

LINGNAN GAOSU GONGLU KUAHEGONGCHENG
FANGHONG YINGXIANG YANJIU

岭南高速公路跨河工程 防洪影响研究

周振民 赵彦增 王有振 梁士奎 编著



黄河水利出版社

岭南高速公路跨河工程防洪影响研究

周振民 赵彦增 王有振 梁士奎 编著

黄河水利出版社

内 容 提 要

本书结合河南省岭南高速公路工程建设的实际情况,对高速公路跨河工程的防洪影响理论及生产实际应用进行了系统性研究。主要内容包括设计洪水分析计算方法研究、河道洪水位变化分析、河道冲刷淤积计算、工程防洪影响研究、河道演变、防洪影响综合分析、建设项目与有关水利规划的关系及影响分析、项目建设对现有防洪工程和其他水利设施的影响、项目建设对河势稳定的影响分析、项目建设对河道行洪的影响分析、项目建设对防汛抢险的影响分析、项目建设对周边生态环境的影响分析等。结合工程防洪影响研究取得的成果,提出了进一步加强高速公路建设对防洪影响研究的合理化建议,为我国高速公路建设及防洪决策提供了参考依据。

本书内容系统完整,理论结合实际,通俗易懂,是一本系统研究河道工程建设项目防洪影响的理想资料 and 工具用书,可供工程技术与科研人员及水利专业、公路工程以及水土保持和环境保护等专业的大中专院校师生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

岭南高速公路跨河工程防洪影响研究/周振民等编著.
郑州:黄河水利出版社,2007.3
ISBN 978-7-80734-195-6

I.岭… II.周… III.高速公路-防洪-研究-
河南省 IV.U412.36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 033328 号

组稿编辑:王路平 电话:0371-66022212 E-mail:wlp@yrccp.com

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市金水路 11 号 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371-66026940、66020550、66028024、66022620(传真)

E-mail:hhslebs@126.com

承印单位:黄河水利委员会印刷厂

开本:787 mm×1 092 mm 1/16

印张:10.25

字数:240 千字

印数:1—2 000

版次:2007 年 4 月第 1 版

印次:2007 年 4 月第 1 次印刷

书号:ISBN 978-7-80734-195-6/U·19

定价:28.00 元

前 言

大型桥梁是高速公路跨河工程建设的重要组成部分,其作为连接河流两岸陆域的重要通道,是支持人员、装备与物资频繁往来与大规模流动的可靠载体。它不仅在国民经济生活中发挥着积极的交通功能,而且在防洪、抢险与救灾工作中也显示出强大的支撑作用。但是,桥梁对防洪产生的负面影响以及洪水对桥梁的不利影响也不容忽视和低估,必须予以认真对待、妥善处理,否则有可能给国家和人民的生命财产安全带来严重危害。《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国河道管理条例》等有关法律、法规规定:修建桥梁、码头和其他设施,必须按照国家规定的防洪标准所确定的河宽进行,不得缩窄行洪河道;桥梁和栈桥的梁底必须高于设计洪水位,并按防洪和航运的要求,留有一定的超高;在河道范围内建设非防洪建设项目,应当就洪水对建设项目可能产生的影响和建设项目对防洪可能产生的影响作出评价并提出防御措施。

在岭南高速公路项目的开展过程中,对于桥梁的防洪影响做相应的研究工作,并将研究成果予以分析,同时总结取得的工程实践经验,为相关项目的开发建设提供参考,具有十分重要的意义。针对本课题所制定的研究技术路线,华北水利水电学院与河南省水文水资源局有关研究人员,利用生产单位的技术力量和高校的科研优势,组成了专题研究课题组,并制定出详细合理的工作计划,共同开展了岭南高速公路跨河工程防洪影响研究。根据岭南高速公路工程建设需要,针对高速公路跨河工程建设项目具体情况,采用数学方法和模型方法,对高速公路跨河工程对河势、堤防、行洪、水位、流态、流速的影响进行研究和相关评价,运用水力学原理,结合河道各项特性、特征,预测洪水对工程的影响以及工程建成后对防洪的影响,提出对策和建议,为工程建设和防洪安全提供可靠的技术依据。

本书由华北水利水电学院省级特聘教授周振民博士、河南省平顶山水文水资源局赵彦增高级工程师、河南省水文水资源局王有振教授级高工、华北水利水电学院梁士奎讲师编著。此外,河南省平顶山水文水资源局的朱文升、王振奇、胡涛和华北水利水电学院的王楠、王铁虎、王桂宾、刘荻、王学超、王利艳、赵红菲等同志也参加了本书的编著工作,并在其中做出了贡献。

作者在项目研究和本书编著过程中,得到了河南省水文水资源局、河南岭南高速公路有限公司等相关单位的帮助,并参阅了大量国内外的相关文献资料。在此向所有为本项工作提供支持和帮助的单位和个人表示衷心的感谢!

高速公路桥梁的防洪影响研究是建设项目开展过程中一项重要的内容,同时也是一项需要结合工程实际不断进行完善和提高的工作。由于时间仓促,加之水平有限,书中错漏之处在所难免,敬请读者批评指正。

作 者

2007年2月

目 录

前 言

第 1 章	概 述	(1)
1.1	项目背景	(1)
1.2	开展本项目研究的意义	(4)
1.3	研究方法与技术路线	(5)
第 2 章	基本情况	(7)
2.1	建设基本情况	(7)
2.2	跨河工程基本情况	(8)
第 3 章	跨河工程防洪影响理论研究	(11)
3.1	国内外研究相关概况	(11)
3.2	计算理论及方法研究	(15)
第 4 章	联络线白河特大桥防洪影响研究	(22)
4.1	概 述	(22)
4.2	基本情况	(23)
4.3	河道演变	(27)
4.4	洪水计算研究	(29)
4.5	防洪影响综合分析	(46)
第 5 章	白河特大桥防洪影响研究	(48)
5.1	概 述	(48)
5.2	基本情况	(59)
5.3	河道演变	(63)
5.4	防洪影响计算	(67)
5.5	防洪影响综合分析	(77)
5.6	工程影响防治措施	(78)
5.7	结论与建议	(78)
第 6 章	黄鸭河特大桥防洪影响研究	(80)
6.1	概 述	(80)
6.2	基本情况	(81)
6.3	河道演变	(86)
6.4	黄鸭河特大桥防洪研究	(87)
6.5	防洪综合研究	(108)
6.6	工程影响防治措施	(111)

6.7	结论与建议	(111)
第 7 章	回龙沟大桥防洪影响研究	(113)
7.1	概 述	(113)
7.2	基本情况	(115)
7.3	河道演变	(117)
7.4	防洪影响研究计算	(117)
7.5	防洪影响综合分析	(136)
7.6	工程影响防治措施	(138)
7.7	结论与建议	(138)
第 8 章	结论与建议	(140)
8.1	跨河工程防洪影响理论研究成果分析	(140)
8.2	跨河工程防洪影响理论生产应用研究成果分析	(141)
8.3	跨河工程防洪影响研究所取得的社会经济效益分析	(143)
8.4	建 议	(144)
参考文献		(146)
附图一	岭南高速公路跨河工程平面位置示意图	
附图二	岭南高速公路联络线白河特大桥桥型示意图	
附图三	岭南高速公路白河特大桥桥型示意图	
附图四	岭南高速公路黄鸭河特大桥桥型示意图	
附图五	岭南高速公路回龙沟大桥桥型示意图	

第 1 章 概 述

1.1 项目背景

1.1.1 国家高速公路发展概况

交通运输是国民经济的命脉,它对促进社会经济发展、加强国防建设、提高综合国力和人民生活水平都具有重要的支撑作用。公路运输以其机动、灵活、快捷、方便、直达等特点,成为交通运输的重要手段之一。自 20 世纪 80 年代起,我国逐步加快公路建设的步伐,并规划和逐步建设由高速公路组成的国道主干线“五纵七横”网格,截至 2005 年底,全国各级通车公路里程已达 193.05 万 km。在国家经济建设不断健康发展的宏观形势下,包括公路运输在内的我国交通运输事业也将持续发展。据统计,改革开放至今 20 多年间,我国 GDP 年平均增长 9.5%,是世界上经济增长最快的国家,公路货物周转量年平均增长率达到 11%,铁路为 4.3%;公路旅客周转量年平均增长率达到了 12%,铁路为 5.8%。因此,公路运输量增长的速度略高于国民经济增长的速度,而且在今后一段时期内,综合交通运输系统中公路的运输量增长速度将继续高于铁路和水运。

从 20 世纪 80 年代中期高速公路的规划建设在我国正式拉开序幕至今,经过近 20 年的发展,我国高速公路的建设事业取得了举世瞩目的巨大成就。我国高速公路的发展经历了以下几个阶段:

(1)起步阶段。进入 20 世纪 70 年代,随着汽车保有量的增长,我国主要公路干线上交通拥挤堵塞日益严重,交通事故急剧增加,社会、经济生活受到很大影响。为解决这个问题,借鉴发达国家的经验,交通部开始酝酿修建高速公路,未果。十一届三中全会后,随着国民经济的迅速发展,城乡经济活动日益活跃,公路交通滞后现象日益突出,高速公路建设被郑重地摆上了议事日程,并展开了全国大讨论,为高速公路在我国的诞生做了理论准备和思想准备。进入 20 世纪 80 年代后,改革开放使我国的经济实力和综合国力不断增强,修建高速公路的时机和条件已经具备。1985 年底,北京六里桥至赵辛店、上海至嘉定、广州至佛山、西安至临潼高速公路动工兴建。1988 年 10 月,长度为 8.5 km 的沪嘉高速公路建成通车,标志着中国大陆高速公路实现了零的突破;1990 年 9 月 1 日,长 375 km、横跨 5 个市地的沈大高速公路全线建成通车,我国大规模建设高速公路的序幕缓缓拉开。至 80 年代末期,已相继建成了沪嘉、沈大、广佛等高速公路。

(2)推动阶段。至 1992 年底,国家首批规划的高速路段相继建成通车。1993 年 6 月,“山东会议”明确了 2000 年前“两纵两横三个重要路段”的高速公路建设任务,掀起了全国高速公路建设高潮,从 1993 年到 1997 年底的 5 年中,共建成 4 119 km 高速公路,我国高速公路的规模空前扩大。

(3)加快阶段。由于1997年东南亚金融危机的影响,党中央、国务院决定采取积极的财政政策,把加快包括公路在内的基础设施建设作为扩大内需的重点,以确保国民经济持续、快速、健康地发展。1998年6月,交通部在福州召开会议,对加快高速公路建设作了及时部署和要求,高速公路建设的新高潮在全国迅速展开。至1999年底,高速公路通车里程达到11 605 km,突破1万 km 大关,一跃而居世界高速公路通车里程先进国家行列。

(4)战略转移阶段。2000年全国人大九届三次会议上,党中央、国务院审时度势,提出了“西部大开发”的战略部署,作为基础设施的高速公路理所当然地成为大开发的重点。根据交通部的规划,国家计划用30年时间完成以高等级公路为主的公路主体骨架的建设,即根据“五纵七横”的布局框架,建设12条约3.5万 km(占全国公路里程数的4%)的高等级公路(目前,我国已建成高速公路2.52万 km,在建1.57万 km)。我国高速公路目前正处于发展的黄金时期。2002年我国全年共完成公路建设投资额3 000亿元,新建公路6万 km,其中新建成高速公路5 763 km,使我国的公路通车总里程达到175.8万 km以上,其中高速公路达2.52万 km,在一定程度上缓解了由于公路事业发展的滞后而严重制约国民经济快速发展的被动局面。

当前,我国的高速公路建设正处于快速发展的时期,高速公路在交通运输系统中起着显著、独特的作用,它作为一种社会公益性基础设施,对国民经济的运行具有基本承载作用,对社会经济的发展起着至关重要的作用。

1.1.2 河南省高速公路发展概况

河南省地处中原,历来为“群雄逐鹿”之地,处于我国交通运输的枢纽地位。河南省高速公路建设始于20世纪90年代初,起步较晚,但发展速度很快。郑州至开封80 km的高速公路,于1994年12月26日正式建成通车,打破了河南无高速公路的局面,实现了“零”的突破。之后,河南省交通基础设施进入了大规模、高标准、快速发展的新阶段,至2001年底,河南省高速公路通车里程已达1 076 km,跃居全国第四位。2004年全国高速公路通车里程达到29 745 km,位居世界第二位。其中,河南省高速公路通车里程达1 418 km,居全国第八位。

按照全国“五纵七横”高速公路网的规划,在2010年以前要建成“两纵两横”的高速公路骨架,其中“一纵一横”贯穿河南省。“一纵”是指国道107线的北京至珠海高速公路,它纵贯河南省南北,北部从河南省与河北省交界的安阳市开始,南部止于河南省与湖北省交界的信阳市,全长547 km;“一横”是指国道310线的新疆霍尔果斯至江苏连云港高速公路,它横跨河南省东西,东起河南省与安徽省交界的商丘市,西止于河南省与陕西省交界的灵宝市,全长613 km。“一纵一横”在河南省境内全长1 160 km。2003年底,随着驻马店至信阳高速公路竣工通车,京珠国道全线贯通,“一纵一横”在河南境内全部建成开通。深周界、新焦晋、洛大、郑少高速公路的通车,使河南省高速公路通车里程达到1 418 km。根据“十五”规划,到2007年底,河南省高速公路通车里程将突破4 000 km,实现省会郑州至17个中心城市间快捷通达的高速公路网络。为尽快打通与周边各省的快速通道,以郑州为中心向四周辐射的米字形高速公路网正在加紧建设之中。目前,全省高速公路在建项目29个,在建总里程达1 717 km,概算总投资504亿元。至2007年底,高速公路网络

不仅将覆盖河南省的主要中心城市、旅游城市和发达经济区,而且将与全国高速公路网连通,发挥出更加重要的枢纽作用。

所有这些,不仅大大增强了北京、河北、河南等区域高速公路的整体功能,形成河南省“一纵一横”的高速公路格局,有利于发挥中原公路承东启西、纵贯南北的枢纽作用,而且加强了郑州、洛阳、开封等主要城市的直接联系,缩短了主要城市之间的时距空间,形成了沿黄(河)城市群优势互补、共同发展的良好局面,对改善河南省交通面貌和投资环境、推动河南省的对外开放和经济腾飞,以及实施国家西部大开发战略都具有极其重要的作用和意义。河南省社会科学院《河南高速公路建设对经济和社会发展的拉动和促进作用》一文研究表明,近年交通基础设施建设投资占全省固定资产投资总额的 10.9%,拉动全省 GDP 增长 1.18 个百分点,对全省经济发展乃至全国的经济的发展起到一定的促进作用。

河南省高速公路建设情况见表 1-1。

表 1-1 河南省高速公路建设情况

道路名称	路段长度(km)	国道编号	建设时间	通车时间
开封—郑州	81	G310	1991~1995 年	1994 年 12 月
郑州—洛阳	120	G310	1993~1996 年	1995 年 12 月
郑州—新郑	48	G107	1992~1995 年	1995 年 12 月
新郑—许昌	46	G107	1994~1996 年	1996 年 12 月
许昌—漯河	48.9	G107	1997~1998 年	1998 年 12 月
安阳—新乡	121	G107	1995~1997 年	1997 年 12 月
洛阳—灵宝	212	G310	1998~2001 年	2001 年 12 月
商丘—开封	204.1	G310	1998~2001 年	2001 年 12 月
漯河—驻马店	66.7	G310	1998~2001 年	2001 年 8 月
驻马店—信阳	113	G310	2000~2003 年	2003 年 11 月

注:引自交通部《2003 年公路水路交通行业发展统计公报》。

1.1.3 岭南高速公路工程建设概况

岭南高速公路是洛阳至南阳高速公路在南阳市的重要组成部分。洛阳至南阳高速公路,是太原至澳门国家重点公路的重要组成部分,是国家重点公路建设规划“十三纵、十五横”中“第七纵”的重要组成路段。太澳公路起于山西省太原市,经河南、湖北、湖南、广东,止于澳门特别行政区,路线全长 2 237 km,是贯穿我国南北的大通道之一。在河南省境内经过焦作、济源、洛阳、平顶山和南阳等 5 个地市,是河南省西部南北向交通主通道,为河南省“五纵、四横、六通道”高速公路主骨架规划中的“第四纵”。该项目的建设对加快国家干线公路网建设、充分发挥国道主骨架路网功能具有重要意义。同时,也是河南省和沿

线经济发展的需要,对实现河南省的经济发展战略,发挥河南省的区位优势,缩小区域间经济发展差距,促进豫西地区经济发展将起到重要作用;对缓解河南省南北交通运输压力,完善综合运输体系有着重要意义;对河南省旅游业、外向型经济的发展具有积极的促进作用。

目前,太澳国家重点公路在河南省境内北部的济源至洛阳段已开工建设,洛阳至大安段已建成通车,与之相连的大安至寄料段、寄料至分水岭段目前已完成勘察设计任务,南阳至邓州段正在建设中。因此,分水岭至南阳段的建设,对于打通太澳国家重点公路河南省境内路段,加快全线贯通,早日发挥该道路的整体效益,具有十分重要的意义。

岭南高速公路是太原至澳门高速公路重要干线的组成路段,是省政府确定的重点工程项目。主线起自平顶山、南阳两市交界处的分水岭,止于王村乡张华岗村西侧,与上海至西安高速公路相连,全长 73.856 km。此外,为形成南阳市中心城区环城高速网络,在卧龙区谢庄乡龚河处经独山至宛城区红泥湾镇祝庄村附近,建一条长 24.25 km 的联络线,与许平南和南邓高速公路相连。全线共划分为 25 个土建施工标段,涉及南召、镇平、卧龙、宛城 4 个县(区)15 个乡(镇)。该项目预计 2008 年 9 月完成。

1.2 开展本项目研究的意义

大型桥梁建设是高速公路跨河工程建设的一个重要组成部分。大型桥梁作为连接河流两岸陆域的重要通道,是支持人员、装备与物资频繁往来与大规模流动的可靠载体。它不仅在国民经济生活中发挥着积极的交通功能,而且在防洪、抢险与救灾的紧要关头也显示出其强大的支撑作用。但是,桥梁对防洪产生的负面影响以及洪水对桥梁的不利影响也不容忽视和低估,必须予以认真对待、妥善处理,否则有可能造成堤溃、桥毁、人亡,田园城镇皆为泽国,给国家和人民生命财产带来严重危害。《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国河道管理条例》等有关法律、法规的规定:修建桥梁、码头和其他设施,必须按照国家规定的防洪标准所确定的河宽进行,不得缩窄行洪河道;桥梁和栈桥的梁底必须高于设计洪水位,并按防洪和航运的要求,留有一定的超高;在洪泛区、蓄滞洪区内建设非防洪建设项目,应当就洪水对建设项目可能产生的影响和建设项目对防洪可能产生的影响作出评价,编制防洪影响评价报告,提出防御措施。

根据《中华人民共和国防洪法》第三十三条“在洪泛洪区、蓄滞洪区建设非防洪建设项目,应当就洪水对建设项目可能产生的影响和建设项目对防洪可能产生的影响作出评价,编制防洪影响评价报告,提出防御措施”的要求,同时为满足技术设计在建桥后对行洪、壅水、防洪、通航、河道水流、河道冲淤的变化等影响的定量要求,在本次防洪影响研究中,分别对几座处于洪泛区、蓄滞洪区的大桥,运用水力学中的基本原理进行防洪影响评价,并对目前设计的桥墩尺寸、桥孔间距以及墩位布置的合理性作出分析。大型桥梁防洪影响评价是一个非常重要的课题,但目前尚无规范的方法。因此,尽快建立一套系统科学、客观全面的评估方法,成为一项迫切重要的任务。

岭南高速公路跨河工程防洪影响研究项目是根据岭南高速公路工程建设需要,根据高速公路跨河工程建设项目具体情况,应用相关的数学模型,对岭南高速公路跨河工程建

成后对河势、堤防、行洪、水位、流态、流速的影响进行研究和评价,运用水力学中的基本原理,结合河道各项特性、特征,预测洪水对工程的影响以及工程建成后对防洪的影响,并提出对策和建议,为工程建设和防洪安全提供可靠的技术依据。

1.3 研究方法与技术路线

本书总的研究思路为:根据国内外对于建设防洪影响方面的研究现状及存在的问题,在深入研究洪水与建设项目之间的关系的基础上,结合岭南高速公路大型跨河工程项目,对大型桥梁的防洪影响进行研究,为建设项目的开展和河道的防洪工作提供依据。

研究的技术路线是将影响河道范围内的建设项目作为整体考虑,把防洪影响研究作为首要的目标开展研究,按照以下路线开展课题研究:

(1)现场查勘与室内资料分析相结合。该研究课题涉及的跨河工程所处地区地形比较复杂,针对工程建设的实际情况,科研人员需要深入一线进行地形勘查和资料收集,同时,对从水利等相关部门取得的历年实测资料,特别是水文资料进行室内分析,保证资料系列的一致性、代表性和可靠性,为研究结论的正确性奠定坚实的基础。

(2)基础理论模型研究与工程建设相结合。建设项目防洪影响研究受各种因素的制约,为此需要探讨不同条件下的工程防洪影响过程,传统的计算方法有一定的局限,结合目前计算理论进展的状况,结合工程建设实际,建立符合特定条件下的计算模型,进而模拟不同条件下的洪水演进与工程之间的相互影响。

(3)重点工程研究与高速公路全线工程布局相结合。岭南高速公路跨河工程数目比较多,针对不同的地形条件和工程的级别及其防洪影响对于社会经济影响的重要程度,本次研究将几座大型桥梁作为主要的研究对象,对其他一些跨河工程及建筑物作了相应的分析,在保证全线工程满足防洪要求的基础下,提出相应的防洪对策和建议。

(4)防洪工程措施与非工程措施相结合。工程的防洪影响往往离不开一些非工程措施的制约,天然来水条件的变化和人们利用一些管理调度措施来改变洪水的过程,同样对于河道的防洪有着重要的影响。因此,在强调工程布局的建筑物外形尺寸合理的同时,探讨一些非工程措施对于河道防洪的影响,同样具有重要的意义。

(5)重点学科理论与综合理论相结合。学科之间的综合是理论取得发展和技术实现进步的必然要求,也是科学研究的内容走向深入的趋势所在。跨河工程防洪影响研究,涉及到水利、交通、经济等行业,需要诸多学科理论的支撑,其中,水文和水力学知识是洪水产生及演进推算的基础。建筑物的设计建造与工程技术紧密相关,同时受到社会经济条件的制约。此外,工程建设会带来水土流失及项目涉及区域生态破坏等一系列问题,皆需要进行相关的研究和分析处理。在项目研究开展的过程中,结合实际情况,将重点学科理论和综合理论相结合,对于保证地区的生态、经济和社会可持续发展有重要作用。

此外,项目开展过程中,利用高校的科研优势,紧密结合生产单位技术人员的实践经验,注重国内与国外先进技术的紧密结合,对所获资料进行历史、现状的研究,分析其未来的演变趋势。

课题研究的技术路线见图 1-1。

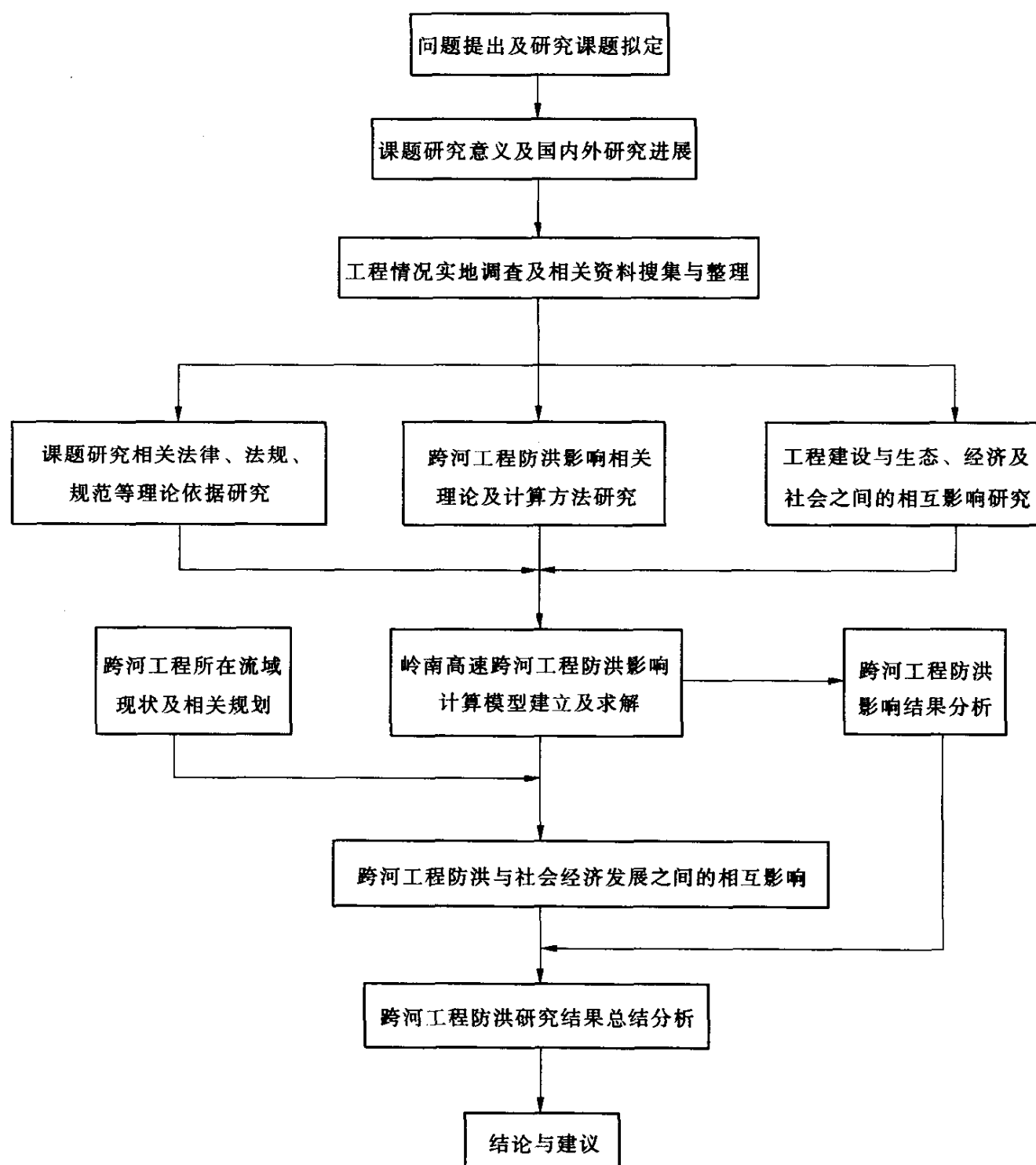


图 1-1 课题研究技术路线

第 2 章 基本情况

2.1 建设基本情况

岭南高速公路主干线起于平顶山和南阳交界处的分水岭,北接同期规划的洛阳至南阳高速公路寄料至分水岭段。路线顺回龙沟沿国道 G207 布线,至下河东后向南,从米家庄西、靳家庄东经过,至南召县城东与省道 S331 相交,设南召互通立交。然后,跨越黄鸭河,在三亩湾西侧跨越白河。继续向南从王西庄西侧穿过,至瓦疃村与省道 S333 相交,设瓦疃互通立交。然后向南在车家庄西跨越群英水库,经过黄庵、瓦房沟、四棵树、上杜沟、下闫沟、寨沟等村,从小六庄西、谢庄乡东、康庄东、大庙村东通过,至龚河西设枢纽互通立交作联络线接口。再向南从后洼村西通过,穿过羊嘴头村东侧,过兰营村后跨越潦河,在罗庄和马营街之间与宁西铁路交叉,然后向南从杨庄村中的空当穿过,至张华岗西与上海至武威国家重点公路南阳至内乡高速公路相接,主线全长 73.856 km。联络线起于龚河枢纽互通,向东经塔子山南、周后庄北,至槐树湾乡北与焦枝铁路交叉,设跨线桥上跨铁路,在小陈庄设独山互通,通过连接线与南阳市相连。继续向东在黄山和新店乡南跨越白河,至祝庄与许平高速公路连接,联络线全长 24.25 km。

道路采用双向四车道高速公路技术标准,山岭区段设计速度采用 100 km/h,路基 26 m,部分路段采用分离式路基;平原区段及联络线设计速度采用 120 km/h,路基宽度 28 m。路面面层采用沥青混凝土结构。桥涵设计车辆荷载采用公路—I 级。

由于岭南高速公路所跨流域面积较大,洪水地区组成较为复杂,为了满足防洪评价的要求,根据河南省《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制(试行)》及相关流域实际情况,在建设项目范围内划分控制断面,用实测径流资料法和实测暴雨法两种推求设计洪水的方法,通过产流及汇流计算,求得各断面相应频率的设计洪水过程线,推算出设计标准频率下的洪峰流量。通过对暴雨资料的可靠性、一致性、代表性分析,对用实测径流资料法和实测暴雨法两种方法计算的洪峰流量成果进行比较,推荐采用实测径流资料法算得的成果作为最后采用成果。桥位处水面壅高的计算采用 3 种方法,把计算结果进行相互比较,得出最切合实际的桥位水面壅高值,同时计算壅水水面的影响长度。根据防洪评价的工作内容和计算的数据结果,对建桥的防洪影响进行研究,并编制防洪影响评价报告,为建设项目的开展提供参考依据和相关建议。

2.2 跨河工程基本情况

2.2.1 主要跨河工程概况

2.2.1.1 联络线白河特大桥

联络线白河特大桥位于南阳市北部黄山和新店乡南白河上,桥址处地形为白河冲洪积平原,桥位处两岸表层为亚黏土、亚砂土,河床内为砂砾石,白河河槽宽约 500 m,秋冬季水流较小,夏季河水暴涨暴落,变化较大。

联络线白河特大桥中心桩号为 JK19+225,起点桩号为 JK18+605.9,终点桩号为 JK19+844.1,全长 1 238.2 m。该桥上部采用 41×30 m 装配式预应力混凝土连续箱梁,分为 6 联,下部桥台采用肋板台,桥墩采用柱式墩,钻孔灌注桩基础,其中 20[#]墩至 37[#]墩位于主河槽内。

联络线白河特大桥全桥平面位于直线上,纵面位于凹曲线、凸曲线及直线段内。第一个变坡点桩号为 JK18+590,变坡点高程为 135.010 m, $i_1 = 0.48\%$, $i_2 = 0.56\%$;第二个变坡点桩号为 JK19+450,变坡点高程为 139.862 m, $i_1 = 0.56\%$, $i_2 = -0.97\%$ 。

另外,该桥考虑地方城市交通要求,桥面总宽 43 m,净宽采用 2×19 m,即在满足高速公路桥宽外各加 7 m 宽辅道,作为地方交通专用,桥头两端设连接匝道与规划的滨河道相接。

2.2.1.2 白河特大桥

岭南高速公路第八标段白河特大桥紧邻鸭河口水库库区。在南召县白土岗乡皮庄和西庄之间由南向北横跨白河,桥位东经 $112^{\circ}27'$ 、北纬 $33^{\circ}55'$ 。桥位附近左岸为山体,右岸为低堤所围滩地,主河床由细砂组成。桥上游 600 m 处向南约 90° 弯曲;桥下游主河槽基本顺直,约 1 000 m 与鸭河口库区水面接壤。对附近年岁较大的村民进行调查,有记忆的最大洪水年是 1986 年,但洪水上至西庄民房墙基处,洪水位约为 178.60 m。初步推算,桥以上流域面积约为 $1\,200\text{ km}^2$,干流坡降约为 0.39%。

桥以上有小型二类水库 9 座,控制流域面积总计 18.5 km^2 ,控制面积有效系数为 0.99。白河左岸有一变质岩条带,河谷地带广泛分布着各种基岩的砾石、砂卵石夹黏土,沙壤土组成。

2.2.1.3 黄鸭河特大桥

岭南高速公路第六标段黄鸭河特大桥位于鸭河口水库上游。在南召县城关镇董庄东由北向南横跨黄鸭河,桥位东经 $112^{\circ}28'$ 、北纬 $33^{\circ}29'$ 。桥位附近右岸为山体,左岸为滩地,主河床由砂卵石组成。桥上游约 1 000 m 处向北弯曲,桥下游约 700 m 处向南弯曲。初步推算,桥以上流域面积约为 616 km^2 ,干流最大比降约为 0.372%。

2.2.1.4 回龙沟 V 号大桥

岭南高速公路第一标段回龙沟大桥紧邻回龙沟蓄能水库库区。在南召县崔庄乡的回龙沟河上由北向南横跨回龙沟河,桥位东经 $112^{\circ}30'$ 、北纬 $33^{\circ}55'$ 。桥位附近左、右岸均为

山体。桥上游约 500 m 处为回龙沟蓄能水库,桥下游主河槽基本顺直。

2.2.2 跨河工程地区水文特征

岭南高速基本处于唐白河流域范围内,在水文特征方面具有一定的一致性。

2.2.2.1 白河流域概况

1) 地理概况

白河发源于河南省嵩县境内伏牛山玉皇顶南麓黄石垭,高程约 2 129 m,经南召南流到蒲山北,右有泗水河汇入,经独山东绕南阳市东南,有梅溪河汇三里河后入白河南流,潦河在新野三河寨汇入;至九姑庄,左有溧河汇入,南流出省界至湖北省襄樊市双沟镇与唐河汇流,高程降为 60 m。

白河上游两岸山高坡陡,河底多卵石,水流湍急,河流比降较大,从板山坪乡两河口村以下,沿岸多为丘陵或平原,河底多是白色细砂,河流比降约为 $1/2\ 000$,夏秋多雨季节常有洪水暴涨,水位较高。白河主要支流多分布在右岸,流域内流域面积 100 km^2 以上的支流有 29 条,其中 $1\ 000\text{ km}^2$ 以上的支流有赵河、湍河、刁河等。白河滩地系淤沙堆积,河床不稳易变,主流左右移动较为频繁。白河干流长 329.3 km,集水面积 $12\ 224\text{ km}^2$,其中河南省界内全长 302 km,流域面积 $12\ 029\text{ km}^2$ 。干流河床纵比降为 $1/4\ 000\sim 1/1\ 500$,平均比降为 $1/2\ 070$ 。

2) 气象条件

白河流域属北亚热带季风气候区,四季分明,光照充足,雨量较为充沛,气候温和。夏秋两季受太平洋副热带高压控制,多东南风,炎热多雨。冬春两季受西伯利亚和蒙古高压控制,盛行西北风,气候干燥少雨。流域内地形条件复杂。西北部有海拔 1 500 m 以上的伏牛山区,流域地势为西北高东南低。东北部是著名的淮河暴雨区。本流域与淮河上游分水岭为低山丘陵区,没有海拔 500 m 以上的大地形相隔。流域豁口面向东南,利于东南暖湿气流的辐合抬升。

由于本流域地处伏牛山南麓及下游的南阳盆地腹部,降雨量分布因受地形变化的影响而不均匀,由上游向下游递减,上、中游地区的左岸大于右岸,这与地形变化对雨量大小的影响相吻合。流域上中游的左岸淮河上的沙、澧河一带经常出现暴雨中心,1975 年 8 月澧河上游的郭林雨量站最大 24 h 雨量达 1 054.7 mm。1975 年 8 月白河流域的下石笼雨量站最大 24 h 雨量 304.2 mm,仅次于历史上实测的 392.6 mm(马市坪站 1967 年 8 月 24 日)。1975 年 8 月洪水为下游鸭河口水库自 1959 年建成后所出现的最大入库洪水,入库洪峰流量 $11\ 600\text{ m}^3/\text{s}$,与历史上的 1919 年特大洪水相当。

3) 暴雨洪水特征

白河流域的洪水由暴雨形成,其洪水的季节性变化与暴雨基本一致。本流域大暴雨天气形势,大环流为 Q2 型。天气系统在 500 MPa 上为低槽;在 700 MPa 上为东西向切变、低涡;在地面为气旋波。

本流域暴雨中心多发生在流域上游山区白土岗、南召、钟店、马市坪一带,较大暴雨一般可笼罩交叉断面以上全流域。每年 6~9 月,印度洋及太平洋的暖湿气流和来自北方的冷空气常在本区交绥而产生暴雨,加上上游山区地形的抬升作用,往往使雨势有所加强。

流域内 1 d 最大暴雨多出现在 20:00~次日 6:00,历时一般 1~3 d,连续大暴雨历时可达 5 d 左右,具有雨量集中、强度大等特点。1953 年 8 月上旬,本流域发生过一次特大暴雨,白土岗 1 d 降雨量 223 mm,3 d 降雨量 446 mm,最大 5 h 降雨量达 204 mm。1975 年 8 月上旬的暴雨量是白河流域又一次特大暴雨,即“75·8”暴雨,该次暴雨出现在 8 月 5~11 日,基本上笼罩了白河上游地区,白河南阳以上 3 d 降雨量均在 200 mm 以上,白土岗、口子河、钟店等可达 300 mm 以上。这场暴雨主要是受 1975 年第三号台风登陆的影响。

白河交叉断面以上,天然情况下,其流域形状有利于造峰,因此其洪水具有洪峰陡涨陡落、洪峰滞时短等山溪性河流的特点。据实测资料统计,一次单峰过程一般 1~3 d,连续峰可达 5~8 d。鸭河口水库修建以后,其下游的洪水特性因受鸭河口水库调蓄影响而大大改变。现状情况下,交叉断面以上无控区间洪水的影响显得更加突出。

流域内径流集中于 6~9 月,占全年的 80%左右,7~8 月占 64%。据资料统计,全年最大洪峰一般出现在 7 月初至 8 月中旬,8 月下旬至 9 月间虽然也有可能出现,但洪峰流量一般不大。

2.2.2.2 项目建设区水文特征

白河流域水系发达,河流纵横交错,呈网状分布。岭南高速通过地区河网密集,水流贯通;河道密布,水文条件复杂。该地区因为河流纵横交错,呈网状分布,河网水流流向、流态变化随机性较大,汇流特性相对比较复杂。农田村舍散布其间,河流多受人工节制,水利系统设涵设闸,或筑有河堤防洪,加以已经修建的几座大小水库调节着河渠的水量,形成复杂的水系网。

1) 形态特征

河流平面外形可分为顺直微弯型、分汊型、弯曲型、宽滩型和游荡型。白河流域的河谷开阔,有时河槽高出地面,靠两侧堤防束水;河床横断面多呈宽浅矩形,通常横断面上滩槽分明,在河湾处横断面呈斜三角形,凹岸侧窄深,凸岸侧为宽且高的边滩,过渡段有浅滩、沙洲;枯水期河槽中会露出各种形态的泥沙堆积体。由于河流多河湾、浅滩连续分布,因此河床纵断面亦深浅相间。

2) 水文泥沙特征

据相关资料显示,该河网地区在跨河工程经过的地区,河床比降平缓,河流流速比较小。河床中有相对较厚的冲积层,其深处多为卵石,其上为砂夹卵石,再上为粗砂、中砂以至细砂。河流具有明显的河滩,土质松软,枯水位以上的河滩表层土为黏土或黏壤土,河槽中,由于水流与河床相互作用,易使河槽左右摆动,形成一系列泥沙冲积体。

3) 河床演变特征

白河河道的主要特点是滩多,河槽不稳定。在历史上曾发生过两次改道性变迁:一次是元末岗头决口,夺潦河为现在的白河,老白河迄今犹存;另一次是 1945 年瓦店决口,冲成现在的河道。从南阳市水利勘测设计研究院近些年的白河实测纵横断面图分析比较,近几十年来,在岭南高速公路白河特大桥处,白河河势无大的变化,河线基本一致,主河槽基本都位于河道的左岸。现状白河河道基本稳定,未发生大的演变过程。

第3章 跨河工程防洪影响理论研究

3.1 国内外研究相关概况

跨河工程防洪影响研究是河道管理范围内重要建设项目在规划建设中的关键内容。进行工程防洪影响研究并编制防洪影响评价报告,对于加强河道建设项目管理,保障河道行洪安全具有现实意义。《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》(水利部、国家计委水政[1992]7号)第五条规定:“建设单位编制立项文件时必须按照河道管理权限,向河道主管机关提出申请。对于重要的建设项目,建设单位还应编制更详尽的防洪评价报告。”

对河道管理范围的界定,按《中华人民共和国河道管理条例》(1988年6月10日国务院令 第3号,以下简称《河道管理条例》)第二十条的规定:“有堤防的河道,其管理范围为两岸堤防之间的水域、沙洲、滩地(包括可耕地)、行洪区、两岸堤防及护堤地。无堤防的河道,其管理范围根据历史最高洪水位或者设计洪水位确定。河道的具体管理范围,由县级以上人民政府负责划定。”

建设项目,是指在一个总体设计或初步设计范围内,由一个或几个单项工程所组成,经济上实行统一核算,行政上实行统一管理的建设单位、事业单位或独立工程,如独立的工厂、矿山和联合企业,独立的学校、医院、农场、水库等。因此,河道管理范围内建设项目是指在河道管理范围内,按照一个总体设计或初步设计建设的由一个或几个单项工程所组成,经济上实行统一核算,行政上实行统一管理的建设单位、事业单位或独立工程,如桥梁、隧道、渡槽、码头、输气管线等,有时也简称为涉河项目。河道管理范围内的建设项目管理根据国家有关规定实行行政审批制。

1988年《河道管理条例》第十一条规定:“修建开发水利、防治水害、整治河道的各类工程和跨河、穿河、穿堤、临河的桥梁、码头、道路、渡口、管道、缆线等建筑物及设施,建设单位必须按照河道管理权限,将工程建设方案报送河道主管机关审查同意后,方可按照基本建设程序履行审批手续。”

1997年颁布的《中华人民共和国防洪法》(1997年8月29日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过,中华人民共和国主席令 第88号公布,以下简称《防洪法》)第二十七条规定:“建设跨河、穿河、临河的桥梁、码头、道路、渡口、管道、缆线、取水、排水等工程设施,应当符合防洪标准、岸线规划、航运要求和其他技术要求,不得危害堤防安全,影响河势稳定、妨碍行洪畅通;其可行性研究报告按照国家规定的基本建设程序报请批准前,其中的工程建设方案应当经有关水行政主管部门根据前述防洪要求审查同意。”

前款工程设施需要占用河道、湖泊管理范围内土地,跨越河道、湖泊空间或者穿河床的,建设单位应当经有关水行政主管部门对该工程设施建设的位置和界限审查批准后,方可依法办理开工手续;安排施工时,应当按照水行政主管部门审查批准的位置和界限进