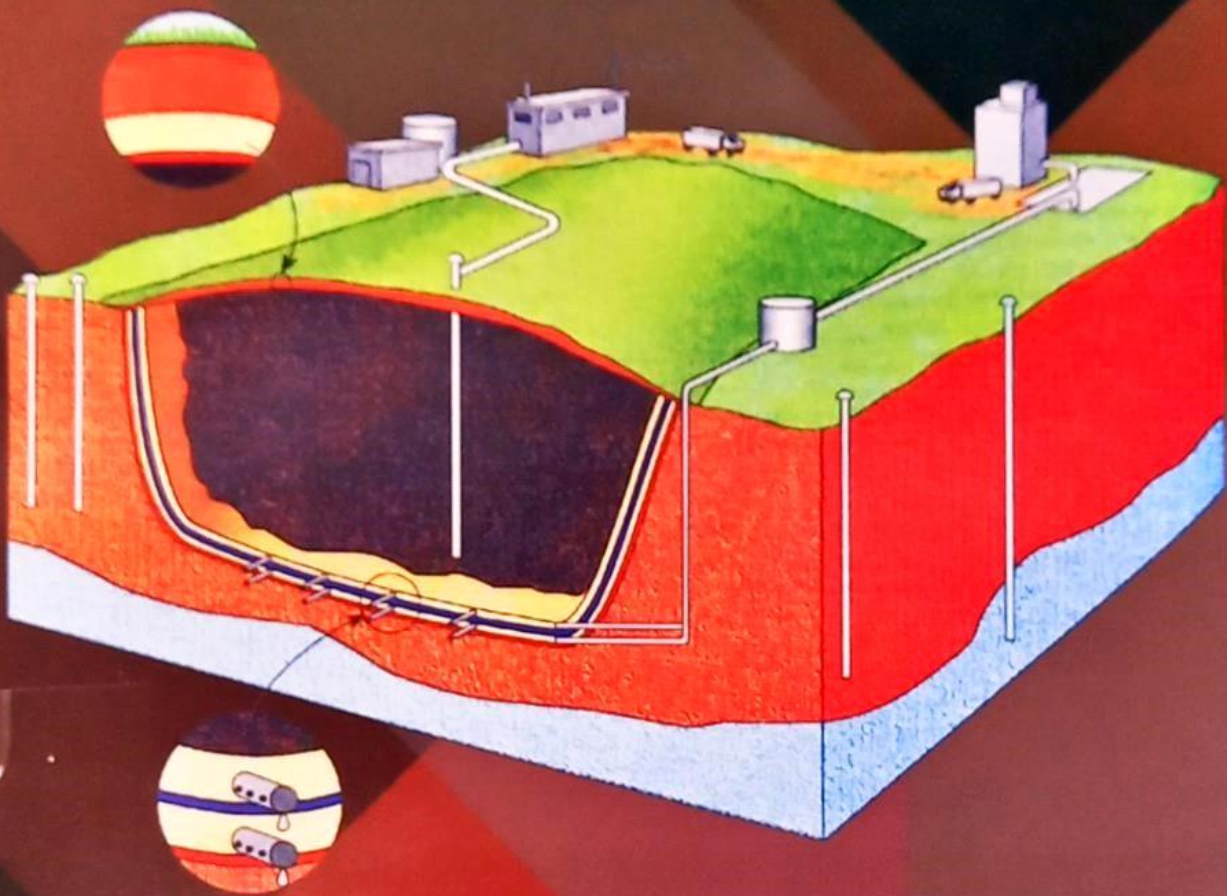


PGS. TS NGUYỄN VĂN PHƯỚC

# Giáo trình Quản lý và xử lý CHẤT THẢI RẮN



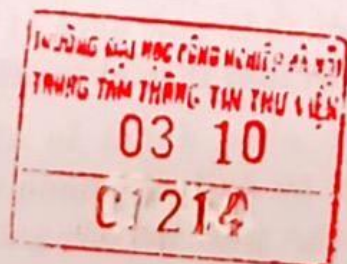
NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG



PGS.TS. NGUYỄN VĂN PHƯỚC

# GIÁO TRÌNH QUẢN LÝ VÀ XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN

(Tái bản)



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG  
HÀ NỘI - 2017

## LỜI MỞ ĐẦU

Chất thải rắn phát sinh từ các hoạt động của con người ngày càng gia tăng cùng với sự phát triển dân số và kinh tế, đặc biệt là trong xã hội công nghiệp. Cùng với các dạng chất thải khác như nước thải và khí thải, chất thải rắn nếu không được quản lý và xử lý nghiêm túc sẽ gây suy thoái môi trường nghiêm trọng. Do đó, chất thải rắn đã trở thành vấn đề bức xúc đối với toàn xã hội và cần được sự quan tâm quản lý, thu gom triệt để, vận chuyển an toàn và xử lý hiệu quả, về kỹ thuật lẫn kinh tế. Vì vậy, quản lý và xử lý chất thải rắn là một nội dung không thể thiếu trong chương trình đào tạo kỹ sư chuyên ngành quản lý cũng như kỹ thuật môi trường.

Quyển sách này nhằm mục tiêu trang bị các kiến thức cơ bản về quản lý và các công nghệ xử lý chất thải rắn đô thị cho sinh viên ngành môi trường.

Quyển sách này gồm có 9 chương:

**Chương 1:** Trình bày các khái niệm về chất thải rắn đô thị và công nghiệp, các tác hại của chúng đối với sức khỏe con người và môi trường, hệ thống quản lý tổng hợp chất thải rắn và thứ tự ưu tiên trong lựa chọn phương án xử lý chất thải rắn đô thị.

**Chương 2:** Giới thiệu về thành phần, tính chất cơ bản của chất thải rắn đô thị, phương pháp xác định và khả năng biến đổi các đặc tính này và đó là nền tảng cho các công nghệ xử lý.

**Chương 3 và 4:** Giới thiệu hệ thống thu gom, trung chuyển và vận chuyển chất thải rắn đô thị, bao gồm phương pháp thu gom, phương pháp vạch tuyến thu gom, các phương tiện lưu trữ, vận chuyển và các tính toán phục vụ cho công tác lựa chọn phương án thu gom tối ưu.

**Chương 5:** Giới thiệu về các phương án xử lý chất thải rắn, bao gồm: phương pháp cơ học để xử lý sơ bộ chất thải rắn, chuẩn bị cho thu gom, vận chuyển và các bước xử lý tiếp theo; phương pháp biến đổi chất thải rắn thành các sản phẩm có ích; phương pháp sản xuất phân Compost từ thành phần hữu cơ dễ phân hủy sinh học trong chất thải rắn đô thị; phương pháp tiêu hủy chất thải rắn bằng nhiệt; và chôn lấp hợp vệ sinh.

**Chương 6:** Trình bày các công nghệ tái chế chất thải rắn đô thị: nhựa, giấy, thủy tinh, sắt, thép, nhôm... chất thải rắn công nghiệp có nguồn gốc vô cơ (bùn đỏ, xỉ kềm, nhôm, bùn xi măng...) và hữu cơ (cặn dầu thô, dầu FO, nhựa đường chua...).

**Chương 7:** Trình bày các quy trình công nghệ hiếu khí sản xuất phân Compost từ chất thải rắn đô thị cũng các công nghệ kỵ khí để sản xuất biogas.

**Chương 8:** Giới thiệu các phương pháp nhiệt trong phân hủy chất thải rắn: đốt với mục tiêu hủy hoàn toàn và thu hồi năng lượng, nhiệt phân để tạo ra nhiên liệu lỏng và khí hóa để thu hồi khí cháy. Ngoài ra, trong chương này còn giới thiệu về các vấn đề ô nhiễm do đốt và các biện pháp khống chế ô nhiễm.

**Chương 9:** Giới thiệu về chôn lấp chất thải rắn hợp vệ sinh, bao gồm: khái niệm về bãi chôn lấp hợp vệ sinh, các nguyên tắc lựa chọn vị trí và thiết kế bãi chôn lấp, kết cấu cơ bản của một ô chôn lấp chất thải rắn đô thị, các hạng mục công trình trong bãi chôn lấp, cũng như kỹ thuật vận hành, các hệ thống thu hồi khí, thu gom và xử lý nước rò rỉ từ các bãi chôn lấp hợp vệ sinh.

Trong mỗi chương đều có các ví dụ và hình ảnh minh họa, nhằm giúp cho sinh viên tiếp thu một cách dễ dàng hơn, đồng thời cuối mỗi chương đều có câu hỏi để sinh viên có thể tự kiểm tra lại kiến thức của mình.

Quyển sách này cần thiết cho sinh viên ngành môi trường ở các bậc cao đẳng, đại học và có thể là tài liệu tham khảo cho học viên cao học và cán bộ kỹ thuật chuyên về quản lý và xử lý chất thải rắn.

Đây là lần xuất bản đầu tiên, do đó không thể tránh khỏi các sai sót, rất mong nhận được sự góp ý của các đồng nghiệp và bạn đọc, nhằm giúp chúng tôi hoàn thiện quyển sách ngày càng tốt hơn.

Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về: Khoa Kỹ thuật Môi trường, Trường Đại học Bách khoa - Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, 268 Lý Thường Kiệt, Q.10.

Điện thoại: (08) 8.639.682

**Tác giả**

**Nguyễn Văn Phước**

## Chương 1

# KHÁI NIỆM VỀ CHẤT THẢI RẮN

### 1.1. ĐỊNH NGHĨA CHẤT THẢI RẮN

*Chất thải rắn* (CTR) bao gồm tất cả các chất thải ở dạng rắn, phát sinh do các hoạt động của con người và sinh vật, được thải bỏ khi chúng không còn hữu ích hay khi con người không muốn sử dụng nữa.

Thuật ngữ CTR được sử dụng trong tài liệu này bao gồm tất cả các chất rắn hỗn hợp thải ra từ cộng đồng dân cư đô thị cũng như các CTR đặc thù từ các ngành sản xuất nông nghiệp, công nghiệp, khai khoáng... Tài liệu này đặc biệt quan tâm đến CTR đô thị, bởi sự tích lũy của CTR này có khả năng ảnh hưởng rất lớn đến môi trường sống của con người.

### 1.2. SƠ LƯỢC LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN VÀ QUẢN LÝ CTR

CTR xuất hiện từ khi con người có mặt trên trái đất. Con người đã khai thác và sử dụng các nguồn tài nguyên trên trái đất để phục vụ cho đời sống của mình, đồng thời thải ra CTR. Khi đó, sự thải bỏ các chất thải từ hoạt động của con người không gây ra các vấn đề ô nhiễm môi trường trầm trọng, do số lượng dân cư còn thấp. Đồng thời, diện tích đất tự nhiên còn rộng lớn, nên khả năng đồng hóa CTR tốt, do đó không gây tổn hại đến môi trường.

Khi xã hội phát triển, con người sống tập hợp thành các nhóm, bộ lạc, cụm dân cư... thì sự tích lũy CTR trở thành một trong những vấn đề nghiêm trọng đối với cuộc sống của con người. Thực phẩm thừa và các loại chất thải khác bị thải bỏ bừa bãi khắp nơi trong các thị trấn, trên các đường phố, trục lộ giao thông, các khu đất trống... đã tạo môi trường thuận lợi cho sự sinh sản và phát triển của các loài gặm nhấm như chuột... Các loài gặm nhấm là điểm tựa cho các sinh vật ký sinh, như bọ chét sinh sống và phát triển. Chúng là nguyên nhân gây nên bệnh dịch hạch. Do không có kế hoạch quản lý nên các mầm bệnh phát sinh từ CTR đã lan truyền trầm trọng ở Châu Âu vào giữa thế kỷ 14.

Mãi đến thế kỷ 19, việc kiểm soát dịch bệnh nhằm bảo vệ sức khỏe cộng đồng mới được quan tâm. Người ta nhận thấy rằng CTR, như thực phẩm thừa... phải được thu gom và tiêu hủy hợp vệ sinh thì mới có thể kiểm soát các loài gặm nhấm, ruồi, muỗi, cũng như các nguy cơ truyền bệnh.

Mối quan hệ giữa sức khỏe cộng đồng với việc lưu trữ, thu gom và vận chuyển các chất thải không hợp lý đã thể hiện rõ ràng. Có nhiều bằng chứng cho thấy các bãi rác

# MỤC LỤC

<b>Lời nói đầu</b>	3
<b>Chương 1. Khái niệm về chất thải rắn</b>	5
1.1. Định nghĩa chất thải rắn	5
1.2. Sơ lược lịch sử phát triển và quản lý chất thải rắn	5
1.3. Sự phát sinh chất thải rắn trong xã hội công nghiệp	6
1.4. Ảnh hưởng của chất thải rắn đến môi trường	7
1.5. Hệ thống quản lý chất thải rắn đô thị	7
1.6. Quản lý tổng hợp chất thải rắn	8
1.7. Những thách thức của việc quản lý chất thải rắn trong tương lai	12
1.8. Hiện trạng quản lý chất thải rắn ở Việt Nam	13
<b>Chương 2. Nguồn gốc, thành phần, khối lượng và tính chất của chất thải rắn</b>	15
2.1. Nguồn gốc chất thải rắn	15
2.2. Thành phần của chất thải rắn	16
2.3. Các thành phần tái sinh, tái chế trong chất thải rắn	19
2.4. Khối lượng chất thải rắn	22
2.5. Các yếu tố ảnh hưởng đến khối lượng chất thải rắn	27
2.6. Tính chất của chất thải rắn	32
<b>Chương 3. Hệ thống thu gom chất thải rắn</b>	47
3.1. Thu gom chất thải rắn	48
3.2. Các loại hệ thống thu gom	54
3.3. Phân tích hệ thống thu gom	55
3.4. Vạch tuyến thu gom	69
<b>Chương 4. Hệ thống trung chuyển và vận chuyển</b>	78
4.1. Sự cần thiết của hoạt động trung chuyển	78
4.2. Các loại trạm trung chuyển	82
4.3. Phương tiện và phương pháp vận chuyển	91
4.4. Những yêu cầu trong thiết kế trạm trung chuyển	94
4.5. Lựa chọn vị trí trạm trung chuyển	95
<b>Chương 5. Các phương pháp xử lý chất thải rắn</b>	98
5.1. Các Phương pháp xử lý CTR đô thị	98
5.2. Các Phương pháp xử lý CTR công nghiệp	107
5.3. Các phương pháp xử lý CTNH	117

<b>Chương 6 . Tái chế chất thải rắn</b>	125
6.1. Công nghệ tái chế các phế thải thông thường	125
6.2. Tái chế chất thải rắn công nghiệp - chất thải rắn vô cơ	138
6.3. Tái chế chất thải rắn công nghiệp - chất thải rắn hữu cơ	165
6.4. Tình hình tái chế CTR trên thế giới và ở Việt Nam	183
<b>Chương 7. Công nghệ sản xuất phân hữu cơ (COMPOST) từ rác đô thị</b>	186
7.1. Tổng quan	186
7.2. Động học quá trình phân hủy sinh học CTR hữu cơ	187
7.3. Vi sinh vật và các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình phân hủy chất hữu cơ	190
7.4. Công nghệ kỵ khí	195
7.5. Công nghệ hiếu khí	215
7.6. So sánh quá trình chế biến compost hiếu khí và phân hủy kỵ khí	246
<b>Chương 8. Xử lý CTR bằng phương pháp nhiệt</b>	248
8.1. Khái niệm	248
8.2. Quá trình đốt chất thải rắn	250
8.3. Hệ thống nhiệt phân	275
8.4. Đốt nhiệt phân	277
8.5. Hệ thống khí hóa	280
8.6. Hệ thống thu hồi năng lượng	281
8.7. Các hệ thống kiểm soát ô nhiễm môi trường cho các quá trình nhiệt	287
8.8. Các yêu cầu khi đốt chất thải nguy hại	295
8.9. Các tính chất của chất thải cần quan tâm khi đốt	297
8.10. Vấn đề lựa chọn công nghệ xử lý chất thải bằng phương pháp nhiệt	298
<b>Chương 9. Bãi chôn lấp chất thải rắn hợp vệ sinh</b>	301
9.1. Khái niệm bãi chôn lấp chất thải rắn	302
9.2. Phân loại bãi chôn lấp chất thải rắn	304
9.3. Lựa chọn vị trí bãi chôn lấp chất thải rắn	311
9.4. Quy định về môi trường trong việc điều tra chi tiết để lựa chọn bãi chôn lấp	315
9.5. Các quá trình phân hủy chất thải rắn trong bãi chôn lấp	317
9.6. Nước rò rỉ từ bãi chôn lấp	337
9.7. Cấu trúc chính của bãi chôn lấp hợp vệ sinh	344
9.8. Bãi chôn lấp chất thải nguy hại	362
<b>Danh mục các từ viết tắt</b>	370
<b>Tài liệu tham khảo</b>	371