



物流系统风险评价研究

WULIU XITONG FENXIAN PINGJIA YANJIU

周家红 著

中国商业出版社

物流系统风险评价研究

周家红 著



中国商业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

物流系统风险评价研究/周家红著.——北京: 中国商业出版社, 2013. 7

ISBN 978 - 7 - 5044 - 8175 - 7

I. ①物… II. ①周… III. ①物流 - 风险评价
IV. ①F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 169144 号

责任编辑: 刘洪涛

中国商业出版社出版发行

010 - 63180647 www. c - cbook. com

(100053 北京广安门内报国寺 1 号)

新华书店总店北京发行所经销
北京军迪印刷有限责任公司印刷

* * * *

880 × 1230 毫米 32 开 7.5 印张 175 千字

2013 年 8 月第 1 版 2013 年 8 月第 1 次印刷

定价: 21.00 元

* * * *

(如有印装质量问题可更换)



摘要

本书应用集对分析理论、现代物流学及系统安全的有关理论和方法,对物流系统中事故风险及职业危害风险的评价指标体系、动态风险评价方法、物流园区定量风险评价、城市物流系统安全规划等四个基本部分进行了深入系统的研究。

1. 将现代物流学与系统安全工程相结合,提出了物流系统风险评价指标体系的基本结构,从综合安全管理、物流园区、公路运输和物流信息四个方面明确了评价的总目标和子目标,针对不同物流系统的评价对象、评价目标、评价重点,建立不同的指标体系。以危险品物流系统为研究对象,构建危险品物流系统风险评价指标体系。该指标体系涵盖了安全管理、物流活动、物流技术和物流信息等各个方面。用 EXCEL 建立层次分析模型,计算了各层次指标体系的权重。

2. 物流系统风险评价包含了模糊性、随机性、灰色性和不完整性等各种不确定性信息,集对分析理论可以统一描述和处理这些不确定性信息引起的确定不确定系统,从而克服了概率论、模糊数学和灰色理论等不能将模糊性、随机性、灰色性和不完整性等不确定性信息进行综合处理的不足。用灰色层次分析法和模糊综合评价法所求出的评价结果是一个静态值,即为物流系统的

风险现状,用集对分析法所求出的评价结果是联系度函数。根据联系度函数以及系统中确定项与不确定项之间的转化,既可以求出物流系统的风险现状,同时又可以求出其风险状况的发展趋势。

3. 在对集对分析理论进行深入研究的基础上,提出了悲观势的概念和计算方法,将所有不确定项转化为对立项,确定系统“安全”与“危险”的状态,并通过态势图反映出系统的风险状况。提出了基于联系数的风险等级划分方法。该方法将一个确定不确定系统做了相对确定性处理,此过程反映了系统风险的变化,其结果体现了系统的风险状态。

4. 提出了一种集状态评价和趋势分析为一体的动态风险评价的方法。该方法克服了现有的系统风险评价方法的不足,即只能评价某一时刻系统的风险状态,初步解决了物流系统动态风险评价的难题。将动态变量与静态参数相结合,通过态势图反映出系统的风险状况,从发展的角度评价系统风险程度和预测系统风险状况的发展趋势。

5. 提出了物流园区定量风险评价程序。运用系统安全分析方法进行风险识别,应用事故后果分析法计算每个危险源引发初级事件的影响范围,根据多米诺效应分析和风险计算的结果,判断该风险是否可以接受。该方法克服了事故发生概率在计算过程中被扩大或缩小的问题,使物流园区定量风险评价的结果更切合实际。

6. 根据我国物流发展和世界物流发展格局的变化趋势,对城市物流系统安全规划进行了战略定位,提出了城市物流系统安全规划的编制程序。

通过上述研究,建立了危险品物流系统的风险评价指标体系,提出了基于集对分析理论的动态风险评价方法和物流园区定量风险评价方法,以及城市物流系统安全规划的编制程序,形成

了一套完整的物流系统风险评价体系。

关键词：物流系统；集对分析；集对势；悲观势；
动态风险评价；城市物流；安全规划

Abstract

This paper have a depth systematic study on the accident and occupational hazard risk of logistics from four basic parts which contains evaluation index system, dynamic risk assessment method, quantitative risk assessment and safety planning of urban logistics system by using set pair analysis theory, modern logistics and the related theory of system safety.

1. Combining the modern logistics with system safety engineering, this paper provides basic structure of risk assessment index system of the logistics system, establishes the total goal and subgoal of assessment from synthetical safety management, logistics parks, highway transportation and logistics information and builds up different assessment index system by aiming at assessment object, goal and emphases of different logistics system. The paper establishes a risk assessment index system of the logistics system of the dangerous goods which contains safety management, logistics activity, logistics technique and logistics information, builds the analytic hierarchy model by EXCEL and calculates the weight of each index.

2. The risk assessment of the logistics system includes all kinds of uncertain information such as fuzzy, random, gray and non - inte-

grated information. SPA can describe and dispose certain and uncertain system caused by uncertain factors and conquers the deficiency which these uncertain informations can't be synthetically disposed by fuzzy theory, fuzzy mathematics and gray theory. A static value can be got from Gray Analytic Hierarchy Process (GAHP) and Fuzzy Comprehensive Evaluation (FCEM), viz. safety status of logistics system. And a connection degree function can be got from SPA. According to connection degree function and transforming of certain and uncertain items, safety status of logistics system and its developing trend can be reflected.

3. After researching the theory of SPA deeply, it brings the concept of pessimistic situation and calculating method, translates uncertain items into opposite items, confirms safety and dangerous state of system and reflects safety status of system by situation figure. The paper provides the method of how to partition risk grade of connection number. This method makes relatively certain dispose for certain and uncertain system reflects the risk change of system and embodies the safety status of system.

4. This paper provides the risk dynamic assessment method which gathers the status assessment with trend analysis. The method conquers the deficiency of existing risk assessment method that only can assess safety status of a certain time and deals with the problem of dynamic risk assessment of logistics system. Combining dynamic variable with static parameter, safety status of system can be reflected by situation figure, evaluates risk of system and predicts developing trend of safety status of system.

5. This paper brings procedure of quantitative risk assessment for logistics parks. Hazard identification can be done by system safety a-

analysis method, the influencing range of primary incident caused by hazard can be calculated by accident consequence analytical method, and whether the risk is acceptable can be judges by the result of domi-no effect analysis and risk calculation. This method conquers the problem of enlarge and reduce the accident probability during calculat-ing and makes the quantitative risk assessment for logistics parks more practical.

6. This paper makes the tactic orientation and brings implemen-ting scheme during the safety planning of the city logistics system ac-cording to domestic and world logistics developing pattern and chan-ging trend.

By the above – mentioned research, this paper builds assessment index system of logistics system of the dangerous goods, gives the dy-namic assessment method based on SPA and quantitative risk assess-ment for logistics park, provides safety planning schedule of the city logistics system and gets a suit of intact risk assessment system of the logistics system.

Key words: logistics system; set pair analysis; set pair situa-tion; pessimistic situation ; dynamic risk assess-ment; city logistics; safety planning



目 录

摘 要	I
Abstract	IV
第1章 绪 论	1
1.1 研究背景及意义	1
1.1.1 国外物流风险管理现状	2
1.1.2 我国物流系统风险管理现状	4
1.1.3 研究意义	6
1.1.4 研究目的	7
1.2 国内外研究现状	9
1.2.1 国内外相关法律法规现状	9
1.2.2 国内外定量风险评价研究现状	10
1.3 课题研究的理论基础	12
1.3.1 现代物流学	12
1.3.2 系统风险评价原理	13
1.3.3 系统风险评价方法	16
1.3.4 集对分析理论	20
1.3.5 现代管理科学原理	21
1.3.6 马尔可夫过程	22

1.4 本文的研究内容及研究方法	23
第2章 物流及物流系统	26
2.1 引言	26
2.2 物流的起源	27
2.3 物流的定义	28
2.4 现代物流的形成及基本特征	30
2.4.1 现代物流的形成	30
2.4.2 现代物流的基本特征	31
2.5 物流系统概述	32
2.5.1 物流系统的定义及特征	32
2.5.2 物流系统的构成及作用	34
2.5.3 物流系统的要素	35
2.5.4 物流系统中存在的问题	39
2.5.5 物流系统风险管理	41
2.6 本章小结	43
第3章 物流系统风险评价指标体系的构建	45
3.1 引言	45
3.2 常用的评价指标体系	46
3.2.1 常用物流系统评价指标体系	46
3.2.2 常用系统风险评价指标体系	48
3.3 物流系统风险评价指标体系的构建原则	49
3.3.1 常用物流系统评价指标的选取原则	49
3.3.2 物流系统风险评价指标体系构建的原则	50
3.4 物流系统风险评价指标体系设计	52
3.4.1 指标体系的基本结构	52
3.4.2 指标体系的选取方法	55

3.4.3 危险品物流系统风险评价指标体系的建立	56
3.5 本章小结	76
第4章 物流系统风险评价指标体系的量化处理	78
4.1 引言	78
4.2 物流系统指标体系的权重确定	79
4.2.1 层次分析法的基本原理	80
4.2.2 指标权重的计算	82
4.3 常用的评价方法	90
4.3.1 集对分析理论	90
4.3.2 灰色层次分析法	100
4.3.3 模糊综合评价	103
4.3.4 应用实例	105
4.4 系统风险等级划分	118
4.4.1 系统风险评价标准	118
4.4.2 基于联系数的风险等级划分	119
4.4.3 应用举例	122
4.5 几种处理不确定性信息的理论	123
4.5.1 几种处理不确定性信息理论的概述	123
4.5.2 几种处理不确定性信息理论之比较	126
4.6 本章小结	128
第5章 物流系统风险的动态评价	130
5.1 引言	130
5.2 悲观势的概念及计算	131
5.3 态势分析	132
5.4 物流系统风险动态评价	134
5.5 基于 SPA 和 MARKOV 的预测模型	136

5.6 应用实例	138
5.6.1 动态评价结果	139
5.6.2 预测结果	140
5.6.3 结论分析	141
5.7 本章小结	142
 第6章 物流园区定量风险评价	144
6.1 引言	144
6.2 国内外区域定量风险评价方法简介	145
6.2.1 Pettitt 提出的升级事件概率评价方法	145
6.2.2 V. Cozzani 提出的区域定量风险评价体系	146
6.2.3 “基于风险”的区域定量风险评价方法	147
6.2.4 “基于后果”的区域定量风险评价方法	147
6.3 物流园区定量风险评价	149
6.3.1 物流园区定量风险评价程序	149
6.3.2 危险源辨识方法	151
6.3.3 初级单元事故后果分析	152
6.3.4 多米诺效应分析	162
6.3.5 风险计算	173
6.3.6 风险接受标准	173
6.4 营口鲅鱼圈物流园区概况	176
6.4.1 实例分析	178
6.4.2 结论分析	184
6.5 本章小结	186
 第7章 城市物流系统的安全规划	187
7.1 引言	187
7.2 城市物流系统规划的必要性	188

7.2.1 加快城市化进程, 为城市物流的发展 带来契机	189
7.2.2 迅猛发展的城市物流, 需要整合物流资源, 优化配置	189
7.2.3 发展城市物流, 将全面带动城市经济增长	189
7.2.4 加入 WTO 后, 形势严峻, 必须统筹 规划物流产业	190
7.2.5 城市物流发展尚未规范化, 需要规划发展	190
7.3 城市物流系统安全规划的内涵	191
7.3.1 城市物流规划的定义及内容	191
7.3.2 城市物流系统安全规划的定义及本质	192
7.4 城市物流系统安全规划的战略定位	194
7.5 城市物流系统安全规划的制定和实施原则	195
7.6 城市物流系统安全规划的编制程序	196
7.6.1 城市物流系统现状调查	197
7.6.2 城市物流系统安全规划方案设计	199
7.6.3 城市物流系统风险评价	199
7.6.4 城市物流系统安全规划方案的优化	201
7.6.5 城市物流系统安全规划的实施	201
7.7 本章小结	202
第8章 结论与展望	203
8.1 主要研究结论	203
8.2 本文主要创新点	205
8.3 展望	206

参考文献·····	208
致 谢·····	223
攻读学位期间发表论文和科研情况·····	224



第1章

绪论

1.1 研究背景及意义

进入21世纪市场经济不断完善。作为继劳动生产率、生产成本之后的“第三利润源”的物流成本，不仅关系到企业也关系到国计民生。物流费用在我国工业企业中是仅次于原材料采购成本的最大支出。我国的流通费用约占GDP的20%，而发达国家如美国仅占10%，我国还有10个百分点的发展空间，可以节省几千亿物流费用。对于我国企业来讲，加强物流管理，保证物流系统高效、安全、可靠的运营就能使企业得到丰厚的利润。因此，物流业的发展越来越受到关注。第三方物流的市场潜力很大。

根据美智（Mercer）管理顾问公司与中国物流与采购联合会对中国第三方物流市场进行研究，2003年的市场规模在400亿人民币以上。70%的物流服务提供商在过去的3年中，年均业务增幅都高于30%。整个中国第三方物流市场2000~2005年的年增长率将达到25%。推动中国第三方物流发展的主要因素，首先在于跨国企业正在将更多的业务转向中国，并通过外包来降低

供应链成本；其次是中国公司面临着降低成本和更加关心核心竞争力的压力，而增加了物流外包的需求；最后是政府激励措施也是刺激中国的第三方物流市场迅速发展的重要因素。

1.1.1 国外物流风险管理现状

进入21世纪，发达国家的物流经过几个阶段的发展，已经全面完善各项物流基础设施的建设，不断提高生产物流管理水平，将物流信息技术作为重点发展方向，在物流国际化、系统化、标准化、协作化方面取得进展。随着高新技术的突飞猛进和计算机信息网络的日益普及，传统物流在不断向现代化意义上的物流转变，其主要内涵包括了运输的合理化、仓储的自动化、包装的标准化、装卸的机械化、加工配送的一体化、信息管理的网络化等等。社会化程度高表现在许多商业企业、生产企业自己不设仓库、车队等流通设施，而是通过签订长期的合作协议将物流业务交给第三方物流公司去做，这样可以各尽所长，发挥各自的优势。

美国是当今世界物流最为发达、最为先进的国家。随着美国服务经济的发展，美国经济增长的百分比主要归功于提供服务而不是商品制造。为了满足物流国际化、服务形式多样化和快速反应的要求，物流信息系统和电子数据交换（EDI）技术，以及Internet、条形码、卫星定位系统（GPS）及无线电射频技术在物流领域中得到愈来愈广泛的应用。在美国运输部1997~2000财务年度战略规划中，克林顿政府的运输部长R. E. Slater提出，美国应建立一个国际性的以多式联运为主要形式，以智能为特征并将环境包含在内的运输系统，该系统将是世界上最安全、易得、经济和有效的系统。还指出，数据和信息的收集和传播、知识的创新和共享对国际运输业的发展是非常重要的。该规划对推动美国运输和物流的发展起到重要的指导作用。