

CHƯƠNG 7

ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ, ĐÁNH GIÁ LỰA CHỌN VỊ TRÍ VÀ LOẠI NHÀ MÁY XỬ LÝ

7.1 Phương Pháp Đánh Giá Nguy Cơ

Trong quản lý chất thải nguy hại, đánh giá nguy cơ được sử dụng để cung cấp thông tin cho quá trình ra quyết định chọn lựa các bước tiếp theo. Các quyết định quan trọng được đưa ra dựa theo kết quả của đánh giá nguy cơ bao gồm: lựa chọn các phương án để xử lý/chôn lấp chất thải, phương án xử lý vùng đất ô nhiễm, các phương án giảm thiểu chất thải sinh ra, việc lựa chọn thiết bị mới, hay triển khai phát triển sản phẩm mới. Đánh giá nguy cơ nắm vai trò chính trong việc ra quyết định có nên xử lý vùng đất bị ô nhiễm hay không, sử dụng phương án nào để xử lý và thiết lập tiêu chuẩn xử lý. Tuy nhiên đánh giá nguy cơ chỉ là một trong số các thông tin khác (chính trị, kinh tế, xã hội...) được sử dụng trong quản lý chất thải nguy hại.

Về cơ bản đánh giá nguy cơ được chia thành 4 giai đoạn:

1. Xác định tính nguy hại
2. Đánh giá con đường tiếp xúc
3. Đánh giá độc tính
4. Đặc trưng của nguy cơ

7.1.1 Xác định nguy hại

Việc xác định nguy hại là công tác xác định chất ô nhiễm nào là đáng quan tâm tại vùng bị ô nhiễm hay hóa chất nào cần xử lý trong chất thải nguy hại. Để có thể xác định tính nguy hại cần phải hiểu rõ chất ô nhiễm là chất gì, nồng độ là bao nhiêu, phân bố của chúng trong môi trường như thế nào và làm thế nào chúng di chuyển trong môi trường từ vùng ô nhiễm đến điểm tiếp nhận. Để xác định một khu vực ô nhiễm cần thu thập các thông tin sau:

- Lịch sử phát triển khu vực;
- Mục đích sử dụng đất;
- Mức độ của chất ô nhiễm trong môi trường: không khí, nước ngầm, nước mặt, đất và cặn lắng;
- Các đặc tính của môi trường có ảnh hưởng đến sự lan truyền của chất ô nhiễm trong môi trường như: địa chất, địa chất thủy văn, khí quyển và địa hình;
- Khả năng ảnh hưởng đến cộng đồng dân cư;
- Khả năng ảnh hưởng đến hệ sinh thái.

Tuy nhiên, chất ô nhiễm trong môi trường có thể rất nhiều vì vậy việc lựa chọn chất ô nhiễm để đánh giá có thể gặp khó khăn. Có thể lựa chọn chất ô nhiễm làm đối tượng chính để đánh giá nguy cơ dựa trên một số đặc tính cơ bản như sau:

- Có tính độc nhất, khó phân hủy và linh động trong môi trường;
- Có nồng độ cao và phân bố rộng rãi trong môi trường
- Tiếp xúc dễ dàng với đối tượng tiếp nhận

Nên liệt kê các chất ô nhiễm theo mức độ gây nguy cơ, nếu chất nào gây ra các nguy cơ chiếm 99% tổng các nguy cơ xuất hiện tại vùng ô nhiễm thì sẽ được chọn là mục tiêu chính trong đánh giá nguy cơ và sẽ được đánh giá về khả năng gây ung thư hay không gây ung thư

Các nghiên cứu ban đầu

Nghiên cứu sơ bộ ban đầu được thực hiện bằng cách dựa trên các dữ kiện như sau:

- + Phân loại các dữ kiện về chất ô nhiễm (đối với chất gây ung thư và không gây ung thư) trong môi trường mà chất thải hiện diện (nước ngầm, đất..);
- + Xác định nồng độ trung bình và khoảng nồng độ của chất ô nhiễm trong vùng đất ô nhiễm;
- + Xác định liều lượng nền (reference doses) cho chất không gây ung thư và hệ số góc (slope factor) của đường liều lượng –đáp ứng theo mỗi con đường tiếp xúc
- + Xác định điểm độc hại cho mỗi hóa chất trong môi trường

Đối với chất không gây ung thư

$$TS = \frac{C_{\max}}{RfD} \quad TS = \text{ñieãm ñoãc haïi}$$

$$C_{\max} = \text{nồng độ tối đa}$$
$$RfC = \text{nồng độ nền}$$

Đối với chất gây ung thư

$$TS = SF * C_{\max}$$

- + Sắp xếp thang điểm độc hại của các chất ô nhiễm theo mỗi con đường tiếp xúc
- + Đối với mỗi con đường tiếp xúc, chọn chất ô nhiễm chiếm 99% tổng điểm

Ví dụ: Một vùng đất ô nhiễm chất thải công nghiệp phát hiện các chất ô nhiễm sau: chlorobenzene, chloroform, BEHP có nồng độ và RfC như sau:

Hoá chất	C_{max} (mg/kg)	RfC theo đường miệng	SF theo đường miệng
Chlorobenzene	6,4	2.10^{-2}	-
Chloroform	4,1	1.10^{-2}	$6,1.10^{-3}$
BEHP	$2,3 \times 10^2$	2.10^{-2}	$1,4.10^{-2}$

Áp dụng công thức tính độ độc tính kết quả cho thấy

Theo khả năng không gây ung thư, mức độ gây độc như sau BEHP > chlorobenzene > chloroform

Theo khả năng gây ung thư mức độ gây độc như sau BEHP > Chloroform > chlorobenzene. Như vậy theo mức độ độc tính BEHP là chất phải được quan tâm đầu tiên khi xem xét xử lý vùng đất bị ô nhiễm.

Các nghiên cứu tiếp theo

Việc xếp loại chất ô nhiễm dựa theo tính độc hại của chúng chủ yếu dựa vào nồng độ hiện diện trong môi trường và tính độc hại của chúng mặc dù có thể xác định được chất cần quan tâm xử lý. Tuy nhiên khi chúng tồn tại trong môi trường còn có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến sự tồn tại, khả năng lan truyền của chúng trong môi trường, vì vậy cần quan tâm xem xét các yếu tố khác như:

- Nồng độ trung bình
- Tần suất phát hiện
- Tính linh động trong môi trường
- Tính bền vững trong môi trường
- Các chất ô nhiễm khác có liên quan đến khu vực vận hành
- Khả năng có thể xử lý

7.1.2 Đánh giá con đường tiếp xúc

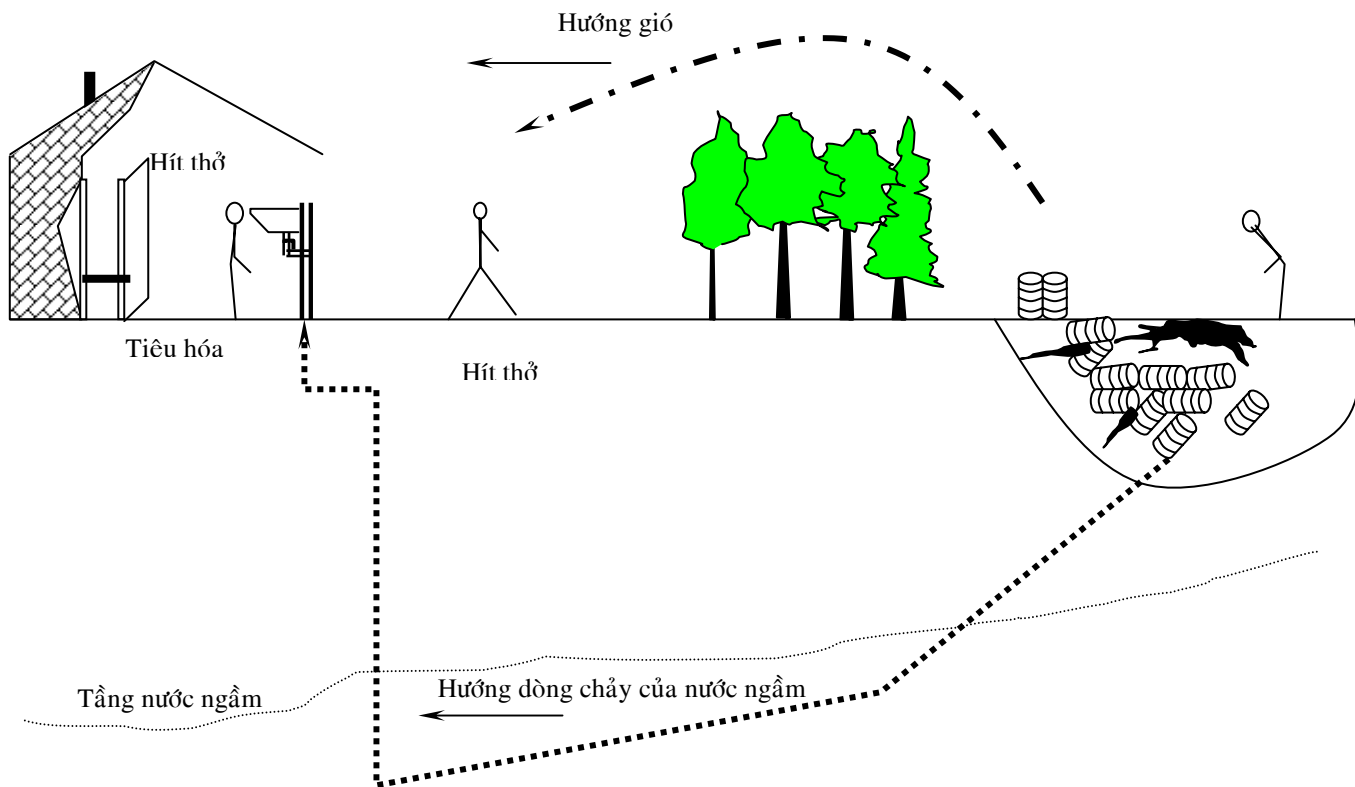
Đây là bước thứ hai sẽ được thực hiện khi đánh giá nguy cơ. Trong bước này, sẽ đánh giá các con đường chất ô nhiễm có thể tiếp xúc với cộng đồng từ đó gây ra các ảnh hưởng bất lợi đến sức khỏe con người.

Con đường lan truyền của chất ô nhiễm từ điểm thải hay vùng ô nhiễm đến đối tượng tiếp nhận bao gồm rất nhiều yếu tố như :

- Nguồn (hồ, bãi chôn lấp...)
- Cơ chế phát tán (theo dòng nước ngầm, nước mưa chảy tràn, không khí...)
- Cơ chế dịch chuyển (hấp phụ...)
- Cơ chế biến đổi (phân hủy sinh học,...)
- Điểm tiếp xúc (giếng lấy nước sinh hoạt,...)

- Đối tượng tiếp nhận (người sử dụng nước cấp,...)
- Con đường tiếp xúc (qua đường tiêu hóa,...)

Con đường dịch chuyển từ nguồn ô nhiễm đến đối tượng tiếp nhận của chất ô nhiễm trong môi trường có thể được miêu tả tóm tắt như ví dụ được minh họa trong hình 7.1



Hình 7.1 Ví dụ về con đường tiếp xúc

Sau khi xác định được con đường lan truyền tiếp xúc, bước tiếp theo của công tác này là xác định khả năng tiếp cận với chất ô nhiễm của cộng đồng bằng cách xem xét các vấn đề sau:

- Sự tồn tại của cộng đồng trong vùng lân cận
- Sự phát triển dân cư trong vùng phụ cận
- Các nhóm tuổi trong cộng đồng cần quan tâm
- Khả năng tiếp xúc của công nhân làm việc trong khu vực xử lý

7.1.3 Đánh giá độc tính

Đây là bước xác định tính độc của chất ô nhiễm quan tâm trong chu trình đánh giá nguy cơ. Công việc của bước này chủ yếu là đánh giá chất ô nhiễm có khả năng gây ung thư hay không. Nguồn dữ liệu phục vụ cho việc đánh giá độc tính có thể dựa theo các tài liệu nghiên cứu đã được công bố hay được liệt kê trong các tiêu chuẩn và luật.

7.1.4 Đặc trưng hoá tính nguy hại

Đặc trưng hoá tính nguy hại là xác định mức độ của nguy cơ và các điểm không chắc chắn của dự đoán. Trong bước này xem xét đến nguy cơ tiếp xúc với nồng độ trung bình và nồng độ tối đa của chất ô nhiễm cũng như nguy cơ của chúng. Để xác định nguy cơ gây ung thư và không gây ung thư bằng hai chỉ số: chỉ số nguy cơ và chỉ số nguy hại

Nguy cơ ung thư

$$R = I_c \times SF$$

I_c = lượng tiếp nhận trong ngày (mg/kg.ngày)

SF = hệ số ung thư (kg.ngày/mg)

Chỉ số nguy hại

$$HI = I_N / RfC$$

HI = chỉ số nguy hại

I_N = lượng tiếp nhận trong ngày (mg/kg.ngày)

RfC = nồng độ nền (mg/kg.ngày)

7.2 Lựa Chọn Vị Trí Đặt Nhà Máy Xử Lý

Mục đích của chọn lựa khu vực đặt nhà máy xử lý là nhằm đảm bảo khi nhà máy được xây dựng và vận hành không gây ảnh hưởng đến đặc tính tự nhiên và mục đích sử dụng đất cũng như không gây ra các tác động bất lợi đến sức khỏe con người và môi trường. Quá trình chọn lựa khu vực đặt nhà máy bao gồm các bước sau

- Nghiên cứu khu vực dự kiến
- Giai đoạn 1: Lựa chọn các vùng có khả năng và nghiên cứu các khu vực dự kiến
- Giai đoạn 2: đánh giá các khu vực dự kiến được đề xuất trong giai đoạn 1, xác định các vị trí có thể xây dựng
- Giai đoạn 3: đánh giá chi tiết các vị trí được xác định trong giai đoạn 2 và từ đó lựa chọn vị trí thích hợp.

Khu vực dự kiến đặt nhà máy xử lý chất thải thường được các cơ quan quy hoạch nhà nước đưa ra. Từ các khu vực được cho phép này, các tổ chức, cơ quan nhà nước hay doanh nghiệp liên quan đến xử lý chất thải sẽ tiến hành thực hiện việc chọn lựa theo các giai đoạn khác nhau. Trong giai đoạn 1, việc lựa chọn có thể được tiến hành theo nhiều phương pháp khác nhau, có thể tham khảo một trong 4 phương pháp sau:

- Phương pháp trực giác: là phương pháp mà trong đó quyết định khu vực có thích hợp cho việc đặt nhà máy xử lý dựa trên việc đánh giá toàn bộ các dữ kiện về khu vực.
- Phương pháp loại trừ: là phương pháp xác định các yếu tố lựa chọn, xác định tiêu chí lựa chọn cho mỗi yếu tố. Và dựa trên các yếu tố và tiêu chí lựa chọn loại bỏ dần các khu vực không phù hợp. Theo WHO khi lựa chọn khu vực xây dựng nhà máy xử lý chất thải nguy hại nên sử dụng một số tiêu chuẩn loại trừ (bảng 2) để quyết định có nên xây dựng nhà máy trên khu vực đó hay không.
- Phương pháp cho điểm: phương pháp này thực hiện bằng cách cho điểm các dữ kiện của khu vực lựa chọn sau đó so sánh và chọn lựa khu vực thích hợp.
- Kết hợp các tiêu chí (tiêu chuẩn): phương pháp này thường được áp dụng chung với phương pháp loại trừ và phương pháp cho điểm.

Bảng 7.2. Các yếu tố loại trừ khi lựa chọn khu vực đặt nhà máy xử lý chất thải nguy hại

1	Đất không ổn định hay đất yếu
2	Khả năng rút nước
3	Tầng đất bão hòa ẩm
4	Vùng bổ cập của tầng nước ngầm
5	Khu vực hay ngập lụt
6	Khu vực có các nguồn nước mặt
7	Khu vực có điều kiện khí tượng có khả năng phát tán kém
8	Khu vực có địa tầng không ổn định (núi lửa, động đất...)
9	Tài nguyên thiên nhiên đa dạng
10	Đất nông nghiệp hoặc rừng có giá trị kinh tế cao hay khu vực có giá trị về mặt văn hoá
11	Khu đất mang tính lịch sử, công trình kiến trúc, khảo cổ hay khu tôn giáo
12	Các khu vực kho bãi, giao thông
13	Khu dân cư tập trung
14	Các khu vui chơi, giải trí hay thể thao

Tiêu chí (tiêu chuẩn) lựa chọn được chia làm hai loại: loại tiêu chuẩn bắt buộc và loại kia là do nhóm lựa chọn tự đưa ra. Tiêu chuẩn bắt buộc thường được đưa ra dựa theo yêu cầu của luật định, quy phạm...., còn tiêu chuẩn do nhóm lựa chọn tự đưa ra là dựa trên ý định của nhóm chọn lựa. Việc đưa ra các tiêu chí lựa chọn mà có thể được cộng đồng chấp nhận có thể được thực hiện theo các bước sau:

1. Đưa ra các giả thiết căn bản
2. Xác định loại nhà máy
3. Phân tích khả năng bị sự cố ảnh hưởng đến môi trường của nhà máy
4. Thiết lập các mục tiêu cho tiêu chuẩn lựa chọn

5. Tuyển chọn các yếu tố lựa chọn
6. Xác định tiêu chí (tiêu chuẩn) lựa chọn

Nhìn chung đây là công tác khó khăn và phức tạp, có thể tham khảo một hướng dẫn việc đưa ra các tiêu chuẩn lựa chọn của Mỹ như được trình bày trong bảng 3

Bảng 7.3. Hướng dẫn tiêu chuẩn lựa chọn (Mỹ)

Yếu tố	Điều kiện mong muốn	Điều kiện không chấp nhận
Địa chất		
Bề dày của lớp đá nền	>15m	< 9 m
Đặc tính	Tầng trầm tích, ít đá mềm	Bị gãy nứt
Địa chấn	0-1	3
Kiến tạo	(1,6 km từ vết đứt địa tầng	< 1,6 km
Có đặc tính riêng	Không có các đặc điểm về khảo cổ, di vật hóa thạch	Có các đặc điểm về khảo cổ, di vật hóa thạch
Địa hình		
Vị trí	Vùng cao, hố đào khai thác đất sét	Vùng đất thấp ẩm ướt, đồng bằng của sông, hố khai thác cát sỏi
Địa hình	Bằng phẳng đến hơi dốc độ dốc < 10%	Sát ngay sườn dốc, rãnh sâu, độ dốc (25%
Đất		
Dày	> 1 m	< 1 m
Cấu tạo	Bùn đến sét pha	Đất sét rất mịn
Thoát nước	Thoát nước khá tốt	Rất kém
Tốc độ thấm	1,5 – 5 cm/h	< 1,5 hay > 5 cm/h
Hàm lượng chất hữu cơ	1%	> 8%
Độ dốc	2-12%	> 25%
Thủy văn		
Thoát nước	Nhanh	Chậm hay trữ nước
Nước mặt	Cách xa hoặc khu vực bằng phẳng	Bằng phẳng gần sông ngòi, hay dễ bị lụt
Khoảng cách	> 900m đối với hồ và đầm lầy > 600 m đối với rạch, suối	600 m đến bất kỳ nguồn nước mặt nào, 8 km đến lưu vực sông
Nước ngầm	Không phát hiện tầng nước ngầm mạch nông	Rò rỉ, đầm lầy
Tầng chứa nước	Sâu dưới tầng đá mềm và che phủ bởi một lớp không thể thấm	Tầng nước ngầm mạch nông

Bảng 7.3. Hướng dẫn tiêu chuẩn lựa chọn (Mỹ) (tiếp theo)

Hướng dòng chảy	Về khu vực lựa chọn	Chảy ra từ khu vực lựa chọn
Nguồn cấp nước	> 900m	≤ 600 m
Khí hậu		
Lượng mưa	Lượng bay hơi (10 cm so với lượng mưa	
Bão	Tần suất xuất hiện nhỏ	Nằm trong vùng tâm bão hoặc lốc
Gió	Khuấy trộn không khí tốt	Cộng đồng dân cư nằm cách xa (800 m cuối hướng gió
Giao thông		
Giao thông công cộng	> 300 m	< 300 m
Khoảng cách so với đường liên tỉnh	> 600 m	< 600 m
Tài nguyên		
Sử dụng đất	Không nằm kề đất nông nghiệp và các hoạt động khác	Tiếp giáp với công viên, khu giải trí, khu bảo tồn sinh thái, cảnh quan
Cộng đồng dân cư		
Nhân khẩu	Mật độ dân cư thấp	Mật độ dân cư cao
Vị trí	(8 km từ nguồn cấp nước đô thị	Tài nguyên hoặc biên giới quốc gia
Sinh học		
Sinh thái	Có giá trị thấp về mặt sinh thái, không có các dạng sinh vật nguy hại và quý hiếm	Có giá trị thấp về mặt sinh thái, không có các dạng sinh vật nguy hại và quý hiếm

Bên cạnh các vấn đề nêu trên sự tham gia của cộng đồng và của cơ quan quản lý nhà nước vào tiến trình lựa chọn cũng nắm một vai trò quan trọng, nó quyết định tính thành công hay thất bại của dự án và khả năng hoạt động ổn định của nhà máy sau này.

7.3 Lựa Chọn Loại Nhà Máy Xử Lý

Trước khi lựa chọn loại nhà máy xử lý nên tiến hành việc đánh giá lựa chọn loại nhà máy và công suất xử lý cần đánh giá vấn đề theo các bước như sau

1. Loại và lượng chất thải nguy hại phát sinh hiện nay và trong tương lai
2. Các biện pháp quản lý và xử lý hiện nay
3. Các biện pháp quản lý và xử lý dự kiến trong tương lai
4. Năng suất của các nhà máy hiện nay và khả năng đáp ứng của chúng

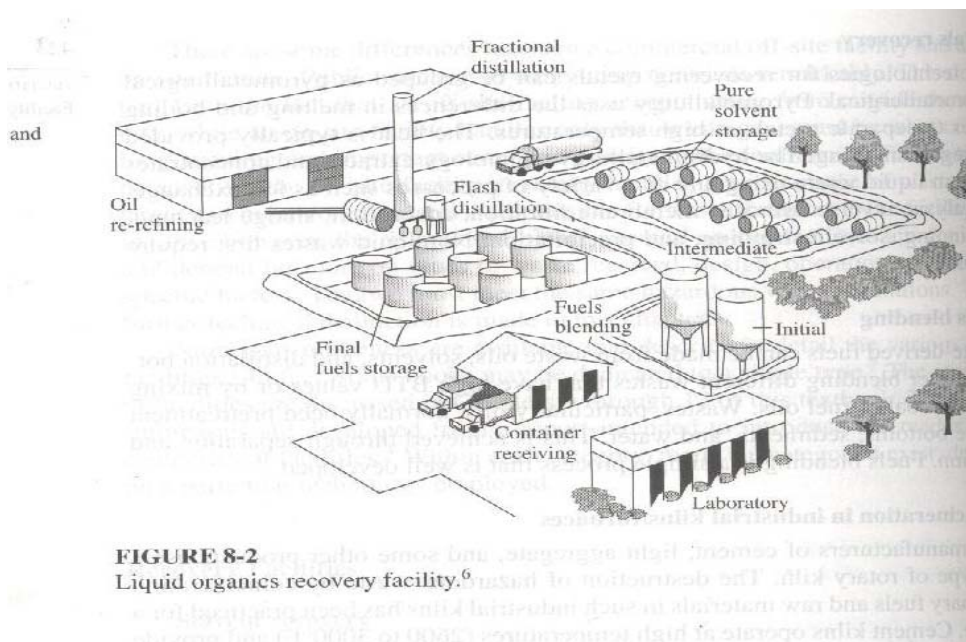
Khi so sánh bước 1 và bước 3,4 sẽ xác định được nhu cầu xây dựng thêm nhà máy hay không, và để nhà máy có tính khả thi về mặt kinh tế cần xem xét đánh giá “cung- cầu”.

Các loại nhà máy xử lý chất thải nguy hại

Trong việc quản lý chất thải nói chung hay chất thải nguy hại nói riêng, tùy thuộc vào thành phần chất thải, mục đích quản lý và trình độ công nghệ kỹ thuật sẵn có của địa phương mà có các loại nhà máy xử lý khác nhau. Theo Hazardous Waste Management, đối với chất thải nguy hại có ba loại nhà máy chính:

- Nhà máy tái sinh, thu hồi
- Nhà máy xử lý
- Nhà máy chôn lấp

Nhà máy tái sinh, thu hồi: loại nhà máy này chủ yếu thu hồi và tái sinh các thành phần có thể sử dụng lại được (hay nói cách khác là có thể bán được) chẳng hạn như dung môi, dầu mỡ, acid, kim loại) hay là thu hồi các giá trị năng lượng của chất thải. Trong nhà máy loại này thường được trang bị các thiết bị chưng cất, lọc màng, kết tủa, trao đổi ion, điện phân, trích ly, hấp phụ, lò hơi, lò nhiệt luyện, Sơ đồ bố trí một nhà máy tái sinh thu hồi chất thải lỏng nguy hại được cho trong hình 7.2.



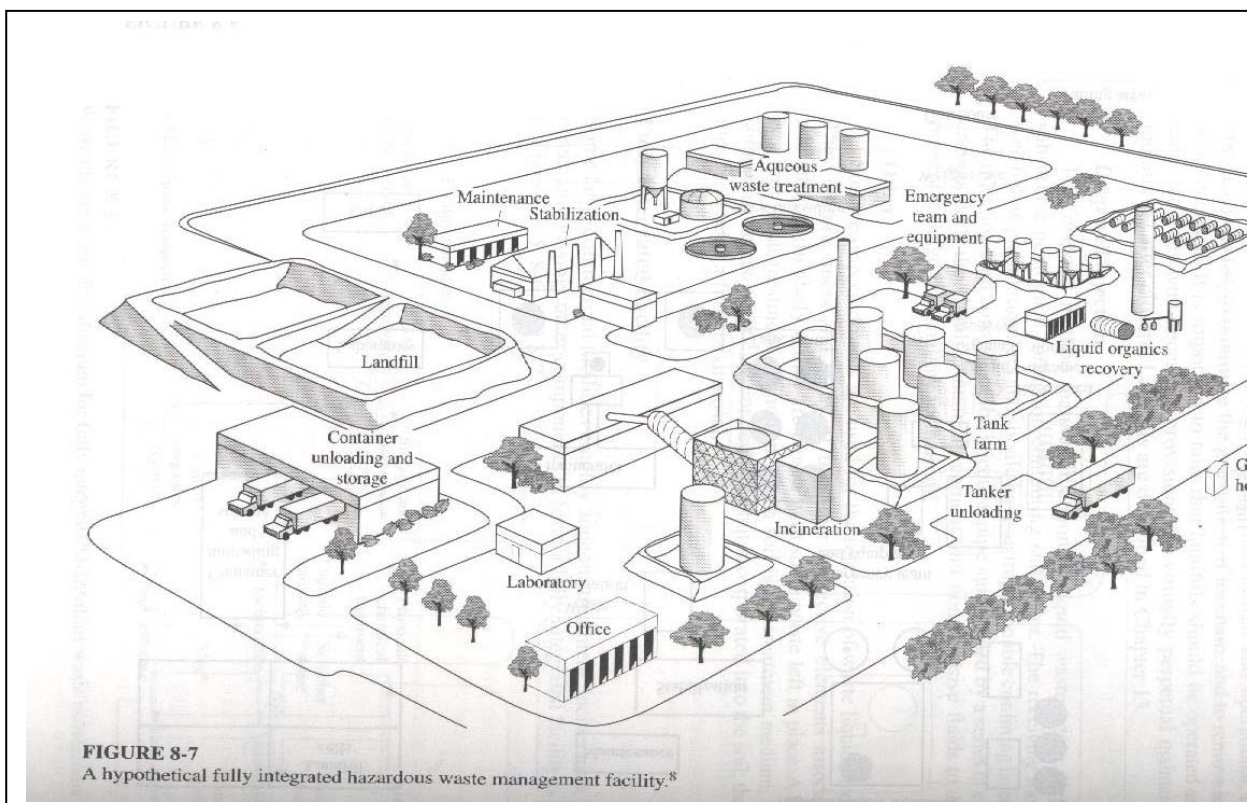
Hình 7.2 Sơ đồ bố trí không gian nhà máy tái sinh, thu hồi dung môi

Nhà máy xử lý: trong nhà máy sử dụng quá trình hóa học, hóa lý, sinh học và nhiệt để làm thay đổi các đặc tính hóa học hóa lý để giảm độc tính của chúng hay phân hủy hoàn

toàn chất thải. Đối với nhà máy này thường trang bị hệ thống lò đốt, hệ thống xử lý hóa học-hóa lý, hệ thống xử lý sinh học, hệ thống ổn định hóa rắn.

Nhà máy chôn lấp: nhà máy loại này thường là bãi chôn lấp. Ngoài ra còn là các tầng đất dưới tầng nước ngầm.

Tùy thuộc điều kiện kinh tế - xã hội và khoa học kỹ thuật của khu vực và vào mục đích quản lý chất thải nguy hại của chính quyền địa phương mà nhà máy loại nào hay tổ hợp của chúng được xây dựng. Hình 7.3 minh họa một khu liên hợp xử lý chất thải nguy hại



Vận hành nhà máy

Nhìn chung khi vận hành một nhà máy xử lý chất thải nguy hại thường bao gồm năm bước sau

1. Phân tích chất thải trước khi chuyên chở
2. Nhận chất thải
3. Lưu giữ và chuẩn bị xử lý
4. Xử lý
5. Quản lý sau xử lý

Câu hỏi

1. Hãy nêu phương pháp đánh giá nguy cơ, trình bày tóm tắt các giai đoạn của phương pháp?
2. Liệt kê các bước lựa chọn khu vực đặt nhà máy xử lý?
3. Liệt kê các vấn đề cần đánh giá khi lựa chọn loại nhà máy xử lý?
4. Có mấy loại nhà máy xử lý chất thải nguy hại?
5. Các bước của một nhà máy quản lý chất thải nguy hại?