

中國美術分類全集

# 中國建築藝術全集

橋梁、水利建築





中國建築藝術全集編輯委員會 編

中國美術分類全集

中國建築藝術全集

5

橋梁·水利建築

中國美術分類全集  
中國建築藝術全集

第5卷 橋梁·水利建築

圖書在版編目(CIP)數據

中國建築藝術全集(5)橋梁·水利建築 / 潘洪  
堯編著. —北京:中國建築工業出版社, 2001.12

(中國美術分類全集)

ISBN 7-112-03806-5

I. 中… II. 潘… III. ①建築藝術—中國—圖集  
②橋梁—建築藝術—中國—圖集 ③水利工程—建築藝  
術—中國—圖集 IV. TU-881.2

中國版本圖書館CIP數據核字(2001)第02397號

中國建築藝術全集編輯委員會 編

本卷主編 潘洪堯

出版者 中國建築工業出版社

(北京百萬莊)

責任編輯 郭洪蘭

總體設計 雲 鶴

本卷設計 顧咏梅

印製總監 楊·貴

製版者 北京利豐雅高長城製版中心

印刷者 利豐雅高印刷(深圳)有限公司

發行者 中國建築工業出版社

二〇〇一年十二月 第一版 第一次印刷

書號 ISBN 7-112-03806-5/TU·2948(9036)

國內版定價三五〇圓

版權所有



中國古代橋梁與水利工程具有悠久歷史和卓越成就，是中華古代燦爛文明的重要組成部分。它們在選址、布局、結構構造、藝術造型、局部裝飾以及與環境諧和成趣等方面都有許多創造，形成了獨特的風格，在十三世紀以前一直居于世界的領先地位。許多已建成兩千餘年的水利工程和千年以上的橋梁現仍被使用着，還在造福于人類。

本卷介紹其中的佼佼者，它們不僅代表着當時該類工程科學技術、文化藝術的最高水平，而且曾影響了世界上同類工程的技術進步和發展，成爲中華民族文明的光輝一頁。





《中國建築藝術全集》編輯委員會

主任委員

周千峙 建設部顧問、中國科學院院士、中國工程院院士

副主任委員

王伯揚 中國建築工業出版社編審、副總編輯

委員（按姓氏筆劃排列）

侯幼彬 哈爾濱建築大學教授

孫大章 中國建築技術研究院研究員

陸元鼎 華南理工大學教授

鄒德儂 天津大學教授

楊嵩林 重慶建築大學教授

楊毅生 中國建築工業出版社編審

趙立瀛 西安建築科技大學教授

潘谷西 東南大學教授

樓慶西 清華大學教授

盧濟威 同濟大學教授

本卷主編

潘洪萱 同濟大學教授

攝影

潘洪萱 金寶源

# 凡例

- 一 《中國建築藝術全集》共二十四卷，按建築類別、年代和地區編排，力求全面展示中國古代建築藝術的成就。
- 二 本書為《中國建築藝術全集》第五卷『橋梁·水利建築』。
- 三 本書圖版共二二六幅，集中展示了中國古代橋梁與水利工程在選址、布局、結構構造、造型、局部裝飾與環境諧和成趣等方面的藝術特色和輝煌成就。
- 四 卷首載有論文《橋梁·水利建築藝術》，簡述了我國古橋的起源和發展，論述了古橋的技術成就、古橋藝術與文化及古代水利建築藝術。卷末的圖版說明中對每幅照片均做了簡要的說明。

## 橋梁·水利建築藝術

中國古代橋梁與水利建築是世界燦爛文明的重要組成部分，具有悠久的歷史和卓越的成就。現存的橋梁或水利建築工程中，不少是屬世界之最。其中有：

### 橋梁工程方面

世界最早、跨度最大的圓弧形敞肩石拱橋——河北省趙州橋

世界最長的跨海灣的石梁石墩橋——福建泉州安平橋

世界獨一無二的平行于河流的緯道橋——浙江紹興古緯橋

### 水利工程方面

世界最早的水閘式運河——廣西興安縣靈渠

世界最長的運河——京杭大運河

世界最早的大型綜合性水利工程，二〇〇〇年被列為世界文化遺產——四川灌縣都江堰

世界最早的一部水利史《史記·河渠書》

這些工程在選址、總體布局、平立面布置、結構構造、藝術造型、局部裝飾、功能發揮以及施工方法等方面都有許多創造，形成了自己獨特的風格。它們留存至今，少則百年，多則一、兩千年，仍為我們所用，造福于人類。更重要的是，它們那種從實用出發，循應天時、用好地利、協調好環境的構思與處置，從節省出發，因地制宜、就地取材的做法，以及在實用、節約的前提下精益求精達到主體美、局部美、為環境添美的精神，長久地啓迪着一代又一代的中國人，不少已成爲我們寶貴的精神財富。其中有些工程技術，何以能在當時落後的生產力條件下達到如此高的水平，仍是需我們繼續研究探索的課題。



本卷對現存橋梁和水利工程中，有代表性的和列為全國重點文物保護單位的實例一一加以介紹。

## 古代橋梁建築

一般來說，橋梁是架空的路，供行人、車輛、渠道、管綫等跨越河流、溝渠、山谷的建築物。人們為了自身生活、生產、防禦以及理念的需要，而建造出各式各樣的橋梁。橋梁一般由跨空與支承跨空部分組成，即由橋孔結構及橋墩、橋臺組成。按橋孔結構可分為梁橋、拱橋、吊橋、剛架橋；按橋孔結構的材料可分為木橋、石橋、鐵橋與鋼橋、藤橋、竹橋、混凝土橋、鋼筋混凝土橋、預應力混凝土橋，甚至還有土橋、葦橋、冰橋與鹽橋等，按用途可分為人行橋、道路橋、鐵路橋、管綫橋、棧道和渡槽等。此外，有開啓橋、浮橋和漫水橋等特殊橋梁。

### 一 我國古橋的起源和發展

#### (一) 追古溯源

我國最早的橋梁應出現在原始社會。當原始人類尚不能用手造橋的時候，往往利用天然倒下來的大樹木，自然地殼侵蝕變化而形成的石梁或石拱，溪澗間衝流下來的石塊等各種『天生橋』，或利用森林裏攀纏的藤蘿以越過河溪和峽谷。以後，人們在天然橋形的啓示下，利用木、石塊、藤、竹等現成的天然材料，建造出『獨木橋』、『溜索』、『堤梁踏步橋』等原始橋梁或稱其為橋梁雛形。例如，從距今七千年前的浙江餘姚河姆渡遺址中發現建築是架空的，建築構件間已用了榫卯。陝西西安半坡村遺址中發現在部落周圍，挖有深寬各約五至六米的大圍溝，當年溝中會有水，以防止野獸或異族部落的侵襲，為了部落人員的出進，圍溝上勢必有橋。而當時居民已能用木柱、木檀、草泥蓋建造圓形屋，完全有

能力建造簡易木橋。又如距今有六千多年的上海良渚文化時的學家浜村落中有條河，考古發現河岸有兩排木樁，推斷村莊上架過木橋。距今四千一百年左右的河南新密古城寨城址，城周護城河南河，寬三十四米至九十米不等，河上建過橋梁。這些古代橋梁在風霜雪雨的侵蝕下與滄海桑田的變遷中，已不復存在。但在古文字及一些現存的實物中，仍可找到它們的痕跡。

隨着社會生產力的不斷向前發展，我國古代民衆通過反復實踐，摸索出一套行之有效的造橋技術，創造出形式多樣、絢麗多姿的橋梁。

## (二) 發展歷史概貌

我國古橋的演進和發展，大致可分為四個階段。第一個階段是在夏、商、西周、春秋時期的創始階段。它是爲了涉水耕作、打仗過河、物物交換以及皇族娶親等需要而建造的臨時性橋梁或者半永久性的橋梁。第二個階段是以秦漢時期爲主，上至戰國下至三國的創建發展階段。在這一時期，梁橋、吊橋、拱橋、浮橋四種基本橋型都已齊全，並有了供皇帝、貴族使用的閣道、復道（形同現代的天橋），秦漢時的皇都咸陽、長安附近的渭河上，已能建造起規模巨大、結構精巧，上過車馬、下通樓船的長大橋梁。第三個階段是以隋唐和宋爲主，包括兩晉、南北朝、五代的全盛階段。在這一時期，各種橋型的建造技術，都有不少的創新和突破。諸如李春首創的敞肩拱趙州橋、多孔石拱的西安灊橋、首創筏形基礎的泉州洛陽橋，石梁結合浮橋的潮州橋以及汴京的木拱虹橋等，石橋墩臺砌築工藝日臻完善。第四個階段是由元至清末的繼承發展階段。其間建造了大量的鐵索吊橋，發展了橋梁藝術，特別是園林橋梁的大量修建，出現了專門的橋梁著作，施工說明，初級的設計圖樣等等，修建橋梁走向規範、定式。

下面簡要介紹四種基本橋型的產生和發展。

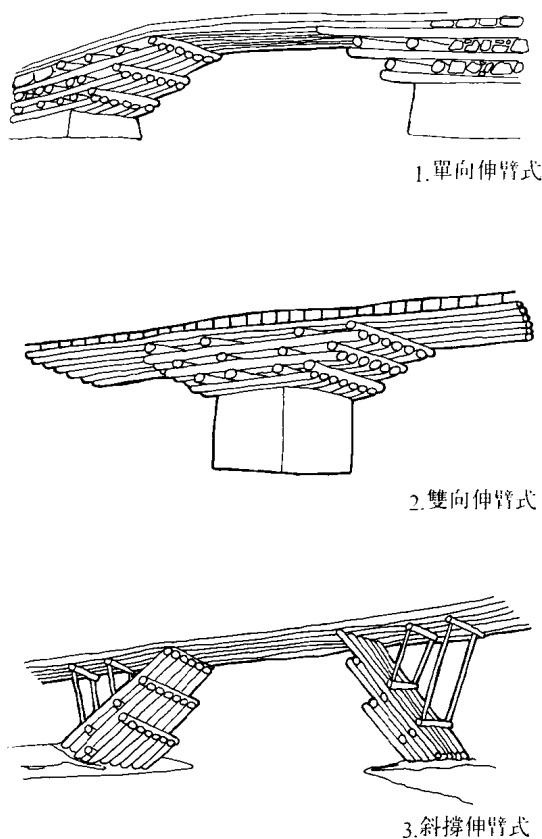
### 1. 梁橋（包括棧道）

這種橋型是由培土成梁的堤梁演進而來的。

梁橋是把梁作爲橋的直接主要承重構件。從力學觀點看，梁的特點是受彎，梁一般均平直安置，故又稱平橋。

因獨木難行，可并列幾根竹、木，駢木爲橋；進而又把諸根竹（木）橫向夾住，使它

圖一 三種伸臂木梁橋圖



們共同受力。當河面較寬難以一跨跨越，必須在河中堆石為墩，就產生了多孔駢木梁橋。

以後，簡支竹木梁橋向兩個方向發展。一是以石梁代替竹或木梁，它是在進入鐵器時代，有可能開采和加工石料時；二是從結構技術上創新改進，出現了吊桿梁橋、八字撐架橋和伸臂梁橋，這些結構沿用至今。

石梁橋中也有石伸臂梁，稱為『疊澀』，也有石撐架橋，并演進為多邊石橋。

歷史上最早記載的梁橋為鉅橋，橋建于商代（公元前十六至公元前十一世紀）。自周代至秦漢，多造石柱、木梁橋，實物雖已不存，考古發掘中曾有發現。從四川、山東、江蘇等地出土的漢朝及其以前的畫像磚的梁橋圖案上，可以確定在戰國時期，單跨或多跨的木梁石（木）柱橋已開始在黃河流域及其他地區普遍建造。

關中地區，秦、漢、唐三朝曾在渭河架起中渭、東渭及西渭三座木梁木柱橋。據《水經注》記載，始建于秦昭王的中渭橋，全長約合五二五米，寬約一三·八米；由七五〇根木柱樁組成了六十七個橋墩和六十八個橋孔，在木柱樁上加蓋頂橫梁組成排架，排架上攔置大木梁，再鋪上木橋面，兩邊設雕花木欄杆。整座橋梁中間高兩邊低，中間橋孔要比邊孔大一·二米以上，高約九米，以適應皇帝樓船過橋和橋面能迅速排除積水。兩端橋墩還豎着華表、鎮水妖石件、石燈柱等，作示標和照明之用。

現存福建閩侯龍泉橋為『唐景雲元年（七一〇年）侯官龍泉寺僧人建』，橋為長三·三米，寬一·一米，厚〇·三米的曲形石板。

『閩中橋梁甲天下』是對宋朝（特別是南宋）時福建、泉州及其附近地區大量建造石梁、石墩橋的真實寫照。現存的洛陽橋和安平橋是其優秀的代表。據考證，當時比安平橋還長的石梁橋有泉州南門外二十三都（現為石獅市）的玉瀾橋、晉江縣的海岸長橋和惠安縣的獺窟嶼寺橋。隨後逐步形成了由洛陽橋、鳳嶼盤光橋、金雞橋、石筭橋（浮橋）、順濟橋、玉瀾橋、安平橋、東洋橋（東橋）、海岸長橋和下輦橋組成的福州泉州十大名橋，留傳至今。

當河谷寬度超過十米，中間又不便砌築橋墩時，石木簡支梁橋就難以勝任了。為增大





圖二 樊河鐵索橋

木梁橋的跨度，創建了伸臂木梁橋（圖一）。它採用圓木或方木縱橫相隔疊起，由岸邊或橋墩上層層向河谷中心挑出，猶如古建築中的層層斗拱。伸臂木梁橋起源於公元四世紀以前，記載中的第一座橋建在甘肅與新疆交界處被稱作段國的地方，當地人稱它為『河厲』。它層層挑出的外形，如鳥展翅，故又稱飛橋。它的杰出代表是程陽永濟橋，該橋所在的三江侗族自治縣及其周圍的四個縣，有這種橋梁三三〇多座。橋上有橋屋或橋廊，屋廊內有彩畫，貴州、廣西等地俗稱風雨橋、廊橋。逢年過節，這些橋梁又成了人們娛樂、廟會、趕集的場所。現存甘肅文昌縣的陰平橋，福建閩南永春東關橋（始建於南宋）、浙江奉化南浦廣濟橋（建於元代），江西婺源縣的彩虹橋（建於南宋）等，均是它們的優秀代表。

棧道是在深山峽谷的峭壁上開鑿出來的人工通道，是我國早期木橋的一種，是木梁柱橋的特殊形式。歷史上記載最早的棧道是陝西和四川之間穿過秦嶺的棧道，建於公元前三百年前後的周秦時代。早期棧道是出于軍事需要，秦時有系統地大規模建造棧道，棧道作用更加突出。周秦漢時的褒斜棧道，是由今陝西省郿縣以南，北沿斜水谷道上溯，過秦嶺南沿褒水谷道下行，到達四川漢中的褒城。到了漢代初年，該地區除褒斜棧道外，還有子午道、駱谷道和故道。在子午與褒斜道之間有一道棧道，名第四條道。據唐·杜佑《通典·興元府（漢中）》記載：故道長一千二百〇二里，駱谷道長六百五十二里，褒斜道長九百三十三里。除以上橫越秦嶺的幾條棧道外，還有不少棧道分布在雲、貴、川、西藏等省區。比較知名的有漢武帝通西南所修的四川棘道閣道，隋朝史萬歲南征時所過的四川石門棧閣，雲南盤蛇谷棧道、山西雀鼠谷棧道，沿長江三峽、小三峽、嘉陵江畔、黃河三門峽等險要地段的棧道等等。

棧道形式多種多樣，有躡杖（A）、鉗磴、閣道、千梁無柱、棧橋、偏橋、依梯等數種。

## 2·索橋

索橋又稱吊橋、懸橋、繩橋，也稱為絙橋；竹索橋稱竿橋，《正韻》解釋為：竿，竹索也；鐵索橋又名鐵鎖橋，常建於懸崖峽谷、急流險灘難以修築橋墩處，現今在雲、貴、川、藏等西南各省區山區中常見到。

中國古代索橋的種類很多，門類齊全。

按建造材料分，有藤、竹、生鐵、熟鐵；

按結構分，有單索、雙索、三索、多索、斜索、單孔、雙孔、多孔等。



圖三 北京盧溝橋平面圖

1.2—御碑亭 3.4—駝石獅碑 +-—華表

按行走部位分，有吊在索上溜過的（溜索），有走在索上的，有走在諸索圍中的，有走在懸吊于索上的橋面的，有走在藤網筒中的等等。

原始的懸索橋，是以藤蘿為索的，現在雲南大理雲龍水城有多座藤吊橋，就是用當地生產的山葡萄藤編織而成的，橋長有二十五米。明朝徐霞客在《滇游日記》中記載了雲南龍川東江藤橋詳情：該橋長約四十五至五十米，『以藤三四枝，高絡于兩崖，從樹梢中懸而反下，編竹于藤上，略可置足。兩旁亦橫竹為欄以夾之。……』。據考查，現存雲南貢山獨龍族怒族自治縣跨越獨龍江及其他河溪上有各式藤橋數十座，當地人稱它為藤篾橋。

最簡單的索橋是獨索繃成的溜索橋，亦稱溜筒橋，俗稱溜殼橋，周應徽榻水橋詩中『如緣都盧幢，百丈險可懼』就是對它的描繪。隨後又進展至一來一往的兩索以及一上一下（上扶下踏）的雙索，還有一種較安全的雙索橋是左右平行相距一米左右，在索上結繫V形吊杆。為行人過橋安全，發展成三索橋、多索橋、多繩的藤網橋。例如西藏洛渝地區旁固村的藤網橋，橫跨雅魯藏布江，橋長一三〇餘米，高出水面四十米。用四十七根粗細不同的藤索，從東岸牽引至西岸。藤繫在木樁上。二十多個用粗藤絞成的圓環，均勻地分布在四十七根藤索之間，把藤索撐成圓筒形。人在藤網中行走過橋，十分安全。

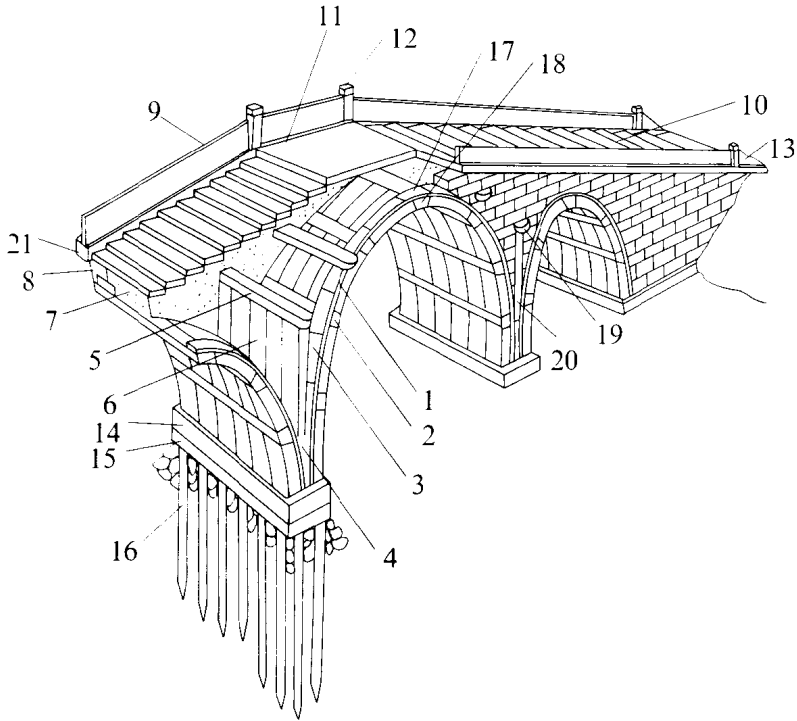
并列多索橋是我國古代索橋中最普遍的一種，橋索由竹索或鐵索做成。約在公元前三世紀，四川成都就有了竹索橋。現存四川汶川縣治北關通瓦市的鈴繩橋，橋長四十八丈，闊八尺，又名鎮關索橋，舊稱太平橋。

跨度較大并有一定代表性的竹索橋還有四川省內的桃關戴家坪索橋、群益橋、登雲橋、打衝河索橋，它們的跨度在八〇米至二〇〇米之間。

四川灌縣（現名都江堰市）都江堰口的珠浦橋，是聞名中外的多孔多索竹索橋，它橫跨岷江的內外二江，又名安瀾橋、平事橋，俗稱夫妻橋。宋·淳化元年（九九〇年）大理評事知永康軍梁楚始建。至一九四九年時，該橋長三四〇米，八孔，全橋有十根承重索，上面平鋪木板，并有壓板索二根，左右各有欄杆索六根。絞索設備安放在橋兩頭橋亭（樓）下部石室內的木籠中。一九七五年仿原樣重建。

鐵索橋脫胎于竹索橋，最早的鐵索橋是哪一座、建在何處尚無定論。相傳陝西留壩縣的樊河鐵索橋（圖二）始建于西漢。該橋處在秦漢的褒斜道上，是『蕭何追韓信至此』的要地。據《中國冶金史》等著作論證戰國時期漢中就盛產鐵，有較高的煉鐵技術。而且，范文瀾《中國通史簡編》中記有，漢代『煉鋼術的西傳，更是對人類文明的一大貢獻』。因此，鐵索橋當可起源于漢代。見于古籍的最早鐵索橋是雲南麗江地區跨越金沙江的『鐵

圖四 石拱橋構造及各部名稱圖



- 1-券板 2-水平鎖石(龍筋) 3-護拱石(拱眉)  
 4-撞券石(柱腳石) 5-龍頭石(橋墩、假天盤)  
 6-間壁 7-拱上填料 8-山花壁 9-欄板  
 10-橋面石級 11-千斤 12-立柱(望柱)  
 13-抱鼓 14-水盤 15-蓋樁石 16-木樁  
 17-伏券 18-鎖口石(龍門石) 19-天盤  
 20-對聯石 21-地袱

橋，建于唐天寶中(七五〇年左右)。  
 鐵索橋的鐵索一般由鐵環扣聯而成，由于鐵鏈扁環鍛冶環節多、費工，環扣接口多，且常是斷裂之處；衆多扁環相扣，造成鐵鏈的幾何或塑性變形大，增加了橋的垂度，要時常進行絞緊。以上缺陷，促使鐵索橋發展到鐵眼杆橋。眼杆是用圓長鐵條，兩端鍛成眼扣，相互銜接；或在二眼杆間插入一節短環扣接。  
 鐵眼杆橋始建于清代，四川天全榮經河上的伏龍橋、萬安橋和雲南元江橋、把邊江橋都是鐵眼杆橋，橋跨均在八十米以上。

### 3. 拱橋

拱橋始建于東漢中晚期，由伸臂木石梁橋、撐架橋、三邊形石橋等逐步發展而成。在形成和發展過程中，早期又受到墓拱、水管、城門等建築的影響而成拱式。在河南新 縣和山東汶上縣出土的漢代畫像磚中，均發現東漢時期的單孔『裸拱』圖形。其創建史要比以造拱橋著稱的古羅馬晚上數百年。

拱橋主要承重構件的外形均是曲折的，因此古時稱為曲橋。在古文獻中，還用『困』『竇』『瓮』等字來表示拱。

《水經注》首次記錄了石拱橋。它是晉·太康三年(二八二年)在洛陽七里澗上建成的旅人橋，又名七里澗橋，為單孔石拱橋。

隋朝開皇三年(五八三年)建成的大型聯拱式灞橋，估計全長四〇〇米，有四十個左右的橋孔，橋墩寬占拱淨跨的百分之四十六·七，橋墩呈船狀兩頭尖，分水尖頂部有石雕龍頭，采用密排木樁上覆大石板承重。

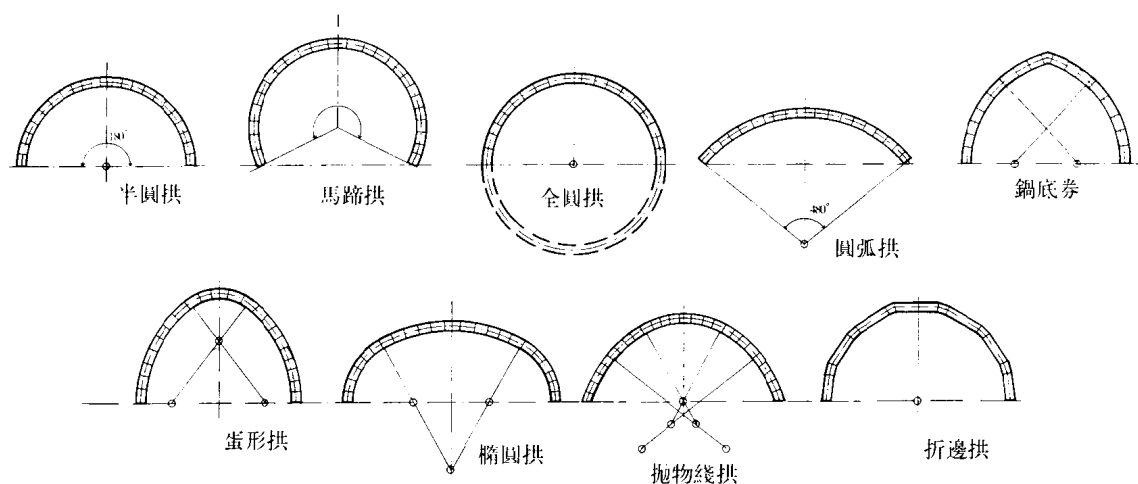
據粗略統計，現存民國以前的石橋尚有十萬計，其中石拱橋將占一半。現存最古的石拱橋是建于隋朝的河北趙縣趙州橋，它是一座敞肩式單孔圓弧形石拱橋。是中國傳統石拱橋中技術最高、跨度最大，并具有完美藝術性的一座。

拱橋是由單孔發展到多跨聯拱，它又可分為多孔厚墩聯拱和多孔薄墩聯拱兩類。

多孔厚墩聯拱常見于北方及南方山區。黃河流域是中國歷代皇帝多數都城所在地，四方貢賦及各式物資的轉運，多賴騾馬大車及運河等水系運



圖五 拱的券形種類圖



輸，為利于車走人行，橋梁多屬于平坦宏偉型，多跨石拱橋的全橋縱坡很小，橋墩都築得厚實，上游方向長出一段并建有分水尖，以迎洪水及破流冰。厚墩聯拱自二孔至數十孔，孔數最多的是江蘇徐州荆山石拱橋，共有一六四孔。

江南河網地區建造的是多孔薄墩聯拱，以盡可能減少阻水面。這種聯拱橋，一孔受荷載相鄰幾孔共同受力。其杰出代表是始建于唐代元和十一年至十四年（八一六至八一九年）的蘇州寶帶橋。現全橋總長約三一七米，橋孔五十三個，長二四九·八米，橋中寬四·一米，橋端寬六·一米。橋兩端各有石獅一對，北端有石塔和石碑亭各一座，塔高約三米，亭內原有清代碑記。第二十七孔與二十八孔間的橋墩上也有石塔一座。橋的第十四、十五及十六孔三孔為全橋之顛，供官船通行，第十五孔最大，孔徑六·九五米，孔高三·五米。

薄墩聯拱有三孔（如杭州拱宸橋）、五孔（如上海朱家角放生橋）、七孔（如浙江餘杭廣濟長橋）、九孔（如蘇州石湖的行春橋及江蘇溧水的尚義橋）以及多孔的。多孔的除寶帶橋以外，還有吳江市東二里的垂虹橋，它跨越太湖支流塘河，有七十二個橋孔，比寶帶橋還長二〇〇尺，俗稱長橋（稱寶帶橋為小長橋）。全橋三起三伏，直至一九六八年逐孔連續倒塌，現殘存九孔。

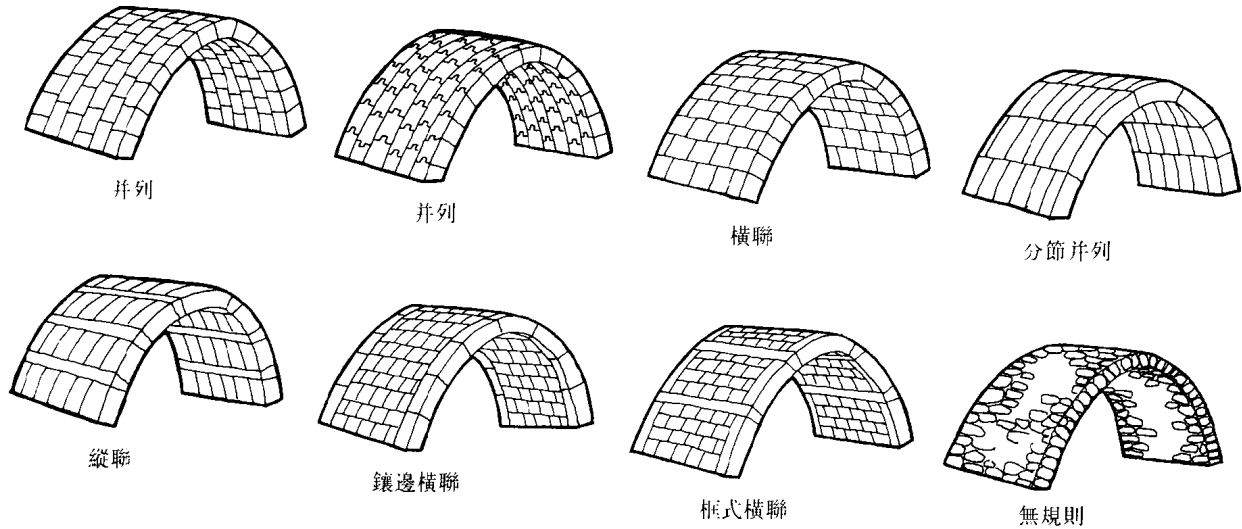
江西星子縣廬山栖賢寺旁的觀音橋，是單孔石拱橋，拱券砌築與趙州橋相同，但拱券石凹凸相接，工藝奇特。

宋時河南洛陽天津橋改浮橋為多孔圓弧石拱橋，并『依仿趙州橋修砌』。當地官員用彩畫繪製『修砌圖本一冊進呈』皇上，『詔依第二橋樣修建』。造橋技術已達較高水平。

北京廣安門外的盧溝橋（圖三），是南宋、金、元時代的代表之作。橋由十一孔不等跨圓弧拱組成，全長二二·二米，加上兩端橋墩，總長二六·六·五米，橋面淨寬七·五米，約有千分之八的縱坡，以便排水。拱券用框式橫聯法砌築，為了防止券臉石向外傾倒，用八道通貫全拱券的橫條石與券臉石相交砌，加上拱券石間有腰鐵連接，使整個拱券形成一體。橋墩前尖後近方船尾。墩前有長四·五米至五·二米的水尖，尖頂垂直安置一根三角形的鐵柱，以其銳角迎水；在拱脚和拱址石與墩身分水尖之間、流水水位以下，作流綫形過渡，利于冰塊或其他漂流物順利迅速通過。橋上及橋頭共有四八五隻大小石獅，形態奇美，是著名的藝術品。因橋處于『密邇京師，八方通衢』，全橋堅固華麗，為世人所注目。早在元朝就有文豪張瑄、盧互贊喻它為『卧虹千尺』、『蒼龍北峙飛雲低』。馬可·波羅稱其是『一座極美麗的石頭橋』，并在歐洲廣為傳播。

《清明上河圖》畫卷中的虹橋為我們提供了宋代木拱橋的原型。該橋由二十一組并

圖六 拱券排列類型圖



列拱骨圓木穿插而成，橋長約一九·二米，寬度為八至九米，能承受如現代近三噸卡車的重量。數百年來，認為虹橋的結構形式已經湮沒失傳，一九八〇至一九八一年發現在洞宮、雁蕩、括蒼、武夷等山脈間保存數十座類似虹橋的木拱橋。

明、清兩代拱橋現存最多，技術已十分成熟，規模也已宏大，更加講究美觀，特別是石拱橋幾乎已遍布全國，進入了興旺時期。

拱橋類別按材料分，有石、磚、竹、木及磚石混合數種。竹拱橋建于產竹地區，極少，如陝西榆林永濟橋。磚拱砌法與城門磚拱相同，江蘇南京外秦淮河上大中橋及明故宮西華門橋均是三孔磚石混合拱橋，橋總長均為四十米左右，始建于五代南唐及建于明代。

石拱橋被視為永久性建築。由浮橋、木或石梁橋過渡到石拱橋是古代橋梁演進的一種趨勢，甚至是定式。特別是由木、石梁而後石拱的實例在大江南北各處都有。其基本形式不外乎水鄉的輕巧型與北方或山區的厚實型兩大類，拱橋技藝視交通工具、河流性質、所在地域的文化、科技及當地建材，決定拱橋的類別與形式。受趙州橋以及小商橋的影響，在河北、河南、山西、山東等地形成了數百年一系列敞肩圓弧拱的傳播。江、浙兩省水鄉的薄墩聯拱及獨有的緯道橋，造型精美。浙江紹興東南一帶的五邊、七邊、九邊折拱石橋及雲南省相當多的尖拱橋獨具一格。閩、浙山區不用雲貴川常建的索橋而多造木拱橋。

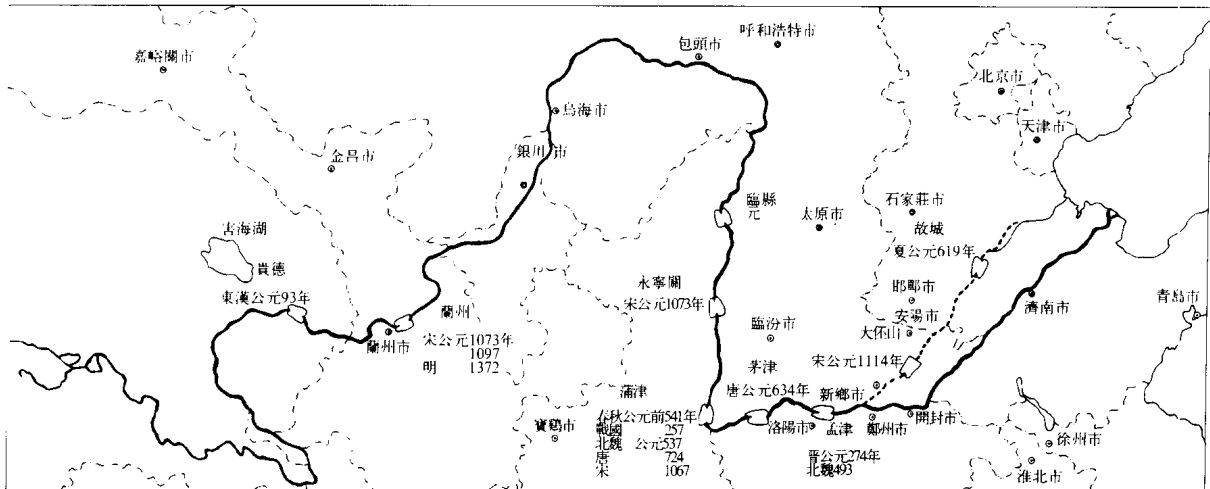
石拱橋拱券券形種類頗多（圖五），其排列方法基本上是并列和橫聯二種類型，逐步派生出如圖六的多種類型。

#### 4·浮橋

浮橋是聯結可浮體在江河湖泊之上，以解決水上交通的一種特殊橋梁形式。可浮體有竹木排筏、渾脫、車輪、船隻等，它們之間用纜索、錨等物件相聯、固定，最後繫牢于兩岸的木樁、石柱、鐵牛或岩石上。

浮橋古時稱為舟梁，它是以船舟代替橋墩的，故有『浮航』『浮桁』『舟橋』之稱，是一種臨時性橋梁。由于浮橋架設簡單，成橋迅速，常被應用在軍事上，因此也稱為『戰橋』。我國建造浮橋的歷史十分悠久。《詩經·大雅·大明》記有：『親迎于渭，造舟為梁』。說的是約在公元前一一三四年的西周，西伯姬昌（周武王之父，追尊為文王）十八歲時，為娶親，在渭河上造舟為梁，修築了一座浮橋，距今已有三千一百餘年了。當時的

圖七 歷史上黃河浮橋位置圖



浮橋是稀貴之物，《爾雅·釋水》記載：『天子造舟，諸侯維舟，大夫方舟，士特舟，庶人乘泚。』說明祇有天子渡河纔可建浮橋，而諸侯、大夫和士祇可以船渡，并以用船數目多少區分官階等級。諸侯四船，大夫兩船，士單船，至于庶民百姓祇能乘筏而渡了。唐太宗李世民在他東征西戰中多次渡越浮橋，曾賦浮橋詩一首：

曲岸非千里，橋斜昇七星；暫低逢輦度，還高值浪驚。

水搖文鷁動，纜轉錦花繁；遠近隨輕影，輕重應人行。

詩句描繪他坐御車過浮橋時，看見的船頭上善于搏擊風浪的鷁鳥圖形和纜索上的朵朵錦花，在江河波濤上搖曳動蕩的景象，以及他過橋時的親身感覺。根據古籍資料統計，在黃河（圖七）九處和長江（圖八）上五處曾架設過浮橋，十九世紀以前，這兩條『天塹』全靠它們來跨越。第一座黃河浮橋建于公元前五四一年的春秋時期，在現今山西省臨晉附近。第一座長江浮橋叫江關浮橋，于公元三十五年架于現今湖北省宜都縣荆門和宜昌縣虎牙之間的長江上。

圖七、圖八分別表示歷史上黃河和長江浮橋位置圖。其中的蒲津大浮橋，位于山西蒲州府城（現永濟市）與陝西大荔縣（漢朝前稱臨晉縣）的黃河上，該地區是中華民族發源地，自古經濟繁榮，文化發達，橋位選擇經濟合理。因此自秦昭襄王五十年（公元前二五七年）『初作河橋』（《史記·秦本紀》）起，到『河橋為元兵（約十三世紀）燒絕，後始廢』（《永濟縣志》）為止的一六〇〇年中雖屢遭毀壞，但都及時修復，維繫着秦晉間這一重要通道。浮橋的存廢與蒲州府城由盛變衰的時間大體一致。該橋長四華里，寬一丈多，用了上千艘的船隻，以竹索捆扎，再用大木加固。唐代開元年間進行了較大規模的改建，至開元十二年（七二四年）方告完成。兩岸各用四頭重『數萬斤』的鐵牛，『夾岸以維浮梁』，以鐵鏈代替竹索（首次用鐵鏈連接船隻的是隋大業元年建成的河南洛陽天津橋）。鐵牛前另有一鐵柱，上呈球形，繫鐵鏈用，鐵牛旁邊『鑄有一人策之』。一九八九年與一九九九年山西永濟市兩次發掘出重二六·一至四五·一噸的鐵牛四隻和四個真人大小的鐵人以及鐵山兩座，鐵牛下長三米餘的鐵柱，鐵人是牧者，分別代表維吾爾族、蒙古族、藏族和漢族，證實了古籍的記載（一）。

在長江上規模最大的架浮橋活動，是太平天國農民軍于一八五二年在湖北武漢三鎮，一八五四年在湖北廣濟，共四次以上架起長江浮橋。