

石 衡

航 运

水利电力出版社



● 三峡工程小丛书

● 三峡工程小丛书

● 三峡工程小丛书

石 衡

航 运

水利电力出版社

(京) 新登字 115 号

内 容 提 要

内河航运是水资源的重要功能之一。本书简要叙述了我国内河航运的发展与展望,以及长江航运与西南地区经济发展的关系。阐明了三峡工程对发展长江航运的重要作用,以及三峡工程方案选择和枢纽布置中的各项航运条件。

本书可供一切关心三峡工程的人士阅读,同时也可供水利水电工程技术人员和有关院校师生参考。

三峡工程小丛书

航 运

石 衡

*

水利电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号)

各地新华书店经售

民族印刷厂印刷

*

850×1168 毫米 32 开本 1.75 印张 28 千字

1992 年 2 月第一版 1992 年 9 月北京第二次印刷

印数 10501—19170 册

ISBN7-120-01589-3/TV·588

定价 2.20 元

高峡出平湖

当為世界殊

丁巳年秋



出版者的话

长江，中国第一、世界第三长河，流域面积 180 万 km^2 。她川流不息，奔腾在中华大地上，养育了中国 1/3 以上的人口，是楚文化的发祥地。自古以来，多少文人墨客，浓墨重彩，激扬文字，描绘这壮丽的山河，留下了许多文化遗产和美丽传说。长江是大自然的产物，她又有着放荡不羁的性格，一遇气候异常，往往泛滥成灾，将人民的生命财产席卷而去，造成过无数的人间悲剧，遗恨万年。

水利是国民经济的基础产业，历来是我国安邦治国的根本。中华人民共和国成立以来，党和政府致力于江河治理，取得了举世瞩目的成就，已大大减轻了洪涝灾害，但尚未根治，防洪标准还偏低。1991 年夏季，长江下游遭受洪水，虽经灾区军民奋力搏斗以及全国、全世界人民的支援，损失仍很严重。痛定思痛，治理开发长江的关键工程——三峡工程已日益迫切地提到了中国人民的面前。

三峡工程是一项综合利用的水利工程，它的主要效益有防洪、发电、航运、养殖和供水等。三峡坝址地质

条件好，位置适中，按外国人的话来说是“上帝的恩赐”。早在1919年，孙中山先生在《建国方略》中就提到在三峡建坝的设想；40年代，美国著名坝工专家萨凡奇于1944和1946年两次查勘三峡坝址；50年代，毛泽东主席视察三峡留下了“截断巫山云雨，高峡出平湖”的壮丽诗篇。除水害、兴水利是水利工作者义不容辞的职责；当今世界能源日益紧缺，望着江水白白流去，全国人民深感不安。

长江三峡工程规模巨大，效益十分显著，当然也存在一些难题，国内外公众十分关注。为此，我们特约请几位水利专家、学者，编写了这套《三峡工程小丛书》，以飨读者。

这套小丛书共8个分册，包括：《宏伟的工程》、《论证始末》、《防洪》、《发电》、《航运》、《工程泥沙》、《库区移民安置》、《生态与环境》。丛书作者以实事求是的态度，分别通俗系统地介绍了长江三峡工程各方面的情况。我们殷切地希望，这套小丛书对国内外公众全面了解三峡工程和工程尽早上马建设的必要性、可行性，有所帮助。

水利电力出版社

1991年12月

前 言

三峡工程全国关心，举世瞩目，规模宏大，影响深远。在重新论证中，综合各方面的意见，把防洪、发电、航运定为建设三峡工程受益的三大目标，突出了长江航运在水利建设中应有的地位，是十分正确的。

内河航运是水资源的重要功能之一，我国有许多大江大河，为发展内河航运提供了良好的自然条件。自古以来，利用江河航运作为主要的运输方式，对中华民族经济与文化的发展起了重要作用。中华人民共和国成立后，内河航运建设成就很大。但 80 年代以来，紧张的交通运输已成为制约国民经济进一步发展的因素，而内河航运在综合运输体系中更是薄弱的环节，应有的优势未能发挥。在今后的经济建设中，要认真贯彻执行水资源综合利用的方针，调整运输结构和产业布局，大力开发内河航运。

长江水系干支流的通航里程占全国内河通航里程的 70%，货运量将近全国内河货运量的 80%，是我国横贯东西的水运大动脉，有“黄金水道”之称。在我国改革、开放的政策日益深入、经济建设逐渐向西南地区发展的

形势下，长江航运的地位日益显著。为了改善长江的航运条件，三峡工程正具备这样的功能。三峡工程按照经过论证的通航规模和通航标准进行建设、运用，必将能满足发展长江航运事业的需要。

目 录

出版者的话

前 言

第一章	内河航运资源是水资源的	
	重要组成部分	1
	一、我国内河航运资源的特点	1
	二、我国内河航运的发展与展望	4
第二章	长江航运	10
	一、长江航运与西南地区经济发展	
	的关系	10
	二、川江运量预测	14
第三章	三峡工程与长江航运	16
	一、三峡工程与发展长江航运	16
	二、水位方案选择与航运关系	25
	三、175m 分期蓄水方案的航运条件 ...	27
	四、三峡工程的永久通航建筑物	35
结语		44

第一章 内河航运资源是水资源的重要组成部分

我国内河航运资源丰富，有流域面积 100 km^2 以上的河流 5 万余条，其中通航河流 5600 余条；流域面积 1000 km^2 以上的河流有 1500 余条。长江、黄河、珠江、淮河、黑龙江、钱塘江、闽江等水系，构成航运干线。北京至杭州的京杭运河全长 1700 多公里，沟通了海河、黄河、淮河、长江和钱塘江五大水系。除东北、华北地区河流每年有封冻停航期外，其他水系均能常年通航。

一、我国内河航运资源的特点

1) 大江大河的干流大都是东西走向，其支流多为南北走向。在开发航运资源时，除治理干流成为内河航运网的骨架外，必须同时开发江河的支流航运，使伸入资源腹地的支流航道将货源输送至江河干流，做到通江达海。

2) 淮河和秦岭以南的航运资源丰富。该地区有水量丰沛的大江大河，其通航里程占全国内河通航里程的80%以上，承担的内河货运量占全国内河货运量的90%以上。

3) 通航1000吨级以上船舶，水深大于2.5m的深水航道主要分布在长江、珠江和黑龙江的中下游，以及京杭运河的苏北段，总计里程不过5000多公里，约占全国通航总里程10.9万km的5%。各大河的支流水深较浅，全国通航总里程中小于1m水深的航道占50%以上。

4) 由于我国地势西高东低，大江大河的上游和处于山区的支流洪枯水位暴涨暴落，高低水位差可达几十米，滩多流急，弯多水浅，使航道治理增加难度，装卸作业和船舶航行复杂。这类河流如不建坝渠化，常难以形成有一定水深的航道，不能充分发挥水资源的航运作用。

5) 长江、珠江三角洲和几大湖区水网密集，有丰富的航运资源。长江三角洲和太湖水网地区的货运量近亿吨，江苏省货运总量有一半以上是由水运承担的。珠江三角洲水网密集，水深较大，并有8个口门与外海沟通。这两大江的三角洲地处我国经济发达地区，又是对外开放前沿，但航道标准较低，靠丰富的水量来维持通航，有待开展大规模的治理。

我国水资源对于11亿人口和广阔的土地面积而论

是很不丰富的。因此，水资源的不足在很多地区已成为国民经济发展的制约因素。整治江河，贯彻水资源综合利用的原则应是一项长期的方针。过去在水资源综合利用上，突出的问题是对内河航运重视不够。致使内河航运成为紧张的交通运输中的最薄弱环节。水资源利用应全面规划，统筹兼顾，使其发挥多功能效益。

为发挥水资源的航运作用，要特别重视水利枢纽在回水变动段泥沙淤积和枢纽泄流对航运的影响问题。回水变动段在水库蓄水前为天然状态，通常是洪水淤积，中枯水时冲刷，达到冲淤平衡。水利枢纽建成后，由于水库消落过程与天然退水过程不尽一致，常产生累积性淤积，航槽逐年淤高上延，码头前沿也产生淤积。这些淤积问题都要采取措施予以解决。枢纽泄流对航运影响也很大：一是电站日调节影响，由于日内下泄流量很不均匀，使下游航道水位日内涨落几次，低峰发电下泄流量过小，将使船舶搁浅触礁，发生海事，特别是在枯水期，若在电站负荷低谷时大幅度减少下泄流量，将使下游航道出现较建坝前更低的水位，以致停航；二是由于建坝后清水下泄使下游河床冲刷下切，水位降低，影响通航建筑物下闸槛和下游航道的水深。因此在水利枢纽运用时，要解决电站下泄最小流量应大于建坝前该处枯水期平均流量。并且要使满载通航历时保证不小于天然航道的满载通航历时。因此，为了综合开发水资源和发挥水

资源的航运作用，不仅在规划、设计和施工时均应重视航运，设置通航建筑物，而且在枢纽建成运用时，也要满足航运要求。

二、我国内河航运的发展与展望

内河航运既是水资源综合利用的重要方面，又是交通运输方式的重要组成部分。利用天然河流作为交通线路，具有运输能力大、运输成本低、基建投资省、占地少、环境污染少等优点。但是，内河航运速度慢，一般难以做到门到门的运输，需要倒载，增加装卸环节。因此，现代内河航运发展趋向于大宗散货的长途运输，客运则向旅游方向发展。我国交通运输全面紧张，因此，小批量货、农副产品及旅客运输在相当长的时期内仍是内河航运的主要服务对象。在江南水网地区，这一特点还十分突出。

我国内河航运开发有久远历史，早在公元前 214 年秦始皇时代就开挖了灵渠，形成越岭的人工运河，沟通了长江水系与珠江水系，成为秦始皇南征的军事运输通道。灵渠是世界上最早的越岭运河，并且最早地兴建了陡门，作为过船建筑物，以克服水位差，成为船闸的雏型。灵渠的水运持续了两千余年，是使用最久的一条运

河。历史上为北京的给养和漕运的需要，自公元 605 年隋朝开始，历经唐、宋至元朝建成了纵贯南北的京杭运河，成为南粮北运的运输动脉。京杭运河在内河水运发展史上占有光辉地位。

中华人民共和国成立以前，我国内河航运落后，航道失修，整治工程很少，大都处于天然状态。1946 年前后在长江支流綦江兴建航运梯级，渠化该江的一段，用以运输上游煤炭，供重庆市的需要。这是在我国天然河流上，以渠化梯级提高航道水深的第一条具有正规船闸的小型渠化工程。

1949 年全国内河通航里程 7.36 万 km，全国内河货运量仅 2500 万 t，货运周转量 63 亿 t·km。全国解放后，由于恢复生产的需要，内河航运的开发利用受到重视并有一定发展。1952 年全国内河通航里程增加到 9.5 万 km，全国内河货运量达到 4500 万 t，货运周转量 75.9 亿 t·km，分别比 1949 年增加 80% 和 20%。

第一个五年计划期间(1953~1957 年)，以长江上游川江航道为重点的全国内河航道开发工程取得较大的进展。号称长江天险的重庆至宜昌川江航道，经过炸礁、打捞、清槽、绞滩，大大改善了航行条件，设置电气化航标，初步实现夜航。全国内河通航里程在这一时期达到 14.41 万 km，其中大于 1 m 水深的航道约 5 万 km，内河货运量在全国货运总量中所占比重由 1952 年的

4.5%增长到6.7%，货运周转量的比重由1952年的13.9%增长到19%，内河航运处于上升阶段。

第二个五年计划时期内(1958~1962年)，全国内河航道又进一步开展治理工作。1958年交通部在杭州召开全国河网规划工作会议，将水运规划建设方针归纳为“全面规划，综合利用，远近结合，土洋并举；逐步提高，先通后畅；由线到网，四通八达”。会议讨论的通航标准成为1963年国家计委转发试行的“全国内河通航试行标准”的基础。会议提出全国水运干线网的船型标准是以500吨级驳船为基本船型， 2×500 吨级船队为基本船队，并以通行此种吨位船舶的航道组成四通八达的基本干线网。 2×1000 吨级驳船队为主要干线的通航船队。结合河网化，这一时期在长江、珠江、湘江、淮河、京杭运河及水网地区进行的航道建设，均取得较大成绩，运量显著提高。1962年全国内河货运量达到1.8亿t，货运周转量达465亿t·km。但在“二五”末期，在兴建中、小型水利水电工程的群众运动中，未能强调水资源的综合利用，出现很多水利、水电闸坝未建通航设施，阻断了不少通航河流。

1963年至1965年，国民经济三年调整时期，有许多内河航道工程停建或缓建。此期间对内河航道管理问题进行了研究，在进行大量论证的基础上，1963年国家计委颁发了《关于转发全国内河通航试行标准的通知》。这

一标准一直使用到 1991 年，它对统一内河航道建设尺度、协调有关部门在建设中的关系，发挥了重要作用。鉴于不断出现闸坝阻断通航河流的现象和引走水源、恶化航行条件的情况，1964 年国务院发布了《关于加强航道管理和养护工作的指示》，强调了发展水运事业是综合利用水资源的一个重要方面，要求在开发利用水资源时，必须对发展防洪、排涝、灌溉、发电、水运、水产、给水和木材流放等各方面统筹兼顾、全面规划，以收到综合利用的效益。国务院发布的这一指示成为航道管理条例和水法制定时的主要依据文件之一。

但是，自 1965 年以后的十年动乱中，上述保护内河航运的政策未能认真贯彻执行，加上河道淤积等自然原因，到 1979 年，内河通航里程曾缩短到 10.78 万 km。

在贯彻“调整、改革、整顿、提高”的方针后，自 1981 年以来，逐步提高了内河航运建设的投资比重。1979 年前的 30 年，国家财政在内河航道上的投资是 12 亿元，而 1981~1985 年“六五”期间就达 8.8 亿元，1986~1990 年“七五”期间达 25 亿元，改善航道里程 5000 km。内河航道建设开始受到重视。“六五”、“七五”期间，进行了京杭运河苏北段扩建及西江航运建设工程，成为国家重点建设项目；进行松花江三姓浅滩的整治；京杭运河江南段整治、运河与钱塘江沟通工程；江西昌江渠化工程；以及湘江、汉江、岷江、大渡河、赣江、长江

上游宜宾至重庆兰家沱段整治工程；建设长江下游南京、镇江、张家港、南通等大型海轮进江港口和一批内河中小港口；恢复了一些碍航闸坝通航。

1982 年根据国家经委的安排，交通部组织有关单位，在总结“全国内河通航试行标准”的实践经验基础上，提出“内河通航标准”，经过有关部门共同审查定稿，1990 年批准作为国家标准。于 1991 年 8 月施行。

经过 40 年的发展建设，内河航道质量有所提高，1985 年统计全国内河通航里程 10.9 万 km，其中全年通航的 8.8 万 km，通航 300 t 驳船的五级航道 0.37 万 km，通航 500 t 驳船的四级航道 0.4 万 km，通航 1000 t 驳船的三级航道 0.53 万 km，即累计能通航 300 t 驳船的航道有 1.3 万 km。渠化航道里程 1500 多 km，建成吞吐量 10 万 t 以上港口 800 多处，建成通航建筑物 800 多座。年货运总量 5.2 亿 t，货运周转量 979.7 亿 t·km，内河运输船舶 1000 多万 t。川江全线实现昼夜通航，船舶吨位有较大提高，3 万 t 的大型分节驳顶推船队可通航长江汉口以下各港。水运资源丰富的江苏省，内河通航里程 2.4 万 km，货运量 8000 万 t，在全省的货运总量中占有绝对的优势。

长江、珠江、淮河、京杭运河（南段）、黑龙江水系都属于我国生产力布局及经济发展的水运主通道，是全国综合运输网中的重要组成部分。预计 90 年代以至