

# 高速公路

沈金安 编著

中国科学技术出版社

与发展作了预测。

对广大司机来说，交通安全是头等重要的大事。本书还对高速公路的事故特性，如何驶入高速公路、在高速公路上行车、停车的注意事项进行了介绍，而这些知识正是汽车司机进入高速公路前所必须具备的常识。

本书对出国工作、学习的人员或去国外开车的司机来说，也具有一定的参考价值。

高速公路有城间高速公路及城市高速公路之分。由于我国目前主要是在城市之间修建高速公路，像广州环城高速公路这样的城市高速公路比较少，所以本书主要是以城间高速公路为主要对象，间或涉及一些城市高速公路的内容。

如果本书对普及高速公路的知识、推动我国高速公路的建设能起到作用的话，笔者将深感荣幸。但是，高速公路内容浩繁，要想通过这本小册子详尽介绍是不可能的。再加上本人见识肤浅，书中肯定会有错误或不当之处，诚望各位专家及广大读者批评指正。

编著者

1990年6月

## 内 容 提 要

本书就国外高速公路的建设状况,结合我国的实际,全面系统地介绍了有关高速公路的基本知识,内容包括:高速公路的起源、发展和社会效益;高速公路的设计;景观、交通安全及服务设施;汽车司机行车时应注意的事项;高速公路的交通控制及管理。

本书内容丰富,文字浅显易懂,文图并茂,书中附有70多幅插图,便于从事高速公路设计、建设、管理的工程技术人员和广大汽车司机学习和应用,有利于读者开阔眼界,增长知识。

## 高 速 公 路

沈金安 编著

责任编辑:张亚光

封面设计:邓领祥

\*

中国科学技术出版社出版(北京海淀区白石桥路32号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

国防科工委印刷厂印刷

\*

开本:787×1092毫米 1/32 印张:6.5 插页:1 字数:144千字

1991年6月第1版 1991年6月第1次印刷

印数:1—4200册 定价:6.25元

ISBN 7-5046-0388-0/U·5

## 序

中国科学技术出版社组织出版《高速公路》一书，很有意义。作为交通运输行业的成员，我们表示感谢。“七五”期间我国修建了500多公里高速公路，使我国公路网的建设步入了一个新的阶段。高速公路的产生，是我国经济与社会发展的必然结果，也是我国社会主义四个现代化的需要。当前国家非常重视基础设施的建设，把交通与能源发展列为战略重点。我国将用几个五年计划的时间，在发展以综合运输体系为主轴的交通业的总方针指引下，以建设国道主干线公路系统为主，并分层次发展与国道主干线相连接的省市干线公路和县乡公路，形成主次结合、设施齐全、机动灵活、便捷、安全的全国公路系统。

自80年代起，我国东部沿海地区和中西部某些中心城市周围地区，交通量随着经济的飞速发展而急剧增长，为了满足对公路运输快速、高效、安全的要求，出现了建设高速公路和汽车专用公路的需求。京石、沪嘉、沈大、广佛、京津塘、西临、广深珠等高速公路逐渐开始建设，有的已经建成。这些高速公路将是我国国道主干线中的重要组成部分。围绕这些线路将形成我国发达的经济走廊或区域。

《高速公路》一书向我们系统地介绍了高速公路的历史与特点；设计、施工及效益；各项设施和控制管理系统，特别是为广大汽车司机所必须具备的基本知识和行车注意事

项。可以说，它是一本关于高速公路的教科书。

尽管本书主要介绍的是国外高速公路的情况，但它必将成为建设中国式的高速公路的借鉴与参考。

祝愿本书能为普及高速公路知识并推动我国高速公路的发展起到它应有的作用。

交通部副部长 郑光迪

1990年6月

# 前 言

近年来，电视、广播、报纸中经常出现关于高速公路的消息与报道，高速公路已越来越为广大群众所熟悉。为适应搞活经济、改革开放的需要，我国已在一些主要运输干线筹建高速公路，京津塘、沈大、广深珠、沪嘉、莘松、广佛、西临等高速公路有的已经建成，有的即将建成，还有的正在计划中，这将大大缓解我国交通运输的紧张局面。

但是，高速公路究竟是什么样的公路？它与一般的公路有什么不同？目前我国还缺乏这方面的介绍。广大的汽车驾驶员对此也很关心，担心缺乏这方面的知识而不能适应新的要求。笔者曾在国外进修，考察了高速公路，并参加了京津塘高速公路的部分设计工作，深感很有必要向广大读者介绍有关高速公路的基本常识及专业知识。这本书就是在这种新的形势下写成的。

应该说明，本书介绍的主要是国外的情况，而且以日本的经验居多。在建设具有中国特色的社会主义过程中，这些经验不可能完全照搬，但必将能为中国式的现代化高速公路的建设，提供借鉴和参考。

本书尽量兼顾专业人员及一般读者的不同需要，深入浅出地对高速公路的特点、经济效益、高速公路设计、立体交叉、服务设施、景观与公害、交通安全、交通控制与管理作了详细介绍，同时还对21世纪信息化社会的高速公路的变化

# 目 录

|                            |    |
|----------------------------|----|
| <b>第一章 概论</b> .....        | 1  |
| 一、什么样的公路是高速公路 .....        | 1  |
| 二、高速公路的名称与分类 .....         | 4  |
| 三、高速公路的由来与发展 .....         | 7  |
| 1. 高速公路的雏形——马车专用道、御道 ..... | 7  |
| 2. 高速公路的幼年期 .....          | 8  |
| 3. 高速公路的高度发展期 .....        | 10 |
| 四、几个主要国家高速公路的概况 .....      | 11 |
| 五、国际公路网简介 .....            | 17 |
| 六、我国高速公路的建设 .....          | 18 |
| <b>第二章 高速公路的经济效果</b> ..... | 25 |
| <b>第三章 高速公路的设计</b> .....   | 35 |
| 一、决定高速公路标准的基本因素 .....      | 35 |
| 1. 交通量与道路通行能力 .....        | 35 |
| 2. 设计速度与行车速度 .....         | 42 |
| 二、线形设计 .....               | 46 |
| 1. 平面线形设计 .....            | 46 |
| 2. 纵断面设计 .....             | 48 |
| 3. 视距 .....                | 49 |
| 4. 平纵面综合设计及道路透视图设计 .....   | 50 |
| 三、横断面设计 .....              | 53 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 1. 高速公路横断面组成.....         | 53  |
| 2. 行车带.....               | 53  |
| 3. 中央带.....               | 56  |
| 4. 路肩.....                | 59  |
| 5. 紧急停车带.....             | 60  |
| <b>四、结构设计</b> .....       | 62  |
| 1. 结构的比较与选择 .....         | 62  |
| 2. 土石方路段设计 .....          | 63  |
| 3. 桥梁设计 .....             | 65  |
| 4. 隧道设计 .....             | 67  |
| <b>五、路面设计</b> .....       | 72  |
| <b>第四章 高速公路立体交叉</b> ..... | 80  |
| 一、立体交叉的作用与分类 .....        | 80  |
| 二、分离式立体交叉 .....           | 81  |
| 三、互通式立体交叉 .....           | 83  |
| 1. 互通式立体交叉位置的选择 .....     | 84  |
| 2. 互通式立体交叉的基本形式 .....     | 87  |
| 3. 互通式立体交叉的几何设计.....      | 94  |
| <b>第五章 高速公路附属设施</b> ..... | 97  |
| 一、高速公路上的休息设施.....         | 97  |
| 1. 休息设施的类型 .....          | 97  |
| 2. 休息设施的形式与布置 .....       | 98  |
| 3. 休息设施的设置间隔 .....        | 100 |
| 4. 休息设施的规模 .....          | 101 |
| 二、公共汽车站.....              | 103 |
| 1. 起终点站 .....             | 104 |
| 2. 中间停靠站 .....            | 104 |
| 三、高速公路的空间利用 .....         | 108 |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| <b>第六章 高速公路的景观与公害</b>  | 112 |
| 一、什么是景观 设计             | 112 |
| 二、景观的组成与评价             | 112 |
| 三、线形设计中的景观             | 114 |
| 1. 平纵面线形的综合考虑          | 114 |
| 2. 边坡景观                | 115 |
| 3. 利用现有景观              | 116 |
| 4. 代表性景物景观点            | 116 |
| 四、横断面设计中的景观            | 116 |
| 五、结构物的景观 设计            | 118 |
| 1. 桥梁与高架桥景观            | 118 |
| 2. 跨线桥景观               | 119 |
| 3. 隧道坑口景观              | 119 |
| 4. 防音壁景观               | 120 |
| 六、高速公路的绿化              | 120 |
| 七、高速公路公害对策             | 121 |
| 1. 噪音                  | 122 |
| 2. 大气污染                | 125 |
| 3. 振动                  | 126 |
| 4. 其他公害                | 126 |
| <b>第七章 高速公路行车及交通安全</b> | 128 |
| 一、高速公路的交通事 故           | 129 |
| 1. 高速公路交通事故的特点         | 129 |
| 2. 防止撞车事故的条件           | 130 |
| 二、司机在高速公路上行车的意识特点      | 131 |
| 三、高速公路的事故多发路段          | 136 |
| 四、高速公路行车司机须知           | 138 |

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| 1. 什么样的车可以驶入高速公路? .....       | 138        |
| 2. 车辆进入高速公路前应做哪些检查? .....     | 139        |
| 3. 高速公路停车注意事项 .....           | 139        |
| 4. 高速公路行车注意事项 .....           | 140        |
| 5. 使用安全带的作用 .....             | 144        |
| 6. 严禁酒后开车 .....               | 147        |
| <b>五、高速公路安全设施 .....</b>       | <b>148</b> |
| 1. 护栏 .....                   | 148        |
| 2. 路栏 .....                   | 149        |
| 3. 防眩光设施 .....                | 149        |
| 4. 视线诱导标、诱导灯 .....            | 151        |
| 5. 道路照明 .....                 | 152        |
| 6. 紧急通道 .....                 | 152        |
| 7. 车间距离确认标志 .....             | 153        |
| 8. 风标 .....                   | 153        |
| 9. 落石防护网及防护栅 .....            | 153        |
| <b>第八章 高速公路的交通控制与管理 .....</b> | <b>154</b> |
| 一、管理体制及内容 .....               | 154        |
| 二、中央控制室 .....                 | 156        |
| 1. 计算机室 .....                 | 156        |
| 2. 交通状况监测装置 .....             | 156        |
| 3. 操作台 .....                  | 158        |
| 4. 其他设备 .....                 | 158        |
| 三、信息收集系统 .....                | 159        |
| 1. 交通数据收集设施 .....             | 159        |
| 2. 紧急电话 .....                 | 159        |
| 3. 巡逻车 .....                  | 160        |
| 4. 气象观测系统 .....               | 161        |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| 5. 电视图象监测系统(CATV) .....    | 162        |
| 6. 行车时间计测系统(AVI系统) .....   | 162        |
| 7. 自动超速检测系统 .....          | 162        |
| 8. 轴重计及超重录象系统 .....        | 162        |
| <b>四、信息提供系统 .....</b>      | <b>163</b> |
| 1. 标志牌 .....               | 163        |
| 2. 路面标线 .....              | 166        |
| 3. 可变式道路情报板 .....          | 166        |
| 4. 交通广播及路侧通信系统 .....       | 168        |
| 5. 高速公路信息中心终端 .....        | 170        |
| 6. 紧急情报提供系统 .....          | 170        |
| <b>五、高速公路通信系统 .....</b>    | <b>171</b> |
| 1. 高速公路电话通信系统 .....        | 171        |
| 2. 光纤通信系统 .....            | 174        |
| 3. 路-车间通信系统 .....          | 175        |
| <b>六、高速公路交通控制方式 .....</b>  | <b>175</b> |
| 1. 主线控制 .....              | 175        |
| 2. 进口及出口控制 .....           | 176        |
| 3. 交通走廊控制 .....            | 178        |
| 4. 其他辅助控制措施 .....          | 178        |
| <b>七、高速公路收费系统 .....</b>    | <b>178</b> |
| 1. 国外收费制度 .....            | 178        |
| 2. 收费方式 .....              | 180        |
| 3. 收费标准 .....              | 181        |
| 4. 对交费作弊的对策 .....          | 183        |
| 5. 收费处设计 .....             | 184        |
| 6. 我国高速公路收费简述 .....        | 187        |
| <b>八、高速公路救援系统 .....</b>    | <b>188</b> |
| <b>第九章 21世纪的高速公路 .....</b> | <b>189</b> |

# 第一章 概 论

## 一、什么样的公路是高速公路

在我国，大部分人尚未经过高速公路，但从电视里见过高速公路的人已不在少数。有的人可能认为，高速公路就是车速跑得很快的公路。其实，不是这么回事。

现在，还没有一个国际上公认的关于高速公路的定义。这是因为，高速公路有一个发展过程，而且各国的情况也不完全一样。

我国交通部颁布的《公路工程技术标准》根据交通量及公路的使用任务、性质分为两类5个等级，其主要技术指标如表1-1所示。

在这个标准中规定：“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25 000辆以上，为具有特别重要的政治意义、经济意义，专供汽车分道高速行驶并全部控制出入的公路。”

《辞海》1979年版对高速公路作了这样的解释：“高速公路，供汽车高速行驶的公路。一般能适应每小时120公里或更高的速度。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高级路面。在必要处应设坚韧的路栏。为了保证行车安全，应有必

我国各级公路主要技术指标

表 1-1

| 公路等级             | 汽车专用公路                         |     |      |     |      |                   |      |     |      |    | 一般公路             |    |      |    |      |                  |      |    |      |    |                 |    |     |  |  |
|------------------|--------------------------------|-----|------|-----|------|-------------------|------|-----|------|----|------------------|----|------|----|------|------------------|------|----|------|----|-----------------|----|-----|--|--|
|                  | 高速公路                           |     |      |     |      | 一                 |      |     |      |    | 二                |    |      |    | 三    |                  |      |    | 四    |    |                 |    |     |  |  |
|                  | 平原<br>微丘                       | 重丘  | 山岭   |     | 平原   | 微丘                | 重丘   | 平原  | 微丘   | 重丘 | 平原               | 微丘 | 重丘   | 平原 | 微丘   | 重丘               | 平原   | 微丘 | 重丘   | 山岭 | 平原              | 微丘 | 重丘  |  |  |
| 地形               |                                |     |      |     |      |                   |      |     |      |    |                  |    |      |    |      |                  |      |    |      |    |                 |    |     |  |  |
| 计算行车速度<br>(km/h) | 120                            | 100 | 80   | 60  | 100  | 80                | 60   | 100 | 80   | 60 | 80               | 40 | 80   | 40 | 60   | 30               | 40   | 20 |      |    |                 |    |     |  |  |
| 行车道宽度(m)         | 2×7.52×7.52×7.52×7.02×7.52×7.0 |     |      |     |      |                   |      |     |      |    |                  |    |      |    |      |                  |      |    |      |    |                 |    |     |  |  |
| 路基宽度<br>(m)      | 一般值                            |     | 26.0 |     | 24.5 |                   | 23.0 |     | 21.5 |    | 20.0             |    | 18.0 |    | 16.0 |                  | 14.0 |    | 12.0 |    | 10.0            |    | 8.0 |  |  |
|                  | 变化值                            |     | 24.5 |     | 23.0 |                   | 21.5 |     | 20.0 |    | 18.0             |    | 16.0 |    | 14.0 |                  | 12.0 |    | 10.0 |    | 8.0             |    | 6.0 |  |  |
| 极限最小半径<br>(m)    | 650                            | 400 | 250  | 125 | 400  | 125               | 250  | 60  | 250  | 60 | 250              | 60 | 250  | 60 | 125  | 30               | 60   | 15 |      |    |                 |    |     |  |  |
| 停车视距(m)          | 210                            | 160 | 110  | 75  | 160  | 75                | 110  | 40  | 110  | 40 | 75               | 30 | 40   | 75 | 30   | 40               | 20   |    |      |    |                 |    |     |  |  |
| 最大纵坡(%)          | 3                              | 4   | 5    | 5   | 4    | 6                 | 5    | 7   | 5    | 7  | 6                | 8  | 6    | 9  | 6    | 6                | 9    |    |      |    |                 |    |     |  |  |
| 桥涵设计<br>车辆荷载     | 汽车—超20级<br>挂车—120              |     |      |     |      | 汽车—超20级<br>挂车—120 |      |     |      |    | 汽车—20级<br>挂车—100 |    |      |    |      | 汽车—20级<br>挂车—100 |      |    |      |    | 汽车—10级<br>挂车—50 |    |     |  |  |

要的标志、信号及照明设备。禁止行人和非机动车在路上行驶。与铁路或其他公路相交时完全采用立体交叉。行人跨越则用跨线桥或地道通过。”

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，对高速公路作了这样的定义：“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分隔带分开；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。”

从以上定义或解释，我们可以看出，一般来讲高速公路应符合下列4个条件：

①高速公路是只供汽车行驶的汽车专用公路；一般公路则还允许非机动车及行人使用；

②高速公路设有中央分隔带，将往返交通完全隔开；

③高速公路与任何铁路、公路都是立体交叉的，不存在一般公路上的平面交叉口的横向干扰；

④高速公路沿线是封闭的，是控制出入的。

所谓控制出入，从狭义上讲，有两个含义：

第一，只准汽车在规定的一些交叉口进出高速公路；不准任何单位或个人将道路接入高速公路；

第二，除全定向互通式立体交叉处外，汽车进入或驶出高速公路时必须是在向右转行驶，不许向左转出入（日本、英国等是靠左行驶、正好相反），也就是说在高速公路本线上不允许有平面交叉存在。

从广义上讲，控制出入还应包括另两个含义：

第一，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、行人和牲畜都不允许进入高速公路；

第二，不准高速公路两侧的任何单位及个人发出有害气体或光线等等进入高速公路，影响车辆的正常运行。例如不准在高速公路两旁树立与高速公路无关的广告牌，宣传标语牌等。

以上讲的是“完全控制出入”，其基本点是完全排除横向干扰。但在人口稀少、横向干扰很小的地区，且高速公路上交通量不大的路段，为减少投资，也可以在高速公路上设置少量的平面交叉，这就叫“部分控制出入”。

另外，这些条件也不是绝对的。例如，有的国家的高速公路考虑到战时的需要，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。

由于高速公路的这些特点，汽车就可以在较高的速度下安全地行驶，而不必担心来自横向或对面的干扰，整个交通就好像一股在渠道内畅通无阻的车流。

## 二、高速公路的名称与分类

在这里，我们列举一些国家高速公路的叫法，这对了解国外的高速公路是有用的。

英国称高速公路为 motorway；美国称为 freeway，这两个词是英文中最习用的名称。德语叫 autobahn；法语叫 autoroute；意大利语叫 autostrada；俄语叫 автомагистраль。

在日本，60年代最早修建名神、东名高速公路时都叫做

“高速道路”。但后来制订道路法时将其正名为“高速自动车国道”。名神、东名高速公路也正名为中央自动车道、东海自动车道，但习惯上仍然一直习称为名神高速公路、东名高速公路。另外，城市高速公路则并不称为自动车道，而直接称为“首都高速道路”、“阪神高速道路”等。

以上这些名称大都是指符合上一节所说的4个条件的高速公路。有些国家还出现一些其他叫法，有的是有另外的含义的。

英文中还常出现 expressway (有时简写成 Expwy); 美国则还有 turnpike, parkway, thruway 等。expressway 是允许在一些交通量不大的路段有平面交叉的，它可以不是完全控制出入，只是部分控制出入的。turnpike 原来是指牧场出入口的栏杆，后来英美一些国家出现收取通行费的公路时就借用了这个名称，所以 turnpike 可以理解为收费的 freeway，而美国的 freeway 一般是不收费的。parkway 是指具有公园性质的旅游公路，它禁止载重卡车通行，而且往往是部分控制出入的。thruway 是专指州际高速公路，例如纽约州高速公路就称之为 New York State Thruway。

美国也有称高速公路为 highway 的。highway 的原意仅仅指公路，并没有高速公路的含义。但并不排除用这个词时就一定是一般公路，还应看它的内容。如马萨诸塞州的 Circumferential Highway (环状公路) 等一些高速公路都称之为某某 highway。

除了这类真正意义上的高速公路之外，还有一种“准高速公路”，或称为“快速公路”，有时也将其并入高速公路一

起讨论。我国也修建了一些一、二级汽车专用公路，日本也有一些一般的“自動車専用道路”，这些在概念上与高速公路都有所区别。

例如，英国的准高速公路(major dual carriage way)，其标准并不低。亦属汽车专用公路，往返分离，立体交叉，其功能与高速公路接近，但它的限制速度较低。到1978年，这类准高速公路已有2200公里，与高速公路里程数相当(2500公里)。

法国也建设了不少准高速公路，有中央分隔带，单向2车道，每天的通行能力可达15 000~20 000辆，比高速公路的30 000辆少，建设费用可比高速公路省30%，但交通事故死亡率要高4倍。到1980年，法国已有准高速公路1 700公里。

日本的“自動車専用道路”，实际上也是准高速公路，速度限制也比较低。

在我国，有一些标准很高的公路如京石公路（北京段）仅仅因为尚未建设完善的交通工程控制设施，设计行车速度为80~100公里/小时，便对其是否属于高速公路发生不同争议，其实，它可以作为准高速公路对待，不过在我国公路分类中并无这一等级。

现在有一些地区因为资金不足，分期修建高速公路，即先修中央分隔带的一侧，称为“单幅高速公路”，如京石高速公路（河北省段）、海南省环岛东线高速公路等。但是这样的“单幅高速公路”由于不能分隔往返双向的交通，也无法安全的超车，交通安全得不到保障，不可能实现高速公路的功能，因此在另半幅建成以前并不是真正的高速公路，也可以看作是一种准高速公路。