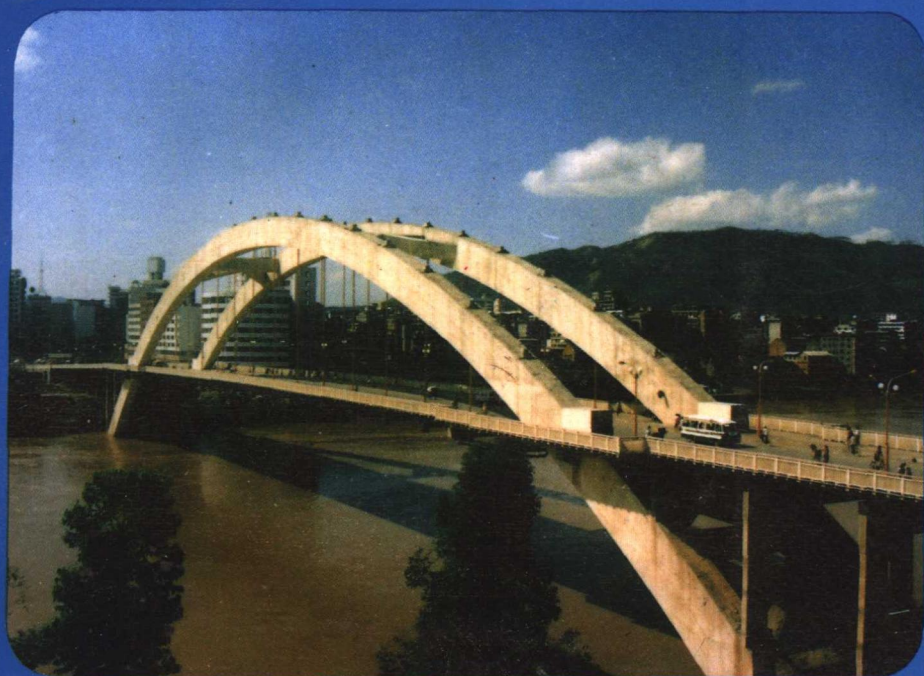




中承式钢筋 混凝土拱桥施工文集

(净跨240m宜宾金沙江南门大桥)

四川省宜宾市金沙江南门大桥建设指挥部
四川省桥梁工程公司

人民交通出版社

Zhongchengshi Gangjinhunningtu

Gongqiao Shigong Wenji

中承式钢筋混凝土拱 桥 施 工 文 集

(净跨 240m 宜宾金沙江南门大桥)

四川省宜宾市金沙江南门大桥建设指挥部

四川省桥梁工程公司

人 民 交 通 出 版 社

(京)新登字 091 号

中承式钢筋混凝土拱桥施工文集

(净跨240m宜宾金沙江南门大桥)

四川省宜宾市金沙江南门大桥建设指挥部

四川省桥梁工程公司

插图设计: 汪 萍 正文设计: 周 圆 责任校对: 张建设

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

三河县第二印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 6.75 字数: 146 千

1992 年 6 月 第 1 版

1992 年 6 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 0001—2000册 定价: 10.00 元

ISBN7-114-01410-4

U·00942

内 容 提 要

宜宾南门大桥是一座大跨径中承式钢筋混凝土肋拱桥,其主跨净跨 240m,在国内同类桥梁中首屈一指,在世界上名列前茅。在建设该座大桥过程中,积累了许多宝贵经验。本书由现场施工技术人员分别论述了拱肋骨架拼装、吊装和拱肋混凝土浇筑施工技术,XM 锚具在非预应力吊杆中的应用技术,预应力先张和后张法张拉技术,以及施工管理和监理经验。本书是一部实用性施工文集,可供公路桥梁设计和施工人员学习参考。

主 编 范启明
主 审 张忠礼

前言

四川省宜宾市位于金沙江和岷江的汇合处。旧城区挤在两江之间,区域狭小,人口密集,江河分隔,束缚着城市的发展。历史进入 80 年代,国民经济蒸蒸日上,社会主义建设欣欣向荣。宜宾市以新的英姿,冲破大江阻隔,跨江向南开发出一片新市区,面貌焕然一新。随着城市向南发展,为了沟通两岸交通,迫切需要一座跨江大桥,将两岸新旧城区连成整体。

宜宾金沙江大桥是于 1986 年 12 月动工,在地区行署和市政府的领导下,经过全体建桥职工努力奋斗,精心施工,1990 年 6 月竣工通车,实现了宜宾人民多年来的愿望。这是一座大跨径中承式拱桥,气势宏伟壮观,与江河两岸相互映照,两条肋拱犹如绚丽的彩虹,凌空而起,飞跨大江之上,昔日天堑变通途,为历史文化古城——宜宾增添了新的篇章。

从大桥跨江相接的南岸公路,向南直达云南威信,街连川滇两省;向东连接川黔,形成跨省的交通网络,为开发祖国西南的矿产资源和从事旅游事业提供了良好的交通条件。大桥修建,畅通了两岸,对促进宜宾地区的经济发展,具有十分重要的意义。

宜宾金沙江南门大桥,位于旧城小南门外,距两江汇合处约 1100m,处于宜宾港区范围内。宜宾港是长江上游的第一座交通枢纽港口,出入船只频繁。为了保障港区内的船驳安全作业和停靠,内河管理部门要求在最高通航水位时桥下的通航宽度不少于 180m,净高不低于 10m。江中不宜设墩,必须选择一跨过江的大跨度桥梁方案。

桥位处的江岸南高北低。北岸是宜宾市的旧城区,不仅地势低,且房屋密集。因此在满足通航净高的条件下,桥面高程设计不宜过高,避免桥头引道过长增大房屋拆迁,破坏古城格局。

在作桥型方案的比较时曾经提出四种桥型方案:上承式拱桥、T 型刚构桥、斜拉桥和中承式拱桥。显然,后两种方案容易满足上述两项条件。当前,跨径 240m 左右的斜拉桥施工,已有成熟的经验,但是造价较高,且宜宾的空气污染严重,经常性的酸雨环境,对斜拉桥的拉索极为不利,难于防护和维修。中承式钢筋混凝土拱桥造价相对较低,易于维护,优于斜拉桥,但是对于 240m 以上的大跨径采用无支架施工工艺具有一定的难度。最后经过综合经济、技术比较,选用了中承式钢筋混凝土拱桥方案。

在此以前,国内建成的最大的中承式钢筋混凝土拱桥是辽宁省丹东沙河口桥,跨径为 156m。本桥为了保证通航宽度,净跨径达到 240m。按照跨径比较,在同类桥型中本桥的跨度不仅为国内第一,也是亚洲第一,在世界上也名列前茅,所采用的施工工艺新颖,具有一定的开拓性。因此,在施工过程中曾遇到不少困难和问题。针对这些问题,建设、施工、设计、科研各方的技术人员及邀请的桥梁专家共同研究解决方法,并同建桥工人们一起反复试验、观察、分析、探索,克服了一个个困难,解决了难题,既取得了经验,又有教训。为了不断提高公路桥梁建设水平,发展交通事业,建设单位和施工单位组织现场施工的工程技术人员,从桥梁施工的角度认真地进行了总结,写出了一些施工论文、体会和技术总结。本书有重点地从中选择出部份文章,按照施工程序汇编成册,与同行共同研讨,以期对今后的桥梁建设有所裨益。鉴于我们水平所限,时间仓促,文中错误在所难免,敬请批评指正。

在建桥过程中,特邀了公路桥梁专家王建瑶、先立志、周朝文、张炳龄亲临现场指导施工,

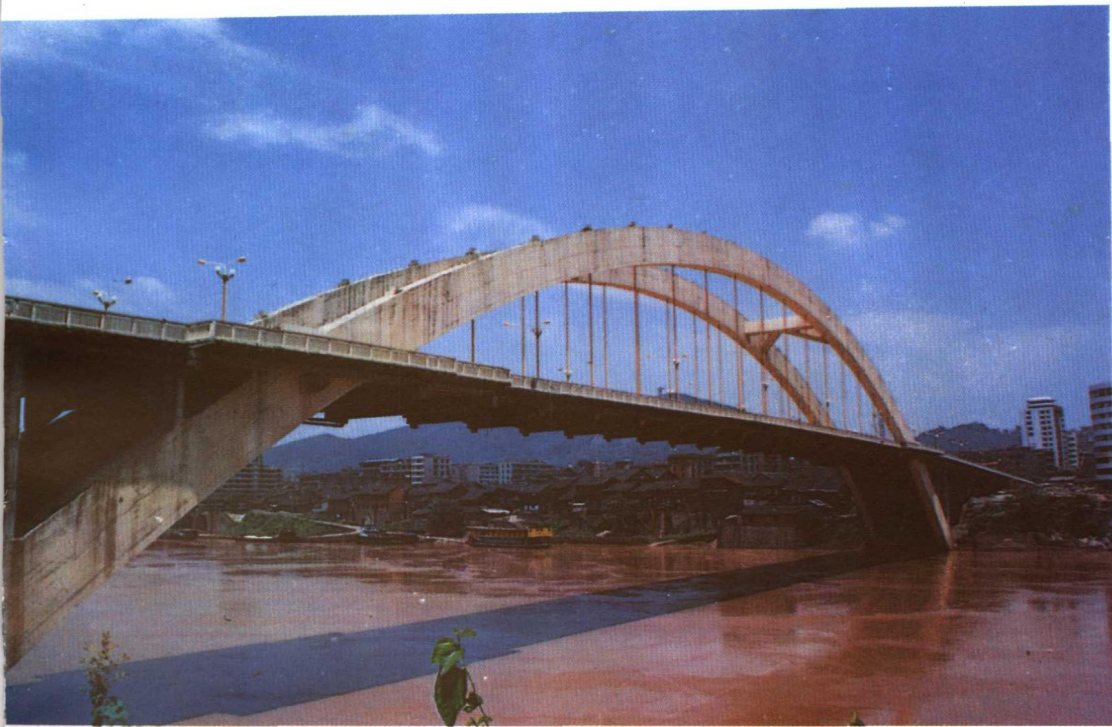
• i •

借此谨表示衷心感谢。

四川省宜宾市金沙江南门大桥建设指挥部

四川省桥梁工程公司

一九九一年十一月



建成后的宜宾金沙江南门大桥





▲ 拱肋基座嵌入基岩 6 ~ 9 m



▲ 一条拱肋钢骨架分七段制造

▼ 拱肋钢骨架拼装，侧卧第一层



▼ 拱肋钢骨架拼装，侧卧第 2 ~ 4 层





▲ 拱肋钢骨架分段接头处



▲ 拼装完毕的一段钢骨架



▲ 对钢骨架主要接头焊缝拍片检查



◀ 钢骨架翻身直立后补焊

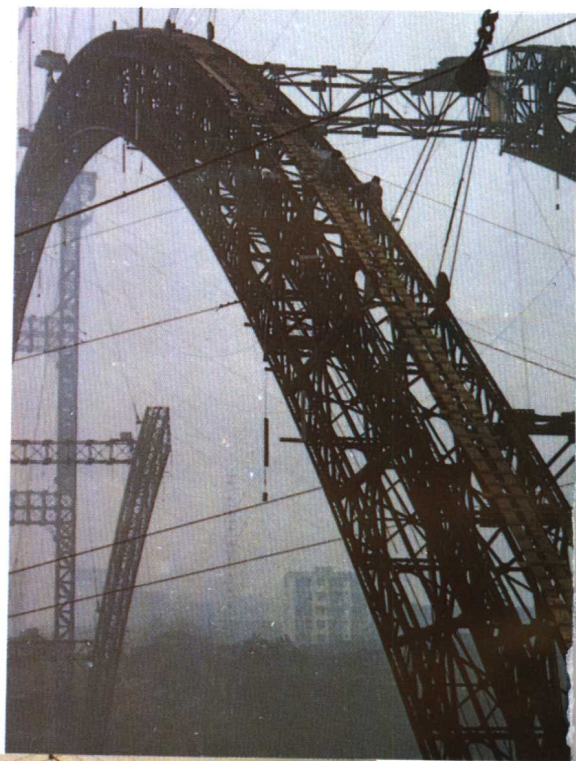


▲吊装第一段钢骨架，用塔扣固定

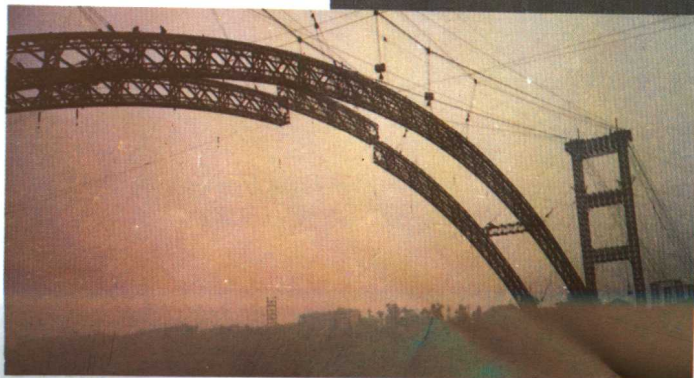
◀钢骨架用铰联结



▲两肋钢骨架间加临时横向联结

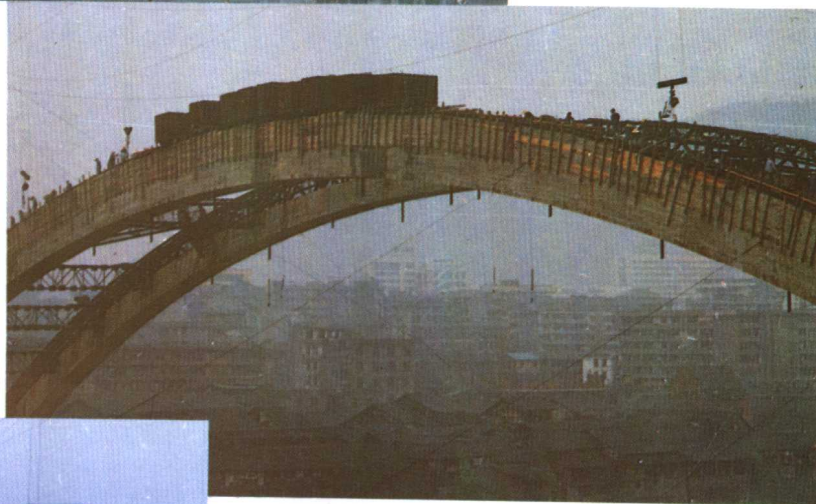


▶上游拱肋钢骨架首先合拢



▲两肋钢骨架吊装合拢

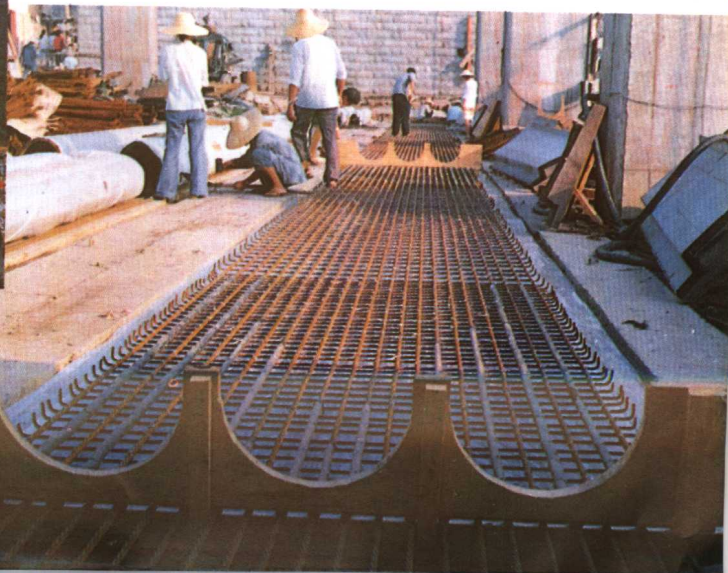
▼用吊斗运送混凝土混合料浇筑底板及下侧板混凝土



▲用高压输送泵浇筑上侧混凝土



◀用高压输送泵浇筑顶板混凝土



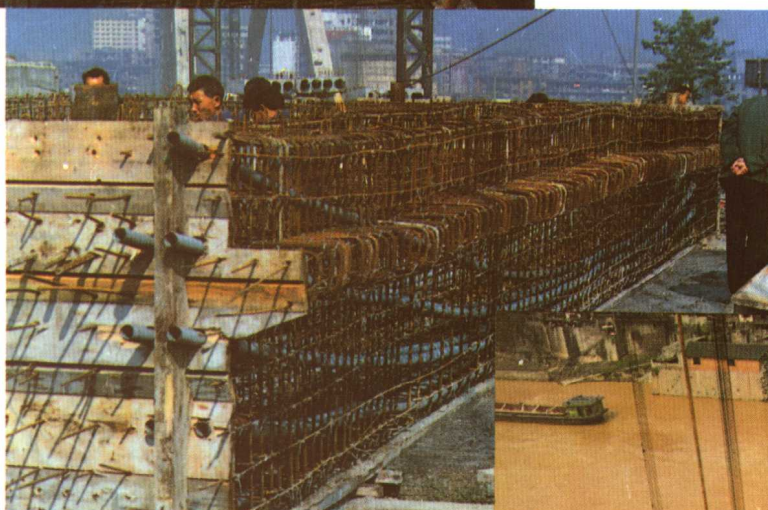
▶先张法预制桥面板



◀ 预制桥面板采用的活动芯模



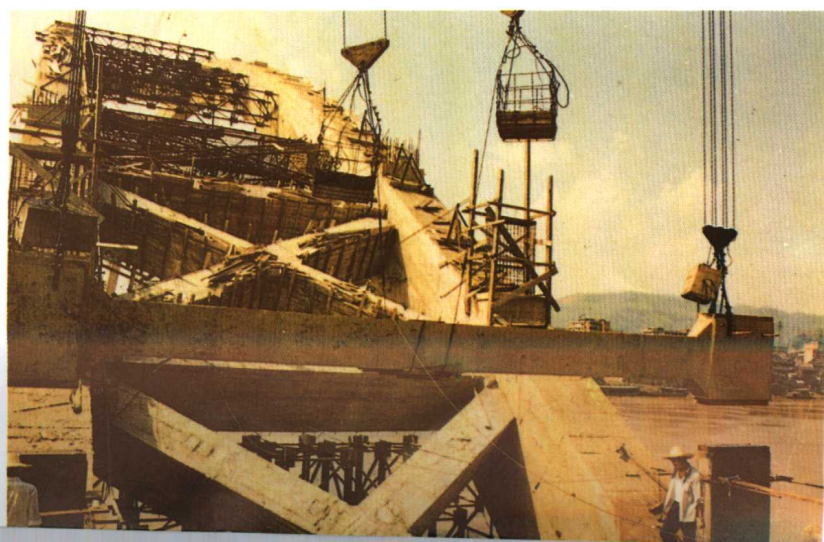
▲ 吊杆上的 XM 锚固端



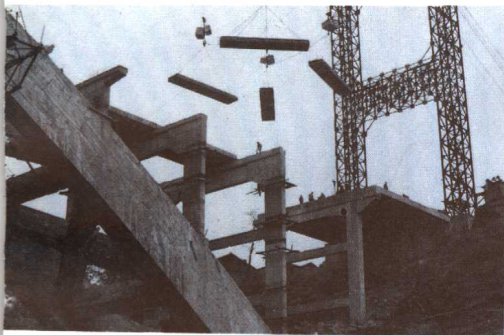
◀ 后张法预制横梁



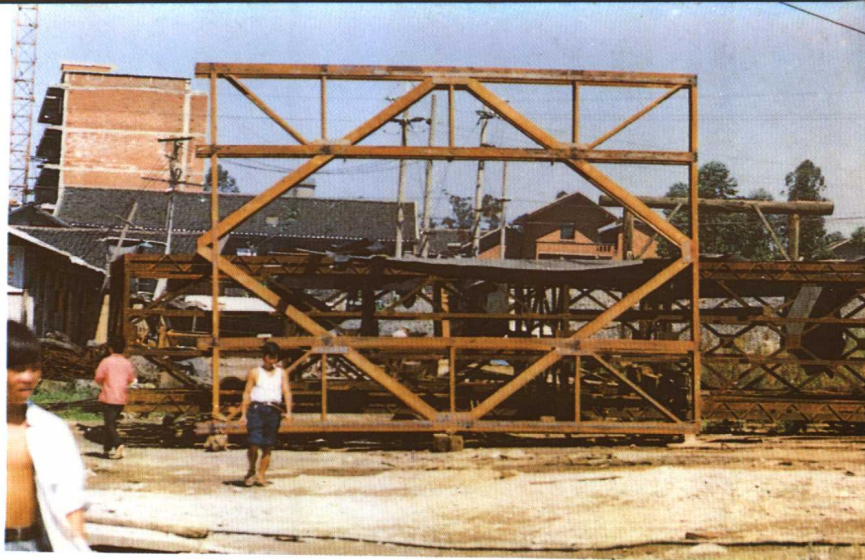
▲ 横梁安装



▶ 拱座上门架安装



▲桥面板的安装



▲制成的变宽度钢骨架



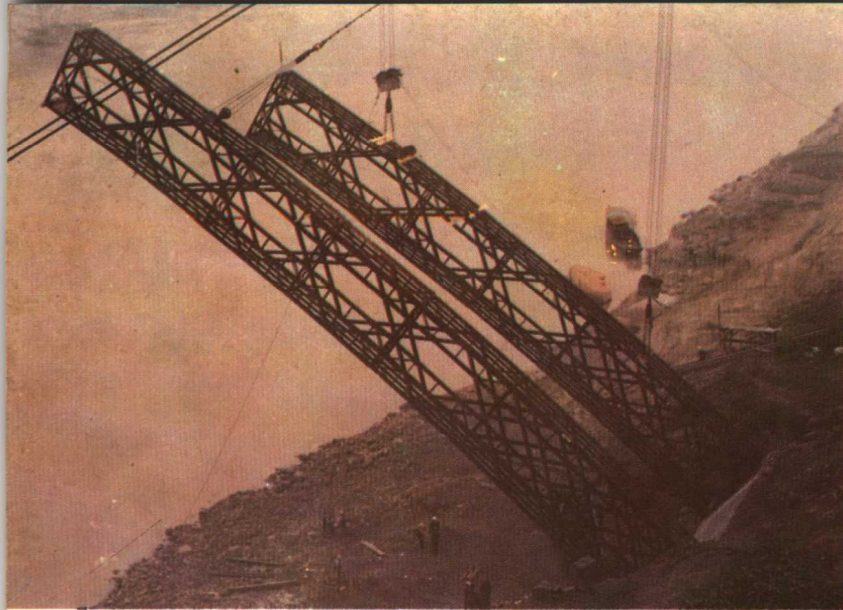
◀已焊成变宽度钢骨架的节点



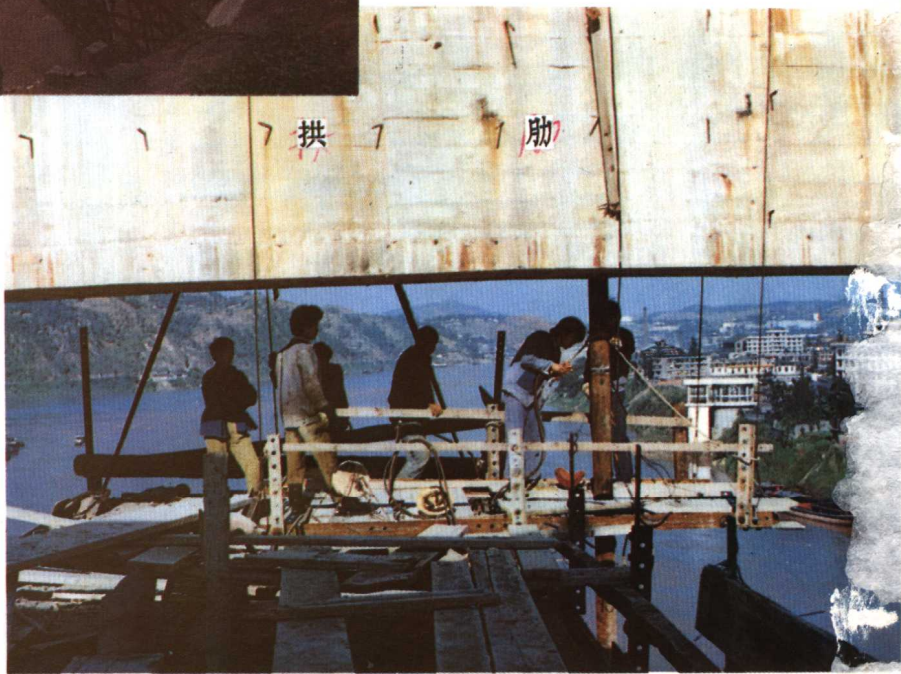
▲南岸主地锚外形



◀已安装上的钢拱铰



◀已吊装完毕的第一段钢拱架



▲吊杆护管的安装

▼安装行车道板时，系吊钢丝绳临时保证纵向稳定



目 录

1. 宜宾南门大桥概述	陈龙泉 范启明	1
2. 拱肋钢骨架加工	张佐安	8
一、加工前的准备		8
二、钢骨架加工		10
三、质量控制		14
四、劳动力组合和施工进度		15
五、机具设备配置		16
3. 钢骨架吊装设计与施工	雷显余	17
一、缆索吊装设施布局		17
二、缆索吊装设计计算		17
三、缆索布设和施工		34
四、地锚		39
五、吊装工艺		39
六、结束语		44
4. 跨径 240m 拱肋混凝土浇筑施工	甘 洪	46
一、浇筑拱肋混凝土技术措施		46
二、浇筑拱肋混凝土		47
三、施工组织管理系统		50
四、结束语		51
5. XM 预应力锚具在非预应力吊杆中的应用	李禄铎	52
一、锚具		52
二、吊杆的锚固施工		52
三、问题的产生		53
四、措施及对策		53
五、试验与探讨		54
六、荷载试验检测结果		55
6. 预应力桥面板先张法施工	陈大文	58
一、建立张拉台座		59
二、空心板预应力施工		62
三、预制桥面板		69
四、结束语		70
7. 预应力横梁后张法施工	陈大文	72
一、后张法预制横梁基本工艺		72
二、横梁预制		73

三、张拉前准备工作	74
四、预应力施工	74
五、管道压浆	76
8. 行车道板安装及桥面铺装施工	张佐安 77
一、吊杆、横梁、行车道板的安装	77
二、桥面铺装施工	79
9. 引道布设与施工	李仲候 83
一、引道布设	83
二、引道施工	85
10. 主桥工程质量监理	李光辉、陈龙泉 88
编后语	91

1. 宜宾南门大桥概述

陈 龙 泉 范 启 明

宜宾南门大桥于1984年筹建,1986年12月1日正式开工,1990年6月30日竣工。中国人民武装警察部队交通指挥部设计所设计,四川省桥梁工程公司第三工程处施工。该桥全长387.37m,主孔桥型为中承式钢筋混凝土拱桥,净跨径240m,引桥为8孔净跨16m预应力钢筋混凝土简支板梁桥,其总体布局详见图1-1,主要技术资料概述如下:

(一) 荷载及净空

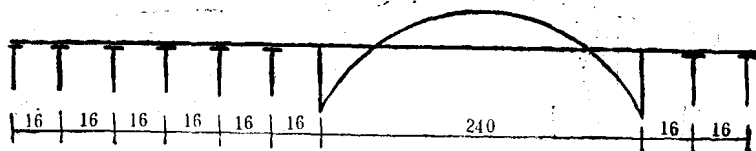
汽车荷载——汽车-超20级;

验算荷载——挂车-120;

人群荷载—— 3500N/m^2 ;

桥面净空——净 $13 + 2 \times 3.25\text{m}$;

桥孔布置如下图所示:



(二) 桥位自然状况及桥型结构的选择

宜宾南门大桥属城市、交通两用桥性质,从交通角度讲,宜宾是四川省川南地区的门户,南门大桥是通往贵州、云南两省公路的重要通道,它的建成关系到宜宾南岸新区工农业和川南旅游事业的发展。从城市角度,南门大桥又是联系宜宾旧城和南岸新开发区的纽带,因此要求桥型应具有特色,既要考虑市区混合交通量的增长和分流,还应考虑作为城市的一大景观。为此,引起了省、地、市各级领导部门极为重视。从1972年起几经城建、交通专家们论证,于1984年定出桥位位置。

宜宾南门大桥桥位于市区小南门外,处于老城和新城之中心连接位置上,距金沙江、岷江汇合点1100m(见图1-2)。桥位两岸岸坡陡峭,河流顺直,无边滩,水流集中,河床基岩裸露,形成V形深槽,枯水时水面宽约175m,水深16m左右,上游约800m处有一座钢桁构下承式铁路桥。两桥之间,北岸为宜宾船舶货运码头,其规划为进出1000t级货驳,管理部门要求河中不能布设桥墩,且在最高通航水位的通航净宽不小于180m,桥墩(台)任何部位都不能伸入桥下净空内,以保证船舶的安全通行。桥位地形南高北低,其高差达10m以上,且北岸又为居民密集地带,桥面标高亦应受到限制,否则引道过长,将影响城市格局及过多拆迁民房,增大建设投资;再者四川空气潮湿,宜宾又属全国七大酸雨城市之一,从降雨pH值看偏于酸性,严重锈蚀钢材。基于上述情况,考虑到经济的合理性,技术上的可能性曾先后