

城市桥梁设计施工经验选编

同济大学路桥系 编



CHENG SHI QIAO LIANG
SHE JI SHI GONG
JING YAN XUAN BIAN



中国建筑工业出版社

城市桥梁设计施工经验选编

同济大学路桥系 编

中国建筑工业出版社

256108

本书选编了近年来我国建设的具有一定代表性的城市桥梁共三十四座。全书分拱桥、刚架桥、梁桥、吊桥及旧桥改建五个部分，反映了我国城市桥梁在设计思想和采用新技术、新工艺、新材料等方面的成就和经验。文字叙述比较简练，并有必要的插图。

本书供城市建设及公路部门桥梁设计施工技术人员参考。

本书编写由袁国干、印定安、潘洪萱、陈超等同志执笔。

城市桥梁设计施工经验选编

同济大学路桥系 编

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

*

开本: 787×1092毫米1/16 印张: 15 插页: 3 字数: 365 千字

1980年8月第一版 1980年8月第一次印刷

印数: 1—7,700册 定价: 1.75元

统一书号: 15040·3679

前 言

建国以来,我国城市桥梁建设事业取得了很大的成绩。为了交流和推广各地城市桥梁在建设中的先进技术和经验,我们委托同济大学路桥系桥梁教研组编写了这本《城市桥梁设计施工经验选编》。

本书从各省市建委、城建局等有关单位推荐和提供的资料中,选用了具有一定代表性的不同结构型式的桥梁共三十四座。选用对象都是在设计、施工或科学实验等某一方面具有特点的桥梁,着重介绍我国城市桥梁在设计思想和采用新技术、新工艺、新材料等方面所取得的成功经验,对一般经验或常见资料,则力求精简。由于资料的提供和搜集还不全面,某些地区的宝贵经验,恐有所遗漏,甚至存在错误,希望读者批评指正。

目前,我国社会主义现代化建设事业,正在蓬勃发展,城市交通建设事业也将有很大的发展,可以肯定在城市的江河上必将出现更多更新更美的桥梁。我们希望各地积极地向我们提供这方面的经验和资料,以便将来继续编辑出版。

最后,谨向承担编写本书的同济大学路桥系桥梁教研组的教师,为编写本书而热情提供资料的单位以及对本书初稿提出宝贵意见的单位和同志们,表示感谢!

国家城市建设总局

1978年10月

目 录

前言

第一部分 拱 桥

1-1 长沙市湘江大桥	1	1-8 南充市嘉陵江大桥	46
1-2 兰溪县兰江大桥	10	1-9 江门市蓬江大桥	53
1-3 合肥市阜阳路桥	19	1-10 湘潭市湘潭大桥	62
1-4 合肥市长江路桥	24	1-11 平顶山市湛河大桥	68
1-5 太原市胜利桥	27	1-12 上海市昌化路桥	74
1-6 梧州市梧州大桥	35	1-13 贵阳市团坡桥	80
1-7 宜宾市岷江大桥	39	1-14 苏州市觅渡桥	83

第二部分 刚 架 桥

2-1 柳州市柳江大桥	93	2-4 济南市天桥主孔	118
2-2 福州市闽江大桥	108	2-5 石家庄市中山路——解放路地道桥	126
2-3 广州市人民大桥	115	2-6 北京市北辛安地道桥	134

第三部分 梁 桥

3-1 北京市复兴门立交桥	140	3-6 上海市复兴岛桥	180
3-2 北京市国际机场道路Ⅱ号立交桥	148	3-7 韶关市西河大桥	191
3-3 天津市北安桥	156	3-8 宝鸡市渭河桥	196
3-4 南宁市邕江大桥	164	3-9 安康县汉江桥	201
3-5 鹤岗市跨线桥	173	3-10 重庆市嘉陵江牛角沱大桥	204

第四部分 吊 桥

4-1 重庆市朝阳大桥	209	4-2 天津市新红桥	217
-------------------	-----	------------------	-----

第五部分 旧 桥 改 建

5-1 广州市海珠桥	226	5-2 西安市古灊桥	234
------------------	-----	------------------	-----

第一部分 拱 桥

1-1 长沙市湘江大桥

- 一、概况
- 二、上部结构的主要特点
- 三、下部结构的主要特点
- 四、无支架缆索吊装施工的要点
- 五、主要工程数量及技术经济指标

一、概况

长沙市湘江大桥（图1-1-1）位于市区五一路延长线上，东起五一路西端，西至岳麓山下溁湾镇。从位于桔子洲上的8号台南侧（上游边）伸出支桥，联结桔洲路，通往毛主席早年革命活动的纪念地——桔子洲头。



图 1-1-1 长沙市湘江大桥

桥梁中线与东、西河岸斜交，它与桔子洲斜交较为明显，而与实测的主航道流向正交相差1度，不影响通航。湘江目前为三级航道，从社会主义建设的发展远景考虑，桥梁按二级航道标准设计，桥面最大标高由通航孔的净空要求控制。

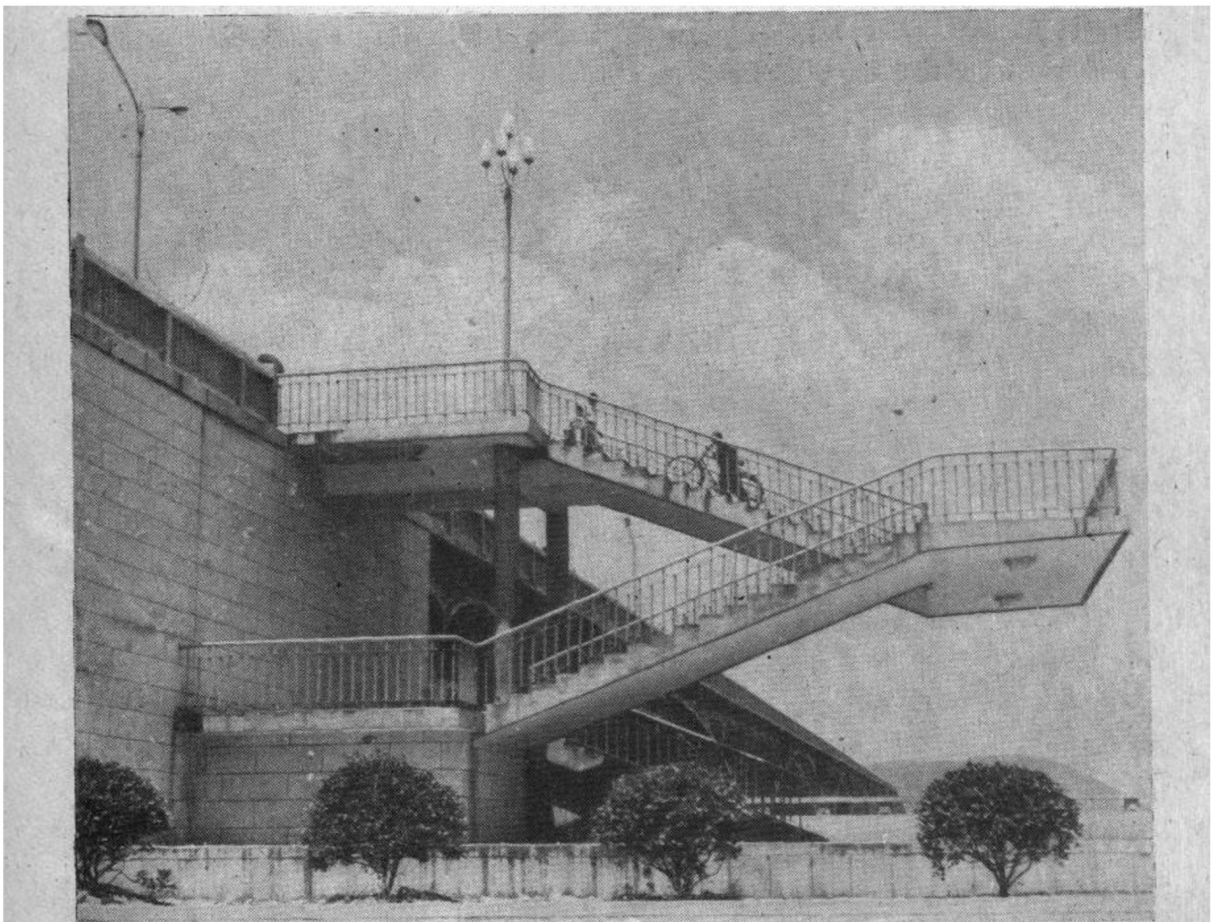
为了使纵坡平缓，又要避免引桥、引道伸入市区过长，影响市容和增加房屋拆迁，将桥梁的最高通航孔西移，争取了东段的拉坡距离，使主桥纵坡限制在2.1%以内。桔洲支桥纵坡则为4%。

荷载标准为汽—20，挂—100，人群荷载为350公斤/米²。支桥按汽—10级设计。

主桥桥面净宽14米，两侧各3米的人行道，总宽20米。支桥桥面净宽6米，加两侧各1米的人行道，共8米。桥面横坡均采用1.5%。

本桥在初步设计中曾提出了石拱桥、中承式肋拱桥、预应力混凝土T型刚架桥、双曲拱桥等多种方案进行了详细的技术经济比较，最后采用用料省、造价低、具有民族特色的双曲拱桥桥型，并在十余种不同跨径组合的双曲拱桥方案中选定了西边河孔50米、东边河（包括跨桔洲部分）8孔76米的正桥布置方案（图1-1-2）。

东岸伸入市区的接坡上，布置了四孔不等跨引桥（跨径依次为18米，20米，23米，27米），其中27米孔为跨越沿江大道的立交孔，主桥全长共1250米。从主桥8号台南侧约成



a)
图 1-1-3 悬臂式及螺旋式踏步阶梯

78度夹角伸出一座长282米（6孔30米+4孔20米双曲拱桥）的桔洲支桥。

桥梁最高通航孔设在第6孔，该处的桥面最大标高为62.8米。

根据坡桥的特点，在2号至7号孔均设置了通航标牌和桥柱灯，供在不同水位时，指示变换通航孔道。

此外，在0号、8号及17号桥台处设有悬臂式及螺旋式踏步阶梯，供行人上下使用（图1-1-3）。

二、上部结构的主要特点

正桥上部结构为无铰双曲拱，由76米和50米两种跨径组成。考虑到通航净空的要求，76米跨的矢高比有两种，但其构造相同，图1-1-4所示为76米跨径的普通孔。它们的主要尺寸列于表1-1-1中。主要特点有以下几个方面：

（一）坡拱的设置方式

本桥全桥设有纵坡，为使各跨拱脚连线与桥面纵坡一致，避免平置拱圈在桥墩两侧的拱脚高差过大，影响桥型美观，故采用斜置的对称拱形式。通过模型试验和计算分析证明坡度对拱圈内力的影响很小，而且由于推力平衡，改善了桥墩的受力状态。

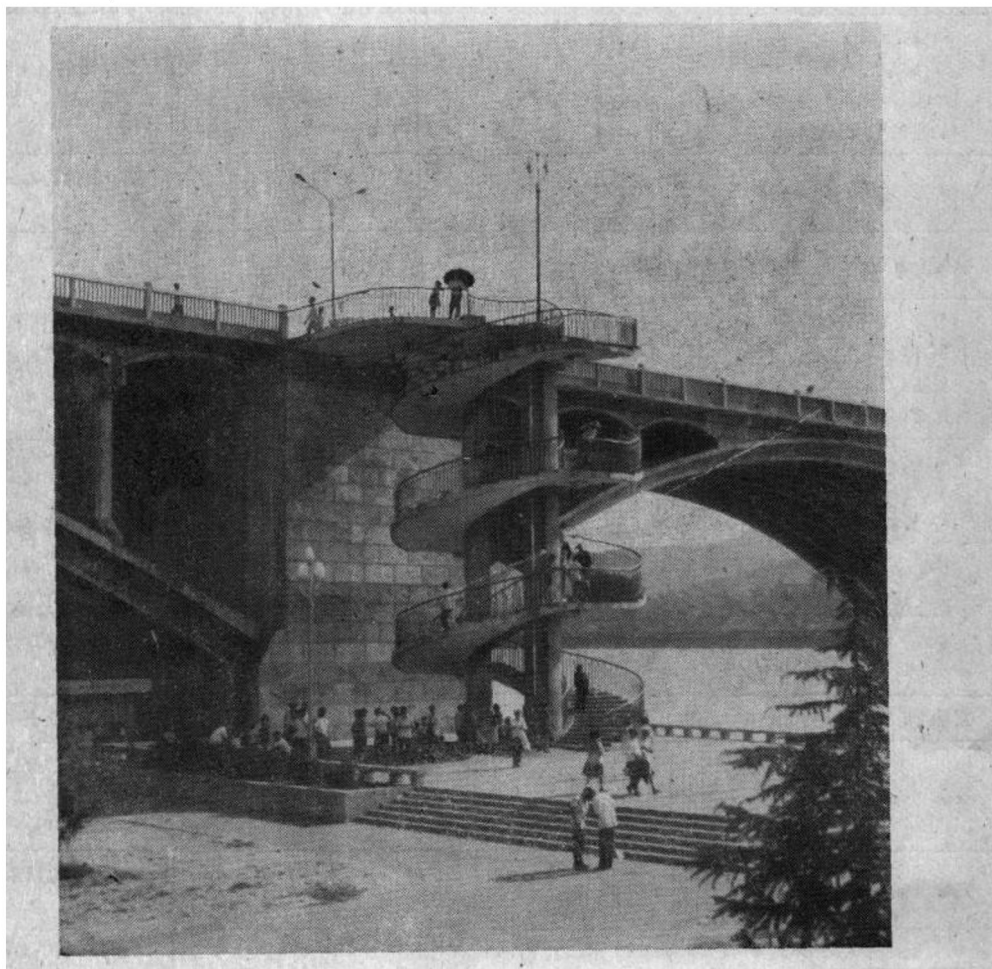
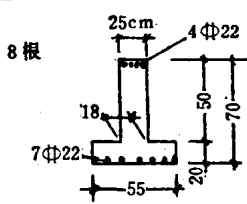
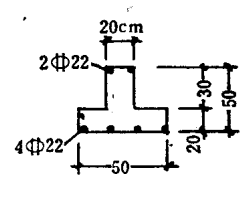
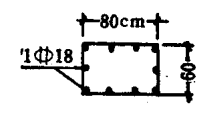
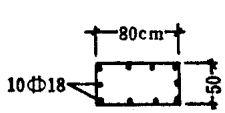
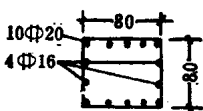
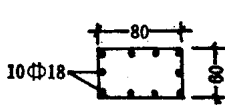


表 1-1-1

项 目		$L_0=76$ 米 跨 径		$L_0=50$ 米 跨 径	材 料 规 格
		普 通 孔	通 航 孔		
主	净跨径(米)	76	76	50	—
	净矢高(米)	9.500	9.901	8.330	
	拱 度	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{7.676}$	$\frac{1}{6}$	
	两拱脚高差及坡度	1.596米, 2.10%	0.902米, 1.05%	0.85米, 1.70%	
	拱轴线型	等截面悬链线, 米=2.24	等截面悬链线, 米=2.814	等截面悬链线, 米=2.24	
拱 圈	拱肋根数及尺寸				300号钢筋混凝土, 预制
	净跨(厘米)	167.8		174	200 号混凝土, 内 设少量钢筋, 预制
	净矢高(厘米)	76.0		58	
	厚度(厘米)	6.0		6	
	悬半波长度(厘米)	83.4		81	
拱板厚(厘米)	28.0		17	200号钢筋混凝土, 现浇	
拱圈全高(厘米)	130.0		101	—	
腹 拱	数量及净跨(厘米)	4~547		3~500	200号钢筋混凝土, 预制
	矢高(厘米)	68.4		62.5	
	矢度(厘米)	1/8		1/8	
	厚度(厘米)	20		20	
	立 柱	每排根数			
拱上立柱截面尺寸					
墩上立柱截面尺寸					
立墙厚度(厘米)		65		50	200号混凝土, 现浇
盖 梁		盖梁 高×宽(厘米)	70×65(另加肋高30)		70×50(另加肋高30)
	底梁 高×宽(厘米)	50×65		50×60	200号钢筋混凝土, 现浇
	侧 墙	—		—	75号小石子混凝土 砌块石

续表

项 目		$L_0=76$ 米 跨 径		$L_0=50$ 米 跨 径	材 料 规 格
		普 通 孔	通 航 孔		
拱 上 建 筑	拱顶填料及路面层 厚度(厘米)	30	17.6	30	二渣(石灰、炉渣) 及四渣(石灰、炉 渣、河卵石、粘土) 填料、沥青混凝土 路面
	沥青路面厚度(厘米)	6		6	包括 1.5 厘米厚沥 青砂、封面层
	防 水 层	—		—	二毡三油
桥面排水管		4 组(6 个), 第 7 孔只 有 2 组(4 个)		3 组(6 个)	$\phi 10$ 铸铁管

(二) 拱肋设计

拱肋的根数对主拱圈断面积的大小和分布有直接影响,为改善断面受力状态,节省主拱圈的材料用量,减少施工程序,拱肋数目不宜过多;但从无支架施工中拱肋所负担的荷载以及吊装设备能力来考虑,拱肋数目又不宜过少,本桥根据20吨的吊装能力,选用了8根凸形拱肋的方案。

拱肋分三段吊装,接头位置设在反弯点附近,采用台阶形的接头形式,搭接长度为20厘米。拱肋边段采用方形平底肋座,以便于在无支架施工中的拱肋安装就位以及调整拱肋预制及拱跨的施工误差。

(三) 宽桥的构造措施

城市桥梁的桥宽较大,因而活载的横向分布不均匀性较显著,混凝土横向收缩的影响也较大,实践表明:较宽的双曲拱桥容易沿着主拱圈的坡顶产生纵向裂缝,这样不仅破坏了主拱圈的整体性,而且在开裂后难以维修。对桥梁的耐久性有较大影响。为了克服上述缺点,从构造上采取以下措施:

1. 拱板采用波形断面,并设置纵横间距均为25厘米的 $\phi 6$ 钢筋网;
2. 加强横向联系,布置了间距较密,高度较大的现浇钢筋混凝土横隔板。

(四) 拱上建筑设计

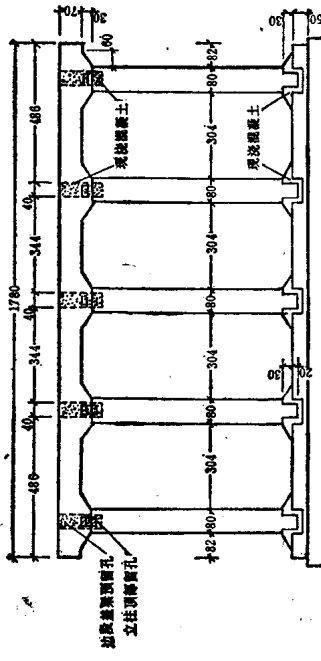
经验表明:对于无支架施工的双曲拱桥,主拱圈的拱轴系数宜采用较小值。为此,除选用二渣作为拱腹填料,以减轻拱上建筑重量外,腹拱圈采用矢跨比为1/8,厚20厘米的钢筋混凝土结构,腹拱墩则采用立柱式方案(图1-1-4)。

底梁,立柱及盖梁均为钢筋混凝土结构。为安装立柱和底梁方便起见,预制立柱的下端,在50厘米的范围内,将截面每边缩小10厘米,做成棒头,以便插入现浇的底梁预留凹槽内,然后焊接伸出钢筋,用混凝土填实。预制立柱的上端预留深40厘米之凹槽,待分段预制的盖梁安装就位后,插入连接钢筋,用现浇混凝土填满(图1-1-5)。

三、下部结构的主要特点

本桥正桥共有墩台18个,其中,东岸为0号台,西岸为17号台,在正桥与桔子洲支桥联接处为8号台,正桥东边河的4号墩及西边河的13号墩为制动墩(对较重要的多跨拱

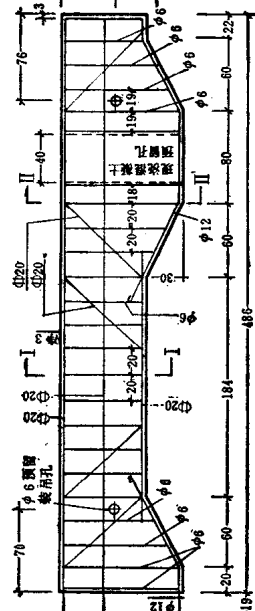
立柱与盖梁连接构造示意图



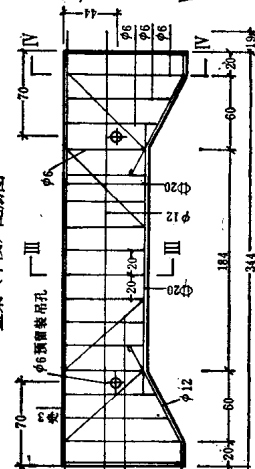
盖梁断面形式表

断面形式	边跨盖梁块数	中跨盖梁块数	合计块数
65+5+65	8	28	64
71.37+70+71.37	8	56	64

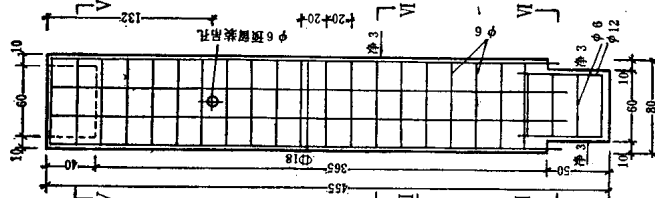
盖梁(边段)配筋图



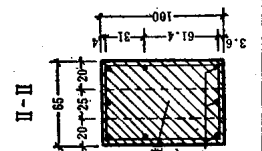
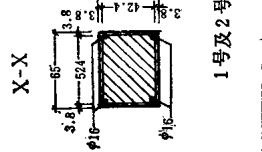
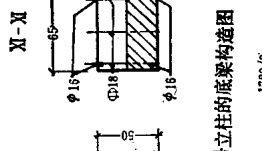
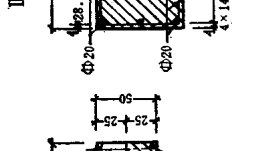
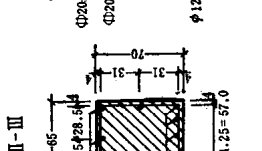
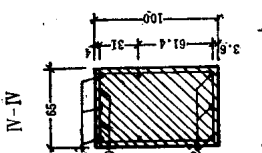
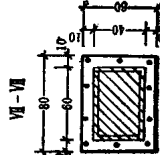
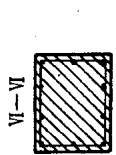
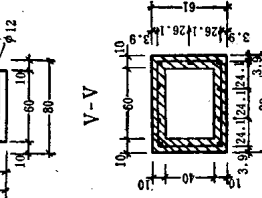
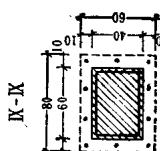
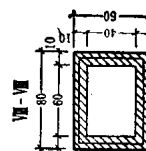
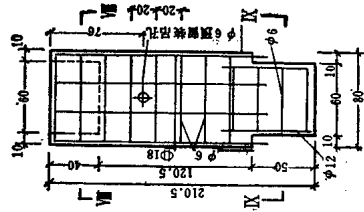
盖梁(中跨)配筋图



i号立柱配筋图



2号立柱配筋图



1号及2号立柱的盖梁构造图

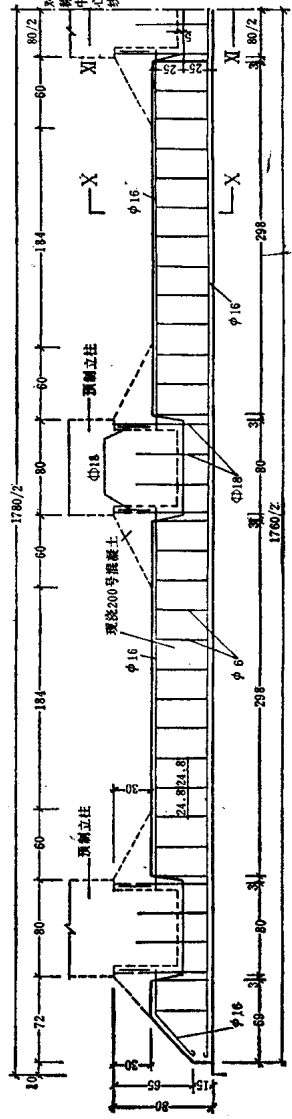


图 1-15 立柱与底梁、盖梁连接构造示意图

桥，每隔3~5孔需设置一座制动墩）。根据桥位处的水文、地质情况和施工设备等条件，正桥基础因地制宜地分别采用三种不同形式。1~3号墩位于湘江东边河的主航道，施工时水深达4~8米，覆盖层较浅，采用了以浮箱作内撑的钢板桩围堰扩大浅基础方案。12~16号墩位于西边河中，覆盖层较浅，且施工水深仅0.5~3米，采用草袋围堰明挖扩大浅基础方案。4~11号墩及0号、17号两个桥台，因覆盖层较厚，均采用矩形混凝土沉井基础，其中除4号制动墩的沉井因尺寸较大（18米×21米）按钢筋混凝土结构设计外，其余各墩的底节沉井均设计为少筋混凝土结构，且未设置钢刃脚。全部墩台基础均嵌入于红砂岩或钙质砂质页岩等岩盘上。

正桥墩身高度为5.5~12.6米，平面为圆端形。东边河墩身用混凝土浇筑，西边河墩身用块片石嵌砌，均采用托盘式墩帽（图1-1-6）。

对于少筋混凝土沉井的施工，从本桥的实践经验来看，必须特别注意混凝土质量，并尽可能地做到均匀下沉。为了使沉井具有较大的纵向抗弯截面模量，减少拉应力，应保证第一节沉井的高跨比。当沉井开始下沉时，在其周围堆放一定高度的土壤，可以改善沉井的受力状态。

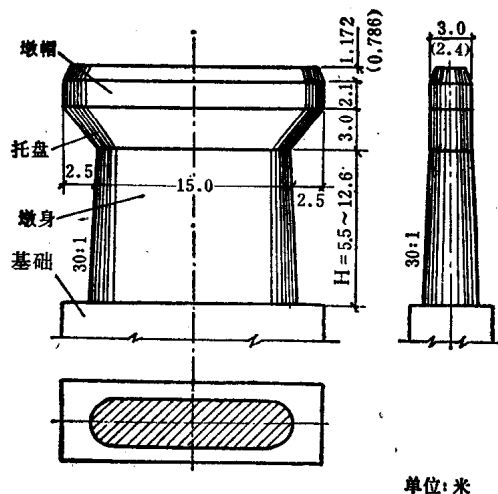


图 1-1-6 桥墩主要尺寸图
括号内为西边河桥墩尺寸

4号制动墩的沉井基础，由于设计及施工不当，在开始下沉时，突然四角崩裂，整个沉井分离成四大块。由于沉井断裂过于严重，曾考虑拆除重建，后经分析研究，考虑到裂缝都是上小下大，四块分离部件仍相互靠在一起，且沉井刚下沉，刃脚踏面位于水面以上3米，可利用这段高度，通过设置反刃脚调直并壁、合缝、加固，重新使沉井成为一个整体，然后再开挖下沉。从4号墩的实践中得到一个教训：对于平面尺寸较大的沉井，必须对内隔墙进行计算（规范不要求核算），如果刃脚采用土模浇灌混凝土时，还必须考虑在最初下沉阶段由于土对刃脚的水平推力在内隔墙中引起的正弯矩，正是这项正弯矩，加上隔墙自重引起的正弯矩，造成内隔墙下缘不利的受力状况。在施工中还要严格保证均匀挖土下沉，避免四角支承的不利状态，特别不允许从沉井外周将刃脚踏面下的土壤挖松，使正面支承力减少，同时刃脚斜面向外的水平推力增加，从而造成内隔墙极其不利的受力状态。

本桥正桥下部结构圬工量达4万多米³，仅用了半年时间就全部建成，在我国建桥史上比较突出。

四、无支架缆索吊装施工的要害

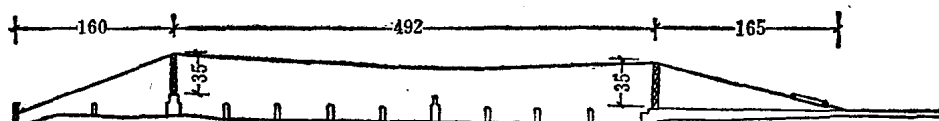
正桥上部构造选用了桅杆塔架双跨连续缆索吊装施工方案，在施工期间保证了通航，避免了洪水的威胁，克服了深水施工困难，节省了大量木材，加快了施工进度，仅用了72个工作日就完成了1900多件、重量近万吨的混凝土预制构件吊装任务。

（一）吊装总体布置方案

正桥全长1156米，分东西两个施工段，共用一套吊装设备。先吊装西边河段（9孔50

米)的拱肋,因吊装构件轻(<8 吨),有条件采用大跨径缆索一次跨越的吊装方案,缆索净跨径492米,两岸桅杆塔架高度均为35米。后吊装东边河段(8孔76米)的拱肋,因河段较宽(644米),吊装构件较重(16.2吨),采用了双跨连续缆索吊装方案,即除了在0号台和8号墩上分别设置高度为40米及35米的桅杆塔架作固定支座外,在4号制动墩上加设高30米的万能杆件中间塔架作为顶托主索的活动支座,形成两跨各322米的连续缆索,详见图1-1-7。

西边河主索立面布置



东边河主索立面布置

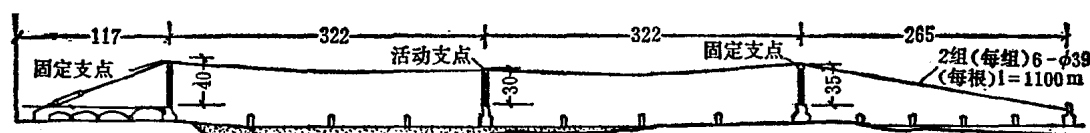


图 1-1-7 吊装总体布置方案图

(二) 主索系统

为加快施工进度,本桥采用两组主索独立平行作业的施工方案,每组主索由6根 $\phi 39$ 钢丝绳组成,分别吊装四根拱肋,布置在2号~3号肋及6号~7号肋之间,并采用横移(最大量3.3米)就位。由于主索根数较多,为了使主索受力均匀,除了用肉眼观察六根主索在风力作用下是否相互碰撞出声(如主索收紧不均匀,则主索不在一个平面上,就不发生碰撞),以及主索在跑车运行下的振动情况,进行粗略的调整外,还利用各根缆索在塔架顶部索鞍上滑动量的大小,来判断受力的大小,进行更精确的调整,具体做法是:先在索鞍处将六根主索分别贴上白胶布,使之在垂直与主索的连线上,当跑车吊重运行后,测定六块胶布的移动量,超前者受力偏大,迟后者受力偏小,据此用收紧索调整,如此反复多次直至各种加载情况下胶布均在一直线上为止。

(三) 扣索系统

本桥采用长扣索方案,由上、下游每组各四根 $\phi 37$ 、长800米的钢丝绳组成。其特点是将河中悬挂边段拱肋的扣索经墩上扣索排架顶部拉至两岸,在岸上布置收紧滑轮系统。这样不但避免了水上作业,而且可以在全跨8孔范围内自由伸展,方便地悬挂每一孔拱肋。

(四) 拱肋吊装稳定性

正桥东段8孔76米双曲拱共有192段拱肋、768个拱肋接头处,根据施工进度计划,要求在一个半月内全部吊装完毕。要提高安装速度,就必须采用“先松后焊”的合拢工艺,即要求拱肋合拢后,可以在完成联结措施之前,将起重索及扣索全部放松摘除,完全依靠拱肋本身的刚度来保证合拢时的纵向稳定。这样,就可以在不进行吊装作业的晚上进行接头钢筋的焊接、安装横夹木以及转移扣索等作业,为第二天继续吊装作好准备。

拱肋边段的方形平底肋座、长扣索方案,特别是拱肋为三段,接头位置选在自重弯矩零点,并且接头处有放大的接触面等措施,保证了“先松后焊”合拢工艺的安全和顺利进行。

实践证明,拱肋的截面尺寸不能保证单肋的横向稳定。本桥采用先把靠中间四个边段拱肋安装好,用六道横夹木组合成整体,并在前端接头处设有稳定风缆。然后用两组主索同时安装中间两根中段拱肋,并同时合拢,再循环放松起重索和扣索,使拱肋接头逐渐抵紧而产生轴向力,拱肋由起重索和扣索的悬挂固定状态逐渐过渡成拱的受力状态(图1-1-8)。这种多基肋组拼合拢的施工程序保证了在接头拱座固结前拱肋的横向稳定性。

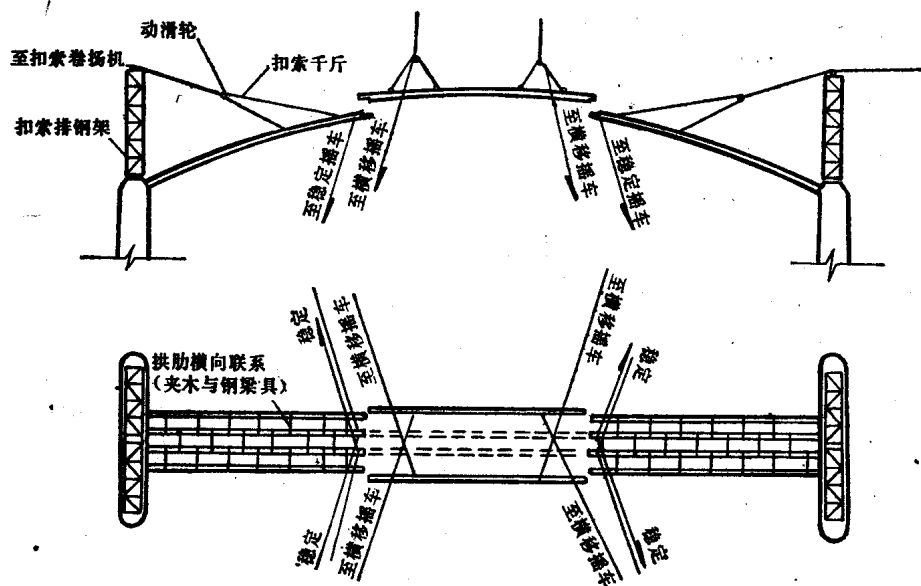


图 1-1-8 多基肋组拼合拢示意图

五、主要工程数量及技术经济指标 (表1-2)

表 1-2

工 程 项 目	圬工数量 (米 ³)	钢 材 (吨)	水 泥 (吨)	木 材 (米 ³)	劳 动 力 (工日)	经 费 (万元)	备 注
一、正桥: 长1156米 23120米 ²	72841	1377	18824	5600	1570000	1577.9	圬工数量已包括 其他工程, 经费材 料包括拆迁及临时 工程
每延米	6301	1.19	16.29	4.85	1360	1.3649	
每米 ²	3.15	0.06	0.814	0.243	68	0.0682	
二、引桥: 长94米 1880米 ²	4294	101	1073	428	107730	49.79	不包括其他工程
每延米	45.68	1.075	11.42	4.55	1148	0.53	
每米 ²	2.28	0.054	0.571	0.228	57	0.0265	
三、支桥: 长282米 2397米 ²	7328	98.7	2048	677	137170	79.67	不包括其他工程
每延米	25.99	0.35	7.26	2.40	486	0.2825	
每米 ²	3.057	0.041	0.854	0.282	57.2	0.0332	
全桥经济指标	—	2350	26600	10450	3600000	1800	

长沙湘江大桥于一九七一年九月动工，一九七二年国庆前夕建成通车。

参加大桥工程指挥部的主要单位有：湖南省交通局所属设计院和工程队，铁道部大桥局，湖南省建筑公司，长沙市建筑公司，湖南省建筑设计院，华南建筑设计院以及湖南大学土木系。

1-2 兰溪县兰江大桥

- 一、概况
- 二、桥位选择与桥型布置
- 三、下部结构的主要特点
- 四、上部结构的主要特点

一、概况

兰江大桥在浙江省兰溪县城西，跨越兰江，为预应力箱形悬臂墩上架设双曲拱的城市和公路两用桥梁。该桥具有承受单向推力、装配化程度高、吊装设备简单等特点。全桥长911.25米，建筑长度1041米。

兰江大桥竣工后照片如图1-2-1和图1-2-2所示。

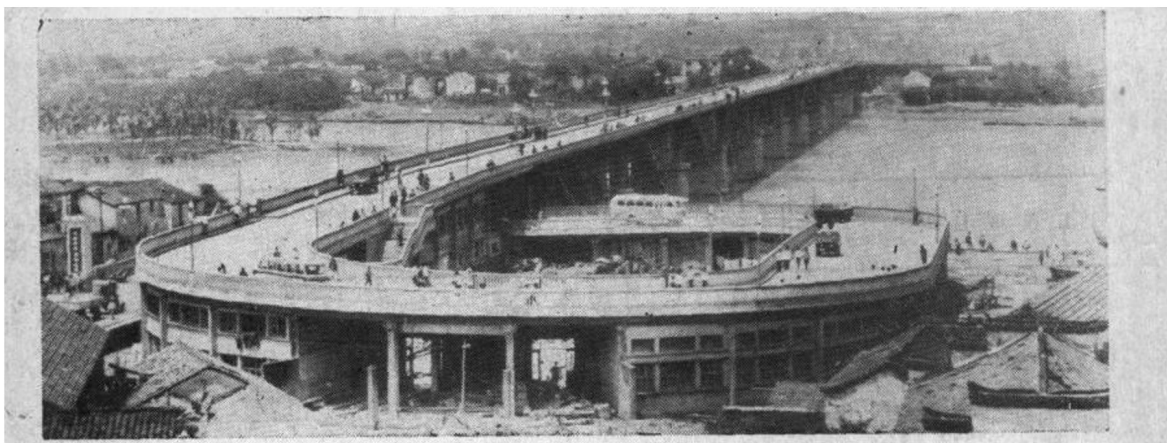


图 1-2-1 兰江大桥全景（包括东岸引桥）

正桥车行道净宽8米，两侧人行道各宽1.50米。两岸引桥车行道净宽10米，设有避车安全带。正桥平坡，引桥坡度为2.6%。

载重标准按旧标准汽—15和拖—60设计。因厂矿较多，为适应大件运输，要求以拖—100作为校核。人群荷载为250公斤/米²。

二、桥位选择与桥型布置

兰江大桥横跨兰溪县城西侧兰江，位于婺江、巨江汇合处下游约一公里，距下游铁路

桥约700米。桥位东岸在张家码头,以环形盘道下坡接上劳动路,西岸与兰寿公路衔接。桥位主要优点是:桥头接线短,占田少;河岸规则,河床岩层起伏不大,覆盖层较浅,有的地方岩石外露;较能结合县城发展规划,便利群众往来。缺点是:紧靠县城,距铁路桥近,从战备来看欠佳;靠上游两江汇合处沙洲较近。



图 1-2-2 兰江大桥正桥

桥位处主河槽约 500 米宽,自岩层至桥面高约22米。从充分利用基岩条件、节约用材和兼顾城市桥梁特点出发,经过方案比较,认为双曲拱桥具有用料较省、造价低、富有民族特色等优点,决定选用双曲拱桥型式。考虑到通航发展要求(四级航道),基础施工难易和参考铁路桥跨径,确定正桥单跨跨径应在50米左右,拱脚标高不宜低于普通高水位。为了适应战备要求,且施工时能不受自然条件和材料供应不及时的影响,可任意单孔安装,桥墩用箱型悬臂抗单向推力墩。正桥为 9 孔50.6米和一孔43.3米预应力箱型悬臂墩双曲拱桥,其中悬臂墩间搁放的双曲拱为跨度36米吊拱。

全 桥 主 要 经 济 指 标

表 1-2-1

项 目		单 位	数 量	备 注
钢 材	结构用钢	吨	346	回收料未扣除
	施工用钢	吨	60	
木	材	米 ³	1300	回收料未扣除
水	泥	吨	6600	包括接线混凝土用量
劳 动 力		万工日	41	包括技工、民工在内
投 资		万元	312	包括附属工程在内

全 桥 工 程 成 本 概 况

表 1-2-2

工 程 项 目	单 位	总 数 量	每延米成本(元)	备 注
全 桥	米	911.25	2750	两桥台间距离
正 桥	米	505.68	3517	
东 岸 引 桥	米	222.07	1889	
西 岸 引 桥	米	183.50	1680	

东岸因靠近县城,为了少拆房屋,便利群众往来,采用环形盘道引桥,其曲线半径为20米,以2.6%坡度下桥后与街道相接。引桥长约222米,为38孔Π形钢筋混凝土梁,平均跨径6.3米,桥下空间修筑房屋2500米²,加以综合利用。

正桥用料概况 表 1-2-3

材 料	单 位	每延米用量	每米 ² 桥面用量
钢 材	公斤	283.6	25.78
混 凝 土	米 ³	5.64	0.51

西岸引桥穿过耕地，原系古河道，地势低洼，洪水时需宣泄部分流量，采用12孔14.54米双曲拱，计长187.4米，设有半径 $R=100$ 米的平曲线，以2.6%下坡与兰寿公路连接。

正桥桥型布置如图1-2-3所示。

三、下部结构的主要特点

兰江桥下部结构根据桥位处的地质、水文情况和通航要求以及施工机具设备等条件，因地制宜选用不同形式。正桥九个桥墩采用预应力空箱悬臂墩，墩身用预制的素混凝土壳块分层砌筑而成，基础根据覆盖层的厚薄与水流深浅，采用了明挖基础及装配式钢筋混凝土

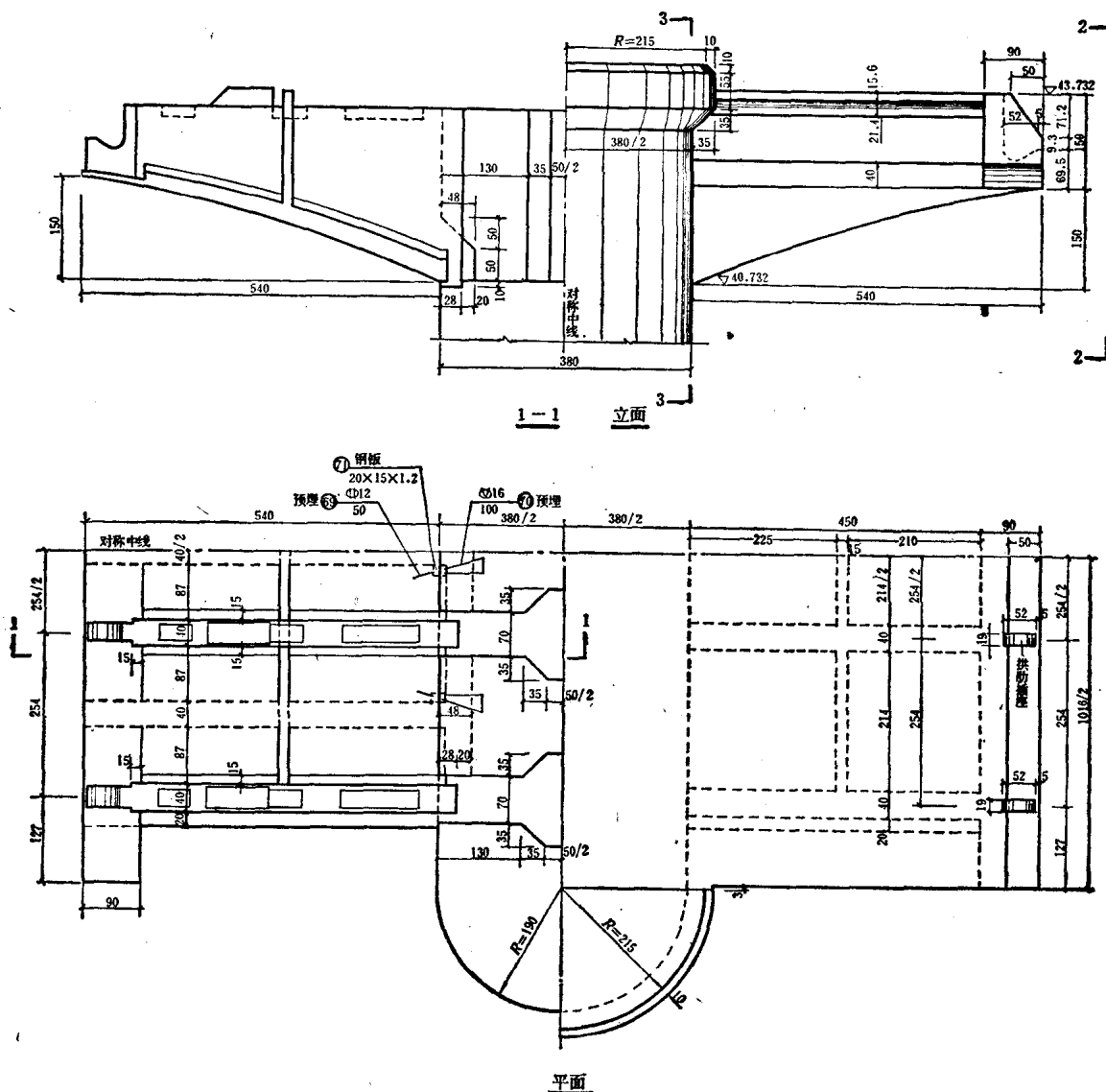


图 1-2-4 空箱悬臂墩