



CHANYE SHENGTAI LUN

产业生态论

黄欣荣 著



经济科学出版社
Economic Science Press

产业生态论

CHANYE SHENGTAI LUN

黄欣荣 著



经济科学出版社
ECONOMIC SCIENCE PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

产业生态论 / 黄欣荣著. — 北京: 经济科学出版社, 2010. 10

ISBN 978 - 7 - 5058 - 9759 - 5

I. 产… II. 黄… III. 产业 - 生态学 - 研究

IV. ①Q149②F062. 9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 149287 号

责任编辑: 周国强

责任校对: 徐领弟

技术编辑: 邱 天

产业生态论

黄欣荣 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100142

编辑部电话: 88191350 发行部电话: 88191540

网址: [www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件: [esp@ esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

三木印刷厂印装

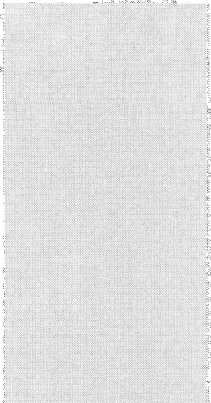
787 × 1092 16 开 15.5 印张 310000 字

2010 年 10 月第 1 版 2010 年 10 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5058 - 9759 - 5 定价: 46.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)



内容摘要

产业生态论是产业经济学与生态学的交叉学科，是产业经济研究的一个新方向，目前几乎还是一个空白的研究领域。产业生态论将产业作为典型的人工生态，系统引进生态学方法，由此建构出比较完整的基于生态学方法的产业经济研究体系，系统分析了产业的生态现象及其规律，实现了产业经济研究从物理学隐喻转变为生物学隐喻，从而完成了产业经济研究的范式转换和方法论变革。

本书依照生态学的个体、种群、群落和生态系统等四个逐级递进的组织层次对产业进行了全面的研究，并由此将研究内容分成四个有机组成部分。首先是借助个体生态学方法对构成产业的基本单位——企业，进行了个体生态刻画，重点分析了制约产业发展的限制因子；其次将产业类比为种群，使用种群生态学方法对产业进行了种群生态学描述，特别是对产业的空间分布、发展模式、竞争和合作等重要问题进行了重新诠释；然后采用群落生态学的方法对产业群落现象进行了群落生态学分析，特别是对产业集群与产业演替进行了生态学解释；最后将产业群落与环境联系起来作为一个整体，应用生态系统方法对产业系统进行了全面的研究，总结了产业系统的产业链、资源流动和动态平衡等规律。

作为产业经济学的一门学科新分支，产业生态论为产业经济研究增添了一个新视角，使产业经济理论体系更加完善，学科内容更加充实，并且对产业政策指导思想转变也具有一定的意义。

目 录

第一章 产业经济研究的生态学转向	1
第一节 从自然生态到产业生态	2
第二节 产业生态学的两条研究路径	17
第三节 作为环境科学的产业生态研究动态	25
第四节 作为经济理论的产业生态研究现状	42
第五节 基于生态学方法的产业经济研究纲领	52
 第二章 产业的个体生态刻画	 57
第一节 生物个体与企业个体的相似性	57
第二节 企业与环境	60
第三节 生态因子与产业发展的影响因素	65
第四节 最小因子律、耐性定律与产业发展的制约因素	69
 第三章 产业的种群生态描述	 85
第一节 产业和生物种群的相似性	85
第二节 产业的种群数量特征描述	88
第三节 产业的种群空间分布	100
第四节 产业的种群发展模式	109
第五节 产业的种群合作与竞争	119
 第四章 产业的群落生态分析	 144
第一节 生物群落与产业群落	144
第二节 产业群落的基本特征	151
第三节 产业群落的组成与结构	156
第四节 产业群落的参数描述	163
第五节 产业群落演替与产业结构升级	170

第五章 产业的生态系统研究	186
第一节 产业生态系统的组成结构	186
第二节 产业生态系统的产业链	196
第三节 产业生态系统的生成演化	207
第四节 产业生态系统的资源流动	214
第五节 产业生态系统的动态平衡	223
第六章 结论与展望	229
第一节 产业生态理论视野下的产业政策	229
第二节 研究结论	233
第三节 创新性与局限性	235
第四节 未来研究展望	237
参考文献	239
后记	243

第一章

产业经济研究的生态学转向

产业经济学是研究产业及其发展规律的一门经济科学，其研究对象是产业。所谓产业是指以国民经济中以社会分工为基础，在产品和劳务上、生产和经营上具有某些相同特征的企业或单位及其活动的集合。产业经济学主要研究产业组织内部及其与环境的复杂关系、产业的时空分布规律等问题，它在经济学体系中介于微观经济学和宏观经济学之间的中观经济学范畴，填补了经济学体系的一个空白研究领域。

产业经济学虽然有自己独特的研究对象、领域及其规律，但其研究方法却没有多少创新，一直沿用传统经济学的一些手法。传统经济学在方法论上从创立之时就一直遵循自然科学特别是牛顿物理学的范式，尤其是新古典经济学之后，牛顿的机械时空观和还原方法论在经济学方法论中就获得了独一无二的霸主地位，基本排斥了其他方法论的介入。随着复杂性科学的兴起，传统的自然科学观逐渐受到批判，被认为是一种简单性的科学观，取而代之的是一种更加符合科学实际的复杂性科学观，由此自然科学逐步从简单性科学范式走向了复杂性范式，这就是所谓的科学范式的复杂性转向。^①然而，经济学的范式却一直固守在传统的简单性科学范式而不敢越雷池一步。

近年来，逐渐有学者尝试打破经济学方法论的坚冰，给经济学方法论注入源头活水，例如日趋活跃的演化经济学就引入自然科学中的演化思想。在产业经济学的研究中，有学者开始引入具有复杂性范式意蕴的生态学思维和方法，运用生态学方法论来重新审视产业，兴起了产业生态学这一新兴的学科分支，从而拉开了产业经济研究生态学转向的序幕。

^① 黄欣荣. 复杂性范式的兴起与科学世界观的变革 [J]. 河北师范大学学报 (哲社版), 2009 (3): 52 ~ 57.

第一节 从自然生态到产业生态

生态与产业、生态学与产业经济学本来完全属于不同的学科门类，似乎没有相关性。然而，深入比较后，发现两者之间具有许多相似之处。特别是随着产业生态学的兴起，两者之间的相关性更是成为学者们关注的焦点。就像产业生态学家格雷德尔和艾伦比（T. E. Graedel & B. R. Allenby）所说：“把一个关于自然界的概念和一个关于与其相对的人类社会的概念组合在一起似乎欠妥，甚至有些可笑。然而，早在100多年前人们就已经开始从生物的角度来解释人类社会系统（包括产业系统），以前的想法和发展中的产业生态学的方法之间的区别在于：前者主要关注个人行为和社会结构，而后者则强调物质流和能量流等物理和化学特性。”^① 产业生态学有意识地引入了起源于生物系统的生态学（ecology）的概念，并通过自然生态系统和产业生态系统之间的隐喻和类比，把生态学思维和生态学方法作为理论的工具，由此建立起产业生态理论。也就是说，生态学的基本原理为产业生态学理论的创建提供了科学基础和方法论。产业生态学理论大多是通过企业与生物个体、产业与生物种群、产业集群与生物群落、产业系统与生态系统的类比提出来的。为此，我们先回顾一下生态学的发展历程和理论框架，然后进行自然生态与产业生态系统的相似性比较。

一、自然生态系统与生态学的发展

（一）自然生态系统

自从生物在地球上出现以来，就与自然环境有着不可分割的关系。长期以来两者形成了相互依赖、相互制约的关系。地球上的生物十分庞杂，其中包括2000万种以上的动物、30多万种植物、10多万种微生物。这些生物通过新陈代谢不断与环境进行着物质的交换、能量的传递和信息的交流，从而引起了环境与生物自身的变化。生物在长期的进化中对环境具有依附性和适应性。但生物也不是被动地适应环境，生物受到环境的影响，反过来又作用于环境。

一个生物物种在一定的范围内所有个体的总和称为生物种群（population）；在一定自然区域的环境条件下，许多不同种的生物相互依存，构成了有着密切关系的群体，称为生物群落（community）。随着环境条件的千差万别的变化，地球上出现了各种各样的生物群落（森林、草原、荒漠等），而特定的生物群落又维持了相应的环境条件。一旦生物群落发生变化，就会影响到环境条件的变化。因

^① T. E. Graedel, B. R. Allenby. 施涵译. 产业生态学 [M] (第二版). 北京: 清华大学出版社, 2004: 41.

此,人们把生物群落与周围非生物环境的综合体,称为生态系统(ecosystem),亦即生命系统 and 环境系统在特定空间的组合。在生态系统中,各种生物彼此间以及生物与非生物的环境因素之间相互作用,不断进行着物质的交换、能量的传递和信息的交流。

(二) 生态学的发展

生态学的英文名称 Ecology 一词源于希腊文 Oekologie,而 Oekologie 是由词根 Oikos 和词尾 logos 构成,oikos 表示住所和栖息地,logos 表示学科,原意是表示研究生物栖息环境的科学^①。

生态学的思想由来已久,最早可以追溯到古希腊^②。希腊最早的医药学家希波克拉底(Hippocrates)(公元前460~377)曾写过一本《空气、水和草地》的书,指出必须研究植物和季节变化之间的关系。亚里士多德(Aristotle)(公元前384~322)在《自然史》一书中,曾描述了生物与环境之间的相互关系以及生物之间的竞争。经过漫长的思想孕育,1866年德国动物学家海克尔(H. Haeckel)首次提出了生态学一词,并定义生态学是研究生物与其环境相互关系的科学。这标志着近代生态学的诞生。

生态学在发展初期,以研究人类之外的动植物个体、种群和群落与其周围环境的相互关系为目标。到20世纪初,生态学已经发展成为四个彼此独立的分支:植物生态学、动物生态学、海洋生态学和湖沼生态学。随后这四个分支不断分化,使生态学逐渐形成了多系列分支。1935年,英国生态学家坦斯利(A. G. Tansley)首先提出生态系统(Ecosystem)的概念,把生物与其生存的自然环境视为一个相互作用的有机整体。20世纪50年代,美国生态学家 E. P. 奥德姆(E. P. Odum)出版了《生态学基础》,发展了生态系统的概念,并从生态学原理和方法等方面极大地丰富了生态学内容,建构了基础生态学的知识体系框架。

从20世纪60年代开始,人们逐步认识到工业革命以来人类对自然的征服和改造已经带来了始料未及的后果,从而掀起了20世纪70年代以后的生态热,进而使生态学成为当今世界最活跃的学科之一,呈现出旺盛的生命力。当前生态学研究在空间尺度上向宏观和微观两个方向不断拓展的同时,实践尺度也由短期线路调查向长期定位和更长时段的地质历史回访和以更长时段的长期预测扩展,由此拓展出众多的生态学分支和不同层面的生态学研究领域。目前,生态学领域的著作林立,展示了生态学分支学科的繁盛,同时也展现了生态学知识体系的扩张。

① 李振基,等主编. 生态学 [M]. 北京:科学出版社,2007:1~2.

② 尚玉昌. 普通生态学 [M]. 北京:北京大学出版社,2002:2~3.

(三) 生态学的学科结构

现代生态学的研究范围异常广泛,自然界从分子到生物圈都是生态学的研究对象,即生物大分子-基因-细胞-个体-种群-群落-生态系统-景观-生物圈(全球)都是生态学的研究对象。这些研究对象又异常复杂,使生态学发展成为一个庞大的学科体系。也就是说,现代生态学已经从传统的不同生物组织层次领域的研究,派生出了很多的分支学科,几乎覆盖了人类生活的方方面面(见图1-1)。^①

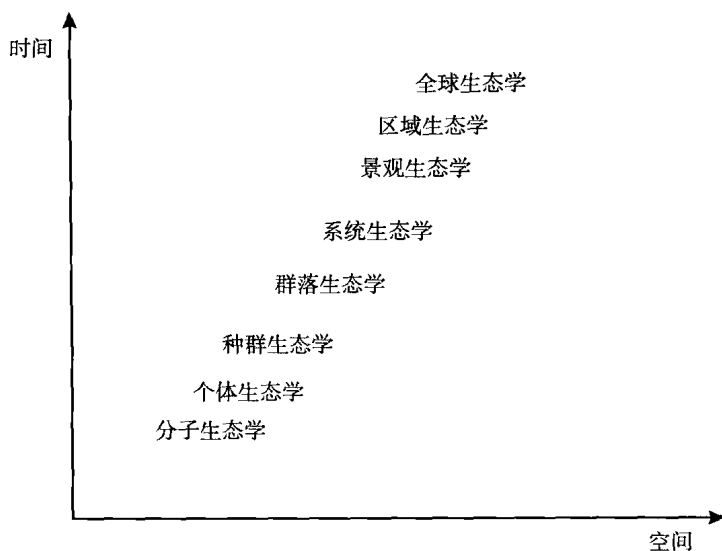


图1-1 生态学分支时空拓展示意

从不同角度研究可以将其划分如下^②：

1. 根据研究对象的组织水平划分。

从组织水平来看,生态学可以从个体生态学、种群生态学、群落生态学和生态系统生态学等四个不同层次来研究生物和环境相互关系的普遍规律和基本原理。

(1) 个体生态学 (autecology)。个体生态学是从生物个体水平来研究生物与环境因子的相互关系的生态学分支。它以生物的个体为研究对象,研究它与自然环境之间的相互关系,探讨环境因子对生物个体的影响以及它们对环境所产生的反应,并注重研究生物个体的生长发育规律。自然环境则包括非生物因子(阳

^① 邹冬生,高志强主编.生态学概论[M].长沙:湖南科技出版社,2007:4~5.

^② 梁嘉华,等.企业生态与企业发展[M].北京:科学出版社,2005:12~13.

光、温度、气候、土壤等)和生物因子(包括同种和不同种的生物)。

(2) 种群生态学(population ecology)。种群是指一定时间、一定区域内的同种个体的组合。在自然界中一般一个种总是以种群的形式存在。种群生态学是从种群水平研究生物与生物、生物与环境相互关联和作用的生态学分支学科。它着重探讨种群与环境之间的关系、种群的特征及其增长的规律。其研究内容主要包括种群的基本特征(种群密度、出生率、死亡率、存在率),种群的增长规律,种群的动态与调节以及种群间的相互关系等。

(3) 群落生态学(community ecology)。所谓群落是指多种植物、动物、微生物种群集聚在一个特定的区域内,相互联系、相互依存而组成的一个统一的整体。种群生态学以生物群落为研究对象,从群落水平研究生物与生物、生物与环境相互间关联与作用的生态学分支学科。其研究内容主要包括群落的基本特征,群落的组成与结构,群落的自我调节与演替规律,以及生物与环境的多样性等。

(4) 生态系统生态学(ecosystem ecology)。生态系统生态学以生态系统为研究对象。生态系统是指生物群落与生活环境之间由于相互作用而形成的一种稳定的自然系统。生物群落从环境中取得能量和营养,形成自身的物质,这些物质由一个有机体按照食物链转移到另一个有机体,最后又返回到环境中去,通过微生物的分解,又转化成可以重新被植物利用的营养物质。生态系统生态学是从生态系统水平研究生物与生物、生物与环境相互间关联与作用的生态学分支学科,其研究内容主要包括生态系统的组成特征、生态系统的结构与功能、生态系统的调节与控制等。

除此之外,在更低的层次上还有分子生态学,在更高的层次上还有景观生态学、区域生态学和全球生态学。

2. 根据研究对象的分类类群划分。

生态学起源于生物学,生物学的一些特定类群(如植物、动物、微生物)以及上述各大类群中的小类群,甚至每一个种都可以从生态学角度进行研究。因此,生态学可以分为植物生态学(plant ecology)、动物生态学(animal ecology)、微生物生态学(microbiological ecology)、昆虫生态学(insect ecology)、人类生态学(anthrop ecology)以及各个主要物种的生态学等。

3. 根据研究对象的生境类别划分。

根据研究对象的生境类别划分,生态学有陆地生态学(terrestrial ecology)、海洋生态学(marine ecology)、淡水生态学(freshwater ecology)、岛屿生态学(islands ecology)等。

4. 根据研究性质划分。

根据研究性质划分,生态学有理论生态学与应用生态学。应用生态学又可细分为农业生态学(agro ecology)、森林生态学(forest ecology)、草地生态学、城

市生态学 (urban ecology)、恢复生态学 (restoration ecology)、生态工程学 (engineering ecology)、生态伦理学 (ecological ethics) 等。

5. 根据学科交叉划分。

根据生态学的研究方法及途径, 生态学可划分为数学生态学 (mathematical ecology)、化学生态学 (chemical ecology)、物理生态学 (physical ecology)、经济生态学 (economical ecology)、社会生态学、教育生态学、企业生态学、产业生态学等。

二、人工自然与产业生态

自从大自然孕育出人类开始, 人类就表现除了巨大的主动性、创造性和实践性。人的实践活动使自然界成为人的对象、人的环境以及人的活动要素, 并使天然的自然化过程出现了人化自然。人类除了借助自然之外, 还在天然自然的基础上创造出一个同样多姿多彩的人工自然。例如, 万里长城、阿房宫、阿波罗飞船、长江三峡大坝、铁路、公路、工业产品等等, 这些都是自然界本身没有的, 是人工过程的产物。虽然它们是客观存在的, 但由于它们是人工创造物, 没有人也就不可能有它们的出现和存在。所以, 在天然自然之外, 还存在着一个人工创造物的世界, 它们由天然自然的物质经人工转化为另一个物质世界, 这就是人工自然。

人工自然是人类实践手段所及从而变革了的那部分自然。它是人类依据自然规律、利用自然界的物质条件创出来的自然物, 是深深打上人类印记, 与人类社会发生密切联系的自然界。人类和人工自然之间构成一个调控系统。人们凭借自己的认识能力和实践能力变革、改造自然, 以满足人类日益增长的物质、能量和信息的需要。人工自然是随着人类控制手段的不断提高而拓展的, 所以人工自然的拓展过程可以由技术史来表征。

人工自然有如下三个特征^①:

第一, 人工自然是从天然自然改造而来的, 其物质原是天然自然提供的。人类不能无中生有, 凭空创造任何东西。

第二, 建造人工自然的根据和过程来自天然自然, 要服从自然规律。

第三, 人工自然是人们有目的、有计划地创造出来的造物。因此, 它又是人类意识的物化, 人类智慧的结晶。但一旦被物化出来, 就是对象化了的客观实在, 就拥有自身结构和功能、本质和规律。因而, 它又是认识主体再意识的客体, 不依赖于认识主体及其意识而存在。

^① 朱志宏. 人工自然演化与生态演化的对比研究 [J]. 晋阳学刊, 2006 (2): 64.

人工自然的演化经历了三个阶段^①：

(1) 萌芽阶段。大约从 300 万年前的旧石器时代早期人类的祖先制造了第一把石刀、石斧，就拉开了人工自然的序幕。原始人在世代的生产实践中，积累了关于自然的知识，创造了各种技术和技术产物，如骨针、鱼钩、独木舟、磨、帆、车轮、陶器等，还有驯养的动物。虽然这些技术产物非常粗陋，但毕竟已奠定了人类进一步创造人工自然的基础。

(2) 成长阶段。这是从原始社会解体到工业文明以前的数千年的农业文明时期。这一阶段是以金属的冶炼技术和金属工具的推广为特征的，这也是随着农业与畜牧业的出现而形成的。在这一时期，人们刀耕火种、砍伐森林、开垦草地、饲养牲畜，直到手工业从农业中分离出来，这些都促进了技术的进步，随即产生了一大批古代的手工业者，即工匠。这些工匠创造出了名目繁多的手工业品。

(3) 成熟阶段。这是从工业革命开始的。这一时期科学和技术逐渐结合起来，人类运用机器来改造自然、驾驭自然，并且创造出自己生存的特殊环境。这时的人工自然才是完整意义上的人工自然，它真正体现了科学技术的威力，赋予了自然物非自然的特性，呈现给人类一个崭新的世界。从此，人类的生产和生活也就与自然过程完全交织在一起。

从上述人工自然的演化阶段中可以看出，与我们人类关系密切的各行各业（产业）都是典型的人工自然，也经历了一个发展、演化的过程。从广义的产业概念来看，所谓产业指的是国民经济中的各行各业，包括农业、工业、服务业等一切领域，而每一个具体产业如农业、工业等又是由同类型企业的集合而成。狭义的产业概念专门指工业或称为制造业内部的各种工业部门或行业，如冶金、造船、汽车、电子、耐用消费品、机械、纺织等部门，这些工业部门或行业也是由一些具有相同生产技术特点或产品特点的企业组合而成。^② 产业是社会生产力发展的结果，是社会分工的产物，并且随着社会生产力水平和分工专业化程度的提高而不断变化和发展。社会分工是指在社会范围内人们分别专门或主要从事某种经济和社会活动的现象，或者说是人们在社会不同的部门从事工作的情况。生产工具的进步是生产力发展的主要标志，也是产业发展的重要标志。^③ 在石器时代之前，人类使用的生产工具是直接取自自然的天然工具，工具水平十分落后，生产力水平极其低下，还没有社会分工。在石器时代，人类使用经过加工和制作的生产工具，生产力水平比以前有了很大的发展。随着社会生产力水平的提高，新

① 朱志宏. 人工自然演化与生态演化的对比研究 [J]. 晋阳学刊, 2006 (2): 65.

② 芮明杰. 产业经济学 [M]. 上海财经大学出版社, 2005: 6.

③ 苏东水主编. 产业经济学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2005: 4.

的工种开始出现,畜牧业从农业中分离出来,形成了独立的产业部门。在青铜器和铁器时代,人类开始使用金属制成的生产工具和生活用具,大大促进了生产力的发展,金属冶炼、工具制作成了新的产业部门。随着生产力的不断提高,专门从事商品买卖的商业部门又独立出来,形成了又一新的产业部门。同时,手工业部门也出现了分工不断深化的现象,制盐、酿酒、丝绸、棉纺等手工业不断发展,成为新的细分产业。在机器时代,机器取代了手工工具成为人类新的生产工具。机器的使用大大提高了劳动生产率,促进了社会生产力的迅速发展,也促使新的产业部门不断发展。1733年“飞梭”织布机和1765年珍妮纺纱机的发明大大促进了棉纺织业的发展,使棉纺织业成为当时经济发展的主导力量。这些工作机器的发明引起机械师瓦特试制成功蒸汽机。蒸汽机的推广应用促使产业革命出现。20世纪初,以钢铁、石油、化学工业为代表的第二次产业革命又大大促进了社会生产力的发展,催生了一批新的产业部门。20世纪50年代信息技术的产生和发展掀起了第三次产业革命的高潮,促进了社会生产力的进一步提高。信息技术的广泛应用给农业、工业和服务业带来了翻天覆地的变化,促使各产业内部分工进一步细化,新的产业部门大量涌现出来^①。由此可见,与人类相伴的产业是典型的人工自然,而且经历了从简单到复杂的演化过程,如今形成了一个复杂的人工自然系统。产业这个人工系统也相互依赖、相互作用,形成了一个巨大的人工生态,因此我们可以把产业看作一个人工生态系统,用分析自然生态系统的生态学理论对产业生态系统进行个体、种群、群落、生态系统等层面的分析。了解产业与自然生态系统之间的相似性,有助于我们通过生态学的理论来建立和理解产业生态理论的理论体系。下面我们将从这四个层面分析产业生态与自然生态的相似性,这也是我们建立产业生态理论的科学基础。

三、生物个体与企业组织

生态学研究的基本单位是生物体,生物体在字典中被定义为“能够维持生命活动的具有内部结构的实体。”^②美国学者格雷德尔和艾伦比把生物体的共同特征概括为如下六条^③:

(1) 具有独立活动能力。尽管不同的生物体在独立性方面又存在巨大的差异,但所有生物体均有自己的行为,都能够独立活动。

(2) 都要利用物质资源和能源。生物体消耗能量将物质转换成可利用的新形

① 苏东水主编. 产业经济学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2005: 4.

② T. E. Graedel, B. R. Allenby. 施涵译. 产业生态学 [M] (第二版). 北京: 清华大学出版社, 2004: 41.

③ T. E. Graedel, B. R. Allenby. 施涵译. 产业生态学 [M] (第二版). 北京: 清华大学出版社, 2004: 42.

式，同时，将废热和废物以排泄和呼吸等方式排放到环境中。

(3) 能够繁殖后代。虽然后代的寿命和数量变化非常大，但所有的物种都能繁殖后代。

(4) 具有应急性。生物体对温度、湿度、光照、食物以及潜在的繁殖伙伴等外界因素的变化能够作出相应的反应。

(5) 所有多细胞生物，都起源于单细胞并经历生长的各个阶段。这个特性在从蛾到人类的各种生物体中都得到体现。

(6) 生命都是有限的。与一些物理系统不同，比如火成岩等几乎可以永远地存在下去，生物体的寿命通常是虽然长短不一但都是有限的，没有长生不老的生命。

产业组织的基本研究单位是企业。用上述生物体的六条标准来考察企业这个组织，我们会发现，企业组织与生物有机体在许多地方都非常相似。格雷德尔和艾伦比从生物体的特征出发对一个候选组织——工厂（包括生产设备和工人）——进行了全面的考察：^①

(1) 产业组织能够独立活动吗？他们认为这个特征很明显能够满足。因为工厂和它的员工能够开展很多独立的活动，包括获取和转化资源。

(2) 产业组织是否消耗物质和能量，并且排放废热和废物？产业组织使用能量将各种物质资源转化成为适合使用的新形式。产业组织将剩余的能量和残留物（包括固体、气体和液体残留物）排放到周围的环境中去。

(3) 产业组织能够繁殖吗？设计和建设一个产业组织的目的不是为了自我复制，而是生产无生命的产品（比如电视、汽车、化肥）。一般来说，新的产业组织（工厂）是由工程公司来创建的，其任务是根据预期的要求来建设新的工厂，而不是简单地复制已有的工厂。如果繁殖被定义为制造与现有的组织完全相同的实体，那么产业组织不能够满足上述定义。但是，如果允许对定义的内涵做一些调整，我们可以认为产业组织繁殖了相同或类似的组织。不同的是，产业组织的繁殖不是由单个组织自身完成的，而是由专门的外部实体来承担的。

(4) 产业组织具有应急性吗？产业组织对外部因素，例如资源的可获得性、潜在的客户、价格等外部因素能够产生相关的反应。

(5) 产业组织历经不同的生长阶段吗？产业组织不像生物体那样有序地、可预测地经历不同的生命阶段，但企业在其一生中不可能一成不变。美国学者爱迪斯研究了企业的生命周期，证明企业也是生物体一样，从孕育期开始，历经婴儿

^① T. E. Graedel, B. R. Allenby. 施涵译. 产业生态学 [M] (第二版). 北京: 清华大学出版社, 2004: 43.

期、学步期、青春期、盛年期、老年期和死亡期等企业生命周期。^①

(6) 产业组织具有有限的生命吗? 企业也像生物体一样, 一定是有限的, 不可能长生不老, 虽然其生命的长短千差万别。

综上所述, 把企业看成产业有机体是非常恰当的, 因为企业像生物体一样消耗能量来转化物质。一个仅储存物质而不进行加工转化的实体, 只能称作仓库。实际上, 根据生物体的定义: “能够维持生命活动的具有内部结构的实体”, 生物有机体看来仅仅只需要两个条件: 一是生物不能是被动的 (就像沉积岩或者一个咖啡杯); 二是有机体必须在其生命周期内要使用资源 (比如一朵花或一个洗衣机厂)。因此, 有机体可制造其他有机体 (狗生产小狗, 工厂生产洗衣机) 和 (或) 无生命的产品 (狗产生粪便, 工厂产生污染)。无论是生物体还是产业有机体的企业, 其关键标志是在生产过程中或以后都需要使用资源。

由此我们可以得出结论, 从个体层次来看, 产业组织的个体——企业, 与生态组织的个体——生物体, 具有极大的相似性, 生物体可以作为企业的隐喻模型, 可以通过生物体的类比来探讨、研究产业组织——企业的相关的生态学性质和规律。

四、生物种群与行业种群

生物种群是指一定时间内, 占据一定空间, 具有相似的形态、生理和生态特性, 并能相互交配繁殖后代的同一个生物种的一群个体。例如, 某一块农田中的全部水稻植株, 一个池塘中的全部青蛙, 都可以说是一个种群。

生物种群由生物个体组成, 但不是个体的简单叠加, 而是有规律地组成一个整体, 并表现出个体所不具备的一些群体属性。生物种群具有如下基本特征:^②

1. 种群具有一定的空间分布格局。

种群的空间分布格局也称为种群的空间特征, 是指种群内个体的分布区域和分布方式。种群的分布区域是指种群的边界。实际上, 除了岛屿、池塘等具有一定的自然边界以外, 一个种群的边界并无严格的划分, 而是人为确定的。在这个认为确定的边界之内, 种群内的个体具有一定的分布方式。

2. 种群具有一定的遗传特征。

每一个体都有一定的遗传组成, 即有一定的基因型, 个体的表现是由其基因型决定的。一个种群内所有个体的基因的总和, 就是这个种群的基因库, 种群的遗传特征是由其基因库决定的。个体间的交配和生殖, 可以将亲代的特征特性遗传留给后代, 也可能因基因的重新组合和基因突变而发生变异。同时, 所有个体

① 伊查克·爱迪生. 企业生命周期 [M]. 北京: 华夏出版社, 2004.

② 邹冬生, 高志强主编. 生态学概论 [M]. 长沙: 湖南科技出版社, 2007: 50.

都要面对“自然选择”，服从“适者生存”的规律，随着时间的推移，种群基因库里的内容将发生一定的变化，表现为种群的进化。所以，种群的遗传特征就是指种群的遗传、变异特性，以及种群的进化。

3. 种群具有数目大小和空间密度。

种群的大小是指一个种群的个体数目的多少。例如，某个池塘中草鱼的尾数。而种群密度是指单位空间（单位面积或单位容积）内的个体数目或生物量大小。

种群密度的具体度量区分为两种情况，即粗密度和生态密度，粗密度是单位总空间内的个体数或生物量，生态密度则指单位栖息空间内的个体数目或生物量大小。

4. 种群具有繁殖能力。

种群繁殖力是指生物所具有的繁殖后代、延续种族的能力。繁殖力的大小与种群的遗传因素有关，而这个潜在繁殖力是否能够实现又取决于环境容纳量。

种群的繁殖力大小与各生物种的出生率与死亡率有关。种群的出生率是指种群产生新个体的能力，常以单位时间内产生的新个体数目表示。种群的死亡率是指种群死亡的速率，通常以单位时间内死亡的个体数目表示。死亡率是种群衰减和维持平衡的重要因素。

5. 种群具有年龄结构和性比结构。

组成种群的个体常有不同的年龄，各年龄级的个体数目与种群总个体数的比例就是种群的年龄结构，也称年龄比或年龄分布。

性别比例是指种群内雄性个体与雌性个体数目之比，也称为性别结构。性别比例直接影响着种群的繁殖力。性别比例在动物中多为1:1，某些动物和社会性昆虫雌性较多，植物多属雌雄同株，没有性比问题。

6. 种群具有系统特征^①。

种群是一个自组织、自调节、自适应的系统。它是一个特定的生物种群为中心，以作用于该种群的全部环境因子为空间边界所组成的系统。因此，要揭示种群变化的机制与规律，需要通过研究种群内的因子，以及各种环境因子的相互关系。

从产业经济学中，我们知道，所谓产业是“以社会分工为基础，在产品和劳务的生产和经营上具有某些相同特征的企业或单位及其活动的集合。”^② 无论是广义的产业概念，还是狭义产业概念，都是“一些具有某些相同特征的企业的

① 戈峰主编：现代生态学（第二版）[M]。北京：科学出版社，2008：173。

② 简新华主编：产业经济学[M]。湖北：武汉大学出版社，2001：1。