

## 第二章 土壤有机质

[www.cau.edu.cn](http://www.cau.edu.cn)

## 第二章

## 土壤有机质 (soil organic matter)

### 主要内容（重点）：

1. 土壤有机质的来源、含量及其组成
2. 土壤有机质的分解和转化（重点）
3. 土壤腐殖物质的形成和性质（重点）
4. 土壤有机质的作用及管理（重点）

### 教学目标与要求：

要求了解土壤有机质的基本组成，重点掌握土壤腐殖质的组成与性质，深刻认识土壤有机质在土壤肥力上的作用，掌握土壤有机质管理的原则与提高土壤有机质含量的方法。

### 教学方式与手段：

幻灯，动画演示；模型分析；定性实验。

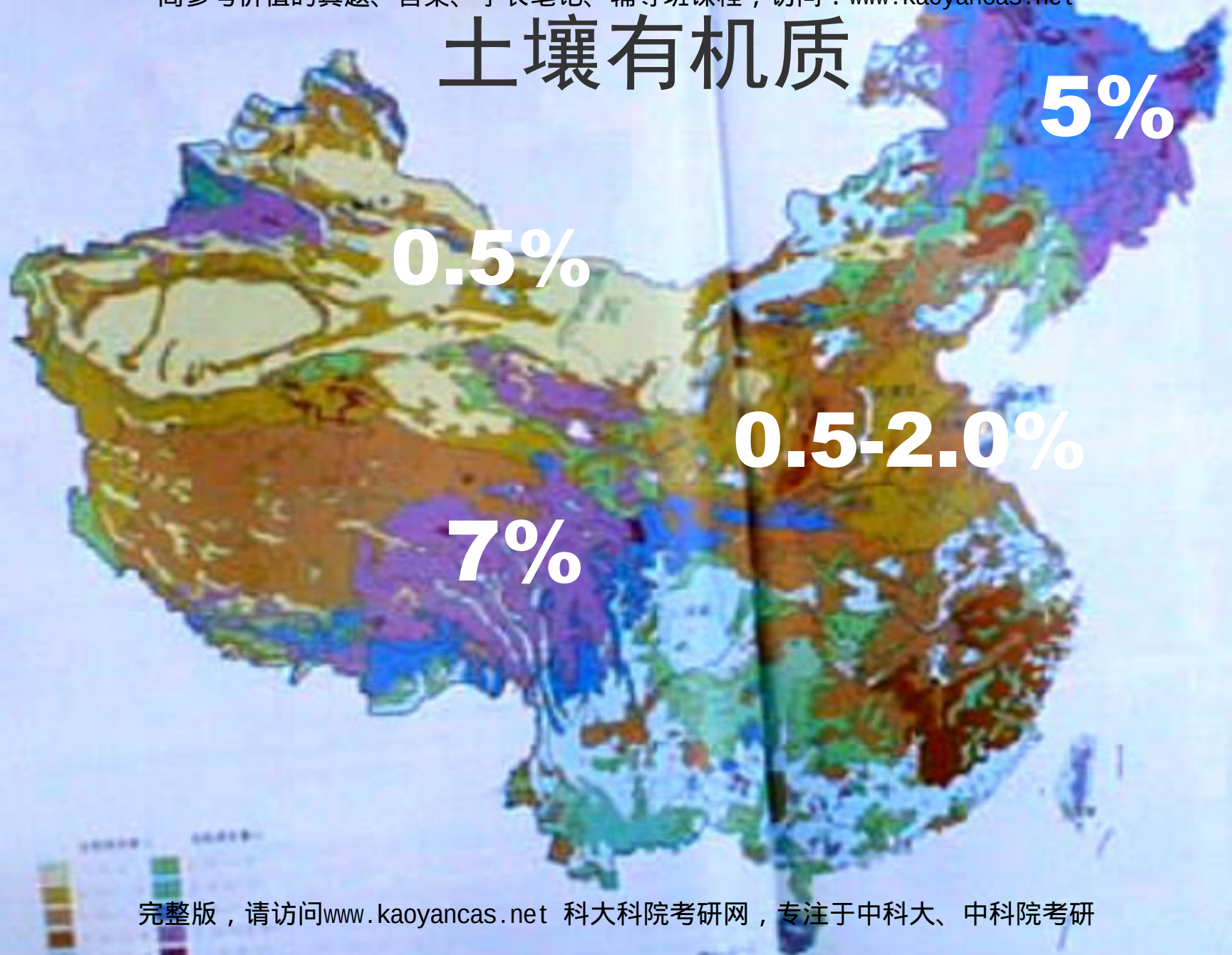
### 主要内容（重点）：



## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

- 概念：土壤有机质 (soil organic matter)
- 土壤有机质是土壤中的各种动植物残体，在土壤生物的作用下形成的一类特殊的高分子化合物。

# 土壤有机质



## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第一节 土壤有机质的来源、含量及其组成

#### 1 土壤有机质的来源

- 微生物
- 动物来源
- 植物来源
- 工农业副产品

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第一节 土壤有机质的来源、含量及其组成

#### 2 含量及组成

##### 1、有机质含量

一般含量在0-5%之间。

泥炭土可高达20%或30%以上

漠境土和砂质土壤不足0.5%

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第一节 土壤有机质的来源、含量及其组成

#### 2 含量及组成

表 5-1 不同地区旱地和水田耕层土壤有机质含量

| 地 区       | 有机质含量 (%) |      |
|-----------|-----------|------|
|           | 旱地        | 水田   |
| 东北平原      | 4.45      | 4.96 |
| 黄淮海平原     | 0.99      | 1.27 |
| 长江中下游平原   | 1.74      | 2.74 |
| 南方红壤丘陵    | 1.65      | 2.52 |
| 珠江三角源程序平原 | 2.01      | 2.73 |

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第一节 土壤有机质的来源、含量及其组成

#### 2 含量及组成

#### 2、有机质的组成

##### ((1)) 化学元素组成

土壤有机质的基本元素组成是C、H、O、N，

C/N比大约在10~12之间。

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第一节 土壤有机质的来源、含量及其组成

#### 2 含量及组成

#### 2、有机质的组成

##### (2) 化合物组成

可分为：

腐殖物质 (Humic Substance)

非腐殖物质 (Non-Humic Substance)

常见的化合物有纤维素、半纤维素、蛋白质、木质素及脂类。

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第一节 土壤有机质的来源、含量及其组成

#### 2 含量及组成

#### 2、有机质的组成

##### (3) 存在形态：

- 动、植物残体
- 半分解的动、植物残体
- 腐植物质



Fresh sheep dung



Partly humified  
sheep dung



Highly humified

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第一节 土壤有机质的来源、含量及其组成

#### 3、影响土壤有机质含量的因素

##### ① 植被

草本 > 木本

草甸 > 草原

阔叶 > 针叶

常绿 > 落叶

##### ② 气候

潮湿、寒冷有利于积累

干燥、炎热有利于分解

##### ③ 地形

低洼处高

海拔高处，有机质含量高

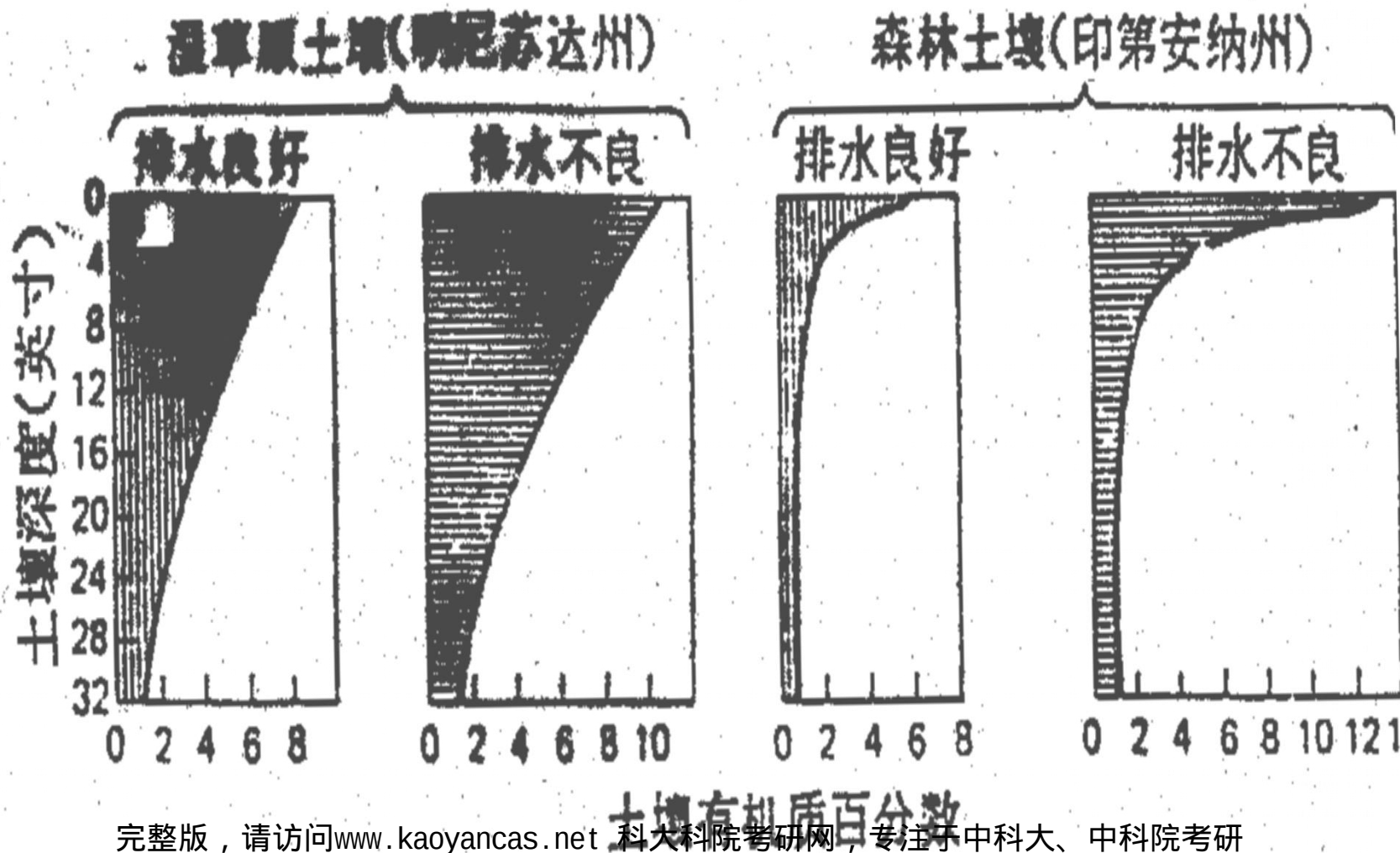
##### ④ 母质

质地粘，有利于有机质积累

##### ⑤ 生产措施

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第一节 土壤有机质的来源、含量及其组成



## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第一节 土壤有机质的来源、含量及其组成

#### 2 含量及组成

#### 2、有机质的组成

决定土壤有机质含量的因素：

- ◆进入土壤的有机物质数量
- ◆土壤有机质的损失量
- ◆土壤有机碳的平衡

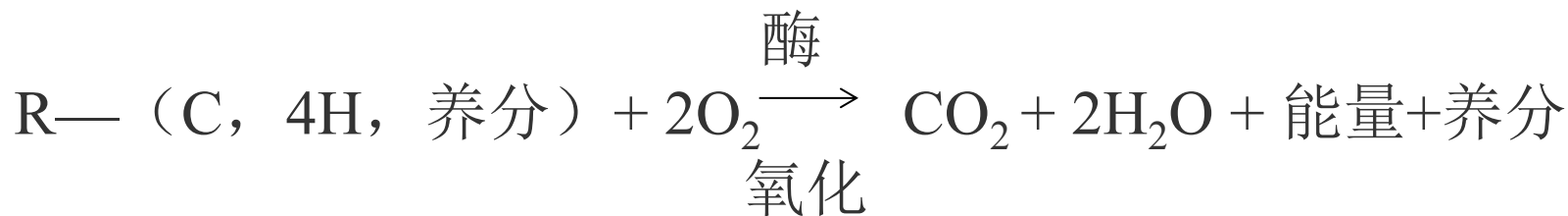
## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第二节 土壤有机质的分解和转化

#### 1 矿化过程与腐殖化过程

##### 1、矿化作用 (Mineralization) \*\*\*

土壤有机质在土壤微生物及其酶的作用下，分解成二氧化碳和水，并释放出其中的矿质养分的过程。



## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第二节 土壤有机质的分解和转化

#### 腐殖化过程: (Humification) \*\*\*

各种有机化合物通过微生物的合成或在原植物组织中的聚合转变为组成和结构比原来有机化合物更为复杂的新的有机化合物，这一过程称为腐殖化过程。

#### 腐殖化系数\*\*\*:

单位重量的有机物质碳在土壤中分解一年后的残留碳量。

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

## 第二节 土壤有机质的分解和转化

表 2-5 中国不同地区耕地土壤中有机物质的腐殖化系数

|      |    | 东北地区      | 华北地区      | 江南地区      | 华南地区      |
|------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 作物秸秆 | 范围 | 0.26-0.65 | 0.17-0.37 | 0.15-0.28 | 0.19-0.43 |
|      | 平均 | 0.42 (9)* | 0.26(33)  | 0.21(53)  | 0.34(18)  |
| 作物根  | 范围 | 0.30-0.96 | 0.19-0.58 | 0.31-0.51 | 0.32-0.51 |
|      | 平均 | 0.60 (5)  | 0.40(14)  | 0.40(54)  | 0.38(14)  |
| 绿肥   | 范围 | 0.16-0.43 | 0.13-0.37 | 0.16-0.37 | 0.16-0.33 |
|      | 平均 | 0.28(14)  | 0.21(46)  | 0.24(33)  | 0.23(31)  |
| 厩肥   | 范围 | 0.28-0.72 | 0.28-0.53 | 0.30-0.63 | 0.20-0.52 |
|      | 平均 | 0.46(11)  | 0.40(21)  | 0.40(38)  | 0.31(8)   |

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第二节 土壤有机质的分解和转化

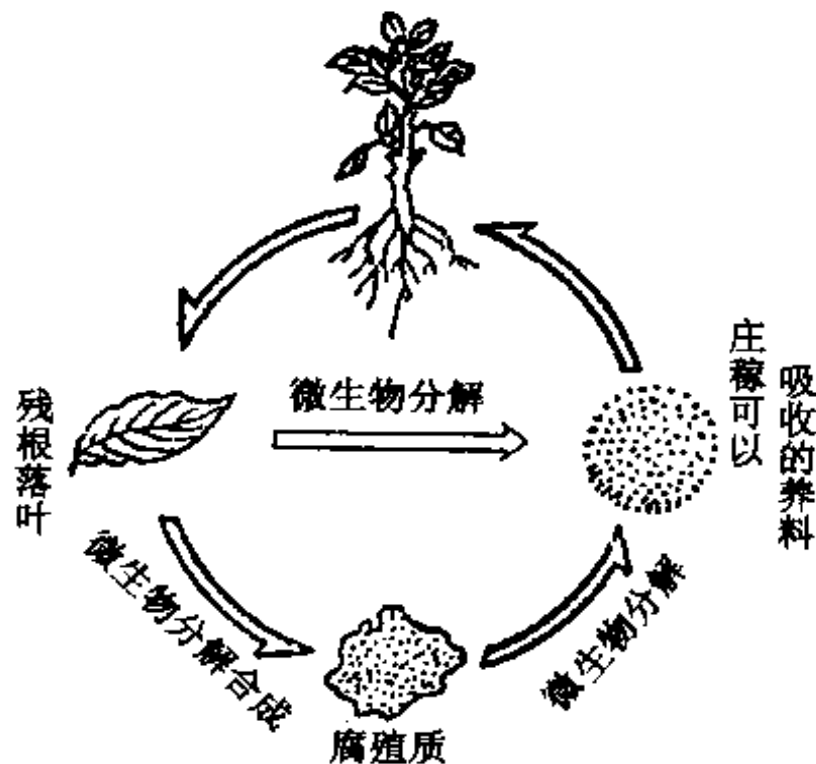


图4-1 有机质的分解与合成示意图

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第二节 土壤有机质的分解和转化

#### 激发作用\*\* (Priming effect) :

土壤中加入新鲜有机物质会促进土壤原有有机质的降解，  
这种矿化作用称之**激发作用**。

激发效应可以是**正**、也可以是**负**。

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第二节 土壤有机质的分解和转化

#### 注 意

在好氧条件下，微生物活动旺盛，分解作用可进行较快而彻底，有机物质 $\rightarrow CO_2$ 和 $H_2O$ ，而 $N$ 、 $P$ 、 $S$ 等则以矿质盐类释放出来。

在嫌气条件下，好氧微生物的活动受到抑制，分解作用进行得既慢又不彻底，同时往往还产生有机酸、乙醇等**中间产物**。

在极端嫌气的情况下，还产生 **$CH_4$ 、 $H_2$** 等还原物质，其中的养料和能量释放很少，对植物生长不利。

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第二节 土壤有机质的分解和转化

#### 2 影响有机物质的分解和转化的因素：

##### (一) 土壤生物的组成与活性

土壤动物促进植物残体的破碎和运输

真菌可促进木质素的分解

细菌和放线菌可促进碳水化合物的分解

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第二节 土壤有机质的分解和转化

#### (二) 土壤特性

- 1、质地            粘粒含量越高，有机质含量也越高。
- 2、PH值           中性、钙质丰富较好，PH6.5-7.5。
- 3、水分            **最适湿度：**土壤持水量的50-80%  
                      低洼、积水有利于有机质的积累
- 4、通气性          通气不良易有机质累积
- 5、温度            最适宜温度大约为25-35

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第二节 土壤有机质的分解和转化

#### (三) 植物残体的特性

1、物理状态      新鲜程度

破碎程度

紧实程度

#### 2、C/N比\*\*\*

有机物质组成的碳氮比 (C/N) 对其分解速度影响很大。  
以25或30：1较为合适。

♥C/N降至大约25：1以下，微生物不再利用土壤中的有效氮，相反由于有机质较完全的分解而释放矿质态氮，

完整版，请访问[www.kaoyancas.net](http://www.kaoyancas.net) 科大科院考研网，专注于中科大、中科院考研

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

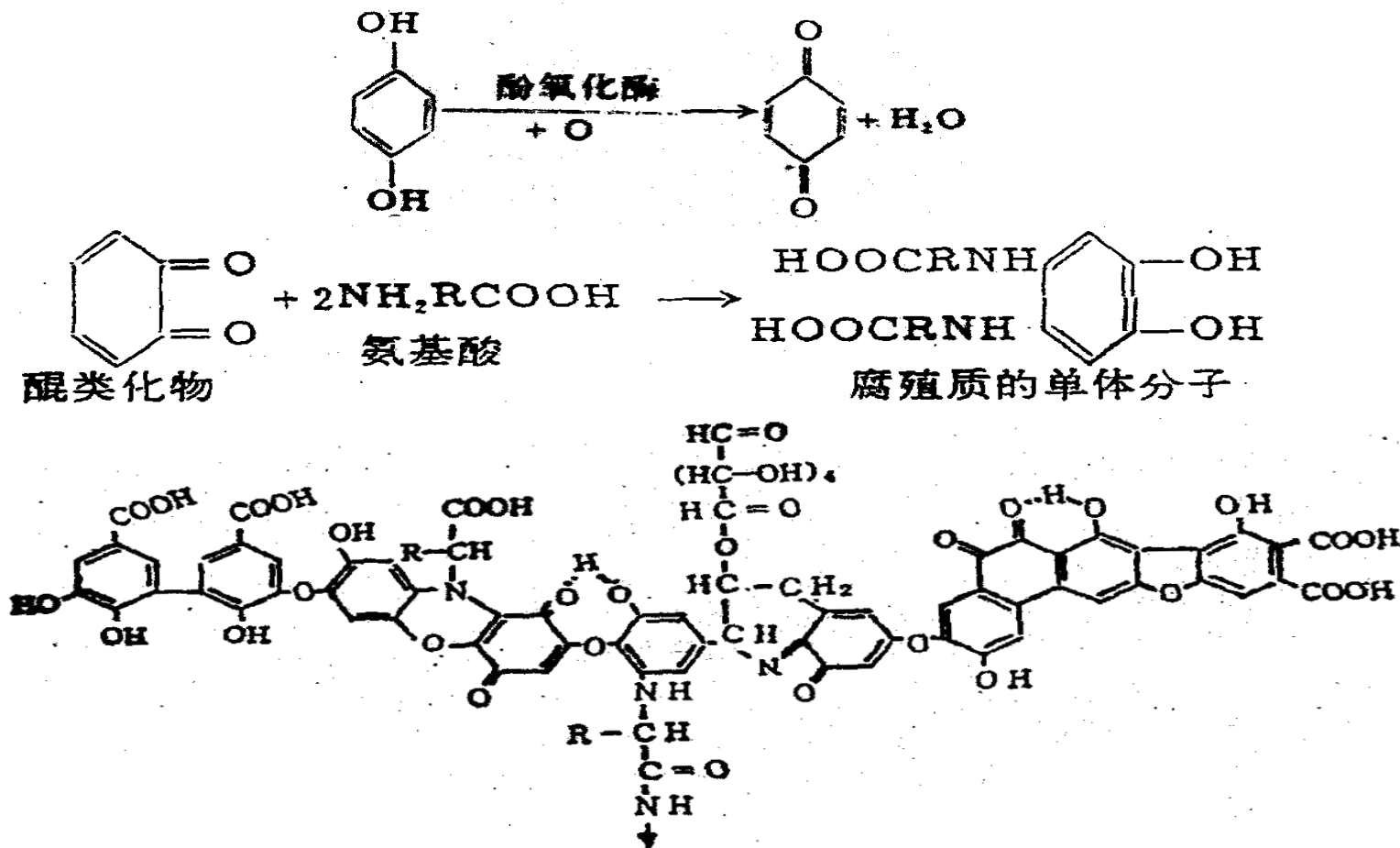
## 第二节 土壤有机质的分解和转化

表 2-2 一些有机物质的碳、氮含量及其 C/N 比

| 有机物质     | C% | N%   | C/N   |
|----------|----|------|-------|
| 云杉锯屑     | 50 | 0.05 | 600/1 |
| 硬木锯屑     | 46 | 0.1  | 400/1 |
| 小麦秸秆     | 38 | 0.5  | 80/1  |
| 玉米禾茎     | 40 | 0.7  | 57/1  |
| 甘蔗渣      | 40 | 0.8  | 50/1  |
| 黑麦草（开花期） | 40 | 1.1  | 37/1  |
| 草坪禾草     | 40 | 1.3  | 31/1  |
| 黑麦草（营养期） | 40 | 1.5  | 26/1  |
| 成熟苜蓿干草   | 40 | 1.8  | 25/1  |
| 腐烂畜肥     | 41 | 2.1  | 20/1  |
| 堆肥       | 40 | 2.5  | 16/1  |
| 嫩苜蓿干草    | 40 | 3.0  | 13/1  |
| 毛叶苕子     | 40 | 3.5  | 11/1  |
| 城市淤泥     | 31 | 4.5  | 7/1   |
| 土壤微生物    |    |      |       |
| 细菌       | 50 | 10.0 | 5/1   |
| 放线菌      | 50 | 8.5  | 6/1   |
| 真菌       | 50 | 5.0  | 10/1  |
| 土壤有机质    |    |      |       |
| 软土 Ap 层  | 56 | 4.9  | 11/1  |
| 老成土 A1   | 52 | 2.3  | 23/1  |
| 平均土壤     | 46 | 5.1  | 9/1   |

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第三节 土壤腐殖物质的形成和性质



胡敏酸结构解说图

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第三节 土壤腐殖物质的形成和性质

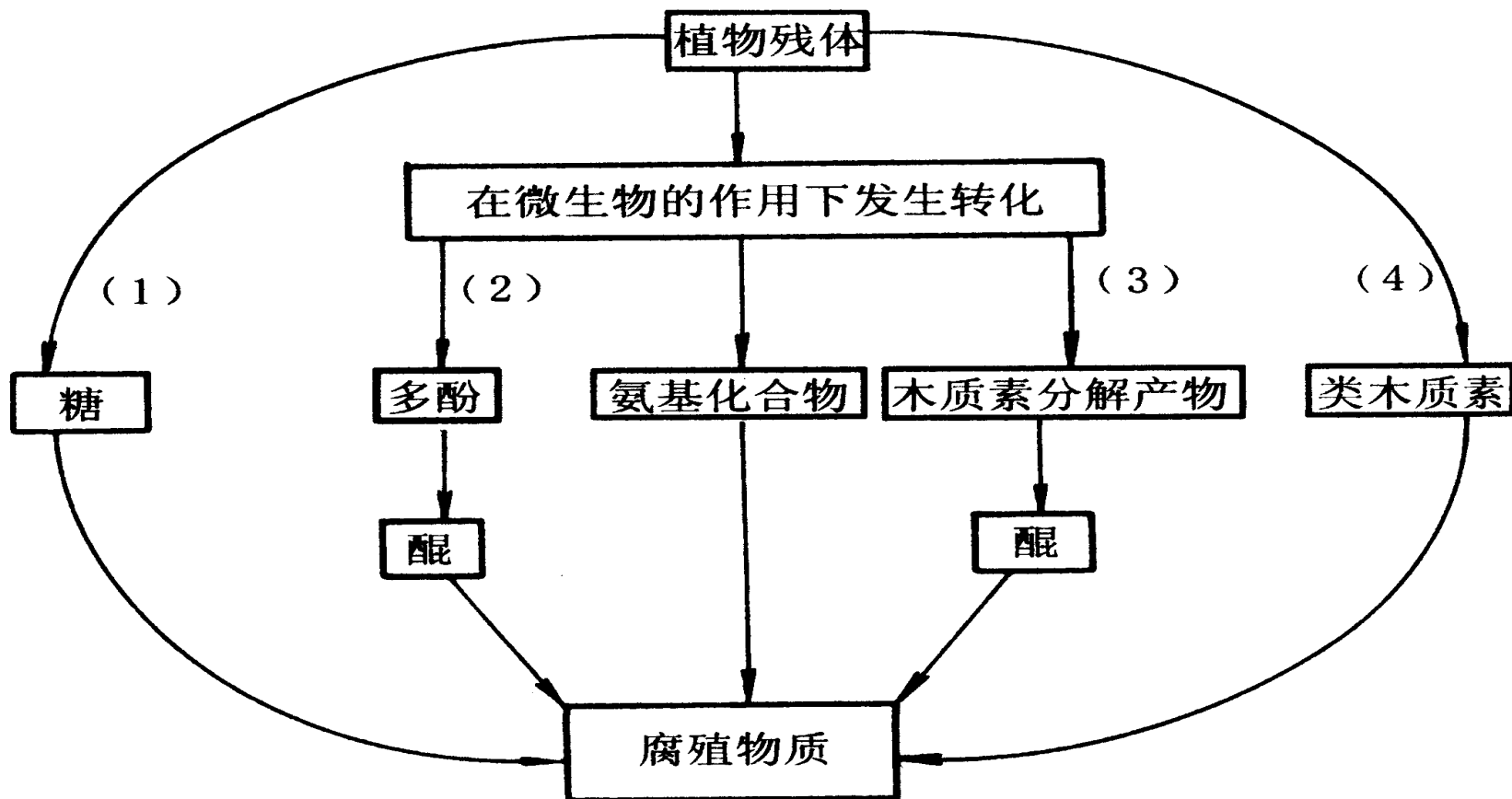


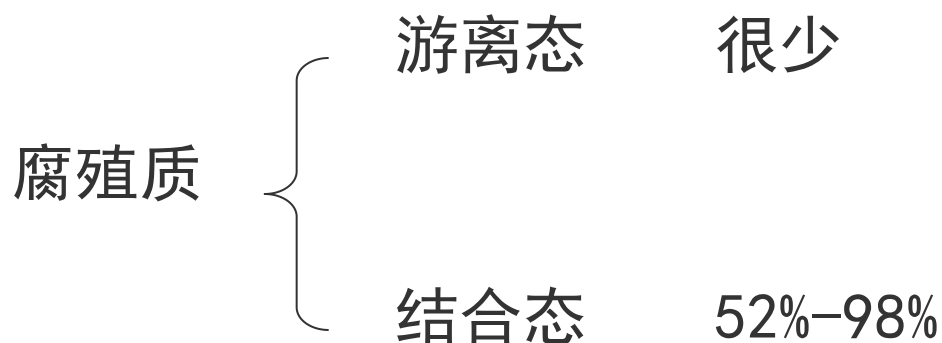
图 2-1 土壤腐殖物质形成过程中的转化途径

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第三节 土壤腐殖物质的形成和性质

2

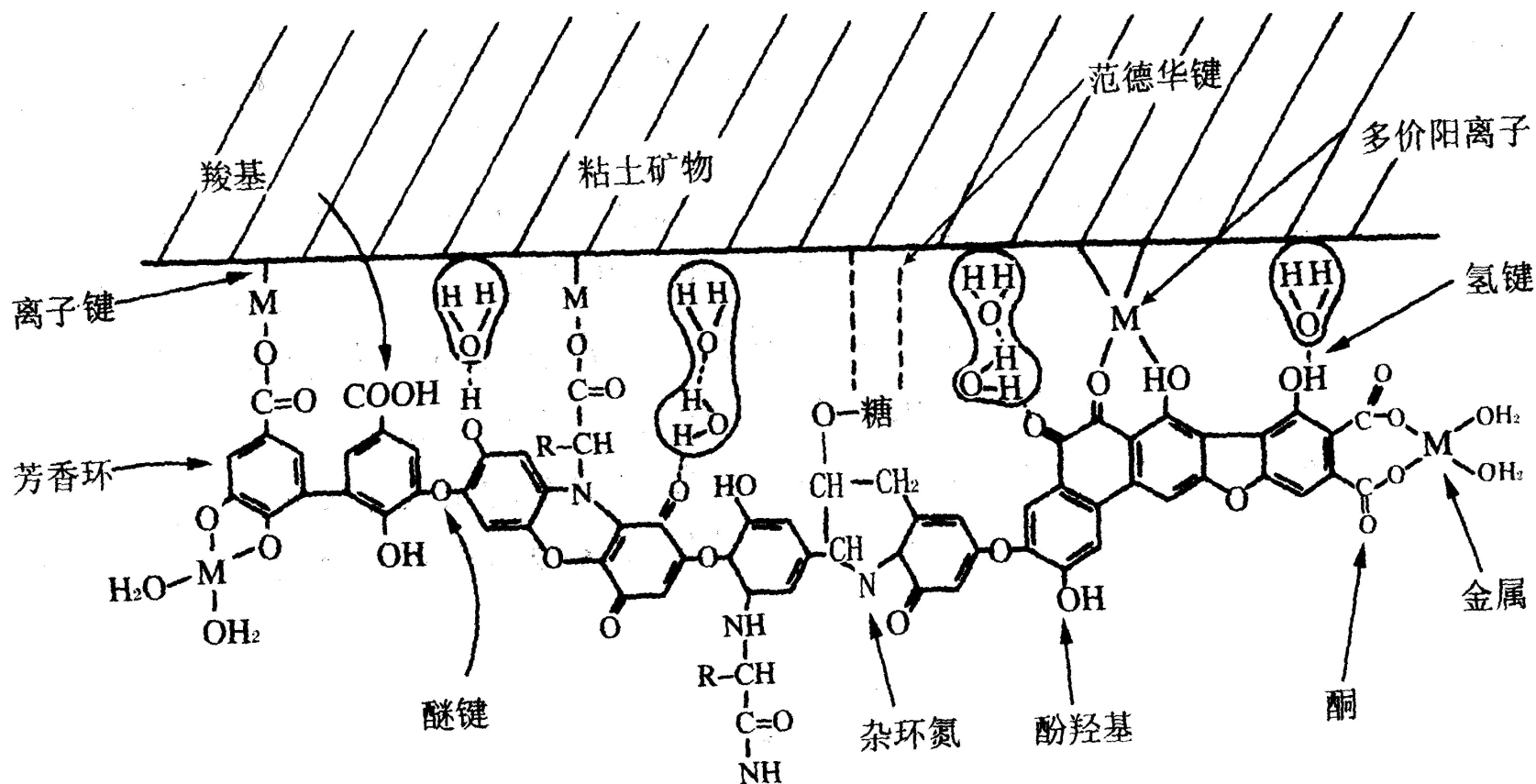
#### 土壤腐殖质-粘土矿物复合体



## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第三节 土壤腐殖物质的形成和性质

#### 土壤有机无机复合体示意图



## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第三节 土壤腐殖物质的形成和性质

3

#### 土壤腐殖酸的分组

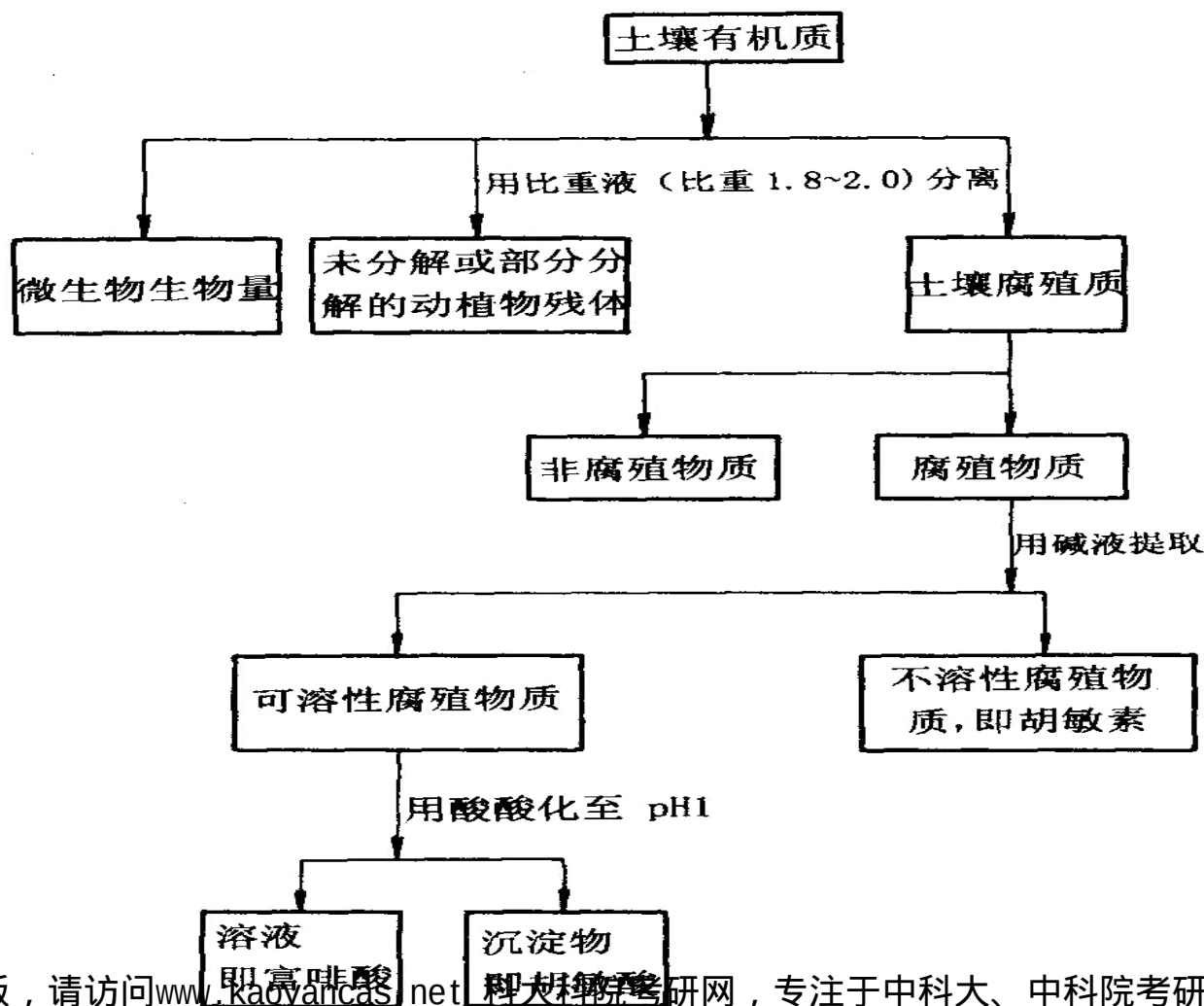
##### 目前常用的提取剂

(1) 0.1M NaOH溶液

(2) 0.1M NaOH + 0.1M 焦磷酸钠混合提取液

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第三节 土壤腐殖物质的形成和性质



## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第三节 土壤腐殖物质的形成和性质

4

#### 土壤腐殖酸的性质

##### (一) 物理性质

##### 1、颜色

黑褐色，富里酸呈淡黄色，胡敏酸呈褐色

##### 2、溶解性

富里酸溶于水、酸、碱；

胡敏酸不溶于水和酸，但溶于碱；

富里酸的一价、二价盐溶于水，三价盐几乎不溶于水；

胡敏酸的一价盐溶于水，但二价、三价盐几乎不溶于水。

##### 3、吸水性

最大吸水量可以超过500%

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第三节 土壤腐殖物质的形成和性质

#### 4、腐殖质的分子结构

(1) 腐殖酸的分子量有较大的差异。

(2) 腐殖酸的分子形状

|        |         |
|--------|---------|
| pH 2-3 | 纤维、纤维束状 |
| 4-7    | 网状、海绵状  |
| 8-9    | 页状      |
| >10    | 粒状      |

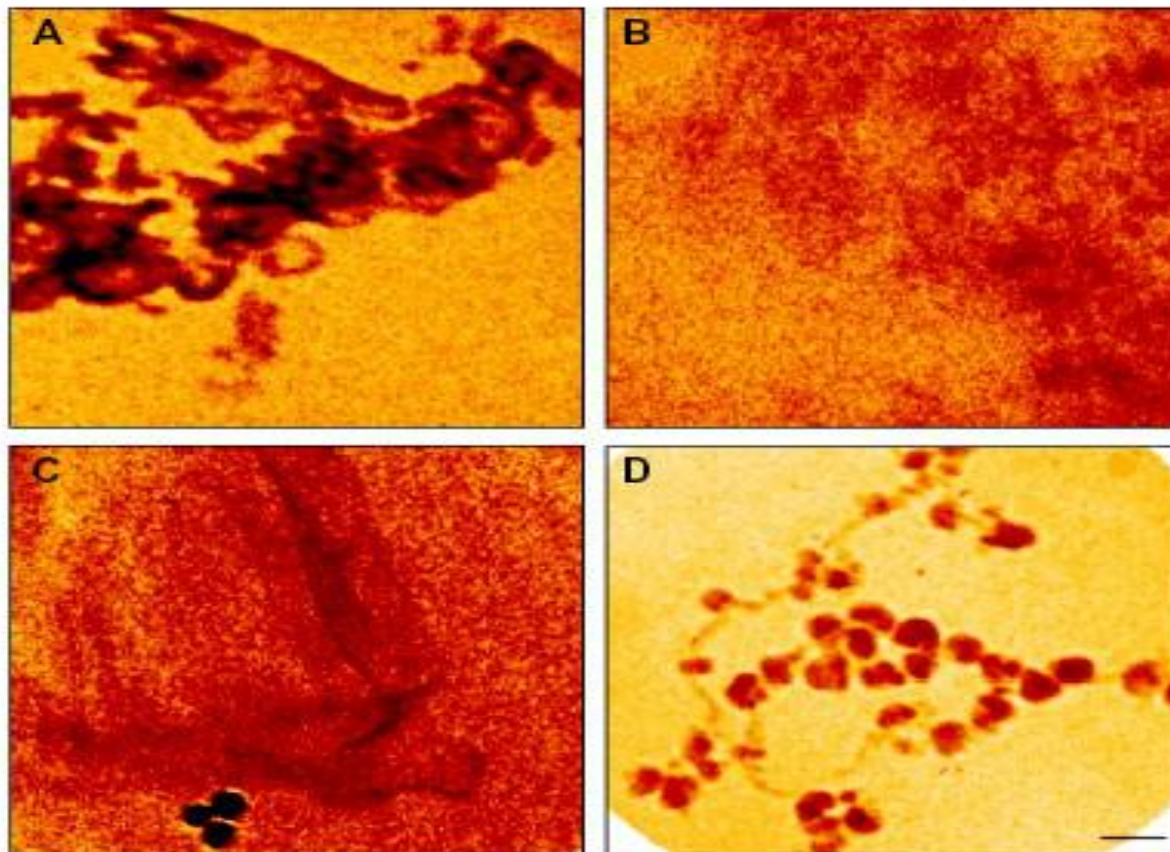
#### 5. 胶体特性

土壤有机胶体的主要组成部分

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

## 第三节 土壤腐殖物质的形成和性质

**Fig. 1.** Influence of pH, ionic strength, and complexing cations on the macromolecular structures of isolated fluvial fulvic acid. (A) pH is  $3.0 \pm 1.0$ , NaCl is 1.0 M, and C is  $\sim 1.5 \text{ g liter}^{-1}$ . The average sizes of globular and ringlike structures were  $0.3 \mu\text{m}$  (range of  $0.2$  to  $0.45 \mu\text{m}$ ) and  $0.65 \mu\text{m}$  (range of  $0.3$  to  $1.2 \mu\text{m}$ ), respectively. The ratio of globular to ring structures was 70:30. In addition, sheetlike structures (average of  $3 \mu\text{m}$ , range of  $2$  to  $8 \mu\text{m}$ ) were also noticed in concentrated HS solutions. (B) pH is  $9.0 \pm 1.0$ , NaCl is 0.5 M, and C is  $\sim 1.2$  to  $1.5 \text{ g liter}^{-1}$ . Average aggregate size is  $<0.1 \mu\text{m}$ , with little deviation in size. In concentrated HS solutions, globular (average of  $0.3 \mu\text{m}$ , range of  $0.2$  to  $0.5 \mu\text{m}$ ) and sheetlike structures (average of  $1.5 \mu\text{m}$ , range of  $1$  to  $5 \mu\text{m}$ ) were also formed. (C) pH is  $\sim 4.0 \pm 1.0$ ,  $\text{CaCl}_2$  is 0.018 M, and C is  $\sim 1.0 \text{ g liter}^{-1}$ . The threadlike structures had an average length of  $\sim 3 \mu\text{m}$  (range of  $2$  to  $6 \mu\text{m}$ ) and a width of  $<0.15 \mu\text{m}$ . (D) pH is  $\sim 4.0 \pm 1.0$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  is 1 mM, and C is  $\sim 0.1 \text{ g liter}^{-1}$ . The average sizes of globular and threadlike structures were  $0.5$  to  $1.3 \mu\text{m}$  and  $0.4$  to  $1.0 \mu\text{m}$ , respectively. Scale bar,  $500 \text{ nm}$ .



完整版, 请访问[www.kaoyancas.net](http://www.kaoyancas.net) 科大科院考研网, 专注于中科大、中科院考研

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第三节 土壤腐殖物质的形成和性质



(a)

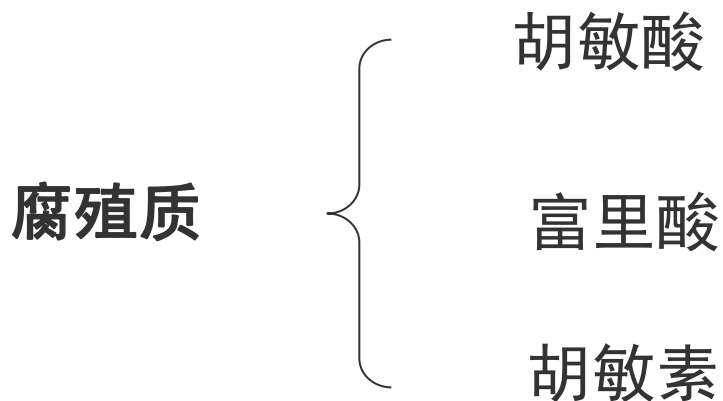
HA的3D优化结构模型

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第三节 土壤腐殖物质的形成和性质

#### (二) 腐殖酸的化学性质

##### 1、腐殖质的组成



## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第三节 土壤腐殖物质的形成和性质

#### 2、化学组成

##### 我国主要土壤腐殖酸的元素组成

| 元素 (%) | C     | H       | O+S   | N       |
|--------|-------|---------|-------|---------|
| HA     | 50-60 | 3.1-5.3 | 31-41 | 3.0-5.6 |
| FA     | 45-53 | 4.0-4.8 | 40-48 | 2.5-4.3 |

习惯上以58%为其平均值，故计算有机质的含量时，一般以1.724为折算系数。

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第三节 土壤腐殖物质的形成和性质

#### 3、含氧官能团

羧基、酚羟基、羰基、醌基、醇羟基、甲氧基等。

腐殖质的含氧官能团含量 ( $\text{m mol M}^{-1}$ )  $\cdot \text{kg}^{-1}$

| 种类 | 羧基     | 酚羟基   | 醇羟基   | 醌基   | 酮基    | 甲氧基  | 总酸度 |
|----|--------|-------|-------|------|-------|------|-----|
| HA | 15-57  | 21-57 | 2-49  | 1-26 | 1-5   | 3-8  | 67  |
| FA | 55-112 | 3-57  | 26-95 | 3-20 | 12-27 | 3-12 | 103 |

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第三节 土壤腐殖物质的形成和性质

#### 4、腐殖酸的络合性

络合物的稳定性随pH值的升高而增大。

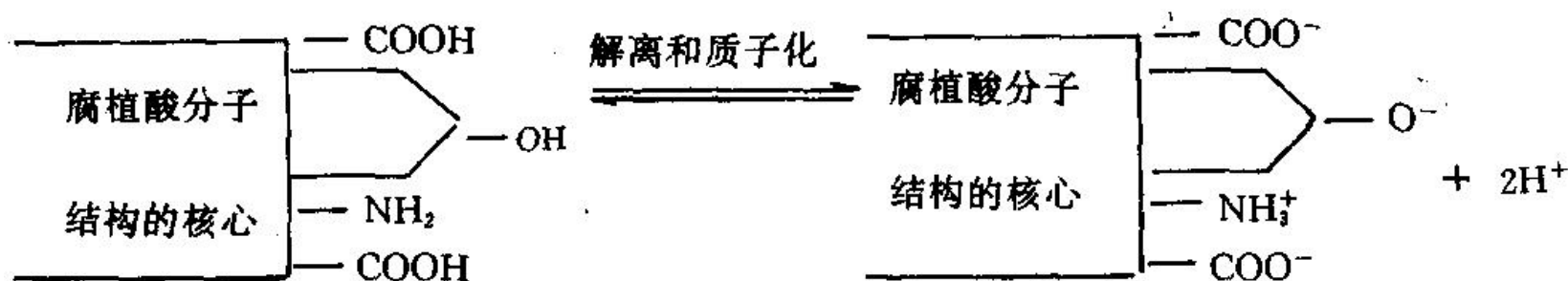
在pH 4.8时能与Fe、Al、Ca等离子形成可溶性络合物，但在中性或碱性条件下会产生沉淀。

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第三节 土壤腐殖物质的形成和性质

#### 5、腐殖酸的电性

腐殖酸是一种两性胶体。即可以带负电荷，也可以带正电荷。而通常以带负电荷为主。腐殖质的负电荷数量随pH值的升高而升高。



腐殖酸的电荷来源

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第三节 土壤腐殖物质的形成和性质

#### (三) 腐殖质的稳定性与变异性

##### 1、稳定性

在温带条件下，一般植物残体的**半分解周期**少于**3**个月，植物残体形成的新的有机质的**半分解期**为**4.7-9**年，而胡敏酸的**平均停留**时间为**780-3000**年，富里酸的**平均停留**为**200-630**年。

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第三节 土壤腐殖物质的形成和性质

#### 2、腐殖质的变异性

HA/FA值\*\*\*：表示胡敏酸与富里酸含量的比值。是表示土壤腐殖质成份变异的指标之一。

一般我国北方的土壤，特别干旱区与半干旱区的土壤腐殖质以胡敏酸为主，HA/FA比大于1.0

而在温暖潮湿的南方的酸性土壤中，土壤中以富里酸为主，HA/FA比一般小于1.

在同一地区，水稻土的腐殖质的HA/FA 比大于旱地。

在同一地区，熟化程度高的土壤的HA/FA比较高。

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第三节 土壤腐殖物质的形成和性质

#### 课堂测试

- 1、土壤有机质是化学中已有的有机化合物( )
- 2、土壤有机质的转化是受微生物控制的一系列生化反应( )
- 3、C/N高会抑制有机质的分解( )
- 4、HA的酸性比FA强，分子量比FA高，稳定性比FA高( )
- 5、一般南方土壤有机质的 $HA/FA < 1$ ，而北方大与1( )
- 6、一般随着土壤熟化度的提高， $HA/FA$ 也提高( )
- 7、土壤施用的有机肥越多，土壤有机质含量提高的也越高( )
- 8、有机质的转化是先矿化后腐殖化，两个过程是矛盾对立的( )
- 9、土壤微生物主要分解碳水化合物，不分解腐殖质( )
- 10、土壤有机质在土壤中是完全独立存在的( )

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第四节 土壤有机质的作用及管理

#### 1 有机质在土壤肥力上的作用\$\$\$

##### (一) 提供植物需要的养分

碳素营养：碳素循环是地球生态平衡的基础。土壤每年释放的CO<sub>2</sub>达 $1.35 \times 10^{11}$ 吨，相当于陆地植物的需要量。

氮素营养：土壤有机质中的氮素占全氮的90–98%

磷素营养：土壤有机质中的磷素占全磷的20–50%

其他营养：K、Na、Ca、Mg、S、Fe、Si等营养元素。

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第四节 土壤有机质的作用及管理

#### (二) 改善土壤肥力特性

1、物理性质：①促进良好结构体形成；②降低土壤粘性，改善土壤耕性；

③降低土壤砂性，提高保蓄性；④促进土壤升温。

2、化学性质：①影响土壤的表面性质；②影响土壤的电荷性质，

③影响土壤保肥性；④影响土壤的络合性质；

⑤影响土壤缓冲性

3、生理性质：①影响根系的生长；②影响植物的抗旱性

③影响植物的物质合成与运输；④药用作用。

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第四节 土壤有机质的作用及管理

2

#### 有机质在生态环境上的作用\$\$\$

##### (一) 有机质对重金属污染的影响

腐殖酸是重金属离子的络合剂。以 $\text{Cr}^{3+}$ 为例。

##### (二) 有机物质对农药污染的影响

##### (三) 土壤有机质对全球碳平衡的影响

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第四节 土壤有机质的作用及管理

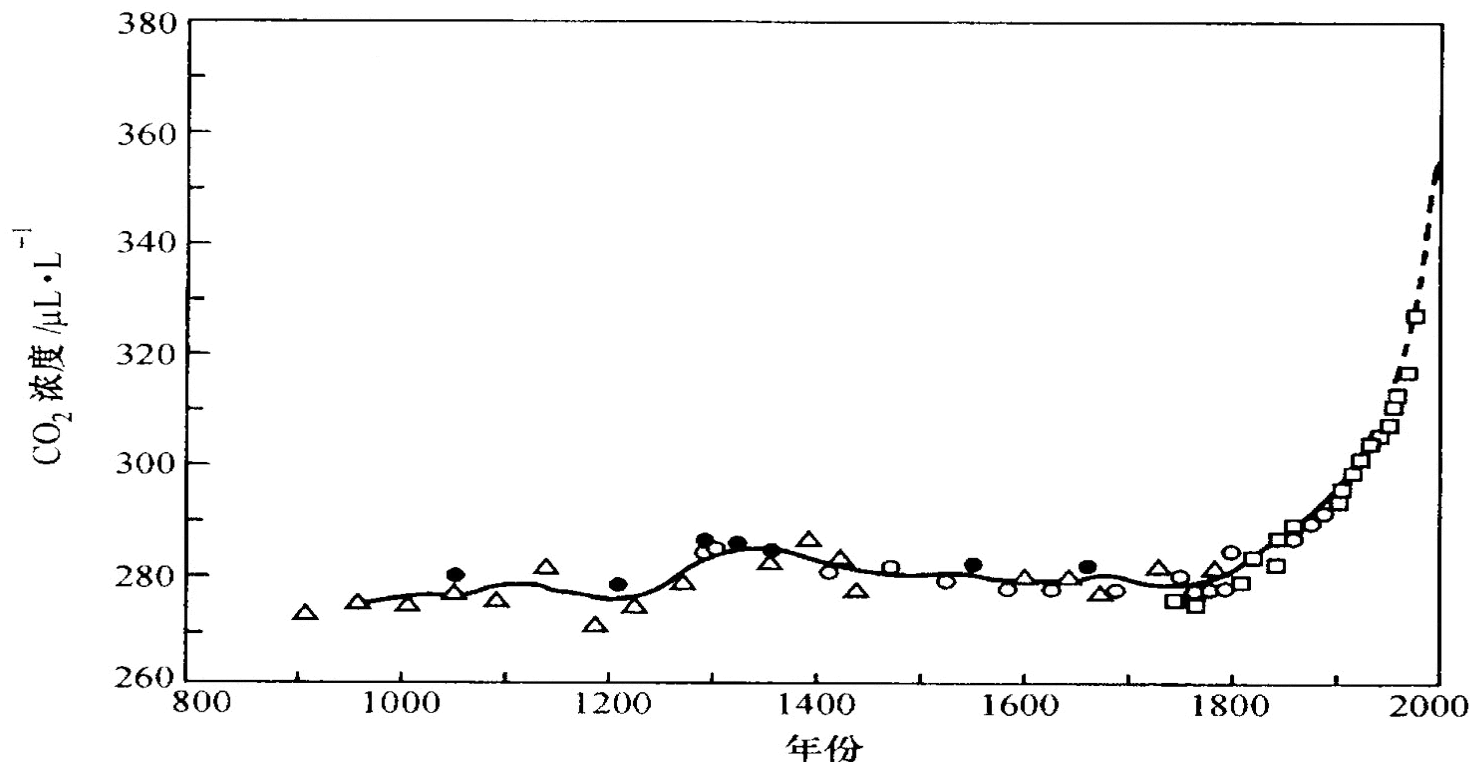


图 1-4 大气中 CO<sub>2</sub> 浓度的变化

引起 CO<sub>2</sub> 浓度升高的主要原因是土地利用的改变和燃烧化石燃料。

完整版，请访问[www.kaoyancas.net](http://www.kaoyancas.net) 科大科院考研网，专注于中科大、中科院考研

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第四节 土壤有机质的作用及管理

#### 一个碳原子的旅程

据Garrels等（1975）计算：

- 在大气圈中停留4年；
- 在生物圈中停留11年；
- 在海洋上层水域停留385年；
- 在深海中停留10万年；
- 在地壳中停留 $3.42 \times 10^8$

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第四节 土壤有机质的作用及管理

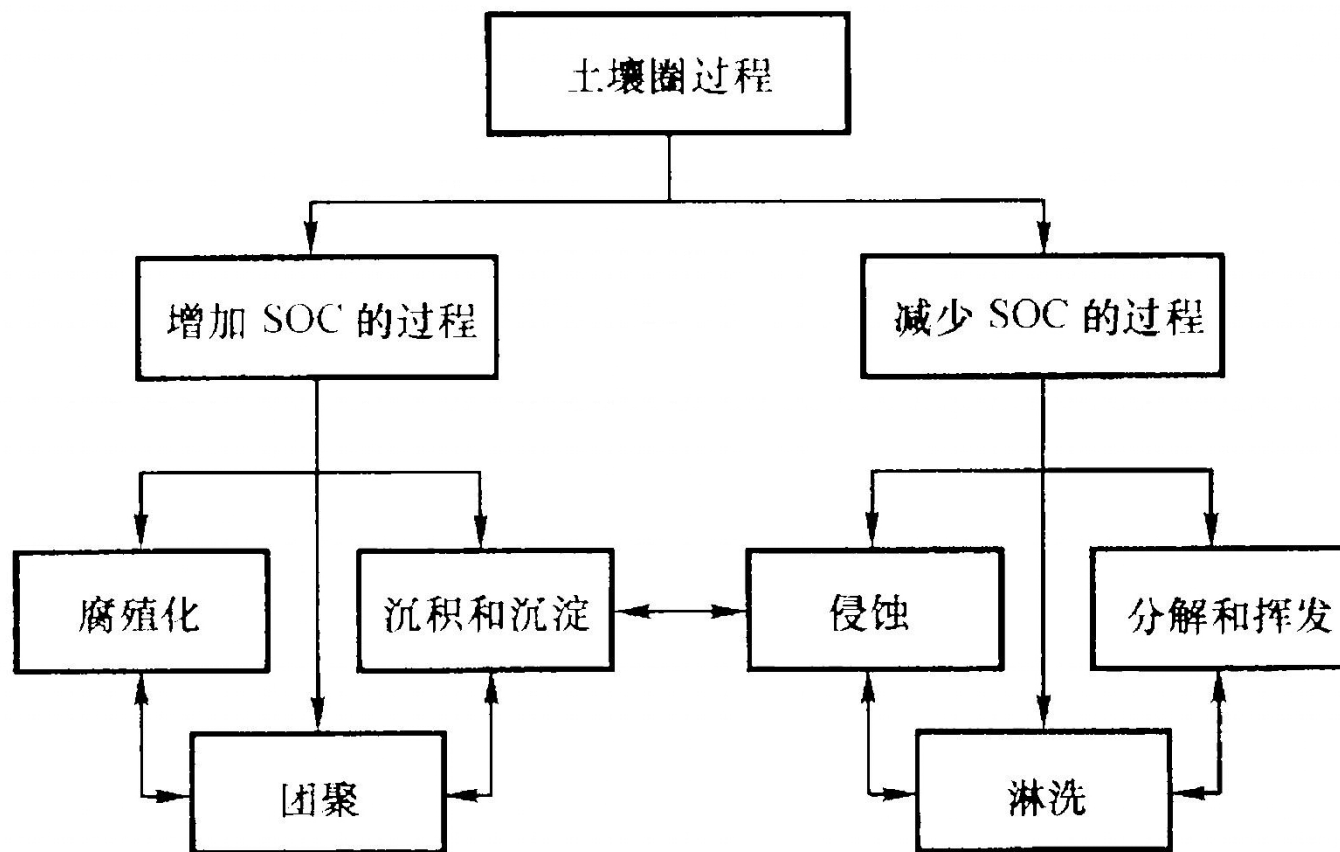


图 1-2 土壤圈过程对 SOC 的影响

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第四节 土壤有机质的作用及管理

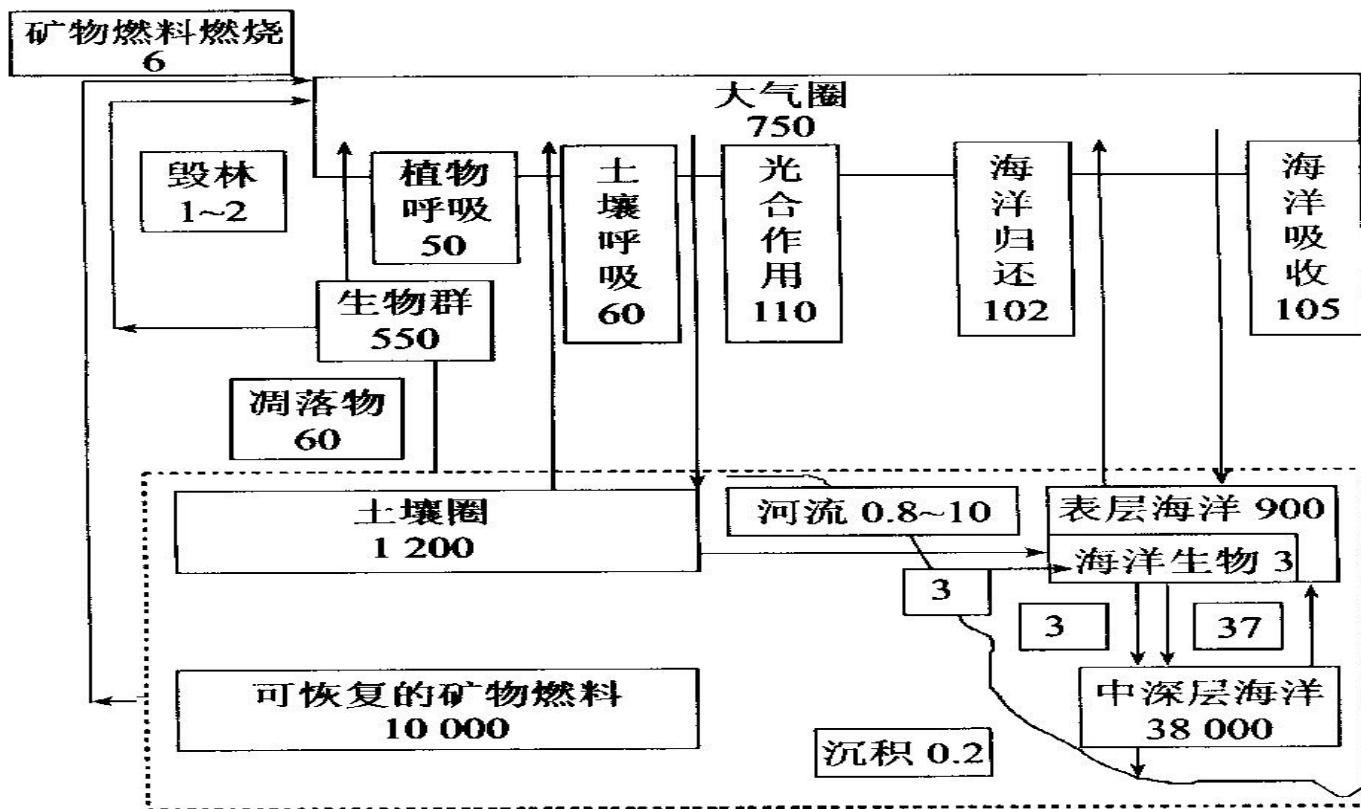


图 1.1 全球碳循环

(框内数值单位:GtC;通量(箭头)单位:GtC · a<sup>-1</sup>)

(改自 Berrien 和 Braswell,1994)

完整版，请访问[www.kaoyancas.net](http://www.kaoyancas.net) 科大科院考研网，专注于中科大、中科院考研

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第四节 土壤有机质的作用及管理

碳素转化模型 以CENTURY模型为例

#### CENTURY MODEL

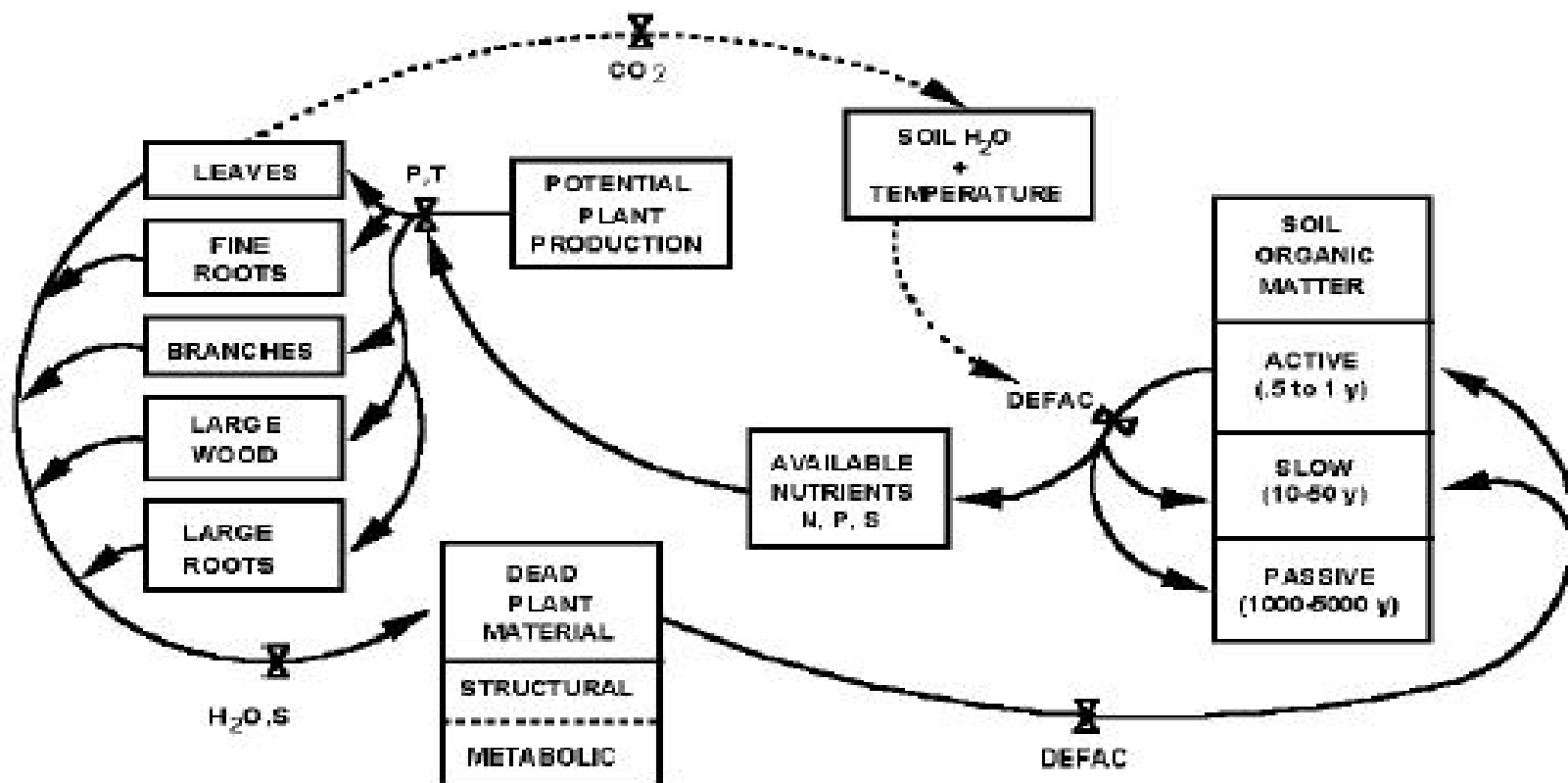


Figure 1-1 Overall flow diagram for the CENTURY model.

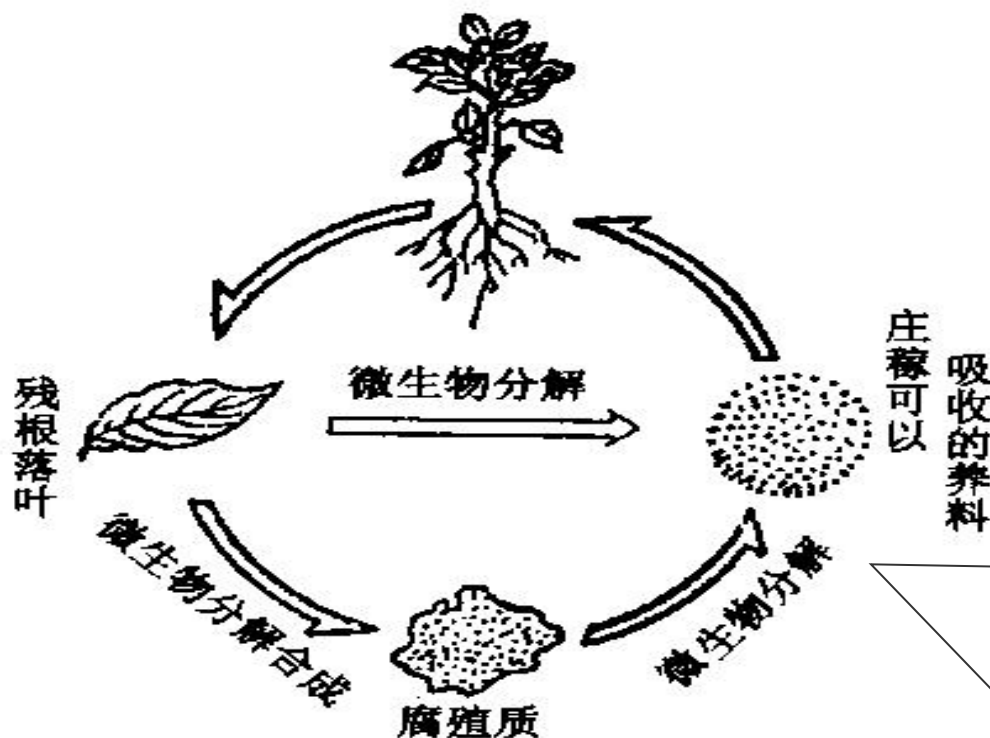
## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第四节 土壤有机质的作用及管理

3

#### 土壤有机质的管理

#### 土壤有机质（碳）的动态平衡



土壤有机质含量并非可以无限提高, 在稳定的生态系统中最终达到一个稳定值。

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第四节 土壤有机质的作用及管理

如何提高土壤有机质含量？

1、坚持两个原则

平衡原则

经济原则

2. 提高有机质含量的措施

(1) 合理耕作制度（退化或熟化）

合理的耕作制度可促进土壤有机质含量的提高

并维持较高的水平。

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第四节 土壤有机质的作用及管理



## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第四节 土壤有机质的作用及管理

#### 2、施用有机肥

主要的有机肥源包括：

绿肥、粪肥、厩肥、堆肥、沤肥、饼肥、

蚕沙、鱼肥、河泥、塘泥、

有机、无机肥料配合施用

#### 3、种植绿肥 田菁 紫云英 紫花苜蓿等

休闲绿肥、套作绿肥

养用结合：因地制宜、充分用地、积极养地、养用结合

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第四节 土壤有机质的作用及管理



## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第四节 土壤有机质的作用及管理



## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第四节 土壤有机质的作用及管理

#### 2、施用有机肥

主要的有机肥源包括：

绿肥、粪肥、厩肥、堆肥、沤肥、饼肥、  
蚕沙、鱼肥、河泥、塘泥、  
有机、无机肥料配合施用

#### 3. 种植绿肥 田菁 紫云英 紫花苜蓿等

休闲绿肥、套作绿肥

养用结合：因地制宜、充分用地、积极养地、养用结合

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第四节 土壤有机质的作用及管理

#### 3. 秸秆还田

要注意秸秆的C/N比、破碎度、埋压深度以及土壤墒情、播种期远近、化肥施用量等。

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第四节 土壤有机质的作用及管理

什么叫有机农业？<http://www.oftcn.com/>

欧洲把有机农业描述为，一种通过使用有机肥料和适当的耕作和养殖措施，以达到提高土壤的长效肥力的系统。有机农业生产中仍然可以使用有限的矿物物质，但不允许使用化学肥料。通过自然的方法而不是通过化学物质控制杂草和病虫害。

“有机农业”是指遵照有机农业生产指标，在生产中不采用基因工程获得的生物及其产物，不使用化学合成的农药、化肥、生长调节剂、饲料添加剂等物质，而是遵循自然规律和生物学原理，协调种植业和养殖业的平衡，采用一系列可持续发展的农业技术，维持持续稳定的农业生产过程。

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 第四节 土壤有机质的作用及管理



#### 如何生存在這污染的世界

— 雷久南博士 1997 年马来西亚演讲内容概要

整理 / 琉璃光编辑部  
摄影 / Ricky Heng 赵健威 纪文赐 蔡培坤

根据科学家的观察研究指出，40 至 50 年代，只需少量的化学药剂便会对野生动物，如老鹰、鳄鱼、小公鸡、海鸥、鲸鱼、北极熊等造成生理上的病变，如：不育、不能生蛋、内分泌失调、同性恋、同时拥有雌雄两性器官等。如果这些化学药剂能够影响野生动物，相信发生在野生动物身上的，迟早会发生在我们人类身上。



生活在北极的爱斯基摩人，他们长期以食鱼和熊为生，死后解剖尸体发现是全球人类体内化学污染最为严重的，他们的免疫系统完全瓦解，小孩长期耳朵发炎，注射疫苗如天花、麻疹、水痘也无法产生抗体。可以说，这是人类一百年来破坏大自然的后果！

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 【本章小结】

- 土壤有机质概述
  1. 了解不同地带土壤有机质含量的差异及其影响因素。
  2. 了解自然土壤与耕作土壤有机质来源的异同。
  3. 掌握土壤有机质与土壤腐殖质概念，二者有何异同。
  4. 熟悉土壤有机质的基本组成，包括化学组成、化合物组成和形态特征。
- 土壤有机质的转化
  1. 掌握碳水化合物、含N化合物的转化过程及产物，重点掌握影响转化因素中的C/N的详细内容和基本原理。
  2. 理解影响有机物质在土壤中转化的推动力是微生物的含义。
- 土壤腐殖质的形成
  1. 了解腐殖质形成过程的两个阶段的内容及相互关系，组成土壤腐殖质最基本的物质有哪些？
  2. 掌握土壤腐殖质的组分、所带功能团对各组分性质产生的影响。
- 掌握土壤有机质对土壤肥力、农作物产量、品质以及环境保护所产生的影响。
- 了解提高土壤有机质的原则和途径，以及为什么一再强调增施有机肥，以培肥土壤的科学道理。

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 【本章小结】

#### (一) 基本概念

1. 土壤有机质
2. 土壤腐殖质
3. 矿化作用
4. 腐殖化作用
5. 腐殖化系数
6. C/N
7. 腐殖酸
8. 褐腐酸
9. 黄腐酸
10. 激发效应

#### (二) 问答题

1. 什么叫土壤有机质?包括哪些形态?其中哪种最重要?
2. 增加土壤有机质的方法有哪些?你认为最有效是哪种?
3. 叙述土壤有机质在土壤肥力上的意义和作用?
4. 水田的腐殖质含量一般比旱地高?为什么?
5. 影响土壤有机质转化的条件是什么?其中最主要的条件是哪一种?为什么?

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 课堂测验 (CHP03)

1. 土壤生态系统中，生产者很少而分解者很多 ( )
2. 大水漫灌会造成土壤生物种群结构的变化 ( )
3. 霉菌属于真核生物而放线菌属于原核生物 ( )
4. 真菌适宜在碱性条件下生长而放线菌适宜在酸性环境 ( )
5. 根际的微生物数量比非根际多 ( )
6. 根瘤是一特殊的菌根 ( )
7. 酸性土壤中的蚯蚓数量较中性钙质土壤中少 ( )
8. 真菌和放线菌都产生抗生素 ( )
9. 泡菜时发霉则不易变酸，反之亦然 ( )
10. 外生菌根长在根表以外，它们是寄生生物 ( )

## 第二章 土壤有机质 (soil organic matter)

### 参考文献

朱祖祥，1983，土壤学，农业出版社。

熊毅、李庆逵，1987，中国土壤（第二版），科学出版社。

Sparks, D. L. 1995, Environmental Soil Chemistry. Academic Press.

高参考价值的真题、答案、学长笔记、辅导班课程，访问：[www.kaoyancas.net](http://www.kaoyancas.net)

# Thank You!

[www.cau.edu.cn](http://www.cau.edu.cn)

完整版，请访问[www.kaoyancas.net](http://www.kaoyancas.net) 科大科院考研网，专注于中科大、中科院考研