

虎门大桥工程

第四册

引道工程

牛和恩 主编

人民交通出版社

虎門大橋

江澤民

1997年春，江泽民总书记为虎门大桥题写了桥名，镶刻在悬索桥塔的系梁上



太平大桥鸟瞰(航摄), 全长左线 2 833.5m, 右线 2 776.5m, 穿越虎门镇, 跨越太平水道

太平大桥主桥(航摄), 跨径 $59\text{m} + 2 \times 106\text{m} + 59\text{m}$





大石吓高架桥， $22 \times 30\text{m}$ 特大桥，带Y型墩的预应力混凝土连续刚构桥



南面村2号桥，6孔，跨径 $20-24.4\text{m}$ ，中墩为独柱墩，钢筋混凝土连续刚构



南沙互通立交桥，主跨 21m ，无桥台的双悬臂刚构加搭板。位于主收费广场前 $R=2700\text{m}$ 平曲线上，宽 $118.6-133.8\text{m}$



南沙收费广场和收费大楼。收费站有32个通道,全宽162.4m



白花山左线隧道,长36m,端墙式洞口



路堤边坡的三层拱式防护。既省材料，又美化环境



威远山路垂直挡土墙，采用带炮口符号的嵌入式墙帽

复合式路面，24cm
碾压式混凝土路面。上铺
5cm中粒式SBR改性沥青
混凝土面层



HUMEN DAQIAO GONGCHENG

虎门大桥工程

第四册

引道工程

牛和恩 主编

人民交通出版社

内 容 提 要

本书介绍虎门大桥引道工程,包括路线平纵面、软基处理、高填深挖路基、由碾压混凝土和改性沥青混凝土组成的复合路面、特大桥和高架桥、宽隧道以及互通式立交的布置、构造、设计、施工方面等有新意的做法,以及处理出现问题的经验,本书可供从事公路设计、施工、监理的科技人员阅读,也可作为高等学校的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

虎门大桥工程/牛和恩主编. —北京:人民交通出版社,
1998.12

ISBN 7-114-03151-3

I. 虎… II. 牛… III. 公路桥:悬索桥-桥梁工程-广东-虎门 IV. U448.14

中国版本图书馆CIP数据核字(98)第25022号

虎门大桥工程

第四册

引道工程

牛和恩 主编

责任印制:孙树田

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街10号)

本社发行

北京牛山世兴印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:12 插页:3 字数:288千

1998年11月 第1版

1998年11月 第1版 第1次印刷

印数:0001-2100册 共四册 定价260.00元 本册定价:41.00元

ISBN 7-114-03151-3

U·02256

虎门大桥顾问委员会

主 任 李国豪

副主任 曾 威

委 员 (以姓氏笔画为序):

万珊珊	王伯惠	石 洞	孙 钧	先立志
岑国基	张乃华	杨 健	范立础	周世忠
项海帆	胡匡璋	姚玲森	钱冬生	顾安邦
程庆国	谢邦珠	谢瑞振	强士中	蔡国宏

《虎门大桥工程》编委会

主 编 牛和恩

副主编 郑启瑞

编 委 (以姓氏笔画为序):

文发明 刘刚亮 刘陌生 杨学年 杨高中

陈国清 郑玉书 郑明珠 郑家庆 林荣有

赵华明 胡春波 洪德昌 唐嘉衣 曾 苏

曾宪武 谢经纬 楼庄鸿 蔡国宏

编审小组: 楼庄鸿 (组长) 蔡国宏 刘陌生 李霄萍

本册编写人员

一、设计部分

由交通部第二公路勘察设计院承担

主 编：洪德昌

主 审：郑家庆

作 者：第一章 第一、二节 熊友山
 第三节 王守彬
 第二章 第一节 一、三部分 张嘉翔 二部分 王家强
 第四章 第一节 袁光宇 南军强
 第二节 袁光宇 封洁纯 蔡清香
 第三节 吴先树 钱天锡
 第四节 余良德 彭元诚
 第五章 朱光仪 柯晓华
 第六章 第一节 刘子剑
 第二、三节 熊友山
参加编写的还有 赵 华、熊 鹰

二、施工部分

由广东省长大公路工程局有限公司承担

主 编：郑振声

主 审：林荣有

作 者：叶录年 雷尊贵 汪徐送 李彦兵 张友光
 陈献南 王育清 黄明松 彭洪文 叶影天
 高顺治 黄道忠 林才奎 刘文浩 方德平
 李 辉 杨秀飞 王小平 刘俊生 林瑞安
 王孟霞 韩垂振 王 森

序 言

虎门大桥是广（州）深（圳）珠（海）高速公路上跨越珠江出海口的一座特大桥，是联结珠江三角洲东西两岸，广东沿海东西两翼，深圳、珠海两经济特区之间的公路交通枢纽。大桥的建设，对增进珠江三角洲之间及与香港、澳门之间的交通往来，促进珠江三角洲经济的发展，对深圳、珠海特区的建设，香港、澳门地区的繁荣稳定有着十分重要的作用。工程是在小平同志1992年南巡讲话精神的鼓励下，广东省政府于当年开工建设的，于1997年6月建成通车，对迎接香港回归祖国，有着重大的历史意义。

虎门大桥是中国人自主建设的、工程宏大并具有世界先进水平的特大桥。主航道桥是国内首座规模最大的悬索桥，在世界大跨度桥梁中排有名次，辅航道桥为预应力混凝土连续刚构桥，其跨径居世界梁式桥之冠。主、辅两桥科技含量高，其中有不少技术项目，在我国尚属空白，大桥的建设者胸怀大志，以饱满的热情结合工程建设积极进行技术开发，取得预期的成果，很好地完成了大桥的建设任务。

虎门大桥是改革开放的产物，广东省交通厅在组织大桥的建设中，按照国际接轨的目标要求，推行一系列的建设管理改革。项目建设实行中外合作制，建设管理实行项目法人责任制、施工总承包制及社会监理制，充分发挥建设各方的积极性和创造精神，在省委、省政府和工程所在地各级政府的大力支持下，创出了好的成绩，工程质量优良，工期提前完成，工程结算比国家批准的概算有所节余，为工程建设实现三大控制的目标要求摸索了初步经验。

继虎门大桥之后，在我国一批大跨度大桥相继进行建设，形势喜人，显示出我国大跨度桥梁建设已进入一个新的历史发展时期。交通部根据形势发展要求，及时地对交通建设作出了新的战略部署，把全国跨海湾、海峡及长江、珠江口的公路交通列入跨世纪的规划项目安排研究。为将虎门大桥建设所摸索的初步建设经验及所开发的技术成果推介到新时期的大桥建设中，促进我国大跨度桥梁建设的发展，广东省交通厅组织大桥建设的各单位，共同对大桥工程进行系统的总结，并汇编成册，全书共四册，反映出大桥工程设计、施工、科研、监理及建设管理等方面的建设经验及技术成果。由于虎门大桥工程还属于我国大跨度悬索桥的起步工程，在国内尚无成熟的经验可借鉴，工程建设在摸索中进行，因而所取得的建设经验及成果也是初步的，还需要和全国桥梁建设者一起，进一步探索，不断充实、提高、日臻完善，共同为新时期桥梁建设的发展作出新的贡献。

本总结洋洋百万字误漏难免，尚祈读者指正为幸。

广东省交通厅厅长 牛和恩
1998年7月

前 言

《虎门大桥工程》丛书包括《工程建设·施工组织管理·施工监理》、《悬索桥》、《主跨 270m 连续刚构桥》和《引道工程》四册。

《引道工程》是《虎门大桥工程》的最后一册，主要是论述路基、路面、桥梁、隧道以及互通式立体交叉工程的布置、构造、设计计算以及施工等方面的经验。对于其他各册中未能涉及的虎门大桥引桥工程，本册有重点地作了介绍。对虽不属于虎门大桥工程的太平互通式立体交叉，由于它是虎门大桥工程的起点，又是广东省迄今最大的公路互通式立体交叉，本册中对其布局和设计也作了论述。

虎门大桥工程全长 15.76km，连接广深和京珠线高速公路，穿越于城镇、河网和山丘之中，工程浩大复杂。不包括主桥的引道路段，全长 11.18km，其中有跨径 106m、全长 2.8km 的太平特大桥，有高达 40m 以上的高架桥，有最宽的隧道，也存在一些软基和高填深挖地段。引道工程上采用了广东省公路上首次大规模使用的碾压混凝土路面和复合式路面。

在虎门大桥引道工程的设计和施工中，积累了许多宝贵的经验。为了使本书的内容更加精练，重点明确，具有可读性，并减少篇幅，在编审过程中，突出了有新意的、具有代表性的内容，以及处理问题的经验。对于人们熟悉的常规设计和施工，特别是桥梁方面的常规经验，则有所删节，尽量少叙或不加阐述。对于目前较多采用的中等跨径连续刚构桥，另作专册论述，其内容包括虎门大桥以外其他桥梁的资料。

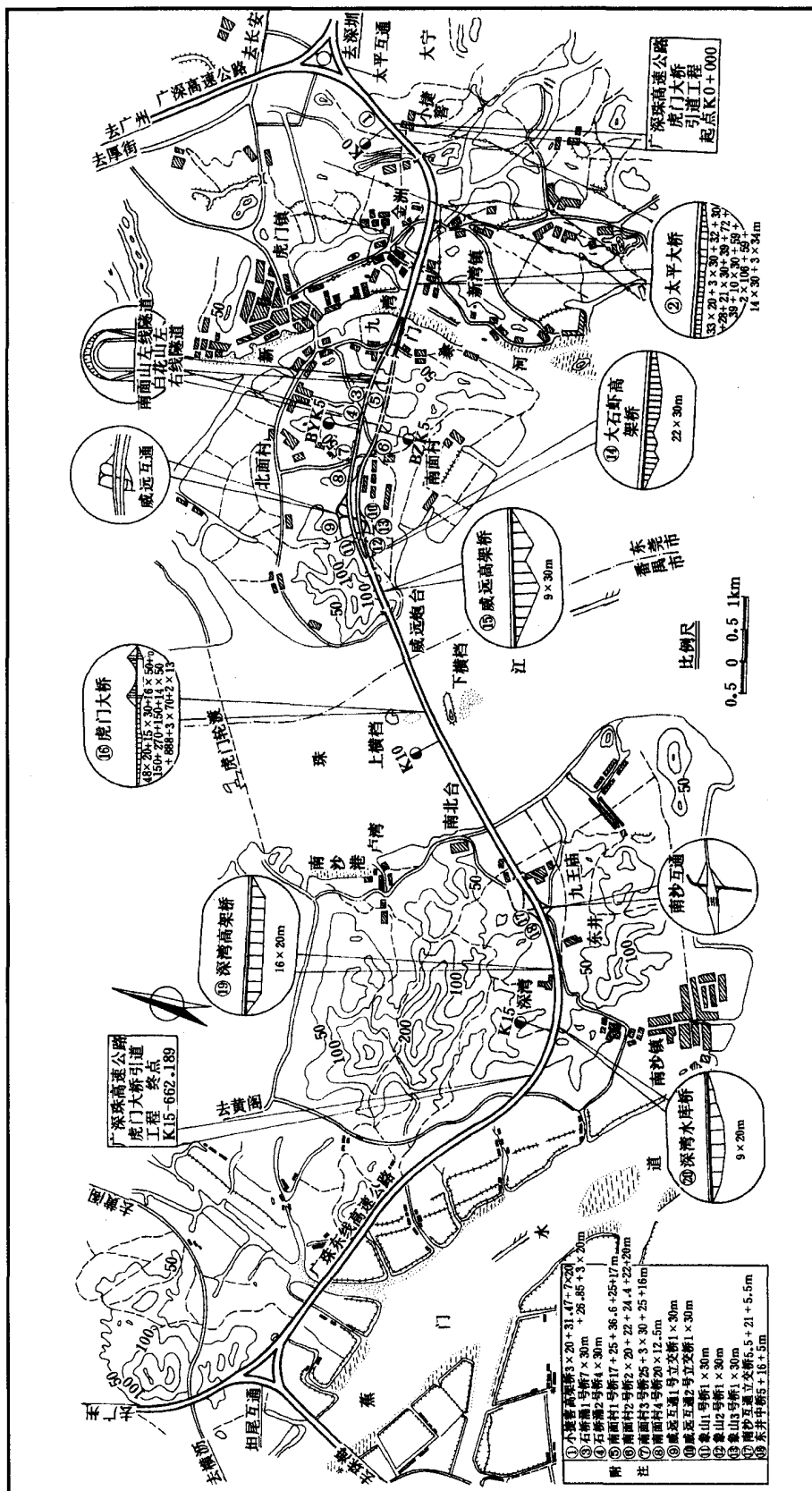
目 录

虎门大桥工程总示意图

第一章 虎门大桥引道工程概述	1
第一节 引道工程基本情况.....	1
一、引道工程采用的主要技术标准.....	1
二、引道工程规模.....	3
三、重点控制工程.....	3
第二节 引道工程路线设计.....	8
一、平面设计.....	8
二、纵断面设计.....	10
三、平纵配合.....	11
第三节 虎门大桥及引道工程线位偏差的处理.....	12
一、概述.....	12
二、线位偏差分析.....	12
三、线位偏差处理方法.....	14
四、线位偏差处理原则.....	16
五、体会.....	17
第二章 路基工程	18
第一节 软土地基处理.....	18
一、粉喷桩深层搅拌法处理软基.....	19
二、袋装砂井处理软基.....	22
三、其他处理方法.....	30
第二节 路基土石方大爆破施工.....	30
第三节 高填方路基.....	33
第四节 填石路堤施工.....	35
第五节 深挖路堑.....	36
第三章 路面工程	39
第一节 基层、底基层施工.....	40
第二节 碾压混凝土路面.....	42
一、碾压混凝土原材料的选定.....	43
二、碾压混凝土配合比设计.....	44
三、碾压混凝土施工.....	48
四、接缝施工.....	50
五、质量检测.....	50
六、小结.....	50

第三节	改性沥青混凝土面层	52
一、	改性沥青的选用	52
二、	改性沥青混凝土混合料的设计	53
三、	改性沥青的掺配	53
四、	沥青混合料的拌和与施工	54
五、	反射裂缝的防治	54
六、	小结	55
第四章	桥梁工程	56
第一节	太平大桥	56
一、	地貌和自然条件	56
二、	桥梁各组成部分的跨联分划原则	57
三、	结构构造	58
四、	主桥箱梁施工	66
第二节	中等跨径装配式连续刚构桥	70
一、	概述	71
二、	装配式连续刚构桥的型式特点	73
三、	计算要点简介	76
四、	桥例及经济技术指标	84
五、	曲线路基段、超高缓和段、变速车道上预制梁、板的布置方法	94
六、	装配式连续刚构桥的形式设计	96
七、	设计体会	97
第三节	双悬臂刚构无台桥梁	101
一、	南沙、东井两桥设计概况	101
二、	主要的设计构思及重要的构造细节	102
三、	结构计算的若干要点	104
四、	优化设计取得的主要效益	105
五、	设计体会	106
六、	施工要点	106
第四节	异形板桥梁设计	106
一、	方案设计	106
二、	异形桥的结构计算	109
三、	变截面帽梁的设计	110
四、	值得注意的几个细部设计问题	111
第五节	桥梁工程施工	112
一、	钻孔桩施工	112
二、	水中承台施工	117
三、	高墩施工	118
四、	50m 跨 T 梁的架设	121
五、	伸缩缝安装	134
第五章	隧道工程	135

第一节 隧道设计	135
一、主体工程设计	135
二、附属结构及营运管理设施	139
第二节 隧道施工	140
一、明洞与洞口施工	140
二、洞身开挖	141
三、复合式衬砌	145
四、施工监测	147
五、防、排水系统	150
第三节 南面山左线隧道出口端浅埋地段塌方冒顶及处理	150
第四节 白花山右线隧道洞内大塌方处理	152
一、塌方情况	152
二、塌方抢险处理	152
第五节 体会	158
第六章 互通式立体交叉工程	160
第一节 太平互通式立交方案设计	160
一、交通和自然条件	160
二、设计原则和标准	160
三、过去历次方案简介	162
四、现行方案设计	164
五、现行方案适应性分析	168
六、设计体会	169
第二节 威远互通式立交方案选择	170
一、互通位置选择及确定匝道技术标准	170
二、第一次互通式立交方案选择	171
三、方案优化	171
四、威远互通式立交的设计	173
第三节 南沙互通式立交方案选择	173
一、互通式立交位置的选定	174
二、互通式立交方案的选择	174
三、南沙互通式立交和虎门主线收费站的设计	175



虎门大桥工程总示意图