

吉林桥梁

●

崔承章

王志伟

主编

吉 林 桥 梁

崔承章 王志伟 主编

江苏工业学院图书馆
藏书章

吉林科学技术出版社

【吉】新登字 03 号

吉 林 桥 梁

崔承章 王志伟 主编

责任编辑：李洪德

封面设计：杨玉中

出版
发行

吉林科学技术出版社

850×1 168 毫米 32 开本 9.75 印张

插页 4 彩页 8 幅 246 000 字

1993 年 3 月第 1 版 1993 年 3 月第 1 次印刷

印数：1—3 000 册 定价：10.00 元

印刷 吉林省交通印刷厂

ISBN 7-5384-0613-1/V·46

吉林橋梁

序

经过多年努力,《吉林桥梁》一书终于与读者见面了。这是一本记述我省桥梁建筑基本经验的书,但它所回答的问题却又不仅仅是技术方面的,而是包含比这更加丰富的内容。其中绝大部分是书本上难以找到的东西。因此,这本书的出版,对于交通战线广大职工来说是一件非常有意义的事情,也是一件值得祝贺的事情。

吉林省,由于历史原因,开发时间比较晚,兼之地处林区或接近林区,因此,早期桥梁均以木材建造。1911年,当时的扶余县夹津沟乡民,有鉴于当地木桥多次水毁,决定筹划建设一永久性桥梁——万善石桥。这座桥历时10年,直到1921年方始建成。自此之后,由于种种原因,本省永久性桥梁发展速度仍然缓慢。直到中华人民共和国成立前夕,在吉林省境内也只有大大小小永久性桥梁77座,2 000多延长米。然而,从50年代中期修建吉林市江北的松花江大桥开始,吉林省永久性桥梁建设速度开始逐步加快,而且越往后越快。这样,到1989年中华人民共和国成立40周年时,吉林省永久性桥梁总数已达3 720座,10.7万延长米,不仅使城市交通状况有了较大改善,而且使公路桥梁基本实现了永久化。这是一个相当巨大的成就,它标志着吉林省公路建设进入了一个历史发展的新阶段。

在40年中,吉林桥梁发展所以能够如此迅速,原因是多方面的。一是中华人民共和国成立之后,整个国民经济迅即得到恢复和发展,国家经济实力有了很大的增强,这就为永久性桥梁建设提供了物质保证。二是在党中央正确路线指引下,闪现民族智慧

的石拱桥技术重新得到肯定和发扬。这样，从而又为吉林省永久性桥梁建设开辟了更加广阔的道路。三是在发展吉林省交通事业中，不仅在总体上得到了各级党组织、人民政府的关注与支持，而且还有不少桥梁更是由当地党、政部门直接组织群众建成的。正是由于这样，吉林桥梁才会在短期内完成了由木桥向永久化的转变。

但是，我们必须认识到，我们吉林交通建设并没有最后完成。就整个交通而言，仍处于历史发展的初级阶段。我们还有几百座临时性木桥有待改造；还有几百处河流有待架设新桥。更为重要的是，随着四化建设的迅速发展，桥梁改造问题也已提上日程，因此，我们面临的任务还是相当艰巨的。为了承担起这个历史重任，我们不仅需要掌握更多的科学技术，而且更加需要借鉴前人的经验。因为只有这样，我们才会少走弯路，以较少的代价换取较大的成果。从某种角度上说，这也是我们为什么要编纂这部书的一个基本出发点。

《吉林桥梁》这部书共编入文章 52 篇，其中绝大多数是有关勘测设计、施工组织和技術措施以及旧桥改造方面的具体做法和体会。由于这些文章绝大部分都是当事者的自身经历，在某种意义上可以说是吉林桥梁发展过程的实录。通过这部实录，我们可以看到广大建桥职工又是何等的聪明！他们利用已成桥孔补造断梁；利用酒糟进行冬季养生；利用钢桁架拼装大型架桥机；在无电源，又不影响火车通行的情况下吊装公铁立交桥大梁……所有这一切是何等的巧妙！当你读了这些文章后，你不能不为之叫绝！此外，这部书还有一个突出的特点：那就是在全部文章中找不到什么叫困难。相反，所有文章都是讲在遇到困难后他们都是怎么解决的。现在常讲“开拓”、“进取”，我们认为这就是一种实实在在的开拓、进取精神。今天，当我们在从事前无古人的伟大事业时，我们不仅需要学习和继承这种实实在在的开拓、进取精神，而且应该使之不断发扬光大。只有如此，我们才会无愧于前人。

当然，时代在发展，科学技术在进步，而且进步的速度又是越来越快。在这样情况下，我们必须牢固树立发展的观点，既要认真学习前人的经验，而又不拘泥于前人的经验。因为客观条件发生了变化，解决问题的方法也必须随之变化。因此，在学习前人经验的时候，我们不仅要学习他们的技术和方法，更重要的是要学习他们那种敢于解决问题和敢于克服困难的大无畏精神。因为只有这样，才是真正学到了本质。

现在“八五”计划已经开始，我们吉林交通在本世纪末还要有一个较大的发展。为此，我们热切希望从事桥梁建筑的广大工程技术人员，以及广大建桥职工们，在未来岁月中再为发展本省交通事业做出更大的贡献，从而能为这部书续写新篇章。

吉林省交通厅厅长、党组书记 黄茂臣

1991年12月1日

四十年建桥回顾

谭文华

厅史志编写办公室的同志让我写一篇有关吉林桥梁方面的回顾性文章。由于时间过久，有些事情已经记不太清楚，但许多重大事件还是历历在目的。

吉林省地处东北中部，南连辽宁，北通黑龙江，但从公路交通方面来看并不发达。统计资料说明，中华人民共和国成立当时，在现在的吉林省范围内只有永久性桥梁 70 余座，2 000 多延长米，而且多在一般小河上。至于百米以上大桥，则寥寥无几，特别是载重标准低，净宽仅有 4~6 米。可是，经过 40 年的奋斗，吉林桥梁已经发生了翻天覆地的变化。全省已建成永久性桥梁总数达 3500 座，共计 10 余万延长米，不仅使公路常年通车问题得到了解决，而且基本完成了公路桥梁由木结构向永久性结构的转变。这是一个历史性的成就。

40 年中，吉林桥梁建设所以能够取得如此巨大成就，原因是多方面的。其中，除了国家经济、技术实力有了巨大增强这一基本前提外，最为重要的就是党的经济建设政策英明。回顾我省桥梁建筑历程，可以清楚地看到这一点。我省在中华人民共和国成立之后建设的第一座永久性桥梁是吉林市江北大桥。这座大座从 1954 年开工，1956 年建成。从此，我省桥梁建设开始了由木结构向永久性结构转变。然而，由于经费等种种原因，转变速度并不十分理想，每年大约有几百延长米。几乎全部是钢筋混凝土各种梁式结构。如果按照这种速度发展下去，全省公路桥梁永久化目标将遥遥无期，再过 100 年也难以实现。然而，值得庆幸的是，就在这个时候毛泽东同志发表了解放思想的号召，1958 年交通部提

出了依靠地方，依靠群众，普及为主的发展地方交通的方针。后来发展事实说明，党和国家的这一英明决策，对于推动交通事业的发展产生了不可估量的影响。在这一正确方针的指导下，根据我省经济、材料、施工能力，单纯以钢筋混凝土桥梁来解决我省桥梁永久化是不现实的，于是出现了依靠地方、依靠群众、就地取材，修建石拱桥的重大技术决策。因为，石拱桥用料单一、操作简便、易于发动广大农民参加修建，很快被推广到全省，并为本省尽快实现桥梁永久化创造了条件。正是由于这样，当历史进入到 60 年代中期，本省桥梁建设速度随即开始加快。每年竣工数均在数千延长米，最多曾超过一万延长米。事实说明，本省桥梁建设所以会有如此高速度，首先要归功于党的技术政策英明。

当然，在这 40 年的建桥实践中，也还有许许多多需要认真总结的东西。比如依靠地方，依靠群众，充分调动广大农民修桥修路的积极性等等。应该说，这些都是很好的经验，对于加速我省永久性桥梁建设也都起到了有力的推动作用。如果再从工程技术角度来看，也有许多值得我们认真总结的东西。

石拱桥，在我国有着悠久的历史。但是，由于种种原因，历史发展到近代，这种桥型却渐渐被人们所忽视。以致到 50 年代后期，当这一桥型再次兴起时，许多人对此因缺乏实践经验，不同程度地存在对石拱桥是否能多、快、好、省的疑虑。这种认识的滞后性导致了行动的不自觉性。因此，当我省在集安修建第一座拱桥后，对石拱桥仍然没有引起足够的重视。这期间我省桥梁建设速度依然相当缓慢。60 年代中期，情况发生了急剧变化。变化的原因，除了国家科委已把石拱桥技术列入 1963~1968 年科学发展规划外，在我省还有两个人功不可没。这就是当时的厅长王艺如和公路处长杨义志。由于他们的决心大，使广大工程技术人员鼓起勇气，在一个较短的时间里认识了“拱”的因地制宜的优越特点，迅速在全省掀起了遍地开花修拱桥的高潮，以当时仅有的财力、物力，完成了过去十倍的工程数量。

通过这一段历史发展说明，只要我们不固步自封，不妄自菲薄，不怕困难，敢于钻研、实践，那么，在我们面前就没有捅不破的窗户纸；而窗户纸一经捅破，人们的思想就会随之解放。有了良好的开端，再继续前进也就不难了。

在过去 40 年的修桥实践中，还有一条特别值得肯定的经验，就是要虚心地向兄弟省市学习，向所有比我们高明的人学习。这是我们省过去在桥梁建筑方面所以能够取得一定成就的关键之一。回顾一下这段历史，可以清楚地看到，我们许多重要成就都是从别人那里学来的，或者是从别人那里受到启发取得的。比如，在拱桥施工中为了节约木材，先后向兄弟省学习了“土牛”悬砌、卡砌、悬索吊装等施工工艺。饮马河桥上部无钢筋混凝土分段板拱结构是从广东学来的；而半拉山松花江大桥的预应力钢筋混凝土梁则是从交通部援蒙工程实践中学来的。如果没有虚心向别人学习的态度，也就不会有今天的结果。

这些年的实践还说明，我们之所以需要向别人学习，其中一条重要原因，这就是科学、技术本身也在不断的发展。一种新的技术出现后，很快又会被另一种技术所替代，而这种替代的频率，又随着时代的发展越来越快。以桥梁基础为例，50 年代之前，一般都是采用沉井法，打桩法，天然基础等。50 年代从当时的苏联引进了射水沉桩，待到 60 年代便出现了钻孔灌注桩。因此，作为一名工程技术人员一定要随时保持清醒的头脑，及时进行知识更新。

当然，我们在强调向别人学习的时候，一定要结合本省的实际，结合每一工程的实际并有所创新。我省在钻孔工艺和斜桩工艺上都有所改进。

40 年来的建桥历史还说明，桥梁建筑是一种比较复杂的工程，它受水文、地质、地貌等影响，每座桥都有它自己的特点。不管你事先考虑的如何周到，总还会存在一些可以改进的问题。也就是说，现在无论是在结构上，还是在工艺上，永远不可能达到

完美无缺的顶点。因此，如何开展好合理化建议和技术革新活动，也是非常重要的。如果说，40年来我们吉林在桥梁建筑方面有什么重大成就的话，我认为开展合理化建议活动是最值得我们骄傲的。回想一下，自1954年开始修建吉林市江北大桥起，直到最近完成的乌金屯松花江大桥止，无论是哪一座桥几乎都有一大批合理化建议和技术革新成果。如基础工程的钻孔工艺的改进，斜孔工艺，上部工程的吊装方法和冬季施工等，都包含着广大参与建桥职工的智慧 and 心血，提出无数改进建议，才有今日的成就。他们的敢于创造精神在我省公路工程系统中得到了发扬。这是令人非常高兴的事情。我衷心希望这种创造精神永远继续下去，争取在我省桥梁建设方面做出更大的贡献。

目 录

序.....	黄茂臣(1)
四十年建桥回顾.....	谭文华(1)
沙河大桥设计概况.....	冷曦晨(1)
白山松花江大桥设计简介.....	曹正华 李克振(5)
图们市北江大桥设计简介	刘源远 裴连平(12)
长白县双山电站进厂公路拱桥设计与施工	
简介	金长明 齐志坚(16)
长春市西解放大路立交桥设计简介	庞帆 张光汉(25)
吉林省第一座全装配化钢筋混凝土桥梁	李玉良(30)
乌金屯松花江大桥工程介绍	辛德刚(38)
桦皮厂西大桥设计简介	蔡正钧(44)
郑家屯西辽河大桥是怎样设计的	刘源远(46)
九台东桥的设计与施工	王世喜(49)
公路铁路立交桥(斜交)的设计	张允侠(53)
小罗圈沟桥轻型墩台设计经过	张允侠(57)
密江大桥(斜桥)设计简介	琚远航(60)
斜交四十度石拱桥修建	许瑞怡(63)
悬臂回转式吊车在老头沟桥上的应用	乔善文(65)

白山大桥拱肋单悬索吊装操作体会	辛德刚(69)
图们北江大桥主梁是怎样吊装的	辛德刚(74)
小南沟立交桥主梁的纵横移导梁安装	辛德刚(78)
大型无钢筋混凝土预制拱肋的吊运	骆乾基(81)
小荒沟桥的悬臂石梁(“牛腿”)石板人行道	骆乾基(84)
梨树沟桥的柳条围堰和 T 型梁安装	王世喜(86)
用顶推(拉)法架设装配式钢桥	骆乾基(90)
微弯板工字组合连续梁的简支安装法	汪荣麒(93)
乌金屯松花江大桥上部主梁的导梁法分段 逐跨施工设计简介	冷曦晨(97)
乌金屯松花江大桥上部箱梁的安装	王震飞(103)
白山大桥的沉井浮运与下沉	辛德刚(124)
乌金屯松花江大桥的钻孔施工	王震飞(129)
复合泥浆的配制与应用	刘长顺(137)
吉林市松江桥拓宽方案概述	崔雅东(141)
吉林大桥展宽工程射水沉桩的设计与施工	崔雅东(146)
青山桥加固	詹秀梅(154)
四合屯桥由简支梁变连续梁的计算与施工	詹秀梅(168)
抚松西江桥改建经过	张允侠(182)
乌金屯松花江大桥钻孔灌注桩混凝土质量超 声波检测	林松(186)
环氧树脂胶粘剂在乌金屯松花江大桥工程	

的应用·····	刘长顺(195)
图们北江桥的橡胶伸缩缝与橡胶支座·····	辛德刚(201)
半拉山松花江大桥断梁事故处理·····	辛德刚(205)
图们北江桥引道滑坡的处治·····	徐 雷(207)
图们公路防护棚洞的设计·····	许瑞怡(211)
密江隧道的施工·····	傅亨遐(215)
二道江桥的变更设计与引进技术的批判	
使用·····	骆乾基(221)
浅基础涵洞的设计与施工·····	江洪玉(223)
季节冻土地区涵洞的防冻害措施·····	薛立功(226)
耐冻砂浆在北江桥上的应用·····	许瑞怡(228)
乌金屯松花江大桥冬季施工·····	姜国会(231)
乌金屯松花江大桥上部箱梁预制·····	姜国会(238)
乌金屯松花江大桥预制箱块的干湿热养护·····	赵玉忠(252)
酒糟与混凝土冬季养护·····	刘长顺(259)
乌金屯松花江大桥箱梁的预应力施工·····	张 骞(264)
我们是在花家桥施工中进行全面质量管	
理的·····	江洪玉(285)
桦皮厂东桥拱圈的施工·····	江洪玉(294)
后记·····	编者(302)

沙河大桥设计概况

冷曦晨

沙河大桥是国道鹤岗至大连、小沟岭至敦化段上的一座独立大桥，位于敦化县城偏东约 20 公里，在距沙河乡约半公里处跨越沙河，是敦化通往黑龙江省宁安的必经之地，对敦化林业局的木材运输也极为重要。该桥由吉林省交通厅和吉林省林业厅共同投资，由吉林省交通厅负责建设。设计工作由吉林省公路设计院一队完成。吉林省公路工程局二处施工。

沙河原名叫大石头河，发源于哈尔巴岭烟筒砬子，从东向西流经大石头、沙河镇、沙河桥等地后汇入牡丹江，全长约 120 公里。桥位处是火山喷出的玄武岩地带。由于地形及地质条件形成了典型的冲蚀性 U 型河槽。河谷深，水面比降大，水流急，河谷岸壁陡峭，基本为玄武岩形成的峭壁。河谷与河岸的高差达 22 米。两岸地势平坦，均为耕地。

初步设计文件于 1982 年编制，根据桥址处的自然情况，设计单位提出了两个方案：一、20+100+5.5 米箱型拱桥方案；二、3×40 米箱型连续梁顶推方案；并推荐了第一方案。经主管部门批复，确定箱型拱桥方案为施工图设计方案。荷载标准为：汽—20、挂—100 级。桥面净宽为 7+2×1.0 米。

施工图设计于 1983 年 5 月完成，该方案如图一所示：桥梁全长为 146.86 米，主跨是跨径为 100 米的钢筋混凝土箱型拱，矢跨比为 1/7，主拱圈横断面由 5 个独立箱组成。每个独立拱箱在纵向

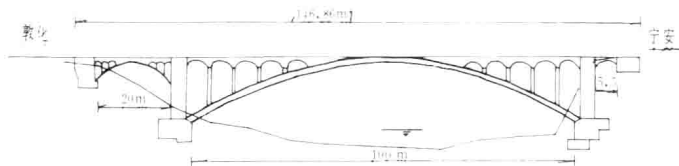


图 1

分为 5 段预制，然后分段吊装合拢，就位后进行纵向整体化，形成一个独立的拱式体系。待 5 个拱箱均经纵向整体化各自形成独立的拱式体系后，再进行横向整体化，把 5 个拱箱横向连接在一起共同受力，形成主拱圈的最终受力体系。这样安排主要是为了减少单个起吊重量，使无支架施工得以实现。拱箱用 400 号混凝土预制，箱高为 160 厘米，3 个中箱的预制宽度为 132 厘米，两个边箱的预制宽度为 146 厘米。5 个箱间共设 4 条宽为 18 厘米的横向连接槽，在进行横向整体化时，向此槽内浇筑 400 号混凝土，以实现各拱箱间的横向连接。主拱圈的安装采用无支架悬索吊装工艺。由于东北地区修建这样跨径的箱型拱桥还是第一次，故设计中对拱圈在低温时的内力情况进行了比较详尽的分析，同时对施工工艺进行了细致的安排，并设计了主要的施工设备及地锚等。敦化岸引桥为单孔 20 米的钢筋混凝土双曲拱桥，宁安岸引桥为单孔 5.5 米的钢筋混凝土无铰板拱。

大桥主体施工于 5 月份开始。在进行主桥大墩基坑开挖时发现，实际的地质情况与设计时所判定的地质情况有较大出入。经在两座桥墩基坑中钻探取样分析发现，桥址处地质变化复杂。玄武岩为多次喷出，形成碎石土与大块玄武岩相间出现的地层。整个河床在持力层范围内不存在完整的基岩，而河岸上层却为 10 多米厚的完整玄武岩，形成了河谷峭壁，其下即为灰黑色的淤泥夹碎石。

由于地质情况的变化，原设计的 100 米箱拱方案无法顺利实

现。为此吉林省交通厅组织了专门的技术会议，详细研究了变化后的地质情况对大跨径无铰拱的影响，并考虑到建设工期的要求，于7月21日决定，将原设计的拱式结构改为梁式结构。设计院立即组织人员进行设计变更，并在较短的时间内完成了变更后的施工图。设计变更后，桥梁全长仍为146.80米。敦化岸为一孔20米钢筋混凝土T形梁，中间为3孔跨径35米的预应力钢筋混凝土T形梁，宁安岸为一孔35米钢筋混凝土T形梁。各孔的横断面形式均为六梁式。变更设计后的桥型见图2。这样布置既适应了实际的地质情况，又能利用已按原设计修建的两座小桥台和已开挖的两座桥墩基坑，以便减少损失。为确保两座小桥台开挖面岩石稳定，不再进一步风化破碎，在开挖面上设置了永久性的防护结构。变更设计后的中墩高达23米，是我省目前公路桥桥墩外部分较高的一个实体桥墩。由于桥高谷深，远远看去也颇为壮观，与当地地形也较协调。

上部安装时，在我省桥梁建设中首次采用单导梁，蝴蝶架配墩上拐脚门架的方法进行主梁架设。目前国内采用这种方法架设桥梁，一般主梁跨径均小于25米，再大的跨径一般都采用双导梁或专用架桥机。而沙河桥施工采用这种方法架设了跨径35米的主梁，并取得了较高的架桥速度和较好的经济效益。

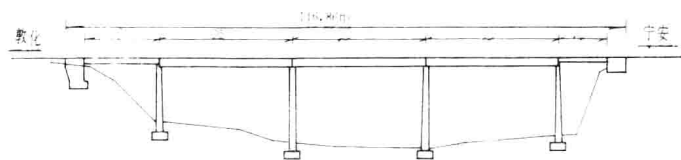


图 2

整个工程于1984年末完成。由于梁式结构较拱式结构圬工实体有所减少，变更设计尽量利用已完成的工程和现有设备，施工单位科学安排施工方法，改进工艺，加强管理，最后工程决算仍