

化学与生活系列丛书

HUAXUE YU SHENGHUO XILIE CONGSHU

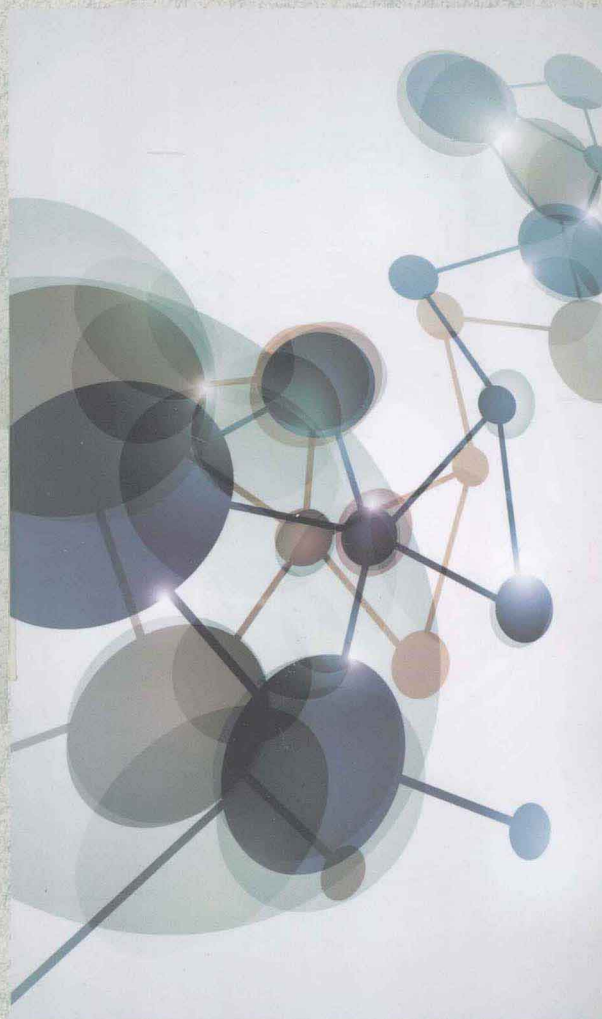
主 编◎潘鸿章

化学 与 环境

HUAXUE
YU
HUANJING



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社



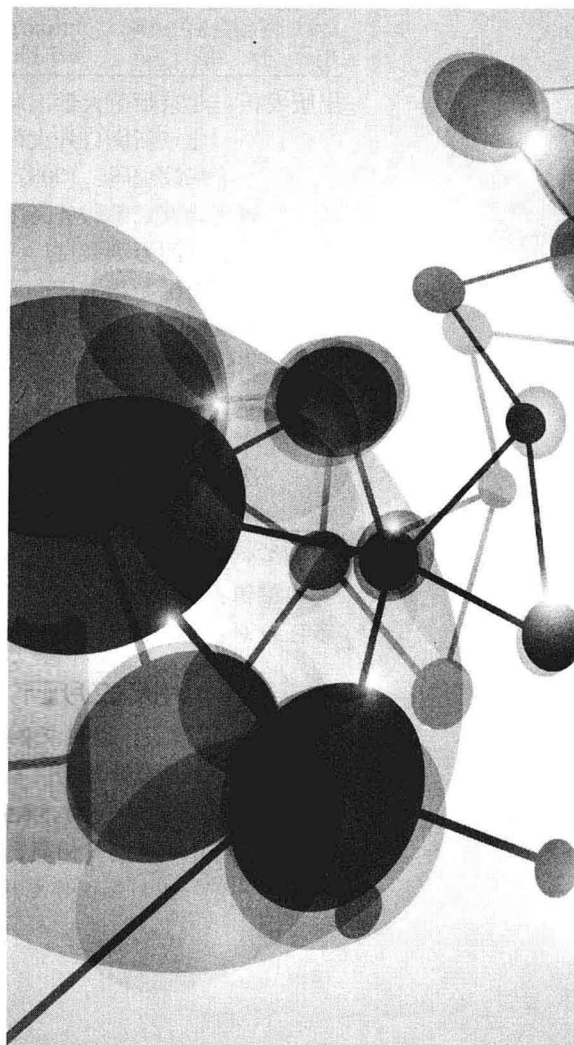
化学与生活系列丛书

HUAXUE YU SHENGHUO XILIE CONGSHU

化学 与 环境

主 编◎潘鸿章

HUAXUE
YU
HUANJING



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

化学与环境 / 潘鸿章主编. —北京: 北京师范大学出版社, 2013.1

(化学与生活系列丛书)

ISBN 978-7-303-14088-6

I. ①化… II. ①潘… III. ①化学—关系—环境保护—
青年读物②化学—关系—环境保护—少年读物 IV. ①O6-
49 ②X-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 018678 号

营销中心电话 010-58802181 58805532
北师大出版社高等教育分社网 <http://gaojiao.bnup.com.cn>
电子邮箱 beishida168@126.com

出版发行: 北京师范大学出版社 www.bnup.com.cn

北京新街口外大街 19 号

邮政编码: 100875

印刷: 北京京师印务有限公司

装订: 三河万利装订厂

经销: 全国新华书店

开本: 170 mm × 230 mm

印张: 11

字数: 160 千字

版次: 2013 年 1 月第 1 版

印次: 2013 年 1 月第 1 次印刷

定价: 21.00 元

策划编辑: 范林

责任编辑: 范林

美术编辑: 毛佳

装帧设计: 毛佳

责任校对: 李茵

责任印制: 孙文凯

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 010-58800697

北京读者服务部电话: 010-58808104

外埠邮购电话: 010-58808083

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 010-58800825

丛书序言

化学作为一门基础科学，它与其他学科的交叉与渗透，产生了很多边缘学科，如生物化学、地球化学、宇宙化学、海洋化学、大气化学等，使得生物、电子、航天、激光、地质、海洋等科学技术迅猛发展。化学以极强的应用性，渗透到现代工业、农业、国防、交通、建筑以及日常生活的各个方面。化学的核心知识已经应用于自然科学的各个领域，化学是创造自然、改造自然的重要支柱。化学与人类的衣、食、住、行以及能源、信息、材料、国防、环境保护、医药卫生、资源利用等方面都有密切的联系，它是一门社会迫切需要的实用学科。为了能科学地生活在现代化的环境中，每个人都应该了解与化学密切相关的知识，都应该学会用化学知识指导生活。

为了提高广大公民的科学素养，新课程高中化学设置了化学与生活选修模块，选取了具有 STS 教育价值的内容和素材，设置了“化学与健康”、“生活中的材料”、“化学与环境保护”三大主题，使学生通过学习，认识化学在促进人类健康、提供生活材料和保护生存环境等方面的重要作用，能运用所学化学知识，认识和理解生活中的化学现象，解决生活中的化学问题。

随着科学技术的发展、人们物质生活水平的提高以及人类文明的进步，在日常生活中涉及的化学问题不断增长、日新月异，只靠在学校课堂上通过化学与生活模块的学习，已经满足不了广大学生对生活化学知识的渴望。为此，我们编写了包括《化学与健康》、《化学与服饰》、《化学与日用品》、《化学与材料》、《化学与能源》、《化学与环境》等专题的化学与生活系列丛书，分册出版。每一个专题都从日常生活中选取一些人们共同关注的热点问题，在高中化学教材基础上扩展和延伸，尽量做到理论联系实际，用相关知识做深入浅出的科学解释，使大家知道应该

怎样做，明白为什么要这样做，以便生活得更科学。

我们编写本套丛书的初衷是为广大中学生提供有利于提高化学科学素养的课外读物，也为广大化学教师提供教学参考资料。本丛书由潘鸿章策划并担任总主编，组织有关专家、学者分别参加各分册的编写工作。由于我们的水平有限，编写时间仓促，书中错误和疏漏之处在所难免，恳请读者不吝赐教。编写时参考了一些专著和报刊资料，并从网上下载了一些资料，限于篇幅，不一一赘述，谨向各位作者致谢！

北京师范大学出版社的范林同志为本丛书的策划和出版做了大量工作，特表谢意。

编者

2010年6月

前 言

环境是人类赖以生存和发展的基础。人类过度向大自然索取物质、开发能源，又无限制地排放废物，造成区域或全球性的大气污染、水体污染、土壤污染，从而导致自然界生态平衡的破坏，危及人类的生存和发展。环境已成为当今世界人类面临的最重要问题之一。

保护环境，走可持续发展的道路，最重要的是全人类的觉醒和一致行动。保护环境已确定为我国的基本国策。为提高广大公民特别是青少年的科学素养，加强环境教育，我国在基础教育阶段已开设相关课程。在高中化学新课程，特别是《化学与生活》模块中，也强化了化学与环境保护的教育内容。本书是在中学化学课程的基础上，适当地拓宽与加深，使学生认识环境、了解环境、知道环境污染的原因以及如何保护环境，进一步增强环境保护意识。本书可作为学生的课外读物、校本教材，也可作为化学教师的教学参考书。

本书由潘鸿章主编，参加编写的有潘鸿章、支梅、田玉凤、秦林、孙震、赵虹华、胡小蒙、范林。编写中参考了一些书刊文献资料及网络信息，谨向各位作者致以诚挚的谢意。

由于编者水平有限，书中难免有疏漏和不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编者

2011年6月

目 录

第一单元 认识我们生存的环境·····	(1)
课题一 什么是环境·····	(1)
一、认识我们生存的地球·····	(1)
二、什么是环境·····	(2)
三、自然环境和社会环境·····	(2)
课题二 环境与生态系统·····	(3)
一、非生物环境·····	(4)
二、生物环境·····	(5)
课题三 生态系统的物质循环·····	(6)
一、水循环·····	(7)
二、碳循环·····	(8)
三、氮循环·····	(9)
四、磷循环·····	(11)
五、硫循环·····	(12)
六、氧循环·····	(13)
课题四 生态系统的能量流动和信息传递·····	(14)
一、能量流动·····	(14)
二、信息传递·····	(14)
课题五 生态系统的平衡·····	(16)
一、什么是生态平衡·····	(16)
二、人类对生态平衡的破坏·····	(17)
课题六 当前人类面临的环境问题·····	(18)
一、土地退化和荒漠化·····	(19)
二、全球气候变暖·····	(19)

三、臭氧层损耗·····	(20)
四、淡水资源短缺和水质污染·····	(20)
五、森林面积减少·····	(21)
六、生物多样性减少·····	(21)
七、海洋污染使渔业资源锐减·····	(21)
八、化学污染威胁生态系统·····	(22)
九、大气污染物越界传输·····	(22)
十、城市无序扩大·····	(23)
课题七 保护我们赖以生存的环境·····	(24)
一、全球环境保护历程·····	(24)
二、我国的环境保护历程·····	(25)
三、走可持续发展的道路·····	(27)
 第二单元 大气污染 ·····	 (30)
课题一 大气的成分及大气环境的质量标准·····	(30)
一、大气的成分·····	(30)
二、大气环境的质量标准·····	(31)
课题二 大气污染物的主要成分及来源·····	(34)
一、硫氧化物·····	(34)
二、氮氧化物·····	(35)
三、一氧化碳·····	(36)
四、碳氢化合物·····	(37)
五、光化学烟雾·····	(37)
六、可吸入颗粒物·····	(38)
课题三 大气污染带来的灾难·····	(39)
一、历史上著名的大气污染公害事件·····	(39)
二、酸雨·····	(42)
三、臭氧层被破坏·····	(44)
四、温室效应·····	(47)

目 录

课题四 大气污染的防治·····	(50)
一、调整能源结构·····	(50)
二、控制污染源·····	(51)
三、植树造林·····	(54)
四、利用化学抑制剂·····	(54)
 第三单元 水资源的污染及其处理·····	(55)
课题一 淡水资源与水质标准·····	(55)
一、淡水资源·····	(55)
二、水质标准·····	(57)
课题二 怎样获得安全的饮用水·····	(62)
一、天然水的净化及硬水软化·····	(62)
二、纯净水和矿泉水·····	(70)
课题三 水域污染物的来源与成分·····	(72)
一、水域污染物的来源·····	(74)
二、水域污染物的主要成分·····	(77)
课题四 污水处理·····	(83)
一、污水处理的化学原理·····	(83)
二、污水处理的方法·····	(88)
 第四单元 固体废弃物对环境的污染·····	(91)
课题一 生活垃圾的污染及治理·····	(91)
一、生活垃圾的成分及分类·····	(91)
二、垃圾资源的利用·····	(93)
三、垃圾的无害化处理·····	(94)
课题二 工业生产废弃物的合理利用·····	(97)
一、矿渣制建材·····	(98)
二、废旧金属材料的利用·····	(99)

课题三 塑料制品的白色污染·····	(104)
一、白色污染造成的危害·····	(105)
二、可降解塑料的成分及应用·····	(106)
课题四 废旧电池的污染·····	(110)
一、电池污染的危害·····	(110)
二、防止电池污染的措施·····	(111)
第五单元 居室空气的污染·····	(114)
课题一 居室装修造成的污染·····	(114)
一、人造板材和黏合剂的污染·····	(115)
二、壁纸和地毯的污染·····	(118)
三、涂料的污染·····	(119)
四、无机材料的放射性污染·····	(121)
五、提倡“绿色装修”·····	(121)
课题二 厨房中的污染·····	(122)
一、燃料燃烧产物的污染·····	(122)
二、烹调油烟的污染·····	(124)
课题三 生活用品的污染·····	(125)
一、洗涤用品及清洁剂的污染·····	(125)
二、除虫、杀菌剂的污染·····	(126)
三、化妆品的污染·····	(128)
课题四 烟草烟雾的污染·····	(129)
一、吸烟形成烟雾中的有害物质·····	(129)
二、烟雾的危害·····	(132)
课题五 居室中动植物的污染·····	(133)
一、家庭宠物造成的污染·····	(134)
二、花卉的污染·····	(134)
课题六 人体自身的污染·····	(135)
一、人体代谢的污染·····	(135)

目 录

二、群体活动场所的污染	(137)
第六单元 环境与人体健康	(138)
课题一 人体和环境的物质组成	(138)
一、人体和环境的物质统一性	(138)
二、人体与环境的动态平衡	(139)
课题二 环境污染对人体的致病作用	(141)
一、致突变作用	(142)
二、致畸作用	(142)
三、致癌作用	(143)
课题三 典型的环境疾病——地方病	(146)
一、地方性甲状腺肿	(147)
二、克山病	(148)
三、大骨节病	(149)
四、地方性氟中毒	(150)
课题四 有毒重金属对人体健康的影响	(151)
一、汞对人体健康的影响	(152)
二、镉对人体健康的影响	(152)
三、铅对人体健康的影响	(153)
四、铬对人体健康的影响	(153)
五、砷对人体健康的影响	(154)
课题五 有毒有机物对人体健康的影响	(155)
一、脂肪烃对人体健康的影响	(155)
二、芳香烃对人体健康的影响	(156)
三、烃衍生物对人体健康的影响	(157)
附录 环境节日	(162)
主要参考文献	(163)

第一单元 认识我们生存的环境

课题一 什么是环境

在浩瀚的宇宙之中，有一个美丽的星球，它不仅有蔚蓝的大海、辽阔的平原、连绵的峻岭、蜿蜒的河流……还有温暖的阳光、清新的空气、充足的水源……这就是我们人类和 150 多万种动物、50 多万种植物共同生活的家园——地球。

一、认识我们生存的地球

根据放射性同位素方法的推算，地球的年龄大约为 46 亿年。地壳内部大量放射性元素裂变和衰变释放出的能量迸发以及陨星对地表的频繁撞击等，导致地球火山的强烈活动，使地球温度升高而出现局部熔融，重元素沉入地心，轻物质浮到地表，逐渐形成地壳，这就是“岩石圈”。与此同时，被禁锢在地球内部的气体不断迸发出来，形成“大气圈”。原始的大气圈中主要成分为 H_2O 、 CO 、 CO_2 、 CH_4 和 N_2 等。后来，在太阳能和地热能的作用下，简单无机化合物和甲烷等化合，形成了简单有机化合物（如单糖、氨基酸等），又逐步演化为生物大分子（如多糖、蛋白质等），为生命的产生创造了条件。原始海洋中的氨基

酸、蛋白质首先形成无氧呼吸的原生物——细菌，后来逐步演变为含叶绿素的藻类，在水体中进行光合作用放出游离氧。从此，大气圈中又增加了新成员——氧气。继海洋生物在水体中进行光合作用之后，陆地上也出现了进行光合作用的生物。大约在 4 亿年前就形成水陆生物和藻类的生命系统，逐步形成了“生物圈”。陆地生物的生长和微生物的作用，产生了土壤层，而土壤层的形成，使养分在地表不断富集，从而促使植物更加繁茂，保证了生物圈的发展和繁荣。

原始的大气中含有大量火山爆发释放出的水汽，由于地表温度较低，大气中的水汽便凝结为液态的水，从而在地壳表面形成江、河、湖、海。各水域的水分不断蒸发，水汽又凝结为降水，通过河流进入湖泊、海洋。现在地球上的水占地壳总质量的 50% 以上，水覆盖地球表面积的 71%。我们把地球表面各种形态的水称为“水圈”。

“水圈”、“大气圈”、“土壤岩石圈”和“生物圈”组成了地球表面，这就是人类赖以生存的自然环境。

二、什么是环境

《中华人民共和国环境保护法》明确指出：“本法所称环境，是指影响人类生存和发展的各种天然和经过人工改造的自然因素的总体，包括大气、水、海洋、土地、矿藏、森林、草原、野生生物、自然遗产、人类遗迹、自然保护区、风景名胜区、城市和乡村等。”其中，“影响人类生存和发展的各种天然和经过人工改造的自然因素的总体”，就是环境科学概括的定义。

三、自然环境和社会环境

人类赖以生存的环境是由自然环境和社会环境组成的。

自然环境是人类生活和生产所必需的自然条件和自然资源的总称。它包括阳光、温度、气候、空气、水、岩石、土壤、动植物、微生物以

及地壳稳定性、地磁等自然因素。

社会环境是人类在自然环境的基础上，为不断提高物质和精神生活水平，通过长期有计划、有目的地发展，逐步建立起来的人工环境。社会环境是人类物质文明和精神文明发展的标志，随着经济和科学技术的发展而不断变化。

人类环境的主要因素和分类见图 1-1。

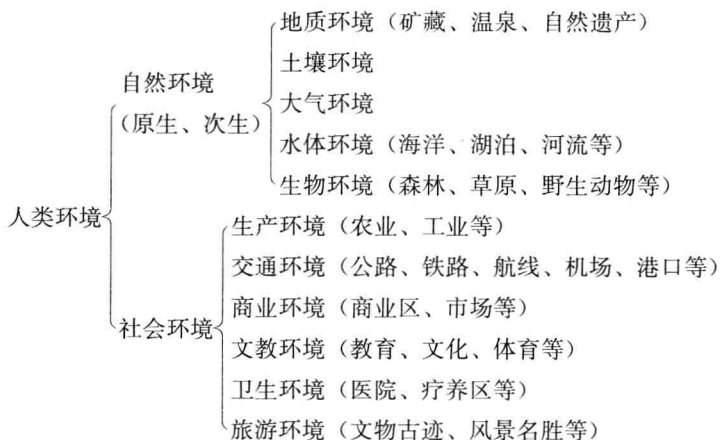


图 1-1 人类环境的主要因素和分类

课题二 环境与生态系统

自然界中，植物、动物、微生物等各种生物群落组成了生物环境。空气、水、土壤等是生物赖以生存的环境，称为自然环境，也称非生物环境。生物群落和它们生存的环境之间，以及生物群落内的不同种群生物之间不停地进行物质交换和能量交换，构成了多种多样的生态系统。例如一条河流、一个湖泊、一片沼泽、一片森林、一片草地、一个村庄、一个城镇等。在一定的空间内，生物群落与周围的环境就构成一个生态系统。这些形形色色、丰富多彩的生态系统组成了最大的生态系统——生物圈。

原来有的学者认为生态系统中所指的生物是动物、植物和微生物，

不包括人类，最近，由于环境问题与人类有密不可分的关系，因此也把人类这一生物物种列入生态系统中来研究整个生物圈内生态系统的相互关系。

生态系统的组成和分类可用图 1-2 表示。

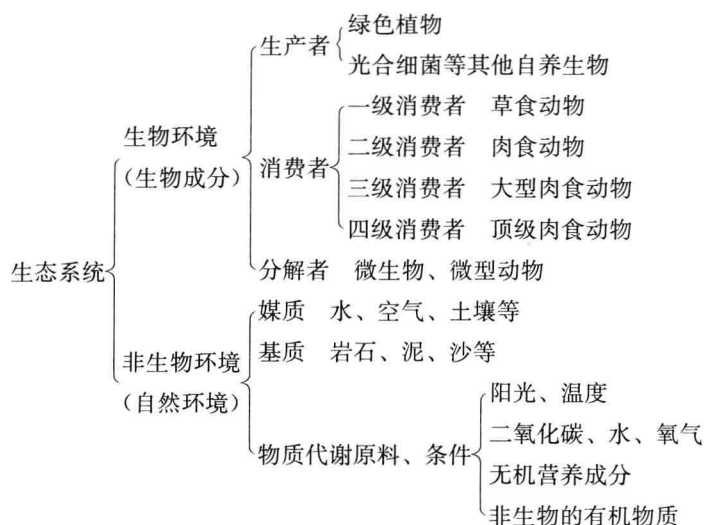


图 1-2 生态系统的组成和分类

一、非生物环境

非生物环境是生态系统的生命支持系统，是生物生活的场所。它具备生物生存所必需的物质条件，也是生物能量的源泉。它包括气候因素，如光照、水分、温度、空气及其他物理因素；碳、氢、氧、磷及矿物质盐类等无机物质；还有蛋白质、糖类、脂肪等有机营养物质，它们参与生态系统的物质循环，此外，还包括岩石、泥、沙等。非生物环境既是生命活动的空间和资源，也是生物与环境相互作用的结果，相互之间沿着一定的途径，不断地进行着物质循环和能量流动，并且在一定条件下保持相对平衡。

二、生物环境

生态系统中的各种生物按照它们在生态系统中的地位和作用不同，分为生产者、消费者和分解者。

1. 生产者

生产者是指能用简单的无机物制造有机物的“自养生物”，包括能进行光合作用的绿色植物和一些光合细菌等。这些生物不仅利用无机物合成有机物，为地球上的人类及其他生物类群提供食物来源，还把太阳能转化为化学能固定到生物有机体中。在生态系统中，它们是食物和能量的提供者。在生态系统的能量流动和物质循环中，它们居首要地位。

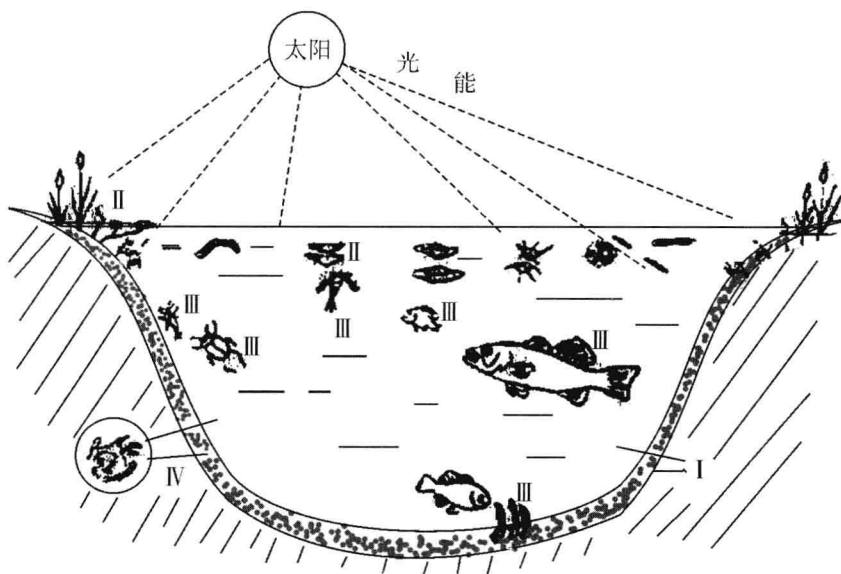
2. 消费者

消费者是指不能利用太阳能把无机物质转化为有机物的生物（主要是动物），只能直接或间接地依赖生产者所制造的有机物作为食物来源，因此称这些生物为“异养生物”。根据取食的地位和食性的不同，消费者可分为不同级别，即草食动物、肉食动物和杂食动物，在肉食动物中还包括大型肉食动物、顶级肉食动物等。例如，鼠、兔、鹿等都属于草食动物，而狐狸、蛇等属于肉食动物，狮、虎、豹等属于顶级肉食动物，在生态系统内不同生物之间自然形成了一环套一环的链状营养关系。俗话说“大鱼吃小鱼，小鱼吃虾米”就是水域中的一条食物链，我国古语中的“螳螂捕蝉，黄雀在后”也是一条食物链。在生态系统中，各生物之间的取食关系往往不是单一的，一种消费者同时取食多种食物，而同一食物又可被多种消费者取食。因此，食物链之间纵横交错、彼此相连，构成一种复杂的网络结构，这就是食物网。食物网使得生态系统中的各种生物直接或间接地联系起来。当营养结构网络上的某一环节发生变化时，就会波及整个生态系统，也会促使食物链或食物网进行必要的调整和补偿。因此，消费者的分级和取食的关系并不是确定不变的。

3. 分解者

分解者主要是指细菌、真菌、原生动物和一些小型无脊椎动物。它们的主要功能是把动植物的有机残体分解为简单的无机物，如 CO_2 、 H_2O 、 H_2S 等。如果没有分解者的作用，地球表面将堆满动植物的尸体残骸，一些重要元素就会出现短缺，生态系统就不能维持。

图 1-3 是池塘生态系统组成的示意图。



I-非生物物质；II-生产者；III-消费者；IV-分解者

图 1-3 池塘生态系统组成部分

课题三 生态系统的物质循环

生态系统具有物质循环、能量流动和信息传递三大基本功能。这三者之间既有密切的联系，又相互影响。

物质循环就是生态系统从大气、水体及土壤等环境中获得营养物质，通过绿色植物吸收，进入生态系统，被其他生物重复利用，最后回