

供应链风险管理的物理-事理-人理方法研究

刘家国¹, 孔玉丹¹, 周欢¹, 李俊²

(1. 大连海事大学航运经济与管理学院, 辽宁大连 116026; 2. 华夏幸福基业股份有限公司, 北京 100027)

摘要: 运用系统工程论中的物理-事理-人理方法(WSR), 分别对供应链风险管理中的物理(W: 风险等客观因素)、事理(S: 机制、方法)、人理(R: 协同)进行了深入分析, 建立了供应链风险管理 WSR 综合集成方法. 最后, 应用所构建的方法完整地分析了通用汽车公司在日本 3·11 大地震后的供应链风险管理过程. 案例展示了所提出的方法在供应链风险管理中应用的有效性. 将现有的供应链风险管理研究方法有机整合, 形成了一套指导企业实践的供应链风险管理框架.

关键词: 供应链管理; 供应链风险; 风险管理; WSR; 集成方法

中图分类号: TPF272.3 文献标识码: A 文章编号: 1000-5781(2018)03-0298-10

doi: 10.13383/j.cnki.jse.2018.03.002

Methodology of supply chain risk management based on WSR theory

Liu Jianguo¹, Kong Yudan¹, Zhou Huan¹, Li Jun²

(1. School of Maritime Economics and Management, Dalian Maritime University, Dalian 116026, China;

2. China Fortun Land Development Company Limited, Beijing 100027, China)

Abstract: This paper proposes an integrated methodology of supply chain risk management based on WSR (a Chinese system engineering theory). Based on the analysis of the physical factor (W: risk and other objective factors), the common sense factor (S: mechanisms, methods) and the people factor (R: cooperative factor) of supply chain risk management, a comprehensive model of supply chain risk management is established. Using this methodology, this paper analyzes GM's supply chain risk management after 3·11 earthquake in Japan. The case study of GM's supply chain risk management illustrates the effectiveness of the proposed methodology. The proposed methodology integrates the current researches to achieve a framework that can guide the supply chain risk management practice.

Key words: supply chain management; supply chain risk; risk management; WSR; integrated method

1 引言

供应链的产生给企业带来了巨大的竞争优势, 但是强大优势的背后也潜藏着种种危机. 一方面, 全球经济一体化使得供应链暴露于更多的风险中; 另一方面, 全球经济环境日益复杂使得供应链面临更多的突发风险. 在这种背景下, 供应链风险管理显得尤为重要.

英国 Cranfield 管理学院^[1], Chapmen 等^[2], Tang 等^[3]都认为供应链风险管理是在协调供应链各成员利益的基础之上, 识别和管理供应链风险, 从而降低供应链的脆弱性. Carter 等^[4]认为供应链风险管理是企业理

收稿日期: 2014-11-21; 修订日期: 2016-01-10.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71402038; 71774019); 辽宁省社科规划基金资助项目(L16BGL006); 大连市社科联资助项目(2016dlskzd040); 中央高校基本业务费资助项目(3132018158).

解和管理供应链中的经济、环境和社会风险的能力. 有关供应链风险管理的方法, 首先集中在供应链风险的识别之上^[5-7]. 在供应链风险识别的基础上, 学者们分别制定了风险防范的策略. Wagner 等^[8]将策略划分为两类: 原因导向与结果导向, 前者侧重预防, 而后者侧重治理. Goh 等^[9]运用 Moreau-Yosida 正规化方法, 提供了新的风险管理方案. 徐小峰等^[10]应用 Bayes 方法构造了物流进度风险分析模型. 有关供应链风险识别的方法有解释结构模型法^[11], 联合分析法^[12], 失效模式影响分析法^[13]和模拟法^[14]等. 另外, 针对某一类具体的供应链风险, 学者们常常采用数据挖掘, 博弈论和故障树等方法. Beamon^[15]将供应链设计和分析的多级模型分为: 确定型分析模型, 随机型分析模型, 数量经济模型和仿真模型等. Heckmann 等^[16]增加了风险陈述并对供应链风险模型进行了重新划分. 在模型分类的时候主要考虑三种因素: 模型线形情况, 目标函数维度和风险陈述. 并将模型的求解方法分为两类: 精确解法和启发式解法.

随着研究的不断深入, 供应链风险学者们建立了众多定性的和定量的模型. 然而, 不少学者认为单靠企业自身进行供应链风险管理已经无法满足现在的竞争需要, 与链上企业的协同成为重中之重的工作^[17-19]. 供应链风险管理是一项系统工程, 是一个全过程的管理, 它包括事前的潜在风险识别、评估和预警, 从而预防和规避风险; 事中的应急应对, 即制定决策, 控制风险并动态反馈; 以及事后的经验总结、恢复重建, 在这些过程中还包括人的协调, 是一个典型的复杂综合管理活动. 系统科学和系统工程是研究复杂系统的新理论和新方法^[20]. 袁治平^[21]在综合诊治的基础上提出了一套工业工程系统推进模式, 并以物流系统改善为例分析说明了该综合方法的应用. 系统论中的物理-事理-人理(WSR)利用系统分解、综合与集成的思想, 是一种能够很好解决此类复杂问题的系统方法论^[22]. 这类综合集成方法的实质是把专家体系、信息与知识体系以及计算机体系有机结合起来, 构成一个高度智能化的人-机结合体系, 该体系具有综合优势, 整体优势和智能优势^[23].

基于上述研究, 本文在 WSR 系统工程理论的基础上提出分别从“物理”、“事理”和“人理”三个层面构建供应链风险管理模型, 以分析供应链风险管理问题, 从而形成一套综合集成的供应链风险管理的物理-事理-人理方法, 为企业的实践提供一个新的参考.

2 供应链风险管理的 WSR 方法原理

2.1 WSR 方法论

WSR 系统方法论是顾基发等^[23,24]基于钱学森等学者的研究成果提出的, 主要用于解决大型系统或复杂系统的问题. 该方法的主要思想是对于大型系统或小型复杂的系统问题, 需要采取与之适应的系统思维来解决, 以免以偏概全. 并在此基础之上, 将系统细分为物、事和人这三个维度, 从而指导实践. 目前, WSR 方法论在复杂系统及问题上得到了广泛的应用^[25-28]. 理解 WSR 方法论, 需要在理解其思想的基础之上, 对其各个维度的划分, 对对象与焦点等内容有一个清楚的认识, 见表 1.

表 1 WSR 方法论的主要内容
Table 1 The main contents of WSR methodology

项目	物理	事理	人理
对象	客观物质世界	组织、模式、流程	人、群体、人际关系、智慧
焦点	是什么? 功能分析	怎样做? 逻辑分析	如何协同? 行为分析
目标	对客观物质有准确认识	形成高效的逻辑模型	实现组织由内而外的协同多赢
要求	真实、准确、客观	效率、效果、有序	和谐
所需知识	自然科学、调查研究	管理科学、系统科学	人文科学、行为科学

2.2 供应链风险管理的 WSR 方法框架

供应链风险管理是一项包括众多供应链内外部因素的复杂过程, 需要综合考虑各方面情况来对供应链风险管理问题进行系统地分析. WSR 方法论针对供应链风险管理这一复杂问题从三方面开展工作: 第一, 要

进行大量的调查, 认清供应链风险因素、客观事实和内外环境; 第二, 要依据上述供应链风险调研情况, 结合相应的科学、理论和方法, 制定供应链风险管理和应对策略; 第三, 要在前面两步的基础上, 确定需要协同的对象, 制定协同策略, 构建协同文化. 此三步分别代表 WSR 方法论中的“物理”、“事理”和“人理”, 其中物理是所有的基础, 事理是实现最终目标的核心, 人理是事理策略顺利实施的保障, 具体如图 1 所示.

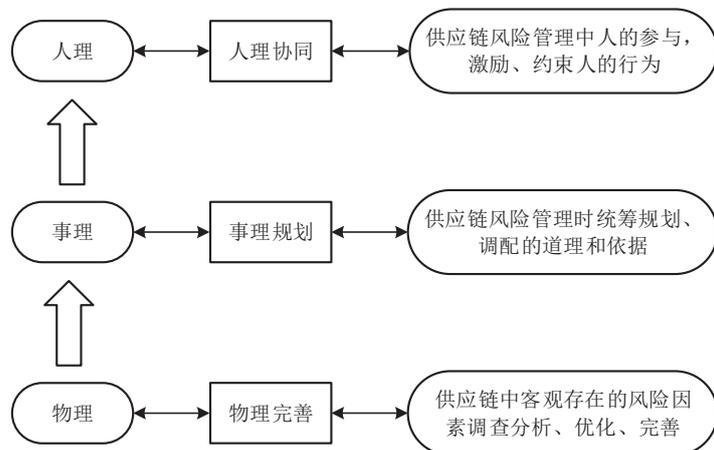


图 1 供应链风险管理的 WSR 方法框架

Fig. 1 The framework of SCMRM based on WSR

3 供应链风险管理的 WSR 方法步骤

WSR 是一种方法论, 对于不同的研究对象, 在同一个方法论的指导之下可以选择不同的方法和理论作为支撑. 本文研究对象是供应链风险管理, 重点考虑两方面特性: 供应链、风险管理. 考虑供应链的特性, 在模型构建中需加入“整体与部分相结合”的思想, 即从节点组织到整个供应链系统再回到单个组织的动态、循环分析; 考虑风险管理的特性, 在模型构建中加“平战结合”的思想, 即将日常风险管理与突发风险管理相结合.

3.1 物理层模型构建

供应链风险属于风险集合的一个子集, 按照从一般到特殊的逻辑, 可以从风险的科学内涵出发, 找出供应链风险的特殊性, 从而明确其内涵. 由于供应链风险处于供应链网络及其环境之中, 供应链网络的范围和构成就是它的外延. 因此, 本节将供应链的范围和构成、风险类型、风险源位置及风险成因等作为供应链风险管理的物理层因素, 建立物理层模型. 思路如下, 首先确立目标对象, 在目标供应链的范围及其构成确立的基础之上, 寻找风险的来源, 然后再对风险依次进行分类、识别与分析工作, 并最终形成数据以供后续工作提取, 如图 2 所示.

1) 明确对象与范围. 一方面由于供应链的全球化扩展, 许多组织并不清楚自己所处的供应链的情况, 而且供应链动态变化, 每天都可能有新的节点组织加入或退出; 另一方面明确供应链对象与范围是后续工作的基础. 这部分工作主要包括三个步骤: 明确供应链范围, 确定供应链构成和确定存在的问题. 其中, 明确范围最为重要, 是后续工作的基础. 平时就以目标企业为核心, 向四周辐射一定深度, 最终形成常态风险管理的目标范围. 理论上来看, 选取的深度越大, 所能获取的信息就会越丰富, 分析也就越全面, 所得结果会更准确, 但相应的成本会增加, 信息处理难度加大, 时效性一般也难以保障, 深度的选择要结合历史数据以及企业自身能力. 比如, 对于风险发生率高、危害巨大的分支就要适当加大深度. 另外, 对范围内节点的监测力度也不是一成不变, 相对而言, 靠近核心的分支力度较大, 威胁较大的分支也需要加大力度. 战时的情况也类似, 但相比平时的常态管理, 战时更有针对性, 在保持常态管理的同时, 再以风险事件爆发的节点为核心.

2) 风险源定位. 当范围确定后, 梳理供应链的构成. 平时注重风险的监测, 若发现问题, 则需迅速定位风险. 供应链风险事件的表现形式多样, 对其进行管理需要看到它的本源, 包括其起源地以及更深层的根源, 这样才能对风险进行科学的分类和识别. 如某风险事件发生后, 可以按其来源地将其分类为: 供应中断风险、运营中断风险和需求突变风险.

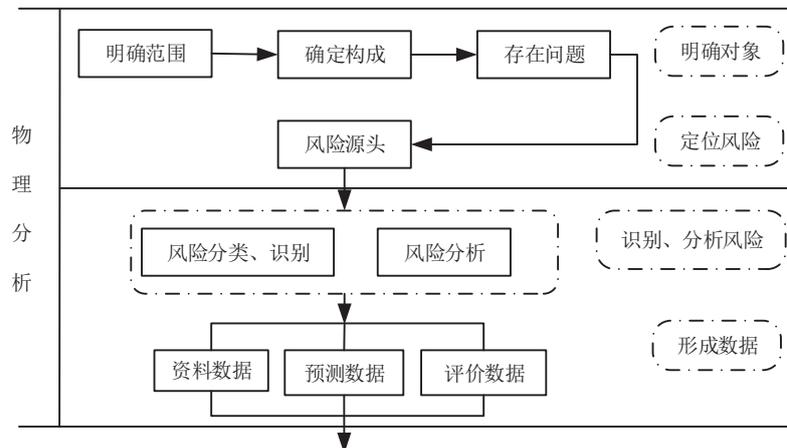


图2 供应链风险管理物理分析

Fig. 2 W analysis model of SCRM

3) 风险识别与分析. 对风险进行识别与分析, 得到相应信息, 从而进行预测、评价等工作, 为后面的风险控制提供支持. 不同的分析结果需要不同的应对方法. 例如, 3·11 日本地震中的某配件供应商, 地处日本西南沿岸的地震重灾区, 该供应中断是因为厂房被毁, 生产线报废, 物流交通全面崩溃, 恢复生产到能正常供货 2 个月~3 个月都无法保证. 而另外一配件供应商, 地处日本东北沿岸的轻度受灾区, 该供应中断是因为能源供应不稳定, 余震造成无法组织生产, 但运输通畅, 一旦能源供应正常, 就可恢复正常供应.

4) 形成数据. 风险识别与分析的结果, 要形成定量数据, 以便录入数据库, 更新数据库, 并进行共享. 难以定量分析的结果, 可进行细化定性的分级, 如高、中、低的三级标准, 也可以细化为高、较高、中、较低、低的五级标准. 信息形成数据, 对内便于事理分析、人理分析的调用, 对外利于合作企业的协同.

3.2 事理层模型构建

事理分析的目标, 就是在供应链系统运行过程中, 采用各种方法和手段, 依据物理分析风险的数据和资料, 对风险进行预测、评估并预警, 从而制定风险管理策略. 主要包括五项工作: 风险评估、发布警报、风险控制、动态反馈以及恢复重建, 如图 3 所示. 同样, 这些工作也分为平时和战时两个方面. 在平时状态风险未知, 风险评估就是指对预测风险的评估, 侧重于预警; 而风险调控则侧重日常控制, 主要工作是预防、规避. 在战时状态风险评估是评估具体发生的风险; 风险调控也侧重于应急控制, 主要工作是规避和应对.

1) 风险评估. 在这项工作中, 需要建立风险评估(预警)指标体系, 这可以依据历史数据以及经验通过专家打分等方法实现; 需要建立供应链风险评估模型. 首先, 通过风险评估(预警)指标体系, 从物理分析的数据库中调取相关数据, 形成指标信息; 然后, 运用供应链风险评估模型, 对指标信息进行分析, 并依据风险级别阈值划分风险级别.

2) 发布警报. 风险因破坏力大小也分轻重缓急, 所以需要建立一个风险信号的监测系统自动发布警报. 警报的发布可以仿照行业预警警报体系, 对于级别较低的风险, 发绿色、黄色警报, 暂时不需采取什么措施, 只需回归物理分析, 并将数据进行保存, 留待观察; 而对于级别较高的风险则发布橙色、红色警报, 需要立即采取调控措施.

3) 风险调控. 风险调控包括日常调控以及战时调控. 首先, 对于一个处于复杂供应链中的大型公司有必要建立调控预案数据库, 编制日常调控以及战时调控预案. 其次, 对于非程序化的风险, 应当向外寻求帮助, 例如向有此类经验的企业、专家进行咨询, 或聘任专家以及抽调企业内部相应管理人员, 组成临时风险管理

项目组。

4) 动态反馈. 动态反馈的任务是将调控的结果实时地反馈给决策层. 因为企业面临的风险, 非程序化风险居多, 且没有经验和流程可依, 而程序化风险占比较少, 过程也有变数出现, 所以采取的措施是否有效、效果如何, 都是不确定的. 因此, 需要将结果进行动态的反馈, 以便确定下一步调控思想. 动态反馈也依赖动态评估.

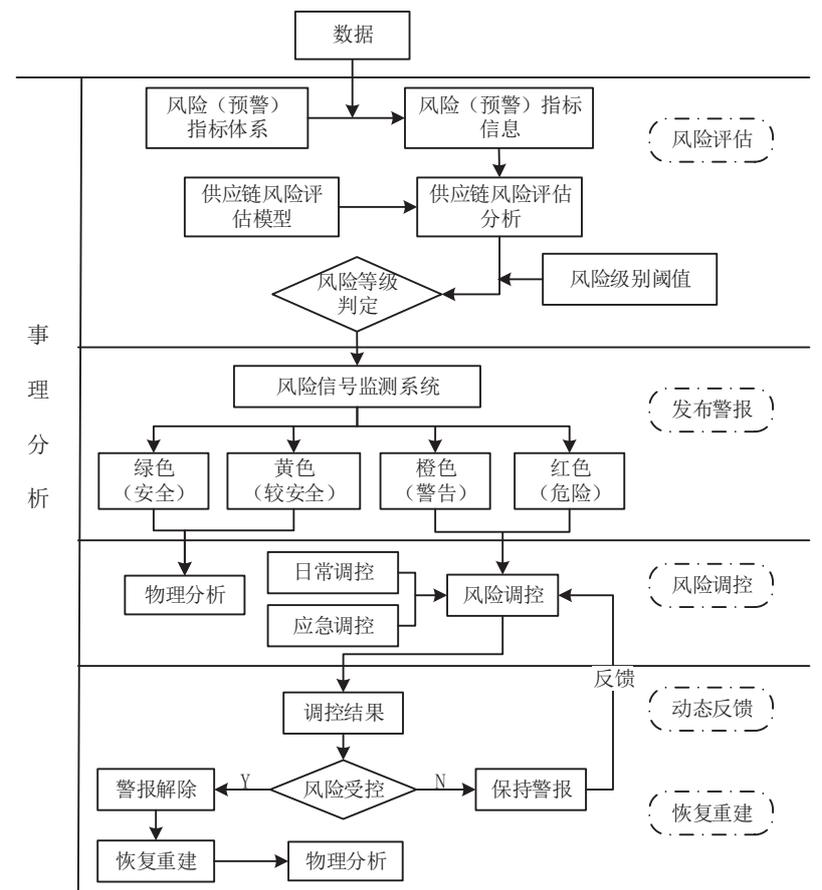


图3 供应链风险管理事理分析

Fig. 3 S analysis model of SCRM

5) 恢复重建. 风险管理分为事前、事中、事后这三阶段, 事前是防范、事中是管控、事后就是查缺补漏. 供应链风险管理如果没有事后控制, 就没有学习改进的方向, 不能形成一个闭环. 所以恢复重建是重中之重, 不仅仅是指将受损、受破坏的设施等进行恢复, 更重要的是将设施、人员、机制等的不完善进行重建或新建, 从而达到不断更新、进步的目的.

3.3 人理层模型构建

传统的风险应对模式, 一般都是单个组织自行解决, 例如供应链管理中常用的安全库存、备用设备及能源、多源采购等. 这些策略有其可行性以及有效性. 但是由于全球一体化的快速发展, 供应链愈来愈复杂. 为了节省成本, 工业界流行采用零库存、单一供应源. 若要更好适应供应链管理的发展趋势, 供应链风险管理必需寻求“协同”的道路. 本小节将供应链风险管理的协同, 按照由外而内、由表及里的思路分为三个层面: 1) 资源层面的协同, 各个节点都需要有一定资源上的付出; 2) 运作层面的协同, 供应链以其结构特性和功能特性, 使得其运作需要各节点的协同; 3) 思想层面的协同, 思想的协同代表着协同的深度, 以及协同的可持续性, 如图4所示.

1) 资源层面协同. 在供应链风险管理的过程中, 流动着大量的物资、信息、资金. 本小节按照这个思路,

将资源协同分为三个方面: 风险管理专用资产投入(为了降低中断风险的仓库以及物流的投入、专业的人力资源等), 企业相关数据的共享(客户订单信息、配送计划、库存信息等), 资金协同(货款的先行赔付、货款的支付时间、订金的支付比率等).

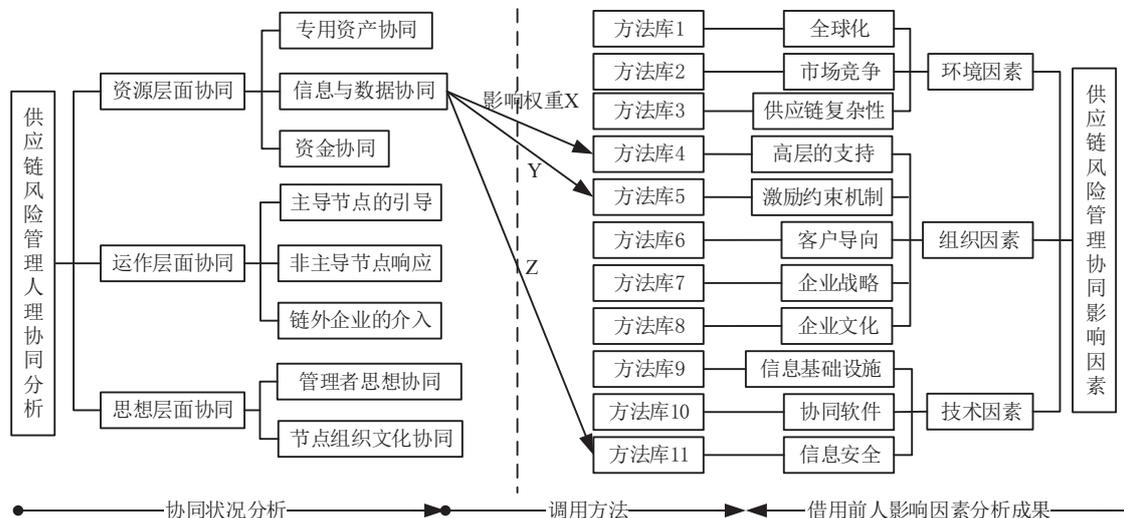


图 4 供应链风险管理人理分析

Fig. 4 R analysis model of SCRM

2) 运作层面协同. 供应链的运作就是各个节点扮演好自己的角色, 承担好自己的义务和责任. 供应链中节点组织的地位和影响力并不完全相同, 随着合作的深入, 某些节点成为领导者(核心节点), 领导供应链的协同, 其它节点(非核心节点)则进行响应、配合, 再有链外企业的介入(从外界寻求支持).

3) 思想层面的协同. 思想层面的协同, 是更深层次的协同, 这一层面能够对前两个层面产生很大影响, 因此是协同问题的重中之重. 而思想层面的协同, 可分为两个方面. 首先就是节点组织管理者之间的交流, 该协同能降低磋商成本, 提高稳定性以及效率, 引导节点之间的思想协同; 其次是组织文化的认同, 该方面的协同能更大的加强员工对整个供应链理解, 加强其沟通的效率, 创造一个和谐的环境.

通过人理分析, 清楚了供应链的协同状况, 辨别出因素的协同水平, 在适当的时机、选择适当的协同方法, 快速有效地加深协同. 例如通过分析发现信息与数据的协同水平较低, 其影响因素中权重较大的为信息安全、激励约束机制以及高层领导三个因素, 结合成本的约束以及协同的目标, 从方法库 4、方法库 5 和方法库 11 中选择合适的协同方法对供应链进行风险管理的优化, 具体过程见图 4.

4 案例分析

4.1 案例回顾

以 3·11 日本大地震后的通用汽车公司供应链为例. 北京时间 2011-03-11-13:46, 位于日本本州岛附近的海域发生里氏 9.0 级地震, 地震在其东太平洋沿岸引发了巨大海啸, 大量房屋倒塌, 人员失踪或伤亡. 日本东太平洋沿岸的交通几近瘫痪. 电力等能源设施受损, 导致全面能源供应不足. 更为严重的是, 此次灾难使得福岛第一核电站发生多次爆炸, 从而引发了严重且影响深远的二次灾害核泄漏. 一连串的灾难在给日本本土带来重创的同时, 也对全球经济造成了巨大影响. 而由于日本在全球汽车供应链中的雁头地位, 这种影响不可避免地在全球汽车供应链内弥漫. 来自搜狐网的新闻显示, 最早受到影响的为通用汽车公司.

4.2 模型应用

此次通用汽车公司供应链的突发风险事件历时 50 余天, 最终安然渡过, 有其可取之处, 运用 WSR 的三层模型进行分析, 一方面可以印证其实践能力, 另一方面为类似企业的供应链风险管理提供借鉴. 本节搜索

了自 2011-03-11 地震发生之日,至 2011-04-29 通用汽车公司宣称日本地震影响全部消除为止的相关信息,将信息中显示的通用汽车公司采取的供应链风险管理措施进行提取,并将按上文建立的三层模型,对其进程进行分析,如表 2 所示。

表 2 通用汽车公司SCRM及其WSR分析
Table 2 SCRM of General Motors Corp. and its WSR analysis

阶段	步骤	时间	主要状况
第一 阶段	1	03-11~03-13	日本地震爆发,成立专门的工作小组
	2	03-14~03-17	暂停西班牙 Zaragoza 汽车生产,取消德国 Eisenach 汽车工厂的轮班制度
第二 阶段	3	03-18~03-20	准备谨慎评估所受影响,与美国政府沟通,声称信息匮乏
	4	03-21~03-23	部分工厂暂时停工、裁员,缩减开支保障现金流
第三 阶段	5	03-24~03-25	声称已经获取更多供应商信息,可以据此调整生产计划
	6	03-26~03-28	将有限的零件用于生产高利润车型,减少低利润车的生产并重启了一个卡车工厂
第四 阶段	7	03-29~04-07	副董事长前往日本,评估供应链状况,并承诺对供应商提供援助
	8	04-08~04-10	组建跨功能团队,动态监测和评估日本局势及其对供应链的影响,表示将计划采用替代方案
	9	04-11~04-28	替代方案出炉,但局势不断变化,问题也一个一个解决
	10	04-29	宣称日本地震影响已经全部消除,工厂全部恢复生产,开始进行事后恢复工作

阶段	步骤	时间	WSR 分析
第一 阶段	1	03-11~03-13	W R: 第一次循环,初步管理,
	2	03-14~03-17	S 内部 快速反应,防守
第二 阶段	3	03-18~03-20	W R 内部 进一步的循环,深入管
	4	03-21~03-23	S 外部 理,寻求更多信息防守
第三 阶段	5	03-24~03-25	W R 内部 第三次循环,根据更丰富
	6	03-26~03-28	S 外部 的供应商信息,主动出击
第四 阶段	7	03-29~04-07	W R: 阶段性的最后一次循
	8	04-08~04-10	W 内部 环,其中还隐含了一个
	9	04-11~04-28	S 外部 W 分析,如果检测到新
	10	04-29	S 外部 情况,就会有新的循环

回顾通用汽车公司整个风险管理的过程,虽然无法证明该公司是否采用 WSR 方法论作为其风险管理的指导思想,但其供应链风险管理中的许多安排却与之不谋而合.依据本文 WSR 模型来分析,能够发现整个过程可以分为四个大的阶段,这四个阶段由浅入深,并动态循环,见表 2.

第一个阶段,包括第一、第二两个步骤.其中第一步主要是物理分析,在该步骤通用汽车公司迅速监测到了风险,并第一时间组建了专门的工作小组,目的是在第一时间获取首要的信息,以便及时做出前期的安排.而第二步,则是在第一步物理分析的基础之上,运用其数据、信息,进行风险的评估,并据此采取风险调控手段:部分可能受日本供应商影响的工厂停止加班、减产或停工,减小库存消耗,为后面的风险管理保存实力,这一步体现了事理分析模型的基本思想.从整体来看,人理协同贯穿该阶段,类型为内部协同.

第二个阶段,是更进一步的循环,包括第三、第四两个步骤.第三步,首先搜集了第一阶段的调控结果数据以及更新的一些信息,包括日本供应商的最新情况、震后的物流恢复等情况,将之反馈给风险管理人员,这是物理分析;其次是与奥巴马政府协商,并声称目前信息匮乏,寻求外界的支持,这是采取了人理协同的措施,主要目的还是获取更多、更新、更全面的信息.经过第一阶段的试探,以及第二阶段更进一步的物理分析、人理协同,通用汽车公司制定了第四步的调控策略:在保持原有措施继续实施的基础上,加入了节约开支的措施,目的是保障现金流.这个更新的策略表明在第二轮的循环调控中,通用汽车公司获取了更深的信息,探测到了除供应中断风险之外的新的风险.

第三个阶段,包括五、六两个步骤,与前两个阶段有了一点不同,前两个阶段由于信息不全,因此采取的均为保守性措施,保持自身较高的库存水平以及资金流,以应对不断变幻的风险,而在该阶段,通用汽车公司已经获得了供应商更多有价值的信息,并依据这些信息在第六个步骤制定了相对主动的生产计划,包括重启一个已停产的卡车工厂,以及将有限的零件用于生产更高利润的车型等(前两阶段的保守策略为本阶段

提供了有利条件,有可用的库存以及现金)。这一阶段能够看到通用汽车公司与其供应商进行沟通的影子,这是前两个阶段所没有看到的。

第四个阶段,是供应链风险管理的最后一个阶段,这一阶段可以分为四个步骤,经过了三个阶段的循环调控,通用汽车公司开始面对面的与供应商进行交流,声称将对供应方提供援助,并组建跨功能团队对日本供应商的情况进行动态监测和评估,开始考虑采用替代方案。2011-04-11,替代方案出炉,经过了不断地修正、调整,终于在2011-04-29消除了日本地震产生的供应链影响,工厂全部恢复生产,风险暂时解除,开始进入常态的供应链风险管理阶段,并重点关注日本供应方的新动向。

从该案例的每一个阶段来看,无不体现了本文提出的WSR风险管理思想。首先,以物理分析来提供信息、数据;其次,在识别与分析的基础之上,依据所得的信息、数据,对风险进行评估,制定调控策略,并将调控结果返回到下一个阶段之中;第三,体现了协同的思想,每一阶段都有其内部的协同,与外部协同主要体现在与奥巴马政府以及后期与日本供应商的协同。

然而,通过分析也能发现通用汽车公司需要改进之处。首先,在第一阶段7天时间内没有得到供应商的确切信息,只能被迫实施防守的静观其变策略,表明通用汽车公司与其供应商之间的协同水平较低,体现为信息与数据无法达到协同,可参考3.3节中的人理模型,从方法库中调取方法进行解决。其次,在其第二阶段,当发现信息不足时,采取了外部协同的策略——与政府进行沟通。这可能与通用汽车公司目前的处境有关,希望得到政府的保护,但是,获取供应商信息最有效的办法是与供应商本身取得有效的联系,与其实现协同。最后,地震发生后,通用汽车公司最先受到灾害影响,且受影响时间如此之长。这也表明,通过汽车公司在其供应商的选择上存在问题,使得替代方案难产。

综上,通用汽车公司在其供应链风险管理的表现表明其在物理分析、事理分析上水平不错,整体的管理框架也值得肯定,但在人理协同上效率和效果都有一定的提升空间,不过从例中的第七步来看,该问题已经引起了重视,并开始着手解决。

5 结束语

本文主要研究了供应链风险管理的思路和方法,运用系统理论中的WSR方法论,分别从物理、事理、人理三个层面建立供应链风险管理模型,并最终形成一套综合的完整的供应链风险管理方法,模型的建立充分考虑了平时与战时两种情况。最后,运用该方法对日本3·11地震中通用汽车公司的供应链风险管理过程进行案例分析,发现通用汽车公司供应链风险管理的整体框架,完全与本文建立的供应链风险管理模型的思想相一致:先进行物理分析获取信息,再在现有信息的基础之上,通过事理分析制定调控策略,并将人理分析贯穿于整个供应链风险管理过程,从而将WSR的三个层次不断动态循环,直至风险解除。本文以WSR方法论为基础,集成现有供应链风险管理的方法,提出一套综合集成的供应链风险管理方法。该方法既能够为供应链风险管理提供理论支撑,具有实践价值,同时也为实证研究提供了理论框架,具有重要的参考价值。

参考文献:

- [1] Cranfield Management School. Supply chain vulnerability. Cranfield University, 2002.
- [2] Chapman P, Christopher M, Juttner U, et al. Identifying and managing supply chain vulnerability. *Logistics and Transport Focus*, 2002, 4(4): 59-70.
- [3] Tang C S, Zimmerman J D, Nelson J I. Managing new product development and supply chain risks: The Boeing 787 case. *Supply Chain Forum*, 2009, 10(2): 74-86.
- [4] Carter C R, Rogers D S. A framework of sustainable supply chain management: Moving toward new theory. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 2008, 38(5): 360-387.
- [5] Fahimnia B, Tang C S, Davarzani H, et al. Quantitative models for managing supply chain risks: A review. *European Journal of Operational Research*. 2015, 247(1): 1-15.

- [6] Giannakis M, Louis M. A multi-agent based framework for supply chain risk management. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 2011, 17(1): 23–31.
- [7] Christopher M, Peck H. Building the resilient supply chain. *The International Journal of Logistics Management*, 2004, 15(2): 1–14.
- [8] Wagner S M, Neshat N. Assessing the vulnerability of supply chains using graph theory. *International Journal of Production Economics*, 2010, 126(1): 121–129.
- [9] Goh M, Lim J Y S, Meng F. A stochastic model for risk management in global supply chain networks. *European Journal of Operational Research*, 2007, 182(1): 164–173.
- [10] 徐小峰, 邓忆瑞, 李亚平. 基于 Weibull-Bayes 协同物流网络资源规划进度偏差应急控制. *系统工程理论与实践*, 2015, 35(3): 695–701.
Xu X F, Deng Y R, Li Y P. Schedule variances emergency control for resource planning of collaborative logistics networks based on Weibull-Bayes. *Systems Engineering: Theory & Practice*, 2015, 35(3): 695–701. (in Chinese)
- [11] Venkatesh V G, Rathi S, Patwa S. Analysis on supply chain risks in Indian apparel retail chains and proposal of risk prioritization model using Interpretive structural modeling. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 2015, 26(9): 153–167.
- [12] Atwater C, Gopalan R, Lancioni R, et al. Measuring supply chain risk: Predicting motor carriers ability to withstand disruptive environmental change using conjoint analysis. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 2014, 48(11): 360–378.
- [13] Vilko J P, Hallikas J M. Risk assessment in multimodal supply chains. *International Journal of Production Economics*, 2012, 140(12): 586–595.
- [14] Kull T, Closs D. The risk of second-tier supplier failures in serial supply chains: Implications for order policies and distributor autonomy. *European Journal of Operational Research*, 2008, 186(3): 1158–1174.
- [15] Beamon B M. Supply chain design and analysis. *International Journal of Production Economics*, 1998, 55(3): 281–294.
- [16] Heckmann I, Comes T, Nickel S. A critical review on supply chain risk: Definition, measure and modeling. *Omega: International Journal of Management*, 2015, 52(4): 119–132.
- [17] Melo M T, Nickel S, Saldanha-da-Gama F. Facility location and supply chain management: A review. *European Journal of Operational Research*, 2009, 196(2): 401–412.
- [18] Xia D, Chen B. A comprehensive decision-making model for risk management of supply chain. *Expert Systems with Applications*, 2011, 38(5): 4957–4966.
- [19] Yang Y C. Risk management of Taiwan's maritime supply chain security. *Safety Science*, 2011, 49(3): 382–393.
- [20] 顾基发, 王浣尘, 唐锡晋. 综合集成与复杂系统专辑序. *系统工程学报*, 2001, 16(5): 321.
Gu J F, Wang H C, Tang X J. Preface for issue of comprehensive integration with complex system. *Journal of Systems Engineering*, 2001, 16(5): 321. (in Chinese)
- [21] 袁治平. 论符合中国国情的工业工程方法论. *系统工程学报*, 1995, 10(3): 1–5.
Yuan Z P. On the methodology of industrial engineering according with the china's conditions. *Journal of Systems Engineering*, 1995, 10(3): 1–5. (in Chinese)
- [22] 顾基发, 唐锡晋. 从古代系统思想到现代东方系统方法论. *系统工程理论与实践*, 2000, 20(1): 89–92.
Gu J F, Tang X J. From ancient system thoughts to modern oriental systems methodology. *Systems Engineering: Theory & Practice*, 2000, 20(1): 89–92. (in Chinese)
- [23] 顾基发. 协同创新-综合集成-大成智慧. *系统工程学报*, 2015, 30(2): 145–152.
Gu J F. Collaborative innovation-meta-synthesis approach-meta-synthesis of wisdom. *Journal of Systems Engineering*, 2015, 30(2): 145–152. (in Chinese)
- [24] 顾基发, 唐锡晋, 朱正祥. 物理-事理-人理系统方法论综述. *交通运输系统工程与信息*, 2007, 7(6): 51–60
Gu J F, Tang X J, Zhu Z X. Survey on Wuli-Shili-Renli system approach. *Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology*, 2007, 7(6): 51–60. (in Chinese)
- [25] 张 强, 薛惠锋. 基于 WSR 方法论的环境安全分析模型. *中国软科学*, 2010(1): 165–174.
Zhang Q, Xue H F. An analytical model for environmental safety based on WSR methodology. *China Soft Science*, 2010(1): 165–174. (in Chinese)
- [26] 董丽娅, 刘子玲, 任 远, 等. WSR 方法论在科技投入宏观系统管理研究中的应用. *中国软科学*, 2006(2): 89–93.
Dong L Y, Liu Z L, Ren Y, et al. Application of WSR methodology in S&T input macroscopic and systematical management. *China Soft Science*, 2006(2): 89–93. (in Chinese)

- [27] 顾基发. 关于中国管理实践的评价. 管理学报, 2011, 8(5): 633-635.
Gu J F. The evaluation of chinese management practice. Chinese Journal of Management, 2011, 8(5): 633-635. (in Chinese)
- [28] Gu J F, Xu S Y, Fang Y, et al. Three aspects on solving queuing service system in shanghai world expo. Journal of Systems Science and Systems Engineering, 2013, 22(3): 340-361.

作者简介:

刘家国(1979—), 男, 湖北枣阳人, 博士, 教授, 博士生导师, 研究方向: 供应链管理, Email: liujianguo@gmail.com;
孔玉丹(1991—), 女, 山西晋城人, 硕士生, 研究方向: 供应链管理, Email: 362470887@qq.com;
周 欢(1990—), 女, 河南商丘人, 博士生, 研究方向: 物流管理, Email: 292641890@qq.com;
李 俊(1987—), 男, 江西九江人, 运营经理, 研究方向: 运营管理, Email: 565822574@qq.com.

(上接第 297 页)

- [16] Shen H W, Cheng X Q, Cai K, et al. Detect overlapping and hierarchical community structure in networks. Physica A, 2009, 388(8): 1706-1712.
- [17] 李永奎, 周宗放. 基于无标度网络的关联信用风险传染延迟效应. 系统工程学报, 2015, 30(5): 575-583.
Li Y K, Zhou Z F. Contagion delayed effects of associated credit risk based on scale-free network. Journal of Systems Engineering, 2015, 30(5): 575-583. (in Chinese)

作者简介:

沈吟东(1965—), 女, 安徽合肥人, 博士, 教授, 研究方向: 运筹与优化, 公共交通管理与优化, Email: yindong@hust.edu.cn;
宫 剑(1990—), 男, 山东烟台人, 硕士生, 研究方向: 运筹与优化, 公共交通管理与优化, Email: gongjian989@hotmail.com.