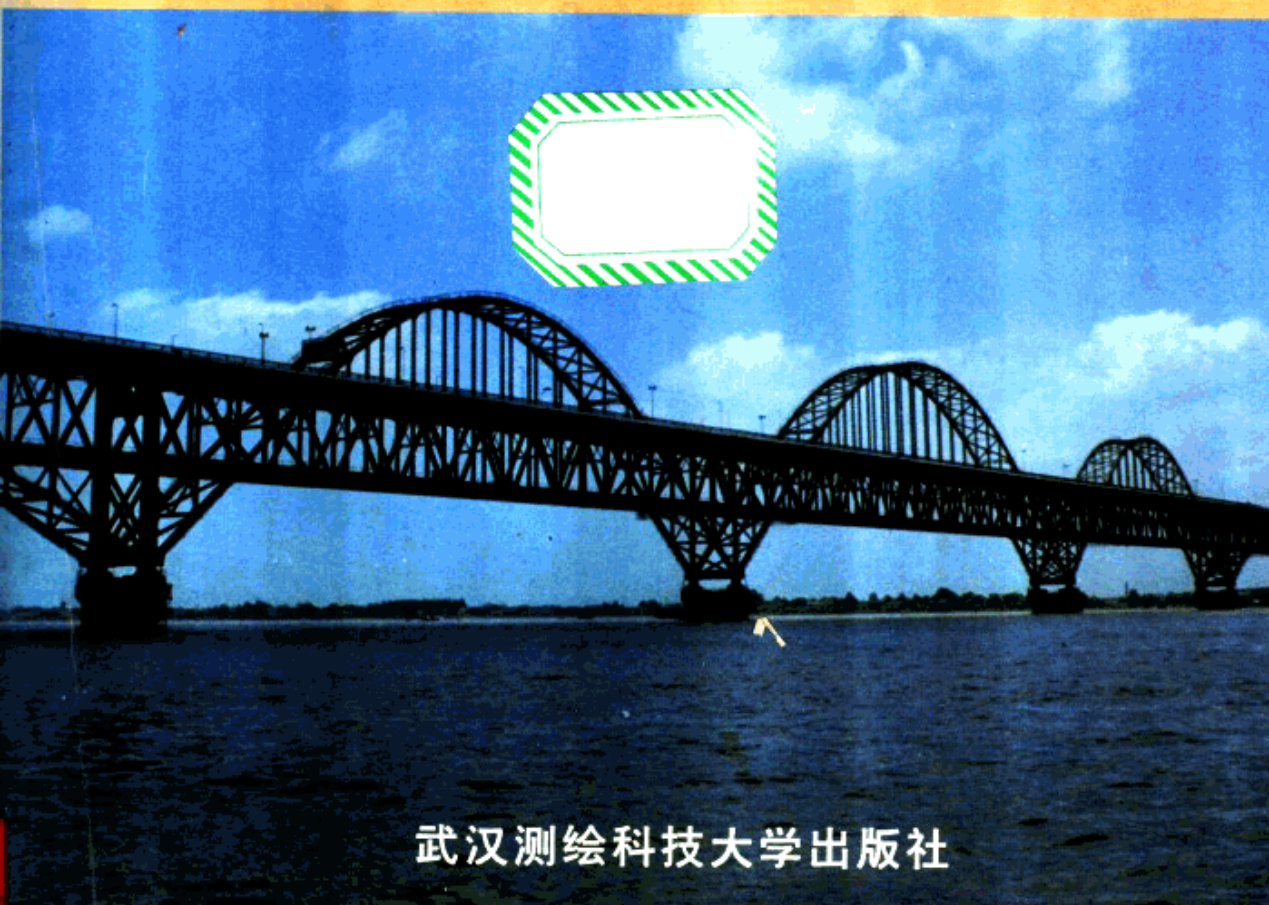


九江长江大桥

技术总结

铁道部大桥工程局



武汉测绘科技大学出版社

九江长江大桥

李

再造輝煌

劉建

章

一九九四年

月

祝賀九江長江大橋建成

萬里長江第一橋

陳璞冰

一九九〇年
九月

万
里
长
江
瓦
彩
虹

韩抒淇

发展新技术
创高水平沟渠梁
事业多做贡献

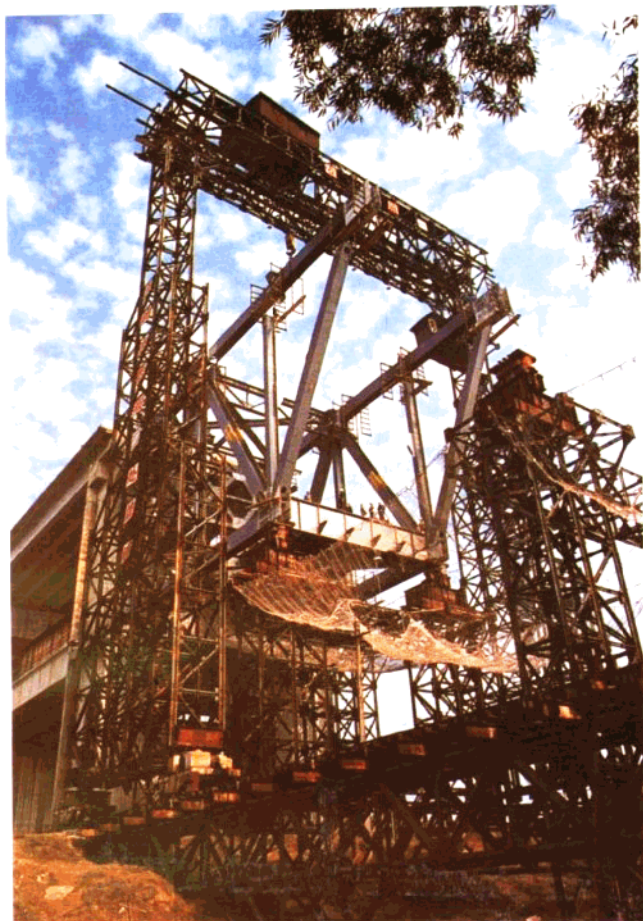
彭敏
一九九〇年
十月

文
放
建
橋

尤
厝
新
新

孫永福

一九九三年四月廿日



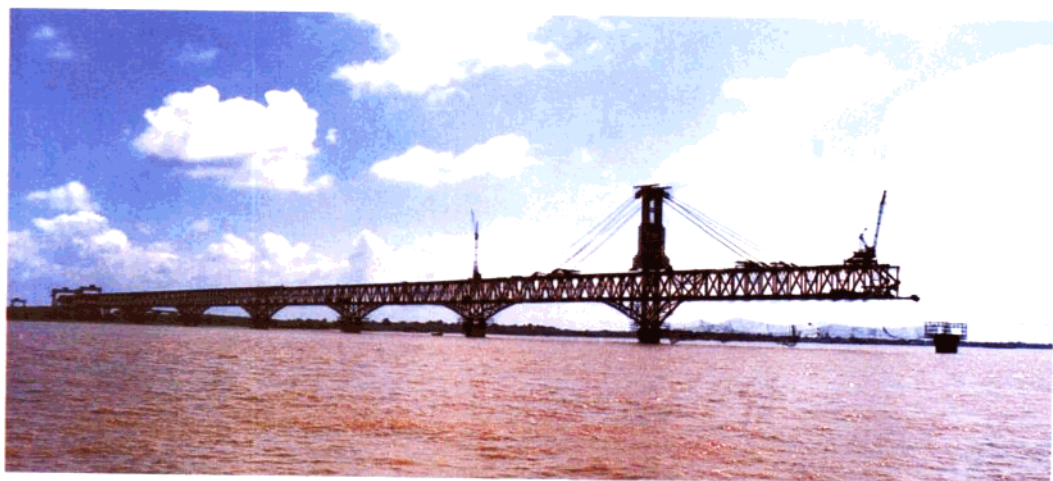
北岸用龙门吊机架设第1孔钢梁



第1孔钢梁架设接近1号墩



采用单层吊索塔架架设钢梁接近 2 号墩



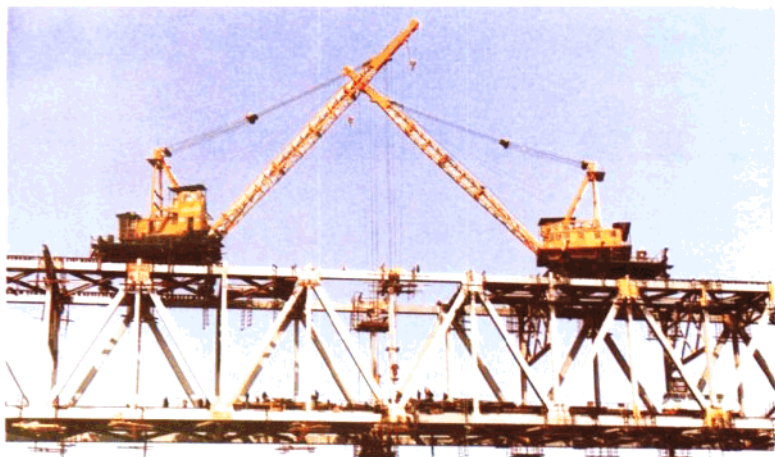
采用双层吊索塔架架设第 7 孔 180m 跨度钢梁



南岸在膺上架设第 11 孔钢梁



南岸拼双层吊索塔架,同时架设第9孔 180m 跨钢架



216m 跨钢梁合拢



晚霞中架设三大拱



节点连接



引桥



桥头建筑

序

九江长江大桥胜利建成,技术总结也编讫付梓。屈指算来,距大桥正式开工已有21个春秋。在这段岁月里,大桥局的广大职工顾全大局、无私奉献、勇克难关、奋力拼搏,以他们的心血和汗水浇铸了这座我国桥梁建设史上新的里程碑,也书就了这部宝贵翔实的经验总结。

九江长江大桥是我国南北铁路大干线京九线及公路干线105国道上跨越长江的关键工程,它的建成对促进华北、华东、中南和华南地区的经济发展及文化交流具有重大意义,它所产生的社会效益和经济效益是十分巨大的。正因如此,该桥的建设始终得到了党和国家领导人及国家计委、铁道部、交通部和江西省、湖北省、安徽省领导的亲切关怀,得到了三省人民的大力支持,对此,我们永志难忘。

九江长江大桥是目前长江上规模最大的一座公铁两用大桥。建设中采用了大量的先进技术,创造了十多项全国第一,为推动我国桥梁事业的发展和桥梁科技的进步做出了可贵的贡献。其中,在下部建筑中成功地采用了“双壁钢围堰”、“触变泥浆套”、“空气幕”、“水上工作平台”、“浮式基础”等新结构型式或新施工方法,尤其是“双壁钢围堰”的采用,为安全可靠地缩短水中桥墩修建时间提供了良好的条件,并在后来推广应用于全国其它桥梁的施工中。在上部建筑中,为发展高强度、轻型、大跨度钢梁,研制成功了15MnVNq新钢种,钢梁设计采用最大焊接厚度达56mm,继后又成功地用双层吊索架完成了180m大跨度架梁,并高精度地完成了216m钢桁梁的跨中合拢及柔性拱合拢,还成

功地采用了新型质量调谐阻尼器和 300t 架桥机。这些难度很高的技术难关在全国有关单位的大力支持和通力合作下都被一一攻克,显示了九江长江大桥科技进步的高水平,这些先进技术的创新和采用,以及九江长江大桥雄伟壮观的气势、轻巧刚劲的造型向中国和世界人民昭示着大桥局的技术人员和全体员工的实干精神和创造才能。

科学的进步从来都是在不断地总结已有的经验和不断地借鉴新的经验中取得的。我们一方面要珍惜自己的成果,一方面又要吸取别人的长处,这样,才能通过对以往经验的总结,通过不断地学习而有所发展。这样,我们大桥局才能在建筑市场竞争日趋激烈、桥梁科技发展日新月异的形势下,有所开拓,有所创新,有所前进!这是时代的要求,也是我们的责任。

铁道部大桥工程局局长

沈成华

1995 年 7 月 5 日

导 言

九江长江大桥,60年代开始进行外业选址、勘察等工作,1971年正式开展内业设计,1973年12月26日正式开工,至1993年3月公路部分正式通车,1994年10月1日通过铁路工程列车,除桥头建筑及公安工务房屋未完外,全桥桥梁工程已全部完成。九江长江大桥从正式开工至铁路通车,历时21年整。它的建设,历尽了艰辛沧桑,凝聚了两代人的心血、智慧与辛勤劳动,有的职工甚至牺牲了生命,他们为九江长江大桥的建设,作出了卓越贡献。现在,九江长江大桥终于建成通车了,这是非常鼓舞人心的一大喜讯。

九江长江大桥的建设过程,也可以说是经历了“文革”、“调整、改革、整顿、提高”和“改革开放”三个时期。建设时间长的主要原因,是在我国特定的历史时期线路规划曾一度改变,放慢了九江桥的建设速度。建桥职工在资金极其困难的情况下,抱着满腔报效祖国建设的热情,克服困难,处处精打细算,少投入,多产出,以少量资金完成更多的工程项目。在这期间,大桥建设也一直受到万里委员长等国家领导人的重视和关怀,得到国家计委、铁道部、交通部以及江西、湖北、安徽三省领导和人民的关心与支持。仅国家计委交通司研究九江长江大桥的会议记录,就达30次之多。大桥指挥部领导和施工人员也更换了几次。虽然如此,大家都有一个坚定的信念,一定要把九江长江大桥——我国铁路桥梁的又一里程碑,具有世界水平的公铁两用大桥——修好。书至此,特向为大桥呕心沥血、日夜操劳的所有领导、专家、技术人员、干部和工人同志们,表示崇高的敬意和衷心的感谢。

谢,向为大桥献出宝贵生命的职工表示沉痛的哀悼,向其家属表示深切的慰问。

九江长江大桥,位于举世闻名的风景秀丽的庐山脚下,白水湖畔,浔阳楼和琵琶亭旁,集九江名胜于身侧。因此,对桥型方案的选择,部和局的领导都极为重视。当时,我们对斜拉桥桥型尚缺乏认识和研究,所以除斜拉桥型外,对其它所有的桥型方案,都进行过比较研究,最后选定正桥桥型为两联 $3 \times 162\text{m}$ 钢桁梁 + $180\text{m} + 216\text{m} + 180\text{m}$ 刚性梁柔性拱 + $2 \times 126\text{m}$ 钢桁梁。此方案主跨 $180\text{m} + 216\text{m} + 180\text{m}$ 刚性梁柔性拱第一次突破了 200m 大关,不但是长江上而且是全国公铁两用桥的最大跨度。由于桥型有柔拱衬托,加之设计时又十分注意其轮廓尺寸比例的协调(这一点不一定被人们所认识),大桥外形甚为雄伟壮观,为九江市又增添了一景,成为庐山脚下最为壮观的建筑之一。桥梁跨度加大后,杆件受力随之增大,虽用刚性梁柔性拱结构,使最大杆力比普通平弦桁梁有所降低,但仍超过 $30\,000\text{kN}$ (主力)。杆件断面焊接最大板厚为 56mm ,超过了国外铁路桥规范最大焊接板厚为 50mm 的规定,达到了世界先进水平。 180m 主跨架设,成功地采用了“双层吊索塔架全伸臂架设”工法。“双层吊索”系一非线性结构,施工时一次起顶成功,为今后更大跨度架梁方案开辟了一条新路,被专家评为“达到世界水平”。 216m 主跨采用“中间合拢”法,从下弦节点合拢至上弦节点合拢,仅用四小时,合拢精确度小于 0.2mm 的误差。桁梁合拢后,上拱度圆顺,未发生折角现象,被同行们认为“创造了奇迹”。三大拱合拢也非常顺利。工地高强度螺栓,第一次采用 M27 磷化处理,克服了过去扭矩系数过大和离散性大的缺点,并创造性地运用于施工过程中,经检测高强度螺栓预拉力,工地一次合格率达 98.1% 。为了解决拱上吊杆受风荷载作用易发生涡流振动的问题,第一次成功地采用了质量调谐阻尼器(Tuned Mass Damper 简称 TMD),卓有成效地解决了吊杆涡流振动问题。正桥水中基础,第一次采用“双壁钢围堰”基础,克服了过去长江及其它

水系在洪水期间修建深水基础被迫需要停工的缺点。引桥沉井基础,第一次采用了“空气幕”施工工法,加快了沉井下沉速度,节省了混凝土用量。铁路引桥第一次采用40m预应力混凝土无碴无枕箱梁,并采用长钢轨无缝线路,为将来铺设高速铁路无缝线路积累了一定经验。两岸桥头建筑,经铁道部鉴定,采用“清水混凝土”结构新技术,又将为高层建筑结构的修建创造和积累宝贵经验。

一座大桥,竟采用如此丰富的先进技术,且均能做到质量优良地完成,在建桥史上,实属罕见。为了使建设者智慧的结晶、创造性的劳动成果和宝贵经验能一代代传下去,并不断发扬光大,为社会主义建设作出应有的贡献,特组织人力编写了这份总结。

由于事隔多年,遗漏和不足之处,欢迎同志们批评指正!

铁道部大桥工程局副局长、教授级高级工程师
九江长江大桥工程指挥部指挥长



1995年7月5日

目 录

第一篇 概述及勘测设计	(1)
第一章 概述	(1)
第一节 建设简史	(1)
第二节 工程概况	(2)
第三节 正桥桥式方案的选定	(9)
第四节 施工组织及工程进度	(12)
第五节 工程造价	(16)
第二章 勘测设计	(18)
第一节 桥位选择及桥址附近自然条件	(18)
第二节 气象与水文资料	(19)
第三节 桥址的工程地质条件	(23)
第四节 桥位控制网的测设	(28)
第五节 设计标准及桥式实施方案	(32)
第二篇 正桥下部建筑	(35)
第一章 用触变泥浆套下沉的钢筋混凝土沉井基础 1号墩	(36)
第二章 双壁钢围堰钻孔基础 5、6、7号墩	(42)
第三章 用简易平台施工的钢板桩围堰管柱钻孔基础 10号墩	(56)
第三篇 引桥	(61)
第一章 引桥基础	(61)
第一节 空气幕沉井基础	(61)
第二节 浮式沉井基础——公路引桥 18号墩	(70)
第三节 钻孔桩基础	(75)
第二章 40m 无碴无枕预应力钢筋混凝土箱梁	(78)
第一节 40m 无碴无枕预应力钢筋混凝土箱梁的设计	(78)
第二节 40m 无碴无枕预应力钢筋混凝土箱梁的制造	(89)
第三节 40m 无碴无枕预应力钢筋混凝土箱梁试验梁的静载试验	(92)
第四节 40m 无碴无枕预应力钢筋混凝土箱梁的架设	(95)
第四篇 15MnVNq 钢的应用试验研究	(97)
第一节 概述	(97)
第二节 15MnVNq 钢 500t 试验料的试验研究	(100)
第三节 15MnVNq 钢的优化	(109)