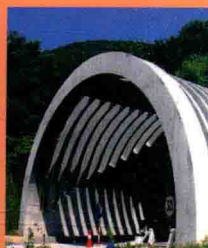


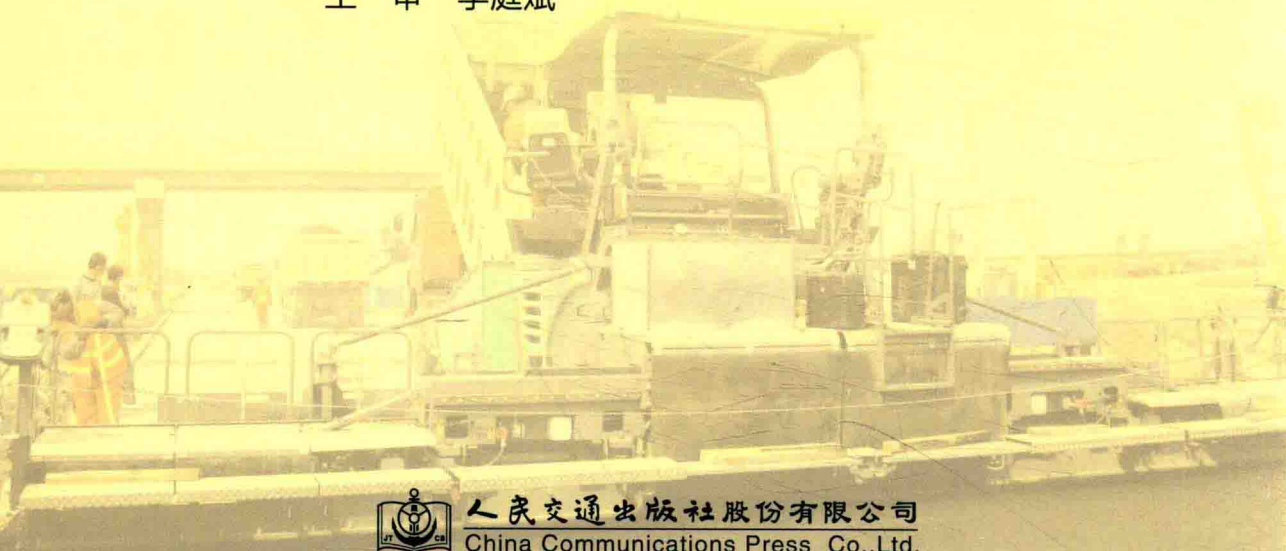
高技能人才培养创新示范教材

公路文化与概论

GONG LU WEN HUA YU GAI LUN



主 编 王潘劳 赵团锋
主 审 李庭斌



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

高技能人才培养创新示范教材

Gonglu Wenhua yu Gailun
公路文化与概论

主编 王潘劳 赵团锋
主审 李庭斌



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书主要包括公路概述、公路路基、公路路面、公路桥涵、公路隧道、交通工程及沿线设施、公路路线交叉、公路养护与养护安全管理、公路工程机械设备等。

本书可作为中职院校工程机械类与公路工程类专业相关课程的教材,也可作为工程机械类与公路工程类高技能人才的培训用书,还可供相关技术与管理人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

公路文化与概论 / 王潘劳, 赵团锋主编. —北京:
人民交通出版社股份有限公司, 2015. 6

ISBN 978-7-114-12176-0

I. ①公… II. ①王… ②赵… III. ①公路—文化—
教材 IV. ①U412.36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 072943 号

书 名: 公路文化与概论

著 作 者: 王潘劳 赵团锋

责任编辑: 戴慧莉

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpress.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 10.25

字 数: 208 千

版 次: 2015 年 6 月 第 1 版

印 次: 2015 年 6 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-12176-0

定 价: 24.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)



前言

Preface

为贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》精神,按照《国家高技能人才振兴计划》的要求,深化职业教育教学改革,积极推进课程改革和教材建设,满足职业教育发展的新需求,着重高技能人才的培养,依据公路工程机械运用与维修、工程机械技术服务与营销和工程施工与管理三大专业的教学计划和课程标准,我们组织行业专家及各校一线教师编写了这套补充教材。

本套教材适用于公路工程机械类专业高级工和技师层次全日制学生培养及社会在职人员培训,具有以下特点:

(1)本套教材开发基于实际工作岗位,通过提炼典型工作任务,形成专业课程框架、教学计划及课程标准,切合职业教育教学的特点,符合培养技能型人才成长的规律。

(2)本套教材在编写模式上部分实践性较强的课程采用了任务引领型模式进行编写,有利于任务驱动式教学方法的使用,便于培养学生自主学习、收集信息、解决问题等方面的核心能力。

(3)本套教材在内容选取方面多数课程打破了传统教材学科知识体系的结构,但也考虑了知识和技能的连贯性和整体性,同时也保持了知识和技能选取的先进性、科学性和实用性。

《公路文化与概论》是公路工程机械类专业基础课程,也可作为公路施工与养护类专业基础课程。本书克服了以往教材重设计和施工,轻设施和养护的弊端,在内容编写上力求做到全面覆盖;同时创造性地引入了公路发展简史相关内容,使学生能系统地了解公路发展背景;增加了公路行业从业单位、从



业人员,职业资格证等职业体系相关内容。

本教材由浙江公路技师学院王潘劳、赵团锋担任主编,浙江公路技师学院李庭斌担任主审。具体编写情况如下:第一章至第三章由王潘劳编写,第四章至第八章由赵团锋编写,第九章由李庭斌编写。在编写过程中得到了杭州路桥集团有限公司、浙江大成建设集团有限公司等一线专家的支持与帮助,在此表示感谢。

由于编审人员的业务水平和教学经验有限,书中难免有不妥之处,恳切希望使用本书的教师和读者批评指正。

编 者
2015 年 4 月



目 录

Contents

第一章 公路概述	1
第一节 公路发展简史	1
第二节 公路行业标准体系与控制指标	12
第三节 公路基本组成及等级划分	23
第四节 公路项目基本建设程序	32
第五节 公路建设行业从业单位(人员)与职业资格证制度	33
思考与练习	38
第二章 公路路基	39
第一节 概述	39
第二节 路基排水设施	42
第三节 路基防护与加固	46
思考与练习	55
第三章 公路路面	56
第一节 概述	56
第二节 沥青路面	61
第三节 水泥混凝土路面	63
思考与练习	67
第四章 公路桥涵	68
第一节 概述	68
第二节 桥梁基本组成和分类	74
第三节 梁桥下部构造及施工	79
第四节 梁桥上部构造及施工	84



第五节 涵洞	86
思考与练习	89
第五章 公路隧道	90
第一节 概述	90
第二节 公路隧道分类及构造	91
思考与练习	96
第六章 交通工程及沿线设施	97
第一节 交通安全设施	97
第二节 交通管理设施	101
第三节 公路服务设施	106
第四节 公路环境保护设施	107
思考与练习	109
第七章 公路路线交叉	110
第一节 平面交叉	110
第二节 立体交叉	113
思考与练习	117
第八章 公路养护与养护安全管理	118
第一节 概述	118
第二节 公路养护	121
第三节 公路养护安全管理	125
思考与练习	126
第九章 公路工程机械设备	127
第一节 测量定位设备	127
第二节 路基土石方工程机械	130
第三节 路面工程机械	135
第四节 桥梁施工常用设备	138
第五节 隧道盾构机	148
第六节 公路路面养护设备	150
思考与练习	155
参考文献	156

第一章 公路概述

学习目标

1. 了解国内外公路发展的历史和发展规划,能说出“五纵七横”和“7918”的含义;
2. 了解公路工程标准体系,能辨认编号含义并能说出公路的控制指标;
3. 掌握公路的基本组成和等级划分;
4. 能说出公路建设的基本程序和公路建设的从业单位和从业人员;
5. 了解专业与行业的关系,能初步拟定毕业时的就业方向 and 要考取资格证书。

第一节 公路发展简史

一、道路起源

道路伴同人类活动而产生,又促进社会的进步和发展,是历史文明的象征、科技进步的标志。原始的道路是由人践踏而形成的径,正所谓有人必有路,走的人多势必成路,这是真理。因生活和生产的需要,人们对于道路通行的要求也在不断提高,由原来崎岖的人行小径到以后要求有更好的道路,取土填坑,架木过溪,以利通行。由原来的泥泞土路到后面的碎石路,由原来的人力驮运到后面交通工具的使用,这种生产力的飞跃发展,进一步要求更适用的道路,因而出现了道路工程这个学科。现在所谓道路工程是指从事道路的规划、勘测、设计、施工、养护等的一门应用科学和技术,是土木工程的一个分支。道路通常是指为陆地交通运输服务,通行各种机动车、人畜力车、驮骑牲畜及行人的各种路的统称,按使用性质分为公路、城市道路、厂矿道路、农村道路、林区道路等。



二、我国古代道路

中国是四大文明古国之一,在远古时代就对道路工程有着卓越创造。相传中华民族的始祖黄帝,因看见蓬草随风吹转,发明了车轮,于是以“横木为轩,直木为辕”制造出车辆,对交通运输做出了巨大贡献,故尊称黄帝为“轩辕氏”。随着车辆的出现产生了车行道,人类陆上交通出现了新局面。

商朝时期人们已经懂得夯土筑路,并利用石灰稳定土壤。从商朝殷墟的发掘,发现有碎陶片和砾石铺筑的路面,并出现了大型的木桥。

周朝时期道路的规模 and 水平有很大的发展。《诗经·小雅》记载:“周道如砥,其直如矢。”说明当时道路坚实平坦如磨石,线形如箭一样直。对道路网的规划、标准、管理、养护、绿化以及沿线的服务性设施方面,也有所创建。根据《周礼》记载,当时人们把道路分为市区和郊区,前者称为“国中”,后者称为“鄙野”,分别由名为“匠人”和“遂人”的官吏管理,可以说是现代城市道路和公路划分的先河。城市道路的规划,分为“经、纬、环、野”4种,南北之道为经,东西之道为纬,都城中有九经九纬,成棋盘形,围城为环,出城为野。规定有不同的宽度(其单位是轨,每轨宽八周尺,每周尺约合0.2m),经涂、纬涂宽九轨,环涂宽七轨,野涂宽五轨。郊外道路分为路、道、涂、畛、径5个等级,并根据其功能规定不同的宽度,有如现代的技术标准。在路政管理上,朝廷设有“司空”掌管土木建筑及道路,而且规定“司空视涂”,按期视察,及时维护,如“雨毕而除道,水涸而成梁”,并“列树以表道,立鄙食以守路”,是养路、绿化和标志的萌芽。而且“凡国野之道,十里有庐,庐有饮食;三十里有宿,宿有路室,路室有委;五十里有市,市有侯馆,侯馆有积”,其道路服务性设施的齐备程度,可想而知。以上情况,足见中国周朝的道路,已达到相当完善的程度。

战国时期(公元前475~前221年)车战频现,交往繁忙,道路的作用显得日益重要,



图 1-1 栈道

一国道路的好坏,甚至为其兴亡的征兆。《国语》记载有东周单子经过陈国时,看见道路失修,河川无桥梁,旅舍无人管理,预言其国必亡,后来果然应验。当时在山势险峻之处凿石成孔,插木为梁,上铺木板,旁置栏杆,称为栈道。这是中国古代道路建设的一大特色,如图1-1所示。

秦朝(公元前221~前206年)修筑的驰道可与罗马的道路网媲美。秦始皇统一中国后即开始修建以首都咸阳为中心、通向全国的驰道网,如图1-2所示。《汉书

·贾山传》记载:“为驰道于天下,东穷齐、燕,南极吴、楚,江湖之上,濒海之观毕至。道广五十步,三丈而树,厚筑其外,隐以金椎,树以青松”;《史记》记载了秦始皇于公元前220年至公元前210年的11年间,曾巡视全国,东至山东,东北至河北海滨,南至湖南,东南至浙江,西至甘肃,北至内蒙古,大部分是乘车,足见其路网范围之广。道路路基土壤采用金属椎夯实,以增加其密实度,路旁种以四季常绿的青松。定线的原则是尽量取直。公元前212

年,秦始皇使蒙恬由咸阳修向北延伸的直道,全长约 700km,仅用了两年半的时间修通。“堑山堙谷”(逢山劈石,遇谷填高),其工程之巨,时间之短,可称奇迹,今陕西省富县境内尚依稀可见其路形。除了驰道、直道而外,还在西南山区修筑了“五尺道”以及在今湖南、江西等地区修筑了所谓的“新道”。这些不同等级、各有特征的道路,构成了以咸阳为中心,通达全国的道路网。秦始皇还统一了车轨距的宽度(宽 6 秦尺,折合 1.38m),使车辆制造和道路建设有了法度。除修筑城外的道路外,对于城市道路的建设也有突出之处,如在阿房宫的建筑中,采用高架道的形式筑成“阁道”,自殿下直抵南面的终南山,形成“复道行空,不霁何虹”的壮观。

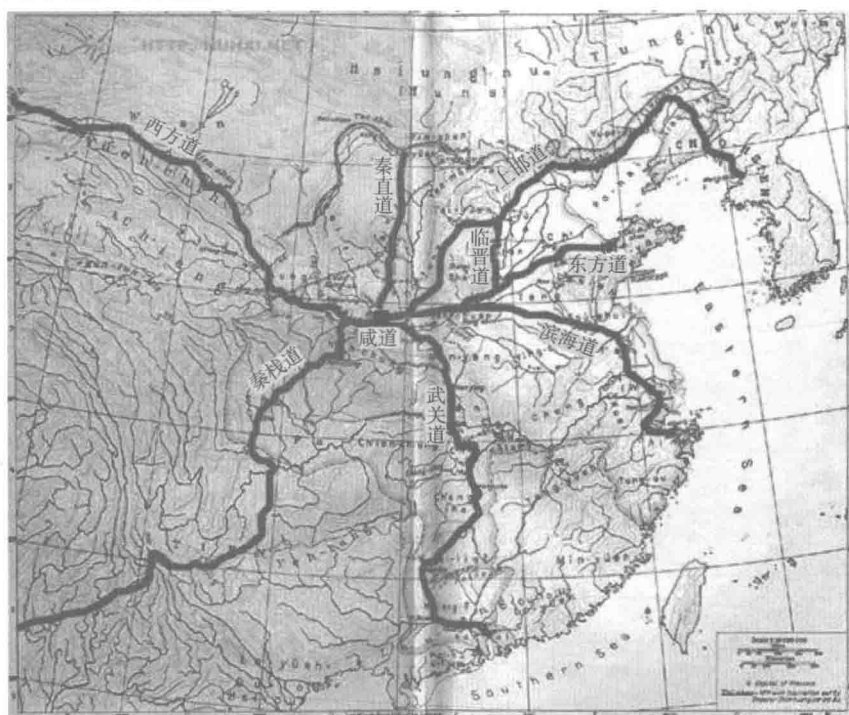


图 1-2 秦驰道路线图

汉朝(公元前 206 ~ 公元 220 年)继承了秦朝的制度,在邮驿与管理制度的上,更加完善,驿站按其大小,分为邮、亭、驿、传 4 类,大致上五里设邮,十里设亭,三十里设驿或传,约一天的路程。据《汉书·百官公卿表》记载,西汉时全国共有亭 29 635 个,如是则估计当时共有干道近 15 万 km。沟通欧亚大陆的世界著名的丝绸之路,在公元前 1 世纪已经形成商业之途,因将中国的丝绸穿逾沙漠,输送到欧洲而得名,但主要是在公元前 138 到前 115 年,由西汉王朝派张骞两次出使西域,远抵大夏国(即今阿富汗北部)而载之于史册。丝绸之路主要路线,起自长安(今西安),沿河西走廊,到达敦煌,由此分成经塔里木河南北两通道,均西行至木鹿城(今苏联境内),然后横越安息(今伊朗)全境,到达安都城(今土耳其安塔基亚)。之后又分两路:一路至地中海东岸,转达罗马各地;一路到达地中海东岸的西顿(今黎巴嫩)出地中海。三世纪时,又有取道天山北面的较短路线,沿伊犁河西行到达黑海附近。丝绸之路不但在经济方面,而且在文化各方面,沟通了中国与中东、欧洲各国,如图 1-3 所示。

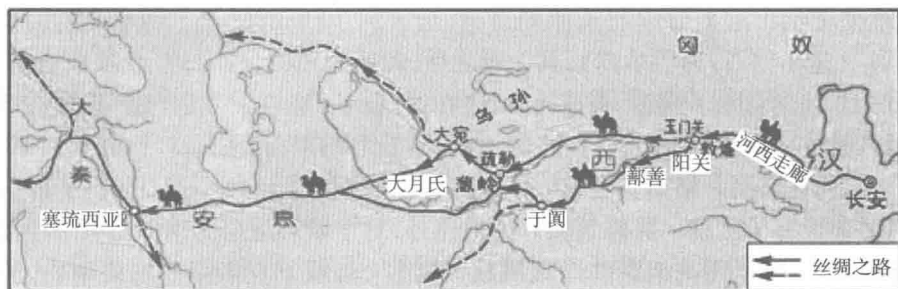


图 1-3 古丝绸之路

后汉时期,在今陕西褒城鸡头关下修栈道时,经过横亘在褒河南岸耸立的石壁,名为“褒屏”,曾用火煨石法开通了长 14m、宽 3.95~4.25m、高 4~4.75m 的隧洞,就是著名的石门,内有石刻《石门颂》、《石门铭》纪其事。火煨石法先用柴烧炙岩石,然后泼以浓醋,使之粉碎,再用工具铲除,逐渐挖成山洞。

隋朝(581~618 年)匠人李春等在赵郡(今河北省赵县)洺河上修建了著名的赵州桥(图 1-4),首创圆弧形空腹石拱桥,是建桥技术上的卓越成就。在道路建设中较巨大的工程有长数千里的御道,《资治通鉴·隋记》

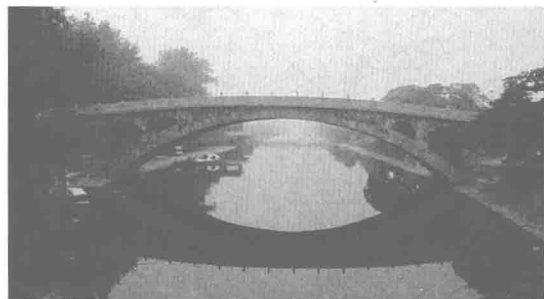


图 1-4 赵州桥

记载:“发榆林北境至其牙,东达于蓟,长三千里,广百步,举国就役,开为御道”,可见规模之大。

唐朝(618~907 年)是中国封建王朝的鼎盛时期,更加重视道路建设。唐太宗即位不久就曾下诏书,在全国范围内要保持道路的畅通无阻,对道路的保养也有明文规定,不准任意破坏,不准侵占道路用

地,不准乱伐行道树,并随时注意保养。唐朝重视驿站管理,传递信息迅速,紧急时,驿马每昼夜可行 250km 以上。唐朝时已出现了沿路设置土堆,名为堠,以记里程,即今天的里程碑的滥觞。唐朝不但郊外的道路畅通,而且城市道路建设也很突出。首都长安是古代著名的城市,东西长 9 721m,南北长 8 651m,道路网是棋盘式,南北向 14 条街,东西向 11 条街,位于中轴线的朱雀大街宽达 150m,街中 80m 宽,路面用砖铺成,道路两侧有排水沟和行道树,布置井然,气度宏伟,不但为中国以后的城市道路建设树立了榜样,而且影响远及日本。

宋朝、元朝、明朝(960~1644 年)均在过去的道路建设基础上有所提高,尤其是元朝地域辽阔,自大都(今北京)通往全国有 7 条主干道,形成一个宏大的道路网。

清朝(1644~1911 年)利用原有驿道修建了长达约 15 万 km 的“邮差路线”。在筑路及养路方面也有新的提高,规定得很具体。在低洼地段,出现高路基的“叠道”,在软土地区用秫秸铺底筑路法,犹如今天的土工织物(见预压法),对道路建设有不少新贡献。

清朝的茶叶之路,以山西、河北为枢纽,北越长城,贯穿蒙古,经西伯利亚通往欧洲腹地,是丝绸之路衰落之后在清朝兴起的又一条陆上国际商路。它始于汉唐时代,鼎盛于清道光时期。但中国的道路建设发展至清朝末年,已是驿道时代的尾声,代之而起者是汽车公路的逐渐兴起。从此,近代道路的发展重点,由东方而转移到西方。

三、西方古代道路

公元前 1900 年前,亚述帝国修筑了从巴比伦辐射出的道路,今天在巴格达和伊斯法罕之间,仍留有遗迹。传说非洲古国迦太基人(公元前 600 ~ 前 146 年)曾首先修筑有路面的道路,后来为罗马所沿用。

罗马帝国大修道路对维护帝国的兴盛起着很大的作用。它以罗马为中心,向外呈放射形修建了 29 条公路,号称世界无双,所以产生了至今人们还常用的外国俗语,“条条道路通罗马”。其中最著名的一条是由罗马东南方向越过亚平宁山脉通往布林迪西的阿庇乌大道(又译亚平大道),全长约 660km,开始兴建于公元前 400 年前后,用了 68 年的时间,完成后起了沟通罗马与非洲北部和远东地区的作用。罗马大道的主要特征有:一是路面高于地面,主要干道平均高出 2m 左右,以利瞭望保障行车安全,因此,成为现代英语所袭用的“highway”一词的来源;二是两点之间常常不顾地形的艰险,以直线相连,工程浩大,至今尚留有隧道、桥梁、挡土墙的遗迹。其中若干主要军用大道宽达 11 ~ 12m,中间部分宽 3.7 ~ 4.9m,用硬质材料铺砌成路面,以供步兵使用,两边填筑了高于路面的宽约 0.6m 的堤道,可能是为军官指挥之用,外侧每边尚有 2.4m 宽的骑兵道(图 1-5)。其施工方法是先开挖路槽,然后分四层用不同大小的石料并用泥浆或灰浆砌筑,总厚达 1m。路面的式样也不尽相同,较高级的阿庇乌大道,曾用远自 160km 以外运来的边长 1 ~ 1.5m 的不整齐石板,镶砌于灰浆之中。有些道路是用大理石方块或用厚约 18cm 的琢石铺砌。罗马帝国的道路建设之所以有如此辉煌的成就,主要原因之一在于统治者的重视,道路的主持者是高级官吏,道路的最高监督有至高的权威和荣誉,如恺撒(公元前 102 或前 100 ~ 前 44 年)是第一个任司职



图 1-5 古罗马大道

者,从此以后只有执政官级才有资格充当。正因为道路建设对罗马帝国的兴盛起着很大的作用,罗马人修建了凯旋门,纪念诸如恺撒、图拉真等的筑路功绩。随着罗马帝国的衰亡,道路也随之败坏。可以说,国家的兴衰和道路的状况有着密切的联系。

四、西方近代道路

罗马帝国衰亡后,直到 18 世纪中叶,现代道路工程开始在欧洲兴起。1747 年第一所桥路学校在巴黎建立。首先用科学方法改善道路施工的,是拿破仑时代的法国工程师 P. - M. - J. 特雷萨盖,由于他的努力,筑路技术向科学化和近代化迈出了第一步。P. - M. - J. 特雷萨盖认为良好路基也应承受荷载,故此可减薄路面,将罗马式厚路面减到 25cm 以下,同时采用块石作基层和碎石作面层,并取得成功。他曾于 1764 年发表了新的筑路方法,10 年后在法国获得普遍采用。在他的影响下,法国的筑路精神重新受到了鼓舞,导致



拿破仑当政期间(1804~1814年),建成了著名的法国道路网,因而当时法国尊称特雷萨盖为现代道路建设之父。

英国的苏格兰工程师 T. 特尔福德于 1815 年建筑道路时,采用一层式大石块基础的路面结构,用平均高约 18cm 的大石块铺砌在中间,两边用较小的石块以形成路拱,用石屑嵌缝后,再分层摊铺 10cm 和 5cm 的碎石,之后借助交通压实。其要求较特雷萨盖更为严格。后来将这种大块石基础称为特尔福德基层。

1816 年间英国工程师 J. L. 马克当对碎石路面做了认真的研究,发现以往路面损坏的原因主要是选用材料不良、准备工作不够、铺筑工艺欠精,以及设计不合理等。他认为道路承受交通荷载的能力,一是主要依靠天然土基,并强调土路基要具备良好的排水,当它经常处于干燥时,才能承受重载而不致发生沉降;二是用有棱角的碎石,互相咬紧锁结成为整体,形成坚固的路面。故此他设计了一种新的碎石路面结构,与罗马时代的路面厚度相比较,新路面减薄了 3/4,节约了大量的人力和材料。在 20 世纪初,这种世界上公认的当时最优良的路面在全球范围内得到推广。人们取这种路的设计者姓氏,称这种路为“马路”以表纪念。后来,人们用沥青铺涂在上面,称之为“柏油路”,但大多数人还是习惯叫“马路”。

马克当还为汽车时代交通与道路的关系提出了正确的见解。他认为:道路的建设应该适应交通的发展,而不应该为了维持落后的道路而限制交通。这个主张对以后公路发展起了很大的作用。

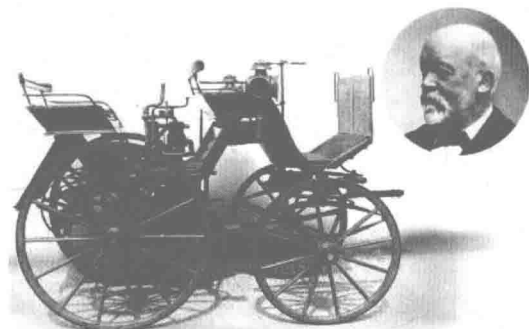


图 1-6 G. W. 戴姆勒和他所发明的汽车

1883 年 G. W. 戴姆勒(图 1-6)和 1885 年 C. F. 本茨分别发明汽车,开创了以汽车交通为主的现代道路工程的新时代,1888 年 J. B. 邓洛普发明充气轮胎,加上马克当的碎石路面,成为近代道路交通的三大支柱。

汽车发明后,性能不断改善,在速度、安全和舒适度方面有很大的提高,原来的道路条件已不能适应,因而有了高速公路(free-way)的出现。1931~1942 年德国建成世界上第一条高速公路网络,为汽车交通提供了

安全、迅速、经济、舒适的行车条件。目前,高速公路已成为公路现代化的标志。

五、我国近代道路

我国近代道路(1912~1949年)自 20 世纪初汽车输入我国以后,通行汽车的公路开始发展起来。从推翻清朝建立中华民国到中华人民共和国成立是我国近代道路发展的时期,但发展缓慢,并屡遭破坏,原有的马车路(有的也可勉强通行汽车)和驮运道仍是多数地区的主要交通设施。这个历史时期大致可分为清末和北洋政府时期、国民党政府前期、抗日战争时期和解放战争时期 4 个阶段。

北洋政府时期(1912~1927年)公路建设处于萌芽状态,城市道路受到外来影响,有了现代化设施的雏形。而“公路”一词的出现,有据可考者,是 1920 年广东省成立“公路处”开始,以后各地沿用,遂普遍应用于国内。其词的来源是由外文“publicroad”翻译而

来。在北洋政府时期军阀割据,各自为政,道路建设也是支离破碎,较早的公路在南方如湖南省长沙至湘潭的公路长 50km,1912 年通车;广西壮族自治区内的邕武路(即今的南宁至武鸣)长 42km,1919 年通车;广东省内的惠山至平山路长 36km,1921 年通车。在北方以张库公路为最长,自河北省张家口至库伦(现为蒙古人民共和国首都——乌兰巴托),全长 965km,是沿着原有的“茶叶之路”加以修整而成,自 1918 年试车成功后至 1922 年间,有 90 余辆长途汽车行驶,在当时是交通最繁重的一条公路。其他商营公路、兵工筑路和以工代赈所修的道路,出现于沿海、华北、华东一带,也促进了当时道路建设的发展,并且开始认识到道路建设的重要性,特别是“中华民国”的肇创者孙中山先生倡言:“道路是文明之母和财富之脉”,并有百万英里碎石公路的设想。虽未能实现,但倡导之功,不可泯灭。到北洋政府末年(1926 年),全国公路里程为 26 110km,大都是晴通雨阻的低级道路。

南京国民党政府时期(1927~1949 年),是公路开始纳入国家建设规划阶段,修建各省联络公路,逐渐走向统一化和正规化,初步形成公路网。1927 年,国民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。1932 年,全国经济委员会筹备处奉命督造苏、浙、皖三省联络公路,仿照国外中央贷款筑路办法,筹集基金,贷给各省作为补助筑路之用,并组织三省道路专门委员会统筹规划工作。先修通了沪杭(上海至杭州)公路,继之以杭徽(杭州至安徽歙县)公路,从此打破了公路分割的局面。1932 年冬在督造苏、浙、皖三省联络公路的基础上在浙江溪口召开了苏、浙、皖、赣、鄂、湘、豫七省公路会议,除确定七省的督造路线外,还将陕、甘、青等省和赣、粤、闽边境的重要公路纳入督造之列,在西北地区,修筑西(安)兰(州)公路和西(安)汉(中)公路使陕、甘、川三省交通得以连贯。据统计,截至 1936 年 6 月中国公路通车里程达到 117 300km。1934 年国家交通部公布了《公路工程准则》24 条,对于几何设计、路面、桥涵等都有规定,统一了公路工程的技术标准。

1937 年抗日战争开始,前方公路随军事失败而有始无终,几条主要铁路(如平汉、粤汉等)运输干线,几乎全被日本侵略军切断,上海、广州等口岸也被封锁,为沟通大后方交通和打通国际道路,公路成为陆上交通主要通道。那时,为抗日战争的急需而抢修了一些公路。集中力量于打通西北的羊毛车路线(由西安经兰州、乌鲁木齐至霍城,在苏联境内接阿拉木图,是进口抗战物资的重要路线之一,西北出产的羊毛由此线出口,故称羊毛车路线)和西南通往缅甸的滇缅公路(抗战期间日本帝国主义切断香港、越南到中国的交通,滇缅公路建成后,进口的抗战物资较多,成了重要的西南国际路线,见图 1-7)。此外,还在后方西北、西南一带



图 1-7 滇缅公路晴隆二十四拐

修筑若干联络干线,如川康、康青、南疆、乐西、汉白、华双、西祥等路。这一时期新建公路共 14 431km,其中多数是远在地理与自然条件均较恶劣的边陲地区,不论勘测设计或施工,工程都是十分艰巨的,其使用多服务于军事,对标准和质量要求不高,而且时兴时废,往往修筑和破坏交替发生。截至 1945 年抗战胜利,全国公路总里程为 123 720km。



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。截至中华人民共和国建立前夕,全国公路能通车的只剩下75 000km。

从我国近代道路的整个历史时期看,我国公路的发展是从无到有,从少到多,并随着交通量和车辆载重量的增大,线路和桥梁标准逐步有所提高。但因缺乏资金,缺乏公路建设的规划,即使有规划,也难于起到应有的作用,致使建成的公路在分布上很不合理。就公路工程技术而言,修建的公路多为泥结碎石路面。科研上自1933年到1946年间,先后在南京、重庆、昆明、乐山等地进行了水泥混凝土、块石、级配碎石、水泥稳定土、沥青表面处治、弹石等各种类型的路面试验,但因受到战争的影响,试验成果很少应用。这个时期只在滇缅公路上修筑了157km的双层沥青表面处治路面和100km的弹石路面,在乐(山)西(昌)公路修筑了62km的级配碎石路面,水泥稳定土路面为数不多。筑路机械在抗战期间虽已在滇缅公路等修筑中开始引进,然而机械配件和燃料供应困难,也难于推广使用。桥涵结构方面,少数采用悬索吊桥、钢桁架(梁)桥、钢筋混凝土梁式桥(包括悬臂梁、T形梁、连续梁等),因建筑材料多需进口而建造不多。较普遍采用的是永久式或半永久式的圬工结构,既可因地制宜、就地取材,又容易举办。在公路养护方面,抗日战争前多数地区的公路缺乏经常养护,只有少数路线建立了养路道班。1938年,当时的中央政府公布了一些有关养护管理的规章制度,但缺乏技术要求内容。

六、我国现代公路发展

新中国成立以后,我国公路建设得到大力发展。先后完成重要干线公路康藏线、青藏线、青新线、川黔线、昆洛线等线路,道路总里程得到了快速增长,随着石油工业和工程机械产业的崛起,现代化沥青路面也得到快速普及和应用。特别是改革开放以后,公路的建设更是得到跨越式发展。自1988年10月31日,我国第一条高速公路——沪嘉高速公路(图1-8)全线建成通车,我国的公路建设也和经济一起进入快速发展的“高速公路”。2007年底,完成“八五”规划提出的总里程约3.5万km的“五纵七横”国家主干道工程建设任务,比原计划提前了13年。为进一步促进国民经济的发展,2004年12月17日,国务院审议通过《国家高速公路网规划》,提出了新一轮国家高速公路网“7918工程”的建设计划(图1-9)。2013年底,全国公路总里程达435.62万km。其中高速公路为10.44万km,

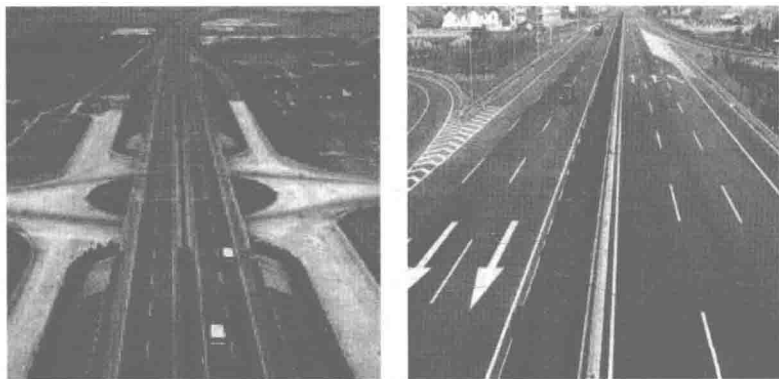


图1-8 我国第一条高速公路——沪嘉高速公路

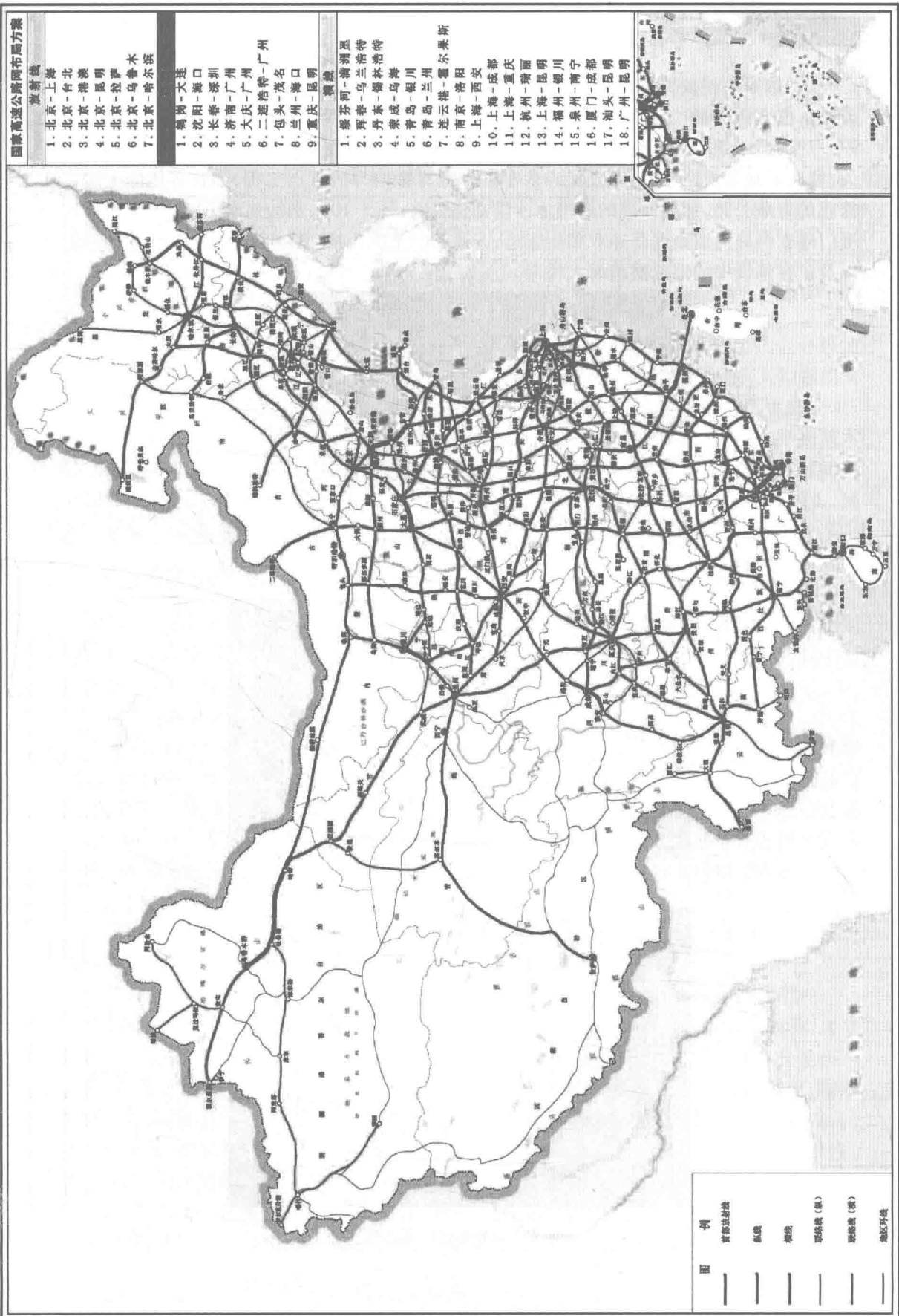


图1-9 国家高速公路网布局方案 (7918网)



已完成《国家高速公路网规划》的 85.7%, 排名世界第二; 二级及以上公路里程为 52.38 万 km, 占全国公路总里程的 12.1%; 公路路网平均密度为 45.38km/百 km²; 全国共有 99.97% 的乡(镇)和 99.70% 的建制村通了公路。公路质量也有了明显提高, 通过科研攻关, 解决了众多筑路难题, 完成了许多在世界上有影响力的重点工程, 如在多年冻土地带修建的青藏公路, 穿越沙漠的塔里木沙漠高速公路(图 1-10), 秦岭终南山隧道(图 1-11), 厦门翔安海底隧道雅西高速双螺旋隧道, 苏通长江公路大桥(图 1-12), 杭州湾跨海大桥, 以及正在建设中的港珠澳跨海大桥等。



图 1-10 塔里木沙漠高速公路



图 1-11 秦岭终南山隧道



图 1-12 苏通长江公路大桥