

〔法〕 R·达若

R. DAJOZ

PRÉCIS D'ÉCOLOGIE

# 生态学概论

甘肃人民出版社

〔法〕R·达若

# 生态学概论

|     |       |     |   |
|-----|-------|-----|---|
| 张 绅 | 李克勤   | 苏志民 | 译 |
| 黄大燊 | 江尔燕   | 刘艳范 |   |
| 张 绅 | 黄 大 燊 | 校   |   |

甘肃人民出版社

## 生态学概论

〔法〕R·达 若 著

张 绅 李克勤 苏志民 译  
黄大燊 江尔燕 刘艳范  
张 绅 黄大燊 校

甘肃人民出版社出版

（兰州庆阳路230号）

甘肃省新华书店发行 兰州新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米1/32 印张 14 字数295,000

1981年5月第1版 1981年5月第1次印刷

印数：1—2,400

书号：13096·60 定价：1.60元

## 内 容 简 介

《生态学概论》(Précis d'écologie)是法国著名学者R·达若(R.Dajoz)的一本专著。

本书从生态学的三个水平,即个体生态学、种群生态学和群落生态学的范畴,探讨了生物体(主要是动物,以及植物、微生物甚至人类)与环境因素的相互关系。作者特别从生态系统的高度,对生物群落生态学作了全面论述,详细分析了生态系统中的能量流动和物质交换,提供了西欧在生态学研究方面的丰富资料,并专章讨论了应用生态学以及自然保护的问题。因此,本书在一定程度上反映了当前生态学研究水平。

全书共分三大部分,即个体生态学、种群动态和群落生态学。可供生物学、农学、地理学和环境科学工作者以及大专院校有关师生参考。

本书是根据1975年俄译本译出的。

R. DAJOZ  
PRÉCIS D'ÉCOLOGIE  
Deuxième édition  
Paris 1972  
Р.ДАЖО  
ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ  
Перевод с французского  
В. И. НАЗАРОВА  
Редакция  
Профессора В. В. АЛПАТОВА  
ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОГРЕСС»  
МОСКВА 1975

## 俄译本序

生态学是一门比较年轻的科学。在上一世纪，达尔文就已经开始了关于生态学问题的研究。而《生态学》这一术语，是德国动物学家 E. 赫克尔于1866年首先提出的。后来，外国和俄国的许多学者，又大大扩展了这一学科的概念。现在大部分研究人员认为：生态学这门科学，是研究活的有机体的生存条件，以及有机体与它生存的环境之间相互关系的学科。因而，生态学既可以列入生物学，也可以列入地理学领域，但是又必须把它看成是一门完全独立的科学。

毫无疑问，生态学是最有发展前途的科学之一，目前常涉及到苏联常说的《生态化》一词的许多概念，还运用了《人类生态学》这一新概念，与席卷全世界科技革命有关的各种客观因素，成了生态学当前发展的基础。人类社会与自然界的相互作用，和人类活动对周围环境的影响问题，已引起了许多国家社会公众日益浓厚的兴趣和关注。同时由于生态学是研究上述迫切问题的主要方面，故获得了促使本身内在发展的强大的附加刺激因素。生态学知识，首先是在具有非常多样性的自然地理带的国家，如苏联，以及深受生态危机的国家，如美国及西欧各国得到发展。

本书的作者 R. 达若 (R. Dajoz) 是法国的一位著名学者。他是在建于1794年巴黎国立自然史博物馆普通生态学实验室里工作。法国著名的博物学家如拉马克、若夫里亚、生

特-伊列尔 (Жоффрау Сент-Илер) 等都曾在该实验室工作过。R.达若的这本著作,既概括了生态学本身,也概括了生物群落学的问题,故可作为一本普通生态学概论。值得指出的是,作者一直坚定地站在马克思主义奠基人高度评价的达尔文唯物主义学说的立场上。他对唯物主义进化论的态度,在《生态、演化与适应》一章中表现得特别明确。

作者特别广泛地应用了本国学者的科学著作,因而以生态学法国学派的代表出现在我们面前,这一点也是很重要的。达若不止一次地强调,在第二次世界大战后的年代里,法国学者不仅在实验室条件下,而且在“野外生态学”领域里,也取得了许多有意义的成果。该书的优点之一,是对罗列的材料论述逻辑严谨,且富有插图资料。

该书以“应用生态学及自然保护”一章作了逻辑结尾,在这一章中,作者提出了一系列重要的生产技术和社会经济问题。然而,在我们看来,也就是在这一章里,明显地表现出该书的主要缺点。R.达若实际上只提出了“人类——社会——自然界”这一问题,但目前人类与周围环境相互作用的问题,已经有了一个基本轮廓,甚至于已把这一问题作为讨论更普遍任务的部分——探索人类社会的发展,通往未来的理想途径了。

作者甚至没有考虑到,人与其生存环境之间的关系是充满着社会内容的。不能把面临的生态学危机,归结到人类活动不可预知的结果上去。资本主义经营管理的目的,在于榨取最大限度的利润,因而导致社会资源急骤枯竭,引起人类周围环境的巨大破坏和失调。实践证明,在资本主义国家,对自然利用实行有科学根据的政策,已遭到了资本主义社会

政治组织根深蒂固的阻挠。

社会主义社会的生产与破坏性的资本主义生产方式相反。建立有利于整个社会及与自然界相协调的生产，是推行本书作者大力主张的那些措施的必要物质条件。

虽然，作者在这一问题上的立场有不足之处，但他的这部书对从事于自然保护问题的人来说，无疑是有益的。R.达若成功地在书内把材料的通俗叙述和科学论证结合在一起。我们认为，看完了这部著作后，读者就会对现代生态学提出的问题有一个明确的概念。

**B.B.阿尔巴托夫教授**

## 作 者 序

生态学是当前正处在迅速发展时期的一门学科。它逐步地在科学研究实验室，以及高等和中等教育制度中，取得了合法位置。然而，如果说已出版了大量外文的、特别是英文的生态学著作的话，则法国在这方面却是相当落后的。

在一本著作的范围内，当然不可能概括全部问题。因而，在这本书中略去了与植物生态学有关材料。植物生态学问题，只在与普通生态学问题直接有关的部分进行了探讨。

在本书中除了从我本人研究成果中，汲取的资料外，还采用了其他许多学者们的研究成果。由于自然科学家已从不同的角度研究了生态学的某些方面，这就使得它不论是在学科的理论领域，还是在应用范围都更加前进了一步。

现代生态学提出的各种问题的重要性，促使我们想到，任何一个有教养的人都应对它们有所了解。我写这部书的目的也在于此。



# 目 录

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| 俄译本序 .....                          | ( 1 )   |
| 作者序 .....                           | ( 4 )   |
| 绪 论 .....                           | ( 1 )   |
| 第一部分 个体生态学 .....                    | ( 13 )  |
| 第一章 生态因素概述 .....                    | ( 13 )  |
| I 生态因素的概念 .....                     | ( 13 )  |
| II 最低法则。关于限定(限制)因素<br>和生态价的概念 ..... | ( 14 )  |
| III 生态因素的分类 .....                   | ( 24 )  |
| 第二章 气候因素 .....                      | ( 32 )  |
| I 小气候的概念 .....                      | ( 32 )  |
| II 世界范围内的主要气候因素 .....               | ( 33 )  |
| III 某些生境的中气候和小气候 .....              | ( 56 )  |
| IV 气候因素的生态作用 .....                  | ( 83 )  |
| 第三章 水域和土壤中的非生物因素 .....              | ( 141 ) |
| I 水环境中的非生物因素 .....                  | ( 141 ) |
| II 土壤中的非生物因素 .....                  | ( 156 ) |
| 第四章 营养因素 .....                      | ( 169 ) |
| I 食物质量的影响 .....                     | ( 169 ) |
| II 食物数量的影响 .....                    | ( 173 ) |
| 第五章 生物因素 .....                      | ( 176 ) |
| I 同型反应 .....                        | ( 176 ) |
| II 异型反应 .....                       | ( 183 ) |
| 第二部分 种群动态 .....                     | ( 205 ) |
| 第六章 动物种群的性质 .....                   | ( 206 ) |

|      |                     |         |
|------|---------------------|---------|
| I    | 个体的空间分布 .....       | ( 206 ) |
| I    | 密 度 .....           | ( 208 ) |
| II   | 种群的生长 .....         | ( 221 ) |
| IV   | 成活率表和年龄金字塔 .....    | ( 224 ) |
| V    | 性别比率 .....          | ( 231 ) |
| 第七章  | 在自然条件下种群数量的变动 ..... | ( 234 ) |
| I    | 生物体的分布能力 .....      | ( 234 ) |
| I    | 自然种群的数量变动 .....     | ( 237 ) |
| 第八章  | 种群数量变化的原因 .....     | ( 244 ) |
| I    | 简单模拟的实验研究 .....     | ( 244 ) |
| I    | 数学理论 .....          | ( 250 ) |
| II   | 在自然界中调查 .....       | ( 252 ) |
| IV   | 与密度有关的因素 .....      | ( 253 ) |
| V    | 与密度无关的因素 .....      | ( 262 ) |
| VI   | 结 论 .....           | ( 264 ) |
| 第三部分 | 群落生态学 .....         | ( 267 ) |
| 第九章  | 生物群落和生态系统的概念 .....  | ( 267 ) |
| I    | 各种结合类型 .....        | ( 267 ) |
| I    | 生态系统的概念 .....       | ( 272 ) |
| II   | 生物群落的分类 .....       | ( 274 ) |
| IV   | 边缘效应。群落交错区概念 .....  | ( 276 ) |
| 第十章  | 生物群落的划分及其特性 .....   | ( 277 ) |
| I    | 生物群落的划分 .....       | ( 277 ) |
| I    | 生物群落的特性 .....       | ( 281 ) |
| II   | 生物群落多样性的原因 .....    | ( 286 ) |
| 第十一章 | 生物群落的发展 .....       | ( 291 ) |
| I    | 生物群落发展的原因 .....     | ( 291 ) |
| I    | 演替系列和顶极群落的概念 .....  | ( 294 ) |

|      |                         |         |
|------|-------------------------|---------|
| II   | 演替的例子 .....             | ( 295 ) |
| IV   | 结 论 .....               | ( 303 ) |
| 第十二章 | 物质在生态系统中的移动 .....       | ( 306 ) |
| I    | 一般概念 .....              | ( 306 ) |
| II   | 生态金字塔 .....             | ( 315 ) |
| III  | 食物网的实例 .....            | ( 318 ) |
| IV   | 生物地球化学循环 .....          | ( 320 ) |
| 第十三章 | 生态系统中的能量流动和生产量 .....    | ( 329 ) |
| I    | 定 义 .....               | ( 329 ) |
| II   | 与研究生产量有关的问题 .....       | ( 334 ) |
| III  | 生物圈水平上的能流和生产量 .....     | ( 336 ) |
| IV   | 某些生态系统中的能流和生产量 .....    | ( 353 ) |
| V    | 在食物链和种群中的能流与生产量 .....   | ( 371 ) |
| 第十四章 | 生态、演化和适应 .....          | ( 377 ) |
| I    | 活有机体的发生与演化 .....        | ( 377 ) |
| II   | 竞争在演化中的作用 .....         | ( 379 ) |
| III  | 未占领生态小生境的定居者。适应辐射 ..... | ( 383 ) |
| IV   | 种群的遗传和生态学 .....         | ( 388 ) |
| V    | 特征分歧是演化的一个因素 .....      | ( 393 ) |
| VI   | 植物的生活型 .....            | ( 394 ) |
| 第十五章 | 应用生态学 .....             | ( 397 ) |
| I    | 生物防治法 .....             | ( 397 ) |
| II   | 自然平衡的维持 .....           | ( 403 ) |
| III  | 指示种的概念。生态学诊断 .....      | ( 406 ) |
| IV   | 生态学的研究是开发新地区的基础 .....   | ( 407 ) |
| 第十六章 | 应用生态学和自然保护 .....        | ( 409 ) |
| I    | 人对生物圈的影响 .....          | ( 410 ) |
| II   | 自然保护 .....              | ( 429 ) |

## 绪 论

“我们周围的一切，以及我们感官所能感受的一切，在我们面前呈现出无穷无尽的种种现象。毫无疑问，一般人对这些都已司空见惯，平白无奇。但对真正的哲学家来说，却不能无动于衷。奇异活动主宰着整个宇宙，这是任何理由都不能使之削弱的，一切存在的事物看来都永远处于必然的变化之中。”

拉马克：《主要物理现象起因的研究。初步论断。》

在生物科学中，可把生命组织划分成不同的级别（уровень）：大分子级属于分子生物学范畴，细胞级属于细胞学领域，器官或功能级属于生理学的对象，个体级的看作形态学、解剖学或分类学的对象，种群、种组合、生态系统和生物圈级则为生态学的研究对象。

二十世纪前半期，生物学经历了一系列重要的变革，这些变革，使生物学取得了人类有史以来的巨大进展。这些成就特别涉及到象分子生物学和生态学那样的年青学科。分子生物学大约在本世纪的四十年代，生态学在三十年代都有了迅猛的发展。

## 生态学的定义

《生态学》一词最初由德国的生物学家 E. 赫克尔 于 1866 年在其专著《Generelle Morphologie der Organismen》(《有机体的普通形态学》)中提出。《生态学》起源于两个希腊词: *oikos* (即住所), 和 *logos* (即科学)。生态 学 在 字 面 上 意 为 《 生 境 的 科 学 》。生态学的定义颇多, 但现代大多数生态学家认为: 生态学是研究活的有机体生存条件, 以及有机体与其赖以生活的环境之间相互关系的科学。

生态学家也使用其它生物科学, 以及数学、物理学、化学的方法和概念。因而, 有时认为生态学并不是一门独立的科学, 只不过是些“观点”而已。毫无疑问, 生态学家所持的态度与其他生物学家不同, 他要吸收不同学科的成就。但要知道, 这种态度对于一切科学部门来说, 实际上都是正确的。有许多方法、概念和问题, 也只是生态学本身所具有。如果说, 个体生态学的研究有时与生理学和生物地理学研究相近的话, 那么种群与生物群落的研究都应属于生态学范畴。当从一个级别向另一个较高级别过渡时, 某些物质会出现新的性质。以化学为例, 如二硫化碳的性质与硫和碳二者加起来的性质是不一样的。同样在生态学中, 生态学家必须研究的种群与生物群落, 在它们身上所看到的新性质, 也是在单个活的有机体身上所不存在的。

## 生态学是“应用的科学”

生态学家在其工作中, 是把活的有机体与其环境的相互关系, 当作一个总体来研究。这意味着, 目前并不是在个别个

体（个体是形态学、分类学、生理学的研究对象）的水平上，而是在整个种群的水平上来研究种的，也就是研究占有一定区域和随时间更新的个体的总和<sup>(注)</sup>。

因此，生态学按拉别伊里（Labeyrie, 1961）的说法是“应用的科学”。生理学家和生态学家在研究同一个活的有机体时，他们之间对对象的理解是不同的，普兰特福尔（Plantefol, 1930）曾明确地指出：生理学家是研究处于人工条件下的有机体，然后把取得的那些零星的资料进行综合；生态学家把有机体看作“并非处在理论上恒定不变，甚至连单个因素也是不变的环境之中，而是处于总是变化的力量起作用的周围世界中”。普列南（Prenant, 1934）曾指出：“毫无疑问，生物学家对这一明显区别尽可以争论。但有些学者觉得，他们似乎可以用实验室所研究的生理因素，就能在任何情况下和完全地肯定自然死亡的原因”。普列南以棘皮动物棘海星属的 *Echinaster sepositus* 和甲壳类真寄居虾的 *Eupagurus prideauxi* 为例。显然，这些动物的分布是限于严格的窄盐性环境，但它们在实验室中对水的强度脱盐，甚至是迅速脱盐却具抗性。这种在实验室条件下和在自然界中所取得的结果之间不一致的例证，还可以举出许多。同时还应提及步行虫科（Carabidae）*Aphaenops* 和 *Hydraphaenops* 属的例子，这种动物是生活在比利牛斯山脉，为典型的穴栖生物。在实验室中，由于环境条件稳定，

---

注：这种观点改变了某些与生态学密切相关的经典学科。经典遗传学成了种群遗传学，而经典分类学又成了“新的分类学”（Teissier, 1952）。

故全年都可以均匀地交配，有节奏地产卵（Deleurance 和 Deleurance, 1964）。从对 *Aphaenops loubensi*, *A. cabidochei* 和 *Hydraphaenops vasconicus* ssp. *delicatus* 种群进行了两年的研究之后，认为这些昆虫繁殖周期存在着年变幅是由于它们生活的洞穴中空气湿度微弱变化引起的（Cabidoche, 1963）。类似的情况也见于植物界中。

### 相互作用的复杂性

上述事实并不说明，实验室内的研究没有什么意义；相反，它却非常必要。但也有少数偶然的情况，不能把实验室中观察的结果直接推广到自然界中去，因为活的有机体与环境之间存在着复杂的相互联系。达尔文在《物种起源》一书中指出：“这种复杂的相互关系，把在自然界阶梯中相距甚远的植物和动物联系在一起。”达尔文举红三叶草和三色堇的分布与丸花蜂之间的相互关系为例。“只有丸花蜂光顾红三叶草，因为其它蜂都采不上该花的花蜜。所以，我丝毫不怀疑，如果英国的全部丸花蜂死绝，或是十分稀少，那末三色堇或红三叶草也会很少见，或完全消逝的”。但是任何地区丸花蜂的数量，很大程度上取决于毁坏其窝巢的田鼠的数量。长期研究丸花蜂生活的牛曼（Ньюмен）认为：“在英国三分之二以上的丸花蜂，由于这种原因而灭亡”。但谁都知道，老鼠的数量在相当程度上视猫的数量而定。牛曼先生说：“在农村和小城镇附近，我遇见的丸花蜂窝比其它地方多得多，这我把它解释为因有大量的捕鼠猫的存在”。“由此完全可以设想，大量猫类动物在一定地区的存在，首先取决于老鼠，然后再通过丸花蜂，决定该地某些有花植物的茂

盛情况!”上述例证帮助我们理解，不同的活的有机体之间，存在着广泛的相互联系的作用。

说明生态学中相互联系的复杂性，曾作过这些方向的尝试：一方面想建立比自然条件下的种群，简单得多的实验模型；另一方面，想把观察到的现象，用“方程式表示”，并以数量为根据，尽可能预测其发展。对这样的尝试要谨慎从事。单独从实验模型所取得的结果，是有相当益处的，但它们只是在极少的情况下，才能用到自然界实际存在的现象中去。应当避免把生态学资料过分“数学化”这一趋势。从合理的推导中将它们转换成方程式，首先需要各种环境因素的无数定量的结果，以及对许多种类的精确计算，而这往往又是办不到的。为了寻求数学方程式，基于缩减参数的数量所表现的简化，其所得的结果，往往与实际相距很远。但不应当根据这种理由，完全排除数学在生态学中的运用，其中统计学的方法是特别有用的。但以目前生态学的知识水平，运用数学还为时过早，何况有许多的研究都是借助于比较简单的方法完成的。按照某些昆虫学家的意见，过分醉心于以不准确和不详细观察为基础的数学方法，不可避免地会犯错误。

## 生态学的分科

可以把生态学细分为三个大的分科，即个体生态学、种群动态和群落生态学。这样划分虽说有点随意，但对叙述比较方便。

个体生态学 (Schröter, 1896) 是研究某个种的代表与其周围环境的相互关系，主要是确定某个种对各种生态因素的稳定性和趋向性的界限，以及探讨环境对有机体的形态、



生理和行为的作用。某个种与其它种相互作用的抽象化，常常给所得资料的准确性提供好处。

对个体生态学作了上面的这种理解，自然就与生理学和形态学有了联系，但也有自身的问题。例如：对某一个种要求最适点（最适带）温度的确定，就能够解释（至少是部分地）种在不同生境中的局限性、地理分布、数量及活动的程度。

**种群动态**（德文为 Demökologie）（Schwertfeger, 1963）是描述不同种类的数量变动，并确定其原因。

**群落生态学**（Schröter, 1902）是分析某有机体群聚中各种生物个体之间，以及它们与周围环境之间的关系。“生物群落学”这一术语（Gams, 1918）实际上是群落生态学的同义词。群落生态学可以从两种观点进行研究：

1) **静态观点**（描述群落生态学）。它是叙述生活在一定环境中的有机体群聚，测定群聚的种类成分、数量、出现率、组成该群聚的种的恒有度及其空间分布。

2) **动态观点**（功能群落生态学）。它具有两种情况。可以描述群聚的发展，并研究某地点群聚在什么因素的影响下发生演替，也可以研究生态系统各成员之间物质与能量的交换。生态系统是阐明食物链、数量金字塔、生物量和能量，生产量和生产效能等概念。后者也称为**数量群落生态学**。

研究环境的特性，且与生物圈的三大领域——海洋、陆地、淡水相符合，是生态学的另一种分类。在这三种环境中，有机界的本性和研究方法迥然不同，然而在很多情况下，基本任务是一致的。按旧的划分法，则分为动物生态学和植物生态学，这是任意分割相互关系密切的有机体，应当舍去。