

www.hustpas.com

公路勘测设计

ROAD SURVEY DESIGN

主编 吴瑞麟 李亚梅 张先勇

普通高等院校土木专业“十一五”规划精品教材

Civil Professional Textbooks for the 11th Five-Year Plan

主审 廖朝华

华中科技大学出版社

U412
W853

全国高等院校土木专业“十一五”规划精品教材

公路勘测设计

Road Survey Design

主 编 吴瑞麟 李亚梅 张先勇
主 审 廖朝华

U412
W853

华中科技大学出版社
中国·武汉

图书在版编目 (CIP) 数据

公路勘测设计/吴瑞麟 李亚梅 张先勇 主编. —武汉: 华中科技大学出版社, 2010.3

ISBN 978-7-5609-5418-9

I. 公… II. 吴… III. ①道路测量—高等学校—教材 ②道路工程—设计—高等学校—教材 IV. U412

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 003690 号

公路勘测设计

吴瑞麟 李亚梅 张先勇 主编

出版发行: 华中科技大学出版社(中国·武汉)

地 址: 武汉市武昌珞喻路 1037 号(邮编: 430074)

出 版 人: 阮海洪

责任编辑: 陈 骏

责任监印: 张正林

封面设计: 张 璐

录 排: 北京大有图文信息有限公司

印 刷: 河北昌黎第一印刷厂

开 本: 850mm×1065mm 1/16

印 张: 23 印张

字 数: 498 千字

版 次: 2010 年 3 月第 1 版

印 次: 2010 年 3 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5609-5418-9/TU·762

定 价: 42.00 元

投稿热线: (010)64155588-8018 邮箱: 13501236754@163.com

销售电话: (022)60266190, (010)64155566(兼传真)

网 址: www.hustpas.com; www.hustp.com

(凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 请向本社发行部调换)

内 容 提 要

本书为高等学校教材。主要讲述汽车行驶理论、公路平面设计、公路纵断面设计、公路横断面设计、公路选线、公路定线、公路平面交叉、公路立体交叉、公路与铁路、乡村道路及管线交叉、公路野外勘测、公路设计文件编制等内容。本书吸取了国内外公路勘测设计的经验与方法，紧密结合现行行业标准、规范，图文并茂，内容丰富，叙述详实。

本书可作为高等院校道路桥梁与渡河工程、土木工程（道路与桥梁工程方向）、交通工程等专业的教材，也可供相关专业工程技术人员、相关部门管理人员学习参考。

前 言

《公路勘测设计》是我国高等学校本科“道路桥梁与渡河工程”、“土木工程(道路与桥梁工程方向)”和“交通工程”等专业的一门主干专业课。本书以体系成熟、运用多年的教学大纲为基本依据,紧密结合公路工程行业最新技术标准、规范、指南等,按照上述专业的专业课设置要求组织编写,亦可供相关专业工程技术人员参考。

本书涵盖了汽车行驶理论、公路几何设计、公路勘测以及设计文件编制等方面的内容。本书力图荟萃国内外有关公路几何设计、公路勘测等方面较为先进的理论与技术,在理论分析的基础上系统全面地阐述了进行公路勘测设计的基本方法和要点。为便于读者学习,书中每章附有若干思考题。

本书由吴瑞麟、李亚梅、张先勇主编,华中科技大学、中交第二公路勘察设计研究院等单位的七位教师、工程技术人员参加编撰,其中:第一章由吴瑞麟编撰;第二、第三、四、五、十二章由李亚梅编撰;第六、七章由汪继泉、张先勇编撰;第八章由吴瑞麟、李亚梅编撰;第九章由朱宗余、吴瑞麟编撰;第十章由张先勇、朱宗余、吴瑞麟编撰;第十一章由熊朝海、张先勇编撰;中国工程设计大师、中交第二公路勘察设计研究院副院长、总工程师廖朝华先生应邀担任本书主审。

本书在编写过程中,中交第二公路勘察设计研究院和武汉市市政工程设计研究院有关技术人员、华中科技大学土木工程与力学学院道路与桥梁工程系有关教师对本书提出了很好的建议,另外对于本书所有参考资料的编著者,在此一并诚致谢意!

限于编者水平,书中错误与不足在所难免,恳请读者批评指正。

编者

2009年9月于武昌喻家山

目 录

第 1 章 绪 论	(1)
1.1 公路在交通运输体系中的地位	(1)
1.2 我国公路发展简介	(5)
1.3 公路技术标准及公路分级	(9)
1.4 公路设计控制要素	(11)
1.5 课程内容及地位	(24)
第 2 章 汽车行驶理论初步	(25)
2.1 汽车的牵引力及行驶阻力	(25)
2.2 汽车的动力特性及加、减速行程	(30)
2.3 汽车的行驶稳定性	(36)
2.4 汽车的制动性能	(40)
2.5 汽车的行车经济性	(42)
第 3 章 平面设计	(44)
3.1 公路平面线形概述	(44)
3.2 直线	(47)
3.3 圆曲线	(50)
3.4 缓和曲线	(54)
3.5 平面线形设计	(67)
3.6 行车视距	(73)
3.7 公路平面设计成果	(78)
第 4 章 纵断面设计	(85)
4.1 概述	(85)
4.2 纵坡及坡长设计	(86)
4.3 竖曲线	(93)
4.4 爬坡车道	(101)
4.5 避险车道	(104)
4.6 公路平、纵线形组合设计	(107)
4.7 路线与景观协调配合	(112)
4.8 纵断面设计方法及设计成果	(118)

第 5 章 横断面设计	(124)
5.1 横断面组成	(124)
5.2 车行道宽度	(127)
5.3 路拱、路肩、中间带、紧急停车带、边沟及截水沟	(130)
5.4 弯道加宽设计	(138)
5.5 弯道超高设计	(142)
5.6 弯道视距验算	(149)
5.7 公路建筑限界与公路用地范围	(152)
5.8 横断面设计方法及横断面图	(155)
5.9 路基土石方数量计算及调配	(160)
第 6 章 公路选线	(166)
6.1 概述	(166)
6.2 路线方案选择	(167)
6.3 平原地区选线	(169)
6.4 山岭区选线	(171)
6.5 丘陵区选线	(189)
第 7 章 公路定线	(194)
7.1 概述	(194)
7.2 纸上定线	(194)
7.3 实地放线	(213)
7.4 直接定线	(227)
7.5 公路勘测设计新技术	(233)
第 8 章 公路与公路平面交叉	(240)
8.1 交叉口设计概述	(240)
8.2 平面交叉口处公路线形	(246)
8.3 交叉口视距及转弯设计	(257)
8.4 渠化交通及附加车道	(260)
8.5 环形交叉口设计	(265)
第 9 章 公路立体交叉设计	(270)
9.1 概述	(270)
9.2 立体交叉的类型与适用条件	(272)
9.3 立体交叉的布置规划与形式选择	(275)
9.4 匝道设计	(284)
9.5 端部设计	(299)

9.6 立体交叉的其他设计	(307)
第 10 章 公路与铁路、乡村道路、管线交叉	(313)
10.1 概述	(313)
10.2 公路与铁路交叉	(313)
10.3 公路与乡村道路交叉	(316)
10.4 公路与管线交叉	(318)
第 11 章 公路野外勘测	(319)
11.1 概述	(319)
11.2 初测野外勘测	(321)
11.3 定测野外勘测	(336)
第 12 章 公路设计文件编制	(349)
12.1 概述	(349)
12.2 设计文件组成	(350)
12.3 设计文件格式	(358)
参考文献	(360)

第1章 绪 论

1.1 公路在交通运输体系中的地位

众所周知,现代交通运输包括道路、水运、铁路、航空和管道等五种运输方式。各种运输方式由于条件不同,各有其特点和优势,各自适用于一定的运输要求和运输范围。

1.1.1 道路(road)

道路是人类采用最早的交通运输方式。早在公元前 2000 年,我国就已出现可行驶牛、马车的道路,唐代是我国古代道路发展的鼎盛时期,初步形成了以城市为中心的四通八达的道路网。没有人能够真正说出世界上第一条道路是在何时或在何处建成的。远古时代,人们经常沿着动物的足迹或是最省力的路径即别人走过的路来行走,结果被经常践踏的地方就成为小径,日复一日,年复一年,小径逐渐发展,成为一般的道路。

中国古代道路建设——在公元前 20 世纪的新石器晚期,中国就有记载使役牛、马为人类运输而形成的驮运道。相传,是中华民族的始祖黄帝发明了车轮,于是以“横木为轩,直木为辕”制造了车辆。故尊称黄帝为“轩辕氏”,继而产生了行道。公元前 16 世纪—前 11 世纪间,中国人已懂得夯土筑路、用石灰稳定土壤。从殷商的废墟地发掘,发现了有碎陶片和砾石铺筑的路面。公元前 11 世纪—前 5 世纪,道路的规模 and 水平已有了相当的发展,出现了较为系统的路政管理,人们已将道路分为市区和郊区;城市道路分“经、纬、环、野”四种,南北之道为经,东西之道为纬;城中有九经九纬呈棋盘状,围城为环,出城为野;郊外道路分为路、道、涂、畛、径五个等级。可见,当时周朝的道路已较为完善。公元前 475 年—前 221 年,人们已经能够在山势险峻之处凿石成孔,插木为梁,上铺木板,旁置栏杆,换为栈道,这是战国时期道路建设的一大特色。公元前 221 年—前 206 年,秦始皇统一中国后立即修建了以首都咸阳为中心、遍布全国的驰道网,这种驰道网可与古罗马的道路网媲美。公元前 206 年—公元 220 年,西汉王朝曾派张骞两次出使西域,远抵大夏国(今阿富汗北部),为沟通中国与中东及欧洲各国的经济和文化,开创了举世闻名的丝绸之路。公元 581—681 年,建造了规模巨大(数千里)的道路工程。公元 618—907 年,唐太宗下诏书于全国,保持全国范围内的道路畅通,实行道路保养。当时的道路布置井然、气度宏伟,影响远及日本。公元 960—1911 年,在宋、元、明、清几代中,道路工程方面均有不同的提高和贡献。从清朝末年始,近代道路发展的重点转向西方。

国外道路建设——公元前 20 世纪,阿拉伯埃及共和国人为建筑金字塔与人面狮

身像,把大量巨石从采石场运往工地上,由此建造了道路。另外,一些主要城镇的市场和道路采用平光的石板砌成,其中有些道路是用砖铺起,涂以灰浆,再铺上石头路面。公元前12世纪,亚述国王提格拉·帕拉萨一世为便于战车行驶,下令修筑长距离道路。公元前6世纪,希拉达塔斯记载过他曾旅行经过皇家大道,这条道路连接波斯民族的古都苏沙和安娜托力亚,总长1600公里。如果没有这条路,旅游者需花3个月的时间,当时的皇家信差们往返两地只需费时9天。只是当时修筑这条路的目的不是为运输,而是为了全国通信系统的联系。古罗马时代,道路得到惊人的发展,实现了以罗马为中心,四通八达的道路网。为尽量缩短村镇之间的距离,道路直穿山冈或森林,以形成将首都罗马用道路和意大利、英国、法国、西班牙、德国、小亚细亚部分地区、阿拉伯以及非洲北部联成整体。这些区域分成13个省、322条联络干道,总长度达78000公里。可以说,当时建造道路的工程结构水准颇高。时至今日,在公路建造工程中,有许多还在采用当年罗马人所开发的工程技术。但随着罗马帝国的衰亡,西方道路发展停滞。18世纪,拿破仑时代的法国工程师特雷萨盖发明了碎石铺装路面的方法,并主张建立道路养护系统。在他的影响下,拿破仑当政期间,建成了著名的法国道路网,因此特雷被尊称为法国现代道路建设之父。18世纪末至19世纪初,英国出现的特尔福特和马卡丹等热心研究道路的专家。特尔福特认为:鱼脊型路面不宜过高,尽量避免修建陡坡道路;并采用一层式大石块基础路面结构,中间铺砌大石块,两边用较小的石块以形成路拱。马卡丹认为:不需要最下一层片石,在路面上铺一层碎砾石,就可平坦而坚固。实践证明:马卡丹式公路很适合当时的马车行驶。此后,欧洲各国相继修建了这种公路。

20世纪初,汽车获得了飞跃的发展,马卡丹式公路路基不适应汽车行驶要求,人们又开始大量修建沥青和混凝土铺装的公路。第二次世界大战前,德国建立了高速公路,从此各国都有相应发展,高速公路已经成为现代化公路的标志。

现代城市的发展,人口密集与交通量成正比,高速公路的出现为人们长途、大量、迅速地运输和避免交通事故提供了条件,更为城市道路的规划平添一份姿彩。

1.1.2 水运(shipping, water transport)

水运也称航运,是使用船舶运送客、货的一种运输方式。历史上,水运主要承担大数量、长距离的运输,是在干线运输中起主力作用的运输形式。在内河及沿海,水运也常作为小型运输工具使用,担任补充及衔接大批量干线运输的任务。历史上,周襄王五年(前674),晋国饥荒,秦运大批粮食救济,自秦都雍(今陕西凤翔)至晋都绛(今山西曲沃),经渭水、黄河、汾水,其间船只络绎不绝,史称“泛舟之役”。此为山西古代最早的水运。水运有以下四种形式:

1. 沿海运输

沿海运输是使用船舶通过大陆附近沿海航道运送客货的一种方式,一般使用中、小型船舶。

2. 近海运输。

近海运输是使用船舶通过大陆邻近国家海上航道运送客货的一种运输形式,视航程可使用中型船舶,也可使用小型船舶。

3. 远洋运输。

远洋运输是使用船舶跨大洋的长途运输形式,主要依靠运量大的大型船舶。

4. 内河运输。

内河运输是使用船舶在陆地内的江、河、湖、川等水道进行运输的一种方式,主要使用中、小型船舶。

1.1.3 铁路(railway, railroad)

铁路运输是一种陆上运输方式,以机车牵引列车在两条平行的铁轨上行走。但广义的铁路运输尚包括磁悬浮列车、缆车、索道等非钢轮行进的方式,或称轨道运输。随着工业革命的蓬勃地展开、蒸汽机的发明,从1825年英国在大林顿与斯托克顿之间修建世界上第一条长21 km的铁路开始,便开创了铁路运输辉煌的历史。截至1913年,世界铁路总里程已达到110.4万 km,这些铁路主要分布在英、美、德、法、俄五国。铁路运输大吨位、低成本、全天候的优势一度成为各国竞相发展的主要交通运输方式。但是,货物(人)二次转运、列车编组、计划开行等铁路运输的特殊性又制约了其发展。

一个铁路运输系统包括很多元素,而且它们之间是相辅相成的。如果没有合适的系统,火车将无法顺利运行。首先,是铁路沿线的地理环境。其次是系统的用途为何:客运还是货运?如果是客运,还要考虑乘客是通勤者还是中、长途旅行者。当弄清楚需求后,便要决定建造的铁路类型:轻轨、重轨还是高速铁路。另外还有单轨铁路、橡胶车轮轨道系统和磁浮铁路等,因为这些列车也是以轨道导引行走的。现时很多大城市都设有城市轨道交通系统或电车系统。决定建造的铁路类型后,便要慎重选择使用的轨距。火车动力方面,古时用马,后来有蒸汽,现在则用柴油或电力。如果是电力,便需要电气化的系统。这样一来,又有不同的方法为火车供电。最普遍的是高架电缆及轨道供电。最后,要根据交通流量决定路轨的数目。如果流量小,可以只建一条路轨,但一定要有避车处,让多余一列火车使用这条铁路。流量大的,可以铺双线甚至多线,有些繁忙的路段甚至有八线平行行走,每个方向有四条路轨。最早为方便装卸货物和旅客上下列车,设立了铁路车站。后来为了便于铁路运作和提高效率,设立不同类型的车站:编组站、区段站、中间站、客运站等。

1.1.4 航空(air transport, aviation)

飞行器在地球大气层内的航行活动为航空。气球、飞艇是利用空气的浮力在大气层内飞行,飞机则是利用与空气相互作用产生的空气动力在大气层内飞行。飞机上的发动机依靠飞机携带的燃料(汽油)和大气中的氧气工作。

航空与航天是20世纪人类认识和改造自然进程中最活跃、最有影响的科学技术

领域,也是人类文明高度发展的重要标志。人类在征服大自然的漫长岁月中,早就产生了翱翔天空、遨游宇宙的愿望。在生产力和科学技术水平都很低下的时代,这种愿望只能停留在幻想的阶段。虽然人类很早就做过飞行的探索和尝试,但实现这一愿望是从 18 世纪的热空气气球升空开始的。

自从 20 世纪初第一架带动力的、可操纵的飞机完成了短暂的飞行之后,人类在大气层中飞行的古老梦想才真正成为现实。经过许多杰出人物的艰苦努力,航空科学技术得到迅速发展,飞机性能不断提高。

使用飞机、直升机及其他航空器运送人员、货物、邮件的航空运输方式,具有快速、机动的特点,是现代旅客运输,尤其是远程旅客运输的重要方式;为国际、国内贸易中的贵重物品、鲜活货物和精密仪器运输所不可缺。

实现航空运输的物质基础,主要包括航路、航空港、飞机和通信导航设施等。航路是根据地面导航设施建立的走廊式保护空域,是飞机航线飞行的领域。其划定是以连接各个地面导航设施的直线为中心线,在航路范围内规定上限高度、下限高度和宽度。对在其范围内飞行的飞机,要实施空中交通管制。航空港是民用飞机场及有关服务设施构成的整体,是飞机安全起降的基地,也是旅客、货物、邮件的集散地。飞机是主要载运工具。机型选用根据所飞航线的具体情况和考虑整体经济技术性能而定。通信导航设施是沟通信息、引导飞机安全飞行并到达目的地安全着陆的设施。

1.1.5 管道运输(pipeline transport)

管道运输是用管道作为运输工具的一种长距离输送液体和气体物资的运输方式,是一种专门由生产地向市场输送石油、煤和化学产品的运输方式,是统一运输网中干线运输的特殊组成部分。有时候,气动管也可以做到类似工作,以压缩气体输送固体舱,而内里装着货物。管道运输石油产品比水运费用高,但仍然比铁路运输便宜。大部分管道都是被其所有者用来运输自有产品。

管道运输不仅运输量大、连续、迅速、经济、安全、可靠、平稳以及投资少、占地少、费用低,并可实现自动控制。除广泛用于石油、天然气的长距离运输外,还可运输矿石、煤炭、建材、化学品和粮食等。管道运输可省去水运或陆运的中转环节,缩短运输周期,降低运输成本,提高运输效率。当前管道运输的发展趋势是:管道的口径不断增大,运输能力大幅度提高;管道的运距迅速增加;运输物资由石油、天然气、化工产品等流体逐渐扩展到煤炭、矿石等非流体。中国目前已建成大庆至秦皇岛、胜利油田至南京等多条原油管道运输线。

管道运输的优点有:(1)运量大;(2)占地少;(3)管道运输建设周期短、费用低;(4)管道运输安全可靠、连续性强;(5)管道运输耗能少、成本低、效益好。在五大运输方式中,管道运输有着独特的优势。在建设上,与铁路、公路、航空相比,投资要省得多。就石油的管道运输与铁路运输相比,交通运输协会的有关专家曾算过一笔账:沿我国成品油主要流向建设一条长 7000 公里的管道,它所产生的社会综合经济

效益中,仅降低运输成本、节省动力消耗、减少运输中的损耗3项,每年就可以节约资金数10亿元左右;而且对于具有易燃特性的石油运输来说,管道运输更有着安全、密闭等特点。不足之处是:灵活性差。管道运输不如其他运输方式(如汽车运输)灵活,除承运的货物比较单一外,它也不能随便扩展管线。实现“门到门”的运输服务,对一般用户来说,管道运输常常要与铁路运输或汽车运输、水路运输配合才能完成全程输送。此外由于运输量明显不足时,运输成本会显著地增大。

综上所述,现代交通五种运输方式,各有自己的优势。我国在不同的历史发展时期,根据国民经济建设的需要和经济实力,分别对这五种运输方式的基础设施建设,投入了巨大的资金,也收到了很好的经济效益和社会效益。与铁路、水运、航空管道相比较,道路运输的优势是明显的,比如道路运输实现了“门对门运输”,即旅客和货物通过道路可以实现直达运输,不像其他几种运输方式存在“中途转运”或“二次运输”问题,在中、短途交通范围内,具有很强的运输机动性和时效性。因此,道路工程建设在我国交通运输基础设施建设中,始终处于突出地位。道路通常又分为公路、城市道路和特殊道路三大类型。所谓特殊道路主要是指:机场道路、厂矿道路、港区道路和林区道路等特殊场地条件适用的道路。但是,就道路里程长度及交通功效而言,公路和城市道路是道路工程的主体或主要组成部分,也就是说人们经常使用的、与日常生活息息相关的道路就是公路和城市道路。所谓公路,是指连接城市、乡村和工矿基地等,主要供汽车行驶、具备一定技术条件和设施的道路。而城市道路则是指在城市范围内,供车辆和行人通行的具备一定技术条件和设施的道路。这里特别值得一提的是,现代道路的主要服务对象是汽车,没有汽车的交通需求,就没有现代道路。汽车工业的大发展推动了传统道路建设的大发展。道路建设标准的更新与车辆动力性能、几何尺寸的进步与变化密切关联。

1.2 我国公路发展简介

1.2.1 我国公路发展历程

我国公路的发展大体经历了如下三个阶段:

1. 古代道路(公元前21世纪—公元1911年)

早在公元前2000年,我国已出现可行驶牛车、车马车的道路。秦朝时期,强调“车同轨、书同文”。公元前2世纪,我国通往中亚细亚和欧洲的丝绸之路开始发展起来。唐代是我国古代道路发展的鼎盛时期,初步形成了以城市为中心的四通八达的道路网。清代道路网系统分为三等,即“官马大路”、“大路”、“小路”。“官马大路”分东北路、东路、西路和中路四大干线,共长两千多公里。

2. 近代道路(1912—1949年)

可细分为四个阶段:

一是清末和北洋政府时期,是中国公路的萌芽阶段,我国第一条公路是1908年

在广西南部边防兴建的龙州至那基公路,长 30 km。截至 1927 年,全国公路通车里程约为 29000 km。

二是国民党政府时期(1927—1936 年),是我国公路开始纳入国家建设规划阶段。1927 年国民党政府的交通部和铁道部草拟了全国道路规划及公路工程标准。截至 1936 年 6 月,全国通车里程达 117300 km。

三是抗日战争时期(1937—1945 年)。由于战争的影响和破坏,公路发展缓慢。截至 1946 年 12 月,全国公路总里程只有 130307 km。

四是解放战争时期(1946—1949 年)。公路交通以军用为主,公路建设进展不大。特别是国民党军队溃退时,公路遭到严重破坏。截至新中国成立前夕,全国通车里程只有 75000 km。

3. 现代公路(1949 年以后)

我国现代公路又可分为细分为五个发展时期:

一是国民经济恢复时期(1949—1952 年),全国从上到下建立了公路管理机构,并建立了设计、施工和养护的专业队伍。国家还颁布了一系列有关公路建设的重要法规,进行了全国公路普查,全国恢复并改善了原有公路。截至 1953 年底,公路通车里程达 12.6 万公里,有路面里程达 5.5 万公里。

二是第一个五年计划时期(1953—1957 年),是公路稳步发展阶段。公路通车里程和有路面里程都增长了 1 倍,分别达到 25.4 万公里和 12.1 万公里。桥梁达 3.5 万座、55.1 万延米。

三是“大跃进”和国民经济调整时期(1958—1966 年),是公路数量猛增,再进行巩固的阶段。截至 1965 年底,公路通车里程达 51.4 万公里,有路面里程达 30.5 万公里,桥梁达 10.4 万座、156.6 万延米,公路绿化里程达 18 万公里。

四是十年动乱时期(1966—1976 年)。公路建设仍有发展,渣油路面发展较快,10 年来增长了 10 万公里。截至 1976 年底,公路里程达 82.3 万公里,有路面里程达 57.9 万公里,桥梁达 11.7 万座、293 万延米。公路绿化里程达 25.4 万公里。

五是社会主义经济建设时期(1977 年以后)。随着改革开放和商品经济的发展,我国公路交通事业在国民经济中的地位、作用和效益,日益为各方面所认识和所接受,在公路建设方面主要表现在:公路里程增加,公路等级提高;公路科学技术取得巨大进步;公路养护管理有了新的进展。截至 1997 年底,全国通车里程达 122.6 万公里,二级以上公路达 13.09 万公里,高速公路达 4771 公里,高级、次高级路面铺装率达 38.1%,实现了全国县县通公路,乡镇通公路的达到 98.5%,行政村通机动车的达 85.8%。到 2006 年底,全国公路通车总里程达 348 万公里(包括从 2006 年开始纳入统计的 155 万公里村道)。

1.2.2 我国高速公路发展历程

早在 20 世纪 20—30 年代,高速公路开始在意大利、德国等西方发达国家出现。

意大利于1924年修建了米兰至莱克斯高速公路,德国于1932年建成了波恩至科隆高速公路。随后而发展的是美国、英国、法国、日本等国家。高速公路有计划、大规模的建设是在20世纪50年代中期以后。此时西方主要发达国家开始从战时经济状态进入持续快速发展时期。交通运输需求总量不断增长,结构也逐渐变化。工业社会生产的多品种、少批量产品及高、精、尖产品大量增加,市场竞争的加剧,对运输的方便性、及时性要求明显提高。与此同时,汽车工业迅速发展,汽车运输逐渐成为综合运输体系中的基础运输方式,这对于高速公路的发展起到直接的推动作用。

1.2.3 我国高速公路发展历史

我国大陆高速公路出现较晚,1988年,上海至嘉定高速公路和被誉为“神州第一路”的沈大高速公路的通车拉开了中国高速公路大发展的序幕。回顾发展历程,我国的高速公路大致走过了2个发展阶段。

起步阶段(1988—1997年)

1988年,我国第一条高速公路“沪嘉高速公路”建成。上海至嘉定高速公路是我国第一条按高速公路工程技术标准设计、施工的高等级公路工程,全长18.5公里。全路设计行车时速120公里,双向4车道,中央分隔带宽3米,全封闭,全立交,沿线建有大型互通式立交桥3座,设有完整的交通标志、标线和交通监控系统。沪嘉高速公路的建成,结束了我国大陆没有高速公路的历史,对其他地区高速公路的建设起到推动、示范作用。

1990年9月,沈大高速公路通车。沈阳至大连高速公路全长375公里,连接沈阳、辽阳、鞍山、营口、大连5个城市,是当时公路建设项目中由我国自行设计、自行施工,规模最大、标准最高的工程,开创了我国建设长距离高速公路的先河,为90年代大规模的高速公路建设积累了经验。

1993年9月,京津塘高速公路通车,这是我国第一条经国务院批准利用世界银行贷款建设的跨省、市的高速公路工程,全长142公里,时速120公里,设置监控、通信、收费、照明等服务设施。通过这条路的修建,我国制定了第一个高速公路工程技术标准。

高速发展阶段(1998至今)

1998年,为应对亚洲金融危机,国家实施了积极财政政策,加快了基础设施建设步伐,交通行业按照国家的统一部署,加大了公路建设力度。从1998年至2004年,我国高速公路建设进入了发展高峰期,年均通车里程超过4000公里,年均完成投资1400亿元,这个速度在其他任何国家都几乎是不可想象的。1999年,全国高速公路里程突破1万公里;2000年,国道主干线京沈、京沪高速公路建成通车,在我国华北、东北、华东之间形成了一条快速、安全、畅通的公路运输大通道,全国高速公路里程突破1.6万公里,位居世界第三;2002年底,我国高速公路通车里程一举达到2.5万公里,位居世界第二,当年世界高速公路里程排名前20位的国家见图1-1;2004年底,全国高速公路通车里程已经超过3.4万公里,继续保持世界第二位置;截止到

2007 年年底,我国高速公路通车里程将达到 5.3 万公里,稳居世界第二位。

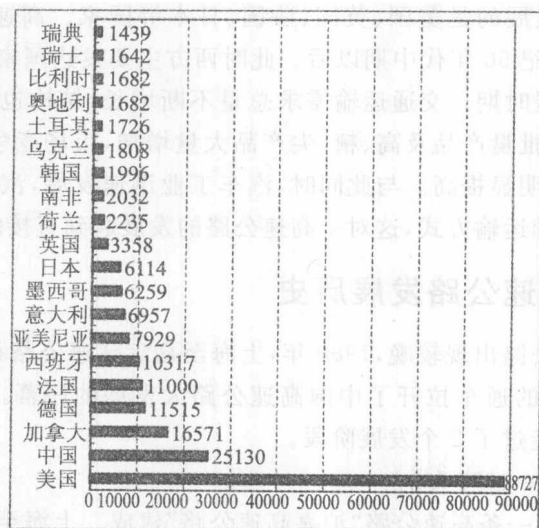


图 1-1 高速公路里程居前 20 位的国家(2002 年)

从起步到高速公路通车 1 万公里,我国用了 12 年时间;从 1 万公里到突破 2 万公里,我国只用了 3 年时间。可以说仅仅 15 年,中国高速公路的发展走过了许多发达国家一般需要 40 多年才能完成的发展进程,创造了世界瞩目的中国速度。今天,高速公路的速度和便利已经走进了平常百姓的生活,改变了人们的时空观念,改善了人们的生活方式。在高速公路建设取得喜人进展的同时,位于高速公路上的大型桥梁和长大隧道建设也取得突破性进展,我国桥梁和隧道建设技术水平已经跻身世界先进行列。为了科学地、更快、更好地发展我国高速公路,2005 年 1 月 13 日交通部在国务院新闻办公记者会上发布了已经国务院通过的《国家高速公路网规划》(简称《规划》)。《规划》确定国家高速公路网将包括 7 条首都放射线、9 条南北纵向线和 18 条东西横向线,简称为“7918 网”,具体规划如下:

规划目标——东部 30 分钟上高速、中部和西部地区分别平均 2 小时、1 小时上高速

《规划》确定,国家高速公路网采用放射线与纵横相结合的布局形成,构成由中心城区向外射以及横连东西、纵贯南北的公路交通大通道。建成后,将连接全国所有的省会级城市、目前城镇人口超过 50 万的大城市以及城镇人口超过 20 万的中等城市,覆盖全国 10 多亿人口,直接服务区域 GDP 占全国总量的 85% 以上。路网还将强化长江三角洲、珠江三角洲和环渤海三大经济区之间及与其他经济区之间的联系;保障西部地区、东北老工业基地内部高速网络的合理布局 and 对外连接;加强对国家主要港口、铁路枢纽、公路枢纽、重点机场、著名旅游区和主要公路口岸的连接。

根据规划路网建成后,我国将实现东部地区平均 30 分钟上高速,中部地区平均 1 小时上高速,西部地区平均 2 小时上高速的目标,从而大大提高全社会的机动性。

发展方向——北京直通台港澳、在“三通”前提下用隧道等连接台湾高速公路网

北京与台北畅通高速公路成为规划中广受关注的一点,交通部介绍了该计划可行性方案。将来两岸实现“三通”以后,中国内地的8.5万公里高速公路将台湾公路网相连。“在一定时间内,在‘三通’的前提下,可能是先通过某种运输方式连接这个网络。也许是将来的将来,用隧道或其他工程来连接台湾的高速公路网络。”

北京直通港澳的纽带是规划网络中连接了香港和澳门的港珠澳大桥。交通部介绍说,实现大陆与台湾、香港、澳门的高速公路连接,在实现物流上的连接方面意义重大,如果物流顺畅,成本降低,都将是增强国际竞争力的重要方面,也是提升每个居民生活质量的重要方面,它的实际意义非常重大。也有利于香港、澳门、珠三角甚至大陆内地经济的融合。

路网投资——建成需要两万亿元 整个路网规划的完成预计需要30年时间

《规划》表明,高速公路规划网络静态投资约两万亿元人民币,其投资的力度随计划建设的进度而变化。这些资金主要来源于中央的车辆购置税、地方的各项规费、国债资金、银行贷款、内资、外资,包括社会资金。“从现在的情况看,资金是有保障的。”根据规划,计划到2004年年末,将共建成3.5万公里高速公路,占规划总里程的40%以上;到2007年年底,建成4.2万公里,完成“五纵七横”国道主干线系统中的高速公路;到2010年年底,实现“东网、中联、西通”的目标,建成5至5.5万公里,完成西部的8条省际通道中的高速公路。整个路网规划的完成预计需要30年时间。

为此,2010年前,每年年均投资在1400亿到1500亿元人民币,每年增加新路3000公里左右。2010年以后到2020年之间,年均投资大约在1000亿元人民币。

划线路——高速网30年建成 已建、在建、待建的比例分别为34%、19%、47%

“7918网”总规模大约为8.5万公里,其中已建、在建、待建的比例分别为34%、19%、47%,我国计划用30年完成这一路网。

七条首都放射线是: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条南北纵向线分别为: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条东西横向线为: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。

1.3 公路技术标准及公路分级

一旦确立了公路在国民经济和人们生活、生产当中的重要地位,公路工程建设就一直在朝着“等级公路”的方向发展。所谓等级公路是指技术指标符合一定技术