

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

---

MAI VĂN TRỊNH - MAI THỊ LAN ANH

**GIÁO TRÌNH**  
**MÔ HÌNH HOÁ TRONG QUẢN LÝ**  
**VÀ NGHIÊN CỨU MÔI TRƯỜNG**

(DÙNG CHO SINH VIÊN NĂM THỨ BA CHUYÊN NGÀNH MÔI TRƯỜNG)

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI



# MỤC LỤC

Trang

Lời nói đầu .....	
CHƯƠNG I. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ MÔ HÌNH HÓA.....	15
CHƯƠNG II. NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN.....	
2. 1. Các khái niệm.....	18
2.1.1. Hệ thống.....	18
2.1.2. Động thái.....	18
2.1.3. Mô hình.....	19
2.1.4. Mô hình hóa.....	19
2.2. Mục đích, ý nghĩa, tính ưu việt và những bất cập của mô hình hóa.....	20
2.2.1. Mục đích của mô hình hóa.....	20
2.2.2. Ý nghĩa của nghiên cứu mô hình hóa.....	22
2.2.3. Tính ưu việt của mô hình hóa.....	23
2.2.4. Bất cập của mô hình hóa.....	24
CHƯƠNG III. PHÂN LOẠI MÔ HÌNH.....	
3.1. Phân loại chung.....	26
3.1.1. Mô hình lý thuyết (ý tưởng).....	26
3.1.2. Mô hình chứng minh tương tác.....	26
3.1.3. Mô hình toán học và thống kê.....	26
3.1.4. Mô hình minh họa trực quan.....	27
3.2. Phân loại theo cấp.....	27

CHƯƠNG IV. XÂY DỰNG MÔ HÌNH.....	29
4.1. Cấu trúc của mô hình và các phương tiện mô tả mô hình.....	29
4.2. Xây dựng mô hình .....	32
4.2.1. Mô tả hệ thống và xác định vấn đề .....	33
4.2.2. Xác định ma trận liên kết .....	34
4.2.3. Thiết lập biểu đồ lý thuyết.....	35
4.2.4. Thiết lập công thức toán.....	36
4.2.5. Chuyển tải vào máy tính và kiểm tra độ chính xác .....	37
4.2.6. Phân tích độ nhạy cho từng mô hình con.....	37
4.2.7. Phân tích độ nhạy cho mô hình lớn .....	38
4.2.8. Hiệu chỉnh mô hình.....	39
4.2.9. Áp dụng mô hình ra diện rộng.....	40
4.2.10. Đánh giá mô hình.....	41
4.2.11. Áp dụng mô hình hóa trong bài toán cụ thể .....	41
CHƯƠNG V. MỘT SỐ MÔ HÌNH CỤ THỂ.....	44
5.1. Mô hình ô nhiễm không khí .....	45
5.1.1. Các điều kiện ảnh hưởng đến sự phát tán của khí trong khí quyển.....	46
5.1.2. Độ ổn định của khí quyển và sự phân bố hàm lượng chất ô nhiễm.....	49
5.1.3. Phương trình cơ bản mô tả sự truyền tải và khuếch tán chất ô nhiễm.....	55
5.1.4. Mô hình Gauss tính toán lan truyền chất ô nhiễm không khí.....	57
5.1.5. Mô hình Berliand tính toán lan truyền chất ô nhiễm trong khí quyển.....	63
5.2. Mô hình ô nhiễm nước.....	67
5.2.1. Một số kiến thức cơ bản liên quan tới mô hình hóa chất lượng nước .....	67

5.2.2. Giới thiệu mô hình QUAL2K:.....	70
5.3. Một số mô hình khác .....	
5.3.1. Mô hình xói mòn do nước.....	85
5.3.2. Mô hình ô nhiễm phân tán từ nông nghiệp AGNPS.....	99
5.3.3. Mô hình xói mòn LISEM .....	107
5.3.4. Mô hình lan truyền thấm sâu chất hóa học LEACHM.....	109
5.4. Mô hình đơn giản về lan truyền hóa chất trong đất. ....	110
5.5. Mô hình Nleach_2D.....	113
5.5.1. Giới thiệu mô hình và các mô hình con .....	114
5.5.2. Mô hình cân bằng đạm trong ruộng lúa có tầng đế cày.....	117
5.5.3. Phát triển Nleach thành mô hình mô phỏng không gian ....	119
5.6. Mô hình MIKE11. ....	121
5.6.1. Mô tả sơ lược về MIKE 11 .....	121
5.6.2. Thuật toán trong mô hình thủy lực MIKE 11 .....	127



## DANH MỤC BẢNG

<i>Bảng 1: Phân loại mô hình (theo cặp).....</i>	<i>28</i>
<i>Bảng 2: Kết quả tính toán cân bằng nước và chất ô nhiễm Cadmium .....</i>	<i>43</i>
<i>Bảng 3: Công thức tính <math>\delta z(x)</math>, <math>\delta y(x)</math> cho vùng thoát mở (nông thôn) .....</i>	<i>61</i>
<i>Bảng 4: Công thức tính <math>\delta z(x)</math>, <math>\delta y(x)</math> cho điều kiện thành phố .....</i>	<i>61</i>
<i>Bảng 5: Giá trị điển hình của hệ số mũ trong phương pháp Rating curves.....</i>	<i>76</i>
<i>Bảng 6: Hệ số nhám Manning cho các bề mặt kênh hở (Chow et al. 1988) .....</i>	<i>79</i>
<i>Bảng 7: Các biến trạng thái của mô hình Q2K.....</i>	<i>83</i>
<i>Bảng 8: Độ gồ ghề của mặt đất trong các điều kiện khác nhau .....</i>	<i>95</i>
<i>Bảng 9: Giá trị P cho ruộng bậc thang canh tác theo đường đồng mức và độ dốc.....</i>	<i>98</i>

## DANH MỤC HÌNH

Hình 1:	Lịch sử và tiến trình phát triển của các loại mô hình sinh thái và môi trường.....	16
Hình 2:	Ví dụ về cấu trúc biểu đồ Forrester cho một mô hình hệ thống nông nghiệp trong đó có nhiều biến trạng thái của một hệ thống nông nghiệp (Haefner, 2005).....	29
Hình 3:	Các thành phần cơ bản của biểu đồ Forrester .....	
Hình 4:	Biểu đồ tổng quát trình tự xây dựng mô hình theo Jørgensen và Bendoricchio (2001).....	33
Hình 5:	Một hệ sinh thái đơn giản biểu diễn chu trình các bon giữa các hợp phần sinh thái.....	34
Hình 6:	Biểu đồ Forrester cho mô hình hệ sinh thái hươu-cỏ (theo hệ thống ở hình 5). Các đường liền biểu thị đường biến đổi C. Đường chấm biểu thị mối quan hệ giữa các cấp và tốc độ đầu vào và đầu ra (ý nghĩa của từng biểu tượng có thể xem hình 3).....	36
Hình 7:	Ví dụ về phân tích độ nhạy sự ảnh hưởng của các hàm lượng đạm ban đầu đến sự thay đổi hàm lượng đạm trong đất theo thời gian. ....	38
Hình 8:	Kết quả hiệu chỉnh của mô hình mô phỏng hàm lượng đạm trong đất trồng bắp cải (kết quả tính toán rất khớp với hàm lượng đạm đo trong đất). ....	40
Hình 9:	Biểu đồ lý thuyết mô tả các thành phần của hệ thống và các mối quan hệ giữa các thành phần .....	42
Hình 10:	Sơ đồ chòm phân tán chất ô nhiễm không khí được sử dụng trong nhiều mô hình phân tán không khí .....	45



Hình 11. Một số hiệu ứng từ phát thải do nguồn cao với những đám khói có hình dáng khác nhau tại các thời điểm khác nhau (a), sự phát tán liên tục của luồng chất khí trong không khí (b), và sự phát tán dòng chất nặng của khí với một quỹ đạo đặc biệt của đám mây (c) .....	48
Hình 12. Khí quyển không ổn định hoặc siêu đoạn nhiệt. Trong trường hợp chưa bão hòa (bên trái), khi nâng lên cao, khối khí chưa bão hòa tại mỗi mức đều nóng hơn nhiệt độ không khí xung quanh và vì vậy nhẹ hơn. Trong trường hợp này khối khí sẽ thoát ra khỏi vị trí ban đầu với gia tốc cụ thể. Trong trường hợp bão hòa (bên phải). Khi nâng lên cao, khối khí bão hòa tại mỗi mức đều nóng hơn nhiệt độ không khí xung quanh. Trong trường hợp này khối khí sẽ thoát ra khỏi vị trí ban đầu. Nguồn: Bùi Tá Long (2008) .....	50
Hình 13. Khí quyển ổn định hoặc “dưới đoạn nhiệt” với khối khí chưa bão hòa (bên trái) và bão hòa (bên phải), khi nâng lên cao khối khí lạnh hơn và nặng hơn không khí xung quanh. Trong trường hợp này khối khí có xu hướng quay trở lại vị trí ban đầu. Nguồn: Bùi Tá Long (2008).....	51
Hình 14: Các trạng thái của môi trường và sự tác động của nó đến sự phân bố của dải khói trong không gian .....	53
Hình 15. Luồng khói bị hạn chế ở cả biên trên lẫn biên dưới như “mắc bẫy” (trapping) – nghịch nhiệt bên dưới và bên trên ống khói .....	55
Hình 16. Sơ đồ mô hình khuếch tán Gauss .....	59
Hình 17. Độ nâng của vệt khói và chiều cao hiệu quả của ống khói .....	62

<i>Hình 18. Sự phân bố của dải khói và nồng độ chất ô nhiễm trong đó .....</i>	64
<i>Hình 19. Biểu đồ các quá trình lan truyền .....</i>	69
<i>Hình 20: Sự phân đoạn của mô hình Q2K.....</i>	72
<i>Hình 21: Cân bằng nước của đoạn sông.....</i>	73
<i>Hình 22: Đập đỉnh nhọn .....</i>	75
<i>Hình 23: Kênh hình thang .....</i>	77
<i>Hình 24: Cột nước.....</i>	79
<i>Hình 25: Cân bằng nhiệt .....</i>	82
<i>Hình 26: Độ gồ ghề với khoảng cách độ cao với bề mặt (Hội bảo vệ đất và nước Hoa Kỳ, 1993).....</i>	95
<i>Hình 27: Sơ đồ xây dựng bản đồ xói mòn đất từ các bản đồ đầu vào, số liệu thuộc tính dựa trên mô hình RUSLE.....</i>	99
<i>Hình 28: Mô hình AGNPS chạy kết hợp với phần mềm GIS mô phỏng các quá trình nước và di chuyển của hóa chất. ....</i>	106
<i>Hình 29: Biểu đồ biểu diễn cơ chế xói mòn của LISEM (Hessel et al., 2002) .....</i>	107
<i>Hình 30: Mô phỏng hướng dòng chảy trong mô hình xói mòn lưu vực .....</i>	109
<i>Hình 31: Các hợp phần chính và đường phát triển của LEACHM (Hutson, 2003).....</i>	110
<i>Hình 32: Biểu đồ biểu diễn sự lan truyền chất hóa học trong đất....</i>	111
<i>Hình 33: Phân bố hàm lượng đạm trong đất theo chiều sâu lúc ban đầu, sau 40, 80 và 100 ngày.....</i>	112