

基于服务组件的 服务供应链模型建构与 流程整合研究

▶ 徐国虎 著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

基于服务组件的 服务供应链模型建构与 流程整合研究

徐国虎 著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

基于服务组件的服务供应链模型建构与流程整合研究/徐国虎著
—武汉：武汉大学出版社，2018.10

ISBN 978-7-307-20530-7

I. 基… II. 徐… III. 供应链管理—研究 IV. F252.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 210150 号

责任编辑：林 莉 沈继侠

责任校对：汪欣怡

版式设计：汪冰滢

出版发行：武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件：cbs22@whu.edu.cn 网址：www.wdp.com.cn)

印刷：北京虎彩文化传播有限公司

开本：720×1000 1/16 印张：20 字数：284千字 插页：1

版次：2018年10月第1版 2018年10月第1次印刷

ISBN 978-7-307-20530-7 定价：58.00元

版权所有，不得翻印；凡购我社的图书，如有质量问题，请与当地图书销售部门联系调换。

前 言

21 世纪以来,随着服务业的迅猛发展,服务业与制造业的产业边界逐渐模糊,供应链管理已经突破了制造业的边界向服务业延伸,服务供应链管理逐渐成为业界和学界关注的热点。虽然服务供应链与产品供应链在产生背景、管理思想与主要管理内容等方面都具有一定的相似性,但是两者在渠道组织结构、运营模式、管理目标、牛鞭效应等方面的区别却非常显著,而两者的区别主要来源于服务产品与制造产品的本质差异。与此相对应的是,目前国内外关于服务供应链模型建构的研究出现两种趋势,其一就是充分考虑服务供应链自身的特性,从服务科学的角度,借鉴服务管理理论来探讨服务供应链模型的科学设计和流程分析问题;其二是以服务供应链和产品供应链两者所具有的协调供应链成员能力来应对不确定性和满足顾客需求的共性出发,来拓展已有的实体产品供应链模型,将其应用于服务供应链。但是由于服务产品具有的不可分离性、易逝性、顾客参与双元性等特点,基于传统制造产品的供应链模型并不能完全适用于现代服务业管理,服务企业迫切需要新的供应链管理理论来指导服务业的可持续发展。

供应链模型建构与流程整合在服务供应链的运作中起到非常重要的作用,其模型建构是否科学合理,其流程整合是否能够满足客户的要求都将影响到后续的服务供应链运营绩效。面向服务架构(Service Oriented Architecture, 简称为 SOA)是基于服务科学理念提出的一个组件模型,它将应用程序的不同功能单元(称为服务)通过这些服务之间定义良好的接口和契约联系起来,而接口是采用中立的方式进行定义的,独

立于实现服务的硬件平台、操作系统和编程语言，这使得建构在不同系统中的服务可以以一种统一和通用的方式进行交互与重用。面向服务架构作为一种软件技术架构，在软件工程领域应用已经比较成熟，但是服务科学的理念认为 SOA 不仅仅是一种软件技术架构，而应上升到企业流程整合与优化的层面来认知 SOA 在企业的应用。面向服务架构理论与服务供应链的价值取向存在内在逻辑一致性：动态、敏捷和重用，因此，面向服务架构的理论与方法可以为服务供应链的模型建构与流程整合提供理论指导与方法借鉴。

本书从九个部分着手，运用现代服务科学理论，详细研究了服务供应链的构成主体、管理职能与运作流程，借鉴面向服务架构中的组件思想与方法来探讨服务供应链模型建构与流程整合问题。

第一部分首先分析了实体产品供应链面临的变革及其局限性，进而探讨了服务供应链的发展起源，并详细分析了服务供应链的参与主体与拓扑结构、管理职能与运作流程以及服务供应链的主体互动与价值共创活动。

第二部分首先从渠道组织架构、运营模式、管理目标以及牛鞭效应等角度比较了服务供应链与实体产品供应链的差异，然后从复杂性的视角分析了服务供应链运作的动态诉求，进而分析了服务供应链建构与流程整合的价值导向：敏捷性、经济性、动态性、重用性与顾客导向性。

第三部分首先分析了 SCOR 模型、CPFR 模型、GSCF 模型、STEVE 模型和 Hewlett-Packard 模型等五种成熟的、以制造业产品为中心的供应链模型，从而分析其应用于服务供应链管理领域的局限性；然后介绍了面向服务架构的模型组成与多层结构及其优势，并从主体构成、价值诉求、协同运作以及服务设计的角度分析了面向服务架构理论并应用于服务供应链模型建构中的可行性。

第四部分在运用服务科学理论梳理服务供应链运营中关键活动的基础上，探讨了服务供应链中服务组件划分、描述与注册问题，分析了基于组件关系的服务调用逻辑与约束，最后提出了以“服务请求-服务发

现-服务组合”为基本架构组成的基于 SOA 的服务供应链运作模型。

第五部分探讨了基于 SOA 的服务供应链运作模型中的流程整合的若干关键问题。首先探讨了流程整合的前提活动——终端顾客的需求分析问题，在明确顾客需求的基础上，分析了基于 BPEL4P 的服务产品设计与流程模板生成问题，然后分别研究了服务组件发现、组合服务质量评价以及服务组件调用与组合等关键问题。

第六部分研究了基于 SOA 的服务供应链运作模型中的资源组织问题。首先分析了基于 RDF、基于 OWL-S 和基于 WSDL-S 的三种服务资源组织方法的优劣势，然后从服务资源与服务组件的关系角度出发分析了服务组件调用服务资源的形式以及服务资源支持服务组件的管理能力，最后从管理能力扩展和分布式事件扩展两条途径探讨了服务资源的可扩展管理问题。

第七部分首先提出了包含服务维、产品维和企业维的服务组件质量评价的三维 QoS 属性指标体系，然后分别提出了并行组合服务、串行组合服务以及串并行组合服务的单个 QoS 属性指标的聚合方法以及总体服务质量的评价模型，最后介绍了基于 QoS 的服务组合的常用算法。

第八部分首先从服务组件更新与用户需求偏好变化以及组件发现语义不足带来的挑战角度分析了基于 QoS 服务组合的局限性，然后从服务组件与客户需求两个角度剖析了服务供应链服务组合的进化动因，并提出了分别应对服务组件更新和用户需求变动的服务组合进化机制，最后在考虑组件语义匹配与组件信誉的基础上提出了服务组合进化策略。

第九部分首先从理论上探讨了 SOA 视角下服务供应链动态能力与服务绩效的关系，然后以旅游服务供应链为例设计量表工具，通过华中旅游博览会等平台收集了 335 份有效样本，采用多元逐步回归方法对组件导向下服务供应链动态能力与服务绩效的关系进行了实证研究。

本书借鉴面向服务架构的理论来研究服务供应链模型建构与流程整合问题，突破了对传统供应链理论认知的局限性，给供应链管理研究提供了多学科的分析方法和工具，完善了服务供应链管理的理论体系，提

出的服务供应链组合服务质量评价以及服务组件选择和服务流程组合的方法体系对于服务供应链在多行业的应用推广以及服务运作绩效的提高具有一定的现实意义。

作 者

2018年8月

目 录

1 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 问题提出	4
1.3 文献综述	6
1.4 研究内容与思路	12
1.5 研究方法与创新	16
2 服务供应链的兴起与运作管理	18
2.1 实体产品供应链面临的变革	18
2.2 服务业在经济中的重要作用	23
2.3 服务供应链的发展起源	32
2.4 服务供应链的参与主体与拓扑结构	41
2.5 服务供应链的管理职能与流程	47
2.6 服务供应链参与主体互动与价值共创	52
3 服务供应链建构与流程整合的价值取向	60
3.1 服务供应链与产品供应链的比较	60
3.2 源于复杂性的服务供应链建构与流程整合的动态诉求	64
3.3 服务供应链建构与流程整合的价值导向	72
4 SOA 理论框架与服务供应链建构的价值契合分析	80
4.1 SCOR 模型	80

4.2	CPFR 模型	85
4.3	GSCF 模型	89
4.4	STEVE 模型	92
4.5	Hewlett-Packard 模型	94
4.6	面向服务架构	96
4.7	SOA 理论应用于服务供应链模型建构中的可行性分析	102
5	基于 SOA 理论的服务供应链 SOABSSC 模型	106
5.1	服务供应链运营过程与关键活动	106
5.2	服务组件的划分	111
5.3	服务组件的描述与注册	120
5.4	基于组件关系的服务调用逻辑与约束	130
5.5	服务供应链 SOABSSC 模型框架	134
6	SOABSSC 模型框架下的服务供应链服务流程整合	138
6.1	顾客服务需求分析	139
6.2	产品设计与流程模板生成	148
6.3	服务组件发现	162
6.4	候选组合服务方案质量评价	167
6.5	服务组件调用与组合	171
7	SOABSSC 模型框架下的网络服务资源组织	179
7.1	服务资源属性	179
7.2	基于 RDF 的服务资源组织	183
7.3	基于本体语言的服务资源组织	185
7.4	基于 WSDL-S 的服务资源组织	193
7.5	服务组件与服务资源的匹配与调用	196
7.6	基于可扩展的服务资源管理	203

8 基于 QoS 的服务供应链服务组合方法	209
8.1 服务组件的多维度 QoS 属性	209
8.2 并行组合服务的 QoS 聚合	214
8.3 串行组合服务的 QoS 聚合	217
8.4 串并行组合服务的 QoS 质量综合评价	219
8.5 基于 QoS 的服务组合算法	224
9 SOABSSC 模型框架下的服务供应链服务组合策略演化	229
9.1 基于 QoS 的服务组合局限性	229
9.2 服务供应链服务组合的进化驱动因素	233
9.3 应对服务组件更新的服务组合进化机制	236
9.4 应对用户需求变动的服务组合进化机制	241
9.5 考虑组件语义匹配的服务组合进化策略	254
9.6 考虑组件信誉的服务组合进化策略	260
10 SOA 视角下服务供应链动态能力与服务绩效实证研究	269
10.1 服务供应链动态能力形成机理分析	269
10.2 动态能力影响服务供应链服务绩效的作用机制	272
10.3 动态能力与服务绩效关系的理论假设	274
10.4 研究方法与数据过程	278
10.5 实证分析与假设检验	280
参考文献	285
后记	308

1 绪 论

1.1 研究背景

随着经济全球化进程不断加快,企业需要应对复杂多变的市场需求、产品周期日益缩短、成本控制越发困难以及产品与服务要求不断提升的重重压力。在激烈竞争的买方动态市场环境下,传统纵向一体化的企业管理模式过于追求产业链功能齐全,且缺乏足够的合作与竞争,从而导致效率低下,已无法有效应对复杂动荡的市场竞争形势。现在的市场竞争以价格、质量、响应时间为核心,特别是压缩产品与服务的交付周期,在满足顾客个性化需求的前提下实现成本最小化,是企业首先需要解决的焦点问题。在这样的背景下,企业通过实施供应链管理这一典型的纵向一体化方式,实现管理模式由传统的横向一体化向纵向一体化转型,无疑是解决该问题的关键所在。

1.1.1 供应链管理成为企业应对竞争的必然选择

自 20 世纪 80 年代末提出以来,供应链管理的概念就迅速在多个行业中得到普遍应用。供应链是社会化大生产的产物,反映了企业生存与发展的客观需要,它要求企业合作关系网络要覆盖从生产、分配到销售的全过程。当下任何行业都处于竞争激烈的市场环境之中,单靠企业自身资源与能力,已经无法在竞争中取胜,企业需要和其原材料供应商、成品分销商以及物流或 IT 技术方案服务商建构巩固的战略共同体,打造低成本与高效率的供应链以应对激烈的市场竞争。

1.1.2 服务经济的快速发展

自 20 世纪 50 年代以来,结构性的变革正在全球经济经体中蔓延,劳动分工的深化催生了对生产制造服务化的中间需求,技术进步特别是 IT 技术的飞速发展与应用驱动了管理、咨询、广告、金融等诸多新兴服务业的发展。特别是近二十年来,服务外包和产品服务化的迅猛发展带来了生产性与生活性服务业的快速成长,使制造业和服务业间的依存关系不断深化,这种关系并非一种简单的分工关系,相互作用、相互依赖与共同发展的动态联系在二者之间愈发凸显。

全球经济结构变革使得一直以来处于支配地位的制造业的市场影响力不断降低,而日益兴起的服务业则推动世界迎来新的经济时代,也就是所谓的“服务经济”时代。在一些发达国家,服务业占 GDP 比重已高达 80%,逐渐成为新增就业岗位的主要来源(杨玉英等,2013)。当下世界经济形势显示,服务业成为 21 世纪全球第一产业的趋势越来越明显,服务业正日益成为促进世界经济持续、健康发展的不竭动力。伴随着制造企业供应链管理理念与方法的日趋成熟以及服务经济逐步占据支配地位,越来越多的生产性与生活性、服务性企业开始在运作管理中应用供应链的思想与方法,服务供应链作为供应链研究的新热点正受到越来越多的关注。

1.1.3 面向服务计算技术的突破

面向服务计算(Service-oriented Computing, SOC)是一种以组件为核心的服务计算方式,不同服务(服务组合)的技术标准由各自的供给者公开发布,遵循各类开放的技术规范,并在被调用时提供功能服务给消费者。如果一个服务组件无法响应消费者需求,则可通过几个服务组件的搭配来增值以实现复杂功能。面向服务计算中有关服务组件的语义封装、标准化的支持协议、较佳的服务耦合及动态部署等成熟的技术体系为实施服务供应链跨组织服务流程管理提供了强有力的技术支持。

面向服务计算是以服务为基本单位的一种计算方式,而面向服务架

构(Service-oriented Architecture, SOA)是完成这种计算的基础逻辑方式,能够给终端用户程序或其他分散在网上的服务实体提供服务。SOA能够帮助不同设备上运行的跨组织应用在不借助外部专业化软硬件的条件下实现数据交换,为供应链上的企业系统集成和流程整合提供高效而敏捷的技术支撑。它能够组合散布在网络上由不同组织实体供给的自治服务,从而实现各种复杂的业务需求,是按需付费方式供给服务的商业模式的主要技术保障。

根据 W3C 组织(World Wide Web Consortium, W3C)对服务内涵的界定,面向服务计算主要包括 XML、SOAP、WSDL 和 UDDI 等技术。这之中的 WSDL 利用 XML 语言来表示服务及函数、返回值及参数,在利于机器识别的同时也方便了用户的浏览。全部界定好的服务组件均通过 UDDI 注册中心完成注册,运用 XML 消息调用远程方法,SOAP 能够凭借 HTTP 协议实现数据交互。由于具备开放式的标准和协议,SOA 拥有较佳的互操作性及自描述、模块化等特点,并且能够在任意平台上运用任何类型的编程语言开发的 Web 服务,借助一定的服务组合为面向服务应用的集成与开发提供支撑,从而使异构分布式计算与资源重复使用等问题得到解决。

1.1.4 信息技术应用在服务运营中的挑战与机遇

技术刺激下社会经济的变革和进步以及信息技术在服务组织中的应用过程中产生的诸多问题,推动了服务科学的诞生和发展,也带来了 IT 技术系统与服务生态系统整合中的契合问题。

信息技术在社会经济系统中的应用十分普遍,从早期帮助企业提升运营效率的手段,到后来演变成为社会经济发展的强大动力,在此过程中催生了诸多新的商业模式、管理方法、组织模式与经济现象,而且,社会经济环境变化日益复杂和频繁,IT 技术成为了社会经济系统应对环境变化的柔性能力的重要影响因素。另一方面,随着商业系统中的 IT 技术的运用与发展,传统社会经济运行过程中的商业规则、固有结构与模式也一定程度上阻碍了 IT 应用价值的发挥。

服务经济在全球范围内快速增长,基于信息技术的创新服务模式也不断涌现,怎样从理论层面解读此类现象,探讨IT技术支撑下的现代服务业的创新规律及其动态结构,进而促进传统制造企业的服务化转型,借助创新为服务供应商和顾客带来新的价值,已成为服务科学一个重要的研究议题(胡伊等,2015)。服务科学力图从服务的角度去观察和剖析社会服务经济系统,借助面向服务的架构、流程工具、语义本体等新的IT技术思想与工具来建构新的服务经济管理系统及其流程,从而整合与配置可重复调用的服务资产,使服务更好地被复制和部署实施。在动态变化的外部环境下,以客户服务价值为基础,基于SOA建构服务供应链系统,运用SOA框架中的组件理论与工具整合服务流程,提高服务供应链的经济性与适应性,从而提升服务供应链的合作绩效,是服务科学在服务供应链领域应用的研究问题之一。

1.2 问题提出

服务业的快速成长使其与制造业的产业边界不断模糊,传统的供应链管理范围向服务业不断延伸,已经突破了原来的边界。自从2000年以来,一些供应链理论已经在制造业领域内取得了显著成效,如果将这些成果借鉴到服务业中,或许对服务业的发展也大有益处。服务供应链也正逐渐成为供应链研究的热点。服务产品的无形化本质特点使得现代服务业无法生搬硬套传统实体产品供应链管理的相关理论与方法。建构新的供应链管理理论以指导服务业的供应链管理实践是服务业自身发展的迫切需要(Dirk、Steve,2004)。

服务供应链以满足顾客需求、提升整条供应链效率为目标,同时最大限度地削减供应链运作成本,需要进行用户需求管理、供应商关系管理、服务传递管理等主要活动,进而实现服务供应链的协同运作。就结构而言,功能服务提供商是从服务集成商到最终客户(群)的服务供求网络中主要的结构组成,功能型服务提供商在服务集成商的协调下,利用自己在某一服务领域的专长与其他供应链参与企业合作,从而向最终

顾客提供更加复杂的服务产品(Lisa 等, 2009; 毕伟华等, 2016)。

服务供应链设计的科学与否将直接关系到整个服务供应链的竞争优势, 并对顾客需求的满足情况产生影响, 进而反映在服务供应链运营绩效的优劣上。传统的供应链设计主要以实体产品供应链为对象, 而未过多考虑服务产品的异质性, 导致传统的供应链建构与流程整合方法应用在服务产品供应链领域存在先天不足(Margaret, et al., 2004; Jamshed, 2005; 陈金亮, 2012)。服务供应链集成多家企业的异质性资源和互补性资源, 进而实现供应链协作价值。目前关于服务供应链建构与流程整合的研究仍不完善, 面临着很多挑战。国内外服务供应链领域的大多数研究人员主要依托于传统的实体产品供应链研究工作来进行拓展研究, 而并没有提出一个融合服务科学理论、IT 科学与供应链学科的理论架构。

目前, 企业 IT 技术的应用强调具体的管理信息系统的实现, 然而高效运用经管领域学术成果渠道的缺乏, 使其很难为服务企业协同提供强大支撑。同时, 基于服务能力管理的服务企业管理信息系统建设一方面是服务企业自身服务生产实际的客观需要, 另一方面也是服务企业加强纵向和横向合作的必然要求。当前, 关于服务企业管理信息系统的技术标准、建构体系、实施技术等方面的成果较为丰富, 然而怎样整合与优化服务流程中的各种资源, 并把企业内部的服务能力系统的功能进行扩展, 以支持供应链不同环节的服务企业在服务过程中的协同研究还相对较少。为了帮助企业最大限度地获取服务供应链的价值, 面向服务的架构理论(SOA)被看成一种可实现预期价值目标的技术手段。SOA 通过打破服务供应链上企业商业模式与信息技术之间的界限, 使服务企业间自适应的、灵活的、无缝隙的整合成为可能。

针对服务供应链研究中经济管理理论与信息技术实现之间的断层问题, 基于两者融合的研究思路, 采用面向服务架构的信息技术来建构服务供应链模型, 并深入研究服务供应链流程整合问题, 能够将经济管理理念很好地体现在信息技术实现中。服务供应链价值取向与面向服务架构理论的内在逻辑具有一致性, 基于此, 本书以服务科学理论为指导,

深入分析服务供应链的模型建构问题,考虑服务组件的模块重用和松散耦合特点,提出基于 SOA 的服务供应链模型框架,然后在此框架下来探讨服务供应链流程整合的若干关键问题。在服务科学的理论指导下来深入挖掘和分析服务供应链模型建构与流程整合问题,有助于弥补对供应链理论认识的不足,以期完善服务供应链管理的理论体系,并给供应链管理的研究提供多学科的分析方法和工具,为服务供应链实践提供关于服务质量评估、服务组件筛选和服务流程组合等方面的理论借鉴,这对提升服务企业运作绩效以及服务供应链管理在不同行业的推广和应用具有一定意义。

1.3 文献综述

1.3.1 服务供应链模型建构相关研究

传统供应链的设计和建构以制造业实体产品为焦点,而关于服务产品的供应链模型建构的研究却比较缺乏。虽然服务供应链和产品供应链在产生的时代背景、管理理念和管理内容等方面均有不少共同点,但是二者在管理目标、渠道组织架构、运营方式、系统稳定性等方面差异明显,其差异主要来源于无形服务产品与实体的制造产品的不同(周永强等,2012)。相应地,当下国内外学者对服务供应链模型的建构研究主要遵循两种思路:其一就是全面考虑服务供应链的固有属性,借助服务管理理论来探讨服务供应链模型建构和流程整合问题;其二即以产品供应链和服务供应链所具有的整合供应链上各企业能力与资源以应对不确定性和响应客户需求的共性为基点,延伸现有的实体产品供应链模型以应用到服务供应链之中。这其中较典型的模型包括供应链运作参考模型(Supply Chain Operations Reference,简称 SCOR)、Hewlett-Packard 模型、GSCF 模型、CPFR 模型以及 Steve 五步模型。上述模型虽各有优点,但同时也存在着一些缺陷(许芳、徐国虎,2011)。

SCOR 模型将业务流程重组、标杆比较、流程测评等管理方法整合

在一个跨功能的运作框架中,同时这个框架还包括了一系列业务流程,分别在绩效衡量指标层、配置层和流程元素层呈现。SCOR 模型的提出最开始基于实物产品的产供流程,虽然自 2005 年的第六版 SCOR 起已拓展到服务供应链,但它依然偏重于完成实物产品订单,而将服务供应看成只是实物产品服务化进程中的某些辅助性流程,其实质仍是根据不同实体产品的生产供应来界定服务。

在分析惠普公司供应链管理实践后, Lee 和 Billington (1992) 提出了 Hewlett-Packard 供应链模型。它用来降低不确定性的方法是在动态环境下维持多品种库存,以此来协调供需和缩短客户等待时间。虽然它把握了产品供应链和服务供应链共同关注的焦点:不确定性管理,但是对于服务供应链而言,这种不确定性无法借助安全库存来缓冲,它要求借助对服务提供方的服务能力的动态管理来应对不确定性。

GSCF 模型的建构以价值链为基础,主要关注服务流程、管理组件和供应结构。GSCF 模型强调服务流程在不同供应链成员企业或同一企业的不同部门间的交叉协同,但并未考虑到各专业服务间的差别。

Steve 五步模型专注于通过服务计划、资源分配、资源配送、资源回收和修理恢复等活动实现产品服务的全过程。该模型与初版 SCOR 模型类似,实体产品供应链模型遗留痕迹明显,其缺陷也比较突出,比如实物产品的制造和配送通常是两个具有明显分界的完整流程,但服务产品的提供和消费通常包含于配送流程中。另外在咨询和金融等专业服务中,服务产品也是不可能回收的。

因为服务产品与实物产品在特性上有较大差别,因而企业对服务供应链管理实践就有较高的要求。因此如果以产品供应链的思维来运营服务供应链很可能会导致服务运作实践出现问题。马士华与林勇 (2016) 指出当制造业供应链供需不对等时可以凭借缓冲库存来协调,但是服务产品却不能进行存储,因此服务供应链不得不将服务能力作为协调供需关系的缓冲工具。Ellram 等人 (2004) 提出的服务供应链模型是在比较了 GSCF 模型、Hewlett-Packard 模型和 SCOR 模型的基础上发展而来的,而且该通用模型与 GSCF 模型类似 (Ellram, et al., 2004)。Dirk 和