

# 第一章 治涝总体规划

治涝总体规划必须以河流（流域或河段）规划为基础，考虑涝区自然条件、社会经济情况、涝灾成因、治理现状和国民经济发展要求，提出全局性的治涝部署。治涝规划是治涝工程设计的依据，必须予以足够的重视。

治涝总体规划的主要任务是明确规划原则；选择治涝设计标准；研究排水方式和治理方式；确定骨干工程布局、规模和面上治理措施；选定蓄涝区和承泄区，在此基础上提出几种可行的治涝方案，经过技术经济论证和综合比较，选择最优的综合治理方案。

## 第一节 概 述

### 一、治 涝 任 务

治涝任务就是通过工程措施和非工程措施，解除农田涝、渍、盐碱灾害，为农作物稳产高产创造条件。

（ 1 ）排除地表涝水，满足农作物在各个不同生长季节对耐淹水深、耐淹历时的要求。

（ 2 ）降低地下水位至作物适宜生长的深度以下，减免作物渍害。

（ 3 ）在土壤盐碱化地区，应结合盐碱土治理，降低地下水位至临界深度以下，以满足防治土壤次生盐碱化和改良盐碱土的要求。

### 二、治 涝 方 式

涝区治理主要采取排水及蓄水两种方式。

涝区排水一般有水平排水、重直排水和生物排水三种方式。水平排水分别采用明沟排水和地下暗管排水措施；垂直排水就是竖井排水，通常要把灌溉和排水结合起来；生物排水即利用林带蒸腾排水。涝区蓄水主要利用湖泊、洼地、河道、沟渠、坑塘等容积，临时滞蓄涝水。

### 三、治 涝 工 程 系 统

治涝工程一般包括各级排水沟道、蓄涝区、排水出口、承泄区、以及排水闸、挡潮闸、排水站等排水连接建筑物。

（ 1 ）排水沟系包括明沟和暗沟。

1) 明沟沟系层次因涝区面积、地形水系、排水出口和承泄条件的不同而有差异，一般分为干、支、斗、农、毛五级。干、支、斗三级沟道是汇集排水区渍涝水的主要通道。田间排水网直接控制农地地表水及地下水位，一般由末级固定沟（多数指农

沟)以下的沟道(如田间排水沟)所组成。

2)暗沟排水系统主要布设在田间,通常采用一级地下管道(仅有田间末级排水管和二级地下管道(即排水管和集水管)的布置形式,主要作用是排土壤水及地下水。三级和三级以上的输水管道的管径增大很多,投资过高,一般采用明沟。

(2)涝区中的蓄涝区与排水工程互相配合,可以缩小各类排水工程规模,削减排涝峰量。

(3)排水闸、挡潮闸、排水站是沟通各级排水沟道、蓄涝区和承泄区的连接工程,其作用是保证涝水排泄畅通,控制地下水位,并拦阻涝区外洪水、潮水入侵。

(4)承泄区一般包括海洋、江河、湖泊、洼地以及地下透水层和岩溶区等,可以根据实际情况选用。涝区的涝水除部分暂时滞蓄于蓄涝区外,其余应田承泄区接纳。

(5)截流沟及撇洪道是治涝工程系统的重要组成部分,其作用是拦截客水及高地水,实现内外水分排和高低水分排。

治涝工程系统示意框图见 1-1。

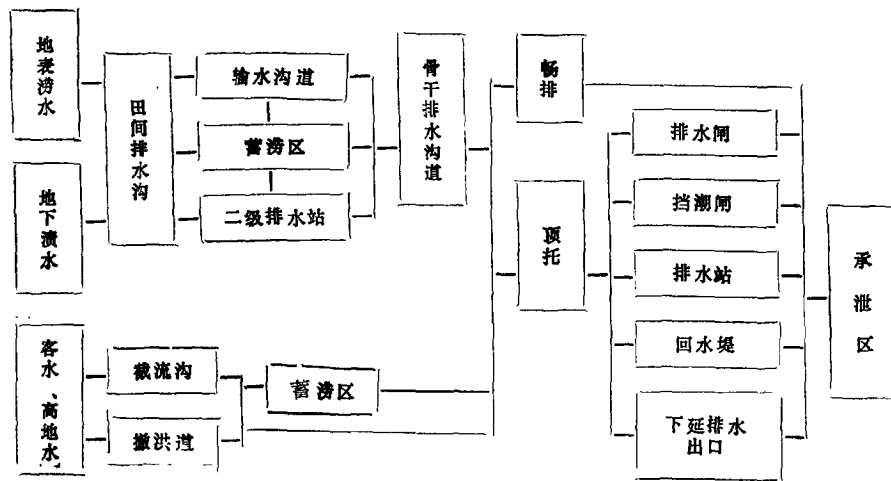


图 1-1 治涝工程系统示意框图

## 第二节 基本资料

### 一、涝区概况

涝区地理位置、行政区划、治理范围和面积、地面高程以及总人口、农业人口与劳力情况等。

### 二、地形

涝区地形图、承泄区地形图、水道地形图、骨干排水沟道纵横断面图。

图纸的比例应根据具体情况及设计要求而定，一般可参考表 1-1 选定。

表 1-1 各种图纸采用比例参考表

名 称	比 例
涝区总体布置图	1/25000~1/100000
排水系统平面布置图	1/10000
田间排水沟布置图	1/1000~1/5000
建筑物布置图	1/500~1/2000
排水沟道断面图	纵断面图纵向比例1/5000~1/25000，高程比例1/50~1/200；横断面图横向比例1/100~1/500，高程比例1/100~1/200；排水沟道的横断面间距，复杂地区为25~100m，地形平坦者为100~500m，地形变化处应加测横断面

### 三、土 壤

( 1 ) 土壤类型分布图、土壤盐碱分布图、土壤改良区划图等。比例尺一般为 1/50000~1/100000，典型地区用 1/5000~1/10000。

( 2 ) 土壤盐碱成因、成份、含量及面积，土壤肥力，土壤冻结深度、冻结和融化时间，土壤盐碱化对农业生产的影响，土壤改良利用所采取的水利和农业措施。

### 四、地 质

#### 1. 工程地质

一般应包括工程所在地的基土类别，土质分布的层次和范围，基本的物理力学性质指标等。

#### 2. 水文地质

( 1 ) 通过试验研究，分析提出各类土壤的含盐量、地下水矿化度以及地下水临界深度。

( 2 ) 土壤渗透系数、给水度、田间持水量等水文地质参数。

### 五、河 网 水 系

( 1 ) 涝区内外河流、湖泊、洼地及沼泽区的分布情况，

( 2 ) 涝区内产流、汇流特性与河道长度、比降、糙率等。

( 3 ) 承泄区类型和位置。

( 4 ) 涝区的水面率（涝区内的河流、湖泊、洼地、沟渠、坑塘等全部水面积与涝区全部面积之比）及蓄涝率（涝区蓄涝容积与涝区面积之比，单位一般取万  $m^3/km^2$ ）。

( 5 ) 蓄涝水位与容积关系曲线。

## 六、气 象 水 文

### 1. 气象

( 1 ) 涝区内外代表性测站的降水、蒸发、湿度、气温、风力、风向、日照、地温、无霜期等。

( 2 ) 根据历年涝灾统计，分析一次降雨的历时，两次降雨的间隔时间，提出不同时段降雨量的频率曲线。

### 2. 水文

涝区内外河流和湖泊的水位、流量、泥沙；受潮汐影响河段的潮流界，潮区界，潮流量，潮流挟沙量，最高、最低潮位及潮型特性等。

具体内容包括：

( 1 ) 各种水文要素的频率曲线，相应于设计频率不同典型年的各种水文要素的过程线。

( 2 ) 各种水文要素之间的关系曲线。

( 3 ) 悬移质和推移质的来源、数量、组成、颗粒级配特性等。对泥沙较严重的河流还应阐明泥沙在地区上、时间上的分布规律。

治涝工程的排水标准通常为 5 ~ 10 年一遇的重现期，在规划设计时，应以一般洪水作为分析研究的重点。

## 七、渍 涝 灾 情

( 1 ) 历年渍涝灾害情况。

( 2 ) 典型受灾年份的成灾时间、降雨量、雨型、积水深度、受淹历时、地下水水位升高情况。

( 3 ) 典型受灾年份各种作物的减产量，以及对当地人民生活的影晌。

( 4 ) 成灾年份涝区降雨量与外水位频率分析，涝区成灾暴雨与承泄区高水位遭遇情况分析。

## 八、水 利 工 程

( 1 ) 涝区已有水利工程，包括水库、排水闸、挡潮闸、排水站、排水沟道、蓄涝（洪）工程、堤防、涵洞、桥梁等的分布、数量和规模。

( 2 ) 涝区防洪和治涝已达到的标准及进一步提高标准的意见。

( 3 ) 现有工程是否需要加固、改建、续建和扩建。

( 4 ) 现有工程的效益，运用方式，施工质量，兴建时间和投入运行的时间。

( 5 ) 现有工程存在的问题，如有关工程的冲刷、淤积形态及其防治措施等。

在拟定治涝工程方案时，应充分考虑现有工程的作用以及与拟建工程联合运用的效益。

## 九、农 业

( 1 ) 涝区内水旱耕地面积及分布情况。

( 2 ) 林地、牧地、荒地、城镇、村庄、道路、河流、湖泊、洼地、以及盐碱地、沼泽地的面积和分布、盐碱地和沼泽地的形成时间。

( 3 ) 涝区内的作物种类、种植比例、耕作制度及今后调整、发展计划。

( 4 ) 农、林、牧、副、渔各业的生产水平，各种主要作物单位面积的平均年产量，影响作物增产和减产的主要原因。

( 5 ) 通过试验和调查，了解各种作物不同生长期的耐淹历时，耐淹水深、作物受淹与减产关系，以及符合作物高产要求的土壤适宜含水量与地下水适宜深度。

( 6 ) 治涝治碱所采取的农业措施，如建台田、条田、改种耐淹、耐碱作物等。

## 十、社会 经济

( 1 ) 涝区人民生活水平。

( 2 ) 水质污染和生态环境变化情况。

( 3 ) 交通、水产、水利动能、土地、矿产资源及其开发程度。

( 4 ) 国民经济各部门近期和远景对治涝工程的要求。

( 5 ) 河流规划、地区水利规划和农田基本建设规划。

( 6 ) 上级或地方对治涝规划设计的意见以及和有关部门达成的协议。

( 7 ) 治理渍涝灾害、盐碱地、沼泽地的经验。

( 8 ) 挖压、淹没土地、拆迁房屋，迁移人口。

上述所列基本资料是指一般涝区而言，在规划设计时，应根据具体条件适当增减。

在收集和使用上述基本资料时，要特别注意以下几点：

( 1 ) 基本资料的精度应满足规划设计阶段的要求。在方案比较时，各方案采用的基本资料精度应一致。

( 2 ) 尽可能收集最新的资料和科学试验成果。

( 3 ) 无实测或试验资料的地区，如需借用其他地区资料时，应进行合理性分析；必要时需对引用数据进行适当改正。

( 4 ) 对气象、水文资料，应了解气象，水文测站的分布、观测方法及整编情况。应用等值线图或经验公式估算水文要素时，要注意其适用范围及条件。人类活动对水文要素如有较大影响时，尽可能还原为天然情况。

( 5 ) 注意基本资料的编制时间和编制单位，了解基本资料取得的方法及精度；对于测验资料，要注意施测时间，了解采用的高程基面。

( 6 ) 基本资料要经过严格的审查和系统的分析整理，采用的数据要准确。

### 第三节 涝灾成因分析

涝灾成因一般有：

- ( 1 ) 涝区雨量过多；
- ( 2 ) 外水汇入；
- ( 3 ) 排水出路不畅；
- ( 4 ) 承泄条件不良等。

总的来说，是由于进入涝区的水量过多及排水不畅所造成，主要受涝区气象、水文、地形、土壤、水文地质等因素的影响。

## 一、气 象 水 文

( 1 ) 大气降水：短期集中的暴雨与长期连续的降雨均能导致渍涝灾害。各种作物不同生长期的耐涝能力不同，一般应分析不同降雨量、降雨季节、降雨历时与受涝面积和作物减产的关系。

( 2 ) 外水汇入：分析外水与涝区降雨相遭遇的可能性及外水汇入量，作为截流沟规划设计的依据。是否有地下水汇入涝区，数量多大，也应加以分析。

( 3 ) 外水位顶托：外水位过高，涝水就不能及时排出。应分析涝区降雨与承泄区高水位遭遇的可能性及出现时间，据以确定设计外水位。

## 二 、 地 形

( 1 ) 沿江、滨湖、滨海圩区或海涂围垦区，地势低洼、地面坡降平缓；外水位长期过高，涝水难以及时排出。

( 2 ) 分布于各河流中下游两岸的河谷平原区，如雨季坡水较大，河道水位较高，即易积涝成灾。

( 3 ) 平原地区地面坡度平缓或微地形起伏复杂，河网稀疏，造成排水不良。

## 三、土 壤、 水 文 地 质

( 1 ) 质地粘重的土壤，透水性较弱，地表水下渗缓慢。

( 2 ) 涝区以外地下水补给过多，可使涝区地下水位长期升高。

( 3 ) 严寒地区冬季冻土层较厚（如东北三江平原，冻结期长达140~190d，冻土层厚1.5~2.0m），往往到春季和初夏不能解冻，形成隔水层，使溶雪及降雨不能下渗。

## 四 、 其 它

农业技术措施和水利工程规划设计、施工、运行管理不当，也可能导致渍涝灾害。

( 1 ) 农业耕作制度不合理，破坏了土壤结构，降低了土壤渗水能力。

( 2 ) 排水河道、排水系统、排水出口、承泄区布置不当，排水及承泄条件不良，缺乏经常性维修、养护，以致杂草丛生，泥沙淤积，影响排水能力。

( 3 ) 治涝工程运行管理不善，不能充分发挥效益。

( 4 ) 农田有灌无排、蓄涝区只蓄不泄，抬高了地下水位。

( 5 ) 水土流失严重，河床淤高，蓄涝容积缩小。

总之，涝灾成因是由于涝区自然条件和各种人为因素的影响所造成，需要从各个方面进行全面、深入的调查研究和综合分析，查明形成渍涝灾害的主要原因，并据以提出合理的治理措施和工程方案。

#### 第四节 治 理 标 准

治涝工程的治理标准，包括治涝、排渍和改良盐碱等方面。

##### 1. 治涝标准

是指涝区发生一定重现期的暴雨时作物不受涝的标准。

各种治涝工程和措施的排水（或蓄水）设计标准，包括一定重现期的设计暴雨、设计水位、排涝时间、作物耐淹深度及耐淹历时等主要内容，一般应根据涝区治涝设计标准、工程类别、工程规模、作物组成等因素确定。

##### 2. 排渍标准

排渍标准要求涝区地下水位在降雨后一定时间内下降到作物耐渍深度以下。

##### 3. 改良盐碱标准

改良盐碱应采用水利、农业、化学等综合措施。水利措施主要是建立良好的排水系统，控制地下水位在临界深度以下。

排渍、改良盐碱标准的具体要求，详见第二章。治涝标准的具体内容及要求如下。

#### 一、治涝设计标准的表达方式

##### 1. 以涝区发生一定重现期的暴雨作物不受涝为标准

这种表达方式除明确指出一定重现期的暴雨外，还规定在这种暴雨发生时作物不允许受涝。即当实际发生暴雨不超过设计暴雨时，耕地的淹水深度、历时应不超过农作物正常生长所允许的耐淹水深、耐淹历时。这种概念能够较全面地反映涝区设计标准的有关因素。

##### 2. 以涝区作物不受涝的保证率为标准

作物不受涝的保证率，是指治涝工程实施后作物能正常生长的年数与全系列总年数之比（经验保证率）。实际应用时，先假定不同的工程规模分别进行全系列的排涝演算，求出各种工程规模下作物能正常生长的经验保证率。然后选择经验保证率与治涝设计保证率相一致的工程规模，作为设计采用值。这种方法能综合反映雨量、水位及其他有关因素在时间、地点和数量上的组合情况，比较符合实际。但要求具有相当长的降雨、水位等资料，除重要涝区或大型涝区外，一般较少采用。

##### 3. 以某一定量暴雨或涝灾严重的典型年作为治涝设计标准

这种表达方式能反映涝灾的实际情况，概念比较明确、具体，不因资料加长而改变成果。与第二种表达方式一样，具有能反映各有关因素之间有机联系的优点。但定量暴雨或典型年仍有一定的重现期概念，在选择定量暴雨或典型年时仍须进行频率分析。

在治涝规划设计时，一般可按《水利动能设计规范》第31条的规定，采用第一种表达方式。

## 二、治涝设计标准选择

选择治涝设计标准，应考虑涝区的自然条件、灾害轻重、影响大小，正确处理需要与可能的关系，进行技术经济论证。按《水利水电工程水利动能设计规范 SDJ11-77》第31条的规定，其重现期一般采用 5 ~10年；条件较好的地区或有特殊要求的粮棉基地和大城市郊区可适当提高，条件较差的地区可适当降低。

## 第五节 治涝规划的一般原则

编制治涝规划应根据河流规划、地区农业、水利和国民经济发展规划等要求，考虑涝区的地形、土壤、水文、气象、水文地质、涝碱灾害、现有治涝措施等因素，认真总结经验，正确处理大中小、近远期、上下游、泄与蓄、地面水与地下水、自排与抽排、工程措施与非工程措施等关系。

治涝规划的一般原则如下：

( 1 ) 必须统筹兼顾，因地制宜地采取综合治理措施。应以水利措施为主，其他措施相配合；以排为主，滞、蓄、截相结合；以近期为主，近远期相结合；以治理涝、渍、盐碱为主，同时，在可能条件下，与防洪、灌溉以及其它要求相结合。

( 2 ) 应考虑综合利用的要求。排水闸、挡潮闸、排水站、排水沟道，蓄涝工程等满足治涝要求的前提下，应与防洪、灌溉、航运、给水、养殖、卫生等工程建设适当结合。

( 3 ) 建立完整的排水系统，扩大排水出路。

( 4 ) 在有自排条件的地区，应以自排为主，抽排为辅。在受洪、潮顶托、排水不良的地区，应适当多设排水出口，以利于自流抢排。在距排水出口较远、抢排困难的地区，应设排水站抽排。

( 5 ) 对有外水汇入的涝区，应考虑在上游修建蓄水工程，开挖撇洪、截流、截渗等排水沟道，以调蓄和拦阻山丘区坡水和地下水进入涝区。

( 6 ) 贯彻“蓄泄兼筹”的方针，充分利用湖泊、河流、沟渠、洼地、坑塘等容积滞蓄涝水，以削减排涝峰量。在有可能产生次生盐碱化的地区，采用蓄涝措施应十分慎重。

( 7 ) 排水条件较差，地下水位较高或有盐碱化威胁的地区，根据实际情况，可采取开挖深沟大渠、修筑台田、条田，适当改种耐涝、耐渍、耐碱作物等综合措施。

( 8 ) 有渍、碱灾害的地区，应考虑降低地下水位的要求。

( 9 ) 由于不同地区的涝水在发生时间上和数量上存在差异，在有条件的地方，要考虑相邻地区补偿排水的可能性与合理性。

( 10 ) 涝区内河的上游水库，可考虑留有一定的蓄涝库容，以减少上游客水汇入涝区。涝区外河的上游水库，要合理进行水库调度，在排涝期间适当蓄水，减少泄量，降低外河水位，以改善下游两岸自排和抽排条件。

## 第六节 蓄 涝 区 规 划

蓄涝区是指涝区内的湖泊、洼地、河流、沟渠、坑塘等可以滞蓄涝水的地方。利用蓄涝区调蓄涝水是治涝的重要措施之一，可以减轻渍涝灾害，削减排水流量，减少抽排装机。

在治涝规划中，应合理安排蓄涝区，保持一定的蓄涝容积。

### 一、蓄涝区设计水位

蓄涝区设计水位，包括正常蓄水位、设计低水位。对容积较大并有闸门控制运用的蓄涝区，其正常蓄水位、设计低水位一般应根据蓄涝任务并考虑灌溉、航运、水产、卫生、生活用水以及降低地下水位的要求确定。

正常蓄水位一般按涝区内大部分农田能自流排水的原则来确定。较大蓄涝区的正常蓄水位，应通过内排站与外排站装机容量之间的关系分析，结合考虑其他效益，合理确定。对水面开阔、风浪较高的蓄涝区，在确定正常蓄水位时，应考虑堤坝有足够的高度。处于涝区低洼处，比较分散又无闸门控制的蓄涝区，其正常蓄水位一般低于附近地面 $0.2\sim 0.3\text{m}$ 。

设计低水位除考虑综合利用要求外，一般在设计低水位以下应保留 $0.8\sim 1.0\text{m}$ 的水深，以满足水产、养鱼或航运的要求。

在可能产生次生盐碱化的地区，采用蓄涝措施应十分慎重，设计低水位应控制在地下水临界深度以下 $0.2\sim 0.3\text{m}$ 。

### 二、蓄涝区容积

蓄涝区容积的大小应因地制宜、合理确定。当涝区内的自然湖泊、洼地、河流、沟渠、坑塘等容积较大时，蓄涝容积可大一些。如蓄涝区较小，需要新开挖蓄涝区时，蓄涝容积可适当小一些。

蓄涝率是反映涝区蓄涝容积大小的相对指标。根据湖南、湖北两省的经验，对排水面积较大的涝区，一般按 $5\sim 15\text{万 m}^3/\text{km}^2$ 的蓄涝率考虑排水站的装机容量比较合理。

### 三、蓄涝区的运用方式

蓄涝区的一般运用方式是：

- ( 1 ) 先抢排田间涝水，后排蓄涝区涝水。
- ( 2 ) 涝区调蓄工程要与抽排工程统一调度，配合运用。可边蓄边排，或者待蓄涝区蓄水到一定程度后再开机排水。
- ( 3 ) 蓄涝容积一般有以下三种排降运用方式：
  - 1 ) 一次暴风雨过后，即将水位排降到设计低水位；
  - 2 ) 汛后才开始将水位排降至设计低水位；
  - 3 ) 配合灌溉或其它用水要求降低水位。

）蓄涝区蓄排水方式，应从经济上是否合理与控制运用是否方便等方面，分析比较后决定。从压缩装机的角度来看，汛期宜采取随时降雨随时排水的方式，以充分利用蓄涝容积削减排涝峰量，但其运行历时长，年费用大。从节约年费用来看，则宜在蓄涝容积蓄满后开机排水，但不能最有效地发挥蓄涝容积削减排涝峰量的作用，装机容量也较大。

（ ）当蓄涝容积同时兼有灌溉任务时，可根据灌溉要求拟定运用方式，但在汛期

或几种方式

畅排

当排水出口设计水位等于或高于该处承泄区设计水位时，属于自排区，是否以涵闸

(2) 建排水站：在外水位长期高于内水位，蓄涝容积又不能满足调蓄要求的涝区，需修建排水站排水。

(3) 建回水堤：排水沟受顶托影响时，可在排水沟道两侧修回水堤。回水影响范围以外的涝水可以通过排水沟道自排入承泄区。回水影响范围内不能自排的涝水，建抽水站排水。

(4) 下延排水出口：低洼地区根据地形条件，尽量下延排水出口，以扩大自流排水范围。

## 第八节 治涝方案的拟定

在治涝规划中，应根据截、排、蓄等综合治理原则，初步拟定若干可能的治理方案，通过技术经济比较，最后选出最优方案。

### 一、拟定排水分区方案

应考虑各涝区的自然特点及承泄条件，根据高水高排、低水低排、内外水分开、主客水分开、就近排水、自排为主、抽排为辅的原则，适当照顾行政区划和水利土壤改良区划，合理拟定排水分区方案。

#### (一) 排水分区的形式

(1) 将整个涝区作为一个排水区，布置成一个独立的排水系统，设一个出水口，集中排入承泄区。

(2) 将排水区划分为几个排水分区，各个排水分区有独立或互相联系的排水系统、排水出口及承泄区。

#### (二) 排水分区的主要类型

##### 1. 沿江沿湖圩区的排水分区

根据排水区地形特点和外水位条件，适当考虑原有排水系统现状，对地势较高有可能自排的地区，划分为高排区；对地势较低、排涝期间外水位长期高出田面需要抽排的地区，划分为低排区；介于上述二者之间的地区，则采取自排与抽排相结合的排水方式。

##### 2. 半山半圩区的排水分区

处于丘陵山区和江湖之间的半山半圩地区，汛期外水位高于圩内农田，同时客水下压，涝情严重。应在高低分界处规划截流沟或撇洪道，将排水区划分为高排和低排两类地区。

##### 3. 滨海和感潮河段地区的排水分区

对这类地区应根据潮汐影响程度、时间和范围，划分排水区。

(1) 按排水沟道出口有闸及无闸两种情况划分排水区。

1) 如出口建闸，以高于挡潮闸正常蓄水位所相应的设计回水水面线高程以上的地区为自排区或称畅排区；低于挡潮闸设计低水位所相应的设计回水水面线高程以下的地区为抽排区。介于上述二者之间的地区为半畅排区。

2) 如出口无闸, 直接以出口处的设计高潮位及低潮位, 分别用排水河道设计排水流量推算沿程回水水面线, 并按上述原则确定自排区、抽排区及半畅排区。

( 2 ) 以排水流程最短为原则, 尽可能均衡地划分若干排水区, 以缩短排水时间。

## 二、拟定治涝工程方案应注意的几个问题

( 1 ) 因地制宜地采取截流、蓄涝、排水等综合治理方式, 选择一种或数种主体治涝工程, 配合其它工程及非工程措施, 组成各种治涝方案。对所有可行的方案都应该进行初步分析比较, 逐步归纳成若干主要方案, 再通过技术经济论证和综合分析, 最后选出最优方案。

( 2 ) 对灾情严重而且治理工作量很大的涝区, 应研究分期治理方案。先按低标准治理, 减轻涝灾的危害程度, 以后分期提高标准。

( 3 ) 在拟定治涝方案时, 应正确处理治涝工程与有关部门和相邻地区的关系。

( 4 ) 非工程措施包括修筑台田、条田、改种耐涝、耐渍、耐碱作物, 以及生物排水等, 一般与农业生产相结合, 投资少, 综合效益大, 应予以重视。

## 第九节 治涝工程经济分析方法

治涝工程经济分析论证, 是从经济上对工程方案进行优选的依据。

治涝经济分析任务, 在规划设计阶段, 是为选择最优方案提供依据。经济分析的内容包括治涝设计标准、涝区分区、排蓄关系、工程布局(集中与分散建站、一级与二级排水等)、工程措施、工程规模的选择等; 对已建工程, 是研究经营管理及最优运行方式。

治涝经济分析的主要程序:

( 1 ) 根据治涝任务拟定各种可能方案。

( 2 ) 收集、整理、分析有关技术经济资料。

( 3 ) 分析计算工程全部投资、运行期间运行管理费及工程的经济效益。

( 4 ) 对拟定方案进行经济效果评价。

经济分析中投资、年运行费、效益计算均应尽量采用理论价格。

### 一、工 程 投 资

治涝工程投资是指达到设计效益投入的全部资金, 不包括流动资金。

(一) 投资计算内容

( 1 ) 永久工程投资, 包括:

1) 主体工程;

2) 附属工程;

3) 配套工程的投资。

( 2 ) 临时工程投资。

( 3 ) 其它投资, 包括:

- 1) 移民安置和淹没、浸没、挖压占地的赔偿费用；
- 2) 消除不利影响所需要的措施费用，保护和改善生态环境所需的费用；
- 3) 规划、设计、科研等前期费用；
- 4) 预备费和其它必须费用。

## (二) 投资计算方法

(1) 规划和可行性研究阶段可采用工程投资，初步设计阶段采用工程造价。投资扣除施工期末部分施工设备、临时建筑物等残值，加必要的清理处置费，称为造价或净投资。

### (2) 主体和附属工程投资计算：

- 1) 规划阶段，近期安排的项目，应参照概算办法估算，其余工程可按扩大指标估算；
- 2) 可行性研究阶段可参照概算办法估算；
- 3) 初步设计阶段应根据概算编制办法计算。可行性研究及初步设计阶段均应计及规划、勘测、设计、科研等前期工作的费用。

### (3) 配套工程投资计算：

- 1) 规划和可行性研究阶段按扩大指标估算；
- 2) 初步设计阶段：干、支沟一般参照概算办法计算；支沟以下的固定沟和田间工程，可按扩大指标计算。

### (4) 扩大指标根据类似工程和典型设计资料分析确定。

(5) 各方案的投资概算编制方法、依据的概算定额及计算精度，应基本一致。

## (三) 暗管排水设施和建设投资

暗管排水设施的投资，因材料、间距、运距和单价不同，差异较大。表1-2至表1-4分别列出北方及南方地区有关统计数据，供参考。

表 1-2 北方几个试区暗管排水设施的建设投资 (单位:元/亩)

暗排试区	管材费	滤料费	裹料费	检查井	油车站	埋管费	其它	合计	每亩管长 (m)	备注
山东打渔张灌区	15.22	1.83	8.49	1.68	0.50	9.00		36.72	6.10	水泥管,棕皮滤料,沙子裹料
辽宁海城县耿庄	4.84	0.32				6.60	1.46	13.22	26.70	水泥土管,稻草滤料
甘肃伏马农场15队	7.43		5.31			3.67		16.41	3.16	透水混凝土管,沙子裹滤料

由表1-3、表1-4可见，两级地下排水设施的投资合计约为25~60元/亩。

## (四) 投资计算应注意的问题

(1) 计算工程投资时，要求作详细的调查研究，坚持实事求是的原则，防止漏项或重复；杜绝有意压低或夸大投资的错误做法。

(2) 必须计算配套工程投资，纠正过去有些地方只计算主要工程投资，忽视配套工程投资的做法。

(3) 如工程规模较大，施工工期较长或分期建设时，需要列出各项目的建设工期

表 1-3

南方一些地区第一级地下排水设施投资

管 材	地 点	暗 管 间 距 (m)		10		15		20	
		每 亩 管 长 (m)		72.6		48.4		36.3	
		断 面 规 格 (cm)	管 材 单 价 (元/m)	投 资 (元/亩)	用 工 (工日)	投 资 (元/亩)	用 工 (工日)	投 资 (元/亩)	用 工 (工日)
瓦 管	昆 山	外边长12, $\phi_{内}8$	0.25	19.0	4.0	13.0	3.0	10.0	2.0
	无 锡	$\phi_{外}10, \phi_{内}7$	0.50	36.0	5.0	24.0	4.0	18.5	3.0
	龙 溪	$\phi_{内}8$	0.60	44.0	6.0	30.5	5.0	23.0	4.0
	上 海	外边长12, $\phi_{内}8$	0.35	58.0	*	43.0	*	28.0	*
塑 料 管	上 海	波纹管 $\phi 5.5$	0.80	72.0	*	54.0	*	36.0	*
	上 海	平滑管 $\phi 7$	1.10	92.0	*	69.0	*	46.0	*
水 泥 制 管	嘉 兴	$\phi_{外}14, \phi_{内}10$	0.28	21.0	5.0	14.5	4.0	11.0	3.0
毛 竹	福 州 市 郊	$\phi 8$ 左右	0.70	51.0	6.0	35.0	4.5	26.5	3.0
粘 土 管	昆 山、常 熟	外边长13, $\phi_{内}8$	0.08	6.0	15.0	4.5	11.0	3.0	7.5
脊 瓦	无 锡	高8, 底距12	0.03	2.5	13.5	—	—	—	—

注 1. 有\*号者用工已计入投资中;

2. 到外省外地的远途运输费用未计在内;

3. 每亩管长以实用管长加10%损耗计。

表 1-4

南方一些地区第二级地下排水设施投资

管 材	地 点	断 面 规 格 (cm)	管 材 单 价 (元/m)	管 距 (m)	每 亩 管 长 (m/亩)	投 资 (元/亩)	用 工 (工/亩)
灰 土 管	无 锡	60×80	1.5	200	3.3	9.2	17
	嘉 兴	50×70	2.7	200	3.3	18.6	15
水 泥 管	龙 海	$\phi 30$	5.0	200	3.3	18.5	3.3
	龙 海	$\phi 40$	7.5	200	3.3	26.8	
	龙 海	$\phi 50$	11.0	200	3.3	38.3	

及分年投资。

(4) 基建工程投资中, 群众投入的工程投资, 除直接投入的资金外, 还应包括投劳、投物等。

1) 劳务投资, 应加上该地区近几年平均劳动日价值(也可用该地区标准工资)

与国家补助的民工生活补助费的差额：

2) 物料投资按合理价格计算；

3) 未给赔偿或赔偿不足的淹没、浸没、挖压占地和拆迁投资，计算时应加上国家制定的赔偿标准与实际赔偿标准的差值。

#### (五) 费用分摊

具有综合效益及涝、渍、碱效益的治涝工程应进行费用分摊。

##### 1. 不同部门费用分摊

为单一部门专用的建筑物及设施的投资，由各部门负担；共用建筑物及设施的投资，由有关方面进行分摊。如排水和灌溉分用的排灌沟渠或抽水机，由排水和灌溉部门分别负担其投资；对排灌共用的沟渠及抽水机，由排水和灌溉部门分摊其投资，一般按排水与灌水的最大流量（或平均水量）的比例，或按抽排机组容量与提灌机组容量的比例分摊。详细的分摊原则及方法参见《综合利用分册》。

##### 2. 涝、渍、碱的投资分摊

治涝工程主要是排除地表涝水，排渍改碱的排水量远小于排涝水量，治涝工程在排水方面能兼顾排渍改碱的要求。因此，治涝工程应分别按涝、渍、碱需要排除水量的比例分摊。排渍改碱的关键是降低地下水位，对专门为降低地下水位而增设的措施，例如埋设暗管、开挖深沟、降低闸底高程等措施，应由排渍、改碱分别负担。

## 二、年 运 行 费

治涝工程为维持正常运行每年需支出的总费用，称为年运行费，包括以下各项：

(1) 燃料动力费指排水站运行中消耗的燃料、电力等费用，在经济分析中应采用理论价格。缺乏资料时可按《小水电经济评价暂行条例》规定，理论电价可暂采用 0.20~0.30 元每千瓦时计算。

(2) 维修费指为治涝工程进行经常性维修、养护、清理等所需的费用。一般按工程设施投资的一定比率（维修费率）进行估算。维修费率可参照类似工程资料分析确定。缺乏资料时，可参照表 1-5 选定。

(3) 大修费，指为恢复固定资产原有物质形态和生产能力，对原有固定资产耗损的主要组成部分进行周期性的更换与修理所需的费用。大修理费并非每年均衡支出，为简化起见，可用固定资产值（亦可用投资）乘以大修费率求得。大修费率可根据类似的工程资料分析确定。缺乏资料时，大修费率可参照表 1-5 选定。

(4) 管理费，包括管理人员的工资、福利、办公等项费用。这是一项较大的支出，一般按实际管理人数及人均开支年费用计算。

工程类型	维修费率	大修费率
土建工程	1.0~1.5	1.0~2.0
金属工程	0.8~1.5	1.5~2.5
机电设备	1.5~2.0	1.5~2.5

(5) 清淤、冲淤费用，包括清除建筑物和沟渠淤积的费用。各地情况不同，有的费用较大，可根据当地类似工程的实际调查资料，斟酌选用。

关于年运行费的分摊，可参照投资分摊的原则和方法处理。

### 三、效 益

治涝经济效益是以治涝工程修建、扩建后国民经济可以减免的损失表示。

#### (一) 分析计算的内容

治涝工程的经济效益主要表现为涝灾减免后农作物的增产效益，也包括一些其它方面的效益，其分析计算内容及范围包括：

(1) 兴建治涝工程主要是为了排除地表涝水。对于同时存在渍灾及盐碱灾害的地区，治涝排除地表水是防渍及改良盐碱的前提。治涝的要求主要是在降雨过程及雨后较短期间内排除地表涝水，而防渍、改良盐碱则需要在降雨后较长期间内排除地下水，两者要求的排水历时不同。此外，防渍及改良盐碱需要排除的水量也远小于地表需要排除的涝水量，所以治涝工程在排除水量方面能兼顾防渍及改良盐碱的要求。一般只须另外增设降低地下水位的措施，如埋设暗洞、暗管，开挖深沟，修建台田、条田，降低闸底高程及泵站机组安装高程等，就能达到防渍、改良盐碱的目的。所以，治涝工程一般需要分别分析计算涝、渍、盐碱等各个方面的效益，费用及进行经济评价。若难以分开时，也可合并分析计算。当防渍及改良盐碱的效益难以定量计算，且与治涝效益相比较小时，可不考虑防渍及改良盐碱的效益。

(2) 农村的房屋、生活资料、农具、牲畜、企业、交通、水利工程设施、输电设备等，只有当发生较大的降雨时，才会遭受毁坏，造成损失。由于出现的机会较少，计算也很复杂，而且对多年平均治涝效益的影响不大，一般可以不予考虑。对于洪、涝灾害同时造成的损失，应尽可能分开计算。

(3) 由排水沟、排水闸、排水站等多种治涝工程组成的规模较大的以治涝任务为主的综合性水利枢纽，一般同时具有防洪、灌溉、水力发电、航运、水产等综合利用效益。应分别计算其各自的效益和费用，以便正确评价治涝工程及其它部门的经济效果。只有在各部门的效益和费用实在难以分开计算时，才允许按总效益和总费用计算其综合经济效果。

(4) 同时承担城镇及农田排水的城郊排水站，既排城镇污水，又排农田涝水。但是，城镇排水与农田排水的标准不同，城镇排水针对强度大的短期（24h以内）暴雨，农田排水则排历时较长（24h以上）的暴雨。此外，城镇排水经济效益与农田排水经济效益的差别也较大。如果笼统地计算其工程经济效果，就难以合理确定各自的排水标准及其相应的工程规模。

(5) 修（扩）建治涝工程，减免了涝灾威胁，为农业生产、增产丰收创造了有利条件。如改变原有的作物品种或增加复种指数等，这些都是由于采取了治涝工程措施后才得以保证的，应作为治涝工程的效益考虑。但是，由此而增加的劳力、肥料、农药、种子、电力等费用应从中予以扣除。

(6) 修（扩）建治涝工程或调整排水体系，可能增减耕地或水面面积，改变原有的经营方式，应分别具体情况计算其相应的经济效益。例如，湖泊、洼地改为耕地后，致使原来的水产养殖或水生作物的收益受到了损失，该损失作为负效益考虑。

(7) 治涝配套工程占压的土地，如国家不承担赔偿费用，其占压土地所减少的收

益，作为负效益计算。

(8) 兴建排水闸，使内外水分开，原来闸内低洼地区的容积，不能再用于自然滞蓄外河水量。此外，修建排水站也相应增加外河排水量。如1983年汛期长江中游地区大量排水站同步开启，增加干流洪峰流量每秒数千立方米，抬高了洪峰水位。这些措施，都将抬高外河水位，相应增加防汛负担并影响相邻地区的排水，由此而增加的损失作为负效益考虑。由于抬高水位而加高堤防所需的费用，则作为工程投资考虑。

(9) 我国北方的黑龙江、辽宁、河北等省区，兴建治涝工程及时排除涝水和降低地下水位，为机耕、机收提供了必要的条件。采用机耕、机收可以代替和节省人力、畜力，相应节约的这部分费用作为治涝工程效益考虑。

(10) 兴建治涝工程，对环境可能产生有利的或不利的影晌。南方沿江滨湖地带的血吸虫疫区，近年来采取排水措施控制水位，对防止钉螺滋生及血吸虫病蔓延，取得了显著成效，但水面缩小，生态环境不断恶化，对水生植物、鱼类及野生禽类的繁殖与生存产生不良影响。沼泽地排水对卫生、生态也都可能产生影响。多沙河流地区兴建的治涝工程，如排水闸、排水沟道等发生严重的淤积，必将影响到工程寿命及运行性能，是关系到治涝工程成败的关键。上述这些环境影响，至少应作出定性的描述，供综合评价和决策参考。

总之，明确治涝工程经济效益所包括的内容及范围，在分析计算时可以避免遗漏或重复，以便合理地分析计算治涝工程的经济效果指标及其它部门的经济效果指标。对于某些难以作出定量计算的重要影响因素，则必须作出定性的分析。因为这些因素有时甚至可以左右方案的决策。

## (二) 分析计算的特点

治涝工程经济效益分析计算的特点概述如下：

(1) 治涝工程属于国家举办的公益事业，没有财务收入，在进行项目经济评价时，一般只做经济分析，不做财务分析。关于农产品价格的取值问题，应遵照《水利经济计算规范》中的有关规定执行。对于农作物的副产品，如秸秆等，其收入有时是很可观的，应当尽量加以考虑。

(2) 涝灾损失与水文气象因素密切相关。由于水文气象的随机性，各年的涝灾损失也是随机的。在进行方案比较时，除需要阐明设计标准年份以及其它有代表性的典型年的作物治涝效益外，一般应以多年平均的作物治涝效益作为经济比较的依据。多年平均的作物治涝效益应尽可能用长系列资料计算，或经过分析、论证而后采用包括有丰、平、枯的有代表性的设计代表期进行计算。在缺乏当地资料时，可以移用条件相似的附近涝区的资料。

(3) 涝区总体规划方案是由许多局部方案组成的，如治涝设计标准的拟定；自排区与抽排区的划分；客水区与内涝区的划分；排涝与蓄涝之间的合理关系；集中建大站与分散建小站；一级排水站与二级排水站工程布局方案的比较；排水出口与承泄区的选择以及工程规模与合理排蓄运用方式的确定等，它们之间是互相联系、互相影响、互相制约的。其组合方案很多，目前的分析计算方法，几乎不能解决这样大量的方案比较和选择的问题。一种近似的方法，是将总体方案中的各局部方案视为彼此无关的独立方