



钢—混凝土组合桥梁 设计与应用

李 勇 陈宜言
聂建国 陈宝春
蔡绍怀 李国威

编著

主审

钢-混凝土组合桥梁设计与应用

李 勇 陈宜言 编著
聂建国 陈宝春
蔡绍怀 李国威 主审

科学出版社

北 京

内 容 简 介

深圳彩虹(北站)大桥为主跨 150m 下承式无铰系杆拱桥,其上部结构、下部结构及桥面结构均采用钢-混凝土组合结构,是世界上首座全组合结构大跨桥梁,其采用的预应力钢-高托座混凝土空心板叠合梁也属首创。本书以深圳彩虹(北站)大桥为背景,对钢-混凝土组合结构桥梁进行了全方位扫描和透视,包括深圳彩虹(北站)大桥的设计、研究、试验、施工、监测、监控等方面的技术特点和技术创新,也包括大桥主要构件的加工、安装、检查、验收和预应力体系的使用情况,内容较为全面、真实,并附有精美图片。

深圳彩虹(北站)大桥工程荣获 2001 年国家优秀设计奖、广东省优秀设计一等奖、广东省科技进步二等奖、深圳市科技进步一等奖。

本书可供土木工程的有关技术人员、科研工作者、工程管理人员及大专院校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

钢-混凝土组合桥梁设计与应用/李勇等编著. —北京:科学出版社,2002

ISBN 7-03-010192-8

I. 钢… II. 李… III. 预应力混凝土桥-桥梁工程-技术
N. U448.35

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 011880 号

责任编辑:匡 敏 / 责任校对:柏连海
责任印制:钱玉芬 / 封面设计:耕者设计工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2002 年 11 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2002 年 11 月第一次印刷 印张:13 1/4 插页:8

印数:1—2 500 字数:310 000

定价:35.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈兰各〉)

序

钢管混凝土结构是一种高强、高性能的结构,具有自重轻、抗震性能好、施工周期短、工业化程度高、环境效益佳等优点,兼具钢结构、混凝土结构的许多优点。

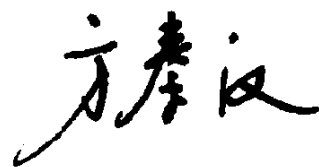
钢-混凝土组合结构在国外的研究、应用已有近百年历史,在我国也得到了广泛的应用,取得了令世人瞩目的成就。钢-混凝土组合结构是大跨度桥梁和高层建筑中较为经济的结构形式之一,特别适合我国国民经济可持续发展的国情。

本书介绍了钢-混凝土组合结构近年来的发展历史,以深圳彩虹(北站)大桥为背景,对钢-混凝土组合桥梁的设计、研究、施工、监测、监控的技术特点和技术创新,包括主要构件的加工、安装、检查和预应力体系的使用情况,进行了全面介绍。

深圳彩虹(北站)大桥设计与研究的成功之处在于其结构体系创新。主拱、桥墩、桥面均采用组合结构,是首座钢-混凝土全组合结构大跨桥梁,属于整体结构体系创新;桥面采用预应力钢-高托座混凝土空心板叠合梁,属于局部结构体系创新。

本书内容全面、真实,书中收集了数十幅国内外组合桥梁的精美图片,是科学研究与工程实践结合于一体的成功例证,对广大科技工作者、高等院校师生以及工程技术人员都具有实用价值,对组合结构的创新发展具有重要的促进作用。

中 国 工 程 院 院 士
中 铁 大 桥 局 集 团 副 总 工 程 师
华中科技大学土木工程与力学学院名誉院长



2002 年 4 月 12 日

前 言

钢-混凝土组合结构在土木工程中的应用已有近百年的历史。1897 年美国 John Lally 在圆钢管中填充混凝土作为房屋结构承重柱(称为 Lally 柱)并获得专利,前苏联于 1937 年又成功地建成了跨径 101m 的钢管混凝土拱桥。1923 年日本关东发生大地震,型钢混凝土结构表现出优良的抗震性能,它的延性比钢筋混凝土的延性明显提高了。20 世纪 60 年代,研究发现压型钢板既可作为楼板的模板,又可作为纵向钢筋,优越性很大,故在以后的高层建筑中被广泛采用。近年来,钢管混凝土桥梁的发展更是日新月异。

一个世纪以来,各国科学家和工程技术人员不断探索,勇于创新,使土木工程这个古老而又崭新的学科不断闪耀出智慧的光芒,展示出旺盛的生命力。

钢-混凝土组合结构技术在我国的开发和利用已有 40 年历史,1966 年首次成功地被应用于北京地铁车站,1990 年又建成四川旺苍东河桥,1997 年建成万县长江大桥,主跨达 420m。

2000 年深圳建成了主跨 150m,上部结构、下部结构及桥面结构均采用组合结构的现代化桥梁——深圳彩虹大桥(又名深圳北站大桥)以及芙蓉大桥,前者是世界上首座全组合桥梁。同年,深圳又建成了高 291.6m 的世界最高的钢管混凝土建筑——赛格广场大厦。轻质、高强、大跨、便于施工,是工程技术人员和管理者不懈的追求目标,能否实现这一梦想,现实成就给了我们肯定的回答。组合结构的理论创新与实践经验使我们有理由相信,钢-混凝土组合结构的发展前景是美好的。

深圳彩虹大桥为深圳市 1998 年立项的重点科研项目,承担单位为深圳市市政工程设计院、清华大学、福州大学。“预应力钢-混凝土组合结构”是 2002 年建设部科学技术开发项目(编号:02-3-1.2),承担单位是深圳市市政工程设计院、华中科技大学、清华大学。在此衷心感谢为本项目提供科研资助和技术帮助的深圳市建设局市政处以及下列各单位:中铁二局集团、铁道部科学研究院、广州广船国际股份有限公司、柳州 HVM 公司、铁道部专业设计院、美国南加州大学等。同时也感谢国内外专家学者对我们的热情指导和帮助。

感谢方秦汉院士在百忙之中为本书作序,感谢蔡绍怀研究员审阅全书,感谢深圳市建设局支国桢总工程师对本课题的关心和支持,感谢赵国藩院士、陈肇元院士、曾庆元院士、沈世钊院士、郑皆连院士、钟善桐教授等对本工程的关心和指导,感谢参与本课题的何晓晖、刘冰、薛锡芝、沈泽向、华惠敏、彭栋木、郭帅、刘厅、朱剑云、袁兴无、钱小光、周佳、贺力军、吴明、沈华林、陈善军、孙潮、徐艳、范林松、唐小萍、黄芳伟等学者为本书提供宝贵的资料。

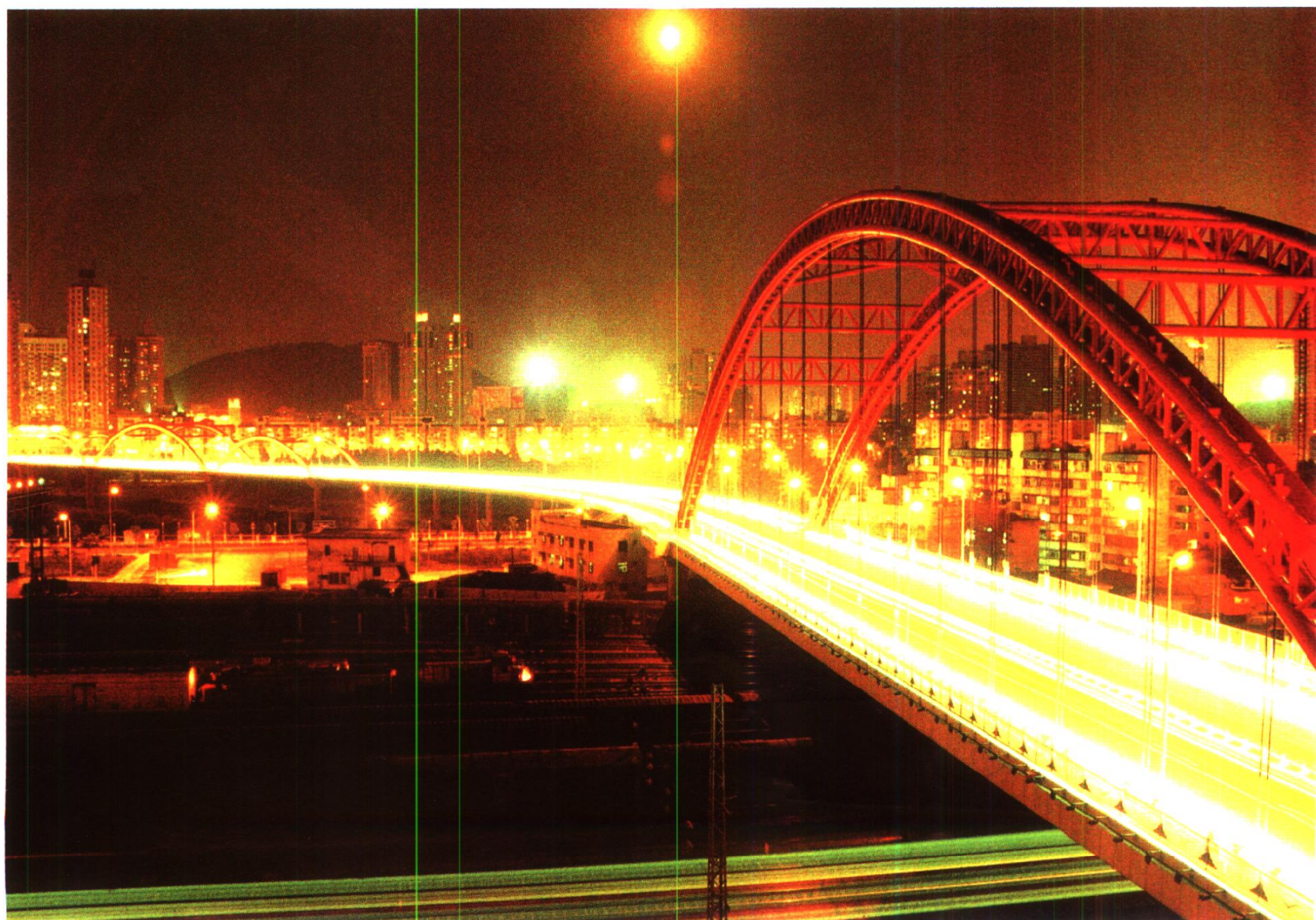
书中难免存在不当甚至错误之处,敬请各界同仁批评指正。



深圳彩虹大桥与美丽的国际花园城市



气势雄伟的深圳彩虹大桥



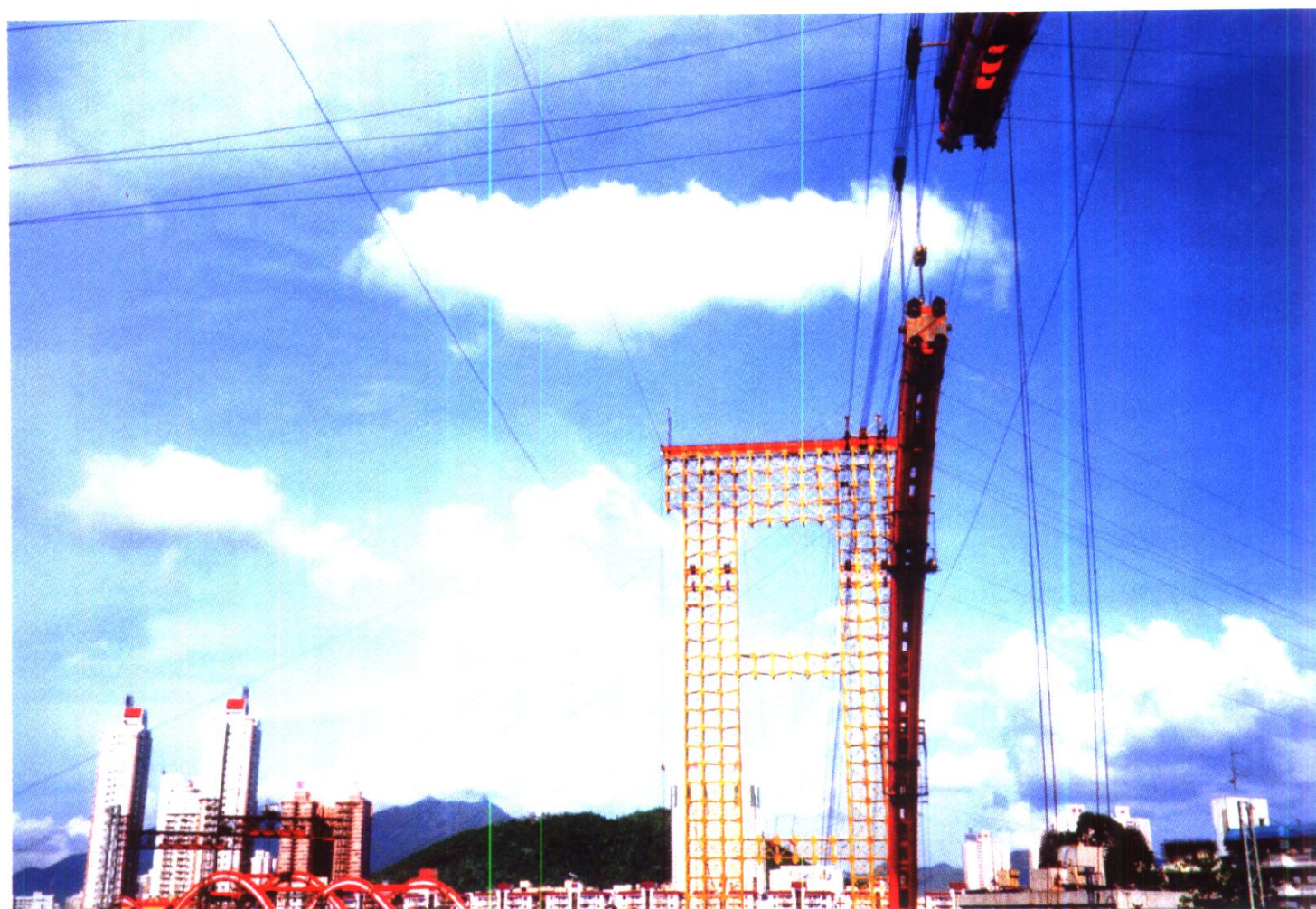
深圳彩虹大桥夜景



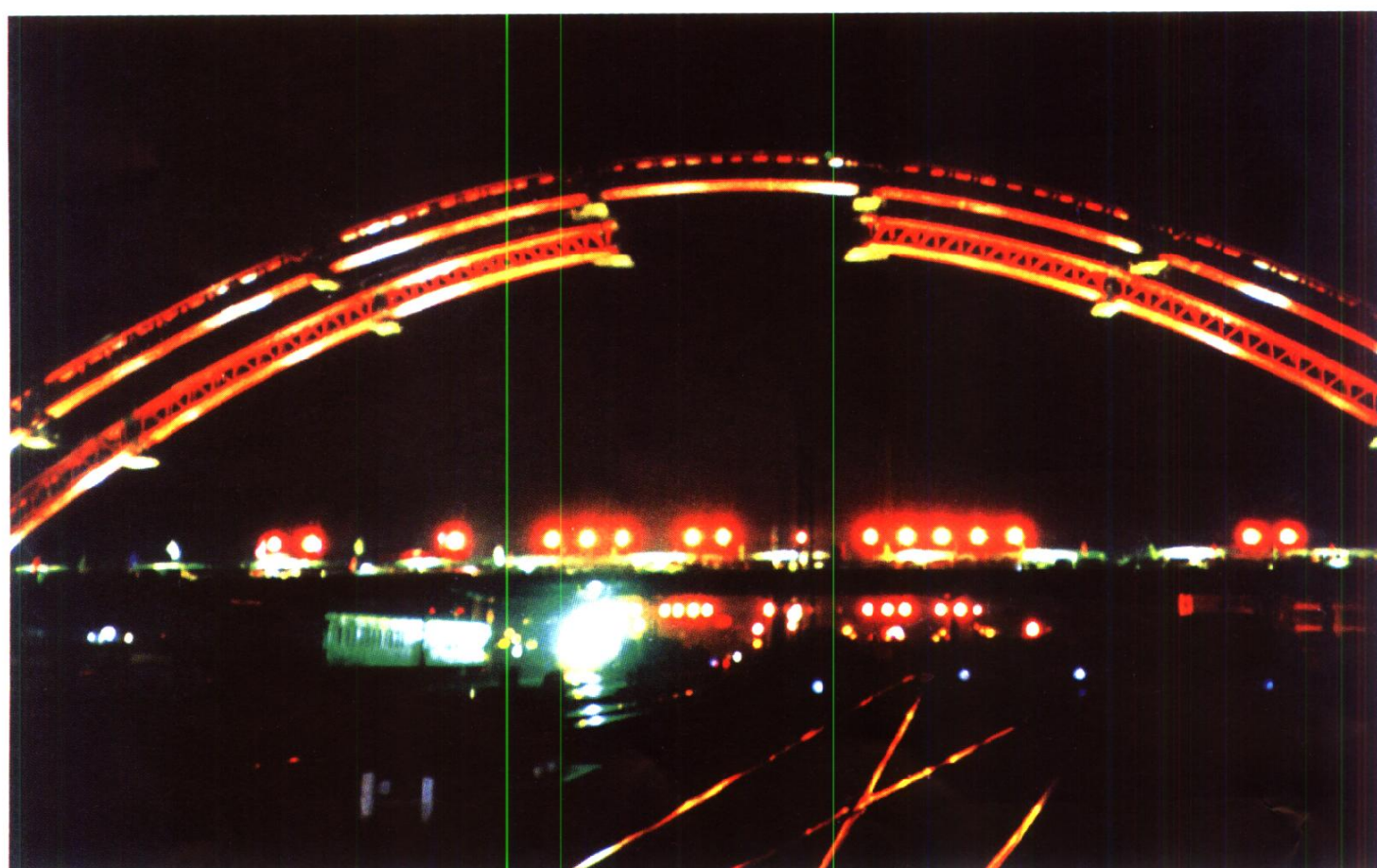
深圳彩虹大桥远景



深圳彩虹大桥科技成果鉴定会



深圳彩虹大桥主桥单肋合龙

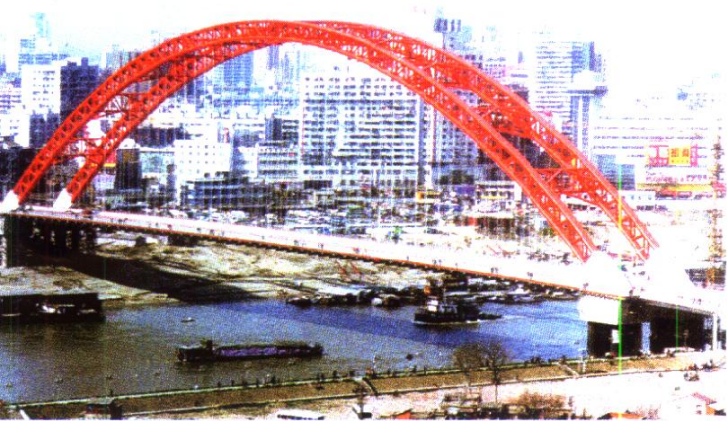


深圳彩虹大桥钢管拱合龙段施工





深圳芙蓉大桥远景



武汉市江汉三桥



四川旺苍东河大桥



广东佛陈大桥



广州丫髻沙大桥



浙江新安江桥



福州石潭溪大桥



广东高明大桥



湖南邵阳西湖大桥



广东流溪河公园桥



贵州花鱼洞桥



广西邕宁邕江大桥



广西三岸邕江大桥



广州解放大桥



柳州文惠桥



日本大三岛桥



日本西海大桥