

# 信息生态位宽度研究<sup>\*</sup>

杨秀芳

**【摘要】** 本文借鉴现代生态学的基本原理详细分析信息生态位宽度的概念、基本原理, 并对信息生态位宽度的测度进行研究, 提出基于 Levins 物种生态位宽度测度公式的 $n$ 维信息生态位宽度测度公式, 以及多维信息生态位宽度测度公式。

**【关键词】** 信息生态位宽度 信息生态位宽度测度 多维信息生态位

**Abstract:** Based on the principle of ecology, the paper analyses the concept of information niche breadth and its basic principles, and studies the measurement of information niche breadth. Finally, the paper sets up a calculation formula of the breadth of the one dimensional information niche and the  $n$ -dimensional information niche to Levins'.

**Key words:** information niche breadth generalization specialization measurement of information niche breadth  $n$ -dimensional information niche

生态位作为现代生态学的核心概念和重要基础理论之一, 揭示的是生物个体、种群和物种生存与竞争的普遍规律<sup>[1]</sup>, 这种规律对所有生命现象都具有普遍适用性, 因此生态位理论已经作为一种重要的理论分析和实践工具越来越广泛地应用于经济、社会、教育、出版等领域, 催生了企业生态位、产业生态位、教育生态位、品牌生态位等一系列专有名词。在与其他学科知识融合的过程中, 生态位理论不仅作为理论基石, 为其他学科提供了新的生源点, 同时也拓展了原有学科的研究范围, 丰富了其研究内容。可见, 生态位理论可以用来分析信息生态位的概念、原理以及变化规律等, 对信息生态系统的研究有重要的价值, 对分析信息生态失调的根源和制定信息生态平衡策略有一定的理论和现实意义。信息生态位宽度是信息生态位的评价指标之一, 是研究信息生态位重叠和分离的基础。本文将借鉴生态位理论分析信息生态位宽度的概念、变化规律以及测度模型。

## 1 信息生态位宽度的概念

### 1.1 信息生态位的多维超体积模型

1957年 G. E. Hutchinson 提出  $n$  维超体积生态位 ( $n$ -dimensional hyper volume niche) 的概念, 使生态位理论取得明显进展。他将影响有机体的每个条件

和有机体能够利用的每个资源都当作一个轴或维 (dimension), 同时考虑一系列这样的维, 就得到了一个有机体的  $n$  维超体积生态位<sup>[2]</sup>。借鉴这一成果, 学者将影响信息生态位形成和变化的每个信息生态因子, 如信息人自身的智力水平、能力水平、信息资源 (包括信息技术、信息政策、信息法律、信息伦理、经济环境)、其他信息人的能力水平等, 作为信息生态位的一个维度或轴, 综合考虑这些维, 就得到了信息生态位的多维超体积模型<sup>[3]</sup>。为了说明信息生态位的多维超体积模型, 将信息生态位的维度简化为三维, 即从信息人在信息环境中利用信息资源 (此处的信息资源是单指信息内容本身的狭义的信息资源) 的状况, 信息人的学历水平, 信息人从事信息活动职位功能三方面来构建。由此可以得到信息生态位的三维模型, 如图 1 所示:

### 1.2 信息生态位宽度的概念

生态位宽度 (niche breadth) 又称生态位广度 (niche width), 生态位大小 (niche size)。对于这一名词, 各生态学家根据研究侧重点的不同给出了各式各样的定义。如 Slobodkin、Levins、MacArthur 给出的定义是: 在生态位空间中, 沿着某一特定路线通过生态位的一段“距离”。Hurlbert 将其定义为: 物种利用

\* 本文系国家社会科学基金项目《信息运动生态协同演进研究》(08BT0035) 阶段成果之一。

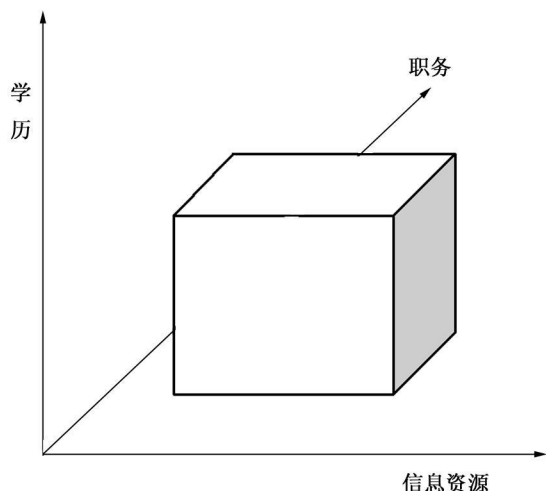


图1 信息生态位三维模型

或趋于利用所有可利用资源状态而减少种内个体相遇的程度。1965年, Van Valen 定义“生态位宽度”为: 在有限资源的多维空间中为一物种或一种种群片段所利用的比例<sup>[4]</sup>。1976年, Pianka 提出的定义为: 被一个有机体单位所利用的各种资源的总和<sup>[5]</sup>。类似的定义还有很多, 但总结其规律, 生态位宽度的本质是不变的, 它反映的是物种或种群对环境适应的状况或对资源利用的程度<sup>[5]</sup>。由此, 可以定义信息生态位的宽度为信息人在信息资源有限的多维信息生态位空间中占用信息资源的总和或比例。具体地说, 信息人在每一个维度上占用的信息资源的数量或占用的信息资源占该维度上信息资源总量的比例, 是信息人在这一维度上的信息生态位宽度, 将所有维度上的信息生态位宽度综合考虑就得到一个多维超体积, 这一超体积的大小就是信息生态位宽度。

## 2 信息生态位宽度的基本原理

信息生态位宽度是信息人生存和参与竞争的基本变量, 是考察信息人之间竞争力大小的核心指标。它的宽窄反映了信息人对信息资源利用的多样化程度, 描述了信息人与其他信息人之间的生态位关系。

### 2.1 信息生态位宽度的静态特征

信息生态位通常用“宽”和“窄”来描述, 如图2所示:

根据图示分别说明:

(1) a 信息人的信息生态位较窄: 即 a 信息人实际利用的信息资源只占整个信息资源谱的一部分, 利用的信息资源种类较少, 具有较小的信息生态位宽度值。当信息环境中可利用信息资源相当丰富时, 信息人会因为对某一信息资源的利用程度较高, 而使其在该方面具有较强的竞争优势; 当该种信息资源缺乏或对该信息资源的竞争加剧时, 该信息人会因为无法及

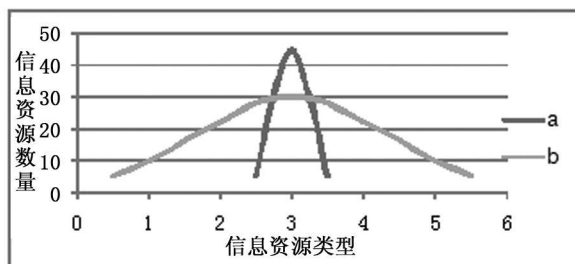


图2 信息生态位的宽窄对比图

时找到补充或替代资源而面临生存危机。信息生态位宽度较窄说明该信息人对信息资源的利用程度相对较低, 对环境的适合度也低, 竞争力相对较弱。

(2) b 信息人的信息生态位较宽: 即 b 信息人在一个连续的信息资源序列上可以利用多种信息资源, 具有较大的信息生态位宽度值。当出现某一信息资源缺乏或对某一信息资源的竞争加剧时, 信息人可以通过增加另一种信息资源的利用量来补充或替代该种资源。信息生态位宽度较宽说明信息人对信息资源的利用的多样化程度高, 对环境的适合度也高, 竞争能力也相对较强。

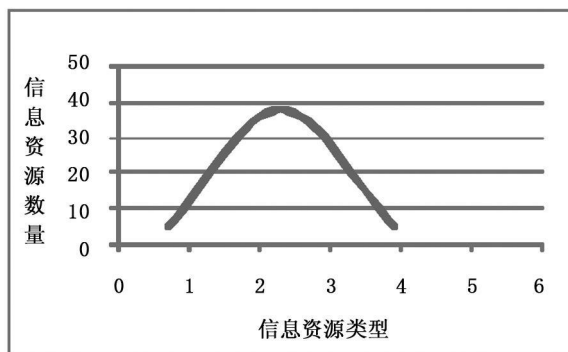
举例说明: 假定 a, b 为两个图书馆, a 馆为工科类图书馆, b 馆则是一个综合性图书馆, 根据图示, 可以认为 b 馆比 a 馆具有相对较宽的信息生态位, 而 a 馆在工科方面比 b 馆具有相对较强的竞争力, 当市面上工科类书籍缺乏时, b 馆可以增加其他类书籍的藏书量, 以吸引读者, 提高竞争力; a 馆此时则无法满足读者需要而面临危机。

### 2.2 信息生态位宽度的变化

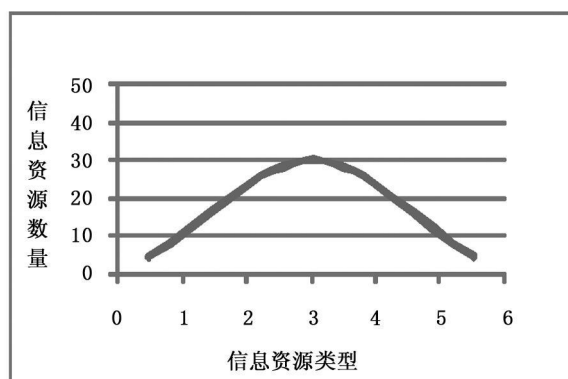
信息生态位宽度虽然是一个静态描述指标, 但它却处于不断的变化过程中。因为信息环境总是在不断地变化, 各种环境因子的变化, 如信息资源数量的变化、信息人自身能力的提高、其他信息人能力的变化等都会引起信息人的信息生态位宽度的变化。信息生态位宽度的变化有两种方向: 变宽, 即泛化 (generalization), 指信息人利用的信息资源种类增多; 变窄, 即特化 (specialization), 指信息人利用较少种类的信息资源, 但对某种信息资源的利用量相对多或利用程度高<sup>[6]</sup>。如图3所示:

在图3中, 由 (a) 到 (b) 的变化过程称为泛化, 由 (a) 到 (c) 的变化过程称为特化。笔者将信息生态环境中的资源状况分为四种类型, 在这四种不同的状态中分别讨论信息生态位的变化。

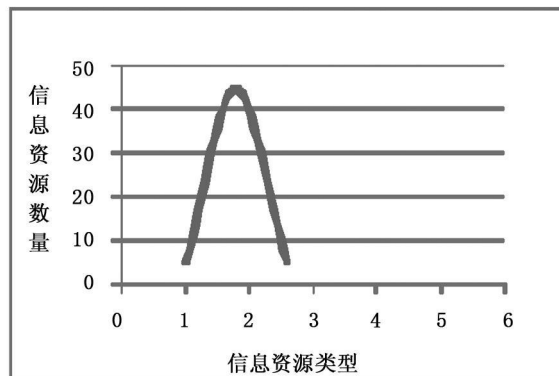
(1) 当信息人所处的信息环境中的信息资源类型相当丰富, 而且每种信息资源数量也足够多时, 不会发生竞争, 信息人自由发展, 不断增大信息生态位宽度的同时, 增加每种信息资源的使用量, 从两个方面



(a)



(b)



(c)

图3 信息生态位变化示意图

同时扩充,增大信息资源占有量以提高自身优势。但信息人的能力总是有限的,一般情况下,当信息生态位宽度达到一定程度时,信息人会选定某一信息资源或某几种信息资源,开发该种资源的潜能,提高对它的利用程度,促进信息生态位的特化,加强在该资源维度上的竞争力。

(2) 当信息人所处的信息环境中的信息资源类型相当丰富,但每种信息资源数量相对较少时,对某种信息资源的竞争会导致信息生态位变宽,促进信息生态位的泛化,使信息人能够灵活利用信息资源,得到的回报趋向最大,自身的发展不受到资源量的限制。

(3) 当信息人所处的信息环境中的信息资源类型较少,但每种信息资源数量丰富时,一般不会发生竞争,少量的竞争对信息生态位宽度的影响不大,这时,信息人会加深对某种信息资源的利用程度,增强在某方面的竞争力,同时尽量与其他信息人的生态位分离,利用不同类型的信息资源,避免竞争。

(4) 当信息人所处的信息环境中的信息资源类型和数量都稀缺时,信息人之间会发生激烈的竞争来争夺信息资源,这时,信息生态位会变宽,促进信息生态位的泛化,以满足信息人生存发展的需要。

在现实的信息生态系统中,在特定时间段,信息人所处的信息环境中的信息资源类型一般是稳定的,因此资源方面对信息生态位宽度的影响主要是由信息资源的数量造成的。以上四种情况就可以总结为两点:当信息人所处的信息环境中的信息资源数量较大时,一般不会发生资源竞争,信息生态位宽度会变窄,促进特化;当信息人所处的信息环境中的信息资源稀缺时,信息人之间会发生激烈的资源竞争,信息生态位宽度会增加,促进泛化。信息生态位宽度随资源量的变化情况如图4所示:

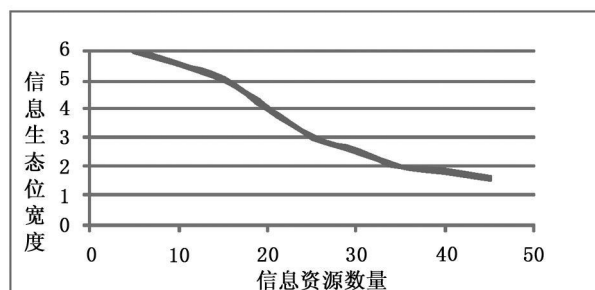


图4 信息生态位宽度变化示意图

### 3 信息生态位宽度的测度

目前,生态位的测度还主要是从生态位的单一维度进行,即一维生态位宽度的度量,但随着多维生态位计测方法的不断突破,多维生态位测度的研究已受到更多的关注,并逐渐成为生态位测度的主流,而且,在实际应用的过程中,多维生态位的测度会更具有现实意义。本文将从两个角度进行信息生态位宽度测度的研究,一是一维信息生态位宽度的测度;二是多维信息生态位宽度的测度。

#### 3.1 单一维度上的信息生态位宽度测度模型

一维信息生态位宽度测度方法是以生态学中经典的Levins公式<sup>[7][8][9]</sup>为基础提出的计算公式:

设某信息人可利用的信息资源(此处的信息资源是单指信息内容本身的狭义的信息资源)有 $S$ 种,每种信息资源的数量分别为 $N_1, N_2 \dots N_i \dots N_s$ ,某信息人所处的信息环境中每种信息资源的可利用数量为 $m_i$ ,

$m_2 \dots m_i \dots m_s$ , 该信息人利用的每种信息资源的数量为  $n_1, n_2 \dots n_i \dots n_s$ , 则

表示被该信息人利用的第  $i$  种信息资源占他利用的全部信息资源的比例;

$$q_i = \frac{m_i}{N_i}$$

表示信息人所处的信息环境中第  $i$  种信息资源的可利用率,

则一维信息生态位宽度的测度公式可表示为:

$$B = \frac{1}{\sum_{i=1}^s \left( \frac{p_i}{q_i} \right)}$$

简单举例: 假设图书馆有  $S$  种图书, 全体学生均可借阅, 不限数量, 如只考察某学生对这些图书资源的利用程度, 就可利用该信息生态位宽度公式来测度。当某学生借阅每种图书的数量与每种图书的可利用率完全成比例时,  $B$  值最大, 说明该学生占有最宽的信息资源生态位; 当某学生只借阅了可利用率最低的那一种图书时,  $B$  值最小, 表明该学生占有最窄的信息资源生态位, 即  $B$  值的取值范围为  $[1, \min q_i]$ 。可见  $B$  值越大, 信息生态位宽度越宽。

### 3.2 多维信息生态位宽度测度模型

在现实情况下, 信息生态位的形成和变化都是诸多信息生态因子共同作用的结果, 所以测度信息生态位宽度时, 应该从多维的角度去考虑。

设某信息人的信息生态位有两个维度, 则根据单一维度上信息生态位宽度的计算公式可以得出: 第一个维度上的信息生态位的宽度为:

$$B_1 = \frac{1}{\sum_{i=1}^{s_1} \left( \frac{p_{1i}}{q_{1i}} \right)}$$

第二个维度上的信息生态位的宽度为:

$$B_2 = \frac{1}{\sum_{i=1}^{s_2} \left( \frac{p_{2i}}{q_{2i}} \right)}$$

其中,  $B_1, B_2$  分别表示第一和第二维度上的信息生态位宽度值,  $s_1, s_2$  分别表示第一和第二维度上的信息资源的种类数,  $p_{1i}, p_{2i}$  分别表示第一和第二维度上被利用的第  $i$  种信息资源占各自维度上被利用的资源总数的比例,  $q_{1i}, q_{2i}$  分别表示第一和第二维度上的第  $i$  种信息资源的可利用率。

如图 5 所示:

该信息人的二维信息生态位宽度就可以用图中阴影部分的面积表示。

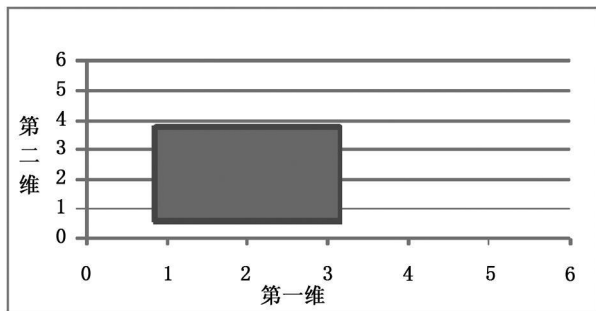


图 5 二维信息生态位宽度

$$B_d = B_1 \cdot B_2 = \frac{1}{\sum_{i=1}^{s_1} \left( \frac{p_{1i}}{q_{1i}} \right) \cdot \sum_{i=1}^{s_2} \left( \frac{p_{2i}}{q_{2i}} \right)}$$

当信息生态位的维度是三维时, 如图 6 所示:

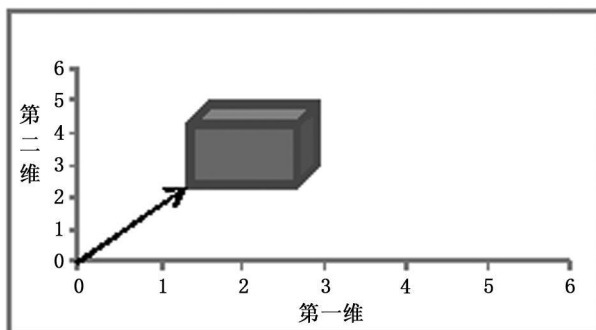


图 6 三维信息生态位宽度

该信息人的三维信息生态位宽度就可用图中立方体的体积的大小来表示, 即

$$B_d = B_1 \cdot B_2 \cdot B_3 = \frac{1}{\sum_{i=1}^{s_1} \left( \frac{p_{1i}}{q_{1i}} \right) \cdot \sum_{i=1}^{s_2} \left( \frac{p_{2i}}{q_{2i}} \right) \cdot \sum_{i=1}^{s_3} \left( \frac{p_{3i}}{q_{3i}} \right)}$$

以此类推, 当信息生态位维度增加到  $n$  维时, 将得到一个  $n$  维超体积, 该  $n$  维超体积的大小就可以用来表示  $n$  维信息生态位的宽度。

因此,  $n$  维信息生态位的宽度值为:

$$B_d = B_1 \cdot \dots \cdot B_j \cdot \dots \cdot B_n = \frac{1}{\sum_{i=1}^{s_1} \left( \frac{p_{1i}}{q_{1i}} \right) \cdot \dots \cdot \sum_{i=1}^{s_j} \left( \frac{p_{ji}}{q_{ji}} \right) \cdot \dots \cdot \sum_{i=1}^{s_n} \left( \frac{p_{ni}}{q_{ni}} \right)} = \frac{1}{\prod_{j=1}^n \sum_{i=1}^{s_j} \left( \frac{p_{ji}}{q_{ji}} \right)}$$

其中,  $n$  表示信息生态位空间的维数。

目前, 信息生态学还处于学科发展的初级阶段, 信息生态位的研究更是处于萌芽阶段, 为了促进学科的发展, 应当从诸如生态学、哲学、社会学等 (下转第 47 页)

互动;

RSS: 不断更新网络信息, 实时获取信息资源;

网络存储: 集成图片存储 (Flickr)、文件存储、音乐存储等多媒体内容的网络存储;

电子邮件: 在线阅读、发送个人所有电子邮箱的电子邮件;

IM: 即时通讯即时交流;

搜索: 集成搜索引擎技术。

其他社会性网络服务: 如 wiki 百科等;

辅助功能: 日历、通讯录、日程提醒等。

综上所述, 个人信息门户至少应当具有以下一些功能: “个人门户应当是一个个性化信息的汇聚节点; 同时, 它还是个人的社会关系、日常活动等各种资源的汇聚节点, 用户可以决定哪些是私密的, 哪些可以与别人分享, 也可以决定分享的范围和深度。”<sup>[12]</sup>

#### 4 小结

时代在发展, 人们组织知识、利用知识、创造知识的方法也在发展和变化。不论是网摘、个人图书馆还是个人门户, 随着需求的变化和网络的发展也会在功能上不断改进与发展。然而, 序化、共享、交流、创新的主题不会改变, 而这也是个人知识管理得以成功的先决条件。我们相信, 未来的个人知识管理将更加方便、有效, 更加贴近普通人的生活。

#### 注释

- [1] [2] 李慷. 关于个人知识管理 (PKM) 的一些基本概念 (编译). <http://blog.csdn.net/Parifind/archive/2007/03/18/1532987.aspx>, 2009-07-07
- [3] Jason Frand and Carol Hixon. Personal Knowledge Management: Who, What, Why, When, Where, How <http://www.anderson.ucla.edu/faculty/jason.frand/research/speeches/PKM.htm>, 2009-07-20
- [4] [5] [6] Skyrme, D J. Knowledge Networking: Creating the Collaborative Enterprise. UK: Butterworth-Heinemann, 2001
- [7] 一条流浪的鱼儿. 我的个人知识管理 PKM <http://www.hidigi.net/post/873.html>, 2009-09-07
- [8] [9] 秋上心. 网摘给我们带来了什么. <http://bbs.3hj.cn/UCPspace.php?uid=76448&do=blog&id=6542>, 2009-09-07
- [10] Web2.0Share. Web2.0 分类: 社会性网络书签. <http://www.Web20share.com/2007/02/23/Web20-2.html>, 2009-09-17
- [11] 360DOC 个人图书馆. <http://www.360doc.com/help.aspx#1>, 2009-10-01
- [12] 嘟嘟. 我的个人门户——功能和框架. [http://www.dudu.wdf.com/post/my\\_personal\\_portal\\_idea.asp](http://www.dudu.wdf.com/post/my_personal_portal_idea.asp), 2009-09-12

倪连红 深圳图书馆。

(上接第 26 页)

成熟的学科中, 汲取先进思想、成功研究方法、成熟理论为我所用。从信息生态学的发展过程来看, 现代生态学理论对信息生态学的指导价值不可估量, 值得认真分析和挖掘。本文借鉴现代生态学的基本原理对信息生态位宽度的概念、基本原理进行了初步描述, 并在信息生态位宽度测度方面做了初步尝试, 提出了一维和多维信息生态位宽度测度公式。信息生态学研究的是信息—信息人—信息环境之间的关系, 对信息生态位理论的研究有助于信息人在信息环境中找到最适合自己的信息生态位置, 对于分析信息生态失调的诸多症状, 如信息垄断、信息超载、信息污染的根源, 探索其解决方法与策略都有一定的借鉴作用。

#### 注释

- [1] 张润涛, 郭健. 浅谈生态位理论的意义及应用. 林业科技情报, 2008 (4): 64-65

- [2] 孙儒泳, 李庆芬, 牛翠娟等. 基础生态学. 北京: 高等教育出版社, 2002: 121-122
- [3] 姜策群. 信息生态位理论探讨. 图书情报知识, 2006 (9): 23-27
- [4] 李契, 朱金兆, 朱清科. 生态位理论及其测度研究进展. 北京林业大学学报, 2003 (1): 100-107
- [5] 李德志, 石强, 王绪平等. 物种或种群生态位宽度与生态位重叠的计测模型. 林业科学, 2006 (7): 95-102
- [6] 李振基, 陈小麟, 郑海雷. 生态学. 北京: 科学出版社, 2004: 156-158
- [7] 王兴元. 品牌生态位测度及其评价方法研究. 预测, 2006 (5): 60-64
- [8] 杨效文, 马继盛. 生态位有关术语的定义及计算公式评述. 生态学杂志, 1992 (11): 44-49
- [9] 余世孝. 数学生态学导论. 北京: 科学技术文献出版社, 1995: 38-45

杨秀芳 山西大学管理学院。