

赵国强 主编

海河堤岸工程 建设与管理



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

赵国强 主编

海河堤岸工程 建设与管理



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

图书在版编目 (C I P) 数据

海河堤岸工程建设与管理 / 赵国强主编. — 北京 :
中国水利水电出版社, 2009

ISBN 978-7-5084-6779-5

I. ①海… II. ①赵… III. ①海河—堤防—工程施工
—经验—天津市 IV. ①TV882.821

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第152488号

书 作 者 出 版 发 行	名 者 行	海河堤岸工程建设与管理 赵国强 主编 中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心) 北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
经 售	售	
排 印 规 版 印 定	版 刷 格 次 数 价	中国水利水电出版社微机排版中心 北京市兴怀印刷厂 184mm×260mm 16开本 18印张 433千字 4插页 2009年8月第1版 2009年8月第1次印刷 0001—1000册 50.00元

凡购买我社图书, 如有缺页、倒页、脱页的, 本社营销中心负责调换
版权所有·侵权必究

编 审 人 员 名 单

名誉主任 刘振邦 王宏江

主 任 朱芳清

委 员 张文波 戴峙东 赵国强 杨玉刚 景金星
常继成 牛新兴 王惠明 李建中 艾庆有

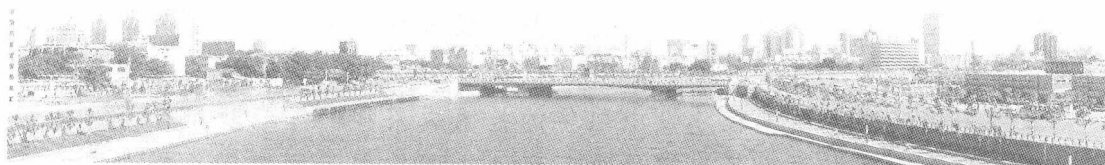
主 编 赵国强

副 主 编 吴卓立 李 彤 魏文国 王中明

参编人员 刘依群 郑文举 夏志强 卞洪杰 王方礼
唱建波 李建峰 张学静 唐福山 魏云亮
范 斌 赵玉亭 蔡志政 阎景云 姜 林
陈喜明 张万楼 韩 猛 杨士昆 李如然

照片提供 王海冰 吴卓立

序



2002年，中共天津市委八届三次会议作出了“大力发展海河经济，逐步形成独具特色国际一流的服务型经济带、文化带和景观带，使海河成为世界名河，带动天津成为世界名城”的战略决策，并将海河综合开发工程列为实现这一战略决策的重大举措之一。

在海河综合开发工程中，海河堤岸工程是其重要的组成部分。海河堤岸工程，包括堤岸土建工程和堤岸景观工程。2003年2月启动，到2008年底，各期陆续完建的堤岸土建和景观工程项目都已适时向游人开放。秀美的堤岸景观与荡漾的海河及错落有致的街区融为一体，成为海河两岸一道靓丽的风景线。

海河堤岸工程建设以科学发展观为指导，以建设优质工程、创造一流经验、培养优秀人才为目标，坚持高标准、严要求，科学组织、精心设计施工。经过5年的不懈努力，取得了组织管理一流、工程质量优良、经济效益和社会效益显著的综合效果。

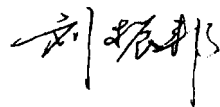
在海河堤岸工程建设中，在建设管理方面：创新建设管理体制和机制，进行了代建制的实践，并在工程招标、合同管理、项目目标控制等方面进行了新的探索；在工程技术方面：堤岸景观设计创新、河道清淤施工机械设计和施工工艺革新，以及工程新材料和新结构应用走出了新路子，既保证了工程质量，又降低了工程造价。该工程质量荣获天津市优质工程金奖（海河杯），在海河工程建设史上书写了浓墨重彩的一笔。

在海河堤岸工程建设初战告捷之际，天津津海水利建设开发有限公司不失时机地组织编写本书，旨在总结海河堤岸工程建设所取得的经验，丰富城市河道堤岸工程建设知识宝库，指导海河堤岸后续工程建设，也可为其他城市河道堤岸工程建设提供借鉴。

本书从工程规划设计、施工技术和建设管理等方面系统地介绍了海河堤岸工程的建设过程和经验。其中，堤岸景观规划设计中的规划目标、设计理念，以及各段落的设计特点都具有借鉴意义。工程结构设计中将多行业、多专业、多工种的技术标准整合，成功地探索了海河堤岸工程建设的技术标准，为以后类似工程建设提供了参考。在工程建设管理方面，率先在天津水利工程建设中实行了代建制，积累了政府投资项目建设管理的经验。

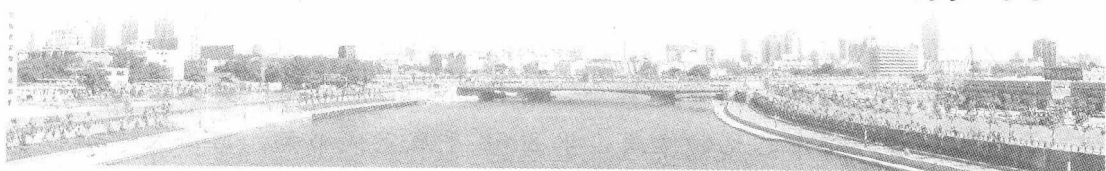
本书不仅反映了在工程建设中取得的技术成果和管理经验，且通过翔实的材料、朴实的语言再现了海河堤岸工程建设者们勇于拼搏、不断进取的时代精神，表达了他们对水利事业的执著追求。

在水利行业以科学发展观为指导，完善治水理念，加快城市水利事业发展的今天，本书的出版发行，相信对同仁们会有所裨益。同时也希望海河堤岸工程建设者们进一步以科学发展观为指导，锐意进取，深化改革，不断创新，又好又快地实施海河堤岸的后续工程，将海河两岸打造成津门的名片、崛起的金岸，为促进天津市经济社会的跨越发展作出新贡献。



2009年6月

前言



海河堤岸工程是海河综合开发工程的重要组成部分。该工程始于北洋桥，止于海河外环桥，跨越天津市区，沿海河两岸，延绵 20km，涉及 40km 堤岸土建工程、堤岸景观工程的改造或重建。

海河堤岸工程建设资金主要来自开发银行贷款，于 2003 年 3 月启动，到 2008 年底，海河堤岸工程上游市区段约 30km 的堤岸建设基本完成。陆续完建的堤岸和景观工程项目，都已适时向游人开放，取得了显著的社会效益和经济效益。

在海河堤岸工程建设中，建设者们在天津市委、市政府的正确领导下，以科学发展观为指导，不论是建设管理体制和机制，还是工程设计和施工技术均进行了卓有成效的探索，取得了较为理想的技术经济效益。

为总结海河堤岸工程建设经验，丰富城市堤岸工程建设宝库，天津津海水利建设开发有限公司组织参与工程建设的相关人员编写了本书。

本书分工程建设技术篇和工程建设管理篇。

工程建设技术篇包括堤岸工程景观规划设计、堤岸工程结构规划设计、工程施工和工程主要技术问题研究与实践 4 章。堤岸工程景观规划设计介绍了景观设计的内容、理念、特点的典型景观设计；堤岸工程结构规划设计介绍了工程结构设计要点和特点；工程施工分别介绍了河道清淤工程施工、堤岸结构工程施工和堤岸景观装饰工程施工；工程主要技术问题研究与实践则介绍了海河堤岸工程建设中的技术创新及其应用。

工程建设管理篇包括堤岸工程建设组织，工程招标与合同管理，工程质量、安全、环境管理与文明工地建设和工程收尾管理 4 章。堤岸工程建设组织介绍了海河堤岸建设管理体制、工程发包方式和代建方管理组织机构设置；工程招标与合同管理介绍了海河堤岸工程招标和合同管理的做法和特点；工

程质量、安全、环境与文明工地建设介绍了海河堤岸工程质量、安全、环境与文明施工管理的做法和取得的成效；工程收尾管理介绍了海河堤岸工程验收和工程移交的管理过程。

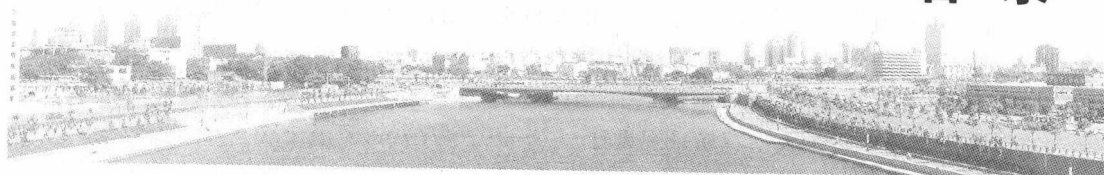
本书最后附有参与海河堤岸工程建设的设计、施工和建设管理人员撰写的、反映他们在海河堤岸工程建设中创新或实践的研究论文。

本书在历时两年多的编写过程中，曾得到上级领导和有关单位的支持与协助，并经过多方征求意见和修改，于2008年底完成书稿。河海大学工程管理研究所为本书的最后定稿做了不少工作。在此，对为本书出版付出过辛劳的朋友们，表示诚挚的感谢。

编 者

2009年6月

目 录



序

前言

绪论	1
第一节 工程概况	1
一、海河流域、海河干流与天津城	1
二、海河堤岸工程建设内容	3
第二节 工程气象、水文和工程地质	4
一、工程气象、水文条件	4
二、工程地质条件	5
第三节 工程建设过程和建设成就	8
一、工程建设过程	8
二、工程建设成就	10

第一篇 工程建设技术

第一章 堤岸工程景观规划设计	15
第一节 堤岸工程景观规划	15
一、景观规划目标、范围和内容	15
二、景观分项规划	16
第二节 工程景观设计	17
一、景观设计基本理念	17
二、景观设计目标	17
第三节 堤岸景观规划设计特点	18
一、慈海桥至北安桥设计特点	18
二、耳闸至慈海桥（左岸）设计特点	19
三、西青道快速路至南运河橡胶坝（右岸新三岔口段）设计特点	19
四、北安桥至大沽桥段（右岸）设计特点	19

五、大沽桥至大光明桥段左右岸设计特点	20
六、合江路至赤峰桥（右岸）设计特点	20
七、六经路至大光明桥（左岸）设计特点	20
八、大光明桥至光华桥左右岸设计特点	21
九、光华桥至海津大桥左右岸（除右岸国泰桥至规划路天津湾段）设计特点	21
十、国泰桥至规划路右岸天津湾段设计特点	21
第四节 典型景观设计	22
一、“天子之渡”——大型石舫景观设计	22
二、大光明桥至光华桥景观设计	24
三、光华桥至海津大桥景观设计	30
第二章 堤岸工程结构规划设计	41
第一节 堤岸工程结构规划	41
一、原河道及堤岸状况	41
二、堤岸规划	43
第二节 堤岸工程结构设计要点	45
一、大光明桥至刘庄桥堤岸工程结构设计要点	45
二、光华桥至海津大桥下段两岸堤岸工程结构设计要点	53
第三节 海河堤岸主要段工程结构设计特点	61
一、耳闸至慈海桥（海河左岸）段设计特点	61
二、慈海桥至北安桥段设计特点	62
三、左岸北安桥至大光明桥段设计特点	64
四、大光明桥至光华桥段设计特点	67
五、光华桥至海津大桥段设计特点	69
第三章 工程施工	71
第一节 河道清淤工程施工	71
一、河道清淤工程施工特点	71
二、设备的选型与组合	72
三、河道清淤工程施工工艺	74
四、施工质量控制	74
第二节 堤岸结构工程施工	76
一、堤岸结构工程施工特点	76
二、堤岸结构工程施工工艺	77
三、堤岸结构工程施工质量控制	85
第三节 堤岸景观装饰工程施工	88
一、堤岸景观装饰施工工艺	88
二、典型工程施工方案	91
三、堤岸景观装饰施工质量控制	100

第四章 工程主要技术问题研究与实践..... 102

第一节 海河清淤工程设备的开发与应用 102

一、清淤工程设备的技术要求 102

二、专用工具的开发及应用 103

第二节 土层锚杆施工工艺在海河堤岸工程中的应用 107

一、海河堤岸建设工程锚杆主要施工工序 107

二、锚杆施工质量控制 108

第三节 “抓斗成槽”工艺在地下连续墙施工中的应用 109

一、施工方案 109

二、施工机械设备 109

三、“抓斗成槽”施工技术..... 110

第四节 海河堤岸工程板桩施工工艺 113

一、工程及其地质条件 113

二、施工工艺 113

三、质量控制措施 115

四、施工效果分析 116

第五节 海河清淤施工技术质量控制 116

一、主要技术要求及控制原则 116

二、施工过程中控制要点 118

三、检测报验 118

四、实践效果分析 119

第二篇 工程 建设 管理

第五章 堤岸工程建设组织..... 123

第一节 堤岸工程建设管理体制 123

一、工程项目业主方 123

二、国内外工程项目业主方管理方式分析 123

三、海河堤岸工程建设管理体制设置 124

第二节 工程实施阶段组织/发包方式 126

一、国内外工程实施组织/发包常见方式分析 126

二、海河堤岸工程实施阶段组织/发包方式的选择 126

第三节 项目管理方管理组织结构 129

一、项目管理方组织结构框架 129

二、项目管理方各部门的管理职能 131

第六章 工程招标与合同管理..... 133

第一节 工程招标管理 133

一、海河堤岸工程标段划分 133

二、海河堤岸工程招标类型	138
三、海河堤岸工程招标主要控制环节	138
四、典型标段招标过程分析	140
第二节 工程合同管理	143
一、海河堤岸工程合同的种类	143
二、海河堤岸工程合同变更管理	144
三、海河堤岸工程合同支付控制	147
四、海河三期堤岸结构工程后挡墙变更	151
第七章 工程质量、安全、环境管理与文明工地建设	153
第一节 工程质量管理	153
一、工程质量监督	153
二、代建方/监理单位的质量检查与控制	154
三、设计和施工单位的质量保证体系	155
四、施工质量检测与评定	155
第二节 工程施工安全管理	157
一、施工安全管理基本要求	157
二、施工安全管理体系及管理制度	158
三、安全技术内业管理	158
四、施工临时用电管理	158
五、现场防火	159
六、模板及混凝土工程施工安全	160
第三节 文明工地建设	160
一、工地平面布置	160
二、道路运输	160
三、材料堆放	160
四、安全标牌	161
五、施工现场的维护措施	161
六、河道清淤工程施工污染控制	162
七、堤岸结构与景观工程施工污染控制	162
第八章 工程收尾管理	164
第一节 工程验收	164
一、海河堤岸建设工程验收分类	164
二、海河堤岸景观工程竣工验收报告编制要点	176
第二节 工程移交管理	193
一、移交前准备	193
二、工程实物移交	194

附录 海河堤岸工程建设与管理论文选

运用多门类施工技术建设一流海河工程	赵国强	/ 197
项目管理技术在海河堤岸建设工程代建制中的应用	艾庆有	/ 200
海河堤岸建设工程北洋桥橡胶坝袋安装工艺探讨	蔡志政 李建峰	/ 204
浅谈海河堤岸清水混凝土墙施工外观质量控制	马作龙 张剑	/ 208
清水混凝土在海河堤岸建设工程中的应用	李建峰 唱建波	/ 212
海河堤岸建设工程混凝土预制板锤击法施工技术	邢忠桂 马作龙	/ 215
土层锚杆施工工艺在海河堤岸工程中的应用	曹建保 吴卓立	/ 219
花岗岩干挂法在海河堤岸施工中的应用	郝卫东 阎景云	/ 222
浅谈成槽插板施工工艺的应用	马作龙 张剑	/ 225
论海河堤岸工程施工的全过程管理	陈喜明 徐建波	/ 228
海河堤岸建设工程紧密型经营管理模式	鲁永建 唱建波	/ 231
海河堤岸建设工地办公生活区物业管理模式的尝试	刘雨明 杨春国	/ 236
论海河堤岸建设工程中的质量管理体系	张福江 王文东	/ 241
浅谈海河堤岸建设工程中的安全管理	田志国 王明明	/ 243
扮靓海河堤岸沿线景观	天津市绿化工程公司	/ 247
海河堤岸建设工程的监理	张玉明 何俊圣	/ 250
海河堤岸建设工程的施工管理与项目成本控制	吴卓立 姜勇 李小勇	/ 254
海河堤岸绿化工程的监理	天津市方正园林建设监理中心	/ 258
海河天津市区段清淤机械设备的研制与应用	范国强 李树强 李如然 廉雪松 薛莉莎	/ 262
双面液压抓斗机在海河环保清淤工程中的研制与应用	李洪亮 李树强 李如然 廉雪松 蒋金颖	/ 266
悬浊物含量测定装置的研制与应用	郭庆洋 韩广毅	/ 269

绪 论

第一节 工 程 概 况

一、海河流域、海河干流与天津城

1. 海河流域

海河流域东临渤海，西倚太行，南界黄河，北接蒙古高原。流域总面积 31.82 万 km^2 ，占全国总面积的 3.3%。

全流域总的地势是西北高东南低，大致分高原、山地及平原 3 种地貌类型。西部为山西高原和太行山区，北部为蒙古高原和燕山山区，面积 18.94 万 km^2 ，占 60%；东部和东南部为平原，面积 12.84 万 km^2 ，占 40%。

海河流域包括海河、滦河和徒骇马颊河 3 大水系、7 大河系、10 条骨干河流。其中，海河水系是主要水系，由北部的蓟运河、潮白河、北运河、永定河和南部的大清河、子牙河、漳卫河组成；滦河水系包括滦河及冀东沿海诸河；徒骇马颊河水系位于流域最南部，为单独入海的平原河道。

2. 海河水系与海河干流

海河水系由北运河、永定河、大清河、子牙河和南运河 5 条河流组成：

(1) 北运河为海河北支，源于北京市昌平区北部山区，通州以上称温榆河，通州区以下为北运河。全长约 180km，流域总面积 2.96 万 km^2 。

(2) 永定河为海河西北支，上源为桑干河和洋河，分别源于晋西北和内蒙古高原南缘，二河均流经官厅水库，出水后始名永定河，至屈家店与北运河汇合，其水经永定新河由北塘入海。全长 650km，流域面积 5.08 万 km^2 。

(3) 大清河为海河西支，是 5 大支流中最短的干流。其上源北支由源于涞源县境的北拒马河和源于白石山的南拒马河组成；南支则由漕河、唐河、大沙河和磁河等十余支流组成，均源于太行山东麓并汇入白洋淀，出淀后始名大清河，至独流镇与子牙河汇合。全长 448km，流域面积 3.96 万 km^2 。

(4) 子牙河为海河西南支，由发源于太行山东坡的滏阳河和源于五台山北坡的滹沱河汇成，两河于献县汇合后，始名子牙河。全长 730km，流域面积 7.87 万 km^2 。

(5) 南运河为海河南支，上游有漳河与卫河两大支流，流域面积 37584 km^2 。漳河源自太行山背风坡，经岳城水库，在徐万仓与卫河交汇，流域面积 19220 km^2 。卫河源自太行山南麓，由淇河、安阳河、汤河等十余条支流汇集而成，流域面积 15229 km^2 。漳河和卫河在徐万仓汇合后称卫运河，卫运河全长 157km，至四女寺枢纽又分成南运河和漳卫



新河两支,南运河向北汇入子牙河,再入海河,全长 309km;漳卫新河向东于大河口入渤海,全长 245km。

海河干流起自天津的南运河、子牙河汇流的三岔河口,尾闾在塘沽区的大沽口入渤海,全长 72km,流域面积 2066km²。

海河干流是随着海河水系的尾闾成陆而形成。海河水系主要形成原因有 3 个:一是流域内西、北、南三面高,东部低的地势,使诸水顺势东流;二是黄河北迁提供了条件;三是人为的因势利导。海河水系经历了初步形成、暂解体 and 再形成的三个阶段。东汉建安年间第一次出现众流归一的扇形河道结构,形成海河水系尾闾雏形。故《水经·沽河》云:“清河者,孤(孤)河尾也”,清河合淇、漳、洹、滏、易、濡、沽、滹沱等水同入海。此时清河的泉州(今武清区境内)至军粮城入海口段就相当于海河干流那时已形成的部分。300 多年后又随之解体,至隋大业四年(公元 608 年)随着南北大运河建成,海河水系又一次形成。400 多年后,黄河于北宋庆历八年(公元 1048 年)至元符二年(公元 1099 年)间三次决口北迁、夺海河入海,海河流域广大地区成为黄河下游。至南宋建炎二年(公元 1128 年)黄河南徙后,漳卫南运河、子牙河、大清河、永定河、北运河分别注入海河干流,海河水系再一次形成。

3. 海河与天津城

从悠久的远古中走来,融入辉煌的前景。流贯沃野千里的华北大平原。奔泻浩瀚无际的渤海。海河,天津的母亲河,孕育出一座昂然奋起的大都市,并把这座城市风雨晦明、波澜壮阔的 600 年建城史,映照在自己碧光明艳的浪花里。

600 年风云际会,海河目睹了天津由小到大,渐强趋盛的历史进程。

天津的形成,与海河有着不解之缘。明朝开国皇帝朱元璋去世后,长孙朱允炆继位驻守在北平(今北京)。朱元璋的四子朱棣欲争夺政权,以“靖难”为名,率兵从三岔口渡河南下,袭沧州,打济南,攻扬州,取南京。争取皇位,改元“永乐”。为纪念“靖难之役”的胜利,朱棣赐名渡河之地为“天津”,意为“天子的津梁,皇帝的渡口”。明永乐二年(1404 年),天津设卫筑城。一个美丽的地名,一个有生命力的城市诞生了。

清代,天津由于“地当九河要津,路通七省舟车”的优越地理位置,成为我国北方的一个昌盛城市。近代天津迅速崛起。天津辟为通商口岸之后,成为西方产业革命的受洗者。海河两岸先后创建了天津机器局、大沽船坞、轮船招商局,发行了中国第一枚大龙邮票,架起了我国第一条电话线,民族资本也应运而生。海河,抚育了天津经济的繁荣。天津也以北方工业的摇篮而著称于世。

现代革命斗争风起云涌,为海河历史掀起了新的一页。新中国成立,天津变化翻天覆地。海河,沐浴在灿烂的霞光里。

4. 天津历史上的洪涝灾害

据史料记载,1470~1989 年的 520 年中,海河流域内共发生大水年 116 次。下面简述几个典型年洪水。

(1) 1939 年洪水。海河流域普遍大水,而以潮白河、北运河、永定河及大清河为主。从 7 月 9 日开始降雨,降雨日达 30~40d,其间有 3 次大的降雨过程。昌平 7、8 两月降雨



总量达 1137.2mm; 其次, 是三家店为 1081.4mm, 赤城为 560.0mm。推算的全流域 7、8 两月洪水总量达 304 亿 m^3 , 其中 7 月为 255.66 亿 m^3 。白河尖岩村站洪峰流量为 $11200\text{m}^3/\text{s}$, 潮白河密云站为 $10650\text{m}^3/\text{s}$, 永定河龙泉务站 $4560\text{m}^3/\text{s}$, 拒马河千河口站 $7100\text{m}^3/\text{s}$, 唐河中唐梅 $11700\text{m}^3/\text{s}$, 沙河郑家庄 $10000\text{m}^3/\text{s}$, 滹沱河黄壁庄 $8300\text{m}^3/\text{s}$ 。天津遭受严重的洪水灾害。白洋淀东堤决口, 永定河、大清河、子牙河、南运河相继猛涨, 后相继决口, 洪水汇成一片冲进市区。天津被淹两个月, 并造成 333.3 万 hm^2 耕地被淹、800 万人受灾、160km 铁路冲毁的损失。

(2) 1956 年洪水。7 月 29 日至 8 月 4 日海河水系流域发生了一场大暴雨, 暴雨面积达 17 万 km^2 , 主要分布太行山迎风区, 7d 暴雨量在 400mm 的暴雨中心有 14 个, 其中建屏县狮子坪达 784.5mm, 井陘县窦王墓达 786.2mm。最大 30d 洪水总量 200.7 亿 m^3 , 主要发生在海河子水系南区。漳河观台站洪峰流量为 $9200\text{m}^3/\text{s}$, 滹沱河黄壁庄站为 $13100\text{m}^3/\text{s}$; 冶河平山站为 $8750\text{m}^3/\text{s}$; 据马河千河口为 $4200\text{m}^3/\text{s}$ 。淹地 285.3 hm^2 , 受灾 1500 万人。

(3) 1963 年特大洪水。8 月 1 日至 10 日 (集中在 8 月 2~8 日) 海河水系南区发生大暴雨, 暴雨区主要分布在太行山迎风山区, 暴雨中心平行太行山由南至北移动。至 8 月 4 日, 日暴雨量超过 200mm 的面积达 11200 km^2 ; 至 8 日, 7d 暴雨 400mm 的雨带南北长 520km, 东西宽 120km。7d 雨量超过 1000mm 的笼罩面积达 5560 km^2 , 超过 600mm 的面积为 30600 km^2 。海河南区水系, 8、9 两月来水总量 332.6 亿 m^3 , 其中水库和洼淀至 9 月末总拦蓄水量 84.30 亿 m^3 , 入海水量为 221.58 亿 m^3 (包括卫河入马颊河水量 0.8 亿 m^3); 其余 26.72 亿 m^3 为损失量。仅 8 月上旬一次暴雨洪水总量达 270.16 亿 m^3 , 其中南运河 52.26 亿 m^3 , 子牙河 137.06 亿 m^3 , 大清河 80.74 亿 m^3 。淹地 380 万 hm^2 , 倒房 1450 万间, 冲毁铁路 75km, 经济损失 60 亿元。

5. 21 世纪海河两岸综合开发改造的战略决策

进入 21 世纪, 天津市委、市政府作出了实施海河两岸综合开发改造的战略决策。在 2002 年编制的《发展海河经济规划方案》中, 将海河分为三部分: 北洋桥至外环线为上游区域, 全长 20km, 开发腹地 42 km^2 ; 外环线至二道闸为中游区域, 全长 18km, 开发腹地 120 km^2 ; 二道闸以下为下游区域, 全长 34km, 开发腹地面积 150 km^2 。

二、海河堤岸工程建设内容

1. 海河堤岸工程建设的背景与理念

20 世纪 70 年代, 由于海河流域中、上游开发, 使水的消耗量迅猛增加, 造成海河干流来水量锐减, 致使河口及河道淤积, 加之地面沉降造成堤防下沉, 严重影响了海河干流防洪、排涝、供水、航运等综合功能的发挥。20 世纪 80 年代中后期, 结合防汛抢险, 开始对海河干流进行治理。在 1996 年当流域发生较大洪水时, 以海河堤岸工程为主体的防洪体系发挥了很大作用, 但同时也暴露出流域防洪体系还不具备抗御大洪水的能力。进入 20 世纪 90 年代后期, 国家和地方加大了防洪工程资金投入, 进行了以海河干流治理为重点的大规模防洪工程建设, 使天津市中心城区防御洪水的能力大大提高。



进入 21 世纪后,天津市委、市政府提出了开发海河经济的战略目标,将对海河干流的治理由原来的以防洪为主导,转移到了以构造城市生活景观和经济发展环境为主导的方向。因此,新世纪海河堤岸工程的建设目标、建设内容发生了变化。海河堤岸工程建设的内涵也由传统的满足防洪功能要求,发展到在满足防洪要求基础上,对堤岸景观、河道清淤、堤岸园林绿化和堤岸生态环境工程方面。

2. 海河堤岸工程建设的任务和规模

海河堤岸建设工程分四期完成。一期工程主要建设内容为:从慈海桥到北安桥堤岸结构和景观建设;二期工程从北安桥到光华桥,工程项目是堤岸结构、景观建设;三期工程从光华桥到海津大桥,工程项目是:堤岸结构、景观建设;四期工程从海津大桥至外环桥。按工程建设内容,海河堤岸工程建设的任务和规模具体如下。

(1) 堤岸结构工程。配合两岸综合开发,既满足城市亲水景观要求,又要保证防洪、排涝安全,原则上保证水面宽度不小于 100m,尽量采用退台式护岸。

(2) 堤岸景观工程。通过市区段海河堤岸景观工程建设,使海河沿线形成高低错落有致的亲水堤岸,动静景物结合的“水清、岸绿、景美、游畅”的亲水景观,与海河两岸基础设施交相辉映,构筑起天津现代化国际大都市的滨河亲水景观,构建了发展海河经济的平台。海河不仅满足了行洪、排涝的要求,又是广大市民休闲娱乐的好去处。堤岸景观工程,不仅实现了人与水的自然和谐,同时也体现出浓郁的地域人文特点和丰厚的文化底蕴。堤岸改造后的海河焕发了崭新的活力和青春魅力,充分展示出天津现代化国际港口大都市的风采。

(3) 河道清淤工程。通过完成河道清淤总量 320 万 m^3 的任务后,达到了行洪 800 m^3 的设计标准和载重量小于 500t 位船舶的通航要求。目前海河主航道常年水深大于 7m,河道最窄处宽度也大于 100m,同时还完成了 10 条过河管道工程设施的切改施工任务。

(4) 堤岸园林绿化工。堤岸景观工程在绿化方面,通过栽植大规格乔木和布局灌木大色块,以及种植各类适宜生长的植物品种,搭建了海河两岸绿色走廊,形成了宏大的绿色景观效果,不仅净化了空气,而且改善了生态环境。在大量栽种乡土树种的基础上,还引进和培植了能适应天津生长的其它植物品种,使植物绿化种类超过 100 种,其中有 30 多个新品种,促进了植物种类的多样化。

第二节 工程气象、水文和工程地质

一、工程气象、水文条件

1. 气象条件

海河流域属大陆季风性气候区,平均年降水量为 548mm。降水量年内分配不均匀,多年平均汛期降水量(6~9月)占全年的 75%~85%。降水量年际变化很大,1964 年降水量为 798mm,而 1965 年仅 358mm,比值为 2.23。

据市气象台观测资料统计,天津市区多年平均气温 12.2°C ,全年 1 月份气温最低,