

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 6663-11:2011
ISO 5667-11:2009

**CHẤT LƯỢNG NƯỚC – LẤY MẪU –
PHẦN 11: HƯỚNG DẪN LẤY MẪU NƯỚC NGẦM**

*Water quality – Sampling –
Part 11: Guidance on sampling of groundwaters*

HÀ NỘI – 2011

Lời giới thiệu

Tiêu chuẩn này là bản soát xét của cả hai tiêu chuẩn TCVN 6000-1995 (ISO 5667-11:1993) *Hướng dẫn lấy mẫu nước ngầm* và ISO 5667-18:2001 *Hướng dẫn lấy mẫu nước ngầm ở các vị trí nhiễm bẩn*.

Hướng dẫn trong tiêu chuẩn này có thể được sử dụng song song với hướng dẫn khác về lấy mẫu nước và/hoặc điều tra các địa điểm bị nhiễm bẩn hoặc bị nhiễm bẩn tiềm ẩn, vì lấy bất cứ mẫu nước ngầm từ những vị trí như thế chắc chắn đều phải có thiết kế phần hướng dẫn lấy mẫu trong chương trình điều tra.

Xây dựng một chương trình lấy mẫu nước ngầm là tùy thuộc vào mục đích của cuộc điều tra khảo sát. Việc xác định mục đích của việc lấy mẫu nước ngầm là một điều tiên quyết cốt yếu để định ra các nguyên lý áp dụng cho một vấn đề lấy mẫu cụ thể.

Các nguyên lý được đề ra trong bộ tiêu chuẩn TCNV 6663 (ISO 5667) có thể sử dụng để thỏa mãn các mục tiêu cụ thể sau đây:

- a) Để xác định tính phù hợp của nước ngầm làm nguồn nước uống hoặc để dùng cho mục đích công nghiệp hoặc nước tưới tiêu trong nông nghiệp,
- b) Để phân định sớm sự nhiễm bẩn tầng nước ngầm do nhiễm bẩn đất bề mặt gây ra hay là do các hoạt động dưới mặt đất gây ra (ví dụ như vận hành các bãi chôn lấp chất thải, nhiễm bẩn đất, xây dựng các hạng mục công nghiệp, khai thác khoáng sản, canh tác nông nghiệp, thay đổi mục đích sử dụng đất) và những tác động tiềm ẩn của các hoạt động này lên nước mặt và lên các vật nhận nhiễm bẩn tiềm tàng trong phạm vi địa điểm đó,
- c) Để biết sự di trú của các thành phần nhiễm bẩn đang xảy ra nhằm đánh giá tác động lên chất lượng nước ngầm và để kiểm định, hiệu chuẩn các mô hình chất lượng nước ngầm phù hợp,
- d) Để hiểu được các biến động dòng chảy và chất lượng nước ngầm, kể cả các biến động do các hoạt động đã có tính toán (ví dụ như biến động trong chế độ bơm nước ngầm, nước thải chảy vào nước ngầm, hoạt động làm sạch mặt đất khi vị trí đó bị nhiễm bẩn) nhằm đạt được sự tối ưu trong quản lý nguồn nước, cung cấp dữ liệu cho tiến hành đánh giá rủi ro và tạo cơ sở cho việc cưỡng chế áp dụng luật kiểm soát ô nhiễm;
- e) Để trợ giúp cho việc lựa chọn các biện pháp khắc phục và thiết kế qui trình khắc phục, giám sát hoạt động và tính hiệu quả của các biện pháp này và dự trữ phương tiện;
- f) Để minh chứng sự tuân thủ với các điều kiện của giấy phép hoặc thu thập bằng chứng cho các mục đích quản lý điều hành;
- g) Để xác định và đặc tính hóa các thủy vực nước ngầm riêng biệt,

Ví dụ về các tình huống có thể áp dụng hướng dẫn trong tiêu chuẩn này gồm cả:

- Khảo sát tổng quan chất lượng nước ngầm để đánh giá về mặt hóa học và vi sinh vật học,

Lời nói đầu

TCVN 6663-11:2011 thay thế TCVN 6000-1995

TCVN 6663-11:2011 hoàn toàn tương đương với ISO 5667-11:2009

TCVN 6663-11:2011 do Cục kiểm soát ô nhiễm biên soạn, Bộ Tài nguyên và Môi trường đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn **TCVN 6663 (ISO 6667) Chất lượng nước – Lấy mẫu** gồm các tiêu chuẩn sau

- Phần 1 Hướng dẫn thiết kế chương trình lấy mẫu và kỹ thuật lấy mẫu.
- Phần 3 Hướng dẫn bảo quản và lưu giữ mẫu nước.
- Phần 4 Hướng dẫn lấy mẫu nước hồ tự nhiên và hồ nhân tạo.
- Phần 5 Hướng dẫn lấy mẫu nước uống ở nhà máy xử lý và từ các hệ thống đường ống phân phối nước.
- Phần 6 Hướng dẫn lấy mẫu nước sông và suối.
- Phần 7 Hướng dẫn lấy mẫu nước và hơi trong các nhà máy hơi nước.
- Phần 8 Hướng dẫn lấy mẫu nước của cân ướt.
- Phần 9: Hướng dẫn lấy mẫu nước biển.
- Phần 10: Hướng dẫn lấy mẫu nước thái.
- Phần 11: Hướng dẫn lấy mẫu nước ngầm.
- Phần 13: Hướng dẫn lấy mẫu bùn nước cống và ở nhà máy xử lý nước.
- Phần 14: Hướng dẫn đảm bảo chất lượng lấy mẫu và lưu giữ mẫu nước môi trường.
- Phần 15: Hướng dẫn bảo quản mẫu và lưu giữ mẫu bùn và cặn trầm tích.

Bộ tiêu chuẩn **ISO 5667 Water quality – Sampling** còn các tiêu chuẩn sau

- Part 12: Guidance on sampling of bottom sediments
- Part 16: Guidance on biotesting of samples
- Part 17: Guidance on sampling of suspended sediments
- Part 18: Guidance on sampling of groundwater at contaminated sites.
- Part 19: Guidance on sampling of marine sediments
- Part 20: Guidance on the use of sampling data for decision making Compliance with thresholds and classification systems.

- Điều tra các vị trí công nghiệp hiện có hoặc cũ đã có tiền lệ các hoạt động gây nhiễm bẩn;
- Điều tra nước ngầm và quan trắc các vị trí chôn lấp chất thải;
- Điều tra các vị trí có các quá trình tự nhiên và nhân tạo đã dẫn đến nhiễm bẩn tiềm tàng đất và nước ngầm;
- Điều tra các vị trí từng có các vụ đổ tràn hoặc rò rỉ sản phẩm do tai nạn, sự cố, ví dụ như các vụ tai nạn giao thông

Nội dung phần này của tiêu chuẩn TCVN 6663-11 (ISO 5667-11) đề cập đến lựa chọn điểm lấy mẫu, lựa chọn phương tiện và thiết bị lấy mẫu, lựa chọn các thông số nước ngầm và tần suất lấy mẫu.

Hướng dẫn mang tính chỉ thị về phương pháp và ứng dụng là điều không thể. Do đó tiêu chuẩn này đưa ra thông tin về các kỹ thuật hiện có và được áp dụng thông dụng nhất và nêu ra các ưu điểm, nhược điểm của các kỹ thuật đó và các hạn chế đã được biết khi sử dụng. Khi xem xét để thiết kế một kế hoạch lấy mẫu, cần xem xét đến đặc tính của hệ thống nước ngầm, điểm quan trắc, nguồn nhiễm bẩn, đường di chuyển của các tác nhân tiếp nhận ô nhiễm.

Chất lượng nước – Lấy mẫu –

Phần 11: Hướng dẫn lấy mẫu nước ngầm

*Water quality – Sampling –
Part 11. Guidance on sampling of groundwaters*

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đưa ra các hướng dẫn về lấy mẫu nước ngầm. Tiêu chuẩn cung cấp cho người sử dụng các xem xét cần thiết khi lập kế hoạch và tiến hành lấy mẫu nước ngầm để khảo sát chất lượng nước ngầm được cung cấp, phát hiện và đánh giá nhiễm bẩn nước ngầm và trợ giúp cho công tác quản lý nguồn nước ngầm, bảo vệ và khôi phục nguồn nước ngầm. Tiêu chuẩn này không áp dụng cho lấy mẫu liên quan đến kiểm tra vận hành hút nước ngầm hàng ngày cho mục đích cấp nước uống. Hướng dẫn của tiêu chuẩn này gồm cả lấy mẫu nước ngầm trong vùng bão hòa nước/no nước (dưới tầng nước) và vùng không bão hòa nước (trên tầng nước).

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với những tài liệu viện dẫn có ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với những tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

ISO 722, Quan trắc thủy văn – Thuật ngữ và ký hiệu.

TCVN 6663-1:2002 (ISO 5667-1: 2006), Chất lượng nước — Lấy mẫu — Phần 1: Hướng dẫn thiết kế chương trình lấy mẫu và kỹ thuật lấy mẫu.

TCVN 5992 (ISO 5667-3), Chất lượng nước — Lấy mẫu — Phần 3: Hướng dẫn bảo quản và lưu giữ mẫu nước

TCVN 6663-14 (ISO 5667-14), Chất lượng nước — Lấy mẫu — Phần 14: Hướng dẫn đảm bảo chất lượng lấy mẫu và lưu giữ mẫu nước môi trường,

TCVN 8184-2 (ISO 6107-2), Chất lượng nước — Thuật ngữ — Phần 2.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong TCVN 8184-2 (ISO 6107-2), ISO 772 và các thuật ngữ sau

3.1

Áp điện kế/Dụng cụ đo áp điện/Piezomét

Thiết bị gồm một ống túyp với một thành phần xốp hoặc mặt cắt đục lỗ ở đầu mũi (được bao bọc bằng một cái lọc) được lắp và lắp kín vào trong đất ở độ sâu thích hợp trong vùng bão hòa để đo mức nước, đo áp suất thủy lực và hoặc lấy mẫu nước ngầm.

CHU THÍCH Theo TCVN 8184-2 2009 (ISO 6107-2 2006)

3.2

Áp điện kế đặt trong lỗ khoan / Piezomet đặt trong lỗ khoan

Các áp điện kế/piezomét được bó và bọc lại

Tập hợp các áp điện kế/piezomét được lắp đặt bên trong một lỗ giếng khoan có đường kính rộng

CHU THÍCH 1 Nói chung, mỗi dụng cụ đo áp điện cần phải được thiết kế để cho phép lấy mẫu qua một quãng độ sâu cụ thể trong tầng chứa nước. Đầu mũi piezomet được lắp một màng chống thấm để cách ly các dụng cụ đo áp điện khác với nhau.

CHU THÍCH 2 Theo TCVN 8184-2 2009 (ISO 6107-2 2006)

3.3

Nhiều lỗ khoan

Tập hợp các lỗ giếng khoan riêng rẽ hoặc các dụng cụ piezomet được lắp đặt tách biệt với nhau ở các độ sâu khác nhau, nhưng kề nhau, để tạo nên mạng lưới monitoring phù hợp cho mục đích của một cuộc điều tra khảo sát.

CHU THÍCH Theo TCVN 8184-2 2009 (ISO 6107-2 2006)

3.4

Dụng cụ lấy mẫu đa cấp/nhiều mức

Dụng cụ riêng dùng để lấy mẫu nước dưới đất ở những độ sâu hoặc khoảng chiều sâu riêng biệt dưới bề mặt đất

CHU THÍCH 1 Thiết bị này có thể được lắp đặt trực tiếp vào trong đất, được lắp đặt vào trong một lỗ khoan đã có sẵn hoặc được lắp đặt vào trong một lỗ khoan dùng cho mục đích lấy mẫu. Khi được lắp vào trong một lỗ khoan thì sử dụng vật lót tích hợp để cách ly các chiều nằm ngang riêng biệt với nhau trong hệ thống nước ngầm được lấy mẫu

CHU THÍCH 2 Theo TCVN 8184-2 2009 (ISO 6107-2 2006)

3.5**Tầng ngậm nước**

Địa tầng chứa nước (nền hoặc tầng) của đá trầm hoặc vật liệu không vững chắc (ví dụ cát và sỏi) có khả năng cho khối lượng nước đáng kể

CHÚ THÍCH: Theo TCVN 5982:1995 (ISO 6107-3:1993⁽⁴⁾)

3.6**Tầng ngậm nước vững chắc**

Tầng ngậm nước gồm cả vật liệu rắn chắc do được xi măng hóa hoặc do nén ép.

3.7**Vùng bão hòa**

Phần của một tầng chứa nước trong đó khoảng trống của các lỗ của tầng nước là chứa đầy nước.

[TCVN 8184-2:2009 (ISO 6107-2:2006)]

3.8**Vùng không bão hòa**

Phần của một tầng chứa nước, trong đó khoảng trống của các lỗ của tầng nước là không chứa đầy nước.

[TCVN 8184-2:2009 (ISO 6107-2:2006)]

3.9**Nước ngầm**

Nước trong vùng bão hòa và/hoặc vùng không bão hòa của một địa tầng ở dưới mặt đất hoặc nước tích tụ như thế do nhân tạo, ví dụ nước được tích vào các địa tầng

3.10**Nước ngầm không liên kết**

Vùng nước ngầm tách biệt, với chiều ngang và chiều dọc bị giới hạn, nằm bên trong vùng không bão hòa trên vùng nước ngầm chung và tách biệt với phía trên bởi một bề mặt không liên tục và thấm nước kém.

CHÚ THÍCH: Theo TCVN 8184-2:2009 (ISO 6107-2:2006)

3.11

Vật nhận/Thẻ nhận

Thực thể (con người, động vật, thực vật, nước, dịch vụ xây dựng, v.v) dễ bị tổn hại do các ảnh hưởng bất lợi của một chất hoặc tác nhân nguy hại.

CHÚ THÍCH: Theo TCVN 8184-2:2009 (ISO 6107-2:2006).

3.12

Vật lót

Thiết bị hoặc vật liệu dùng để cách ly tạm thời các mắt cắt thẳng đứng đã định bèn trong lỗ khoan để thực hiện lấy mẫu nước dưới đất từ các vùng hoặc vị trí riêng biệt bên trong lỗ khoan hoặc tầng nước.

CHÚ THÍCH: Theo TCVN 8184-2:2009 (ISO 6107-2:2006).

3.13

Khả năng giữ nước của đất

Lượng nước tối đa mà đất có thể giữ lại sau khi nước theo trọng lực đã được chảy thoát đi.

CHÚ THÍCH: Theo TCVN 8184-2:2009 (ISO 6107-2:2006).

3.14

Chất lỏng đậm đặc không nằm trong pha nước

DNAPLs

Hợp chất hữu cơ có tính tan thấp trong nước và có tỷ trọng lớn hơn tỷ trọng của nước

VÍ DỤ: Các hydrocacbon được clo hoá như trichloroetan.

CHÚ THÍCH 1: Theo TCVN 8184-2:2009 (ISO 6107-2:2006).

CHÚ THÍCH 2: Khi có đủ khối lượng trong nước, DNAPL tạo thành pha tách biệt với nước

3.15

Chất lỏng nhẹ không phân pha với nước

LNAPL

Hợp chất hữu cơ có tính tan trong nước thấp và tỷ trọng kém hơn tỷ trọng của nước.

VÍ DỤ: Các sản phẩm dầu mỏ.

CHÚ THÍCH 1: Theo TCVN 8184-2:2009 (ISO 6107-2:2006)

CHÚ THÍCH 2: Khi có đủ khối lượng trong nước, LNAPL tạo thành pha tách biệt với nước.

3.16**Giếng****Giếng khoan**

(lấy mẫu nước ngầm) Một lỗ sâu trong đất do khoan hoặc đào, để lấy nước ngầm hoặc để dùng cho mục đích quan sát.

CHU THÍCH: Định nghĩa này khác với định nghĩa đã nêu trong cả hai tiêu chuẩn ISO 772 và TCVN 8184-1:2009 (ISO 6107-1:2004^[3]).

3.17**Nước mạch lộ thiên**

Nước ngầm chảy xuyên qua lên bề mặt đất một cách tự nhiên

[TCVN 5982:1995 (ISO 6107-3:1993^[4])]

3.18**Nước hốc**

Nước nằm trong các lỗ hổng hoặc kẽ bên trong một khối đá hoặc đất.

3.19**Ông vách**

Cấu trúc ngăn hình ống, được lắp trong một giếng khoan hoặc giếng đào để duy trì lỗ khoan được hở.

[ISO 772:—]

CHÚ THÍCH: Trong ngữ cảnh lấy mẫu nước ngầm, "để duy trì lỗ khoan được hở" có nghĩa là ngăn ngừa các chất rắn của tầng ngậm nước lọt vào lỗ khoan hoặc để kiểm soát nước ngầm chảy vào lỗ khoan ở những độ sâu cụ thể thông qua màn lọc. Cấu trúc này có thể là tạm thời hoặc lâu dài.

4 Kế hoạch lấy mẫu và thiết kế chương trình lấy mẫu**4.1 Khái quát**

Lấy mẫu nước ngầm có thể được thực hiện như là một cuộc lấy mẫu riêng, một phần của cuộc điều tra một vị trí rộng lớn hoặc môi trường, hoặc một phần của một chương trình quốc gia hoặc khu vực. Bất kể với mục đích gì, cần phải có cách tiếp cận hợp lý là xác định rõ ràng mục tiêu, xác định mức độ thông tin cần có, phân định rõ các giai đoạn điều tra khác nhau. Các yếu tố thực tế bất khả kháng như tiếp cận vị trí lấy mẫu, điều kiện cơ sở hạ tầng và khoảng cách giữa vị trí lấy mẫu và phòng thí nghiệm phân tích đều phải cân nhắc xem xét.

Cần phải lưu ý rằng, thông thường lấy mẫu nước ngầm chỉ ở vùng bão hòa là không thể đánh giá một cách đầy đủ mức độ nhiễm bẩn dưới bề mặt đất trong tình huống tầng không bão hòa lại tương đối dày. Hậu quả tiềm tàng khi bỏ qua vùng không bão hòa là vùng này và hệ thống nước ngầm có thể trở nên bị nhiễm bẩn nặng trước khi mọi bằng chứng xác thực về sự rò rỉ hoặc nhiễm bẩn được chỉ ra trong mẫu thu thập từ tầng nước phía dưới.

4.2 Lựa chọn địa điểm lấy mẫu

4.2.1 Khái quát

Địa điểm lắp đặt các phương tiện quan trắc, thiết kế mạng lưới quan trắc, lựa chọn điểm quan trắc để điều tra chất lượng nước ngầm đều phải tính đến:

- a) Chế độ địa chất thủy văn của vị trí điều tra;
- b) Mục đích sử dụng trước đây và sắp tới của khu vực;
- c) Mục đích của cuộc điều tra nước ngầm,
- d) Chất lượng nước ngầm dự kiến hoặc đã biết;
- e) Bản chất và mức độ nhiễm bẩn có thể có

Cần phải xem xét tất cả các yếu tố này được trong giai đoạn ban đầu của chương trình quan trắc nhằm làm cho kế hoạch lấy mẫu được thực hiện phù hợp và hiệu quả nhất. Thông tin về các yếu tố này có thể có được bằng cách xem xét các thông tin có sẵn do chủ sở hữu địa điểm lưu giữ, do các cơ quan quản lý địa phương, quốc gia hay khu vực lưu giữ. Bảng 1 đưa ra tổng quan về các bước liên quan đến lập kế hoạch điều tra và lấy mẫu nước ngầm.

Khi sử dụng các điểm quan trắc hiện có để tiếp cận và thu mẫu nước ngầm, cần thiết phải xác định chi tiết cấu trúc và đặc trưng của lỗ giếng khoan để định ra tầng nước nào mẫu được lấy. Khi một giếng khoan mới được xây dựng để dùng riêng cho lấy mẫu, thì thiết kế lỗ khoan (ví dụ diện tích mặt thoáng và chiều sâu) và phương pháp xây giếng cần phải được lựa chọn sao cho không chỉ phù hợp với yêu cầu lấy mẫu mà còn giảm thiểu nhiễm bẩn hoặc xáo trộn tầng ngậm nước.

4.2.2 Khảo sát chất lượng nước ngầm để cấp nước uống

Khi quan trắc chất lượng của nước ngầm để dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt, thì nước giếng khoan, giếng đào và nước mạch lộ thiên được lấy mẫu cần được quan trắc những thông số liên quan với mục đích sử dụng nước. Khi thích hợp, cần phải tham chiếu đến các yêu cầu lấy mẫu nước thô của quốc gia để biết thêm thông tin chi tiết hơn. Khi lựa chọn điểm lấy mẫu để khảo sát cấp nước, nên quan trắc một vài giếng khoan ở xa điểm hút, nhằm xem xét ảnh hưởng của việc hút nước đến các đặc tính động lực học của tầng ngậm nước (ví dụ như dòng nước ngầm tự nhiên, biến động theo độ dày của vùng bão hòa).

4.2.3 Nhiễm bẩn nước ngầm do nguồn cố định

Để xác định được mức độ nhiễm bẩn nước ngầm, hướng và tốc độ di chuyển của chất gây nhiễm bẩn, các điểm quan trắc phải được đặt bên trong và bên ngoài các khu vực bị nhiễm bẩn. Tối thiểu, các điểm quan trắc bên ngoài khu vực nguồn nhiễm bẩn cần phải nằm trên đường dốc và dưới đường dốc của các vị trí theo gradien thủy lực. Cần phải đặt nhiều điểm lấy mẫu dưới đường dốc, cả bên trong và bên ngoài của vệt vị trí nhiễm bẩn.

Khi phân tích cho thấy tính chất địa chất phức tạp của vị trí lấy mẫu hoặc các chất gây nhiễm bẩn có các tính chất vật lý và hóa học khác nhau chắc chắn có trong khu vực thi công các điểm lấy mẫu để đặc tính hóa được một cách phù hợp sự phân bố chất gây nhiễm bẩn ở cả ba chiều. Bổ sung cho việc điều tra biến động theo chiều ngang do tính không đồng nhất gây ra thì kế hoạch lấy mẫu cũng cần phải được thiết kế để điều tra những biến động theo chiều dọc.

Cần cẩn thận khi phân định chế độ dòng chảy ưu thế vì nước từ các vỉa ở có thể xáo trộn gradien thủy lực của của tất cả vùng. Điều này có thể sinh ra dòng chảy nước ngầm và truyền tải chất nhiễm bẩn đi theo hướng ngược với dòng chảy do gradien khu vực tạo ra. Các tác nhân nhiễm bẩn DNAPL cũng có thể di chuyển theo một hướng khác và với tốc độ khác nhau so với dòng nước ngầm vì tính chất vật lý và hóa học của chúng khác với nước (hiệu ứng tỷ trọng). Sự di chuyển của các chất lỏng đậm đặc không nằm trong pha nước (DNAPL) cũng bị ảnh hưởng bởi cấu trúc địa chất của lớp thấm nằm dưới tầng ngậm nước bão hòa.

Chất lỏng nhẹ không phân pha với nước (LNAPL) cũng có các tính chất vật lý và hóa học khác nhau so với nước. Sự di chuyển và phân bố của chúng bị ảnh hưởng bởi cấu trúc địa chất, phản ứng tương tác hóa học bên trong vùng không bão hòa và vùng của tầng nước dao động, cũng như quá trình phân lớp giữa pha khí và pha nước.

Khi lấy mẫu nhằm mục đích đưa ra cảnh báo sớm về tác động của các chất nhiễm bẩn ảnh hưởng đến vật nhận, các điểm quan trắc phải được đặt ở giữa nguồn nhiễm bẩn (và vệt vị trí nhiễm bẩn) và vật nhận tiềm tàng cũng như trong phạm vi vùng nhiễm bẩn. Ví dụ, tại các bãi chôn lấp chất thải các điểm quan trắc phải được lập ra xung quang phía ngoài của bãi với độ sâu thích hợp nhưng gần với bãi.

Phải thiết lập các điểm lấy mẫu bên trong và bên ngoài vùng nhiễm bẩn (cả trên và dưới gradien thủy lực) để đo sự thực hiện và tính hiệu quả của công tác khắc phục, để minh chứng sự tuân thủ với các điều kiện giấy phép và để xác định chất lượng của nước ngầm chảy vào khu vực điều tra khảo sát.

Bảng 1— Các bước của qui trình lấy mẫu nước ngầm (theo tài liệu tham khảo^[13])

Các bước [tham chiếu theo các phần khác của TCVN 6663 (ISO 5667)]	Quy trình	Các yếu tố cơ bản	Chú thích
Kế hoạch điều tra/quan trắc (TCVN 6663-1 (ISO 5667-1))	Kiểm tra đối chiếu các dữ liệu sẵn có ↓ Nghiên cứu trong phòng thí nghiệm ↓ Xây dựng mô hình nguyên lý ↓ Khảo sát thăm dò ↓	Phân định các nguồn dữ liệu	Đặc trưng địa chất, địa hóa và địa chất thủy văn
Lắp đặt/lựa chọn phương tiện	Lựa chọn/đánh giá các điểm quan trắc ↓ Lập điểm quan trắc bằng cách khoan giếng ↓ Xây dựng và làm vệ sinh giếng khoan/giếng đào ↓ Đo thủy văn	Thiết kế hệ thống giếng khoan/điểm lấy mẫu và chương trình lấy mẫu	Xem 4.2, 4.3 và 4.4
Thanh tra giếng khoan/giếng đào		Đo mực nước Thủ thủy lực	Đặc trưng địa chất thủy văn Xem 6.1
Súc rửa giếng khoan/giếng đào có nước ngầm không liên kết	Loại bỏ hoặc cô lập nước tù động ↓ Xác định thông số trong nước được súc rửa (Ví dụ EC, pH, nhiệt độ, thế oxi hóa khử)	Nước ngầm có chất lượng đại diện	Xem 6.2
Thu mẫu Lọc	Mẫu không lọc Chất hữu cơ (tất cả) Độ kiềm/pH Khí hòa tan Mẫu được lọc Kim loại hòa tan lượng vết đối với thông tin địa hóa cụ thể Sunfua và các chất vô cơ nhạy cảm khác, ví dụ Sắt (II) Các ion chính	Thu thập mẫu bằng cơ chế phù hợp Phân tích xác định tại hiện trường các thông số nhạy cảm, pH, độ dẫn điện, nhiệt độ, thế oxi hóa khử, oxi hóa tan khi thích hợp Mẫu nước hồ kiểm tra	Xem 5.2 và 5.3 Xem 6.4 và 6.5
Bảo quản và vận chuyển mẫu (TCVN 5993 (ISO 5667-3))	Các loại chất vô cơ nhạy cảm ví dụ nitrat, amoniac Kim loại lượng vết (chất keo) Các tác nhân sinh vật	Sục khí tối thiểu hoặc xả áp Tiếp xúc tối thiểu với không khí Bảo quản mẫu	Phải chuẩn bị mẫu trắng và mẫu thêm theo ISO 5667-14
		Hạn chế làm mất tổng thể mẫu trước khi phân tích	Xem Điều 7, 8 và 9

4.2.4 Khuyếch tán nhiễm bẩn của nước ngầm

Khi thiết kế mạng lưới quan trắc để xác định nguồn nhiễm bẩn khuyếch tán của các tầng ngậm nước, nên sử dụng các điểm lấy mẫu hiện có ở dạng các giếng khoan khai thác công suất lớn, vì các giếng khoan này có thể cho được những mẫu nước tổng thể từ khối lượng nước lớn của tầng ngậm nước. Tuy nhiên, trong trường hợp sự ô nhiễm là cục bộ và yếu thì sử dụng loại mẫu này có thể làm loãng sự nhiễm bẩn đến dưới mức phát hiện của phương pháp phân tích. Trong trường hợp này nên sử dụng loại giếng khoan bơm công suất nhỏ hơn. Phần nhạy cảm nhất với ô nhiễm của tầng ngậm nước là phần nằm gần nhất với ranh giới giữa vùng bão hòa và không bão hòa. Vì thế, ít nhất một trong số giếng khoan lấy mẫu cần phải có màng chắn gần với bề mặt của vùng bão hòa. Các giếng được khoan cho các mục đích khác cần được hoàn thiện và lắp màng chắn qua suốt các đoạn chiều sâu khác nhau của tầng ngậm nước. Lỗ khoan lấy mẫu cần phải phân bố khắp phạm vi khu vực quan tâm. Nên chọn các vị trí đại diện có các điều kiện địa chất thủy văn và điều kiện sử dụng đất và khu vực được coi là dễ tổn thương do ô nhiễm phân tán.

4.3 Lựa chọn các thông số của chất lượng nước ngầm

Các thông số được lựa chọn để phân tích cần phản ánh bản chất của cuộc điều tra hoặc mục đích sử dụng đất trước đây, hiện tại và trong tương lai của khu vực. Trong một vài trường hợp, các thông số hoặc chất gây nhiễm bẩn nào đó sẽ là đối tượng kiểm soát của các qui định quốc gia. Tuy nhiên, chỉ tập trung vào những thông số đó là không đủ để có thể đưa ra bức tranh hoàn chỉnh về chất lượng nước ngầm với các điều kiện địa chất thủy văn và địa hóa khác nhau. Ví dụ, khi các chất nhiễm bẩn hữu cơ là các tác nhân dễ bị phân hủy, trong danh mục các chất cần phân tích phải đưa vào các sản phẩm của sự phân hủy mà trong một số trường hợp cũng là chất nguy hại. Một ví dụ về sự phân hủy đó là sự phân hủy tricloetylen (TCE), thuộc loại chất lỏng đậm đặc không nằm trong pha nước (DNAPL). Một trong các sản phẩm phân hủy của nó là vinyl clorua, là một hợp chất hữu cơ tương đối dễ hòa tan và bay hơi (VOC).

Cũng cần phải xem xét đến chất lượng nước ngầm cơ bản hoặc tự nhiên và các biến động của nó. Nồng độ thành phần chất lượng nước ngầm tăng cao có thể là các nguồn nhiễm bẩn tự nhiên đã có mặt trong môi trường đang khảo sát.

4.4 Tần suất lấy mẫu

Kết quả phân tích từ các mẫu đã lấy cần phải đưa ra được sự đánh giá thông tin trong khoảng sai số chấp nhận được do mục tiêu của chương trình lấy mẫu ấn định. Ví dụ, nếu cuộc điều tra nước ngầm được thiết kế để lập bản đồ về nhóm tác nhân gây ô nhiễm đã định, thì một cuộc lấy mẫu đơn lẻ có thể là đủ. Trong trường hợp đó việc lấy mẫu cần phải được hoàn thành càng nhanh càng tốt để giảm thiểu sự biến động theo thời gian. Khi một nhóm các tác nhân nhiễm bẩn được quan trắc và các tác động đến các nguồn nước ngầm được xem xét thì tần suất lấy mẫu phải đưa vào

các điều kiện môi trường và địa chất thủy văn chiếm ưu thế, dựa vào mục tiêu của nghiên cứu và các chất nhiễm bẩn có mặt

Khi tiến hành quan trắc để đưa ra cảnh báo sớm về sự tuân thủ qui định hoặc để đánh giá sự thực hiện các biện pháp khắc phục, nói chung tần suất lấy mẫu hàng qui đối với phần lớn các thành phần hóa học (ví dụ các ion chính) và hàng tháng đối với xác định các thành phần linh động và dễ phản ứng (ví dụ VOC và các khí hòa tan). Các phương pháp phức tạp hơn về quyết định tần suất lấy mẫu đã có sẵn và ví dụ nêu trong Phụ lục A. Ví dụ này lấy theo tài liệu tham khảo [12] có xem xét đến các điều kiện địa chất thủy văn chính – như gradien thủy lực, độ dẫn thủy lực, độ xốp hiệu dụng và ảnh hưởng của sự phân tán- để ước tính tần suất lấy mẫu. Khi các chất nhiễm bẩn là đối tượng làm chậm các quá trình khác, thì tần suất lấy mẫu cần được điều chỉnh theo các tính toán phù hợp

Để khảo sát chất lượng nước cấp cho sinh hoạt kể cả nước khoáng (hoặc bất cứ hoạt động quan trắc liên quan đến sử dụng nước), sự biến động theo thời gian của chất lượng tại một điểm đơn lẻ là yếu tố quan trọng nhất. Đối với phần nhiều các chất nhiễm bẩn thì tần suất lấy mẫu hàng tháng hoặc ngắn hơn là phù hợp khi mục đích lấy mẫu là đánh giá tình phù hợp của chất lượng nước ngầm làm nguồn nước uống. Tần suất lấy mẫu dài hơn qua cả quãng thời gian ví dụ như 1 năm thì cần giảm thiểu các rủi ro về sức khỏe của cộng đồng trong trường hợp nước ngầm được sử dụng để cấp nước uống mà không có quá trình tẩy trùng.

Khi các điều kiện môi trường cho thấy các thay đổi trong chất lượng nước ngầm có thể xảy ra nhanh hơn, ví dụ trong các hệ thống nước ngầm đã vơi xốp, tần suất lấy mẫu cần tiến hành nhiều hơn. Trong những trường hợp như thế, tần suất chính xác cần phải được xác định bằng cách xem xét tất cả các yếu tố ảnh hưởng tự nhiên và nhân tạo. Ví dụ về các yếu tố ảnh hưởng ngắn hạn gồm ảnh hưởng của thủy triều và chế độ mưa cũng như sự xáo trộn mặt đất do các hoạt động xây dựng. Các biến động theo mùa và thường xuyên của thời tiết và khí hậu có thể ảnh hưởng đến tốc độ thẩm lọc của các chất nhiễm bẩn qua vùng không bão hòa. Tầng nước dâng lên cũng có thể dẫn đến các chất nhiễm bẩn thoát ra hoặc thoát trở lại vào nước ngầm và mang nguồn nhiễm bẩn tới gần hơn với nước ngầm.

Quan trắc liên tục pH, nhiệt độ và độ dẫn điện (EC) có thể cung cấp các biện pháp hữu dụng để biết nhu cầu tăng hay giảm tần suất lấy mẫu xác định các chất nhiễm bẩn yêu cầu đo bằng qua trình lấy mẫu. Nếu quan trắc liên tục cho thấy tốc độ thay đổi chất lượng nước là tăng lên thì tần suất lấy mẫu cần được tăng lên đối với các chất cần xác định được quan tâm. Ngược lại, nếu tốc độ thay đổi giảm xuống hoặc dừng lại thì tần suất lấy mẫu có thể giảm xuống.

Trong trường hợp có sự thay đổi đáng kể của bất cứ thông số nào của chất lượng cần xác định được quan trắc liên tục, thì như một biện pháp phòng ngừa, cần xem xét thêm danh mục các thông số cần xác định để phân tích hàng ngày.

Quan trắc liên tục cũng là một biện pháp hữu dụng để phân định thời gian lấy mẫu bơm, quan sát các giếng khoan được dùng để lấy mẫu đại diện nước vỉa. Khi các biến động đáng kể được ghi nhận [nghĩa là $\pm 10\%$ về mặt nồng độ (khối lượng trên thể tích) trong nước bơm xả ra], điều này cho biết các điều kiện nhất thời tại chỗ chỉ trong phạm vi của lỗ khoan ở giai đoạn bắt đầu bơm và như vậy thì không nên lấy mẫu cho tận đến khi quan trắc thấy đã đạt được sự cân bằng. Nếu không xảy ra sự biến động chất lượng đáng kể thì mẫu có thể được lấy sau khi nước giếng khoan đã được xả ra đủ.

5 Các loại phương tiện quan trắc và phương pháp lấy mẫu

5.1 Khái quát

Các phương tiện phù hợp để quan trắc nước ngầm điển hình là đặt (hoặc sử dụng) các ống tiếp cận để mang các thiết bị lấy mẫu hoặc lắp các đầu đo hoặc dụng cụ lấy mẫu xuống tại chỗ. Các phương tiện này có thể đặt vào trong vùng bão hòa (dưới tầng nước) hoặc trên tầng nước (vùng không bão hòa). Bổ sung cho lấy mẫu nước ngầm, các phương tiện đặt dưới tầng nước có thể dùng để đo mực nước, các phương tiện đặt trên tầng nước có thể đo LNAP, khí đất và hàm lượng ẩm của đất.

Để thu được mẫu đại diện trong quá trình lấy mẫu, phương pháp lấy mẫu cần có khả năng hút được mẫu chứa thành phần phản ánh thành phần nước ngầm được nghiên cứu theo không gian và thời gian thực tế.

5.2 Quan trắc vùng không bão hòa

5.2.1 Giới thiệu

Các kỹ thuật lấy mẫu được dùng để lấy mẫu nước ngầm ở vùng không bão hòa có thể được chia thành hai loại:

- Lấy mẫu rắn sau đó chiết lấy nước ngầm (dịch hóc);
- Lấy mẫu dịch hóc không bão hòa.

5.2.2 Chiết mẫu từ các mẫu rắn

5.2.2.1 Khái quát

Chiết dịch từ lỗ xốp của các mẫu rắn là phương pháp được sử dụng rộng rãi nhất để lấy mẫu nước ngầm trong vùng không bão hòa. Thu thập các mẫu rắn như là một phần của phương pháp này cũng có thể cho phép sử dụng thông tin địa chất có ích để có được. Có hai loại phương pháp lấy mẫu rắn được sử dụng rộng rãi: vận hành bằng tay và chạy bằng động cơ. Bảng 2 chỉ ra một loạt các kỹ thuật phù hợp có thể dùng để chiết các mẫu rắn nhằm thu lấy dịch lỗ xốp. Hướng dẫn thêm nêu trong TCVN 5960 (ISO 10381-2^[6]).

Tuy nhiên, lấy mẫu rắn từ nền đất là dạng lấy mẫu phá hủy, mặc dù là cần thiết, nhưng không thể sau đó tái lấy mẫu lại từ cùng một địa điểm. Vì thế loại trừ việc lấy mẫu vào ngày sau đó để phân tích nước ngầm.

Bảng 2 — Các phương pháp thích hợp cho lấy mẫu đất và đá

Phương pháp		Loại đất/đá	Chiều sâu tối đa	Dịch khoan	Dài đường kính
Hồ kiểm tra	Bằng sức tay	Tất cả các loại đất và đá không rắn chắc	Tối đa 6 m (nhưng nói chung là đến 4 m)	Không	Tùy thuộc chiều sâu của hồ kiểm tra và loại đất/đá
Ổng lấy mẫu	Bằng sức tay	Đất, sét và hạt mịn Các vật liệu địa chất không rắn chắc	Khoảng 10 m	Không	25 mm đến 75 mm
Khoan	Bằng sức tay (lỗ rỗng)	Đất, sét và hạt mịn Các vật liệu địa chất không rắn chắc	Khoảng 5 m	Không	50 mm đến 100 mm
			Khoảng 30 m	Không	75 mm đến 300 mm
Bộ cấp và khoan (ví dụ khoan cắt và khoan gỗ)		Đất, sét và hạt mịn Các vật liệu địa chất không rắn chắc	80 m đến 90 m	Có/Không – nước	150 mm đến 300 mm
Quay	Quay thẳng và quay xiên với chất bôi trơn	Tất cả các loại vật liệu địa chất và mặt đất được gia cố	>100 m	Có – Không khí, nước, bùn bọt, v.v.	100 mm đến 200 mm
Siêu âm				Không – Sử dụng tần số cao để hòa lỏng bùn khoan	100 mm đến 150 mm

^a Dịch khoan không dùng để mang bùn khoan lên bề mặt, trợ cường cho lỗ khoan trong khi khoan, bôi trơn và làm mát mũi khoan. Dùng kỹ thuật khoan có dịch khoan là có thể gây ảnh hưởng bất lợi cho chất lượng mẫu.

5.2.2.2 Dụng cụ lấy mẫu dùng sức tay

Những loại này là dụng cụ lấy mẫu hình ống hoặc khoan lấy mẫu. Dụng cụ lấy mẫu hình ống gồm có một cần có chiều dài thay đổi được với một buồng chứa mẫu rỗng (đường kính và chiều dài thay đổi). Dụng cụ này được đóng hay nén rung vào trong đất để lấy mẫu. Dụng cụ khoan lấy mẫu có mũi khoan nằm ở cuối phía dưới và một buồng chứa mẫu (hở trên đỉnh và hở dưới đáy). Dụng cụ này được quay bằng tay vào trong nền đất.

Một loại dụng cụ lấy mẫu hình ống đơn giản là dụng cụ lấy mẫu piston. Trong dụng cụ lấy mẫu piston có một piston trung tâm của ống và đóng kín ống này đến khi dụng cụ lấy mẫu đạt được độ sâu yêu cầu. Lúc đó piston kéo để tác động lên ống và dụng cụ lấy mẫu được đẩy sâu thêm vào trong nền đất cho tận đến khi mẫu được lấy.

5.2.2.3 Dàn khoan lấy mẫu lắp động cơ

Kỹ thuật lấy mẫu tiêu chuẩn có thể dùng để lấy mẫu vùng không bão hòa. Tuy nhiên dàn khoan gồm bộ cấp và khoan quay không nên sử dụng vì cần đến dịch khoan. Dịch khoan giúp cho việc mang mùn khoan lên bề mặt, trợ cường cho lỗ khoan trong khi khoan, bôi trơn và làm mát mũi khoan. Các loại dịch khoan gồm nước, bùn, bọt và không khí. Tuy vậy, việc đưa các dịch khoan này vào nền đất và sự quay vòng của chúng, thường là dưới áp lực cao, có thể ảnh hưởng đến

chất lượng của mẫu được lấy hoặc đưa thêm sự nhiễm bẩn từ bên ngoài. Sử dụng khi thổi khí khoan cũng nên tránh khi các chất cần xác định có VOC và các hóa chất nhạy cảm khác. Mẫu đường kính rộng được thu thập bằng sử dụng các kỹ thuật này có thể dùng làm mẫu phụ để xác định các vấn đề nhiễm bẩn chéo do khoan gây ra

Khoan cứng và lõi rỗng có thể dùng để lấy mẫu. Đối với kỹ thuật dùng khoan lõi cứng, mẫu được thu từ mùn khoan đùn lên mặt đất nhờ hoạt động quay của cánh khoan. Tuy nhiên, điều này có thể dẫn đến vấn đề nhiễm bẩn chéo và mẫu bị trộn lẫn. Đối với phương pháp khoan lõi rỗng, cánh khoan và mũi khoan nằm ở trung tâm bên trong cột khoan dùng để lấy ra mẫu không bị xáo trộn. Ống lấy mẫu liên tục cũng có thể sử dụng cùng với khoan lõi rỗng để cải thiện độ phát hiện của mẫu.

Nước hóc thường được chiết từ các vật chất rắn thu hồi được bằng li tâm hoặc vật cơ học càng nhanh càng tốt ngay sau khi mẫu được lấy. Dịch chiết nước ngầm cần phải được bảo quản theo TCVN 5993 (ISO 5667-3) trước khi phân tích.

5.2.3 Lấy mẫu dịch hóc

5.2.3.1 Khái quát

Có hai phương pháp có thể dùng để chiết nước hóc trực tiếp từ dưới bề mặt đất: dụng cụ lấy mẫu thấm nước đất và dụng cụ lấy mẫu chân không. Cả hai dụng cụ này có ưu điểm hơn dụng cụ lấy mẫu rắn (xem 5.2.2) là cho phép lấy mẫu tuần tự từ một địa điểm cố định trong vùng không bão hòa để xác định xu thế nước ngầm. Việc lựa chọn dụng cụ lấy mẫu tùy thuộc vào mục tiêu của chương trình quan trắc. Ưu điểm và nhược điểm của cả hai loại dụng cụ được nêu trong Bảng 3.

Bảng 3 — Ưu điểm và nhược điểm của các dụng cụ lấy mẫu dịch hốc

Loại dụng cụ lấy mẫu	Ưu điểm	Nhược điểm
Dụng cụ lấy mẫu chân không	<ul style="list-style-type: none"> Có thể lắp đặt được đến độ sâu 15 m Tương đối dễ lắp đặt Làm xáo trộn nền đến mức tối thiểu trong quá trình lấy mẫu Có thể lắp đặt để lấy mẫu nhiều tầng 	<ul style="list-style-type: none"> Áp suất dư có thể làm hỏng dụng cụ lấy mẫu nếu không có van kiểm soát Cốc xốp có thể bị nghẹt và/hoặc hấp thụ các thành phần hóa học Thế oxy hóa/khử/pH thay đổi có thể làm ngưng các hòa chất trong mẫu di chuyển vào cốc xốp Chân không/áp suất cần để chiết mẫu có thể ảnh hưởng đến lấy mẫu VOC
Dụng cụ lấy mẫu thấm nước đất	<ul style="list-style-type: none"> Có thể lấy mẫu của dòng thông qua các lỗ rất nhỏ cũng như lấy mẫu nước kẽ Có thể lấy thể tích mẫu lớn Ít thể năng để cho các hợp chất hữu cơ bay hơi Không cần chân không liên tục 	<ul style="list-style-type: none"> Khó lắp đặt. Không phải luôn luôn đúng được ở các vùng đất nhiễm bẩn Cản trở dòng tự nhiên của nước ngầm Khó điều khiển trong quá trình thu mẫu Chảo lấy mẫu, loại dụng cụ lấy mẫu vùng trung chỉ vận hành được khi khả năng giữ nước của đất đã vượt quá. Sử dụng bắc xốp để dẫn nước vào dụng cụ lấy mẫu có thể dẫn đến hiệu ứng sắc ký làm cho việc thu thập mẫu nước ngầm không đại diện được về tính chất hóa học.

5.2.3.2 Dụng cụ lấy mẫu chân không (lysimét)

Những dụng cụ lấy mẫu này được lắp đặt trong nền đất dùng chân không (ở bề mặt) để hút nước hốc vào trong một bộ phận thu mẫu. Các dụng cụ này có một cốc xốp (hoặc tương tự) trên một đầu của ống lấy mẫu được lồng vào trong lỗ giếng khoan. Dụng cụ đơn giản nhất có chiều sâu lấy mẫu cực đại bị hạn chế nhưng một số dụng cụ loại này được cải tiến để có thể dùng để lấy mẫu và tăng khoảng chiều sâu của dụng cụ lấy mẫu. Những cải tiến này gồm kết hợp thiết bị lấy mẫu trên cốc xốp tương tự như mô tả trong 5.3.2.4. Lựa chọn vật liệu sử dụng trong phần xốp của thiết bị lấy mẫu là rất quan trọng. Không phải tất cả mọi vật liệu phù hợp với các thông số hóa chất. Ví dụ thuốc bảo vệ thực vật thì nên dùng vật liệu thủy tinh xốp, đối với kim loại và kim loại nặng vết thì nên dùng nhựa xốp, các thành phần vô cơ khác như nitrat, sunfat thì dùng gốm tinh khiết.

5.2.3.3 Dụng cụ lấy mẫu thấm nước đất

Những loại dụng cụ lấy mẫu này, kể cả loại chảo và bắc lấy mẫu, dựa vào trọng lực và hoạt động mao dẫn để thu giữ nước nền và nước chảy dọc theo các đường ngoại vi (nghĩa là các đường nứt) trong vùng không bão hòa. Lắp đặt loại dụng cụ lấy mẫu này cần phải đào rãnh, hãm và lắp đặt dụng cụ vào mái của hãm để thu giữ nước đất. Dụng cụ lấy mẫu này được làm từ một vật liệu trơ phù hợp không có lỗ kết hợp với bắc để hút kéo nước vào dụng cụ lấy mẫu (do sức căng của nước) cũng như về phía dưới.

5.3 Vùng bão hòa

5.3.1 Khái quát

Mọi dụng cụ tạo được phương tiện tiếp cận đến vùng bão hòa đều có thể dùng cho mục đích lấy mẫu nước ngầm. Những phương tiện thông dụng nhất được kể đến gồm giếng khoan cấp nước, giếng đào và các lỗ khoan quan sát nước ngầm. Hồ kiểm tra và rãnh cũng là đủ sâu để tiếp cận nước ngầm ở nơi tầng nước ngầm gần với tầng đất bề mặt. Thêm vào đó, nước chảy ra từ các mạch nước lộ thiên cũng có thể được lấy mẫu.

Trong khi các giếng đào có thể cung cấp thông tin nền, chất lượng nước ngầm cấp được bơm lên, các bằng chứng về ô nhiễm nước ngầm đã xảy ra nhưng không chắc chắn khái quát hóa được đặc tính nguồn và mức độ nhiễm bản nguồn. Để chắc chắn, vì thế sẽ cần các phương tiện quan trắc như là một phần công việc của điều tra vị trí cụ thể. Sự phân tầng theo chiều thẳng đứng của chất lượng nước ngầm có thể là do tự nhiên hoặc hậu quả của sự ô nhiễm. Ví dụ, khuếch tán ô nhiễm thường gây ra ô nhiễm nhất cho lớp nước ngầm ở trên cùng của vùng bão hòa, trong khi đó chất ô nhiễm có tỷ trọng nặng hơn nước có xu hướng tích tụ trên lớp kém thấm ở đáy hoặc nền của tầng ngậm nước. Do đó phương pháp lấy mẫu cần có khả năng phát hiện các biến động theo chiều dọc và ngang của chất lượng nước ngầm.

Phương pháp lấy mẫu cũng cần phản ánh tính phức tạp của dòng chảy nước ngầm trong đó cần tính đến cơ chế dòng của tầng ngậm nước (chảy từ đường nứt hay giữa các kết cấu hạt sỏi, cuội), hướng của dòng chảy và gradien thủy lực trong tầng ngậm nước, là yếu tố có thể tạo ra dòng chảy mạnh tự nhiên lên xuống trong chính cột nước trong giếng khoan.

Lấy mẫu khi nước ngầm không liên kết thì các phương pháp được mô tả trong điều này nói chung có thể áp dụng được. Tuy nhiên, khi khối nước tách biệt là nông và chóng hết, các phương tiện lấy mẫu nước giếng cần phải kết hợp với thiết bị lấy mẫu hút (vùng không bão hòa).

Khi lắp đặt phương tiện quan trắc trong địa điểm có mặt nước ngầm không liên kết thì kỹ thuật sử dụng để điều tra nước ngầm hoặc lắp đặt phương tiện quan trắc phải được lựa chọn cẩn thận. Để giảm thiểu khả năng tạo ra đường di chuyển các tác nhân nhiễm bản, cần phải lắp đặt màng lọc lỗ khoan đủ thoáng và sâu.

Thiết kế các phương tiện quan trắc tùy thuộc theo bản chất của cuộc điều tra nước ngầm. Cẩn thận trọng khi lựa chọn vật liệu dùng để xây dựng điểm quan trắc nhằm đảm bảo các vật liệu này không làm nhiễm bản hoặc ảnh hưởng đến mẫu được lấy. Khi các hợp chất nhiễm bản không phân pha như DNAPL và LNAPL có mặt trong nước ngầm, tính chất của những chất nhiễm bản này và khả năng phân bố của chúng trong phạm vi hệ thống nước ngầm cần được tính đến trong quá trình xây dựng điểm quan trắc. Thông tin thêm về thiết kế và lắp đặt các điểm quan trắc xem ISO 5667-22^[2]

5.3.2 Các loại thiết bị lấy mẫu

5.3.2.1 Khái quát

Theo truyền thống, có hai phương pháp lấy mẫu được áp dụng, gọi tên là lấy mẫu bơm và lấy mẫu chiều sâu. Cả hai được sử dụng và cũng có các hạn chế và phải được xem xét cẩn thận khi xác định phạm vi áp dụng của chúng

Có nhiều kiểu thiết bị lấy mẫu có sẵn để lấy mẫu nước ngầm ở vùng bão hòa, kể cả các thiết bị xách tay được lắp đặt, vận hành và di chuyển nhanh gọn và lắp đặt lâu dài để lấy mẫu. Các hệ thống được dùng thông dụng nhất được mô tả trong các điều từ 5.3.2.2 đến 5.3.2.9. Hướng dẫn về tính phù hợp của chúng để lấy mẫu các thông số hóa học khác nhau được nêu trong Bảng 4. Bảng 4 chỉ đưa ra hướng dẫn chung và phương pháp được coi là phù hợp, cũng có thể không thích hợp cho tất cả các thông số hóa học và trong mọi môi trường. Người sử dụng cần xem xét cẩn thận mục tiêu của nghiên cứu. Trong một vài trường hợp, cần sử dụng nhiều loại dụng cụ lấy mẫu



Bảng 4 – Hướng dẫn về tính phù hợp của các phương pháp lấy mẫu cho các thông số nước ngầm khác nhau

Lấy mẫu – thiết bị	Các thông số nước ngầm [✓ = phù hợp, (✓) = tính phù hợp hạn chế, – = nói chung không phù hợp]												
	EC	pH	Alk	Eh	Ion	Me	Nit	Ga	NVOC	VOC	FOC	TOX	Mic
Dụng cụ lấy mẫu chiều sâu – gầu mức (mở)	✓	–	✓	–	✓	✓	✓	–	✓	–	✓	–	✓
Dụng cụ lấy mẫu chiều sâu riêng biệt – gầu mức (đóng) hoặc dụng cụ lấy mẫu chiều sâu đóng mở theo độ sâu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bơm quán tính	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–	✓	✓	✓	–	✓
Bơm bong bóng	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bơm chạy bằng khí	✓	–	–	–	✓	✓	✓	–	✓	–	–	–	–
Bơm nâng dùng khí nén	✓	–	–	–	✓	✓	✓	–	–	–	–	–	–
Bơm nén chìm ^a	✓	✓	(✓)	(✓)	✓	✓	✓	(✓)	✓	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)
Bơm hút (đặt trên bề mặt)	✓	–	✓	–	✓	✓	✓	–	✓	–	–	–	✓

CHÚ THÍCH Bảng này chỉ cung cấp hướng dẫn chung. Lựa chọn thiết bị phù hợp tùy thuộc vào mục tiêu nghiên cứu, hoạt động và tính chất thiết bị và điều kiện môi trường. Ở các điều kiện môi trường nhất định cần cân nhắc sự phối hợp các thiết bị và một số thiết bị có thể không thích hợp cho mọi thông số.

EC: độ dẫn điện Alk: độ kiềm Eh: thế oxy hóa khử Ion: các ion chính Me: kim loại nặng Nit: nitrat Ga: khí hòa tan NVOC: hợp chất hữu cơ không bay hơi VOC: hợp chất hữu cơ bay hơi TOC: tổng cacbon hữu cơ TOX: tổng halogen hữu cơ Mic: tác nhân vi sinh vật.

^a Khi sử dụng bơm nén chìm có điều chỉnh dòng và hoạt động với tốc độ dòng nhỏ hơn 2/3 tốc độ dòng cực đại của bơm, lúc đó thiết bị lấy mẫu có thể phù hợp cho tất cả các thông số.

Mẫu bơm từ các giếng khoan khai thác để cấp nước sinh hoạt hoặc mục đích khác có thể tổ hợp mẫu trộn của nước đi vào miệng giếng hoặc nước ở đoạn có màn chắn lỗ khoan với các độ sâu khác nhau. Phương pháp lấy mẫu này chỉ áp dụng khi chất lượng nước ngầm đồng nhất theo chiều thẳng đứng hoặc khi chỉ cần mẫu tổ hợp theo chiều dọc với thành phần trung bình với trường hợp lấy mẫu nước hút từ giếng khoan dùng cho cấp nước sinh hoạt. Trong những trường hợp như thế, tùy theo cấu trúc của nguồn nước giếng, mẫu nước cần được thu thập tại điểm càng gần với nơi nước dâng đến bề mặt càng tốt nếu không thể lấy mẫu sâu trong lỗ giếng khoan. Điều này giảm bớt được tình không ổn định của mẫu hoặc các thay đổi địa hóa. Những phương pháp hiệu quả nhất lấy mẫu từ tầng ngầm nước mà trong đó chất lượng nước ngầm thay đổi theo độ sâu là lấy

mẫu theo bề ngang tầng ngậm nước xác định bằng cách sử dụng lỗ khoan quan sát được cấu trúc đặc biệt hoặc cách khác, lấy mẫu ở đoạn thành được bit kín của các lỗ giếng khoan. Theo cách thứ nhất, các thiết bị bơm xách tay có thể được sử dụng để bơm mẫu từ một loạt các lỗ giếng khoan quan sát tương đối gần nhau, cứ mỗi lần bơm hoàn thành là tạo được mẫu lấy từ các khoảng độ sâu khác nhau của tầng ngậm nước. Cách thứ hai, mẫu được bơm từ một đoạn thành giếng được bit kín của một giếng khoan bằng sử dụng phương tiện bộ bơm ghép với vật lót, bằng cách đó tạo ra được cách thu mẫu nước riêng biệt trong phạm vi một khoảng chiều sâu xác định của tầng ngậm nước (xem 4.2.4). Phương pháp lấy mẫu này chỉ khuyến dùng trong tầng ngậm nước vững chắc, phương pháp này không thích hợp dùng trong lỗ giếng khoan đất mềm chân và nhiều sỏi cuội.

5.3.2.2 Dụng cụ lấy mẫu theo chiều sâu

Dụng cụ lấy mẫu theo chiều sâu được thiết kế để lấy mẫu nước ngậm tại một độ sâu xác định bên trong lỗ khoan hoặc pizomét. Dụng cụ này có sẵn với nhiều dạng và cũng được biết một cách thông dụng như "dụng cụ lấy mẫu gầu", "dụng cụ lấy mẫu điểm" hoặc "gầu mùc".

Dụng cụ đơn giản nhất là chai hoặc lọ chứa mẫu được thả chìm dưới mặt nước giếng khoan. Nước chảy đầy lọ chứa mẫu và sau đó được kéo ra khỏi giếng khoan. Phương pháp này chỉ cho phép lấy mẫu nước ngậm ở phần nước trên cùng của vùng bão hòa được thu thập với độ tin cậy nhất định nào đó. Phương pháp này chỉ nên được dùng trong những tình huống ngoại lệ để lấy mẫu nước ngậm. Cũng cần thận trọng để không làm sát lở vật liệu thành của giếng khoan để tránh làm nhiễm bẩn mẫu.

Một thiết bị lấy mẫu khác là loại cấu tạo gồm một ống (hoặc ống hình trụ) được lắp van kiểm soát ở đầu dưới. Thiết bị này được hạ xuống lỗ khoan tới độ sâu mong muốn sau đó kéo lên cùng với mẫu. Thao tác hạ xuống và kéo lên làm cho vận hành kích hoạt van kiểm soát (mở ra khi đi xuống và đóng lại khi đi lên) và có thể lấy được mẫu ở độ sâu yêu cầu, điều đó tạo thuận lợi cho giải pháp lấy mẫu theo chiều thẳng đứng. Các dụng cụ lấy mẫu phức tạp hơn được lắp các van ở cả hai đầu để cải thiện tính nguyên vẹn của mẫu. Thay cho van kiểm soát, những van này có thể vận hành nhờ năng lượng điện, áp suất khí, chân không hoặc truyền động cơ học. Đối với những giếng khoan sâu hơn có thể dùng tới lắp động cơ để hạ thiết bị lấy mẫu xuống giếng. Kích thước mẫu cần phải lựa chọn để có được dung tích mẫu phù hợp và ít làm xáo trộn nước trong giếng khoan. Những thiết bị này cũng thích hợp nhất để lấy mẫu mẫu LNAPL và DNAPL.

Lấy mẫu chiều sâu không bao giờ được lấy nước trong phạm vi ống vách cứng của lỗ khoan, vì nước không thể chảy ra ở độ sâu đó là nơi mà thiết bị lấy mẫu được kích hoạt, và dưới điều kiện thủy tĩnh chất lượng nước có thể đã bị xáo trộn do hóa chất và hoạt động của vi sinh vật.

Trong phạm vi lỗ khoan có những đoạn dài, hở và thẳng đứng được lắp song chắn, lấy mẫu chiều sâu chỉ có thể có được giá trị bị hạn chế vì các dòng tự nhiên hoặc dòng được tạo ra trong lỗ khoan có thể làm cho tính nguyên gốc của mẫu không chắc chắn. Lấy mẫu chiều sâu chỉ thích hợp

nếu tính nguyên gốc của mẫu (về mặt độ sâu của nước chảy vào lỗ khoan) là được biết. Điều này có thể biết được bằng cách xác định các chiều sâu của nước chảy vào lỗ giếng khoan và những dòng bên trong cột khoan qua máy đo nhiệt độ, độ dẫn điện và đo dòng ở những điều kiện bơm và tĩnh.

Khi cần súc rửa nước lỗ giếng khoan (xem 6.1) ở độ sâu mẫu cần lấy, giếng khoan nên được bơm nhẹ trước khi lấy mẫu. Không được sử dụng thiết bị bơm nâng bằng không khí để vận hành súc rửa, vì điều này có thể tạo ra sự thay đổi trong cân bằng hóa học của nước ngầm do đưa oxy hòa tan vào. Điều này cũng làm bay hơi các chất nhiễm bẩn hữu cơ.

5.3.2.3 Bơm quán tính

Bơm quán tính gồm một ống dài liên tục được lắp van một chiều ở đầu dưới. Ống này được đưa vào dưới lỗ khoan đến độ sâu yêu cầu sau đó được nâng lên hạ xuống liên tục và đầu cuối của ống dịch chuyển trong nước một khoảng biên độ ngắn (giữa 0,3 m và 0,5 m). Chuyển động này có thể thực hiện bằng tay hoặc bằng thiết bị nâng cơ học. Van một chiều phải luôn chìm trong nước ít nhất một khoảng 500 mm để phòng ngừa sự trộn lẫn khí và nước. Trong các giếng có đủ nước, mức thấp nhất của van phải trên phần có lớp màn chắn lọc của giếng. Điều này ngăn ngừa làm chuyển động không cần thiết của nước trong phần được lắp màn chắn lọc của giếng gây ra độ đục cao. Trong giếng khoan hoặc giếng đào có đường kính lớn hơn 100 mm, có thể cần đến đường ống cứng thay thế cho một ống cứng để vận hành bơm.

Trong quá trình "nâng lên hạ xuống", lúc ở chu trình hạ xuống van một chiều được mở ra và cho nước vào trong ống. Sau đó nước được nâng lên phía trên ở giai đoạn nâng lên của chu trình. Các chu trình liên tiếp không ngừng nâng nước lên phía trên bề mặt. Thể tích nước được nâng lên tùy thuộc vào đường kính của dụng cụ lấy mẫu, độ dài của chu trình nâng và độ dài của phần ống ngập trong nước. Mặc dù không có giới hạn lý thuyết nào về độ sâu tối đa mà từ đó một dụng cụ lấy mẫu có thể lấy, giới hạn thực tế mà phương pháp này nâng được nước lên là từ độ sâu tối đa 60 m.

Bơm quán tính rất đơn giản trong thiết kế và dễ lắp ráp, rất thường được lắp đặt cùng với các ống polyethylen đơn lẻ. Bơm quán tính có nhiều loại đường kính khác nhau, từ loại nhỏ hơn 10 mm trở lên, nên có thể được sử dụng để súc rửa và lấy mẫu ngay cả ở các lỗ khoan có đường kính nhỏ nhất hoặc ở piezomet.

5.3.2.4 Bơm bong bóng

Bơm bong bóng cấu tạo gồm một ngăn chứa mẫu có lắp van kiểm soát ở đáy của nó (nơi nước vào), van kiểm soát khác lắp ở cửa ra cùng một bóng khí phồng lên bên trong. Bơm này được cho vào trong nước đến độ sâu yêu cầu, bong bóng phồng lên xẹp xuống liên tục nhờ khí nén. Hoạt động phồng lên xẹp xuống liên tục làm đẩy nước dụng cụ lấy mẫu và nâng mẫu lên trên bề mặt thông qua một ống phân phối. Chu kỳ này được tiếp tục đến khi đủ thể tích mẫu (hoặc tốc độ dòng) cần lấy được. Bơm này có sẵn với nhiều dây kích thước và có thể sử dụng để lấy mẫu piezomet với đường kính dưới 13 mm.

5.3.2.5 Bơm chạy bằng khí

Bơm chạy bằng khí là một thiết kế cải biến của bơm bong bóng. Không nên nhầm lẫn bơm này với bơm nâng bằng khí nén mô tả trong 5.3.2.6. Bơm chạy bằng khí không chứa bong bóng bên trong buồng lấy mẫu. Thay vào đó, ống đầu ra được kéo dài (trong dụng cụ lấy mẫu) đến điểm gắn với đầu dưới của dụng cụ lấy mẫu và chỗ khí vào là ở trên đỉnh. áp suất liên tục và thổi buồng lấy mẫu làm cho nước thoát ra đến bề mặt và lúc đó dụng cụ lấy mẫu được nạp lấy nước mẫu. Chu kỳ này được tiếp tục đến khi lấy được đủ thể tích mẫu. Khi sử dụng lý tưởng là khí trơ, ví dụ nitơ (không chứa oxy).

Nhược điểm của phương pháp này là khó xác định thể tích và áp suất của khí vận động và thường gây ra khí lẫn vào mẫu. Điều này có thể ảnh hưởng bất lợi đến chất lượng của mẫu và làm giảm *độ tin cậy* của phương pháp lấy mẫu này.

Loại bơm này rất thích hợp cho việc lấy mẫu từ các điểm quan trắc đường kính hẹp với mực nước rất sâu.

5.3.2.6 Bơm nâng bằng khí nén

Bơm nâng bằng khí nén hoạt động bằng khí nén (không khí hoặc một số khí nén khác không phản ứng) bên trong phạm vi của ống lót vách ngoài của giếng khoan. Áp suất của khí đẩy cưỡng bức mẫu dâng cao một đầu ống hở lên mà ống này đã được đặt bên trong giếng khoan. Tại đầu dưới của ống này khí được trộn với nước để tạo ra lực nổi để mang nước lên trên bề mặt. Phương pháp lấy mẫu này có một loạt các nhược điểm:

- Mẫu thường được phân bố lên bề mặt như là sol khí (là có thể độc hại);
- Sự trộn lẫn khí với nước có thể ảnh hưởng không tốt đến chất lượng của mẫu (đặc biệt nếu có mặt VOC);
- Dùng áp suất cao nên có thể làm hỏng phương tiện lấy mẫu, và
- Phương pháp này có thể làm cho khí bị cưỡng bức vào trong địa tầng.

5.3.2.7 Bơm nén chìm

Có nhiều kiểu bơm nén chìm. Loại bơm này có thể bơm chuyển nước từ độ sâu lớn và đạt được một dãy nhiều tốc độ dòng. Gần đây đã có loại bơm nhỏ tốc độ khác nhau có thể dùng trong lỗ khoan có đường kính nhỏ đến 50 mm. Những bơm này là phương tiện lý tưởng để súc rửa và lấy mẫu quan trắc lỗ khoan, và có thể vận hành với đầu hút đến 90 m ở điều kiện tối ưu.

5.3.2.8 Bơm đặt trên mặt đất

Những bơm này được đặt ở bề mặt và nói chung là loại bơm hút. Có ba loại bơm chính: bơm đẩy đặt ở mặt đất, bơm chân không và bơm choán chỗ có dòng/dung lượng thấp (bơm tĩnh).

Bơm chân không được vận hành bằng dùng chân không cho một bình chứa mẫu (hoặc bình chứa mẫu nối với chân không) rồi bình này được nối tiếp với ống phân phối mẫu đặt trong giếng khoan

hoặc giếng đào. Nước được nâng lên theo đường này ở độ sâu tối đa từ 6 m đến 8 m dưới bề mặt đất. Bơm chân không có thể gây ra mất khí VOC đáng kể và làm xáo trộn hóa chất khác của mẫu. Vì thế không khuyến nghị dùng phương pháp này.

Bơm nén đất trên mặt đất vận hành theo cách tương tự loại bơm nén chìm. Tuy nhiên, loại này nói chung không được chế tạo bằng vật liệu đủ trơ và để vận hành loại bơm này cần "mồi" nước. Vì thế có nguy cơ gây nhiễm bẩn mẫu nên phương pháp này không được khuyến nghị để lấy mẫu.

Bơm choán chỗ dòng/dung lượng thấp sử dụng chân không tồn tại gần trực tiếp với ống phân phối mẫu đưa xuống trong lỗ giếng khoan, trong pizomét hoặc giếng đào. Loại bơm này không cần "mồi" vì có thể bơm được cả khí và chất lỏng. Mẫu không tiếp xúc trực tiếp với không khí và chân không được dùng trong quá trình dâng lên lúc đầu của nước vào trong ống phân phối mẫu. Có thể dùng loại bơm dâng được nước lên cao hơn nhưng nên giới hạn đến 6 m để phòng ngừa nguy cơ làm mất đáng kể các khí.

5.3.2.9 Các phương pháp khác

Các phương pháp khác nhau để lấy mẫu sẵn có và đều sử dụng những cải biến của các kỹ thuật như đã mô tả trong các phần trước đây và phương tiện bổ sung. Một ví dụ về tạo thuận lợi cho lấy mẫu điểm là sử dụng các vật lót để cách ly một đoạn của giếng khoan rồi sử dụng một trong các phương pháp được mô tả trước đây để hút mẫu. Khi có thể xảy ra hiện tượng cắt dòng, thì có thể lấp đất các vật lót bổ sung trên và dưới đoạn cách ly của vùng lấy mẫu. Không tùy thuộc vào điều đó, bơm cùng một lúc ở những vùng này vào thời gian lấy mẫu có thể giảm thiểu mọi hiện tượng cắt dòng.

Ví dụ khác là thiết kế của dụng cụ lấy mẫu đa cấp/nhiều mức. Một vài trường hợp cho phép dụng cụ hạ xuống giếng một ống trung tâm để hút mẫu đóng kín từ các độ sâu riêng biệt.

6 Qui trình lấy mẫu

6.1 Súc rửa

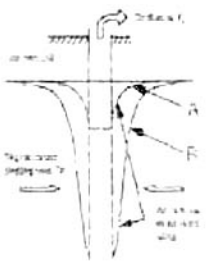
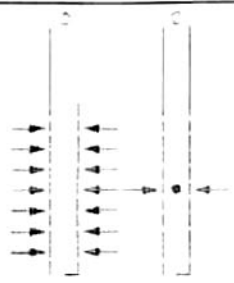
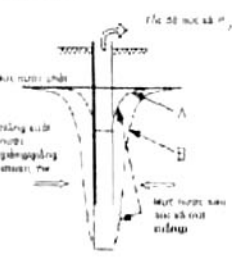
6.1.1 Khái quát

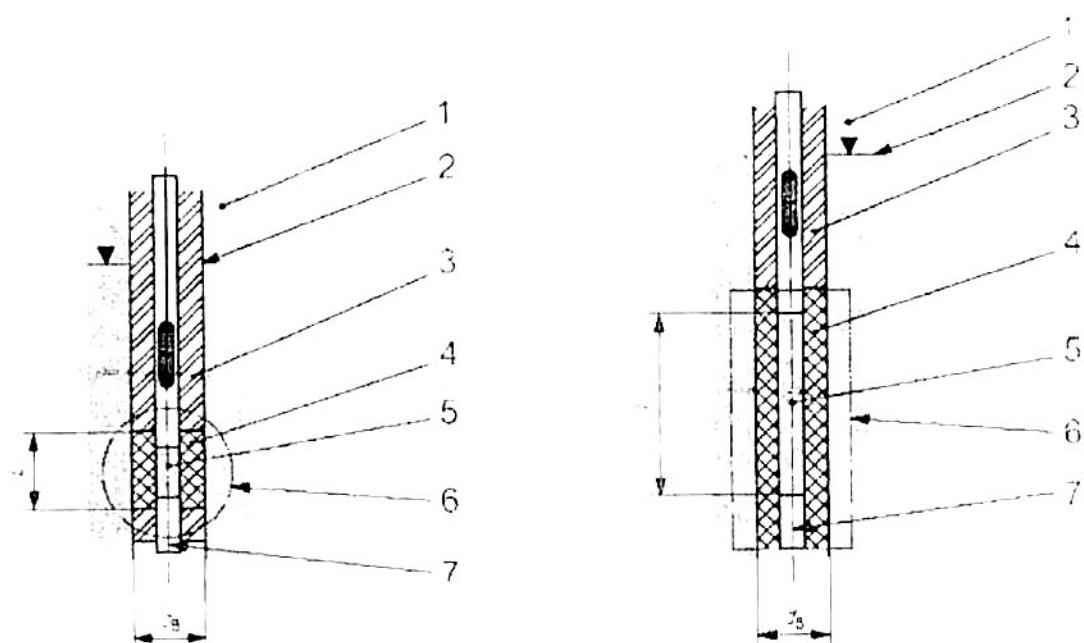
Một trong các khía cạnh quan trọng nhất của việc lấy mẫu là thu được mẫu đại diện. Do nhiều lý do, nước trong một điểm quan trắc mà gần đây không được súc rửa thì có thể không đại diện cho nước ngầm trong tầng bao quanh. Nước có thể trở nên bị mắc nghẽn trong điểm lấy mẫu và cứ tiếp xúc với thành giếng trong nhiều tháng giữa các cuộc lấy mẫu. Nếu giếng thông thiên với không khí, thì có thể xảy ra quá trình oxy hóa và tạo ra lối thoát cho các khí VOC thoát ra. Thêm vào đó, khi lấy mẫu, dụng cụ lấy mẫu có thể còn lấy được cả các mảnh vụn.

Vì thế súc rửa ngay trước mọi cuộc lấy mẫu nước ngầm để loại bỏ nước tù đọng ra khỏi giếng khoan. Để làm được điều này cần bơm một lượng nước đủ trước khi một mẫu được lấy. Khối lượng nước súc rửa tùy thuộc vào thiết kế của điểm quan trắc, ví dụ đường kính và độ sâu của cột nước. Vì thế, mức nước luôn luôn được đo trước khi súc rửa.

Súc rửa cần được tiến hành với tốc độ dòng nhỏ hơn tốc độ dòng khai thác của giếng và lớn hơn tốc độ lấy mẫu dự kiến. Khối lượng nước được súc rửa sẽ rất khác nhau tùy thuộc vào loại hình điểm quan trắc, kết cấu của nó và điều kiện địa chất thủy văn (sản lượng khai thác nước của giếng). Bảng 5 nêu ví dụ về kỹ thuật súc rửa giếng khoan với các tình huống khác nhau. Tùy theo điều kiện (xem Bảng 5), khi một mẫu tổ hợp được lấy, khối lượng nước súc rửa nên ít nhất là ba lần thể tích nước trong lỗ khoan. Hình 1 cho biết cách tính khối lượng súc rửa được tính như thế nào.

Bảng 5 — Kỹ thuật súc rửa giếng liên quan đến thiết kế điểm lấy mẫu

Thiết kế lỗ khoan	Mối quan hệ giữa sản lượng nước của giếng, Y_w và tốc độ xả	Kỹ thuật súc rửa có thể áp dụng để đạt được mục tiêu của mẫu		Chú thích/ chú dẫn
		Mẫu tổ hợp	Mẫu điểm	Mục tiêu mẫu
<ul style="list-style-type: none"> Giếng khoan hở có lắp/không lắp màn lọc Mức nước ở dưới hoặc gần kề phía trên của màn lọc 	$Y_w > P_r$	<p>❶ Sử dụng các kỹ thuật khác nhau (ví dụ ❷, ❸, ❹, ❺, ❻, ❼) phải được làm rõ trong mẫu thử so sánh dựa theo ❶</p>	❺, ❻	 <p>❶ Mẫu tổ hợp – mẫu trộn lẫn đại diện cho toàn bộ đoạn hở/được lắp màn lọc chắn</p> <p>❷ Mẫu điểm- mẫu đại diện cho nước ngầm tại độ sâu cụ thể</p>
	$Y_w < P_r$ <p>Từ khóa</p> <p>1 Nước được súc rửa P_r</p> <p>2 Năng suất của nước giếng</p> <p>3 Mức nước sau khi súc rửa giếng (rút xuống)</p>	<p>❶ (để cho mức nước đáy trở lại ít nhất 50% trước khi lấy mẫu)</p>	<p>Khi P_r lớn hơn Y_w, nước giếng xảy ra sự trộn lẫn thì không thể lấy mẫu điểm/mẫu gầu được</p>	❺, ❻
<ul style="list-style-type: none"> Giếng lắp màn lọc ngăn/piezomét Mức nước ở trên màn lọc 	$Y_w > P_r$	<p>❶ Hoặc sau khi chứng tỏ bằng mẫu thử ❷, ❸, ❺, ❼</p>	❺, ❻ Hoặc ❶, ❷, ❸	
	$Y_w < P_r$	<p>❶ (để cho tầng nước đáy trở lại đến trên ranh giới của màn lọc trước khi lấy mẫu)</p>	<p>Khi P_r lớn hơn Y_w, nước giếng xảy ra sự trộn lẫn thì không thể lấy mẫu điểm/mẫu gầu được</p>	❺, ❻



a) Điểm lấy mẫu khi trong lỗ khoan có màn lọc ngắn b) Điểm lấy mẫu khi trong lỗ khoan có màn lọc dài

CHÚ DẪN

- 1 tầng ngậm nước
- 2 mức nước
- 3 vật liệu bit vách lỗ khoan
- 4 lọc cát/sỏi
- 5 màn lọc
- 6 vùng được súc rửa
- 7 pizomét/ống lấy mẫu

d_b đường kính lỗ khoan

L chiều dài của vùng mà ở đó mẫu được lấy

CHÚ THÍCH: Thể tích nước súc rửa, $V_p = 3(\pi/4)d_b^2 L$.

Hình 1 — Súc rửa của các thiết bị lấy mẫu chiều ngang tách biệt

Để lấy mẫu điểm, cần phải sử dụng súc rửa dung tích nhỏ hoặc dụng cụ lấy mẫu chiều sâu tách biệt. Để đảm bảo quá trình súc rửa là hiệu quả, nên tiến hành quan trắc các thông số hóa học trong quá trình súc rửa. Các thông số có thể đo gồm:

- a) EC;
- b) pH;
- c) Nhiệt độ;

- d) Thể oxy hóa khử; (Eh);
- e) Oxy hòa tan (DO);
- f) Độ đục và
- g) Các thông số nhiễm bẩn đặc thù.

Tối thiểu, EC cần phải đo.

Trong khi súc rửa, bơm lấy nước cần phải đặt ở độ sâu 1 m đến 2 m dưới mức thấp nhất của nước ngầm dao động trong điểm quan trắc nơi đoạn hồ của điểm quan trắc kéo dài trên tầng nước. Khi đoạn hồ này luôn ở dưới tầng nước, bơm lấy nước cần phải đặt ở độ sâu 1 m đến 2 m dưới đỉnh của đoạn hồ. Ngoại lệ cho trường hợp này có thể là khi giếng khoan đang quan trắc một tầng nước ngầm bị bao kín ở sâu, nhưng mực nước (hoặc bề mặt piezomét) gần kề với mực nền. Trong trường hợp này vì lý do thực tế, bơm lấy nước cần phải đặt ở 1 m đến 2 m dưới mức thấp nhất của mực nước dao động.

Trong khuôn khổ của điều tra tổng thể, việc áp dụng sự súc rửa cần phải xem xét cẩn thận. Tác động của súc rửa cần phải được cân nhắc cùng với lợi ích về tinh toán vện của mẫu được cải thiện. Để điều tra một vị trí có khả năng bị nhiễm bẩn, khi các chất nhiễm bẩn phân bố tại các địa điểm tách biệt hoặc có mặt các chất nhiễm bẩn không phân pha (LNAPL và DNAPL), tác động của việc súc rửa có thể là tái phân bố hoặc phát tán các chất nhiễm bẩn này. Điều này có thể dẫn đến sai số kết quả và/hoặc làm vấn đề thêm trầm trọng. Khi có trường hợp như thế, súc rửa dung tích nhỏ và nước sau súc rửa được thu thập và phân tích ở những giai đoạn đầu tiên trong quá trình điều tra để có thể so sánh kết quả của mẫu được lấy. Thông tin này có thể được dùng để tối ưu hóa qui trình được sử dụng cho hoạt động lấy mẫu sau đó. Khi có mặt các chất nhiễm bẩn không phân pha LNAPL và DNAPL, độ dày của lớp chất nhiễm bẩn này cần phải được đo trước khi lấy mẫu.

Việc thải bỏ nước súc rửa cũng cần được xem xét vì nước này có thể bị nhiễm bẩn. Cần có quy định phù hợp cho thải bỏ nước bị ô nhiễm tiềm tàng. Điều này có thể liên quan đến việc đan xếp với một bãi xử lý chất thải có thẩm quyền. Thải bỏ nước súc rửa vào cùng giếng đo hoặc một giếng khác bên cạnh là không được chấp nhận hoặc không đúng với qui định quản lý.

Khi nước ngầm giếng khoan súc rửa được lấy mẫu, quá trình súc rửa nước có thể làm khối nước ngầm nhanh cạn do mức độ chiều ngang và độ sâu của khối nước chỉ có hạn. Vì thế cần sử dụng kỹ thuật súc rửa dung tích nhỏ.

6.1.2 Súc rửa dung tích nhỏ

Khi súc rửa dung tích lớn không thể thực hiện được, bị nguy hại hoặc có thể ảnh hưởng bất lợi đến sự phân bố dưới bề mặt (ví dụ đối với các giếng khoan sâu) thì chấp nhận sử dụng một kỹ thuật súc rửa thay thế khác (Tài liệu tham khảo[15]). Phương pháp này chỉ lấy một thể tích nhỏ nước từ giếng quan trắc tại địa điểm mà mẫu được lấy. Phương pháp phù hợp nhất với giếng khoan hç hoặc piezomét với độ dài lọc chân là dài khi địa tầng có tính thấm đáng kể. Phương pháp nà

không thể so sánh một cách trực tiếp với phương pháp súc rửa toàn bộ giếng khoan và nên cẩn thận khi lựa chọn và xem xét đến mục tiêu lấy mẫu.

Loại bơm hoặc dụng cụ lấy mẫu dùng cho súc rửa dung tích nhỏ cần phải được lựa chọn cẩn thận, chỉ nên dùng phương tiện có khả năng giảm tối thiểu sự xáo trộn của nước trong cột khoan. Bơm quán tính, dụng cụ lấy mẫu gầu múc và các gầu xúc khác không nên dùng cho súc rửa dung tích nhỏ.

Đầu vào của bơm súc rửa cần phải được đặt nằm ngang tại nơi mà mẫu dư định lấy. Lúc đó lỗ giếng khoan được súc rửa bằng bơm tốc độ dòng thấp để lấy nước từ đoạn đã chọn của giếng khoan và để tạo ra dòng chảy vào của nước ngầm được xác định. Bơm lấy mẫu sau đó cần phải được dùng để lấy mẫu mà không tháo ra để giảm bớt sự thay đổi xáo trộn trong giếng khoan.

Súc rửa dung tích nhỏ giảm được lượng nước thải sinh ra do vậy dễ thải bỏ hơn. Phương pháp này cũng có ưu điểm làm giảm độ đục và bay hơi. Trong quá trình súc rửa dung tích nhỏ các thông số như EC, pH, nhiệt độ, độ đục và các chất gây nhiễm bản đặc thù khác cần được quan trắc và súc rửa tiếp tục cho đến khi sự biến động của các thông số này trở nên ổn định. Tính ổn định được xác định khi một thông số có nồng độ ổn định trong phạm vi phương sai (thay đổi) xác định, qua một quãng thời gian đã xác định trước.

Sự lựa chọn các thông số cần phải dựa vào điều kiện đặc thù của vị trí nhưng tối thiểu thì thông số EC phải được đo.

Súc rửa dung tích nhỏ cũng có thể được áp dụng để xác định sự phân tầng (biến động theo chiều thẳng đứng của chất lượng nước) trong phạm vi của một giếng khoan. Việc này có thể thu được thông tin quan trọng về sự phân bố và sự di chuyển của chất nhiễm bản trong phạm vi vùng bão hòa mà không có được khi sử dụng súc rửa giếng khoan bằng kỹ thuật khác.

6.2 Hồ kiểm tra sơ bộ

Khi nước ngầm bị chặn lại trong quá trình đào hồ kiểm tra, nước này có thể được lấy mẫu bằng việc một bình chứa mẫu vào trong nước hoặc bằng thu lấy nước thoát ra từ thành của hồ kiểm tra. Cần lưu ý rằng chất lượng của mẫu có thể bị ảnh hưởng do sự xáo trộn của nền đất trong khi xúc đào hồ kiểm tra và bị trộn lẫn với nước ngầm trong đáy của hồ.

Mẫu của hồ kiểm tra có giá trị hạn chế và sử dụng các mẫu này cần được cân nhắc khi mục đích của nghiên cứu là đưa ra các số liệu thô chỉ báo sự có hoặc không có các chất nhiễm bản trong nước gần với bề mặt. Mẫu nước của hồ kiểm tra không phù hợp cho việc xác lập có mặt sự nhiễm bản ở độ sâu và cho vẽ bản đồ ô nhiễm nước ngầm chi tiết. Tuy nhiên các mẫu này đưa ra phương tiện để rà soát sàng lọc nhanh với chi phí thấp một vị trí mà sau đó sẽ cho phép tiến hành lấy mẫu phức tạp và hiệu quả hơn và/hoặc kỹ thuật thao tác cần phải được áp dụng.

Để có được mẫu nước ngầm đại diện hơn, có thể lắp đặt một piezomét vào trong đất dưới đáy nền của hồ kiểm tra hoặc dọc theo đáy hồ kiểm tra. Tuy nhiên, piezomét không nên được lắp đặt vào

trong một hồ kiểm tra nước đáy trở lại vì bản chất của các dữ liệu này dễ bị chất vẫn là kết quả từ những mẫu được lấy từ điểm quan trắc như thế.

6.3 Lấy mẫu các chất nhiễm bẩn không phân pha với nước (DNAPL và LNAPL)

6.3.1 Chất lỏng nhẹ không phân pha với nước (LNAPL)

Chất lỏng nhẹ không phân pha với nước, LNAPL, có tỷ trọng nhẹ hơn nước và vì thế có thể nổi trên bề mặt của nước ngầm và tập trung tại tầng nước đó. LNAPL cũng có thể tìm thấy trong vùng không bão hòa và tạo ra các đám không hòa tan trong vùng bão hòa. Vì thế, các phương tiện lấy mẫu cần phải được thiết kế để thu được mẫu từ các khu vực như thế. Lấy nước thăm tra của các điểm quan trắc cần trải dài một khoảng đầy đủ ngay từ phía trên đến dưới của khoảng giao động của dòng tầng nước.

Khi lấy mẫu một điểm quan trắc nhiễm bẩn LNAPL, cần phải lấy mẫu trước khi súc rửa vì súc rửa gây ra hòa trộn và xáo động nước. Khi đo độ dày theo chiều dọc của LNAPL trong lỗ giếng khoan, cần phải lưu ý độ dày này trong lỗ giếng khoan có thể là dày hơn độ dày của nó trong tầng ngậm nước, do ảnh hưởng quá mức gây ra bởi sự chênh lệch áp suất mao dẫn giữa giếng khoan và địa tầng xung quanh.

6.3.2 Chất lỏng đậm đặc không phân pha với nước (DNAPL)

DNAPL có tỷ trọng lớn hơn nước và có thể di chuyển xuống phía dưới xuyên qua vùng bão hòa và không bão hòa hướng về phía nền của tầng ngậm nước. Khi di chuyển xuống phía dưới, chúng có thể bị chặn lại theo chiều ngang có tính thấm thấp hơn tính thấm của các địa tầng xung quanh, ví dụ lớp đất sét trong cát và sỏi của tầng ngậm nước. Sự ngăn chặn này có thể dẫn đến sự lưu trữ tạm thời hoặc lâu dài hoặc "tạo thành vũng" của chất nhiễm bẩn không phân pha.

Sự di chuyển của DNAPL ở đáy nền của tầng ngậm nước bị kiểm soát bởi địa hình của vật liệu có tính thấm thấp nằm ở dưới và trong một số trường hợp sự di trú của DNAPL có thể theo hướng ngược lại với hướng dòng chảy tự nhiên của nước ngầm, thêm vào đó, do bản chất của DNAPL, các đám DNAPL hòa tan có thể được tạo ra và phình rộng theo chiều rộng và chiều dọc.

Lấy mẫu DNAPL cần hiểu biết về địa điểm của DNAPL tạo thành "vũng" khắp hệ thống nước ngầm. Tối thiểu, khi nghi ngờ nhiễm bẩn DNAPL, các điểm lấy mẫu phải khoan xuyên hết chiều dày tầng thấm. Do bản chất của DNAPL, việc phát hiện chất lỏng không phân pha rất khó khăn nếu không có các bằng chứng và dữ liệu trợ giúp để có thể tập trung điều tra.

6.4 Vật liệu dùng làm phương tiện lấy mẫu

Thông tin chung và hướng dẫn về lựa chọn vật liệu dùng cho các phương tiện và chai lấy mẫu tham khảo theo TCVN 6663-1 (ISO 5667-1). Cần thận trọng để ngăn ngừa các vật liệu được dùng cho thu thập mẫu và sau đó để lưu giữ mẫu không làm ảnh hưởng tính toàn vẹn của mẫu tại thời điểm lấy mẫu và sau đó. Khi yêu cầu phân tích nhiều thông số, phương án thu thập một tập hợp

mẫu vào trong các bình chứa mẫu được chế tạo bằng các vật liệu khác nhau nên được tinh đến. Khi điều này xảy ra, qui trình đảm bảo chất lượng (QA)/kiểm soát chất lượng cần phải được áp dụng để duy trì tính toàn vẹn của mẫu. Hướng dẫn về QA của lấy mẫu nước môi trường được nêu trong TCVN 6663-14 (ISO 5667-14)

6.5 Ngăn ngừa nhiễm bẩn

Khi thiết kế một kế hoạch quan trắc phải hết sức chú ý để giảm thiểu nguy cơ tạo ra các đường di chuyển chất nhiễm bẩn không thể kiểm soát. Các chương trình điều tra cũng cần phải tiến hành cùng với sự cẩn trọng. Như là một phần của cuộc điều tra, một số các kỹ thuật có thể được sử dụng để trợ giúp thiết kế chương trình và xây dựng mô hình nguyên lý. Những kỹ thuật này gồm có kỹ thuật vật lý địa chất và khảo sát khi đất cũng như khảo nghiệm địa tầng địa chất thủy văn, địa vật lý và địa chất học.

Những tình huống khác gây ra nhiễm bẩn nước ngầm có thể nảy sinh và những tình huống đó cần phải được cân nhắc trong tiến trình lập kế hoạch. Lấy mẫu từ hồ kiểm tra. Sự xáo trộn do đào bởi hồ kiểm tra có thể dẫn đến làm xáo trộn nước và/hoặc làm cho các chất nhiễm bẩn linh động (xem 6.3)

6.5.1 Nhiễm bẩn sinh ra do lắp đặt điểm quan trắc và lấy mẫu

Nói chung, nảy sinh mối quan ngại về nhiễm bẩn từ qui trình lấy mẫu. Có hàng loạt cách thức mà các mẫu có thể bị nhiễm bẩn, trong đó có một vài cách thức đã được thảo luận trong các điều trước. Lĩnh vực được quan tâm là sử dụng phương tiện lấy mẫu. Lý tưởng nhất, từng giếng quan trắc nên có phương tiện lấy mẫu dành riêng để sao cho không có sự nhiễm bẩn chéo. Tuy nhiên, điều đó thường là không thực tế hoặc không thể làm được về mặt kinh tế. Trong trường hợp này phương tiện nên được làm sạch sau mỗi mẫu đã được lấy và trước khi được chuyển đến điểm quan trắc tiếp theo. Tùy theo các loại chất nhiễm bẩn có mặt, cần phải sử dụng các tác nhân làm sạch phù hợp (mà chính chúng không được gây ra nhiễm bẩn). Trong một vài trường hợp, thay thế phụ tùng của phương tiện lấy mẫu là không tránh khỏi, ví dụ ống nhựa vì làm sạch như ý muốn là không thể thực hiện được.

Cần phải thiết lập qui trình kiểm soát chất lượng để chắc chắn qui trình tẩy sạch nhiễm bẩn là phù hợp. Chương trình lấy mẫu cần phải được thiết lập để bắt đầu lấy mẫu với lỗ giếng khoan ít bị nhiễm bẩn nhất đầu tiên và tiếp tục đến lỗ giếng khoan bị nhiễm bẩn nặng nhất sau cùng. Hướng dẫn thêm về lưu giữ mẫu nước môi trường và các yêu cầu về thu mẫu hiện trường và các mẫu trắng khác được đưa ra trong TCVN 6663-14 (ISO 5667-14).

6.5.2 Bảo quản mẫu, ổn định mẫu và vận chuyển mẫu

Mẫu nước ngầm thường được lấy tại các vị trí xa các phòng thí nghiệm. Do vậy, cách thức mẫu nước ngầm được lưu giữ và bảo quản trước khi phân tích là hết sức quan trọng nếu kết quả được đại diện cho các điều kiện ở thời điểm lấy mẫu. Hướng dẫn chung về khía cạnh này, tham khảo

TCVN 6663-1 (ISO 5667-1), TCVN 5993 (ISO 5667-3) và TCVN 6663-14 (ISO 5667-14) nhưng hướng dẫn cụ thể sau đây cũng cần phải được xem xét

Vấn đề đáng kể nhất trong lấy mẫu nước ngầm là thu được chỉ thị chính xác của chất lượng nước dưới bề mặt. Vấn đề có thể nảy sinh do vì các thay đổi vật lý và hóa học xảy ra khi nước được lấy ra khỏi tầng ngầm nước. Nước ngầm có thể bị quá bão hòa về phương diện khí hòa tan và nhiều phương pháp lấy mẫu nước ngầm làm cho mẫu trải qua sự thay đổi nhiệt độ và áp suất mà điều này có thể làm biến đổi các thông số như EC, pH, thế điện hóa, nồng độ sunfua và nồng độ khí hòa tan (đặc biệt là oxy và cacbon đioxit). Các thay đổi này có thể làm xáo trộn tinh chất của một số thành phần. Tiếp xúc với không khí cũng có thể làm các thay đổi tương tự và cũng gây ra sự oxy hóa, làm tăng hoạt tính vi sinh vật, sự kết tủa, bay hơi và thay đổi tinh chất cảm quan của nước (ví dụ màu và độ đục). Vì thế, ống phân phối mẫu không được chứa bọt không khí (hoặc khí) trong khi lấy mẫu. Khi lấy mẫu nước ngầm, điều quan trọng là nhiều thông số cần xác định có thể tiến hành phân tích ngay tại chỗ, hoặc càng nhanh càng tốt sau khi mẫu được thu thập. Điều này thực tế là rất quan trọng đối với thông số nhiệt độ, pH, thế điện hóa, EC, độ kiềm và các khí hòa tan (đặc biệt là oxy). Kỹ thuật đo liên tục hoàn thiện được tiến hành tốt nhất bằng sử dụng hệ thống các ngăn đo cho dòng chảy qua có thể ngăn ngừa được sự tiếp xúc giữa mẫu và không khí. Khi nạp mẫu vào bình chứa, giữ cho bình thẳng đứng và đút ống phân phối mẫu vào sao cho ống này không chạm vào mẫu. Nâng ống phân phối mẫu trong quá trình nạp mẫu sao cho phần còn lại của ống này dài không quá 10 mm trên mực nước trong bình. Đóng nắp bình mẫu lại ngay sau khi nạp. Nếu cần tránh tiếp xúc với không khí và không cần thêm chất bảo quản thì nạp mẫu từ từ cho đến đầy tràn bình chứa, để cho ít nhất nước bằng hai lần thể tích bình chảy tràn trước khi đóng kín và kiểm tra để không có bọt khí bị kẹt lại.

Nên tiến hành lọc mẫu tại chỗ để ổn định mẫu, đặc biệt khi tính chất của nước là đối tượng nghiên cứu. Có sẵn rất nhiều phương tiện lọc kể cả lọc màng nền xenlulô, sợi thủy tinh và lọc polycacbonat. Không khuyến nghị một phương tiện lọc nào là dùng chung cho tất cả, mặc dù sợi thủy tinh có một số ưu điểm so với các phương tiện lọc khác có cùng kích thước lỗ (ví dụ cái lọc sợi xenlulô), vì đôi khi chúng trở nên bị nghẹt nhưng cho được hiệu suất lọc tương tự về mặt giữ lại kích thước hạt. Kích thước lỗ được khuyến dùng cho mục đích làm việc với phân tích nước ngầm là 0,4 micromet đến 0,5 micromet, mặc dù các kích thước lỗ khác có thể được ưa dùng, đưa vào mục đích lấy mẫu cụ thể và thông số cần xác định quan tâm. Bất kỳ phương tiện nào được sử dụng để lọc, kết quả sau đó (phân tích tiếp theo) nên được báo cáo là mẫu "được lọc" (trích dẫn kích thước lỗ của cái lọc tương ứng) mà không báo cáo là mẫu "hòa tan". Điều đặc biệt quan trọng là lọc nước ngầm kỵ khí (yếm khí) tại chỗ có thể tiến hành ở điều kiện kỵ khí và không có bọt khí trong đường dẫn mẫu.

Trong mọi trường hợp, cần phải đảm bảo rằng bình đựng mẫu phân phối cho các phòng thí nghiệm được đóng chặt kín, không bị ảnh hưởng bởi ánh sáng và quá nóng. Nếu không làm như vậy, chất lượng mẫu có thể bị thay đổi nhanh chóng do sự trao đổi khí, phản ứng hóa học và sự chuyển hóa

của các vi sinh vật. Cũng phải chắc chắn là mẫu không thể phân tích trong cùng ngày hoặc được bảo quản. Khi phải lưu giữ mẫu trước khi phân tích, xem hướng dẫn về các điều kiện được yêu cầu trong TCVN 5993 (ISO 5667-3)

7 Những chú ý về an toàn

Hướng dẫn chung về các vấn đề an toàn được đưa ra trong TCVN 6663-1 (ISO 5667-1) nhưng các khía cạnh an toàn sau đây cần phải được xem xét khi lấy mẫu nước ngầm

Các hoạt động lấy mẫu nước ngầm tại nơi đất và môi trường bị nhiễm bẩn (tiềm tàng) là nguy hại. Điều quan trọng là tất cả các quy định về an toàn và sức khỏe của quốc gia và địa phương phải được đề cập đến và chỉ những người đã được đào tạo và có đủ năng lực chuyên môn mới thiết kế và thực hiện các chương trình quan trắc. Phải thực hiện đánh giá rủi ro trước khi tiến hành công việc và các hành động khắc phục cần phải thực hiện để giảm thiểu rủi ro. Những rủi ro này sinh từ các nguồn sau đây cần được xem xét:

- Các vật liệu được cầm tay (mẫu, hóa chất, v.v);
- Nguy hại cơ học (giàn khoan, xe, v.v);
- Thiết bị dụng cụ điện (máy phát điện, bơm, v.v);
- Môi trường (bảo vệ cá nhân, khí, độ ổn định của đất nền, v.v)

Hướng dẫn thêm, xem TCVN 6663-1 (ISO 5667-1).

CẢNH BÁO — Diện tích bề mặt xung quanh các giếng và giếng khoan luôn luôn được xem xét cẩn thận vì có nguy cơ bề mặt bị sập xuống, đặc biệt là xung quanh các giếng cũ. ít nhất phải có hai người có mặt trong quá trình thao tác lấy mẫu: một người phải ở lại trên mặt đất để sẵn sàng trợ giúp nếu các điều kiện nguy hiểm xảy ra hoặc có bất kỳ rủi ro nào xảy ra cho người đang thực hiện lấy mẫu trong giếng.

Khi lấy mẫu ở nơi bị giới hạn (ví dụ trong giếng, giếng khoan, đầu giếng hoặc nền giếng) thì với từng trường hợp, phải kiểm tra sự suy giảm oxy của không khí và sự có mặt của các khí dễ cháy, hydrosulfua hoặc các khí độc khác và hơi nước có thể có. Quy trình này cũng cần được thực hiện trong không gian bị giới hạn khi sự nhiễm bẩn của các khu vực xung quanh một giếng nước ngầm đang được khảo sát. Phải luôn mặc các loại trang bị bảo hộ khi tiến hành lấy mẫu, trong bất cứ hoàn cảnh nào không được tiến hành hoạt động lấy mẫu nếu kiểm tra cho thấy có các điều kiện không an toàn. Nếu mẫu bắt buộc phải lấy trong tình huống như vậy, cần phải có quy trình đặc biệt với sự chấp thuận của cơ quan luật pháp chịu trách nhiệm về các vấn đề sức khỏe và an toàn địa phương hoặc quốc gia (ví dụ trong quá trình sử dụng máy hô hấp hoặc khi lấy mẫu trong không gian đóng kín). Khi liên quan với nước ngầm bị ô nhiễm nặng, điều quan trọng là xem xét cẩn thận toàn bộ các thông tin liên quan đến nguồn của sự nhiễm bẩn, nhằm xác định ra bản chất của các kiểm soát an toàn

cần thiết. Trong tình huống tiến hành điều tra gần với nguồn ô nhiễm nặng, hoạt động lấy mẫu cần phải tiến hành ở đầu hướng gió nếu có thể được, ăn uống, hút thuốc là phải bị cấm tuyệt đối trong khu vực điều tra. Để cẩn trọng, cần thực hiện kiểm tra y tế những người tham gia điều tra ngay sau khi tiến hành công việc, và kiểm tra định kỳ với khoảng thời gian phù hợp sau đó.

8 Nhận dạng mẫu và biên bản

Cần phải áp dụng một hệ thống phân định mẫu đưa ra một phương pháp rành mạch để truy tìm lại mẫu. Điều quan trọng là sử dụng hệ thống ghi nhãn rõ ràng và không gây hiểu nhầm để tạo thuận lợi cho quản lý mẫu, trình bày và giải thích kết quả chính xác. Hướng dẫn về qui trình phân định mẫu và biên bản nằm trong phần này của TCVN 6663 (ISO 5667). Thêm vào đó, thông tin liên quan khác cần phải được ghi lại và báo cáo sao cho mọi lấy mẫu lặp lại có thể thực hiện được và mọi biến động trong kết quả được xem xét. Thông tin này gồm chi tiết về vị trí lấy mẫu, bản chất của nó, cấu trúc và dữ liệu môi trường có liên quan, thông tin về phân tích, ví dụ có các khí độc đã biết hoặc nghi ngờ có trong mẫu.

Những chi tiết nêu ra về mọi phối hợp trong báo cáo và ghi nhãn của mẫu tùy thuộc vào những mục tiêu của cuộc lấy mẫu cụ thể, nhưng cần bao gồm toàn bộ thông tin cần thiết để có thể thực hiện một cuộc lấy mẫu lặp lại ở những điều kiện hoàn toàn tương đương. Những nội dung có thể được xem xét bao gồm:

- a) Tên và khu vực điểm lấy mẫu;
- b) Ngày giờ thu thập mẫu;
- c) Bản chất của tầng ngậm nước và tầng chứa nước;
- d) Loại hình điểm lấy mẫu (ví dụ giếng khoan, giếng đào hoặc mạch nước lộ thiên);
- e) Thông tin mô tả liên quan (ví dụ kích thước của giếng);
- f) Tình trạng kỹ thuật của bơm và độ sâu bơm hút và/hoặc xả;
- g) Mức nước trong giếng khoan hoặc giếng;
- h) Phương pháp lấy mẫu;
- i) Độ sâu mẫu được lấy;
- j) Biểu hiện bề ngoài của mẫu tại thời điểm thu mẫu (ví dụ màu, độ trong và mùi);
- k) Các kết quả phân tích tại chỗ (ví dụ pH, oxy hòa tan);
- l) Chi tiết về các kỹ thuật bảo quản mẫu đã được dùng;
- m) Chi tiết về các phương tiện lọc tại chỗ đã được dùng (ví dụ kích thước lỗ của cái lọc);
- n) Chi tiết về các kỹ thuật lưu giữ mẫu đã được dùng/yêu cầu;

- o) Tên người lấy mẫu
- p) Thông tin về các chất nhiễm bẩn đã biết/ghi ngờ

Phụ lục B cung cấp ví dụ về một báo cáo có thể dùng được trong những tình huống mà tất cả thông tin về lấy mẫu được thu thập

9 Đảm bảo chất lượng/kiểm soát chất lượng

Trong bối cảnh điều tra một vị trí, yêu cầu mục tiêu chất lượng thu được là như sau đây

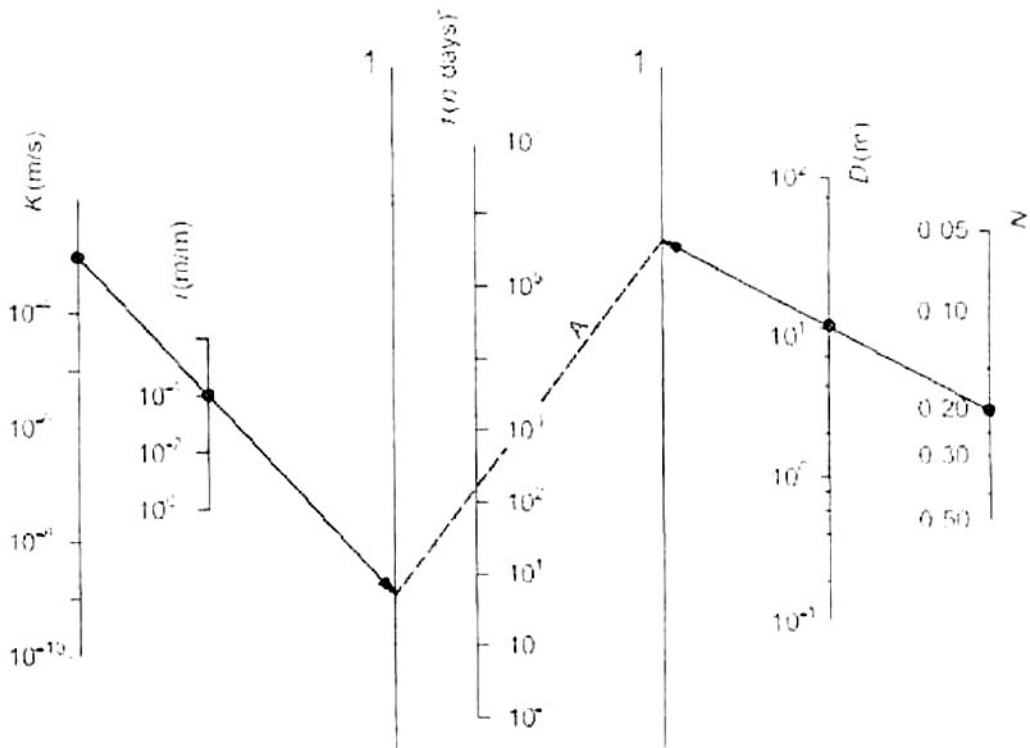
- a) Mục tiêu công bố rõ ràng
- b) Ấn định trách nhiệm rõ ràng
- c) Lựa chọn người thực hiện có kỹ năng phù hợp
- d) Soan thảo các qui định kỹ thuật cụ thể kể cả mục tiêu chất lượng của dữ liệu
- e) Phương pháp quan trắc và cải tiến chất lượng hoạt động
- f) Thông tin liên lạc thông suốt

Tiêu chuẩn này mô tả các kỹ thuật dùng cho quan trắc chất lượng của tất cả các loại mẫu nước

Phụ lục A
(Tham khảo)

Sử dụng sơ đồ để tính tần suất lấy mẫu

Phụ lục này trình bày ví dụ về tần suất lấy mẫu phù hợp được xác định bằng cách sử dụng các tính chất địa chất thủy văn thông dụng (gradient thủy lực, độ dẫn thủy lực và độ xốp hiệu dụng). Các thông số địa chất thủy văn đã được dùng để lập sơ đồ tham khảo theo tài liệu [12] để đưa ra hiệu ứng phân tán, ước tính nhanh một tần suất lấy mẫu phù hợp. Sự phân tán có ảnh hưởng lên sự phân bố của các chất nhiễm bẩn cả dọc theo dòng chảy và cả vuông góc với dòng chảy. Sự cải biên được áp dụng này dẫn đến tăng 10 % tần suất lấy mẫu.



CHÚ DẪN

1 đường trục

D khoảng cách, tính bằng mét theo chiều dọc dòng chảy

f tần suất lấy mẫu, lần/quãng thời gian n ngày

i gradient thủy lực, tính bằng mét trên mét, m/m

K độ dẫn thủy lực, tính bằng mét trên giây

N độ xốp hiệu dụng

$$f = \left(\frac{DN}{86400Ki} \right)^{-0,1} \left(\frac{DN}{86400Ki} \right)$$

Hình A.1 — Sơ đồ tính tần suất lấy mẫu

VÍ DỤ

Cát và sỏi cuội không vững chắc phân bố rải đều tại vị trí lấy mẫu. Địa tầng này có độ dẫn thủy lực trung bình 1×10^{-3} m/s và độ xốp hiệu dụng là 0,20. Gradient thủy lực trung bình cắt ngang qua vị trí lấy mẫu ổn định theo mùa là 0,0001.

Tần suất lấy mẫu cần thiết được xác định tại điểm quan trắc cách nguồn ô nhiễm đã biết 10 m

Sử dụng các đặc tính địa chất thủy văn và các thông số khác, các điểm được đánh dấu trên trục dọc. Sau đó kẻ một đường thẳng xuyên qua từng cặp điểm nằm bên cạnh đường trục. Đường thẳng này đi qua từng cặp điểm sau đó được kéo dài tiếp đến càng xa với trục dọc càng tốt. Để xác định tần suất lấy mẫu, kẻ thêm một đường thẳng ở các điểm giữa hai đường trục giao nhau. Tại điểm mà đường này cắt đường f , là tần suất lấy mẫu tính được. Trong bài toán này, tần suất lấy mẫu tối thiểu là 416 ngày.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 5992:1995 (ISO 5667-2:1991) *Chất lượng nước — Lấy mẫu — Phần 2: Hướng dẫn về kỹ thuật lấy mẫu*.
- [2] TCVN 8184-1:2009 (ISO 6107-1:2004) *Chất lượng nước — Thuật ngữ — Phần 1*
- [3] TCVN 5982:1995 (ISO 6107-3:1993) *Chất lượng nước — Thuật ngữ — Phần 3*
- [4] TCVN 6860 (ISO 10381-1). *Chất lượng đất — Lấy mẫu — Phần 1: Hướng dẫn thiết kế chương trình lấy mẫu*
- [5] TCVN 7538-2 (ISO 10381-2). *Chất lượng đất — Lấy mẫu — Phần 2: Hướng dẫn về kỹ thuật lấy mẫu*
- [6] TCVN 7538-3 (ISO 10381-3) *Chất lượng đất — Lấy mẫu — Phần 3: Hướng dẫn về an toàn*
- [7] TCVN 7538-1 (ISO 10381-4). *Chất lượng đất — Lấy mẫu — Phần 4: Hướng dẫn về quy trình điều tra các vị trí đất tự nhiên, gần tự nhiên và đất canh tác.*
- [8] TCVN 7538-5 (ISO 10381-5) *Chất lượng đất — Lấy mẫu — Phần 5: Hướng dẫn về quy trình điều tra các vị trí đất đô thị và công nghiệp về việc ô nhiễm đất*
- [9] TCVN 5960 (ISO 10381-6). *Chất lượng đất — Lấy mẫu — Phần 6: Hướng dẫn về thu thập, lưu giữ và bảo quản đất ở điều kiện hiếu khí để đánh giá trong phòng thí nghiệm: các quá trình vi sinh vật, sinh khối và tinh đa dạng.*
- [10] ISO 5667-22 *Chất lượng nước — Lấy mẫu — Phần 22: Hướng dẫn thiết kế và lắp đặt điểm lấy mẫu nước ngầm (Water quality – Sampling – Part 22: Guidance on design and installation of groundwater sample points)*
- [11] ISO 15175:2004. *Chất lượng đất — Đặc trưng hóa của đất liên quan đến bảo vệ nước ngầm (Soil quality – Characterization of soil related to groundwater protection)*
- [12] Barcelona, M.J. Gibb, J.P. Helfrich, J.A. Garske, E.E. *Practical guide for groundwater sampling* USEPA, Washington, DC, 1985
- [13] Boulding, J.R., Barcelona, M.J. *Geochemical sampling of sub-surface solids and ground water* In *Site characterization for subsurface remediation*, pp. 123-154 USEPA, Washington, DC, 1991. (Report No. EPA/625/4-91/026)
- [14] CDM FEDERAL PROGRAMS CORP. *Data quality objectives for remedial response activities Development process* USEPA Washington DC, 1987 (Report No. EPA/540/G-87/003)
- [15] Puls, R.W., Barcelona, M.J. *Low-flow (minimal drawdown) ground water sampling procedures* USEPA, Washington, DC, 1986. 12p. (Report No. EPA/540/S-95/504) Available (2008-09-22) at: <http://www.epa.gov/tio/tsp/download/twflw2a.pdf>