

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 13679:2023
ASTM D5792 – 10 (2015)

Xuất bản lần 1

**THIẾT LẬP DỮ LIỆU MÔI TRƯỜNG LIÊN QUAN ĐẾN
CÁC HOẠT ĐỘNG QUẢN LÝ CHẤT THẢI – XÂY DỰNG
MỤC TIÊU CHẤT LƯỢNG DỮ LIỆU**

*Standard practice for generation of environmental data related to waste management
activities: development of data quality objectives*

HÀ NỘI – 2023

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu.....	4
1 Phạm vi áp dụng.....	5
2 Tài liệu viện dẫn.....	6
3 Thuật ngữ, định nghĩa.....	6
4 Tóm tắt nội dung.....	10
5 Ý nghĩa và sử dụng.....	10
6 Quá trình mục tiêu chất lượng dữ liệu.....	11
6.1 Tổng quan.....	11
6.2 Bước 1 – Đặt vấn đề.....	12
6.3 Bước 2 – Nhận dạng các quyết định khả thi.....	16
6.4 Bước 3 – Nhận dạng đầu vào cho các quyết định.....	17
6.5 Bước 4 – Xác định ranh giới.....	19
6.6 Bước 5 – Xây dựng các qui tắc quyết định.....	21
6.7 Bước 6 – Xác định giới hạn đối với các sai số quyết định:.....	24
6.8 Bước 7 – Tối ưu hóa qui trình thu thập dữ liệu.....	28
7 Tài liệu về quá trình mục tiêu chất lượng dữ liệu.....	31
Phụ lục A (tham khảo) Nghiên cứu trường hợp DQO – Chất thải tro bay bị nhiễm Cadimi.....	32
Thư mục tài liệu tham khảo.....	43

Lời nói đầu

TCVN 13679:2023 được xây dựng trên cơ sở chấp nhận hoàn toàn tương đương với ASTM D5792 – 10 (2015) *Standard practice for generation of environmental data related to waste management activities: development of data quality objectives* với sự cho phép của ASTM quốc tế, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. Tiêu chuẩn ASTM D5792 – 10 (2015) thuộc bản quyền ASTM quốc tế

TCVN 13679:2023 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 200 *Chất thải rắn* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Thiết lập dữ liệu môi trường liên quan đến các hoạt động quản lý chất thải – Xây dựng mục tiêu chất lượng dữ liệu

Standard practice for generation of environmental data related to waste management activities: development of data quality objectives

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này mô tả quá trình phát triển các mục tiêu chất lượng dữ liệu (DQO) để thu thập dữ liệu môi trường. Tối ưu hóa thiết kế lấy mẫu và phân tích là một phần của quá trình DQO. Tiêu chuẩn mô tả chi tiết quá trình DQO. Có rất nhiều chiến lược khác nhau để tối ưu hóa thiết kế để đưa vào tiêu chuẩn này. Nhiều tài liệu khác đưa ra các lựa chọn khác nhau để tối ưu hóa thiết kế lấy mẫu và phân tích. Do đó, tiêu chuẩn chỉ bao gồm tổng quan về tối ưu hóa thiết kế. Một số khía cạnh thiết kế được đưa vào các ví dụ của tiêu chuẩn dùng để minh họa.

1.2 Xây dựng DQO là phần đầu tiên trong ba phần của hoạt động tạo lập dữ liệu. Hai phần còn lại là (1) triển khai áp dụng các chiến lược lấy mẫu và phân tích, xem TCVN 13681 (ASTM D6311) và (2) đánh giá chất lượng dữ liệu, xem ASTM D6233.

1.3 Tiêu chuẩn này được áp dụng cùng các tiêu chuẩn TCVN 13678 (ASTM D5283), ASTM D6250 và TCVN 12953 (ASTM D6044). TCVN 13678 (ASTM D5283) mô tả các quy trình đảm bảo chất lượng (QA) được chỉ định trong quá trình lập kế hoạch và sử dụng trong quá trình thực hiện. TCVN 12953 (ASTM D6044) mô tả quy trình lấy mẫu đại diện từ tập hợp, nhận dạng các nguồn có thể ảnh hưởng đến tính đại diện và mô tả các thuộc tính của mẫu đại diện. ASTM D6250 mô tả cách tính toán điểm quyết định.

1.4 Dữ liệu môi trường liên quan đến các hoạt động quản lý chất thải bao gồm, nhưng không giới hạn, các kết quả từ việc lấy mẫu và phân tích không khí, đất, nước, sinh vật, quá trình hoặc các mẫu chất thải nói chung, hoặc bất kỳ kết hợp nào của chúng.

1.5 Quá trình DQO là một quá trình xây dựng kế hoạch và cần được hoàn thành trước khi thực hiện các hoạt động lấy mẫu và phân tích.

1.6 Tiêu chuẩn này đưa ra các yêu cầu quản lý mở rộng, được thiết kế để đảm bảo dữ liệu về môi trường có chất lượng cao. Các từ "phải" và "cần phải" (yêu cầu), "nên" (khuyến nghị) và "có thể" (tùy

TCVN 13679:2023

chọn) phản ánh tầm quan trọng của các điều trong tiêu chuẩn này. Mức độ mà tất cả yêu cầu được đáp ứng vẫn còn là một vấn đề của đánh giá kỹ thuật.

1.7 Các giá trị được nêu theo hệ đơn vị SI được coi là các giá trị tiêu chuẩn. Tiêu chuẩn này không qui định các đơn vị đo lường khác.

1.7.1 Ngoại lệ — Các giá trị ghi trong dấu ngoặc đơn dùng để tham khảo.

1.8 Tiêu chuẩn này không đề cập đến tất cả các quy tắc về an toàn liên quan đến việc áp dụng tiêu chuẩn. Người sử dụng tiêu chuẩn này phải có trách nhiệm thiết lập các quy định thích hợp về an toàn, sức khỏe và môi trường, và phải xác định khả năng áp dụng các giới hạn quy định trước khi sử dụng.

2 Tài liệu viện dẫn

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

TCVN 12536 (ASTM D5681), *Thuật ngữ về chất thải và quản lý chất thải*

TCVN 12953 (ASTM D6044), *Hướng dẫn lấy mẫu đại diện cho quản lý chất thải và môi trường bị ô nhiễm*

TCVN 13678 (ASTM D5283), *Thiết lập dữ liệu môi trường liên quan đến các hoạt động quản lý chất thải – Lập kế hoạch và thực hiện việc đảm bảo chất lượng và kiểm soát chất lượng*

TCVN 13681 (ASTM D6311), *Hướng dẫn thiết lập dữ liệu môi trường liên quan đến các hoạt động quản lý chất thải – Lựa chọn và tối ưu hóa thiết kế lấy mẫu*

ASTM C1215, Guide for preparing and interpreting precision and bias statements in test method standards used in the nuclear industry (*Hướng dẫn chuẩn bị và diễn giải các qui định về độ chụm và độ chệch trong các tiêu chuẩn phương pháp thử sử dụng trong ngành công nghiệp hạt nhân*)

ASTM D6233, Guide for data assessment for environmental waste management activities (*Hướng dẫn Đánh giá dữ liệu đối với hoạt động quản lý chất thải môi trường*)

ASTM D6250, Practice for derivation of decision point and confidence limit for statistical testing of mean concentration in waste management decisions (*Xác định điểm quyết định và giới hạn tin cậy để kiểm tra thống kê về nồng độ trung bình trong các quyết định quản lý chất thải*)

3 Thuật ngữ, định nghĩa

3.1 Đối với các thuật ngữ sử dụng trong tiêu chuẩn này, tham khảo TCVN 12536 (ASTM D5681).

3.2 Định nghĩa của các thuật ngữ cụ thể sử dụng trong tiêu chuẩn

3.2.1

Độ chệch (bias)

Sự sai khác giữa giá trị của kết quả thử nghiệm mẫu và giá trị chuẩn chấp nhận.

3.2.1.1 Giải thích — Độ chệch biểu hiện cho một sai số không đổi ngược với sai số ngẫu nhiên. Độ chệch của phương pháp có thể được ước tính bằng chênh lệch (hoặc chênh lệch tương đối) giữa giá trị trung bình đo được và giá trị chuẩn hoặc giá trị được chấp nhận. Dữ liệu mà từ đó ước tính thu được cần được phân tích thống kê để thiết lập độ chệch khi có sai số ngẫu nhiên. Một cuộc điều tra nghiên cứu sâu về độ chệch của một quá trình đo đòi hỏi một thí nghiệm được thiết kế thống kê để đo độ lặp lại, trong các điều kiện cơ bản giống nhau, một tập hợp các chuẩn hoặc vật liệu chuẩn có giá trị đã biết bao phủ phạm vi ứng dụng. Độ chệch thường thay đổi theo phạm vi ứng dụng và cần được báo cáo tương ứng.

[NGUỒN: ASTM C1215]

3.2.2

Khoảng tin cậy (confidence interval)

Khoảng sử dụng để giới hạn giá trị của một tham số tổng thể với một mức độ tin cậy xác định (đây là khoảng có các giá trị khác nhau cho các mẫu khác nhau).

3.2.2.1 Giải thích — Mức độ tin cậy được chỉ định thường là 90 %, 95 % hoặc 99 %. Khoảng tin cậy có thể đối xứng hoặc không đối xứng về giá trị trung bình, tùy thuộc vào phân phối thống kê cơ bản. Ví dụ, khoảng tin cậy cho các phương sai là không đối xứng.

[NGUỒN: ASTM C1215]

3.2.3

Mức độ tin cậy (confidence level)

Xác suất, thường được biểu thị bằng phần trăm, mà khoảng tin cậy được cho là có chứa tham số đang quan tâm (xem giải thích về khoảng tin cậy).

3.2.4

Mục tiêu chất lượng dữ liệu (data quality objectives)

DQO

Các công bố định tính và định lượng rút ra từ quá trình DQO mô tả các qui tắc đưa ra quyết định và sự không đảm bảo của (các) quyết định trong ngữ cảnh của (các) vấn đề.

3.2.4.1 Giải thích — Các DQO làm rõ các mục tiêu nghiên cứu, xác định loại dữ liệu thích hợp nhất để thu thập, xác định các điều kiện thích hợp nhất để thu thập dữ liệu và thiết lập các mức sai số quyết định có thể chấp nhận được mà sẽ được sử dụng làm cơ sở để thiết lập số lượng và chất lượng dữ liệu cần thiết để hỗ trợ quyết định. Áp dụng các DQO để xây dựng thiết kế lấy mẫu và phân tích.

3.2.5

Quá trình mục tiêu chất lượng dữ liệu (data quality objectives process)

Các qui định định tính và định lượng rút ra từ quá trình DQO làm rõ mục tiêu nghiên cứu, xác định loại dữ liệu thích hợp và chỉ định mức độ có thể chấp nhận được của các sai số quyết định tiềm ẩn sẽ được sử dụng làm cơ sở để thiết lập chất lượng và số lượng dữ liệu cần thiết để hỗ trợ các quyết định.

TCVN 13679:2023

3.2.6 Sai số quyết định (decision error)

3.2.6.1

Lỗi sai số âm (false negative error)

Điều này xảy ra khi dữ liệu môi trường đánh lừa (các) người ra quyết định không thực hiện hành động được quy định theo qui tắc quyết định trong khi đáng lẽ cần thực hiện hành động.

3.2.6.2

Lỗi sai số dương (false positive error)

Điều này xảy ra khi dữ liệu môi trường đánh lừa (các) người ra quyết định thực hiện hành động được quy định bởi qui tắc quyết định khi không nên thực hiện hành động.

3.2.7

Điểm quyết định (decision point)

Giá trị bằng số khiến người ra quyết định chọn một trong các điểm hành động khác nhau (ví dụ, tuân thủ hoặc không tuân thủ).

[NGUỒN: ASTM D6250]

3.2.7.1 Giải thích — trong nội dung của tiêu chuẩn này, giá trị số được tính trong giai đoạn lập kế hoạch và trước khi thu thập dữ liệu của mẫu, sử dụng một giả thuyết cụ thể, sai số quyết định, độ lệch chuẩn ước tính và số lượng mẫu. Trong các quyết định về môi trường, giới hạn nồng độ, chẳng hạn như giới hạn quy định thường dùng làm tiêu chuẩn để đánh giá các mục tiêu làm sạch, khắc phục hoặc tuân thủ. Do độ không đảm bảo của dữ liệu mẫu và các yếu tố khác, việc làm sạch hoặc khắc phục thực tế có thể phải ở mức thấp hơn hoặc cao hơn tiêu chuẩn này. Mức độ nồng độ mới này đóng vai trò như một điểm để ra quyết định và do đó, được gọi là điểm quyết định.

3.2.8

Qui tắc ra quyết định (decision rule)

Một tập hợp các định hướng dưới dạng một qui định về điều kiện chỉ rõ các điều sau: (1) dữ liệu mẫu sẽ được so sánh như thế nào với điểm quyết định, (2) quyết định nào sẽ được đưa ra từ so sánh đó, và (3) hành động tiếp theo nào sẽ được thực hiện dựa trên quyết định đó.

3.2.9

Độ chụm (precision)

Một khái niệm chung sử dụng để mô tả sự phân tán của một tập hợp các giá trị đo được.

3.2.9.1 Giải thích — Các phép đo thường sử dụng để thể hiện độ chụm là: độ lệch chuẩn, độ lệch chuẩn tương đối, phương sai, độ lặp lại, độ tái lập, khoảng tin cậy và phạm vi. Ngoài việc chỉ định phép đo và độ chụm, điều quan trọng là phải cung cấp số lần lặp lại các phép đo dựa trên đó ước tính độ chụm.

3.2.10**Đảm bảo chất lượng (quality assurance)****QA**

Hệ thống tích hợp các hoạt động quản lý liên quan đến việc lập kế hoạch, kiểm soát chất lượng, đánh giá chất lượng, báo cáo và cải tiến chất lượng để đảm bảo rằng một quá trình hoặc dịch vụ (ví dụ, dữ liệu môi trường) đáp ứng các tiêu chuẩn xác định về chất lượng với một mức độ tin cậy công bố.

[NGUỒN: EPA QA/G-4]

3.2.11**Kiểm soát chất lượng (quality control)****QC**

hệ thống tổng thể các hoạt động kỹ thuật có mục đích là đo lường và kiểm soát chất lượng của một sản phẩm hoặc dịch vụ để nó đáp ứng nhu cầu của người sử dụng. Mục đích là cung cấp chất lượng thỏa đáng, đầy đủ, đáng tin cậy và kinh tế.

[NGUỒN: EPA QA/G-4]

3.2.12**Tập hợp (population)**

Tổng các hạng mục hoặc đơn vị vật liệu đang được xem xét.

3.2.13**Sai số ngẫu nhiên (random error)**

(1) Biến số cơ hội kèm theo trong tất cả các phép đo, được đặc trưng bởi sự xuất hiện ngẫu nhiên của độ lệch so với giá trị trung bình; (2) Một sai số ảnh hưởng đến từng thành phần của tập dữ liệu (phép đo) theo một cách khác nhau.

3.2.14**Rủi ro (risk)**

Xác suất hoặc một sự hao hụt có dự kiến liên quan đến một tác động bất lợi.

3.2.14.1 Giải thích — Rủi ro thường sử dụng để mô tả ảnh hưởng xấu đến sức khỏe hoặc kinh tế. Rủi ro về sức khỏe là xác suất mắc các bệnh ở những người phơi nhiễm các tác động về vật lý, hóa học, sinh học hoặc phóng xạ theo thời gian. Xác suất mang tính rủi ro này phụ thuộc vào nồng độ hoặc mức độ của tác động, được thể hiện bằng mô hình toán học mô tả mối quan hệ giữa liều lượng và rủi ro. Rủi ro cũng gắn liền với kinh tế học khi những người ra quyết định phải chọn một hành động từ tập hợp các hành động có sẵn. Mỗi hành động có một chi phí tương ứng. Rủi ro hoặc tổn thất dự kiến là chi phí nhân với xác suất của kết quả của một hành động cụ thể. Những người ra quyết định cần áp dụng chiến lược để lựa chọn các hành động nhằm giảm thiểu tổn thất dự kiến.

3.2.15

Độ lệch chuẩn của mẫu (sample standard deviation)

Căn bậc hai của tổng bình phương của các độ lệch riêng lẻ so với trung bình mẫu chia cho số thí nghiệm lặp lại trừ 1.

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (X_j - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Trong đó:

- S là độ lệch chuẩn của mẫu;
- n là số lượng các kết quả thu được;
- X_j là kết quả riêng lẻ thứ j
- $\bar{X}$ giá trị trung bình của mẫu.

4 Tóm tắt nội dung

4.1 Tiêu chuẩn này mô tả quá trình xây dựng và lập văn bản quá trình DQO và các DQO hoàn thiện. Tiêu chuẩn cũng đưa ra quá trình nghiên cứu môi trường tổng thể như thể hiện trên Hình 1. Cần nhấn mạnh rằng bất kỳ kế hoạch nghiên cứu cụ thể nào cũng phải được thực hiện phù hợp với hướng dẫn và thủ tục của cơ quan và công ty áp dụng.

4.2 Ví dụ, việc điều tra địa điểm Superfund sẽ bao gồm các nghiên cứu khả thi và kế hoạch quan hệ cộng đồng, điều này không phải là một phần của tiêu chuẩn này.

5 Ý nghĩa và sử dụng

5.1 Dữ liệu môi trường thường được yêu cầu để đưa ra các quyết định theo quy định và chương trình. Người ra quyết định phải xác định xem các mức độ đảm bảo liên quan đến dữ liệu có đạt đủ chất lượng cho mục đích sử dụng của họ hay không.

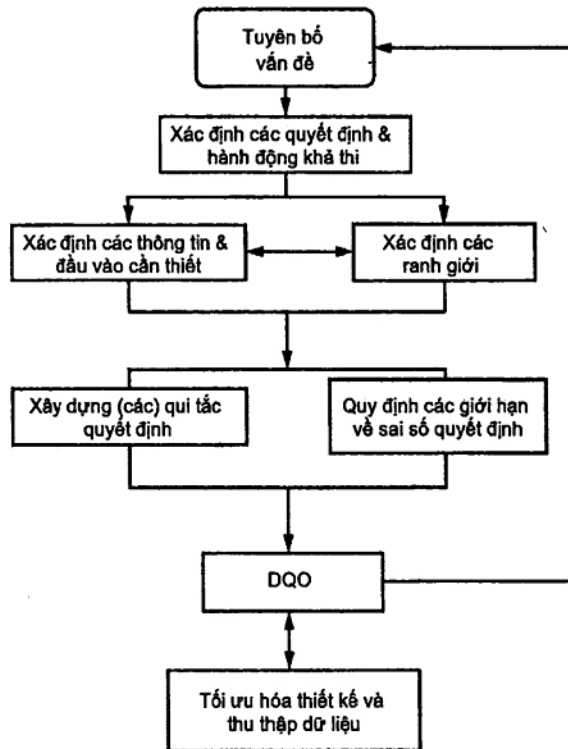
5.2 Quá trình tạo dữ liệu bao gồm ba phần: xây dựng các DQO và (các) kế hoạch dự án tiếp theo để đáp ứng các DQO, thực hiện và giám sát (các) kế hoạch dự án và đánh giá chất lượng dữ liệu để xác định xem các DQO có được đáp ứng hay không.

5.3 Để xác định mức độ đảm bảo cần thiết để hỗ trợ cho quyết định, cần sử dụng một quá trình lặp đi lặp lại bởi những người ra quyết định, người thu thập và người sử dụng dữ liệu. Tiêu chuẩn này nhấn mạnh bản chất lặp đi lặp lại của quá trình xây dựng DQO. Các mục tiêu có thể cần đánh giá lại và sửa đổi khi thu nhận được thông tin liên quan đến mức chất lượng dữ liệu. Điều này có nghĩa là DQO là sản phẩm của quá trình DQO và có thể thay đổi khi dữ liệu được thu thập và đánh giá.

5.4 Tiêu chuẩn này xác định quá trình xây dựng các DQO. Mỗi bước của quá trình lập kế hoạch đều được mô tả.

5.5 Tiêu chuẩn này nhấn mạnh tầm quan trọng của việc trao đổi thông tin giữa những người tham gia xây dựng DQO, những người lập kế hoạch và thực hiện việc lấy mẫu và phân tích của các hoạt động tạo dữ liệu môi trường và những người đánh giá chất lượng dữ liệu.

5.6 Các tác động của DQO thành công đối với dự án như sau: (1) sự đồng thuận về bản chất của vấn đề và quyết định mong muốn được chia sẻ bởi tất cả những người ra quyết định, (2) chất lượng dữ liệu phù hợp với mục đích sử dụng của nó, (3) thiết kế lấy mẫu và phân tích hiệu quả hơn về nguồn lực, (4) cách tiếp cận có kế hoạch để thu thập và đánh giá dữ liệu, (5) tiêu chí có tính định lượng để biết khi nào nên dừng lấy mẫu và (6) phép đo sự rủi ro khi đưa ra quyết định không chính xác đã được biết.



Hình 1 – Quá trình DQO

6 Quá trình mục tiêu chất lượng dữ liệu

6.1 Tổng quan

Quá trình DQO là một chuỗi có tính logic gồm bảy bước dẫn đến các quyết định với mức đã biết của độ không đảm bảo (Hình 1). Đây là một công cụ lập kế hoạch sử dụng để xác định loại, số lượng và mức độ đầy đủ của dữ liệu cần thiết để hỗ trợ một quyết định. Điều này cho phép người dùng thu thập thông tin đúng, đủ và thích hợp cho quyết định đã định. Đầu ra từ mỗi bước của quá trình được trình

TCVN 13679:2023

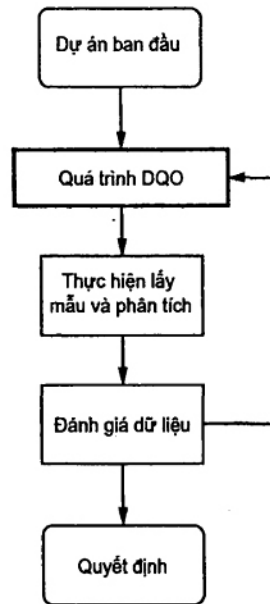
bày bằng các điều khoản rõ ràng và đơn giản và được tất cả các bên chịu ảnh hưởng đều đồng ý. Bảy bước như sau:

- (1) Đặt vấn đề,
- (2) Nhận dạng các quyết định khả thi,
- (3) Nhận dạng các yếu tố đầu vào cho các quyết định,
- (4) Xác định ranh giới,
- (5) Xây dựng các qui tắc quyết định,
- (6) Quy định các giới hạn về các sai số quyết định, và
- (7) Tối ưu hóa thiết kế thu thập dữ liệu.

Tất cả các kết quả đầu ra từ bước một đến bước sáu được tập hợp thành một gói tích hợp mô tả các mục tiêu của dự án (vấn đề và các quy tắc quyết định mong muốn). Các mục tiêu này tổng hợp các kết quả đầu ra từ năm bước đầu tiên và kết thúc bằng một tuyên bố về quy tắc quyết định với các mức độ sai sót quyết định cụ thể (từ bước thứ sáu). Trong bước cuối cùng của quá trình, các phương pháp tiếp cận khác nhau đối với kế hoạch lấy mẫu và phân tích cho dự án được phát triển để cho phép những người ra quyết định lựa chọn một kế hoạch cân bằng giữa các cân nhắc phân bổ nguồn lực (nhân sự, thời gian và vốn) với các mục tiêu kỹ thuật của dự án. Tổng hợp lại, kết quả từ bảy bước này bao gồm quá trình DQO. Mỗi quan hệ của quá trình DQO với quá trình tổng thể của dự án được thể hiện trong Hình 2. Ở bất kỳ giai đoạn nào của dự án hoặc trong giai đoạn thực hiện tại hiện trường, có thể thích hợp để nhắc lại quá trình DQO, bắt đầu bằng bước đầu tiên dựa trên thông tin mới. Xem Tài liệu tham khảo [1], [2] để biết các ví dụ về quá trình DQO.

6.2 Bước 1 – Đặt vấn đề

6.2.1 Mục đích – Mục đích của bước này là trình bày vấn đề một cách rõ ràng và ngắn gọn. Dấu hiệu đầu tiên cho thấy một vấn đề (hoặc hiện tượng) tồn tại thường được trình bày không rõ ràng từ góc độ kỹ thuật. Một sự việc hoặc một quan sát đơn lẻ thường được viện ra để chứng minh rằng một vấn đề nào đó đang tồn tại. Danh tính và vai trò của những người ra quyết định chính và trình độ kỹ thuật của nhóm giải quyết vấn đề có thể không được nêu rõ trong thông báo đầu tiên. Chỉ sau khi thông tin thích hợp và nhóm giải quyết vấn đề được tập hợp, bạn mới có thể đưa ra tuyên bố rõ ràng về vấn đề.



Hình 2 – Quá trình DQO và quá trình quyết định tổng thể

6.2.2 Các hoạt động

6.2.2.1 Tập hợp tất cả thông tin thích hợp – Hành động cần thiết đầu tiên để mô tả một vấn đề là xác minh các tình trạng cho thấy một vấn đề tồn tại. Cần tập hợp các thông tin thích hợp trong giai đoạn xác định này. Nguồn chính là các hồ sơ diễn biến về các sự kiện tại địa điểm mà vấn đề được cho là tồn tại. Điều này cho phép những người ra quyết định hiểu được bối cảnh của vấn đề. Một loạt câu hỏi cần được đề cập liên quan đến vấn đề.

- (1) Điều gì đã xảy ra (hoặc có thể xảy ra) để gọi ra một vấn đề?
- (2) Nó (có thể) xảy ra khi nào?
- (3) Nó (có thể) xảy ra như thế nào?
- (4) Nó (có thể) xảy ra ở đâu?
- (5) Tại sao nó (có thể) xảy ra?
- (6) Kết quả hoặc tình huống tồi tệ như thế nào?
- (7) Tình hình thay đổi (có thể là) nhanh đến mức nào?
- (8) Tác động (có thể là) đối với sức khỏe con người và môi trường là gì?
- (9) Ai đã (có thể) tham gia?
- (10) Ai biết (nên biết) về tình hình này?
- (11) Bất cứ điều gì đã (có thể là bất cứ điều gì) được thực hiện để giảm thiểu vấn đề chưa?
- (12) Các chất gây ô nhiễm nào (có thể) liên quan?

TCVN 13679:2023

(13) Mức độ tin cậy của thông tin?

(14) Những quy định nào có thể hoặc nên áp dụng?

(15) Có thông tin nào cho thấy đây không phải là vấn đề?

Danh mục các thông tin có thể này không đầy đủ và có thể có dữ liệu khác áp dụng để xác định vấn đề.

6.2.2.2 Nhận dạng nhóm DQO – Ngay cả khi thông tin đang được thu thập, cần bắt đầu tập hợp một nhóm gồm những người ra quyết định và nhân viên hỗ trợ kỹ thuật để tổ chức và đánh giá thông tin. Những cá nhân này trở thành nòng cốt của nhóm DQO và có thể được những người khác bổ sung khi thông tin và sự kiện yêu cầu. Những người ra quyết định mà có thẩm quyền đối với địa điểm và nguồn nhân lực hoặc tài chính sẽ được sử dụng để giải quyết vấn đề thường xác định danh tính và vai trò của các thành viên trong nhóm DQO. Nhóm DQO thường bao gồm các cá nhân chủ chốt sau:

(1) Chủ sở hữu địa điểm hoặc các bên có trách nhiệm tiềm năng – Những cá nhân này có quyền cam kết nhân sự và nguồn lực tài chính để giải quyết vấn đề và có lợi ích quan trọng trong việc xác định vấn đề và các quyết định có thể có.

(2) Đại diện của các cơ quan quản lý – Các cá nhân này thường chịu trách nhiệm thực thi các tiêu chí đã bị vượt quá, dẫn đến việc phân loại các quan sát hoặc sự kiện thành một vấn đề. Ngoài ra, họ có vai trò tích cực trong việc mô tả mức độ của vấn đề, phê duyệt bất kỳ hành động khắc phục hậu quả dự kiến nào và nhất trí rằng hành động đó đã giảm thiểu vấn đề.

(3) Người quản lý dự án – Cá nhân này thường có trách nhiệm giám sát việc giải quyết vấn đề. Người này có thể đại diện cho cơ quan quản lý hoặc các bên có thẩm quyền chịu trách nhiệm.

(4) Chuyên gia kỹ thuật – Những cá nhân này có chuyên môn đánh giá thông tin và dữ liệu để xác định bản chất và mức độ của vấn đề tiềm ẩn và có thể là những người có vai trò quan trọng trong việc thiết lập và thực hiện các quyết định được đề xuất.

Điều quan trọng là những cá nhân này phải được tập hợp sớm trong quá trình và vẫn tích cực tham gia để thúc đẩy việc trao đổi thông tin tốt và đạt được sự đồng thuận giữa nhóm DQO về các vấn đề quan trọng liên quan đến quyết định.

6.2.3 Đầu ra

6.2.3.1 Tuyên bố về vấn đề và bối cảnh – Khi thông tin và dữ liệu ban đầu đã được thu thập, sắp xếp và đánh giá thì kết luận của nhóm DQO được lập thành văn bản, nếu xác định rằng không có vấn đề tồn tại, thì kết luận phải được hỗ trợ, kèm theo bản tóm tắt các điều kiện hiện có và các tiêu chuẩn hoặc điều kiện pháp lý áp dụng cho vấn đề.

(1) Nếu phát hiện có vấn đề tồn tại thì phải nêu rõ ràng, ngắn gọn các nguyên nhân gây ra. Bất kỳ tiêu chuẩn hoặc điều kiện pháp lý nào áp dụng cho tình huống này đều phải được dẫn chứng. Nếu cuộc điều tra ban đầu kết luận rằng các điều kiện tồn tại là kết quả của một loạt vấn đề, nhóm DQO cần cố gắng xác định càng nhiều vấn đề (hoặc vấn đề) rời rạc càng tốt.

(2) Sau đây là các ví dụ về tình huống xảy ra các vấn đề:

- (a) Cơ sở sản xuất thuốc bảo vệ thực vật trước đây được rao bán, nhưng không rõ cơ sở đó có đáp ứng các tiêu chuẩn môi trường của địa phương để chuyển nhượng tài sản hay không.
- (b) Một khu công nghiệp được biết là bị ô nhiễm chì với mức độ thấp, nhưng không biết liệu các mức này có thấp hơn tiêu chuẩn về rủi ro hay không.
- (c) Hầu hết các lô đất trống được cho là không bị ô nhiễm PCB (< 2 ppm), nhưng không biết liệu các máy biến áp bị bỏ không, bị rò rỉ trong lô đất trống có cần thiết phải loại bỏ bất kỳ lớp đất trên cùng nào hay không.
- (d) Khu công nghiệp trước đây có các khu đất bị ô nhiễm có thể gây ô nhiễm nước ngầm, và cần phải quyết định loại chương trình giám sát cho địa phương sẽ đáp ứng các yêu cầu về sức khỏe.
- (e) Thành phố muốn sử dụng nước ngầm của địa phương trên sân thể thao gần Superfund, nhưng phải biết nước này sẽ ảnh hưởng như thế nào đến sức khỏe của các vận động viên và khán giả.

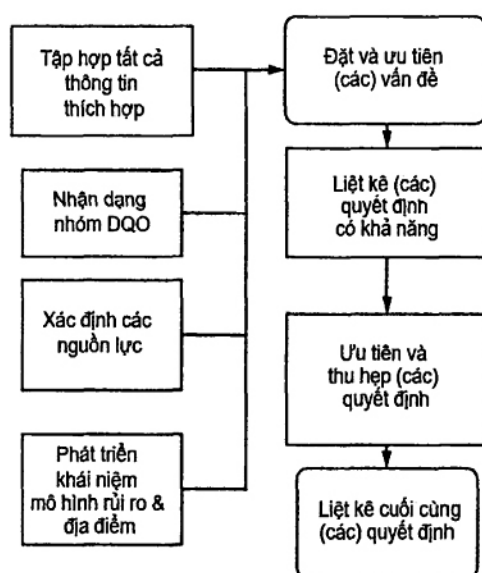
(3) Vấn đề phức tạp nên được chia nhỏ thành các vấn đề nhỏ hơn có thể giải quyết được và được liên kết với nhau để đưa ra quyết định cuối cùng. Ví dụ, việc bán một phần tài sản có thể liên quan đến việc giải quyết các vấn đề sau:

- (a) Địa điểm có bị ô nhiễm không? Nếu có, thì
- (b) Có yêu cầu xử lý tại chỗ không? Nếu không, thì
- (c) Nên sử dụng phương án nào trong số hai phương án xử lý tại chỗ được phép?

6.2.3.2 Nhận dạng các nguồn lực – Vì bản chất và mức độ nghiêm trọng của vấn đề đang được ghi thành văn bản, các nhà ra quyết định nên thống nhất với nhau để xác định loại và số lượng nguồn lực có thể được cam kết. Cần thiết lập ngân sách sơ bộ, phân công nhân sự và lịch trình thực hiện. Các mốc thời gian, tiến trình và phê duyệt sơ bộ được lập thành văn bản và được những người ra quyết định đồng thuận. Trưởng nhóm DQO và các chuyên gia kỹ thuật cần tham gia vào các cuộc thảo luận này nếu có thể. Tối thiểu, họ được thông báo về các vấn đề xảy ra để có thể lường trước tác động của chúng trong phạm vi của vấn đề.

(1) Hình 3 cho thấy các thành phần chính của bước đặt vấn đề. Sau khi bước này hoàn thành, nhóm DQO chuyển sang bước tiếp theo, khi quá trình giải quyết sự cố vẫn tiếp tục.

(2) Điều quan trọng cần nhớ là quá trình DQO là một quá trình lặp đi lặp lại. Khi thực hiện các dự án thì lại thu thập các thông tin mới. Các thành viên trong nhóm DQO liên quan đến bước khởi xướng vấn đề nên tiếp tục tham gia vào quá trình DQO. Nếu dữ liệu mới, không có sẵn cho nhóm DQO trong quá trình triển khai vấn đề, chứng tỏ rằng báo cáo không đầy đủ hoặc không hoàn thiện, thì cần xem xét lại khâu đặt vấn đề.



Hình 3 – Đặt vấn đề và nhận dạng các quyết định

6.3 Bước 2 – Nhận dạng các quyết định khả thi

6.3.1 Mục đích – Mục đích của bước này là nhận dạng (các) quyết định khả thi có thể sẽ giải quyết vấn đề. Cần có nhiều quyết định khi vấn đề phức tạp. Thông tin cần thiết để đưa ra quyết định và xác định phạm vi hoặc ranh giới của quyết định sẽ được xác định trong các bước sau (6.4 và 6.5 tương ứng). Mỗi quyết định tiềm năng đều được kiểm tra để đảm bảo rằng nó đáng để theo đuổi tiếp trong quá trình này. Một loạt một hoặc nhiều quyết định sẽ dẫn đến các hành động giải quyết vấn đề. Các hoạt động dẫn đến việc nhận dạng (các) quyết định được trình bày trên Hình 3 và diễn giải tại 6.3.2.

6.3.2 Các hoạt động

6.3.2.1 Lập danh mục các vấn đề có thể dẫn đến quyết định – Cần liệt kê tất cả các quyết định khả thi liên quan đến vấn đề xảy ra. Không nên loại bỏ các lựa chọn vào lúc này. Các quyết định khả thi trình bày dưới dạng các câu hỏi mà khi được trả lời sẽ dẫn đến các hành động sẽ giải quyết vấn đề. Ví dụ về các câu hỏi liên quan đến các vấn đề được nêu tại 6.2.3 (Bước 1) như sau:

- (1) Các chất gây ô nhiễm có thể có trên địa điểm có dưới ngưỡng quy định không?
- (2) Tất cả lớp đất bề mặt có phải xử lý chỉ dưới mức 5 ppm không?
- (3) Chỉ những vị trí có mức PCB trên 2 ppm mới cần khắc phục?
- (4) Chương trình quan trắc nước ngầm tại địa điểm có khả năng phát hiện các chất gây ô nhiễm ở mức 5 ppm có đáp ứng các yêu cầu quy định không?
- (5) Liệu một điểm quan trắc duy nhất trên hoặc gần sân thể thao có đủ không?

6.3.3 Đầu ra – Sau khi tất cả các quyết định khả thi đưa ra đã được lập thành văn bản, các quyết định được xác định là thích hợp nhất để giải quyết vấn đề cần được ưu tiên bởi nhóm DQO theo thứ tự mức độ nỗ lực giảm dần (nguồn lực sẵn có và thách thức về kỹ thuật). Cần cung cấp chứng minh về các thứ hạng. Trình tự đề xuất trong đó các quyết định được đưa ra cũng cần được liệt kê. Trong trường hợp một tuyên bố quyết định phức tạp đã được chia thành một loạt các quyết định đơn giản hơn, nhóm DQO nên nhận dạng các quyết định riêng lẻ nên được giải quyết theo trình tự hay song song. Sau khi các quyết định khả thi đã được nhận dạng, nhóm DQO tập trung vào việc thu thập thông tin cần thiết để hình thành các quyết định ở Bước 3 (6.4).

6.4 Bước 3 – Nhận dạng đầu vào cho các quyết định

6.4.1 Mục đích – Các câu trả lời cho từng câu hỏi được xác nhận bởi bước trước trong quá trình DQO phải được giải quyết cùng dữ liệu. Hình 4 cho thấy các hoạt động chính dẫn đến việc phát triển các yêu cầu dữ liệu. Chuỗi các hoạt động này phải được thực hiện cho mỗi câu hỏi. Lưu ý các giới hạn của nghiên cứu (hoặc các điều kiện biên) được xác định trong một bước song song nhận dạng là “xác định ranh giới” trong Hình 1. Đây là một loại yêu cầu dữ liệu khác và được giải thích tại 6.4.

6.4.2 Hoạt động

6.4.2.1 Xác định các yêu cầu về dữ liệu – Tại giai đoạn này, điều quan trọng là phải xem xét cẩn thận tập hợp đầy đủ các yêu cầu dữ liệu cần thiết để hỗ trợ mỗi quyết định. Mỗi quyết định khả thi đưa ra phải được xem xét độc lập với các quyết định khác để đảm bảo rằng không có sự thiếu sót nào xảy ra. Sau khi tất cả các câu hỏi có liên quan đến các quyết định đã được xem xét, hãy nhóm các yêu cầu dữ liệu lại với nhau để xác định nhu cầu dữ liệu tổng thể cho dự án. Có thể lập kế hoạch hiệu quả trong việc thu thập và xử lý dữ liệu để đáp ứng nhiều nhu cầu và do đó giảm chi phí tổng thể của dự án hoặc giảm thời gian cần thiết để đạt được các mốc quan trọng hoặc cả hai.

(1) Khi xem xét liệu thông tin cụ thể có cần để đưa ra quyết định hay không, thì phải kiểm tra dữ liệu để đảm bảo rằng nó phù hợp với tuyên bố quyết định. Nếu không nhận dạng được việc sử dụng dữ liệu, thì nó có thể không phù hợp với nhu cầu.

(2) Danh mục dưới đây chỉ ra một số thông tin cần có thể xem xét cho từng quyết định. Nó không bao gồm tất cả các dữ liệu quan trọng, nhưng sẽ cung cấp các ví dụ chung cho nhiều vấn đề về môi trường.

- (a) Các giới hạn quy định nào có thể liên quan đến vấn đề hoặc quy định?
- (b) Sự ô nhiễm có vượt quá giới hạn quy định không?
- (c) Các thử nghiệm nào phải được thực hiện đối với loại chất thải đang đề cập?
- (d) Các lưu ý về địa chất thủy văn là gì?
- (e) Các tập hợp nào có rủi ro bị ảnh hưởng?
- (f) Các cân nhắc về sinh thái là gì?
- (g) Có những kiến thức về quá trình nào?

TCVN 13679:2023

- (h) Có sẵn dữ liệu lịch sử/nền nào (sử dụng trước đây hoặc thất lạc ra ngoài)?
- (i) Các ràng buộc về ngân sách là gì?
- (j) Lịch trình thời gian là gì?
- (k) Các yếu tố sức khỏe, chính trị và xã hội tiềm ẩn nào phải được xem xét?
- (l) Khả năng khởi kiện là gì?
- (m) Ai là người dùng dữ liệu cuối cùng?
- (n) Tiêu chí kiểm tra xác nhận dữ liệu nào sẽ được sử dụng?
- (j) Điều gì, nếu có, các hạn chế tồn tại trong quá trình thu thập dữ liệu (giới hạn phát hiện, nhiễu nền, hoặc không có công nghệ đo lường thông dụng)?

6.4.3 Kết quả đầu ra

6.4.3.1 Nhóm DQO phải xác định nhu cầu dữ liệu cho mỗi vấn đề/quyết định đã nhận dạng trong hai bước đầu tiên.

6.4.3.2 Liệt kê các loại dữ liệu theo yêu cầu. Một số kiểu dữ liệu điển hình bao gồm, nhưng không giới hạn, như sau:

- (1) Hóa chất,
- (2) Vật lý (bao gồm địa chất thủy văn và khí tượng),
- (3) Sinh học,
- (4) Độc chất học,
- (5) Lịch sử,
- (6) Kinh tế (thời gian, ngân sách và nhân lực),
- (7) Dân số học,
- (8) Đặc điểm độc tính, và
- (9) Mô hình di chuyển và thoái biến.

6.4.3.3 **Lập danh mục các hoạt động tạo dữ liệu** – Xác định dữ liệu nào có thể thu thập từ hồ sơ lịch sử và dữ liệu mới nào phải lấy tại hiện trường hoặc tại phòng thí nghiệm hoặc cả hai. Nếu nhóm DQO xác định rằng không cần dữ liệu mới để đưa ra quyết định, thì các nguyên nhân này cần được ghi thành văn bản. Nếu thông tin mới là cần thiết, cần có các hoạt động để tạo ra các đầu vào (dữ liệu) ảnh hưởng đến quyết định thì phải được liệt kê. Ví dụ về những điều này bao gồm, nhưng không giới hạn, như sau:

- (1) Tập hợp các dữ liệu lịch sử,
- (2) Lấy mẫu và phân tích hóa học,

(3) thử nghiệm vật lý, và

(4) Mô hình hóa.

6.4.3.4 Xác định (các) sử dụng dữ liệu – Mỗi bộ dữ liệu được sử dụng cho một số mục đích. Mục đích này phải được xác định. Ví dụ, các ngưỡng quy định đối với các chất gây ô nhiễm sẽ được xác định bằng cách tính toán dựa trên rủi ro, bằng liều lượng tham chiếu hoặc bằng các giá trị ngưỡng được xác định trước do các cơ quan quản lý thiết lập? Nếu vậy, hãy đảm bảo rằng các yêu cầu dữ liệu nhất quán với các tiêu chí mà chúng sẽ được so sánh. Dữ liệu được thu thập ở cấp độ phần triệu có thể không hữu ích nếu chúng được so sánh với tiêu chí ở cấp độ phần tỷ.



Hình 4 – Xác định thông tin đầu vào và ranh giới nghiên cứu

6.5 Bước 4 – Xác định ranh giới

6.5.1 Mục đích – Bước này của quá trình DQO xác định ranh giới mà các quyết định sẽ áp dụng. Ranh giới thiết lập các giới hạn đối với các hoạt động thu thập dữ liệu được nhận dạng trong Bước 3

TCVN 13679:2023

(6.4). Các ranh giới này bao gồm, nhưng không giới hạn, ranh giới không gian (vật lý và địa lý), ranh giới thời gian (khoảng thời gian), dân số học, quy định, chính trị và ngân sách. Các hoạt động cho bước này của quá trình DQO được thể hiện trên Hình 4.

6.5.2 Các hoạt động

6.5.2.1 Xác định ranh giới không gian – Xác định giới hạn của tổng diện tích và phần tăng thêm nhỏ nhất cần quan tâm. Ví dụ về các hạng mục ảnh hưởng đến xác định ranh giới như sau:

- (1) Các khu vực theo chiều ngang hoặc bên,
- (2) Ranh giới theo chiều dọc (chiều sâu/chiều cao),
- (3) Vị trí rời rạc (điểm nóng),
- (4) Môi trường/chất nền (không khí, đất, nước, quần thể sinh vật và chất thải),
- (5) Số lượng các thùng chứa chất thải, và
- (6) Khối lượng.

6.5.2.2 Xác định ranh giới thời gian (Khoảng thời gian) – Hoạt động này xác định khoảng thời gian mà dữ liệu môi trường sẽ được thu thập để sử dụng trong quá trình ra quyết định. Nếu dữ liệu thời gian thực hiện tại hoặc trong tương lai được sử dụng để đại diện hoặc mô hình hóa các điều kiện trước đó, thì cơ sở của các giả định hoặc mô hình này phải được lập thành văn bản và được thống nhất giữa những người ra quyết định và nhóm kỹ thuật. Ràng buộc tương tự cũng được đặt trên cơ sở ngoại suy dữ liệu lịch sử hoặc thời gian thực, hoặc cả hai, cho các khoảng thời gian trong tương lai.

(1) Phải thiết lập thời hạn cho các hoạt động thu thập dữ liệu mới này. Ngoài ra, cần xem xét các yếu tố sau:

- (a) Tính sẵn có và độ tin cậy của dữ liệu lịch sử hiện có,
- (b) Quyền truy cập vào địa điểm hoặc khu vực bị ảnh hưởng,
- (c) Khả năng tiếp xúc, và
- (d) Ràng buộc về ngân sách.

6.5.2.3 Xác định về các thụ thể dân số học – Nhóm DQO phải thường xuyên xác định dân số có thể bị ảnh hưởng. Tất cả tập hợp bị ảnh hưởng và phương thức phơi nhiễm dự kiến của họ phải được xác định. Các tập hợp này bao gồm:

- (1) (Các) tập hợp đã biết dự kiến – Con người (trẻ em, người lớn, tuổi, giới tính, v.v.), thực vật/động vật (đất ngập nước, các loài có nguy cơ tuyệt chủng, v.v.), và toàn cầu;
- (2) Các mô hình hoạt động của tập hợp; và
- (3) Cách phơi nhiễm của từng tập hợp.

6.5.2.4 Xác định về ranh giới phi kỹ thuật – Các nhà ra quyết định cũng phải xem xét các ranh giới phi kỹ thuật có thể có tác động nghiêm trọng đến việc giải quyết vấn đề. Các ranh giới phi kỹ thuật này bao gồm:

- (1) Các cân nhắc về quy định/luật định, và
- (2) (Các) hành động chính trị hoặc pháp lý.

6.5.3 Kết quả đầu ra – Kết quả từ mỗi hoạt động trong bước này phải được lập thành văn bản. Phải cẩn thận để nhận dạng các điều kiện ranh giới nào áp dụng cho mỗi quyết định được đưa ra. Có thể cần thông tin tương tự cho một số quyết định nhưng có thể áp dụng các điều kiện ranh giới khác nhau. Điều quan trọng là những người ra quyết định phải hiểu và đồng thuận về các ranh giới; nếu không, khả năng đưa ra quyết định có thể bị ảnh hưởng.

6.6 Bước 5 – Xây dựng các qui tắc quyết định

6.6.1 Mục đích

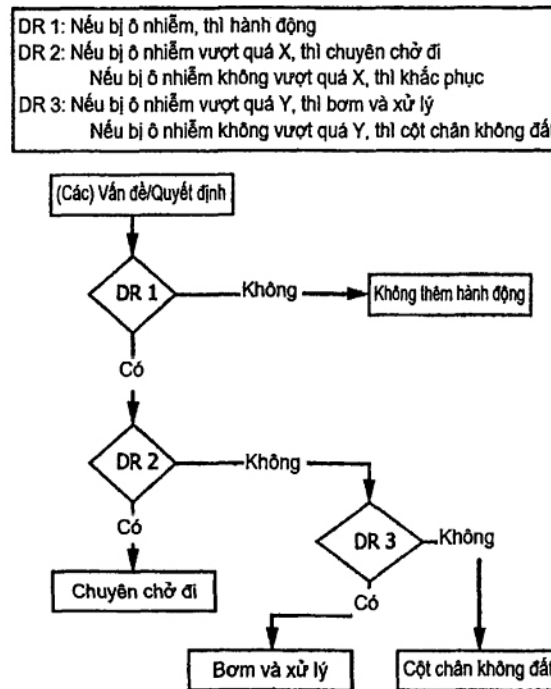
6.6.1.1 Mục đích của bước này là tích hợp các kết quả đầu ra từ các bước trước vào một tập hợp các trình bày, điều mô tả cơ sở logic để lựa chọn giữa các đầu ra/kết quả/hành động khác nhau. Các câu, điều này là các qui tắc quyết định để xác định:

- (1) Dữ liệu của mẫu sẽ được so sánh như thế nào với ngưỡng quy định hoặc với điểm quyết định,
- (2) (Các) quyết định nào sẽ được đưa ra từ sự so sánh đó, và
- (3) (Các) hành động nào tiếp theo sẽ được thực hiện dựa trên các quyết định.

Có thể tham khảo thông tin chi tiết hơn tại ASTM D6250 về cách xây dựng qui tắc đưa ra quyết định.

6.6.1.2 Các định dạng cho các qui tắc này là câu lệnh “nếu (tiêu chí)..., thì (hành động)” hoặc như thể hiện trên Hình 5. Các tiêu chí quyết định cần được trình bày rõ ràng và ngắn gọn nhất có thể. (Các) qui tắc phải bao gồm cả điểm quyết định (hoặc điểm quyết định) và hành động. Qui tắc quyết định được tạo ra thông qua sự hợp tác giữa nhóm DQO. Nếu không thể xây dựng qui tắc quyết định có thể chấp nhận được, quá trình sẽ quay lại bước trước đó thích hợp của quá trình DQO.

6.6.1.3 Các quy tắc quyết định thường bao gồm các phần sau: đo lường mức độ quan tâm, thống kê mẫu, điểm quyết định và một hành động mang tính kết quả. “Đo lường mức độ quan tâm” là một biến hoặc thuộc tính đo được. Nó có thể là nồng độ của chất gây ô nhiễm, thể tích/khối lượng của chất thải, hoặc đặc tính vật lý, như điểm bắt cháy của chất thải. “Thống kê mẫu” là đại lượng được tính toán từ dữ liệu mẫu. Nó có thể là giá trị trung bình, giá trị trung vị, có/không có, hoặc một số biểu hiện khác của đại lượng. Nếu dữ liệu đó không được phân phối bình thường, có thể sử dụng các phương pháp thống kê dựa trên các phân phối khác hoặc các phương pháp phi tham số.



Hình 5 – Cây quyết định đối với ba quy tắc đưa ra quyết định theo tuần tự (DR)

6.6.1.4 “Điểm quyết định” là giới hạn mà theo đó sẽ so sánh thống kê mẫu (ví dụ: xem A.2.7.5). Tùy thuộc vào việc có vượt quá điểm quyết định hay không, hành động được quyết định sẽ được thực hiện. Nếu điểm quyết định bằng với ngưỡng quy định, thì xác suất của lỗi sai số dương bằng xác suất của lỗi sai số âm. Đối với xác suất không bằng nhau của các sai số quyết định, điểm quyết định có thể nhỏ hơn hoặc lớn hơn ngưỡng quy định. Mức độ khác nhau của điểm quyết định so với ngưỡng quy định phụ thuộc vào mức độ không đảm bảo có thể chấp nhận được đối với các sai số quyết định mà người ra quyết định muốn chấp nhận. Các mức độ lỗi sai số dương, lỗi sai số âm, độ biến thiên và số lượng mẫu sẽ xác định điểm quyết định. Việc xác định điểm quyết định cho một mức nhất định về lỗi sai số dương và lỗi sai số âm được đưa vào như một phần của Phụ lục A.

6.6.1.5 Quy tắc quyết định được hoàn thành bằng cách nêu rõ “hành động tiếp tục” sẽ thực hiện dựa trên việc so sánh thống kê mẫu với điểm quyết định.

6.6.1.6 Một minh họa về các định dạng quy tắc quyết định chung như sau:

- (1) “Nếu nồng độ trung bình của một chất gây ô nhiễm trong chất thải lớn hơn điểm quyết định đối với chất gây ô nhiễm đó, thì chất thải sẽ được phân loại là chất thải “nguy hại” và sẽ được xử lý theo các quy định pháp lý.”
- (2) “Nếu nồng độ trung bình của một chất gây ô nhiễm trong chất thải thấp hơn điểm quyết định đối với chất gây ô nhiễm đó, thì chất thải được phân loại là “không nguy hại” và không có giới hạn đặc biệt nào được đưa ra đối với các phương án xử lý.”

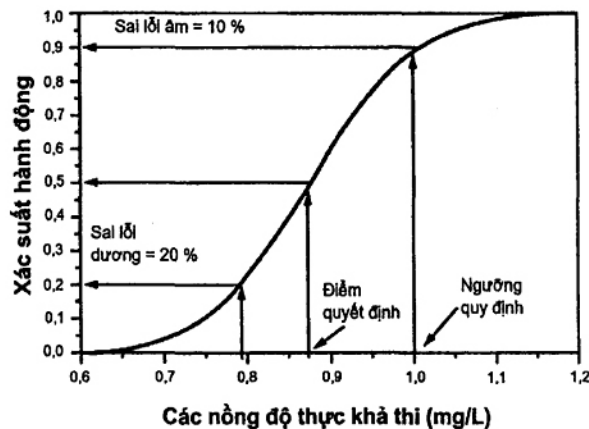
6.6.1.7 Trong hình minh họa này, phép đo được quan tâm là "nồng độ của chất gây ô nhiễm". Thống kê mẫu là "nồng độ trung bình". Điểm quyết định là một số giá trị được chỉ định. Hành động kết quả là "xử lý theo các quy định quản lý". Có thể có các quy tắc quyết định riêng cho từng môi trường, từng miền (địa điểm) hoặc các bộ thu thập dữ liệu được chỉ định khác.

6.6.1.8 Điểm quyết định có thể là một quan sát hoặc sự việc xảy ra trong một số trường hợp. Ví dụ về loại quy tắc quyết định như sau:

(1) Nếu đất có điểm tối nhìn thấy được so với đất xung quanh, sử dụng thiết bị cầm tay hữu cơ để sàng lọc các chất hữu cơ trong điểm tối đó.

6.6.2 Các hoạt động – Các hoạt động phải thực hiện để thiết lập quy tắc quyết định là: chỉ rõ ngưỡng quy định, thỏa thuận về tỷ lệ lỗi sai số dương và lỗi sai số âm có thể chấp nhận được, ước tính độ lệch chuẩn của mẫu, tính toán thống kê mẫu và điểm quyết định và chỉ rõ các hành động khác nhau do kết quả của quyết định. Sau khi các hoạt động này hoàn thành, có thể vẽ đồ thị đường cong kết quả hoạt động quyết định như trên Hình 6. Đường hiệu suất/ kết quả hoạt động quyết định được giải thích trong 6.7.2.5 và A.2.8.1.

Đường cong hiệu suất quyết định



Hình 6 – Xây dựng quy tắc quyết định

6.6.2.1 Xác định phép đo mức quan tâm – Phải đưa ra sự thể hiện rõ ràng về phép đo (tham số) làm cơ sở cho quyết định.

6.6.2.2 Đặc điểm kỹ thuật của điểm quyết định – Việc xác định điểm quyết định cho bất kỳ quyết định nào là sự kết hợp của tổng độ dao động trong quá trình thu thập dữ liệu và mức độ sai sót quyết định mà người ra quyết định sẽ chấp nhận trong quyết định cuối cùng. Vai trò của người ra quyết định và sai sót trong quyết định được diễn giải trong 6.7 (Bước 6), và nguồn gốc của điểm quyết định được minh họa trong Phụ lục A.

TCVN 13679:2023

6.6.2.3 Đặc điểm kỹ thuật của thống kê mẫu (nếu áp dụng) – Trước khi công bố quy tắc quyết định, cần xác định cách tính và thể hiện thống kê mẫu (đơn vị đo). Phương pháp thống kê được chọn có thể là trung bình, trung vị, cao, thấp, phạm vi, có/không có, v.v. Đơn vị đo lường phải tương ứng với các tiêu chí quyết định và giới hạn phát hiện (đo lường) phải thấp hơn điểm quyết định.

6.6.2.4 Đặc điểm kỹ thuật của phương thức so sánh – Sau khi thống kê mẫu được lấy từ dữ liệu mẫu cũ hoặc mới và điểm quyết định đã được nhận dạng, chúng phải được so sánh. So sánh này thường được chỉ ra là lớn hơn ..., nhỏ hơn ..., hoặc bằng. Tùy thuộc vào kết quả của việc so sánh, quy tắc quyết định sẽ chỉ ra một hành động cụ thể.

6.6.2.5 Đặc điểm kỹ thuật hành động – Khi biết kết quả của việc so sánh thống kê mẫu với điểm quyết định, sẽ có một hành động kết quả. Nó sẽ đủ để giải quyết vấn đề. Trong các tình huống phức tạp, hành động này có thể hướng những người ra quyết định đến một vấn đề khác (được giải quyết bởi một tập hợp các DQO bổ sung) cũng phải được giải quyết. Loại đường logic này thường được mô tả như một cây quyết định. Những tình huống này lẽ ra phải được nhận dạng trong Bước 2 (6.3). Hình 5 thể hiện cây quyết định bắt nguồn từ việc áp dụng tuần tự bộ ba quy tắc quyết định.

6.6.3 Kết quả đầu ra – Ví dụ thể hiện việc áp dụng quy tắc quyết định được nêu trong Phụ lục X1. Một số ví dụ bổ sung về các quy tắc quyết định có thể áp dụng cho các vấn đề chất thải và các hành động có thể được diễn giải trong 6.2 và 6.3 tương ứng, được đưa ra như sau:

6.6.3.1 Nếu hồ sơ cũ của các hoạt động giám sát hiện trường cho thấy không có bất kỳ thành phần nào được quy định trên 1 ppm, thì có thể giữ nguyên địa điểm.

CHÚ THÍCH 1: Giá trị 1 ppm chỉ được chọn cho ví dụ này.

6.6.3.2 Nếu đặc điểm của vị trí chỉ ra rằng 20 % đất (30 cm trên cùng) bị ô nhiễm chỉ trên 5 ppm, thì toàn bộ lớp đất (1 m) phải được xử lý.

6.6.3.3 Nếu dữ liệu mô tả đặc điểm khu vực cho thấy 95 % tổng diện tích bề mặt (sâu 10 cm) của khu vực chứa ít hơn 2 ppm PCB, thì chỉ những khu vực vượt quá giá trị đó mới cần khắc phục.

6.6.3.4 Nếu tổng mức chất gây ô nhiễm tìm thấy trong chương trình giám sát nước ngầm hàng tháng ít hơn 1000 ppm trong mỗi giếng, thì không cần thực hiện thêm hành động khắc phục nào.

6.6.3.5 Nếu không quan sát thấy ô nhiễm trên 1 ppm trong giếng quan trắc nước ngầm nằm ở vị trí hạ lưu và trong phạm vi 100 m của ranh giới địa điểm trong các sự kiện giám sát hàng tháng, thì không cần thêm giếng giám sát.

6.7 Bước 6 – Xác định giới hạn đối với các sai số quyết định

6.7.1 Mục đích – Một phần quan trọng của quá trình DQO là xác định mức độ không không đảm bảo (sai sót trong quyết định) mà những người ra quyết định sẵn sàng chấp nhận khi đưa ra quyết định liên quan đến vấn đề đó^{[3]-[5]}. Mục đích của bước này là xác định các sai số quyết định có thể chấp nhận được dựa trên việc xem xét hậu quả của việc đưa ra một quyết định không chính xác. Quan điểm của

những người ra quyết định hoặc giả định cơ sở phải được trình bày rõ ràng, đó là địa điểm được coi là bị ô nhiễm hoặc địa điểm không bị ô nhiễm (xem ASTM D6250).

6.7.2 Hoạt động

6.7.2.1 Thông số kỹ thuật của sai số quyết định – Cần phải hiểu rằng, khi một quyết định được đưa ra dựa trên dữ liệu thực nghiệm, không có cách nào để giảm cả hai loại sai số quyết định xuống bằng không. Hơn nữa, thường có sự cân bằng giữa hai sai số quyết định, nghĩa là lỗi sai số âm thấp hơn sẽ dẫn đến lỗi sai số dương cao hơn và ngược lại (đối với một lượng dữ liệu hoặc số lượng mẫu nhất định). Người ra quyết định cần nắm vững hậu quả của sai sót quyết định và sự cân bằng giữa lỗi sai số âm và lỗi sai số dương. Tỷ lệ sai số (lỗi sai số dương và lỗi sai số âm) được xác định liên quan đến ngưỡng quy định tập trung đã thỏa thuận hoặc mức độ rủi ro về sức khỏe.

6.7.2.2 Hậu quả của quyết định không chính xác – Độ biến thiên đặc biệt đối với dữ liệu thực nghiệm thường bao gồm (nhưng không giới hạn ở) độ biến thiên của mẫu và độ biến thiên của phép đo. Tổng hợp lại, chúng bao gồm tổng độ dao động trong dữ liệu góp phần gây ra các sai số trong quyết định đang được xem xét. Những người ra quyết định phải đưa ra phán đoán trước về tần suất họ dễ mắc sai số vì sự thay đổi của dữ liệu. Sự không đảm bảo này là "sai số có thể chấp nhận được" trong quyết định. Trong bối cảnh một quyết định được đưa ra nhằm bảo vệ sức khỏe con người và môi trường, họ có thể sai khi thực hiện hành động theo quy định khi không cần thiết (lỗi sai số dương), hoặc họ có thể không thực hiện hành động khi cần thiết (lỗi sai số âm).

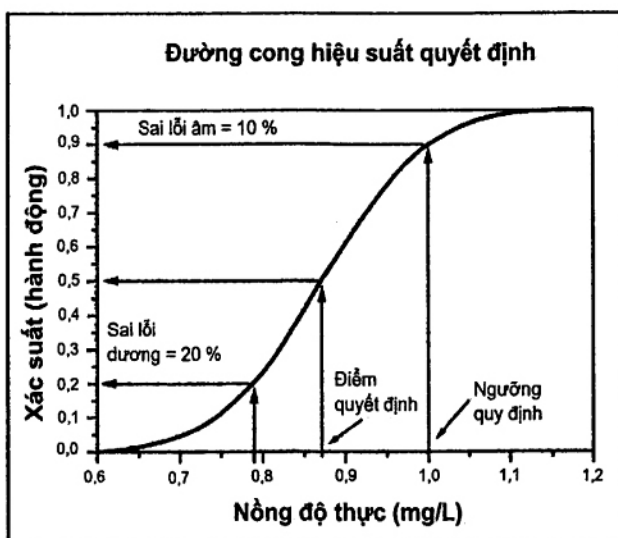
6.7.2.3 Lỗi sai số dương – Nếu nồng độ thực thấp hơn ngưỡng quy định, nhưng người ra quyết định kết luận rằng chất thải là nguy hại vì nồng độ trung bình của mẫu bằng hoặc cao hơn điểm quyết định, đó là lỗi sai số dương. Hậu quả của sai lỗi này là chất thải không nguy hại sẽ được xử lý hoặc xử lý theo các yêu cầu nghiêm ngặt hơn những gì thực sự cần thiết. Lỗi sai số dương là không mong muốn vì nó sẽ phát sinh chi phí không cần thiết và dẫn đến sự lãng phí, không hiệu quả.

6.7.2.4 Lỗi sai số âm – Nếu nồng độ thực bằng hoặc lớn hơn ngưỡng quy định, nhưng người ra quyết định kết luận rằng chất thải không nguy hiểm vì nồng độ trung bình của mẫu thấp hơn điểm quyết định, thì đó là lỗi sai số âm. Hậu quả của sai lỗi này là chất thải sẽ được xử lý bằng một phương pháp ít nghiêm ngặt hơn. Sai lỗi này là không mong muốn vì có thể dẫn đến hậu quả có hại cho sức khỏe hoặc môi trường.

6.7.2.5 Mối tương quan giữa xác suất thực hiện hành động trên cơ sở quy tắc quyết định và giá trị thực có thể có của phép đo đang quan tâm được minh họa bằng đồ thị là đường hiệu suất của quyết định như trên Hình 7 (xem ví dụ trong Phụ lục A). Đường hiệu suất quyết định phụ thuộc vào mức độ dễ chấp nhận các lỗi sai số âm và lỗi sai số dương của người ra quyết định, tổng độ biến thiên của quá trình đo, số lượng mẫu và ngưỡng quy định. Khoảng thời gian giữa điểm quyết định và ngưỡng quy định phản ánh phạm vi các giá trị đo thực có thể có, trong đó những người ra quyết định muốn có hơn 50 % cơ hội gửi chất thải không nguy hiểm đến một bãi chôn lấp quy định để đảm bảo lỗi sai số âm được xác định (nếu giá trị thực xảy ra ở ngưỡng quy định). Đường cong được suy ra từ:

TCVN 13679:2023

- (1) Sai số có thể chấp nhận được (lỗi sai số dương hoặc lỗi sai số âm) đã được thỏa thuận giữa những người ra quyết định,
- (2) Tổng độ biến thiên của hệ thống,
- (3) Số lượng mẫu được phân tích, và
- (4) Phân phối thống kê của dữ liệu mẫu (phân phối xác suất loga chuẩn, bình thường, v.v.).



Hình 7 – Đường hiệu suất của quyết định đối với ví dụ Phụ lục A

6.7.2.6 Trong một số trường hợp, điểm quyết định có thể ngang với mức quy định. Trong các trường hợp này, tất cả những người ra quyết định phải hiểu rằng giá trị của lỗi sai số dương và lỗi sai số âm liên quan đến việc đưa ra quyết định sẽ bằng nhau nếu giá trị thực xảy ra ở ngưỡng quy định.

6.7.2.7 Đặc điểm kỹ thuật của lỗi sai số dương và lỗi sai số âm thường được thực hiện trên cơ sở tầm quan trọng tương đối của hệ quả của một quyết định không chính xác thuộc một trong hai loại. Nếu chi phí xử lý hoặc khắc phục môi trường là đáng kể và tác động môi trường tiềm ẩn là tương đối nhỏ, thì có thể nhấn mạnh vào việc kiểm soát hoặc giảm thiểu lỗi sai số dương (kiểm soát chi phí). Nếu trường hợp ngược lại xảy ra, thì trọng tâm có thể là kiểm soát hoặc giảm thiểu lỗi sai số âm (kiểm soát rủi ro môi trường và trách nhiệm pháp lý). Vấn đề quan trọng này phải được đàm phán và giải quyết theo từng trường hợp cụ thể đối với từng vấn đề đã nhận dạng ở Bước 1 bởi tất cả người ra quyết định.

6.7.2.8 Kiểm soát các sai số quyết định – Mặc dù không thể loại bỏ các sai số quyết định, nhưng các sai số này có thể được giảm thiểu bằng cách (1) giảm sai số lấy mẫu và đo lường hoặc (2) tăng số lượng mẫu được lấy. Các vấn đề này liên quan đến việc tối ưu hóa thiết kế nghiên cứu và được đề cập trong Bước 7 [xem 6.8 và TCVN 13681 (ASTM D6311)].

6.7.3 Đầu ra – Các sai số hợp lý và có thể chấp nhận được đối với cả lỗi sai số dương và lỗi sai số âm đối với mỗi quyết định từ Bước 1 đều được lập thành văn bản.

6.7.4 Tóm tắt DQO

6.7.4.1 Mục đích

(1) Mục đích của bước này là trình bày kết quả của quá trình DQO một cách rõ ràng và ngắn gọn, dưới dạng có thể sử dụng để tối ưu hóa thiết kế thu thập dữ liệu (6.8; Bước 7). Các nội dung này của DQO và hệ thống tài liệu đầy đủ về các kết quả đầu ra và tính hợp lý rút ra được lấy từ đó là điều cần thiết cho việc bắt đầu thiết kế thu thập dữ liệu.

(2) Các DQO được lấy từ kết quả đầu ra của tất cả các bước trước đó trong quá trình DQO. Mỗi kết quả đầu ra đều quan trọng. Tuy nhiên, độ không đảm bảo về quyết định và các quy tắc quyết định kết hợp quyết định, ranh giới và các yếu tố đầu vào cần thiết đều nhằm tạo ra một thiết kế lấy mẫu. Thật vậy, độ không đảm bảo trong các quyết định, cùng với các quy tắc quyết định tương ứng, là kết quả chính của quá trình DQO đối với một vấn đề cụ thể.

6.7.4.2 Các hoạt động

(1) Các hoạt động bao gồm việc thiết lập một khuôn khổ trong đó (các) quy tắc quyết định và các giới hạn liên quan đến sai số quyết định được thể hiện dưới dạng (các) DQO được hỗ trợ bởi tính logic và kết quả của các bước xây dựng quá trình DQO trước đó. Trong khuôn khổ quyết định này, các DQO có thể được cải thiện và hoàn thiện thông qua một quá trình lặp đi lặp lại bao gồm việc sử dụng và đánh giá thêm các điều sau:

- (a) Tuyên bố vấn đề,
- (b) Các quyết định khả thi,
- (c) Đầu vào,
- (d) Định nghĩa ranh giới không gian và thời gian,
- (e) Xây dựng (các) quy tắc quyết định, và
- (f) Chấp nhận các giới hạn về sai số quyết định.

(2) Việc thành lập các DQO bằng cách tích hợp (các) quy tắc quyết định ngắn gọn với các giới hạn liên quan của chúng đối về sai số quyết định và hệ thống tài liệu về quá trình DQO là rất quan trọng trong việc tạo sự hiểu rõ rủi ro khi đưa ra quyết định sai của những người ra quyết định.

6.7.4.3 Kết quả đầu ra

(1) Kết quả đầu ra chính bao gồm trình bày rõ ràng và ngắn gọn về quá trình DQO và tài liệu đầy đủ về logic liên quan đến việc xây dựng các quy tắc quyết định và các giới hạn liên quan đối với các sai số quyết định.

(2) Là một công cụ hữu ích, quá trình DQO có thể được tích hợp bằng đồ thị vào cây quyết định điển hình hoặc sơ đồ dòng chảy logic chỉ rõ các hành động sẽ được thực hiện là kết quả của việc áp dụng (các) quy tắc quyết định (xem Hình A.1). Các sơ đồ này và văn bản mô tả liên quan là các định dạng

TCVN 13679:2023

hiệu quả để sử dụng trong quá trình tối ưu hóa thiết kế thu thập dữ liệu và là các yếu tố quan trọng trong kế hoạch làm việc của dự án.

(3) Ví dụ, sau đây là tóm tắt DQO từ Phụ lục A: Để đưa ra quyết định sau cho “vấn đề đốt cháy chất thải cadimi” với lỗi sai số dương không quá 20 % và lỗi sai số âm không quá 10 %. Nếu nồng độ cadimi trung bình trong chiết xuất theo quy trình rửa trôi đặc trưng độc tính (TCLP) bằng hoặc lớn hơn 1 mg/L, thì thải tro bay vào bãi chôn lấp thích hợp. Nếu nồng độ cadimi trung bình trong dịch chiết TCLP là < 1 mg/L, thì xử lý tro bay ở bãi chôn lấp hợp vệ sinh.

6.7.4.4 Áp dụng các mục tiêu chất lượng dữ liệu

(1) Các DQO được áp dụng hàng ngày bằng cách kết hợp các sai số quyết định vào điểm quyết định. Điều này làm cho quy tắc quyết định dễ sử dụng hơn. Để áp dụng DQO, các nhà thống kê áp dụng các phương pháp thống kê như phương pháp được sử dụng trong ví dụ ở Phụ lục A để tính điểm quyết định có tính đến độ không đảm bảo của quyết định có thể chấp nhận được.

(2) Các DQO được áp dụng từ Phụ lục A như sau:

(a) Nếu nồng độ trung bình của cadimi > 0,87 mg/L, sau đó xử lý tro bay thải tại bãi chôn lấp chất thải nguy hại; và

(b) Nếu nồng độ trung bình của cadimi là < 0,87 mg/L thì xử lý tro bay thải ở bãi chôn lấp hợp vệ sinh.

6.7.4.5 Định dạng cây quyết định – Ở định dạng cây quyết định, các DQO được trình bày cùng với các hành động và nhiệm vụ được yêu cầu trong bước của qui trình thu thập dữ liệu (xem Hình 5).

6.8 Bước 7 – Tối ưu hóa qui trình thu thập dữ liệu

6.8.1 Trước khi bắt đầu bước này của quá trình, đầu ra từ sáu bước đầu tiên phải được tập hợp và cung cấp cho các thành viên nhóm DQO, những người sẽ đảm nhận việc tối ưu hóa thiết kế lấy mẫu thực tế để thu thập dữ liệu. Cần chú ý tách biệt tài liệu thực tế khỏi các giả định hoặc ước tính của nhóm DQO, hoặc cả hai, của các yếu tố quan trọng đối với việc xây dựng kết quả đầu ra từ mỗi bước. Việc thu thập dữ liệu phải thu thập đủ dữ liệu để xác nhận (nếu có thể/khả thi) tính chính xác của các giả định này.

6.8.2 Mục đích

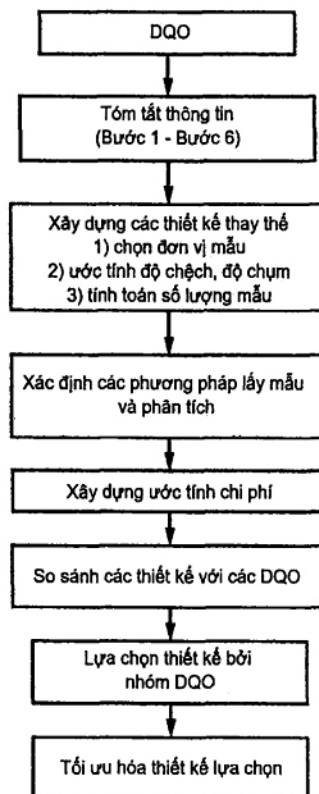
6.8.2.1 Mục tiêu của bước này là tạo ra thiết kế lấy mẫu hiệu quả nhất về nguồn lực để cung cấp dữ liệu đầy đủ cho các quyết định được đưa ra. Trong bước này, các thiết kế lấy mẫu được xây dựng dựa trên kết quả đầu ra của sáu bước đầu tiên của quá trình, trên các giả định được thực hiện trong các bước đó và dựa trên các kỹ thuật thống kê áp dụng.

6.8.2.2 Sự hiểu biết về các nguồn biến thiên và mức độ không đảm bảo là điều cần thiết trong việc xây dựng các phương án thiết kế lấy mẫu. Trọng tâm của quá trình DQO là việc cân bằng các giới hạn của sai số quyết định so với các nguồn lực sẵn có để hoàn thành dự án. Nhiều giải pháp khác nhau

thiết kế lấy mẫu sẽ giải quyết các chiến lược khác nhau để cân bằng các loại sai số quyết định khác nhau với các nguồn lực sẵn có (thời gian, chi phí và nhân sự) để giải quyết vấn đề.

6.8.2.3 Khi xây dựng thiết kế lấy mẫu, các phương án thiết kế lấy mẫu và các nguồn lực cần thiết cho mỗi phương án phải được trình bày cho người ra quyết định. Các lựa chọn thay thế này cho phép hiểu được các lợi ích và các cam kết về nguồn lực đối với mỗi thiết kế lấy mẫu. Nếu không thể tìm được thiết kế lấy mẫu hiệu quả về nguồn lực để cung cấp đủ dữ liệu cho quy tắc quyết định trong số các phương án thiết kế lấy mẫu khác nhau, thì có thể cần phải thay đổi quyết định hoặc sửa đổi các đầu vào của quá trình DQO. Quyết định này là trách nhiệm của những người ra quyết định và yêu cầu tất cả các thành viên trong nhóm DQO phải tham gia. Các thành viên mới có thể được bổ sung theo ý kiến của những người ra quyết định, chuyên môn của họ là cần thiết để xây dựng các DQO có thể chấp nhận được.

6.8.3 Các hoạt động – Các hoạt động liên quan đến việc xây dựng một thiết kế lấy mẫu tối ưu và các phân tích hóa học được trình bày trong Hình 8.



Hình 8 – Tối ưu hóa thiết kế lấy mẫu

6.8.3.1 Tóm tắt thông tin – Người thu thập dữ liệu cần tóm tắt mọi dữ liệu trước đó và kết quả đầu ra từ sáu bước trước đó của quá trình DQO. Điều này cho phép người thu thập dữ liệu tiếp tục tập trung vào nhu cầu của người ra quyết định trong việc tối ưu hóa thiết kế.

TCVN 13679:2023

6.8.3.2 Xây dựng các phương án thiết kế lấy mẫu – Các thiết kế lấy mẫu khác nhau phải dựa trên các DQO, được xây dựng với sự hiểu biết về khả năng thay đổi của phép đo và các nguồn lực sẵn có để giải quyết vấn đề. Các phương án thiết kế phải giải quyết mức độ đại diện của bất kỳ mẫu nào trong ranh giới vấn đề. Điều này được thực hiện bằng cách chọn trong số các thiết kế lấy mẫu mà mô tả tốt nhất hệ thống. Chúng bao gồm, nhưng không giới hạn trong thiết kế lấy mẫu ngẫu nhiên, ngẫu nhiên tuần tự, hệ thống và phân tầng.

(1) Xác suất chọn mẫu thích hợp có liên quan đến kiểu loại thiết kế lấy mẫu. Xác suất chọn mẫu bằng nhau có nghĩa là thiết kế lấy mẫu ngẫu nhiên. Việc chọn xác suất không bằng nhau để chọn mẫu nghĩa là thiết kế lấy mẫu phân tầng. Các đơn vị lấy mẫu càng không đồng nhất, thì càng có nhiều khả năng xác suất không bằng nhau được chỉ định cho mẫu. Hơn nữa, chất thải càng không đồng nhất thì thông tin quá trình hoặc lịch sử càng hữu ích trong việc đánh giá các phương án thiết kế lấy mẫu. Sự tham gia của chuyên gia thống kê tốt đóng vai trò quan trọng trong quá trình này,

(2) Sự thay đổi cũng có thể đưa vào quá trình chuẩn bị và lấy mẫu vì có thể cần thiết giữa phương pháp lấy mẫu hiện trường và phương pháp phân tích. Cần xem xét các yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến sự thay đổi của mẫu trong quá trình thiết kế.

6.8.3.3 Xác định các phương pháp phân tích hóa – Các phương pháp phân tích hóa khác nhau như đã nêu trong quá trình DQO phải được xem xét. Các yếu tố ảnh hưởng đến việc lựa chọn các phương pháp bao gồm, nhưng không giới hạn ở các yếu tố sau:

(1) Giới hạn phát hiện so với điểm quyết định;

(2) Ảnh hưởng của nền đối với giới hạn phát hiện, độ chệch và độ biến thiên; và

(3) Lượng mẫu có sẵn (thể tích hoặc khối lượng).

6.8.3.4 Đối với mỗi phương án thiết kế lấy mẫu, lựa chọn dụng cụ lấy mẫu đáp ứng các DQO – Dụng cụ lấy mẫu bao gồm thùng phuy, bể chứa, một khu vực trong sân bãi, vị trí khoan trên ô, khoảng độ sâu trong lỗ khoan hoặc bất kỳ hình thức dụng cụ vật lý xác định nào khác mà nhờ đó có thể thu được vật liệu. Các dụng cụ lấy mẫu khác nhau có thể và thường sẽ thích hợp với các vật liệu hoặc vị trí khác nhau. Dụng cụ lấy mẫu có thể phụ thuộc vào các vấn đề về hậu cần và tài nguyên, như liệu vật liệu sẽ được xử lý bằng thùng phuy hay xe tải hoặc số lượng vật liệu có thể được đào lên.

6.8.3.5 Đối với mỗi phương án thiết kế lấy mẫu, tính số lượng mẫu tối ưu đáp ứng các DQO – Sử dụng các công thức toán học để tối ưu hóa thiết kế lấy mẫu, tính số lượng mẫu tối ưu đáp ứng các giới hạn về độ không đảm bảo về sai số quyết định được quy định trong DQO. Lựa chọn số lượng mẫu là một quá trình lặp đi lặp lại. Việc lựa chọn số lượng mẫu ban đầu có thể dựa trên các tiêu chí khác nhau của dự án (ví dụ: ngân sách, giới hạn về độ chụm, v.v.). Các tính toán ban đầu này cần được kiểm tra để xác định xem chúng có phù hợp với các sai số quyết định quy định hay không. Ngoài ra, các thiết kế mẫu sơ bộ có thể được yêu cầu để ước tính tốt hơn về nồng độ trung bình và độ biến thiên đo để lập kế hoạch tối ưu cho các thiết kế mẫu lớn hơn.

6.8.3.6 Đối với mỗi phương án thiết kế lấy mẫu, xây dựng dự toán chi phí – Các tính toán phải liên quan đến tổng chi phí lấy mẫu và phân tích hóa học cho các thiết kế lấy mẫu khác nhau. Các hàm chi phí này có thể tính đến các hạng mục chi phí khắc phục hoặc xử lý chất thải theo đơn vị chứa mẫu. Điều này cho phép người ra quyết định đánh giá xem việc lấy mẫu và phân tích hóa học có hiệu quả hơn về chi phí so với việc tiến hành làm sạch hoặc xử lý với việc thu thập dữ liệu tối thiểu hay không.

6.8.4 Kết quả đầu ra – Danh mục các phương án thiết kế lấy mẫu được đệ trình cho người ra quyết định để lựa chọn. Sau khi lựa chọn thiết kế lấy mẫu cuối cùng, lập thành văn bản các chi tiết hoạt động và các giả định mang tính lý thuyết của thiết kế lấy mẫu đã chọn trong kế hoạch lấy mẫu cuối cùng và phân tích hóa. Tài liệu phải bao gồm kế hoạch lấy mẫu, thiết kế lấy mẫu và phân tích hóa, quy trình đánh giá dữ liệu, yêu cầu kiểm soát chất lượng và yêu cầu đảm bảo chất lượng tổng thể của dự án.

7 Tài liệu về quá trình mục tiêu chất lượng dữ liệu

7.1 Các qui định và thông tin sau đây ghi lại kết quả đầu ra của quá trình DQO cụ thể được sử dụng để xây dựng các DQO. Các DQO sẽ vô nghĩa nếu chúng không được kết nối với vấn đề cụ thể và các thông tin xác định khác được sử dụng để xây dựng chúng.

7.2 Các tài liệu tóm tắt quá trình DQO có thể khác nhau tùy theo vấn đề, nhưng hầu hết sẽ bao gồm các thông tin như sau:

7.2.1 Tên cơ sở, địa điểm và quá trình;

7.2.2 Danh sách những người ra quyết định, chi nhánh và trách nhiệm đối với dự án này.

7.2.3 Nêu rõ vấn đề.

7.2.4 Tóm tắt logic đối với các quyết định được chọn để thảo luận. Đối với mỗi vấn đề phải có ít nhất một quyết định.

7.2.5 Thông tin và đầu vào như các thông tin được nêu tại 6.4.2. Cần có các đầu vào thích hợp để cho phép tạo ra dữ liệu để đưa ra quyết định. Có thể hữu ích khi đưa ra các quyết định riêng biệt cho từng nền (nghĩa là đất, trầm tích và nước).

7.2.6 Các ranh giới xác định, cần được đề cập đến cho mỗi quyết định. Có thể hữu ích khi tách các ranh giới theo loại nền.

7.2.7 Các quy tắc quyết định, nên kết hợp các ranh giới thích hợp. Các quy tắc có thể được nêu theo loại nền.

7.2.8 Giới hạn về sai số quyết định. Cơ sở lý luận hoặc các giả định làm cơ sở cho các ước tính sai số quyết định phải được lập thành văn bản.

Phụ lục A

(tham khảo)

Nghiên cứu trường hợp DQO – Chất thải tro bay bị nhiễm Cadimi

A.1 Tổng quan

A.1.1 Một cơ sở đốt rác thải đô thị ở Midwest thường xuyên loại bỏ “tro bay” ra khỏi hệ thống lọc khí thải và xử lý tại một bãi chôn lấp hợp vệ sinh. Trước đây, người ta xác định rằng tro không độc hại dựa theo quy định về chất thải nguy hại. Tuy nhiên, lò đốt rác gần đây đã bắt đầu xử lý một dòng chất thải mới. Do đó, một nhóm quan tâm về môi trường công cộng địa phương đã yêu cầu tro phải được kiểm tra lại và đánh giá về tính tuân thủ chất thải nguy hại trước khi xử lý. Nhóm này chủ yếu lo ngại rằng tro có thể chứa hàm lượng cadimi nguy hại do các nguồn thải mới. Ban lãnh đạo cơ sở đã đồng ý thử tro và quyết định sử dụng quá trình DQO để giúp hướng dẫn việc ra quyết định trong suốt dự án. Mặc dù không bị ràng buộc bởi chi phí, nhưng cơ sở này quan tâm đến việc giảm thiểu các khoản chi tiêu.

A.1.2 Tiêu chí đặc trưng độc tính RCRA 40 CFR Phần 261⁽⁶⁾ để xác định xem chất thải rắn có nguy hại hay không đã yêu cầu thu thập “phần đại diện” của chất thải và hiệu suất của TCLP. Trong quá trình này, tro bay rắn sẽ được “chiết xuất” hoặc trộn trong dung dịch axit trong 18 h. Dịch chiết sau đó sẽ được thử nghiệm đối với các kim loại cụ thể.

A.1.3 Vì chưa rõ tác động của dòng chất thải mới này, một nghiên cứu sơ bộ đã được tiến hành để xác định sự thay đổi nồng độ của các chất gây ô nhiễm. Các mẫu ngẫu nhiên được thu thập từ 20 xe tải đầu tiên. Từ sự hiểu biết về quá trình dòng thải cho thấy cadimi là thành phần đặc trưng độc tính (TC) duy nhất trong chất thải, các mẫu này được phân tích riêng lẻ để tìm cadimi bằng cách sử dụng TCLP. Kết quả được biểu thị dưới dạng nồng độ trung bình cùng với độ lệch chuẩn.

A.2 Xây dựng mục tiêu chất lượng dữ liệu – Dưới đây là ví dụ về các kết quả đầu ra từ mỗi bước trong quá trình DQO.

A.2.1 Đặt vấn đề

A.2.1.1 Nhận dạng nhóm DQO – Ban lãnh đạo nhà máy đã tập hợp một nhóm DQO bao gồm ban thân lãnh đạo và đại diện nhân viên cơ sở xử lý hiện tại. Hai người họ sau đó đã bổ sung thêm các thành viên nhóm DQO.

(1) Những người ra quyết định trong nhóm DQO bao gồm chủ sở hữu lò đốt và lãnh đạo nhà máy đốt chất thải, và một đại diện của nhóm quan tâm môi trường công cộng, trong đó một đại diện của cộng đồng đang xử lý tro. Các nhân viên kỹ thuật bao gồm một chuyên gia thống kê, nhà độc chất học và nhà hóa học có kinh nghiệm lấy mẫu.

A.2.1.2 Đặt vấn đề – Vấn đề là xác định xem có bất kỳ lượng tro bay nguy hiểm nào có chứa cadimi

theo quy định của RCRA hay không bằng cách sử dụng thử nghiệm TCLP. Nếu có một lô là nguy hiểm, thì phải xử lý trong một bãi chôn lấp RCRA.

A.2.2 Nhận dạng các quyết định khả thi

A.2.2.1 Quyết định – Xác định xem nồng độ cadimi trong nước rỉ TCLP từ tro bay thải có vượt quá tiêu chuẩn RCRA quy định hay không.

A.2.2.2 Tuyên bố về các hành động có thể dẫn đến kết quả từ quyết định

(1) Nếu nồng độ trung bình của cadimi lớn hơn hoặc bằng điểm quyết định, thì xử lý tro bay thải ở bãi chôn lấp RCRA.

(2) Nếu nồng độ trung bình của cadimi nhỏ hơn điểm quyết định, thì xử lý tro bay thải ở bãi chôn lấp hợp vệ sinh.

A.2.3 Nhận dạng đầu vào cho các quyết định – Nhóm DQO đã nhận dạng các đầu vào sau đây hoặc thông tin cần thiết cho các quy tắc quyết định:

A.2.3.1 Thông tin nghiên cứu sơ bộ – Vì lo ngại về một dòng chất thải mới, nhóm DQO yêu cầu một nghiên cứu thí điểm về tro bay để xác định sự thay đổi nồng độ cadimi giữa các lượng/lô tro bay rời khỏi cơ sở. Họ xác định rằng mỗi lô là khá đồng nhất. Tuy nhiên, có sự thay đổi lớn giữa các lượng do bản chất của dòng chất thải. Phần lớn tro bay sinh ra không phải là chất thải nguy hại RCRA và có thể xử lý tại bãi chôn lấp hợp vệ sinh. Do đó, công ty đã quyết định rằng việc kiểm tra từng khối lượng chất thải riêng lẻ trước khi rời khỏi cơ sở sẽ là cách tiết kiệm nhất. Do đó, họ thải ra lượng tro có nồng độ cadimi vượt quá quy định đến các bãi chôn lấp RCRA có chi phí cao hơn và tiếp tục gửi những khối lượng khác đến bãi chôn lấp hợp vệ sinh.

(1) Nghiên cứu cho thấy độ lệch chuẩn của nồng độ cadimi trong một tải là $S_w = 0,4 \text{ mg/L}$ và độ lệch chuẩn của nồng độ cadimi giữa các tải là $S_b = 1,4 \text{ mg/L}$. Dữ liệu mẫu và kiểm soát chất lượng chỉ ra rằng có thể giả định phân bố chuẩn.

A.2.3.2 Nhận dạng các chất gây ô nhiễm liên quan, nền và giới hạn quy định – Nhóm DQO đã nhận dạng các yếu tố sau đây quan trọng đối với vấn đề:

(1) *Chất gây ô nhiễm cần quan tâm* – Cadimi hòa tan trong dịch chiết TCLP.

(2) *Nền mẫu* – Tro bay.

(3) *Ngưỡng quy định* – 1 mg/L .

A.2.3.3 Ràng buộc về ngân sách và thời gian của dự án cụ thể – Lãnh đạo nhà máy đốt rác đã yêu cầu tất cả các giai đoạn của hoạt động phải được thực hiện theo cách giảm thiểu chi phí lấy mẫu, phân tích hóa và xử lý chất thải. Tuy nhiên, không có ràng buộc chi phí chính thức nào được thực hiện.

TCVN 13679:2023

(1) Nhóm quan tâm về môi trường công cộng đã đe dọa sẽ đệ đơn kiện vi phạm các quy định về môi trường nếu việc kiểm tra không được tiến hành trong một “khung thời gian hợp lý”.

(2) Chất thải không gây nguy hiểm cho con người hoặc môi trường khi được chứa trong các xe tải. Ngoài ra, vì tro bay không thể thay đổi, phân hủy hoặc biến đổi nên các đặc tính hóa học của chất thải không đảm bảo bất kỳ ràng buộc nào về thời gian. Tuy nhiên, để đẩy nhanh quá trình ra quyết định, nhóm DQO đã đưa ra thời hạn lấy mẫu và báo cáo. Chất thải tro bay được kiểm tra trong vòng 48 h sau khi được chất lên xe kéo chất thải. Kết quả phân tích của mỗi đợt lấy mẫu phải được hoàn thành và báo cáo trong vòng năm ngày làm việc kể từ ngày lấy mẫu.

A.2.3.4 Nhận dạng các phương pháp thử – Trong trường hợp này, 40 CFR Phần 261, Phụ lục II quy định Phương pháp TCLP SW 846, Method 1311^[7]. Nước rỉ rác phải được phân tích bằng phương pháp thích hợp. Các phương pháp tiềm năng để xác định đặc tính của nước rỉ rác đối với cadimi bao gồm, nhưng không giới hạn ở, SW 846, Method 6010, 6020, 7130 hoặc 7131.

A.2.4 Đầu vào được xác định

A.2.4.1 Kiểm tra xác nhận phương pháp và kiểm soát chất lượng (QC) – Phải xác định độ chính xác và độ chụm của phương pháp phân tích và các giới hạn phát hiện của phương pháp trong nước rỉ rác từ nền tro bay. Phải xác định các mẫu QC.

A.2.4.2 Nhận dạng quá trình lấy mẫu hoặc thiết bị – Phải xác định các điều sau:

- (1) Số lượng mẫu,
- (2) Phương pháp lấy mẫu đối với mẫu gộp hoặc mẫu tro, và
- (3) Các yêu cầu QC đối với việc lấy mẫu.

A.2.5 Xác định ranh giới – Xác định mô tả chi tiết về ranh giới không gian và thời gian của quyết định, các đặc điểm xác định môi trường và đối tượng hoặc người quan tâm, và các xem xét, cân nhắc thực tế đối với nghiên cứu.

A.2.5.1 Yêu cầu kỹ thuật của các đặc tính xác định nền mẫu – Tro bay không được trộn với bất kỳ thành phần nào khác ngoại trừ nước được sử dụng để kiểm soát bụi.

A.2.5.2 Nhận dạng các ranh giới không gian – Có sự khác biệt giữa các khối lượng lớn hơn trong một lần tải; do đó, sẽ thực hiện một quyết định trên mỗi tải. Tro bay thải được kiểm tra sau khi đã chuyển vào rơ-moóc được người vận chuyển chất thải sử dụng. Các quyết định riêng về độc tính của tro bay được đưa ra đối với từng tải tro khi ra khỏi lò đốt. Mỗi rơ-moóc phải chất tải ít nhất đến 70 %. Trong trường hợp rơ-moóc được chất đầy dưới 70 %, rơ-moóc phải đợi tại chỗ cho đến khi lượng tro thải ra nhiều hơn và được lấp đầy đến công suất thích hợp.

A.2.5.3 Nhận dạng ranh giới thời gian (bao gồm cả khung thời gian tiến hành nghiên cứu) –

Chất thải không gây nguy hiểm cho con người hoặc môi trường khi được chứa trong xe tải. Tuy nhiên, để đẩy nhanh việc đưa ra quyết định, nhóm DQO đã đưa mốc thời gian đưa ra quyết định. Chất thải tro bay được kiểm tra và ra quyết định xử lý trong vòng 48 h kể từ khi được chất lên xe tải chở chất thải.

A.2.6 Xây dựng các quy tắc ra quyết định – Trung bình cộng của các kết quả mẫu sẽ được so sánh với điểm quyết định.

A.2.6.1 Quy tắc ra quyết định

(1) Nếu nồng độ trung bình của cadimi trong một tải trọng xe bằng hoặc lớn hơn điểm quyết định, thì xử lý tro bay thải ở bãi chôn lấp RCRA; hoặc

(2) Nếu nồng độ trung bình của cadimi trong một tải trọng xe nhỏ hơn điểm quyết định, thì xử lý tro bay thải ở bãi chôn lấp hợp vệ sinh. Lưu ý là nhóm DQO sẽ quyết định rằng điểm quyết định nhỏ hơn mức quy định để phù hợp 10 % lỗi sai số âm đối với nồng độ ở mức quy định là 1 mg/L.

A.2.7 Đặc điểm kỹ thuật của các giới hạn đối với sai số quyết định

A.2.7.1 Người ra quyết định xác định các sai số trong quyết định có thể chấp nhận được dựa trên hậu quả của việc đưa ra một quyết định không chính xác. Cả hai loại sai số quyết định đều có các hậu quả tiêu cực.

(1) **Lỗi sai số dương** (khai báo lượng chất thải nguy hại khi không phải như vậy) – Nếu nồng độ cadimi thực dưới 1 mg/L, nhưng nồng độ cadimi trung bình đo được cao hơn điểm quyết định, thì chất thải tro bay không nguy hại sẽ được gửi đến bãi chôn lấp RCRA. Hậu quả của lỗi sai số dương là công ty sẽ phải trả thêm chi phí để xử lý chất thải có nồng độ cadimi giữa điểm quyết định và ngưỡng quy định tại một cơ sở RCRA thay vì phương pháp xử lý ít tốn kém hơn trong bãi chôn lấp hợp vệ sinh.

(2) **Lỗi sai số âm** (khai báo lượng chất thải không nguy hại khi nó là nguy hại) – Nếu nồng độ cadimi thực bằng hoặc lớn hơn 1 mg/L, nhưng nồng độ cadimi trung bình đo được thấp hơn điểm quyết định, thì chất thải tro bay nguy hại sẽ được đưa đến bãi chôn lấp hợp vệ sinh. Hậu quả của lỗi sai số âm là chất thải tro bay có thể được xử lý theo cách mà gây hại cho sức khỏe con người và môi trường. Hậu quả pháp lý và chi phí khắc phục hậu quả sau này cũng là hệ quả có thể xảy ra.

A.2.7.2 Mục đích của giai đoạn này của quá trình là xác định xác suất của việc đưa ra các quyết định không chính xác mà những người ra quyết định có thể chấp nhận được. Nhóm DQO phải thống nhất về loại sai số quyết định nào đáng quan tâm hơn, là lỗi sai số dương hoặc lỗi sai số âm.

A.2.7.3 Đối với ví dụ này, nhóm DQO lo ngại hơn về lỗi sai số âm do trách nhiệm gia tăng do gửi chất thải nguy hại tiềm ẩn đến bãi chôn lấp hợp vệ sinh. Nhóm DQO đặt giá trị cho lỗi sai số âm là 10 % khi nồng độ thực là 1 mg/L. Lỗi sai số âm là mối quan tâm lớn hơn vì nhận thấy trách nhiệm pháp lý tăng

TCVN 13679:2023

lên do gửi chất thải nguy hiểm tiềm ẩn đến một bãi chôn lấp hợp vệ sinh. Mức độ này được xác định dựa trên sự dễ dàng của những người ra quyết định chấp nhận rủi ro liên quan đến việc gọi chất thải nguy hại là không nguy hại.

A.2.7.4 Tóm tắt mục tiêu chất lượng dữ liệu – Việc áp dụng DQO hàng ngày phụ thuộc vào (1) sự lựa chọn số lượng mẫu và (2) định lượng điểm quyết định cho quy tắc quyết định. Các đường hiệu suất quyết định được sử dụng để so sánh trực quan các sai số quyết định mong muốn với nồng độ cadimi thực có thể có đối với các số lượng mẫu khác nhau.

(1) độ không đảm bảo đối với các DQO có thể ước định lượng bằng cách tính điểm quyết định dựa trên lỗi sai số âm là 10 % khi nồng độ cadimi thực của dịch chiết TCLP đối với tải trọng tro bay có giá trị bằng ngưỡng quy định (1 mg/L).

(2) Để bắt đầu giai đoạn đầu của quá trình tối ưu hóa thiết kế, nhóm DQO đã nhận dạng cách thức tổng hợp và sử dụng dữ liệu môi trường trong quyết định. Nhóm DQO xác định rằng nồng độ trung bình của cadimi từ mỗi lần chất tải được so sánh với điểm quyết định. Dữ liệu nền chỉ ra rằng có thể sử dụng phân bố chuẩn để tính điểm quyết định. Phân bố chuẩn là một mô hình xác suất thích hợp cho dữ liệu sơ bộ. Lỗi sai số âm nhỏ hơn 50 % nghĩa là điểm quyết định sẽ thấp hơn ngưỡng quy định.

(3) Cách các nhà thống kê trong nhóm DQO đã tính điểm quyết định cho dự án được trình bày như sau. Điểm quyết định phụ thuộc vào các biến như ngưỡng quy định, độ lệch chuẩn, lỗi sai số âm và số lượng mẫu. Thay đổi một biến sẽ ảnh hưởng đến giá trị của điểm quyết định. Phải thực hiện lặp lại các bước cuối cùng của quá trình DQO nếu có bất kỳ thay đổi nào trong số này.

A.2.7.5 Dải nồng độ và điểm quyết định – Nhóm DQO đã kiểm tra dữ liệu nồng độ từ 20 lần phân tích đầu tiên và xác định rằng dải nồng độ hợp lý để kiểm tra là từ 0,6 mg/L đến 1,3 mg/L. Nhóm DQO đã nhất trí rằng điểm quyết định phải dựa trên lỗi sai số âm 10 % ở ngưỡng quy định. Điều này có nghĩa là điểm quyết định sẽ nhỏ hơn ngưỡng quy định. Điều A.2.8 mô tả các phép tính đối với một số điểm quyết định tương ứng với số lượng mẫu khác nhau trong đường hiệu suất quyết định, sử dụng độ lệch chuẩn, các giới hạn của sai số và lỗi sai số âm mong muốn. Đường hiệu suất quyết định sẽ được tính toán để xác định điểm quyết định và xem xét việc thực hiện quy tắc quyết định.

Bảng A.1 – Các điểm chuẩn phản trăm thông dụng

$Z_{0,20}$	$Z_{0,10}$	$Z_{0,05}$	$Z_{0,025}$	$Z_{0,01}$	$Z_{0,005}$
0,842	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576

Để tính đường hiệu suất quyết định, những người ra quyết định sử dụng các bước sau:

(1) Bước 1 – Số lượng mẫu

(a) Việc lựa chọn số lượng mẫu là luôn luôn khó vì kiến thức có sẵn không hoàn hảo liên quan đến sự biến thiên của quá trình đo đối với nền mẫu đã chọn. Tất cả các phép tính về số lượng mẫu là ước

tính. Có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để xác định số lượng mẫu. Đối với ví dụ về cadimi, việc lựa chọn số lượng mẫu ban đầu được xác định bằng một phương pháp ước lượng xác định giới hạn độ chụm để xác định nồng độ trong dịch chiết TCLP. Một phương pháp khác về cỡ mẫu dựa trên đường hiệu suất quyết định để xem xét ảnh hưởng của một số lượng mẫu khác nhau đối với sai số quyết định. Phương pháp quyết định này đối với số lượng mẫu được nghiên cứu tại A.2.8. Một phương pháp khác là tính toán số lượng mẫu cho các giá trị cụ thể của độ lệch chuẩn đo lường, điểm quyết định, và lỗi sai số dương và lỗi sai số âm. Quá trình này được minh họa trong ASTM C970 và ASTM C1215.

(b) Đối với lượng chất thải tro bay ban đầu, các nhà hóa học trong nhóm DQO muốn xác minh rằng dụng cụ của họ đã được hiệu chuẩn cho dải nồng độ thích hợp. Họ ước tính nồng độ cadimi thực có trong dịch chiết TCLP với độ không đảm bảo đo $\pm 0,2$ mg/L. Ngoài ra, những người ra quyết định sẵn sàng phân bổ các nguồn lực để biết rằng nồng độ cadimi thực nằm trong khoảng này với độ tin cậy là 95 %. Số lượng mẫu cho các giới hạn độ chụm này có thể được tính gần đúng bằng phân phối xác suất chuẩn. Một phép gần đúng khác đối với số lượng mẫu có thể sử dụng phương pháp lặp lại cho phân phối của Student thay vì phân bố chuẩn. Giả định có tính tổng quát hơn này thường chỉ thêm hai hoặc ba mẫu nằm ngoài phân bố chuẩn được sử dụng.

(c) Số lượng mẫu (n) được tính theo các công thức sau ^{[8], [9]}, với $L = 0,2$ mg/L, $\sigma = S_w = 0,4$ mg/L, và $\alpha = 0,05$ (hoặc $Z_{\alpha/2} = 1,960$ cho mức độ tin cậy 95 %):

$$n = \left(\frac{Z_{\alpha/2} \sigma}{L} \right)^2$$

$$n = \left(\frac{1,960 \times 0,4}{0,2} \right)^2 \approx 16 \quad (\text{A.1})$$

Trong đó

n là số lượng mẫu,

L là giới hạn sai số trung bình (ví dụ: 0,2 mg/L),

$1 - \alpha$ là mức xác suất cho khoảng tin cậy cho $\alpha = 0,05$, và sau đó khoảng tin cậy $1 - \alpha = 0,95$,

σ là độ lệch chuẩn của quá trình đo (ví dụ: 0,4 mg/L), và

$Z_{\alpha/2}$ là điểm phân vị của phân bố xác suất thông thường (ví dụ: $Z_{\alpha/2} = Z_{0,025}$). Các giá trị phần trăm thông thường phổ biến được đưa ra trong Bảng A.1.

(2) Bước 2 – Điểm quyết định – Giá trị điểm quyết định đối với quy tắc quyết định được xác định bằng cách kiểm soát lỗi sai số âm được thiết lập trong quá trình DQO. Việc định lượng điểm quyết định đã sử dụng giá trị 0,10 (hoặc 10 %) cho xác suất của lỗi sai số âm và 16 mẫu để xác định nồng độ cadimi trung bình từ dịch chiết TCLP. Các phép tính xác suất dựa trên phân phối xác suất chuẩn gần đúng cho các phép đo nồng độ cadimi. Xác suất bình thường gần đúng này giả định giá trị trung bình =

TCVN 13679:2023

RT = 1,0 mg/L và độ lệch chuẩn = $S_w = 0,4$ mg/L. Điểm phân vị 10 % cho phân phối xác suất chuẩn chuẩn là $Z_{0,10} = 1,282$ (xem Bảng A.1). Xác suất (Pr) cho lỗi sai số âm được đánh giá tại RT như sau:

$$Pr(\text{lỗi sai số âm}) = Pr(\text{trung bình} < AL \text{ khi nồng độ thực} = RT) = 0,10$$

hoặc

$$Pr(FN) = Pr\left[\frac{\text{trung bình} - RT}{S_w/\sqrt{n}} < \frac{AL - RT}{S_w/\sqrt{n}}\right] = 0,10$$

$$\frac{AL - RT}{S_w/\sqrt{n}} = -Z_{0,10}$$

$$AL = RT - Z_{0,10} \frac{S_w}{\sqrt{n}}$$

$$AL = 1,0 \text{ mg/L} - (1,282)(0,4 \text{ mg/L})/\sqrt{4} = 1,0 \text{ mg/L} - 0,13 \text{ mg/L} \quad (\text{A.2})$$

$$AL = 0,87 \text{ mg/L}$$

Trong đó:

AL là điểm quyết định,

RT là ngưỡng quy định,

S_w là độ lệch chuẩn của quá trình đo được tính từ số lượng đủ của các mẫu, và

$Z_{0,10}$ là điểm phân vị 10 % được lập bảng từ phân bố chuẩn theo tiêu chuẩn (xem Bảng A.1)

Do đó, quy tắc quyết định như sau:

(a) Nếu (nồng độ trung bình của cadimi) $\geq 0,87$ mg/L, tải trọng tro bay được coi là chất thải RCRA và sẽ được xử lý tại bãi chôn lấp RCRA; hoặc

(b) Nếu (nồng độ trung bình của cadimi) $\leq 0,87$ mg/L, tải trọng tro bay không được coi là chất thải RCRA và sẽ được xử lý tại bãi chôn lấp hợp vệ sinh.

A.2.7.6 Dạng cây quyết định – Hình A.1 hiển thị định dạng cây quyết định cho các DQO, cùng với điểm quyết định và các nhiệm vụ theo yêu cầu trong bước của qui trình thu thập dữ liệu.

(1) Bước 3 – Nồng độ thực tương ứng với lỗi sai số dương

(a) Tính nồng độ thực (θ mg/L < RT) tương ứng với xác suất cho lỗi sai số dương là 20 % bằng cách sử dụng điểm quyết định $AL = 0,87$ mg/L. Phép tính này lần nữa sử dụng phân phối xác suất chuẩn gần đúng cho các phép đo nồng độ cadimi. Đối với lỗi sai số dương đã xác định, xác suất bình thường gần đúng giả định giá trị trung bình = 0 mg/L (sẽ được xác định), độ lệch chuẩn = $S_w = 0,4$ mg/L và số lượng mẫu = 16. Điểm phân vị 20 % cho phân phối xác suất chuẩn chuẩn hóa là $Z_{0,20} = 0,842$

(xem Bảng A.1).

$$Pr(\text{lỗi sai số dương}) = Pr(\text{trung bình} \geq AL \text{ khi nồng độ thực} = \theta < RT) = 0,20$$

hoặc

$$Pr(FP) = Pr\left[\frac{\text{trung bình} - \theta}{S_w/\sqrt{n}} \geq \frac{AL - \theta}{S_w/\sqrt{n}}\right] = 0,20$$

$$\frac{AL - \theta}{S_w/\sqrt{n}} = +Z_{0,20}$$

$$\theta = AL - Z_{0,20} \frac{S_w}{\sqrt{n}}$$

$$\theta = 0,87 \text{ mg/L} - (0,842)(0,4 \text{ mg/L})/4 = 0,87 \text{ mg/L} - 0,08 \text{ mg/L}$$

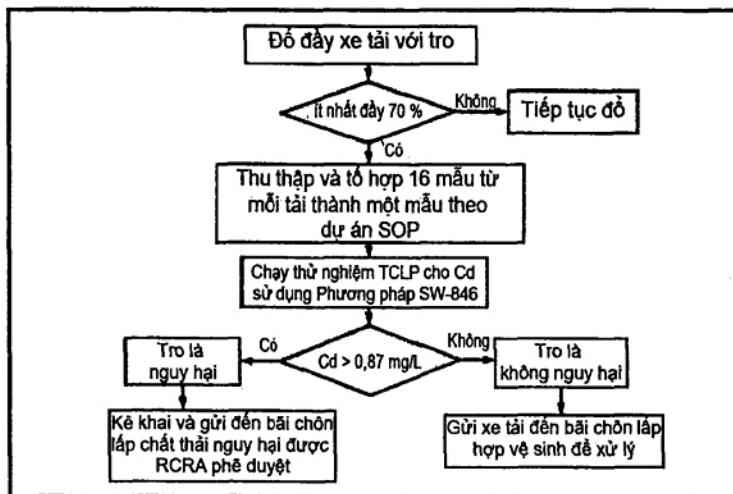
(A.3)

$$\theta = 0,79 \text{ mg/L}$$

Trong đó:

AL là điểm quyết định,

RT là ngưỡng quy định, và

Z_{0,20} là điểm phân vị 20 % được lập bảng từ phân bố chuẩn (xem Bảng A.1)

Hình A.1 – Cây quyết định đối với ví dụ về Cadimi

(b) đường hiệu suất quyết định sẽ có xác suất bằng như thực hiện một hành động (nghĩa là đưa chất thải tro bay đến bãi chôn lấp RCRA) bằng 0,20 ở nồng độ cadimi thực $\theta = 0,79 \text{ mg/L}$. Các giá trị nồng độ cadimi thực có thể có trong khoảng (0,79 mg/L và 1,0 mg/L) đại diện cho các giá trị gây ra quy tắc quyết định để chuyển chất thải tro bay đến bãi chôn lấp RCRA mặc dù nồng độ thực thấp hơn ngưỡng quy định. Khoảng thời gian này có thể được giảm bớt bằng cách tăng số lượng mẫu, thay đổi lỗi sai số âm hoặc thay đổi lỗi sai số dương.

(2) Bước 4 – Vẽ Đường hiệu suất quyết định

(a) Vẽ đường hiệu suất quyết định bằng cách sử dụng phân phối xác suất chuẩn đã được chuẩn hóa. Phân phối xác suất chuẩn chuẩn hóa được định nghĩa là phân phối xác suất chuẩn với giá trị trung bình = 0 và độ lệch chuẩn = 1,0. Có thể sử dụng các bảng và các chương trình máy tính để tính toán xác suất cho một biến ngẫu nhiên Z . Một biến ngẫu nhiên bình thường, X , với giá trị trung bình = μ và độ lệch chuẩn = σ có thể được chuyển đổi thành một biến ngẫu nhiên bình thường chuẩn hóa bởi $Z = (X - \mu)/\sigma$.

Xác suất (hành động) = $Pr(\text{trung bình} \geq AL \text{ khi nồng độ thực} = \theta)$

$$\text{Xác suất (hành động)} = 1,0 - \text{Xác suất} \left(Z \leq \frac{AL - \theta}{s_w / \sqrt{n}} \right)$$

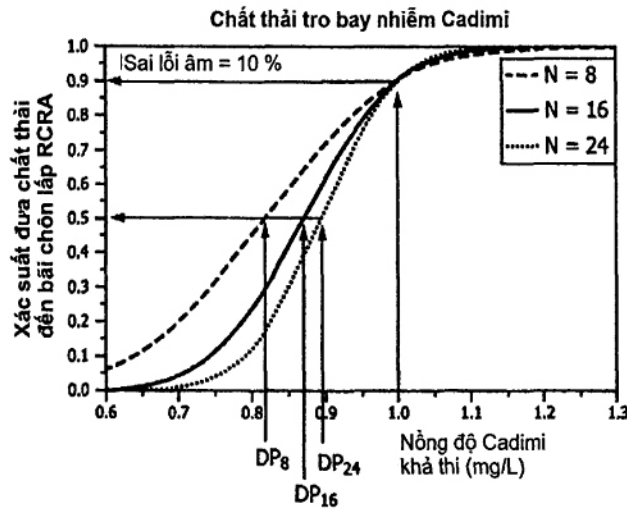
$$\text{Xác suất (hành động)} = 1,0 - \text{Xác suất} \left(Z \leq \frac{0,87 - \theta}{0,1} \right)$$

(b) Hình A.2 là đồ thị của đường hiệu suất quyết định được tạo ra bằng cách tính giá trị xác suất (hành động) sử dụng phân phối xác suất chuẩn tiêu chuẩn cho mỗi giá trị nồng độ thực θ . Đường hiệu suất quyết định thường được vẽ tự do nếu ba các cặp giá trị (nồng độ và xác suất) được xác định: $[(RT, 1 - Pr(\text{lỗi sai số âm})], (AL, 0,50)$, và $[0, Pr(\text{lỗi sai số dương})]$.

A.2.8 Tối ưu hóa việc thiết kế và thu thập dữ liệu – Các nhà đưa ra quyết định sẽ chọn thiết kế lấy mẫu với chi phí thấp nhất mong muốn để thu được DQO. Một loạt các thiết kế để lấy mẫu chất thải tro bay sẽ được tạo ra bởi các chuyên gia thống kê trong nhóm DQO. Việc lựa chọn phương án lấy mẫu sẽ được quyết định trên cơ sở đồng thuận.

A.2.8.1 Đường hiệu suất quyết định – Đường hiệu suất quyết định trong Hình A.2 vẽ biểu đồ xác suất hành động (xử lý chất thải trong bãi chôn lấp RCRA) theo các giá trị có thể khác nhau đối với nồng độ thực trong dịch chiết TCLP. Quá trình DQO chỉ định xác suất là 0,10 đối với lỗi sai số âm khi nồng độ thực tại RT. Lỗi sai số âm được chỉ định này nghĩa là đường hiệu suất quyết định sẽ có xác suất thực hiện bằng 0,90 khi nồng độ thực bằng RT. Nếu giá trị nồng độ thực bằng giá trị của điểm quyết định (0,87 mg/L) thì xác suất thực hiện là 0,50. Nhóm DQO cũng có thể xác định nồng độ thực cho một lỗi sai số dương được chỉ định từ đường hiệu suất quyết định.

(1) Hình A.2 cho thấy ba đường hiệu suất quyết định cho ba số lượng mẫu khác nhau (8, 16 và 24). Tất cả ba đường hiệu suất quyết định đều đáp ứng xác suất quy định đối với lỗi sai số âm là 0,10 ở nồng độ thực bằng RT. Mục đích của các đường cong này là để đánh giá ảnh hưởng của việc lấy nhiều hay ít mẫu đến điểm quyết định và lỗi sai số dương. Phân tích này có thể sử dụng để cập nhật việc áp dụng quy tắc quyết định. Ví dụ, những người ra quyết định kết luận rằng tám mẫu bổ sung (nghĩa là 24) không cải thiện giá trị AL và lỗi sai số dương đủ để biện minh cho việc gia tăng chi phí.



Hình A.2 – Đường hiệu suất quyết định cho ví dụ về Cadimi

A.2.8.2 Thực hiện – Các giá trị nồng độ cadimi từ dịch chiết TCLP sẽ được thu thập trong một khoảng thời gian dài vì dòng thải này là một quá trình liên tục. Những người ra quyết định sẽ thiết lập một chương trình QC để theo dõi các giá trị nồng độ cadimi đối với các thay đổi của quá trình. Sau mỗi 30 lần tải tro bay, sự thay đổi của quá trình sẽ được kiểm tra lại và các giá trị mới cho số lượng mẫu và điểm quyết định sẽ được xem xét. Chiến lược này trở thành một phần của quá trình quyết định.

A.2.8.3 Hệ thống tài liệu về quá trình mục tiêu chất lượng dữ liệu – Các tuyên bố và thông tin sau ghi lại các kết quả đầu ra của quá trình DQO cụ thể được sử dụng để xây dựng các DQO nêu trên. Các mục tiêu này là vô nghĩa nếu chúng không được kết nối với vấn đề cụ thể và các thông tin định tính khác được sử dụng trong quá trình xây dựng DQO.

- (1) Nhóm DQO yêu cầu tài liệu phải là một bản tóm tắt ngắn gọn các thông tin sau:
 - (a) Tên cơ sở, địa điểm và quá trình;
 - (b) Danh sách các thành viên trong nhóm DQO, các chi nhánh và trách nhiệm đối với dự án này;
 - (c) Tuyên bố/Đặt vấn đề;
 - (d) Tính logic cho các giải pháp được lựa chọn để xem xét;
 - (e) Thông tin và đầu vào mà nhóm DQO yêu cầu để đưa ra quyết định, bao gồm nền mẫu, kết quả nghiên cứu sơ bộ, phương pháp lấy mẫu được yêu cầu và việc sử dụng từng đầu vào để đưa ra quyết định.
 - (f) Các ranh giới xác định;
 - (g) Logic quyết định ở dạng quy tắc hoặc cây quyết định; và
 - (h) Các giả định được đưa ra liên quan đến sai số quyết định và bất kỳ thông tin nào được sử dụng.

TCVN 13679:2023

dụng để tạo ra các điểm quyết định sơ bộ và số lượng mẫu.

(2) Tất cả các cuộc họp do nhóm DQO tổ chức phải được lập thành văn bản. Biên bản cuộc họp phải bao gồm những người tham dự, thông tin được sử dụng để xây dựng từng bước của quá trình và cơ sở lý luận được sử dụng để đưa ra các thỏa thuận cuối cùng về logic quyết định, ranh giới, đầu vào và sai số quyết định.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] Blacker, S., and Maney, J., "The DQO Process: System DQO Planning Process and the Analytical Laboratory," *Environmental Testing and Analysis*, July/August 1993.
 - [2] Neptune, D., Blacker, S., Fairless, B., and Rytí, R., "Application of Total Quality Principles to Environmental Data Operations," National Energy Division Conference, American Society of Quality Control, 1990.
 - [3] *A Rationale for the Assessment of Errors in the Sampling of Soils*, EPA-600/4-90-013, Environmental Monitoring Systems Laboratory, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, May 1990.
 - [4] *Methods for Evaluating the Attainment of Cleanup Standards Volume 1: Soils and Solid Media*, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, February 1989.
 - [5] *Characterizing Heterogeneous Wastes: Methods and Recommendations*, EPA 600/R-92/033, U.S. Environmental Protection Agency and Department of Energy Office of Technology, Washington, DC, February 1992.
 - [6] 40 Code of Federal Regulations (CFR), Part 261, 1995.
 - [7] *Test Methods for Evaluating Solid Waste*, 3rd ed., with Updates I, II, IIA, IIB, SW-846, Office of Solid Waste and Emergency Response, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, January 1992.
 - [8] Cochran, W. G., *Sampling Techniques*, 3rd ed., John Wiley and Sons, Inc., New York, NY, 1977.
 - [9] Desu, M. M., and Raghavarao, D., *Sample Size Methodology*, Academic Press, San Diego, CA, 1990.
 - [10] *Guidance for Planning for Data Collection in Support of Environmental Decision Making Using the Data Quality Objectives Process*, EPA QA/G-4, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, 1993.
-