểm trở nữa mà thay vào đó là những cồn

cát trùng điệp, kéo dài hầu như liên tục hàng trăm kilomet, tạo nên một gờ cao viền lầy rìa đông nam của đồng bằng. Tiêu biểu nhất là đoạn từ Phan Ri đến Phan Thiết, ở đây dãy cồn cát phình rộng ra đến vài chục km và cao tới 150 - 200m, có chỗ vươn xa biển thành những doi cát rất tiêu biểu như mũi Gió, mũi Rom, mũi Né, v.v... Toàn bộ dải đồng bằng và một phần miền núi đã được đo vẽ bản đồ ĐCTV tỷ lệ 1:200.000. Phần lớn vùng kinh tế quan trọng cũng đã được lập bản đồ ĐCTV tỷ lệ 1:50.000, vùng thị xã Phan Thiết và một số thị trấn đã có công trình tìm kiếm nước dưới đất. Về mặt địa tầng ĐCTV, trong phạm vi đồng bằng Ninh Thuận có tầng chứa nước trong trầm tích Holocen, tầng chứa nước trong trầm tích Pleistocen, tầng chứa nước khe nứt trong trầm tích Neogen, tầng chứa nước khe nứt trong các thể địa chất Mesozoi. Tiềm năng tài nguyên nước dưới đất của đồng bằng ven biển Bình Thuận đã được xác định khoảng 536.208 m³/ngày.

Vùng Tây nguyên. Trên bản đồ Địa chất thủy văn lãnh thổ Việt Nam tỷ lệ 1:500.000, Tây Nguyên thuộc Miền Địa chất thủy văn Nam Trung Bộ. Tuy thuộc vào cấu trúc địa chất, các cấu trúc chứa nước, ở đây có thể hình thành các khối chứa nước khe nứt và các bồn nhỏ, á bồn chứa nước lỗ hổng. Những cấu trúc chứa nước này tham gia vào hình thành dòng chảy kiệt vào mùa khô ở Tây Nguyên. Tiềm năng nước dưới đất ở Tây Nguyên được hình thành chủ yếu trong các thể basalt Neogen - Đệ Tứ. Tiềm năng tài nguyên nước dưới đất ở Tây Nguyên được dự báo vào khoảng hơn 10 triệu m³/ngày.

Miền địa chất thủy văn đồng bằng Nam Bộ

Miền ĐCTV đồng bằng Nam Bộ tương ứng với vùng trũng Nam Bộ, có thể chia ra 3 phụ miền ĐCTV (Tây Ninh - Biên Hoà; Mộc Hoá - Trà Vinh; Long Xuyên - Bạc Liêu). Ranh giới phân chia các vùng là

các đứt gãy sâu F₁, F₂, F₉ trên bản đồ phân vùng cấu trúc trầm tích N - Q đồng bằng Nam Bộ. Trong địa tầng N - Q, mặt cắt ĐCTV đồng bằng Nam Bộ được phân chia làm 8 tầng chứa nước - Holocen (qh), Pleistocen thượng (qp₃), Pleistocen trung - thượng (qp₂₃), Pleistocen hạ (qp₁), Pliocen trung (n₂²), Pliocen hạ (n₂¹), Miocen thượng (m₃) và Miocen trung - thượng (m₂₃). Trong số đó có 6 tầng chứa nước đang được sử dụng rộng rãi ở đồng bằng Nam Bộ là qp₃, qp₂₃, qp₁, n₂² và n₂¹. Trong các tầng chứa nước, diện tích phân bố nước nhạt (ngọt) chỉ chiếm 30 - 50% diện tích. Nước nhạt chủ yếu phân bố trong các thấu kính đóng kín, không nhận được nguồn cung cấp hiện tại, trừ các tầng chứa nước lộ ra trên mặt đất ở miền Đông Nam Bộ có thể nhận được bổ cấp thường xuyên của nước mưa.

Tiềm năng tài nguyên nước dưới đất của đồng bằng Nam Bộ là 65.615.503,33 m³/ngày, chủ yếu được hình thành từ nguồn tích chứa trong tầng chứa nước (60.527.608,33 m³/ngày), nguồn bổ cấp tự nhiên không đáng kể (5.087.895,00 m³/ngày). Do đó, trữ lượng khai thác an toàn phải dựa vào nguồn thâm xuyên giữa các tầng chứa nước trong quá trình khai thác.

Tài liệu tham khảo

- Nước dưới đất đồng bằng Bắc Bộ. *Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam* xuất bản, 2000. 111 tr.
- Nước dưới đất đồng bằng Nam Bộ. *Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam* xuất bản, 1998. 163 tr.
- Nước dưới đất các đồng bằng ven biển Bắc Trung Bộ. *Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam* xuất bản, 1996. 90 tr.
- Nước dưới đất các đồng bằng ven biển Nam Trung Bộ. *Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam* xuất bản, 1998. 122 tr.
- Nước dưới đất khu vực Tây Nguyên. *Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam* xuất bản, 1999. 188 tr.
- Trần Hồng Phú (Chủ biên), 1983. Chú giải bản đồ và bản đồ ĐCTV Việt Nam tỷ lệ 1:500.000. *Tổng cục Địa chất* xuất bản.