

中國石拱橋研究

Zhongguo Shigongqiao Yanjiu

罗 英

唐 寰 澄

著

人民交通出版社

第三章 石拱桥的基本几何形式
第四章 石拱桥的物理力学研究
第五章 拱架构造的研究
第六章 石拱桥的建筑经验分析

第七章 石拱桥今后建筑方法的趋势
第八章 基础问题
第九章 设计实例

如维持原前四章不动，继续按原拟纲目向下写作，是忠实于原著最妥善的办法；然而基于以下诸原因，不得不作一些改写和更动。

罗先生搜集的资料，有很多在写作《中国古桥技术史》时未用上，故本书可补桥史的不足，但桥史写作时，参阅了卷帙浩繁的古籍和多次诸路分兵的实地调查资料，并对中国石拱桥的起源有了更为正确的判析，因此，第一、二两章必须改写。为了让读者能更确切地了解中国石拱桥在世界桥梁史中的地位，既不自我菲薄，又不妄自尊大，故增加了部分世界石拱桥资料。

原第三章只谈及拱形，第四章兼述拱桥的试验和力学研究。详读罗先生的有关资料发现，石拱桥试验内容丰富，其设计计算方法的建议甚多，但是，1964年以后的这类资料未能纳入。因此增补理顺分为第二章《石拱桥试验》，第三章《石拱桥理论》。自70年代以后，电子计算机在工程上取得广泛的应用，在整理续写《石拱桥理论》一章时，我自编程序，上机计算。提出初步意见，供读者参考。本章内容新而丰富，可为石拱桥设计计算的参考。

原第五、第六两章予以置换，新第四章为《石拱桥施工》，新第五章为《石拱桥拱架》。

原第七章为《石拱桥今后建筑方法的趋势》。这一章应是罗先生精辟研究的心得并指出今后发展的方向，可惜没有成文，不敢妄拟，只能付之阙如。至于在今后石拱桥设计和施工中发展的意见，分别详述于新第三、第四两章中。

原第八章现为第六章《石拱桥墩台》。

原第九章设计实例，考虑到诸多已修桥梁的实例已散置在新第三、四、五、六各章中，不单独辟章。新的计算方法甚多，考虑到本书篇幅有限，难以包容，留待以后续补。

略论已有石拱桥在美学上的成败似有必要，故增补新第七章《石拱桥桥梁美学》。

增补所收藏的石拱桥照片，绘制几乎全部插图，校阅抄录不假人手，工作量甚大。自1983年起，因目疾停止工作半年，为应邀赴美访问和参加世界桥梁美学的写作，耽搁近一年。1987年3月全书完成脱稿，送请前辈茅以升先生审阅，并承作序文，深表谢忱。续成之作但愿能符合罗先生生前意愿，其不完整处希望能得到读者谅解。本书续作过程中主要依靠罗先生原稿和他收集的资料，增续部分则得到浙江省交通厅设计院黄湘柱总工程师、交通部规划设计院史尔毅、陈良勋高级工程师、四川省桥梁研究所张联燕所长、无锡市规划设计院李志宏副院长、苏州市城建局朱学信工程师、北京市政工程局设计院胡达和所长、夏树林工程师、同济大学土木系杨士金老师、重庆市建筑设计院杨斌同志等提供资料，表示感谢。

人类整个历史的进步好象是一场无休止的接力赛跑。后人接过前人的接力棒跑过一段路程后又交棒，这样不断地一代一代继承发展下去，攀登永无止境的高峰。这一本书，是罗先生精力所注，亦是前一阶段中国石拱桥的总结，希望桥梁界有志之士和后起之秀，继续发扬中华民族优良文化的传统，把中国石拱桥的技术和造型，推向一个新的高峰。

唐 寰 澄

一九八八年三月于武汉大桥工程局，时年六十有二

(京)新登字 091 号

中国石拱桥研究

罗 英 唐寰澄

插图设计：裘 琳 正文设计：周 元 责任校对：张 捷

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号)

各地新华书店经销

北京顺义振华印刷厂印刷

开本：787×1092 1/16 印张：17.5 插页：2 字数：427 千

1993 年 6 月 第 1 版

1993 年 6 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数：0001—2390 册 定价：17.00 元

ISBN7-114-01517-8

U • 01020

内 容 提 要

这是一部石拱桥的专著，作者根据自己长期的工作实践和经验积累，并结合搜集到的成籍国内外桥梁资料进行分析研究之后编著了这部《中国石拱桥研究》。

本书主要就石拱桥概况、试验模式、理论分析、施工要素、拱架类型、墩台基础和桥梁美学等问题阐释了具有数千年悠久历史和中国特色的石拱桥，是一部图文并茂、有理论与实践、并结合实例进行研究分析的专著。

序

老友罗英在 50 年代编写的《中国桥梁史料》及《中国石桥》两书，我都有幸作为成书前的第一读者，阅读了它们的主要篇目及重要内容并写了序文。

多年来，我深感中国桥梁历史悠久，名扬世界。但在历史文献中，有关造桥技术的记载则迨少发现，而国内对古桥技术的研究，起步反迟于国外学者，每引为憾事。又自现代铁路、公路工程技术引入我国之后，旧式道路桥梁，已处于更新换代之际。历史上仅存的旧桥，日渐淹没。因此，我对老友罗英所从事的古代桥梁的研究工作，曾予以极大关注与支持，并认为这两本著作的问世，将引起国内外学者研究古桥技术的兴趣，也是国人自著中国古桥史的先驱。

当时，罗英同志因患膀胱癌在沪治疗。他在病榻上摊书满床，仍然继续分函各地搜集和查证资料，并着手编写《中国石拱桥的研究》，意在揭示先代能工巧匠的创造发明，探索旧式石拱桥结构理论的演进，发掘中国桥梁技术的辉煌成就，以达到古为今用的目的。这种精耕不懈的治学精神，使人深受感动。1964 年他的顽症，终于不治，这部《中国石拱桥的研究》仅完成手稿四章。其子罗镜镒秉承遗命，将遗稿及整箱资料送交给我。老友未竟之志，使我多年耿耿于怀，时有隐憾。

1982 年，我和唐寰澄同志等合编的《中国古桥技术史》脱稿成书，遂将罗英同志未完之作，商请寰澄同志续笔成书。欣承慨诺，深庆得人。寰澄同志自 50 年代即致力于古代桥梁的研究，于结构与艺术尤有所长，并勤于著述。他除整理罗老所遗资料外，又收集近期新的资料，潜心研究，综合精炼，颇有所得。今全书已成，即将问世，特述其始末，以飨读者。

茅以升 一九八七年十一月

责任编辑 吴德心 石道全

前言

罗英，字怀伯（1890. 11. 3~1964. 7. 1），江西省南城县人。1908年在上海澄中学堂（南洋中学前身）读书。1910年，经学校保送为第一批公费留美学生。1911年，进美国康乃尔大学土木工程系桥梁专业就读。1916年大学毕业后，受聘于美国几处铁路公司工作，1919年回国。

在1919~1933年期间，罗先生主要担任了津浦铁路养路主任，并兼南开大学和北洋大学教授7年。后设计和监造京奉铁路沈阳皇姑屯电机厂。1928年任北宁铁路山海关桥梁厂厂长。四年后，提任天津总局技术主任工程司。

1933年，应钱塘江大桥工程处茅以升处长邀请，任该桥的总工程司。1935年，桥梁开工，历尽艰辛于1937年11月通车。同年12月，杭州沦陷，炸桥撤退。同时罗先生奉调任湘桂铁路桂柳段测量队总队长，1938年改任工程局副局长兼副总工程司。1939年通车至柳州，完成了举世瞩目的柳江钢轨桥。1944年衡阳失守，10月桂林沦陷，11月再次炸桥撤退。

1945年抗战胜利后任北京第八区公路管理局局长，1947年南下改任云南昆明第四区公路工程管理局局长。

1949年全国解放，罗先生年已花甲，先后任广州、重庆、成都等公路总局专门委员和副局长；上海华东交通部支前公路修建委员会总工程师。公路大区撤销后，调任北京重工业部顾问工程师兼北方交通大学结构系教授；武汉长江大桥顾问委员会顾问等职。

1956年任第三届全国政协委员。

1954年罗英先生已患膀胱癌，在上海进行手术治疗，定居上海卧病期间，仍接受中国科学社委托，写成《中国桥梁史料》一书，约20万字，插图320余幅。同时，受人民交通出版社之约，编著《中国石桥》一书，约15万字，插图270余幅，于1959年面世。为了系统地揭示我国桥梁科学发展的规律和结构的演变，继续编纂《中国石拱桥的研究》一书，拟就了提纲并写作四章，未能完成全稿，于1964年7月1日病逝于上海，享年75岁。

在罗先生任武汉长江大桥技术顾问期间，作者曾因工作，几次面洽，深聆教诲，得瞻风采。当其编写《中国桥梁史料》时，曾因一部分内容的写作需要，辱承垂询，先辈风范，实所钦佩。故当茅老交来罗先生遗稿，嘱余续成时，虽我在石拱桥领域涉猎不多，且生产任务繁重，但仍接受了下来，在罗先生生前兴趣所在的石拱桥丛中，继续探索。

1983年取得罗先生生前搜集的资料和手稿一箱，因时已过19年，并且经过“文化大革命”的搬迁和闲搁散置，已是尘封纸脆，纷乱而失绪。且资料收集在“大跃进”的年代，条件困难，多半为已变黄了的毛边纸，再生纸。原始资料又以油印者居多。手稿则为圆珠笔书写，虽笔迹工整，可是时日久远，很多已模糊而难认。有些笔记、提纲，甚至写在香烟盒背面。国家困难而闭锁，不说彩照，连黑白照片也量少质次，需增补工作量之多出于意料。单只资料的整理、编号、复印、通读和摘录便花了半年多的业余时间。整理后的主要参考资料得70余篇。

按罗先生生前拟订的提纲，将写作九章，已完成了前四章，其他则仅有极简单的提要，后二章则只有章名。其章次如下：

第一章 中国石拱桥概况

第二章 中国石拱桥考原

目 录

第一章 石拱桥概况	(1)
概说	(1)
1.1 中国石拱桥简史	(2)
1.1.1 中国石拱桥渊源	(2)
1.1.2 敞肩圆弧石拱桥	(6)
1.1.3 厚墩厚拱石拱桥	(12)
1.1.4 薄墩薄拱石拱桥	(18)
1.2 中国近代石拱桥	(28)
1.2.1 利用和新建时期	(28)
1.2.2 发展和超越时期	(31)
1.2.3 缓进和革新时期	(42)
第二章 石拱桥试验	(47)
2.1 楔块石拱桥特点	(47)
2.1.1 石砌弯梁	(47)
2.1.2 石拱跨径	(47)
2.1.3 法向挤力	(49)
2.1.4 被动抗力	(49)
2.1.5 调整应力	(50)
2.2 室内模型试验	(51)
2.2.1 奥地利工程师与建筑师学会试验	(51)
2.2.2 英国钢楔块拱试验	(51)
2.2.3 英国混凝土楔块拱试验	(53)
2.2.4 交通部 1960 年混凝土拱模型试验	(56)
2.2.5 交通部 1962 年钢楔块拱模型试验	(58)
2.2.6 交通部 1962 年混凝土拱模型试验	(62)
2.3 现场实物试验	(63)
2.3.1 英国运输和民航部 (MTCA) 石拱桥试验	(63)
2.3.2 福建石拱桥试验	(66)
2.3.3 云南石拱桥试验	(74)
2.3.4 广东石拱桥试验	(85)
2.3.5 北京卢沟桥试验	(87)
2.3.6 湖南石拱桥试验	(88)
2.4 石拱桥损坏	(89)
2.4.1 全桥被冲垮	(89)

2.4.2	局部损害影响全桥·····	(89)
2.4.3	个别桥墩下沉, 桥拱损坏·····	(89)
2.4.4	基桩腐朽, 基础受损·····	(90)
2.4.5	桥台走动, 拱券变形·····	(90)
2.4.6	拱券分条倒坍·····	(90)
2.4.7	拱券石被撞落·····	(90)
2.4.8	拱券纵向开裂·····	(90)
2.4.9	拱券牛角湾子挤坏·····	(90)
2.4.10	拱券漏水·····	(91)
2.4.11	拱墙突出·····	(91)
2.4.12	拱墙开裂·····	(91)
2.4.13	石踏步断裂或倾斜·····	(91)
2.4.14	石料风化·····	(91)
第三章	石拱桥理论·····	(92)
3.1	石拱桥理论分析概况·····	(92)
3.1.1	弹性模量和截面惯性矩·····	(92)
3.1.2	拱轴线的合理形式·····	(93)
3.1.3	拱券的合理截面·····	(93)
3.1.4	拱上结构的共同作用问题·····	(93)
3.1.5	其他·····	(93)
3.2	拱轴曲线·····	(94)
3.2.1	折线·····	(94)
3.2.2	圆曲线·····	(96)
3.2.3	抛物线·····	(99)
3.2.4	拱轴线族·····	(99)
3.2.5	悬链线·····	(101)
3.2.6	椭圆形拱轴线·····	(104)
3.3	新的石拱桥设计假定·····	(105)
3.3.1	多铰拱理论·····	(106)
3.3.2	壳体理论·····	(106)
3.3.3	弹性地基拱法·····	(110)
3.3.4	弹性抗力法·····	(111)
3.3.5	等代拱法·····	(113)
3.3.6	平铰拱理论·····	(114)
3.3.7	散体理论·····	(116)
3.3.8	组合弹性体理论·····	(121)
3.4	各种理论恒载理想分布比较·····	(121)
3.4.1	半圆拱·····	(123)
3.4.2	圆弧拱·····	(124)
3.4.3	尖拱·····	(127)

3.4.4 椭圆拱	(128)
3.5 实腹拱活载及地震力分析	(130)
3.5.1 实腹拱活载分析	(130)
3.5.2 实腹拱地震力分析	(133)
3.6 空腹倒悬链线拱	(135)
第四章 石拱桥施工	(140)
4.1 选材	(140)
4.1.1 石料材质	(140)
4.1.2 石料分类	(141)
4.1.3 砂浆分类	(141)
4.1.4 砌体强度	(145)
4.2 开采	(146)
4.2.1 槽撬法	(147)
4.2.2 楔眼法	(147)
4.2.3 三合楔法	(148)
4.2.4 振动宰割法	(148)
4.2.5 静态破碎法	(149)
4.2.6 直接爆破法	(149)
4.2.7 大爆破法	(149)
4.3 整琢	(150)
4.3.1 乱石	(150)
4.3.2 块石	(150)
4.3.3 粗料石	(151)
4.3.4 细料石	(152)
4.4 运输	(152)
4.4.1 水平运输	(153)
4.4.2 坡道运输	(154)
4.4.3 垂直运输	(156)
4.5 砌筑	(156)
4.5.1 砌前准备	(156)
4.5.2 拱脚砌筑	(157)
4.5.3 拱券砌筑	(159)
4.5.4 拱券合拢	(159)
4.5.5 拱上建筑	(173)
第五章 石拱桥拱架	(178)
5.1 土牛拱胎	(179)
5.1.1 土牛拱胎的构造	(179)
5.1.2 沉陷与预加拱	(181)
5.1.3 土牛的清除了	(181)
5.2 木拱架	(182)

5.2.1 满堂式	(182)
5.2.2 开敞式	(190)
5.3 钢拱架	(195)
5.3.1 满堂式	(195)
5.3.2 开敞式	(200)
5.4 落架	(203)
5.4.1 落架条件	(203)
5.4.2 落架设备	(204)
5.4.3 落架程序	(207)
5.5 设计要点	(208)
5.5.1 载荷	(209)
5.5.2 拱轴线	(210)
5.5.3 预加拱	(211)
第六章 石拱桥墩台	(216)
6.1 一般构造	(216)
6.1.1 桥墩	(216)
6.1.2 桥台	(217)
6.1.3 基础	(222)
6.2 砂质地基基础	(222)
6.2.1 刚性底板基础	(222)
6.2.2 震实法	(224)
6.2.3 压浆法	(224)
6.3 软土地基基础	(226)
6.3.1 更换土壤	(226)
6.3.2 砂桩	(229)
6.3.3 木桩	(231)
6.3.4 倒拱	(233)
第七章 石拱桥美学	(235)
7.1 石拱桥的魅力	(235)
7.2 石拱桥个体的协调	(236)
7.2.1 虚和实的关系	(236)
7.2.2 富于韵律的变化	(240)
7.3 石拱桥与环境的协调	(244)
7.3.1 桥梁形式须与城市建筑整体风格相协调	(245)
7.3.2 桥梁尺度宜与城市整体规划中建筑群高低起伏的需要相协调	(245)
7.3.3 桥梁与毗邻建筑物的协调	(245)
7.3.4 桥梁与其他桥梁之间的关系必须协调	(246)
7.4 老石拱桥的修复和扩建	(247)
7.4.1 以新压老	(247)
7.4.2 杂色补缀	(247)

7.4.3 叠床架屋 (248)

7.4.4 勉为其难 (249)

7.4.5 弃如敝履 (249)

7.5 石拱桥装饰艺术 (249)

7.5.1 桥屋 (250)

7.5.2 券脸 (250)

7.5.3 桥栏 (251)

7.5.4 入口 (253)

图版目录..... (257)

参考文献..... (263)

第一章 石拱桥概况

概说

人类架设桥梁有着漫长的发展过程，一般总是由简单到复杂，由低级到高级，因地制宜，就地取材。迨至近代，桥梁建设有了长足的发展，无论在功能、材料和技术等方面都取得了非常大的进步和辉煌的成就。

桥梁的建设首先得服从功能的要求。用中国传统的说法桥是“通济利涉”的一劳永逸的工具。桥是路跨越障碍的延续。桥梁的载荷，从徒步负重起，进而车马骈田，达到近代陆上公路和铁路繁重的交通荷载，其主要功能日益提高。

桥梁建设一开始是利用自然的材料，如藤、竹、木、石等。近代的建筑材料，已由天然产物进而为人工炼制的水泥、冶炼的钢材，以及合成的高分子化工材料。更多的新材料将不断地出现。

应用这些材料，还需要克服桥址处自然环境的困难条件和各种不利因素的影响，经过反复的研究和试验，摸索出一套完整的造桥技术。这些技术还在不断的进步和发展。

石拱桥就是利用天然石料达到了高度的技术水平，早已能造成既满足近代功能，又富于艺术表现力的桥梁建筑。

石拱桥是历史发展过程中的产物，也有人认为，近代桥梁已经进入钢和预应力钢筋混凝土的时代，还将进入新的其他材料的时代，石拱桥已经或即将完成其历史使命。假如就桥梁能达到的跨长来说，这是正确的。可是，正和世界上一切事物都有一定的局限性一样，所谓“尺有所短，寸有所长”，各有其发展的天地。石料是取之不尽和用之不竭的，而优质的石料，其抗压强度和单位体重的比值，较之现今普遍使用的高强混凝土和普通合金钢还要高。石料的质泽是混凝土所难以企盼的。石拱桥的造型是美丽的。在地质条件好的地方，只要克服了石料手工劳动过多和运输及安装方面的缺点，石拱桥仍然有其服务的天地和发展的前途。

石拱桥在东西方国家各有其发展历程，同时又有相互交流的历史。对于中国石拱桥的研究，极自然地要联系到世界上其他国家在石拱桥方面的成就。越是近代，这样的联系便越密切，信息传递已是如此迅速的今天，科学技术除了军事上的机密外，将没有国界的限制。我们可以对世界石拱桥的探究中，了解到该类桥式的普遍性，了解到中国石拱桥与西方石拱桥的不同之处，已经达到的水平和尚可发展的方向。

1.1 中国石拱桥简史

1.1.1 中国石拱桥渊源

世界桥梁史的著作中，对拱形结构的起源，都归之于自然界水力对岩石长期侵蚀所产生的天然石拱。这样的天生石拱，世界各地都有，其中著名的如我国云南省大理县的天生石拱，法国阿尔代什（Ardeche）省跨越阿尔代什河的天生拱，美国列克星敦（Lexington）天生拱等。

天然的混为一体的石拱，并不能引起人类应用石块砌筑拱结构的尝试，因之有人推论，石砌拱是由于山石震落在河道之中形成堆石坝，又由水力冲成乱石拱所启发（图 1—1）。

实际上在真正砌拱之前，在砖石结构中已经存在着所谓“假拱”的结构，在中国称为叠涩，而在西方称为撑架拱。

中国石拱桥的发展有其渊源和流派，一脉相承，自成系统。

中国拱形结构的起源甚早。公元前 770~前 476 年的春秋时代，所著《礼记—儒行篇》一书记载称：“儒有蓬户瓮牖”。以瓮—坛子（整或破）嵌于墙壁上作窗户，这就是拱形的窗子。迄今我

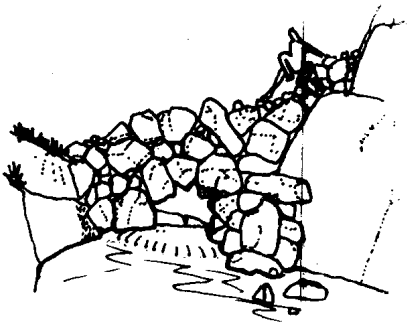
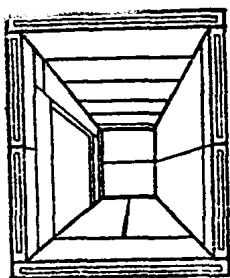
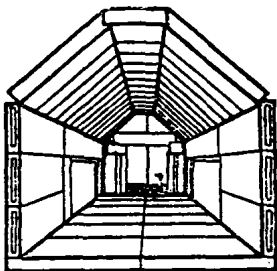


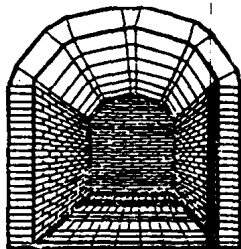
图 1—1 乱石堆拱



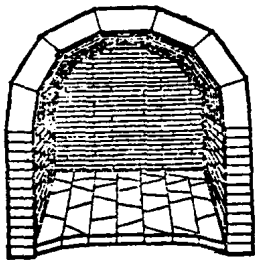
板梁式空心砖墓
河南洛阳



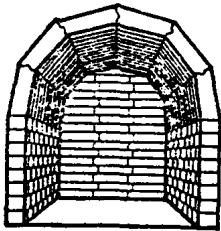
斜撑板梁式空心砖墓
河南洛阳



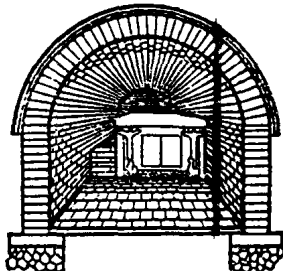
折线嵌楔形空心砖墓
河南洛阳



折线楔形空心砖墓
四川新繁



折线楔形企口空心砖墓
四川成都



半圆弧形小砖券墓
四川德阳

图 1—2 中国汉墓砖拱演变图

国石工称砌筑石拱为发券，又称“骈或卷瓮”。中国在新石器时代（公元前 5000~前 4000 年）的村落遗址中已有土壁房屋和陶瓮，可以由此而引导出其后的砌拱方法。国内石拱尚存有上下都有拱的瓮式石拱桥，可能即为“卷瓮”的遗制。

地上建筑经过历代的破坏，国内石拱桥梁尚存者不早于隋代。所幸地下建筑，如墓葬等尚遗留甚多，从墓葬结构中可以看到拱结构的发展。目前出土年代最早的墓拱是在洛阳发现的周末（约公元前 250 年）韩君墓，墓门为石拱。再如内蒙古自治区和宁夏回族自治区之间乌兰布和沙漠麻弥图庙一号墓，乃公元前 127 年（汉武帝元朔二年）所建砖拱墓葬用楔形砖砌筑。

从西汉到东汉，墓室结构有梁式的空心砖，拱券顶和穹窿顶（图 1-2）。这些砖拱墓由折边拱发展到半圆拱，由简单而趋于完备。

现今的石拱桥实物中，尤其在浙江一带极多三到七边形的折边石拱。

1893 年（清光绪十九年）建成的浙江丽水县曳岭区桃花桥（图 1-3），全长 10.7m，净跨 8m，桥宽 1.2m，桥形简单，结构合理。

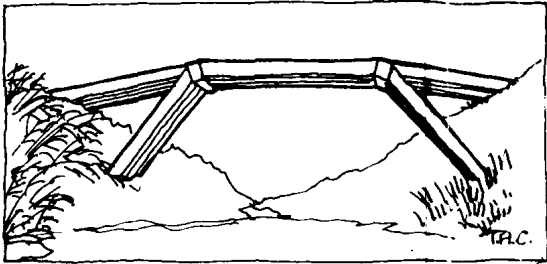


图 1-3 浙江丽水桃花桥

1885 年（清光绪十一年）建成的浙江仙居县镇安桥，桥式为双孔三折边石拱，全长 13.5m，净跨 6m，桥宽 1.25m。

这样的桥梁可造成多孔连续桥。浙江诸暨溪缘桥，共 15 孔，各为净跨 7.9m，全长 143.3m 的三折边石连拱。图 1-4 为 3 孔的东阳庄溪桥。

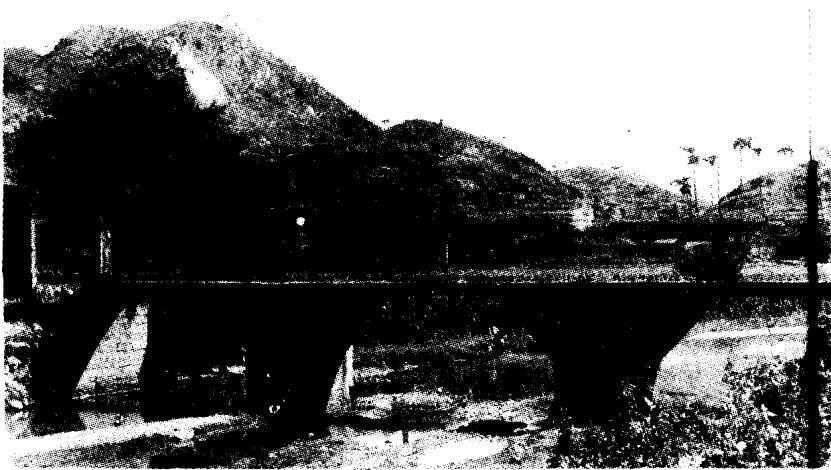


图 1-4 浙江东阳庄溪桥

五折边石拱建于浙江省者亦甚多，宋代所建的浙江绍兴昌安桥，净跨 4.8m，全长 18m，桥顶宽 2.9m，下宽 3.45m。图 1-5 为五折边拱的浙江绍兴万安桥。

始建于公元 936~950 年间（晋代）、重建于公元 1685 年（清康熙二十四年）的浙江绍

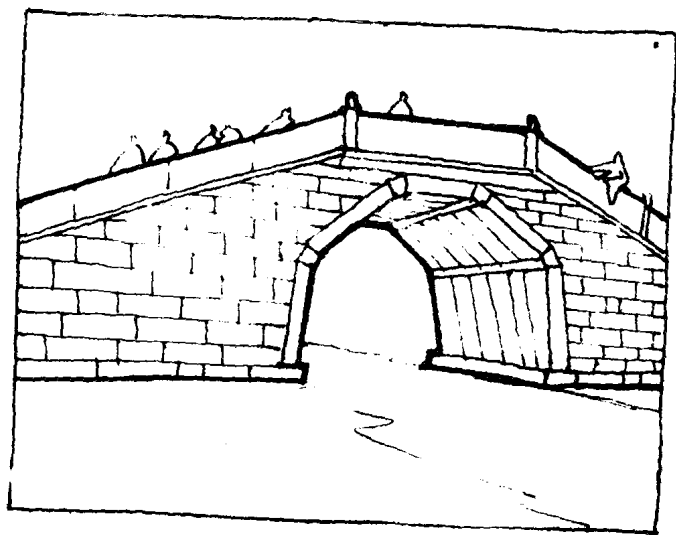


图 1-5 浙江绍兴万安桥



图 1-6 浙江绍兴广宁桥

兴谢公桥，桥式为七折边拱。桥全长 28.5m，净跨 8m，桥面宽 2.95m。浙江绍兴广宁桥（图 1-6）建于公元 1574 年（明万历二年），亦为七折边石拱桥。

从这些实例可以看出由砖而石，由撑架三折边而到圆弧拱可能是中国石拱桥发展的过程。虽然石折边拱实物的年代较晚。（因此有人认为折边拱不过是为了便于制造安装而将圆弧拱的简化），但是用折边拱技术建造的墓拱年代较早，砖墓拱和石拱桥二者都属于一种实物的系列，因此这样的论断也是合乎逻辑和有一定的事实根据的。

又有人认为，从桥梁发展的历史来看，中国木桥发展的历史较石拱桥为早。自有记载以来，多称梁而不称拱。最早的记录为公元前 1122 年（商代末期）的“钜桥”，在今河北省曲周县东北。春秋时代，多数是木梁或石梁柱桥。公元 4 世纪，中国有木伸臂梁的记录。木伸臂梁是木简支梁的发展，以木料层层叠压，横挑向河心，伸臂端搁上简支梁，获得较大的桥跨。石梁桥也有类似的结构，用条石叠压，从墩旁挑出，称为“叠涩”。中国有名的福建泉州洛阳桥，始建于公元 1053 年（宋皇祐五年），完工于 1059 年（宋嘉祐四年），桥墩便是叠涩构造。叠涩相当于西方的撑架拱。

木梁桥增大桥跨的另一方法是用八字撑架，如云南临沧的八字木撑架桥。观其桥或与浙江丽水桃花桥极为相似。于是有另一种推理，认为石拱桥的原始雏形乃从木桥演变而来。这一推论是想从结构上填补由梁演变为折边拱的一个空白。

中国石拱桥的最早图像是解放后河南新野出土的一批画像砖（东汉，公元 25~220 年）上刻有一座裸拱桥。

中国石拱桥的历史记录，目前能查得较早的，且比较能确定其为圆拱的是《水经注》穀水条：“其水又来，左合七里涧……涧有石梁，即旅人桥也。……凡是数桥，皆垒石为之，亦高壮矣，制作甚佳，虽以时往损功而不废行旅。朱超石与其兄书云，桥去洛阳营六七里，悉用大石，下圆以通水，可受大舫过也。题其上太康三年（公元 282 年）十一月初就功”。桥在古代一般都尚称梁，但“下圆以通水”宜是石拱桥。

从公元前 250 余年的周末砖墓拱，到公元 282 年洛阳的石拱桥 500 余年间，及到公元