

全国交通土建高职高专规划教材

Gaosu Gonglu Yunying Guanli Jichu

高速公路运营管理基础

郭丰敏 李永成 主编

周晓龙[吉林省交通厅]

主审

张 辉[安徽皖通高速公路有限公司]

人民交通出版社

21 世纪交通版

全国交通土建高职高专规划教材编审委员会

主任委员 张洪滨(吉林交通职业技术学院)

副主任委员 (按姓氏笔画为序)

田平(河北交通职业技术学院)	刘建明(青海交通职业技术学院)
李全文(四川交通职业技术学院)	张润虎(贵州交通职业技术学院)
陈方晔(湖北交通职业技术学院)	陆春其(南京交通职业技术学院)
俞高明(安徽交通职业技术学院)	钟建民(山西交通职业技术学院)
彭富强(湖南交通职业技术学院)	谢远光(重庆交通职业技术学院)
程兴新(陕西交通职业技术学院)	郭发忠(浙江交通职业技术学院)

委员 (按姓氏笔画为序)

王彤(辽宁交通高等专科学校)	晏杉(云南交通职业技术学院)
王连威(吉林交通职业技术学院)	王海春(青海交通职业技术学院)
王常才(安徽交通职业技术学院)	王穗平(河南交通职业技术学院)
白淑毅(广东交通职业技术学院)	孙元桃(宁夏交通学校)
刘孟良(湖南城建职业技术学院)	吴继锋(江西交通职业技术学院)
刘福明(南昌工学院)	张保成(内蒙古大学职业技术学院)
张世海(甘肃交通职业技术学院)	李仕东(鲁东大学交通学院)
张美珍(山西交通职业技术学院)	沈建康(徐州建筑职业技术学院)
李中秋(河北交通职业技术学院)	李绪梅(新疆交通职业技术学院)
李加林(广东交通职业技术学院)	周志坚(福建交通职业技术学院)
杨晓丰(黑龙江工程学院)	郭秀芹(山东省公路高级技工学校)
周传林(南京交通职业技术学院)	金桃(贵州交通职业技术学院)
金仲秋(浙江交通职业技术学院)	姚丽(辽宁交通高等专科学校)
赵树青(山东交通职业学院)	夏连学(河南交通职业技术学院)
曹雪梅(四川交通职业技术学院)	彭芳(内蒙古河套大学)
黄万才(四川交通职业技术学院)	梁金江(广西交通职业技术学院)
裴俊华(甘肃林业职业技术学院)	薛安顺(陕西交通职业技术学院)

秘书长 卢仲贤(人民交通出版社)

总 序

针对高职高专教材建设与发展问题,教育部在《关于加强高职高专教材建设的若干意见》中明确指出:先用2至3年时间,解决好高职高专教材的有无问题。再用2至3年时间,推出一批特色鲜明的高质量的高职高专教育教材,形成**一网多本、优化配套**的高职高专教育教材体系。

2001年7月,由人民交通出版社发起组织,15所交通高职院校的路桥系主任和骨干教师相聚昆明,研讨交通土建高职高专教材的建设规划,提出了28种高职高专教材的编写与出版计划。后在交通部科教司路桥工程学科委员会的具体指导下,在人民交通出版社精心安排、精心组织下,于2002年7月前完成了28种路桥专业高职高专教材出版工作。

这套教材的出版发行首先解决了交通高职教育教材的有无问题,有力支持了路桥专业高职教育的顺利发展,也受到了全国各高职院校的普遍欢迎。

随着高职教育教学改革的深入发展、高职教学经验的丰富与积累,以及本行业有关技术标准规范的更新,本套教材在使用了2至3轮的基础上,对教材适时进行修订是十分必要的,时机也是成熟的。

2004年8月,人民交通出版社在新疆乌鲁木齐召开了有19所交通高职院校领导、系主任、骨干教师共41人参加的教材修订研讨会。会议商定了本套教材修订的基本原则、方法和具体要求。会议决定本套教材更名为“交通土建高职高专统编教材”,并成立了以吉林交通职业技术学院张洪滨为主任委员的“交通土建高职高专统编教材编审委员会”,全面负责本套教材的修订与后续补充教材的建设工作。

2005年6月,编委会在长春召开了同属交通土建大类、与路桥专业链接紧密的“工程监理专业、工程造价专业、高等级公路维护与管理专业”主干课程教材研讨会,正式规划和启动了这三个专业教材的编写出版工作。

2005年12月,教育部高等教育司发布了“关于申报普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”选题的通知(教高司函[2005]195号),人民交通出版社积极推荐本套教材参加了“十一五”国家级规划教材选题的评选。

2006年6月,经教育部组织专家评选、网上公示,本套教材中有十五种入选为“十一五”国家级规划教材,标志着广大参与本套教材编写的教师的辛勤劳动得到了社会的认可、本套教材的编写质量得到了社会的认同。

在本套教材多数人入选“十一五”国家级规划教材的结果的鼓舞和推动下,2006年7月,交通土建高职高专统编教材编审委员会及时在银川召开会议,有24所各省区交通高职院校或开办有交通土建类专业的高等学校系部主任、专业带头人、骨干教师以及人民交通出版社领导共39位代表出席了本次会议。会议就全面落实教育部“十一五”国家级规划教材的编写工作进行了研讨。与会代表一致认为必须以入选的十五种国家级规划教材为基本标准,进一步全面提升本套教材的编写质量,编审委员会将严格按照国家级规划教材的要求审稿把关,并决定本套教材更名为“**全国交通土建高职高专规划教材**”,原编委会相应更名为“**全国交通土建高职高专规划教材编审委员会**”。以期在全国绝大多数交通高职院校和开办有交通土建类专业的

高等院校的参与、统筹、规划下,本套教材中有更多的进入“十一五”国家级规划教材行列。

本套高职高专规划教材具有以下特色:

——顺应交通高职院校人才培养模式和教学内容体系改革的要求,按照专业培养目标,进一步加强教材内容的针对性和实用性,适应学制转变,合理精简和完善内容,调整教材体系,贴近模块式教学的要求;

——实施开放式的教材编审模式,聘请高等院校知名教授和生产一线专家直接介入教材的编审工作,更加有利于对教材基本理论的严格把关,有利于反映科研生产一线的最新技术,也使得技能培训与实际密切结合;

——全面反映 2003 年以来的公路工程行业已颁布实施的新标准规范;

——服务于师生、服务于教学,重点突出,逐章均配有思考题或习题,并给出本教材的参考教学大纲;

——注重学生基本素质、基本能力的培养,教材从内容上、形式上力求更加贴近实际;

——为加强学生的实际动手能力,针对《工程测量》、《道路建筑材料》等课程,本套教材特别配套有实训类辅导教材。

本套教材的出版与修订再版始终得到了交通部科教司路桥工程学科委员会和全国交通职教路桥专业委员会的指导与支持,凝聚了交通行业专家、教师群体的智慧和辛勤劳动。愿我们共同向精品教材的目标持续努力。

向所有关心、支持本套教材编写出版的各级领导、专家、教师、同学和朋友们致以敬意和谢意。

全国交通土建高职高专规划教材编审委员会

人民交通出版社

2006 年 8 月

前言

QianYan

高等职业教育是培养一线岗位的应用性技术人才的教育,也就是培养快速适应社会需要的理论功底扎实的、实践动手能力强的、具有较强创新意识的高素质实用型人才的教育。高等职业教育用书,在编写的过程中,遵照路桥专业高职教材的编审原则,其中体现针对性和先进性、实用性和可操作性,当中不乏综合性与科学性,并以现行的法律法规为准则,参照规范的要求,较全面地反映出本学科的内容。

本教材共十一章,介绍了高速公路的基本概念和基本原理、高速公路运营管理体制与机构、交通安全管理、路政管理、收费管理、养护维修管理、监控通信管理、环境保护、运营成本管理和高速公路的服务区管理等内容。着重论述了基本概念、基本原理和基本方法,其中理论内容的深度和广度都较适合高职高专的教育水平,力求突出学生实践技能的培养,着重提高学生的综合素质。同时内容上重点突出,主次分明,深浅适度。为了便于学生和学员学习,每章后附有复习思考题,以使大家更好地了解本章内容。

为了保证编写的质量,编审人员共同对本书的知识结构进行了磋商和沟通。具体编写分工如下:第一章、第二章、第四章、第五章由吉林交通职业技术学院郭丰敏编写,第七章、第八章由南京交通职业技术学院的李永成编写,第六章、第十一章(二)由吉林交通职业技术学院的王茜编写,第三章、第十一章(一、三)由吉林交通职业技术学院的汤红丽、程胜、高峰、闫淑杰编写;第七章(一)第八章(三)由吉林交通职业技术学院的程胜编写;第九、十章由吉林交通职业技术学院的赵金云、李晓红和河北交通职业技术学院的张庆宇编写。

全书由郭丰敏、李永成主编。全国交通土建高职高专规划教材编委会特聘吉林省交通厅总工程师周晓龙和安徽省皖通高速公路公司总经理张辉(教授级高工)担任本书主审。他们分别审查了本书,并提出许多重大修改建议。在此,本书全体编写人员向他们表示谢意。

在本书编写的过程中,得到了人民交通出版社卢仲贤、吉林交通职业技术学院张洪滨的指导和帮助,以及吉林省高速公路管理局的王俊辉、李尧等人的鼎力支持,同时附于书后的参考文献作者们对本书的完成给予了巨大的支持和帮助,在此一并表示衷心地感谢!

鉴于编者的能力和水平有限,加上时间仓促,书中错误和不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

编者

2007年5月

目录

MuLu

18	第一章 绪论	1
18	第二章 高速公路运营管理概论	3
211	第一节 高速公路概论	3
211	第二节 高速公路网的建设和发展	8
201	第三节 高速公路运营管理的法律、法规文件及技术标准	12
201	第四节 高速公路运营管理的特点	13
178	复习思考题	17
178	第三章 高速公路运营管理机构	18
178	第一节 高速公路运营管理机构构成	18
178	第二节 国外高速公路的管理体制和相关的管理机构	23
178	第三节 国内高速公路管理体制和机构	27
178	复习思考题	32
178	第四章 交通安全管理与交通组织	33
178	第一节 交通安全管理概述	33
178	第二节 交通安全管理的内容和性质	38
178	第三节 交通控制与智能运输系统	43
178	第四节 交通应急组织	49
178	第五节 道路排障的组织与管理	52
178	复习思考题	60
178	第五章 路政管理	61
178	第一节 高速公路路政管理概述	61
178	第二节 高速公路路政执法	67
178	第三节 高速公路路政管理的内容和方法	71
178	第四节 高速公路路政管理的实施	73
178	第五节 高速公路路政的内业和外业管理	76
178	复习思考题	80

第六章 高速公路收费管理	81
第一节 收费管理概述	81
第二节 高速公路收费原理	84
第三节 收费运营管理	105
复习思考题	114
第七章 养护的组织与管理	115
第一节 养护管理概述	115
第二节 日常养护的组织与管理	119
第三节 养护工程的组织与管理	124
第四节 养护机械化管理	125
第五节 养护的质量管理	127
第六节 养护作业的安全管理	133
复习思考题	134
第八章 高速公路监控通信管理	135
第一节 概述	135
第二节 通信系统及运行管理	137
第三节 机电系统维护的组织与管理	142
第四节 供电、照明和隧道通风系统的运营管理	146
复习思考题	150
第九章 环境管理	151
第一节 高速公路环境管理概述	151
第二节 环境管理的内容与方法	154
第三节 高速公路环境工程	160
第四节 高速公路对环境的影响	162
第五节 高速公路环境保护的目的意义	167
第六节 高速公路环境管理问题的分析	169
复习思考题	174
第十章 服务区管理	175
第一节 服务区管理概述	175
第二节 服务区管理的内容	180
复习思考题	183
第十一章 运营成本管理	184
第一节 运营成本管理概述	184
第二节 道路使用效益分析	188

第三节 交通量调查与养护成本管理.....	193
复习思考题.....	196
附录:《高速公路运营管理基础》教学大纲(供参考).....	197
主要参考文献.....	200

第一章

绪论

一、概 述

我国高速公路的出现和发展,经历了20世纪70年代的规划论证,80年代中期实现零的突破,90年代的大发展。到2006年年底,高速公路的总里程已经达到4.5万公里,跃居世界第二位,仅排在美国之后。

高速公路自出现以来,以其巨大的社会效益,赢得了社会的公认,已经成为现代化交通的重要标志。今后,随着我国国民经济和社会的蓬勃发展,公路客、货运输量的迅速增长,高速公路在我国仍将进一步发展。

随着高速公路网络化的逐步形成和日益完善,高速公路运营管理的重要性随之凸显出来,而且越来越重要。我国高速公路运营管理的模式多种多样,运用多种管理方法,产生了不同的管理效应。实践证明,作为现代化基础设施的高速公路,只有科学管理,才能体现出高速公路的整体性、系统性和科学性,才能充分发挥其快速、高效、安全、畅通的功能和优势。所以,对于高速公路运营管理的研究方兴未艾,并随着高速公路的发展仍将会深入进行下去。

高速公路运营管理,是道路桥梁工程技术专业以及高等级公路维护与管理专业、桥梁隧道工程专业,公路工程造价专业等专业的专业基础课。学习高速公路运营管理,必须学习了解高速公路建成通车后的管理事宜:交通安全管理与组织;保护高速公路用地;保证高速公路路产路权不受侵犯;同时保证高速公路建设者和经营者以及使用者的合法权益;高速公路收费管理;了解稽查的职责和权限;高速公路的养护管理,维修管理;机电系统的多功能现代化管理,监控通信系统的智能化;服务区管理和经营开发等。除此之外,必须掌握高速公路运营的基本法律、法规、方针、政策;为进一步依法治路打下良好的基础,也在为将来我们完善高速公路的运营管理体制提供强有力的素材和基础,确保高速公路快速、高效、安全、畅通的目的达到。

二、高速公路运营管理的内容

1. 交通安全管理与组织

交通安全管理与组织是维护高速公路交通秩序、保障交通安全和高速公路的行车畅通的一系列管理与组织方法。交通管理即要利用先进的技术手段进行安全管理,处理交通事故,合理地引导组织高速公路上的交通流。

2. 路政管理

高速公路路政管理的职责是贯彻实施国家和地方的有关法律、法规,保证高速公路路产完整,维护高速公路路权不受侵犯,公路设施不被破坏。同时,高速公路路政管理还包括施工以

及养护作业现场的秩序维护,恶劣天气条件下的交通管制,故障车辆的牵引拖带,事故现场的救援清障等。

3. 收费管理

高速公路的收费管理是一项重要的管理工作。其主要任务是向过往车辆收取足额的通行费,保证高速公路建设资金的偿还和高速公路管理运营费用的支出。

4. 养护的组织与管理

高速公路的养护组织与管理是高速公路综合管理的重要组成部分,它是保障高速公路畅通必不可少的重要手段。随着高速公路路政管理步入法制轨道,收费管理实现了自动化,养护管理在高速公路综合管理中更为重要。

5. 机电系统管理与维护组织

机电系统管理是指为了保证交通信息及时、快捷、准确地传递,交通控制得以有效实施,对集交通信息的采集、处理、服务等基本功能于一体,由硬软件共同构成的高速公路的机电系统,所进行的一切管理活动的总称。

6. 环境管理

高速公路环境管理就是运用经济、技术、法律、行政和教育等手段,限制人类损坏环境质量的行为,通过全面规划使经济发展与环境相协调,达到既能发展社会经济,用以满足人类日益增长的物质、文化生活的需求,同时又不超出环境允许的极限。环境保护重在管理,只有加强环境管理,才能更有效地利用人力、物力、时间等解决好高速公路的环境问题。

7. 服务区管理

服务区管理是对高速公路服务区的各种服务项目及服务设施的经营管理等。

8. 运营成本管理

运营成本管理是对高速公路的运营成本进行分析,概括,从而探究其管理的最佳方法和措施。

三、高速公路运营管理的学习方法与要求

高速公路运营管理是一门综合性的课程,管理的内容较多,应采用理论联系实际的方法学习该门课程,使学生能够了解高速运营管理内容、方法;同时,由于运营管理的综合性较强,要求同学必须具备相关的理论和实践的基础,在学习的同时,进行实践教学或现场学习,具体安排可以灵活机动。

第二章

高速公路运营管理概论

第一节 高速公路概论

一、高速公路的发展

众所周知,高速公路(Highway)是公路交通发展到一定阶段的产物,是一个国家现代化水平的重要标志之一。

1. 高速公路发展历程

早在20世纪30年代初期,德国纳粹为战争而修建的快速路,里程近4000km,就是最初的高速公路;而20世纪50年代至70年代,以美国为首的发达国家,也兴起了修建高速公路的热潮;到20世纪90年代初,全世界70多个国家建设有高速公路,通车总里程高达17.5万公里。我国的高速公路尽管是20世纪80年代中期才起步的,从无到有,发展迅速,到2006年年底,高速公路的总里程已经达到4.5万公里,跃居世界第二位,仅排在美国之后。

我国高速公路建设经历了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。

(1) 起步建设阶段

在改革开放初期,随着我国国民经济的快速发展,公路客货运输量急剧增加,公路交通长期滞后所产生的后果充分暴露出来,特别是主要干线公路交通拥挤、行车缓慢、事故频繁。为改善主要干线公路交通紧张状况,缓解公路交通的瓶颈制约,从“六五”开始,公路交通部门重点对干线公路进行加宽改造,尽管有些路段加宽到15m甚至20m以上,但收效甚微。为了寻求缓解我国公路交通瓶颈制约的有效途径,公路交通部门开始深入研究发达国家解决交通问题的经验,并对我国主要干线公路的交通情况进行调查研究。这一时期,社会各界对修建高速公路问题非常关注,对于“中国要不要修建高速公路”的问题认识并不统一。直至1989年7月,在沈阳召开的高等级公路建设现场会上,时任国务院副总理的邹家华同志指出:“高速公路不是要不要发展的问题,而是必须发展”“这样的结论是明确的,这已经不是理论问题”。认识的统一,为我国高速公路的快速发展奠定了基础,拉开了中国高速公路发展的序幕。

1988年上海至嘉定高速公路建成通车,结束了我国大陆没有高速公路的历史;1990年,被誉为“神州第一路”的沈大高速公路全线建成通车,标志着我国高速公路发展进入了一个新的时代;1993年京津塘高速公路的建成,使我国拥有了第一条利用世界银行贷款建设的、跨省市的高速公路。为了集中力量、突出重点,加快我国高速公路的发展,1992年,交通部制定了“五纵七横”国道主干线规划并付诸实施,从而为我国高速公路持续、快速、健康发展奠定了基础。

到 1997 年底,我国高速公路通车里程达到 4 771km,10 年间年均增长 477km。相继建成了沈大、京津塘、成渝、济青等一批具有重要意义的高速公路,突破了高速公路建设的多项重大技术“瓶颈”,积累了设计、施工、监理和运营等建设和管理全过程的经验,为 1998 年后的快速发展奠定了基础。

(2) 快速发展

从 1998 年至今,高速公路建设进入了快速发展时期,年均通车里程超过 4 000km,年均完成投资 1 400 亿元,这个速度在其他任何国家都几乎是不可想像的。1999 年,全国高速公路里程突破 1 万公里;2000 年,国道主干线京沈、京沪高速公路建成通车,在我国华北、东北、华东之间形成了快速、安全、畅通的公路运输通道;2001 年,近代史上有“西南动脉”之称的西南公路出海通道经过 10 多年的艰苦建设实现了全线贯通,西部地区从此与大海不再遥远。

2006 年年底,我国高速公路通车里程一举突破 4.5 万公里,位居世界第二位,有很多省份的高速公路里程超过 1 000km。辽宁省和山东省已实现了省会到地市全部由高速公路连接,长江三角洲、珠江三角洲、环渤海等经济发达地区的高速公路网络也正在形成。随着高速公路里程的不断延伸,规模效益逐步发挥,人们切身感受到高速公路带来的时间、空间观念的变化,在山东、辽宁、广东、江苏等地,省会到地市当天可以往返,这在过去难以想像的。

从起步到高速公路通车 1 万公里,我们用了 12 年时间,从 1 万公里到突破 2 万公里,我国只用了 3 年时间。可以说仅仅 15 年,中国高速公路的发展走过了许多发达国家一般需要 30 ~ 40 年才能走完的路,创造了世界瞩目的中国速度(图 2-1、表 2-1)。

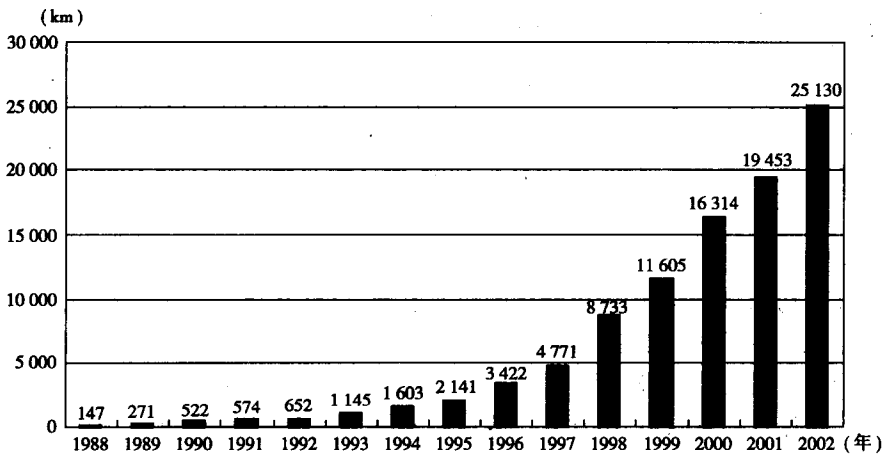


图 2-1 全国历年高速公路里程(公里)(截至 2002 年年底)

全国高速公路通车里程增长情况表(单位:km)

表 2-1

年份	全国	东部	中部	西部
1988	147	147	0	0
1990	522	506	0	16
1995	2 141	1 665	447	29
2000	16 314	9 073	3 564	3 677
2001	19 437	10 056	4 863	4 518
2002	25 130	12 634	6 743	5 753

续上表

年份	全国	东部	中部	西部
年均增长里程				
八五	324	232	89	3
九五	2 835	1 482	623	730
2000 ~ 2002	4 408	1 780	1 590	1 038

二、高速公路的性质

高速公路具有和普通公路同样的一般性,同时不乏其特殊性。

(一) 高速公路的一般性

1. 高速公路的不可移动、不可分割性

高速公路一旦建成后,即成为国家不可移动的固定资产,这是高速公路不可移动性的直接体现;同时,高速公路主要功能是承受行驶的车辆荷载的反重力作用,是供各种车辆行驶的一种线性带状构造物,具备平顺的线形、和缓的纵坡、坚实的路基、平整而防滑的路面、牢固耐用的桥涵、安全可靠的隧道,再加上高速公路沿线的交通安全设施、交通管理设施、防护设施以及美化保护环境、稳固道路的绿化等,这些要素浑然构成一个整体,具有明显的不可分割性。

2. 高速公路的耐久性

在进行公路建设项目的经济可行性论证时,世界上大多数国家将公路的经济寿命计算期规定在 20 ~ 30 年之间,在 20 世纪 80 年代末,原国家经委将我国公路的计算经济寿命规定为 20 年。事实上,只要对高速公路进行按时、及时地正常养护和维修,在高速公路的交通流量不超过其饱和标准而需要改建并且没有特大自然灾害(如地震、泥石流或特大洪水淹没等)破坏的情况下,高速公路几乎可以永久使用,这就是高速公路的耐久性。

3. 高速公路的带状、网络性

高速公路的自然技术属性即为其带状性和网状性。

一条可以发挥功能的公路(含高速公路),至少是建设在两个居民活动点之间。一个地区或一个国家的居民活动点,即前面所说的城市、村、镇、旅游区等,是星罗棋布地分布在很多地方,这些地方之间修建的全部公路连接起来,形成公路网络。公路网络体现了公路的带状性和其网络性。

4. 高速公路的资金密集性

公路与铁路、航空等运输产业一样,属于资金密集型产业。我国目前每公里高速公路的平均造价已经超过 1000 万元人民币,尤其是南方沿海省份少数路段每公里高速公路的造价竟接近 1 亿元人民币。以每公里平均造价比,高速公路超过了任何一种运输方式的路线造价。

由于高速公路建设的不可分割性,一条公路必须是一次性整段建设,公路的建设动辄上亿元,甚至几十亿元才建成。所以说,高速公路是典型的资金密集型产业。

5. 高速公路的国民经济基础性

公路是国家主要的基础结构。基础结构主要包括以下几个方面。

(1) 公共设施——电力、电信、自来水、卫生设施、排放污水、垃圾收集与处理、管道煤气等。

(2) 公共工程——道路、为灌溉和泄洪而建的大坝和运河工程设施等。

(3) 其他运输——市区与城间铁路、市区交通、港口和航道、飞机场等。

由此可见公路为公共工程。公路属于交通运输基础设施,交通运输基础设施是支撑一个国家经济的基础,这一基础决定着这个国家经济活力(工业、商业及其他新兴行业等)的水平。高速公路是公路发展的高级阶段,不可避免地具有国民经济基础性的性质。

6. 高速公路的规模收益特性

规模经济(Economics of Scale)是一个重要的经济概念。它描述的是在经济社会中因生产规模变动而引起收益的变动规律。当某产品或服务的所有生产要素同时增加或同时减少时,就意味着其生产规模扩大或者减少,这会导致收益的变动。例如:如果随着规模的扩大,某产品生产的收益增加幅度高于其规模扩大的幅度,这种现象叫规模收益递增;如果生产规模扩大时,收益虽然同时增加,但收益增加幅度小于规模扩大的幅度,这时就称为规模收益递减;如果生产规模扩大的幅度与收益增加的幅度相等,则称为规模收益不变。

上述经济变化规律也可以用数学模型表示。设某产品(或服务)的生产函数是 r 次齐次方程,假如 k 为所有的物质投入要素; L 为各种劳动力投入要素;则产出量是 k 和 L 的函数,设 A 为非零常数,表示生产规模扩大的倍数,则:

$$G(Ak, AL) = A^r g(k, L)$$

可以表示规模收益变化规律:

当 $r > 1$ 时,规模收益递增;

当 $r = 1$ 时,规模收益不变;

当 $r < 1$ 时,规模收益递减。

例如一条高速公路的一个行车道,一般宽3.75m,高速公路双向至少有四个车道,有的六车道、八车道和十六车道等,其提供的服务是使交通流量迅速安全地通过,高速公路的通行能力用每昼夜最大通行量来表示。高速公路的车道数与通过的最大交通流量之间就呈现规模收益递增的关系,如表2-2所示。

高速公路车道数与通行能力表

表 2-2

高速公路车道数	通行能力(标准车/昼夜)	高速公路车道数	通行能力(标准车/昼夜)
4 车道	25 000(左右)	8 车道	100 000(左右)
6 车道	50 000(左右)		

由表2-2可以看出:从4车道到6车道,规模增加了1.5倍,通行能力就增加了2倍;从4车道到8车道,规模增加了2倍,通行能力就增加了4倍。不言而喻,高速公路具有明显的规模收益递增特征。

7. 高速公路发展的超前性

无论是发达国家还是第三世界国家,其公路交通运输业都同样是国民经济先导性基础产

业,公路的建设与发展必须具有超前性。

8. 公路的社会公益性

前面讲过,公路是一个国家的最主要的基础结构之一,在经济领域,人们常常把基础结构和公共事业放在一起,高速公路也不例外,这是因为它们之间确实存在许多共同的特点,同时也具有极为密切的联系,这就是它们都具有社会公益性。对于社会公益性可以从经济学的角度去分析和理解。

(二) 高速公路的特性

1. 高速公路具有鲜明的级差效益的特性

高速公路同一般公路相比,在经济上的最主要特性是高速公路具有鲜明的“级差效益”。所谓级差效益,具体地说,就是相同汽车完成相同的运输工作,使用高速公路时得到的效益高出使用一般公路。

除此外,高速公路比一般公路多给国民经济带来的经济效益,比如高速公路加快了区域经济发展,对沿线产业带经济发展的促进作用等还没有计算在内。这些效益是道路使用者直接得到的。本书由于研究的重点是高速公路管理者与使用者的行为,所以重点放在高速公路经营的经济理论基础——即能够给道路使用者带来的直接的级差效益上。

高速公路所特有的级差效益的经济特性,也为高速公路的筹资、建设及运营管理采用不同于一般普通公路的方式奠定了基础。正是由于高速公路的级差效益,才可以在其建设的时候和运营的时候主要采用市场经济的方法。例如,高速公路可以借款贷款建设,建成后利用收费方式还贷;高速公路可以在金融市场利用市场经济机制的手段(如股票或债券融资等)筹资建设,建成后收费经营;高速公路还可以将经营权实施有偿转让;也可以采用 BOT 方式建设等。这些市场经济手段的采用,从理论上讲,都是由于高速公路存在级差效益来作保证的。在高速公路历史悠久的发达国家,也经常采用上述的方法;而我国高速公路基本上都是收费公路,过路收费,类似于市场经济中的一手交钱、一手交货的交易行为,或称之为商品行为。对高速公路实行收费制度,大量的道路使用者愿意通过收费的高速公路而不是使用并行的不收费的普通公路,原因就是由高速公路具有级差效益的经济特性所决定的。

高速公路的经济特性,就是它的有偿使用性。

2. 高速公路的投资公益性

国家建设高速公路,并非完全出于经济的目的,很大程度上是从有利于国计民生和社会效益出发,带有明显的战略性和公益性的目的。有些高速公路从经济角度来看并不可行,但是从社会公益性角度出发,具有较好的社会效应,这些高速公路在正常、安全的运营,正是其投资公益性使然。

三、高速公路的技术特点

高速公路作为现代化交通基础设施,具有快速、经济、安全、舒适的特点,其特点具体如下。

1. 设计标准高

高速公路设计采用高于一般公路的技术指标。高速公路至少双向四车道,设有中央分隔

带,实行对向行车分离。高速公路的线形设计要满足汽车力学、汽车运动学的要求;要满足美学、交通心理学和环境保护的要求。因此,高速公路的线形设计,既有较高的线形指标,又要有平、纵、横三面完美的立体协调,产生完美的美学效果,达到高指标与心理安全的统一。

2. 具有完善的交通与服务设施

在高速公路沿线,设置完善的、形状和颜色显著的易于辨别的标志和号志,这些标志夜间能反光或发光,在交通要道、立交口等处,设置必要的护栏、防护设施、气象情报装置,交通状况通报设施;通过医院、学校、居民区附近时,应设置隔声墙以减少噪声对人们的影响;在一定的在高速公路地区网,要设置自动控制的现代化交通管理系统。高速公路沿线要在一定的间隔设置服务区,包括停车场、休息区、餐饮部、加油站、修理厂等设施,以满足旅客、驾驶员、乘务人员在车辆运行中的各种需要。

3. 实行全部交叉口的立体交叉,车辆实行分隔行驶

高速公路的路权和铁路干线路权较为相似,均属于 A 级路权:保证车辆优先通行,不受干扰。因此高速公路必须实行所有交叉道路的立体交叉形式。换句话说,汽车在高速公路上行驶时,除了收费站以外,无论路途多遥远,不应当有红灯等的限制,车辆不能受到干扰。

4. 规定汽车专用、实行交通限制

高速公路通常是供汽车行驶的汽车专用路,而交通限制主要指对车辆的限制以及对车速的限制,也包括对车辆操作人员或驾驶员的限制和约束。凡非机动车辆、行人及车速低于规定标准的机动车不准使用高速公路;凡是超限的车辆,无论是高度、宽度、长度还是载重,原则上禁止进入高速公路;对于刚刚获得驾驶执照的新驾驶员,原则上不得在高速公路上驾驶机动车等;车速限制主要是对最高行驶速度的限制和最低速度的限制,最高车速各国规定并不统一,我国 120km/h,美国 88km/h,日本 100km/h,意大利 140km/h 等,最低行驶速度也都各不相同,各个国家都有明确的规定,在高速公路上必须遵章驾驶,我国高速公路上的最低行驶速度目前规定为 50km/h。

5. 严格实行“全封闭”控制出入

高速公路的控制出入是指对进出高速公路的车辆实行严格控制,非机动车和行人、牲畜等,则禁止进入高速公路。

控制车辆出入的方式主要是采用全封闭、全立交,规定车辆只能从指定的互通式立交匝道出入。在交叉道口设置立体交叉,使相交车流在空间上分离分流,立体交叉既起到交叉路口车辆互不干扰,又起到控制车辆出入的作用。

高速公路沿线通过设置高路堤、高架桥、护栏、分隔网和通道等封闭措施,使高速公路封闭起来,禁止非机动车、人、畜进入高速公路,排除对高速行驶汽车的干扰,形成稳定、快速的车流,也在一定程度上使交通安全得到保障。

第二节 高速公路网的建设与发展

由于高速公路与社会经济发展的关系密切,在综合运输体系及公路运输中起到关键性作

用,因此,规划建设国家高速公路网是十分必要的。

国家高速公路网规划充分体现战略性和全局性,前瞻性和可行性,高效性和协调性的原则,目前我国国家高速公路网正在积极的建设和发展中,计划2020年规划中的高速公路网全部建成通车。

一、国家高速公路网功能定位

宏观上,国家高速公路网具有支撑经济发展、推动社会进步、保障国家安全、服务可持续发展等重要作用,是国家意志在交通运输领域的具体体现。

微观上,国家高速公路网是我国公路网中层次最高的公路主通道,是综合运输体系的重要组成部分,作为具有全国性政治、经济、军事意义的重要干线公路,主要连接包括国家和区域性经济中心、交通枢纽、重要对外口岸和军事战略要地等大中城市;能够承担区域间、省际间以及大中城市间的中长距离运输,为全社会生产和生活提供安全、舒适、高效、可持续的运输服务,并为应对战争、自然灾害等突发性事件提供快速交通保障。

需要说明的是,国家高速公路网是符合以上功能定位且按法定程序由国务院批准的国家级高速公路网络。它并不是未来我国所有高速公路的总和。各省(自治区、直辖市)围绕这个规划,还要规划修建连接国家高速公路网或主要用于地方发展需要的高速公路。

二、国家高速公路网的规划目标

国家高速公路网的规划目标是:连接所有目前城镇人口超过20万的城市,形成高效运输网络。

- (1) 连接省会城市,形成国家安全保障网络。
- (2) 连接各大经济区,形成省际高速公路网络。
- (3) 连接大中城市,形成城际高速公路网络。
- (4) 连接周边国家,形成国际高速公路通道。
- (5) 连接交通枢纽,形成高速集输运公路网络。

高速公路的快速发展,极大地提高了我国公路网的整体技术水平,优化了交通运输结构,对缓解交通运输的“瓶颈”制约发挥了重要作用,有力地促进了我国经济发展和 社会进步。在规划的8.5万公里国家高速公路网中,到2006年年底,已建成4.5万公里、其余的多为在建工程,到2010年,国家高速公路网总体上实现“东网、中联、西通”的目标。东部地区基本形成高速公路网,长江三角洲、珠江三角洲、环渤海地区形成较完善的城际高速公路网络;中部地区对外连接通道全面建成,地区内部中心城市间实现高速沟通;西部地区实现东西互动、通江达海。

三、高速公路网布局方法和过程

国家高速公路网规划的基本思路是:以空间上的功能需求和结构优化为主线设计路网布局,主要分如下三个步骤。

(1) 实现首都与其他中心城市和大经济区的便捷连通,同时考虑中心城市之间的便捷连接,形成基本路网。具体原则是:

- ① 便捷连接相邻的及间距800km以内的省会城市;
- ② 从有可替代路线考虑,保证各大经济区之间布设2条以上的高速公路通道。

基本路网的总规模共计5.2万公里,连接了所有省会级城市、计划单列市、83%的50万以