

水运工程 技术四十年

交通部基建管理司 编

SHUIYUN GONGCHENG JISHU SISHINIAN



人民交通出版社

水运工程技术四十年

(1951~1990)

Shuiyun Gongcheng Jishu Sishinian

交通部基建管理司 编

人民交通出版社

内 容 提 要

本书主要介绍建国四十多年来,我国水运工程基础设施建设方面所取得的重大技术成就和国际水平的创新成果。结合工程实例,突出各个时期有代表性的、有特色的和关键性的技术内容。重点汇编港口、过船建筑物、修造船建筑物以及涉外工程的水工建筑物的设计、施工与科研的技术总结与经验教训。

本书共分为9章,分别为港址选择,码头总平面布置,装卸工艺,水工建筑物,仓库、堆场和客运站,海港航道,陆域填筑与软基加固,施工技术与施工工艺,试验、研究和勘察。本书是广大水运工程技术人员四十多年来辛勤劳动的结晶,本书执笔作者504人,共收集稿件490余篇。

本书可供广大水运工程技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

水运工程技术四十年/交通部基建管理司编.-北京:
人民交通出版社,1996

ISBN 7-114-02340-5

I. 水… II. 交… III. 水路运输-运输工程-科技成果-
中国-汇编 IV. U6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 05928 号

水运工程技术四十年

(1951~1990)

交通部基建管理司 编

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号)

各地新华书店经销

北京交通印务实业公司印刷

开本:787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张:63 插页:3 字数:1578 千

1996 年 4 月 第 1 版

1996 年 4 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数:0001—2300 册 定价:75.00 元

ISBN 7-114-02340-5

U · 01619

《水运工程技术四十年》

编审组名单：

组 长：刘济舟

副组长：邹觉新 叶惠然 李悟洲 杨警声

组 员：张鸿祥 仇伯强 郭大慧 姜明宝 李永恒 姜海斌
白景涛 张继顺 胡锡润 于白菊

序

建国 40 多年来,我国水运工程建设取得了辉煌的成就,水运基础设施在规模、种类、设备和技术水平等方面得到了全面的发展,改变了建国初期极为落后的面貌,为我国水运事业和社会经济发展提供了重要的基础条件。

40 多年来,我国水运工程建设始终得到党和国家的重视和关怀。1973 年周恩来总理发出了“三年改变港口面貌”的号召,使我国港口、航道的建设进入了一个新时期。党的十一届三中全会以来,港口建设引进外资和先进技术,使我国沿海主要港口在大型化、机械化和专业化方面步入了世界先进水平。到 1995 年底,我国拥有深水泊位 400 多个,总吞吐能力超过 7 亿吨,内河千吨级以上航道达 5600 余公里。

40 多年来,我们依靠科技进步,使水运交通基础设施的面貌发生了深刻变化,取得了一系列重大技术成就和具有国际水平的创新成果:如大型格型钢板桩码头结构、真空预压排水加固软土地基、爆炸法处理水下软基、软粘土原状土现场取样、大直径预应力钢筋混凝土管桩的应用、大型沉箱预制出运、爆破夯实水下抛石基床、粉煤灰在港口工程中的应用、计算机工程设计和管理等多项技术成果。一批较高水平的科技成果已经和正在转化为现实生产力,对推动我国水运事业发展,加快水运工程建设,保证工程质量发挥了重要作用。

为总结水运工程建设的这些技术成果和经验教训,充分利用这些宝贵的财富,我部组织编写了《水运工程技术四十年》。参与编写和审查的技术人员大多是水运工程建设战线的老专家、老前辈,他们把自己历尽艰辛甚至是用自己毕生的心血换来的技术成果、技术经验和教训无私地奉献出来,值得我们铭记于怀。

《水运工程技术四十年》的编辑出版,是我国水运工程建设史上的一件大事,必将对我国水运工程建设的发展产生深远的影响和推动作用。

随着社会主义建设事业的迅猛发展,作为战略重点的交通基础设施建设将有更大的发展。我们既感到欢欣鼓舞,又深知任重道远。最近,党的十四届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展“九五”计划和 2010 年远景目标的建议》,提出要把实施科教兴国战略、促进科技、教育与经济紧密结合,作为今后 15 年我国经济和社会发展必须贯彻的一条重要方针。这是以江泽民同志为核心的党中央,为确保我国现代化建设分三步走的战略目标顺利实现而作出的重大战略决策,具有重要的现实意义和深远的历史意义。我们一定要坚定不移地贯彻执行

科教兴国战略,坚持邓小平同志“科学技术是第一生产力”的思想,大力发展交通科技,使水运基础设施建设的科学水平不断登上新的台阶。要创造一个尊重知识、尊重人才、人尽其才、人才辈出的环境,使交通科技发展有更广阔的天地。随着科学技术日新月异的发展,水运工程技术也会不断地丰富和完善。让我们依靠科学技术的力量,为社会主义建设事业作出更大的贡献。

李 强
一九九二年十月十四日

前 言

建国 40 余年来,水运工程建设取得了巨大的成就,尤其是改革开放之后,发展更为迅速,为我国国民经济发展、社会主义现代化建设及改革开放起到了很大的促进作用。

纵观 40 余年来,水运工程技术从解放初期的极端落后状态,发展到现在能胜任多项堪称世界规模和水平的水运工程,攻克了若干技术难关,取得了一系列重大技术成就和国际水平的创新成果。

本文集主要介绍了水运工程新技术、新工艺、新结构和新材料的发展。结合工程实例,突出各个时期有代表性的、有特色的和关键性的技术内容,而对各时期的建设过程与各工程项目的常规做法不作过多介绍。重点汇编港口、过船建筑物、修造船建筑物以及涉外工程的水工建筑物的设计、施工与科研的技术总结与经验教训。

工程建设中所取得的经验是广大水运工程技术人员四十年来辛勤劳动的结晶,本文集是集体写作的成果。本文集由交通部基建管理司(原工管司)组织成立编审组,执笔作者 504 人,有 55 个单位、300 余工程技术人员、专家、教授参与组稿、审稿和联系工作,历时 4 年半,共征集稿件 586 篇,经审编后选用 490 余篇。由于篇幅所限,力求精炼,对珍贵的资料、数据图表尽量保持完整准确。但也有不少很有价值的资料年久散失,或人事变迁,已无法收集,十分可惜。从今天的水平看,有些技术经验教训似乎已成为普通工程常识,但我们曾为之付出过高昂的代价,是非常珍贵的,但愿能作为今后工程建设前车之鉴。

目 录

1 港址选择	(1)
1.1 海港港址选择	(3)
1.1.0 海港港址选择综述	(3)
1.1.0.1 选址中对外部条件的考虑	(3)
1.1.0.2 港址与自然条件之间的关系	(4)
1.1.1 岩石海岸港址选择	(6)
1.1.1.1 大连港大窑湾港区及其一期工程港址选择	(6)
1.1.1.2 青岛港前湾港区港址选择	(9)
1.1.1.3 厦门港东渡港区港址选择	(10)
1.1.1.4 盐田港港址选择	(13)
1.1.2 沙质海岸港址选择	(13)
1.1.2.1 营口港鲅鱼圈港区港址选择	(13)
1.1.2.2 秦皇岛港油港、煤港港址选择	(14)
1.1.2.3 日照港港址选择	(17)
1.1.2.4 防城港港址选择	(19)
1.1.2.5 洋浦港港址选择	(20)
1.1.2.6 援建毛里塔尼亚友谊港港址选择	(22)
1.1.3 淤泥质海岸港址选择	(26)
1.1.3.1 烟台港西港区港址选择	(26)
1.1.3.2 宁波港镇海港区港址选择	(27)
1.1.3.3 宁波港北仑港区港址选择	(29)
1.1.3.4 珠江口选港经验	(29)
1.1.3.5 广州港墩头基、新沙港区港址选择	(33)
1.1.3.6 蛇口港港址选择及总体布局	(35)
1.1.3.7 赤湾港港址选择	(38)
1.1.3.8 海口港(秀英)港址选择	(39)
1.1.4 中小海港港址选择	(42)
1.1.4.1 锦州港港址选择	(42)
1.1.4.2 唐山港港址选择	(43)
1.1.4.3 蓬莱港港址选择	(46)
1.1.4.4 岚山港港址选择	(47)
1.1.4.5 丹东港大东港区港址选择	(48)
1.1.4.6 北海港港址选择	(51)
1.1.4.7 三亚港港址选择和航道开发	(54)

1.2 河港港址选择·····	(56)
1.2.1 长江港口港址选择·····	(56)
1.2.1.1 上游河段·····	(56)
1.2.1.2 中游河段·····	(56)
1.2.1.3 下游河段·····	(57)
1.2.2 天然河流的演变对港口的影响·····	(57)
1.2.2.1 山区河流·····	(58)
1.2.2.2 平原河流·····	(58)
1.2.2.3 局部淤积·····	(59)
1.2.3 安庆石化总厂化肥码头港址选择·····	(60)
1.2.4 武汉港杨泗庙港区选址(水域部分)·····	(62)
1.2.5 淮南铁路终点港(裕溪口港)港址选择·····	(63)
1.2.6 裕溪口港建成后河势变化·····	(64)
1.2.7 福姜沙南汊的演变对张家港影响的分析·····	(65)
1.2.8 镇江港大港港区址选择·····	(67)
1.2.9 南京中转油港港址选择·····	(69)
1.2.10 澄西船厂厂址选择·····	(71)
1.2.11 南通港狼山港区港址选择·····	(71)
1.2.12 上海港十一区共青小船码头选址(凸岸)·····	(72)
2 码头总平面布置·····	(76)
2.0 码头总平面布置综述·····	(77)
2.1 杂货码头总平面布置·····	(79)
2.1.1 大连港大窑湾港区一期工程总平面布置·····	(79)
2.1.2 南京港新生圩二期工程总平面布置·····	(81)
2.1.3 镇江港大港港区一期工程总平面布置·····	(84)
2.1.4 广州港黄埔墩头基港区一期工程总平面布置·····	(84)
2.1.5 青岛港八号码头总平面布置·····	(87)
2.1.6 上海港宝山港区(挖入式港池)总平面布置·····	(89)
2.1.7 上海港关港作业区挖入式内河港池·····	(91)
2.1.8 南通港狼山港区总平面布置·····	(91)
2.1.9 重庆港九龙坡件杂货码头总平面布置·····	(94)
2.1.10 武汉、黄石、九江、芜湖四个外贸码头总平面布置·····	(95)
2.1.11 赤湾港码头平面布置·····	(100)
2.1.12 大连港香炉礁杂货码头总平面布置·····	(102)
2.1.13 黄埔港洪圣沙水转水码头总平面布置·····	(102)
2.1.14 防城港一区总平面布置·····	(104)
2.1.15 厦门港东渡港区一期工程总平面布置·····	(104)
2.1.16 乍浦港总平面布置·····	(108)

2.1.17 烟台港西港池一期工程总平面布置	(108)
2.2 集装箱码头总平面布置	(111)
2.2.1 天津港三港池集装箱码头平面布置	(111)
2.2.2 上海港九区、十区集装箱码头总平面布置与装卸工艺	(111)
2.2.3 天津港四港池集装箱码头总平面布置	(117)
2.2.4 广州港黄埔东基 7、8 号集装箱泊位平面布置	(117)
2.3 煤码头总平面布置	(120)
2.3.1 出口煤码头	(120)
2.3.1.1 秦皇岛港煤码头一期总平面布置	(120)
2.3.1.2 秦皇岛港煤码头三期总平面布置	(123)
2.3.1.3 芜湖港裕溪口作业区煤码头平面布置	(124)
2.3.1.4 汉阳煤码头平面布置	(126)
2.3.1.5 余家湖港煤码头平面布置	(126)
2.3.1.6 万寨港煤码头总平面布置	(128)
2.3.2 进口煤码头	(130)
2.3.2.1 大连港大连湾和尚岛港区平面布置	(130)
2.3.2.2 营口港鲅鱼圈港区煤码头平面布置	(130)
2.3.2.3 广州港黄埔西基煤码头平面布置	(133)
2.3.2.4 宁波港镇海煤码头平面布置	(133)
2.3.2.5 南京港 35 号煤码头扩建工程总平面布置	(135)
2.4 矿石码头总平面布置	(138)
2.4.1 宝钢港口码头总平面布置	(138)
2.4.2 宁波港北仑矿石码头平面布置	(140)
2.5 油码头总平面布置	(141)
2.5.1 秦皇岛港原油出口码头平面布置	(141)
2.5.2 陈山油码头总平面布置	(143)
2.5.3 上海外高桥油码头平面布置	(144)
2.5.4 福建炼油厂 10 万吨级油码头平面布置	(146)
2.6 散化肥码头总平面布置	(148)
2.6.1 烟台港西港池散化肥码头平面布置	(148)
2.7 散粮码头总平面布置	(149)
2.7.1 秦皇岛港丁码头散粮泊位平面布置	(149)
2.8 客运码头总平面布置	(151)
2.8.1 天津港客运码头平面布置	(151)
2.8.2 大连港客运码头平面布置	(151)
2.8.3 大陈岛交通码头总平面布置	(153)
2.8.4 蓬莱—长岛轮渡泊位平面布置	(155)
2.8.5 胶州湾青岛—黄岛轮渡工程平面布置	(155)

2.9 液体货物码头总平面布置	(160)
2.9.1 扬子乙烯液体货物港区总平面布置	(160)
2.9.2 营口港鲅鱼圈港区液化气专用码头总平面布置	(160)
2.10 开敞式码头总平面布置	(163)
2.10.1 大连港鲆鱼湾油码头平面布置	(163)
2.10.2 青岛港黄岛油码头平面布置	(164)
2.10.3 日照港煤码头总平面布置	(167)
2.10.4 友谊港平面布置设计	(169)
2.10.5 镇海石化总厂算山 15 万吨级原油码头平面布置	(171)
2.11 港口扩建专论	(175)
2.11.1 天津港建设 40 年	(175)
2.11.2 连云港港庙岭港区的开发与平面布置	(178)
2.11.3 天津港集装箱码头建设综述	(180)
2.11.4 连云港回淤研究	(186)
2.11.5 天津新港回淤研究的回顾与展望	(188)
3 装卸工艺	(191)
3.0 装卸工艺综述	(193)
3.1 集装箱装卸工艺	(195)
3.1.1 天津港三、四港池顺岸集装箱码头装卸工艺	(195)
3.1.2 广州港黄埔新港 7、8 号集装箱泊位装卸工艺	(197)
3.1.3 连云港庙岭集装箱码头装卸工艺	(198)
3.1.4 长江集装箱码头装卸工艺	(200)
3.1.5 盐田港一期工程集装箱码头装卸工艺	(202)
3.2 散装货物装卸工艺	(205)
3.2.1 秦皇岛港煤码头一期工程装卸工艺	(205)
3.2.2 秦皇岛港煤码头二期工程装卸工艺	(206)
3.2.3 秦皇岛港煤码头三期工程装卸工艺	(207)
3.2.4 日照港煤码头装卸工艺	(209)
3.2.5 连云港港庙岭煤码头装卸工艺	(211)
3.2.6 南京港 35 号煤码头装卸工艺	(214)
3.2.7 裕溪口煤码头装卸工艺	(216)
3.2.8 武汉港杨泗庙煤码头装卸工艺	(217)
3.2.9 万寨港煤码头装卸工艺	(218)
3.2.10 营口港鲅鱼圈港区煤码头装卸工艺	(219)
3.2.11 大连港大连湾港区煤码头装卸工艺	(221)
3.2.12 上海港朱家门煤码头装卸工艺	(223)
3.2.13 广州港黄埔西基煤码头装卸工艺	(225)
3.2.14 宁波港镇海港区煤码头装卸工艺	(227)

3.2.15	贵港煤码头装卸工艺	(229)
3.2.16	内河电厂煤码头卸船工艺	(231)
3.2.17	秦皇岛港三期煤码头污水处理	(233)
3.2.18	上海港朱家门煤码头工程环保设计	(234)
3.2.19	宁波港北仑矿石中转码头装卸工艺	(236)
3.2.20	宝钢矿、煤码头装卸工艺	(238)
3.2.21	秦皇岛港丁码头散粮装卸工艺	(238)
3.2.22	连云港港散粮码头装卸工艺	(242)
3.2.23	上海港民生路散粮码头装卸工艺	(245)
3.2.24	湛江港一区南散粮码头装卸工艺	(246)
3.2.25	大连港散粮码头装卸工艺	(247)
3.2.26	天津港散粮码头装卸工艺	(251)
3.2.27	烟台港西港池散化肥泊位装卸工艺	(253)
3.2.28	防城港散装水泥装卸工艺	(255)
3.2.29	天津港盐码头装卸工艺	(257)
3.3	液体货物装卸工艺	(260)
3.3.1	大连港鲇鱼湾油港原油装卸工艺	(260)
3.3.2	青岛港黄岛号油码头(水下管线)装卸工艺	(262)
3.3.3	南京油港原油出口装卸工艺	(263)
3.3.4	青岛港黄岛一期油码头装卸工艺	(263)
3.3.5	青岛港黄岛二期油码头装卸工艺	(267)
3.3.6	秦皇岛港一、二期原油码头装卸工艺	(269)
3.3.7	福建炼油厂专用油码头装卸工艺	(269)
3.3.8	扬子乙烯液体化工原料出口码头装卸工艺	(270)
3.3.9	大连港鲇鱼湾油港含油污水的处理	(272)
3.4	河港码头装卸工艺	(274)
3.4.1	余家湖港煤码头船队不解体装船工艺	(274)
3.4.2	重庆港九龙坡港区散货二码头装卸工艺	(274)
3.4.3	重庆港朝天门客运码头输运工艺	(276)
3.4.4	梧州港河西码头装卸工艺	(278)
3.4.5	重庆港九龙坡重件码头装卸工艺	(279)
3.4.6	武钢 8、9 号码头装卸工艺	(281)
3.4.7	沙市制管厂专用码头装卸工艺	(281)
4	水工建筑物	(283)
4.1	防波堤、引堤	(285)
4.1.0	防波堤综述	(285)
4.1.0.1	直立式防波堤建设	(285)
4.1.0.2	斜坡式防波堤建设	(286)

4.1.0.3	软土地基上建防波堤	(288)
4.1.1	直立式防波堤	(292)
4.1.1.1	大连港大窑湾港区防浪建筑物	(292)
4.1.1.2	葫芦岛港南防波堤	(295)
4.1.1.3	秦皇岛丙丁码头防波堤	(298)
4.1.1.4	马耳他马尔萨什洛克港防波堤	(299)
4.1.1.5	友谊港单排钢管桩防沙堤	(301)
4.1.1.6	厦门海堤	(302)
4.1.1.7	大陈岛交通码头防波堤	(305)
4.1.2	斜坡式防波堤	(306)
4.1.2.1	连云港西大堤	(306)
4.1.2.2	锦州港引堤	(308)
4.1.2.3	天津新港北堤加高工程	(311)
4.1.2.4	赤湾港西防波堤	(312)
4.1.2.5	营口港鲅鱼圈港区西防波堤	(312)
4.1.2.6	山海关船厂防波堤	(314)
4.1.2.7	烟台港西港池防波堤与护岸	(317)
4.1.2.8	友谊港防波堤	(318)
4.1.2.9	马耳他马尔萨什洛克港防波堤	(320)
4.1.2.10	八所港防波堤改造	(321)
4.1.2.11	青岛港前湾削角空心方块混合式防波堤	(323)
4.1.2.12	北海船厂岛式防波堤	(326)
4.1.2.13	插砌条石护面	(326)
4.2	码头	(329)
4.2.0	码头综述	(329)
4.2.0.1	重力式码头	(329)
4.2.0.2	高桩码头	(330)
4.2.0.3	板桩码头	(332)
4.2.0.4	墩式码头	(332)
4.2.1	重力式码头	(333)
4.2.1.1	广州造船厂 123 工程木笼重力式码头	(333)
4.2.1.2	烟台港西港池一期工程码头	(334)
4.2.1.3	大连港香炉礁码头	(335)
4.2.1.4	厦门港东渡一期 2 号泊位	(337)
4.2.1.5	青岛港 8 号码头	(339)
4.2.1.6	防城港 3~7 号泊位空心方块重力式码头	(340)
4.2.1.7	天津港东突堤南侧矿建重力式码头	(343)
4.2.1.8	宁波港镇海港区煤码头——带筒支卸荷板的空心方块码头	(344)

4.2.1.9	赤湾港带消浪室的轻型重力式码头	(346)
4.2.1.10	筒支式卸荷板的重力式码头	(348)
4.2.1.11	广州港黄埔新港区 1~5 号泊位重力式码头	(349)
4.2.1.12	广州港黄埔新港区 7、8 泊位扶壁式码头	(350)
4.2.1.13	洋浦港第一期工程方块重力式码头	(352)
4.2.1.14	秦皇岛港甲、乙、丙、丁码头	(353)
4.2.1.15	秦皇岛港一期煤码头(透空沉箱结构)	(355)
4.2.1.16	防城港 1、2 泊位沉井双曲拱重力式码头	(358)
4.2.1.17	开孔消波码头结构的试验研究	(360)
4.2.1.18	大直径圆筒结构在港口工程中的应用	(360)
4.2.1.19	防城港八泊位薄壁大圆筒重力式码头	(363)
4.2.1.20	海庙港重力式浅基沉管码头	(365)
4.2.1.21	烟台海运基地码头(软基上重力式)	(367)
4.2.1.22	异形空心方块码头(石岛、烟台、威海、潍北)	(368)
4.2.2	高桩承台式码头	(370)
4.2.2.1	天津港码头结构型式发展	(370)
4.2.2.2	天津新港地区高桩码头	(373)
4.2.2.3	上海港码头结构型式的演变与发展	(377)
4.2.2.4	上海港老码头改造的调查与分析	(382)
4.2.2.5	连云港港三突堤	(384)
4.2.2.6	宁波港镇海 3、4 号泊位煤码头	(387)
4.2.2.7	南京港新生圩一期工程	(388)
4.2.2.8	镇江港大港一期码头工程	(392)
4.2.2.9	宁波港北仑二期工程码头结构	(393)
4.2.2.10	赤湾港 9 号泊位大管桩全直桩码头	(395)
4.2.2.11	南京 9424 钢厂专用码头	(396)
4.2.2.12	宁波港北仑一期矿石码头	(398)
4.2.2.13	连云港港庙岭二期码头	(399)
4.2.2.14	厦门港和平客运码头 3 号泊位工程	(404)
4.2.2.15	赤湾港大管桩承台式码头	(405)
4.2.2.16	上海港高桩梁板码头的沉降与对策	(406)
4.2.2.17	镇海石化总厂算山 15 万吨级原油码头	(409)
4.2.2.18	大陈岛交通码头	(411)
4.2.2.19	毛里塔尼亚友谊港码头	(412)
4.2.2.20	乍浦港栈桥码头	(414)
4.2.2.21	舟山枸杞岛嵌岩桩码头	(417)
4.2.2.22	南京港煤码头(直线摆动式装船机)	(417)
4.2.2.23	友联船厂(蛇口)10 万吨级带消浪室高桩修船码头	(420)

4.2.2.24 宝钢码头工程	(422)
4.2.3 板桩式码头	(426)
4.2.3.1 镇江大港磷矿码头	(426)
4.2.3.2 连云港港二突堤西侧码头	(426)
4.2.3.3 湛江港一区老码头更新改建	(426)
4.2.3.4 赤湾港前钢板桩承台式码头	(429)
4.2.3.5 蛇口港一突堤东侧万吨级钢板桩码头	(430)
4.2.3.6 蛇口港 3.5 万吨级前板桩高桩承台码头	(431)
4.2.3.7 广州港黄埔新沙一期格型钢板桩码头	(436)
4.2.3.8 盐田港一期格形钢板桩码头	(439)
4.2.3.9 唐山港杂货码头(地连墙)	(439)
4.2.3.10 天津港郑家台驳船码头(预制地连墙)	(439)
4.2.4 墩式码头	(443)
4.2.4.1 日照港煤码头	(443)
4.2.4.2 青岛港黄岛二期油码头	(445)
4.2.4.3 青岛港黄岛一期油码头	(447)
4.2.4.4 陈山原油码头	(449)
4.2.4.5 靠船钢簇桩设计	(451)
4.2.4.6 单直桩浮型靠船墩	(453)
4.2.4.7 营口港鲅鱼圈煤码头	(455)
4.2.4.8 南京炼油厂浮码头及悬重消能架	(456)
4.2.4.9 沙市制管厂墩式码头	(457)
4.2.4.10 武钢八号、九号墩式码头	(458)
4.2.4.11 福建炼油厂 10 万吨级油码头	(460)
4.2.4.12 象山港强蛟码头(支墩岩壁式)	(460)
4.2.4.13 梧州港河西墩柱梁板双级码头	(462)
4.2.4.14 烟台上冰码头	(463)
4.2.5 其他	(465)
4.2.5.1 红星船厂框架码头	(465)
4.2.5.2 赤湾港大型框架式码头	(466)
4.2.5.3 赤湾港新型码头结构综述	(467)
4.2.5.4 蛇口港码头结构型式	(468)
4.2.5.5 港口码头护舷	(468)
4.2.5.6 连云港港钢和橡胶组合型护舷	(469)
4.2.5.7 万县港杨家街口杂货泊位架空斜坡码头	(471)
4.2.5.8 虎门汽车渡口码头	(472)
4.2.5.9 秦皇岛港煤码头三、四期工程翻车机房地下构筑物	(474)
4.3 灯塔	(478)

4.3.1	天津港大沽灯塔	(478)
4.3.2	秦皇岛港主航道中心标	(479)
4.3.3	毛里塔尼亚友谊港灯塔	(480)
4.4	修造船建筑物	(483)
4.4.0	修造船建筑物综述	(483)
4.4.1	船坞	(485)
4.4.1.1	广州文冲船厂 1 号船坞——砂垫层上整体重力式结构船坞	(485)
4.4.1.2	广州文冲船厂 2 号船坞——排水减压分离式底板轻型结构船坞	(487)
4.4.1.3	广州文冲船厂 2 号船坞建设的启示	(489)
4.4.1.4	山海关船厂 1、2 号修船坞	(492)
4.4.1.5	北海船厂锚杆式坞底板	(495)
4.4.1.6	新港船厂万吨级干船坞钢板桩坞墙及气控式卧倒门	(496)
4.4.1.7	干船坞坞口的花岗石镶砌	(499)
4.4.1.8	马耳他 30 万吨级干船坞及码头工程	(500)
4.4.1.9	马耳他 30 万吨级船坞施工格型围埝	(502)
4.4.1.10	气控式卧倒门的工艺设计与模型试验	(504)
4.4.1.11	广州航道局 3000 吨级浮箱式船坞	(504)
4.4.1.12	上海草镇船厂船坞(浮箱式)	(507)
4.4.1.13	“钟山号”、“庐山号”万吨级钢筋混凝土浮船坞	(509)
4.4.1.14	南通船厂 15 万吨级浮船坞靠泊设施	(510)
4.4.1.15	船坞虹吸灌水及泵房集水池的水力设计	(512)
4.4.1.16	海南安游船坞	(516)
4.4.2	船台、滑道、升船机	(517)
4.4.2.1	新港船厂 1.5 万吨级船台	(517)
4.4.2.2	上海船厂 2 万吨级船台	(517)
4.4.2.3	大连船厂 10 万吨级半坞式造船台	(519)
4.4.2.4	阳逻船厂滑道	(521)
4.4.2.5	湖北船厂横向高低轨滑道	(522)
4.4.2.6	二航局船机厂 300 吨级变坡横移船排滑道	(523)
4.4.2.7	东海船厂 2000 吨级升船机	(524)
4.4.2.8	威海船厂转盘式滑道	(528)
4.4.2.9	威海船厂 5000 吨级弧形滑道	(529)
4.4.2.10	浙江船厂 3000 吨级弧形滑道	(530)
4.4.2.11	杭州船厂变坡度横移架纵向滑道	(532)
4.5	过船建筑物	(535)
4.5.1	葛洲坝水利枢纽	(535)
4.5.1.1	葛洲坝水利枢纽通航建筑物	(535)
4.5.1.2	葛洲坝一号船闸	(540)

4.5.1.3	葛洲坝二号船闸	(544)
4.5.1.4	葛洲坝三号船闸	(550)
4.5.1.5	葛洲坝二、三号船闸的闸、阀门	(553)
4.5.1.6	葛洲坝二、三号船闸的闸、阀门启闭机	(556)
4.5.1.7	葛州坝二号船闸下闸首有限单元分析	(558)
4.5.2	广西桂平船闸	(560)
4.5.3	京杭运河	(567)
4.5.3.1	京杭运河苏北段续建工程综述	(567)
4.5.3.2	江苏泰州、淮安、宿迁、施桥、张家港船闸输水系统	(572)
4.5.3.3	江苏秦淮新河船闸槛下输水系统	(575)
4.5.3.4	京杭运河苏北段船闸闸首	(578)
4.5.3.5	采用土层锚杆地下连续墙的江阴二线船闸	(591)
4.5.3.6	船闸闸首计算机辅助设计系统	(602)
4.5.3.7	施桥复线船闸双铰底板式闸室结构原型观测	(604)
4.5.3.8	京杭运河二线船闸人字闸门、横拉闸门和平板阀门	(608)
4.5.3.9	立柱式三角闸门	(619)
4.5.3.10	江苏船闸闸门启闭机	(625)
4.5.4.1	浙江三堡船闸	(628)
4.5.4.2	三堡船闸闸室原型观测	(634)
4.5.4.3	浙江省斜面升船机	(640)
5	仓库、堆场和客运站	(651)
5.1	杂货仓库	(653)
5.1.0	杂货仓库综述	(653)
5.1.1	天津港四港池双曲拱屋盖仓库	(653)
5.1.2	广州港洪圣沙水转水码头双曲扭壳屋盖仓库	(654)
5.1.3	大连港 26 号库双曲扭壳屋盖结构	(655)
5.1.4	南通港内河港池雨棚	(656)
5.1.5	赤湾港 60m 跨预应力钢筋混凝土屋盖仓库	(657)
5.1.6	上海港军工路集装箱装卸公司 902 多层仓库	(659)
5.1.7	重庆港朝天门贺家码头多层仓库	(659)
5.1.8	镇江大港一期件杂仓库	(663)
5.1.9	大连港大窑湾港区集装箱拆装库	(663)
5.2	散货仓库	(667)
5.2.0	散货仓库综述	(667)
5.2.1	上海港民生路码头散粮筒仓	(667)
5.2.2	湛江港一区南散粮筒仓	(668)
5.2.3	连云港港庙岭散粮筒仓	(670)
5.2.4	烟台港 17 号泊位散化肥仓库	(670)