

# 中国桥梁年鉴

CHINA BRIDGE YEARBOOK 2010

《桥梁》杂志社 编



2 0 1 0



人民交通出版社  
China Communications Press

# 中国桥梁年鉴

CHINA BRIDGE YEARBOOK 2010

《桥梁》杂志社 编



2010



人民交通出版社  
China Communications Press

U44-54  
1

## 内 容 提 要

《中国桥梁年鉴》是一套按年度连续出版的资料性工具书，旨在展示中国桥梁发展状况，为桥梁工作者提供一个翔实权威的信息数据平台。《中国桥梁年鉴2010》是第一本，主要对2009年竣工桥梁工程的新动态、新经验和新成果进行总结。该书以图文并茂的形式，从概况、结构、特点三个方面对选录的37座著名桥梁分别进行介绍。书后还附有“中国路桥发展明细”与“中国部分在建桥梁”。

本年鉴是从事桥梁设计、建设、管理等工作的专业技术人员必备的工具书，也可供政府机构、行业机构、图书馆等单位查阅与收藏。

### 图书在版编目(CIP)数据

中国桥梁年鉴. 2010 / 《桥梁》杂志社编. —北京:  
人民交通出版社, 2011.5

ISBN 978-7-114-09062-2

I. ①中… II. ①桥… III. ①桥梁工程—中国—  
2010—年鉴 IV. ①U44-54

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第072241号

书 名: 中国桥梁年鉴2010  
著 作 者: 《桥梁》杂志社  
责任编辑: 张征宇 郭红蕊  
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: 北京市凯鑫彩色印刷有限公司  
开 本: 787×1092 1/8  
印 张: 20  
字 数: 277千  
版 次: 2011年5月 第1版  
印 次: 2011年5月 第1次印刷  
书 号: ISBN 978-7-114-09062-2  
定 价: 200.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

## 序

近30年来，伴随着“五纵七横”国道主干线和高速公路网络的大规模建设，在珠江三角洲、长江三角洲、万里长江和东部沿海掀起了跨江跨海桥梁工程的建设高潮。这期间建成的桥梁总数占我国现有公路桥梁62万座的80%，建桥技术逐步赶超世界先进水平。新世纪成功建设了一批“国际一流”的特大跨径桥梁工程，梁桥、拱桥、斜拉桥的跨越能力跃居世界第一、悬索桥跃居第二，这四类桥型跨径世界排序的前十座桥梁中我国分别占了5、6、8、5座（含市政桥梁），标志着我国正从桥梁大国迈进世界桥梁技术强国行列。

在桥梁技术攀登世界高峰的道路上，科学总结和记录每一步前行的印记，科学展示具有代表性意义桥梁工程技术进步的成果，既是桥梁事业可持续发展的需要，也是桥梁建设团队技术成熟的表现。《桥梁》杂志和人民交通出版社联合编纂出版《中国桥梁年鉴》做了一件正逢其时又具有深远意义的大事情，其意义必将随着时间的推移而逐渐显现。

《中国桥梁年鉴》是桥梁科学技术发展的“大事记”，通过每一座典型桥梁工程的技术资料透视出建设理念、创新技术和现代管理的内涵。随着《中国桥梁年鉴》连续出版，她将是一部我国桥梁发展的编年史，必将成为有史料意义的科学文献。

编纂工作是一件非常严肃的工作，科学性极强，不仅需要建设团队的基础性资料支撑，也需要专家群体的科学性审核把关。可能需要几年的时间摸索前行，在认真吸纳发达国家出版经验的基础上，不断完善我们的编纂工作。

预祝《中国桥梁年鉴》健康成长。

凤热润

# 目录

## CONTENTS

# 目录

|                |    |
|----------------|----|
| 北京通州邓家窑桥       | 2  |
| 重庆朝天门长江大桥      | 6  |
| 重庆大宁河特大桥       | 10 |
| 重庆涪陵石板沟长江大桥    | 14 |
| 重庆涪陵乌江二桥       | 18 |
| 重庆江津观音岩长江大桥    | 22 |
| 重庆鱼洞长江大桥       | 26 |
| 重庆鱼嘴长江大桥       | 30 |
| 重庆忠县长江大桥       | 34 |
| 广西马梧高速桂江大桥     | 38 |
| 广西南宁大桥         | 42 |
| 贵州坝陵河大桥        | 46 |
| 广州东平水道桥        | 50 |
| 河北清水河工业南桥      | 54 |
| 河北清水河解放桥       | 58 |
| 河北清水河建设桥       | 62 |
| 湖北清江大桥         | 66 |
| 湖北四渡河特大桥       | 70 |
| 湖北铁罗坪特大桥       | 74 |
| 湖北武汉天兴洲长江大桥    | 78 |
| 湖北宜昌长江铁路大桥     | 82 |
| 湖北支井河特大桥       | 86 |
| 河南洛阳瀛洲大桥       | 90 |
| 江苏宿淮盐高速公路北京路大桥 | 94 |

# YEARBOOK

## CONTENTS

### 目录

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 江西丰城剑邑大桥           | 98  |
| 江西贵溪大桥             | 102 |
| 辽宁朝阳麒麟大桥           | 106 |
| 辽宁铁岭新城凡河四桥         | 110 |
| 内蒙古呼和浩特如意河桥        | 114 |
| 四川甘孜州海螺沟青杠坪大桥      | 118 |
| 四川汉源大树大渡河大桥        | 122 |
| 四川乐山—宜宾高速公路五通桥岷江大桥 | 126 |
| 上海长江大桥             | 130 |
| 天津海河赤峰桥            | 134 |
| 天津海河富民桥            | 138 |
| 浙江舟山金塘大桥           | 142 |
| 浙江舟山西堠门大桥          | 146 |
| 附录一：中国路桥发展明细       | 150 |
| 附录二：中国部分在建桥梁       | 151 |

(注：桥梁名称按字母顺序排列)

北京交通大学

# 桥梁工程简介

# 北京通州邓家窑桥





桥名：北京通州邓家窑桥

桥型：中承式提篮拱与简支梁协作体系桥

跨径：主跨158m

桥址：北京市通州区朝阳北路东延跨温榆河

建设单位：北京市通州区建设委员会

设计单位：北京市市政工程设计研究总院

施工单位：天津城建集团北京分公司

经营管理单位：北京市通州区市政管理委员会

混凝土用量：21943m<sup>3</sup>

钢材用量：6799t

工程总造价：0.8亿元

工期：2008年10月至2009年9月

## 一、概 况

朝阳北路东延（温榆河西路—东六环西侧路）道路工程位于通州新城北部地区，是通州新城内京哈高速以北地区规划的主要干道之一。邓家窑跨河桥位于K0+290.5处。桥梁工程由主桥及南、北引桥构成，其中主桥为中承式部分推力拱桥。桥位处规划河床底高程为17.08m，河底宽130m，两岸为1:3的边坡。规划河道上口宽300m，桥位处现况河道防洪标准50年一遇，设计流量 $Q=1908\text{m}^3/\text{s}$ ，设计水深 $h=6.43\text{m}$ ，设计水位23.51m。桥址处地震基本烈度为Ⅷ度，设计基本地震加速度值0.2g，设计地震分组为第一组。桥体结构方案采用了“提篮拱”形式，主要以“水”的姿态作为设计主题，桥上的车水马龙，则成了通行在水上的船。将协作进取的精神、生态的理念乃至通州所特有的水运文化特色，融合汇聚于桥体之上，使温榆河大桥真正成为能体现通州商务区精神的核心地标性建筑。

## 二、结 构

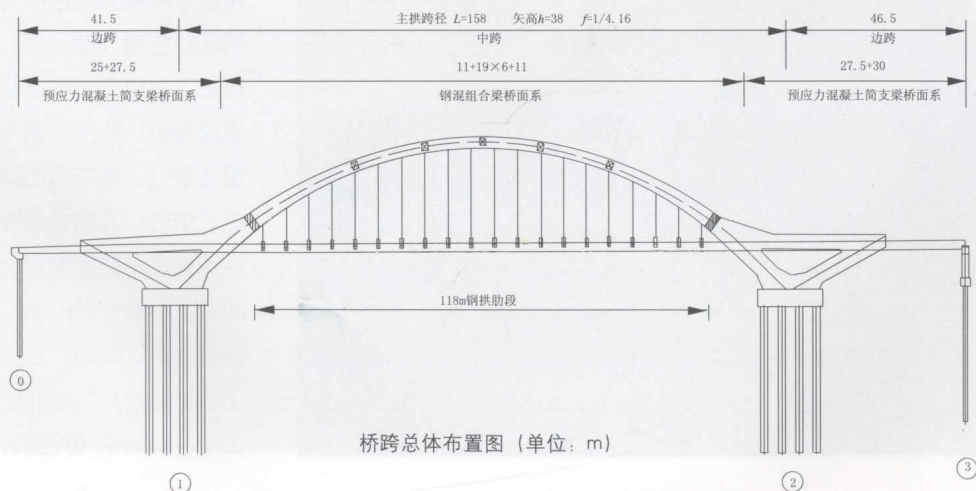
邓家窑桥主跨为158m，边跨为41.5m、46.5m，采用创新型的中承式拱桥与简支梁桥协作体系。其中主拱肋与两侧三角刚架固结，形成连续刚架结构。下段拱肋采用混凝土结构，中段拱肋为全钢结构，两侧桥面系为预应力混凝土简支T梁，中段桥面系为钢混叠合梁。

### 1. 拱肋设计

该桥拱肋采用箱形断面，宽2.5m，内倾 $10^\circ$ 。拱肋跨中断面高3.0m，拱脚处断面高5m。与三角刚架相接段拱肋（顺桥向水平距离7m）采用C60混凝土现场浇注，为矩形实心断面，按普通钢筋混凝土构件设计；跨中段拱肋（顺桥向长度为118m）采用Q345D钢工厂制作，现场安装，为钢箱断面。钢箱顶底板及腹板厚均为2.5cm，并采用厚2cm，高20cm的纵向加劲肋加强。钢箱段拱肋每个吊杆间距内设置两道垂直横隔板，标准段横隔板厚度为16mm，变高段横隔板厚度为20mm，横隔板上布置厚度为14mm的竖向及横向加劲肋，保证其稳定性；每个吊杆处设置一道竖直横隔板，厚度为25mm，其上焊接板厚为80mm吊杆耳板，横隔板上布置厚度为14mm的竖向及横向加劲肋，保证其稳定性；另外，拱肋在横隔板之间布置宽500mm，标准段厚14mm，变高段厚16mm的竖向加劲肋。

设计拱轴线采用 $m=1.55$ 的悬链线，对应结构使用10年以后在汽车活载作用下的拱肋线形。施工阶段主拱设置预拱度，施工放样时拱轴线矢高38.157m，拱轴系数 $m=1.54$ 。拱肋在钢箱段设有检修孔，可进入拱肋箱室。拱肋混凝土段沿拱轴线还设有多处预埋钢板，以便后期装饰构造的安装。

拱肋钢箱段与混凝土段相接处，设置钢混接合段，长2m，以起到截面刚度衔接及内力传递的作用。钢混接合段钢箱梁设置2道2cm厚垂直加劲肋，设置3道2cm厚水平加劲肋，在混凝土顶面设置厚3cm的承压板。垂直及水平加劲肋上开 $\phi 60\text{cm}$ 孔，内设直径20mmHRB335钢筋，形成PBL剪力键。同时在钢箱顶底板、腹板及承压板混凝土侧设置直径22mm剪力钉。钢混接合段通过钢箱梁垂直及水平加劲板实现拱肋刚度



的平顺过渡,通过PBL剪力键及剪力钉实现钢箱梁断面与混凝土梁断面间力的传递。承压板被垂直及水平加劲肋分隔为12个独立区域,单个区域中心处设置一个直径30cm混凝土浇注孔,在高出设置两个直径5cm出浆孔,在低处设置两个直径5cm压浆孔。

### 2. 系杆设计

全桥共12根系杆索,单侧6根。系杆索由15-27高强度低松弛环氧钢绞线制成,外包HDPE保护层,系杆索通过定位支架布置于吊杆横梁上,锚固在三角刚架端部。单侧系杆张拉力为15000kN,单束系杆张拉力2500kN,安全系数大于2.5。系杆索力根据施工顺序分两次张拉到位:拱肋形成后,拆除两侧部分支架,安装全部系杆,张拉下排3束系杆,单侧张拉力为7500kN;待吊杆安装完毕,桥面系支架拆除以后,张拉上排3束系杆并调整下排系杆力,单侧张拉力达到15000kN。

### 3. 吊杆设计

主桥沿桥轴向单侧布置吊杆20根、吊点标准中心距为6.0m;采用双侧单吊杆。吊杆采用钢绞线整束挤压吊杆,索体由高强度低松弛环氧喷涂钢绞线制成,与锚具整体挤压后成为一体。边吊杆采用15-37型,安全系数大于4.0;其余吊杆采用15-27型,安全系数大于3.0。由于桥面高程沿纵向并不对称于桥跨中心线,20根吊杆的长度各不相同。

吊杆上端(拱肋端)采用穿销式铰板,与钢拱肋外伸吊

杆耳板相连,下端锚于吊杆横梁上,为张拉端。

## 三、特 点

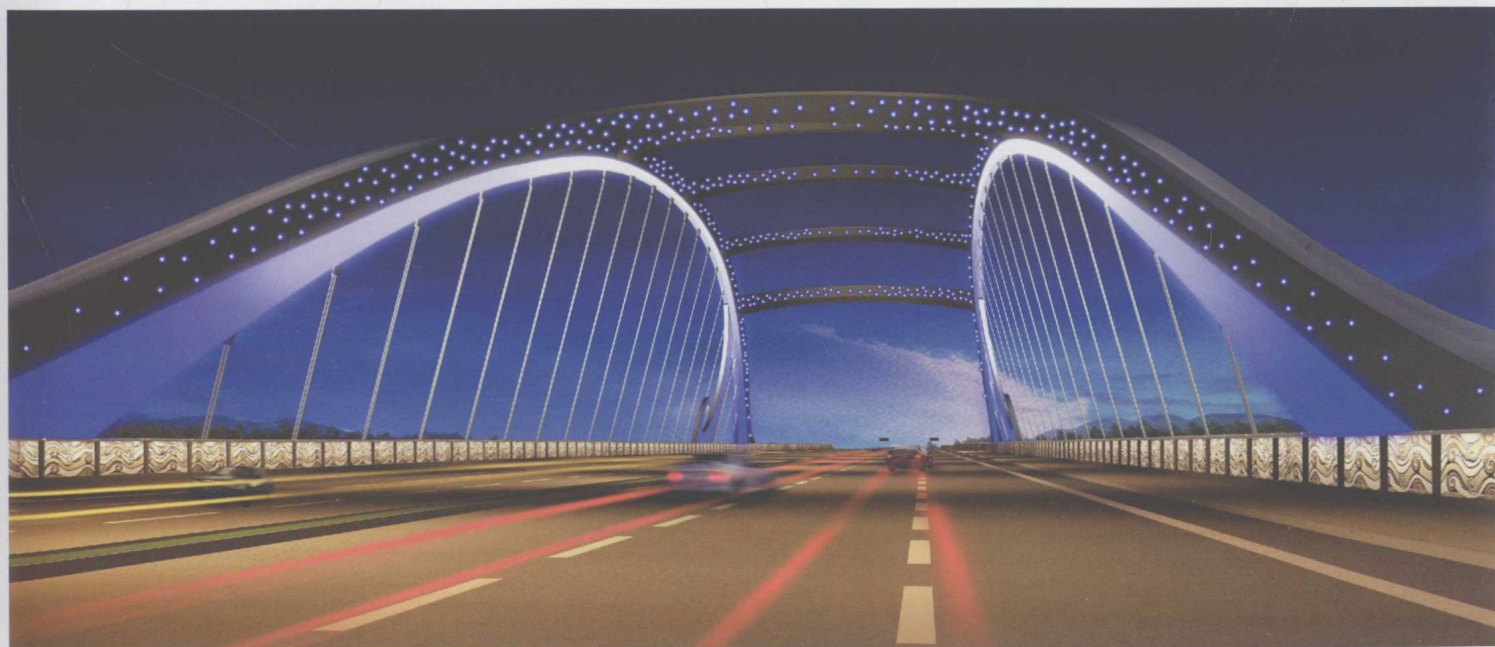
1. 相对于普通中承式飞燕拱桥,该桥主、引桥过渡墩的取消不但减少了河中桥墩的数量,改善了河道的行洪条件,并且利用简支梁的自重平衡了部分中跨结构产生的水平推力,降低了系杆索的用量,可以有效地改善结构受力。

2. 主桥设计为部分推力结构,利用群桩基础可提供较大水平抗力的特点,大幅减少系杆索用量,有效地改善了结构受力。

3. 主拱肋与两侧三角刚架固结,形成连续刚架结构,其刚度大、动力和抗震性能好。

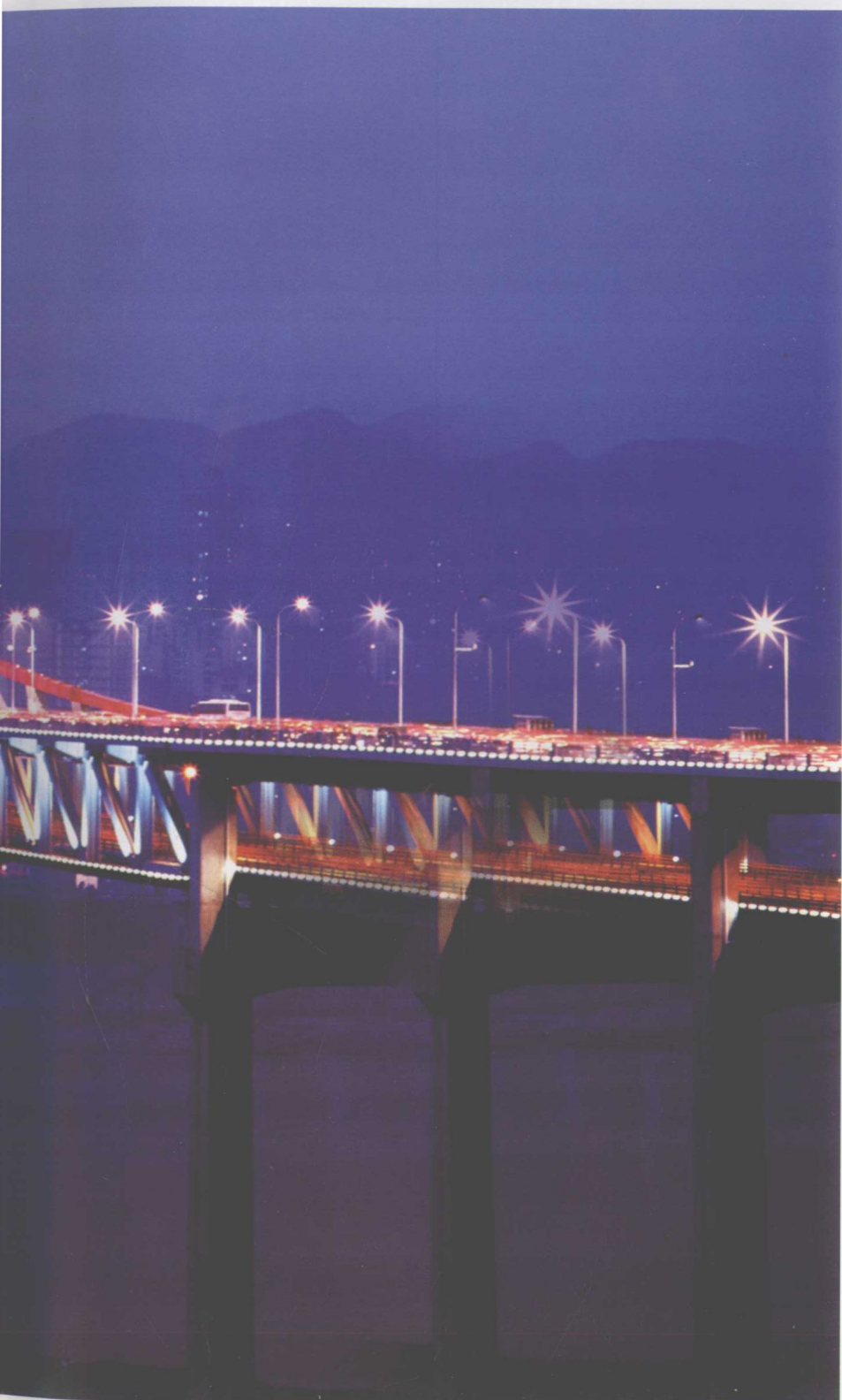
4. 主拱拱脚段和三角刚架采用钢筋混凝土结构,有利于拱肋与拱座、横梁、系杆的过渡连接和使边跨刚度加强,提高了拱式结构的整体刚度。

5. 主跨中部136m桥面系采用钢混组合梁形式,有效地减小了上部结构重量,并避免了钢桥面板热稳性差和造价高的弊端。◆



# 重庆朝天门长江大桥





桥名：重庆朝天门长江大桥

桥型：三跨连续钢桁系杆拱

跨径：(190+552+190)m

桥址：重庆嘉陵江与长江交汇口下游2.4km处

建设单位：重庆城市建设投资公司

中国交通建设股份有限公司 (BT)

设计单位：招商局重庆交通科研设计院有限公司

中铁大桥勘测设计院有限公司

施工单位：中交第二航务工程局有限公司

中铁宝桥集团有限公司

中铁山桥集团有限公司

混凝土用量：55300m<sup>3</sup>

钢材用量：47000t

工程总造价：15.6亿元

工期：2004年12月29日至2009年4月29日



## 一、概 况

重庆朝天门长江大桥地处重庆市主城区中央商务区,位于嘉陵江与长江交汇口(朝天门)下游约2.4km的长江王家沱河段,设计为公轨双层桥面,上层桥面为双向6车道,下层桥面中间为双线城市轻轨轨道交通,两侧为单向双车道汽车交通,此桥长1741m,主桥为 $(190+552+190)$  m,三跨连续中承式钢桁系杆拱桥。双层设计,上层双向6车道,下层双向轻轨和两个预留车道。设计速度60km/h,设计基本风速26.7m/s,船舶撞击荷载:顺桥向1100kN,横桥向1400kN,地震基本烈度VI度,按VII度设防,通航净高18m,通航净宽不小于242.1m。桥位处江面河床宽570m,水深18m,洪水时最大表面流速4.07m/s,桥位区基岩主要为砂岩、泥岩、泥质砂岩、砂质泥岩,平均温度18.3℃。

朝天门长江大桥主桥全宽36.5m,桁宽29m,两侧边跨为变高度桁梁,中跨为钢桁系杆拱。拱顶至中间支点高度为142m,拱肋下弦线形采用二次抛物线,矢高128m,矢跨比 $1/4.3125$ ;拱肋上弦部分线形也采用二次抛物线,与边跨上弦之间采用 $R=700$ m的圆曲线进行过渡。主桁

采用变高度的N形桁式,拱肋桁架跨中桁高为14m,中间支点处桁高73.13m(其中拱肋加劲弦高40.65m),边支点处桁高11.83m。全桥采用变节间布置,共有12m、14m、16m三种节间形式,边跨节间布置为 $8 \times 12\text{m} + 14\text{m} + 5 \times 16\text{m}$ ,中跨节间布置为 $5 \times 16\text{m} + 2 \times 14\text{m} + 28 \times 12\text{m} + 2 \times 14\text{m} + 5 \times 16\text{m}$ 。

## 二、结 构

### 1. 基础

P7、P8主墩基础为分离式群桩基础,两承台对称于桥轴线,均为 $25\text{m} \times 19.4\text{m}$ 长方形、厚6m的钢筋混凝土结构。每一承台基桩为3排12根桩径为2.5m的群桩,每一墩共24根桩。

### 2. 墩身

P7、P8主墩墩高分别为36m及26.6m,墩顶均设145000kN的球形支座。主墩由两个分离式钢筋混凝土薄壁墩组成,为增强两桥墩横向联系,两薄壁墩间设一厚4.0m的横梁。每座分离式桥墩均为 $20.5\text{m}$ (顺桥向) $\times 15.4\text{m}$ (横桥向)长方形单箱6室( $6.2\text{m} \times 5.5\text{m}$ ),墩壁厚1.0m。墩顶部设有高4.0m的实体段。

### 3. 主桁杆件

主桁弦杆为焊接箱形截面,截面宽度有1200mm和1600mm两种,截面高1240~1840mm,板厚24~50mm。杆件按四面拼接设计,拼接处杆件高、宽相同,不同宽度和高度杆件之间采用变

宽(高)度设计。对于同一杆件,宽度和高度不同时变化。腹杆采用箱形、H形及“王”形截面,箱形截高1240~1440mm,板厚24~50mm;H形及“王”形截面高700~1100mm,板厚16~50mm,杆件端部按照两面拼接设计。

中跨布置有上下两层系杆,其中心间距为11.83m。下系杆与加劲腿部中弦及边跨下弦贯通。上层系杆采用焊接H形截面,截面高1500mm,宽1200mm,板厚50mm。下层系杆采用焊接“王”形截面,高1700mm,宽1600mm,板厚50mm,系杆端部与拱肋下弦节点相连接,下层辅助系索锚固于节点端部。主桁杆件所采用的最大板件厚度50mm,最大长度44m,最大安装吊重80t。

#### 4. 主桁节点

主桁节点除中间支承节点(E15)采用整体节点外,其余均采用拼装式节点。节点板最大厚度80mm(E15节点),最大规格为5570mm×7620mm(E18节点)。

#### 5. 桥面系

上、下层桥面采用正交异性钢桥面板,桥面板厚16mm,采用U形闭口肋,沿纵桥向设置横隔板,其间距不大于3m,在主桁节点处设置一道横梁。上层桥面沿横桥向布置6道纵梁,下层桥面每侧布置2道纵梁,中间采用纵、横梁体系,其横梁与两侧钢桥面板横梁共为一体。共设置两组轻轨纵梁,其中心距为4.2m,每组轻轨纵梁由两片组成,通过平联和横联连为一体,纵梁端部通过鱼形板和连接角钢与横梁连接,轻轨纵梁上设置木质桥枕和60kg/m钢轨。上层桥面在主桁节点外侧设置人行道托架,上置N形正交异性钢人行道板。

#### 6. 平纵联

下层桥面平纵联为交叉型设置,杆件采用焊接工形构件,横梁作为下平联撑杆。拱肋上、下弦平纵联采用菱形桁式,加劲弦平纵联采用K形桁式。由于相邻节间存在一定的夹角,平联节点板采用弯折方式进行过渡。

#### 7. 横联与桥门架

主桁拱肋每两个节间设置一副桁架式横联,位于拱肋上下平纵联M字形心处;加劲腿区段每个节间均设置一副桁架式横联。中间支点处设桁架式桥门架,边支点A1-E1和E18-E19等处均设板式桥门架,E19-E20处设置桁架式桥门架。

#### 8. 高强度螺栓连接

主桁构件采用M30高强度螺栓, $\phi 33$ mm栓孔,设计有效预拉力为360kN;桥面系、联结系采用M24、M22高强度螺栓,分别为 $\phi 26$ mm、 $\phi 24$ mm栓孔,设计有效预拉力240kN、200kN。摩

擦面抗滑移系数按照 $\mu=0.45$ 计。

#### 9. 主桁安装

边跨采用平衡重辅以临时墩半伸臂架设。起步段(前两节间)利用边墩旁塔吊在膺上架设,同时架设两个临时节间,与前两节间共长48m以加载配重平衡悬臂端。然后在钢梁上弦拼装拱上爬行架梁吊机,并在离边墩36m、50m、80m处设置临时墩。利用拱上爬行架梁吊机悬臂架设至主墩,与此同时在平衡节间加载适当配重。中跨采用平衡重辅以斜拉扣挂系统全伸臂架设。先主拱架设至合龙后再进行中间梁系架设。中跨安装时钢梁先整体安装至108m,随后仅架设拱肋桁及吊杆至跨中合龙。斜拉扣挂系统塔架高98.07m,共设置两层拉索。中跨钢梁悬臂架设至168m时,挂设内索并初张拉,继续架设钢梁至240m,挂设外索、初张拉、架设钢梁,最后进行跨中合龙。

### 三、特 点

1. 首次推出主跨552m的公轨两用飞燕式多肋钢桁架中承式拱桥,跨径居世界同类桥梁之最。

2. 主桁结构中支点采用支座,使得大桥结构体系在外部为三跨连续梁受力体系。

3. 重庆朝天门长江大桥采用双层交通,轨道交通与汽车的通道上下分离,互不干扰。

为了保证轨道交通乘客过江时有较好的视觉感受和舒适性,取消桁架斜腹杆。

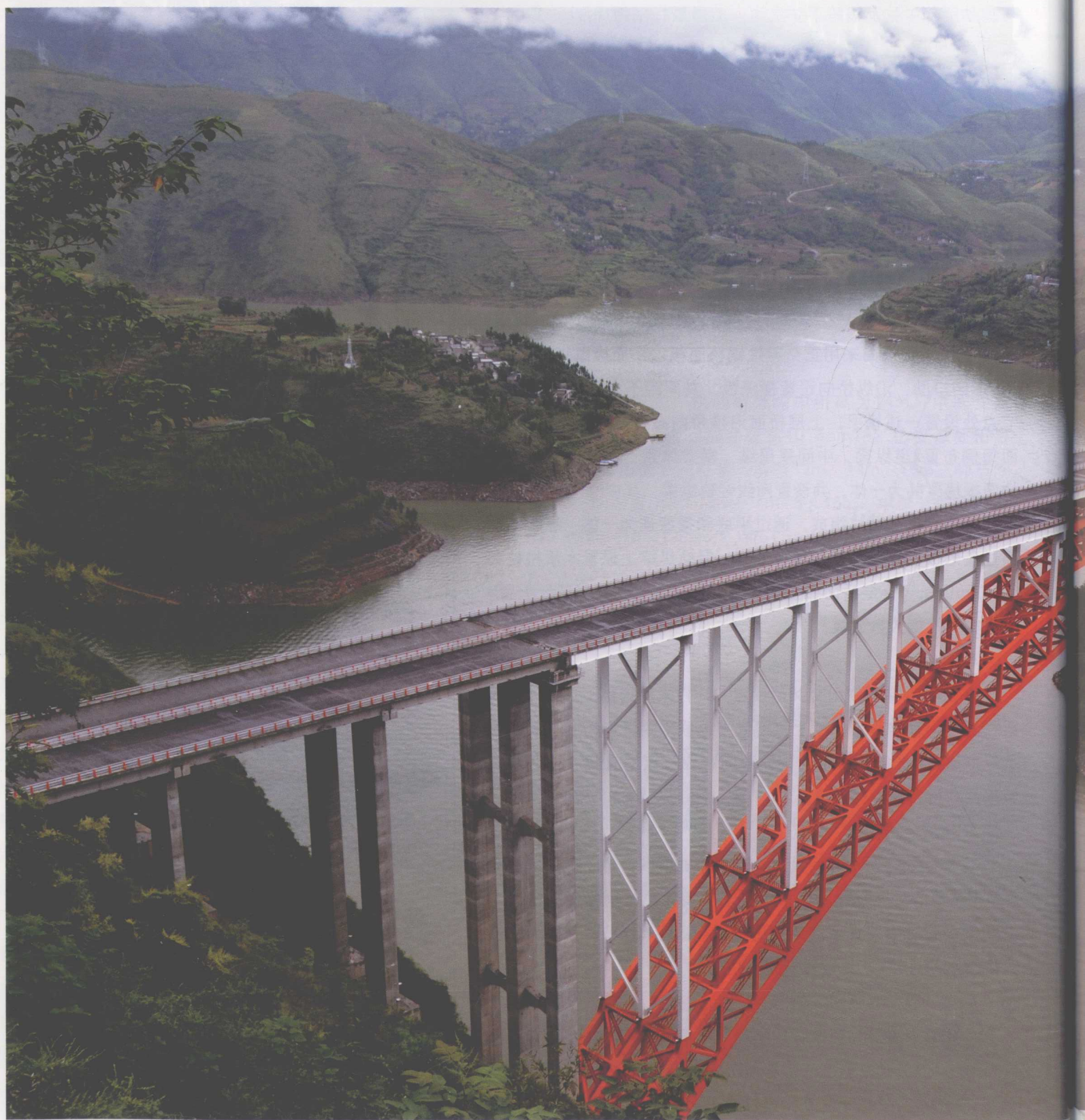
4. 成功研制并应用于朝天门长江大桥的世界最大吨位145000kN抗震支座。

5. 整个大桥主桁构造除E15采用整体节点外,其余均采用拼装式节点,方便施工。

6. 采用钢结构系杆和预应力系杆相结合的方式,系杆与主桁拱间的连接构造简单,受力明确。

7. 本桥采用架梁吊机、斜拉扣挂技术,结合抬梁体高程使主桥转动的思路,实现先拱后梁零应力合龙模式。◆

# 重庆大宁河特大桥





桥名：重庆大宁河特大桥

桥型：钢箱桁架上承式拱桥

跨径：主跨400m

桥址：重庆巫山县巫溪镇白水村

建设单位：重庆高速公路发展有限公司渝东分公司

设计单位：中交第二公路勘察设计院有限公司

施工单位：贵州省桥梁工程总公司和国营武昌造船厂

混凝土用量：38383m<sup>3</sup>

钢材用量：19420t

工程总造价：2.6亿元

工期：2006年6月至2009年12月