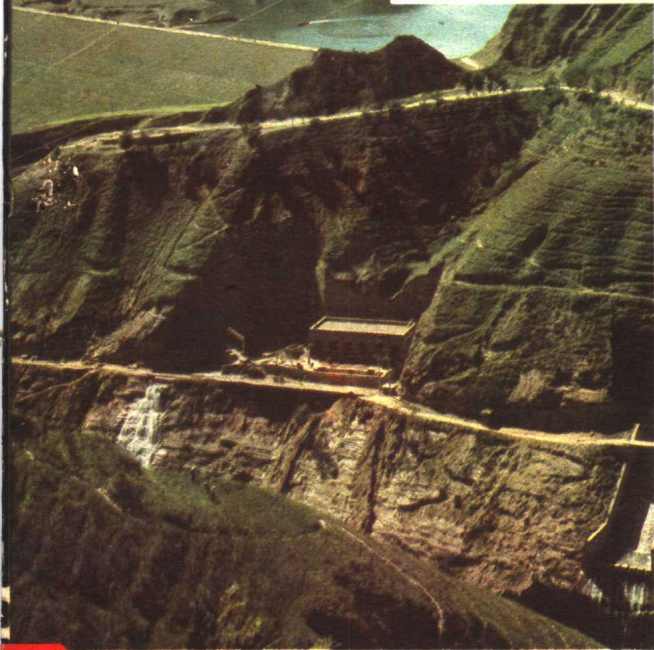


· 培养军地两用人才技术丛书 ·



小型水利工程

纪秀 等 编



出版社

培养军地两用人才技术丛书

小型水利工程

纪 秀 等编

解放军出版社

内 容 简 介

本书对农村小型水利工程作了全面地介绍。全书由基本知识、勘测与调查、水文、挡水建筑物、其他水工建筑物、施工、水文观测与水库控制运用、检查观测、养护与修理、防汛抢险等十章组成。内容通俗易懂，没有深奥的理论和复杂的计算公式，给出了一些经验数据，并附有图表。此书可供部队基层干部战士学习小型水利工程知识使用，也可供具有初中文化水平的农村水利水电人员参考。

培养军地两用人才技术丛书

小型水利工程

纪 秀 等编

中国人民解放军出版社出版发行
中国人民解放军第7216工厂印刷

开本：787×1092毫米·9×印张·219,000字

1984年11月 第一版

1984年11月（昆明）第一次印刷

《培养军地两用人才技术丛书》编委会

主 编：黄 涛

副主编：林仁华

编 委：（按姓氏笔划为序）

王明慧 王维勇 刘学恩

应曰珽 杨永生 罗命钧

程力群

编 辑：彭道安 张熙华 谢 钢

王守琰 彭雪丽

※ ※ ※

本书责任编辑：徐 华

本书封面设计：尤 伟

本 书 绘 图：蹇启凌

出版说明

培养军队地方两用人才，是新时期我军建设的一项重要改革。它符合历史的潮流，符合建军的方向，符合广大干部战士和人民群众的愿望，是一件利国、利军、利民、利兵的大好事。

为了配合部队开展培养两用人才的工作，我们在编辑出版《军事科普丛书》的基础上，编辑出版一套《培养军地两用人才技术丛书》，主要是帮助干部战士在学好军事技术的前提下，学习工农业生产基本知识，掌握一两种专业技术，以便加强军队建设，同时使干部战士在复员转业后能更好地参加社会主义建设。

这套《丛书》共四十余种，主要包括农业机械的使用和维修，农作物、果树、蔬菜、花卉的栽培和增产技术，植树造林的方法，家禽家畜的饲养和常见病的防治，农、林、牧、渔产品的加工，家用电器、钟表、自行车、缝纫机的修理，电工、木工、泥瓦工、油漆工、钳工、锻工、钣金工、电焊工等

专业技术，家具制作，服装剪裁，草编、竹编、藤编，橡胶和塑料制品的修理，工艺品的加工，医疗技术，以及摄影、雕刻、书法、绘画等方面的知识和技术。

《丛书》以介绍基本知识和基本技能为重点，突出应用技术，并附有练习题，适合于初中毕业以上文化程度的干部战士阅读。这套《丛书》内容丰富、通俗易懂，既可作为部队开办专业技术班的讲课教材，也可作为干部战士学习专业技术的自学读物，还可作为举办科普讲座的材料。

《丛书》的编辑工作，得到了农业出版社、机械工业出版社、中国林业出版社、水利电力出版社、轻工业出版社、中国建筑工业出版社、化学工业出版社和中国科普作协、北京科普作协等单位的热情帮助和大力支持，在此我们表示衷心的感谢。

前 言

水利工程一般分为大、中、小三种类型，小型水利工程是大搞农田基本建设，保证农业迅速发展的重要条件之一。本书针对农村小型水利工程作了全面地介绍。全书共分十章，前五章介绍小型水利工程的主要概念；后五章主要介绍施工和工程管理。书中文理力求清楚，并适当配以图表，以帮助读者进一步理解和掌握；在编写中一般不采用过多的公式，在讲清道理的基础上，适当给以一些经验数据，以供参考。读者如果需要进一步深入学习和研究可见本书末所附的学习参考书目。

本书前言、绪论、第一章、第五章由纪秀同志编写；第二章、第九章由金炎同志编写；第三章、第七章由陆桂林同志编写；第四章由龙以律同志编写；第六章由任林祥同志编写；第八章由张丙申同志编写；第十章由林闻同志编写。全书由纪秀同志主编，牛运光高级工程师审订。

由于我们水平有限，时间仓促，诚恳地希望广大读者对书中存在的缺点和错误批评指正。

编 者

绪 论

我们伟大的祖国，美丽富饶，在九百六十万平方公里的国土上，江河密布，流域面积在1000平方公里以上的河流就有1500多条，总长达42万公里。长江、黄河源远流长，举世闻名。全国多年平均年降水深630毫米，多年平均年径流量27000亿立方米，水利资源丰富，水力蕴藏量达6.8亿千瓦。

早在两千多年前，我国人民就修堤筑坝，除害兴利。如秦代，在现今的四川灌县岷江上修建了著名的都江堰，在现今的广西兴安县修建了跨长江、珠江两个流域的灵渠等。这些工程迄今还在发挥效益，充分体现了我国劳动人民的聪明和才干。

建国以来，根据1981年统计资料（台湾省暂未计入），全国共修江、河、湖、海堤防16.8万多公里；修建大、中、小型水库8.6万多座，塘坝640万处，总库容达4000多亿立方米；建设万亩以上灌区5200多处，机电井220多万眼；机电排灌动力7000多万马力；灌溉面积7亿亩，水电装机2098万千瓦。

我国人民经过30多年的艰苦奋斗，修建的大量水利工程，初步控制了江河的洪水，在抗御旱涝灾害的斗争中发挥了很大的作用，为发展工农业生产创造了有利的条件。

但是，由于我国幅员辽阔，降水量在地区、季节和年际之间的分布极不均匀，水旱灾害在不同程度上还经常发生。据统计分析，全国目前工农业总用水量为4767亿立方米，其

中农业用水（包括灌溉、牧业及农村人畜用水）达4195亿立方米，城市生活及工业用水为572亿立方米。到本世纪末，根据工农业生产翻两番的发展要求，那时全国所需要的用水量将达6000亿立方米，为建国32年来修建水库总库容量4000多亿立方米的1.5倍。根据中央调整、改革、整顿、提高的方针，1981年5月召开的全国水利会议提出，把水利工作的重点转移到管理上来，即加强对现有工程的管理，充分挖掘潜力，提高经济效益，这是一个重大的战略决策。当前，在国民经济全面发展的新形势下，摆在每个水利工作者面前的任务是光荣而繁重的。

“小型水利工程”投资少、工期短、技术易被群众所掌握，群众办得起、用得上。这是大搞农田基本建设，保证我国农业高产稳产、迅速发展的重要条件之一。我们只要在党和政府的领导下，尊重科学，尊重实践，就一定能把这项工作做好，为促进社会主义经济的全面高涨，为全面开创现代化建设的新局面贡献力量。

目 录

绪 论	(1)
-----------	-------

第一章 基本知识	(1)
----------------	-------

第一节 水工建筑物概说	(1)
-------------------	-------

第二节 水利工程与工农业生产的关系	(5)
-------------------------	-------

第三节 修建水工建筑的主要步骤	(6)
-----------------------	-------

第四节 水利工程管理	(7)
------------------	-------

第二章 勘测和调查	(10)
-----------------	--------

第一节 地质勘探	(10)
----------------	--------

第二节 土、砂、石料调查	(11)
--------------------	--------

第三节 灌区调查	(12)
----------------	--------

第四节 地形测量	(13)
----------------	--------

第三章 水 文	(18)
---------------	--------

第一节 水文调查	(18)
----------------	--------

第二节 水文资料的搜集和整理	(19)
----------------------	--------

第三节 水库的特征水位和相应库容	(24)
------------------------	--------

第四章 挡水建筑物	(35)
-----------------	--------

第一节 土坝	(35)
--------------	--------

第二节	堆石坝·····	(46)
第三节	砌石坝·····	(51)
第四节	水闸·····	(60)
第五章	其他水工建筑物 ·····	(73)
第一节	泄水建筑物·····	(73)
第二节	取水建筑物·····	(85)
第三节	渠道和渠系建筑物·····	(96)
第六章	施 工 ·····	(110)
第一节	基坑排水与开挖 ·····	(110)
第二节	基础处理 ·····	(116)
第三节	导流 ·····	(125)
第四节	坝体填筑及质量控制 ·····	(129)
第五节	工程概(预)算 ·····	(142)
第七章	水文观测和水库控制运用 ·····	(146)
第一节	降水量观测 ·····	(146)
第二节	库水位观测 ·····	(160)
第三节	水库出流量观测 ·····	(166)
第四节	水库来水量的测算 ·····	(173)
第五节	水库对洪水的调节作用 ·····	(174)
第六节	多沙河流水库的运用 ·····	(187)

第八章 检查观测 (197)

- 第一节 检查观测的目的和要求 (197)
- 第二节 土工建筑物的检查观测 (200)
- 第三节 混凝土和砌石建筑物的检查观测... (208)
- 第四节 其他水工建筑物的检查观测 (211)

第九章 养护与修理 (216)

- 第一节 土坝的养护与修理 (216)
- 第二节 砌石坝的养护与修理 (238)
- 第三节 溢洪道的养护与修理 (242)
- 第四节 输水建筑物的养护与修理 (245)
- 第五节 渠道及其建筑物的养护与修理 ... (248)

第十章 防汛抢险 (256)

- 第一节 防汛抢险的基本知识 (256)
- 第二节 防汛抢险的准备 (259)
- 第三节 防止洪水漫溢堤坝 (263)
- 第四节 堤坝其他险情的抢护 (269)
- 第五节 其他建筑物险情的抢护 (278)
- 第六节 防御风浪 (282)
- 第七节 河道防凌 (287)
- 第八节 抢堵堤防决口 (290)

第一章 基本知识

第一节 水工建筑物概说

一、什么叫水利工程

我们伟大的祖国，幅员辽阔，河流密布，水利资源的全部开发利用，对我国的工农业生产、城市人民生活、交通运输等将起巨大的作用。

构成水利资源的基本条件是水流，这些水流主要的来源是雨量，由于我国土地辽阔，地形复杂，雨量在季节上、地区上，以及年际间的分布极不均匀。以一年四季来说，我国的雨量大部分集中在夏季；以地区来说，南方雨量充足，北方少雨干旱。有些地区在枯水季节出现干旱，在洪水季节又往往因水量过于集中，积涝成灾，受到洪水的威胁。为了防止旱涝灾害，以丰补欠，必须采取必要的工程技术措施，对水利资源开发利用。

水利是改造自然、利用自然、兴利除害的事业。兴利方面有灌溉、航运、发电、供水、养殖，以及旅游等；除害方面有排水、防洪、护岸等。为达到兴利、除害的目的而建造的各种工程，均称为水利工程。

自古以来，我国广大劳动人民在与旱涝灾害作斗争和利用水利资源等方面，积累了很多宝贵的经验。水利事业历来为广大劳动人民所重视。

二、水工建筑物的类别

水利工程的主要组成部分是各种不同类型的水工建筑物。水工建筑物可分为以下几类：

1. 挡水建筑物 用来拦截河、渠，形成水库或壅高水位。如闸、坝和防洪堤等。坝的类型很多，小型水利工程采用最多的为土坝及砌石坝。

2. 泄水建筑物 用以宣泄水库、压力前池（或渠道）在洪水期间或其他情况下的多余水量，以保证主要水工建筑物的安全。如溢流坝（堰）、溢洪道、泄水隧洞和泄水涵洞（管）等。

3. 取（放）水建筑物 用以引取水库的水，然后通过输水建筑将水流输送到需水部门。如引水隧洞、引水涵洞、进水闸、扬水站等，但引水隧洞、引水涵洞，也常作为泄洪洞。

4. 输水建筑物 用以灌溉、供水和排水等的建筑物。如渠道、渡槽、倒虹吸管、跌水、陡坡等。

5. 其他还有发电、航运、养殖、过木、过船、护岸等专门性建筑物。

兴建水利工程时，把上述几个不同的建筑物组合在一起，构成一个整体。这样的整体称为水利枢纽。通常把挡水建筑物（坝）、泄水建筑物（溢洪道）和取水建筑（引水隧洞或涵洞）称为水库枢纽的三大件，因为它们是组成水库枢纽的三种主要建筑物（图 1-1）。

三、水利工程等级的划分

为了使工程的安全与工程造价合理地统一起来，在进行水利工程设计时，应根据工程规模、效益及其在国民经济中



图 1-1 水库枢纽工程示意图

的重要性来划分等级，然后根据不同等级来确定以下内容：

- (1) 勘测和设计工作的内容和范围。
- (2) 建筑物的设计流量。
- (3) 采用建筑材料。
- (4) 建筑物及其各部分的计算方法。
- (5) 建筑物及其各部分强度和稳定性的安全系数。

工程分等可根据一九七八年水利电力部颁布的规程^①中的规定。水利水电枢纽工程根据其规模、效益和在国民经济中的重要性划分为五等，如表 1-1 所示。

小型水利工程的规模一般都为小(1)型和小(2)型，即表 1-1 中等级别四、五所示。本书仅围绕这两种工程规模，及其相应的其他水工建筑物进行讲述。

^① 水利电力部：《水利水电枢纽工程等级划分及设计标准》，SDJ12-78 (山区、丘陵部分) (试行)。

表 1-1 水利水电枢纽工程的分等指标

工 程 等 别	工 程 规 模	分 等 指 标				
		水库总库容 (亿米 ³)	防 洪 保护城 镇及工 矿区	灌 溉 面 积 (万亩)	水电站装 机 容 量 (万千瓦)	
一	大(1)型	>10	特别重 要城 市、工 矿区	>500	>150	>75
二	大(2)型	10~1	重要城 市、工 矿区	500~100	150~50	75~25
三	中 型	1~0.1	中等城 市、工 矿区	100~30	50~5	25~2.5
四	小(1)型	0.1~0.01	一般城 镇、工 矿区	<30	5~0.5	2.5~0.05
五	小(2)型	0.01~0.001			<0.5	<0.05

注：(1) 总库容指校核洪水位以下的水库库容；

(2) 分等指标中有关防洪、灌溉两项系指防洪或灌溉工程系统中的
重要骨干工程；

(3) 灌溉面积系指设计灌溉面积。

根据上述等别及其在工程中的作用和重要性分为五级，
如图 1-2 所示。

表 1-2

水工建筑物级别的划分

工程等别	永久性建筑物级别		临时性建筑物级别
	主要建筑物	次要建筑物	
一	1	3	4
二	2	3	4
三	3	4	5
四	4	5	5
五	5	5	

注：永久性建筑物系指枢纽工程运行期间使用的建筑物，根据其重要性分为：

- (1) 主要建筑物：系指失事后将造成下游灾害或严重影响工程效益的建筑物。例如：坝、泄洪建筑物、输水建筑物及电站厂房等。
- (2) 次要建筑物：系指失事后不致造成下游灾害或对工程效益影响不大，易于恢复的建筑物。例如：失事后不影响主要建筑物和设备运行的挡土墙、导流墙、工作桥及护岸等。
- (3) 临时性建筑物：系指枢纽工程施工期间使用的建筑物。例如：导流建筑物等。

第二节 水利工程与工农业生产的关系

水利的基本任务是兴利除害，两者相辅相成。要保证农业生产的增长，不断提高农业生产抗御自然灾害的能力，兴修水利是基本条件之一。有了水利设施，可把旱田变为水浇地、改良盐碱地、变广种薄收的低产田为高产田。这样就可减少种粮面积，退耕还林、还草，发展多种经营，防止草场