

TCVN

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 7538 – 2 : 2005

ISO 10381 – 2 : 2002

Xuất bản lần 1

CHẤT LƯỢNG ĐẤT – LẤY MẪU
PHẦN 2: HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT LẤY MẪU

Soil quality – Sampling
Part 2: Guidance on sampling techniques

HÀ NỘI - 2005

Lời nói đầu

TCVN 7538-2 : 2005 hoàn toàn tương đương với ISO 10381-2 : 2002.

TCVN 7538-2 : 2005 do Ban kĩ thuật Tiêu chuẩn TCVN / TC 190 "Chất lượng đất" biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành.

TCVN 7538 gồm các tiêu chuẩn sau, với tên chung Chất lượng đất – Lấy mẫu

- TCVN 7538-2 : 2005 (ISO 10381-2: 2002) Phần 2: Hướng dẫn kỹ thuật lấy mẫu.
- TCVN 7538-3 : 2005 (ISO 10381-3: 2001) Phần 3: Hướng dẫn an toàn
- TCVN 5960 : 1995 (ISO 10381-6: 1993) Hướng dẫn về thu thập, vận chuyển và lưu giữ mẫu đất để đánh giá các quá trình hoạt động của vi sinh vật hiếu khí tại phòng thí nghiệm.

Bộ tiêu chuẩn ISO 10381 còn các tiêu chuẩn sau:

- ISO 10381-1 : 2002 Soil quality – Sampling – Part 1: Guidance on the design of sampling programmes.
- ISO 10381-4 : 2003 Soil quality – Sampling – Part 4: Guidance on the procedure for investigation of natural, near-natural and cultivated sites.
- ISO 10381-5 : 2005 Soil quality – Sampling – Part 5: Guidance on procedure for the investigation of urban and industrial sites with regard to soil contamination.
- ISO 10381-7 : 2005 Soil quality – Sampling – Part 7: Guidance on sampling of soil gas.
- ISO 10381-8 Soil quality – Sampling – Part 8: Guidance on the sampling of stockpiles.

Lời giới thiệu

Tiêu chuẩn này là một tiêu chuẩn trong một bộ tiêu chuẩn khi áp dụng có thể kết hợp với nhau khi cần thiết. Bộ tiêu chuẩn này đề cập đến các khía cạnh lấy mẫu nhằm mục đích của điều tra nghiên cứu đất, bao gồm điều tra nghiên cứu trên đất nông nghiệp và đất bị ô nhiễm, nhưng không áp dụng cho mục đích điều tra nghiên cứu địa kỹ thuật.

Các nguyên tắc chung được áp dụng trong thiết kế chương trình lấy mẫu nhằm để xác định đặc tính của đất, xác định các nguồn, ảnh hưởng của ô nhiễm đất, và các tài liệu liên quan được trình bày trong tiêu chuẩn ISO 10381-1. ISO 10381-1, ISO 10381-4 và ISO 10381-5 đưa ra các hướng dẫn về thiết bị, thông tin về địa điểm lấy mẫu, phép thử được tiến hành, loại mẫu, độ sâu lấy mẫu, loại đất và các đặc điểm đại diện của hệ thống lấy mẫu.

Chất lượng đất – Lấy mẫu

Phần 2 : Hướng dẫn kỹ thuật lấy mẫu

Soil quality – Sampling
Part 2 : Guidance on sampling techniques

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này hướng dẫn kỹ thuật lấy mẫu và bảo quản mẫu đất để sau đó dùng cho việc cung cấp thông tin để kiểm tra chất lượng đất.

Tiêu chuẩn này đưa ra thông tin về trang thiết bị cần dùng trong những hoàn cảnh lấy mẫu cụ thể nhằm đảm bảo tốt phương pháp lấy mẫu và mẫu được lấy là đại diện. Hướng dẫn cách lựa chọn thiết bị và kỹ thuật để có thể lấy được cả mẫu xáo trộn và mẫu nguyên ở các độ sâu khác nhau.

Tiêu chuẩn này đưa ra các hướng dẫn nhằm trợ giúp việc lấy mẫu để nghiên cứu chất lượng đất dùng trong nông nghiệp và cũng lấy mẫu để điều tra nghiên cứu sự ô nhiễm đất, một nghiên cứu đòi hỏi nhiều kỹ thuật và kỹ năng khác nhau.

Tiêu chuẩn này làm tài liệu tham khảo về một số khía cạnh khi lấy mẫu nước ngầm và khí dưới đất, và là một phần của chương trình lấy mẫu đất.

Tiêu chuẩn này không bao gồm những điều tra nghiên cứu cho mục đích địa kỹ thuật nhưng có thể kết hợp vận dụng giữa điều tra nghiên cứu địa kỹ thuật và điều tra nghiên cứu chất lượng đất.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho lấy mẫu ở địa tầng đất cứng như tầng đá.

Những kỹ thuật thu thập thông tin về chất lượng đất mà không lấy mẫu như các phương pháp địa vật lý không được đề cập trong tiêu chuẩn này.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm ban hành thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm ban hành thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

TCVN 6495-1 : 1999 (ISO 11074-1) Chất lượng đất – Thuật ngữ và định nghĩa liên

TCVN 6495–2 (11074–2) Chất lượng đất – Từ vựng – Phần 2 – Các thuật ngữ và định nghĩa liên quan đến lấy mẫu.

ISO 11074–4 Soil quality – Vocabulary – Part 4 : Term and definitions related to rehabilitation of soil and sites. (Chất lượng đất – Thuật ngữ. Phần 4 : Thuật ngữ và định nghĩa liên quan đến sự phục hồi của đất.)

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong TCVN 6495–1, TCVN 6495–2 và ISO 11074–4 và các thuật ngữ, định nghĩa sau.

3.1

Mẫu điểm (spot sample)

Mẫu đơn (single sample)

Mẫu được lấy từ một điểm.

CHÚ THÍCH: Mẫu này có thể là mẫu xáo trộn hoặc mẫu nguyên.

3.2

Mẫu khe (slot sample)

Mẫu lấy dọc theo một khe ở một lớp đất và được coi như đồng nhất.

CHÚ THÍCH: Mẫu này là một mẫu xáo trộn.

3.3

Mẫu tầng (stratified sample)

Mẫu gộp của các mẫu điểm từ nhiều lớp đất và được coi như đồng nhất.

CHÚ THÍCH: Mẫu này là một mẫu xáo trộn.

3.4

Mẫu cụm (cluster sample)

Mẫu tổ hợp lấy ở nhiều điểm gần nhau.

CHÚ THÍCH: Mẫu này là một mẫu xáo trộn.

3.5

Mẫu diện rộng (spatial sample)

Mẫu tổ hợp lấy ở nhiều điểm trên một diện tích ví dụ như một mảnh đồng.

4.1 Lấy mẫu đất

Mẫu đất được lấy và kiểm tra trước hết nhằm xác định các thông số vật lý, hóa học, sinh học và phóng xạ. Điều này đưa ra những nguyên tắc chung cần được xem xét khi chọn lựa thiết bị lấy mẫu và cách sử dụng. Thông tin chi tiết hơn được đưa ra trong các điều tiếp theo.

Khi xác định về tính chất của một vùng đất, nói chung không cần kiểm tra toàn bộ và do đó cần phải tiến hành lấy mẫu. Mẫu đất được lấy cần phải càng đại diện càng tốt và phải đảm bảo tất cả các mẫu không bị biến đổi trong thời gian từ khi lấy mẫu tới khi phân tích. Mẫu được lấy thường là mẫu xáo trộn, nghĩa là các hạt đất được giã tách ra trong quá trình lấy mẫu. Nếu cần lấy loại mẫu nguyên, ví dụ dùng cho mục đích điều tra nghiên cứu vi sinh vật hoặc địa kỹ thuật, thì mẫu cần được lấy sao cho dạng hạt đất và cấu trúc lỗ được giữ nguyên như trạng thái ban đầu. Lấy mẫu trong hệ nhiều pha như đất chứa nước hoặc khí không giống trạng thái ban đầu (ví dụ do chất thải) thì được xem như trường hợp đặc biệt.

Kỹ thuật lấy mẫu cần được lựa chọn để mẫu khi được kiểm tra, hoặc phân tích trong phòng thí nghiệm sẽ thu được những thông tin cơ bản về thổ nhưỡng, sự phân bố do tự nhiên hay do con người, thành phần hóa học, khoáng học và sinh học cùng tính chất vật lý ở nơi chọn lấy mẫu.

Ngoài ra, sự lựa chọn kỹ thuật lấy mẫu còn phụ thuộc vào độ chính xác yêu cầu của kết quả mà độ chính xác này lại phụ thuộc vào khoảng nồng độ của các thành phần, phương pháp lấy mẫu và phương pháp phân tích.

Thiết bị lấy mẫu phải được lựa chọn cẩn thận vì liên quan đến các vật liệu khác nhau có thể tồn tại ở đất và trong khi tiến hành các phép phân tích. Cần tránh sự nhiễm bẩn chéo, thất thoát các chất bay hơi, thay đổi thành phần khi tiếp xúc với không khí và những thay đổi khác có thể xảy ra trong thời gian từ lấy mẫu đến khi phân tích.

Mỗi kỹ thuật lấy mẫu đất thường gồm hai bước riêng biệt:

- a) Tiếp cận đến điểm lấy mẫu (bỏ vật che phủ, đào hoặc khoan lỗ đến độ sâu mong muốn để lấy mẫu), và
- b) Tiến hành lấy mẫu đất.

Hai bước này phụ thuộc lẫn nhau và cả hai đều phải tuân thủ các yêu cầu của nguyên tắc lấy mẫu.

4.2 Lấy mẫu nước

Chương trình điều tra nghiên cứu đất, nhất là thực hiện ở những nơi bị nhiễm bẩn, cần phải lấy mẫu nước. Mẫu nước được lấy phải phù hợp với các tiêu chuẩn về lấy mẫu nước trên đất hoặc lấy mẫu nước

4.3 Lây màu khí

Các chương trình điều tra nghiên cứu đất có thể gồm cả đánh giá thành phần khí trong đất đối với các thành phần khí điển hình ở bãi san lấp như metan, cacbon dioxyt. Ở những nơi bị ô nhiễm dưới dạng dung môi hay nhiên liệu cần được chú ý điều tra nghiên cứu. Tiêu chuẩn ISO 10381-7 được biên soạn cho những điều tra nghiên cứu như vậy và một số chỉ dẫn được trình bày trong tiêu chuẩn này.

5 Lựa chọn kỹ thuật lấy mẫu

5.1 Thông tin ban đầu

Lựa chọn kỹ thuật lấy mẫu, thiết bị và phương pháp lấy mẫu phụ thuộc vào mục đích lấy mẫu, tầng đất cần lấy, bản chất sự nhiễm bẩn có thể có và kiểm tra hoặc các phân tích cần thực hiện trên mẫu.

Do vậy, cần phải lựa chọn một số thông tin nhất định. Các thông tin này có thể bao gồm:

- Diện tích và địa hình của vùng cần lấy mẫu,
- Bản chất nền đất cần lấy mẫu,
- Một số chỉ dẫn về biến động ngang và dọc của loại đất hoặc tầng đất,
- Địa chất của vị trí và các vùng phụ cận,
- Độ sâu của nước ngầm và hướng chảy,
- Độ sâu cần lấy mẫu, có tính đến việc sử dụng lại của vị trí lấy mẫu kể cả độ sâu của phẫu diện,
- Sử dụng đất hoặc xử lý trước đây của địa điểm lấy mẫu,
- Sự tồn tại của các công trình nhà cửa và vật cản, bể ngầm và những thiết bị ngầm dưới lòng đất (ví dụ điện, cống, ống dẫn, các loại dây dẫn),
- Các chỉ dẫn về sự tồn tại các bể ngầm và thiết bị ngầm (ví dụ phòng kiểm tra, nắp dẫy, van đường ống),
- Đường bê tông, đường rải đá, đường nhựa,

Thiết bị bảo vệ người và môi trường,

- Sự phát triển qua mức của rễ cây,
- Sự tồn tại hồ nước hoặc nền đất bão hòa nước;
- Sự tồn tại hàng rào hoặc tường hoặc thiết bị ngăn không cho tiếp cận với vị trí;
- Nơi đổ rác cao hơn nền đất hoặc rác vật liệu xây dựng;

Vị trí các vùng nước có nguy cơ bị nhiễm bẩn, kể cả nước mặt lẫn nước ngầm

phương pháp lấy mẫu đất và các điều kiện bề mặt đất, có hai loại mẫu cơ bản được lấy. Đó là: mẫu phân biệt trước khi lập chương trình lấy mẫu.

Để thu thập thông tin này, cần nghiên cứu kỹ hoặc thăm dò trước vị trí lấy mẫu. Khi điều tra nghiên cứu đất có nghi ngờ bị nhiễm bẩn, việc khảo sát trước là một phần cơ bản của chương trình điều tra nghiên cứu (xem điều 6 của ISO 10381-1 và điều 6 của ISO 10381-5). Vấn đề chính là

- a) Đảm bảo tính kỹ thuật và hiệu quả chi phí của điều tra nghiên cứu;
- b) Đảm bảo an toàn cho người và bảo vệ môi trường.

Việc khảo sát trước có thể gồm cả nghiên cứu tài liệu và làm việc ngoài hiện trường. Việc điều tra khảo sát này thường không phải tiến hành lấy mẫu, nhưng trong một vài trường hợp lấy mẫu hạn chế có thể có lợi cho việc xác định các thông số nơi điều tra nghiên cứu, các khía cạnh của phương pháp và xác định khả năng độc hại cho người điều tra nghiên cứu.

5.2 Loại mẫu

Để điều tra nghiên cứu đất và các điều kiện bề mặt đất, có hai loại mẫu cơ bản được lấy. Đó là:

- a) **Mẫu xáo trộn:** là mẫu lấy từ đất, không cần bất kỳ nỗ lực bảo trì cấu trúc đất, các hạt đất là rời rạc và có thể chuyển động so với nhau;
- b) **Mẫu nguyên:** là mẫu đất thu được khi dùng phương pháp lấy mẫu đảm bảo giữ nguyên cấu trúc đất, ví dụ dùng thiết bị lấy mẫu đặc biệt để các hạt đất và khoảng trống không bị thay đổi so với cấu trúc ban đầu trước khi lấy mẫu.

Mẫu xáo trộn thích hợp cho đa số mục đích, ngoại trừ một số phép đo vật lý, hình dạng và kiểm tra vi sinh vật yêu cầu lấy mẫu nguyên. Mẫu nguyên thường dùng để kiểm tra sự tồn tại và nồng độ các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi bởi vì sự xáo trộn thường làm mất các chất này vào không khí.

Nếu cần phải lấy mẫu nguyên thì có thể lấy mẫu bằng cách dùng hộp Kubiena hoặc dùng một ống riêng. Trong mỗi trường hợp, dụng cụ lấy mẫu được ấn sâu vào đất rồi tách mẫu ra sao cho mẫu giữ nguyên dạng vật lý ban đầu.

Có nhiều phương pháp lấy mẫu đất khác nhau để điều tra nghiên cứu chất lượng đất (xem điều 3).

Nếu mẫu điểm (mẫu đơn) là qua ít thì có thể lấy mẫu khe. Các phương pháp lấy mẫu khác đều cho mẫu tổ hợp (mẫu trung bình, mẫu kết hợp). Mẫu tổ hợp không được dùng để xác định đặc tính của đất vì mẫu bị thay đổi trong quá trình tổ hợp, ví dụ nồng độ các chất dễ bay hơi. Mẫu này cũng không được dùng nếu thấy nồng độ của chất nào đó đạt cực đại hoặc đặc tính của đất bị thay đổi.

Mẫu điểm có thể lấy bằng cách dùng khoan tay hoặc dùng các kỹ thuật lấy mẫu tương tự. Khi cần mẫu nguyên, cần dùng thiết bị riêng (xem ở trên) để lấy mẫu và giữ nguyên cấu trúc của đất.

Mẫu nguyên được lấy bằng cách dùng dụng cụ lấy mẫu đặc biệt để các hạt đất và khoảng trống không bị thay đổi so với cấu trúc ban đầu trước khi lấy mẫu.

Mẫu về một bộ thể lấy bằng tay hoặc dùng máy khoan. Nhưng cần chú ý là lấy lượng lượng mẫu như nhau.

5.3 Lựa chọn kỹ thuật lấy mẫu

Tiêu chuẩn này không hạn chế kỹ thuật lấy mẫu dùng cho mục đích nào đó vì có quá nhiều mục đích và nhiều kỹ thuật thỏa mãn các mục đích ấy.

Những ví dụ sau đây nêu lên một số quy tắc chính cần phải tuân thủ.

- Đặc tính của đất gắn liền với tầng đất do đó cần lấy mẫu tầng.
- Nếu quan tâm đến sự thay đổi đặc tính của đất thì cần lấy mẫu điểm. Nếu độ chính xác của kết quả không cần cao thì mẫu loại nào cũng được chấp nhận.
- Nếu mẫu được lấy dùng để xác định sự phân bố và nồng độ của nguyên tố hoặc hợp chất nào đó thì nên lấy mẫu điểm, nếu có thể thì dùng mẫu khe hoặc mẫu cụm.
- Nếu để đánh giá chất lượng đất hoặc bản chất đất trong một vùng, ví dụ cho mục đích nông nghiệp, thì lấy mẫu diện rộng.
- Lượng mẫu phải đủ lớn để đảm bảo cho các phép thử và phân tích thực hiện được.
- Lượng mẫu phải đủ lớn để có thể đại diện hết mọi đặc tính của đất cần quan tâm.
- Mẫu không được quá lớn gây khó phân biệt sự khác nhau về các đặc tính của đất cần quan tâm
- Đặc tính của đất không bị ảnh hưởng bởi quá trình lấy mẫu, vận chuyển và lưu giữ mẫu.
- Lấy mẫu đại diện là lấy mẫu tổ hợp có thành phần thể tích khác nhau tùy theo bản chất khác nhau.
- Tránh nhiễm bẩn chéo cũng như sự phát tán các chất ô nhiễm.

5.4 Nhiễm bẩn chéo

Tính chất hóa học của đất có thể bị thay đổi do quy trình lấy mẫu sau:

- Do sự truyền các chất qua thiết bị lấy mẫu hoặc thùng chứa vào mẫu;
Do các hạt đất ở điểm gần kề rơi vào điểm lấy mẫu, đặc biệt là rơi các vật liệu từ tầng cao hơn của lỗ khoan vào mẫu, hoặc trong quá trình khoan hoặc rút mũi khoan;
- Do sự chuyển các chất từ thiết bị lấy mẫu hoặc thùng chứa mẫu vào mẫu;
- Do mất các hợp chất dễ bay hơi, rò rỉ chất lỏng hoặc do tách cơ học;
- Do bị nhiễm bẩn bởi các chất hỗ trợ được dùng giúp cho việc lấy mẫu dễ dàng (nhiên liệu, khí xả, dầu, mỡ, chất bôi trơn, chất dính và các chất khác);
- Do ô nhiễm bởi các chất bay theo gió, phát tán chất lỏng hoặc chất rắn;

Dù lấy mẫu bằng phương pháp lấy điều tra thông thường, lấy mẫu và vật liệu chế tạo nên hệ thống đo không được làm bẩn mẫu.

Thiết bị lấy mẫu cần giữ sạch sao cho các phần của mẫu trước không chuyển sang mẫu sau, làm gây ra nhiễm bẩn chéo. Ngay cả với mục đích nông nghiệp, khi lấy mẫu đại diện theo đường chéo của một cánh đồng để tạo mẫu tổ hợp thì thiết bị lấy mẫu vẫn phải được giữ sạch giữa từng vị trí lấy mẫu.

Khi cần bôi trơn, ví dụ bằng nước, để dễ dàng tạo lỗ khoan, chỉ được dùng chất bôi trơn không ảnh hưởng đến quá trình phân tích mẫu sau này.

Chỉ dùng những dụng cụ, thiết bị có thành phần và chất lượng hóa học ổn định để xử lý mẫu. Ví dụ dùng bay làm bằng thép không rỉ khi điều tra nghiên cứu các chất hữu cơ, các dụng cụ chất dẻo không gây cản trở khi nghiên cứu các kim loại nặng. Những dụng cụ tiếp xúc với mẫu không bao giờ được sơn, bôi dầu mỡ hoặc xử lý bề mặt bằng hóa chất.

Thành lỗ khoan cần tránh nhiễm bẩn chéo do các vật liệu rơi từ cao xuống lỗ khoan.

6 An toàn và bảo vệ môi trường trong điều tra nghiên cứu

Trong điều tra nghiên cứu mẫu đất đều gặp những cản trở từ nền đất. Trong vùng đất nông nghiệp, rừng cây, cây cối bán tự nhiên, sự cản trở này thường không đáng kể và không gây nguy hại.

Khi điều tra nghiên cứu ở những nơi bị nhiễm bẩn nặng phải xem xét khi dùng khoan đầu dò, khoan máy hoặc kỹ thuật tương tự hơn là đào để giảm thiểu sự tiếp xúc, cản trở và phân tán ô nhiễm.

Khi bề mặt nơi điều tra nghiên cứu bị nhiễm bẩn hoặc có vấn đề môi trường đối với người và súc vật và có khả năng phân tán bụi ô nhiễm hoặc nước bị nhiễm bẩn, cần thông báo với chủ đất hoặc chính quyền để thực hiện các biện pháp phòng ngừa. Phải tuân thủ các quy định về quy trình thông tin của quốc gia hoặc địa phương.

CHÚ THÍCH: Xem thêm TCVN 7538-3 : 2005 (ISO 10381-3).

6.1 Bảo vệ người lấy mẫu

Khi điều tra nghiên cứu đất, có nhiều yếu tố ảnh hưởng tới sức khỏe và sự an toàn của con người:

- Máy móc và dụng cụ lấy mẫu;
- Nền đất không vững hoặc hầm hố;
- Tiếp xúc chất nhiễm bẩn với người lấy mẫu, với người dân sống gần hoặc qua lại;
- Tiếp xúc chất nhiễm bẩn với người lấy mẫu do vận chuyển, lưu giữ hoặc xử lý mẫu trước;
- Do tiếng ồn, bụi, mùi... gây ra từ những công việc nặng trên cánh đồng.

Nếu còn sót lại đạn, bom, mìn thì phải có chuyên gia trợ giúp để đảm bảo vị trí điều tra nghiên cứu an

Cần kiểm tra mọi tác động gây nguy hại tới sức khỏe người lấy mẫu, khai thác và phân tích lượng chất lấy mẫu, phù hợp. Nếu xem xét cẩn thận thì phần lớn các tác hại cho sinh vật, công trình, môi trường sẽ được ngăn chặn.

6.2 Bảo vệ công trình và trang thiết bị

Trước khi bắt đầu lấy mẫu đất cần xác định rõ những thiết bị dưới đất, những dây dẫn (dây điện, dây thông tin) để tránh gây tổn thất. Đối với những điều tra nghiên cứu nông nghiệp, cần phải xác định các hệ thống tưới tiêu, kênh mương.

Để không làm hư hại các công trình, cần tham khảo người chủ đất hoặc người sử dụng thiết bị. Sau khi đã xác định được vị trí các công trình, cần kiểm tra vị trí lấy mẫu trước khi bắt đầu lấy mẫu đất. Nếu nghi ngờ khả năng có các công trình dưới đất nên đào bằng tay ở độ sâu 1,0 m đến 1,5 m hoặc ở độ sâu nhất mà công trình có thể nằm ở đó.

Khi đào cần chú ý đến độ vững chắc của nhà cửa gần kề và khả năng phát tán các chất nguy hại ở những vùng đất bị nhiễm bẩn. Nếu nghi ngờ có thể dùng khoan thay cho đào bằng tay.

6.3 Bảo vệ môi trường

Vật liệu đào lên để phơi trên bề mặt có thể gây nguy hại cho môi trường do sự bốc mùi, do khói, bụi, chất lỏng hoặc nước bị nhiễm bẩn. Ví dụ bụi hoặc nước bị nhiễm bẩn có thể tràn ra suối, hồ ao hoặc các vùng đất gần kề. Điều này rất khó kiểm soát và chỉ có thể giảm thiểu bằng cách tiến hành công việc cẩn thận. Khi hoàn thành điều tra nghiên cứu cũng cần đảm bảo không để phơi trên mặt đất những vật liệu như vậy khi lấp các lỗ khoan, làm sạch nơi điều tra nghiên cứu.

Khi khoan, lượng chất đưa lên cần đủ nhỏ và không gây khó khăn cho vùng ngoài lỗ khoan. Chất đưa lên cần thu gom vào vị trí thuận lợi để giải quyết sau khi hoàn thành điều tra nghiên cứu.

Nếu khi đào hoặc khoan gặp nước, nước ngầm có thể bị ô nhiễm sẽ tràn đầy giếng thử. Trong những trường hợp này cần hết sức chú ý lấp kín lại, tránh không để chất lỏng bị nhiễm bẩn tràn vào những vùng đất chưa bị nhiễm bẩn.

Những mặt nước hở bị nhiễm bẩn hoặc bị phủ màng dầu đều gây nguy hiểm cho các loài chim nước và các loài động vật khác.

Nếu khoan hoặc đào qua tầng đất không thấm, ví dụ đất sét, có thể làm tăng sự phát tán chất nhiễm bẩn. Trong những trường hợp này, nên tránh đào qua tầng đất không thấm. Nếu dùng khoan máy, có thể khoan đến tầng đất không thấm rồi chèn vào đó một nút chống thấm như betonit hoặc bằng vật liệu tương tự rồi dùng mũi khoan có đường kính nhỏ hơn để có thể khoan được sâu hơn. Cách này có thể tránh được sự phát tán ô nhiễm.

Sự phát tán có thể xảy ra nhiều hơn khi chất gây ô nhiễm nằm dưới lớp không thấm như đá trộn hắc ín hoặc bê tông. Nếu lớp này bị vỡ thì chất ô nhiễm có thể bị cuốn trôi và có thể đi sâu vào gây nên sự ô nhiễm.

không thấm sẽ để chảy ra ngoài. Đồng thời trong hợp đồng cũng có thể xảy ra hiện tượng các lỗ thử bị lấp lại do vậy cần bảo dưỡng định kỳ kết hợp với xác định điều tra hiện trường để xử lý hiện tượng này.

6.4 Lấp phẫu diện

Mỗi quá trình lấy mẫu đất đều tạo ra những lỗ hổng, qua đó mẫu được lấy hoặc tiếp cận với điểm lấy mẫu. Cần phải quan tâm tới những rãnh mới được tạo ra do những khoảng trống này, đặc biệt ở những nơi đất bị nhiễm bẩn. Những hố lớn và phẫu diện được tạo thành là mối nguy hại cho sinh vật và máy móc, làm cho chúng có thể bị rơi xuống và gây mất ổn định cho những vùng xung quanh. Nếu không dùng để đặt các thiết bị theo dõi thì các phẫu diện cần được san lấp lại.

Khi lấp các lỗ thử bằng các vật liệu đã đào lên, cần lấp các vật liệu này theo hiện trạng ban đầu, đảm bảo các vật liệu ô nhiễm đều được chôn kín. Nếu khi lấp đất vật liệu nhiễm bẩn rơi vãi hoặc lẫn vào vùng đất sạch thì nên sử dụng đất sạch để lấp phẫu diện. Cần áp dụng các biện pháp cần thiết để tránh mọi ô nhiễm phát sinh trên bề mặt công trường khi hoàn thành điều tra nghiên cứu. Có thể dùng vật liệu sạch để tạo thành một lớp che phủ trên bề mặt phẫu diện khi hoàn thành quá trình lấp đất. Cũng có thể dùng đất sạch từ nơi khác để lấp phẫu diện sau khi đã hoàn thành điều tra nghiên cứu đồng thời đưa đất bị nhiễm bẩn để ở nơi thích hợp.

Phải tuân thủ các quy định của địa phương và quốc gia.

Khi lấp các lỗ khoan nghi ngờ bị nhiễm bẩn, nên ủi lấp lỗ khoan để tránh phát tán chất nhiễm bẩn và đem các vật liệu đã khoan lên đổ ở nơi thích hợp.

Những vật liệu đào dư thừa cần phải thu gom lại và thải ở nơi an toàn.

7 Kỹ thuật

7.1 Khái quát

Lựa chọn kỹ thuật lấy mẫu được hướng dẫn qua những câu hỏi sau:

- Cần quan tâm đến đặc tính nào của đất?
- Yêu cầu loại mẫu nào?
- Cần lượng mẫu là bao nhiêu cho kế hoạch điều tra nghiên cứu?
- Độ chính xác của kết quả và phương pháp cần dùng?
- Tiếp cận nơi lấy mẫu bằng cách nào?
- Độ sâu nào phải đạt đến và tính chất vật lý cơ bản của đất là gì?

Thêm vào đó, chi phí, sự an toàn, năng lực của nhân viên, máy móc dụng cụ, thời gian và các khía cạnh khác của kỹ thuật lấy mẫu cũng cần được xem xét để lựa chọn. Các quy định pháp luật cũng có thể

Các dụng cụ và kỹ thuật thí nghiệm dùng để thu thập mẫu đều cần để lấy mẫu một địa điểm nhất định tại địa chất và vi sinh vật. Phương pháp lấy mẫu này phải được thực hiện dưới sự hướng dẫn của chuyên gia.

Lựa chọn phương pháp lấy mẫu bao gồm phương pháp thủ công và phương pháp dùng máy. Mẫu có thể lấy gần mặt đất, dưới mặt đất hoặc sâu hơn. Phương pháp để đạt đến độ sâu lấy mẫu mong muốn là cuốc (ví dụ hố thử) hoặc dùng khoan (ví dụ lỗ khoan).

Bảng 1 đưa ra hướng dẫn về lựa chọn kỹ thuật lấy mẫu. Bảng này không đưa ra đầy đủ mọi trường hợp lấy mẫu do vậy cần xem xét kỹ khi xác định phương pháp lấy mẫu thích hợp nhất.

Phương pháp lấy mẫu và cách tiếp cận điểm lấy mẫu chung nhất được trình bày trong phụ lục A. Phương pháp này không bao gồm các kỹ thuật khác thích hợp cho vị trí đặc biệt để lấy mẫu hoặc các phương pháp đã được xây dựng. Tuy nhiên kỹ thuật, nguyên tắc và cách tiếp cận để lấy mẫu đại diện thì được giữ nguyên.

Lựa chọn phương pháp lấy mẫu phải tính đến yêu cầu của điều tra nghiên cứu, kể cả sự phân bố điểm lấy mẫu, lượng mẫu và loại mẫu (xem 5.2) và bản chất của hiện trường bao gồm mọi vấn đề hiện trường đặt ra đối với quá trình điều tra.

Lấy mẫu từ lỗ khoan cho phép tiến hành điều tra nghiên cứu hóa học, vật lý và địa chất trên tầng đất lựa chọn. Lấy mẫu khí và nước cho những mục đích cụ thể khi cần cung cấp thông tin nhanh chóng, ví dụ monitoring các lỗ khoan có khí metan, cacbon dioxyt hoặc các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi và trong trường hợp yêu cầu xác định nhanh thành phần hóa học trong nước ngầm. Khi monitoring dài hạn nước ngầm về các thông số hóa học, thủy địa chất cũng như thành phần đất nên dùng giếng hoặc ống đặt trong các lỗ khoan. Yêu cầu của chiến lược lấy mẫu sẽ xác định việc xây dựng các lỗ khoan trong thiết kế phù hợp với yêu cầu monitoring.

7.2 Nhiễm bẩn chéo

Dù dùng phương pháp nào để lấy mẫu, điều quan trọng là hệ thống lấy mẫu và vật liệu tạo nên hệ thống đó không làm nhiễm bẩn mẫu. Cần tránh nhiễm bẩn mẫu do tiếp xúc với thiết bị lấy mẫu hoặc thùng chứa mẫu, đồng thời cũng chú ý để khỏi mất chất gây ô nhiễm do hấp phụ hoặc bay hơi.

Thiết bị lấy mẫu cần phải giữ sạch sẽ sao cho các phần của mẫu trước không lẫn sang mẫu sau gây ra nhiễm bẩn chéo. Đối với mục đích nông nghiệp, khi lấy mẫu đại diện theo đường chéo qua cánh đồng để tạo thành mẫu tổ hợp, thiết bị lấy mẫu cần được làm sạch ở mỗi vị trí lấy mẫu. Khi điều tra nghiên cứu địa chất và ô nhiễm, thiết bị lấy mẫu cần được làm sạch rất cẩn thận giữa các mẫu.

Cần tránh gây ô nhiễm mẫu do dùng chất bôi trơn để lấy mẫu dễ dàng hoặc do chất bôi trơn dùng cho các thiết bị lấy mẫu như dầu, mỡ. Nếu nhất thiết phải dùng chất bôi trơn ví dụ nước để tạo lỗ khoan được dễ dàng thì chỉ nên dùng các chất không gây hiệu ứng nền hoặc không gây nhiễm bẩn cho phân

Nên dùng bay bằng thép không rỉ để đưa mẫu vào thùng chứa. Tuy vậy, cần kiểm tra chất lượng thép không rỉ để tránh nhiễm bẩn chéo và không gây cản trở tới chất lượng số liệu phân tích.

Mẫu xáo trộn được lấy bằng cách khoan hoặc đào. Nếu cần lấy mẫu nguyên thì phải dùng đến những thiết bị riêng và cần chú ý đặc biệt khi lấy loại mẫu này.

7.3 Mẫu nguyên

Nếu cần lấy mẫu nguyên có thể dùng các dụng cụ ví dụ khung lấy mẫu, dụng cụ hoặc ống lấy mẫu hình trụ. Trong mỗi trường hợp, dụng cụ lấy mẫu được ấn sâu vào đất, sau đó đưa ra và lấy mẫu sao cho mẫu đất giữ nguyên trạng thái vật lý ban đầu.

Bảng 1 - Áp dụng kỹ thuật đào và kỹ thuật khoan lấy mẫu đất

Tên	Phương pháp	Phương pháp chiết mẫu	Diện tích/đường kính danh định	Chi tiết tiết diện đất, mm	Thích hợp cho loại đất		Thích hợp dưới mực nước	Loại mẫu có thể lấy	Độ sâu lấy mẫu, m	Chú thích
					Không thích hợp cho loại đất	Thích hợp cho loại đất				
Phương pháp thủ công										
Khoan tay	Quay	Băng khoan	50 mm đến 100 mm	50	Sỏi, đá, đá vụn, các vật liệu không dính kết	Sét, bùn, cát dính kết và các nền tương tự	Không	Xáo trộn	0 đến 2,0	Có thể lấy mẫu đến 5,0 m trên nền cát dính kết
Đào bằng tay	Đào	Băng dụng cụ lấy mẫu	1 m x 1 m	10	Bê tông hoặc vật cản tương tự	Các loại	Không	Xáo trộn và nguyên	0 đến 1,5	Cần chống đỡ nếu nền đất không bền
Dùng máy										
Khoan máy	Quay	Băng khoan	50 mm	50	Sỏi, đá hoặc các vật liệu không dính kết	Sét, bùn, cát dính kết và các nền tương tự	Không	Xáo trộn và nguyên	0,05 đến 2,0	Có thể lấy mẫu đến 5,0 m trên nền cát dính kết
Khoan xung/đầu dò động	Dùng búa	Băng dụng cụ trên máy khoan	50 mm	25	Sỏi, đá hoặc, các vật liệu	Sét, bùn, cát dính kết và các nền tương tự	Có	Xáo trộn và nguyên	0,5 đến 10	
Khoan đa chức năng	Thủy lực Quay Áp lực	Nhiều cách	>30 mm	150 đến 2500	Không có cản trở tự nhiên	Mọi loại kể cả sét tầng lùn và đá	Có	Xáo trộn và nguyên	0 đến 100	Đặc biệt thích hợp cho đất đóng băng
Cáp nhẹ	Thủy lực	Băng dụng cụ khoan	150 mm đến 250 mm	100	Vật cản ví dụ lớp xe, gỗ, bê tông	Sét, bùn, cát dính kết và các nền tương tự	Có	Xáo trộn và nguyên	0,5 đến 30	
Khoan quay (lỗ hở)	Quay	Không thể, chỗ để tạo lỗ	150 mm đến 500 mm	300 đến 500	Vật cản rắn	Các loại đất	Không	Không	1,0 đến 40	Thích hợp để xuyên qua những lớp không quan tâm
Khoan quay (mũi khoan lõi)	Quay	Không thể	150 mm đến 500 mm	300 đến 500	Vật cản rắn	Các loại đất	Không	Không	1,0 đến 20	
Khoan liên tục	Quay	Không thể	150 mm đến 500 mm	300 đến 500	Vật cản rắn	Các loại đất	Không	Không	1,0 đến 20	Thích hợp để xuyên qua những lớp nghiền cứu
Mũi khoan lõm	Quay	Dùng thiết bị lấy mẫu	150 mm đến 500 mm	50	Vật cản rắn	Các loại đất	Có	Xáo trộn và nguyên	1,0 đến 20	Lấy mẫu dưới mũi khoan ngay tại chỗ
Đầu dò	Áp lực	Lấy lõi	30 mm đến 150 mm	10	Vật cản rắn	Các loại đất	Có	Xáo trộn và nguyên	0 đến 30	Thu lấy lõi ngay tại chỗ trong một số trường hợp
Đào bằng máy										
Lỗ thử	Đào	Băng dụng cụ lấy mẫu	3 m đến 4 m x 1 m	10	Vật cản rắn lớn	Các loại đất và vật liệu	Không	Xáo trộn và nguyên	0 đến 6	

8 Lưu giữ mẫu

8.1 Khái quát

Phương pháp lấy và lưu giữ mẫu để kiểm tra đặc tính lý học, hóa học, sinh học (gồm cả vi sinh vật) có thể có nhiều biến đổi, do đó việc lưu giữ mẫu gồm phương pháp và tốc độ vận chuyển mẫu đến phòng thí nghiệm cần phải tuân thủ các yêu cầu của mục đích điều tra nghiên cứu và độ đúng mong muốn của các kết quả phân tích. Phòng thí nghiệm cần tham khảo trước để đảm bảo quy trình phân tích là phù hợp.

Tốt nhất là bảo quản mẫu ở điều kiện lạnh (dưới 5 °C) trong suốt quá trình vận chuyển mẫu đến phòng thí nghiệm và tốt hơn là ngay sau khi lấy mẫu. Dùng thùng lạnh cho mục đích giải trí khi vận chuyển mẫu có thể không bảo đảm đầy đủ điều kiện.

CHÚ THÍCH: Xem ISO 10381-1 và ISO 10381-5.

8.2 Thùng chứa mẫu

8.2.1 Khái quát

Với mẫu đất không bị nhiễm bẩn, có thể dùng thùng chứa làm bằng polyetylen (như xô, bình rộng miệng và các túi chắc chắn) vì các thùng này trơ, tương đối rẻ và thuận tiện.

Khi vùng lấy mẫu nghi ngờ bị nhiễm bẩn, thùng chứa mẫu cần được làm bằng vật liệu sao cho mẫu chứa trong đó còn giữ nguyên tính đại diện. Thùng chứa không được gây nhiễm bẩn mẫu, cũng không có khả năng hấp thụ các thành phần của mẫu, ví dụ thùng chứa bằng plastic có thể không thích hợp để đựng các chất ô nhiễm hữu cơ như thuốc trừ sâu, dầu mỡ. Túi polyetylen nói chung không thích hợp để đựng mẫu đất bị nhiễm bẩn (xem 8.2.3 về khả năng loại trừ).

Thùng chứa cần được hàn kín tránh bị mất các chất dễ bay hơi như hơi ẩm, dung môi trong thời gian từ khi lấy mẫu đến phòng thí nghiệm và để các thành phần của mẫu không bị tách rời.

Cần dùng những thùng chứa riêng để chứa mẫu có các hợp chất hữu cơ như dung môi. Dùng bình có nút vặn và đóng kín có thể tránh mất chất ô nhiễm.

Với dung môi/chất lỏng khác nước, ví dụ metanol cần giảm thiểu sự bay hơi các hợp chất hữu cơ.

Thùng chứa mẫu phải luôn được lấy đầy và hàn kín để khoảng trống là ít nhất. Nếu dùng túi plastic cần hàn kín miệng túi và chú ý rằng chỗ hàn là chỗ yếu, dễ bị rách.

Xem bảng 2

Bảng 2 - Tính thích hợp của thùng chứa mẫu

Vật liệu làm thùng chứa	Chất gây ô nhiễm					Yêu cầu phân tích				Ưu điểm	Nhược điểm
	Axit	Kiểm	Dầu và hắc ín	Dung môi	Khí	Vô cơ	Dầu và hắc ín	Dung môi và hợp chất hữu cơ	Hợp chất dễ bay hơi		
Túi plastic	++	++	-	-	+	+ ^a	-	-	-	Chi phí thấp	Loại bỏ không khí dư. Dễ hỏng
Xô plastic	++	++	-	-	-	++ ^b	-	-	-	Chi phí thấp	-
Bình rộng miệng ^{c,d} (có nắp vặn)	++	-	++	++	-	++	++	-	-	Trơ	Dễ vỡ
Can nhôm (có nắp vặn)	-	-	++	++	-	++	++	+	+	-	Chi phí cao, bị ô nhiễm do nhôm. Bị axit/kiềm ăn mòn
Bình polyme được flo hóa, ví dụ PTFE	++	++	++	++	++	++	++	++	++	Trơ	Chi phí cao
Bình sắt có nắp đáy	-	-	++	++	-	++	++	+	+	-	Gi. Bị axit ăn mòn

++ Rất thích hợp

+ Có thể thích hợp

- Không thích hợp

Phòng thí nghiệm cần xem xét các bình chứa có thích hợp không

- Không nên dùng cho đất ô nhiễm và mẫu điều tra nghiên cứu;
- Không nên dùng cho đất ô nhiễm và mẫu điều tra nghiên cứu nếu cần phân tích chất gây ô nhiễm hữu cơ
- Cho kết quả tối ưu khi có các chất ô nhiễm hữu cơ, nên dùng mẫu nguyên có dung môi như metanol;
- Dùng nút PTFE có thể thích hợp.

8.2.2 Thùng chứa mẫu đất dùng cho mục đích nông nghiệp

Khi lấy mẫu cho mục đích nông nghiệp, thường mẫu tổ hợp được tạo nên từ nhiều điểm lấy mẫu đại diện trên hiện trường, thùng chứa mẫu cần đủ lớn để chứa hết các phần mẫu. Túi polyetylen hoặc xô polyetylen hay polypropylen là thích hợp. Túi dùng cho lấy mẫu phải là túi mới. Xô và thùng chứa tương tự có thể được dùng lại khi chúng được rửa cẩn thận. Khi lấy mẫu xong cần đặt mẫu vào thùng chứa hoặc túi và buộc lại sao cho còn ít khoảng trống phải trong khi gửi đến phòng thí nghiệm. Nếu dùng túi

8.2.3 Thùng chứa mẫu cho đất bị nhiễm

Nếu không có yêu cầu đặc biệt thì những thùng chứa mẫu tương tự như xô plastic có nắp hoặc túi plastic chắc đều có thể dùng cho mục đích này. Hầu hết công việc hàng ngày, nếu dùng xô plastic (polyetylen, polypropylen) có nắp có thể chứa được khoảng 2 kg mẫu. Nếu cần lượng mẫu lớn hơn, thì nên dùng túi polyetylen miễn là nó không tương tác với mẫu hoặc không làm mất chất bay hơi. Lưu ý tránh hư hại vật lý gây nên mất chất nhiễm bẩn hoặc nhiễm bẩn mẫu; nên dùng thêm một túi bọc ngoài thì tốt hơn.

Trong mọi trường hợp bình chứa nên lấy đầy và hàn kín để khoảng trống còn lại là ít nhất. Điều quan trọng là thùng chứa mẫu đã chọn không gây nhiễm bẩn mẫu và không hấp thụ các thành phần của mẫu.

Nếu cần xác định các hợp chất hữu cơ nên dùng thùng chứa mẫu tốt hơn là dùng thùng chứa bằng plastic để tránh mất các chất dễ bay hơi hoặc hấp phụ các chất. Thùng chứa cần dễ hàn kín để tránh mất chất dễ bay hơi. Trong các trường hợp như vậy, có thể dùng bình thủy tinh rộng miệng, bình nhôm có nắp vận hoặc thùng sắt có nắp chặt.

Nếu cần phân tích phần khí ở trên mẫu cần dùng nắp kín hơi. Có nhiều loại bình chứa mẫu riêng dùng cho phân tích khí trên mẫu.

Với dung môi/chất lỏng khác nước ví dụ metanol cần giảm thiểu sự bay hơi các hợp chất hữu cơ.

Có nhiều loại thùng chứa mẫu để mọi vật liệu có thể lấy mẫu (xem ISO 10381-1).

8.2.4 Thùng chứa mẫu dùng cho mục đích địa chất

Thùng chứa mẫu dùng cho mục đích địa chất cũng tương tự như dùng cho đất bị nhiễm bẩn. Trong nhiều trường hợp có thể dùng túi plastic để chứa mẫu. Túi giấy chắc và túi vải cũng có thể được dùng.

8.3 Ghi nhãn

Khi mẫu đã được lấy cần ghi nhãn rõ ràng và đầy đủ. Cần phải ghi lên nhãn mọi chi tiết quy định trong ISO 10381-1. Mẫu cần được gắn nhãn ví dụ nhãn được buộc hoặc dán (miễn là nhãn phải bảo đảm được dính chặt trong mọi điều kiện ngoài hiện trường) hoặc viết trực tiếp lên thùng chứa mẫu hoặc bỏ vào thùng đảm bảo không bị ảnh hưởng do mẫu.

Nhãn được dùng phải bền với các ảnh hưởng ngoài hiện trường (mưa, ô nhiễm) và trong xử lý (ấn mòn, xử lý, hóa chất). Nhãn cần đủ rộng để ghi lên đó mọi thông tin cần thiết với hình thức rõ ràng.

8.4 Lưu giữ mẫu

Nên làm lạnh và lưu giữ mẫu ở nhiệt độ dưới 5 °C để làm chậm mọi sự biến đổi hay phá hỏng mẫu. Để đạt hiệu quả có thể dùng thùng lạnh ngay tại hiện trường và khi vận chuyển mẫu tới phòng thí nghiệm

Cần hết sức chú ý nhất là với mẫu lỏng và ẩm. Nếu làm lạnh có thể gây đóng tụ hơi ẩm của đất thì mẫu sẽ bị rửa trôi vì hơi ẩm này.

Nhiệt độ dưới 5 °C không đủ ngăn cản các quá trình hydro hóa, oxy hóa, thoái hóa do vi sinh vật và thất thoát các hợp chất hữu cơ. Nên bảo quản mẫu dưới -25 °C kể cả khi vận chuyển để không xảy ra các tác hại với mẫu. Có thể đạt được nhiệt độ -25 °C khi vận chuyển bằng cách dùng đá khô (cacbon dioxyt rắn) hoặc nitr lỏng hoặc hộp lạnh chạy bằng acquy xe hơi.

Đối với các mẫu nguyên, ngoài việc lưu giữ và làm lạnh mẫu, cần chú ý khi xử lý để cấu trúc ban đầu của đất không bị thay đổi trong suốt thời gian vận chuyển đến phòng thí nghiệm.

9 Báo cáo lấy mẫu

Ngoài các thông tin về vị trí lấy mẫu, người lấy mẫu, những quan sát, nhận dạng mẫu, báo cáo lấy mẫu phải mô tả rõ phương pháp và thiết bị lấy mẫu đã dùng. Nếu quy trình lấy mẫu khác với phương pháp đã dự kiến thì phải ghi lại kể cả lý do của sự thay đổi đó.

CHÚ THÍCH: Xem ISO 10381-1, ISO 10381-4, ISO 10381-5.

Phụ lục A
(Tham khảo)

Dụng cụ lấy mẫu bằng tay và bằng máy

A.1 Khoan (mũi) nhỏ

A.1.1 Kỹ thuật khoan tay

Có nhiều loại khoan tay sử dụng cho các loại đất và các điều kiện khác nhau. Việc sử dụng khoan phụ thuộc vào bản chất đất cần lấy mẫu. Nói chung, với đất cát sử dụng khoan tay dễ hơn so với các nền đất khác nhất là khi gặp đá. Trên nền đất cát, khoan tay có thể lấy mẫu ở độ sâu đến 5 m. Khoan tay thường được dùng để lấy mẫu đất đồng thể, ví dụ đất nông nghiệp.

Khi dùng khoan tay cần chú ý để bảo đảm mẫu không bị nhiễm bẩn do vật liệu rơi từ trên xuống lỗ khoan cũng như khi đưa mẫu lên. Lót cẩn thận lỗ khoan bằng ống nhựa có thể ngăn ngừa được nhiễm bẩn chéo này.

Dạng khoan tay ưa dùng để lấy mẫu đất là loại khoan lấy mẫu lõi. Các dạng khác cũng có thể dùng để đạt độ sâu lấy mẫu yêu cầu, với điều kiện có thể làm sạch lỗ khoan để tránh nhiễm bẩn chéo.

Lấy mẫu bằng khoan tay cho phép quan sát nền đất theo chiều dọc và lấy được mẫu ở độ sâu định trước. Cần lưu ý để lấy được mẫu đại diện nếu vùng đất lấy mẫu bị nhiễm bẩn cục bộ.

Khi dùng khoan tay để lấy mẫu tổ hợp cho mục đích nghiên cứu nông nghiệp thì điều quan trọng là khoan có thể lấy được những thể tích đất bằng nhau. Mẫu như vậy thường được lấy gần sát bề mặt đất, ở độ sâu khoảng 150 mm đến 250 mm.

A.1.2 Kỹ thuật khoan máy

Có thể lấy mẫu bằng khoan chạy bằng mô-tơ nhỏ để giảm bớt nặng nhọc.

Tránh nhiễm bẩn chéo khi dùng khoan máy cũng giống như khi dùng khoan tay (xem 7.2 và A.1.1). Khoan máy được lắp sẵn trên xe dùng để lấy mẫu đại diện cho mục đích nông nghiệp.

Kiểm tra kỹ khi dùng mô-tơ chạy bằng nhiên liệu vì có thể nhiên liệu, chất bôi trơn cho mô-tơ và khói xả làm nhiễm bẩn mẫu. Loại khoan máy có mô-tơ điện có khả năng làm giảm thiểu nguy cơ ô nhiễm.

A.2 Khoan lỗ

A.2.1 Khoan đập có cáp nhẹ

Khoan đập thường sử dụng một bộ tháp khoan di động có tải 1 tấn đến 2 tấn chạy bằng động cơ diesel và cần trục 3 chân cao khoảng 6 m. Cần trục có thể gấp lại nên tháp khoan có thể kéo bằng xe nhỏ (thường là xe 4 bánh).

Kỹ thuật khoan đập xuống từng lớp mục đích địa chất, có thể khoan sâu đến độ cần thiết tại tầng biệt được dùng để điều tra nghiên cứu những nơi sâu như bãi đá thải hoặc những nơi nền đất không vững chắc.

Dụng cụ dùng khác nhau phụ thuộc vào tầng đất, có thể dùng dao cắt đất sét dùng cho đất dính kết và gàu xúc dùng cho đất tơi. Dùng đục cho đất rắn và đất có vật cản. Lỗ khoan loại này được lót bằng thép. Lớp lót này tránh được nhiễm bẩn chéo nhưng phải làm sạch lỗ khoan mỗi khi tiếp tục lót sâu xuống lỗ khoan trước khi lấy mẫu.

Phụ thuộc vào bản chất đất lấy mẫu mà lỗ khoan được tạo ra trước khi lớp lót được đặt sâu xuống lỗ khoan, ví dụ như tầng đất sét. Điều này thường làm đất ở thành lỗ khoan rơi xuống khi đặt lớp lót vào lỗ khoan và có thể gây nên nhiễm bẩn chéo.

Nếu lỗ khoan nằm ở chỗ cát hoặc sỏi, hoặc ở vùng bão hòa, lớp lót bằng thép được đưa xuống trước khi lấy mẫu, điều đó có thể làm xáo trộn đất và gây khó khăn khi lấy mẫu.

Ở một vài tầng đất cần dùng nước sạch để bôi trơn lỗ khoan. Cần chú ý đến ảnh hưởng đối với mẫu đất và mẫu nước. Việc dùng nước cần được ghi trên lỗ khoan và nếu cần thì ghi trên mẫu.

Dùng dao cắt và gàu xúc để mang đất bị xáo trộn dưới lỗ khoan lên đủ đại diện cho tầng đất, nhưng cần chú ý để đất ở tầng trên không bị rơi vào lỗ khoan ví dụ khi lấy lớp lót. Dùng dao cắt và gàu đều có thể lấy được mẫu. Mặc dù lượng mẫu này lớn hơn lượng mẫu thu được từ kỹ thuật khoan tay nhưng vẫn có những hạn chế.

Có thể lấy mẫu nguyên từ những tầng đất dính và đá mềm (ví dụ đá phấn) bằng cách đưa một ống lấy mẫu rỗng (đường kính 100 mm) xuống đất và lấy lõi để kiểm tra và phân tích. Dụng cụ lấy mẫu này được ưa dùng vì giảm thiểu được nhiễm bẩn chéo khi lấy mẫu để kiểm tra.

Mẫu nước có thể được lấy khi khoan. Vì lớp lót ngăn cách lỗ khoan với tầng đất xung quanh nên mẫu nước được lấy ở các độ sâu khác nhau để không xảy ra nhiễm bẩn chéo. Tuy nhiên, để mẫu nước thực sự là đại diện cho nước ngầm cần phải có thiết bị đặt trong giếng monitoring.

Không khí trong lỗ khoan được theo dõi để xác định nồng độ khí khi bắt đầu đào hố hoặc lấy mẫu khí, do vậy sơ lược xác định được thành phần khí trong đất.

A.2.2 Khoan quay

A.2.2.1 Khái quát

Khoan quay máy có sử dụng đầu cắt sắc, dụng cụ này được khoan vào đất khi quay. Hệ thống cần được bôi trơn (bằng không khí, nước, bùn khoan) để giữ cho đầu cắt lạnh và chuyển đất đã cắt lên trên mặt đất. Điều đó có thể gây nhiễm bẩn chéo mạnh do tiếp xúc với thành lỗ. Kỹ thuật này thường dùng để tạo nhanh lỗ khoan, tạo giếng quan sát hoặc lấy mẫu bằng kỹ thuật thích hợp ở những độ sâu lớn.

Sử dụng kỹ thuật này, vật liệu đưa lên không kiểm soát được (như khí dùng nước và không khí làm chất bôi trơn) có thể gây nhiễm bẩn bề mặt nặng khi khoan vào tầng đất bị nhiễm bẩn. Điều này có thể gây độc hại cho cả môi trường và người điều tra nghiên cứu.

Có hai dạng khoan quay cơ bản: khoan lỗ hở (lỗ đáy) khi mũi khoan cắt mọi vật liệu trong vòng bán kính lỗ khoan; khoan lõi khi một vòng cố định ở cuối ống quay ngoài của bộ phận trống lõi cắt một đoạn lõi và đoạn lõi này được ống trong cùng của bộ phận trống lõi đưa lên mặt đất để kiểm tra và thử nghiệm.

Khoan quay đòi hỏi được bảo dưỡng cẩn thận và do chuyên gia đã được đào tạo phù hợp và tương đối nhiều kinh nghiệm vận hành.

A.2.2.2 Khoan lỗ hở

Vật liệu được đưa lên cùng với dịch khoan. Các chất này không thích hợp để lấy mẫu, khó quan sát tầng đất. Phương pháp này chỉ thích hợp để tạo nhanh lỗ khoan để lấy mẫu ở độ sâu lớn bằng các phương pháp khác nhau hoặc để đặt giếng monitoring.

A.2.2.3 Khoan lõi quay

Thông thường việc khoan lõi quay dùng các trống lõi bằng dây kim loại hoặc trống lõi 2 hay 3 ống có các đầu lõi bằng kim cương hoặc vonfram, với mục đích là nhận được lõi với chất lượng cao và chi phí phù hợp. Việc chọn khoan và các thiết bị trên mặt đất và trong lỗ khoan là rất quan trọng để đạt được mục đích. Hướng dẫn chi tiết ngoài phạm vi của tiêu chuẩn này, cần tìm thông tin lời khuyên của các chuyên gia về khoan.

Trống lõi 2 ống thông thường gồm 2 trống đồng tâm; trống ngoài quay được nhờ một cần khoan và đưa mẫu lõi xuống cuối trống; trống trong không quay, mẫu lõi cắt được đưa vào trong trống và đưa lên mặt đất;

Dịch khoan chỉ tiếp xúc với lõi ở mẫu lõi, tuy nhiên tùy theo tầng đất và yêu cầu cần điều tra nghiên cứu, có thể không lấy mẫu lõi.

Trống lõi dây kim loại thường quay từ trên mặt đất bằng cần khoan có đường kính bằng trống ngoài. Lõi được đưa lên mặt đất bằng trống trong trên dây có đường kính nhỏ hơn và nối với bộ phận lấy lõi thủy lực. Hệ thống này rất thích hợp cho lấy mẫu trên bề mặt đất hoặc ở tầng đá yếu bởi vì sự rung của cần khoan được giảm thiểu do tay đòn nằm vừa khít trong lỗ khoan. Thành lỗ khoan được đỡ thường xuyên trong suốt quá trình khoan và khi lấy lõi từ ống trong. Lõi được lấy nhanh hơn và hiệu suất được cải thiện.

Với khoan ba ống, ống không quay chứa ống chuyển mẫu hoặc ống lót. Ở cuối mỗi lần quay, lõi ở ống lót này được lấy ra và đưa vào hộp lõi. Phương pháp này không làm tăng lõi nhưng dường như giữ được lõi ở điều kiện ban đầu.

Sản phẩm rời rạc được đặt vào trong khay nhôm hoặc nhựa có dụng cụ mang plastic để tránh bụi đất rơi vào ống và được cất lấy mẫu. Dùng ống có những rãnh xẻ dọc để lấy lõi từ máy khoan mài noạc ba ống để có thể cất lõi dễ dàng hơn, nhưng nên dùng ống không đường nối hoặc ống plastic nếu yêu cầu lấy mẫu nguyên.

A.2.3 Khoan cơ học

A.2.3.1 Khoan xoắn

Khoan xoắn chạy bằng máy, nhờ vậy tạo một lực lớn tác động xuống phía dưới. Mũi khoan gồm một hay nhiều vòng xoắn 360°, thường có những bánh răng nông để ngăn đất rơi xuống khi rút mũi khoan lên. Phương pháp tạo lỗ khoan là đẩy mũi khoan sâu xuống khoảng 1 m, rút mũi khoan lên và làm sạch. Quá trình lặp lại đến khi đạt độ sâu đã định. Phương pháp này không thích hợp để lấy mẫu do nhiễm bẩn chéo và khó cắt tầng đất. Phương pháp này thích hợp khi tạo nhanh lỗ khoan có đường kính lớn và sâu đến 25 m.

Loại khoan này không cần bôi trơn, nhưng có thể xảy ra sự phát tán chất gây nhiễm bẩn khi làm sạch mũi khoan.

A.2.3.2 Khoan vòng xoắn

Khoan vòng xoắn dùng hệ thống tương tự gồm nhiều vòng xoắn liên tiếp được gắn với trục trung tâm. Lực khoan xuống nhờ máy và sự quay liên tục đưa đất ra khỏi lỗ khoan lên mặt đất. Kỹ thuật này chỉ dùng để tạo nhanh lỗ khoan đạt được độ sâu nào đó mà không dùng để lấy mẫu.

Không cần bôi trơn khoan.

A.2.3.3 Khoan trục rỗng

Khoan trục rỗng là một dạng của khoan vòng xoắn liên tiếp, trong đó những vòng xoắn liên tục được gắn vào trục rỗng trung tâm. Mũi khoan có hai phần: đầu ngoài tròn và đầu trong hoặc đầu trung tâm, đầu trong được gắn cố định vào một chốt trên thanh trục rỗng và có thể đưa đất qua trung tâm của khoan lên bề mặt đất.

Khả năng rút đầu trong cùng với chốt lên mà khoan vẫn giữ nguyên vị trí là ưu điểm của loại khoan này. Rút chốt lên tạo ra lỗ khoan hở để có thể đặt thiết bị lấy mẫu, thiết bị lấy mẫu nguyên, máy móc, tấm lót lỗ khoan và một số dụng cụ khác.

Thay chốt và cho phép tiếp tục khoan

Kỹ thuật này cung cấp lớp lót lỗ khoan hoàn hảo và có thể tránh được vấn đề nhiễm bẩn chéo như của khoan đập. Mẫu đất được lấy bằng dụng cụ lấy mẫu hở hoặc bằng dụng cụ lấy lõi đưa vào trong trục rỗng. Phương pháp này đã thành công cho nhiều loại đất và có thể dùng để đạt giếng monitoring nước

Một vài loại khoan trục rỗng có thể liên tục tiếp cận đến đáy của lỗ khoan để khoan đập hoặc đầu lấy mẫu qua đường trung tâm trong khi khoan trục rỗng tạo ra lỗ khoan.

Kỹ thuật cho phép lấy mẫu, nhất là lấy mẫu nguyên, bổ sung cho các phép thử mẫu đất được lấy từ trên xuống, lấy mẫu địa tầng.

Khoan trục rỗng không cần bôi trơn.

A.3 Đầu dò và thiết bị lấy mẫu

A.3.1 Khái quát

Có nhiều kỹ thuật ứng dụng những nguyên tắc tương tự để tạo lỗ lấy mẫu. Trong đó cần kể đến ống lấy mẫu rỗng có hoặc không có đầu hình nón hoặc dùng một thanh đặc đưa vào lòng đất nhờ thủy động lực hoặc nhờ lực cơ học. Lực cơ học thường dùng là búa nện vào một đầu của đầu dò trong khi thủy động lực dùng sức ép lên đầu dò và dùng xe làm điểm tựa.

Đầu dò được ấn sâu xuống lòng đất để lấy mẫu đất, khí đất. Dùng kỹ thuật này thì độ sâu có thể đạt được phụ thuộc vào hệ thống và lực tác dụng có liên quan đến trọng lượng của xe. Vật cản có thể là yếu tố hạn chế. Đầu dò điều khiển bằng tay điển hình có thể đạt được độ sâu 2 m, bằng xe nhỏ từ 5 m đến 12 m, dựa trên xe lớn [gồm côn (CPT)] từ 25 m đến 30 m.

Hệ thống này có thể dùng để lấy mẫu tại các độ sâu khác nhau, xuyên nhanh đến độ sâu cần lấy mẫu hoặc để lấy lõi đất liên tục.

A.3.2 Đầu dò và dụng cụ lấy mẫu cửa sổ

Dùng búa đập tần số cao đưa ống thép trụ vào đất. Thông thường búa được điều khiển bằng thủy động lực, nhưng trong một vài trường hợp cũng có thể bằng lực điện hoặc hơi.

Ống lấy mẫu dài khoảng 1 m đến 2 m, có khe hoặc cửa sổ, cắt một phía. Đốt đi vào ống lấy mẫu qua chỗ cắt ở một đầu và được đưa lên mặt đất. Cần dùng khoan để đưa ống lấy mẫu xuống sâu hơn. Khi đạt đến độ sâu lấy mẫu, ống lấy mẫu và cần khoan được rút lên nhờ một đòn bẩy cơ học. Sau khi ra khỏi lỗ khoan, đất được khảo sát và mẫu được lấy ra từ cửa sổ.

Mẫu đất cũng có thể được lấy bằng những ống xẻ. Ống xẻ là ống có các đường xẻ dọc một nửa và được giữ bằng những vòng trong khi lấy mẫu. Thiết bị này thường dùng cùng với đầu dò. Dụng cụ lấy mẫu này luôn cho phép lấy mẫu lõi.

Mẫu đất có thể được lấy bằng cách sử dụng một ống kết hợp với một sợi dây trơ để đảm bảo lấy lõi dễ dàng. Hệ thống có thể dùng để lấy mẫu tại những độ sâu khác nhau, để xuyên nhanh đến độ sâu cần thiết hoặc để lấy lõi đất liên tục.

Ống lấy mẫu có các đường kính khác nhau (từ 35 mm đến 80 mm) và lựa chọn ống lấy mẫu tùy thuộc

Độ sâu đặt được phụ thuộc vào loại đất và vật cản. Có thể đạt đến độ sâu 10 m dưới đất với ổ khoan để hỗ trợ không có chống đỡ. Có thể lắp đặt áp kế và ống monitoring khi đặt trong các lỗ khoan này nếu như đất đủ vững chắc.

Hệ thống cho phép đặt một đầu dò với thiết bị lấy mẫu vào lỗ khoan từ trước ở độ sâu mong muốn lấy mẫu. Đầu dò sau đó được tháo ra và kéo từ bên trong cần khoan rồi thiết bị lấy mẫu được đưa vào để lấy mẫu. Thiết bị lấy mẫu ra sau đó được kéo lên, lấy mẫu để phân tích. Hệ thống này cũng cho phép lấy mẫu nguyên.

A.3.3 Dụng cụ lấy mẫu liên tục

Dụng cụ lấy mẫu liên tục có thể lấy mẫu lõi dài đến 30 m trong nền đất như đất phù sa. Điều này có giá trị đặc biệt và được coi là để lấy mẫu rất tốt cho việc lấy mẫu liên tục.

Dụng cụ lấy mẫu này thường có đường kính từ 30 mm đến 70 mm gồm ống ngoài và ống trong làm vỏ cho lõi. Ống lấy mẫu được nối thêm một ống dài 1 m khi khoan vào đất. Khi lấy lên khỏi mặt đất lõi được cắt thành từng đoạn thích hợp, thường là 1 m, và đặt vào nơi lưu giữ. Mẫu đất có thể được lấy từ lõi để thử và bản thân lõi cũng được quan sát và ghi lại.

A.3.4 Đầu dò quay

Đầu dò quay có thể được dùng cho những đo đạc địa vật lý, ví dụ độ cản trở khi khoan xuyên hoặc có thể lắp vào các máy. Cần lưu ý tránh nhiễm bẩn chéo giữa thành và đáy lỗ khoan. Hệ thống này có thể dùng để monitoring các thông số nước ngầm như pH, độ dẫn điện, nhiệt độ,... khi sử dụng đầu dò hoặc để tiếp xúc với nước ngầm để lấy mẫu đại diện mà không cần làm sạch giếng monitoring. Các khí ngầm cũng có thể tiếp cận và lấy mẫu như vậy.

Đầu dò quay thường có nhược điểm là gặp khó khăn khi xuyên vào đất có vật cản và không lấy được mẫu địa tầng trừ khi lấy mẫu đất liên tục. Tuy vậy, đầu dò quay là nhanh hơn nhiều so với kỹ thuật khoan truyền thống.

A.4 Đào (hố thử)

A.4.1 Khái quát

Đây là kỹ thuật được áp dụng rộng rãi để lấy mẫu đất liên quan đến nơi bị nhiễm bẩn. Ưu điểm của phương pháp là khả năng áp dụng ở điều kiện đất rộng rãi, cơ hội để quan sát tầng đất bằng mắt và tốc độ tiến hành công việc nhanh chóng.

Hố thử có thể tạo ở nơi đất tạm thời không được chống đỡ và cho phép quan sát đất theo chiều dọc lẫn chiều ngang. Khi có nước xuất hiện ở chỗ đào thì thành hố sẽ trở nên không chắc và khó lấy được mẫu đại diện (đất mịn bị rửa trôi khi lấy mẫu). Trong trường hợp này, có thể phải bơm nước ra khỏi hố thử

Khi tiến hành đào bằng bất kỳ kỹ thuật nào thì vật liệu đào lên cần để cạnh hố (để tránh nhiễm bẩn) và phải đảm bảo chúng không rơi trở lại xuống hố gây nhiễm bẩn chéo.

Tầng đất bề mặt hố cần để riêng để có thể lấp trở lại hố. Có thể cần để riêng vật liệu bị ô nhiễm ở các tầng sâu để khi lấp giếng cũng đặt trở lại ở độ sâu như vậy và không trộn lẫn với vật liệu khác hoặc không đặt lên mặt đất. Có thể dùng đất sạch lấy từ nơi khác để lấp giếng như đã trình bày ở điều 7.

A.4.2 An toàn

Nên hết sức tránh xuống dưới hố, bởi vì thành hố không được chống đỡ có thể dễ dàng bị sập. Nếu cần phải xuống giếng để lấy mẫu ví dụ lấy mẫu nguyên thì cần phải chống đỡ và làm theo hướng dẫn trong TCVN 7538-3 (ISO 10381-3).

Ở vùng đất yếu, hố thử có thể bị sập nên cần chú ý khi quan sát chỗ đào và lấy mẫu. Nếu cần thì thành hố phải được chống đỡ hoặc làm thoải để tăng độ bền. Nếu chiều sâu của chỗ đào lớn hơn 1 m đến 1,2 m và người phải vào thì thành phải được che chắn đầy đủ để tránh sập đổ.

A.4.3 Đào bằng tay

Cước, xẻng, đĩa đều có thể được dùng để đào hố thử sâu khoảng 2 m nếu số lượng hố cần ít. Đây có thể là kỹ thuật lấy mẫu đất dễ dàng nhất.

Hố thử cần diện tích rộng khoảng 1 m x 1 m để có thể dễ dàng lấy mẫu đất và quan sát tổng thể đất.

Cần phải đào bằng tay trong vùng đô thị khi tồn tại những công trình dưới đất (như nước, điện, khí,...) đã biết hoặc chưa biết chắc chắn vị trí. Khi đáy hố đào đã thấp hơn độ sâu của bất kỳ công trình ngầm nào thì việc đào, khoan có thể được thực hiện bằng máy thích hợp.

A.4.4 Đào bằng máy sâu từ 3 m đến 4,5 m

Một máy đào vận hành trên bánh xe có thể đào giếng sâu đến 3 m. Một vài loại máy có khả năng đào sâu khoảng 5 m.

Thường dùng gầu xúc rộng 0,9 m để đào hố thử, nhưng gầu xúc 0,6 m cũng có thể dùng.

Hố thử cần đủ rộng cho gầu xúc và đủ dài để cho phép đào đến độ sâu yêu cầu (kích thước khoảng 3 m đến 4 m x 1 m).

Trước khi lấy mẫu (mẫu xáo trộn hay mẫu nguyên) nền đáy hố cần được dọn sạch đất cát vật liệu rơi xuống. Mẫu xáo trộn có thể lấy từ đáy hố bằng cách sử dụng cẩn thận gầu xúc.

Mẫu đại diện từ đất đào ở đáy hố có thể lấy bằng bay thép không rỉ (xem 7.1) từ gầu xúc, nghĩa là một mẫu tổ hợp những phần mẫu nhỏ lấy gần nhau trừ trường hợp phép phân tích yêu cầu một số loại mẫu riêng. Phương pháp này cho phép lấy mẫu tương đối dễ dàng mà không cần xuống hố, đồng thời có cái nhìn rõ ràng loại đất để ghi chép chính xác.

Đào là nghiên cứu vận dụng địa chất và địa sinh, phục vụ các dự, mô hình nguyên mẫu nguyên trạng của bảng hợp Kubina, dụng cụ hoặc ống trụ lấy lõi, không cần xuống hố, trong mỗi trường hợp, dụng cụ lấy mẫu được ấn sâu xuống đáy hố. Sau đó cẩn thận kéo lên bằng gầu xúc để đất giữ nguyên dạng nguyên thủy của đất.

Nếu gặp nước ngầm thì việc đào tiếp và lấy mẫu sẽ bị hạn chế.

A.4.5 Máy đào sâu đến 6m

Máy đào hạng nặng có thể đạt độ sâu 6 m kể từ mặt đất. Những chú ý ở A.4.4 cũng được áp dụng. Cần dùng gầu xúc rộng để nhìn rõ đáy giếng.

A.5 Các phương pháp khác

Có nhiều phương pháp tạo nhanh lỗ khoan, nhưng các phương pháp này thường chỉ cung cấp rất hạn chế các thông tin về đất tạo khó khăn cho lấy mẫu.

Có nhiều kỹ thuật lấy mẫu dùng đầu dò hoặc khoan, một số kỹ thuật này được điều khiển từ xa. Việc áp dụng những thiết bị như vậy đã được khuyến nghị trong bảng A.3.

Những phương pháp khác có thể thích hợp cho những vị trí đặc biệt hoặc đã hoàn thiện không thuộc phạm vi của tiêu chuẩn này (xem điều 7).

Có những kỹ thuật khác cho phép phá vỡ lớp vỏ cứng của địa điểm. Kỹ thuật lấy mẫu đất sẽ được xác định bởi bản chất của lớp vỏ cứng và diện tích cần phá vỡ để điều tra nghiên cứu.

- Khoan hơi có thể được dùng nhưng cần người điều khiển có kinh nghiệm và nguồn không khí nén. Kỹ thuật này không thích hợp để khoan bê tông dày (trên 250 mm).
- Trong một số trường hợp, máy chọn cho địa điểm điều tra nghiên cứu cần có khả năng:
 - + Khoan gỗ có thể đục qua lớp bê tông (mỏng hơn 100 mm) và đá dăm trộn hắc ín;
 - + Máy đào dùng thủy lực có thể đào thủng lớp bê tông dày (đến 500 mm).
- Khoan lấy mẫu lõi có mũi khoan nạm kim cương có thể dùng để khoan những lỗ có kích thước thích hợp, nhất là lỗ qua lớp bê tông dày. Loại này dùng cho khoan lỗ nhưng không thích hợp cho việc đào. Phương pháp có ưu điểm là tạo lỗ khoan nhỏ gọn và sau đó dễ tái tạo lại trạng thái ban đầu của bề mặt.

Để xác định xem hố thử có thích hợp cho điều tra nghiên cứu hay không cần xem xét những câu hỏi sau:

a) Có đủ chỗ để đào không?

Đào bằng máy sẽ cần diện tích khoảng 3 m x 1 m cho máy, cộng với khoảng để máy vận hành, cộng với khoảng để đổ đất.

Hồ bơi nằm ở bãi số 5 có thể không được chấp nhận vì sẽ gặp khó khăn khi san lấp để trả lại trạng thái ban đầu.

c) Đào bằng tay hay bằng máy có đạt được độ sâu lấy mẫu không?

Máy móc khác nhau có thể đạt ở những độ sâu khác nhau và máy đã chọn có thể dễ dàng đạt độ sâu yêu cầu.

d) Có nước ngầm ở độ sâu lấy mẫu không?

Nếu có thì mẫu lấy khó đạt yêu cầu.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 6663-1: 2002 (ISO 5667-1) Chất lượng nước – Lấy mẫu. Phần 1: Hướng dẫn lập chương trình lấy mẫu.
 - [2] TCVN 5992: 1995 (ISO 5667-2) Chất lượng nước – Lấy mẫu. Hướng dẫn kỹ thuật lấy mẫu.
 - [3] TCVN 5993: 1995 (ISO 5667-3) Chất lượng nước – Lấy mẫu. Hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu.
 - [4] TCVN 5994: 1995 (ISO 5667-4) Chất lượng nước – Lấy mẫu. Hướng dẫn lấy mẫu ở ao hồ tự nhiên và nhân tạo.
 - [5] TCVN 5996: 1995 (ISO 5667-6) Chất lượng nước – Lấy mẫu. Hướng dẫn lấy mẫu ở sông và suối.
 - [6] TCVN ISO 9000: 2000 (ISO 9000: 2000) Hệ thống quản lý chất lượng – Cơ sở và từ vựng.
 - [7] ISO 10381-1, Soil quality – Sampling – Part 1: Guidance on the design of sampling programmes.
 - [8] ISO 10381-3, Soil quality – Sampling – Part 3: Guidance on safety
 - [9] ISO 10381-4, Soil quality – Sampling – Part 4: Guidance on the procedure for the investigation of natural, near-nature and cultivated sites.
 - [10] ISO 10381-5 Soil quality – Sampling – Part 5: Guidance on investigation on soil contamination of urban and industrial sites.
 - [11] TCVN 5960 : 1995 (ISO 10381-6: 1993) Hướng dẫn về thu thập, vận chuyển và lưu giữ mẫu đất để đánh giá các quá trình hoạt động của vi sinh vật hiếu khí tại phòng thí nghiệm.
 - [12] ISO 10381-7, Soil quality – Sampling – Part 7: Guidance on the investigation and sampling of soil gas
 - [13] TCVN 6857 : 2000 (ISO 11259) Chất lượng đất – Phương pháp đơn giản để mô tả đất.
-