

# 信息系统外包 (IS Outsourcing) 探讨研究

浙江大学管理学院 林俊 吴晓波

[摘要] 信息系统外包具有很高的战略价值、经济价值和管理价值, 信息系统外包的实践发展要求更高的理论指导和综合分析。本文分析了信息系统外包的演进关系; 以经济理论整合观点研究了信息外包的理论架构; 为了确保外包的质量, 探讨了基于流程的信息系统外包重要研究议题。

[关键词] 信息系统外包; 演进; 理论架构

## 一、研究背景

随着信息技术的快速进步, 如何有效应用信息技术已受到企业界的重视。信息技术不仅可以支持企业的基本营运, 也是一种战略性竞争利器, 因而在创造竞争优势上扮演着举足轻重的角色。

然而, 许多企业可能面临的一个难题是: 组织内部无法提供有效而适当的信息系统服务。为此, 企业可能考虑将一部份或全部的信息系统功能交由外部的信息系统供货商来提供。信息系统外包 (IS Outsourcing) 遂成为企业有效管理信息系统的一种可行选择。

根据 2003 年 Outsourcing Institute 与管理服务公司 Dun & Bradstreet, 针对美国企业外包情况的调查发现, 目前企业整体外包服务中, 以信息系统是外包服务的最大领域, 占整体外包服务的 20%; 未来计划外包服务项目时, 信息系统外包仍以 18% 占最大比例; 全球外包服务之比例逐年增加, 而且国外大型企业大多以信息系统外包的方式, 以因应多变的产业环境。

## 二、信息系统外包的基本概念

信息系统外包, 可简单地视为将组织中部分或全部的信息系统功能交由外部的服务提供者完成 (Grover et al., 1994)。一些文献上对于信息系统外包的类似定义包括: 一个公司转包一些或全部的信息系统功能给另一个公司 (Richmond, Seidmann, and Whinston, 1992)。外包企业与一或多个独立的承包商签下一个中到长期的安排 (通常是 5 到 10 年), 在合约的期限内信息系统承包商持续提供企业不同的信息系统服务 (Alparand Saharia, 1995)。将组织中部份或全部的信息系统功能, 转交给外部服务承包商去完成, 包括: 应用系统开发及维护、系统操作、网络通讯管理、系统规划管理、及应用系统软件采购等 (Grover, Cheon, and Teng, 1996)。将组织中部份或全部的信息系统功能, 交由外部承包商完成, 这里所指的信息系统功能外包, 可分成资产外包及服务外包两大类, 资产外包指硬件、软件、及人员等的外包, 而服务外包则指系统开发、系统整合、系统管理等服务 (Lee and Lim, 1999)。综合上述各学者的看法, 并参考 Grover, Cheon, and Teng (1996) 对于信息系统外包范围的分类, 可以定义“信息系统外包”如下: “一个组织将部份或全部的信息系统功能, 以合约方式委托外部的信息系统承包商, 于合约期间内提供下列范围的信息系统服务: 应用系统的开发与维护、系统操作、网络通讯管理及维护、系统规划及管理、及其它与信息系统相关之采购与咨询服务等”。

## 三、信息系统外包的演进

信息系统外包随着环境变化与市场成熟不断地演进。例如信息系统外包最初定位于帮助企业减少成本与提升效率, 而近年来许多信息系外包项目采用了一些创新的外包作法, 如美国航空 (AA) 与其信息系统供货商合作发展旅游代理商的 POS 系统, 建立战略联盟的外包关系 (Gurbaxani, 1996)。

文献上对信息系统外包的演进大致有四方面的讨论: 第一方面着眼于信息系统外包理由的改变; 第二方

从表 5 可以看出, 不仅训练集样本与实际结果非常接近 (最大误差 = 0.05), 而且测试样本与实际结果的拟合程度也很令人满意。本实验证明了该网络在项目投资风险预测应用中的有效性。

### 6 结束语

项目投资风险预测涉及的因素多, 统计计算量很大, 并且容易穿插人为因素, 给预测工作带来一定困难。本文尝试用神经网络解决该问题, 并将传统 BP 网络拓扑扩展成多子网并联模型。预测实验证明了该方法的有效性和可行性。应用此方法首先需要采集一定数量的标准样本进行训练, 采集的样本最好覆盖全部风险指标级别, 否则可能会影响某等级预测的准确率。

[参考文献]

- [1] 邵良杉, 付华, 高树林. 基于人工神经网络的投资预测[J]. 中国管理科学, 1995, (4)
- [2] 张新红. 用神经网络综合评价模型评价高技术项目的投资风险[J]. 情报学报, 2001, (5)
- [3] 王伟. 神经网络原理——入门与应用[M]. 北京航空航天大学出版, 1995, 10
- [4] Abhijit S. Pandya. 神经网络模式识别极其实实现[M]. 电子工业出版社, 1999, 6

面探讨信息系统外包种类与范围的扩充;第三方面观察企业与信息系统供货商关系之转化;第四方面探讨企业规模与外包金额等变化。

表 1 信息系统外包的演进表

		1960、1970 年代		1990、2000 年代
外包理由		降低成本为主	- - - - >	多样化,加入战略考虑
外包种类与范围	应用软件	软件包	- - - - >	应用系统管理
	专业服务	签定合同设计程序 分时处理	- - - - >	系统整合
	处理服务	特定处理服务,如硬件维护与数据处理	- - - - >	系统操作
	涵盖范围	单一系统,着重于交易处理	- - - - >	多重系统,涵盖网络规划与应用
外包关系		契约买卖关系	- - - - >	合作性伙伴关系
企业规模		限于中小型企业	- - - - >	大型企业亦外包
外包金额		小	- - - - >	大

1、外包理由的改变。信息系统外包可追溯到 1960 年代,早期定位于经济上的考虑,以降低成本为主要目的,因此外包决策偏重于成本效益的比较(King, 1993)。随着信息技术的快速进步,信息系统对企业的重要性不断增加,加上全球商业环境的竞争激烈,信息系统外包的目的也在变化。成本因素不再是唯一的考虑,外包的理由变得更多样化,其中一些文献中常提及的外包理由包括:重新专注于核心业务、更快的发展信息技术运用、获得先进的信息技术与能力、满足变动的人力需求以及达到改变组织结构的目的等(Pinnington & Woolcock, 1997)。现代企业将信息系统外包的理由不只是如过去般仅注重成本的节省,企业若能明智的制订外包决策,信息系统外包还可能成为企业有效运用信息技术与增加竞争力的战略工具。

2、外包种类与范围的扩充。1960、1970 年代信息系统外包的种类与范围与现在外包作法有很大的不同。在应用软件方面,由软件包转变为应用系统的管理;在专业服务方面,从签定合同设计程序提升至系统整合;在处理服务方面,则从特定的处理服务(processing services)改变成为系统操作的管理。另外,就外包涵盖范围而言,早期为数据处理时代,着重于交易的处理,通常只包含单一系统;而 1990 年代以后为网络时代,注重计算机与通讯技术,外包范围涵盖网络规划与应用,并牵涉到多重系统与大量的资产。

3、外包关系的转化。由于信息系统外包的理由已从成本考虑延伸至战略与技术等层面的考虑,因此企业与信息系统供货商的关系亦不仅仅是传统的契约买卖关系。McFarlan & Norlan (1995) 即主张将信息系统外包视为企业间的战略联盟,McFarlan & Norlan 认为战略联盟观念的日益普及与信息技术日新月异两个因素,促使今日企业寻求适合的信息系统供货商,并借与信息系统供货商的互相合作以填补企业在价值链中较弱的部份。另一方面,早期信息系统供货商承包的是企业日常业务的信息处理或硬件维护工作(Ketler & Walstrom, 1993),因此信息系统供货商对于企业的战略影响力不大。随着信息系统外包范围的扩大、专业服务的内容增强,外包供货商对于企业的信息系统参与程度提高,企业变得更加倚重信息系统供货商的专业能力,信息系统外包关系也从过去的买卖关系逐渐升华至合作伙伴的关系。

4、企业规模与外包金额增大。就企业规模而言, Grover et al. (1996) 认为企业已不限于中小型企业,现在连拥有信息部门的大型企业也时兴将信息系统外包。而信息系统外包金额亦逐渐增大。

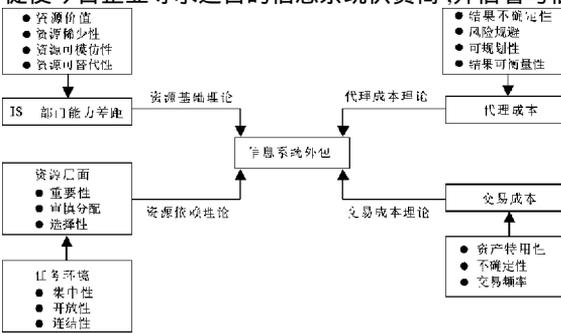


图 1 由经济理论整合观点研究信息外包的概念性架构

四、信息系统外包的理论架构

关于信息系统外包的研究大部份都是由经济理论的观点着手,而所运用的理论亦大都集中在交易成本理论(Transaction Cost Theory)、代理成本理论(Agency Cost Theory)、资源基础理论(Resource - Based Theory)与资源依赖理论(Resource Dependence Theory)等。

1、第一种理论是根据资源基础理论(Resource - based theory)。一家公司可以利用其所拥有的独特产品或是低于市场价位的优势价格,来获得业界的竞争优势,赚取超额利润。其主要原因是因为其资源独特、组合方式特殊的关系,亦即企业拥有的资源具有独特的价值、具有稀少性、不易被其它企业模仿、也不容易被其它资源取代。为了达到这个目标,这时可考虑用外包业务的方式来进行。外包业务如果好好地运用,应该可以使公司增加或扩大原有的资源基础。

假使目前的信息系统资源和能力无法达到公司战略所需,那么外包业务是值得考虑的选择。资源基础理论观点下的外包业务,可以下列函数表示:

外包 = f( IS 部门能力差距)

IS 部门能力差距 = f(资源价值、资源稀缺性、资源可模仿性、资源可替代性)

2、第二种理论是从资源依赖理论(Resource - dependence theory)来探讨。这个理论认为公司是处在一种和其它公司组织互动的网络关系之中,在这个网络当中,有的组织会供给公司一些必要的资源,使公司能够生存、成功。而一家公司对外界资源依赖的程度,是依照该资源所提供的功能而定: 该资源对于公司的功能、运用及成功有多少重要性。公司的权力是否强过资源供货商。是否有其它供货商或其它资源可以替代,更换供货商是否很容易。

由资源依赖理论的观点来看外包业务,一个组织的任务环境(集中性、开放性、或连结性)会决定这个组织的资源层面(重要性、审慎分配、选择性),而此资源层面与组织既定的战略,会共同影响组织外包功能的决策。资源依赖理论观点下的外包业务,可以下列函数表示:

外包 = f(资源层面(重要性、审慎分配、选择性), 组织战略)
资源层面 = f(组织任务环境(集中性、开放性、或连结性))

3、第三种理论是从交易成本理论(transaction cost theory)来衡量。外包企业因为经济规模和承接量的关系,通常其产品成本会比较低廉,于是有些公司为了能有机会降低产品成本,便将一些业务交由外包业务来处理。但是降低成本所省下的费用,往往又耗用在洽谈合约、维持厂商关系及监督厂商依约行事等诸事之中。这些和厂商有关的合约、管理费用称为交易成本(transactions costs)。交易成本的产生依下列情况而定: 资产特性(Asset specificity),或外包业务所提供之资源及服务的独特性。不确定性(uncertainty)会提高交易成本。由于这些未定因素,使得公司必须花费更多的功夫来草拟、商谈合约,以便日后合约能随情况来作改变。

交易频率(infrequency),与不熟的厂商签署合约容易增加交易成本。比起和熟悉的伙伴做生意,在和不太熟的厂商往来中,会需要投注更多的时间和精力;相对地,在达成交易之后,维持关系的费用也可以降低。

交易成本理论认为,如果利益超过支出(包括交易成本),外包业务是值得的。学术界的实证结果,支持交易成本这项看法(Aubert, Rivard, 和 Patry, 1996)。交易成本理论观点下的外包业务,可以下列函数表示:

外包 = f(交易成本)
交易成本 = f(资产特性、不确定性、交易频率)

4、第四种理论是由代理成本理论(Agency cost theory)来探讨。代理成本理论主要重点在于决定最有效率的合约,来管理委托者(如外包企业)及代理者(如外包承包商)之间的关系。代理成本的产生是由于委托者与代理者之间的目标差异所造成的,因此代理成本之总和包括以下三项,委托者的监督成本(monitoring cost)、代理者的束缚成本(bonding cost)、及委托者的残余成本(residual cost)。以代理成本观点来看外包业务,亦即组织的外包决策主要是受代理成本的影响,则决定外包代理成本的因素有下列五项,结果的不确定性(outcome uncertainty)、风险规避(risk aversion)、可规划性(programmability)、结果可衡量性(outcome measurability)、及代理关系时间长度(length of the agency relationship)。代理成本理论观点下的外包业务,可以下列函数表示: 外包 = f(代理成本)

代理成本 = f(结果不确定性、风险规避、可规划性、结果可衡量性、关系长度)

五、信息系统外包的重要研究议题

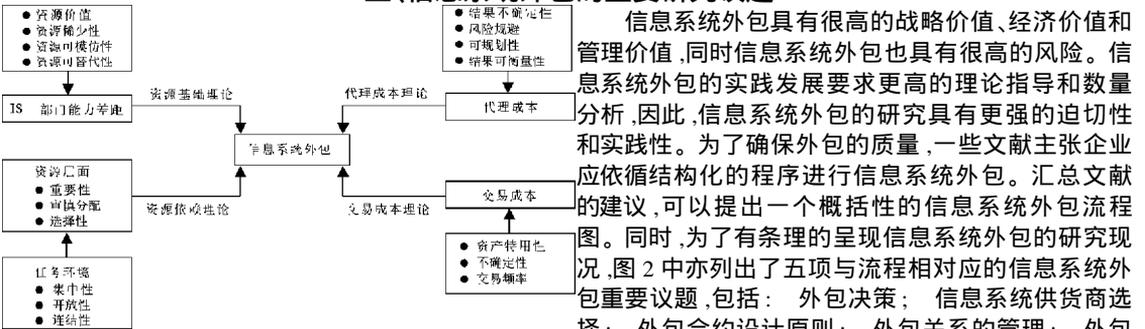


图 2 基于流程的信息系统外包重要研究议题

信息系统外包具有很高的战略价值、经济价值和管理价值,同时信息系统外包也具有很高的风险。信息系统外包的实践发展要求更高的理论指导和数量分析,因此,信息系统外包的研究具有更强的迫切性和实践性。为了确保外包的质量,一些文献主张企业应依循结构化的程序进行信息系统外包。汇总文献的建议,可以提出一个概括性的信息系统外包流程图。同时,为了有条理的呈现信息系统外包的研究现状,图 2 中亦列出了五项与流程相对应的信息系统外包重要议题,包括: 外包决策; 信息系统供货商选择; 外包合约设计原则; 外包关系的管理; 外包结果的评估。

研究信息系统外包的决策方法、决策过程、实施策略和实施方案,将对我国经济体制改革和信息技术发展有促进作用。因此,开展上述重要议题的定性和定量研究将有助于推动信息系统外包的健康发展。

[参考文献]

[1] Grover, V., M. Cheon & J. Teng, "A Descriptive Study on the Outsourcing of Information Systems Functions," Information and Management, Vol. 27, 1994, pp. 33 - 44.
[2] Richmond, W., A. Seidmann & A. Whinston, "Incomplete Contracting Issues in Information Systems Development Outsourcing," Decision Support Systems, Vol. 8, 1992, pp. 459 - 477.
[3] Alpar, P. & A. Saharia, "Outsourcing Information System Functions: An Organization Economics Perspective," Journal of Organizational Computing, Vol. 5, No. 3, 1995, pp. 197 - 217.

# 高产高效煤矿区可持续发展复杂系统预警

太原理工大学轻纺工程与美术学院 山西榆次 030024 张建平 张莉\*

[摘要] 高产高效矿区可持续发展是资源型区域面临的重大问题。本文以系统观分析了高产高效矿区的可持续发展,建立了可持续发展的神经网络预警模型,对山西五大矿区的可持续发展进行了预警实证研究。

[关键词] 可持续发展,复杂系统,预警,神经网络

## 1 前言

我国煤炭工业高产高效矿区是指以高产高效矿井为中心的整个经济区域,在行政区划上一般体现为一个以矿井为核心的乡镇、县城或地区。整个矿区的经济发展基本围绕高产高效矿井的生产发展的,产业关联度较高,矿井的产量和效益都会直接和间接地影响到整个矿区的经济发展。

可持续发展是全人类面临的,(涉及人口、资源、经济、社会、环境等方方面面的一个重大理论与实践问题。只有把人与自然相互作用的各方面因素都纳入可持续发展的框架之中,既包括自然或生态持续性,又包括经济持续性和社会持续性,并且使各因素之间相互协调、相互促进,可持续发展的目标才有望实现。这是可持续发展的系统的观点,也是研究可持续发展问题的方法论。

高产高效煤矿区可持续发展复杂系统是包括高产高效矿区中资源(Resource)、环境(Environment)、社会(Society)、经济(Economic)的复杂系统,是以人为主体的,以可持续发展为目标的,人与自然相互作用的开放的复杂系统。系统内自然、经济、社会和政治因素是相互联系的。系统的可持续发展有赖于处于不断变化状态中的资源的承载能力、环境缓冲能力、经济的生产能力、社会的需求能力、管理的协调控制能力的提高,以及各种能力的相互适应。这种系统的观点所要求的发展必须是全面的发展。

## 2 高产高效矿区可持续发展复杂系统预警的内涵

2.1 高产高效矿区可持续发展预警意义。可持续发展是一个不断变化的目标,我们只有对这样一个不断变化的目标的实现程度作出及时、准确的评价,才能进一步通过决策系统反映出的信息进行适当的决策,使矿区向可持续发展的方向迈进。同时,可持续发展本身又是一个动态的过程,对这一过程我们不仅要了解现在,更要预测未来。因此,需要构建一种当矿区出现阻碍可持续发展因素的时候,能就其危险程度向人们发出警告的可持续发展预警系统,这在理论上和实践中无疑具有很重要的意义。

2.2 高产高效矿区可持续发展复杂系统构成。人类活动作用于整个区域可持续发展系统,高产高效矿区内的资源、环境、社会、经济等通过物质、能量、信息的运动、交换、贮存和反馈,形成一个具有一定结构和功能的循环,并由于人的主动性而朝相互适应的方向演化。因此,在这个系统中,人与自然的相互作用是在以人为主体的系统中运作的,故可以利用系统的方法对其进行分析[1]。具体如图 1 所示。

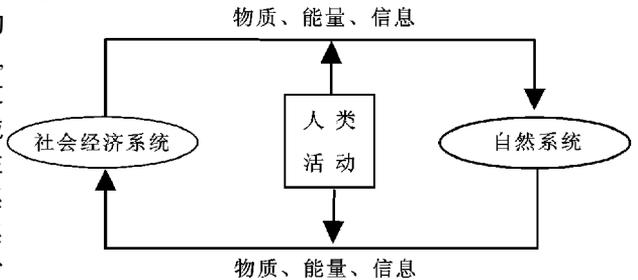


图 1 高产高效矿区可持续发展复杂系统各要素的基本关系

## 3 预警模型

3.1 建模方法。高产高效矿区可持续发展复杂系统预警是一项系统工程,不仅要实现对高产高效矿区可持续发展状态的综合评价,还要对未来发展趋势进行预测,对可能出现的发展危机进行诊断从而指出未来的政策方向。神经网络方法在处理多因素、非线性的复杂问题时具有明显的优点,对于复杂系统中的数据有较高的拟合能力和预测精度,可以尽量减少预警过程中的人为因素,使预警结果更客观;同时神经网络在自动控制领域也有比较成熟的应用。因此本文采用神经网络中误差逆传播 BP(Back Propagation)神经网络模型

[4] Grover, V., M. Cheon & J. Teng, "The Effect of Service Quality and Partnership on the Outsourcing of Information Systems Functions," Journal of Management Information Systems, Vol. 12, No. 4, 1996, pp. 89 - 116.

[5] 李小卯,寇纪淞等. 战略性信息技术外包. 软科学研究, 1998(10)

\* 作者简介:张建平(1960 - ),男(汉族),山西临猗人,太原理工大学轻纺工程与美术学院副院长,教授。研究方向:可持续发展,财务管理。