

企业信息生态系统形成与发展研究*

郭树行¹, 宋辰¹, 陈俊伟²

(1. 中央财经大学 信息学院, 北京 100081;

2. 中海油信息科技有限公司, 广东 深圳 518067)

摘要: 阐述了信息生态学的概念, 界定了企业信息生态系统的研究范围, 并从基本元素、组织模式、生态特性、信息生态链、运行机制、生长演化等方面对现有的相关研究进行了归纳, 提出了基于种群与群落理论构建企业信息生态系统的理论体系。最后讨论了未来的研究方向。

关键词: 企业信息系统; 信息生态系统; 种群与群落理论

中图分类号: TP14

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2011)23-0001-05

Overviews on enterprise information ecosystem

Guo Shuhang¹, Song Chen¹, Chen Junwei²

(1. School of Information, Central University of Finance and Economics, Beijing 100081, China;

2. China National Offshore Oil Information Science Co. Ltd., Shenzhen 518067, China)

Abstract: This paper firstly summaries the definition of information ecology and defines the research area of enterprise information ecosystem. It gives the overview on the existing researches of enterprise information ecosystem from different perspectives including the basic elements, the modes of structure, the ecological characteristics, ecological chain, operating mechanism and methods of development and evolution. The paper puts forward an idea that constructing the system of theories of enterprise information ecosystem based on population theory and community theory. The definition of the idea is presented. The reason of why the idea is bring out is provided. Finally the paper discusses future research directions.

Key words: enterprise information system; information ecosystem; population and community theory

企业信息生态系统是近年来新生的企业系统概念, 并很有可能是一种极有效率的企业信息系统架构形式。当前的研究主要分为信息生态学的概念、基本元素、组织模式、生态特性、信息生态链、运行机制、生长演化等方面, 如图 1 所示。根据目前的研究, 本文首先给出了相关研究的基础现状。为更好地提出适用于企业信息化战略与 IT 规划的指导方法, 尝试提出一种基于种群与群落理论的企业信息生态体系, 并基于此给出相关研究方向。

1 企业信息生态系统的起源与发展

关于企业信息生态系统理论体系的发展过程可以分为三个阶段: 第一阶段, 信息生态学依附于其他学科而存在; 第二阶段, 以独立的信息生态学出现; 第三阶段, 信息生态学的理念被引用至企业信息系统的研究,

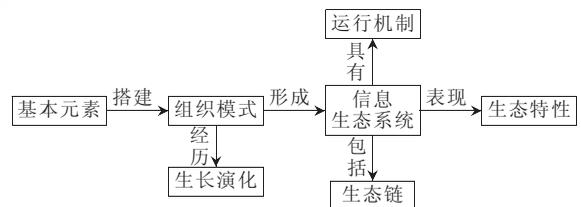


图 1 企业信息生态系统研究方向关系模型

产生出了企业信息生态系统的研究方向。第三阶段的研究, 确立了以生态学理念指导建设信息生态系统的基本原则。

1989 年, 德国学者 Rafael Capurro^[1]于哥本哈根举行的“信息与质量”研讨会上发表文章, 最早正式提出“信息生态”概念。信息生态学的目的在于利用生态学的观点与方法, 研究人与信息环境的关系, 解决信息生态失调现象, 保持信息生态系统的平衡。其基本理念便是通

* 基金项目: 中央财经大学 211 工程三期建设资助(211-cufe-3th)

综述与评论 Review and Comment

过将基本概念进行类比,在信息生态中寻找与生态学中相似的地方,通过对理论进行加工迁移,来指导信息生态的构建,发展和管理。

基于信息生态的概念,近年来新生的一种企业运作系统名为企业信息生态系统。企业信息生态系统是由企业中的人、信息、技术、实践构成的,以企业为个体元素进行各种商业活动与信息交流。企业有它自己的新陈代谢,围绕着企业的生产经营活动所发生的企业内部及其与外界环境之间的能量、物质、信息交换和转移的过程。

国内外学者围绕企业信息生态这一热点问题开展研究,对信息生态学、企业信息化及生态系统理论进行了系统性和全面性的阐述,但关于企业信息生态系统的研究成果仍然非常稀缺。本文将主要分析目前国内外对企业信息生态系统的已有研究,并对其进行分类,对企业信息生态的研究分成基本元素、组织模式、生态特性、生态链、运行机制和生长演化等几个方面来进行总结。

2 企业信息生态系统的主要研究方向

2.1 基本元素

美国的 WIENER N^[2]认为,信息生态系统的基本组成有三个元素:(1)信息:是人类在适应外部世界并且使这种适应作用于外部世界过程中,与外部世界进行交换的内容和名称;(2)信息人:是信息生态系统的主体,是信息的需求、生产、传递、分解者。信息人的本质不是个人所固有的抽象物,而是所有信息关系的总和;(3)信息环境:不仅是生态的背景和场所,而且也是所有与信息相互关联的外在因素之和。信息环境既可以是微观和局部的区域,也可是宏观的生态空间。王晰巍、刘铎^[3]在研究中扩展了这个概念,认为信息是信息生态系统的客体,也是信息生态系统的粘合剂。

信息人作为企业信息生态系统中的重要因素不可被忽视。在生态学中,人类的干扰已经被认为是环境干扰当中的一种。而在信息生态系统中,人作为企业信息价值的体现和在现实世界中的载体,其重要性同样不可小视。很多人的研究中强调了人的作用,与以往片面强调技术的作用不同,信息生态需要对人、技术、信息和环境进行综合考虑。

2.2 组织模式

FEDOROWICZ J 等人^[4]专门研究了组织间的信息生态,探讨了信息共享在组织间信息生态进化中的作用,并强调信息共享应该是组织间信息生态中的主导性信息活动,并指出:“组织间的信息生态是多个组织共享信息的结果,它影响着成员、技术、信息和过程相互间的动态适应过程,同时也被这个过程影响着”。FEDOROWICZ J 等人研究的重要意义在于确立了信息共享行为在信息生态进化中的重要地位。

马捷、靖继鹏^[5]在研究中按照企业信息、政府信息和

科技信息三种信息群落的分类方式分别分析了信息生态系统的组织模式。其中,企业信息群落的分析指出:“企业信息群落的信息组织以企业内部的知识发现和知识创新为目标,同时重视业务流程中隐性知识的发掘”。数据库的集合通过功能与不同的任务模块与领域模块相连接,这些信息系统的综合即为企业知识库。企业知识库与网络技术结合形成语义网络,并通过基于信息构建思想的交互界面与企业信息群落的具体信息活动进行交互。信息流是基于各种业务流程产生的,如某一系列产品的研发、生产、营销、售后构成整个业务流程,其中的研发等具体的专业业务构成局部的专业业务流程。知识库中的财务信息、人才信息、技术信息等为各个流程服务群落中的各种群在不同的业务流程中积极活动,通过语义网的交互界面向知识库索取知识和信息,并随时将流程中产生的新信息导入知识库,整个群落在动态的信息环境中进行活跃、复杂、交互的信息活动,其中信息组织者种群管理和维护整个信息组织系统。

张海涛、闫奕文^[6]也构建了一个企业信息生态系统的逻辑模型,在模型中,一个生态信息管理子系统分管生态资源调度子系统、生态因子自我调节子系统和生态决策评价子系统。生态信息管理子系统通过与企业基础网络进行连接与外部社会的知识交流,例如企业部门信息、国家质量要求等,而与信息管理数据库的信息交换则保证了信息的流动性以及信息养分的输入和输出。这些信息通过加工优化后会通过特定渠道传递给管理决策层,而决策层通过这些信息作出决策,反馈给数据库和各个子系统。

2.3 企业信息生态特性

Nardi、O'Day^[7]专门研究了使用技术的环境的信息生态,突出了信息生态中人的核心作用。他们把信息生态定义为在一个特定环境中,由人员、工作、价值和技术构成的系统。他们提出了使用技术的环境的信息生态的一些关键性特征:(1)信息生态是一个部分及其之间的各种联系所构成的复杂系统;(2)信息生态具有多样性和持续进化的特点;(3)信息生态中的不同部分依据系统中的各种联系共同改变和协同进化;(4)信息生态中存在维持生态生存所必须的几个关键性物种;(5)信息生态具有地域性,在他们的研究结论中首次增加了对地域性和关键物种的信息生态特征的关注。

王晰巍、刘铎^[4]从另外的角度分析了信息生态系统的三个特性:(1)等级结构和系统性。企业信息生态系统具有等级组织结构,其中每一个生态要素都包含在一个更大的信息生态系统中,同时又含有更小的信息生态系统;(2)复杂性和多样性。企业信息生态系统的组成种类繁多,不同层次的组成之间相互联系,系统与外界环境还存在着物质、能量、信息的交换;(3)动态演化性。一个健康的企业信息生态系统是动态发展、螺旋上升的,处

于不断的演化当中,具有自适应和演化能力。

2.4 信息生态链

信息生态链概念的提出是以信息生态学的观点作为理论基础,并借鉴了价值链理论的分析方法,将信息的传播过程与企业信息生态系统中的基本要素和各种环境因子联系起来,分析信息的流动过程,其流动过程中所带来的效应和所改变的条件。信息生态链的搭建对于企业信息生态系统的搭建具有宏观和微观上的重要指导意义。

Sun、Yen^[8]首次提出了一个制定信息共享策略的方法框架:信息供应链(ISC)。信息供应链用来平衡信息的需求与供给,它运用信息需求计划(IRP)方法来推断、计划和满足对有用信息的需求,可以作为信息共享管理的基本方法。

徐绪堪、李晓东^[9]认为:利用食物链原理,研究企业信息生态系统中各个生态因子之间的上下游关系,是构建基于生态理论的企业信息系统生长模型的前提。企业信息系统建设主要包含企业信息需求、信息吸收、信息消化、信息扩张以及信息利用,形成信息生产者、信息传播者、信息消费者、信息分解者四个阶段,这四个阶段在企业信息系统内外驱动力作用下形成整个信息生态链。

马捷^[5]在生产者、传播者、消费者、分解者四阶段的基础上,加入了信息组织者这一环节,并将信息组织者的概念定义为通过一定方法使信息有序化,便于用户查询和专业人员的使用;信息组织者处于信息节点的核心环节,起到调整信息流量和方向并进而调整能量流动的作用。

韩刚、覃正^[10]等人的研究指出:信息生态链具有空间结构特征、时序变动特征和管理特征,并认为“牛鞭效应”本质上就是信息生态链管理的失败。而通过搭建正确的信息生态链并进行合理的管理,使得信息的共享更加全面和细致,也就能很大程度上抑制甚至根除“牛鞭效应”。

2.5 运行机制

企业信息生态系统有六个运行机制^[8,11,12]:(1)形成机制。企业信息生态系统的生成不是一个自发的过程,而是在资金和技术的推动下,以提高企业竞争能力为动力,由企业信息化来提供索引作用的过程。只有这个形成机制建立以后,企业信息生态系统才能正常运行;(2)合作共享机制。信息生态环境是一个企业间协调发展、共同进步的平衡环境,而企业间信息生态系统是存在相似性的系统。合作共享应在企业相互合作的情况下完成,达到共同进步的目标;(3)决策机制。企业信息生态系统所提供的信息平台可以支持提供企业相关信息,在转化并分析后进行相关知识的优化创新,让企业决策者据此实施战略行动;(4)协同机制。企业信息生态系统中信息生态元素按照某种规则自动与多种资源相结合,形

成内驱动力,促使系统的演化维持动态平衡,最终自发呈现出企业信息生态系统特有的有序化结构和功能模式。协同机制是企业信息生态系统最重要的运行机制;(5)竞争机制。企业应通过信息生态系统的运行进行知识更新,提高企业竞争能力,实现企业增值,为企业间的合作性演奏培育实力。信息价值链增值是提高竞争机制的根本因素;(6)循环机制。企业信息生态系统是一个开放的系统,与其周边的社会系统形成了功能协调、优势互补的关系,从而促进企业信息生态系统的可持续发展进程,形成了动态、平衡的信息生态环境。

2.6 企业信息生态系统的生长演化

企业信息生态系统是企业信息化核心部门之一,宏观上作为一种战略手段帮助企业实现战略目标,提升竞争优势,微观上实现和支持业务自动化。而企业的信息化建设是一个人机合一的有层次的系统工程。企业信息生态系统生长模型的构建过程是以企业最终的组织模式、生态特性、生态链以及运行机制为理论基础,反过来推演从无到有的对企业信息生态系统的搭建过程。

Mische^[13]认为信息系统的生长是具有阶段性和层次的,并把把信息系统生长的阶段分为起步阶段、增长阶段、成熟阶段以及更新阶段,认为决定这些阶段的特征有五个方面:(1)技术状况;(2)代表性应用和集成程度;(3)数据库和存取能力;(4)信息技术融入企业文化;(5)全员素质、态度和信息技术视野。Mische还为每个阶段定义了多达100多个不同属性,以帮助企业对信息化程度进行定位,但太多的特征属性使阶段特征丧失简明性与典型性。

李北伟、靖继鹏^[14]以社会信息学、协同学、系统论、突变论等为理论基础,从信息生态群落的角度来分析群落演化中的主要运行机理,并认为信息生态系统的演化是信息环境对信息系统主体的“自然选择”过程。其中包括的演化机理有:信息生态群落社会传播机理、支配机理、协同机理、互动机理和突变机理。这些机理通过信息的交流,以互为基础,合作影响的方式进行着各种各样的相互作用,并以此推动着整个信息生态系统的演化,实现由低级向高级的不断进步。

3 企业信息生态系统理论体系的提出

国内外基于生态理论的企业信息化建设的研究适用于宏观理论指导,在实际操作层面有待进一步优化改进,以提高其指导意义。为弥补这一不足,提出基于种群与群落理论对企业信息生态系统的研究目标。

3.1 生态学理论体系的等级结构

生态学研究物种与物种、物种与环境之间的变化或者相互作用。生态学分为四个层次,分别为个体水平、种群水平、群落水平和生态系统水平,如图2所示。其中,个体水平主要目的为阐明生物体的生理生态机理,特别是生物体对环境的适应。种群水平是聚焦于单一物种在

综述与评论 Review and Comment

某一局部区域的规律,其变化受到自身和环境的影响。群落水平则更为复杂,不仅包括相互作用和发展趋势,也要研究整体和个体之间的差异。生态系统则是一个完成整合的系统,而具有其自身特性、内稳态、能量体系等性质与特征。



图2 生态学等级结构模型

3.2 企业信息生态系统与生态学理论的对应

种群(population)是在相同时间聚集在同一空间的同种生物个体的集合。其概念重点强调了种群是同种生物的集合。同种生物具有相似的生存方式与生活习惯,在食物链中处于相同的位置。在企业信息系统某一子系统内,各种功能性模块具有相似的属性,大多处于同一信息生态位,共同协作完成子系统的功能目标,因而子系统具有种群的特征。

群落(community)是在相同时间聚集在同一空间上的各物种种群的集合。群落由多个种群组成,各种种群之间存在相互联系,并且具有自己的内部环境和结构。而在企业信息系统的内部,不同子系统有其各自的功能特征和动态,但又共同处于一个大的企业信息系统之中,互相之间通过信息形成链状联系,具有群落的特点。

生态系统(ecosystem)是在在一定空间范围内,所有生物因子和非生物因子,通过能量流动和物质循环过程形成彼此关联、相互作用的统一整体。生态系统引入了客观世界的无机环境,并从一个能量和物质流动的角度研究物种在循环中的位置以及和环境发生的交互。在企业信息生态系统中,信息系统本身并不是孤立存在的,而是通过网络或输入输出接口与外部世界发生交互,完成信息的交换。不参与同外界的信息交换的信息系统就会像一个切断了能量和物质来源的生态系统一样,难以维持稳定的状态。

种群生态学主要研究种群生态特性、数量变化以及与环境的关系。而在企业信息生态系统中,在单个子系统内,不同子系统中各组件所具有的特性、数量的变化和子系统大环境对组件的影响同样是研究中的重点。

群落生态学集中研究栖息于同一地域中所有种群集合体的组成特点,彼此之间以及与环境间的关系、群落结构及其形成以及群落内部的变化机制。而在企业信息生态系统中,不同子系统之间的逻辑框架如何搭建、子系统之间以及和整个系统的相互联系,在开发阶段和维护阶段系统整体的演化发展过程,同样也是研究中的重点。

生态系统生态学主要从能量和物质的流动过程角度,将生态系统中的因子分为客观环境、生产者、消费者

和分解者四种角色。通过研究四个角色各自的作用和特点,分析整个生态系统中的能量循环与物质循环链。在企业信息生态系统的研究中,同样有类似的理论将不同功能的模块看作不同的角色,系统的组件之间通过信息的流动完成有用信息的循环。

由以上讨论作为立足点,可以得出:在研究企业信息生态系统时,可以将功能性模块看作个体,将子系统看作种群,将整个信息系统看作群落,并把所有与企业信息系统发生交互的外部环境与系统的整体看作是生态系统。

3.3 企业信息生态系统理论体系级别的定义

定义1 信息生态个体:

Information Individual={programs, procedures}

程序(program)是指一些用于实现具体细节功能的构件,通过一定的流程(procedure)相互连结,从而形成一个完整的功能模块。一个功能模块的功能可以在系统中体现出来,而在一个信息生态个体内部的数据流程是微观的。

定义2 信息生态种群:

Information Population={functional modules, interfaces, rational}

功能性模块(functional module)是指负责完成某项功能的程序集,各个功能模块通过接口(interface)完成数据的交换工作。在功能性模块之间没有绝对的流程规定与层次结构,而是通过一些准则(rational)来完成模块的选择和拓扑。通常所说的系统流程事实上正是准则的一种体现。

定义3 信息生态群落:

Information Community={subsystems, connections, importance, structure}

子系统(subsystem)负责处理某一大类的数据并实现某一领域内的全部功能。子系统是完整独立的功能性系统,子系统之间的互联(connection)实现子系统的拓扑,子系统各自在整个系统中有不同的重要性(importance),通过比较重要性指数可以判别信息生态群落中的优势种。在信息生态群落中存在结构(structure),合理的结构会有助于整个系统的运行。

定义4 信息生态系统:

Information Ecosystem={system, networks, constrains, environments}

信息系统(system)通过互连网络(network)与外部世界的信息环境(environments)完成数据交换与知识更新。一个信息生态系统中还包括某些限制(constrain),通过筛选掉与系统无关的外部信息,为信息生态系统划定其空间范围。

3.4 基于种群与群落理论的企业信息生态系统建设

ULANOWICZ R E.^[15]曾经提到,对生态学的研究主

《微型机与应用》2011年第30卷第23期

综述与评论 Review and Comment

要集中于两个方向,即大部分的生态学家都会参与研究个体生态学,或者种群生态学。其原因有两点:首先,多种群及群落以上级别的生态学很难建立准确的数学模型;其次,在自然界中,物种与环境各不相同,很难脱离个例去进行某一大类的抽象分析。而相比之下,对上述两部分的研究可以直接提高人对动物栖息环境及生存条件的控制能力,促进水产养殖业等的发展。这个道理同样可以运用在信息生态理论的研究中。KREBS C J^[18]在其著作中曾经写道:“试图了解一个复杂环境中的庞大群体的最好办法,就是从几个小的环节入手进行深入的研究”。相比于生态系统级别的生态学知识,群落级别以下的生态学已经被广泛运用于各类研究当中。例如, Timothy Bartram^[19]在其研究中将种群理论的数学模型经过加工后代入到雇员管理中去, ALLISON P D^[20]将逻辑斯蒂方程运用于 SAS 系统的研究中等。因此,群落与种群生态学是足够成熟,并且成功被其他学科所引用的理论。

在企业信息生态系统的建设中,信息生态种群与信息生态群落,即由多个功能化模块组成子系统,并由子系统组成的企业信息系统的系统本身,正是企业信息生态系统中最主要的研究对象。而子系统也正是企业信息生态系统的研究主体。

基于以上原因,企业信息生态系统的理论应着重于信息生态种群以及信息生态群落的研究。群落生态学可以提供逻辑上明确的结构框架、变化过程和组织体系。种群生态学可以提供数学模型,通过数据与现实相结合,以完成理论对实际的指导作用。群落与种群理论的结合,并以此为基础,可以完成从宏观到微观的体系构架,并使得对于企业信息生态系统的研究更加有针对性,更加具有可操作性。

因此,本文提出基于群落和种群级别的企业信息生态系统理论体系的构建,如图3所示。在大部分情况下,可以将单个企业的企业信息系统视为一个群落,而将系统中实现不同功能的子系统视为种群。在这个设定好的级别之下,更加严格和精准地引入生态学中的理论,并以此理论通过合理的转变,指导企业信息生态系统的构建。

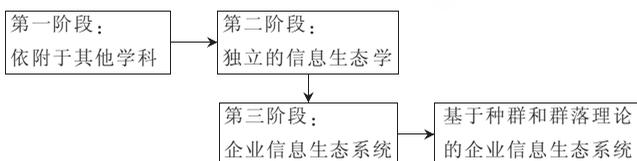


图3 企业信息生态系统发展过程模型

基于现有的关于企业信息生态系统的研究,从基本元素、组织模式、生态特性、生态链、运行机制、生长演

化等方面对企业信息生态系统进行了分析。并且基于现有理论提出围绕种群和群落理论建立企业信息生态系统理论体系的思想。

参考文献

- [1] CAPURRO R. Towards an information ecology. NORDINFO International seminar: Information and Quality, Royal School of Librarianship, Copenhagen, August 1989:23-25.
- [2] 李美娣.信息生态系统的剖析[J].情报杂志,1998(7).
- [3] 王晰巍,刘铎.企业信息生态系统的要素及评价指标构建研究[J].情报图书工作,2010,54(16):22-25.
- [4] FEDOROWICZ J, GOGAN J L. The ecology of interorganizational information sharing [J]. Journal of International Technology and Information Management, 2004,13(2):73-85.
- [5] 马捷,靖继鹏,张向先.信息生态系统的信息组织模式研究[J].图书情报工作,2010(10):15-19.
- [6] 张海涛,闫奕文,冷晓彦.企业信息生态系统的逻辑模型与运行机制[J].情报理论与实践,2010,33(4):6-9.
- [7] NARDI B A, VL O D. Information ecologies: Using technology with heart [M]. Cambridge: MIT Press, 1999: 52-54.
- [8] SUN S, YEN J. Information supply chain: a unified framework for information sharing [J]. ISI, 2005, 3495: 442-428.
- [9] 徐绪堪,李晓东.基于生态理论的企业信息系统生长模型构建[J].情报杂志,2009(9):17-20.
- [10] 韩刚,覃正.信息生态链:一个理论框架[J].情报理论与实践,2007(1):18-21,32.
- [11] KREBS C J. Ecological methodology [C]. 2nd ed. US: Benjamin Cummings. 1998.
- [12] BARTRAM T. Employee management systems and organizational contexts: A population ecology approach[J]. Management Research Review, 2010, 34(6).
- [13] MISCHE M A, BENNIS W. Reinventing through reengineering[J]. Information Systems Management, 1996,13(3):58-65.
- [14] 李北伟,靖继鹏,王俊敏.信息生态群落演化机理研究[J].图书情报工作,2010(10):6-10.
- [15] ULANOWICZ R E. Information theory in ecology [J]. Computers & Chemistry, 2001,(2514):393-399.

(收稿日期:2011-07-03)

作者简介:

郭树行,男,1978年生,博士,讲师,主要研究方向:需求分析,项目管理,IT战略。

宋辰,男,1990年生,在读本科,主要研究方向:企业信息化建设。