

TCVN 6663-1: 2002

ISO 5667-1: 1980

CHẤT LƯỢNG NƯỚC – LẤY MẪU
PHẦN 1: HƯỚNG DẪN LẬP CHƯƠNG TRÌNH LẤY MẪU

*Water quality – Sampling –
Part 1: Guidance on the design of sampling programmes*

Lời nói đầu

TCVN 6663-1 : 2002 hoàn toàn tương đương với ISO 5667-1:1980

TCVN 6663-1 : 2002 do Ban kĩ thuật Tiêu chuẩn TCVN / TC 147 "Chất lượng nước" biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học, Công nghệ ban hành.

0 Giới thiệu

Tiêu chuẩn này là tiêu chuẩn đầu tiên trong nhóm gồm ba tiêu chuẩn áp dụng đồng thời. Tiêu chuẩn TCVN 5992: 1995 (ISO 5667/2) và TCVN 5993: 1995 (ISO 5667/3) quy định về kỹ thuật lấy mẫu, cách bảo quản và xử lý mẫu. Thuật ngữ được dùng trong tiêu chuẩn này phù hợp với các thuật ngữ do ban ISO/TC 147 đã xây dựng về chất lượng nước và đặc biệt là phù hợp với TCVN 5981: 1995 (ISO 6107-2).

Chất lượng nước – Lấy mẫu – Phần 1: Hướng dẫn lập chương trình lấy mẫu

Water quality – Sampling –

Part 1: Guidance on the design of sampling programmes

1 Phạm vi và lĩnh vực áp dụng

Tiêu chuẩn này trình bày các nguyên tắc chung phải áp dụng khi lập chương trình lấy mẫu nước để kiểm soát chất lượng, xác định chất lượng và phân định nguồn ô nhiễm nước, kể cả cặn đáy và bùn. Hướng dẫn chi tiết về các điều kiện lấy mẫu cụ thể được trình bày trong tiêu chuẩn tiếp sau.

2 Tiêu chuẩn viện dẫn

ISO 2602 Statistical interpretation of test results – Estimation of the mean – Confidence interval. (Thống kê kết quả thử – Ước lượng giá trị trung bình – Khoảng tin cậy.)

ISO 3534 Statistics – Vocabulary and symbols (Thống kê - Thuật ngữ và ký hiệu).

TCVN 5992: 1995 (ISO 5667-2) Chất lượng nước – Lấy mẫu – Phần 2: Hướng dẫn kỹ thuật lấy mẫu.

TCVN 5993: 1995 (ISO 5667-3) Chất lượng nước – Lấy mẫu – Phần 3: Hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu.

TCVN 5980: 1995 (ISO 6107-1) Chất lượng nước – Thuật ngữ - Phần 1.

TCVN 5981: 1995 (ISO 6107-2) Chất lượng nước – Thuật ngữ - Phần 2.

Tiết 1: Xác định mục tiêu

3 Giới thiệu

Mục đích của tiêu chuẩn này là để nhấn mạnh hơn nữa những yếu tố quan trọng phải xem xét đến khi lập chương trình lấy mẫu nước, cặn đáy và bùn. Thông tin chi tiết hơn được nêu trong các tiết sau. Mẫu được lấy và được kiểm tra sơ bộ để xác định các thông số vật lý, hoá học, sinh học và phóng xạ liên quan.

Khi muốn xác định một khối lượng nước, cặn đáy hoặc bùn, thường không thể kiểm tra toàn bộ mà cần phải lấy mẫu. Các mẫu được lấy phải có tính chất đại diện nhất và cần phải chú ý sao cho mẫu không bị thay đổi trong khoảng thời gian từ khi lấy mẫu đến khi phân tích. Lấy mẫu từ các hệ nhiều pha như nước chứa chất rắn lơ lửng hoặc các chất lỏng hữu cơ không trộn lẫn có thể có những vấn đề đặc biệt.

Trước khi lập bất kỳ chương trình lấy mẫu nào, cần phải định rõ các mục tiêu vì các mục tiêu này là yếu tố cơ bản để xác định các vị trí lấy mẫu, tần suất lấy mẫu, thời gian lấy mẫu, phương pháp lấy mẫu, cách xử lý mẫu và yêu cầu phân tích. Cần phải lưu ý về mức chi tiết và độ chính xác đầy đủ về cách thức theo đó kết quả phải rõ ràng, thí dụ nồng độ, giá trị tối thiểu, tối đa, trung bình số học, giá trị trung bình.... Ngoài ra, cần phải lập bảng các thông số quan tâm và nêu các phương pháp phân tích áp dụng các phương pháp đó thường chỉ dẫn những chú ý khi lấy mẫu và xử lý mẫu (Hướng dẫn chung về những vấn đề này được quy định ở các tiêu chuẩn khác liên quan đến tiêu chuẩn này).

Thông thường, cần lập chương trình lấy mẫu và phân tích mẫu sơ bộ trước khi xác định mục tiêu. Điều quan trọng là phải chú ý đến tất cả số liệu liên quan của các chương trình được thực hiện trước đó ở cùng địa điểm hoặc địa điểm tương tự và những thông tin khác về các điều kiện ở địa điểm đó. Những kinh nghiệm cá nhân có thể là rất hữu ích. Thời gian và kinh phí cho việc lập chương trình lấy mẫu thường được tính toán để bảo đảm thu được các thông tin cần thiết yêu cầu một cách có hiệu quả và kinh tế.

Ba mục tiêu chính (xem chi tiết ở điều 15).

- a) sử dụng các phép đo kiểm soát chất lượng của cơ quan quản lý địa phương để định xem khi nào cần hiệu chỉnh số liệu ngắn hạn.
- b) sử dụng các phép đo xác định chất lượng, có thể như là một phần của chương trình nghiên cứu, để định ra chất lượng đối với mục đích kiểm soát dài hạn hoặc định ra xu hướng nghiên cứu lâu dài.
- c) xác định nguồn gây ô nhiễm.

Mục đích của chương trình có thể thay đổi từ xác định chất lượng sang kiểm soát chất lượng và ngược lại. Thí dụ, một chương trình dài hạn về chỉ tiêu nitrat có thể trở thành một chương trình kiểm soát chất lượng ngắn hạn đòi hỏi tăng tần suất lấy mẫu vì nồng độ nitrat đạt giá trị tới hạn.

4 Yêu cầu

Ngoài những lý do đặc trưng về lấy mẫu và phân tích, những yêu cầu về lấy mẫu và phân tích có thể được nhóm lại như sau

4.1 Yêu cầu chung

Để xác định mức nồng độ hoặc tải trọng của các thông số cụ thể của các chất quan tâm ở vị trí đã chọn (thí dụ như ở bề mặt hoặc trong lòng nước) kể cả cặn lắng ở đáy, để có được chỉ thị nhìn thấy bằng mắt về bản chất của chúng.

4.2 Những yêu cầu cụ thể

Để xác định chi tiết nồng độ và sự phân bố các thông số vật lý, hoá học và các loài sinh vật quan tâm trong toàn bộ hoặc một phần của vùng nước. Điều này thường liên quan đến việc nghiên cứu những thay đổi theo thời gian, tốc độ dòng chảy, điều kiện vận hành của trạm, điều kiện thời tiết,...

Những lý do để lấy mẫu có thể được phân chia thành các mục tiêu cụ thể hơn dưới đây:

- a) Để xác định tính thích hợp của nước cho mục đích sử dụng, và nếu cần để đánh giá các yêu cầu xử lý hoặc kiểm tra, thí dụ để kiểm tra xem nước trong lỗ khoan dùng để làm lạnh, nạp vào nồi hơi hoặc nước ở thác tự nhiên có thể làm nguồn nước uống được không.
- b) Để nghiên cứu hiệu ứng thải kể cả nước tràn đối với vùng nước nhận. Ngoài việc gây ô nhiễm, nước thải có thể gây những phản ứng khác nhau như kết tủa hoá chất hoặc sinh khí.
- c) Để đánh giá hiệu quả hoạt động và kiểm soát trạm xử lý nước, nước cống và nước thải công nghiệp, thí dụ để đánh giá sự thay đổi lâu dài các chất khi đi vào trạm xử lý; để xác định tính hiệu quả của mỗi giai đoạn trong quá trình xử lý; để cung cấp chứng cứ về chất lượng của nước đã xử lý; để kiểm soát nồng độ các chất đã xử lý kể cả các chất có hại cho sức khoẻ hoặc các chất có thể ức chế hoạt động của vi sinh vật; để kiểm soát các chất có thể làm hỏng kết cấu hoặc thiết bị của trạm;
- d) Để nghiên cứu hiệu ứng của dòng nước ngọt và nước mặn chảy ở cửa sông để có những thông tin về quá trình trộn lẫn và phân lớp biến đổi ở các mức thủy triều và dòng chảy nước ngọt;
- e) Để xác định và định lượng sản phẩm bị mất trong quá trình công nghiệp. Thông tin này là cần thiết khi đánh giá cân bằng sản phẩm qua trạm xử lý và khi lượng nước thải đo được.
- f) Để xác định chất lượng của nước nồi hơi, nước ngưng tụ từ hơi hoặc các loại nước thu hồi khác. Điều này làm cho nước phù hợp với mục đích sử dụng đã định.
- g) Để kiểm soát thao tác của hệ thống nước làm lạnh công nghiệp. Điều này cho phép sử dụng nước một cách tối ưu, đồng thời giảm thiểu khả năng ăn mòn và đóng cặn của nước.

- h) Để nghiên cứu hiệu ứng của các chất ô nhiễm trong khí quyển đến chất lượng nước mưa. Điều này cung cấp những thông tin có ích về chất lượng không khí và cũng chỉ ra những vấn đề đang nảy sinh, thí dụ những công tắc điện để ngoài không khí.
- j) Để đánh giá ảnh hưởng của các chất trong đất tới chất lượng nước. Có thể những chất tự nhiên hoặc ô nhiễm do phân bón, thuốc trừ sâu và hoá chất dùng trong nông nghiệp hoặc cả hai cũng ảnh hưởng đến chất lượng nước;
- k) Để đánh giá hiệu ứng tích lũy và thải ra của các chất cặn đáy tới hệ sinh vật thuỷ sinh trong vùng nước hoặc vùng cặn đáy.
- m) Để nghiên cứu hiệu ứng của sự tách, sự điều hoà của sông và sự chuyển hành trình nước tự nhiên từ sông qua sông. Thí dụ sự thay đổi chất lượng nước khác nhau có thể xảy ra khi hoà trộn những dòng nước có chất lượng khác nhau.
- n) Để đánh giá sự thay đổi về chất lượng nước trong hệ thống phân phối nước. Những thay đổi này có thể do nhiều nguyên nhân, thí dụ sự ô nhiễm, nước được dẫn vào từ nguồn mới, sự phát triển của sinh vật, sự phân huỷ của cặn hoặc sự hoà tan của kim loại.

Trong một số trường hợp, có thể có các điều kiện đủ ổn định và thông tin yêu cầu thu được từ chương trình lấy mẫu đơn lẻ, nhưng ở nhiều nơi, xác định chất lượng thay đổi liên tục và do đó tốt nhất là cần phải đánh giá liên tục. Tuy nhiên, điều này thường tốn kém và trong nhiều trường hợp không thể thực hiện được. Với một chương trình lấy mẫu, các chú ý đặc biệt nêu ở điều 5 phải được xem xét và cân nhắc.

5 Những chú ý đặc biệt liên quan đến sự biến đổi

5.1 Các chương trình lấy mẫu có thể trở nên rất phức tạp trong các trường hợp khi mà nồng độ chất cần xác định biến đổi nhanh và rộng. Những sự biến đổi này có thể xảy ra do các yếu tố như nhiệt độ biến đổi mạnh, dòng chảy thay đổi và các điều kiện vận hành trạm xử lý. Không được lấy mẫu ở ranh giới hoặc gần ranh giới của hệ thống trừ trường hợp bắt buộc.

5.2 Ngay khi sự biến đổi nồng độ là chậm hoặc nhỏ, sự đánh giá trên một diện tích rộng như cả một lưu vực sông là rất phức tạp.

5.3 Cần phải chú ý loại bỏ hoặc giảm thiểu những biến đổi nồng độ chất cần xác định do chính quá trình lấy mẫu gây ra và trong thời gian lưu giữ mẫu cho đến khi phân tích.

5.4 Mẫu tổ hợp cho giá trị tốt nhất về thành phần trung bình của mẫu trong thời gian dài miễn là nồng độ chất cần xác định ổn định trong thời gian từ khi lấy mẫu đến khi phân tích, nhưng chúng ít có giá trị khi xác định các điều kiện biến đổi trong thời gian ngắn.

Tiết 2: Xác định tình huống lấy mẫu

6 Giới thiệu

Phần này trình bày các tình huống khác nhau cần phải lưu ý trong thực tế lấy mẫu và phạm vi ảnh hưởng của các tình huống này đến vị trí lấy mẫu. Cần lưu ý các cảnh báo về an toàn. Tầm quan trọng của các cảnh báo về an toàn và đặc tính chung của chúng được nêu ở điều 7.

7 Các biện pháp phòng ngừa chung về an toàn

7.1 Các điều kiện trong lấy mẫu nước và cặn lắng làm gây nhiều rủi ro về an toàn và sức khỏe cho người lấy mẫu. Ngoài các yếu tố vật lý, phải thực hiện các biện pháp phòng ngừa để tránh hít phải khí độc và ngấm phải các chất độc qua da và miệng.

Người lập chương trình lấy mẫu và tiến hành lấy mẫu, phải đảm bảo các quy tắc an toàn và thông báo cho người lấy mẫu về mọi biện pháp phòng ngừa cần thiết khi lấy mẫu.

Chú thích - Cần lưu ý về bảo hiểm tai nạn.

Những tình huống cụ thể sẽ bàn sau.

7.2 Phải chú ý đến điều kiện thời tiết để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị. Áo phao và dây an toàn cần được trang bị khi lấy mẫu ở vùng nước lớn. Khi lấy mẫu ở vùng nước phủ băng, cần phải kiểm tra cẩn thận vị trí và độ chắc của băng. Nếu dùng thiết bị thở hoặc máy lặn, phải luôn luôn kiểm tra độ an toàn của thiết bị.

7.3 Độ vững chắc của thuyền lấy mẫu là điều rất quan trọng. Trên mọi vùng nước, cần phải chú ý đến thuyền thương mại và thuyền đánh cá, ví dụ phải treo cờ hiệu để báo có người đang làm việc.

7.4 Phải tránh lấy mẫu ở những vùng không an toàn, như nhánh sông không an toàn. Nếu không thể tránh được, phải tiến hành thực hiện bằng một đội lấy mẫu với các biện pháp phòng ngừa thích hợp hơn là một người. Lấy mẫu ở cầu khi thích hợp.

7.5 Sự đánh giá tính hợp lý trong mọi thời tiết là rất quan trọng và là cơ bản quyết định tần suất lấy mẫu. Trong một vài tình huống, phải chú ý đến những yếu tố độc hại tự nhiên như lá độc, động vật và loài bò sát.

7.6 Nếu thiết bị hoặc một phần của thiết bị được lắp đặt trên bờ sông, cần lưu ý đến các tình huống có thể xảy ra do lũ lụt hoặc bị phá hoại hoặc thực hiện các biện pháp phòng ngừa thích hợp.

7.7 Nhiều tình huống có thể phát sinh khi lấy mẫu nước, do đó cần phải có các biện pháp phòng ngừa đặc biệt để tránh tai nạn. Thí dụ một số loại nước thải công nghiệp có khả năng ăn mòn, chứa các chất độc, vật liệu gây cháy. Những nguy hiểm liên quan đến nước cống không thể bỏ qua, như khí độc, vi sinh vật, vi rút hoặc động vật như trùng amíp và giun sán.

TCVN 6663-1: 2002

7.8 Khi lấy mẫu trong vùng khí độc thì thiết bị bảo vệ như máy thở, máy hồi sinh và các thiết bị an toàn khác phải luôn sẵn sàng. Ngoài ra, nồng độ oxy và nồng độ khí độc phải được đo đạc trước khi người lấy mẫu đi vào vùng kín.

7.9 Khi lấy mẫu hơi và nguồn thải nóng, những chú ý đặc biệt và kỹ thuật thích hợp cần phải được áp dụng.

7.10 Khi xử lý mẫu phóng xạ, những chú ý và kỹ thuật đặc biệt cũng phải được áp dụng.

7.11 Khi sử dụng thiết bị lấy mẫu chạy bằng điện ở trong hoặc gần vùng nước, cần chú ý tránh bị điện giật. Phải tôn trọng qui trình làm việc, vị trí đặt máy, bảo dưỡng máy để giảm thiểu nguy hiểm này.

8 Những điểm chú ý đặc biệt khi lấy mẫu

8.1 Lập chương trình lấy mẫu

Tuỳ theo mục tiêu cần đạt được (xem điều 6), mạng lưới lấy mẫu có thể là tuỳ ý, từ một điểm riêng lẻ đến toàn bộ vùng nước. Một mạng lưới cơ bản trên sông có thể bao gồm các điểm ở giới hạn vùng triều, nhánh sông chính và đường cống thải chính hoặc đường nước thải công nghiệp.

Khi tổ chức mạng lưới lấy mẫu kiểm tra chất lượng, thông thường cần xét đến việc đo dòng chảy ở những trạm đo chính (xem tiết 4).

8.2 Xác định điểm lấy mẫu

Xác định điểm lấy mẫu phải đảm bảo lấy được mẫu so sánh vào thời gian khác. Trên các dòng sông, trong nhiều tình huống điểm lấy mẫu có thể xác định được chắc chắn khi so với các mốc trên bờ.

Trên cửa sông không có cây cối và bờ biển, điểm lấy mẫu có thể được đánh dấu bằng cách tương tự dùng các vật tĩnh. Khi lấy mẫu bằng thuyền, cần dùng máy định vị. Bản đồ hoặc các dạng chuẩn so sánh khác có thể là những phương tiện hữu ích.

8.3 Đặc tính của dòng chảy

Tốt nhất là mẫu cần được lấy ở nơi có xoáy cuộn, nơi chất lỏng được trộn đều và nếu có thể thì tạo xoáy trên dòng chảy. Điều này không áp dụng khi lấy mẫu để xác định khí hoà tan và vật liệu dễ bay hơi vì nồng độ của chúng bị thay đổi bởi cuộn xoáy.

8.4 Sự thay đổi đặc tính dòng chảy theo thời gian

Dòng chảy có thể thay đổi từ chảy êm đềm tới cuộn xoáy và ngược lại, "Dòng ngược" từ các phần khác của hệ thống có thể gây nhiễm bẩn tại điểm lấy mẫu.

8.5 Sự thay đổi thành phần chất lỏng theo thời gian

Sự "đóng cục" của vật chất có thể xảy ra ở bất cứ thời điểm nào, thí dụ chất ô nhiễm hoà tan, chất rắn, chất dễ bay hơi hoặc váng dầu trên mặt nước.

8.6 Lấy mẫu từ ống dẫn

Chất lỏng cần được bơm qua ống có kích thước phù hợp để duy trì đặc tính chảy xoáy (thí dụ khi lấy mẫu chất lỏng không đồng nhất, đường kính ống tối thiểu là 25 mm). Không được lấy mẫu ở đoạn ống nằm ngang.

8.7 Bản chất chất lỏng

Chất lỏng có thể là loại ăn mòn. Cần chú ý đến khả năng chịu ăn mòn của thiết bị. Cần luôn ghi nhớ rằng, khi lấy mẫu trong thời gian ngắn không cần thiết sử dụng những thiết bị chống ăn mòn đắt tiền nếu thiết bị đã đến lúc thay thế và sự nhiễm bẩn mẫu do các sản phẩm ăn mòn là không mấy nghiêm trọng.

8.8 Sự thay đổi nhiệt độ trong hệ thống lấy mẫu

Sự thay đổi nhiệt độ trong giai đoạn ngắn hoặc dài gây nên sự biến đổi bản chất của mẫu và có thể ảnh hưởng đến thiết bị dùng để lấy mẫu.

8.9 Lấy mẫu để xác định chất rắn lơ lửng

Chất rắn có thể được phân bố bất kỳ theo độ sâu của chất lỏng. Cần khuấy trộn đều, nếu có thể thì duy trì điều kiện xoáy. Tốc độ chảy đều là đủ để tạo ra xoáy và mẫu cần lấy trong điều kiện đẳng tốc (xem TCVN 5981: 1995 (ISO 6107-2)). Nếu không, cần lấy một loạt mẫu theo chiều ngang của dòng chảy. Phải nhớ rằng sự phân bố kích cỡ của chất rắn lơ lửng có thể thay đổi trong thời gian lấy mẫu.

8.10 Lấy mẫu các chất dễ bay hơi

Vật chất được lấy mẫu được bơm qua máy bơm hút yếu. Toàn bộ hệ thống ống cần giữ đầy và mẫu được lấy từ ống có áp suất trội hơn sau khi đã bỏ đi một phần mẫu để đảm bảo mẫu là đại diện.

8.11 Hỗn hợp nước có tỷ trọng khác nhau

Điều đó có thể gây ra sự tạo lớp trong dòng chảy, thí dụ sự tạo lớp nước ấm trên nước lạnh hoặc nước ngọt trên nước mặn.

8.12 Chất lỏng nguy hại

Cần chú ý khả năng tồn tại của chất lỏng hoặc khói độc, hoặc cả hai và khả năng tạo hơi gây nổ.

8.13 Ảnh hưởng của điều kiện khí tượng

Điều kiện khí tượng thay đổi có thể dẫn đến thay đổi mạnh về chất lượng nước. Những thay đổi như vậy phải được ghi lại và để sử dụng khi giải trình kết quả.

9 Tình huống lấy mẫu riêng - Nước tự nhiên

9.1 Kết tủa

Khi lấy mẫu kết tủa để phân tích hoá học, phải chọn điểm lấy mẫu tránh bị nhiễm bẩn bởi các vật lạ, thí dụ như bụi, phân bón, thuốc trừ sâu,... Thiết bị lấy mẫu nên được bọc vải cẩn thận là tốt nhất.

Nếu mẫu ở dạng đông lạnh hoặc chứa tuyết hay nước đá, phễu cần được giữ ấm, thí dụ bằng lò sưởi điện. Nếu không thể được, cần phải di chuyển toàn bộ thiết bị và để tan tuyết ở nhiệt độ thấp.

9.2 Nước vùng cửa sông, ven bờ biển, biển và đại dương

9.2.1 Chiều rộng và độ sâu

Ranh giới vùng khảo sát phải được xác định rõ ràng và cần chú ý đến mối liên quan giữa vùng đó với các vùng nước gần kề. Khi lựa chọn điểm lấy mẫu và vị trí lấy mẫu phải tính đến dòng thuỷ triều và sự thay đổi do gió, mật độ, độ gồ ghề của đáy, đường kẻ với bờ biển và tàu bè đều có thể gây xáo trộn trong nước và biến đổi chất lượng nước ở điểm lấy mẫu đã định. Cũng phải xem xét cẩn thận ảnh hưởng của bất kỳ nguồn thải cục bộ nào đến việc lấy mẫu.

9.2.2 Dùng thuyền

Thuyền phải đến được mọi vị trí lấy mẫu trong khoảng thời gian giới hạn của khảo sát với những điều kiện thời tiết thích hợp.

9.2.3 Nước bị phủ băng

Khi nước bị phủ băng, có một lớp nước mỏng (khoảng 5 mm) ở trên với nhiệt độ từ 0 °C đến 3 °C và khối nước chính ở dưới có nhiệt độ 4 °C. Độ dốc nồng độ theo nhiệt độ có thể liên quan đến sự phân lớp theo nhiệt độ này và các quần xã sinh vật cũng có thể phân lớp.

9.3 Sông và suối

9.3.1 Hỗn hợp

Nếu có dòng chảy hoặc sự phân lớp rõ ràng ở điểm lấy mẫu thì cần lấy một loạt mẫu theo chiều ngang và độ sâu để xác định bản chất và độ lớn của bất kỳ dòng chảy hoặc lớp nào.

9.3.2 Chọn điểm lấy mẫu

Cần chọn điểm lấy mẫu sao cho mẫu là đại diện, tốt nhất là nên chọn nơi mà sự thay đổi chất lượng dường như là rõ rệt hoặc nơi mà dòng sông được sử dụng. Ví dụ. Cần tránh những điểm như đập nước, điểm thải chính, đường thải nhỏ.

Điểm lấy mẫu nên chọn ở nơi đã có sẵn số liệu về dòng chảy. Trạm thủy văn trên sông là nơi thường đặt thiết bị monitoring nước.

Nếu mẫu lấy dùng để monitoring hiệu ứng thải, cần lấy mẫu ở cả thượng lưu và hạ lưu điểm thải, nhưng cần chú ý đến sự trộn lẫn của dòng thải và dòng nước nhận cũng như tác động của nó đến các mẫu lấy ở hạ lưu. Cần lấy mẫu xa hạ lưu ở một khoảng cách thích hợp để đánh giá được tác động của sự thải đối với dòng sông.

9.4 Kênh

Nhìn chung, các xem xét về sông và suối được áp dụng nhưng những yếu tố sau cần được đặc biệt quan tâm.

9.4.1 Dòng chảy

Hướng của dòng chảy có thể bị thay đổi. Tốc độ dòng chảy có thể thay đổi rõ rệt và phụ thuộc vào lượng tàu bè (nghĩa là số thao tác khoá) hơn là phụ thuộc vào thời tiết.

9.4.2 Phân lớp và dòng chảy

Sự phân lớp rõ rệt hơn trong điều kiện tĩnh ở kênh hơn là ở sông. Sự qua lại của tàu thuyền có thể có tác động mạnh và ngắn hạn tới chất lượng nước ở kênh, đặc biệt tới nồng độ chất rắn lơ lửng.

9.5 Bể chứa và hồ

Ngoài điểm nước vào, mẫu cần phải lấy ở tất cả các điểm nước ra và ở các độ sâu nước ra. Vùng nước có thể phân tầng theo nhiệt độ và rất khác nhau về chất lượng giữa các độ sâu. Các nghiên cứu sinh thái có thể yêu cầu chương trình lấy mẫu chi tiết hơn, yêu cầu các số liệu dòng chảy và số liệu thời tiết.

Trong các khối nước lớn, cần phải lấy mẫu bằng thuyền.

9.6 Nước ngầm

9.6.1 Nước ngầm đã được tách

Cần lấy các mẫu dùng để đánh giá tính thích hợp của nước ngầm đã được tách để sử dụng. Các mẫu cần được lấy ở điểm tách mặc dầu các mẫu này có thể là không đại diện cho chất lượng chung của nước ở tầng ngậm nước.

9.6.2 Nước ở tầng ngậm nước

Khi lấy mẫu để đánh giá chất lượng nước của một tầng ngậm nước, cần bơm trước nước từ giếng hoặc lỗ khoan để đảm bảo mẫu được lấy là nước mới từ tầng ngậm nước. Ngay trong tình huống này, nước trong giếng hoặc lỗ khoan có thể bị phân lớp và do đó, cần lấy thêm mẫu để đánh giá mức độ phân lớp. Cần ghi lại độ sâu dưới mặt đất mà ở đó mẫu được lấy.

Để mẫu lấy không bị lẫn các sản phẩm ăn mòn, trước khi lấy mẫu cần phải bơm thông ống dẫn từ giếng hoặc lỗ khoan làm bằng vật liệu dễ bị ăn mòn để làm sạch tất cả chất rỉ đã tích tụ trong ống.

Khi cần các mẫu đại diện cho từng độ sâu của tầng ngậm nước, có thể dùng các ống lấy mẫu ở các độ sâu khác nhau hoặc dùng các lỗ khoan riêng rẽ có độ sâu khác nhau.

9.7 Trầm tích đáy ở sông, cửa sông và biển, hồ và bể chứa

Khi lấy mẫu cần chú ý đến sự thay đổi thành phần theo cả chiều rộng lẫn độ sâu. Cần phải có thông tin về độ sâu của trầm tích đáy hoặc thành phần của nó theo các độ sâu.

Nhiều yếu tố quan trọng trong lấy mẫu nước, như việc dùng thuyền cũng được áp dụng cho lấy mẫu trầm tích đáy.

Nền đáy thường không đều nên cần phải đảm bảo lấy đủ số mẫu sao cho việc đánh giá là đại diện đối với các thông số được xem xét.

9.8 Nước uống

9.8.1 Nước được bơm vào mạng cấp nước

Phải lựa chọn điểm lấy mẫu sao cho monitoring được dư lượng chất khử trùng trước khi bị hao hụt nhưng phải sau khi tất cả mọi phản ứng đã kết thúc, thí dụ monitoring dư lượng clo sau khi kết thúc phản ứng của sunphua dioxit với clo dư. Lấy mẫu để kiểm tra nguồn vi sinh cũng được yêu cầu và mọi lưu ý cần được thực hiện, kể cả quy định an toàn quốc gia.

Điểm lấy mẫu thường là vòi nối trực tiếp với đường bơm chính. Vòi lấy mẫu không được nối với các vật khác và có thể tiệt trùng bằng ngọn lửa. Vật liệu làm ống dẫn mẫu cần phải được chọn cẩn thận theo yêu cầu của phép thử, thí dụ bằng ống đồng có thể làm tăng nồng độ đồng trong nước và giảm lượng vi khuẩn khi đếm. Thùng chứa mẫu cần đặt ngay dưới vòi nhưng không nối hoặc tiếp xúc trực tiếp với vòi để đảm bảo mẫu được lấy trực tiếp từ vòi.

9.8.2 Bể chứa

Mẫu cần lấy từ vòi thích hợp với đường ra chính và càng gần bể càng tốt. Nhiều bể chứa được thiết kế có nước vào và ra chung một vòi chính, vì vậy trong trường hợp đó, cần phải đảm bảo rằng khi lấy mẫu là lấy được nước chảy từ bể ra.

9.8.3 Nước trong hệ thống phân phối

Vòi nước trong khu dân cư là chỗ lấy mẫu thuận lợi nhất đối với hệ thống phân phối chung. Cái chống bắn hoặc những thiết bị tương tự cần được tháo bỏ trước khi lấy mẫu. Không nên lấy mẫu ở vòi hỗn hợp. Các mẫu ở xa hệ thống phân phối chính, điểm lấy mẫu thường là vòi nước ra. Cần đặc biệt lưu ý khi lấy mẫu để kiểm tra vi sinh vật.

9.8.4 Bùn thu được từ xử lý nước uống

Một số trạm xử lý sinh ra bùn xốp hoặc bùn sinh học. Đa số bùn sinh ra trong quá trình xử lý nước uống là nhôm hydroxit hoặc sắt hydroxit. Cần lấy mẫu bùn ở bể đông tụ hoặc bể lắng tại độ sâu khác nhau. Điều quan trọng là kiểm tra mẫu bùn ở thời gian để lắng và khuấy tối thiểu vì tính chất của bùn có thể thay đổi đáng kể trong vài phút.

9.9 Bãi tắm

Ở các bãi tắm tự nhiên, cách lấy mẫu như ở bể chứa nước hoặc hồ (xem 9.5). Ở bể bơi có hệ thống tuần hoàn nước, mẫu cần lấy ở lối vào, lối ra và ở khối nước trong bể.

10 Các tình huống lấy mẫu trong công nghiệp

10.1 Nước vào

Nước uống, nước sông và nước trong lỗ khoan đều thuộc loại này và thường đồng nhất về thành phần ở bất kỳ thời điểm nào đã cho, mặc dầu chúng có thể thay đổi chất lượng theo thời gian. Nước thường chảy vào nhà máy thông qua hệ thống ống thông thường và không có gì đặc biệt khi lấy mẫu.

Nếu có sẵn nguồn cấp nước công nghiệp không uống được, thì cần đặc biệt lưu ý để đảm bảo các hệ thống phân phối được phân biệt rõ ràng và các điểm lấy mẫu phải chính xác. Để kiểm tra xem nước có thích hợp để uống không, cần có sẵn thiết bị lấy mẫu.

Nếu có yêu cầu thông tin về chất lượng của hỗn hợp nước cuối cùng thì trước khi lấy mẫu, cần đảm bảo trộn đều.

10.2 Nước nổi hơi

10.2.1 Nước từ trạm xử lý

Khi thiết kế trạm xử lý, cần xem xét cẩn thận đến vị trí của các điểm lấy mẫu và thiết bị để tách mẫu ra ở từng giai đoạn xử lý cũng như ở đầu vào hoặc đầu ra của bể lọc. Khi có mặt chất rắn lơ lửng, cần xả nước cẩn thận trong đường lấy mẫu trước khi tiến hành lấy mẫu.

Cần áp dụng kỹ thuật lấy mẫu đặc biệt để tránh mất mát khi lấy mẫu xác định các khí hoà tan như oxy hoặc cacbon dioxyt. Nếu dùng tháp để loại cacbon dioxyt thì các bước xử lý mẫu tiếp theo cần tránh

TCVN 6663-1: 2002

làm mất cacbon dioxyt. Ống lấy mẫu nói chung cần phải nhúng sâu vào nước để tránh những điều kiện bất thường xảy ra trên bề mặt.

10.2.2 Nước nạp nổi hơi và nước nổi hơi

Nước từ các điểm lấy mẫu trong dòng hơi /ngưng tụ/ dòng nước chỉ chứa những vết tạp chất cần quan tâm. Do đó, cần tránh sự nhiễm bẩn mẫu từ khi lấy đến khi phân tích.

Hệ thống lấy mẫu thường được làm bằng thép không gỉ và chịu được áp suất ở nơi lấy mẫu.

Nước nạp nổi hơi thường là hỗn hợp nước đã xử lý và nước ngưng tụ trở lại nên điểm lấy mẫu cần đặt ở nơi mà sau khi sự trộn đã xảy ra. Nếu phải lấy nước nổi hơi ở nhiệt độ và áp suất cao qua một ống lấy mẫu dài thì làm nguội mẫu ngay trong ống ở càng gần điểm lấy mẫu càng tốt, để đảm bảo an toàn. Làm lạnh như vậy tránh được thất thoát do bắn và giảm thiểu nguy cơ mất oxy do phản ứng với thành ống lấy mẫu.

Khi loại khí bằng cả quá trình vật lý và hoá học, thông thường cần hai điểm lấy mẫu: một để kiểm tra hiệu quả của việc loại khí bằng vật lý trước khi hoá chất được thêm vào, và một để kiểm tra hiệu quả chung của việc loại khí.

Các điểm lấy mẫu cần chọn ở trên nổi hơi sao cho đảm bảo lấy được mẫu nước nổi hơi đại diện. Đối với một số phép phân tích như phân tích vết kim loại chỉ lấy được một phần hoặc toàn bộ dưới dạng hạt thì nên sử dụng lấy mẫu đẳng tốc.

10.2.3 Hơi và ngưng tụ từ hơi

Trong công nghiệp, cần kiểm soát chất lượng hơi nên thường thì nên lấy mẫu ở cả dòng hồi lưu ngưng tụ từ hơi và dòng hơi quá nóng hoặc dòng hơi ướt dưới áp suất cao. Lấy mẫu đẳng tốc cùng với quá trình làm nguội thích hợp sử dụng thiết bị làm bằng thép không gỉ là cần thiết. Chú ý để tránh bị nhiễm bẩn mẫu trong khoảng thời gian từ khi lấy đến khi phân tích.

10.2.4 Nước từ hệ thống làm lạnh

Có ba loại hệ thống làm lạnh

- a) bay hơi mở;
- b) không tuần hoàn;
- c) dòng kín.

Thông thường, trong hệ bay hơi mở, lấy mẫu nước vào và nước tuần hoàn. Thường chọn điểm lấy mẫu ở lối vào ở những hệ thống làm lạnh, nhưng đôi khi để thu được thông tin cần thiết cần lấy một số điểm như lối vào của bơm tuần hoàn, điểm ngay trước tháp làm lạnh nếu dùng xử lý sinh học, điểm ở trong tháp làm lạnh nếu nước có hàm lượng chất rắn lơ lửng cao. Tốt nhất là dùng hệ thống lấy mẫu đẳng tốc.

Trong hệ thống không tuần hoàn và hệ thống dòng kín, điểm lấy mẫu được chọn thí dụ ở nơi nước vào và nước ra đối với hệ thống không tuần hoàn và ở điểm thấp đối với hệ thống dòng kín.

11 Nước thải công nghiệp

11.1 Điểm lấy mẫu

Khi lấy mẫu nước thải công nghiệp, cần chú ý đến mối liên quan giữa bản chất và địa điểm của mỗi dòng thải riêng.

Nói chung, các điểm xả nước thải công nghiệp có thể là ống xả hoặc ống kín hoặc ống hở khi các phương tiện vật lý ở vị trí xa khó tiếp cận và không có sẵn các dịch vụ. Cũng có khi điểm thải có thể tiếp cận ở ngay khu vực thải. Trong trường hợp này cần lấy mẫu ở những miệng cống sâu và phải dùng những trang bị riêng. Khi lấy mẫu ở miệng cống, vì lý do an toàn mà miệng cống được thiết kế sao cho không phải đi vào trong miệng cống.

Do nước thải sinh hoạt từ nhà máy công xưởng có thể lẫn vào mẫu nước thải công nghiệp. Nên phải chọn địa điểm lấy mẫu không có lẫn nước thải sinh hoạt.

Nếu nước thải công nghiệp được dẫn vào hồ hoặc bể chứa, thì cách lấy mẫu giống như đối với trường hợp bể chứa.

11.2 Bản chất của dòng thải

Trong một vài trường hợp nước thải công nghiệp (thí dụ nước thải từ trạm riêng trước khi pha loãng), nồng độ của một vài chất nào đó có thể có những khó khăn đặc biệt đòi hỏi những chú ý riêng. Thí dụ như có dầu mỡ, chất rắn lơ lửng, độ axit cao, chất hoặc khí dễ cháy.

Khi nước thải từ nhiều công đoạn thải vào cống chung thì cần phải trộn lẫn cho đều để thu được mẫu đạt yêu cầu.

11.3 Nước công nghiệp và bùn xử lý nước thải

Nhiều loại bùn hoá học có thể được sinh ra khi xử lý nước công nghiệp, thí dụ bùn có thể chứa kim loại độc hoặc các chất phóng xạ, bùn sinh học. Tất cả đều cần lấy mẫu (xem 12.1.2). Khi lấy mẫu bùn, phải áp dụng các qui tắc an toàn phù hợp bao gồm cả những quy định an toàn quốc gia.

12 Nước cống và nước cống công nghiệp

Cần lấy mẫu cả nước cống chảy vào trạm xử lý và nước cống sau nhiều giai đoạn xử lý bao gồm cả các mẫu nước thải công nghiệp đã xử lý.

12.1 Chọn điểm lấy mẫu

12.1.1 Nước thải lỏng

Cần phải chọn cẩn thận điểm lấy mẫu ở mỗi giai đoạn của quá trình, đặc biệt với nước cống thô mà thành phần thay đổi nhiều theo thời gian. Nước cống có thể chảy trong cống đường kính rộng và thành

TCVN 6663-1: 2002

phần của chúng có thể thay đổi theo độ sâu và đường kính cống. Trong cống có thể có sự hoà trộn không đều từ nhiều nguồn thải hoặc nếu dòng chảy chậm thì chất rắn lơ lửng có thể bị lắng. Trước khi chọn điểm lấy mẫu, cần lập một chương trình lấy mẫu sơ bộ để xác định những thay đổi trong đường cống rồi sau đó mới xác định điểm lấy mẫu thường xuyên. Trong nhiều trường hợp, cần lấy hai hoặc ba mẫu ở các điểm khác nhau rồi trộn lẫn để có được mẫu tổ hợp.

Đối với vật liệu nổi như dầu hoặc mỡ thì không thể lấy mẫu đại diện trên nền và nói chung mẫu được lấy dưới bề mặt.

Thường lấy mẫu nước cống thô sau khi rây và tán sơ bộ để tránh những hạt lớn bị lẫn vào mẫu. Tuy nhiên nếu dùng dụng cụ lấy mẫu tự động thì nên chọn điểm lấy mẫu ở trước điểm xử lý sơ bộ, đồng thời dùng rây và nghiền nhỏ lắp ở đầu vào của dụng cụ lấy mẫu để tránh bị tắc.

Khi chọn điểm lấy mẫu nước cống thô ở trạm xử lý cần chú ý đến nước tuần hoàn trong trạm. Nên lấy hai mẫu: một mẫu gồm tất cả các chất lỏng đại diện cho tổng lượng thải trong trạm, một mẫu thì không lấy chất lỏng tuần hoàn để đo lượng thải từ các nguồn ngoài. Nếu không thể lấy được các mẫu này thì có thể tính toán thành phần nước cống bằng cách lấy mẫu riêng và phân tích chất lỏng.

12.1.2 Bùn xử lý nước cống

Bùn có thể được lấy mẫu trong bể chứa như: bể lắng, bể xử lý, hồ hoặc nền bùn khô.

Nếu lấy mẫu ở cả bể xử lý và ở bể đầu tiên, thì sẽ khó khăn vì bùn không đồng đều và chứa các hạt lớn.

Nếu lấy mẫu bùn từ đường ống thì ống lấy mẫu này phải có đường kính tối thiểu là 50 mm để tránh tắc tối thiểu và mẫu phải được lấy ở những khoảng thời gian đều đặn. Khi lấy mẫu bùn từ bể chứa, hồ hoặc nền bùn khô, cần phải lấy nhiều mẫu ở các độ sâu và vị trí khác nhau. Khả năng đến điểm lấy mẫu có thể khó khăn và đòi hỏi những thiết bị đặc biệt.

Trong mọi tình huống, cần dùng phương pháp thống kê để xác định tần suất lấy mẫu. Ví dụ của phương pháp này nêu ở điều 16.

13 Nước cống lũ và nước mưa chảy tràn

Sự thải nước thải trong trường hợp này thường xảy ra khi tốc độ dòng nước trong vùng nước nhận là cao và sự pha loãng là lớn. Tuy nhiên, do các nguyên nhân khác nhau nước cống lũ có thể xảy ra vào thời gian khác nhau và nước mưa chảy tràn có thể bị ô nhiễm đến mức dòng chảy tràn này có thể là mối đe dọa nghiêm trọng tới chất lượng của một vùng nước ngay cả khi vùng nước đó có tốc độ dòng chảy cao.

Lấy mẫu trong trường hợp này sẽ gặp khó khăn do bản chất không liên tục và do chất lượng có thể thay đổi rõ rệt trong suốt giai đoạn thải. Chất lượng có thể xấu ở dòng thải đầu tiên do kết quả của sự làm sạch nước cống lúc đầu. Thiết bị lấy mẫu tự động cho phép lấy mẫu trong những khoảng thời gian đều đặn và bắt đầu ở lưu lượng quy định có nhiều ưu điểm. Thiết bị này cần được đặt ở trạng thái luôn sẵn sàng thường xuyên. Trong nhiều trường hợp, nên lấy mẫu theo tỷ lệ dòng chảy. Bản chất không đều

của nước cống lũ chưa được nghiền hoặc lắng đọng gây khó khăn cho việc lấy mẫu đại diện và làm tắc thiết bị. Khó khăn này cần được tính đến khi chọn kỹ thuật lấy mẫu và thiết bị lấy mẫu.

Cần phải thu thập số liệu về lượng mưa và nhiệt độ không khí trong suốt thời gian nghiên cứu.

Tiết 3: Thời gian và tần suất lấy mẫu

14 Giới thiệu

Thông thường thông tin yêu cầu về khoảng thời gian khi mà chất lượng nước có thể thay đổi. Do vậy, cần lấy mẫu ở các thời gian mà mẫu hoàn toàn đại diện cho chất lượng và sự thay đổi chỉ là nhỏ nhất. Điều đó mâu thuẫn với cách chọn tần suất lấy mẫu dựa trên đối tượng quan tâm hoặc kết quả có sẵn đối với cách lấy mẫu và phân tích mẫu. Cả hai cách trên dẫn đến việc lấy mẫu không đủ hoặc tần suất lấy mẫu không cần thiết.

15 Các loại chương trình lấy mẫu

Có ba loại chương trình: kiểm soát chất lượng, xác định chất lượng và xác định nguồn ô nhiễm (xem điều 3). Các phép đo dùng cho kiểm soát chất lượng có thể được dùng cho xác định chất lượng và ngược lại.

15.1 Chương trình kiểm soát chất lượng

Chương trình loại này gồm việc kiểm soát nồng độ của một hoặc nhiều chất trong giới hạn đã định. Cần có kết quả để quyết định liệu cần hành động ngay hay không. Do đó, phải chọn tần suất lấy mẫu sao cho xác suất chấp nhận được của độ lệch nằm ngoài giới hạn kiểm soát khi đo liên tiếp. Có hai yếu tố quyết định tần suất:

- a) độ lớn và khoảng thời gian của độ lệch từ các điều kiện mong muốn;
- b) xác suất xuất hiện độ lệch từ các điều kiện mong muốn.

Thường những yếu tố này chỉ gần đạt, nhưng sự đánh giá hợp lý sẽ dẫn đến một tần suất lấy mẫu hợp lý.

15.2 Chương trình xác định chất lượng

Chương trình loại này nhằm đánh giá một hoặc nhiều thông số thống kê đặc trưng cho nồng độ hoặc độ biến động của nó trong thời gian định trước, hoặc cả hai. Thí dụ giá trị trung bình hoặc trung vị chỉ ra xu hướng tập trung của kết quả và độ lệch chuẩn chỉ ra độ biến động. Kết quả là một phần của công việc nghiên cứu, hoặc để đặc trưng một chất cần xác định nhưng chưa cần kiểm soát, hoặc cho mục đích kiểm soát dài hạn.

15.3 Chương trình khảo sát nguyên nhân ô nhiễm

Lập chương trình loại này nhằm xác định đặc tính của nguồn ô nhiễm chưa biết nguồn gốc. Nói chung chương trình dựa trên những hiểu biết về bản chất hoặc bản chất chất gây ô nhiễm và sự trùng hợp ngẫu nhiên của sự xuất hiện theo chu kỳ của ô nhiễm và cách lấy mẫu.

Khác với trường hợp kiểm soát chất lượng và xác định chất lượng. Các chuẩn cứ này đòi hỏi sự lấy mẫu cần phải thực hiện ở tần suất hơi cao hơn tần suất xuất hiện ô nhiễm.

Thiết lập tần suất lấy mẫu là rất có lợi.

16 Xem xét thống kê

16.1 Lập chương trình lấy mẫu

Thời gian và tần suất lấy mẫu trong mỗi chương trình cần được xác định rõ ràng chỉ sau khi đã biết chi tiết công việc đầu tiên, trong đó cần có tần suất lấy mẫu cao để cung cấp thông tin về kỹ thuật thống kê có thể sẽ được áp dụng. Nếu chất lượng của đối tượng thay đổi ngẫu nhiên hoặc hệ thống, thì các giá trị thu được cho thông số thống kê như giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, cực đại chỉ là những giá trị được ước lượng từ các thông số thực và thường khác với các thông số thực đó.

Trong trường hợp sự thay đổi là hoàn toàn ngẫu nhiên, có thể tính được sự khác biệt giữa các giá trị ước lượng và giá trị thực có thể bằng phương pháp thống kê. Chúng sẽ giảm khi số mẫu tăng. Một khi tần suất lấy mẫu đã được xác định, số liệu thu được phải được thường xuyên xem lại để có thể thay đổi chúng.

Cách xử lý ở 16.2 đến 16.5 là một thí dụ cho phương pháp trên bằng cách dùng một phương pháp thống kê cho một thông số thống kê, giá trị trung bình và giả thiết rằng có phân bố chuẩn. Thuật ngữ dùng là phù hợp với ISO 3534.

Để xử lý đầy đủ các tính toán giá trị trung bình theo khoảng tin cậy, tham khảo ISO 2602.

16.2 Khoảng tin cậy

Trong thực tế, khoảng tin cậy L của giá trị trung bình của n kết quả được định nghĩa là khoảng mà giá trị trung bình thực nằm ở mức tin cậy đã cho.

16.3 Mức tin cậy

Mức tin cậy là xác suất mà trung bình thực sẽ nằm trong khoảng tin cậy L được tính toán. Một khoảng tin cậy cho giá trị trung bình \bar{x} của nồng độ được tính với n kết quả và ở mức tin cậy 95 % nghĩa là có 95 trường hợp trong 100 là khoảng đó sẽ chứa trung bình thực \bar{X} . Nếu lượng lớn mẫu được lấy thì 95 % số mẫu đó sẽ chứa trung bình thực \bar{X} .

16.4 Xác định khoảng tin cậy và số mẫu

Với n kết quả lấy ngẫu nhiên, giá trị ước lượng của trung bình thực \bar{X} và độ lệch chuẩn σ là trung bình số học \bar{x} và độ lệch chuẩn s tương ứng và được tính theo công thức sau

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right]}$$

trong đó x_i là các giá trị riêng lẻ.

TCVN 6663-1: 2002

Khi n lớn (xem 16.1), s khác ít so với giá trị thực σ , và khoảng tin cậy \bar{x} tính từ một số hữu hạn n sẽ là $\bar{x} \pm K/n$, trong đó K là số đã cho trong bảng, nó phụ thuộc vào mức tin cậy đã chọn.

Mức tin cậy, %	99	98	95	90	80	68	50
K	2,58	2,33	1,96	1,64	1,28	1,00	0,67

Để xác định trung bình \bar{X} cho khoảng tin cậy L và ở mức tin cậy đã chọn, số mẫu cần thiết sẽ là $(2K\sigma/L)^2$. Điều đó chỉ chặt chẽ khi σ đã biết. s cần được xác định trên lượng lớn mẫu mặc dù giá trị K có thể khác đi chút ít.

16.5 Sự thay đổi ngẫu nhiên và hệ thống của chất lượng

Sự thay đổi ngẫu nhiên thường có đặc tính phân bố chuẩn hoặc không chuẩn. Sự thay đổi hệ thống có thể là xu hướng hoặc sự thay đổi theo chu kỳ, hoặc kết hợp cả hai. Bản chất sự biến đổi có thể khác với các chất nghiên cứu trong cùng một vùng nước.

Nếu thay đổi ngẫu nhiên là chính, thời gian lấy mẫu về mặt thống kê là không quan trọng mặc dù chúng có thể quan trọng cho quá trình kiểm soát chất lượng. Nếu sự thay đổi có tính chất chu kỳ, thời gian lấy mẫu là quan trọng hoặc để bao trùm cả chu kỳ hoặc để phát hiện nồng độ cực đại cực tiểu của chất cần quan tâm. Thời gian lấy mẫu được phân bố gần như đều đặn trong suốt thời kỳ dài. Trong mỗi tình huống, số mẫu cần lấy được quyết định phần lớn bởi thống kê như trình bày ở trên.

Nếu thay đổi theo chu kỳ là không có hoặc là nhỏ so với thay đổi ngẫu nhiên thì số mẫu lấy chỉ cần đủ lớn để đạt được giá trị trung bình của một chất cần xác định chấp nhận được ở mức tin cậy đã cho.

Thí dụ, giả sử có phân bố chuẩn, khoảng tin cậy L của trung bình của n giá trị, ở mức tin cậy đã chọn được tính theo công thức sau:

$$L = \frac{2K\sigma}{\sqrt{n}}$$

trong đó σ là độ lệch chuẩn của phân bố.

Nếu khoảng tin cậy là 10 % của trung bình, mức tin cậy 95 % và độ lệch chuẩn 20 % của trung bình thì:

$$10 = \frac{2 \times 1,96 \times 20}{\sqrt{n}}$$

$$\text{và } \sqrt{n} = 7,84$$

$$n = 61$$

Điều đó cho thấy tần suất lấy mẫu là 2 mẫu một ngày nếu thời gian nghiên cứu là 1 tháng, hoặc 1 đến 2 mẫu một tuần nếu thời gian nghiên cứu là 1 năm.

17 Sự thay đổi bất thường

Khi điều kiện bất thường xảy ra thì cần tăng tần suất lấy mẫu, thí dụ trạm xử lý bắt đầu vận hành, khi lụt ở một dòng sông hoặc ở thời gian rong tảo nở hoa. Trong tính toán các xu hướng dài hạn, các kết quả thu được từ những mẫu này chỉ được dùng nếu được phép tăng tần suất lấy mẫu.

18 Độ dài của thời kỳ lấy mẫu và mẫu tổ hợp

Nếu chỉ quan tâm đến chất lượng trung bình của một giai đoạn và cần xác định ổn định, thì thời kỳ lấy mẫu nên kéo dài và tốt hơn là bằng thời gian quan tâm. Nguyên tắc này cũng giống nguyên tắc chuẩn bị mẫu tổ hợp. Cả hai nguyên tắc này đều giảm nhẹ công phân tích sự biến đổi chất lượng.

Tiết 4: Đo dòng chảy và điều chỉnh đo dòng chảy để kiểm tra chất lượng

19 Giới thiệu

19.1 Khái quát

Kiểm soát cống và xử lý nước thải, quản lý chất lượng nước dùng mô hình toán học đã làm tăng tầm quan trọng của số liệu dòng chảy. Thí dụ lượng ô nhiễm không thể đánh giá nếu không đo dòng chảy. Phần này nói về nguyên tắc dòng chảy cần xem xét khi lập chương trình lấy mẫu. Tuy nhiên việc đo dòng chảy thường không được các nhà khoa học nghiên cứu về nước thực hiện. Do đó cần tham khảo các tiêu chuẩn tương ứng do TC 30, *Đo dòng chảy chất lỏng trong ống dẫn kín* và TC 113, *Đo dòng chảy chất lỏng ở kênh mở* biên soạn.

Có ba yếu tố của dòng chảy cần đo:

- a) hướng của dòng;
- b) tốc độ dòng;
- c) tốc độ thải.

19.2 Hướng của dòng

Đa số nguồn nước lục địa không có định hướng, nhưng với các kênh dùng cho tàu bè và các kênh dùng cho tưới tiêu thì lại khác và hướng của dòng có thể thay đổi theo thời gian. Biết hướng dòng nước ngầm trong tầng ngậm nước là rất quan trọng trong việc đánh giá hậu quả của ô nhiễm tầng ngậm nước và chọn địa điểm để khoan lấy mẫu.

Trong quá trình xử lý, nước chuyển động trong bể chứa ảnh hưởng đến sự hoà trộn của các chất và sự lắng đọng của chất lơ lửng. Cần phải lưu ý đến chuyển động này để mẫu được lấy là đại diện.

Thông thường, ở cửa sông và ven biển, cần phải đo hướng nước chuyển động như là một phần quan trọng của chương trình lấy mẫu. Cả hướng và tốc độ có thể chịu thay đổi lớn, phụ thuộc vào dòng thủy triều, ảnh hưởng của thời tiết và các yếu tố khác.

19.3 Tốc độ dòng

Tốc độ dòng chảy là quan trọng trong

- a) tính toán tốc độ thải (xem 9.1);
- b) tính toán tốc độ trung bình hoặc thời gian chảy. Đối với chất lượng nước, đó là thời gian cần để một khối nước đã cho di chuyển được một khoảng cách đã định.
- c) trong đánh giá hiệu ứng của cuộn xoáy và sự pha trộn của một khối nước gây ra bởi tốc độ chảy.

19.4 Tốc độ thải

Tốc độ thải là thể tích chất lỏng đi qua một điểm đã cho trong đơn vị thời gian. Thông tin về tốc độ trung bình và tốc độ cực trị của dòng thải là cơ bản để thiết kế và vận hành dòng thải, cống, các trạm xử lý nước và để xác định giới hạn chất lượng cho sự an toàn của các dòng nước tự nhiên.

20 Hiệu chỉnh đo dòng trong kiểm soát chất lượng nước

20.1 Tải lượng của trạm xử lý

Số liệu dòng chảy là cần thiết để đánh giá tải lượng ô nhiễm ở một trạm xử lý. Điều đó yêu cầu đo tại các điểm thải trên hệ thống cống cũng như trên dòng thải. Nếu nước thải cần xử lý thay đổi về lượng hoặc chất theo thời gian thì cần ghi lại dòng thải liên tục để có được sự đánh giá đáng tin cậy về tải lượng. Thông thường các mẫu tổ hợp được tạo ra bằng cách trộn lẫn những mẫu liên quan đến dòng chảy đã được ghi chép ở thời gian lấy mẫu. Chi phí xử lý nước thải công nghiệp đổ vào cống chung tỷ lệ trực tiếp với cả chất lượng và thể tích của nước thải.

20.2 Hiệu ứng pha loãng

Sự thải các chất độc hại vào cống chung cần phải được kiểm soát chặt chẽ sao cho người, cống và quá trình xử lý không chịu ảnh hưởng, đồng thời cố gắng pha loãng. Tương tự, khi xem xét hiệu ứng của dòng thải lên đường nước tự nhiên và giới hạn chất lượng thì cần phải tính hệ số pha loãng. Trong những trường hợp khi sự pha loãng do bằng nước cống khác trong hệ thống là tối thiết, số liệu thải là có giá trị nhất.

20.3 Tính toán khối lượng dòng

Tính khối lượng dòng được dùng rộng rãi để lập giới hạn thải và để đánh giá hiệu ứng chất lượng của tách sông và nâng cao. Những tính toán như vậy là cơ bản để mô hình hoá chất lượng trên toàn bộ sông và cửa sông và thường dựa trên số liệu dòng thải trung bình hoặc điển hình. Kỹ thuật mô hình hoá động đòi hỏi cả số liệu dòng chảy liên tục và giá trị tính toán dòng chảy thường xuyên.

20.4 Sự vận chuyển chất gây ô nhiễm và tốc độ thu hồi

Nếu nồng độ của chất gây ô nhiễm trong dòng thải thay đổi với thời gian, thì sự đánh giá tin cậy về tình phân tán hoặc phân huỷ của chất gây ô nhiễm chỉ có thể thu được nếu biết tốc độ vận chuyển chất gây ô nhiễm từ điểm thải. Do vậy một chương trình lấy mẫu trên sông hoặc ở cửa sông cần cố gắng lấy được chính khối nước khi nó di chuyển dọc theo dòng sông.

Khi chất gây ô nhiễm tràn ra sông thì thời gian cần để chất ô nhiễm chảy xuống dưới là không có giá trị trong việc đánh giá hiệu ứng ô nhiễm.

20.5 Chất cần xác định liên quan đến dòng chảy

Thường nồng độ của một số chất cần xác định chất lượng nước liên quan tới tốc độ dòng chảy như độ cứng tạm thời hoặc clo trên khoảng giới hạn. Nếu biết quan hệ giữa tốc độ dòng chảy với nồng độ thì có thể đánh giá được chất lượng nước liên quan tới các chất này chỉ từ tốc độ dòng. Cần luôn kiểm tra xem quan hệ đó còn tồn tại không.

20.6 Nước ngầm

Có thể một đánh giá tin cậy được của nguy cơ ô nhiễm nguồn nước ngầm và khả năng hồi phục của nó khi biết hướng và tốc độ vận chuyển của nước ngầm. Thông tin này có thể làm bớt khó khăn và giảm chi phí khi lấy mẫu nước ngầm để đánh giá ô nhiễm.

21 Các phương pháp khi đo dòng chảy

21.1 Các phép đo có thể là gián đoạn như khi dùng phao trên một cửa sông hoặc đọc trực tiếp trên máy ở trên sông hoặc có thể là liên tục như dùng đồng hồ đo dòng thả.

21.2 Hướng và tốc độ có thể đo bằng

- a) vật nổi;
- b) phao và vật trôi;
- c) vết hoá chất (kể cả phẩm nhuộm);
- d) vết vi sinh vật
- e) vết phóng xạ.

21.3 Tốc độ cũng có thể đo bằng

- a) đồng hồ đo dòng, đọc hay ghi trực tiếp;
- b) kỹ thuật siêu âm;
- c) kỹ thuật điện từ;
- d) kỹ thuật khí.

21.4 Sự thái có thể xác định bởi

- a) phép đo tốc độ trên một kênh đã biết thiết diện ngang như đã trình bày ở 21.3;
- b) phương pháp cơ học trực tiếp, như dùng một xô nghiêng hoặc một đồng hồ đo nước chuẩn;
- c) phép đo mức nước trên một đoạn hẹp của dòng chảy như đập để dẫn nước. Mức có thể đo được:
 - 1) nhìn bằng mắt, bằng cách đánh dấu lên bờ;
 - 2) tự động, bằng cách dùng phao, sự thay đổi về điện trở, sự khác biệt về áp suất, chụp ảnh hoặc âm học.

d) trong ống kín

- 1) sự khác nhau về áp suất ở cổ ống;
- 2) sự khác nhau về áp suất ở miệng ống;
- 3) tốc độ bơm, nhân với thời gian bơm;
- 4) điện tử, siêu âm và các kỹ thuật khác.

e) đo sự pha loãng, thực hiện đo điểm nước thải trên dòng nước tự nhiên.
