

文章编号:1005-9679(2019)02-0001-08

可持续供应商的概念界定及评价准则研究

尤筱玥^{1,2} 雷星晖¹ 杨迷影²

(1. 同济大学 经济与管理学院, 上海 200092;

2. 埃克塞特大学 工程、数学与物理科学学院, 英国埃克塞特 EX4 4QF)

摘要: 供应商评价研究及供应商管理与可持续发展的关系正越来越紧密。通过文献整理, 发现当前研究缺少对可持续供应商的专有描述。因此, 采用德尔菲法对专家进行调研, 通过三轮问卷对可持续供应商的概念进行了界定; 同时, 通过重要度评价得到可持续供应商的一级准则和二级评价准则, 为将来构建完善的评价准则体系提供了扩展基础和依据。

关键词: 可持续; 供应商; 德尔菲法; 评价准则

中图分类号: F 272 **文献标志码:** A

Research on Concept and Evaluation Criteria of Sustainable Supplier

YOU Xiaoyue^{1,2} LEI Xinghui¹ YANG Miying²

(1. School of Economics and Management, Tongji University, Shanghai 200092, China;

2. College of Engineering, Mathematics and Physical Science, University of Exeter, Exeter EX4 4QF, UK)

Abstract: Relationship among supplier evaluation, supplier management, and sustainable development are getting closer nowadays. Based on a literature review, it was found that the concept of sustainable supplier had not been defined yet. To solve the research gap, this paper applied Delphi method with a three-round questionnaire to conceptualize sustainable supplier, meanwhile obtaining the first and the second level of criteria by importance evaluation, which can be further extended to build a comprehensive sustainable supplier evaluation criteria system.

Key words: sustainability; supplier; Delphi method; evaluation criteria

1 可持续发展与供应链管理

可持续发展的概念最早由世界环境与发展委员会(World Commission on Environment and Development, WCED)于1987年在《Our Common Future》报告(也称《布伦特兰报告》)中提出:指既能满足当代人的需要,又不损害后代人满足需要的能力的发展。该概念涉及的健康生活环境包括自然环境和建设环境,并且特别强调在稳定的生态系统中

进行繁荣的自力更生的社会。

1.1 三重底线理论

三重底线理论(triple bottom line, TBL)最早由Ekington于1997年提出,是可持续发展的核心概念。Ekington认为,如今的商业运营活动正通过促进可持续来表达自己负责任的态度,他们已经意识到环境、经济和社会问题会对组织行为和活动产生影响这一事实。TBL的三重底线分别对应了利润(profit)、地球(planet)、人类(people)三个元素,是

收稿日期:2019-01-22

基金项目:国家自然科学基金项目(71402090;71671125)

作者简介:尤筱玥(1991—),女,江苏苏州人,博士研究生,主要研究方向:企业管理、供应商管理, E-mail: yxy Rachel@sina.com; 雷星晖(1963—),男,上海人,教授,主要研究方向:企业战略、财务管理与控制, E-mail: leixinghui@tongji.edu.cn; 杨迷影(1986—),女,浙江温州人,讲师,主要研究方向:工程管理、可持续供应链, E-mail: M. Yang2@exeter.ac.uk.

可持续供应商评价和选择的非常合适的工具。

虽然 TBL 理论与可持续发展的联系非常紧密,并且已经被提出了 20 年,其三个可持续维度在研究中的实际应用仍然有失平衡。早期以 Dickson 为基础、由 Weber(1991)等研究发展而逐渐完善的传统供应商评价准则主要集中在价格、质量、交货期和服务上,是可持续发展理念得到重视之前制造商最常用的供应商考量标准,也是 TBL 中符合经济可持续性的维度。

直到 1997 年,Noci 首次将环境可持续因素融入供应商评价系统中,将供应商环境绩效评估分为四类,包括绿色能力、当前环境效率、绿色形象和净生命周期成本。由于加强环境可持续能够同时促进经济和社会的可持续性,供应商选择中的环境评价逐渐衍生出若干二级或三级准则。Kannan、Jabbour 和 Jabbour(2014)将可持续供应商选择的评价准则和影响因素进行了适当分类,他们认为在经济可持续方面包含四条准则,即质量、价格、交货期和服务,而环境可持续方面则主要包括环境保护或环境管理、管理系统、污染控制、绿色产品、绿色形象、绿色创新、环境绩效、有害物质管理。

然而,TBL 理论中的社会可持续维度长期被忽视。Ferri 和 Pedrini(2018)认为环境和社会责任采购会影响采购方的财务绩效、竞争力和风险,环境维度对风险缓解和竞争力有积极影响,而在采购环节中融入社会准则能够减轻企业的潜在风险。作为继经济可持续、环境可持续之后近几年才被纳入研究中的类别,社会可持续包含的内容以及衡量方式更具有难度和挑战性,例如健康与安全、国家文化差异产生的工作场所多样化等都难以把握其标准并量化。社会因素在学术和实践研究中均具有较高难度,缺少完善的量化体系及标准,并且难以即时体现成果,使得企业在投入和实施时犹豫不前。

1.2 可持续供应链管理

随着可持续发展立法数量的不断增长,越来越多的企业及从业者被迫将 TBL 融入其生产和供应链中,客户、政府机构、监管机构和企业员工都逐渐认识到了环境和社会问题对企业运营产生的影响。Seuring 和 Müller(2008)认为,身处供应链的焦点企业(focal company)应当对其供应商的环境和社会绩效负责,因为产品的生产过程会基于其价值对环境和社会造成负担,而焦点企业通常扮演统治和管理供应链的角色,他们与客户直接接触,并且是产品或服务的设计者。因此,他们将可持续发展与供应链管理相结合,提出了可持续供应链管理理论(sustainable supply chain management, SSCM),并

定义如下:在考虑可持续发展的三个目标(经济、环境和社会)的同时,根据客户和利益相关者的要求,对材料、信息和资本流动进行管理,以及与供应链中的企业进行合作。

SSCM 具有以下三个特征:

(1)SSCM 必须考虑到更广泛的问题,因此能够看到比传统供应链更远的地方;

(2)SSCM 涉及更广泛的绩效目标,因此考虑了环境和社会维度;

(3)SSCM 使伙伴企业之间的合作需求大量增加。

值得注意的是,若干文献将环境保护与绿色发展的概念等同,并在文献中混合使用“环境可持续”“绿色发展”“绿色供应商”等。然而,在社会可持续概念被强调之前,还存在可持续发展与环境保护/绿色发展相提并论的情况。根据两者的定义和关系,必须明确可持续发展与环境保护的范围差异。简单来说,可持续供应链是绿色供应链的扩展,是绿色供应链发展成熟的产物。环境保护是可持续发展的重要方面,而可持续发展的核心是发展,但要求在严格控制人口、提高人口素质和保护环境、资源永续利用的前提下进行经济和社会的发展。只有在环境与社会同时出现的情况下,才能被视为可持续发展。

2 德尔菲法

德尔菲法(Delphi method)又称专家调研法,最早由 Dalkey 和 Helmer 于 20 世纪 50 年代首创,并在 60 年代作为 RAND 公司的项目整理发表。该方法常被用于对不确定性较高、信息量不充分的问题的前瞻研究,通过背对背的通信方式征询专家小组成员的预测意见,经过几轮征询,使专家小组的预测意见趋于集中,从而根据专家意见对评价对象作出定性和定量相结合的预测和评价。

德尔菲法较适用于研究以下议题:1)缺乏足够资料和信息的问题;2)缺乏理论和模式支撑但能进行主观判断的问题;3)涉面广、复杂的问题;4)分歧大且需要观点差异分析的问题;5)难以定量研究的问题。其调研的形式主要为访谈和调查问卷,并且发放调查问卷的途径可以是纸质邮寄、在线提交或两者相结合。鉴于现有文献缺少对可持续供应商的概念界定,采用德尔菲法进行本次研究是较为合适的手段。

最初的德尔菲法包含四轮调研,后续研究根据问卷的内容与时间限制有时会缩短至三轮甚至两轮,具体步骤如图 1 所示。

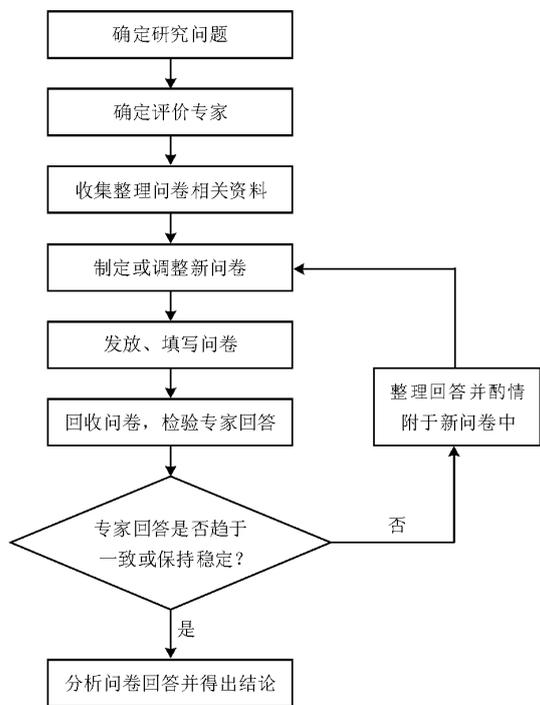


图 1 德尔菲法调研流程

采用德尔菲法的优势在于:1)减少专家之间的干扰和冲突,不记名形式能够促使各位专家独立思考,给出充分意见并同等重视;2)调研可独立进行,无需统筹时间、地点;3)反复修正有利于综合各方意见,使调研结果自然趋同;4)适用于长期预测;5)定量、定性研究充分发挥。

相应地,德尔菲法也存在一些缺点:1)多轮循环较为耗时耗力,反馈率也可能降低;2)整理反馈并匿名发放给专家的过程需要负责人有足够的分析和过滤能力,同时保持自身的客观、公正;3)专家的选择对调研结果有直接影响;4)访谈等定性回答处理困难度较大。

近几年,德尔菲法常被用于研究定义及运作、评价准则体系的研究以及供应商选择问题。Meijer-

ing、Kern 和 Tobi(2014)认为对于城市环境可持续发展的定义及运作可以通过德尔菲法进行协定,并在 2018 年的发表中验证了该观点的有效性。他们邀请了 419 位城市可持续发展专家参与了德尔菲法调研,找到了适用于欧洲国家的城市可持续发展的组成关键。

3 可持续供应商的概念及评价准则调研

本文采用德尔菲法对可持续供应商的概念进行深入了解,邀请若干专家在线填写调查问卷(包括电脑及手机客户端),并制定了三轮问卷发放及回答,最终整理得到其含义及主要特征(评价准则类型)。具体实施步骤如下:

(1)确定研究问题

此次调研的研究问题如下:1)界定可持续供应商的概念,包括了解其具体含义及主要特征;2)构建基础评价准则体系。

(2)确定评价专家

参与问卷调查的专家必须对研究问题有一定的了解,才能给出有意义的观点和评价。因此,评价专家必须满足:1)对可持续发展理念有所了解;2)专业领域或主要工作涉及供应商;3)有足够的时间和意愿完成多轮问卷调研。此外,专家若满足以下条件将被优先选择:1)工作领域与供应商直接接触,例如采购、审计等;2)所在部门或企业对可持续发展有明确设想和规划,如技术科研部、战略部;3)从业经验和知识储备丰富,充分掌握行业信息。

经过挑选,最终确定了 13 位专家参与本次调研,包括 12 位企业职员及 1 位大学教授,其职能/研究范围涉及采购部、销售/市场部、技术/科研部、财务部、质量/产品部、和其他(如总经理)。每位专家回答的问卷将得到同等重视,不会有权重差异。

表 1 调研专家职能分布人数

供需关系	采购部	销售部/市场部	技术部/科研部	财务部	产品部/质量部	其他
采购商	1	0	1	0	0	0
供应商	2	1	4	1	2	3

(3)收集整理问卷资料

问卷资料旨在为专家提供客观的背景信息,方便专家了解界定可持续供应商的重要性与本次调研目的,主要包括可持续发展的定义及理念、TBL 的可持续维度理论、供应商管理及供应链协同理论的介绍。问卷中问题的主要形式为开放问答和量表评价,其中分级量表均采用 1-9 粒度的 Likert 量表。

(4)第一轮问卷发放及回收整理

第一轮问卷共有九个问题(见表 2),主要了解专家对可持续供应商的理解程度,其中包含开放问答题,对可持续、供应商选择评价、供需合作等给出关键词及具体答复,以及一个量表题,用于评价专家对答复的自信程度。采用文本填空形式旨在减少问题回答的局限性,专家可以通过论述充分表达自己的观点而不受选择提示的影响。

表 2 第一轮问卷内容

编号	问题	形式
1	您是否了解可持续发展？它的具体含义是什么？	开放问答
2	您是否了解供应链管理及供应商选择问题？它们该如何与可持续发展理念相结合？	开放问答
3	您是否听说过或了解“可持续供应商”？它的具体含义应当如何描述？	开放问答
4	您认为可持续供应商应该满足哪些方面的条件？	开放问答
5	请您尽可能多地提供一些关键词，用于评价和选择可持续供应商，并给出简单描述	开放问答
6	如果参考三重底线理论(TBL)的经济、环境、社会可持续维度对上述关键词进行初步分类，您认为是否合理？为什么？	开放问答
7	若要求传统供应商向可持续供应商转型，需要采取哪些措施？	开放问答
8	采购企业应当如何与可持续供应商合作？	开放问答
9	您对上述答复的自信程度为？	量表评价

经过整理，了解到专家对可持续发展的理解基本一致，并且认为 TBL 的可持续维度分类方式具有一定合理性，但需要进行充分细化，才能为企业实践提供明确方向。专家普遍认为可持续供应商的发展理念不应当局限于供应商的自身管理，更要延伸至有业务往来的其他企业，然而延伸的责任范围存在观点差异：一部分专家认为可持续供应商的业务范围集中于采购企业与一级供应商之间，鉴于合作创新的保密程度而应当控制信息共享的范围；另一部分专家则认为可持续供应商应当尽可能延伸可持续发展理念，将与关键企业的共享信息推广至上游整个供应链，从而将供应链融合为一体，为一致的目标努力。

此外，第一轮调研中收集了若干评价和选择可持续供应商的关键词，将相同内容进行合并整理后，所有关键词及出现次数如表 3 所示。

第一轮问卷所有问题的回答被整合成表格或其他易阅读形式，经过匿名处理后再次发放给各位专

家，帮助他们进一步了解对方的观点。

表 3 评价和选择可持续供应商的关键词

关键词	出现次数	关键词	出现次数	关键词	出现次数
质量	13	价格与成本	8	绿色投入	4
资源使用效率	11	绿色生产	8	员工培训	4
循环利用	11	员工利益	8	包装与运输	3
生产能力	10	交货能力	7	废弃物处理	2
绿色设计	10	企业管理	7	排放	2
绿色/清洁技术	10	研发能力	7	绿色形象	2
企业社会责任	9	服务	6	企业文化	1
环境绩效	9	质量管理体系	5	利益相关者	1
灵活性	8	竞争力	5	社区影响	1
技术创新	8	健康与安全	5		

(5) 第二轮问卷发放及回收整理

第二轮问卷(见表 4)旨在界定可持续供应商的概念及责任范围，同时对评价关键词进行最后补充和调整。此轮问卷中还要求专家对表 3 中出现的的所有关键词的重要程度进行初步判断。

表 4 第二轮问卷内容

编号	问题	形式
1	您认为“可持续供应商”的概念或定义为？	开放问答
2	假设对象为一级供应商，您认为可持续供应商的管理及发展在供应链中的责任范围是？若对象为二级供应商，是否有区别？	开放问答
3	请在上一轮提供的关键词(见参考资料)的基础上进行适当补充或调整，并给出简单描述	开放问答
4	请对所有关键词(包括补充项和调整项)进行重要度评价	量表评价
5	您对上述回答是否非常确定？	量表评价

在第二轮回答中，可持续供应商的概念描述已经趋于一致并逐渐成形。专家普遍提到的关键词有可持续发展、供应链、TBL(经济、环境、社会)、供应、企业等。经过整合，我们认为可持续供应商指以可持续发展为目标，即同时以经济、环境、社会可持续为目的的供应商，其在保持经济效益的前提下不仅需要符合环保要求，还要维护社会利益及后代的资源，同时有意愿提升自身和上下游供应链节点企业的可持续能力的供应商。

评价和选择可持续供应商的关键词得到了进一步补充及重要度评价，各关键词的重要度由量表评分求和得到。鉴于部分关键词为新出现内容，其重要度评分可能较低，因此在准备第三轮问卷的参考资料时一并附上了关键词的出现频率与重要度均值(重要度/次数，保留三位小数)，并用“*”标注出新补充/调整项(见表 5)，以供专家进行客观分析。

(6) 第三轮问卷发放及回收整理

第三轮问卷(见表 6)为最后一轮调研，用于确

定专家对可持续供应商的概念描述是否一致,以及对表 5 的关键词进行最后一次重要度评价,关键词的呈现顺序将被打乱,以减少顺序对评价的影响。

此次评价的结果作为可持续供应商评价二级准则的筛选参考,根据重要度均值降序确定。

表 5 可持续供应商的关键词重要度评价

关键词	重要度	次数	重要度均值	关键词	重要度	次数	重要度均值
健康与安全	47	5	9.400	利益相关者	28	4	7.000
碳足迹 *	26	5	8.667	绿色投入	21	3	7.000
资源利用 *	102	12	8.500	员工福利 *	21	3	7.000
绿色循环 *	84	10	8.400	工资与工时 *	14	2	7.000
价格与成本	88	11	8.000	环境绩效	76	11	6.909
绿色生产	64	8	8.000	质量管理体系	41	6	6.833
质量	103	13	7.923	企业管理	81	12	6.750
绿色设计	87	11	7.909	当地社区影响 *	33	5	6.600
绿色能力与技术 *	61	8	7.625	绿色形象	32	5	6.400
排放与废弃物处理 *	76	10	7.600	灵活性	70	11	6.364
交货能力	89	12	7.417	研发能力	76	12	6.333
生产能力	58	8	7.250	员工利益与权利 *	68	11	6.182
服务	72	10	7.200	竞争力	42	7	6.000
技术 *	79	11	7.182	政策与法规 *	18	3	6.000
战略合作 *	42	6	7.000	绿色运输 *	40	7	5.714
企业文化	28	4	7.000	员工培训	20	4	5.000

表 6 第三轮问卷内容

编号	问题	形式
1	您认为参考资料中整理的“可持续供应商”的概念或定义是否可靠? 是否有需要调整之处?	开放问答
2	请您对参考资料中提供的所有关键词再次进行重要度评价	量表评价
3	请就跳过评价的关键词进行解释,包括但不限于其不适合作为二级准则的原因	开放问答

(7) 结论

根据第三轮问卷的反馈,专家对可持续供应商

的概念已经达成一致;同时,专家给出了所有关键词的最终重要度评价(见表 7)。

表 7 可持续供应商评价关键词的最终重要度排序

关键词	重要度	次数	重要度均值	关键词	重要度	次数	重要度均值
资源利用	112	13	8.615	绿色运输	80	13	6.154
质量	107	13	8.231	当地社区影响	78	13	6.000
绿色能力与技术	98	13	7.538	利益相关者	78	13	6.000
交货能力	97	13	7.462	碳足迹	71	12	5.917
价格与成本	96	13	7.385	竞争力	65	11	5.909
绿色循环	96	13	7.385	研发能力	70	12	5.833
环境绩效	96	13	7.385	战略合作	64	11	5.818
排放与废弃物处理	92	13	7.077	生产能力	63	11	5.727
绿色生产	90	13	6.923	灵活性	62	11	5.636
绿色设计	88	13	6.769	质量管理体系	50	9	5.556
员工利益与权利	86	13	6.615	政策与法规	48	9	5.333
企业管理	85	13	6.538	员工福利	42	8	5.250
服务	83	13	6.385	绿色投入	68	13	5.231
技术	82	13	6.308	工资与工时	35	7	5.000
健康与安全	82	13	6.308	员工培训	34	7	4.857
绿色形象	80	13	6.154	企业文化	48	10	4.800

在表 7 中,有一部分关键词的出现次数低于 13,是因为部分专家认为该关键词更适合作为三级准则并从属于其他已有关键词,例如:碳足迹可以归为排放与废弃物处理;竞争力、战略合作、灵活性和企业文化归为企业管理;研发能力归为技术;生产能力与绿色生产类似;质量管理体系归为质量或企业管理;政策与法规归为环境绩效;绿色投入归为绿色能力与技术;员工福利、工资与工时和员工培训归为员工利益与权利。这一部分关键词得到的重要度均值也相对较低。因此,根据专家建议,可持续供应商评价的二级准则将仅包含专家一致认可的关键词,即出现次数为 13 的共 19 条评价准则。本章末对可持续供应商的评价准则整理将基于这 19 条二级准则进行分类。

4 可持续供应商的概念界定

4.1 概念界定

根据德尔菲法的第二轮及第三轮调研结果,本文提出可持续供应商的具体概念:可持续供应商指同时以经济、环境、社会可持续为目的、向企业及竞争对手供应各种所需资源的企业或个人,包括提供

原材料、设备、能源、服务等。具备可持续能力的传统供应商可以被称为可持续供应商,其在保持经济效益的前提下不仅需要符合环保要求,还要维护社会利益及后代资源,同时有意愿提升自身和上下游供应链节点企业的可持续能力。简单来说,经济、环境和社会三维度同时可持续发展是满足可持续供应商的基本条件。表 8 比较了传统供应商、绿色供应商和可持续供应商的概念差异,明确了可持续供应商的特征。

此外,可持续供应商的概念体现了另一个重要特殊性——发展。传统供应商更强调其功能性,而可持续供应商在保障供货功能的同时,还强调了其发展能力,包括自我提升以及对相邻节点企业的督促。这一特殊性使得供应商本身在产业发展过程中具有了可持续能力。而供应商的可持续能力需要通过长期实践来提升,在短期内从传统供应商转变为可持续供应商是难以实现的。在转变过程中,建议传统供应商可以先从能够兼顾经济效益的准则着手改进,并以此作为起点来教育和推动员工的积极性,从而扩大可持续性举措的实施范围。

表 8 供应商概念比较

内容	传统供应商	绿色供应商	可持续供应商
定义/概念	指向企业及其竞争对手供应各种所需资源的企业和个人,包括提供原材料、设备、能源、劳务和资金等	指将环保原则纳入供应商管理机制中,向企业及竞争对手供应各种所需资源的企业或个人,包括提供原材料、设备、能源、服务、资金等	指同时以经济、环境、社会可持续为目的、向企业及竞争对手供应各种所需资源的企业或个人,包括提供原材料、设备、能源、服务等
目的	经济效益	经济效益、环境保护	经济、环境、社会可持续
供应链	供应链	绿色供应链	可持续供应链

4.2 可持续供应商管理

可持续供应商管理指追求 TBL 绩效最大化时对上游供应链中与采购的元件相关的所有活动的管理。Koplin 等(2017)认为可持续供应管理分为四个阶段:1)规范性要求,在商业伙伴关系中设定可持续采购要求;2)早期识别,通过国际问题筛选、业务部门责任报告、问题案件分析等方式进行查找;3)供应过程,在供应商网页上进行自我披露、合理性检查、环境和社会评价;4)监测与供应商发展,逐案修订、供应商资格的义务履行、信息与技术支持。而 Bai 和 Sarkis(2014)将可持续供应商管理分为可持续供应商选择、可持续供应商监测和可持续供应商发展三部分:

1)可持续供应商选择,指企业识别和评估合适的供应商及上游供应链的过程,这些供应商必须在三个可持续维度上表现最佳。可持续供应商选择是 SSCM 的关键环节,并且会影响到 SSCM 的整体绩

效,建议以 TBL 为基础进行扩展,从而得到可持续供应商选择的评价准则。

2)可持续供应商监测,指对供应商和供应链信息的进一步分析和评估,检查其是否从可持续的三个维度遵守了最低要求并提高绩效。因此,可持续供应商监测可以作为替换供应商的依据、供应商发展活动的契机,以及持续监督发展工作进度和成功的手段。

3)可持续供应商发展,指为向供应商延伸可持续发展而进行的优化供应商绩效或能力的一系列举措,其既可以出现在可持续供应商选择阶段,也可出现于可持续供应商监测部分。一般来说,企业分享信息与协调供应商的能力越强,其发展可持续供应商成功的可能性越高。

5 结论

随着可持续发展理念的推广和实践,供应商评

价研究与可持续的关系也更为密切。本文通过文献整理,发现当前研究缺少对可持续供应商的专有描述。因此,采用德尔菲法对专家进行调研,通过三轮问卷的整理总结,对可持续供应商的概念进行了界定:可持续供应商指同时以经济、环境、社会可持续为目的、向企业及竞争对手提供各种所需资源的企业或个人,包括提供原材料、设备、能源、服务等;同时,通过重要度评价得到可持续供应商的 3 条一级准则(经济、环境、社会)和 19 条二级评价准则(资源利用、质量、绿色能力与技术、交货能力、价格与成本等),为将来构建完善的评价准则体系提供了扩展基础和依据。

参考文献:

- [1] HANDFIELD R, WALTON S V, SROUFT R, et al. Applying environmental criteria to supplier assessment: A study in the application of the analytical hierarchy process [J]. *European Journal of Operational Research*, 2002, 141(1): 70-87.
- [2] 牟能冶, 常建鹏, 陈振颂. 基于 PD-HFLTS 与群决策理论的可持续供应商选择[J]. *计算机集成制造系统*, 2018, 24(5): 1261-1278.
- [3] World Commission on Environment and Development. *Our Common Future* [R]. New York: Oxford University Press, 1987.
- [4] ELKINGTON J. *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business* [M]. Oxford: Capston Publishing Ltd., 1997.
- [5] SARKIS J, DHAVALA D G. Supplier selection for sustainable operations: A triple-bottom-line approach using a Bayesian framework [J]. *International Journal of Production Economics*, 2015(166): 177-191.
- [6] WEBER C A, CURRENT J R, BENTON W C. Vendor selection criteria and methods [J]. *European Journal of Operational Research*, 1991, 50(1): 2-18.
- [7] NOCI G. Designing 'green' vendor rating systems for the assessment of a supplier's environmental performance [J]. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 1997, 3(2): 103-114.
- [8] GIMENEZ C, SIERRA V, RODON J. Sustainable operations: Their impact on the triple bottom line [J]. *International Journal of Production Economics*, 2012, 140(1): 149-159.
- [9] KANNAN D, JABBOUR A B L d S, JABBOUR C J C. Selecting green suppliers based on GSCM practices: Using fuzzy TOPSIS applied to a Brazilian electronics company [J]. *European Journal of Operational Research*, 2014, 233(2): 432-447.
- [10] LIMA RIBEIRO V P, AIBAR-GUZMAN C. Determinants of environmental accounting practices in local entities: Evidence from Portugal [J]. *Social Responsibility Journal*, 2010, 6(3): 404-419.
- [11] FERRI L M, PEDRINI M. Socially and environmentally responsible purchasing: Comparing the impacts on buying firm's financial performance, competitiveness and risk [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2018(174): 880-888.
- [12] KOPLIN J, SEURING S, MESTERHARM M. Incorporating sustainability into supply management in the automotive industry: The case of the Volkswagen AG [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2007, 15(11/12): 1053-1062.
- [13] MEIXELL M J, LUOMA P. Stakeholder pressure in sustainable supply chain management: A systematic review [J]. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 2015, 45(1/2): 69-89.
- [14] SEURING S, MÜLLER M. From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2008, 16(15): 1699-1710.
- [15] MANGLA S K, KUMAR P, BARUA M K. Flexible decision approach for analysing performance of sustainable supply chains under risks/uncertainty [J]. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 2014, 15(2): 113-130.
- [16] DALKEY N, HELMER O. An experimental application of the Delphi method to the use of experts [J]. *Management Science*, 1963, 9(3): 458-467.
- [17] 魏静. 消费电子企业绿色供应商选择的研究[D]. 镇江: 江苏大学, 2010.
- [18] KEENEY S, HASSON F., MCKENNA H P. A critical review of the Delphi technique as a research methodology for nursing [J]. *International Journal of Nursing Studies*, 2001, 38(2): 195-200.