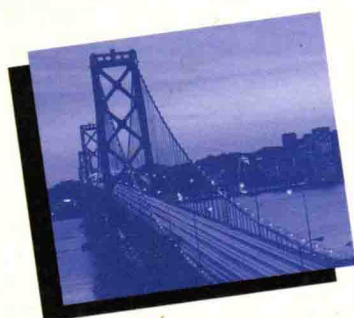


公路桥梁工程建设

危旧桥测试改造拆除加固维修技术

及典型案例分析实务全书



◎主编：胡智慧◎
杨道江◎

光明日报出版社

前言

公路桥梁工程建设和危旧桥 测试改造拆除加固维修技术 及典型案例分析实务全书

主编：胡智慧

杨道江

(全三卷)

光明日报出版社

(全三卷) 100.80元

公路桥梁工程建设与危旧桥测试改造
拆除加固维修技术及典型案例分
析实务全书

主编：王 强

工 程 师

(卷三全)

书 名：公路桥梁工程建设与危旧桥测试改造
拆除加固维修技术及典型案例分
析实务全书
出版发行：光明日报出版社
地 址：北京永安路 106 号
出版时间：2002 年 12 月
本 版 号：ISBN 7-900007-09-1/Z·28
定 价：798.00 元（全三卷）

本书编委会

主 编：胡智慧 杨道江

副主编：王新田 杨建国 高建新 朱安礼

编 委：(排名不分先后)

赵 为 郭振宇 陈金良

叶冠宏 张富强 张 磊

张 宇 吴智国 李智慧

刘 峰 刘 颖

当前，由于桥梁加固维修的过程中常存在原始资料和图纸不全的主观原因，桥梁加固设计的规范尚在制订之中，与发达国家相比，我国的桥梁改造、加固和维修的技术水平仍存在相当大的差距。因此，我国必须迎难而上，同心协力，迅速增强公路桥梁建设的技术队伍，加大桥梁改造、加固、维修技术的研究力度，

前言

公路交通是我国国民经济的重要基础产业，是制约经济和社会发展的一个重要因素。改革开放以来，我国公路交通事业尤其是公路桥梁建筑事业得到了巨大的发展。而同时，随着国民经济的发展，人们对公路桥梁也提出了越来越高的要求。尤其是近些年来，大量低等级公路被改建、扩建之后，服役桥梁能否继续使用，已成为公路建设决策部门面临的一大问题。

另一方面，由于历史和资金的原因，我国大部分二十世纪六、七十年代甚或五十年代修建的桥梁仍在营运使用，但因其设计荷载标准偏低和桥梁宽度偏小等因素，这些桥梁已成为交通运输中的潜在隐患。对这些桥梁如要推倒重建，则既不科学，更不现实。更何况任何一座新建的桥梁经过若干年大自然无情的侵蚀和使用，终将成为一座旧桥。所以必须重视与加强对公路桥梁的养护、维修、加固、改建和重建工作，尤其应加强对旧桥加固技术的研究和实践，使全国范围内数以千计的旧、危桥能焕发新颜，继续为正在腾飞的我国经济建设服务。

当前，由于桥梁加固维修的过程中常存在原始资料和图纸不全的客观原因，桥梁加固设计的规程尚在制订之中，与发达国家相比，我国的桥梁改造、加固和维修的技术水平仍存在相当大的差距。因此，我国必须知难而上，同心协力，迅速增强公路桥梁建设的技术队伍，加大桥梁改造、加固、维修技术的研究力度，

提高桥梁改造、加固、维修的技术水平，以促进公路桥梁建设事业的迅速发展。

正是基于以上这些，我们组织了全国桥梁建筑方面的 50 多名知名专家、学者，历时三年，增删三次，编撰了这部大型工具书《公路桥梁工程建设与危旧桥测试改造拆除加固维修技术及典型案例分析实务全书》，以适应形势发展的迫切需求。

本书共分三卷七篇。详尽地介绍了公路桥梁的建设、负荷测量、日常养护，以及危旧桥梁改造、加固、维修等实用技术。由于本书的专业性比较强，因而在语言文字上尽量做到通俗易懂，简明扼要，且配以大量的图表、公式辅助说明，精选了大量的典型案例以供参考，便于读者阅读理解以及实际操作。

本书内容丰富、涵盖面广、结构严谨、编排合理。实为国内第一部有关桥梁建设与危旧桥梁改造维修方面的大型工具书。

胡智慧 写于郑州

2002 年 12 月

总 目 录

第一篇 总 论

- 第一章 公路桥梁的组成、分类及构造特点 (3)
- 第二章 桥梁建筑概况 (38)
- 第三章 公路桥梁荷载 (41)

第二篇 公路桥梁工程施工与监理

- 第一章 桥梁设计 (51)
- 第二章 施工准备和施工测量 (288)
- 第三章 桥梁施工 (314)
- 第四章 桥梁施工质量监理 (389)

第三篇 公路桥梁工程检测

- 第一章 工程材料检测 (555)
- 第二章 公路桥梁地基基础检测 (659)
- 第三章 支座与伸缩装置检测 (721)
- 第四章 桥面及有关设施检测 (733)
- 第五章 成桥检测 (746)
- 第六章 旧桥检测与评估 (779)
- 第七章 公路桥梁荷载试验与结构评定 (858)

第四篇 公路桥梁抗震与抗洪工程

- 第一章 公路桥梁抗震设计原理 (1069)
- 第二章 地震活动性与场地土效应 (1088)
- 第三章 公路桥梁减隔震设计 (1127)
- 第四章 现有桥梁的抗震评价 (1175)
- 第五章 公路桥梁抗震加固设计 (1193)

第六章	公路水毁典型性态与机理	(1234)
第七章	公路水毁防御系统与对策	(1255)
第八章	山洪对桥梁作用力试验研究	(1270)
第九章	梁桥抗洪机理及分析计算模型	(1280)
第十章	拱桥抗洪机理分析及计算模型	(1294)
第十一章	基础冲刷及漂浮物撞击对桥梁的危害分析	(1303)
第十二章	公路与桥梁对山洪抗力的模糊分析评定	(1307)
第十三章	判别桥梁抗山洪能力的仿真技术	(1335)

第五篇 公路桥梁养护管理

第一章	公路桥梁养护管理概述	(1351)
第二章	公路桥梁养护管理的组织结构与规划	(1357)
第三章	公路桥梁养护安全与质量管理	(1374)
第四章	公路桥梁养护技术与设备、材料管理	(1407)
第五章	绿化管理与公路桥梁养护中的环境保护	(1418)

第六篇 公路桥梁的加固与维修

第一章	公路桥梁维修加固的意义	(1425)
第二章	公路旧桥检测、评定与加固技术	(1428)
第三章	公路桥梁加固的基本方法	(1433)
第四章	公路桥梁加固实例	(1453)
第五章	公路桥梁加固、改造其它方法及实例介绍	(1514)
第六章	桥梁结构的日常维修	(1546)
第七章	桥梁上部结构的加固	(1597)
第八章	桥梁下部结构的维修加固	(1671)

第七篇 公路桥梁有关技术标准规范

第一章	公路桥梁施工技术标准规范	(1725)
第二章	公路桥梁专用设备及材料标准规范	(1964)

上卷 目 录

第一篇 总 论

第一章 公路桥梁的组成、分类及构造特点	(3)
第一节 桥梁组成、分类	(3)
一、桥梁组成	(3)
二、桥梁主要尺寸	(4)
三、桥梁分类	(4)
第二节 梁桥构造	(6)
一、梁桥的分类	(6)
二、简支板桥构造	(8)
三、装配式简支梁桥构造	(11)
四、大跨径桥构造特点	(18)
五、梁桥的细部构造	(20)
第三节 拱桥构造	(24)
一、概述	(24)
二、主拱圈构造	(26)
三、拱上建筑构造	(34)
四、拱桥的细部构造	(35)
第二章 桥梁建筑概况	(38)
第一节 我国桥梁建筑概况	(38)
第二节 国外桥梁发展概况	(40)
第三章 公路桥梁荷载	(41)
第一节 永久荷载	(41)
第二节 可变荷载	(42)
一、基本可变荷载	(42)
二、其它可变荷载	(45)
第三节 偶然荷载	(47)
一、船只或漂浮物的撞击力	(47)

二、地震力	(47)
第四节 荷载组合	(47)

第二篇 公路桥梁工程施工与监理

第一章 桥梁设计	(51)
----------------	------

第一节 装配式钢筋混凝土简支板桥	(51)
------------------------	------

一、装配式钢筋混凝土简支板桥设计与计算	(51)
---------------------------	------

二、装配式钢筋混凝土简支梁桥设计与计算	(62)
---------------------------	------

第二节 拱桥	(96)
--------------	------

一、等截面悬链线无铰拱计算	(96)
---------------------	------

二、等截面圆弧无铰拱的几何尺寸	(116)
-----------------------	-------

三、拱桥上部构造体积计算	(117)
--------------------	-------

第三节 桥梁墩台	(129)
----------------	-------

一、类型与构造	(129)
---------------	-------

二、设计与计算	(176)
---------------	-------

三、耳背墙尺寸	(179)
---------------	-------

第四节 涵洞	(272)
--------------	-------

一、涵洞构造和涵洞设计	(272)
-------------------	-------

二、涵洞长度和洞口建筑工程数量计算	(281)
-------------------------	-------

第二章 施工准备和施工测量	(288)
---------------------	-------

第一节 施工总要求	(288)
-----------------	-------

第二节 施工准备工作	(288)
------------------	-------

一、施工准备工作的主要内容	(288)
---------------------	-------

二、施工组织设计的基本要求	(289)
---------------------	-------

三、场地布置的基本原则	(290)
-------------------	-------

第三节 施工测量	(291)
----------------	-------

一、施工测量的内容和要求	(291)
--------------------	-------

二、距离测量改正计算	(291)
------------------	-------

三、量距精度的计算	(292)
-----------------	-------

四、桥位三角网精度	(293)
-----------------	-------

五、桥轴线的测回数	(293)
-----------------	-------

六、常用桥梁三角网图形及条件方程	(293)
第四节 三角网平差计算	(295)
一、求算测网图形条件方程个数公式	(295)
二、测网平差计算实例	(295)
三、三角网中误差验算	(298)
第五节 桥梁墩台位置测定	(298)
第六节 斜桥、坡桥、曲线桥测量	(300)
一、斜桥(涵)的测量	(300)
二、曲线桥测量	(301)
三、曲线桥测量常用计算公式	(303)
第七节 桥梁水准测量	(307)
一、水准测量等级和精度	(307)
二、水准点布设要求和高程限差	(307)
三、跨河水准测量	(308)
第八节 锥坡的测量放样	(309)
一、锥坡支距放样法	(309)
二、纵横等分图解法	(310)
三、椭圆曲线内侧量距法	(311)
四、椭圆曲线外侧量距法	(311)
五、对角线上测设曲线坐标法	(312)
六、斜桥锥坡放样法	(313)
第三章 桥梁施工	(314)
第一节 墩台施工和锥坡施工	(314)
一、石砌墩台施工	(314)
二、锥坡施工	(317)
第二节 钢筋混凝土桥施工	(319)
一、模板	(319)
二、钢筋	(325)
三、混凝土	(331)
四、装配式构件的起吊、运输和安装	(336)
第三节 预应力混凝土桥施工	(346)
一、预加应力的方法	(346)
二、夹具和锚具	(346)
三、先进法施工工艺	(349)

四、后张法施工	(352)
五、大跨径预应力混凝土桥施工方法简介	(355)
第四节 拱桥施工	(359)
一、石拱桥施工	(359)
二、其它拱桥施工	(380)
第四章 桥梁施工质量监督	(389)
第一节 桥梁施工准备监理事项	(389)
一、材料及成品、半成品构件质量控制	(389)
二、工地试验室	(391)
三、技术准备	(392)
第二节 桥梁施工测量的监理	(393)
一、开工前交、接桩事项	(393)
二、桥梁施工测量监理工作	(394)
三、施工测量、放样核验	(395)
第三节 桥梁明挖地基	(401)
一、明挖地基质量监督基本要求	(401)
二、基坑质量要求	(401)
三、围堰质量要求	(403)
四、双壁钢围堰质量要求	(403)
五、明挖基础和排水检查	(404)
六、地基处理质量要求	(406)
七、地基加固质量要求	(407)
八、基础开挖施工监理事项	(415)
九、明挖基础质量检查	(415)
第四节 沉入桩	(416)
一、沉入桩监理基本事项	(416)
二、沉入桩制作监理	(416)
三、沉入桩施工要求	(421)
四、锤击沉桩的技术要求	(421)
五、锤击沉桩动力计算公式	(423)
六、沉桩选锤参考资料	(425)
第五节 钻孔灌注桩基础	(427)
一、钻孔灌注桩施工监理事项	(427)
二、钻孔灌注桩监理要点	(428)

三、挖孔灌注桩监理要点	(430)
四、施工监理方式	(432)
五、钻孔灌注桩监理流程	(433)
六、桩基质量检验和标准	(433)
第六节 沉井基础	(434)
一、沉井施工监理事项	(434)
二、沉井施工技术要求	(435)
三、沉井基础检验	(437)
第七节 地下连续墙	(437)
一、地下连续墙施工监理事项	(437)
二、导墙施工监理要点	(438)
三、护壁泥浆监理要点	(438)
四、成槽机具与设备核验	(438)
五、地下连续墙施工监理要点	(439)
六、地下连续墙质量检验及标准	(441)
第八节 通道桥涵	(443)
一、顶进桥涵施工监理事项	(443)
二、顶进桥涵施工监理重点	(443)
三、顶进桥涵施工检查与质量标准	(447)
第九节 模板、支架和拱架	(449)
一、模板、支架和拱架监理事项	(449)
二、模板、支架和拱架技术要求	(449)
三、模板、支架和拱架的设计审核	(450)
四、模板、支架和拱架制作及安装要求	(451)
五、模板、支架和拱架质量检验标准	(457)
第十节 钢筋	(459)
一、钢筋工程监理事项	(459)
二、钢筋加工监理要点	(460)
三、钢筋连接监理要点	(460)
四、钢筋工程质量检查程序	(463)
五、钢筋工程技术标准	(463)
六、钢筋工程质量标准	(466)
第十一节 混凝土与钢筋混凝土工程	(474)
一、混凝土与钢筋混凝土工程监理事项	(474)

二、混凝土材料监理要点	(476)
三、混凝土监理要点	(483)
四、高强度混凝土监理要点	(487)
五、混凝土暑期施工监理要点	(488)
六、混凝土工程质量检查程序	(490)
七、混凝土质量评定	(490)
第十二节 预应力混凝土工程	(492)
一、材料及机具检查	(492)
二、施加预应力检查	(499)
三、预应力混凝土质量检验	(501)
第十三节 砌体工程	(502)
一、砌体工程监理要点	(502)
二、砌体施工监理流程图	(503)
三、砌体质量标准	(503)
第十四节 梁式桥	(505)
一、梁式桥监理事项	(505)
二、梁式桥施工监理流程图	(508)
三、梁式桥质量标准	(510)
第十五节 拱桥	(512)
一、拱桥施工质量监理事项	(512)
二、就地灌筑混凝土拱圈监理事项	(512)
三、装配式混凝土、钢筋混凝土拱圈监理要点	(513)
四、拱桥转体施工监理要点	(513)
五、钢管混凝土拱桥监理要点	(514)
六、装配式桁架拱、刚构拱和组合桁架拱监理要点	(514)
七、拱上结构监理要点	(515)
八、拱桥施工观测和控制	(515)
九、拱桥施工质量检查和标准	(515)
第十六节 钢桥	(519)
一、钢桥制造的一般规定	(519)
二、钢桥制造质量检查	(519)
三、钢桥质量验收	(527)
四、钢桥工地安装检查	(530)
第十七节 悬索桥	(533)

一、悬索桥施工监理	(533)
二、锚碇技术要求	(534)
三、索塔质量检查	(535)
四、施工猫道安全检查	(536)
五、主缆工程质量检查	(536)
六、索鞍制作与安装精度要求	(537)
七、索夹与吊索质量检查	(537)
八、全焊加劲钢箱梁的制作与安装要求	(537)
九、钢桥面铺装技术要求	(541)
十、伸缩缝和支座安装要求	(545)
第十八节 斜拉桥	(545)
一、斜拉桥监理基本要点	(545)
二、斜拉桥索塔检查事项	(545)
三、斜拉桥主梁检查项目	(545)
四、斜拉桥拉索与安装质量检查	(546)
五、斜拉桥施工质量标准	(546)
第十九节 桥面及附属工程	(548)
一、桥面及附属工程监理事项	(548)
二、桥面及附属工程监理	(548)
三、桥面工程施工监理工作流程	(551)

第三篇 公路桥梁工程检测

第一章 工程材料检测	(555)
第一节 钢材的力学性能测试	(555)
一、桥梁工程用钢材及其物理力学性能	(555)
二、拉伸试验	(562)
三、压缩试验	(565)
四、硬度试验	(565)
五、冷弯试验	(567)
六、冲击试验	(570)
七、疲劳试验	(571)
八、有关线材的几项试验	(573)

第二节 砂、石、水及水泥的检测	(576)
一、砂的检测	(576)
二、石的检测	(588)
三、水质的检测	(601)
四、水泥的检测	(609)
第三节 砂浆及混凝土的检测	(620)
一、砂浆的检测	(620)
二、一般混凝土的检测	(624)
三、泵送混凝土的检测	(649)
四、混凝土的收缩与徐变	(651)
第四节 断裂参数的测试	(656)
一、线弹性断裂力学的概念	(656)
二、断裂韧性及 K_{IC} 的测试	(658)
第二章 公路桥梁地基基础检测	(659)
第一节 地基承载力检测	(659)
一、浅平基的特点及设计原则	(659)
二、土及碎石地基承载力检测	(660)
三、荷载板试验	(663)
四、触探试验法	(666)
第二节 沉井下沉时的检测	(671)
一、沉井基础的特点	(672)
二、设计特点	(672)
三、施工特点	(679)
四、沉井侧面摩阻力检测	(683)
五、沉井正面阻力检测	(687)
六、沉井下沉现场检测实例	(690)

第一篇 总 论

在公路建筑中,桥梁是线路的重要组成部分。就其数量来说,即使地形下基岩的地段,在公里路线上一般也有2~3座桥梁;就其造价来说,一般要占公路总投资的10%~20%。同时,桥梁施工也比较复杂。因此,正确地、合理地进行桥梁设计和施工,对于节约材料,加快施工进度,降低工程费用,保证工程质量和公路的正常运营,都有着十分重要的意义。

第一节 桥梁组成、分类

一、桥梁组成

图1-1-1和图1-1-2分别表示公路上常用的梁桥和拱桥的组成形式,它由下述各部分组成:



图 1-1-1 梁桥的基本组成部分

1—桥面系 2—主梁 3—桥墩 4—桥台 5—桥跨结构

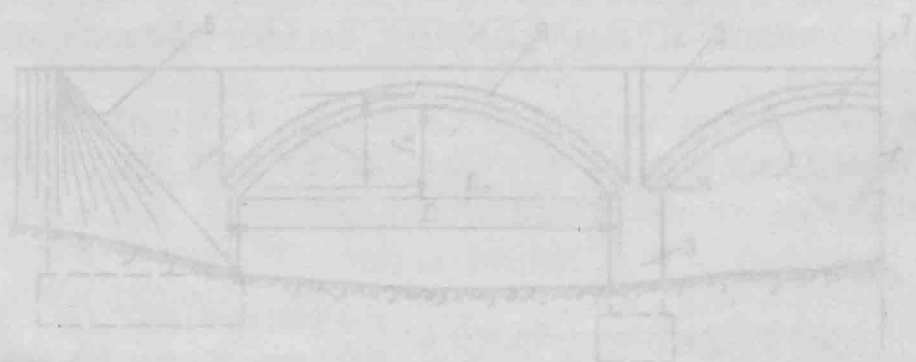


图 1-1-2 拱桥的基本组成部分

1—桥面系 2—桥面铺装 3—拱圈 4—桥墩 5—桥台 6—桥跨结构 7—桥墩 8—桥台