

高速公路项目运营 风险管理

GAOSUGONGLU XIANGMU YUNYING
FENGXIAN GUANLI

陈赞
刘建军 / 著



高速公路项目运营 风险管理

GAOSUGONGLU XIANGMU YUNYING
FENGXIAN GUANLI

陈赞
刘建军 / 著



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

高速公路项目运营风险管理/陈赞,刘建军著.

—长沙:中南大学出版社,2014.7

ISBN 978-7-5487-1141-4

I. 高.. II. ①陈... ②刘... III. 高速公路-交通运输管理-风险管理-研究-中国 IV. U491

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第161070号

高速公路项目运营风险管理

陈 赞 刘建军 著

☐责任编辑 刘 莉

☐责任印制 易红卫

☐出版发行 中南大学出版社

社址:长沙市麓山南路

邮编:410083

发行科电话:0731-88876770

传真:0731-88710482

☐印 装 长沙利君漾印刷厂

☐开 本 880×1230 1/32 ☐印张 7.5 ☐字数 192千字 ☐插页

☐版 次 2014年7月第1版 ☐2014年7月第1次印刷

☐书 号 ISBN 978-7-5487-1141-4

☐定 价 28.00元

图书出现印装问题,请与经销商调换

内容简介

近二十年,我国对高速公路进行了系统规划和建设,大多数高速公路进入运营期,极大地促进了国民经济和社会发展。由于高速公路项目运营的复杂性、系统性、技术密集性和社会性,导致高速公路运营面临越来越多的风险,风险损失日益严重,风险管理决策的难度加大。为此,本书从分析我国高速公路项目运营过程中存在的问题和风险因素入手,从高速公路项目运营公司角度,探讨高速公路项目运营风险管理理论与方法。

本书系统阐述了风险管理的四大分支、预警理论和交通与高速公路项目风险管理成果;论述了风险存在的客观条件,界定了高速公路项目运营风险概念,分析了高速公路项目运营管理特点和风险特征;构建了以风险预警为核心,包括风险识别、风险预警、风险控制三个基本过程的高速公路项目运营风险管理框架,突出了风险预警的核心作用,强调事先控制与风险的量化分析和处理。

在此框架结构下,本书深入、系统地论述了高速公路项目运营自然风险、经济风险和行为风险的形成机理、识别、预警和评价方法;设计了高速公路项目运营风险控制体系,包括组织体系、技术体系、运作机制、信息保障体系、制度保障体系。以某高速公路项目为例进行风险管理实证分析。

本书建立了一套完整的高速公路项目运营风险管理理论与方法体系,研究成果对高速公路项目运营阶段风险管理实践具有积极的参考和指导作用。

前 言

“天有不测风云，人有旦夕祸福”，风险时时都有，处处都在。风险管理的应用研究可见于很多领域，但无外乎社会经济、企业经营和工程项目三个大的方面，就工程项目而言，又多见于投资风险管理和建设风险管理，而对项目运营期的风险管理研究不多。本书选择高速公路项目，关注运营风险控制理论与方法研究。

(1)阐述了高速公路项目运营风险预警与控制的理论基础，包括风险管理理论、项目管理理论、预警理论、博弈论、综合评价理论和控制论等。

(2)深入剖析现有风险管理体系，以风险预警为核心，设计了高速公路项目运营风险管理框架。该框架由三个基本过程组成：风险识别；风险预警，包括单项风险预警和综合预警；以及风险控制。与传统风险管理框架相比，此框架突出预警的核心作用，强调风险因素的量化分析和数据的收集、统计以及风险的事先控制。

(3)界定了高速公路项目运营风险概念，详细阐述了高速公路项目运营管理特征及其风险特点，并从风险成因和风险的可控性角度，将高速公路项目运营风险划分为自然风险、经济风险和行为风险。

(4)探讨风险形成机理。从自然气候致灾特性和致灾成因两个方面分析自然风险产生机理；运用经济杠杆原理，从高速公路

项目运营财务管理角度,分析了高速公路项目运营经济风险产生机理。以博弈论为基础,分别构建了事业制和企业制运营模式下高速公路项目运营参与主体的博弈模型,分析行为风险产生机理。

(5)构建了自然风险适应指数平滑预警模型、经济风险财务指标预警模型、行为风险灰色/回归—层次分析预警模型。

(6)在研究单项风险预警理论与方法基础上,尝试运用模糊综合评价法和 BP 神经网络进行高速公路项目运营风险综合预警,构建了高速公路项目运营风险模糊综合预警模型和 BP 人工神经网络综合预警模型。

(7)设计了高速公路项目运营风险控制机制,包括组织体系、技术体系、运作机制、信息保障体系和制度保障体系。

(8)搜集 TS 高速公路的实地调研和相关资料,对 TS 高速公路进行实证研究。

本书是笔者主持完成的湖南省交通厅科技项目“高速公路运营风险控制和效益评价研究(200508)”、“省城高速公路运营风险预警研究”等课题的主要研究成果之一。在项目研究过程中,得到了湖南省交通运输厅和湖南省高速公路管理局的大力支持和帮助,他们在项目立项、数据收集、科研经费等方面提供了极大的支持和方便,并提出诸多新的思路和建议。参加该项目的研究人员还有李晶晶博士、郁麒昌高级工程师、杨文安副教授、张立叶博士、韩伟威博士等,以及作者指导的研究生。

本书是在 2010 年课题结题报告基础上进行的总结、精练与提升。由于课题研究所需要的数据资料涉及内容多、搜集困难,加之部分数据有一定保密要求,因此,实证分析部分内容沿用了

结题报告中的数据资料，作者认为这些数据足以验证本书所提出的理论、模型与方法。

本书在撰写过程中，武汉理工大学刘明新教授、谢科范教授对本书提出了很多中肯而宝贵的建议与意见。

在此对所有为本书付出努力与贡献的老师与同学们表示衷心感谢。

由于笔者水平有限，本书疏漏、错误和不妥之处在所难免，恳请读者批评指正。

作 者

2014 年 2 月

序

风险管理是一门理论性与实践性都很强的学科，也是各行业管理的一个热门话题。中国高速公路建设突飞猛进，面临着经济发展对基础设施建设需求不断拓展所带来的新机遇，也正迎着运营后效益按预期发挥的新挑战，在此背景下，陈赞、刘建军两位教授致力于高速公路运营风险研究，不仅具有现实意义，同时也是学科发展的重要方向。

综观本书具有鲜明的特色。主要体现在以下几方面：

第一，视角与研究对象有特色。从高速公路运营主体、运营管理公司的角度，界定高速公路项目运营风险概念，研究高速公路项目的运营风险及其控制方法，不同于以往企业风险管理与项目建设期风险管理。

第二，体系框架有特色。设计了以预警为核心的高速公路项目运营风险管理框架。在分析传统风险管理框架基础上，提出了以预警为核心，包括风险识别、风险预警和风险控制三个基本过程的高速公路项目运营风险管理框架。并以此为本书主线，进行风险识别、风险预警、风险评价和风险控制理论与方法的研究。

第三，研究方法有特色。构建了高速公路项目运营风险预警模型与综合评价模型。本书不仅借鉴自然风险、经济风险量化分析已有成果，构建了高速公路项目运营自然风险适应指数平滑预警模型和财务指标为主的经济风险曲线拟合—单因素预警模型；而且对目前研究甚少的内因导致的行为风险预警模型与方法进行

研究。从政府公共管制行为、高速公路项目运营公司内部行为、顾客行为和竞争者行为四个方面，构建高速公路项目运营行为风险指标体系，建立灰色/回归-层次分析预警模型。在此基础上，尝试运用模糊综合评价法和 BP 神经网络进行高速公路项目运营风险综合预警，分别建立了高速公路项目运营风险模糊综合预警模型和 BP 人工神经网络综合预警模型。

第四，控制机制有特色。在高速公路项目运营管理中现有的安全管理组织基础上，设计了高速公路项目运营风险控制机制，包括组织体系、技术体系、运作机制、信息保障体系和制度保障体系，并进行了颇有见地的分析与论证。

作者长期以来在高校从事项目管理与风险管理的科研与教学工作，并与许多高速公路企业、项目保持密切联系，注重观察和了解高速公路运营中存在的问题，并进行了深入的思考与探索。本书是作者多年思索与探求的理论总结，研究成果在实践中对高速公路运营管理起到了重要的参考作用，在理论上也完善和丰富了现有项目风险管理的知识体系，具有创新和实用价值。

谢科范

2014 年 3 月于武汉

* * * * *

谢科范：武汉理工大学管理学院教授、博士生导师，系统科学与工程研究中心常务副主任，日本京都大学博士后。兼任中国科学学与科技政策研究会常务理事、中国软科学研究会理事、湖北省科学学与科技管理研究会副理事长、武汉市系统工程学会副理事长。第九届、第十届湖北省政协委员。主要研究领域为风险管理、科技创新管理。

目 录

第1章 绪论	(1)
1.1 高速公路项目运营风险研究背景	(1)
1.2 高速公路国内外发展历程及相关研究成果	(6)
1.2.1 高速公路国内外发展历程	(6)
1.2.2 高速公路风险管理	(8)
1.2.3 现状分析	(17)
1.3 高速公路运营风险管理研究思路	(18)
第2章 高速公路项目运营风险管理的理论	(21)
2.1 风险管理理论	(21)
2.1.1 风险定义	(21)
2.1.2 风险分类	(23)
2.1.3 项目风险的特征	(24)
2.2 项目管理理论	(27)
2.3 预警理论	(29)
2.4 博弈论	(32)
2.5 综合评价理论	(33)
2.6 控制论	(35)
第3章 高速公路项目运营风险管理框架	(37)
3.1 高速公路项目运营风险定义及特点	(37)

3.1.1	高速公路项目运营风险定义	(37)
3.1.2	高速公路项目运营管理特征	(38)
3.1.3	高速公路项目运营风险特点	(39)
3.1.4	高速公路运营风险管理原则	(40)
3.2	传统风险管理体系	(41)
3.2.1	风险管理系统	(41)
3.2.2	美国 PMI 项目风险管理体系	(42)
3.2.3	欧洲 IPMA 工程项目风险管理体系	(46)
3.2.4	英国 APM 工程项目风险管理体系	(47)
3.2.5	综合分析	(49)
3.3	高速公路项目运营风险管理框架构建	(51)
3.3.1	构建原则	(51)
3.3.2	预警为核心的框架	(52)
3.3.3	特点分析	(55)
第 4 章	高速公路项目运营风险识别与形成机理	(57)
4.1	高速公路项目运营风险识别	(57)
4.1.1	风险识别常用方法	(57)
4.1.2	高速公路项目运营风险识别方法	(60)
4.1.3	高速公路项目运营风险识别结论	(65)
4.2	高速公路项目运营风险形成机理	(67)
4.2.1	自然风险形成机理	(67)
4.2.2	经济风险形成机理	(71)
4.2.3	行为风险形成机理	(74)
第 5 章	高速公路项目运营风险预警模型	(96)
5.1	自然风险预警	(96)

5.1.1	预警模型	(96)
5.1.2	指标计算	(99)
5.1.3	预警方法	(100)
5.2	经济风险预警	(100)
5.2.1	预警模型	(101)
5.2.2	指标计算	(102)
5.2.3	预警方法	(105)
5.3	行为风险预警	(108)
5.3.1	预警模型	(108)
5.3.2	指标计算	(115)
5.3.3	预警方法	(126)
5.4	综合预警	(129)
5.4.1	模糊综合预警	(129)
5.4.2	人工神经网络综合预警	(134)
第6章	高速公路项目运营风险控制	(138)
6.1	风险控制体系构建	(138)
6.2	风险控制组织体系	(139)
6.2.1	风险管理分级	(139)
6.2.2	风险管理职能部门划分	(140)
6.3	风险控制技术体系	(142)
6.3.1	基本原理	(142)
6.3.2	风险回避	(143)
6.3.3	风险预防	(146)
6.3.4	风险抑制	(147)
6.3.5	风险转移	(148)
6.3.6	风险自担	(150)

6.3.7	风险分担	(152)
6.4	风险控制运作机制	(155)
6.4.1	风险控制运作机制流程	(155)
6.4.2	一般风险预警响应机制	(156)
6.4.3	突发风险应急响应机制	(158)
6.5	风险控制信息保障体制	(164)
6.5.1	信息沟通系统	(164)
6.5.2	信息资源建设	(167)
6.6	风险控制制度保障体系	(167)
6.6.1	行为导向制度	(168)
6.6.2	行为归化制度	(175)
6.6.3	行为幅度制度	(181)

第7章 高速公路项目运营风险管理实证分析

	——以 TS 高速公路项目为例	(185)
7.1	TS 高速公路项目及运营概况	(185)
7.1.1	项目基本情况	(185)
7.1.2	沿线自然环境	(186)
7.1.3	项目运营概述	(187)
7.2	自然风险预警分析	(187)
7.2.1	基础数据调查	(187)
7.2.2	自然风险预警模型应用	(189)
7.2.3	研究结论	(190)
7.3	经济风险预警分析	(191)
7.3.1	预警指标计算	(191)
7.3.2	经济风险预警模型应用	(192)
7.3.3	研究结论	(195)

7.4 行为风险预警分析	(196)
7.4.1 基础数据调查	(196)
7.4.2 行为风险预警模型应用	(199)
7.4.3 研究结论	(204)
7.5 运营风险综合预警	(204)
7.5.1 模糊综合预警	(204)
7.5.2 神经网络综合预警	(206)
7.6 运营风险控制	(211)
7.6.1 自然风险控制	(211)
7.6.2 经济风险控制	(212)
7.6.3 行为风险控制	(213)
参考文献	(214)

第1章 绪论

1.1 高速公路项目运营风险研究背景

高速公路是我国国民经济和社会发展的基础设施,《公路工程技术标准》中就明确说明了,“高速公路……为具有特别重要的政治、经济意义的专供汽车分道高速行驶并全部控制出入口的公路。”经过二十多年的建设发展,我国高速公路通车里程由零突破(1988年18.5 km)至2013年年底10.4万 km,超过美国跃居世界第一。高速公路建设能带来公路沿线经济的高速发展和高新技术产业化,促进沿线地区资源的开发利用和经济的协调发展,加快沿线地区的新型工业化与农村城镇化;同时,便捷通达的高速公路能促进快节奏和高效率的生产与生活,加快我国向现代文明社会发展的步伐。也正因如此,高速公路在现代运输体系中的地位日益突出。

由于高速公路深远的社会影响,必然要求建成后预期运营目标的实现,以充分保证高速公路项目发挥其社会、经济效益。但是,自身特点和运营环境的不断变化,使得高速公路项目所面临的运营风险越来越大,由风险导致的可能发生的经济损失也随之增加,确保高速公路项目运营目标的实现更加困难,风险决策更为复杂。

1. 高速公路项目运营管理特点的客观要求

(1) 管理内容复杂

高速公路运营管理的内容繁杂,使高速公路项目运营风险决

策的难度加大。一方面,高速公路运营管理本身涉及内容多,包括收费管理、监控管理、养护管理、路政管理、安全管理、服务区管理以及高速公路沿线的经营开发等。另一方面,我国高速公路运营组织管理体制不完善,存在管理主体多元、定位不清、关系不明;政企并存、协调困难;建管分离;一路多制;各自为政,割据管理;政策法规滞后等因素。

因而使高速公路项目运营风险管理难以企及,使得对高速公路项目运营中进行有效风险管理的决策难度加大。

(2) 规模化与网络化

高速公路的规模扩大和网络化,使高速公路项目处于更为复杂的运营风险状态。

目前,我国已处于高速公路快速发展中后期。根据《国家高速公路网规划》,到2020年,我国高速公路网将要达到8.5万km,投资至少在20000亿元以上,实际上,至2013年年底,全国高速公路通车里程已达10.4万km。我国第四个国家干线公路网规划《国家公路网规划(2013—2030年)》提出构建普通国道网和国家高速公路网的“两张网”。其中,国家高速公路网,由7条首都放射线、11条北南纵线、18条东西横线以及地区环线、并行线、联络线等组成,总计约11.8万km。到2030年,我国将基本实现首都辐射省会、省际多路连通、地市高速通达、县县国道覆盖的目标。

尽管今后十几年仍将是我国高速公路建设的黄金时期,但建设已进入中后期。以湖南省高速公路发展为例,在2008年前,发展速度稍慢,按照《湖南省高速公路规划》,湖南省高速公路通车里程将在2010年年底达到3587km,2020年年底达到4989km,2030年达到5615km,总投资将达1934亿元。实际上,至2013年年底,高速公路通车总里程已达5000多公里,现在在建和通车里程达6557km,进入了建设中后期,并大规模进入了运营期。

也就是说全国范围内,高速公路建设完成了规划的八成以上,将来主要是运营经营工作了。

随着高速公路的大力建设,投入运营的高速公路规模不断扩大,各高速路段已逐步连接成条或连接成网,相连路段之间完全关联或关联性加强;同时存在部分路段有可替代并行的高速公路的现象以及其他运输方式,产生收费运营竞争,导致高速公路项目处于更为复杂的运营风险状态。

2. 高速公路项目运营环境变化的必然选择

高速公路运营环境复杂多变,使高速公路项目运营的风险因素不断增多。

一是投资主体的多元化。1993年,交通部、国家体改委、国务院经贸办交体发[1993]8号文《全民所有制交通企业转换经营机制实施办法》,推动了全民所有制交通企业的市场化;交通部、国有资产管理局交财发[1993]18号文《关于公路股份有限公司国有股权管理有关规定的通知》,对公路建设资金的来源渠道和公路股份有限公司国有股权管理有关问题做出了说明和规定。1996年交通部令第9号《公路经营权有偿转让管理办法》、2003年交通部令第2号《路政管理规定》等政策法规的颁布,直接导致了高速公路建设投资主体的多元化。但高速公路的建设与运营是高度关联的,各投资主体的利益取向不同,必然要求高速公路项目运营在实现社会效益的同时,要充分保证投资者的经济效益,由此导致业主的风险决策将更加困难。

二是交通运输竞争局面日益明显。随着我国经济的快速发展,各种交通项目的建设在协调推进,“第十二个五年计划”中明确指出,按照适度超前原则,统筹各种运输方式发展,基本建成国家快速铁路网和高速公路网,初步形成网络设施配套衔接、技术装备先进适用、运输服务安全高效的综合交通运输体系。这样势必造成公路、航空、铁道、水运等运输方式已不可避免的形成