

Gaodengji Gonglu Jiaotong Anquan Guanli

高等级公路交通安全管理

邵毅明等 编著

人民交通出版社

内 容 提 要

本书共十章:高等级公路概论;高等级公路营运管理;高等级公路交通安全;高等级公路交通事故特征;高等级公路交通事故中人的因素;高等级公路交通安全中车辆的因素;高等级公路道路、环境与交通安全;交通安全监控系统和安全对策评价;我国高等级公路交通安全管理对策;高等级公路交通事故救护、救援。书中汇集了大量国内外高等级公路交通安全方面的最新资料,融入了作者关于我国高速公路交通安全管理的科研成果。通过对高等级公路与普通公路及国内外高等级公路交通安全现状的分析比较,着重阐述了我国高等级公路交通事故的特征和人、车、路及环境等事故因素在高等级公路交通安全中的作用特征。在此基础上,全面分析论述了高等级公路交通安全对策系统和我国高等级公路交通安全管理的特征及具体措施与方向。书中还对高等级公路交通事故信息系统的开发和救护救援体系的建立作了介绍。因此,本书适用于高等级公路管理及执法人员、交警、道路规划设计人员、汽车安全运行管理人员及驾驶员、大专院校相关专业师生及科研人员等参考。

高等级公路交通安全管理

邵毅明等 编著

插图设计:高静芳 版式设计:刘晓方 责任校对:刘素燕

责任印制:孙树田

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街10号)

各地新华书店经销

人民交通出版社印刷厂印刷

开本:787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张:13.5 字数:346千

1999年6月 第1版

1999年6月 第1版 第1次印刷

印数:0001—3000册 定价: 元

ISBN 7-114-03306-0

U · 02362

序 言

近十几年来,高等级公路在我国迅猛发展,本世纪末,高速公路通车里程将突破一万公里,几条重要路段将全线贯通。高等级公路的建设带动了公路网整体功能的改善,促使我国综合运输体系格局的调整和优化,拉动了区域乃至全国经济的发展。

为确保高等级公路系统效益的发挥,交通安全管理是其关键。本书系统地阐述了高等级公路交通安全管理方面的主要问题,为交通安全管理技术人才的培训提供了实用的教材,非常及时和难得,肯定会促进我国高等级公路交通安全水平的不断提高,从而促进我国公路网的健康发展。

陈荫三

前 言

在高等级公路交通安全管理方面,西方发达国家积数十年之研究成就与经验教训,已建立起一套较为完整科学的管理模式与方法,在控制事故率,特别是降低死亡率方面取得了显著成效,目前正向系统化、信息化、高速高效化方向发展。我国高等级公路的发展仅 10 年历史,尽管有不少人在这方面做了大量卓有成效的工作,但其研究工作基本上是针对各自道路的情况进行的,缺乏系统性、完整性和普遍性。另外,在高等级公路交通安全管理的研究和实践方面,我国目前尚处于探索阶段,未形成完整的科学体系。同时,我国交通事故死亡人数逐年增加,1997 年约 8 万人,相当于一场大规模战争的死亡人数,按平均每万辆车的死亡人数计算,我国是日欧美主要国家的 30 倍,高速公路的死亡事故率也是很高。为了提高我国的交通安全管理水平,减少交通事故带来的巨大损失,因此,本书在作者研究高速公路交通安全管理对策的基础上,总结国内外在这方面的研究成果和实践经验,对我国高等级公路的交通安全现状、交通事故规律和特征、事故原因等进行了全面系统地探索,并结合我国国情,从宏观和微观上、理论和实践上探讨了我国高等级公路交通安全管理的对策和措施。因此,本书对建立和完善我国高等级公路交通安全管理科学体系具有重要的奠基和推动作用。对于建立健全高等级公路交通管理法规、规范交通安全管理、预防和降低交通事故,特别是死亡事故,本书都有重要的指导意义。本书由邵毅明主编,其他编著人员为简晓春、邵春福、王志洪、郑玲。全书共十章,郑玲编写第一章、第二章,王志洪编写第三章的第一节和第六章,简晓春编写第四章、第五章、第十章,邵春福编写第八章,邵毅明编写第三章的第二节、第三节、第四节,第七章、第九章。全书由邵毅明统稿。由于时间和水平所限,本书难免有不足的地方,敬请各位批评指正。

在本书的编著过程中,得到了重庆市交通局、重庆成渝高速公路管理处、北京市交通管理局、北京市高速公路管理处、济青高速公路交警支队、成渝高速公路管理局、广深高速公路路政处、天津高速公路管理处及交警中队等单位的有关领导、同志的大力支持。原中国交通工程学会副理事长、西安公路交通大学赵恩棠教授和原四川省高速公路管理局谭诗樵局长对本书给予了特别的关怀与指导。另外,在本书的编著过程中,重庆交通学院汽车系的学生参与了资料的整理工作。在此,向关心、支持我们工作的单位、领导、同志、学生致以最衷心的感谢,向本书的参考文献作者表示诚挚的感谢。

作 者

目 录

第 1 章 高等级公路概论.....	1
1.1 高等级公路概念	1
1.2 国外高等级公路概况.....	13
1.3 我国高等级公路发展.....	17
第 2 章 高等级公路营运管理	23
2.1 高等级公路管理概述.....	23
2.2 国外高等级公路营运管理.....	27
2.3 我国高等级公路管理体制现状.....	33
2.4 高等级公路交通安全管理.....	37
第 3 章 高等级公路交通安全	42
3.1 交通事故.....	42
3.2 交通安全评价.....	46
3.3 国外高等级公路交通安全现状.....	51
3.4 我国高等级公路交通安全现状.....	65
第 4 章 高等级公路交通事故特征	79
4.1 我国道路交通事故特征.....	79
4.2 国外道路交通事故特征.....	82
4.3 高等级公路交通事故特征.....	88
第 5 章 高等级公路交通事故中人的因素	93
5.1 高等级公路行车驾驶员的心理与生理特征.....	93
5.2 高等级公路超速行车问题	108
5.3 高等级公路违章驾车问题	116
5.4 高等级公路交通事故驾驶员的特征分布	120
第 6 章 高等级公路交通安全中车辆的因素.....	126
6.1 车辆类型与性能	126
6.2 车辆技术状况	130
6.3 汽车安全性能及安全法规	134
第 7 章 高等级公路道路、环境与交通安全	139
7.1 道路线形	139
7.2 道路路面	149
7.3 交通安全设施	154
7.4 气候环境	162

第 8 章	交通安全监控系统和安全对策评价.....	167
8.1	高等级公路交通安全监控系统	167
8.2	高等级公路交通安全对策方案的评价	181
第 9 章	我国高等级公路交通安全管理对策.....	189
9.1	我国高等级公路交通安全管理的特征	189
9.2	交通安全教育	190
9.3	高等级公路驾车技术要领	194
9.4	违章驾车的治理对策	196
9.5	我国高等级公路未来交通安全管理的方向	198
9.6	高等级公路交通事故信息系统	198
第 10 章	高等级公路交通安全救护、救援.....	202
10.1	道路交通事故现场救援状况.....	202
10.2	道路交通事故现场救护的常识.....	203
10.3	建立道路交通事故紧急救护、救援体系	204
附录 1:	道路交通事故登记表	207
参考文献	209

第 1 章 高等级公路概论

1.1 高等级公路概念

一、概 念

我国公路根据交通量及其使用功能、性质分为汽车专用公路和一般公路两类五个等级：高速公路、一级公路、二级公路、三级公路和四级公路。

高等级公路是高速公路、汽车专用一级公路和二级公路的总称。

按交通部《公路路线设计规范》(JT J011-94)的规定,高等级公路(汽车专用公路)有如下定义:

高速公路,一般能适应按各种汽车(包括摩托车)折合成小客车的年平均昼夜交通量为 25000 辆以上具有特别重要的政治、经济意义,专供汽车分道高速行驶并全部控制出入的公路。

一级公路,一般能适应按各种汽车(包括摩托车)折合成小客车的年平均昼夜交通量为 10000 ~ 25000 辆,为连接重要政治、经济中心,通入重点工矿区、港口、机场,专供汽车分道行驶并部分控制出入的公路。

二级公路,一般能适应按各种汽车(包括摩托车)折合成中型载重汽车的年平均昼夜交通量为 2000 ~ 7000 辆,为连接政治、经济中心或大工矿区、港口、机场等地的专供汽车行驶的公路。

其中高速公路一般能适应 120km/h 或更高的速度。要求路线顺适,纵坡平缓,路面有 4 个以上车道的宽度,中间设分隔带,采用沥青混凝土或水泥混凝土高级路面。在必要处设坚韧路栏,为保证行车安全设有齐全的标志、标线、信号及照明装置;禁止行人和非机动车在路上行走;与铁路或其它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。国家一级、二级汽车专用公路实际上是准高速公路。其功能与高速公路相近。但其通行能力、限速比高速公路低,建设费用也比高速公路低,但交通事故死亡率要高 4 倍以上。这些公路对道路条件、桥涵承载能力、转弯半径、最大纵坡、路面净空以及路面强度都有特殊要求。由此可见,高等级公路包括了全部控制出入的高速公路和部分控制出入的汽车专用一、二级公路。

目前,由于各国的发展建设情况不同,对高速公路的定义也各异。

一般认为,高速公路是指供汽车高速行驶的专用汽车公路。1962 年 11 月,在日内瓦召开的联合国欧洲经济委员会运输部会议,对高速公路定义为:所谓高速公路,是利用分隔的车道,往返行驶交通的道路。它的两个车道用中央分隔带分开,与其它任何铁路、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。

各国对高速公路的称谓也各不相同,欧洲多数国家称为“汽车公路”、“汽车专用公路”;德国、意大利、独联体、瑞典等称为“快速公路”;美国早期称为“超级公路”,后统一称为“快速公路”、“自由公路”;日本初期称为“自由车道”,后改称为“高速公路”。

从上述规定、定义可以看出,高速公路一般具有以下特征:

汽车专用,行驶速度高;道路设置中央分隔带;交叉路口全部立体交叉;道路沿线封闭,控制车辆出入。

控制出入其基本点就是完全排除横向干扰。要求做到如下几条:

(1)只准汽车在规定的一些交叉口进出高等级公路,其他车辆和行人不得随意进入。

(2)高速公路主线上不允许有任何平面交叉存在。

(3)汽车的车速、车高、轴重等应符合高等级公路的要求才准上路行驶,其他车辆、行人和牲畜不允许进入。

(4)不准道路两侧有害气体或光线进入,以免影响行车安全。

部分控制出入是指在人口稀少,横向干扰很小的地区,交通量不大的路段,为减少投资而适当设置部分平面交叉。

由于高等级公路采取了限制出入、分隔行驶、汽车专用、全部或部分立交以及采用了较高标准的,完善的交通设施,从而为汽车大量、快速、安全、舒适、连续地运行创造了条件,成为国家干线公路网的骨架;是承担主要城市、地区之间汽车高速运输的道路。我国高等级公路的主要技术指标见表 1-1。

我国高等级公路的主要技术指标

表 1-1

公路等级	汽车专用公路								
	高速公路				一级		二级		
地形	平原微丘	重丘	山岭		平原微丘	山岭重丘	平原微丘	山岭重丘	
行车速度(km/h)	120	100	80	60	100	60	80	40	
行车道宽度(m)	2× 7.5	2× 7.5	2× 7.5	2× 7.0	2× 7.5	2× 7.0	8.0	7.0	
路基宽度 (m)	一般值	26.0	24.5	23	21.5	24.5	21.5	11.0	9.0
	变化值	24.5	23.0	21.5	20.0	23.0	20.0	12.0	—
极限最小半径(m)	650	400	250	200	400	125	250	60	
停车视距(m)	210	160	110	75	160	75	110	40	
最大纵坡(%)	3	4	5	5	4	6	5	7	
桥涵设计荷载等级	汽超—20 级挂—120				汽—10 级挂—100 汽超—20 级挂—120		汽超—20 级挂—100		

二、优点、功能、问题

一个国家的经济发展状况,很大程度依赖于人与商品快捷、方便、安全的移动。而且,国家或地区生产力的布局,经济繁荣和科技进步,各经济区域横向经济联系,经济中心的形成,也都

需要相应的交通条件。由于高速公路通行能力高,运行舒适、安全,燃油消耗低,运输成本低,经济效益好,已成为世界广泛采用的一种新型的、符合时代发展要求的公路交通手段。

(一)高速公路的五大优点

1. 车速高

高速公路至少有四个行车道,当中设隔离带,全部立交,控制出入,安全设施齐全,汽车可按规定快速行驶,不受干扰。小汽车速度一般可达到 120km/h,性能好的货运汽车,速度也可达到 100km/h。

据调查,高速公路车速一般为 80~120km/h。平均车速:美国为 97km/h,英法为 110km/h。日本资料表明高速公路的平均车速较一般公路高 62%~70%。

速度是交通运输的一个重要因素。高速公路由于速度提高,使得行驶时间缩短,从而带来巨大的社会效益与经济效益,对经济、军事、政治都有十分重要的意义。

我国各级公路的计算行车速度规定如表 1-2。

各级公路计算行车速度

表 1-2

公路等级	汽车专用公路								一般公路					
	高速公路				一		二		二		三		四	
地形	平原 微丘	重丘	山岭		平原 微丘	重丘 山岭	平原 微丘	重丘 山岭	平原 微丘	重丘 山岭	平原 微丘	重丘 山岭	平原 微丘	重丘 山岭
计算行车速度 (km/h)	120	100	80	60	100	60	80	40	80	10	60	30	40	20

2. 通过能力大

通行能力反映公路允许通过汽车数量的多少。由于限制低速车辆驶入高速公路,控制车辆出入口及车辆分道行驶,使得车辆速度差及速度转换减少,纵向和横向干扰减少,因此,高速公路的通行能力得以提高。据统计,一般双车道公路的通行能力约为 5000~6000 辆/昼夜;而一条四车道的高速公路通行能力可达 34000~50000 辆/昼夜,六车道和八车道可达 70000~100000 辆/昼夜。可见高速公路的通行能力比一般公路成五倍甚至几十倍的增加。由于通行能力大,运输能力大大提高,能够保证车辆在高峰时间流畅通行,根本上解决了交通的阻塞,使得汽车的快速性得以充分发挥,单位里程的运行时间大幅缩短。表 1-3 为国内几条高速公路日通行量。

国内部分高速公路日通行量

表 1-3

路段名称	里程(km)	交通量(辆/日)	路段名称	里程(km)	交通量(辆/日)
京津塘高速公路	143	15480	广深高速公路	122	14530
京石高速公路	246	16235	沈大高速公路	375	14000
广佛高速公路	16	42810	济青高速公路	318	10000

3. 行车安全舒适

(1)高速公路采用了一系列现代科技成果作为安全运行的保护措施,诸如:平坦宽敞的路面,全封闭立体交叉的出入控制,中央分隔和分道行驶的限制,路缘、标线和反光、发光装置的诱导,防护栏、防护柱的保护以及电子信息系统和报警系统等先进手段都为安全行车提供了可

靠、有效的物质基础。高速公路标准高,各种交通工程设施完善,又没有横向干扰,因此交通事故次数大幅度减少。

(2)高速公路实施一系列严密的规章制度和符合国情的交通法规,为安全行车制定了遵循和约束的法律依据和行为准则。

(3)高速公路实施先进、科学、有效的管理模式,为安全行车奠定了运行保障体系。

据有关资料介绍,高速公路的交通事故率和死亡率只是普通公路的 $1/3$ 和 $1/2$ 。无疑,高速公路具有较大的安全优势。

行车安全是反映运输效率及质量的标志之一。日本高速公路交通事故死亡人数仅为普通公路的 $1/40$,负伤人数为 $1/62$,一般公路上每亿车公里交通事故有 195 起,而在高速公路上只有 27 起。英国 1981 年高速公路的事故率仅为一般公路的 $1/10$ 。

4. 降低运输成本

高速公路完善的道路设施使主要行车消耗——燃油与轮胎消耗,车辆磨损,货损货差及事故赔偿损失降低,从而使运输成本大幅度降低。据世界各国的统计资料,高速公路的运输费用一般可比普通公路下降 30% 左右,修建高速公路的费用 10 年左右即可收回。同时,高速公路的高效率功能,进一步推动公路运输组织方式的变革,汽车制造则不断朝大型化、高速化、专用化车型发展。为减少装卸、中转,运输组织方式应尽量采取牵引拖挂、汽车列车及集装箱运输。

5. 带动沿线经济发展

高速公路的高通行能力、高效、快速通达的多功能作用,使生产与流通,生产与交换周期缩短,速度加快,促进了商品经济的繁荣发展。实践表明,凡在高速公路沿线,由于交通运输环境改善创造出的有利投资条件,使得地区之间,城乡之间,政治、经济文化交流日益扩大,信息传输及时频繁,都将很快兴起一大批新兴工业、商贸城市,并使产业结构更趋合理,商品流通过费用降低,人民收入增加,其经济发展速度远远超过其它地区。

另外,高速公路还具有不受时间和气候的限制,能全天候行车的特点,这对于提高高速公路的利用率、减少货物的运转和装卸有重要作用。

(二) 高速公路的功能

高速公路与普通公路相比,高速公路克服了一般公路交通的弱点,与之相比,具有以下功能:

1. 限制最低行驶车速

高速公路对行驶车速提出了要求,《高速公路交通管理办法》规定:进入高速公路的车辆,最低时速不能低于 50km 。凡由于车速有限,可能形成危险和妨碍交通的车辆均不得驶入高速公路,如行人、非机动车、轻便摩托车、拖拉机及设计最大时速小于 70km 的机动车辆等。由于限制了低速车辆的驶入,缩小了行驶车辆的速度差异,减小了超车次数及不必要的减速、加速、停车等候等,即降低了行驶中的纵向干扰,道路通行能力得以提高。而普通公路是混合交通,纵向干扰大。混合交通是影响公路功能发挥的主要障碍。由于各类车辆混合行驶,车速往往只有 $20\sim 30\text{km/h}$ 甚至更低。有时还会出现汽车尾随自行车、畜力车缓缓而行的情况,产生交通拥挤、堵塞。

2. 实行分隔行驶

高等级公路实行严格的分隔行驶措施。对向行驶的车辆,通过设置中间分隔带实行分离,

从而杜绝对向车流干扰。调查资料表明,有中间分隔带的四车道公路比无中间分隔带的同样公路,事故率要降低 45% ~ 65%;同向行驶的车辆,至少设有两个以上的车道,并用划线的办法,使快、慢车辆分道行驶,以减小超车和同向车速造成的干扰;同时,还有一些特殊地段设置爬坡、加速、减速等车道,使一些车辆在局部路段分离,从而避免了车辆行驶中的干扰。而一般公路中间无分隔带,公路两侧也未封闭,车辆行驶中,由于各种因素的影响,极易进入对方车道,干扰对向车辆行驶,严重时可能酿成车祸。同时会车时的气流、噪声对行车的安全、舒适都将产生影响。此外,在平面交叉路口,车辆和行人横穿公路等,也将迫使汽车降低行驶速度,以致停车。这些来自汽车行驶横向的干扰,严重影响了公路的通行能力,导致了交通事故次数的剧增。

3. 严格控制出入

高速公路沿线封闭,与任何铁路、公路全部立体交叉,控制车辆的出入,只允许符合规定要求的车辆在规定的路口进出。由于高速公路与外界封闭、隔绝,从而形成了高速安全、稳定的车流。国外资料表明采用立体交叉安全控制出入的公路,比一般公路的事故率和事故死亡率降低 60% 左右。

4. 高标准线形

高速公路极大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,更有利于车辆安全运行。

5. 完善的交通设施与服务设施

高速公路沿线设有完善的交通标志和路面标线,颜色鲜明,易于分辨,夜间能反光或发光;在高路堤或傍山外侧路肩等危险路段,设有护栏、护桩;为了行车安全,标志杆和路灯桩均采用软体材料制作而成,可减少车辆事故损失,增加驾驶员行车安全感。高速公路沿线还提供了完善的服务设施,如停车场、加油站、维修站、旅馆、饭店及公用电话等,为车辆的维护、加油、人员食宿休息提供了便利的条件。

高速公路由于具有控制出入、分隔行驶、限制最低行驶车速以及较完善的交通设施等特点,从而为汽车高速、安全、舒适、连续地运行提供了可靠的保证。

(三) 目前发展高速公路还存在的问题

1. 投资大,资金来源困难

我国四车道高等级公路平均造价约为 1200 万元/km,比普通公路高出几倍甚至十几倍。尽管这些投资在道路投入营运后可以逐年收回,但是结合我国国情,由于财力不足、资金短缺,要集中巨额资金投入高速公路建设,困难确实是很大的。加之我国长期实行计划经济体制,固定资产投资多数是无偿占用,公路商品化程度极低,公路建设、使用、资金回收无统一规定,延缓了投资回收时间与速度,也扩大了公路建设资金紧缺的矛盾。

2. 占地多

高速公路占地极大,一般用地宽度在 20 ~ 30m 以上,六车道在 50 ~ 60m 上,八车道在 70 ~ 80m 以上,一座全互通式立交用地在 4 ~ 10 万 m²。我国人口众多、可耕地面积少、耕地又逐年减少,必然会出现农业用地与高速公路建设之间的矛盾。

3. 造成地方支线交通困难

与普通公路不同,高速公路采取全封闭、全立交、汽车专用、限制出入、有利长距离快速通

达的运输服务,但却给地方支线交通造成一定困难;支线车辆跨高等级公路必须行经规定的地点路线,带来一定绕道运输;行人生产与生活需要从高速公路一侧到另一侧时也必须绕道经人行天桥通过,带来一些不便。

4. 密集型的管理问题

高速公路建设标准高、路面系统结构复杂,采用高科技的现代通讯、监控、监视系统,交通工程与服务设施数量多,技术性能复杂,加之道路处于全天候、大流量、高速度的负荷下,公路管理、维护工作既有技术性也具有特殊性。如何打破普通公路传统的养护管理方法,对高速公路实行高效特管便成为一个重要的管理问题。

5. 环境保护问题

由于高速公路上集中行驶的车流所发出的噪声、排放的废气、废液、废物,将会给环境造成一定的污染。一些国家已采取降低车速和加强环境保护的措施,但问题还未完全解决。

三、主要设施

1. 高速公路的类型

1) 路堑式

路堑式高速公路为下降式,低于地面。下降深度为 4~5m。

2) 高架式

高架结构的高速公路高出地面,与地面没有干扰,但受地理位置和环境的局限,往往只在跨越河道或铁路枢纽才采用。

3) 地平式

地平式高速公路直接建于地面上,适用于平原地带,与其相交的道路从上面或下面通过。高速公路以此种类型最多。

4) 组合式

为了适应城市建设规划及环境布局要求,常将不同类型的路段组合而成。

2. 高速公路系统

高速公路主要由路幅、匝道、桥梁、隧道、涵洞、信号(标志、标线)、收费处、管理处和照明设施、安全设施、服务设施等组成。

1) 中央分隔带

中央分隔带是高速公路中央的一条长形绿化带,用以分隔上、下行车道。有时隔一定间隔在中央分隔带上留有缺口作为紧急通道,供巡逻车、救护车、急救工程车、肇事处理车等应急情况时使用。

2) 主车道

主车道是由中央分隔带将路面分隔为上行、下行两个反向车行车道。每侧的主车道又以标线分隔为 2 条或 2 条以上车行道。靠左侧的车道称为超车道(内侧车道),供超车时使用;靠右侧的车道称为行车道(外侧车道),供车辆正常行驶时使用。

3) 路肩

路肩也是路幅的一部分,设于主车道右侧,与主车道邻靠,供高速公路管理部门公务车使

用,紧急情况下可作临时停车用。

4) 紧急停车带

间隔一定距离,加宽路幅,留出一定宽度(并且有一定长度),专门供车辆紧急停车用。

5) 加速车道

加速车道设于入口处,紧靠主车道最右侧。供车辆并入主车道前加速使用。

6) 减速车道

减速车道设于出口处,紧靠主车道最右侧。供车辆驶离高速公路前减速使用。

7) 服务区

服务区是供驾驶员及乘员休息,以及车辆添加油或维修的专门区域。

8) 爬坡车道

爬坡车道是在高速公路有坡道的路段,为了保持车流的稳定性,设置专供速度较慢的载货汽车、大客车等使用的车道。

3. 高速公路的主要设施

修建高速公路的目的是为驾驶员及乘客提供安全、舒适的交通环境,实现高速、大量、经济、连续的目标。因此,高速公路不仅应有平坦宽阔的路面,而且还应增设一般公路所没有的各种设施。

1) 高速公路纵向的基本构成

高速公路纵向的最基本构成是主线、立体交叉、进出口及匝道三部分。

主线

这是高速公路最主要的部分,车辆进入高速公路主线后,才能充分发挥出高速交通工具的潜力。高速公路线形较一般公路平缓,在设计时就避免急弯,平原地区设超高的弯道半径(不小于650m,而一般二级公路则是250m),所以高速公路行车即便是弯道,车辆仍可保持较高的安全车速。高速公路在上、下坡的路段坡度也较缓,在山岭重丘地区,最大坡度不超过5%,平原微丘地区不超过3%。为使雨后积水能迅速自动排除,公路拱形路面横向坡度为1%。此外,高速公路非常平整,正常行驶时,杯水不溢,舒适性非常好。考虑到造价和所承担的交通量的因素,高速公路每一侧行车带一般设两条车道,其中左侧车道供车辆超车之用,又称为超车道;另一条则供车辆行驶,这样,超车时就避免了对前车的干扰,高速公路这种高水平的设计保证了车辆行驶的快速安全舒适。

立体交叉

高速公路与其他公路交叉时,全部采用立体交叉,这是高速公路区别于一般公路的一大特征。采用立体交叉后,避免了平面交叉带来的车辆相互干扰、冲突乃至碰撞的种种问题,同时限制了交叉道路部分车辆的出入,从而使行车速度和安全性大大提高。从这个意义上讲,没有立体交叉,便没有高速公路。

进出口及匝道

匝道是连接高速公路与其他道路的纽带,进出口是车辆进出高速公路的咽喉,进出口及匝道的综合收费管理处等交通控制设施,对进出车辆起有效的控制作用。

2) 高速公路横断面的基本构成

高速公路的横断面,是指主线的横断面,其基本构成包括行车道、中间带、路肩等。此外,用

地范围内的标志、照明、防护栏、植树绿化、取土坑边坡、边沟等也是横断面的组成部分。高等级公路横断面,如图 1-1 所示。

图 1-1 高等级公路横断面(单位:m)

行车道

行车道也叫行车带,是高速公路横断面最主要部分。高速公路每侧行车带有两条车道、三条车道甚至四条车道,最常见的还是两条车道。车道的宽度,我国采用的标准是,平原微丘地区每条车道宽 3.75m,每一侧行车带(两车道)宽 7.5m,与之对应,山岭重丘地区的车道宽度分别采用单条 3.5m,单幅 7.0m。

在纵向坡度超过 4% 的路段还设有爬车道,供慢速上坡的车辆行驶专用。爬坡车道设在行车道的外侧,宽度为 3m,与行车道之间间隔以 0.75m 宽的路缘带。载货汽车爬坡时,如货物较重,车速降低,为不妨碍后面的车辆,应走爬坡车道爬完坡后,再加速并入行车道。

在高速公路进出口附近,还在行车道外侧设变速车道,供车辆减速驶出或并入行车道。变速车道宽度 3m。

中间带

中间带包括中央分隔带和左侧路缘带。中间带的作用是:分隔双向车辆,防止车辆闯入对向车道;减轻夜间车灯眩目;显示内侧边缘,引导驾驶员的视线;防止车辆转弯和调头等。左侧路缘带除了起视线引导作用外,还为车辆提供左侧的侧向余宽。中央分隔带宽度一般不低于 3m,左侧路缘带宽度一般为 0.75m。

路肩

路肩含右侧路缘带、硬路肩和土路肩三部分。它的功能有:保护路面、为车辆提供侧向余宽、引导视线、增加行车安全舒适性。此外,车辆出现故障、发生事故时,路肩可供车辆临时停置之用,路肩还可以作为设置标志和防护栏的场所。

路肩如允许车辆临时停放时,总宽度为 3m。高速公路的路肩一般不作临时停车之用,故路肩的宽度多采用窄路肩,宽度为 1.25 ~ 1.75m。为保证行车安全,一般每隔 200 ~ 500m 增设紧急停车带,紧急停车带宽 3m,长至少 30m,可停放小汽车 3 辆或半挂车 1 辆。故障或事故车辆需临时停车时,应停放在紧急停车带上。

3) 高速公路沿线设施

高速公路仅依赖上述要素是难以实现高速行驶等目的,还必须在沿线辅以其他必要的配套设施才能发挥完善的功能。高速公路沿线的主要设施包括:

(1)为保证车辆良好的运行秩序,最大地发挥高速公路交通能力的交通标志的标线,收费管理处等。

(2)保证行车安全,减少车辆事故破坏性的安全设施。高速公路的安全设施有:交通标志、交通信号、防护栏、防眩目设施、防噪声设施、照明设施等。

(3)为车辆、驾驶员和乘客提供保障性服务设施等。高速公路是封闭式的,一旦驶入高速公路,有些事项就处于孤立无援的状态。若不能妥善解决,必将影响行车的顺利和高速公路优越性的发挥。为了完善、健全高速公路的运行系统,配套服务设施是必不可少的。其主要作用是:

添加作业——加油、加水。

检查作业——车况检查、货物检查。

维修作业——故障排除,车辆拖拽求援、维修。

休息——饮食娱乐、上厕所、休息、住宿、购物、通讯、急诊等。

(4)高速公路服务设施按服务对象分为车辆服务设施和人员服务设施两大类。

车辆服务设施——加油站、修理所、停车场等。

人员服务设施——餐馆部、小卖部、厕所、休息处、娱乐处、住宿、公用通讯等。

高速公路服务设施除了固定形式外,还根据需要,设立流动的维修车、加油车、加水车、消防车、拖车和救护车等巡逻服务车。

(5)道路紧急求援设施

主要包括:

高速公路紧急通道——每隔一定距离(1~2km)在中央分隔带设置1个紧急通道,平时用栅栏封闭,一旦遇到紧急情况,可以打开,使一侧的车辆可以进入另一侧车道,利于疏导交通。

高速公路的紧急电话系统,用于报告交通事故和传递求援要求,使伤员能得到及时救护,使处理人员能及时赶赴现场,尽快恢复交通。通常每500m或1000m的间隔设置1部电话。

四、效益、发展趋势

(一)高速公路的效益

高速公路作为一种新型的公路交通手段,与一般公路相比具有显著的经济效益、社会效益、军事效益和环境效益。

1. 经济效益

高速公路是社会发展的产物,同时它也促进社会经济发展,推动生产力进步,主要表现在以下几个方面:

1) 直接经济效益

缩短运输时间,提高了汽车的使用效率所带来的经济效益;

节约行驶费用,包括油耗、车耗、轮耗等方面的节约带来的经济效益;

减少货物运输损坏,节省包装、装卸等费用带来的经济效益;

由于降低事故率所减少的经济损失。

除上述直接经济效益外,高速公路减轻驾驶员、乘客、乘务人员疲劳。提高行车舒适度也产生直接经济效益。

2) 间接经济效益

由于高速公路的修建,促进了沿线的经济发展,对于地区经济的开发起着很大的作用,带来了很大的经济效益。据国外资料,意大利的“太阳道”(那不勒斯—罗马—佛罗伦萨)高速公路建成后,被称为 17 个省的“新血液”,使 17 个省的经济收入平均增加 3%,一些山区工业产值增长了 81%,10 年内土地价值提高了 3 倍以上。日本的名神高速公路建成后沿线建成了 900 多个工厂,过去从名古屋至神户需要 8h,现在仅用 2h 即可,大大促进了地方工、农业的蓬勃发展。

2. 社会效益

1) 促进公路沿线经济发展和资源开发。高等级公路开通运营后,极大地改善了沿线城市交通运输环境,使地区之间、城市之间经济、技术、市场信息传递及时、交流加快,很快形成一批新兴产业,并使产业结构,工厂布局趋于合理,经济发展速度远远超过其他地区。

根据国外高速公路发展的经验,一条高速公路建成 3~5 年后,其两端的大城市沿高速公路走向延伸发展,在各出入口附近形成一系列的卫星城镇或经济开发区,并以高速公路为轴线,形成“经济走廊”或“通道经济”引发沿线产业带的形成和发展。同时,高速公路使沿线地区成为高新技术产业的理想发展地。另外,引发沿线土地的增值。高速公路对地价的影响,往往在项目实施之前即已产生;在通车前后,出入口附近土地会大幅度增值;当产业带发展进入梯度扩散阶段,还会有很大影响。

2) 加速物质生产和产品流通。现代化生产对原材料的需要和产品的流通要求直达、快速,以缩短货物运转,加快资金周转,从而达到扩大再生产的目的。而高速公路在加速物资生产,促进产品流通方面有着重要的作用。高等级公路快速、安全、舒适、经济、方便的多功能作用,使生产与流通、生产与消费周期缩短,速度加快,城市消费圈与供应圈扩大,产地靠近市场,运输费用减少,市场价格降低。城乡商品经济繁荣,有利于提高城乡消费总水平,缩小城乡差别。

3) 有利于城市人口的分散和卫星城镇的开发。高等级公路连接大城市与沿线小城镇,极利于发挥中心城市经济辐射作用,促进卫星城市与小城镇资源开发利用。修建高速公路后沿线小城镇、小型工业的兴建使城市人口向郊外分散,不少城市主要居住区也转向周围卫星城,这既促进了地区发展,又缓和了城市人口的增长,并使大城市人口密集过于庞大、工厂集中、居住拥挤、交通阻塞、供应困难、环境污染等弊病逐步消除。

4) 促进运输结构合理化及汽车工业的发展。高等级公路是公路运输网络中的主骨架,它与普通公路联网,能使整个路网结构更加完善,形成干支相连,城乡相通、四通八达的公路网;它与铁路、水路开展联运,发挥站场、港口、码头、仓库大批量客货集中疏转作用,形成较完整的国家综合运输体系;高等级公路通过能力大,有利于公路运输实行大吨位、大牵引、列车化、集装箱化运输,进一步带动“集装箱”直达联合运输的方式,使“集装箱”吨位提高到 30t 以上。这样快速灵活的汽车与运量大的火车以及价廉长距的水运,有机结合形成联运网,使产品运输更为直接、便利、快速、准时,从而最大限度地提高运输效率,降低运输成本,实现“户到户”的运输。

使公路运输组织方式发生变革,使车辆使用效益更加提高,有力地促进公路运输业自身发展和自我完善。

5)随着交通运输业的兴旺,一批与交通运输业密切相关的第三产业(如旅游业、饮食业、文化娱乐业等)都将迅速兴起,扩大了就业门路,增加了国家、集体、个人收入。

3. 国防与军事作用

高速公路快速机动,是实施战时运输、城市紧急疏散的有力手段。部分高等级公路还能为战斗机、运输机提供起降场所,对巩固国防有重大作用。

4. 环境生态效益

修建高速公路创造了空间,形成空间流动。可减轻城市污染。它具有良好的空间线形、视野及净空。规划、设计、建设高速公路都有严格的环境保护、补偿措施。车辆排废气量降低。

但是,污染、噪声集中。施工期间开挖、填筑给环境带来负影响。

(二) 高速公路的发展

1. 高速公路的发展阶段

高速公路的水平是一个国家经济实力和科学技术水平的综合体现。大致说来高速公路的发展可分为以下四个阶段。

第一阶段(50年代中期):此阶段以手工操作为特征,使用的工具主要是铁锹和镐头,按照传统的公路技术来规划和建设高速公路。其线形多采用直线型,驾驶员容易疲劳并放松警觉而发生交通事故。

第二阶段(50年代至60年代后期):以机器操作为特征,高速公路规划的建设由大型专业工程公司承包并使用各种专门机器设备建设高速公路,其建设目标是向驾驶员和乘客提供驾驶舒适性和快速性的道路,以吸引大量汽车在高速公路上行驶。

第三阶段(60年代至70年代中期):以利用计算机和各种信息为特征。该阶段开始利用电子计算机来完成高速公路工程规划、设计和营运控制管理,从而节约了大量物力、人力、财力和时间,且可以取得良好的规划、建设和管理效果。

第四阶段(70年代中期至今):以保护自然资源和生态环境为特征。兴建高速公路时特别重视自然资源、生态环境和文物保护并把文化生活带入高速公路网,使驾驶员和乘客在高速公路上享受更优质的服务。

目前,全世界已有80多个国家和地区拥有高速公路,总长度超过20万km,截止1997年世界主要国家公路建设情况如表1-4。

世界主要国家公路建设情况

表 1-4

国 家	公路总里程 (万 km)	国 道 公 路 (万 km)	高 速 公 路 (km)	高速公路密度 (km / (万 km ²))
美 国	632.56	55.8	88500	94.5
加 拿 大	93.6	24.9	19000	19.1
德 国	63.98	4.17	11200	323.3
法 国	81.25	2.856	9140	165.9