

高速公路丛书

Gaosu Gonglu Guihua yu Sheji

高速公路规划与设计

高速公路丛书编委会

人民交通出版社

内 容 提 要

《高速公路规划与设计》是高速公路丛书之一,本书分两篇共十五章,包括概论、高速公路规划的基本原则、规划资料调查及分析、交通量预测、规划理论与方法、通行能力、经济分析、工程环境影响分析、高速公路几何设计依据、总体设计与选线原则、平面设计、纵断面设计、横断面设计、线形设计、定线与现场放线等内容。本书吸取了国内外高速公路规划与设计的经验,内容丰富,叙述简明。本书可供高速公路规划、设计部门的领导、工程技术人员工作中学习参考,也可作为大、中专院校师生学习参考书。

高速公路丛书

高速公路规划与设计

高速公路丛书编委会

插图设计:高静芳 版式设计:崔凤莲 责任校对:梁秀青

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

印刷厂印刷

开本:165mm×227mm 印张: 字数:340千

1998年1月 第1版

1998年1月 第1版 第1次印刷

印数:0001-7000 册 定价:27.00元

ISBN 7-114- -

U·

《高速公路丛书》编委会

编委会主任：杨盛福

编委会副主任：张之强 李家本

编委：(按姓氏笔画为序)：

于凤河 乌小健 王秉纲 毛宝兴 田凝寿

朱惠君 李 华 李少峰 李守善 李道辅

闵 江 沈天勇 张 全 陆仁达 郑道访

杨华仕 杨家沪 赵凤娟 顾 锋 屠筱北

曹右元 程英华 熊秋水

秘 书 组：韩 敏 沈鸿雁

《高速公路规划与设计》

编写委员会

主 编 单 位：陕西省交通厅、西安公路交通大学

参 编 单 位：交通部第一公路勘察设计院

陕西省公路勘察设计院

主 编：张雨化

副 主 编：张树升 张乃苍 周 伟

撰 稿：张树升 杨云峰 周 伟 乌小健

陈 红 王自勉 张雨化 杨少伟

张乃苍 杨华仕

统 稿：张雨化 张树升 周 伟

审 稿：葛起华 焦方群 武常吉 杨 珂

序

我国高速公路的发展,经过 70 年代规划论证,80 年代中期实现零的突破,进入 90 年代后,高速公路有了很大发展,到 1996 年底,高速公路通车里程已达到 3 422km。高速公路在中国的出现,引起了人民的普遍关注,高速公路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,高速公路必将进一步发展。

改革开放以来,我们在学习和借鉴国外有关高速公路规划、设计、施工和管理经验的基础上,结合我国的国情,不断实践、探索、总结,逐步形成有自己特色的一套高速公路规划、设计、施工和管理体系。根据人民交通出版社的建议,国家新闻出版署将高速公路丛书列为“八五~九五”国家级重点图书,交通部原工程管理司(现公路管理司)于 1992 年底组织全国 18 个省(市)和部属单位的有关专家,组成了高速公路丛书编写委员会,具体负责丛书的编写工作。

这套丛书共八册,内容包括《高速公路规划与设计》、《高速公路路基设计与施工》、《高速公路路面设计与施工》、《高速公路立交工程》、《高速公路交通工程及沿线设施》、《高速公路建设管理》、《高速公路运营管理》和《高速公路环境保护》,将于 1996 年起陆续出版发行,以填补我国在高速公路科技丛书方面的空白。

丛书广泛地收集了我国已建成高速公路的建设和运营管理的资料,及时地总结了我国 10 余年来高速公路建设、管理的经验和教训,并吸取了国外有关的先进技术和管理经验,是一套结合我国国情、理论联系实际、全面系统介绍我国高速公路规划、设计、施工和运营管理的科技丛书。该丛书既可供从事高速公路的科研、设计、施工、养护和管理人员学习、借鉴,也可供大专院校、中等专业学校的师生学习参考,以促进我国高速公路健康发展,少走弯路,不断提高建设和管理水平。

虽然我国高速公路从“七五”以来,有了较大的发展,但应该说还是刚刚起步,丛书所论述的观点,难免有其局限性。为此,希望从事高速公路建设

和管理工作的领导和工程技术人员,在今后的实践中,不断丰富、完善、发展、提高有关高速公路建设和管理的理论,为促进我国高速公路建设和管理现代化添砖加瓦,再创辉煌。

杨盛福

前 言

《高速公路规划与设计》是被国家新闻出版署列为“八五~九五”重点图书《高速公路丛书》之一。

70年代我国高速公路开始规划论证,80年代随着国民经济的迅速发展,及各省、市、自治区公路干线网规划的制定,高速公路建设得到了很大的发展,并实现了零的突破。进入90年代后发展势头继续增长,截至1996年底高速公路通车里程已达3422km。20多年来,特别是改革开放以来,国内高速公路规划和建设通过引进国外先进经验、不断地进行理论探索与实践总结,已逐步形成了具有中国特色的一整套高速公路规划、设计、施工和管理体系。

本书在借鉴国外高速公路建设基本理论、方法的基础上,总结、吸收国内的实践经验,提出了符合我国国情的规划、设计理论和方法,具有新颖的理论性、较强的可读性和可操作性。

本书共十五章,第一、六、七章由张树升编写,第二章由杨云峰、乌小健编写,第三、四章由杨云峰编写,第五章由周伟、张树升编写,第八章由陈红编写,第九、十章由王自勉、张雨化编写,第十一章由张雨化编写,第十二章由杨少伟编写,第十三、十四章由张乃苍编写,第十五章由杨华仕、杨少伟编写,全书由张雨化、张树升、周伟统稿。此书在编写过程中得到主、参编单位各级领导的大力支持与协助,在此表示衷心感谢。

编 者

1997年3月

目 录

第一篇 高速公路规划

第一章 概论.....	1
第一节 交通运输方式的组成及各种运输方式的特点.....	1
第二节 公路交通运输的地位、作用及其发展	3
第三节 高速公路在公路运输中的特点及其意义	11
第四节 高速公路规划的重要性	13
第五节 我国高速公路规划的发展	16
第二章 高速公路规划的基本原则	19
第一节 高速公路规划的任务及主要内容	19
第二节 高速公路规划的基本原则、依据及原理.....	21
第三节 高速公路规划的评价	23
第三章 高速公路规划资料调查及分析	30
第一节 调查的意义及基本原则	30
第二节 高速公路规划调查内容	32
第三节 高速公路规划调查方法与程序	35
第四章 高速公路交通量预测	41
第一节 概述	41
第二节 高速公路交通量预测方法(一)	44
第三节 高速公路交通量预测方法(二)	54
第五章 高速公路规划的理论与方法	62
第一节 综述	62
第二节 四阶段模式法	64
第三节 总量控制法	75
第六章 高速公路的通行能力	88
第一节 通行能力	88
第二节 道路服务水平	93
第三节 高速公路的通行能力及其服务水平	96

第七章	高速公路的经济分析.....	113
第一节	经济分析原理.....	113
第二节	经济分析方法.....	116
第三节	国民经济评价与财务评价.....	124
第四节	高速公路的成本效益分析.....	128
第五节	敏感性分析.....	131
第六节	综合评价.....	134
第八章	高速公路工程环境影响分析.....	136
第一节	概述.....	136
第二节	高速公路的社会影响.....	137
第三节	噪声、废气影响	139
第四节	工程地质水文影响.....	150
第五节	生态影响.....	152
第六节	环境保护技术.....	154

第二篇 高速公路几何设计

第九章	高速公路几何设计依据.....	156
第一节	交通量.....	156
第二节	设计车速.....	158
第三节	设计车辆.....	159
第四节	高速公路分级与技术标准.....	161
第十章	高速公路总体设计与选线原则.....	162
第一节	高速公路总体设计.....	162
第二节	高速公路选线原则.....	167
第三节	平原微丘区选线.....	168
第四节	山岭重丘区选线.....	169
第十一章	平面设计.....	172
第一节	直线.....	172
第二节	圆曲线.....	173
第三节	缓和曲线.....	177
第四节	平曲线长度.....	185
第五节	平曲线超高.....	187
第六节	视距及其保证.....	190
第十二章	纵断面设计.....	195

第一节	汽车行驶理论基础.....	195
第二节	纵坡度.....	200
第三节	坡长限制.....	206
第四节	合成坡度.....	211
第五节	竖曲线.....	212
第六节	爬坡车道.....	221
第十三章	横断面设计.....	224
第一节	高速公路的标准横断面.....	224
第二节	横断面各部分的作用及设计要求.....	225
第十四章	高速公路线形设计.....	230
第一节	线形设计的一般要求.....	230
第二节	平面线形设计.....	231
第三节	纵面线形设计.....	235
第四节	立体线形设计.....	237
第五节	立体线形设计的检查与修正.....	241
第十五章	高速公路定线及现场放线.....	248
第一节	设计阶段及其对地形图的要求.....	248
第二节	控制测量.....	250
第三节	纸上定线.....	256
第四节	坐标计算.....	271
第五节	现场放线及检查.....	283
参考文献	287

第一篇 高速公路规划

第一章 概 论

第一节 交通运输方式的组成 及各种运输方式的特点

现代化的交通运输包括水路、铁路、公路、航空和管道五种运输方式。五种运输方式由于条件不同,各具特点和优势,各自适用一定范围。

1. 水路运输的特点

(1)载运量大。内河航行的轮船的载货量一般为几百吨甚至万吨以上,长江上功率为 4 413kW 的推轮,顶推力可达 294 MN ~ 329 MN。海上运输的货轮,其载货量一般在几千吨至万吨以上,最大的远洋油轮载货量可达 (50 ~ 60) 万吨。一艘万吨级轮船的载货量相当于铁路货车 200 ~ 300 节车皮的运量,相当于 5 ~ 6 列火车的运力。水路运输运力大,而且适宜于进行长途运输及特大件货物运输。

(2)耗能少,成本低。在各种运输方式中,水运是耗能较低的一种运输方式。以长江航运的拖轮与铁路机车相比,长江航运内燃机拖轮的单位能耗为 4.45kg (10³t·km),而铁路内燃机货运的单位能耗为 7.47kg (10³t·km),水运船舶的耗能量只是铁路内燃机耗电量的 59.6%。一般情况下,能耗占运输成本的 40% 左右,能耗低则运输成本低,据此推算,水运成本只为铁路货运成本的 71.4%。

(3)投资省,一般不占用农田。我国可耕地面积还不到全国国土面积的 15%,节约用地是我国交通运输建设中值得注意的问题。据统计,国家对交通运输的总投资占全国投资总额的 17%,其中用于内河航运的投资占 1%。显然,如能适当提高对水运的投资比重,就可以获得较之铁路和公路运输更大的运输经济效益。利用天然河道,不占用或占用很少的农田,是水运的最大优点之一。

(4)劳动生产率高。美国内河运输的劳动生产率是铁路运输的 155%,

全员劳动生产率高达每年 $382 \times 10^4 \text{t} \cdot \text{km}$ 。我国的水运事业与发达国家相比,由于从业人员多,技术装备比较落后,劳动生产率还很低,长江航运的全员劳动生产率为 $50.6 \times 10^4 \text{t} \cdot \text{km}$,这表明我国的水运潜力还很大。以目前的全员劳动生产率,仍然比铁路运输高 1.12 倍。

此外,水运亦受到水道与航线的制约和气象因素的影响,航行速度较慢。因此,水运较适宜于对时间要求不严的大批量货物运输。

2. 铁路运输的特点

(1) 货运量大。一台机车可牵引 50 节车皮,而重型组合机车可牵引百节车皮,载货质量可达近万吨。对于大宗笨重货物的长距离运输,如木料、煤炭、矿石、各种金属部件和化工产品等的长途运输,尤为适宜采用铁路运输。

(2) 速度快。火车运行的平均速度一般可达 $60 \text{km/h} \sim 80 \text{km/h}$,高于轮船和汽车。目前英、法等国已试制成功运行速度为 350km/h 的铁路机车;日本试验成功的磁悬浮铁路列车,创运行速度超过 500km/h 的世界新记录。铁路运输速度快的优势,只有在长途运输中才能得到充分发挥。

(3) 一般不受气候和季节的影响,连续性强。列车在轨道上运行,除特大风雪、大雾等恶劣天气外,一般均能保证一年四季昼夜不停地运行,具有高速、准时与可靠等优点。

(4) 成本较低。目前我国铁路运输成本仅高于海运,同长江水运相近,比公路运输平均每吨公里的货运成本要低得多。

3. 航空运输的特点

(1) 运行速度快。当代的飞机速度可达 $1\ 000 \text{km/h}$ 以上,航程也可达 1 万 km ,是速度最快的运输方式。飞机的航线直、两点之间的运距短,还能够抵达地面运输方式难以达到的地区。

(2) 载运量小,营运成本高。飞机的运输成本居各种运输方式之首,因此,航空运输只适用于远距离的客运和急需物资、贵重物品、时间性较强的防腐保鲜品等的小批量货物运输。

4. 管道运输的特点

管道运输是一种随着现代大型工业的发展,特别是随着石油工业的发展而发展起来的一种运输方式。管道可分为输送油料的油管道,输送天然气的气管道和输送自来水的水管道等。近年来,管道运输发展较快,有的国家还运用管道水力输送固体货物,如煤、食盐、水泥生料等,取得了显著的经济效益。

一般说来,管道运输具有以下特点:

(1) 连续性强,运输过程中损耗少。管道能连续、均衡地进行运输,也可

以不受季节和气候的影响进行常年运输。对粘性较高的液体货物等,可采取沿途加热、加压或掺入添加剂等措施,增强管道内运送货物的通畅性。由于管道封闭,液体和粉状货物在管内运送,可以减少挥发和损耗以及对沿线环境的污染。

(2)成本低,安全性好。管道运输主要靠机器操作,仅需少数人工即可完成大量的运输任务。正常情况下,运输成本低且可保证安全生产。

(3)不占用土地。管道主要是埋在地面以下,可以不占或少占耕地。

(4)运输管理比较简便。一般情况下,管道不易产生事故,由于分段设有阀门,排除故障亦较方便。

5. 公路运输的特点

(1)机动灵活,直达门户。公路有多种技术标准,运输工具有各种型号,可以因地制宜,根据需要与可能,逐步设置与完善,以便实现直达运输。

(2)迅速,适应性强。公路运输可以避免中转重复装卸,批量不受限制,时间不受约束,对贵重商品、易碎物件、要求防腐保鲜货种的中短途运输,尤为适宜。

(3)面广量大、深入腹地。公路运输可以实现四通八达,深入偏僻山村、集镇和千家万户,连通边防哨所和矿山井点。高等级公路的通行能力很大,可以适应繁重的客货运输。例如高速公路和一级公路,可分别适应每昼夜 25 000 辆和 10 000 辆以上的汽车交通量。

(4)在客运上有很大优势。这种优势不仅表现在公路运输的机动灵活和直达门户方面,还表现在客运成本低、投资少、收效大和舒适方便等。根据我国实际资料统计:公路客运占用运载能力约为铁路和水运的 $1/24$;目前在公路客运设施尚未得到根本改善的条件下,公路年客运量仍占全国总客运量的 70% 以上,而且客运的成本和运价,仅比铁路和水运稍高。

第二节 公路交通运输的地位、作用及其发展

公路交通运输系统是社会经济和综合运输系统中的一个子系统,社会经济水平和交通运输需求决定着公路交通的发展进程;反之,公路交通运输也会影响并制约着社会经济和交通运输的发展水平。公路作为国家经济建设和国防建设的基础设施,随着社会经济和科学技术的发展,公路的地位及作用将越来越显著。

一、我国公路建设的历史回顾

我国公路建设始于本世纪初,与其他国家相比,起步并不算晚。但在半封建半殖民地的旧中国,公路建设发展缓慢。到1949年全国能通车的公路约8万km,而且大多分布在东南沿海地区,占国土面积2/3的山区和边疆少数民族地区,几乎没有公路。中华人民共和国成立以后,公路事业才逐步地发展起来,并迈入了现代化建设时期。建国后我国公路的发展主要经历了以下阶段:

1. 国民经济恢复时期(1949年~1952年)

在这一时期内,逐步建立了公路的管理机构及设计、施工和养护队伍,建设了川藏、昆洛等一批重点公路,并对原有的川湘、川滇等重要公路进行了改建。到1952年底,公路通车里程达到12.6万km,有路面里程达到5.5万km。公路交通的发展,有力地支援了抗美援朝战争和全国的建设事业,并为第一个五年计划的实施打下了基础。

2. 第一个五年计划时期(1953年~1957年)

这个时期是公路建设稳步发展时期。在此期间,已开工的公路干线迅速建成通车,并继续修建了沈丹、新藏等干线,县乡公路也得到了普遍发展。公路通车里程和有路面里程增长了一倍,分别达到25.4万km和12.1万km。

3. “大跃进”和国民经济调整时期(1958年~1966年)

这个时期是公路数量猛增,并进行巩固的阶段。在此期间,重点建设中尼公路、徐连公路等一批重要的国防公路。截至1965年底,公路通车里程达到51.4万km,有路面里程达到30.5万km,其中高级、次高级路面由1962年的571km增长到5547km。

4. 十年“文革”时期(1966年~1976年)

这个时期公路建设仍有发展,渣油路面发展较快,10年中增长了10万km。截至1976年底,公路通车里程达到82.3万km,有路面里程增长到58万km,其中高级、次高级路面里程达到10.8万km。但是,由于“文化大革命”对公路修筑、管理和养护的影响和破坏,有的地区路况下降,工程质量和交通事故相当严重。

5. 社会主义经济建设起步时期(1977年~1983年)

这个时期主要是做调整恢复工作。全国公路加强了养护,扭转了路况下降的局面。7年中新增公路9万多公里。在此期间,建成了北京至密云、沈阳至抚顺、南京至六合等一级公路以及多条二级公路。截至1983年底,

全国公路通车里程达到 92 万 km,是 1949 年的 10.5 倍;有路面里程达到 71 万 km,其中高级、次高级路面为 18 万 km,是 1949 年的 570 倍。

6. 开始向现代化迈进的新时期(1984 年至今)

党的十一届三中全会以后,我国进入了建设有中国特色的社会主义的新时期。为了适应经济建设迅速发展和人民生活的需要,公路建设也开创了新的局面,公路事业得以长足发展。尤其在“七五”(1986 年~1990 年),“八五”(1991 年~1995 年)期间,公路事业取得了长足进步,初步改变了落后状况,开始向现代化方向发展。截至 1996 年底,我国公路里程达 1 185 789km,有路面里程达 1 077 583km,高级和次高级路面为 425 789km。

我国公路在经历了上述六个阶段的发展后,公路面貌大为改观,全国四通八达的公路网络已初具规模,表 1-1 即为我国公路历年发展情况表。

建国以来我国公路发展的基本情况表 表 1-1

年 份	民用汽车 拥有量 (万辆)	公路总里程 (万 km)	高级、次高级 路面里程 (万 km)	桥梁总计 (万座)	桥梁长度 (万延米)
1950	5.43	9.96	0.03	-	-
1955	10.14	16.73	0.05	-	-
1960	22.38	51.00	0.19	-	-
1965	29.95	51.45	0.55	10.43	156.65
1970	42.41	63.69	2.30	10.92	215.45
1975	91.77	78.36	9.19	11.48	280.47
1980	182.55	88.83	15.79	12.69	342.55
1985	321.12	94.24	19.53	14.59	422.14
1990	599.21	102.83	26.00	16.91	505.34
1994	941.95	111.78	35.31	18.96	588.95
1996		118.58	42.58	20.33	661.81

随着公路基础设施的建设,我国公路运输事业有了较快的发展,公路运输在国民经济和综合运输体系中的地位与作用日益显著。公路运输具有快速直达,机动灵活,实现门到门运输的特点,是综合运输中客货集散必不可少的主要运输方式之一。

二、我国公路运输网现状和管理水平

1. 公路运输网现状

截至 1996 年底，全国公路通车总里程达 118.58 万 km，基本上形成了以北京为中心，以国道主干线及国道为主骨架，以省道为区域性骨架，以县、乡道路为分支的四通八达的公路网，通达我国全部省、市、县及约 90% 以上的乡镇、75% 以上的行政村。1996 年全国公路的里程、等级及路面情况见表 1-2。

1996 年全国公路的基本状况(单位:km) 表 1-2

类型	总里程	等级公路	高速	一级	二专	二级	三级
全国(km)	1 185 789	948 068	3 422	11 779	4 130	92 860	216 619
类型	四级	等外公路	有路面里程	高级、次高级	中级	低级	无路面里程
全国(km)	619 258	237 721	1 077 583	425 789	317 485	334 312	108 206

在公路技术质量方面,1994 年全国公路网的平均技术等级为 3.9,接近四级水平。等级公路的里程为 86.1 万 km,占全国路网总里程的 77.06%;汽车专用公路的里程为 10 377km,占公路总里程的 0.96%;有路面里程为 99.8 万 km,占路网总里程的 89.23%,其中高级、次高级路面的铺装率为 31.59%;国道网中高等级公路的里程占国道总里程的 5.94%。典型省份中,山东省的公路网技术质量较好,辽宁省、四川省及陕西省的国、省道干线公路总里程的高等级化程度较高。1994 年全国及典型省份的公路技术质量的情况见表 1-3。

1994 年全国及典型省份的公路技术质量状况表 表 1-3

名称	公路网平均技术等级	干线公路网高等级化程度(%)	等级公路所占比重(%)	汽车专用公路所占比重(%)	有路面里程所占的比重(%)	高级、次高级路面铺装率(%)
全国	3.90	5.94	77.06	0.96	89.23	31.59
山东省	3.25	8.96	98.90	3.23	96.88	69.25
四川省	4.31	9.18	58.01	0.24	93.74	15.42
辽宁省	3.31	9.23	97.47	1.68	97.82	40.12
陕西省	3.84	8.68	80.74	0.41	72.42	32.72

在公路网的通达深度方面,全国路网的单位人口密度为 9.33km/万人,单位面积密度为 0.12km/km²,单位国内生产总值的密度为 24.9km/亿元。

若以行政村为节点，则全国公路网的通车总里程计算的路网连通度为 0.31，即从总体上看，每个节点基本上由一条边与之连接，尚有不通公路的节点存在。若按全国路网的有路面里程计算公路网的连通度，则其值为 0.28，与全路网的连通度基本接近，其节点连通的性质与按通车总里程计算的路网连通度的性质基本一致。若以县为节点，则以全国公路网中二级以上的公路里程计算的路网连通度为 0.43，说明全国 2 148 个市县当中，以二级以上公路相连的市县仅有近一半左右。在典型省份当中，公路网通达深度情况较好的是广东省，公路网二级以上公路连通度最高的是山东省，但其单位人口密度和单位产值密度最高的是新疆维吾尔自治区，这反映了该区地域辽阔、人口密度低的特殊情况。1994 年全国及典型省份的公路通达深度情况见表 1-4。

1994 年全国及典型省份的公路通达深度状况表 表 1-4

名 称	单位人口密度 (km/ 万人)	单位面积密度 (km/ km ²)	单位产值密度 (km/ 亿元)	公路网路网 连通度	公路网二级 公路连通度	公路网有路面 里程的连通度
全 国	9.33	0.12	24.89	0.31	0.43	0.28
广东省	11.32	0.43	17.86	0.88	1.34	0.79
山东省	5.79	0.32	12.97	0.33	2.28	0.32
新疆维吾尔 自治区	17.53	0.02	42.47	0.18	0.27	0.16

1994 年我国国道网的平均车速为 42.4km/ h，拥挤路段里程占国道网总里程的 62%。上述数据反映出我国公路网的服务水平较差，其主要原因是我国公路的技术等级普遍较低，路网的通行能力不足，而近几年国民经济迅速发展对公路交通需求增长很快，致使供需关系严重失调。

2. 现阶段我国公路的管理水平

建国后，随着经济的快速发展、管理体制的逐步完善和各项政策法规的健全，我国公路建设和养护管理及公路运输管理的体制已基本建立，各项有关公路管理的法规都逐步出台并得到一定程度的实施，公路管理水平逐步得到提高，正在向公路管理的现代化迈进。但目前我国公路的管理水平与世界发达和中等发达国家相比，无论在公路建设各环节的管理手段、公路养护的方法与养护质量，还是在通讯、监控、营运效益等方面都还存在较大差距。

节点是指区域内的城市、集镇以及一些运输集散点(大型工厂、农牧业基地、车站、港口等)。

三、我国公路交通面临的主要问题和发展方向

1. 我国公路交通面临的主要问题

我国公路交通在近十几年间发展很快,但从总体上看,公路建设仍不能适应社会经济发展的需要,公路交通仍处于滞后状态,制约着国民经济的发展,具体表现为:

(1) 公路网技术等级低,高等级公路里程少

经过 40 多年的建设,我国公路网的技术等级虽有较大的提高,但与交通需求相比,道路等级仍然偏低,特别是高等级公路里程少,无法满足交通需求,这一问题突出反映在我国东部经济发达地区。

(2) 公路里程少,密度低,发展不平衡

按 1994 年我国公路网总里程计,平均每 100km^2 土地仅有公路 11.6 km,与国外中等发达国家相比,差距很大。我国公路网的分布很不均衡,东部较密,西部稀疏。由于公路里程少,通达深度不够,很多地区的经济发展受到严重制约,特别是西部一些边远地区,有些还不通公路,几乎与外隔绝,经济发展缓慢。因此,加快公路建设已成为落后地区发展经济、摆脱贫困的主要问题。

(3) 尚未形成通过能力大、运行车速高、营运效益好的主骨架运输通道

我国公路建设已进入大规模建设高等级公路的阶段,近十几年先后建成了沈大、京津塘、广深等一大批高等级公路,但各条路之间还没有相互连接,没有形成经济规模的公路运输通道,使高等级公路的运输能力和运输效益未得到充分发挥。

(4) 现有干线公路上混合交通严重,车速低,事故多,运输效益差

1994 年,我国国道网上非机动车交通约占 11%,大量的拖拉机、畜力车、自行车与汽车在同一条道路上行驶,相互干扰,致使国道上的平均车速仅为 40km/h ,不仅运输效益低,而且交通事故多。

(5) 公路建设资金紧张

“七五”、“八五”期间,国家采取了一系列措施,拓宽了公路建设的资金渠道,但由于公路建设需求的增大,公路建设资金仍十分紧张,依然是制约公路发展的主要因素。

(6) 公路运输管理服务水平不适应运输发展的要求

目前,我国公路运输管理水平还比较低,公路运输车辆空驶率高,没有建立起全国或区域性的运输服务系统,运输管理水平也比较落后。

2. 我国公路发展的特点