跨境电商供应链绩效评价

蔡礼辉，饶光明（教授）

【摘要】通过分析跨境电商供应链绩效的影响因素，采用平衡计分卡（BSC）建立跨境电商供应链绩效评价指标体系，利用解释结构模型（ISM）对该指标体系进行多级递阶分解，研究结果表明：跨境电商供应链绩效影响因素具有7层次特征，其中信息化水平是最底层影响因素，危机应对能力、物流能力、创新能力、客户满意度、可持续发展能力等分布于中间层次，最表层影响因素则为销售额和利润。跨境电商企业应着重从信息化水平入手，不断提升物流水平、支付便利化和创新能力，促进跨境电商供应链绩效的全面提升。

【关键词】跨境电商供应链；解释结构模型；绩效评价；影响因素

【中图分类号】F724.6　　【文献标识码】A　　【文章编号】1004-0994（2016）27-0078-4

当前学术界在跨境电商和供应链绩效评价方面取得了显著的成果，但对跨境电商供应链绩效的研究还不够。为了更好地帮助跨境电商企业开拓海外市场、增强企业核心竞争力，对跨境电商供应链绩效进行全面、科学的评价就显得尤为必要。本文将围绕跨境电商供应链，通过其影响因素构建跨境电商供应链绩效评价指标体系，以期对跨境电商供应链绩效评价进行深入研究。

一、跨境电商供应链绩效内涵及影响因素分析

（一）跨境电商供应链

对供应链的最早研究要追溯到20世纪60年代，被誉为供应链设计之父的Jay Forrester（1961）提出了“供应链”一词，认为供应链是将采购的原材料通过生产加工和销售最终传到用户手中的过程。洪涛（2015）认为，跨境电商供应链是“跨境电商+供应链”，主要包括网上跨境电子交易、网上与网下跨境支付、网下的跨境物流配送等。

鉴于以上分析，本文对跨境电商供应链的定义如下：跨境电商供应链是跨境电商利用供应链开展跨境电子交易、跨境物流、跨境供应等活动，进而把供应商、海关、物流商和最终消费者等连接成一个整体的功能网链。具体如图1所示。

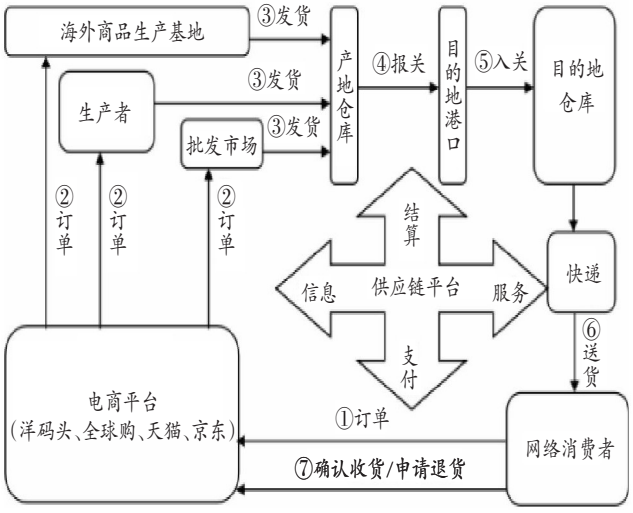

图1　跨境电商供应链

（二）跨境电商供应链绩效

从事任何一种活动，都要对活动所产生的价值进行度量和评价，以判断其存在的意义。张涛等（2002）从价值角度认为，供应链绩效是供应链各组成部分通过信息协调共享、生产操作、市场营销、物流管理、顾客服务等活动所创造的价值总和。史文利（2009）认为，绩效是一个组织在某时期内综合运转的业绩，也就是工作结果或产出。

综上，跨境电商供应链绩效是跨境电商供应链各企业在运作过程和运作结果中所反映出来的价值总和，主要包括企业价值和顾客价值。企业价值是跨境电商供应链中各企业在业务活动中创造的价值，顾客价值是消费者在购买产品和服务中所获得的价值，分为正绩效和负绩效。

（三）跨境电商供应链绩效影响因素

供应链运作效果往往与预期目标之间存在差异，导致这

【基金项目】国家社科基金项目（项目编号：13XJL009）；教育部人文社科规划项目（项目编号：12YJA790105）；重庆市高等学校教学改革研究项目（项目编号：132036）

种差异的原因来自很多方面。郑培(2008)认为质量、柔性、创新能力、发展能力、售后服务等对供应链绩效都有一定的影响。周荣虎(2013)认为知识共享水平、冲突应对能力是供应链绩效水平的影响因素,分析得出知识共享水平和冲突应对能力的提升有助于供应链绩效的提升,知识水平对冲突应对能力有一定的影响。

供应链绩效影响因素很多,综合前人研究成果再结合跨境电商供应链现状,本文认为跨境电商供应链绩效影响因素可以概括为以下几方面:①市场占有及开拓能力。跨境电商的市场占有和开拓能力对供应链绩效影响非常大,面对瞬息万变的市场,跨境电商只有不断增加市场份额,才能扩大销售规模和利润率,最终提升绩效水平。②顾客。顾客不仅是供应链市场的导向和利润来源,还是影响绩效的主要因素,跨境电商供应链企业只有生产、销售客户期望的商品,才能获得收益,从而提升供应链绩效。③跨境电商供应链的内部运营,直接决定了供应链运作柔性、物流柔性,也在一定程度上影响过程质量和产品质量。经济压力通常迫使供应链不得不压缩成本以应对激烈的竞争,同时绩效是供应链战略执行的结果,战略执行速度影响供应链的响应,供应链只有不断提升内部运作能力、追求更好的运作绩效,才能为顾客带来价值,增强其竞争优势。④供应链的核心竞争力是供应链在竞争中拥有的特有竞争优势,为了适应市场发展的需要,跨境电商供应链应不断提升创新能力、信息化水平、可持续发展能力等,进而提升供应链绩效水平。

二、指标体系构建及绩效评价

评价跨境电商供应链绩效就是围绕供应链管理目标,通过建立跨境电商相关指标体系,选取有效的方法从不同的角度对供应链绩效进行分析,最终得出有价值的判断和结论,为跨境电商供应链发展服务。

(一)跨境电商供应链绩效评价指标体系构建

Beamon(1999)提出从资源、产出和柔性三个方面建立指标体系对供应链绩效做出评价。艾文国(2002)采用平衡计分卡从财务、客户、内部业务、学习成长四个方面对ERP环境下的企业绩效评价体系进行研究,他认为投资风险特性、多阶段性对投资评价有很大影响。杨柏(2007)利用平衡计分卡从客户、财务、内部管理和学习成长等四个方面对汽车企业动态联盟的供应链绩效进行了分析。本文基于供应链在跨境电商运行中所体现出的特征,建立了跨境电商供应链评价指标体系,具体见表1。

(二)跨境电商供应链绩效评价

ISM模型(解释结构模型)在制订企业计划、战略规划等领域被广泛使用。本文利用ISM模型发掘跨境电商供应链绩效评价指标间的逻辑层次结构及相互作用关系,找出影响跨境电商供应链绩效的直接因素及间接因素,分析其影响力的大小。

表 1　　跨境电商供应链绩效评价指标体系

	一级指标	二级指标	指标编号	指标解释
评价指标	市场	销售额	X_1	跨境电商交易规模
		利润	X_2	跨境电商利润率
		市场占有率	X_3	跨境电商交易额占进出口总额比重
	客户	客户满意度	X_4	客户期望值与客户体验的匹配程度
		产品质量	X_5	产品合格率
		可靠性	X_6	产品退货率
		营销能力	X_7	客户增长率
	运营	物流	X_8	安全送达准时交货率
		支付便利化	X_9	支付方式多样、快捷、方便
		成本	X_{10}	包括采货、加工、运输、库存等成本
		通关效率	X_{11}	通关程序简化,能快速通关
	学习与成长	创新	X_{12}	新产品和服务的研发能力
		信息化水平	X_{13}	包含信息交流、数据共享、互通互联等
		危机应对能力	X_{14}	应对突发事件的能力
		可持续发展能力	X_{15}	适应市场未来持续发展需要,并与自然和谐相处

1. 构建指标间的逻辑关系。依据表1的评价指标,采用德尔菲法,由相关领域的4位专家和2位企业人员对跨境电商供应链绩效评价指标进行两两关系比较,确定如图2所示的15个指标间的逻辑关系。其中"A"表示列因素对行因素有直接影响,"V"表示行因素对列因素有直接影响。

A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	X_1
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	X_2	
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	X_3		
0	0	A	0	A	0	A	A	V	A	V	X_4			
V	0	A	A	A	V	0	0	V	V	X_5				
0	A	A	0	A	0	V	A	V	X_6					
A	A	A	A	A	0	0	A	X_7						
0	A	A	0	0	V	0	X_8							
A	0	A	A	0	V	X_9								
A	A	A	A	0	X_{10}									
0	A	A	0	X_{11}										
V	0	0	X_{12}											
V	V	X_{13}												
0	X_{14}													
X_{15}														

图 2　影响因素间的逻辑关系

2.建立邻接矩阵。根据图2中影响因素间的逻辑关系,结合下式给出因素间的邻接矩阵AM,其中"1"表示有直接影响,"0"表示无直接影响。

$$r_{ij}=\begin{cases}1 & X_i\text{对}X_j\text{有直接影响关系}\\ & i=0,1,\cdots,15;j=0,1,\cdots,k\\ 0 & X_i\text{对}X_j\text{无直接影响关系}\end{cases}\quad(1)$$

$$AM=\begin{bmatrix}i/j & X_1 & X_2 & X_3 & X_4 & X_5 & X_6 & X_7 & X_8 & X_9 & X_{10} & X_{11} & X_{12} & X_{13} & X_{14} & X_{15}\\ X_1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ X_2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ X_3 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ X_4 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ X_5 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1\\ X_6 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ X_7 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ X_8 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ X_9 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ X_{10} & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ X_{11} & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ X_{12} & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1\\ X_{13} & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1\\ X_{14} & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0\\ X_{15} & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\end{bmatrix}$$

3.建立可达矩阵。利用Matlab 软件，将矩阵AM+I(I为单位矩阵)进行布尔代数计算，直到$RM=(AM+I)^n=(AM+I)^{n+1}\neq\cdots\neq(AM+I)$时，可得到可达矩阵RM。经过计算$(AM+I)^3=(AM+I)^4$，所以$RM=(AM+I)^3=(AM+I)^4$：

$$RM=\begin{bmatrix}1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0\\0&1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0\\1&1&1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0\\1&1&1&1&1&1&1&0&1&1&0&0&0&0&0&1\\1&1&1&1&1&1&1&0&1&1&0&0&0&0&0&1\\1&1&1&1&1&1&1&0&1&1&0&0&0&0&0&1\\1&1&1&0&0&0&1&0&0&0&0&0&0&0&0&0\\1&1&1&1&1&1&1&1&1&1&0&0&0&0&0&1\\1&1&1&1&1&1&1&0&1&1&0&0&0&0&0&1\\1&1&1&1&1&1&1&0&1&1&0&0&0&0&0&1\\1&1&1&1&1&1&1&0&1&1&1&0&0&0&0&1\\1&1&1&1&1&1&1&0&1&1&0&1&0&0&0&1\\1&1&1&1&1&1&1&1&1&1&1&1&0&0&1&1\\1&1&1&0&0&1&1&1&0&1&1&0&0&0&0&0\\1&1&1&0&1&0&1&0&1&1&0&0&0&0&0&0\end{bmatrix}$$

4.分解可达矩阵。分解可达矩阵，就是找出各因素的可达集和先行集。可达集是可达矩阵第X_i行中元素为1的列所对应全部要素集合，用$P(X_i)$表示；先行集是可达矩阵第X_j列中元素为1的行所对应的全部要素集合，用$R(X_i)$表示。由可达矩阵RM，求各因素的可达集$P(X_i)$和先行集$R(X_i)$，再根据可达集和先行集求最高要素集G_i，G_i需满足条件：$G_i=\{X_i|P(X_i)\cap R(X_i)=P(X_i);i=1,2,\cdots,k\}$，然后将其去掉，再求剩余要素的最高要素集，将此步骤重复进行，直至确定出各层所包含的最高要素集。由表2数据可分析出跨境电商供应链绩效评价影响因素最上一级节点：$G_1=[1,2]$。在RM中划去第1、2行和第1、2列，寻找第二级节点，由表3数据可分析出跨境电商供应链绩效评价影响因素第二级节点：$G_2=[3]$。依此类推：$G_3=[3]$、$G_4=[4,5,6,9,10,15]$、$G_5=[8,11,12]$、$G_6=[14]$、$G_7=[13]$。具体见表2～表8：

表 2　　第一级可达集和先行集

X_i	$P(X_i)$	$R(X_i)$	$P(X_i)\cap R(X_i)$
X_1	1	1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15	1
X_2	2	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15	2
X_3	1,2,3	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15	3
X_4	1,2,3,4,5,6,7,9,10,15	4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15	4,5,6,9,10,15
X_5	1,2,3,4,5,6,7,9,10,15	4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15	4,5,6,9,10,15
X_6	1,2,3,4,5,6,7,9,10,15	4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15	4,5,6,9,10,15
X_7	1,2,3,7	4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15	7
X_8	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,15	8,13,14	8
X_9	1,2,3,4,5,6,7,9,10,15	4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15	4,5,6,9,10,15
X_{10}	1,2,3,4,5,6,7,9,10,15	4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15	4,5,6,9,10,15
X_{11}	1,2,3,4,5,6,7,9,10,11,15	11,13,14	11
X_{12}	1,2,3,4,5,6,7,9,10,12,15	12	12
X_{13}	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15	13	13
X_{14}	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,14,15	13,14	14
X_{15}	1,2,3,4,5,6,7,9,10,15	4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15	4,5,6,9,10,15

表 3　　第二级可达集和先行集

X_i	$P(X_i)$	$R(X_i)$	$P(X_i)\cap R(X_i)$
X_3	3	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15	3
X_4	3,4,5,6,7,9,10,15	4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15	4,5,6,9,10,15
X_5	3,4,5,6,7,9,10,15	4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15	4,5,6,9,10,15
X_6	3,4,5,6,7,9,10,15	4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15	4,5,6,9,10,15
X_7	3,7	4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15	7
X_8	3,4,5,6,7,8,9,10,15	8,13,14	8
X_9	3,4,5,6,7,9,10,15	4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15	4,5,6,9,10,15
X_{10}	3,4,5,6,7,9,10,15	4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15	4,5,6,9,10,15
X_{11}	3,4,5,6,7,9,10,11,15	11,13,14	11
X_{12}	3,4,5,6,7,9,10,12,15	12	12
X_{13}	3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15	13	13
X_{14}	3,4,5,6,7,8,9,10,11,14,15	13,14	14
X_{15}	3,4,5,6,7,9,10,15	4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15	4,5,6,9,10,15

表 4　　第三级可达集和先行集

X_i	$P(X_i)$	$R(X_i)$	$P(X_i)\cap R(X_i)$
X_4	4,5,6,7,9,10,15	4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15	4,5,6,9,10,15
X_5	4,5,6,7,9,10,15	4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15	4,5,6,9,10,15
X_6	4,5,6,7,9,10,15	4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15	4,5,6,9,10,15
X_7	7	4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15	7
X_8	4,5,6,7,8,9,10,15	8,13,14	8
X_9	4,5,6,7,9,10,15	4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15	4,5,6,9,10,15
X_{10}	4,5,6,7,9,10,15	4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15	4,5,6,9,10,15
X_{11}	4,5,6,7,9,10,11,15	11,13,14	11
X_{12}	4,5,6,7,9,10,12,15	12	12
X_{13}	4,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15	13	13
X_{14}	4,5,6,7,8,9,10,11,14,15	13,14	14
X_{15}	4,5,6,7,9,10,15	4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15	4,5,6,9,10,15

表 5　　第四级可达集和先行集

X_i	$P(X_i)$	$R(X_i)$	$P(X_i)\cap R(X_i)$
X_4	4,5,6,9,10,15	4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15	4,5,6,9,10,15
X_5	4,5,6,9,10,15	4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15	4,5,6,9,10,15
X_6	4,5,6,9,10,15	4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15	4,5,6,9,10,15
X_8	4,5,6,8,9,10,15	8,13,14	8
X_9	4,5,6,9,10,15	4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15	4,5,6,9,10,15
X_{10}	4,5,6,9,10,15	4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15	4,5,6,9,10,15
X_{11}	4,5,6,9,10,11,15	11,13,14	11
X_{12}	4,5,6,9,10,12,15	12	12
X_{13}	4,5,6,8,9,10,11,13,14,15	13	13
X_{14}	4,5,6,8,9,10,11,14,15	13,14	14
X_{15}	4,5,6,9,10,15	4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15	4,5,6,9,10,15

表 6　　第五级可达集和先行集

X_i	$P(X_i)$	$R(X_i)$	$P(X_i)\cap R(X_i)$
X_8	8	8,13,14	8
X_{11}	11	11,13,14	11
X_{12}	12	12	12
X_{13}	11,13,14	13	13
X_{14}	11,14	13,14	14

表 7　　第六级可达集和先行集

X_i	$P(X_i)$	$R(X_i)$	$P(X_i)\cap R(X_i)$
X_{13}	13,14	13	13
X_{14}	14	13,14	14

表 8　　第七级可达集和先行集

X_i	$P(X_i)$	$R(X_i)$	$P(X_i)\cap R(X_i)$
X_{13}	13	13	13

由此可得跨境电商供应链绩效影响因素解释结构模型(图3),即跨境电商供应链绩效评价影响因素的关系体现为7个层次。

其中:信息化水平位于最底层,是影响跨境电商供应链绩效评价的深层根源因素,在跨境电商行业中发挥着最根本、最基础的作用;在信息化水平的支撑下,形成了第二层基础性因素即危机应对能力,位于次基层;在信息化水平和危机应对能力水平提升的基础上,势必对物流能力、通关效率和创新能力产生一定影响;在三层基础能力的保证和支撑下,形成了顾客相关过程、产品生产过程和产品交付过程,而这些过程直接关系到客户满意度、产品质量、可靠性、支付便利化、成本及可持续发展能力,这些组成了该模型关联性能力环节;而关联性能力环节直接作用于跨境电商行业营销能力,营销能力又直接决定了市场占有率,成为第六基础层;在所有因素的支撑和保证下,形成了表层直接影响因素——销售额、利润。这七个层次共同影响着跨境电商供应链绩效的评价。

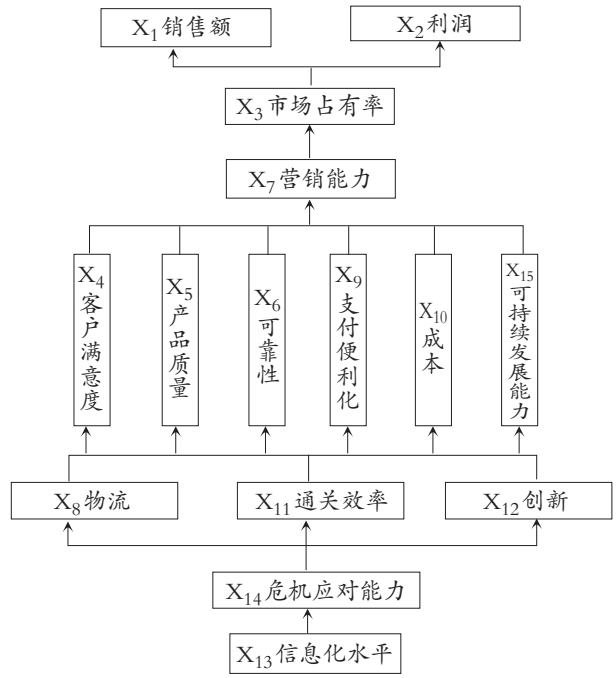

图 3　跨境电商供应链绩效ISM模型

三、总结

本文首先结合跨境电商供应链现状,绘制了跨境电商供应链流程图,然后采用平衡计分卡建立了跨境电商供应链绩效评价指标体系,最后基于评价指标体系建立了跨境电商供应链绩效解释结构模型(ISM),对跨境电商供应链绩效评价影响因素进行分析。由多级递阶ISM模型可以看出,跨境电商供应链绩效评价影响因素具有明显的层次性特征。跨境电商行业在今后的发展中,应重点从深层根源信息化水平和次层因素危机应对能力入手,不断在物流水平、通关效率和创新能力方面下工夫,只有在基层相关能力得到保证的基础上,才可以进一步提升其他相关能力。否则,薄弱的基层能力往往会导致行业生产、经营等成本大大增加,不利于跨境电商供应链绩效的提升,甚至可能带来行业经营风险。此外,在跨境电商市场中,消费者处于供应链的始端和末端,成为供应链的核心,跨境电商企业应在客户满意度、产品质量、可靠性、支付便利化、可持续发展能力等方面重点关注并力争各项交易顺利进行,促进跨境电商行业不断向前发展。

主要参考文献:

艾文国,安实,孙洁.ERP环境下企业绩效评价体系研究[J].中国软科学,2003(2).

洪涛.跨境电商:得供应链者得天下[N].现代物流报,2015-01-02.

来有为,王开前.中国跨境电子商务发展形态、障碍性因素及其下一步[J].改革,2014(5).

作者单位:重庆工商大学经济学院,重庆400060