

587458

513
62943

渠化工程

《渠化工程》编写组 编



成都科学技术大学图书馆

基本馆藏

人民交通出版社

渠化工程

主 编 单 位：四川省内河规划测设队
参加编写单位：重庆建筑工程学院水港系
四川省交通局内河处

人 民 交 通 出 版 社

内 容 提 要

本书对中小河流渠化工程的规划、设计和施工作了全面的介绍。内容包括渠化工程规划、设计和施工,其中对山区性河流渠化枢纽的总体布置、水文计算、岩基上溢流低坝的设计和溢洪船闸的设计等方面作了较详细的论述。

本书可供从事航道工程建设的工人、工程技术人员和干部参考使用,并可供航道、水利等专业的院校师生参考。

主 编 单 位:四川省内河规划测设队

参加编写单位:重庆建筑工程学院水港系

四川省交通局内河处

渠 化 工 程

人民交通出版社出版

(北京市安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业许可证出字第006号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本:787×1092 1/32 印张:27.6 插页:1 字数:670千

1980年6月 第1版

1980年6月 第1版 第1次印刷

印数:0001—2,500册 定价:2.20元

前 言

建国以来,我国山区性河流的渠化工程建设发展迅速,广大航道职工发扬自力更生、艰苦奋斗的革命精神,修建了不少中小型渠化工程。这些工程在发展航运事业方面起了积极作用,在灌溉、发电、水力加工等方面也收到了综合利用水利资源的效益。通过这些工程的实践,在规划、设计和施工等方面,积累了丰富的经验。为了适应我国水运建设发展的需要,特编写这本《渠化工程》,供从事渠化工程建设的有关人员参考使用。

本书对渠化工程的规划、设计和施工经验作了全面介绍,其中对山区性河流渠化枢纽的总体布置、水文计算、岩基上溢流低坝的设计和溢洪船闸的设计等方面作了较详细的阐述,并附有一些实例。

本书由交通部人民交通出版社委托四川省交通局主持,由四川省交通局内河规划测设队、四川省交通局内河处、重庆建筑工程学院水港系、内江地区中心航管站等单位派出技术人员组成编写小组进行编写的。编写组曾先后在四川、广西、广东、湖南、安徽、浙江等省(自治区)的渠化枢纽现场进行调查研究,有关单位提供了许多宝贵资料。

在本书编写过程中,参加工作的同志较多,主要编写人员有郑庆茵、蒙晋中、唐寿鑫、张光平、谷乘风、余均汉、邓敏修等。全稿由郑庆茵、蒙晋中修改定稿。

在本书编写过程中,得到广西、广东、湖南、安徽、浙江等省(自治区)交通局、航道局和华东水利学院等单位的大力协助和支持,在此表示衷心感谢。

书中难免存在缺点和错误,希望读者批评指正。

目 录

绪 论

第一节 渠化工程的概念	1
第二节 河流渠化的特点及其适用条件	2
第三节 我国渠化工程发展概貌	3

第一篇 渠化工程规划

第一章 渠化工程规划工作概要	4
第一节 规划工作的任务和步骤	4
第二节 规划的指导方针和原则	5
第三节 规划的基本资料	6
第四节 规划的勘测工作和水文计算工作	8
第五节 规划报告	10
第二章 渠化工程规划设计	11
第一节 渠化河流航道等级的拟定	11
一 航道等级标准	11
二 拟定渠化航道等级的方法	12
第二节 渠化工程梯级规划	13
一 渠化枢纽坝址选择	13
二 渠化梯级布置	15
第三节 渠化枢纽总体规划	17
一 渠化枢纽总体布置的基本要求	17
二 渠化枢纽主要技术经济指标的计算	17
第四节 梯级方案比较及开发程序	18
一 渠化梯级方案比较	18
二 渠化梯级开发程序	19

第二篇 渠化工程设计

第三章 渠化工程设计工作概要	22
第一节 渠化枢纽建筑物的组成	22
第二节 渠化工程水工建筑物设计标准	23
第三节 渠化工程设计的基本资料	23
第四节 渠化工程设计任务书	25

第五节 各设计阶段的文件组成.....	26
一 初步设计和方案设计的要求及文件组成	26
二 施工图设计的要求及文件组成	27
第四章 渠化工程水文计算	28
第一节 坝区流量(水位)保证率曲线的制定	29
一 有充足实测资料时坝区流量(水位)保证率曲线的制定	29
二 短缺资料时坝区流量(水位)保证率曲线的制定	31
三 实例	32
第二节 坝下游水位流量关系曲线的制定	38
一 测验法	38
二 水位相关法	42
三 水力学公式法	42
第三节 坝区洪水频率曲线的制定	43
一 设计洪水频率曲线的制定	43
二 施工设计洪水频率曲线的制定	55
第四节 坝上游回水曲线的制定	57
一 计算水面曲线的基本方程式	57
二 计算回水曲线的方法	58
第五章 渠化枢纽总体布置	70
第一节 枢纽总体布置的原则	71
第二节 枢纽总体布置的类型	71
第三节 枢纽各主要建筑物布置的具体要求	72
第四节 船闸与各主要建筑物的相对位置	74
第五节 船闸管理所布置	75
第六节 渠化枢纽总体布置实例	76
第六章 溢流坝设计	80
第一节 溢流坝的类型及其适用条件	80
一 固定坝的类型	80
二 活动坝的类型	81
三 坝型选择	84
第二节 溢流坝的水力计算及消能工设计	85
一 溢流坝宣泄能力的计算	85
二 坝下游水流衔接计算与消能工设计	93
第三节 砌石溢流重力坝设计	105
一 砌石溢流重力坝的构造	105
二 溢流重力坝稳定计算	109
第四节 砌石溢流连拱坝设计	117
一 砌石连拱坝的类型及构造尺度	117
二 砌石连拱坝的构造	120
三 拱圈结构计算	125
四 砌石连拱坝支墩的稳定和强度计算	158
第五节 溢流堆石坝设计	162

一 溢流堆石坝的类型及发展情况	162
二 斜墙溢流堆石坝的构造与结构计算	164
第六节 翻板活动坝门设计	173
一 复式铰活动坝门的特点	175
二 复式铰活动坝门主要构件的构造	176
三 复式铰活动坝门自动启闭设计	180
四 活动坝自动启闭设计算例	182
第七节 泄水建筑物设计	191
第八节 坝岸连接建筑物	192
一 坝岸连接建筑物的类型	192
二 坝岸连接建筑物的布置	193
三 坝台结构设计	197
四 护坡设计	199
第七章 船闸设计	200
第一节 概述	200
一 通航建筑物的类型及其适用条件	200
二 船闸的组成及工作原理	201
第二节 船闸的类型及尺度确定	201
一 船闸的类型及其特点	201
二 船闸闸室有效尺度的确定	203
三 船闸平面尺度的确定	207
四 船闸各部分高程的确定	208
第三节 船闸的通过能力及耗水量	210
一 船闸通过能力计算	210
二 船闸耗水量	213
第四节 船闸输水系统设计	214
一 输水系统的基本要求	214
二 输水系统的类型及其选择	216
三 船闸水力计算的基本方程式	222
四 阀门后水力现象的复核	231
五 过闸船舶的停泊条件	233
六 头部输水系统的水力计算	240
第五节 闸室结构设计	250
一 岩基上闸墙和底板的结构型式	251
二 岩基重力式闸墙设计	253
三 岩基衬砌式闸墙设计	274
四 岩基混合式闸墙设计	276
五 岩基闸室底板的计算	276
六 岩基船闸的温度缝及接缝止水	280
第六节 闸首设计	281
一 闸首的布置及结构型式	281
二 闸首静力计算	285
第七节 引航道设计	288

一 引墙及护底的类型和构造	289
二 重力式外引墙设计	290
第八节 船闸辅助设备	293
第八章 船闸闸阀门及其启闭设备	295
第一节 概述	295
第二节 溢流船闸闸门设计应注意的几个问题	296
第三节 船闸闸门及其启闭设备的类型和构造	297
一 人字门	297
二 横拉门	301
三 平面升降闸门	305
第四节 船闸输水阀门的类型和构造	307
一 输水阀门的工作条件和布置型式	307
二 提升式平板阀门	308
三 蝴蝶阀门	311
四 圆筒阀门	312
第五节 闸门上的荷载及设计情况	312
一 荷载计算	312
二 闸门的设计情况与荷载组合	313
第六节 闸阀门的设计计算	314
一 平面梁板结构闸门	314
二 钢丝网水泥折板和波形面板闸门	319
三 薄壳闸门	321
四 闸门的行走支承构件的计算	346
五 人字门的计算	349

第三篇 渠化工程施工

第九章 施工组织设计	356
第一节 概述	356
一 施工组织设计的主要内容	356
二 初步设计阶段,施工组织设计应提出的成果	357
第二节 施工导流	358
一 导流方法	358
二 围堰	361
三 施工导流设计	363
四 截流工程	368
五 基坑排水计算	372
第三节 施工通航	373
一 利用船闸通航	373
二 利用泄水建筑物通航	374
三 驳道转运	374
第四节 施工总体布置	375

一 施工总体布置的内容	375
二 施工总体布置的一般原则和注意事项	375
三 总体布置的步骤	377
第十章 水工建筑物施工	378
第一节 水工建筑物施工的要求和标准	378
一 水工建筑物施工的要求	378
二 水工建筑物施工技术标准	378
第二节 水工主要建筑材料	379
一 水工胶结材料	379
二 骨料	381
三 石料	382
第三节 基础处理	382
第四节 砌石圬工	384
一 各种圬工型式的选择	385
二 砂浆配合比的选择	385
三 砌石工艺	386
第五节 混凝土浇注	387
一 混凝土施工注意事项	387
二 水下混凝土浇筑	388
第六节 溢流堆石坝施工	389
一 溢流堆石坝施工的基本要求	389
二 粘土防渗和导滤层	389
三 堆石坝施工方法	390
四 施工注意事项	390
第七节 灌浆工程	390
一 灌浆技术设计	391
二 灌浆的主要机具与灌浆工艺	394
第十一章 闸门的制造与安装	397
第一节 概述	397
第二节 闸门主要材料	397
第三节 钢丝绳水泥闸门制造工艺	401
第四节 闸门安装	408
一 人字闸门的安装	408
二 横拉闸门的安装	416
三 平板输水闸门的安装	424
四 活动坝门的安装	427
五 启闭设备的安装	428
六 闸门启闭试验	430

绪 论

第一节 渠化工程的概念

渠化工程是指在天然河流上修筑拦河坝和船闸（或升船机）壅高上游水位，以达到改善坝上游河流航行条件的一种工程措施。由于拦河筑坝壅高了坝上游的水位，淹没了滩险，增加了航道深度与宽度，减少了水流速度，改善了水流流态，从而使坝上游渠化河段的航行条件得到根本改善。当船舶需要过坝时，可借助于船闸或升船机安全通过由拦河坝形成的集中水位落差。坝上游回水范围内的河段，叫做渠化河段。

河流渠化以后，不仅能改善通航条件，利于船舶航行，而且对发电、灌溉、水力加工、城市供水等国民经济各个部门都有一些好处，能收到综合的效益。

根据渠化河段是否连接，可分为连续渠化与局部渠化两种类型。若在河流上建造一系列闸坝，下游闸坝的回水直接与上游相邻的船闸衔接，使闸坝回水范围内的河流成为彼此连接的渠化河段，称连续渠化。若在河流上只兴建一座闸坝，或虽然兴建了一些闸坝，但下游闸坝的回水末端距上游相邻的船闸尚有相当距离，渠化河段之间还夹有相当长的天然河段，这种渠化方法就叫做局部渠化。这种局部渠化，由于渠化河段不连接，在渠化河段之间或与其下游干流航道之间还夹有未得到改善的天然河段，整个航道的通过能力因受到这些天然河段的限制而不能提高，使渠化河段的通过能力不能充分发挥。所以，对于以改善航行条件为主要目标的河流渠化工程，一般多采用连续渠化。对于有些河流，航行条件一般良好，仅个别河段水深不足或滩险严重碍航，用整治方法难以改善航行条件时，宜采用局部渠化。即在碍航河段下游的适当地点建一座闸坝，壅高上游水位，减低流速，增加碍航河段的水深或淹没其滩险，从而改善该河段的航行条件。

以航运开发为主的渠化工程，属于综合利用的水利工程，它同以发电、灌溉为主的综合利用水利工程相比较，有以下一些特点：

（一）坝低而成群 我国的渠化工程多建于山区性的中小河流上^①，两岸台地不很高，如修建高坝淹没损失大，水工建筑物的结构复杂。所以，在渠化工程上一般都采用低坝，坝顶高程一般不超过该河的常年洪水位（我国渠化枢纽的水级以5~10米的居多）。由于低坝回水不远，为改善整个航段的通航条件，需修建一系列的枢纽，使其回水互相衔接（在局部渠化的河流上，回水与天然航道水深有保证的河段相衔接）。所以，渠化河流上往往枢纽成群，使河流中的水面形成阶梯状，如图0-1所示，故渠化工程又称梯级渠化。

（二）调节库容小，坝顶经常溢流。渠化工程主要靠壅高坝上游水位来增加航道水深，一般不需进行流量调节。当发电、灌溉等综合效益要求有一定调节库容时，也只能在不过多增

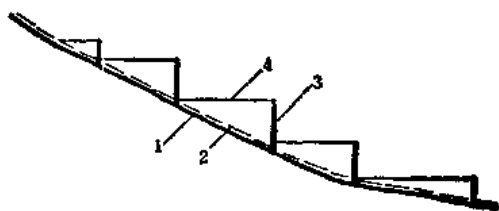


图 0-1

1-河流线；2-渠化前枯水位水面线；
3-坝；4-渠化后枯水位水面线

注① 指位于丘陵山区具有山区性河流特征的中小河流。

加洪水淹没损失的前提下,设置小量的调节库容。所以,渠化枢纽一般是没有调节库容或只有很小的调节库容。为使拦河坝的构造简单,管理方便,除船闸用水,灌溉用水和通过电站,水轮泵站的流量外,多余的水流都由坝顶溢至下游。所以,渠化工程的拦河坝多采用溢流坝,或在溢流坝顶设置水力自动启闭的活动坝。

(三)船闸参与溢洪。在山区性的中小河流上,一般枯洪水位变幅较大,枢纽上游又无防洪库容,在较大的洪水时,如果要保证船闸不被淹没,则船闸闸顶要高于最高洪水位,这样,将大大增加船闸的工程量和投资,并增加淹没损失,但由于水位陡涨陡落,船闸加高后延长的通航时间却不多,这样作是不经济合理的。所以,在这些地区的船闸闸顶一般仅略高于一定通航保证率的水位,在较大洪水时,船闸即参与溢洪。溢洪船闸在设计和使用上都不同于不溢洪的船闸。

第二节 河流渠化的特点及其适用条件

改善河流航行条件的方法,除了渠化工程之外,还有导治、疏浚、炸礁等整治措施。

利用渠化和整治的方法改善航行条件,在我国已相当普遍,并取得了不少成绩。由于渠化和整治的特点不同,因而它们的适用条件也就各不相同,现分述如下。

渠化工程的主要特点在于拦河筑坝,使坝上游水位壅高,增加航道水深,减小流速,从根本上改善了水流状态和航行条件。渠化工程具有下述优缺点:第一、河流渠化后能较大幅度地提高航道尺度,减小流速,为提高船舶载重量,降低运输成本创造条件,使航道的通过能力得到较大幅度的增长;第二、河流渠化后,在一定的技术措施保证下,还可利用坝上下游形成的集中水位落差进行发电、提灌(水轮泵)和水力加工,能综合利用水利资源,符合“一水多用”的原则,体现了多快好省地建设社会主义的总方针;第三、对于那些洪枯水位变幅大,枯水期流量很小,滩多流急,河道较弯曲的中小河流,用整治的方法往往不能满足航行要求,采用渠化的方法,不但效果显著而且经济合理。但是,河流渠化后也会带来一些问题:第一、由于坝上游水位壅高,如果泄洪的工程措施处理不善,也会使少数耕地、村镇遭受短期淹没,造成一些淹没损失;第二、由于坝上游流速减小了,因而在上游库区内造成泥沙淤积,特别是在船闸引航道入口附近及回水末端,由于泥沙淤积而碍航。对来沙量较大的河流,必须充分重视并设法解决这个问题。另外,从坝上泄下的大量高速水流,可能会对坝下河床及两岸造成严重冲刷,故需采取必要的消能和护岸措施;第三、渠化与整治相比,一般投资较大,施工期亦较长。

整治工程的主要特点是以整治建筑物改变局部河床的形状和水流状态,以达到改善河流的航行条件,河流基本上仍保持天然河流的原有特征。因此,整治工程具有下述优点:第一、适应性较强,无论大小河流均可采用。渠化则一般多用于中小河流,大型河流因涉及面广且技术条件复杂,必须配合水电等开发进行渠化。第二、不会造成淹没损失,而且有些整治建筑物还能起到护岸与造田的作用;第三、投资较少,工期较短。由于整治后的河流基本上仍属天然河流,故整治与渠化相比有下述缺点:第一、有些山区性河流,由于整治受到枯水流量与河床坡降和地质条件的限制,难于解决水深与流速之间的矛盾。枯水时期,航道水深往往不能满足船舶吃水的要求,若采用整治建筑物缩窄河床的办法来增加水深,又会导致流速的加大,而流速过大会给船舶航行造成困难。所以,在一定的枯水流量的条件下,整治效果有一定的限度,因而航道尺度和通过能力不能得到较大幅度的增加;第二、河流整治后,只

能改善航行条件,而对发电、农田灌溉、水力加工及城市供水等无所助益,不能充分发挥水利资源的综合利用;第三、对枯水流量较小,坡陡流急,滩险密布的山区性中小河流,整治的工程量大而效果甚微。

我国现已建成的以开发航运为主的渠化工程,多位于湖南、四川及广东省部分地区,这些河流一般具有下列自然特性:

(一)径流来源主要是降雨,但一年中分布很不均匀,汛期较短,枯水期较长,且在汛期时久不降雨,也会出现枯水流量。

(二)洪枯水位变幅很大,一般在5米以上,有的达10~20米。枯水时流量很小,最枯流量有的不到0.5秒立方米,航行条件十分困难。

(三)河床坡降较大,一般为0.5~1.0%,有的大至1.5%左右,流急滩多。

(四)河床覆盖多为砂卵石,并常有基岩露出,修建水工建筑物的地基条件较好。

(五)河槽宽窄不一,峡谷与宽槽常相间出现,但河道较稳定,不易发生冲刷改道现象。

从上述渠化与整治的特点以及我国已建渠化河流的自然特性可以看出:对一般中小河流,特别是丘陵山区性中小河流,由于枯水历时长,流量小、比降大、滩险多、用整治的方法费力大而效果小,宜于采用渠化的方法。对枯水期流量较大,河床两岸的台地较低,地势平坦,开阔而耕地又多的平原河流,为避免过大的淹没损失,宜采用整治方法。但若航运的发展要求较大幅度地提高河流通过能力,或因综合利用的需要,必须进行开发时,可采用渠化的方法,但应采取必要的工程措施,尽量加大溢流闸坝的泄洪能力,以最大限度地减小坝上游地区的淹没损失。对于大型河流,由于流量较大,渠化工程影响因素复杂,技术要求较高,故渠化(特别是全河连续渠化)的困难较大,当无综合开发要求时,在一般情况下都是进行整治。但如果有综合利用开发要求,且政治、经济、技术等各方面条件又具备时,对大型河流亦可进行渠化。如四川渠江,广东连江等河流修建的一系列渠化枢纽,都是大中型河流渠化工程的实例。

第三节 我国渠化工程发展概况

我国幅员广大,河流湖泊密布。据粗略估计,流域面积在100平方公里以上的河流全国共有5000余条,总长达42万余公里。这些河流大都是水量充沛,冬季不冻,终年可以通航。并且沿河居民稠密。物产丰富,从技术上和经济上为我国发展内河航运事业提供了非常有利的条件。

我们伟大的祖国,是世界上最早发展水运的国家之一,也是世界上最早兴建渠化工程 and 利用船闸通航的国家。早在公元前214年的秦朝,就开凿了沟通湘水和漓水的灵渠,在灵渠上创设斗门(即闸门)36座,船驶入一斗门后把斗门关闭,等水蓄满后再前进一级。这就是现代渠化工程和船闸的雏形。

虽然我国古代在渠化工程方面有过伟大的创造和光辉的成就,但是在解放前,我国渠化工程的建设,也和国民经济其他部门一样,一直停滞不前,长期处于落后状态,直到解放前夕,全国仅建成小的渠化河流两条,船闸32座。新中国成立后,随着水利及水运建设事业的蓬勃发展,渠化工程的建设也出现了遍地开花的可喜局面。在解放后全国建了大量的船闸,仅四川一个省,就完成河流渠化10余条,建成船闸105座。

这些渠化工程的建成,对我国发展水运交通,综合利用水利资源,促进城乡繁荣,加速社会主义工农业的飞跃发展,发挥了一定作用。

第一篇 渠化工程规划

第一章 渠化工程规划工作概要

渠化工程规划工作，是研究采用渠化方法改善河流通航条件在技术上的可能性和经济上的合理性，提出渠化工程的规划方案，以具体指导渠化航道的建设。渠化工程规划是根据国民经济的发展对开发利用航运的要求编制的。它必然涉及到国民经济建设的长远规划，工农业布局和近期计划的实施问题。渠化工程规划与水利资源的综合利用、铁路公路等交通运输事业的建设也有密切的关系。因此，渠化工程必须在各级党委的领导下，统一规划，使规划设计方案符合国家社会主义建设的要求。

第一节 规划工作的任务和步骤

(一)规划工作的任务

渠化工程规划是内河航运规划中航道规划工作的一部分。

渠化工程规划的任务是根据国民经济建设的近期计划和长远规划，以及国民经济各部门对开发利用航运的要求，在经济规划和营运规划所提出的近期和远景客货运输量、船型及运输组织的基础上，同时结合河流上水利工程的发展规划，研究采用渠化的方法提高通航河流的航道等级，提出渠化梯级开发方案和开发程序，达到有计划、有步骤地综合利用我国水利资源，改善通航条件，提高航道通过能力，发展航运事业，更好的为加快社会主义经济建设，在本世纪内全面实现四个现代化服务，为改善人民的物质生活和文化生活服务。

渠化工程规划工作包括下列内容：

1. 拟定渠化河流的航道等级；
2. 提出结合水利、水电建设的渠化梯级布置方案；
3. 渠化枢纽的总体规划及其主要技术经济指标的计算；
4. 进行渠化梯级方案的比较，推荐合理方案并提出报告。

(二)渠化工程规划工作的步骤

渠化工程规划同其他建设规划一样，是一项研究性的设计工作，必须立足于现有基础，充分掌握流域内自然概况，航运发展、航道工程技术等现状资料和历史资料，这是制定好规划方案的前提。因此，在开展渠化工程规划工作时，首先是收集资料，然后开展规划设计工作。但规划工作不是一次就能够很好完成的。由于国民经济各部门对河流开发的要求和布署不一样，河流的复杂程度也不同，在规划设计过程中，随着工作的逐步深入，常会产生许多新的问题，要解决这些新问题，又必须进行补充勘测工作，收集新的资料来说明这些新问题和修订规划方案。这种情况可能要反复进行多次。编制渠化工程规划的程序，大致可分为下列几步：

1. 收集资料 收集研究河流的自然概况、航运情况、航道现状和水利资源综合利用规划等有关资料并进行整理和分析工作。

2. 进行查勘工作 根据航运及其他水利部门对河流开发的要求,对渠化河段和有关河段进行查勘,了解情况、补充收集资料、选择渠化梯级坝址和提出勘测任务。

3. 进行工程规划设计 通过对已有资料的整理和分析,结合河流开发任务,拟定航道等级和渠化梯级各方案,提出各梯级方案的主要技术经济指标,在方案比较的基础上,推荐较合理的方案。

4. 编写规划报告 这是规划工作的成果,说明渠化河流的航运发展概况及现状,提出规划方案的主要内容。

第二节 规划的指导方针和原则

渠化工程规划是水运规划的一部分,在水运规划工作中,经济规划是整个水运规划的基础。水运规划也是国民经济发展计划的一个组成部分,而且与农林、水电及工业部门都有密切的关系,同属于开发和利用水利资源的部门,而水利资源也是国民经济发展的重要基础。因此,必须在各级党委的领导下,统一规划通航、灌溉、发电、养殖、生活用水和工业用水的综合利用。要贯彻执行党的“鼓足干劲、力争上游、多快好省地建设社会主义”的总路线和水运规划建设的具体方针和政策。

全面规划综合利用,是水运规划建设的基本指导思想。水运规划是河流综合利用规划的重要组成部分,水运建设与其他水利工程建设有着密切的关系。特别是与农田灌溉、防洪排涝、水力发电建设等的关系更为密切。水利工程的建设对改善现有航道和开辟新航道提供了有利的条件。例如水利枢纽的建设可以增加枢纽上游的航道水深,淹没滩险,改善水库区的航行条件,并可调节枢纽下游的枯洪水流量,增加枯水期的航道水深。当然有时也会产生一些矛盾,例如有些水利工程拦断了河流,使运输能力受到限制,水库回水变化段的泥沙淤积,对航道的维护带来了困难;在多目标开发的水利枢纽中进行水量分配时,水运用水与农田灌溉、水力发电、工业用水等可能会产生矛盾,尤其在枯水流量比较小的中小河流上,有些时候矛盾更为突出;在技术措施上,船闸、电站、引水闸、鱼道等水工建筑物在水利枢纽的工程布置上要求不一,也会有一定矛盾等。水利资源综合利用的原则是在可能范围内满足有关部门的用水要求,使国民经济获得较大的综合效益。上述在水运与其他用水部门之间存在的矛盾,只要从国家经济建设的全局出发,加强协作配合,认真贯彻综合利用的方针,是完全可以解决的。不论水运也好,农田灌溉也好,水力发电也好,都是为整个国民经济服务的。这就决定了水利资源必须综合利用的大前提,统一是基本的方面,矛盾是次要的。

在进行渠化工程规划时,应研究水利工程对航运的影响和作用,尽可能结合水利、水电建设给航运带来的有利条件,并从航运角度出发提出渠化方案和综合用水的规划意见和要求。在拟定以航运为主的河流开发方案时,也应同时考虑发展农田灌溉、水力发电、工业用水的意见。这些意见和要求应当和有关部门取得最后的统一和协调。

在渠化工程规划中要先急后缓、先易后难,力求切合实际,反映客观需要。既要考虑远景发展,也要结合近期运输上的需要,提出切实可行的方案。忽视远景会给将来的航运建设发展带来困难,损害长远利益,但如果没有可行的近期措施,不考虑目前的资金、材料、劳动力和技术条件,同样也不利于航运事业的发展。对于目前有通航条件和通航要求的河流,应根

据具体条件考虑通航；对于目前没有通航条件和通航要求的河流，应根据远景的发展考虑通航的可能性。

航道建设是发展水运的基础。渠化工程规划时，必须处理好渠化航道的等级与全国航道网的关系。尽量采用新技术，使渠化航道的发展更好地适应国民经济发展的需要。

在渠化工程规划中，方案的选定是通过各个方案的技术经济计算来进行比较，从中选出较合理的方案。

第三节 规划的基本资料

渠化工程规划是在经济规划、营运规划的基础上进行的。在开展渠化工程的规划设计工作时，首先要收集和整理经济规划、营运规划成果和航道技术等方面的资料。

(一)经济资料

由航运经济规划提出的规划成果，是拟定渠化工程航道等级和各项技术措施的基础。经济规划是根据国民经济发展的基本情况及其对航运的要求，提出河流上的客运和主要货种运输发展变化的趋势、特点，增长的数量和速度等资料。这些成果是拟定基本船型、渠化工程各项技术措施和研究渠化工程建设时间及渠化工程开发的经济意义的主要依据。经济规划成果的任何差错，都会影响到渠化工程规划中的各个环节。因此，要求经济规划的成果，必须做到正确地反映客观的经济规律。经济规划成果包括两个部分，即文字说明及图表：

- 1.流域内国民经济概况及特征，各计划期内的的发展情况；
- 2.流域内各种交通运输路线，在各计划期内的的发展情况及通过能力，发展联运的可能性及联运枢纽的分布；
- 3.各计划期航运主要客货运输量及其推算简述；
- 4.根据推算的客货运输量，指出发展航运的意义及开发期限，航运发展对国民经济的影响；
- 5.货运量表（表1-1）；

渠江19××年货运量表

表1-1

货 物 分 类	19××年		19××年	
	万 吨	万 吨 公 里	万 吨	万 吨 公 里
合 计				
粮 食				
煤 炭				
金属及矿石				
木 材				
建 筑 材 料				
液 体 货 物				
其 它				
客 运				

- 6.货物运行密度表（表1-2）。

渠江19××年货物运行密度表

表1-2

货物分类	总周转量 (千吨公里)	分段运行密度							
		三汇~渠县		渠县~广安		广安~合川		其他~其他	
		千吨	千吨公里	千吨	千吨公里	千吨	千吨公里	千吨	千吨公里
上、下行总计									
其中：下行小计									
1.粮食									
2.煤炭									
3.金属及矿石									
4.木材									
5.建筑材料									
6.液体货物									
7.其他									
其中：上行小计									
1.粮食									
2.煤炭									
3.金属及矿石									
4.木材									
5.建筑材料									
6.液体货物									
7.其他									

(二)船型和运输组织资料

在渠化工程规划中,船型及编队型式是拟定渠化航道的尺度,船闸尺度的主要依据之一。营运规划根据各计划期的客、货运输量,货物的特性及其对运输工具的要求,并结合航道的改善程度,通过技术经济比较提出船型和运输组织等资料:

- 1.计划期内各种驳船船型(载重量、型长、宽、深、满载吃水);
- 2.客轮船型;
- 3.各种船队的尺度及其运输组织——直达运输和非直达运输,船队的经济航速等;
- 4.各种船队的运输成本。

(三)航道资料

航道的自然条件是拟定航道等级的主要依据之一。在渠化工程规划中,研究渠化梯级开发方案、综合利用水利资源,拟定各项工程技术措施及论证技术上的可能性等问题时,航道资料就显得十分重要。一般应收集和整理下列资料:

- 1.航道普查报告;
- 2.历年航道整治和已建水利工程的有关资料;
- 3.综合利用水力枢纽规划设计资料;

4.各水文站水位、流量、含沙量、推移质输沙率资料;

5.工程地质勘察报告及附图;

6.流域图,河流纵、横断面图,渠化坝址地形图,河道地形图等。

在开展工作时,上述资料不可能都十分完备,有些资料需要在规划设计过程中,通过勘测工作逐步收集补充。

第四节 规划的勘测工作和水文计算工作

渠化工程规划阶段的勘测工作是属于初步勘测,是为渠化工程规划设计和具体论证各项技术措施的可能性提供必要的基本技术资料。初步勘测包括对河流一般情况的调查,进行工程测量和工程地质勘察等工作。

(一)查勘工作

渠化工程规划阶段,查勘河道的目的,在于通过查勘了解河流的一般情况及其特点,增加对河流的感性认识,现场核对有关资料的正确性,并对资料进行修正和补充,便于正确拟定渠化工程的各项技术措施。

查勘前,应充分研究河流的现状资料和历年来进行航道工程的工作成果,了解国民经济各部门对河流综合利用开发的要求。从综合利用水利资源的原则出发,邀请有关用水部门参加,订出查勘工作的内容及计划,以便有重点、有步骤地进行查勘。渠化工程查勘可根据要求分别在不同的水位时期进行。例如了解困难河段滩险的碍航情况,选择渠化枢纽坝址等等,一般多在枯水期进行;了解洪水滩险碍航情况,估计渠化后洪水的影响,多在洪水期进行。查勘需取得的资料有下列几项:

1.了解航道、航运情况,跨河建筑物及水利设施等现状;

2.选择渠化梯级坝址或对室内初步拟定的渠化梯级位置进行现场调查,并估计渠化工程建成后可能出现的新情况;

3.征求地方对河流规划的意见和要求;

4.收集有关建筑材料的分布、数量、质量等情况;

5.补充收集有关资料和提出进行必要的勘测工作。

通过现场查勘以后,必须进行资料的整编工作,经过讨论和分析写出查勘报告,并对渠化工程方案提出进一步的规划意见。

(二)测量工作

在研究河流的现状资料和在查勘工作的基础上,初步确定河流的渠化方案后,根据已有资料 and 需要情况,进行必要的测量工作。航运渠化工程的梯级,一般多具有水级不高的特点,对位于丘陵山区的小河渠化工程,当沿岸岸坡和土地的高程较高,淹没损失不大的情况下,通常只进行河道平面略图测量、河道纵断面、横断面测量和渠化枢纽坝址地形测量。对大中型河流,为便于研究解决水利资源综合利用、淹没损失、泥沙淤积和布置航标等问题,必要时进行河道地形测量。

1.河道平面略图

河道平面略图用于布置渠化梯级的平面位置。测图比例尺 $1:5000\sim 1:10000$ 。对中小河流可沿河岸布置视距导线,作为平面控制,用磁方位定向。在沿河国家水准点间,布置闭合水准路线,每 $1\sim 2$ 公里设水准点一个,按四等水准要求测定各水准点高程,以普通水准接测