

高速公路运营管理教程

GAOSUGONGLUYUNYINGGUANLIJIAOCHENG

戴新忠 主 编

甘 肃 人 民 出 版 社

高速公路运营管理教程

GAOSU GONGLU YUNYING GUANLI JIAOCHENG

主 编 戴新忠

副主编 刘德华 杨庆云

江苏工业学院图书馆
藏书章

甘 肃 人 民 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

高速公路运营管理教程/戴新忠主编. —兰州:甘肃
人民出版社, 2005

ISBN 7-226-03204-X

I. 高... II. 戴... III. 高速公路—运营—高等学
校:技术学校—教材 IV. U492

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 022559 号

责任编辑:党晨飞

封面设计:蔡富选

高速公路运营管理教程

戴新忠 主编

甘肃人民出版社出版发行

(730000 兰州市南滨河东路 520 号)

各地新华书店经销 深圳市佳信达印务有限公司印刷

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 19 字数 500 千

2005 年 4 月第 1 版 2005 年 4 月第 1 次印刷

印数:1-3,000

ISBN 7-226-03204-X 定价:43.80 元

前 言

自从1988年我国建成沪嘉高速公路,实现零的突破后,我国高速公路建设得到飞速发展。只用了17年时间,就建成了3.42万公里高速公路,其通车里程稳居世界第二位,走过了许多发达国家四十多年才能完成的历程,成为世界高速公路发展史上的一个奇迹。

随着高速公路的发展,高速公路运营管理这一新课题,已引起国内公路界、交通类高等院校,尤其是高速公路管理部门的高度关注。这是因为高速公路的现代化设施,急需要一整套与之相适应的管理体制和管理方式来充分发挥其功能。

近十几年来,各省、市、区交通主管部门在高速公路运营管理体制和管理方法上进行了大胆的实践与探索,积累了很多宝贵的经验;许多学者和研究人员在进行潜心研究和理论探索的同时,编写(著)了一些相关书籍或教科书,为创建中国特色的高速公路运营管理体制和管理方法做出了巨大贡献。但这些努力,与飞速发展的高速公路事业相比,不论数量,还是质量,都显得有些薄弱。

2004年12月,国务院常务会议审议并原则通过了交通部反复论证、反复修改的《国家高速公路网规划》。该规划提出的目标是:再用30年,投资2万亿元,全面建设“7918”高速公路网的宏伟蓝图,总规模达到8.5万多公里。《国家高速公路网规划》的实施,表明我国高速公路建设将长期高速发展,高速公路运营管理工作也将继续深入实践与大胆探索。国务院常务会议还提出了“建立与我国国情相适应的高速公路建设、运营管理体制和机制”的要求,交通部提出要抓紧研究高速公路政府投资与管理的可行性方案。

为了繁荣高速公路运营管理课题的研究,我们这些长期从事高速公路运营管理教学、工程技术和管理人员,在认真研究,阅读相关书籍和查阅大量资料的前提下,编写了这本教科书。在编写过程中,尽量突出本书的“四新”特色:一是内容要新,即在传统、公认的内容范围内,增加最新的内容;二是观点要新,即尽量把近几年权威刊物上发表的新思路、新观点、新提法编进去;三是数据要新,即绝大多数数据尽量采用2004年1月1日以后、权威部门发布的数据;四是事例要新,即尽可能把最近发生的、工作中遇到的、并亟待解决的实际问题或实例编进去。因此,本教科书的可读性、实用性、操作性均较强。本教科书将起到三个作用:

一是本教科书主要是针对交通类职业技术学院“公路与桥梁”、“交通运输管理”、“汽车运用工程”、“高等级公路管理”、“公路工程管理”、“物流管理”等专业编写的,可作为交通管理类专业专业的专业课教材、其他专业的选修课教材或教学参考书。

二是可作为从事高速公路建设与管理工作的技术人员、管理人员岗位培训、继续教育的参考书,以便他们更新观念,补充知识,开拓思路。

三是为繁荣高速公路运营管理课题的研究,添砖加瓦,抛砖引玉。

本教科书第一、二、四、六章由戴新忠编写,并统稿、修改、审阅全书;第八章由刘德华编写;第五、九、十、十一、十二章由杨庆云编写;第三章由罗玉良编写;第七章由赵晓莉编写。

由于高速公路运营管理方面的相关内容较新,涉及学科较多、知识面广、政策性强,而我们编写组的水平和学识有限,难免教科书中会出现这样或那样的错误与不足之处,敬请使用本教科书的教师、学生和作为参考书的工程技术与管理人员提出宝贵的批评、意见和建议,以便再版修订。

编 者

2005年3月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 高速公路的定义、特征和类型	(1)
第二节 高速公路发展概况与发展趋势	(4)
第三节 高速公路运营管理的特点、原则、内容及存在的问题	(13)
第二章 高速公路运营管理机构	(19)
第一节 我国高速公路运营管理体制的现状存在的问题	(19)
第二节 建立高速公路运营管理机构的思路	(24)
第三节 设置高速公路运营管理机构的原則及注意事项	(26)
第四节 高速公路运营管理机构设置	(27)
第五节 高速公路运营管理机构的职能	(30)
第六节 国外高速公路运营管理体制概况	(33)
第三章 高速公路收费管理	(38)
第一节 高速公路收费的目的、意义与基本条件	(38)
第二节 高速公路收费制式	(41)
第三节 高速公路收费程序	(55)
第四节 通行费票务管理与稽查	(60)
第五节 高速公路收费员管理	(65)
第四章 高速公路路政管理	(69)
第一节 高速公路路政管理的意义、任务、目的、特点与内容	(69)
第二节 高速公路路政管理的机构、人员与装备	(74)
第三节 高速公路路政管理方法	(77)
第四节 高速公路路政执法	(78)
第五节 高速公路路政外业管理	(83)
第六节 高速公路路政处罚程序	(86)
第七节 高速公路路政处罚的执行	(92)
第八节 高速公路路政内务管理	(94)
第五章 高速公路超限运输管理	(98)
第一节 超限运输的含义与危害	(98)
第二节 超限运输车辆及标志	(101)
第三节 超限运输管理	(104)
第四节 超限运输处罚	(108)
第六章 高速公路交通管理与交通安全	(113)
第一节 高速公路交通管理的意义、特点、任务与问题	(113)
第二节 高速公路交通管理与控制	(117)

第三节 高速公路交通安全管理	(130)
第七章 高速公路的养护与维修	(153)
第一节 高速公路养护的目的、特点、任务与要求	(153)
第二节 路面的养护与维修	(156)
第三节 桥涵构造物的养护与维修	(166)
第四节 隧道工程的养护与维修	(173)
第五节 路基及附属设施的养护与维修	(177)
第六节 交通工程、安全及其他设施的养护与维修	(180)
第七节 养护维修时的交通组织与安全措施	(184)
第八节 高速公路防灾体制与措施	(186)
第八章 高速公路现代化管理系统	(194)
第一节 概述	(194)
第二节 通信系统	(195)
第三节 监控系统	(209)
第四节 收费系统	(218)
第五节 电源系统	(229)
第九章 高速公路的绿化	(234)
第一节 高速公路绿化的意义、原则、功能与特点	(234)
第二节 高速公路绿化区域及模式	(237)
第三节 高速公路绿化的养护管理	(249)
第十章 高速公路环境保护	(258)
第一节 环境与人体健康	(258)
第二节 高速公路对环境的影响	(262)
第三节 高速公路交通噪声的防治	(265)
第四节 高速公路空气污染的防治	(268)
第五节 水土流失及水污染的防治	(273)
第十一章 高速公路的服务区	(278)
第一节 服务区的现状与存在的问题	(278)
第二节 服务区经营管理	(283)
第十二章 高速公路的经营开发	(288)
第一节 高速公路经营开发的意义、目的	(288)
第二节 高速公路经营开发的内容	(289)
第三节 高速公路经营开发的方式和发展前景	(294)

第一章 绪论

2004年12月17日,国务院常务会议审议并原则通过了交通部反复论证、反复修改的《国家高速公路网规划》,表明我国高速公路建设还将持续、快速、健康发展。

随着高速公路网的逐步形成,如何发挥高速公路最大经济效益和社会效益的课题,就越来越突出地摆在人们面前,也使高速公路运营管理科学显得越来越重要。

第一节 高速公路的定义、特征和类型

一、高速公路的定义

我国交通部1997年11月颁布的《公路工程技术标准》中,根据公路承担的任务、功能和适应的交通量不同,将公路分为一般公路和高速公路。

一般公路又分为一、二、三、四个等级。

高速公路是国家干线公路,专供汽车分方向、分车道行驶并全部控制出入。高速公路按行车道数目不同,又分为:四车道、六车道、八车道高速公路。

四车道高速公路,在其远景设计年限内,年平均昼夜交通量为25000~55000辆;

六车道高速公路,在其远景设计年限内,年平均昼夜交通量为45000~80000辆;

八车道高速公路,在其远景设计年限内,年平均昼夜交通量为60000~100000辆。

从通过的交通量来看,其他一般公路无法与高速公路相比拟。上述交通量,均是按一定比例将各种车辆折合成小汽车的数量计算的。

车辆在高速公路上行驶,一般每小时为80km~120km;对在特别困难地区修建的高速公路,行车速度允许每小时为60km。这在一般等级的普通公路上,一般情况下无法达到上述行驶速度。

《辞海》1999年版对高速公路的解释为:“高速公路是指供汽车分道高速行驶的公路,能适应120km/h或更高的速度。要求路线顺滑,纵坡较小,路面有4~6车道的宽度,中间设分隔带,采用沥青混凝土或水泥混凝土的高级路面,在必要处设坚韧的路栏。为保证行车安全,应有必要的标志、标线、信号及照明设备。禁止行人和非机动车在路上行驶。与铁路和其他公路相交时采用立体交叉,行人跨越则用跨线桥或地道通过。”

1962年11月,联合国欧洲经济委员会运输部在日内瓦召开会议,对高速公路作了如下定义:所谓高速公路,是利用分离的车行道往返行驶交通的道路。它的两个车行道用中央隔离带分开;与其他任何铁路、公路不允许有平面交叉;禁止从路侧的任何地方直接进入公路;禁止汽车以外的任何交通工具出入。从上述规定和解释我们可以看出,高速公路一般应符合下列4个条件:

1. 高速公路是只供汽车行驶的汽车专用公路,不允许非机动车和行人使用。

2. 高速公路设有中央分隔带,往返汽车完全是隔开行驶。
3. 高速公路与铁路、公路都是立体交叉的,不允许有任何平面交叉横向干扰存在。
4. 高速公路沿线是封闭的,完全控制出入。

所谓控制出入,有两个含义:

从狭义上讲,一是只准汽车在规定的一些交叉口进出高速公路,不准任何单位和个人将道路接入高速公路;二是除全定向的互通式立体交叉外,汽车进入或驶出高速公路时必须是向右转行驶,不许向左转出入(日本、英国等交通规则规定的是靠左行驶,正好相反)。也就是说,在高速公路上不允许有平面交叉存在。

从广义上讲,一是只准符合规定要求的汽车(车速、车高、轴重等)进入高速公路,其他车辆、行人和牲畜不允许进入;二是不准高速公路两侧有害气体或光线等进入高速公路,以免影响行车安全和正常运行。这两点讲的是“完全控制出入”,完全排除横向干扰。但在人烟稀少、横向干扰很小的地区、交通量也不大的路段,为减少投资而适当设置部分平面交叉,这就叫“部分控制出入”。

当然,这些条件也不是绝对的,例如有些国家的高速公路考虑到战时需要,在一些路段不设中央分隔带,以便紧急时可充当飞机跑道用。我国沈大高速公路也有一段可以作为飞机跑道用。

二、高速公路的特征和功能

公路除具有供各种车辆行驶、人畜行走和满足物质移动的基本功能外,它还是能源、信息输送设施(如电话线、电力线、石油、燃气、供水管道)的载体。公路的这些功能使它与人类的生产活动和生活息息相关。从社会、政治、经济、文化、军事各个领域,到人民群众的衣、食、住、行、用各个方面,都离不开公路运输。因此,要发挥公路的功能,尤其是发挥高速公路的功能,我们就必须研究普通公路存在的问题及高速公路的特征。

(一)一般公路的特征与存在的问题

一般公路相对高速公路而言,存在的主要问题是车速低、通行能力差。其主要原因是:

1. 混合交通

混合交通是指同一公路上各种车辆、行人、牲畜混合行驶。由于人、畜、车辆之间动力性能与可靠性上的差异造成内部干扰,最容易形成道路中间停滞、交通阻塞、车速减低、车祸发生等问题,必然导致公路通行能力降低,影响汽车行驶速度,使公路的功能难以充分发挥。据有关资料表明,公路上行驶的车辆在自由流动下,时速一般可以达到60km/h以上,但由于各类车辆混合行驶,时速往往只有20km/h~30km/h,甚至更低。有时还会出现汽车尾随自行车、畜力车缓缓行驶的情况,出现严重交通拥挤堵塞现象。

2. 无分隔行驶

公路上无分隔带,相向对流行驶在同一车道上的车辆,因驾驶操作失误、机械失灵或突然遇到路障等影响,极易产生抢道占线现象,引发车辆碰撞、碾压等交通事故;夜间对流行驶车辆,因行车眩光影响,也会因视觉误差造成车祸。为避免相向行车发生车辆相碰相擦,会车时车辆必须减速,会车后车辆加速还会造成行车时间延误,行车消耗增加,司乘人员疲劳、劳动强度加大等问题,同样导致公路通行能力降低。

3. 横向干扰

公路的横向干扰,主要来自平面交叉路口的横向行驶车流和行人、车马,同时也来自公路沿线两侧集市贸易、违章建筑与人为的路障。在一般公路上行驶的车辆遇到横向行驶车辆或行人,被迫在路口冲突点或交织路段降低车速或停车。如遇突发性横向干扰,往往酿成重大事故。在

公路两侧集市贸易或进行农事劳作等活动,人为的路障会侵占公路有效行车道,阻碍车辆通行造成交通拥挤阻塞,严重降低公路通行能力。

(二) 高速公路的特征与功能

高速公路作为现代公路的标志,具有通行能力大、快速、安全、舒适、运输成本低、经济效益高等特点和优势。高速公路的通行能力为普通公路的 5~10 倍左右,事故率为五分之一至十分之一,运输成本节约 30% 左右。

高速公路除具有普通公路的一些特点和功能外,还具有其自身的特殊功能:

1. 全部立体交叉,全部控制出入

高速公路实行的是一种封闭型管理,严格控制车辆出入,各种车辆只能在具有互通式立交的匝道进出。从而避免了车辆混流,消除了横向干扰,保证了车辆高速安全行驶,也界定了运营管理的责任。

高速公路全部控制出入的方式,主要采取全封闭、立体交叉,使高速公路与周围环境“隔离”,使非机动车、人和牲畜不能进入,车辆只能从互通式立交匝道出入。据国外资料反映,实行全封闭、全立交控制的高速公路的事故死亡率要比普通公路减少 60%。

2. 汽车专用,限速通行

高速公路只供汽车专用,不允许出现混合交通,不允许行人、牲畜、非机动车和其他慢速车辆通行。对进入高速公路的车辆和车速有严格的限制,一般规定时速低于 60km/h 的机动车辆不得上路,最高时速亦不宜超过 120km/h,从而保证了运营管理上对象的唯一性。

3. 设中央分隔带,分道行驶

高速公路的分隔行驶一般采用以下方法:一是在路面中央设分隔带,实行上下车道分离、渠化通行,从而避免了对向车辆的干扰、接触和相撞;二是高速公路一般有 4 个以上车道,其中同向至少有两个以上车道,并用划线方式将车道分为主车道、超车道、快车道和慢车道,以减少由于车速差发生超车时带来的干扰;三是在一些特殊路段设置爬坡车道(爬坡车道是指单向仅一个车道的坡段)、加(减)速车道、集散道路辅助车道,使车辆在局部路段分离。有资料表明,有分隔带的四车道公路要比无隔离带的一般公路事故率降低 45%~65%。

4. 完善的交通设施与服务设施

为了满足旅客、司机、乘务人员在车辆运行中的生理和运营活动的多种需要,高速公路除通过各种安全、通信、监控设施和标志进行无声服务外,还建有服务区提供完善的停车、休息、检修、加油、救助、餐饮、住宿、娱乐等综合服务设施系统,为车辆安全高速运行提供物资和技术上的保证,使高速公路成为传输能源、信息的多功能载体,真正起到交通运输大动脉的作用,从而也决定了高速公路运营管理的服务特性。

5. 技术标准高,管理现代化

高速公路在路基、纵、横、平、路面、桥梁等人工构造物方面的技术标准都比较高,同时还尽可能地避免了长直线形路段,采用大半径曲线形,根据地形以圆曲线或缓和曲线为主,增加了路线美感,更有利于行车舒适安全。高速公路的上述功能,形成了高速公路快速、经济、安全、舒适的特点,同时也对高速公路运营管理现代化提出了新的课题。

由于高速公路具有上述特殊功能,所以才能保证车辆安全快速行驶,承担比一般公路高几倍的交通量,取得比一般公路大许多倍的经济效益和社会效益,而且还带动沿线经济的发展,引起世界各国对发展高速公路的普遍重视。

三、高速公路的类型

高速公路的类型目前还没有统一的标准,各国都是因地制宜,根据具体情况进行设计。通常,高速公路按其横断面结构可分为以下几种类型:

1. 路壑式

路壑式高速公路与所有的相交道路都是下降式的,下降深度一般为 4m ~ 5m 左右。这种类型的高速公路便于与各类相交道路修建立体交叉,优点是造价低,噪声小。

2. 高架式

高架结构的高速公路与地面交通没有干扰,往往只在用地条件受到限制、跨越河道和大型铁路枢纽时才考虑采用,其缺点是造价高、噪声大、影响市容。

3. 地平式

地平式高速公路适于平原地带,与其相交的道路从上面或下面通过,一般城乡间的高速公路多为此种类型。

4. 组合式

在很多情况下,特别是在市区,为了适应城市建设规划及环境布局的要求,常常采用几种形式的组合,称之为组合式高速公路。

除了真正意义上的高速公路外,还有准高速公路。在一些地区,由于受交通流量和资金不足的影响,设计上按总体要求设计,但实行分期修建,即先建成中央分隔带一侧的道路,待交通流量增大、资金充足后,再修建另一幅。单幅高速公路不能分割往返双向交通、实现交通全部控制,只能将其看做为准高速公路。另外,规划发展为高速公路的一级汽车专用公路,多数是按高速公路标准修建的准高速公路,待时机成熟后,扩建为真正的高速公路。

第二节 高速公路发展概况与发展趋势

一、国外高速公路发展概况

世界上第一条高速公路于 1932 年出现在纳粹德国。当时纳粹德国经济不景气,为了拉动经济增长,同时也是为其发动侵略战争做准备,在波恩至科隆间修建了第一条高速公路。到 1939 年二战前,德国已建成高速公路 3440 公里。1953 年前联邦德国制定了长距离公路法,1955 年又制定了交通财政法及 10 年高速公路计划,1959 年修订成 12 年计划。前联邦德国法律规定,将燃料税(国税)的一半用于长距离公路建设与管理,汽车税(州税)的 90% 用于州道及农村道路。因道路建设费有保障,所以前联邦德国高速公路建设速度很快,成为欧洲高速公路最发达的国家,而且全部不收费。到 1985 年,全国高速公路通车里程达 8198 公里。到 1991 年,德国的高速公路通车里程为 1.1 万公里,居世界第三位。目前,德国高速公路已达到 1.2 万公里,居世界第四位,所有 5 万人口以上的城市及 90% 不足 5 万人口的城市都通了高速公路,全国各地能在 20 分钟 ~ 30 分钟内到达高速公路。

美国于 1937 年建成了加州高速公路,国会于 1956 年通过立法,正式开始全面建设高速公路网。到 1991 年,全国高速公路通车里程已达 8.5 万公里,约占全国公路通车总里程的 1.4%,实际承担的交通量占全国公路总交通量的 26.3%。纽约至洛杉矶高速公路全长 4156 公里,其长度为世界之冠。美国高速公路连通了除夏威夷与阿拉斯加以外所有各州 5 万人以上的城镇,对美国社会经济的发展产生了重大影响。到目前为止,美国高速公路已达 8.87 万公里,是世界上

高速公路最长的国家,占全世界高速公路总里程 23 万公里的 38%。

日本于 1957 年通过《公路法》,并正式批准和开始实施 7 条纵贯国土、共计 3730 公里的高速公路网计划。第一条高速公路,即名古屋—神户高速公路于 1963 年建成通车,全长 190 公里。日本发展高速公路虽然起步较晚,但发展速度很快,其最大特征就是从高速公路建设的最初阶段采取了通行收费制度。到 1998 年,已建成高速公路 6114 公里,其中,以东京为中心呈辐射状分布的高速公路网和纵贯南北的高速公路干线连通了日本绝大部分地区。目前,日本高速公路已经连通所有 10 万人以上的城市,70% 的地区 1 小时内可到达高速公路,2 小时之内到达的占 90%,任何城镇和乡村可在 1 小时内到达高等级干线公路网。另外,20 世纪 80 年代后半期日本兴起了“BOT”方式(建设—经营—转让),作为高效率建设高速公路及公共事业的一种方法,受到全世界的注目,使高速公路建设由此进入到一个新的发展阶段。日本高速公路远景规划是,到 2010 年,建成高速公路 11520 公里。

法国曾于 1934 年制定过高速公路发展计划,1938 年开始建设高速公路,但由于二战爆发被迫中断。1955 年法国制定了汽车公路法,允许私营特许公司建设、经营高速公路。1956 年又提出了公路建设 10 年计划,到 1960 年,才建成 120 公里高速公路。到 1970 年,初步建设成了包括从里尔到巴黎和马塞高速公路在内的 1600 公里干线高速公路网。1970 年以后,法国实行并推广了私营特许公司方式建设、经营高速公路的制度,大大加快了高速公路建设步伐。在 1971—1985 年,又建成高速公路 4000 公里。到 1998 年 1 月,法国高速公路总里程达到 8900 公里。目前,法国高速公路总里程达到 1 万多公里,位居世界第五。

意大利 1924 年建成了米兰至瓦雷泽汽车专用公路 48 公里,稍后又修建了米兰至都灵汽车专用公路 126 公里。1955 年意大利政府制定了“1956—1970 年 15 年道路建设计划”(即罗马塔计划)后,高速公路总里程达到 2126 公里,其中包括著名的米兰至那不勒斯 738 公里的“太阳道路”。到 1991 年,意大利已拥有高速公路 6300 公里。意大利的高速公路分为收费和不收费两种,不收费的高速公路由公共工程部建设和管理;收费的高速公路由专门的开发公司建设,由道路管理厅进行指导和监督,在管理上,公共工程部制定有关规则,专门的开发公司负责实施,交通警察负责执法。

20 世纪 50 年代以来,随着西方国家经济的迅速恢复和振兴,各国开始大规模建设高速公路,使公路运输特别是高速公路快速、安全、经济、舒适的优势突显了出来。到目前为止,全世界共有八十多个国家和地区拥有高速公路,通车总里程 23 万公里,其中拥有 1000 公里以上的国家和地区有 17 个,除前述国家及我国以外,还有加拿大(1.65 万多公里,居世界第三位)、英国、俄罗斯、西班牙、荷兰、南非、比利时、韩国、墨西哥、奥地利、澳大利亚等。

高速公路的建设和发展,改变了世界交通运输的宏观格局,进一步显示了公路运输便捷灵活、速度快、门到门的优势,带来了巨大的经济效益和社会效益,有力地促进了世界各国社会经济的发展。高速公路,使汽车承担的运输量比例大幅度提高,在综合交通运输中占有举足轻重的地位。比如,英国的高速公路占全国公路总里程的 0.81%,却承担了全部交通量的 30%,载重汽车行驶里程中,有 25% 是在高速公路上运行的;法国全部公路交通量的 20% 是由占公路总里程 0.91% 的高速公路承担的。许多国家高速公路网连接了大中城镇,并使周边城市之间相互沟通,还与国际交通通道联结成网,最后形成国际交通干道,使公路通达程度大大提高。

二、我国高速公路发展概况

自从 1988 年我国建成沪嘉高速公路,实现零的突破后,我国高速公路建设得到飞速发展。到 2004 年底,只用了 17 年多的时间,就建成了近 3.42 万公里高速公路,其通车里程稳居世界第

二位,走过了许多发达国家 40 年才能完成的历程,成为世界高速公路发展史上的一个奇迹。而且,随着全面建设小康社会目标的提出和实施,以及综合其他因素,我国每年建设 3000 公里 ~ 4400 公里高速公路的速度仍将保持一定时期。

(一)我国高速公路发展历程简述

1. 起步建设阶段(20 世纪 80 年代末至 1997 年)

许多人对 17 年前的“出行难”仍记忆犹新。交通部 1990 年的有关统计数字显示,因路况不好,车辆通行不畅,我国每年有上百亿元的财富被白白地浪费在汽车缓慢的行进中。20 世纪 80 年代统计,全国公路汽车平均时速只有 30 多公里。80 年代初,沪宁经济带工农业生产总值约占全国的六分之一,人均国民生产总值为全国平均水平的 2.7 倍,经济的迅速发展导致交通量急剧增长。当时,312 国道为二级公路,日交通量却达到 1.5 万辆。而集中了沈阳、大连、鞍山、抚顺、本溪、辽阳、营口、丹东 8 个大中城市的辽东半岛,是我国经济发达地区之一,可贯穿南北的只有一条三级公路,造成大连港“嘴大腸细”,压船压港有时竟超过百天。公路交通的严重滞后,成为制约各地经济发展和对外开放的“瓶颈”。于是上海和辽宁最先行动起来。

1988 年 10 月 31 日,上海至嘉定 18.5 公里高速公路建成通车,结束了我国大陆没有高速公路的历史;1990 年 9 月 1 日,全长 375 公里、被誉为“神州第一路”的沈大高速公路建成通车,标志着我国有能力依靠自己的力量建设高速公路,使我国高速公路发展进入了一个新时代;1993 年京津唐高速公路的建成,使我国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。

90 年代以来,我国高速公路建设步伐加快,“八五”期间建成通车的高速公路年平均为 324 公里,“九五”前三年达到年均 1372 公里。我国相继建成了沈大、京津塘、济青、成渝、广深、京石、沪宁、太旧、柳桂、吐乌大、沪杭、广佛等一大批重点高速公路工程,初步缓解了中心城市之间交通拥堵的“瓶颈”问题。

2. 快速发展阶段(1998 年至现在)

1998 年以来,我国实施积极的财政政策,加强基础设施建设,对公路的投资超过了历史上任何时期,使我国高速公路建设进入到一个史无前例的大发展时期,年均通车里程超过 4000 公里,年均完成投资 1400 亿元。到 1998 年底,我国建成高速公路 8733 公里,其通车里程居世界第六位。1999 年 10 月 31 日,随着济泰高速公路的建成通车,我国大陆高速公路的通车里程已突破 1 万公里,跃居世界第四位。到 2000 年底,达到 1.6 万公里,又跃居世界第三位。到 2001 年底,达到 1.9 万公里,再跃居世界第二位。到 2002 年 10 月,达到 2 万公里;到 2003 年底,我国大陆高速公路通车里程已达到 29745 公里,稳居世界第二位。2004 年,我国高速公路建设取得跨越式发展,以国道主干线、西部开发省际通道项目为代表的重点建设项目进展顺利。“两纵两横三个重要路段”全部建成,“五纵七横”国道主干线也已完成建设任务的 86%。全长 4395 公里的连云港至霍尔果斯国道主干线和全长 2389 公里的北京至珠海国道主干线全线通车。到 2004 年底,我国公路通车总里程达到 185.6 万公里,其中高速公路达到 3.42 万公里,当年新增 4400 公里,继续稳居世界第二位。

截至 2003 年底我国高速公路通车里程已突破 1 千公里的省市区见表 1-1 所示。

(二)我国高速公路建设资金筹措与科技攻关

1. 建设资金筹措

高速公路可以说是用钱堆出来的。一般平原微丘区高速公路平均每公里造价目前为 2000

万元左右,山区高速公路平均每公里造价 3000 万元左右,城市出入口高速公路要求更高,造价也更高一些。

表 1-1 2003 年底我国高速公路突破 1000 公里的省市区统计表

序 号	省市区	单位	长度	序 号	省市区	单位	长度
1	山东	公里	3018	9	湖南	公里	1218
2	广东	公里	2303	10	山西	公里	1211
3	江苏	公里	2004	11	湖北	公里	1074
4	河北	公里	1681	12	安徽	公里	1070
5	辽宁	公里	1637	13	云南	公里	1064
6	四川	公里	1501	14	江西	公里	1040
7	浙江	公里	1438	15	广西	公里	1011
8	河南	公里	1418	16			

针对高速公路建设投资大、筹资难的情况,国务院 1984 年召开常务会议,研究制定了加快我国公路建设的几项措施,确定了“贷款修路、收费还贷”的政策,特别是国务院于 1985 年出台了征收车辆购置附加费的政策,作为公路建设专项基金。同时,国家在养路费征收和税收等方面实行了特殊政策,促进了公路建设投资体制改革,地方投资兴建公路的积极性空前高涨,积极吸引外资到高速公路建设中来,国家、集体、国内外经济组织共同建设公路,发行债券、集资入股、建立股份有限公司等新事物新办法应运而生,逐步形成了“国家投资、地方筹资、社会集资、利用外资”的投融资体制。

福建的泉厦高速公路就是这个新体制的产物。1982 年,福建省提出了建设高速公路的构想,但长期苦于缺乏资金无法动工;1994 年,福建省改革融资方式,招商引资,争取到世界银行 1.4 亿美元的贷款,省、地两级自筹 12 亿元人民币建设资金,终于结束了福建无高速公路的历史。京津塘高速公路、济青高速公路、太旧高速公路、沪宁高速公路等都是多方筹资的结果。到 1999 年,我国已利用国际金融组织和外国政府贷款 45 亿美元,一些高速公路股份公司成功地在香港发行了 H 股,募集了大量建设资金。

据统计,至 2001 年,我国依靠收费公路政策,利用各种融资手段,共筹集资金 6700 亿元人民币,占同期公路建设总投资的 60%;至 2004 年共筹集资金超过 1 万亿元人民币,占同期总投资的 70%。另据 2004 年统计,在实行多元化、多渠道的高速公路建设投融资体系中,来自商业银行和政策性银行的贷款占了很大比重,约 80% 左右,加上约占总额 20% 的中央财政投入和省市级地方投入,再加上外资和民间资本投资,就构成了中国高速公路建设的四大资金来源。

2004 年中国公路评选出的十大新闻之一是,全社会公路建设投资突破 4000 亿元人民币,再次证明中国高速公路建设多元化、多渠道投融资体系的巨大威力。

2004 年 12 月 29 日,在全国交通工作会议刚刚结束不久,交通部根据国务院领导的指示和会议精神,就代表们普遍关心的高速公路投资与管理问题进行了专门研究,提出了建立适合我国国情的高速公路投资与管理的基本原则和模式。会议认为,高速公路是我国重要的基础设施,具有典型的公益性,在我国经济社会发展中起着不可估量的作用。管好用好由国家大量拨款和投资形成的高速公路国有资产,充分发挥投资效益,是交通主管部门的一项重要历史责任。

2005 年 1 月 13 日,在国务院新闻发布会上,交通部部长张春贤在回答记者时说,《国家高速

公路网规划》中规划的 8.5 万公里高速公路,目前已建成 2.9 万公里,在建 1.6 万公里,待建 4 万公里,静态投资为 2 万亿元人民币,计划 30 年建成,前 20 年是重点,前 10 年更是重点。2010 年前,每年年均投资大约 1400 到 1500 亿元人民币,2010 年之后到 2020 年之间,年均投资大约 1000 亿元人民币。这些资金主要来源于中央的车辆购置税、地方各项交通规费、国债资金、银行贷款、内资、外资等。

2. 科技攻关

高速公路是公路交通采用现代科学技术的集中体现。无论是高速公路的勘测设计,还是路基、路面、施工机械、桥梁、运营管理等,都需要高科技的支撑。20 世纪 80 年代初期,交通部研究推广采用重型击实标准控制路基压实度;随后,软土路基处理技术有了很大发展,采用换填地基、砂垫层、塑料排水板等处理措施,这些已作为成熟技术纳入交通部部颁标准。目前,我国高速公路路面普遍采用半刚性基层和水泥、沥青混凝土面层,这是从“七五”以来连年科技攻关的结果。“七五”期间国家重点攻关项目“高等级公路半刚性基层沥青面层及抗滑表层研究”,优选了水泥稳定粒料和石灰粉煤灰稳定粒料两类半刚性基层结构,得到了普遍应用,保证了高速公路快速行车的安全。沥青路面的高温稳定性和低温抗裂性是国际上普遍关注的难题,我国采用 PE 和 SBS 对沥青进行改性,较好地解决了这些问题,已在高速公路上成功应用。

据统计,自从沈大高速公路建成以后的几乎全部高速公路建设项目,均由我国自行设计、自行施工、自行管理。京津塘高速公路的修建,则在沈大高速公路摸索出的技术基础上,论证、制定了我国第一部高速公路工程技术标准。这套技术成果获得国家科技进步一等奖。

从 90 年代到现在,随着高速公路在我国的持续和高速发展,具有中国特色的高速公路设计、建设、管理之路,在克服各种自然界的艰难险阻和管理体制的弊端后,越走越光明,越走越宽广。

(三) 高速公路对经济的推动作用

我国高速公路建设所取得的举世瞩目的成就,对我国政治、经济、文化的发展与交流起到了积极的推动作用。

(1) 高速公路促进了交通运输业的发展。现阶段我国的高速公路大都建在运输需求量大、原有一般公路通行能力超饱和的地区,高速公路一通车,便迅速发挥作用,缓解了当地车流量对公路交通的压力。纵贯辽东半岛的沈大高速公路,缩短了沈阳、辽阳、鞍山、营口、大连之间往来的时距。过去,从沈阳乘汽车到大连需要 11 个小时,现在只需 4 小时。沈大高速公路因节时、节油、减少车辆磨损等创造价值每年约 4 亿元人民币。更为重要的是,它为辽东半岛、整个东北及内蒙古地区筑起了一条振兴经济和对外开放的黄金通道。京津塘高速公路使北京到天津只需 1 小时的路程,天津成为北京的海上门户。山东、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。北京提出“迎奥运 1 小时交通”的构想,重庆提出建设“8 小时重庆”,浙江的“4 小时公路交通圈”,都在逐步变成现实。

(2) 高速公路远辐射和快捷舒适的运输环境,还促进了运输组织结构的改善和运输领域的拓展。长途卧铺客车客运、冷藏保鲜运输、集装箱运输、大件运输等特种运输迅速发展。它的发展还带动了客运市场上铁路、民航等运输方式的竞争,老百姓从中得到更多的实惠。

(3) 从高速公路上流过的不仅仅是人流物流,而且是商业流、金融流、信息流、文化流,高速公路促进了沿线产业和经济带的发展。如今,在京津塘高速公路天津段,已形成武清、逸仙园、宜兴埠等 9 个相对独立、各具特色的高新技术产业区。京津塘高速公路建成仅两年,沿线区、县便出现一千余家“三资”企业。这些产业群体以京津两市雄厚的智力资源为依托,以国家重点开发的高新技术为先导,以外向型经济为主体,成为改造传统产业、调整产业结构、带动乡镇企业的新

的经济增长点。沈大高速公路将辽宁中南部城市群连成一体,形成了一条新的经济开发轴线。

(4)高速公路的迅速发展,从一个侧面反映了我国经济生活的节奏在加快,人们的工作效率在提高。从天津乘汽车到北京办事,不耽误当天回家吃晚饭。高速公路带来的变化体现在人们工作、生活、娱乐的各个领域。山东寿光生产的蔬菜,运到济南、青岛的菜市场上还带着露水珠。

(5)通过对已建成的高速公路沿线经济发展的调查表明,随着一批支柱产业或骨干企业的建立,加快了金融、保险、商业、运输、房地产、饮食、医疗等相关行业的发展,一条条以高速公路为轴线的、经济活跃的带状区域正在形成。

(四)展望我国高速公路

我国高速公路建设,虽然取得了世人瞩目的成就。但交通部权威人士指出,我国高速公路建设仍处于滞后交通需求的状态,与发达国家相比,存在三大差距:

一是高速公路的总体数量少、密度低,覆盖范围需要继续扩大。目前,我国以国土面积计算的高速公路密度为0.26公里/百平方公里,仅为美国的27%,日本的16%,德国的8%;以国土面积和人口计算的高速公路综合密度只有0.23,仅为美国的13%,日本的33%,德国的10%。这与我国经济总量居世界第六位的形象很不相称。

二是就全国而言,已建成的高速公路尚未形成网络,即规模适当、布局合理、横贯东西、纵贯南北的高速公路网络尚未形成,高速公路的规模效益还无法得到充分发挥。

三是与日益发展的国民经济远景需求相比,存在很大差距。据相关研究成果表明,要适应未来20年全面建设小康社会和本世纪中叶基本实现现代化的需要,我国高速公路网的总规模大体为10万公里~12万公里。

所以,在新世纪、新阶段,我国还要加快建设和发展高速公路。

按现在我国每年建设3000公里~4400公里高速公路的速度估算,在2010年前全面建成“五纵七横”国道主干线系统已不存在任何问题。“五纵七横”是在交通部1992年制定的国道主干线规划中提出来的,其主要目标是:集中精力建设纵贯南北、横跨东西的高速公路运输大通道,力争2010年前全面建成“五纵七横”(五纵:同江—三亚;北京—福州;北京—珠海;二连浩特—云南河口;重庆—湛江。七横:绥芬河—满洲里;丹东—拉萨;青岛—银川;连云港—霍尔果斯;上海—成都;上海—瑞丽;衡阳—昆明)国道主干线系统。全长35000公里的“五纵七横”国道主干线,是全国公路网的重要组成部分和主骨架,全部为二级以上高等级公路标准,其中高速公路达25000公里,它将成为连通全国人口在100万以上大城市的高速公路网。

另外,据国务院发展研究中心预测,到2015年,我国汽车拥有量将突破1亿辆大关,我国同时将成为世界最大的汽车生产国。因此,可以肯定地说,随着汽车时代的到来,公路客货运输量将呈现出持续、快速增长的态势,这必然对高速公路的需求,对高速公路实现网络化的需求会显著增加。

2004年12月17日,国务院常务会议审议并原则通过了交通部反复论证、反复修改的《国家高速公路网规划》。该规划提出的目标是:再用30年,投资2万亿元,全面建设“7918网”的宏伟蓝图,即由7条首都放射线(北京—上海、北京—台北、北京—港澳、北京—昆明、北京—拉萨、北京—乌鲁木齐、北京—哈尔滨)、9条南北纵向线(鹤岗—大连、沈阳—海口、长春—深圳、济南—广州、大庆—广州、二连浩特—广州、包头—茂名、兰州—海口、重庆—昆明)、18条东西横向线(绥芬河—满洲里、珲春—乌兰浩特、丹东—锡林浩特、荣成—乌海、青岛—银川、青岛—兰州、连云港—霍尔果斯、南京—洛阳、上海—西安、上海—成都、上海—重庆、杭州—瑞丽、上海—昆明、福州—银川、泉州—南宁、厦门—成都、汕头—昆明、广州—昆明)组成的高速公路网,总规模达

到 8.5 万多公里,车流量相当于 20 多万公里的二级公路。其中有地区环线 5 条(辽中环线、成渝环线、海南环线、珠三角环线、杭州湾环线)、并行线 2 段、联络线 30 余段。

国家高速公路网建成后,可以覆盖 10 多亿人口,可以实现东部地区平均 30 分钟上高速公路,中部地区平均 1 小时上高速公路,西部地区平均 2 小时上高速公路;将把全国所有的省会城市(含港、澳、台三个特殊地区),以及所有目前城镇人口在 20 万以上的中等城市连接起来。再加上地方的高速公路,届时我国高速公路总里程将达到 12 万公里左右,与其时的美国高速公路总里程相当。

到那时,我国高速公路将通达祖国的四面八方,新世纪的腾飞之路将展现在我们面前。

三、高速公路发展趋势

高速公路的持续发展是国民经济发展的客观需求,是不依人们意志为转移的客观趋势,逐步呈现在以下几个方面:

(一) 国际高速公路网正在形成

随着世界范围内各国政治、经济、科技、文化、军事的交流与合作,也为了更好地发挥高速公路的经济效益和社会效益,一些发达国家之间,正在把主要的高速公路联结起来,构成国际高速公路网,使高速公路向国际化发展成为大势所趋。

1. 欧洲

欧洲高速公路修建较早,在经济发达的国家基本已经联网并向四周邻国延伸,逐渐形成国际网络。

1975 年欧洲经济委员会的 20 个国家签订了《国际干线公路网协定》,将欧洲干线公路进行了统一编号,南北向的编成两位奇数,东西向的编成两位偶数。

2. 亚洲

“亚洲公路网”项目由联合国亚太经社会于 1959 年启动,旨在推动区域的贸易合作。截至 2003 年 11 月,“亚洲公路网”纵横交织,从东京到德黑兰,从新加坡到撒马尔罕,跨越了 32 个国家,公路总长超过 14 万公里。“亚洲公路网”必将推动人员、货物以及车辆跨境运输的便利化。在 2004 年 4 月 26 日上海召开的亚太经社会第 26 届年会期间,有 26 个国家正式签署了《亚洲公路网政府间协定》,《协定》由联合国秘书长保存。该《协定》将成为亚洲公路运输发展史上的里程碑,并将为区域合作、共同繁荣以及地区和平打下坚实的基础。

我国加入“亚洲公路网”的线路总长为 2.6 万公里,其中,已加入的 1.1 万公里的技术状况,基本满足或高于《协定》规定的技术标准;拟加入的 1.5 万公里,尚需要进一步建设和进行改造。我国加入“亚洲公路网”后,将使周边各国与中国这个大市场连接起来,有利于我国与周边国家和地区开展经济技术与贸易合作,同时可以吸收更多的货源,发挥我国港口的区位优势。

3. 美洲

美国高速公路已覆盖全国国土的 80%,高等级公路已成网络。1975 年泛美工作会议决定修建北起阿拉斯加,经美国本土到达阿根廷最南端,全长 78800 公里的泛美公路网。

由于各国政治制度、外交政策、交通法规等一系列的差异,国际公路网如要实现还面临过境签证、海关申报等问题。技术方面的设计标准、交通标志和信号各不相同等问题,也需要研讨解决。

(二) 各国竞相研究开发智能运输系统(ITS)

国外由于汽车工业发达,各类车辆逐年增加,而道路建设有的已渐趋饱和,有的建设规模和速度滞后,所以表现出车辆拥挤、交通阻塞,造成经济上、时间上的巨大损失。如何解决这个问

题,最大限度地提高路网通行能力,欧美各国正在进行智能公路运输体系的研究和开发,而智能公路运输系统(ITS)也是一个比较理想的答案。

智能运输体系(ITS)是从系统的观点出发,把车辆和道路综合起来考虑,运用各种高新技术系统解决道路交通阻塞问题,并利用先进完善的交通监控系统对路网的交通流进行全天候的监视与疏导等。ITS 是将先进的信息技术、数据通信传输技术、控制技术以及人工智能技术等有效地综合运用于整个交通管理体系而建立起来的一种在大范围内、全方位发挥作用,实用、准确、高效的运输综合管理系统。目前,ITS 与高速公路有关的主要项目有:交通管理自动化、驾驶员信息系统、车辆控制系统、车辆自动导航和控制、交通信息实时跟踪与提供等。同时在高速公路其他方面采用了高科技,如公路测试原始数据采集利用 GPS,利用先进的监控系统对网络进行全天候监视与疏导。如采用这种体系,可将城市中交通阻塞减少一半,交通事故率有望降低 80%。

智能公路运输体系的“灵魂”是信息设备,由一种环状通电线圈组成的监测器设在高速公路的两旁,每当汽车通过它即将信息输入中心计算机。如果交通过于拥挤,中心计算机即可指示高速公路路口延长红灯时间,同时电子显示牌向驾驶员显示交通阻塞程度、范围,以及采用哪条行车路线。此外中心计算机也可启动路边闪光装置,通知驾驶员收听当时当地公路交通广播,以便因地制宜地选择行车路线。

德国西门子公司发明了一种安装在路旁的红外线发射站,可自动向驾驶员报告前方交通情况;而美国研制的一种电子装置可向来往汽车发射超高频无线电信号报告公路情况,这些信号可用安装在汽车上的荧光屏清楚地显示出来;日本也发明了一种安装在汽车上的先进的信号接收系统,可将交通情况图、行车路线以及该车目前所处方位显示在屏幕上。如将行车路线输入计算机,此系统还会自动为汽车导航。欧共体为疏导繁忙交通,除发展全国性数字传送传播和地区交通情况广播外,在公路旁还埋设感应线路,驾驶员需要时可随时呼叫。另外每部汽车里安装一种可能独立工作的车距报警器,以避免车距过近,导致许多车辆在出事后撞在一起;有的还采用卫星来指挥远距离客、货车运输。为了适应这一系列设施,将来在汽车内也要相应地增加一些设备。

美国在 20 世纪 80 年代末开展了智慧型车辆与高速公路系统(IVHS)的研究与开发工作,它不仅改进了交通运输传统技术,而且采用了先进的汽车与道路装备,以先进的管理、通讯来解决交通运输阻塞和安全等问题。

(三)越来越重视高速公路交通安全

虽然,高速公路上的事故率和人员死亡率都比一般公路低,但由于高速公路上的车辆密度大、车速快,一旦出事故,往往容易产生连锁车祸,影响极大,后果惨重。日本近年来交通事故死亡人数年逾 1 万人,美国每年在交通事故中丧生的也有 4.7 万人。

美国政府非常重视公路交通安全,在美国运输部 2000 年财政年度执行规划中,有超过 34 亿美元的预算与交通安全直接有关,其中 38% 以上投资于公路交通安全领域。在美国运输部 2000 年交通安全规划中,涉及公路交通安全的有四个方面:一是努力降低公路交通造成的相对伤亡率;二是控制与饮酒有关的公路交通事故;三是增加汽车安全带的使用比例;四是提高大型载货汽车的交通安全。

完善的交通安全保障系统与公民的交通安全意识相结合,是交通安全的有力保证。如德国西部 1970—1983 年汽车拥有量虽增加一倍,但交通事故的人员死亡率却减少一半,事故次数也呈下降趋势,这与德国重视交通安全是分不开的。德国早已明文规定,在旧路改造路段,应保障路上车辆畅通,不能因施工而影响车辆通行。