

道路规划 与设计

李清波 符锌砂 编著



● 人民交通出版社

Daolu Guihua Yu Sheji

道路规划与设计

李清波 符锌砂 编著

人民交通出版社

内 容 提 要

本书共两部分,第一部分:道路规划,包括交通调查和分析、OD调查、经济调查分析与预测、交通量预测、道路通行能力、城市道路交通运输规划实例。第二部分:道路设计,包括道路设计依据、平面设计、纵断面设计、横断面设计、道路勘测及选线定线、平面交叉设计、立体交叉设计、现代道路测设技术的现状与展望、道路路线计算机辅助设计及道路测设一体化集成系统。

该书可供大专院校相关专业师生学习参考,亦可作为工程技术人员参考书。

图书在版编目(CIP)数据

道路规划与设计 / 李清波, 符铎砂编著. —北京: 人民交通出版社, 2002
ISBN 7-114-04297-3

I. 道... II. ①李... ②符... III. ①道路工程—规划②道路工程—设计 IV. U412

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 036832 号

道路规划与设计

李清波 符铎砂 编著

正文设计: 姚亚妮 责任校对: 尹 静 责任印制: 张 恺

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号 010 64216602)

各地新华书店经销

北京鑫正大印刷有限公司印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 24.5 字数: 611 千

2002 年 5 月 第 1 版

2002 年 5 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 0001—4000 册 定价: 46.00 元

ISBN 7-114-04297-3

U · 03153

前 言

目前,在道路与铁道工程专业的教学工作中,道路规划、交通工程、道路勘测设计与城市道路设计等几门课程均是作为独立的课程开设的,由于这些课程中很多内容相互重叠、互为补充,从学时的安排、开课的先后及制定教学计划等方面均带来很多不便,也给学生对这几门课程的学习带来一定影响。为了改善这种状况,作者根据多年来的教学、科研和生产设计的经验,对本学科的教材体系和教学方法进行了深入的思考和调研,本书就是在这方面所作的一个尝试和探讨。本书写作意图是将规划与设计、公路与城市道路以及现代道路测设技术等内容融为一体,统一编写。本书具有如下特点:

1. 本书覆盖了公路与城市道路的规划、可行性研究、道路勘测、道路设计以及现代道路测设技术等内容,有利于读者对本课程有全面、系统的认识 and 了解。

2. 充实了交通规划内容。在“规划—设计—施工—管理”这4个环节中,以往过多偏重中间的设计和施工环节,忽视两头,这对初学者总体认识上会带来一定影响。另外由于公路网规划和城市交通规划由不同部门分管,规划工作政出两头,各成体系,将课程内容分开进行讲授,不仅内容重复较多,也不利于内容的融会贯通和提高学生的学习兴趣。事实上,公路网上的重要结点——城市的过境规划与城市交通规划密切相关,因此,二者相互融合,不仅可以节省教学学时,也有利于读者的理解。

3. 增加了本领域的新方法和新技术,如交通量预测的四阶段模式法、道路通行能力以及道路勘测一体化技术等,有利于拓宽读者的思路。

4. 理论联系实际。本书强调实用性和可操作性,书上的一些内容和实例,都是作者参加和主持多项道路工程可行性研究、勘测设计的经验总结。通行能力除介绍美、日研究成果外,还根据我国的实际情况,对我国处于起步阶段的初步成果加以介绍。第七章城市道路交通规划编制实例,则是作者担任“城市交通规划”课题组副组长所积累的部分成果。本书对于道路规划与设计的过程、要求和重要图表也予以介绍,体现了可操作性的特点。

5. 反映我国最新的标准、规范和研究成果。书中的统计数据基本上是采用我国2000年年底的资料;鉴于新的《公路工程技术标准》关于高速公路的适应交通量参考了美国的“通行能力手册”,一级公路的适应交通量参考了日本通行能力计算公式,故本书对美、日的道路通行能力亦作了相应介绍;本书还介绍了航空摄影测量、数字地面模型、公路CAD等高新勘测技术在公路测设中的应用。

本书第一篇及第二篇的第8至14章由李清波编写,第二篇的第15至17章由符锌砂编写。欧阳建湘老师对本书第二篇进行了详细的校核并提出了宝贵意见,研究生姚岢和许薛军同学对全书初稿进行了仔细的校对和整理,在此谨表感谢。本书涉及的范围很广,将原来几门课程的内容有机地统编在一起,也是一种新的尝试,由于作者水平有限,书中难免有不当及疏漏之处,热情期待读者批评指正。

作 者

2001年10月

目 录

第一篇 道路规划

第一章 绪论	(3)
第一节 交通运输网络	(3)
第二节 我国道路现状与发展规划	(5)
第三节 公路网规划	(14)
第四节 公路规划	(18)
第二章 交通调查和分析	(23)
第一节 交通量调查	(23)
第二节 综合运输调查与分析	(28)
第三节 道路基础资料调查	(31)
第四节 车速调查与分析	(33)
第三章 OD 调查	(44)
第一节 基本概念	(44)
第二节 OD 调查方案设计	(44)
第三节 OD 分析	(48)
第四章 经济调查分析与预测	(53)
第一节 调查内容	(53)
第二节 经济分析	(58)
第三节 社会经济预测方法	(61)
第四节 回归预测法	(64)
第五章 交通量预测	(74)
第一节 远景交通量的推算	(74)
第二节 交通发生量预测	(80)
第三节 交通量分布预测	(83)
第四节 交通量分配	(89)
第六章 道路通行能力	(98)
第一节 基本概念	(98)
第二节 道路服务水平	(105)
第三节 高速、一级公路路段通行能力	(106)
第四节 混合交通双车道路段通行能力	(112)
第七章 城市道路规划实例	(116)
第一节 交通规划概述	(116)
第二节 社会经济与交通现状分析	(118)

第三节	交通分析预测与分配·····	(124)
第四节	道路交通规划·····	(127)

第二篇 道路设计

第八章	道路设计依据·····	(135)
第一节	道路分级与技术标准·····	(135)
第二节	道路勘测设计程序·····	(137)
第三节	道路设计三要素·····	(140)
第九章	平面设计·····	(146)
第一节	直线·····	(146)
第二节	圆曲线·····	(147)
第三节	缓和曲线·····	(150)
第四节	行车视距及其保证·····	(157)
第五节	平面线形设计·····	(161)
第六节	道路平面地形图的测绘·····	(165)
第十章	纵断面设计·····	(176)
第一节	汽车行驶理论基础·····	(176)
第二节	纵坡与坡长·····	(185)
第三节	竖曲线·····	(194)
第四节	爬坡车道·····	(198)
第五节	立体线形设计·····	(199)
第六节	纵断面设计方法·····	(202)
第十一章	横断面设计·····	(207)
第一节	横断面组成·····	(207)
第二节	行车道宽度·····	(210)
第三节	路肩、分隔带与人行道·····	(214)
第四节	路拱与超高·····	(216)
第五节	横断面设计方法·····	(221)
第六节	路基土石方计算与调配·····	(224)
第十二章	道路勘测及选线、定线·····	(232)
第一节	选线·····	(232)
第二节	路线方案比较·····	(236)
第三节	道路勘测基础知识·····	(240)
第四节	定线方法·····	(251)
第十三章	平面交叉设计·····	(262)
第一节	交叉口的形式、交通组织与渠化设计·····	(262)
第二节	交叉口的通行能力·····	(269)
第三节	交叉口的几何构造·····	(275)
第四节	环形交叉口设计·····	(280)

第五节	交叉口立面设计·····	(283)
第六节	交叉口设计示例图·····	(287)
第十四章	立体交叉设计·····	(291)
第一节	立交的类型和适用条件·····	(291)
第二节	立交的选型·····	(296)
第三节	匝道设计·····	(301)
第四节	端部设计·····	(312)
第五节	收费站和收费广场·····	(315)
第十五章	现代道路测设技术的现状与展望·····	(321)
第一节	国外道路测设技术的最新发展·····	(321)
第二节	中国道路测设技术的发展概况·····	(326)
第三节	国内外道路测设技术的水平分析·····	(330)
第四节	中国公路测设自动化的发展方向与实现途径·····	(332)
第十六章	道路路线计算机辅助设计·····	(335)
第一节	路线 CAD 系统总体设计 ·····	(335)
第二节	平面设计·····	(335)
第三节	纵断面设计·····	(349)
第四节	横断面设计·····	(351)
第五节	土石方调配·····	(354)
第六节	路线设计图表的自动绘制·····	(357)
第七节	路线透视图与三维工程模型·····	(361)
第十七章	道路测设一体化集成系统·····	(366)
第一节	基于航测数模技术进行公路路线设计·····	(366)
第二节	基于航测数模技术的路线设计一体化系统·····	(369)
第三节	航测数模技术用于公路路线设计的可行性分析·····	(379)
参考文献	·····	(382)

第一篇 道路规划

第一章 绪 论

交通是国民经济的基础产业。自古讲衣、食、住、行,现在还加上用,说明“行”历来是促进社会经济发展和提高人民生活水平的基本条件。交通运输是由铁路、公路、水运、航空及管道等五种运输方式组成,即所谓“大交通的概念”。铁路运距长,运量大,运费低,属于“线”的运输;公路运输与国民经济和人民生活最为密切,其余几种运输方式均需通公路才能到达目的地,属于“面”的运输;水运能耗小,运能大,成本低,但速度慢,也属于“线”的运输;航空运输速度快,运量小,成本高,属于“点”的运输;管道运输则主要适合于液体、气体的输送。进行公路网规划研究,有利于补充和衔接其他运输方式,提高综合运输体系的效益,例如本书第五章介绍的现行较先进的四阶段交通量预测方法中的交通方式分担即考虑了交通量在不同交通方式之间的划分,如公铁分流等问题;有利于在公路项目选择上,按照公路网规划的系统性要求,突出重点,服从全局,注重形成网络所带来的规模效益;有利于掌握合理的建设时机,根据投资效益和形成网络来分清轻重缓急,将有限的资金有效地加以利用。交通部 1996 年 6 月颁发的《公路、水路交通主要技术政策》第 18 条指出:“积极研究路网规划理论、方法及评价指标体系,并逐步建立和完善以计算机技术、地理信息技术等为主要手段的科学、实用的公路网规划理论、方法及评价指标体系,并逐步形成规范。要采用快速、准确的交通量和交通出行(OD)调查法,加强以高等级公路为重点的各级公路通行能力研究,编制公路通行能力手册。”因此本书将介绍各种交通运输方式的特点,我国道路的现状和发展规划,道路规划的基本原则、依据和原理。

第一节 交通运输网络

我国的交通发展以铁路为骨干,公路为基础,充分利用内河、沿海和远洋运输的资源,积极发展航空事业,基本形成了各具不同功能、远近结合、四通八达、全国统一的综合交通运输网络体系。

1. 铁路运输

解放初期,我国铁路营运里程是 2 万 km,2000 年底突破了 7 万 km,首次超过印度,跃居亚洲第一。衡量铁路运输能力,不能只看长度,还要计算运输量。我国铁路营运里程在 5 万 km 徘徊时,通过蒸汽机车更换为内燃机车、电力机车、安装自动闭塞等一系列技术改造措施扩大了通过能力。铁路单线不加自动闭塞通过能力不足 1 000 万 t,加自动闭塞一般可达 1 500 万 t 以上,复线自动闭塞通过能力可达 6 000 万 t 以上,是前者的 6 倍。还有一个指标是平均每公里铁路的运输密度,我国每公里的通过运量近 3 000 万 t,是世界上最高的,这主要是有以下四方面的原因:

- (1)我国国土辽阔,大量客货流需要长距离运输;
- (2)资源分布不平衡,过去是北煤南运、南粮北调,现在是西煤东运、西棉东运,北粮南运;
- (3)经济结构为粗放型,我国运输的货物初级产品多,价低、物重、体大;
- (4)客运主要是公务出差、商务和旅游,以及务工人口流动。

总体来说,我国铁路利用效益高,一年完成货物周转量 12 000 多亿 t·km,旅客周转量 36 000 亿人 km。

“九五”期间我国规划和完成了西煤东运的 4 条通道:即大秦线,山西大同至河北秦皇岛;

神黄线,陕西神木到河北接京九线到黄骅港;山西侯马到山东日照;西安到四川(经安康)。另外还修建了南昆线(至北海)、昆明到大理、南疆铁路、哈尔滨至大连电气化铁路等。“十五”期间将修建京沪高速铁路、西安到南京、洛阳到湛江、重庆到长沙和进藏铁路等,强化“八纵八横”的路网主骨架,即:京哈通道、东部沿海通道、京沪通道、京九通道、京广通道、大(连)湛(江)通道、包(头)柳(州)通道、兰(州)昆(明)通道“八纵”;京兰(州)通道、煤运通道、煤运南通道、陆桥通道、宁(南京)西(安)通道、沿江通道、沪昆通道、西南出海通道“八横”。同时,加快西部地区铁路建设,优化路网结构,提高运输能力和质量。

2. 公路建设

公路运输机动灵活,直达门户,不需中转,适应性强,面广量大,深入腹地。公路客运有很大优势,目前公路客运量仍占全国总运量的 70% 以上。2000 年底,我国公路通车总里程为 140 万 km,其中高速公路通车里程 1.6 万 km。高速公路占总里程 1.1%,二级以上公路占总里程 13.4%,全国通乡镇、行政村的比重达到 99% 和 89%。高级、次高级路面占有路面总里程的比例达到 43.6%。

3. 水运建设

截至 1998 年底,沿海港口泊位达 4 321 个,其中万吨级以上深水泊位 579 个,内河港口建成泊位 3 万余个,其中万吨级以上泊位 99 个。集装箱和滚装船等现代化运输系统有了较大发展,沿海港口的合理布局大体形成。“九五”期间我国主要建设了沿海中级以上码头泊位,建设能源、集装箱、重要原材料装卸泊位,如为浦东发展服务的上海组合港,为香港分流的深圳盐田港以及粮食专用码头,专用仓储设施。沿海运输主要任务是运送能源、原材料等大宗物资。至 1998 年底主要港口吞吐量已达到 13.1 亿 t,秦皇岛已成为世界上最大的能源港口,上海港进入世界亿吨大港行列。国际集装箱吞吐量已达到 1 243.7 万标准箱,我国的集装箱船队已跻身世界航运大国之列。

内河运输具有运能大、能耗小、成本低、占地少、对环境污染轻微等好处。1998 年底,我国内河通航里程为 11.2 万 km。发展内河运输潜力大,但未得到很好的开发,目前内河航运是几种运输方式中最薄弱的环节。发展内河航运要坚持水资源综合利用的方针,加大投入。“九五”期间,我国以整治提高航道等级为重点,集中力量建设了长江干线、西江干线、京杭运河(济宁—杭州)水运主通道和长江、珠江三角洲航道网,形成了“两横一纵两网”基本贯通格局,以发展干支直达、江海直达运输。

我国进出口贸易物资的 90% 以上是靠远洋运输完成的。现在全国从事国际航运的船舶运力已达 2 400 万载重 t,居世界前茅,集装箱船队居世界四强之列。我国不仅结束了靠租外船运外贸物资的历史,且有能力承揽第三国货物,为国家创收外汇。我国在资源上的两大缺口——石油和铁矿石,也是依靠远洋运输进口的。

4. 航空运输

空运速度快、载运量小、营运成本高,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小批量货运。1998 年底,我国有国内航线 851 条,通航 135 个城市,国际航线达 109 条,通航 31 个国家和地区。

5. 管道运输

管道运输是随着石油工业的发展而发展起来的一种运输方式。管道可分油管道、气管道和水管道等种类。近年来,我国管道运输发展较快,如北油南运,现在是以管道为主;新疆石油开发出来,还有西油东运的问题,也将依靠管道运输。珠江三角洲广深珠天然气管道也将建

设。有的国家还利用管道水力输送固体货物,如煤、食盐、水泥生料等。管道运输连续性强,运输过程中损耗小,成本低,安全性好,不占用耕地,运输管理比较简便。

上述五种运输方式的点、线、面交通运输组成交通运输网,各具特点,各有所长,如何发挥各自的优势,提高综合运输体系的效益,是摆在我们面前的课题:如公铁怎样补充和衔接其他运输方式?公铁如何分流?各种运输的合理经济运距等。

随着交通运输能力的增长,我国运输市场将逐步由卖方市场向买方市场转变。在市场经济体制下,当旅客(货主)的出行方式有了多种选择时,综合运输结构的调整和完善将主要通过市场调节和竞争得以实现,各种运输方式竞争将不可避免。近年来铁路部门大范围的提速,全国联网售票以及运输企业体制改革以后,以提高服务质量为手段占领市场的公、铁竞争日益突出。高速公路的发展,使公路在中长途客运上已显示出强劲的竞争能力。

第二节 我国道路现状与发展规划

公路和城市道路是道路运输的基础设施。公路是指城市郊区以外、连接城乡间的较长距离的道路。城市道路指城市范围内的道路,主要担负城市范围内的交通运输任务,并能反映城市建设水平及建筑面貌的布局 and 风格,是城市总体布置的骨架。

一、我国公路现状

本世纪初汽车输入我国,通行汽车的公路开始发展起来。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。中华人民共和国成立以后,国家对公路建设十分重视,取得了显著的成就。特别是改革开放后的20年来,公路建设迅速发展,公路通车里程由1978年底的88万 km猛增到1999年底的135万 km,并实现了县县通公路,98%的乡镇和89%的行政村通了公路。公路的技术标准也有明显提高。1988年实现高速公路零的突破后,截止到2001年底通车里程达1.9万 km。

国道干主线建设取得重大进展。高等级公路在东部地区开始相互连接,初步发挥规模效益。到2000年底,总计3.5万 km的“五纵七横”国道主干线建成1.8万 km,占总里程的51%;在共计1.68万 km的“两纵两横及三个重要路段”中,到2000年底建成1.06万 km,约有0.6万 km延续到2002年前后完成。所有的3.5万 km国道主干线将在2010年前全部完成。

公路完成的客货运输量持续增长,公路运输在综合运输体系中的地位稳步提高。到2000年,全国公路承担的客、货运量将达到143亿人、111亿 t,公路承担的客、货周转量将达到7 051亿人 km、6 286亿 t·km,“九五”期间年平均增长率将分别达到6.5%、3.4%、8.9%和6.0%。公路客运量和旅客周转量占全社会客运总量的比重将分别达到91.3%和56.8%;公路货运和货运周转量占全社会货运总量的比重将分别达到77.6%和14.7%。

尽管我国公路建设发展速度较快,但是与国际上发达的国家相比,目前,我国公路交通的发展水平总体上仍处于滞后阶段;主要表现在以下几个方面

1. 公路网密度低,通达深度不够

虽然到2000年底,全国公路总里程达140万 km,居世界第四位,列美国、印度、巴西之后(美国、印度、巴西分别为631万 km、332万 km和198万 km);高速公路经十多年的发展已跃居世界第三位,仅次于美国和加拿大(分别分8.9万 km和1.7万 km)。但我国公路无论在总量上、质量上与我国的国土面积和人口数量相比仍不相称。由于公里里程少,密度低,通达深

度不够,很多地区的经济发展仍将受到制约。到 2000 年底全国不通公路的乡镇数为 460 个,不通公路的行政村仍有 7.4 万个以上。

到 1999 年底,美国公路密度每 100km² 为 67km,英国为 160km,法国为 147km,日本为 303km,印度为 61km,而我国只有 14km。每万人拥有公路长度:美国为 242km,英国为 63km,法国为 140km,日本为 92km,印度为 22km,而我国只有 11km。

2. 干线公路网技术等级低,不成网,难以发挥规模效益

至 1999 年底,全国二级及以上标准的高等级公路里程在整个公路网中仅占 12%。11.4 万 km 国道中二级以下公路占国道总里程的 50%,等外公路达 6 200km,中、低级路面和无路面里程占 15%,大量低等级公路的存在导致国道网上行车速度低,安全性和舒适性差,抗灾能力脆弱,混合交通严重,通行能力不足,严重影响国家干线公路网的功能和作用发挥。高等级公路里程在整个公路网中所占比重远低于发达国家的水平,尚不能形成长距离、规模化的全国性公路运输大通道。

美国、加拿大国土面积与中国差不多,高速公路已达 8.9 万 km 和 1.7 万 km,法国国土仅为中国的 1/17,高速公路里程已达 0.9 万 km;日本高速公路已达 0.7 万 km。中国高速公路里程占公路总里程的比例为 1.1%,而发达国家已达 1.5% 左右,如加拿大为 1.9%,德国 1.7%,美国 1.4%。印度、马来西亚等发展中国家高速公路发展也很快。

3. 全国公路交通发展不平衡,东西部地区差距拉大

由于受历史、自然、地理环境和经济、等诸多因素的影响,目前东、西部地区公路交通水平存在着较大的差距,且差距还在拉大。从数量上看,1980 年我国东部地区公路网密度是西部地区的 4.2 倍,到 1998 年差距扩大到近 5 倍;1980 年我国东部地区二级以上公路里程占总里程的比重比西部地区仅多 0.7 个百分点,到 1998 年差距扩大到了 11 个百分点;西部地区高级、次高级路面里程比重也比东部少 20 个百分点;不通公路的乡镇、行政村数量分别是东部的 11 倍和 1.5 倍,占全国总数的 85% 和 50%。东西部公路设施对比见表 1-1。

目前,西部地区公路交通发展存在的主要的问题可归纳为“一差两低三不足”:一差是指公路网的行车条件差,二低是指公路技术等级和通达水平低,三不足是指公路建设资金不足、自身发展能力不足和支持保障力度不足。

4. 大中城市过境公路及出入口公路建设严重滞后

国道交通量观测资料表明,交通量特别大、交通特别拥挤的路段主要分布于大中城市过境公路及出入口公路上,大中城市过境公路及出入口公路建设滞后是造成我国公路“堵在两头、行车不畅”的原因。

5. 公路场站设施、运输装备落后

东西部公路设施对比(1998 年) 表 1-1

地 区 项 目	全国	西部地区		东部地区		西部与东部相比差距
		实际	为全国的(%)	实际	为全国的(%)	
通车里程(万 km ²)	127.8	38	29.7	46.1	36.1	通车里程西部比东部少 8.1 万 km
路网密度(公里/100km ²)	13.3	7	52.6	35.5	267	西部路网密度只有全国的一半,是东部的五分之一

续上表

项 目 \ 地 区	全国	西部地区		东部地区		西部与东部相比差距
		实际	为全国的(%)	实际	为全国的(%)	
二级以上公路(万 km)	14.9	2.4	16.1	7.9	53	二级以上公路比例西部比东部少 11 个百分点
占通车里程的(%)	11.7	6.3	—	17.1	—	
等外公路(万 km)	20.9	9.8	46.9	4.1	19.6	等外公路比例西部比东部多 17 个百分点
占通车里程的(%)	16.9	25.8	—	8.9	—	
高级次高级路面(万 km)	50.9	11.2	22	23.2	45.6	高级次高级路面比例西部比东部少 20 个百分点
占通车里程的(%)	39.8	29.5	—	50.3	—	
不通车的乡镇(个)	591	452	76.5	41	6.9	不通车乡镇西部是东部的 1.5 倍
占有所有乡镇的(%)	1.3	2.9	—	0.3	—	
不通车行政村(个)	92 017	41 530	45	27 909	30.3	不通车行政村西部是东部的 1.5 倍
占有所有行政村的(%)	12.3	21.3	—	9.3	—	

目前我国以公路主枢纽为重点,并与一般枢纽及遍布城乡的客货集散地(站)共同构成的各层次汽车运输站场体系建设还比较落后,大吨位、专用化、低能耗的货运运输工具和高速、安全、舒适的大、中型高档车在公路运输中的普及率尚不够高,公路运输信息化水平还很低,公路客货运输中的服务质量和方式均有待进一步提高,适应社会主义市场经济体制的公路运输市场体系尚未完全形成,专业化、集约化的快速、高效、优质的汽车运输系统尚未完全建立和完善,我国公路运输产业的发展滞后于公路基础设施的发展,与国民经济的发展和人民生活水平的提高不相适应。

二、国民经济对公路交通发展提出的新要求

改革开放以来,我国国民经济发展迅速,创造了近十年间 GDP 年均递增 10% 以上的发展奇迹。到 2000 年我国实现了人均 GDP 比 1980 年翻两番,基本消除贫困现象,使人民生活达到小康水平;到 2010 年,全国 GDP 将比 2000 年再翻一番,届时我国的社会生产力、综合国力和人民生活水平都将再上一个新台阶,具体见表 1-2。

“十五”及 2015 年 GDP 预测表

表 1-2

项目	发 展 实 绩							发 展 预 测							
	实际值(亿元)				增长速度(%)			预测值(亿元)				增长速度(%)			
年份	1985	1990	1995	1997	“七五”	“八五”	“九五”前两年	2000	2005	2010	2015	“九五”	“十五”	“十一五”	“十二五”
全国	11 763	17 178	30 251	36 073	7.87	11.98	9.20	44 487	63 763	89 896	124 076	8.02	7.46	7.11	6.66
东部	6 215	9 239	17 606	21 898	8.25	13.76	11.52	26 124	37 532	52 863	72 784	8.21	7.52	7.09	6.60
中部	3 750	5 128	8 366	8 969	6.46	10.28	3.54	12 187	17 454	24 684	34 232	7.82	7.45	7.18	6.76
西部	1 967	2 810	4 299	5 206	7.40	8.88	10.04	6 176	8 777	12 349	17 059	7.51	7.28	7.07	6.68

注:表中的经济数据为 1990 年不变价,增长速度按可比价计算。

我国经济和社会发展形势对公路交通发展提出了新的要求:

1. 世界经济一体化的发展趋势要求我国公路为国民经济发展提供更为强有力的支撑

我国加入 WTO 以后,国内的资源、交通管理等基础设施市场以及金融、保险、商业市场将进一步对外开放,进口商品税逐步降低。国内企业在获得新的发展机遇的同时,也将面临更为

激烈的国际竞争。为了求生存,求发展,必须要打破地区封锁,加强横向联合,提高产品质量,降低生产成本,提高竞争能力。企业的生产与经营需要快速、高附加值的信息和物流服务,追求成本最低、速度最快的运输方式,交通、通信等基础产业将日益重要。

2. 可持续发展战略的实施对公路交通发展提出了新的要求

可持续发展具有极为丰富的内涵,世界环境与发展委员会给可持续发展下的定义是:“满足当代人的需要而又不损害子孙后代满足其自身需要的能力的发展”。我国的可持续发展强调的是经济与环境的协调,追求的是人与自然的和谐。我国实施可持续发展战略的核心,是建立以节地、节水、节能、节俭及环保为中心的节约国民经济体系、生活消费体系和环境保护体系,把国家环境成本的增长速度控制在 GDP 的增长速度之下。为此,公路建设必须采取积极措施,把节约土地、保护环境摆在前所未有的重要位置,这将意味着公路造价的进一步提高。

3. 实施西部大开发,加快西部地区交通建设

交通部在调查研究的基础上,提出了加快西部公路建设三个阶段的奋斗目标:一是用 10 年的时间,即到 2010 年使西部交通基础设施建设有明显改善;二是再用 10 年时间,即到 2020 年初步建成西部公路骨架网络;三是到本世纪中叶建成现代化公路运输网络。前 10 年的主要任务是:

(1)加快西部地区国道主干线建设。“五纵七横”国道主干线中有 8 条连通西部,主要是用丹东到拉萨、青岛到银川、上海到成都、上海到瑞丽、衡阳到昆明、二连浩特到河口、连云港到霍尔果斯、重庆到湛江等。以上 8 条国道主干线在西部地区的总里程为 1.3 万 km,截止到 1999 年底,已经建成 4 500km,在建里程 4 400km,其余 3 900km 将在今后 10 年内陆续建成。

(2)加快西部地区区域路网改造。包括省际间的公路通道建设,同时安排重点国道改造、地方路网技术等级结构改造、公路枢纽站点建设,以及国防边防公路建设,建设里程约 21 万 km。路网改造中的重点是,加强省际间公路通道建设,主要安排兰州到云南磨憨、包头到北海、阿勒泰到红其拉甫、银川到武汉、西安到合肥、长沙到重庆、西宁到库尔勒、成都到西藏樟木等 8 条公路的建设。这 8 条公路在西部地区的总规模为 1.56 万 km,已建成 2 700km,在建 1 900km,还有 1.1 万 km 需要开工建设。

(3)加快西部地区实施乡村公路通达工程。有条件通公路的乡、村,特别是老、少、边、穷地区的乡、村,要逐步实现乡乡村村通公路,使公路通达深度明显提高。据初步匡算,实现这个目标,建设里程约 15 万 km。

4. 城市化进程将进一步加快,发展交通必须重视城市道路和农村公路建设

本世纪初,我国农村经济发展将出现新的高潮,主要表现是:(1)农业生产开始向商品化、集约化、现代化方向发展;(2)农村出现工业化倾向,乡镇企业迅猛发展,并开始出现规模较大的企业集团,农村非农业产值比重大幅度提高;(3)农村城镇化水平提高,农民从第一产业解脱出来,向第二、第三产业大规模转移。

据国外的经验,城市化水平在 30%,人均 GDP 在 1 000 美元阶段是城镇发展的转折点。到 2000 年底,我国城市化水平已达到 32%,人均 GDP 接近 1 000 美元,我国现阶段农业人口涌入大中城市的模式将有所改变,中小城镇和卫星城将有大规模发展,特别是在特大城市周围,在沿海、沿长江、沿京广和陇海线等交通走廊上,将出现城市群和城市连绵带。城市间交通运输要求更加旺盛,对高等级公路、城市道路的需求将增加。另一方面随着小城镇和农村经济的发展,要求注重农村公路建设,处理好“普及”与“提高”的关系。

5. 信息、网络科学技术的发展日新月异,将对公路交通发展提出新的要求

进入 21 世纪,我们将面对一个崭新的信息时代,信息技术、通讯手段的进步将极大地拓展人们之间的交通范围和交流空间,提高信息交流和交流频率,使地区间的经贸合作更加密切,人员的流动和物资的交流更加频繁,对公路运输在快速、灵活、安全、方便等服务质量方面将提出更高的要求。

6. 东南亚金融危机给公路建设带来了加速发展的机遇和挑战

为对应东南亚金融危机,避免经济增长速度大幅度回落,中央决定增加公路等基础设施建设投入,扩大内需,以拉动国民经济增长。国家在公路建设等基础设施建设投资、信贷等方面出台了一系列优惠政策和措施。公路的发展有利于扩大国内的需求,并带动建材、石化、汽车、商业、旅游等相关产业的发展,创造大量就业机会。1998 年,公路建设投资实际完成达到 2 168 亿元,比原计划增加 81%。由于新增加的巨额投资大部分来源于国内商业银行贷款,虽然国家贷款利率已多次下调,但今后公路部门还贷付息的压力仍十分巨大。部分项目、特别是西部地区的一些项目经济效益不高,还贷能力较差,有可能发生还贷困难的情况。

三、“十五”公路交通的发展趋势

从发达国家交通运输业的发展历程看,大都相继经历了以水运为主、以铁路为主、公路和航空的崛起以及各种运输方式协调发展的综合运输系统等 4 个阶段。在人均 GDP 达到 1 000 美元时,公路和航空运输得到迅速发展,公路承担的客货运输量超过其他运输方式而成为综合运输的主力之一,人均 GDP 达到 1 000~2 000 美元时开始进入各种运输方式协调发展阶段。运输结构的变化,其内在动力是经济类型和产业结构的变化对运输能力和运输质量提出的客观要求,这是世界各国交通运输业发展的普遍规律。“九五”期间正是我国人均 GDP 由 500 美元向 1 000 美元过渡的时期,本世纪前 10 年我国人均 GDP 将由 1 000 美元向 2 000 美元的水平过渡,这一时期将是我国公路交通进一步发展,并逐步形成合理的综合运输体系的关键时期。

1. 本世纪初,我国公路运输需求仍十分旺盛,预计公路客运量及旅客周转量的增长将明显快于公路货运量及货物周转量的增长。“十五”期间公路货运量及货物周转量的速度分别为 2.8% 和 4.8%,公路客运量和旅客周转量的增长速度为 5.8% 和 8.1%。

2. 公路运输量对 GDP 的弹性系数继续呈现下降的趋势,“十五”期间公路货运量及货物周转量对 GDP 的弹性系数分别为 0.37 和 0.64,公路客运量和旅客周转量对 GDP 的弹性系数分别为 0.90 和 1.25。

3. 从“十五”及 2015 年我国公路运输需求的地域分布情况来看,预计公路运输量在区域范围内发展不平衡的情况将逐步有所缓解,中西部地区的公路运输的增长速度与东部地区相比将呈现出逐步加快的趋势,但东部地区公路运输量所占的比重仍居于主导地位。“十五”及 2015 年我国公路运输需求的地域分布大体为:东部地区占需求量的 50%,中部地区占 30%,西部地区占 20%。

4. 本世纪我国人均出行次数将继续增长。1997 年我国人均出行次数为 9.9 人次/年,2000 年为 11.1 人次/年,2015 年将达到 21.2 人次/年,分别比 1997 年增长 0.12 和 1.14 倍。人均出行次数的增加是我国公路客运快速增长的主要因素之一。

5. 本世纪初,我国公路货运强度明显降低。由于科技的发展和生产力水平的提高,货物运输中大宗货物、初级产品所占的份额将继续下降,货运强度明显降低,而对服务水平和服务质量有更高要求。到 2000 年,我国单位产值所产生的公路货运量比 1997 年降低 8.4%,2015

年将比 1997 年降低 50.9%。

6. 公路运距将继续增长。随着区域经济的发展以及公路基础设施和运输车辆的改进,中长途公路运输将进一步发展,公路运输平均运距将继续增长。1997 年我国公路客货运输平均运距为 46km 和 54km, 2000 年分别达到 49km 和 57km, 预计 2015 年为 65km 和 72km。

四、“十五”公路客货运输量和交通量预测

1. 公路客货运输量预测

随着国民经济的快速发展,我国公路运输需求将呈持续增长态势。根据国民经济发展趋势分析以及经济与公路运输需求相关关系,对未来公路客货运输量的分析见表 1-3。

公路客货运输量、周转量预测表

表 1-3

指 标	单位	实际	预 测					增长速度(%)				
		1998	2000	2005	2010	2015	“八五”	“九五”	“十五”	“十一五”	“十二五”	
客运量	亿人	125.3	143	189	244	307	9.9	6.5	5.8	5.3	4.7	
旅客周转量	亿人 km	5 950	7 051	10 402	14 705	19 854	11.9	8.9	8.1	7.2	6.2	
货运量	亿 t	100	111	127	144	161	5.4	3.4	2.8	2.5	2.3	
货物周转量	亿 t·km	5 439	6 286	7 934	9 786	11 675	6.9	6.0	4.8	4.3	3.6	

2. 公路交通量预测

(1) 全国路网交通量预测

1996 年,全国公路网平均交通量为 1 284 辆/d, 预计 2000 年为 1 546 辆/d, 2005 年将达到 1 864 辆/d, 2010 年将达到 2 162 辆/d, “十五”和“十一五”期间年平均增长率分别为 3.8%、3.0%。

(2) 国道交通量预测

1997 年,全国国道平均交通量为 3 732 辆/d, 2000 年为 4 618 辆/d, 2005 年预计将达到 6 118 辆/d, 2010 年将达到 7 783 辆/d, “十五”期间年平均增长 5.8%, “十一五”年均增长 4.9%。

从按交通量分级统计的国道路段里程变化情况看,未来交通量大于 3 000MTE/d(二级公路适应交通量的下限)的国道里程将逐年增加,其中,交通量大于 15 000PCU/d(一级公路适应交通量的下限)的国道里程增加尤为迅速,而交通量小于 3 000MTE/d 的国道里程将逐年减少。

MTE 为中型车核算交通量,二至四级公路用 MTE/d; PCU 为小客车单位交通量,高速和一级公路用 PCU/d; 没有说明的交通量单位,如辆/d 一般指 MTE/d。

(3) 国道主干道交通量预测

1996 年,“五纵七横”十二条国道主干线通道的平均交通量为 5 490 辆/d, 2000 年为 7 300 辆/d, 预计 2005 年将超过 10 000 辆/d, 2010 年将达到 14 000 辆/d, 2015 年将达到 17 400 辆/d。其中京珠线交通量最大, 预计 2000 年将达到 14 000 辆/d, 2010 年将达到 27 000 辆/d, 2015 年将达到 33 300 辆/d。 “十五”、“十一五”和“十二五”期间,国道主干线交通量的年均增长率分别为 7.5%、5.8% 和 4.4%。 12 条国道主干线 2010 年交通量预测结果见表 1-4。