

GONGLUQIAOLIANG JIANSHESHEJITU ZHILIANGJIANDU

交通管理实用运作丛书 **3**

公路桥梁建设设计与质量监督

【黄家城 主编】



人民交通出版社

交通管理实用运作丛书 ③

Gulu Qiaoliang Jianshe Sheji Yu Zhiliang Jiandu

公路桥梁建设设计与质量监督



人民交通出版社

内 容 提 要

本书是《交通管理实用运作丛书》之三。全书共分三篇,依据国家现行相关业务管理法规、规范,按照世贸组织的基本规则,结合多年实践证明行之有效的管理方法、实践经验,系统全面地介绍公路桥梁建设设计与质量监督的知识。

图书在版编目(C I P)数据

公路桥梁建设设计与质量监督/黄家城主编。—北京:
人民交通出版社, 2003. 5
(交通管理实用运作丛书)
ISBN 7-114-04692-8

I. 公… II. 黄… III. ①公路桥-桥梁工程-设计
②公路桥-桥梁工程-工程质量-技术监督
IV. U448. 14

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 041620 号

交通管理实用运作丛书③
公路桥梁建设设计与质量监督

黄家城 主编

正文设计: 孙立宁 责任校对: 张莹 责任印制: 杨柏力

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

北京牛山世兴印刷厂印刷

开本: 850×1168 1/32 印张: 11.375 字数: 294 千

2003 年 6 月 第 1 版

2003 年 6 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 0001~3000 册 定价: 20.00 元

ISBN 7-114-04692-8

《交通管理实用运作丛书》

编写委员会

主 编 黄家城

常务副主编 龚国宗

副 主 编 周荣光 覃有恒 覃克铭 林亚胜 张快育
杨子尧 蒋继红

编 委	谭永源	区 捷	倪大虎	邓志星	陆凯平
	陈坚文	李正毅	兰荣林	秦 茹	张翠霞
	丁俊彦	胡滌健	周立宏	刘金星	刘子谦
	蒋东国	夏伍保	潘金山	魏 海	周昌勇
	孟建科	廖仕业	甘瑞玲	王东强	蒋群汕
	李元明	周庆安	庾忠恩	蔡斌连	邵晋西
	李学英	岑少康	尹战国	王先荣	阎英志
	李赫地	朱长川	刘跃光	邓青麟	秦和清
	李国荣	葛双福	陆振群	杨鸣章	周三旺
	刘干纯	伍光德	何志英	李忠余	罗荣富
	谢富荣	邹雄远	胡光模	梁经验	蒲明泽
	王亿群	吕先成	袁 锦	粟代江	秦明生
	李莲娣				

《公路桥梁建设设计与质量监督》 编写人员名单

尹战国 曾 毅 王东强 以体潜

前言

秦修驰道,汉通西域,唐宋以来驿运站所遍及全国,明朝郑和七下西洋,我国勤劳勇敢的各族人民在开拓交通运输方面曾取得过辉煌的成就。交通作为国民经济的基础产业,历来受到国家的高度重视。19世纪60年代,清政府的洋务运动在筹办军事工业和采矿、冶炼、纺织等厂矿企业的同时,开始修筑铁路,中国近代交通建设被逐渐提上议程。民国初期,百废待兴,孙中山以先驱者的远大眼光,致力发展交通建设,提出“世人皆知农、工、商、矿为富国之要图,不知无交通以运输之,则着着皆败。”这一精辟论断,对其后中国交通的建设影响重大。

20世纪,依赖于科学技术的创新,交通运输工具日益向大型化、高速化、电脑化、自动化的方向发展,交通运输的步伐跨上了一个崭新的阶梯。20世纪80年代以前,由于我国用于交通基础建设的投资占国民经济投资总额的比重偏少,加上长期实行“低廉、稳定、统一”的运价政策,致使交通建设发展缓慢,交通运力不足导致“瓶颈”效应激化,严重束缚了我国经济的发展。80年代中后期,“经济要发展,交通须先行”、“要致富,先修路”等口号逐渐成为全民共识,全国各级政府和民间人士纷纷加大对交通的投资,交通建设迅速成为促进国民经济发展的重要动力。我国的高速公路仅仅花了十几年的功夫,便取得了举世瞩目的成就,目前高速公路总里程位居世界第二,超过了加拿大而仅次于美国,走过了西方国家四五十年所走的漫漫历程。

但由于历史的原因以及受到计划经济传统管理模式的影响,现有部分交通行业管理人员的政治业务素质、文化结构、专业结构

等方面都存在许多不足;交通管理的科学性、规范性亟待提高,手段低层次、程序不透明等问题还比较严重,不能很好地适应经济和社会发展的要求。尤其在加入世贸组织和国家实施西部大开发所带来的各种机遇和挑战面前,面对新世纪、新形势的挑战,如何按照发展社会主义市场经济的要求,实现现行管理理念、体制和制度的变革,理顺交通运输行业的生产关系,推动交通事业逐步走上市场经济的轨道,成为交通人必须不断探索的重要话题。为促进交通行业管理机关不断提高管理水平,推进规范化管理,使管理人员在更新知识、完善知识结构、提高业务水平和拓宽视野的过程中能有一个科学化、规范化的指导教材,有一套行之有效的理论依据,编委会组织编写了这套实用运作丛书。

本丛书依据国家和交通部最新颁布的相关业务管理法规、规范,按照世贸组织的基本规则,结合多年实践证明行之有效的管理办法、实践经验,系统全面地介绍了交通行业各个方面的知识。内容涵盖审批程序、工作程序、业务规范、管理办法、法律法规、应知应会知识、经验总结、典型案例分析、对策措施以及机关运作、行业安全管理、精神文明建设和廉政建设等。本丛书由五卷组成:第一卷,道路运输与规费征稽管理;第二卷,水路交通管理;第三卷,公路桥梁建设设计与质量监督;第四卷,公路路政管理与公路养护;第五卷,交通综合管理。本丛书在编写过程中,力求保证资料权威、内容翔实、科学实用、可操作性强。其实例阐述详细、剖析透彻,是交通行业管理人员及相关行业从业人员的一本必备工具书,也可供高等院校相关专业师生参考阅读。对运输、工矿企业搞好运输车船和安全管理工作的,也具有参考价值。

本丛书依据国家现行法规进行编写,若有新的交通管理法规出台,则以新颁布法规的为准。

由于编者水平及资料所限,缺点和错误在所难免,敬请广大读者不吝赐教。

编 者

2003年2月

目 录

第一篇 公路与桥梁建设

第一章 综述	1
第一节 公路的地位和作用.....	1
第二节 我国公路的历史与发展现状.....	2
第三节 公路的各个组成部分.....	4
第四节 公路的等级划分.....	6
第五节 高速公路的作用和特点.....	8
第二章 公路工程建设	10
第一节 公路工程基本建设	10
第二节 公路施工	16
第三节 施工技术	22
第三章 施工管理	50
第一节 公路工程施工管理的任务及内容	50
第二节 计划管理	53
第三节 技术管理	61
第四节 技术管理的基础工作	65
第五节 质量管理	74
第六节 安全管理	87
第七节 经济管理	92
第四章 公路工程招标投标	101
第一节 公路工程招标投标综述.....	101

第二节 公路工程招标	106
第五章 加入 WTO 后的公路建设	114

第二篇 公路工程勘察设计

第一章 综述	118
第一节 公路建设程序及对公路设计的基本要求	118
第二节 公路勘察设计的阶段和任务	120
第三节 测绘队伍的组成	125
第二章 公路工程设计的依据	129
第一节 技术依据	129
第二节 其他依据	141
第三章 公路选线	147
第一节 一般公路选线	147
第二节 选线的主要技术指标	149
第三节 特殊和不良地质地区选线	154
第四节 环保选线	179
第五节 路线方案的选择	185
第四章 公路平面设计	187
第一节 公路平面线形及其设计要求	187
第二节 公路平面设计中的主要技术指标	188
第五章 公路纵断面设计	197
第一节 概述	197
第二节 公路设计纵断面设计中的主要技术指标	198
第六章 小桥涵的勘测设计	205
第一节 小桥涵位置和类型的选择	205
第二节 小桥涵位置测量	208
第三节 小桥涵设计流量及孔径确定	210
第七章 公路工程质量通病及设计中的预防措施	216
第一节 水泥混凝土路面断板及预防措施	216
第二节 沥青路面早期病害及预防措施	219

第三节	公路桥头及桥梁伸缩缝处跳车及防治措施	225
第八章	计算机辅助设计及公路工程测量实用程序	238
第一节	公路 CAD 的基本概念	238
第二节	公路 CAD 的发展概况	239
第三节	公路 CAD 展望	240
第四节	公路外业测量计算器实用程序简介	241

第三篇 质量监督

第一章	质量监督综述	246
第一节	质量监督机构成立的背景	246
第二节	质量监督职责	248
第三节	质量监督工作程序与内容	250
第二章	工程质量保证体系	252
第一节	政府监督	252
第二节	社会监理	257
第三节	企业自检	269
第四节	严格控制“三关”	273
第三章	公路工程质量监理	277
第一节	公路工程质量监理的概念及特点	277
第二节	路基施工质量监督	288
第三节	路面基层(底基层)施工质量监督	296
第四节	沥青路面的施工质量监督	306
第五节	水泥混凝土路面的施工质量监督	319
第六节	涵洞及通道施工质量监督	330
第四章	交工验收和缺陷责任期监理	334
第一节	概述	334
第二节	交工验收的监理工作	335
第三节	缺陷责任期的监理工作	344
主要参考文献		349

第一篇 公路与桥梁建设

第一章 综 述

第一节 公路的地位和作用

交通运输的重要性是广为人知的,借助于交通运输而实现物质产品和人员的位移,是确保社会生产和生活正常化的基本条件之一。因此,人们称交通运输是国民经济的大动脉,是现代化生产的重要组成部分。

公路是国家交通网的重要组成部分,是连接城市与乡村、生产与消费的纽带。现代交通运输业主要由铁路、水运、公路、航空和管道五种基本运输方式构成。这五种运输方式在运载工具、线路设备和营运方式等方面各不相同,各有其不同的技术经济特征,固而也各有其适用范围。可以说,航空运输是点上的运输,铁路、水运是半线状运输,而独有公路是网状运输。在陆路运输中,铁路主要负担大量的远途客货运输,而对中、短距离的客货运输,最直接、最经济的方式还是公路。公路运输既可以承担铁路、水运、航空、管道等运输方式的物资集散与联系,起到衔接和补充作用,又可以独立完成“门到门”的运输。在各种运输方式中,公路运输占的比重很大,其完成的客货运量居首位。公路在发展市场经济中起着先行作用,它贯穿于社会再生产的全过程,直接为生产、分配、交换、消费服务。同时,公路有很强的社会公益性和广泛性,它以自己独特的地位,深入到社会生活的各个方面——政治、经济、军事、文化、教育以及人民的衣、食、住、行,都与公路密切相关。因此,公

路交通是整个国民经济和现代化国防的重要组成部分,它对发展经济、巩固国防、建设边疆、增进各族人民团结和促进文化交流等方面,具有十分重要的意义。它是衡量一个国家经济水平和国防能力的标志之一。

第二节 我国公路的历史与发展现状

一、我国公路的历史

我国近代和现代的交通运输起步较晚,公路运输较水路、铁路更晚。旧中国的公路事业十分落后,从 1906 年修建第一条公路(广西镇南关[今友谊关]到龙州)至 1949 年建国时,全国公路里程仅 13 万公里,而实际通车里程仅 8 万多公里,不仅数量少,而且质量差,标准很低,路况极坏,在路线分布上也极不合理,大多数分布在沿海及中部地区,占全国土地面积三分之二的山区和边疆地区几乎没有公路,交通十分闭塞。

新中国成立后,公路建设事业蓬勃发展,不断取得新成就。建国初期对全国公路进行了全面的修复和重点改善,并在边疆修建新的公路,建成了工程艰巨、举世瞩目的川藏、青藏公路。经过几十年的建设,公路交通面貌发生了巨大的变化,初步建成了以各个城市为中心,干支相连、四通八达的公路网。

建国以后,公路建设经历国民经济恢复时期(1953—1957 年)、“大跃进”时期、国民经济调整时期(1958—1966 年)、十年动乱时期(1966—1976 年)和社会主义经济建设时期(1977—今)等五个阶段,国家公路设施无论在质量上还是在规模上都发生了巨大的变化。特别是改革开放以来,是我国公路发展最快的时期,统计结果表明,我国公路平均每年增长 2.3 万公里。到 2001 年底,全国公路总里程达 169.8 万公里,居世界第四位,高速公路从无到有,2001 年底,已达 1.9 万公里,居世界第二位。一个以北京为中心、由大小经济特区向外辐射、以沿海向内地扩展、联结全国各经济中

心的四通八达的公路网已基本建成。

我国的公路事业得到了较快的发展,公路建设已具有一定的规模。但是,我国幅员辽阔,人口众多,原有的公路基础又比较薄弱,公路设施仍然不能满足社会发展的需要。一方面公路数量不足,我国现有的公路总里程及公路密度与发达国家相比,差距较大,桥梁建设的速度也远远满足不了需要;另一方面公路质量较差,现有公路的技术标准较低,绝大部分公路是混合交通,高速公路起步较晚,不少干线和大中城市出口路线,交通量已超过设计的几倍,交通极为拥挤。这种状况必然影响我国国民经济的发展和人民生活的改善。因此,我们必须加快公路建设的步伐,加快原有公路的技术改造,逐步提高公路的使用质量和通行能力,加快实现我国公路的现代化。

二、我国公路建设发展的目标

要实现公路的现代化,就必须在完善全国公路网的同时,加快高速公路建设的步伐。公路的现代化,主要表现为:一是建立了一个有相当规模的沟通全国城乡的公路网;二是有一个跨越各主要城市的具有较高标准的国家干线公路网作骨架,以保证长途直达运输畅通无阻;三是建立了高速公路网。

我国国民经济的快速发展,为公路事业的发展提供了良好的条件,根据我国国民经济发展的新形势,国家交通部提出了《关于深化改革、扩大开放、加快交通发展的战略构想》,确立了到 2000 年公路交通运输和基础设施建设上新台阶的目标。1996 年 3 月召开的八届人大四次会议,通过了《关于国民经济和社会发展“九五”计划和 2010 年远景目标纲要》,纲要中明确提出:今后 5 年到 15 年,国家要进一步加强基础设施建设,国家要集中力量建设包括交通在内的一大批基础设施,建设国家的主干线。在“十五”期末,我国公路网优先发展重点将是:集中力量建设国道主干线中的“两纵两横”(黑龙江同江至海南三亚,北京至广东珠海,江苏连云港至新疆霍尔果斯,上海至四川成都)以及北京至沈阳、北京至上海、西

南地区出海公路通道三个重要路段,这“两纵两横”和三个重要路段贯穿我国 23 个省、自治区和直辖市,联结了主要经济区域的 100 多个大中城市,全长 1.78 万公里,占国道主干线总里程的 50.8%,从面上形成贯通我国东西南北的高等级公路。这将会明显改变通往重要港口和陆上主要口岸的干线公路混合交通和拥挤状况,促进公路沿线地带的经济开发和对外开放。加强贫困地区的公路建设,使每一个国家级贫困县至少有一条从商品产地(或集散地)通往干线公路的经济路,使全国 85% 以上的行政村通公路。起步建设公路枢纽,与汽车工业和道路条件的改善相适应,促使公路运输能力(汽车+公路+站场)协调发展。建设其他国道主干线、省内重要经济干线和一批跨江跨海大桥。在项目安排上,要体现向中西部地区特别是西部地区倾斜的特点,加快中、西部地区的开发建设。到 2020 年底,全国公路总里程将达到 250 万公里,高速公路达到 7 万公里,公路交通实现基本适应国民经济和社会发展的需要;到 21 世纪中叶,达到中等发达国家水平,基本实现交通现代化。

根据我国国民经济发展的总体规划,从 2001 年开始,我国将进一步规划建设以国道主干线公路系统为主的全国公路主骨架,重点建设总长度为 3~3.5 万公里的 12 条(即五纵七横)国道主干线(包含前述两纵两横),其平均技术等级均为一级公路。这个国道主干线公路系统连接了我国所有省(除台湾)的省会城市以及一些重要城市、贸易口岸、交通枢纽。

第三节 公路的各个组成部分

公路是一种线形构造物,它包括路基、路面、桥梁、隧道等工程构造物。同时,由于公路路线线形直接影响到车辆行驶舒适性和平顺性,因此设计公路时必须选择合理的线形。

1. 公路路线线形

路线线形是以公路的中心线(简称中线)来表示的。路线中

线的平面与纵断面构成了路线线形。此外，公路呈带状，具有一定的宽度，供车辆有效地行驶，须在与中线相垂直的方向设计横断面。

公路路线的选定，必须考虑车辆行驶通畅和施工、养护的方便，力求做到平面上短捷、舒顺，纵断面上平缓均匀及横断面上稳定和经济。

2. 路基

路基是公路的基本部分，它是在原地面上按照设计要求填挖修成的。道路中间部分为行车道，供车辆行驶用；行车道两侧称为路肩；路肩外侧的斜坡称溪边坡；此外，公路边沟等排水设施，以及挡土墙、护坡、护栏等防护设施也是路基的组成部分。

3. 路面

路面是用一种或多种材料组合铺筑在路基上的结构物，它与车轮直接接触，其作用是加固行车道，直接承受多种负荷和车轮磨损。为了承受负荷及方便汽车行驶，并且在各种气候条件下都能畅通无阻，要求行车道坚固、稳定、平整，并且有一定的粗糙度。所以在行车道范围内，要在路基之上用砂、石、土、石灰、粉煤灰、水泥、沥青等筑路材料，修筑一层或数层结构层的路面。

4. 桥梁和涵洞

桥梁和涵洞是当路线跨越河流、沟谷和其他设施时而修建的人工构造物。桥梁与涵洞的区别在于：凡单孔标准跨径小于 5m 的，或多孔跨径总长小于 8m 的为涵洞，超过此长度的叫做桥梁。

5. 隧道

隧道是当路线贯穿山岭、山脊、陡坡或地表不良地段时，在适当的高度和位置开凿出孔道，以通行车辆的构造物。它可以缩短公路里程，减少土石方数量，也有助于提高线路标准。

6. 其他一些沿线设施

构成公路的除上述路线线形、路基、路面、桥涵和隧道等基本组成部分外，还有其他一些沿线设施。如渡口码头，道班房、汽车站、仓库等附属设施；在沿线设置的用于保证公路行车安全和指示

方向的交通标志;公路两侧的植树绿化等。

第四节 公路的等级划分

一、公路技术等级的划分

根据交通部修改后的《公路工程技术标准》(JTJ 001—97)要求,将公路按其使用任务、功能及适应交通量分为高速公路和一般公路两类,高速公路按计算行车速度划分档次。

1. 高速公路

高速公路为专供汽车分向、分道高速行驶并全部控制出入的公路。

(1)四车道高速公路,一般能适应按各种汽车折合成中型载重汽车的远景设计年限的年平均昼夜交通量为 25000 ~ 55000 辆。

(2)六车道高速公路,一般能适应按各种汽车折合成中型载重汽车的远景设计年限的年平均昼夜交通量为 40000 ~ 80000 辆。

(3)八车道高速公路,一般能适应按各种汽车折合成中型载重汽车的远景设计年限的年平均昼夜交通量为 55000 ~ 100000 辆。

2. 一般公路

一般公路为除高速公路以外的干线公路、集散公路、地方公路。分四个等级:

(1)一级公路,一般能适应按各种汽车折合成中型载重汽车的远景设计年限的年平均昼夜交通量为 15000 ~ 30000 辆,为连接高速公路或是某些大城市的城乡结合部,开发区经济带及人烟稀少地区的干线公路。

(2)二级公路,一般能适应按各种汽车折合成中型载重汽车的远景设计年限的年平均昼夜交通量为 3000 ~ 8000 辆,为中等以上城市的干线公路或者是通往大工矿区港口的公路。

(3)三级公路,一般能适应按各种汽车折合成中型载重汽车的远景设计年限的年平均昼夜交通量为 1000 ~ 3000 辆,为沟通县、

城镇之间的集散公路。

(4)四级公路,一般能适应按各种汽车折合成中型载重汽车的远景设计年限的年平均昼夜交通量双车道为 1000 辆以下,单车道为 200 辆以下,为沟通县、乡、村等地的地方公路。

二、公路行政等级的划分

根据交通部颁发的《中华人民共和国公路管理条例实施细则》,我国公路管理工作实行统一领导,分级管理的原则,把公路分为国家干线公路(简称国道)、省干线公路(简称省道)、县公路(简称县道)、乡公路(简称乡道)和专用公路五个行政等级。

(1)国道是指具有全国性政治、经济意义的主要干线公路,包括重要的国道公路、国防公路,连接首都与各省、自治区首府和直辖市的公路,连接各大经济中心、港站、枢纽、商品生产基地和战略要地的公路。

(2)省道是指具有全省性(自治区、直辖市)政治、经济意义,连接省内中心城市和主要经济区的公路,以及不属于国道与省际间的重要公路。

(3)县道是指具有全县性(旗、县级市)政治、经济意义,连接县城和县内主要乡(镇)、主要商品生产和集散地的公路,以及不属于国道、省道的县际间的公路。

(4)乡道是指主要为乡(镇)内经济、文化、行政服务的公路,以及不属于县道的乡与乡之间及乡与外部联络的公路。

(5)专用公路是指专供或主要供厂矿、林区、油田、农场、旅游区、军事要地等与外部联络的公路。

公路技术分级根据国家或地区公路网的规划和远景交通量,涤全局出发,结合公路的使用任务,性质综合确定,行政等级是根据公路的位置及在国民经济中的地位和运输特点,结合我国的行政管理体制而决定的,两者间既有紧密的联系,又有一定的区别。