



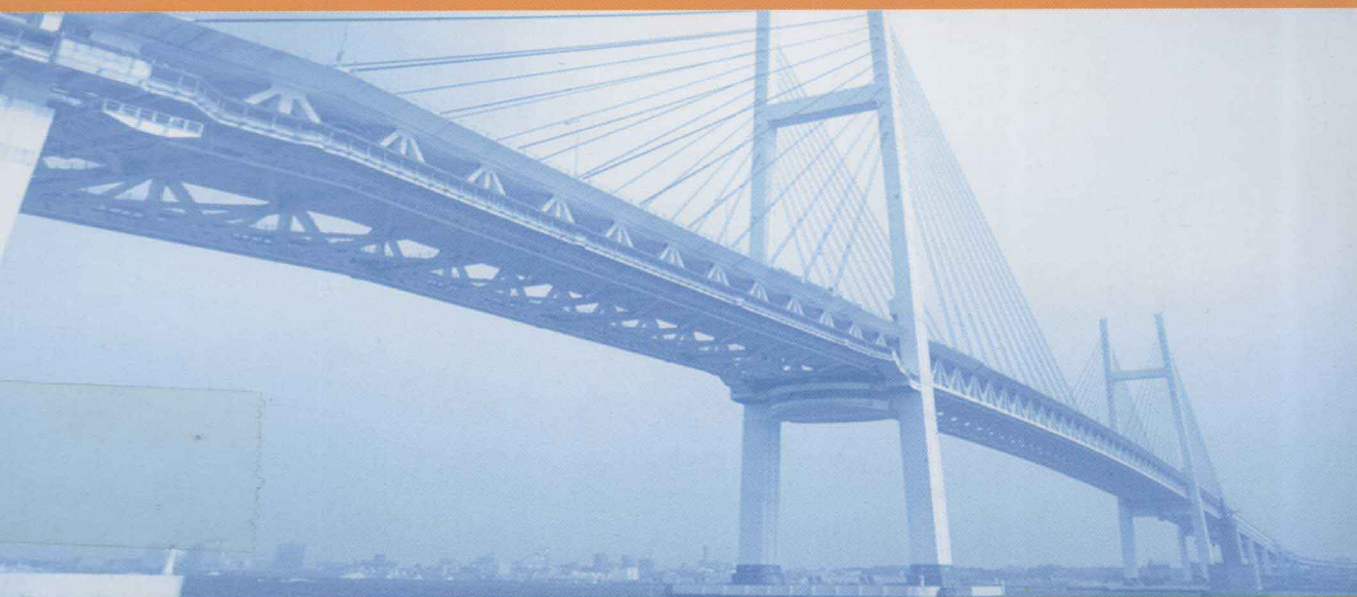
普通高等教育“十一五”国家级规划教材
21世纪交通版高等学校教材

桥梁工程 (下册)

Bridge Engineering

(第二版)

顾安邦 向中富 主 编
姚玲森 主 审



人民交通出版社
China Communications Press

Bridge Engineering

桥梁工程(下册)

(第二版)

顾安邦 向中富 主编
姚玲森 主审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书为普通高等教育“十一五”国家级规划教材、21 世纪交通版高等学校教材,为土木工程专业学生必修的专业课教材。全书共分为两篇:第一篇为混凝土拱桥(圬工、混凝土、钢筋混凝土、钢管混凝土拱桥和组合体系拱桥),第二篇为混凝土斜拉桥。全书系统介绍混凝土拱桥、混凝土斜拉桥基本概念、结构体系及组成、设计与构造原理、计算理论与方法、施工要点以及工程实例。

本书除作为高等院校土木工程专业教学用书外,亦可供从事桥梁工程的技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

桥梁工程.下册/顾安邦,向中富主编.—2 版

.—北京:人民交通出版社,2011.6

ISBN 978-7-114-09228-2

I. ①桥… II. ①顾…②向… III. ①桥梁工程—高等学校—教材 IV. ①U44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 125522 号

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

21 世纪交通版高等学校教材

书 名:桥梁工程(下册)(第二版)

著 作 者:顾安邦 向中富

责任编辑:曲 乐 王文华

出版发行:人民交通出版社

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)59757969, 59757973

总 经 销:人民交通出版社发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:北京交通印务实业公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:26.5

字 数:656千

版 次:2000年1月 第1版 2011年6月 第2版

印 次:2011年6月 第2版 第1次印刷 总第11次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-09228-2

定 价:49.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

21 世纪交通版

高等学校教材(公路与交通工程)编审委员会

顾问:王秉纲 (长安大学)

主任委员:沙爱民 (长安大学)

副主任委员:(按姓氏笔画排序)

王 炜 (东南大学)

陈艾荣 (同济大学)

徐 岳 (长安大学)

梁乃兴 (重庆交通大学)

韩 敏 (人民交通出版社)

委员:(按姓氏笔画排序)

马松林 (哈尔滨工业大学)

王殿海 (吉林大学)

叶见曙 (东南大学)

石 京 (清华大学)

向中富 (重庆交通大学)

关宏志 (北京工业大学)

何东坡 (东北林业大学)

陈 红 (长安大学)

邵旭东 (湖南大学)

陈宝春 (福州大学)

杨晓光 (同济大学)

吴瑞麟 (华中科技大学)

陈静云 (大连理工大学)

赵明华 (湖南大学)

项贻强 (浙江大学)

郭忠印 (同济大学)

袁剑波 (长沙理工大学)

黄晓明 (东南大学)

符铎砂 (华南理工大学)

裴玉龙 (哈尔滨工业大学)

颜东煌 (长沙理工大学)

秘书长:沈鸿雁 (人民交通出版社)

总 序

当今世界,科学技术突飞猛进,全球经济一体化趋势进一步加强,科技对于经济增长的作用日益显著,教育在国家经济与社会发展中所处的地位日益重要。进入新世纪,面对国际国内经济与社会发展所出现的新特点,我国的高等教育迎来了良好的发展机遇,同时也面临着巨大的挑战,高等教育的发展处在一个前所未有的重要时期。其一,加入 WTO,中国经济已融入到世界经济的发展进程之中,国家间的竞争更趋激烈,竞争的焦点已更多地体现在高素质人才的竞争上,因此,高等教育所面临的是全球化条件下的综合竞争。其二,我国正处在由计划经济向社会主义市场经济过渡的重要历史时期,这一时期,我国经济结构调整将进一步深化,对外开放将进一步扩大,改革与实践必将提出许多过去不曾遇到的新问题,高等教育面临加速改革以适应国民经济进一步发展的需要。面对这样的形势与要求,党中央国务院提出扩大高等教育规模,着力提高高等教育的水平与质量。这是为中华民族自立于世界民族之林而采取的极其重大的战略步骤,同时,也是为国家未来的发展提供基础性的保证。

为适应高等教育改革与发展的需要,早在 1998 年 7 月,教育部就对高等学校本科专业目录进行了第四次全面修订。在新的专业目录中,土木工程专业扩大了涵盖面,原先的公路与城市道路工程,桥梁工程,隧道与地下工程等专业均纳入土木工程专业。本科专业目录的调整是为满足培养“宽口径”复合型人才的要求,对原有相关专业本科教学产生了积极的影响。这一调整是着眼于培养 21 世纪社会主义现代化建设人才的需要而进行的,面对新的变化,要求我们对人才的培养规格、培养模式、课程体系和内容都应作出适时调整,以适应要求。

根据形势的变化与高等教育所提出的新的要求,同时,也考虑到近些年来公路交通大发展所引发的需求,人民交通出版社通过对“八五”、“九五”期间的路桥及交通工程专业高校教材体系的分析,提出了组织编写一套 21 世纪的具有鲜明交通特色的高等学校教材的设想。这一设想,得到了原路桥教学指导委员会几乎所有成员学校的广泛响应与支持。2000 年 6 月,由人民交通出版社发起组织全国面向交通办学的 12 所高校的专家学者组成 21 世纪交通版高等学校教材(公路类)编审委员会,并召开第一次会议,会议决定着手组织编写土木工程专业具有交通特色的道路专业方向、桥梁专业方向以及交通工程专业教材。会议经过充分研讨,确定了包括基本知识技能培养层次、知识技能拓宽与提高层次以及教学辅助层次在内的约 130 种教材,范围涵盖本科与研究生用教材。会后,人民交通出版社开始了细致的教材编写组织工作,经过自由申报及专家推荐的方式,近 20 所高校的百余名教授承担约 130 种教材的主编工作。2001 年 6 月,教材编委会召开第二次会议,全面审定了各门教材主编院校提交的教学大纲,之后,编写工作全面展开。

21 世纪交通版高等学校教材编写工作是在本科专业目录调整及交通大发展的背景下展开的。教材编写的基本思路是:(1)顺应高等教育改革的形势,专业基础课教学内容实现与土木工程专业打通,同时保留原专业的主干课程,既顺应向土木工程专业过渡的需要,又保持服务公路交通的特色,适应宽口径复合型人才培养的需要。(2)注重学生基本素质、基本能力的

培养,为学生知识、能力、素质的综合协调发展创造条件。基于这样的考虑,将教材区分为二个主层次与一个辅助层次,即基本知识技能培养层次与知识技能拓宽与提高层次,辅助层次为教学参考用书。工作的着力点放在基本知识技能培养层次教材的编写上。(3)目前,中国的经济发展存在地区间的不平衡,各高校之间的发展也不平衡,因此,教材的编写要充分考虑各校人才培养规格及教学需求多样性的要求,尽可能为各校教学的开展提供一个多层次、系统而全面的教材供给平台。(4)教材的编写在总结“八五”、“九五”工作经验的基础上,注意体现原创性内容,把握好技术发展与教学需要的关系,努力体现教育面向现代化、面向世界、面向未来的要求,着力提高学生的创新思维能力,使所编教材达到先进性与实用性兼备。(5)配合现代化教学手段的发展,积极配套相应的教学辅件,便利教学。

教材建设是教学改革的重要环节之一,全面做好教材建设工作,是提高教学质量的重要保证。本套教材是由人民交通出版社组织,由原全国高等学校路桥与交通工程教学指导委员会成员学校相互协作编写的一套具有交通出版社品牌的教材,教材力求反映交通科技发展的先进水平,力求符合高等教育的基本规律。各门教材的主编均通过自由申报与专家推荐相结合的方式确定,他们都是各校相关学科的骨干,在长期的教学与科研实践中积累了丰富的经验。由他们担纲主编,能够充分体现教材的先进性与实用性。本套教材预计在二年内完全出齐,随后,将根据情况的变化而适时更新。相信这批教材的出版,对于土木工程框架下道路工程、桥梁工程专业方向与交通工程专业教材的建设将起到有力的促进作用,同时,也使各校在教材选用方面具有更大的空间。需要指出的是,该批教材中研究生教材占有较大比例,研究生教材多具有较高的理论水平,因此,该套教材不仅对在校学生,同时对于在职学习人员及工程技术人员也具有很好的参考价值。

21 世纪初叶,是我国社会经济发展的重要时期,同时也是我国公路交通从紧张和制约状况实现全面改善的关键时期,公路基础设施的建设仍是今后一项重要而艰巨的任务,希望通过各相关院校及所有参编人员的共同努力,尽快使全套 21 世纪交通版高等学校教材(公路类)尽早面世,为我国交通事业的发展做出贡献。

21 世纪交通版
高等学校教材(公路类)编审委员会
人民交通出版社
2001 年 12 月

第二版前言

《桥梁工程》(下册)第一版教材于2000年1月出版,使用至今已有10多年。在这期间,我国桥梁建设飞速发展,各种新标准、新规范相继颁布,为适应桥梁工程发展及人才培养需要,根据全国公路及交通工程教材编审委员会审定大纲进行《桥梁工程》(下册)第二版的编写工作,并被纳入“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”。

《桥梁工程》(下册)第二版教材是根据现行《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)、《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60—2004)、《公路圬工桥涵设计规范》(JTG D61—2005)、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG D62—2004)、《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG D63—2007)编写的。其中充实了大跨径混凝土拱桥、钢管混凝土拱桥、组合体系拱桥和大跨径斜拉桥的相关内容,更新了桥梁构造示例,适当增加了有限元分析和利用计算机软件进行计算分析的内容。

本教材共分两篇。第一篇为混凝土拱桥,包括圬工、混凝土、钢筋混凝土、钢管混凝土拱桥和组合体系拱桥。其中,第一章主要介绍了拱桥的发展、拱桥体系及其适用条件,拱桥主要横截面的布置原理和方法。第二章和第三章介绍了普通型上承式拱桥、整体型上承式拱桥、中下承式钢筋混凝土拱桥以及近年来发展较快的钢管混凝土拱桥和组合体系拱桥的设计、构造和计算,是学生学习的重点。第四章介绍了拱桥施工,包括拱架施工、缆索吊装施工、转体施工等。第五章介绍了几座代表性的拱桥实例。

第二篇为混凝土斜拉桥。其中,第一章介绍了斜拉桥的发展、总体布置及结构体系。第二章介绍了斜拉桥的混凝土主梁、钢—混组合主梁、拉索、索塔、拉索锚固和斜拉桥支承等的结构形式、尺寸拟定和一些构造细节。第三章介绍了斜拉桥的计算,重点介绍以有限元法为主的斜拉桥静力分析以及斜拉桥的抗风和抗震计算要点。第四章重点介绍混凝土斜拉桥主梁、索塔的施工方法,斜拉索的制作、挂索和张拉以及斜拉桥的施工控制。第五章介绍了几座代表性斜拉桥实例。

本教材第一篇第一、五章和第二篇第一、五章由重庆交通大学顾安邦教授编写,第一篇第二章第一、二节和第三章第一、二、三节以及第四章第三、四、五、六节由重庆交通大学向中富教授编写,第一篇第二章第三、四节和第三章第四、五节以及第四章第二节由重庆交通大学周水兴教授编写,第一篇第二章的第五、六、七节和第三章的第六、七节由重庆交通大学朱东生教授编写,第一篇第四章第一节和第二篇第四章由重庆交通大学张永水教授编写,第二篇第二章、第三章由重庆交通大学张雪松副教授编写。全书由顾安邦教授、向中富教授主编,同济大学姚玲森教授主审。

教材中如有差错和不当之处,敬请读者批评指正。

编者

2011年4月

第一版前言

《桥梁工程》(下册)是土木工程专业的一门专业课。本教材是根据交通部路、桥及交通工程专业教学指导委员会 1996 年 11 月审定的《桥梁工程》编写大纲编写的。通过本课程的学习,使学生掌握大、中型混凝土拱桥和斜拉桥的设计和构造原理、计算理论和方法,并熟悉有关施工方面的知识,初步具有解决大跨径、较复杂桥梁问题的能力。

本册教材共有两篇。第一篇为混凝土拱桥,包括圬工、混凝土、钢筋混凝土、钢管混凝土和劲性骨架混凝土拱桥。第一章主要介绍了拱桥的发展、拱桥的各种体系及其适用条件,拱桥立面、横截面的布置原理和方法。第二章详细介绍了国内外最常用的上承式混凝土拱桥的设计、构造和计算原理及方法,包括板拱、肋拱、箱形拱、双曲拱、桁架拱、刚架拱等的主拱、拱上建筑以及墩台的设计、构造和计算。拱桥的设计计算与施工方法紧密相关,故在本章中还介绍了有支架施工、无支架吊装、转体施工和悬臂施工等四种拱桥的主要施工方法。本章还列有国内外较有代表性的实例四个,这一章是学生学习的重点。第三章介绍了中、下承式钢筋混凝土拱桥的总体布置、设计、构造原理和计算方法以及施工要点,对主拱的稳定计算和吊杆、桥面系的设计计算作了重点介绍。第四章介绍近年来发展较快的钢管混凝土拱桥和劲性骨架混凝土拱桥的设计、构造和计算,阐述了钢管混凝土结构的受力特性、验算公式和各施工阶段的受力分析。第五章介绍了拱式组合体系桥的类型、构造和设计施工特点,包括柔性系杆刚性拱、刚性系杆柔性拱、刚性系杆刚性拱以及连续梁与拱组合等拱式组合体系桥,重点介绍了目前用得较多的系杆拱桥的设计计算。

第二篇为混凝土斜拉桥。第一章介绍了斜拉桥的发展、总体布置及结构体系。第二章较详细的介绍了斜拉桥的拉索、混凝土主梁、索塔、拉索锚固和斜拉桥支承等的结构形式、尺寸拟定和一些细部构造,使学生能基本掌握混凝土斜拉桥的构造。第三章介绍了混凝土斜拉桥的施工,着重介绍了主梁和索塔的施工方法以及拉索的制作、挂索和张拉,也简要介绍了斜拉桥施工控制的方法。斜拉桥的施工是较复杂的,本章只给学生一些基本知识,学生还需要到生产实践中去认识。第四章介绍了斜拉桥的设计计算,着重介绍了以有限元法为主的斜拉桥静力分析和动力分析,包括斜拉桥抗风和抗震要点,在本篇中除了构造以外,这一章应是学习的重点。第五章介绍了国内外较有代表性的四个实例,其中法国的诺曼底大桥,是一座钢与混凝土混合的斜拉桥,可给学生开阔眼界,拓宽思路。

本教材第一篇第一章和第二篇第四、五章由重庆交通学院顾安邦教授编写,第一篇第二章由重庆交通学院向中富副教授编写,第二篇第一、二、三章由重庆交通学院陆莲娣副教授编写,第一篇第三、五章由重庆交通学院杨渡军教授编写,第一篇第四章由重庆交通学院周水兴副教授编写。全书由顾安邦教授主编,同济大学范立础教授主审。

由于编写水平有限,教材中不可避免有错误之处,敬请读者批评指正。

目 录

第一篇 混凝土拱桥

第一章 概述	3
第一节 拱桥的现状和发展	3
第二节 拱桥的结构体系与分类	11
第三节 拱桥的总体布置	15
第二章 拱桥的设计与构造	21
第一节 普通型圬工及钢筋混凝土上承式拱桥设计与构造	21
第二节 整体型上承式钢筋混凝土拱桥的设计与构造	53
第三节 中、下承式钢筋混凝土拱桥的设计与构造	64
第四节 钢管混凝土拱桥的设计与构造	73
第五节 拱式组合体系的设计与构造	91
第六节 拱桥墩、台形式与构造	109
第七节 弯、坡、斜拱桥的构造特点	114
第八节 钢拱桥简介	119
第三章 拱桥计算	123
第一节 概述	123
第二节 普通型上承式拱桥计算	126
第三节 整体型上承式拱桥计算	182
第四节 中、下承式钢筋混凝土拱桥计算	190
第五节 钢管混凝土拱桥计算	196
第六节 拱式组合体系桥梁计算	207
第七节 拱桥墩台计算	213
第四章 拱桥施工	221
第一节 拱架施工法	221
第二节 缆索吊装施工法	234
第三节 转体施工法	243
第四节 悬臂施工法	248
第五节 劲性骨架施工法	251
第六节 其他施工方法	253
第五章 拱桥实例	263
第一节 山西晋城丹河大桥	263
第二节 四川金沙江大桥	265

第三节	重庆万州长江大桥	270
第四节	重庆巫山长江大桥	274
第五节	湖南益阳茅草街大桥	278

第二篇 混凝土斜拉桥

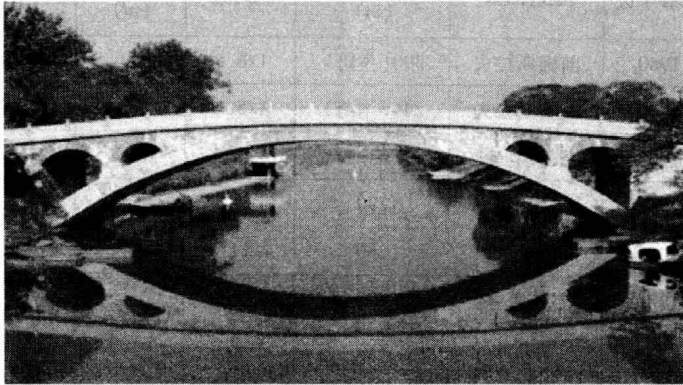
第一章	概述	285
第一节	斜拉桥的发展	285
第二节	斜拉桥的总体布置与结构体系	287
第二章	混凝土斜拉桥的构造	301
第一节	斜拉索的构造	301
第二节	混凝土主梁构造	308
第三节	钢—混凝土结合梁构造	319
第四节	索塔的构造	325
第五节	拉索锚固构造	331
第六节	斜拉桥的支承	336
第三章	混凝土斜拉桥的计算	340
第一节	概述	340
第二节	斜拉桥的静力计算	341
第三节	斜拉桥的稳定性及局部应力分析	356
第四节	斜拉桥的动力计算	359
第四章	混凝土斜拉桥的施工	370
第一节	主梁施工	370
第二节	混凝土索塔施工	373
第三节	斜拉索施工	376
第四节	斜拉桥的施工控制与调整	382
第五章	混凝土斜拉桥实例	388
第一节	山东济南黄河大桥	388
第二节	湖北荆州长江公路大桥	393
第三节	宜昌夷陵长江大桥	396
第四节	福州青州闽江大桥	400
第五节	日本多多罗大桥	406
参考文献		409

第一篇 混凝土拱桥

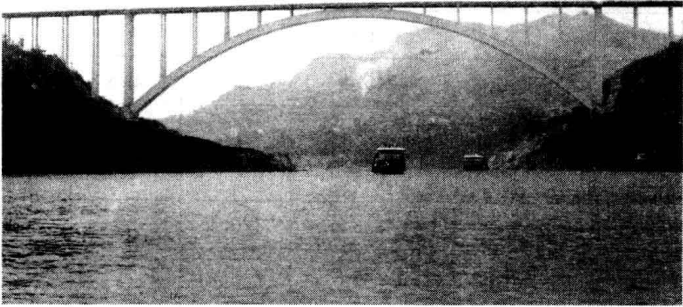
第一章 概 述

第一节 拱桥的现状和发展

拱桥是我国公路上使用很广的一种桥型(图 1-1-1)。拱桥在竖向荷载作用下,两端支承处除有竖向反力外,还产生水平推力,正是这个水平推力,使拱内产生轴向压力,并大大减小了跨中弯矩,使它的主拱截面主要承受轴向压力,同时截面上的应力分布比受弯梁要均匀,使主拱截面的材料强度得到充分发挥,跨越能力增大。根据理论推算,混凝土拱桥的极限跨度可达 500m 左右,钢拱桥的极限跨度可达 1 200m 左右。



a)赵州桥(石拱桥)



b)重庆万州长江大桥(混凝土拱桥)

图 1-1-1

由于拱是主要承受压力的结构,因而,可以充分利用抗拉性能差而抗压性能较好的圬工材料(石料、混凝土、砖等)来建造拱桥,这种由圬工材料建造的拱桥,也称为圬工拱桥。这种拱桥具有就地取材、节省钢材和水泥、构造简单、利于普及、承载潜力大、养护费用少等优点,因此

在我国修建得比较多。建于2000年、跨径146m的山西晋城丹河大桥,是当今世界上跨度最大的石拱桥。

在混凝土拱中,配置有受力钢筋的,称之为钢筋混凝土拱桥。相对于圬工拱桥,钢筋混凝土拱桥自重小,跨越能力大,充分利用了混凝土与钢材的受力优势,有效地提高了拱桥的经济性能,扩大了拱桥的使用范围。同时,钢筋混凝土拱桥可以通过选择合理的体系及突出结构线条来达到良好的建筑艺术效果。目前世界上跨度最大的钢筋混凝土拱桥,是1997年建成的跨径420m的我国重庆万州长江大桥(图1-1-1)。表1-1-1列出了国外一些大跨径钢筋混凝土拱桥的实例,表1-1-2列出了我国部分已建大跨径钢筋混凝土拱桥的实例。需要指出的是,在大跨径钢筋混凝土拱桥中,由于自重大,拱截面中由于恒载引起的压应力数值相当大,因此,由活载弯矩引起的截面应力相对较小,故一般都是混凝土压应力控制设计。拱内钢筋的配置,主要根据拱在无支架施工时的要求进行,一旦拱桥建成,这些钢筋并没有充分发挥作用,故它应该属于混凝土拱桥的范畴,但习惯上也称这类拱桥为钢筋混凝土拱桥。

国外大跨径钢筋混凝土拱桥一览表

表 1-1-1

桥 名	建造年份	建造国家	跨径 (m)	矢跨比	矢高 (m)	结构形式	拱圈(肋) 截面形式
KRK	1980	前南斯拉夫	390(主跨)	1/6.5	60	空腹无铰拱	三室箱形
KRK	1980	前南斯拉夫	244(副跨)	1/5.2	47	空腹无铰拱	三室箱形
Gladsville	1964	澳大利亚	304.8	1/7.5	40.8	空腹无铰拱	单室箱肋
Parana	1962	巴西	290	1/5.5	53	空腹无铰拱	三室箱形
Infant Hen Yigne	2003	葡萄牙	280	1/11.2		上承式钢梁柔拱	板拱
Bloukrans	1983	南非	272	1/4.1			
Arrabida	1964	葡萄牙	270	1/5.2	51.8	空腹无铰拱	三室箱肋
富士川	2005	日本	265	1/6.5		空腹无铰拱	三室箱肋
Sand O	1943	瑞典	264	1/6.7	39.5	空腹无铰拱	三室箱形
LaRance	1990	法国	261	1/7.5			
天翔大桥	2000	日本	260	1/8		空腹无铰拱	
高松大桥	2000	日本	260	1/8			
ШибеникиН	1963	前南斯拉夫	246.4	1/8	30.8	空腹无铰拱	三室箱形
西贝尼克桥	1998	克罗地亚	246				
Barelang	1998	印度尼西亚	245			空腹无铰拱	板拱
别府桥	1989	日本	235	1/6.4			
Sheikh Zayed Bridge	2010	阿布扎比	234				
Fiumarella	1961	意大利	231	1/3.5	66.1		
Днелр	1952	前苏联	228	1/6.7	34	空腹无铰拱	三室箱形
Nosi sad	1961	前南斯拉夫	221(主跨)	1/6.5	32.5	中承式无铰拱	单室箱肋
Nosi sad	1961	前南斯拉夫	165.75(副跨)	1/6.3	26.5	中承式无铰拱	单室箱肋
Esla	1940	西班牙	210	1/3.4	62.4	空腹无铰拱	三室箱形

续上表

桥 名	建造年份	建造国家	跨径 (m)	矢跨比	矢高 (m)	结构形式	拱圈(肋) 截面形式
宇佐桥	1982	日本	204		38.677	空腹无铰拱	三室箱形
Van Stundens	1971	南非	198		44	空腹无铰拱	三室箱形
Пашук и	1966	前南斯拉夫	193.2	1/7	27.6	空腹无铰拱	三室箱形
Antans	1955	巴西	186	1/6.6	28	中承式无铰拱	单室箱肋
Plougastel	1930	法国	3 × 180	1/6.5	27.5	空腹无铰拱	三室箱形
外津桥	1974	日本	170	1/6.4	26.5	空腹两铰拱	双室箱形
Selah	1971	美国	167.5	1/3.1	54.6	空腹无铰拱	三室箱形
Rocheuyon	1934	法国	161	1/7	23	中承式无铰拱	单室箱肋
Suinesund	1942	瑞典挪威交界	155.18	1/3.9	39.95	空腹无铰拱	
Neckar	1977	德国	154.4	1/3.1	49.85	空腹无铰拱	双室箱肋
Canada	1955	法国	153	1/5.9	26.1	中承式无铰拱 (敞口桥)	单室箱肋
Caracas	1953	委内瑞拉	152	1/4.6	33	空腹两铰拱	单室箱肋
Podolsko	1942	捷克	150	1/3.6	41.8	空腹无铰拱	矩形
蒂释桥	1978	日本	145	1/4.8	30	空腹无铰拱	双室箱形
Teufelstal	1938	德国	138	1/5.3	26.04	空腹无铰拱	矩形肋
Saint-piee-duvauvray	1923	法国	130	1/5.2	25.3	中承式无铰拱	单室箱肋
Oise	1929	法国	126	1/7.6	16.6	中承式无铰拱	单室箱肋
Krummbach	1977	瑞士	124	1/4	31	空腹无铰拱 (弯桥)	矩形肋
赤谷川桥	1979	日本	116	1/4	29.2	空腹刚梁柔拱 (无铰)	矩形
Fozde Sousa	1952	葡萄牙	115	1/7.8	14.75	空腹无铰拱	I形肋
Stechovice	1939	捷克	114	1/6.3	18	中承式无铰拱	单室箱肋
Mosel	1934	德国	107	1/13.2	8.12	空腹三铰拱	双室箱肋
Rome	1911	意大利	100	1/10	10	实腹无铰拱	箱形

以钢材为主要建筑材料修建的拱桥,称为钢拱桥。钢材轻质高强的优良性能使钢拱桥能够适应更大跨径的要求。2009年建成的跨径552m的我国重庆朝天门大桥和2003年建成的跨径550m的上海卢浦大桥,是目前世界上第一、二跨径的钢拱桥,前者是世界最大跨径拱桥。

国内已建成的钢筋混凝土拱桥($L > 120$)一览表

表 1-1-2

序号	桥名	所在地	竣工年份	结构	跨径(m)	桥宽(m)	拱宽(m)	矢高(m)	矢跨比	拱轴线	拱圈高度(m)		拱圈截面	施工方法	备注
											拱顶	拱脚			
1	重庆万州长江大桥	重庆	1997	上承式箱形拱	420	24	16	84	1/5	悬链线	7	7	三室箱	在钢管混凝土劲性骨架上现浇混凝土拱	
2	江界河大桥	贵州	1995	桁式组合拱	330	13.4	10.56	55	1/6	二次抛物线	2.9	2.7	三室箱	悬臂桁架	人字桅杆吊装质量 120t
3	邕宁邕江大桥	广西	1996	中承式箱肋拱	312	18	3(肋宽)	52	1/6	悬链线	5	6.8	两单室箱肋	在钢管混凝土劲性骨架上现浇混凝土肋	
4	宜宾金沙江大桥	四川	1990	中承式无铰拱	240	19.5	拱顶 2.2, 拱脚 3.2	48	1/5	悬链线	4.3	5.1	两单室箱肋	半刚性骨架	
5	河南许沟大桥	河南	2001	空腹无铰拱	220	12	9	40	1/5.5	悬链线	3.4	3.4	三室箱	支架浇筑	
6	宁德行对岔特大桥	福建	2007	空腹无铰拱	205	11	8	51.25	1/4	悬链线	3	3	三室箱	转体施工	
7	涪陵乌江大桥	重庆	1988	空腹式无铰拱	200	12.5	9	50	1/4	悬链线	3	3	三室箱	双箱对称同步转体	
8	攀枝花果金沙江大桥	四川	1995	中承式箱肋拱	160	15	2	40	1/4	悬链线	3.4	3.4	两单室箱肋	在钢管混凝土劲性骨架上现浇混凝土肋	
9	3007 大桥	四川渡口	1983	空腹式无铰拱	160	12.5	10.6	24	1/5	悬链线	2.8	2.8	三室箱	钢拱架	
10	牛佛沱江大桥	四川	1991	中承式无铰拱	156	11.5	7.04	20	1/8	正弦曲线	1.8	1.8	三室箱	悬臂桁架	吊装时箱肋宽 0.82m

续上表

序号	桥名	所在地	竣工年份	结构	跨径(m)	桥宽(m)	拱宽(m)	矢高(m)	矢跨比	拱轴线	拱圈高度(m)		拱圈截面	施工方法	备注
											拱顶	拱脚			
11	丹东沙河口大桥	辽宁	1982	中承式无铰拱	150	19.5	拱顶3.3, 拱脚4.2	26	1/6	悬链线	2	3.6	两单室箱肋	半刚性骨架	无横撑
12	马鸣溪大桥	四川	1979	空腹式无铰拱	150	10.5	7.4	21.4	1/7	悬链线	2	2	五室箱	悬臂扣挂	吊装质量70t
13	前河大桥	河南	1969	双曲拱	150	9.2	7.8	15	1/10	悬链线	1.8	2.7	六肋双层高低波	支架	
14	剑河大桥	贵州	1985	桁式组合拱	150	11.8	6.82	18.75	1/8	二次抛物线	2.2	1.5	三室箱	悬臂桁架	吊装时箱肋宽0.82m
15	花鱼洞大桥	贵州	1991	桁式组合拱	150	12.5	6.82	18.75	1/8	二次抛物线	1.8	1.5	三室箱	悬臂桁架	
16	永定河7号铁路桥	北京	1972	中承式无铰拱	150	9	拱顶2	40	1/3.75	悬链线	1.8		两单室箱肋	拱架	
17	3006大桥	四川渡口	1972	空腹式无铰拱	146	13.5	10.5	36.5	1/4	悬链线	4.0	2.5	三室箱	钢拱架	
18	攀枝花三滩大桥	四川	1989	空腹式无铰拱	140	15	11	17.5	1/8	悬链线	2.8	2.8	三室箱	钢拱架	
19	武隆乌江大桥	重庆	1991	空腹式无铰拱	135	11	7	22.5	1/6	悬链线	1.8	1.8	五室箱	悬臂扣挂(7段)	
20	巴龙桥	广西	1992	空腹式无铰拱	134.22	8	6.2	20.33	1/6	悬链线	1.8	1.8	五室箱	悬臂扣挂	吊装跨径122m
21	王浩溪沅水大桥	湖南	1989	空腹式无铰拱	133	13.5	11.76	21.67	1/6	悬链线	1.8	1.8	七室箱	扣索贝雷拱架拼装	安装跨径130m
22	水口闽江大桥	福建	1988	空腹式无铰拱	2×132	13.5	10.24	16.5	1/8	悬链线	2.2	2.2	六室箱	悬臂扣挂	
23	南部嘉陵江大桥	四川	1993	空腹式无铰拱	130	13.0	8.96	21.67	1/6	悬链线	1.9	1.9	六室箱	悬臂扣挂(7段)	