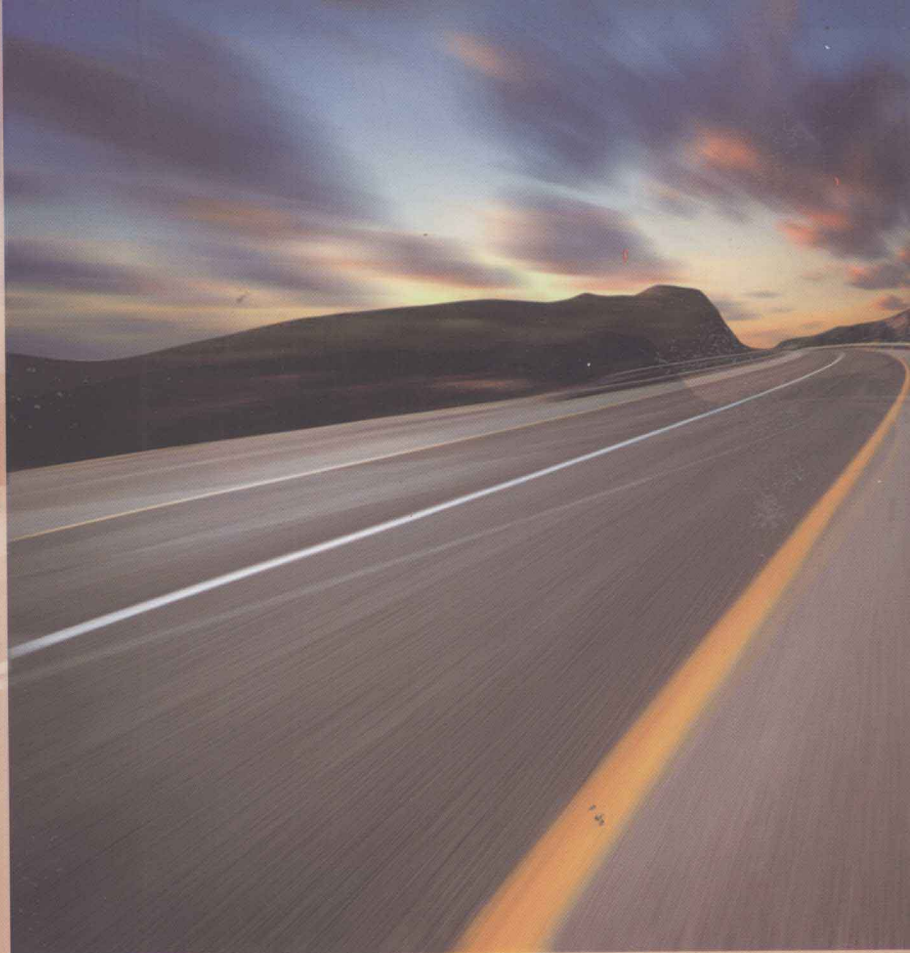


GAO SU GONG LU GONG CHENG

QUANSHOUJINGZHOUQIXIANGMU GUANLIYANJIU



》高速公路工程

全寿命周期项目管理研究

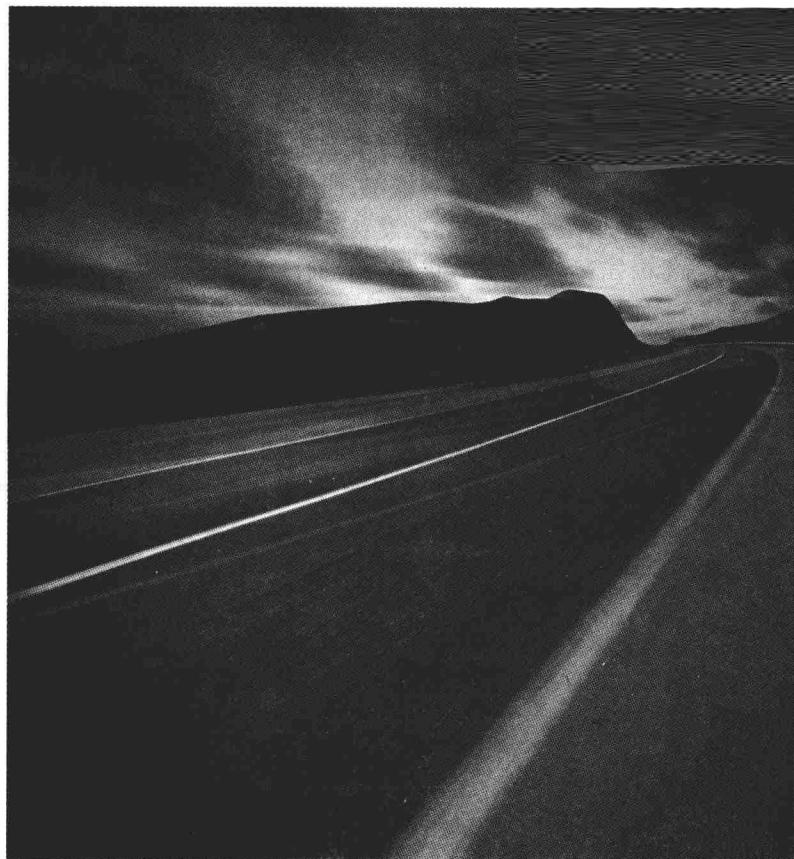
陈群 / 著



厦门大学出版社
XIAMEN UNIVERSITY PRESS

GAO SU GONG LU GONG CHENG

QUANSHOUJINGZHOUQI XIANGMIU GUANLI YANJIU



》高速公路工程

全寿命周期项目管理研究

陈群 / 著



厦门大学出版社
XIAMEN UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

高速公路工程全寿命周期项目管理研究/陈群著. —厦门:厦门大学出版社
ISBN 978-7-5615-3410-6

I. 高… II. 陈… III. 高速公路-道路工程-项目管理-研究 IV. U412.36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 200296 号

厦门大学出版社出版发行

(地址:厦门市软件园二期望海路 39 号 邮编:361008)

<http://www.xmupress.com>

[xmup @ public. xm. fj. cn](mailto:xmup@public.xm.fj.cn)

沙县方圆印刷有限公司印刷

2009 年 10 月第 1 版 2009 年 10 月第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:13 字数:353 千字

定价:30.00 元

本书如有印装质量问题请直接寄承印厂调换

1240007

内容简介

本书以全生命周期理论与集成管理思想贯穿始终,全面论述了高速公路工程基于全生命周期的项目管理体系构建、项目系统分析、一体化组织建立、项目规划和设计、费用管理、质量管理、柔性管理、HSE 管理、信息管理以及扩建与运营管理等内容。本书从建设工程全生命周期项目管理的实务出发,注重实用性、可操作性和知识体系的完整性。为了加深理解,书中增加了实证分析的内容,说明有关数学模型在高速公路工程中的应用。

序 言

任何一项建设工程都必然会经历建设前期的策划、论证和决策的项目孕育与诞生阶段；随之是实施工程勘察、设计和施工安装等实体建造的项目生长阶段；工程项目经竣工验收移交后，又经历漫长的设施和物业使用管理和维护阶段，直至最终报废清理。建设工程或建筑产品不但是一种经久耐用的生产或生活资料，而且还能以它的历史文化沉淀保持永久的寿命价值。因此，人类进行工程建设和使用，理所当然地也就必须考虑工程如何优生、优育和健康生长，以达到全寿命物有所值和物尽其用的目的。正因为如此，建设工程全寿命周期项目管理作为一种全新的项目管理理念，自 20 世纪 80 年代以来，在国际上已经成为研究的热点问题。

我国学者最早是在工程设计领域，研究建设工程全寿命周期总费用最优化的理论，对一次建设投资和使用阶段的维护费用、运行费用进行分析，以此来优选设计方案，确定设计规格和标准。随着社会经济的进一步发展，节约资源和能源，减少废气污水等有害物质排放，保护自然环境与生态环境的问题，成为全球化迫切需要解决的任务。因此，工程建设活动已不再是简单地追求投资最省、经济效益最大化的目标，而可持续建设理念开始逐步成为工程建设的指导思想。我国学术界和工程界的许多学者、专家，从不同的角度展开了研究并发表很多有价值的学术成果和文章。

然而，什么是建设工程全寿命项目管理呢？为什么要进行工程全寿命项目管理呢？陈群的专著在借鉴现有研究成果的基础上，结合自己的研究对此进行了系统的论述。

俗话说：“工程建设百年大计、质量第一”，这是人们共识的基本哲理，也隐含着对建设工程全寿命周期项目管理的客观要求。所谓百年大计，意味着工程建设必须从长计议，不可主观臆断，图谋眼前利益，贸然行动、疏忽大意、留有隐患；质量第一，按照现代工程建设理念就是要保证工程系统全寿命的使用功能和质量目标。这是因为建设工程投资规模大，功能目标明确，技术要求高，影响因素多，建设周期长，组织管理复杂；建成后投资所形成的建筑固定资产，使用功能和特性质量特性不可或很难逆转，而且外部性作用强，因而对此必须持审慎态度，在建设项目投资决策和工程建设期间，就要对其进行全盘综合统筹，科学合理有序地展开建设，不但要在建设工程规划设计、合理选材、精心施工、科学管理方面立足于全寿命周期地予以高度关注，而且还要最大限度地控制建设公害等对外部自然环境和生态环境的负面影响。只有这样才能确保建设工程在孕育、生长和延续的生命过程，即建设项目决策、工程实施和设施资产运营阶段的全寿命过程健康地发挥预期的功能和效用，以实现项目投资的经济效益、社会效益和环境效益目标。实践表明，人们对工程建设的这种理念，随着改革开放的发展，已经不断地被广泛重视，并赋予指导建设管理实践。如某建设项目提出“建世纪工程、创千秋大业”的建设管理方针，以此指导、组织和激励建设者们，高效、优质、和谐地完成建设任务，就是一个例证。

该书的特点，首先是作者在借鉴现有研究成果的基础上，明确区分工程全寿命周期和工程项目管理的时间范围，系统论述了建设工程全寿命周期项目管理是将建设项目决策阶段的开发管理(Development Management, DM)、实施阶段的项目管理(Project Management, PM)和运营阶段物业设施管理(Facility Management, FM)，集成为建设工程全寿命项目管理(Lifecycle Project Management, LPM)的原理与方法。集成的概念准确地描述了建设工程项

目管理虽然只是在特定的项目实施阶段进行,然而通过项目管理任务的系统集成,使项目管理建立在以执行决策目标为责任、实现运营目标为导向的基础上,全面、系统、综合地确定并实施符合工程全寿命周期要求的质量、费用、进度、安全和环境目标控制。

其次,该书以高速公路工程建设为背景,借鉴了项目群管理、项目结构分解、工程全寿命周期总费用最优化、精益建设理念、柔性管理机制等现代管理的新思想、新理论、新方法,围绕工程全寿命周期项目管理的体制与机制问题展开管理原理和方法的研究,许多内容颇有实践借鉴参考价值。相信这部专著将对推动我国建设工程全寿命周期项目管理,提高建设工程项目管理水平产生积极的作用。

陈群曾于 20 世纪 90 年毕业同济大学工程管理专业,在福建工程学院任教,20 年来一直和我保持着联系,使我对她的教学、科研和实践活动有较多的了解。去年她受学校的安排,到著名的东南大学做访问学者,请我推荐成虎教授作她的指导老师。毫无疑问,她的专著出版得益于成虎教授的热心传授、指导、帮助和鼓励,体现了高校学术研究与交流的一种新风尚,希望这种风尚能在工程项目管理学科建设和发展过程得到进一步的发扬光大。

林知炎 2009 年 10 月 23 日
于 同 济 大 学

目 录

序 言

第一章 绪 论	(1)
一、我国高速公路建设的发展	(1)
二、高速公路在社会经济发展中的地位	(2)
三、高速公路工程建设的特点	(4)
四、我国高速公路建设投融资	(5)
五、我国高速公路建设管理现状	(6)
本章参考文献.....	(9)
第二章 高速公路工程建设管理相关分析	(11)
一、工程系统与功能构成的关系.....	(11)
二、工程全寿命周期与项目管理的时间范围.....	(12)
三、工程全寿命周期的影响因素.....	(14)
四、工程全寿命周期的管理任务.....	(16)
五、工程全寿命周期的管理条件.....	(17)
六、小结.....	(19)
本章参考文献	(19)
第三章 高速公路工程全寿命周期项目管理体系构建	(20)
一、高速公路工程全寿命周期项目管理系统.....	(20)
二、高速公路工程全寿命周期项目管理模式.....	(21)
三、综合计划.....	(21)
四、综合控制.....	(25)
五、高速公路工程全寿命周期职能管理.....	(27)
六、小结.....	(33)
本章参考文献	(34)
第四章 高速公路工程项目系统分析	(35)
一、工程项目结构分解的研究与应用.....	(35)
二、高速公路工程项目系统与环境的的关系	(37)
三、高速公路工程系统结构分解.....	(38)
四、高速公路工程项目结构分解.....	(42)
五、高速公路工程系统的界面.....	(48)
六、工程项目系统结构分解的应用.....	(50)
七、小结.....	(53)
本章参考文献	(53)
第五章 高速公路工程“建设—运营—扩建—安全”全寿命周期一体化组织	(55)
一、高速公路工程组织管理的难点分析.....	(55)

二、高速公路工程全寿命周期组织变迁·····	(55)
三、组织沟通·····	(63)
四、高速公路工程组织结构时质有序性评价·····	(69)
五、构建学习型组织·····	(76)
六、小结·····	(77)
本章参考文献·····	(77)
第六章 高速公路工程项目全寿命周期的规划和设计 ·····	(78)
一、前期策划和规划设计对高速公路工程全寿命周期的影响·····	(78)
二、高速公路工程全寿命周期规划和设计要点·····	(82)
三、高速公路工程系统的协调分析·····	(88)
四、小结·····	(91)
本章参考文献·····	(92)
第七章 高速公路工程全寿命周期费用管理 ·····	(93)
一、高速公路工程费用管理的特点与难点·····	(93)
二、高速公路工程的全寿命周期费用结构矩阵·····	(94)
三、高速公路工程全寿命周期费用形态变化规律·····	(97)
四、高速公路工程全寿命周期费用管理系统·····	(98)
五、高速公路工程全寿命周期费用过程管理·····	(101)
六、高速公路工程融资与资金管理·····	(108)
七、小结·····	(112)
本章参考文献·····	(114)
第八章 基于精益建设理念的高速公路工程质量管理 ·····	(115)
一、高速公路工程质量管理的特点与难点·····	(115)
二、高速公路工程质量管理体系·····	(116)
三、高速公路工程技术管理·····	(119)
四、高速公路工程质量保证措施·····	(123)
五、高速公路工程质量、进度与费用的动态管理·····	(126)
六、小结·····	(129)
本章参考文献·····	(130)
第九章 高速公路工程项目管理柔性机制 ·····	(131)
一、高速公路工程项目管理柔性机制构建·····	(131)
二、高速公路工程柔性的项目计划管理·····	(131)
三、高速公路工程高效的激励机制·····	(133)
四、高速公路工程柔性的合同体系·····	(136)
五、动态风险监控预警和风险管理·····	(146)
六、小结·····	(152)
本章参考文献·····	(152)
第十章 高速公路工程全寿命周期 HSE 管理 ·····	(153)
一、安全管理·····	(153)
二、健康管理·····	(157)

三、环境管理	(160)
四、生态复原	(164)
五、小结	(169)
本章参考文献.....	(170)
第十一章 高速公路工程扩建与运营管理	(171)
一、高速公路工程扩建的必要性分析	(171)
二、高速公路改扩建工程与新建工程的博弈分析	(172)
三、高速公路工程运营管理与维护	(174)
四、高速公路养护管理建议	(183)
五、高速公路工程的废料循环利用	(184)
六、小结	(186)
本章参考文献.....	(187)
第十二章 高速公路工程全寿命周期信息管理	(188)
一、全寿命周期信息流程系统	(188)
二、全寿命周期信息体系	(190)
三、信息管理系统分析	(191)
四、报告系统	(192)
五、共同工作平台的构建	(194)
六、交通管理综合信息系统	(196)
七、小结	(197)
后 记	(198)

第一章 绪 论

一、我国高速公路建设的发展

高速公路是社会经济发展到一定历史阶段的必然产物,是衡量一个国家和地区经济发展水平和现代化程度的重要标志。高速公路在 20 世纪二三十年代出现在德国、意大利、美国等西方发达资本主义国家^{[1][2][3]}。第二次世界大战以后,基于战后重建和发展经济的需要,西方工业发达国家掀起修建高速公路的热潮。与此同时,一些发展中国家在实现现代化的过程中,也把修建高速公路作为一项重要的措施。

80 年代初,我国公路技术人员不断到欧美学习考察,对高速公路有了初步的认识,他们认为高速公路具有经济、社会效益显著等优点,很值得我国借鉴^{[4][5]}。

(一)高速公路通车里程快速增加

我国高速公路起步于 20 世纪 80 年代中期,比发达国家晚了近半个世纪,尽管起步较晚,但发展速度很快。1988 年 10 月 31 日,全长 18.5 公里的上海至嘉定高速公路建成通车,标志着我国大陆高速公路通车里程实现了零的突破。在此之后的十余年间,按照“统筹规划、条块结合、分层负责、联合建设”的方针,我国逐步实行了“国家投资、地方筹资、社会集资、利用外资”和“贷款修路、收费还贷、滚动发展”的投资政策,严格执行国家基本建设程序,积极推行项目法人责任制和监理工程师制度,通车里程快速增加,工程质量不断提高,发展水平已经达到了世界领先水平,

我国高速公路建设从 20 世纪 80 年代末开始起步,经历了 80 年代末至 1997 年的起步建设阶段和 1998 年至今的快速发展阶段。经过 20 年的持续快速发展,我国高速公路基础设施总体水平实现了历史性跨越。

1995 年底,我国高速公路已通车里程达到 2 141 km; 1996 年底达到 3 422 km; 到 1999 年 10 月,总里程突破 1 万 km,成为世界上高速公路发展最快的国家;到 1999 年底,高速公路通车里程已突破 1.1 万 km,位居世界第三名。

2003 年我国新修通了 4 600 km 高速公路,全国高速公路通车总里程(不包括台湾)延伸到 2.98 万 km。到 2004 年底,我国高速公路通车总里程超过 3.4 万 km,已位居世界第二。到 2005 年底,总里程超过 3.5 万 km,继续保持世界第二。

国务院 2004 年底审议通过了《国家高速公路网规划》。根据这个规划,我国将在 30 年内建成 8.5 万 km 的国家高速公路网,简称为“7918 网”^[6~18]。我国的公路建设取得了长足的进步,尤其是高速公路的建设从无到有,发展迅速。

(二)高速公路远景规划宏伟

本世纪初近十年的时间里,新增北京至福州、二连浩特至河口、重庆至湛江、绥芬河至满洲里、丹东至拉萨、青岛至银川、上海至瑞丽、衡阳至昆明等公路,建成总长 35 000 km 的“五纵七

横”十二条国道主干线公路系统,连接全国现有的 467 个城市中的 203 个,占 43%,约覆盖 7 亿人口,占全国总人口的 55%,连接全国所有 100 万人口以上的特大城市和 93% 的 50 万人口以上的大城市^[19]。

总之,中国高速公路建设仍处于大规模发展的历史时期,伴随着中国经济的持续发展,一个现代化的高速公路交通网络将出现在人们面前。在这个发展进程中,蕴藏着巨大的市场和众多的机遇,也给建设管理者提出了新的要求。

二、高速公路在社会经济发展中的地位

毋庸置疑,基础设施的建设对国家和地区的经济发展发挥着积极的促进作用,近年来许多研究主要是针对基础设施与经济增长或者区域经济增长的关系、交通投资与经济增长或者区域经济增长的关系而开展的,并对其间关系进行了相关的分析。其中包括姜洪的《中国经济增长中的基础设施投资问题研究》^[20]、杨军的《基础设施对经济增长作用的理论演进》^[21]、申金升的《交通运输区域经济效应若干问题的研究》^[22]等。对于高速公路问题的研究,众多学者从来就没有停止过,如刘南的《高速公路对区域经济发展的影响研究》^[23]、吴津喆的《高速公路投资与区域经济增长关系研究》^[24]、王成新的《高速公路对城市空间演化的影响与优化研究》^[25]等。他们将高速公路投资这一重要因素与区域经济增长的关系进行了系统分析。显而易见,这些科研成果,对于指导我国高速公路投资工作、提高高速公路投资的区域经济增长效益水平等均具有重要的理论意义和实践意义。

世界各工业发达国家的经济发展经验表明,在国民经济快速发展的前期,都存在公路超前发展的普遍规律。公路设施超前、高标准发展,对国民经济的发展起到了极为重要的铺垫作用,使国民经济快速走上良性循环的轨道。一般来说,公路建设尤其是高速公路建设对于所在地区的经济结构、产业结构、产品结构、人口结构都能产生很大的影响,逐步引导其朝着合理化、科学化的方向调整变化。发达、完善的交通基础设施必然会带来频繁的商业流通和人员流动,促使经济结构由最初规模较小、结构较稳定的状况向规模效益化、结构多样化方向发展。随着科学技术水平的不断提高,高附加值产品的数量迅速增加,人们对货物运输的要求越来越高,对于出行质量的要求也随着生活水平的提高而提高。高速公路满足了国民经济快速发展阶段客货运输高标准、高效率、高质量的需求,对国民经济的快速、稳定、持续发展具有先导作用^[26]。

高速公路对国民经济的影响效应或效益,大体上可以分为两个部分,一部分指在高速公路建设阶段,公路投资活动本身对增加国内生产总值,扩大有效需求,拉动经济增长具有推动作用;另一部分是指在高速公路运营阶段,由于通行能力增加和行车条件改善,带来运输费用降低、客货在途时间节约、交通事故减少等由公路使用者直接获得的社会效益,以及因区域交通条件改善和区位优势增加,还可通过不同途径对区域内社会发展产生促进作用。高速公路建成通车后对区域经济发展所产生的影响效应或效益,按照受益面可以从两方面来分析:直接经济效益和间接经济效益^[23]。

(一)直接经济效益

直接经济效益是指公路项目建成后,改善了区域交通状况,降低了运输成本,促进了公路运输业的发展,刺激了区域间客货运量的增加所产生的公路使用者效益。具体表现为:(1)降

低运输成本的效益；(2)节约旅客、货物在途时间的效益；(3)减少交通事故的效益；(4)缩短里程的效益；(5)减少拥挤的效益。

(二)间接经济效益

间接经济效益是在上述直接经济效益的影响下派生出来的效益,它是指高速公路的运营改善了区域运输条件,使区域社会发展的空间结构更加合理,从而对区域社会发展的各个方面所产生的综合效益,主要包括发展效益和传递效益。

(1)发展效益(或诱导效益)指高速公路建成通车后,由于改善了地区道路交通条件,使区域的区位优势凸现,在有利的宏观经济形势和环境条件下,道路沿线地区成为投资发展的热点,导致沿线土地升值,诱发了沿线影响区域潜在资源(如自然资源、旅游资源等)的开发和利用,从而促进区域经济超常增长所产生的社会效益。其受益主体的共同特点是以交通线的建设作为这些产业发展的前提条件,且其直接受益于交通线的运营,并以交通状况的改善或交通流量的增长作为这些产业持续发展的重要支撑。

(2)传递效益的作用对象本身与交通线并无太紧密的联系,但由于上述效益类型的存在,或是由于受产业间投入产出关联因素的影响,或是围绕其他主要受益产业的发展而出现新的需求,也将引发某些连带产业从交通建设中受益,这种类型的效益称为传递效益。高速公路沿线区域内第三产业的发展就是传递效益中比较典型的事例,如加快了房地产开发、商贸流通和旅游等新型产业的发展,同时促进了地区产业结构的调整。

可以说,直接经济效益是建立在微观经济活动基础之上的,而间接经济效益则是隐含在宏观经济运行过程中的。

(三)具体表现

一些原来相对封闭落后的地区由于高速公路建成后带来的区位优势效应和产业连带效应,逐渐成为经济比较发达的地区,既改善了交通运输结构,促进综合运输体系的发展,又形成了高速公路产业带,加快了商贸流通、旅游业等新兴产业的发展,对当地经济的发展产生深远的影响。高速公路打破了原有的区域经济布局,形成了区域经济的新格局,使生产要素和资源能够按照市场经济规律有序地向产业带和开发区聚集,形成新的经济增长区域,并进一步带动周边地区经济发展,为统筹区域发展提供了有利的条件。

此外,高速公路的建设还可以改善区域投资环境,促进沿线外向型经济的发展,推动区域产业结构的调整,加快城镇发展和城市化进程,从而有助于形成区域经济的新格局,推动区域经济协调发展。以1995年建成通车的××高速公路为例,该公路建成通车后对某市的产业结构调整成效明显(见表1-1)。

表 1-1 某市产业结构在高速公路建成前后的演化

年份	GDP	各产业产值所占比重		
		第一产业	第二产业	第三产业
1994	54.4	10.72	55.52	33.76
1995	70.64	9.7	54.3	36
1996	115.32	3.11	53.92	42.96
1997	138.4	2.21	53.87	43.91

表 1-1 体现了某市产业结构的演化情况:当地的农业生产逐步向产业化、商品化过渡,农业商品率由 1990 年的 46.3% 提高到 1995 年的 67.5%。高速公路的建成通车,从根本上优化了经济社会发展环境,尤其是高速公路沿线的投资环境,推动沿线地区农村剩余劳动力由农村向城镇,由农业向非农业,由第一产业向第二、第三产业转移;使各部门的劳动力就业份额与产值份额协调发展,从而改善了××高速公路沿线区域的产业结构。

三、高速公路工程建设的特点

高速公路工程与其他工程相比,具有以下特征:

(1)高速公路工程作为国家基础设施建设的重要组成部分,它具有明显的社会公共产品属性,如公益型、公共性和公用性等,与一般的商业项目存在性质上的区别,这是高速公路工程最主要的特征之一。

(2)高速公路工程建设周期长。由于高速公路工程规模大、技术难度高、专业涉及面广,而且建成后的工程实体具有固定性而又不可分割,使得施工周期较长,需占用和耗费大量的人力、物力和财力。

(3)高速公路具有运行速度快、运量大、通行能力强、运输成本低、辐射远、效益高、行车安全交通事故少等优点,还可以有效发挥灵活、方便的运载工具——汽车的作用,它加快了与铁路、航空、港口和管道等多种运输方式的衔接。

(4)高速公路工程质量要求高、占用土地多、投资金额大,每公里造价高达数千万元,而且在工程建设过程中要消耗大量的人力、材料、机械设备和土地等资源;回收期也较长。因此,有效地使资金迅速回收是高速公路决策、建设和管理部门所考虑的主要问题。

(5)高速公路工程建设社会影响大。高速公路工程建设投资规模巨大,在高速公路工程建设中,要动用大量的劳动力,在一定程度上解决了社会上闲置人员的就业问题,又对工程建设所在地区具有明显的经济拉动效应,这些都有助于扩大内需,促进国民经济的发展。

(6)高速公路工程技术含量高,涉及专业多,参与人员广泛,需要协调好参与工程建设的各有关方面的关系,取得各方面的配合和协作,促进工程参与各方之间的密切配合和系统平衡,并确保建设过程中计划的周密性,做到综合平衡,共同完成工程建设和做好营运保障。

(7)高速公路工程的建设对沿线附近的环境影响大,会引起地形、植被、水系、地基荷载等方面的破坏,导致原地物地貌在不同程度上损坏,影响了原自然景观,并对原有居民的生活区域也会产生不利影响。另外,噪声、废气、废水的污染也是不可避免的,应注意克服这些不利影响,并使其减少到最低程度。

(8)高速公路工程建设计划性、垄断性较强。高速公路工程建设要经过国家有关部门批准,必须根据国家批准的投资计划和计划任务书等进行决策,不得随意扩大建设规模,以确保计划的实现。因其带有政府统筹规划的色彩,高速公路工程建设具有明显的垄断性,对竞争性项目具有强排他性。

(9)高速公路工程建设影响因素多,易受自然条件及外界干扰。高速公路工程建设线长面广,受气候地形、地质等自然条件和征地拆迁、材料供应等外界因素的影响较大,而且在营运期不可预见因素较多,突发事件发生的概率较高。

四、我国高速公路建设投融资

(一) 投融资存在的问题

1. 建设资金短缺

高速公路工程属于公益性基础设施,其工程建设本来主要由国家以财政拨款的方式解决资金来源,但实际上并非如此,由于政府财力不足和体制限制等原因,无法从根本上解决资金短缺的问题。随着我国高速公路工程建设的快速发展,自然会产生速度、规模与资金到位之间的矛盾,资金短缺已成为高速公路工程建设的最大瓶颈。

2. 融资渠道单一,市场化不足^[27]

我国目前高速公路工程建设融资结构不合理,融资模式仍有很大的局限性,不能为高速公路工程建设提供巨额的资金支持。据资料显示,目前我国高速公路工程融资结构中中央财政投入和省市级地方投入约占6%~7%,商业银行和政策性银行提供的贷款占60%~70%左右,其他20%左右则为有政府背景的公司上市募集资金和长期企业债券,以及外资和民间资本投资^[28]。由此可以看出在我国高速公路工程建设中财政资金的比重较少,过度依赖银行信贷融资,银行贷款比例过高,还款压力大,存在一定的债务负担和银行风险隐患。虽然我国正努力引导向市场化运作方式发展,形成以利润为导向,以地方集资、贷款、发行债券,利用外资、转让经营权等多种方式筹集建设资金的市场化投资建设和运作机制,但受投融资体制改革滞后和资本市场发育不健全等因素的影响,民间资金参与高速公路工程建设受到了诸多限制,投资渠道不畅,债券发展慢,公司融资等市场化融资方式仍然失调,银行贷款实际上成为高速公路工程建设的主要资金来源。

(二) 我国高速公路投融资的主要方式

改革开放以来,我国高速公路融资方式已经由计划经济体制下的单一依靠政府投资,逐步发展为政府融资和社会融资相结合的融资模式。在实践中也运用了银行贷款、股权融资、债券融资、利用外资与民间资本等各种方式。我国高速公路的投融资方式^[29]主要有:

1. 联合筹资

利用资金优势企业强强联合成立高速公路建设股份有限公司,使其直接参与到高速公路建设中来,快速吸收巨额无成本资金,上市发行股票,筹集资金。并相互监督,形成相互制约的利益共同体,改变目前投资结构单一化的状况。对此,应注意以下几点:

(1)明确公路上市公司与一般的上市公司之间的重大差异。公路上市公司必须取得由省级人民政府授予的特许经营权,在特许期结束时必须将收费公路交还相应的政府部门,供道路使用者免费使用。因此公路上市公司的永续存在期与其特许经营期不相一致,这在客观上要求公路上市公司不断地进行项目扩展,不断地取得项目的特许经营权,并将特许经营期进行有效地组合。

(2)要求公路上市公司积极开展有关收费公路资产的选择与并购。公路上市公司应选择注入优良资产、优化其资产结构,通过资产的规模效应获得规模收益,以最大化的股权资金收益回报其投资者。这就要求公路上市公司积极开展有关收费公路资产的选择与并购,在评估确认资产质量的前提下优化资本结构、盘活资产存量、提高资产收益。

同时,选择注入优良资产还是公路上市公司再融资的前提条件。一般情况下,上市公司普遍地被作为融资窗口,在初次融资之后可以不断地增资。

2. 债券融资

发行公路建设债券是高速公路公司通过资本市场发行以筹集建设资金并将在特定日期向债权人还本付息的有价证券。债券也有筹资成本,而且可能高于贷款利息,但是由于其资金来源渠道广,可以吸收社会闲散资金,所以成为拓宽融资渠道,弥补高速公路工程建设资金不足的又一条融资途径。同时,还可发行可转换债券,它们具有其可转换债券利率低、还款灵活性大、筹资灵活等特点。如果发行企业直接增发股票有困难的,在债券持有者不追加投资的情况下可增加权益投资,使其成为发行企业的股东,实现增资,从而达到改善资本结构的目的。

3. 多渠道融资

(1)培植并加强高速公路功能区的建设及营运,带动城乡经济发展,创造良好的经济效益和社会效益。因为高速公路的管理是一种网络化封闭式管理,进入者自然会在内部消费,我国目前虽未形成这种网络化封闭式的管理,但这是一种高速公路管理的趋势和方向,具有较高的可行性。高速公路的功能区一般设有加油站、车辆维修点、餐饮店、超市、住宿服务等。

(2)积极拓展广告经营,目前高速公路沿路的广告经营具有很大潜力,无论是采用合作或拍卖方式,都能挖掘高速公路的广告经营潜力。

(3)营造良好的投资环境,吸收国内外各种投资,争取国内外银行贷款,积极采用 BOT 融资方式,使其内容丰富化、多样化。

五、我国高速公路建设管理现状

高速公路建设管理是以高速公路工程系统自身为基点,把现代项目管理理论和方法应用于高速公路工程建设、运营等全寿命周期的项目管理过程中,以实现高速公路运营目标为目的,在高速公路工程系统的内部环境和外部环境共同作用下,利用系统论思想,依靠科学的管理方式,通过建立科学合理的且具有自身特色的管理机构组织,借助现代化高新信息技术,全面开展全过程的项目综合动态管理。

高速公路建设管理涉及项目筹备、项目实施的建设全过程,整个过程需要几年甚至更长时间。随着工程建设的时间进展,管理工作内容不断调整变化。

高速公路建设管理应包括以下工作内容:

(1)项目筹备阶段:投资机会研究;预可行性研究;工程可行性研究;项目评估立项。

(2)项目实施阶段:明确项目融资方式;明确项目目标;建立项目组织;招投标(确定设计、监理、施工单位和主要材料等);征地拆迁;工程实施(路基、路面、桥涵、房建、机电及环保工程);工程竣工、评价与验收。

由于高速公路工程项目筹备阶段在国内尚属于典型的政策性行为,项目实施阶段的管理者很难对该阶段进行干预。而项目营运阶段尚未大规模到来,且该阶段管理在资金、人力资源投入以及协调关系等方面都较项目实施阶段简单。相比而言,项目实施阶段是筹建项目的落实,是控制投资和质量的关键,也是以后营运的起点,而且该阶段在整个高速公路工程项目管理运作中是最为艰难的一个阶段,为广大拟建或在建工程的业主和各级主管部门所关心。

(3)项目试运行阶段:建立项目组织机构;制定各项管理制度;养护管理试运行;收费管理试运行;经营管理(加油站、服务区等)。

随着国民经济持续、高速、健康的发展,高速公路、高等级公路工程建设成败直接影响一个企业、一个地区,甚至一个国家的发展速度和综合实力,已受到了全社会的普遍关注。在当今形势下,我国必须从战略高度认识现代高速公路工程建设管理的重要性,不断建立和完善其管理制度和方法,提高中国的工程项目管理水平。如何实施有效的高速公路工程建设项目管理,快速发展高质量的高速公路,使之发挥最大的社会效益和经济效益,这些问题已成为高速公路建设管理部门和众多项目管理者亟待解决的难题。通过归纳分析,目前我国高速公路工程建设项目管理中面临的主要问题如下:

(一)工程建设缺乏全寿命周期管理的理念

我国传统的工程管理存在“重建设轻运营”的思想,人们只将工程的寿命周期限定为前期决策、设计和计划、施工、结束四个阶段,忽略了工程建设结束后的运营维护阶段。往往导致在决策期和建设期很少考虑或没有考虑到营运需求,人为分割高速公路工程系统自身全寿命周期,漠视一个工程系统在各个阶段的子系统之间的有效衔接和联系,导致工程建设中未能真正从全寿命周期角度进行分析和按全寿命周期目标进行项目管理。营运需求自决策阶段就没有得到精确、全面的定义,导致对营运影响最为显著的可行性研究和设计阶段并没有真正从营运使用的角度进行决策和设计,无法实现营运目标的最优化。往往到高速公路即将开通时,才开始研究运营管理问题,致使管理机构设置与人员配备、设备购置、相关的配套设施、管理制度等不能及时到位,增加了运营管理的调整时间。

另外,不能用全寿命周期的项目管理方法平衡费用与质量之间的关系,建设期间为了节约投资降低质量标准,致使运营期增加了大量的运营维护费用,未能做到工程全寿命周期的费用优化。全寿命周期费用分析和项目前期风险分析研究不足。

(二)工程建设管理集成化程度不高

高速公路工程建设需要高度的集成化项目管理,需要各参加者具有良好的团队精神。而我国建设过程的阶段划分依然过于模板化,往往只强调对某一阶段(如决策、设计、施工、运行阶段),或某个角度(如业主、投资者、承包商、设计单位等)的管理,忽略它们在本质上的相互联系,这种脱节造成了管理的不连续性,使整个建设工程的寿命周期缺少统一的项目计划和控制系统;项目管理职能分离造成信息冗余、沟通不畅、效率低下等问题。而且,工程项目管理体系中仍将业主、设计方、承包方、分包方、供应商视作单纯的、彼此冲突的利益个体。

(三)工程信息化建设进展缓慢

高速公路工程的信息化管理只是在发达地区或大型高速公路建设中普及了计算机的单项应用,不少单位或项目虽已建立了内部网,使用互联网进行信息交换或电子商务等,但远未达到建设管理信息化的阶段,未能真正地工程建设管理提供高效、快捷、安全的管理界面和应用平台。总体应用水平仍处在单项专业软件应用阶段,未能建立工程全寿命周期信息体系。从整体来看,交通建设行业信息化应用水平普遍较低,无法真正达到通过提高信息技术水平来提高企业核心竞争力和加大交通建设行业技术含量的目标。

(四)项目管理模式与高速公路市场化运作发展不同步

全国高速公路建设管理模式繁多,几乎是一省一个模式,一路一个样本。我国高速公路工

程建设市场存在先进项目管理模式和落后项目管理模式并存的现象,项目法人负责制模式与指挥部模式并存。多数高速公路工程在建设中采用政府设立指挥部代建模式,即“一套人马、两块牌子”进行运作。高速公路工程建设管理大体上仍处于探索和各自为政的阶段,缺乏相应的系统、完善和有针对性的项目管理理论体系的指导,关于业主的建设工程项目管理理论领域的研究成果较少。

(五)建设工程项目计划控制缺乏柔性机制

高速公路工程的社会影响巨大,具有严格的工期约束,为了追求工期,常常盲目地制定建设工程项目计划,缺乏柔性动态的管理思想,造成了大量的人、财、物等资源浪费与建设工程项目质量的下降。高速公路工程建设是一个复杂的系统工程,干扰因素多是其特点,而我国高速公路工程建设管理多为静态管理,缺乏柔性机制,在建设前往往不能统筹兼顾各种因素进行妥善、周密地计划安排,不能及时地掌握和控制相关信息,且决策过程表现的主观随意性较大,缺乏科学决策和科学管理,不能适应外界环境的变化,对整个工程缺乏一个系统、全面的管理理念,容易给工程建设造成大量的浪费,并对环境造成污染,影响工程所处的环境和社会的和谐性,降低工程建设的经济效益和社会效益。可见,现有的建设工程项目管理理念、计划和控制的方法与手段已明显不能适应现代复杂而繁重的建设任务和规模越来越大的高速公路工程建设的要求。

(六)工程建设管理缺乏多目标的动态优化

工程建设过程中对质量、进度和成本等目标的管理不均衡,管理技术落后。高速公路工程作为政策性基础设施投资重点,而且关乎国家经济发展、百姓民生等问题,传统观念中质量一直处于龙头位置,为此业主往往忽视了其他目标,容易导致项目三大控制的失衡。同时没有考虑高速公路工程项目管理的动态特征,未能顾及各目标的控制协调,于是在政府工程进度不容有失的情况下,投资超过概算的情况普遍存在。此外,业主在工程建设项目管理中,定性分析较多,定量分析不足,管理技术含量仍处于较低水平。

(七)工程建设项目管理组织模式僵化

因业主的强势地位,目前我国高速公路工程建设项目管理模式过分依赖业主对项目管理模式的选择,其多层次纵向组织方式导致参与各方在建设过程中的低效率。由于参与建设工程项目的目的不同,导致设计和承包单位在项目实施过程中往往各自专注于自身目标,业主和各参建方也未能从高速公路工程特征出发,在工程的不同阶段选择和优化不同的项目组织结构模式,以避免出现因追求局部优化而损害全局的情况。参与各方目标不一致直接损害了全局目标,不利于对建设工程项目实行全过程、全方位的管理。

(八)工程建设管理缺乏项目群系统理念

工程参建者多数将高速公路工程系统当作常规的项目管理,忽视了高速公路工程的项目群特征,不能准确分析高速公路工程的项目群系统,从而造成工程建设管理的盲目性和低效率。