

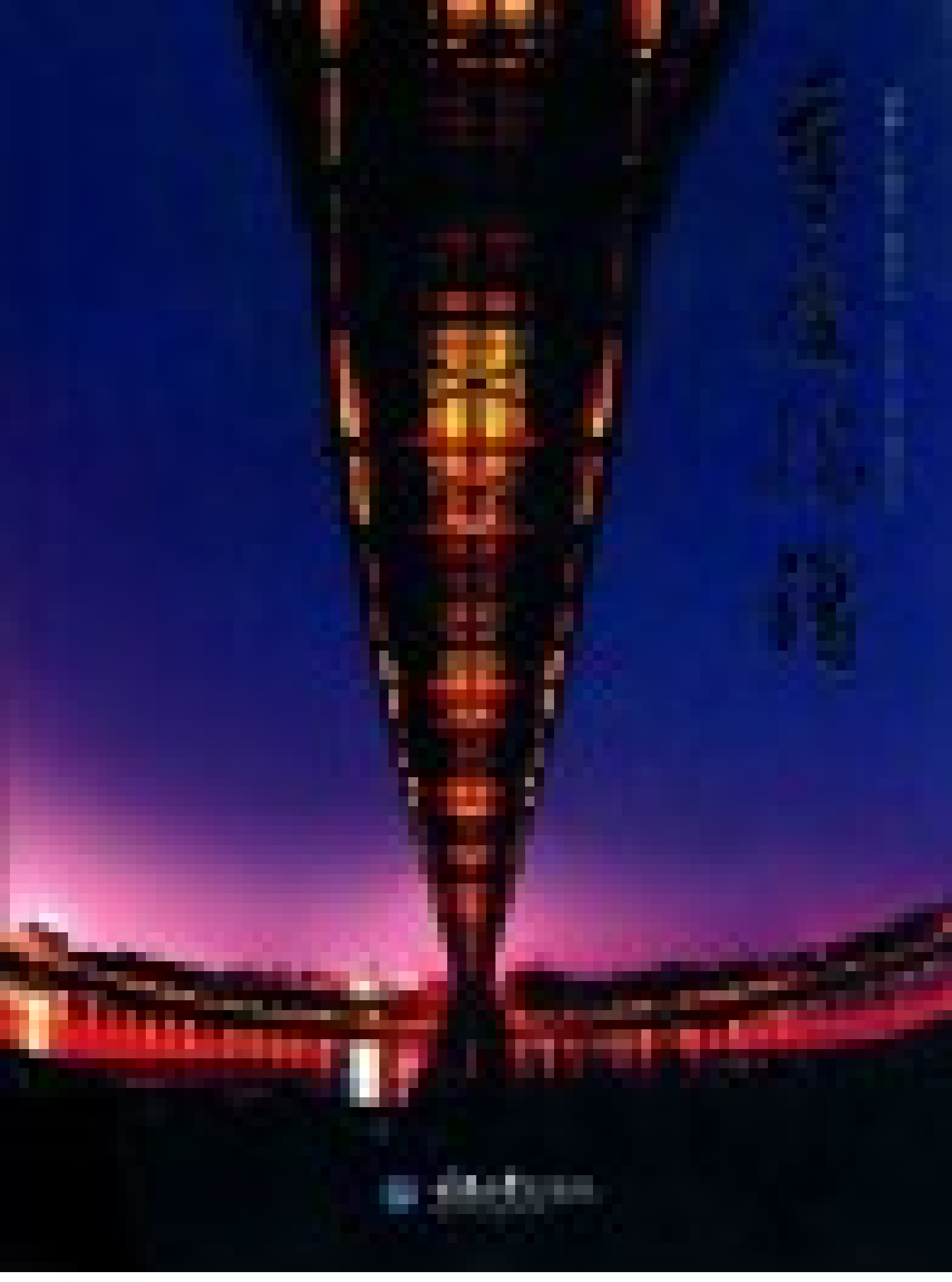
蔡曙·孙家骅 段永刚 CHONGQING BRIDGES

重庆桥谱



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>



编著·孙家驷 段永刚
GHONGQING BRIDGES

重庆桥谱

重庆大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

重庆桥谱 / 孙家驷, 段永刚编著. —重庆: 重庆大学出版社, 2013. 8

ISBN 978-7-5624-7307-7

I. ①重… II. ①孙…②段… III. ①桥—重庆市—图集
IV. ①K928.78-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第063592号

重庆桥谱

CHONGQING QIAOPU

孙家驷 段永刚 编著

摄影: 段永刚 杨绍全 张国宏 段思晋 王 俊

责任编辑: 张 婷

版式设计: 段永刚 张 婷

责任校对: 刘 真

责任印制: 赵 晟

重庆大学出版社出版发行

出版人: 邓晓益

社址: 重庆市沙坪坝区大学城西路21号

邮编: 401331

电话: (023) 88617190 88617185 (中小学)

传真: (023) 88617186 88617166

网址: <http://www.cqup.com.cn>

邮箱: fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

重庆市金雅迪彩色印刷有限公司印刷

开本: 889×1194 1/16 印张: 14 字数: 435千

2013年8月第1版 2013年8月第1次印刷

ISBN 978-7-5624-7307-7

定价: 258.00元

本书如有印刷、装订等质量问题, 本社负责调换

版权所有, 请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书, 违者必究

《重庆桥谱》编委会

主 任： 腾宏伟

副主任： 李祖伟 乔 墩 李关寿

委 员： 腾西全 蒙 华 钟 宁

李海鹰 敬世红 孙立东

岳 顺 钟 芸 胡旭辉

编 著： 孙家驷 段永刚

参 编： 胡旭辉

序

PREFACE

桥自古有之，古桥架万渊之上、悬千壑之间，尽化河谷之险，解众生行路之难，进而成为人们社会、文化、经济生活的重要组成部分。

重庆群山密布，两江环绕，素有山城、江城之称。“逢山开路，遇水架桥”也成为重庆人适应自然、改造自然的写照，而“修桥补路，造福后代”便是巴渝人的传统美德。

在新时期国家战略中，重庆被定位为长江上游的经济中心和综合交通枢纽、西部地区的重要经济增长极和城乡统筹实验区。一个个撩人心扉的蓝图，将密集的时代元素和浓郁的民本思想，缀满莽莽巴山、浩浩渝水。中国内陆开放新高地穿云破雾，展露新颜。

重庆发展，交通排头，桥梁更是重中之重。大大小小的各类桥梁，飞涧越川，冲破山水阻隔，把“行路难”锁进历史深处，为新时期的重庆插上腾飞的翅膀。

观今日之重庆，8.24 万平方千米土地，分布着上万座各类桥梁，其历史之久、类型之众、数量之巨、规模之大，世界罕见。各种各样的桥梁，或顺直或回环，或伟岸或玲珑，有的如彩练飞舞，有的似长龙卧波，千姿百态、异彩纷呈，折射着现代桥梁的迷人风采。徜徉于重庆的山山水水，仿佛置身桥梁博物馆。

重庆桥梁，具有历史长、数量多、种类全、跨度大、技术新等特点。在 20 世纪 70 年代，重庆江北香国寺发掘的汉墓中就有并列砌筑的拱形石结构与目前公认的我国最早石拱桥洛阳七里涧旅人桥相比还早二三百年来。从 1050 年建成的重庆最早的荣昌施济石拱桥，至 2008 年建成的主跨 552 米世界第一大跨的钢拱桥——朝天门大桥，重庆桥梁发展经过了漫长而艰辛的历程。

中华人民共和国成立后，尤其改革开放以来，重庆桥梁建设进入前所未有的高速发展期。据《中国交通年鉴》统计，4 个直辖市 2007 年

公路桥梁总计 23 145 座，其中 37.01% 在重庆。据 2008 年统计，重庆公路桥梁多达 9 021 座，仅 2008 年一年，重庆新建公路桥梁 160 座之多，至此全市桥梁（公路、铁路、轻轨桥梁）总数已达 10 081 座，重庆已然成为“万桥之城”。

万桥之城的重庆，直辖以来更是迅猛发展，桥梁建设的最大亮点是，大江干流上桥梁发展迅速，一座座现代化特大桥梁如雨后春笋般崛起。2009 年统计，重庆境内长江、嘉陵江和乌江河段，已建和在建桥梁多达 76 座，其中长江上就有 31 座，平均每 21.45 千米就有一座大桥凌空飞渡。这 31 座大桥中就有五座世界第一的桥梁：

主跨 420 米的万县长江大桥，在混凝土拱桥领域中比称雄于世界三十年的克罗地亚克尔克桥跨径还长 30 米；

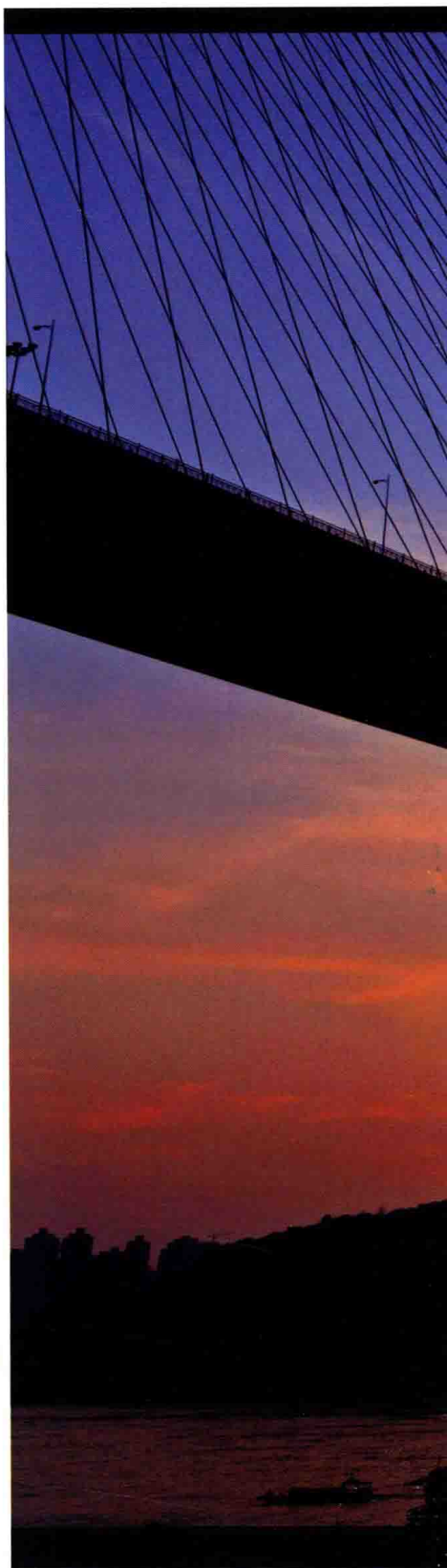
主跨 460 米的重庆巫山长江大桥，在钢管混凝土拱桥领域中，比世界第一的湖北支井河大桥跨径还长 30 米；

主跨 330 米的重庆长江大桥复线桥，在钢混组合刚构桥领域中，比挪威斯托尔马大桥跨径还长 29 米；

主跨 552 米的重庆朝天门长江大桥，在钢拱桥领域中，比美国新河峡大桥跨径还长 31.9 米；

主跨 420 米的重庆菜园坝长江大桥，在钢混组合、公轨共用领域中，居首创地位。

2006 年在重庆召开的十七届全国桥梁学术会议上，桥梁界的专家们一致认可，重庆应是当之无愧的“桥都”。2009 年 5 月 16 日《桥梁与都市论坛会》在重庆召开，中国工程院院士孙永福在致词中明确指出“茅以升先生是我国现代桥梁建设的奠基人，而重庆是我国名符其实的桥都”。今天重庆人创建了中国的“桥都”，明天重庆人将在新的起点上创造桥梁建设的更大辉煌！

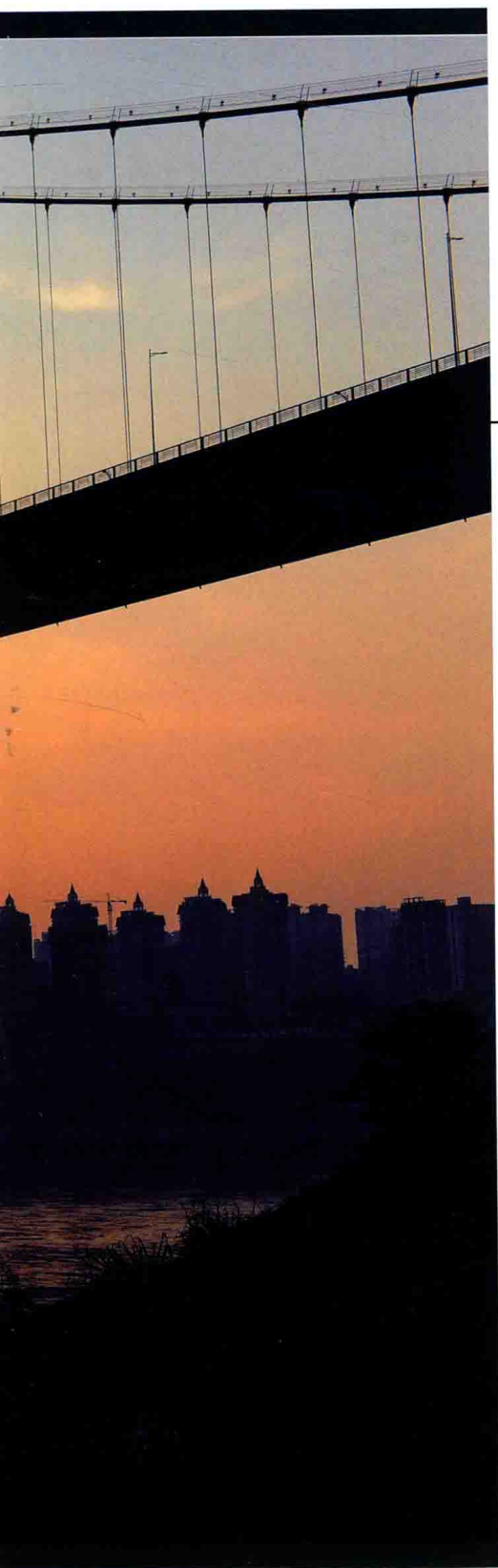


滕宏伟









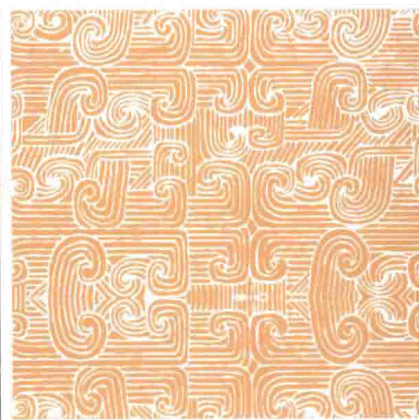
目录

CONTENTS

发展历程	1
桥梁体系	11
古代桥梁	15
近代桥梁	45
现代桥梁	53
路桥团队	199

发展历程

DEVELOPMENT HISTORY



一、发展阶段

重庆群山密布，两江环绕，素有山城、江城之称。在这山水之间，“逢山修路，遇水架桥”，成为重庆人适应自然、改造自然的生动写照。据考 200 万年前的巴渝大地，就有巫山人在此繁衍生息。研究资料表明，在 3000 ~ 4000 年前，巴渝土著居民，依山傍水，在洪水线以上，就已经开展了原始的锄耕农业，同时也开始了渔、猎、陶、纺等民间作业，聚居生活，逐渐形成村落。巴渝祖先在生产活动中，受大自然启迪开始“架木为桥，立石为墩”。

重庆桥梁发展与重庆社会经济发展基本同步，受社会经济发展的影响很大。据此，重庆桥梁发展历史大致可分为三个阶段，即古代桥梁阶段、近代桥梁阶段、现代桥梁阶段。

重庆桥梁发展阶段表

古代桥梁阶段	1912 年前
近代桥梁阶段	1912—1949 年 11 月
现代桥梁阶段	1949 年 11 月至今

二、古代桥梁（1912 年以前）

1. 原始桥梁

（1）天生桥

天生桥是指由于大自然作用使岩体侵蚀、风化、形成的拱形或梁式的天然桥跨构造物。重庆是多山、多河流的城市，这种大自然的风化现象普遍，作用很强，因此重庆天生桥具有数量多、分布广，造型奇特的特征。

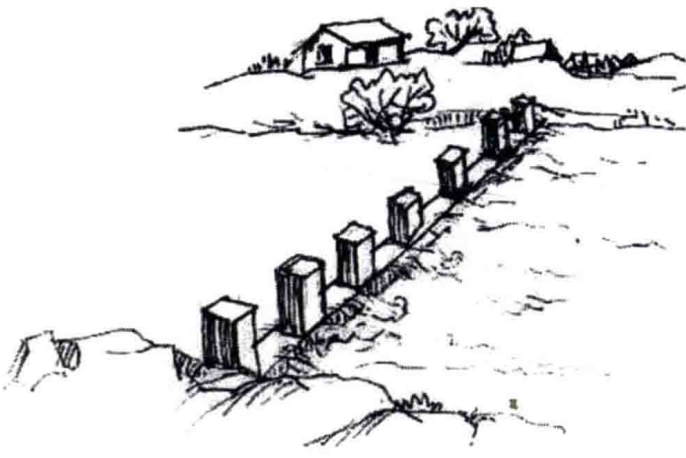
重庆已发现的天生桥多达几十余处，主要分布在渝东南，渝东北一带山区。其具体成因大致有三类：一是自然风化与地质构造形成，如武隆白马山的天仙桥；二是喀斯特岩溶作用形成，如武隆世界文化遗产天坑地缝中的天生三桥；三是长期水流冲刷侵蚀形成，如万县苕溪河上的天生梁桥。天生桥虽是大自然所“造”，但它的出现，对古代巴人修建石拱、石梁桥有着重要的启迪作用，成为巴渝古石桥雏形。

（2）跳蹬桥

跳蹬桥是古人为了步涉小河溪涧，用砾石或条石在水中筑起的一种堤梁式石桥。它正是《考工典拾遗记》和《竹书纪年》中所叙的“架以为梁”的原始桥型。跳蹬桥又称汀步桥，它无桥面，只在水浅平缓的河床上，用若干高约 1 米、宽约 0.5 米、厚约 0.7 米的条石，在每隔约 0.5 米间距处竖（或横）埋设一蹬，恰好供行人一步跨过，蹬间空间用于过水。跳蹬桥在重庆农村极为普遍，仅大足县统计就有 67 座，总长达 869 米，是古时民间涉水的



涪陵小溪天生桥



跳蹬桥

主要桥梁之一。它的特点是结构简单、耗费少，常用于秋冬季节，在春夏洪水期则断绝交通，在现代的园林水景中也常被用到。

(3) 堤梁桥

堤梁桥是石桥的一种雏形，在江河中堆石或筑堤便成了堤梁桥。除了人为建造的堤梁桥外，在重庆江河上，大自然还鬼斧神工地创造了一些石堤梁桥，又称“过水梁”。堤梁桥是巴渝地区特有的一种桥梁，在国内极为少见。涪陵白鹤梁、云阳龙脊石、渝中区朝天门灵石、丰都龙床石、巴南迎春石、江津莲花石等都是典型的堤梁桥，其中一些已成为国内知名景观。

在枯水季节，石梁露出可供人通行，古人在其上凿以石刻，既记载水位涨落信息，又形成一种“水下题刻”的文化艺术精品，具有证史、补史、续史的功能，成为巴渝古文物的重要古迹之一。涪陵白鹤梁就是这种堤梁桥的典型代表。白鹤梁位于涪陵区城北的长江中，冬春枯水时石梁露出，形成一座梁长1600米、宽10米的石梁桥。石梁上有历代题刻165段，始于唐代（唐广德元年，即公元763年，距今有1300年）止于近代历史，内容包含水文、文化、艺术，其中断续记录了72个年头枯水位的水文资料，有重大的研究价值；堤上还刻有鱼图14尾，古人称此地为“白鹤梁石鱼”。

(4) 栈道桥

重庆的栈道主要分布在长江三峡以及嘉陵江、乌江、大宁河一带。栈道铺设中遇悬岩陡壁或地形陡峻的路段多用栈道桥通过。在崖壁上凿孔，插上横梁（木梁或石梁），其上铺以圆木，即构成了栈道桥，这种结构如今称为悬出路台。栈道桥是重庆早期古桥的一种重要类型，分布广、数量多，距今已有近1800年的历史。这些栈道桥如今已不存在，但从留下的栈道孔可以考证其数量和规模。在众多的栈道桥中以瞿塘峡孟良栈道桥、奉节白帝城偷水栈道桥、大宁河栈道桥、嘉陵江上的纤道桥最为著名。

(5) 浮桥

浮桥是一种架在舟船上的木桥，古代称之为“舟梁”“浮船”或“舟桥”等。因浮桥具有架设简便、快速，木材取用容易等特点，常被用于军事。浮桥在我国已有3000年的历史。据记载重庆最早的浮桥为架设在涪陵长江上的古浮桥，公元前377年修建，距今有近2400年的历史。之后历史上较为著名的浮桥有：唐武德二年（619年）在瞿塘峡口建造的三钩镇浮桥；五代后梁开平四年（910年）前蜀大将张武拒荆南兵的夔门浮桥；宋开宝七年（974年）平南良战役中池州士人樊若水设计的采石矶浮桥；宋开庆元年（1259年）元将扭璘修建的涪州蔺市浮桥；宋景定元年（1260年）勇将张杰、阎旺修建的新生矶浮桥；宋德裕元年（1275年）元军修建的两座长江浮桥和一座嘉陵江浮桥；明宗祯十六年（1643年）张献忠建造的金口浮桥。

(6) 索桥

索桥又称吊桥、悬索桥，古书上称为笮桥，常建于悬岩陡壁间或急流滩险的河谷上。悬索的架构多用于不设中墩、一跨飞渡的大跨桥。重庆古索桥的记载甚少，据《奉节县志》记载，曾在长江上架设过三层铁索桥，



涪陵白鹤梁



奉节白帝城偷水栈道桥遗址

成为中外桥梁史上的一大奇迹，有关情况如下：元开熙四年（1370 年），朱元璋派大将汤和、廖永忠、康茂才攻占长江上瞿塘关渡口，元将莫仁寿死守，为了阻击朱元璋水军，在两岸悬臂之间架设了一座长约 925 米的三层铁索桥，底层铁链悬索封锁河道，阻止通航，中层悬索的桥面上架设火炮，上层桥面供兵士通行巡视，桥头派重兵防守。

2. 古石拱桥

重庆山多、石多，为石拱桥的修建提供了优厚的条件，加之石拱桥具有造价低、就地取材、施工简便等优点，使之成为重庆古代桥梁的主体。据统计石拱桥在重庆桥梁中的比例在 80% 以上，一直到 20 世纪 80 年代前，桥梁类型均以石拱桥为主。

我国石拱桥起于何时，至今仍是一个尚待考证的问题。在《中国科学技术史·桥梁卷》中，对石拱桥的起源有五种推论，即天生桥说、土穴说、陶瓮说、叠涩演进说、折边演进说。根据这五种推论，经进一步考证，结合重庆自然及社会情况，推断重庆石拱桥的产生可能有以下两种：

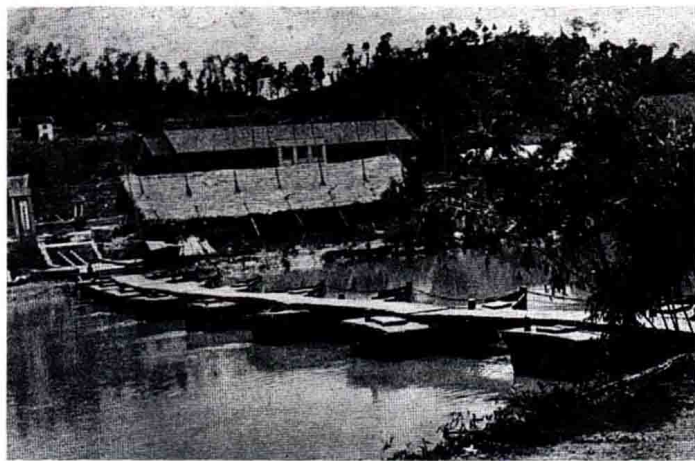
①汉墓推论说：据考，从西汉到东汉（公元前 206 年—公元 188 年）近 400 年间，拱形坟墓的修建逐渐增多，在甘肃、陕西、河南、河北等地都有考古发掘出砖、石拱形古墓。重庆也在江北香国寺发掘出汉代并列砌筑的六边形拱墓，随后又在江北七十中学的校园中发现具有伸臂悬砌技术的并列砌筑拱形汉墓。从两处汉墓的发掘，可以推测，至迟在东汉（公元 25 年—公元 188 年），重庆地区建拱技术已达到相当成熟的程度，古人将这一技术应用到桥梁上也是很自然的。故可推测重庆的石拱桥最早出现在大约 2000 年前。

②庙桥同步说：据对重庆部分寺庙的考察，发现桥梁多为寺庙建筑的不可分割的一部分。寺庙选址多讲究依山临河，即使建在不临水的地方，为了显示寺庙的雄伟大气，往往在入山门或进大殿前都要布置一座桥，使信拜者一上桥便会仰观巍巍殿宇，故有“庙庙有桥”的说法。在重庆诸多的寺庙中，如华岩寺、张飞庙、缙云寺、温泉寺、丰都名山寺等，寺庙大殿前均有石拱桥。据考，重庆的多数寺庙始建于宋代或明代。

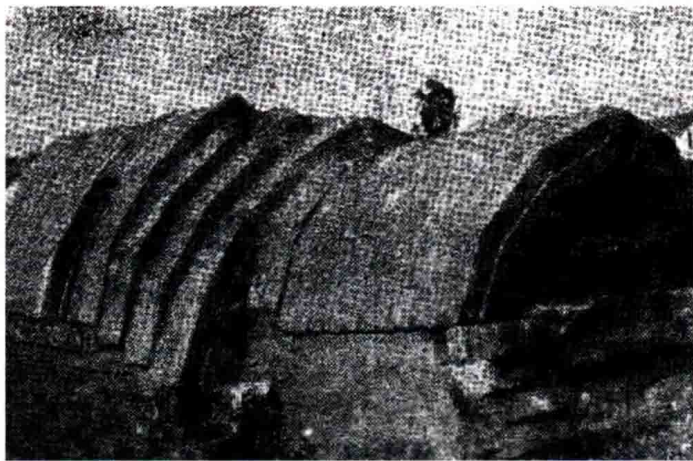
3. 风雨廊桥

风雨廊桥是一种在桥面以上立柱构顶，桥面形成长廊式走道的桥梁。这种桥多修建在雨水丰沛地区的河流上，既可供行人休息避雨，又能防止雨水直接渗入木梁导致桥面过早腐烂。

风雨廊桥又称风雨桥、凉桥、屋桥、亭桥、瓦桥等。重庆山高多林，木材丰富，取料方便，是风雨廊桥较多的地区。但由于木材比石材易腐烂，因而现存的风雨廊桥不多，仅几十座。



重庆打磨滩浮桥



香国寺汉代六边形拱墓

重庆廊桥，下桥上廊，上部廊屋的结构、造型、细部做法与本地民居相似。重庆廊桥有全木结构，也有石头作墩作拱的石结构，但其上部结构的廊、屋、亭同中国古典建筑，用木材作房屋的主要构架，属于木结构体系。桥上通常有一层或多层屋架，廊道上有栏杆、长椅，供行人通行的同时也有遮日避雨，作为休憩场所之功能。市民还可在桥上赶场交易。廊桥常为巴渝民间人们聚集交往之地。

重庆廊桥具有以下特征：

①廊桥与重庆吊脚楼结构有惊人的相似之处：从大宁河古栈道的简易廊桥到朝天门码头吊脚楼，撑架绑索的木结构方式全然相同。重庆民居的兴建对重庆古廊桥建筑有一定启迪作用。

②廊顶源于民间的屋顶：巴渝古廊桥的廊顶为木结构，双斜式屋面，盖之青瓦，廊道进出口用青砖砌桥门，这些构造与渝东南民居穿枋立木骑架式结构及其青瓦屋面完全相同。可见重庆廊桥的屋顶结构，来源于渝东南民居。

③拱桥与木架瓦屋顶廊结构的廊桥居多：重庆廊桥与我国东南沿海的廊桥相比，具有廊拱结合的特征。如重庆石柱的三多桥，廊屋建于石拱桥上，桥长 55 米，单孔跨径达 30 米，国内罕见。据调查廊拱结合的桥梁在重庆占廊桥比例一半以上。

④现代廊桥在传统廊桥基础上有了进一步发展：在重庆不少旅游区，近年来又修建了一些现代旅游廊桥。如 2007 年修建的奉节白帝城风雨廊桥，既传承了巴渝古廊桥的传统风格，又结合现代建桥的艺术风格和钢材、水泥等建材优势，充分展示了重庆桥梁的风貌特征。

重庆著名的风雨廊桥主要有武隆官桥、綦江木金桥、南川靖安桥、秀山北门老桥、巫溪凤凰桥、忠县万板桥、秀山客寨桥、秀山天生桥、酉阳龙水沟桥、南川半溪桥、石柱三多桥等。

4. 石梁（板）桥

石梁（板）桥是一种用石料建造构成承重结构的梁式桥。重庆石梁（板）桥通常用天然石块砌成墩台，其上架设厚石板为梁。由于木材易腐烂，重庆石梁桥多数由早期的木梁桥换梁而成。梁和板的区别一般以梁的厚度划分，厚度在 25 厘米以上者为梁，薄于此数者为板。

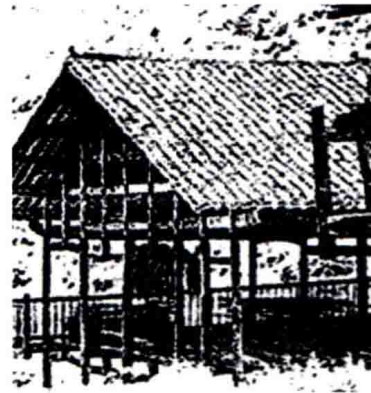
重庆限于地质结构原因，石料多为砂岩、页岩、石灰岩等岩质，岩性软、脆，强度不高，整体性差，不易加工成长石料，因而石梁（板）桥较少，现存的更少。据有关记载，重庆石梁（板）桥主要有大足上平桥、南岸区双河老桥、江津四面山古桥、城口大石桥、忠县鸣玉溪桥等。



北碚温泉寺连接大殿与引殿的六朝石桥



廊桥棚架结构（左）



渝东南民居屋架结构（右）

三、近代桥梁

从1912至1949年，37年间重庆桥梁建设与发展十分缓慢，桥梁修建主要与城市道路、省县级公路以及民间小路的修建同步进行。这一时期，重庆桥梁的特点是分布较广、跨径较小，对全市公路桥梁和城镇桥梁粗略调查的不完全统计，约有桥梁百余座，全部为中小型桥梁，其中95%以上为石砌拱桥。这一时期与城市建设同步的桥梁主要有北区干道上的四维桥、临江门旱桥、一号桥以及凯旋门旱桥等。

到1949年底，重庆公路总里程仅836.5千米。随着这些公路建设，同步建设了一些公路桥梁，代表性的桥梁有：化龙桥（1930年建成）——重庆的第一座公路桥，位于成渝公路上，为三孔石拱桥；老鹰岩跨线桥（1931年建成）——国内首座跨线立交桥，为单孔石拱桥；万安老桥（1929年建成）——国内最早建成的大跨径砖拱桥，主跨为36米；阳灰桥（1938年建成）——重庆第一座钢筋混凝土板桥，位于懋广公路上；真武桥（1943年建成）——重庆最早的钢筋混凝土T梁桥（主跨2×15米），位于江津先新路上。这些公路桥的建设，表征重庆桥梁由石结构向钢筋混凝土结构转变，为重庆现代桥梁的发展奠定了基础。

四、现代桥梁

重庆现代桥梁的建设和发展历程，大致可分为四个时期：

恢复重建时期	1949年12月—1957年
曲折发展时期	1958—1978年
开创新局面新时期	1979—1997年
桥都创建及形成时期	1998—现在

1. 恢复重建时期

至1949年年底，重庆仅成渝、汉渝、绵璧、川湘、川汉等十余条公路上架有桥梁及市区有少数桥梁，在总计836.5千米的公路上，这些桥梁几乎损毁殆尽，公路交通处于瘫痪，百废待兴。因此，重庆交通的当务之急是尽快恢复，抢修被破坏的桥梁。这一时期所建桥梁多为临时木结构梁桥、半永久式石台木面桥、石拱桥以及少数钢筋混凝土梁式桥和钢桥。1952年成渝铁路建成，共有7座大桥、77座中桥、353座小桥，其中王二溪大桥为当时国内最长的钢筋混凝土拱桥（长达313.92米），中国人民邮政为此还印发了特种纪念邮票。

2. 曲折发展时期

这一时期随着国家经济、政治发展的变化，重庆桥梁建设有起有伏，虽有成绩，但问题不少，曾一度跌入低谷，在质量和数量上都受到巨大影响，桥梁发展曲折前进。

（1）创记录的大跨石拱桥快速发展

1960年江津建成的紫云桥为重庆第一座空腹式石拱桥，由此揭开了重庆大跨石拱桥修建的序幕。

1965年酉阳龚滩大桥建成，使重庆石拱桥跨径突破了100米大关。

1972年7月，主跨116米的九溪沟大桥建成，创造了当时世界石拱桥大跨度记录，并获1978年全国科学大会成果奖。

（2）传统石拱桥技术革新硕果累累

重庆建桥人，在创建大跨石拱桥的同时，结合山城、江城的地域条件，对传统的石板拱结构进行了技术改造，不断改进，不断创新，创造出国内领先的石肋拱、石砌双曲拱和单波双曲拱等新结构。

1977年，重庆第一座石肋拱桥石柱油草河大桥建成，主跨为1孔70米，为随后建成的我国最大跨径120米石肋拱巫山水口大桥奠定了基础。

1970年巫山率先建成重庆第一座石砌单波双曲拱桥巫山官渡桥（主跨64.32米）。

1973年,江津游渡河大桥建成,在国内首次突破石肋单波双曲拱跨度100米大关。

(3) 新结构桥梁在国内产生重大影响

随着重庆桥梁科学技术的进步,科研与建桥紧密结合,一些大跨新结构桥梁在巴渝大地崛起,在国内产生重大影响,代表性的有:

1969年,北碚朝阳大桥建成,为主跨186米的双悬链线组合箱形悬索桥,是我国第一座采用双悬链结构的桥梁。

1975年,云阳云安大桥建成,开创了我国斜拉桥建设的先河,在我国建桥史上具有里程碑的意义。

1977年,江津仁沱大桥建成,为我国首座预应力桁架拱桥桥型,它的建成及科学研究成果为我国预应力桁架拱桥型的建设和发展奠定了理论和实践基础。

(4) 两江大桥揭开了重庆跨江大桥建设的序幕

长江、嘉陵江横贯东西,环绕山城,历来是重庆交通的天然屏障,改渡建桥是山城人民长久以来的愿望。

在重庆嘉陵江段建桥的设想萌于20世纪20年代。1945年重庆市成立“两江大桥工程处”进行筹款,拟在城区沧白路至江北城水府宫间建嘉陵江大桥,但最终仅于1949年1月在沧白纪念堂举行了嘉陵江大桥“奠基典礼”。1958年,重庆市成立牛角沱桥梁工程处,同年12月牛角沱嘉陵江大桥正式动工,中途经历两次停工,1966年1月竣工通车。实际施工时间为3年多。牛角沱嘉陵江大桥的建成,从此拉开了重庆跨两江大桥的序幕。1957年,经国家建委、计委批准,重庆小南海白沙沱长江大桥于1958年开工建设,1959年12月建成通车,成为重庆市长江上第一座大桥。

两江大桥的始建,充分展示了重庆人民征服大江大河的决心,随后在长江、嘉陵江、乌江上,大桥如雨后春笋般跨江而起。重庆也成为全国跨大江桥梁最多的城市。

3. 开创新局面时期

20世纪70年代末以来,随着经济全面复苏,重庆桥梁进入复兴时期,开创了桥梁建设的新局面,特别在钢筋混凝土箱形拱桥、预应力混凝土连续刚构桥、斜拉桥、悬索桥等建设方面取得了令人鼓舞的进步和成就。重庆桥梁建设步入快速发展期。

(1) 拱桥跨度迅速增大,钢筋混凝土箱形拱桥技术创新

在继承了双曲拱桥“化整为零”、分段预制吊装特点的基础上,创造了钢筋混凝土箱形拱桥。1972年11月在长沙召开的全国双曲拱桥经验交流会上交流;1981年编制出钢筋混凝土箱形拱桥标准图,使之成为当时国内大跨径拱桥的主要桥型。

1979年,北碚建成1孔80米钢筋混凝土拱桥,成为重庆第一座钢筋混凝土箱形拱桥梁。

1984年,涪陵乌江长江大桥建成,为当时国内最大跨径(200米)的钢筋混凝土箱形拱桥。

1989年,忠县钟溪大桥建成,创造了钢筋混凝土箱肋拱桥新桥型,使国内箱肋拱桥跨径第一次达到100米。

(2) 钢管混凝土拱桥起步,为拱桥新材料应用开创了新路

在以钢筋混凝土作为拱圈材料的拱桥稳步大发展的同时,重庆开始研究、应用钢管混凝土作为拱圈材料修建拱桥。1996年,在武隆同时修建了两座中承式提篮式钢管混凝土拱桥,即武隆乌江大桥和武隆石梁河大桥(跨径为1孔150米和1孔100米),为钢管混凝土新材料的应用,积累了经验和教训。1997年12月彭水高谷乌江大桥建成,采用钢管混凝土桁架拱结构,使主跨跨径达到150米。由此,重庆这类桥型进入国内先进行列。

1997年建成的万县长江大桥,拱圈混凝土材料的强度是中国桥用混凝土之最,钢骨架吊装难度国内极为罕见,钢管混凝土劲性骨架的应用达到创新水平,解决了钢管混凝土拱桥的设计、施工技术大小难题15项。该桥以跨径420米飞越大江,时登钢管混凝土劲性骨架箱形拱桥世界之巅。

(3) 悬索桥、斜拉桥、刚构桥同步发展,桥梁跨度取得新突破

修建两江大桥,须满足通航需求,要求桥梁单跨增大,随之悬索桥、斜拉桥、刚构桥开始广泛采用。

1990年3月建成的单孔净跨200米的奉节梅溪桥,没有索塔,采用斜吊杆和夹持支座,用限位斜吊杆代替索塔,主索直接锚固在两岸山岩上,一改悬索桥几十年的设计惯例。1997年建成的丰都长江大桥单孔净跨达450米,