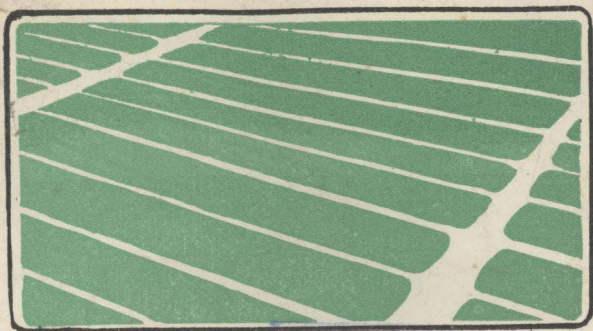




农田水利 基础知识

江苏科学技术出版社

农田水利基础知识

江苏省水利厅农田水利处 编著

江苏科学技术出版社

农田水利基础知识

江苏省水利厅农田水利处 编著

出版：江苏科学技术出版社

发行：江苏省新华书店

印刷：南通韬奋印刷厂

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 8.875 字数 189,500

1987年10月第1版 1987年10月第1次印刷

印数 1-8,030 册

ISBN 7-5345-0167-9/S·18

统一书号：16196·309 定价：1.70 元

责任编辑 冯育北

前 言

建国以来,我国农田水利建设在各级党组织和政府的领导下,经过各族人民坚持不懈地努力,取得了巨大的成就,为促进农业生产和农村经济的发展,发挥了重要作用。近几年来,随着传统农业向现代化农业和农村商品经济转变,农业和农村建设的各个方面都对农田水利提出了新的要求。为了适应广大农村干部和知识青年的需要,我们根据江苏省多年来农田水利的实践,并吸收有关省、市农田水利建设的经验,本着立足江苏,面向全国的要求,编写了这本《农田水利基础知识》,供广大农村基层干部、乡级水利工程师以及农村有志于农田水利建设的青年读者应用参考。

本书就农田水利建设的各个方面,编写了防治洪水、排除涝水、农田灌溉、防治渍害、机电排灌、水土保持等十二章。各章既介绍了农田水利的有关内容,又阐述了治理各种灾害的主要措施和方法。在编写时尽量注意到文字通俗,联系实际,并配以必要的图表,做到图文配合,易读易懂。

参加这本书编写的有江苏省水利厅的吴存礼、蔡传燕、金其鼎、李传铎、熊义辉、刘复新、周长全、朱永康和海河大学的蒋静华等同志;参加绘图的有唐合年、蔡勇等同志;最后全书由唐开骊、宗亚杰、刘其昌三位同志统稿。由于农田水利内容较多,涉及范围较广,错误缺点在所难免,敬请广大读者批评指正。

江苏省水利厅农田水利处

一九八七年一月

目 录

概述	1
第一章 防治洪水	6
第一节 洪水的特点及其危害	6
一、洪水的特点	6
二、洪水的危害	6
第二节 防洪标准	7
一、丘陵山区的防洪标准	7
二、平原地区的防洪标准	8
三、圩区的防洪标准	8
第三节 防治洪水的主要措施	8
一、丘陵山区的防洪措施	9
二、平原地区的防洪措施	11
三、圩区的防洪措施	14
第四节 洪水计算	15
一、设计洪峰流量的推求	15
二、设计洪水总量的推求	16
三、设计洪水过程线的推求	17
第二章 排除涝水	20
第一节 内涝的成因及其危害	20
一、内涝的成因	20
二、内涝的危害	20
第二节 除涝标准和除涝措施	21
一、除涝要求	21
二、除涝标准	23

三、除涝措施	23
第三节 排涝模数流量计算	25
一、排水模数(也称排水率)	25
二、平原地区排水流量计算	26
三、圩洼地区排涝流量计算	31
第四节 排水沟断面计算	35
一、水力计算参数选用	35
二、排水沟的水力计算	38
第三章 农田灌溉	45
第一节 灌溉用水	45
一、灌溉标准	45
二、作物需水量	47
三、农作物的灌溉制度	52
四、灌溉用水量的计算	58
第二节 灌溉技术和灌溉方法	61
一、旱作物的灌溉技术和灌溉方法	61
二、水稻的灌溉技术和灌溉方法	73
第三节 利用地下水灌溉	76
一、地下水的类型	76
二、地下水可开采资源的估算	77
三、开发利用地下水的方式	78
四、机井配套挖潜	80
第四章 防治渍害	82
第一节 渍害的成因及危害	82
一、渍害的成因	82
二、渍害的危害	84
第二节 几种主要作物对地下水位的要求	85
第三节 防治渍害的技术措施	87

一、明沟排水	87
二、地下排水	89
第五章 水闸、套闸、圩口闸	103
第一节 水闸	103
一、水闸的组成	103
二、闸孔尺寸的确定	103
三、水闸防渗长度的确定	108
四、消力池与海漫	110
五、闸室布置及稳定分析	113
六、闸门及启闭机	116
第二节 套闸	117
一、分类和组成	118
二、输水设施	118
第三节 圩口闸——圩区防洪闸	119
第六章 渠系建筑物	121
第一节 跌水	121
一、垂直式跌水	121
二、陡坡式跌水	122
第二节 农桥	127
一、农桥的类型	127
二、农桥桥台	129
第三节 渡槽	131
一、渡槽的组成和型式	131
二、渡槽的设计	132
三、渡槽的止水和施工方法	132
第四节 倒虹吸管与涵洞	133
一、倒虹吸管	133
二、涵洞	137
三、水力计算	143

78	第五节 联合建筑物	144
88	一、闸、站结合	145
801	二、桥、站、渡槽结合	145
601	第六节 量水建筑物	146
601	一、梯形量水堰	147
601	二、量水喷嘴	153
801	三、分流式量水计	155
	第七章 小型水库	158
611	第一节 水库位置和库容	158
611	一、水库的库址选择	158
711	二、水库的库容	159
811	第二节 蓄水坝	161
811	一、土坝的坝型	161
011	二、土坝的断面尺寸和构造	162
131	第三节 溢洪道	165
131	第四节 水库的放水设备	166
131	第八章 机电排灌	168
131	第一节 排灌区的规划	168
131	一、排灌区的规模	168
031	二、站址选择	168
131	三、泵站的渠道布置	169
131	第二节 设计流量的确定	171
131	第三节 设计扬程的确定	171
131	一、灌溉泵站的设计扬程	172
131	二、排涝泵站的设计扬程	172
131	三、排灌结合泵站的设计扬程	172
131	第四节 机泵选型	172
131	一、泵站选型与台数确定	172

二、动力机选配	174
三、管路配套	176
四、水泵运转工作点的确定	181
第五节 机电排灌的技术改造	182
一、机电技术改造	183
二、水泵技术改造	183
三、管路的技术改造	186
四、提高传动运行管理水平	186
五、进出水池的技术改造	187
六、搞好渠道防渗	190
第九章 利用水能资源发展小水电	191
第一节 水力发电的原理及小水电站的主要型式	191
第二节 水电站的主要参数	194
第三节 有关资料的收集	196
第四节 确定保证率	197
第五节 确定装机容量	198
第六节 机电设备的选择	199
第七节 小水电站的动能经济指标	201
第十章 改造盐碱土	203
第一节 盐碱土的形成与特性	203
一、盐碱土的形成	203
二、盐碱土的特性	204
第二节 盐碱土对作物生长的危害	205
第三节 盐碱土的改良措施	206
一、水利措施	206
二、农业措施	212
三、化学措施	214

第十一章 水土保持	216
第一节 水土流失的危害和成因	216
第二节 土壤侵蚀强度分级指标	218
一、土壤侵蚀类型	218
二、土壤侵蚀强度分级指标	221
三、土壤侵蚀潜在危险程度分级指标	221
第三节 工程防护措施	222
一、坡地改梯田	222
二、“长藤结瓜”	225
三、拦沙坝	225
四、谷坊	226
五、侵蚀沟头的整治	228
第四节 植物防治措施	229
一、山区护坡林	229
二、沟头防蚀林	229
三、库区防护林	231
四、沟底防冲林	231
五、田坎固埂林	233
第十二章 规划布局	235
第一节 不同类型地区的治理原则	235
第二节 灌排系统的规划布局	236
一、灌、排沟渠系统的组成和作用	236
二、灌溉系统的规划布局	237
三、排水系统的规划布局	245
第三节 田间工程的规划布局	251
一、田间工程的规划要求和原则	251
二、田间工程的规划布局	252
第四节 农田林网的规划布局	254

一、农田防护林网规划原则	255
二、农田防护林网规划的技术要求	255
第五节 乡村道路的规划布局	260
一、乡村道路的分级和规格标准	260
二、道路和沟渠的结合形式	261
第六节 农村居民新村的规划布局	262
附录	264

概述

农业是国民经济的基础,水利是农业的命脉。农作物生长离不开水,人类的生存与发展也和水息息相关。但由于各种自然因素的影响和限制,水在时间和空间的分布上有不平衡性,年际和年内都有多水或少水的问题,如任其自然,就会发生洪、涝、渍、旱灾害。兴修水利就是探索、掌握水的活动规律,因势利导,除害兴利,使水随人意,更好地为人类造福。农田水利是水利建设的一个重要组成部分,是在大江、大河和流域性、区域性骨干工程治理的基础上,进一步兴修各项小型水利设施,把水治到田间、土壤中去,适时适量地进行灌溉和排水,以保证作物茁壮生长,实现旱涝保收,高产稳产。

我国是水资源比较丰富的国家,但在旧中国也是一个水旱灾害频繁的国家。我国平均年总降水量约有6万亿立方米,河川年平均径流总量2.6万亿立方米,居世界第六位。但是,我国水资源在地区分布上很不均匀,基本上是南方多,北方少。降雨量在时间分布上,各年之间,各季之间极不平衡,变差很大。全国大部分地区年内雨量大都集中在汛期,其他时间则少雨或无雨。一个地区年际之间的雨量差异也很大,例如北京市1959年降雨量是1405毫米,1921年只有250毫米,两者相差近5倍。地处江苏东海之滨的大丰县,1965年降雨量2252.5毫米,1924年只有293.6毫米,相差近6.7倍。由于水情变化无常,形成我国历史上水旱灾害频繁。据不完全统计,

从公元前206年到公元1949年的2155年间,我国发生的较大水灾1092次,较大的旱灾1056次,几乎每年都有一次水、旱灾害,给人民带来了深重的灾难。为了中华民族的生存和发展,千百年来,我国各族人民与水旱灾害进行了艰苦卓绝的斗争,创造了无数光辉的业绩。大禹治水,虽然带有神话的色彩,却真实地反映了我国劳动人民英勇不屈的治水精神。中外闻名的四川都江堰、春秋战国时期建成的郑国渠、黄河河套的灌溉工程、新疆沙漠地带的坎儿井、屹立在洪泽湖畔的防洪大堤等等,都是我国水利史上一座座丰碑,无不闪耀着劳动人民的智慧和创造精神,为我们民族的繁衍、经济的繁荣、文化的昌盛,作出了巨大贡献。但在解放前,我国长期处在封建社会,近百年来又受到帝国主义、封建主义和官僚资本主义的压迫,农田水利的发展不但受到种种束缚和限制,且在不同程度上遭到人为的破坏。在旧中国,水旱灾害始终是压在劳动人民身上的沉重枷锁。

新中国成立以来,党中央、国务院十分重视水利建设,多次作出了整治大江大河的决策。各级党组织和政府带领各族人民团结治水,共同奋斗,谱写出水利建设史上光辉灿烂的新篇章。建国三十多年来,全国已全面整修和加固江、海、河、湖、圩堤,普遍疏浚了河道,建成大、中、小型水库8.6万座,总蓄水量4208亿立方米,塘坝619万座,机电排灌动力达7876万马力,打机井241万眼,建成万亩以上大、中型灌区5288处,发展水力发电3266万千瓦,其中兴建小水电站7.6万座,装机850万千瓦。与此同时,还建成了一大批密如蛛网、星罗棋布的小型农田水利工程,如沟、渠、桥、涵、闸、站直至田间灌排工程。所有这些工程,已成为我国抗御洪、涝、旱、渍、碱等自然灾害的强大物质基础,基本上保障了工农业生产的发展和城乡的安全。举

其大者，如过去三年两决口、世界上输沙量最多的黄河，经过多年治理，已争得连续三十多年的安澜局面。全国灌溉面积从解放初期标准很低的2.1亿亩，发展到7亿亩。易涝面积3.6亿亩，已初步治理好2.7亿亩。北方的1.08亿亩盐碱地，已治理好6587万亩。南方冷浸、烂泥、锈水等低产田1.1亿亩，已改造5000万亩。全国水土流失面积150万平方公里，已治理42万平方公里。从一个省、一个地区来说，成绩也是巨大的。以江苏省为例，经过三十多年的治理，初步建成了能防洪、除涝、挡潮、抗旱、防渍一套比较完整的水利工程体系。凭借这些工程，先后战胜了4个大洪年、6个大旱年、11个涝年、5个旱涝交错年，促进了全省农业生产蒸蒸日上，使农村经济状况和精神面貌发生了深刻的变化。其中变化最大的要数苏北徐淮地区。原淮阴地区的十三个市、县，除了盱眙这个山城外，其他的县名都是带水或因水而得名的。就以西楚霸王项羽的故里宿迁县来说，相传就是由于洪水袭击，一宿之间迁到马陵山麓而得名的。这里原是洪水走廊，解放初亩产粮食只有80多斤，该县在治洪工程的基础上，于1970年制定了农田水利建设的全面规划，对全县180万亩耕地进行分片治理，使这个穷县大大改善了水利条件，全县出现了“不是江南胜似江南”的景象，1983年粮食总产量达到5.8亿公斤，比1970年的1.875亿公斤增加三倍多。又如地处废黄河两岸的睢宁县，60~70%的农田是泡沙盐碱土，党的十一届三中全会以后，按照全面配套和梯级河网化的要求，从1978年起，连续整治了五年，1984年粮食总产量达到6.4亿公斤，平均每年递增5000万公斤，人均收入414元，和1978年相比，分别增长了1.2倍和6.7倍。整个徐淮地区1949年粮食总产量只有19亿公斤，1983年已达111.5亿公斤，超过了整个苏南地区的总产量，成为江苏省新

的商品粮基地。

回顾三十多年来的农田水利建设,成绩是巨大的,效益是显著的。但是对照2000年工农业生产总产值翻两番,粮食总产量达到4800亿公斤的战略目标,差距还很大。从农田水利的现状来看,全国一半以上的耕地灌溉还没有保证,旱涝保收、高产稳产农田还不到三分之一。全国不少山区、草原、边远地区的水土流失、草原沙化、干旱缺水的情况还很严重。小水电已经开发利用的仅占可开发水利资源的百分之二、三。机电排灌由于设备老化、不配套、管理水平低等原因,能源及水资源浪费都很严重。即使是一些经过多年重点建设的地区,随着工情、水情的变化,也还有一个提高标准的问题。特别是随着城乡经济改革的深入和产业结构的调整,农村已从农业为主,向“农、林、牧、副、渔、工、商、运、建、服”十字农业发展,水利也从为农业服务为主,转向为农村经济全面发展服务,为国民经济和整个社会服务。在这种新形势下,各方面对农田水利建设提出了更高的要求,农田水利的任务也更加繁重。

1983年赵紫阳总理指出,今后水利建设要实行“加强经营管理,讲究经济效益”的方针。农田水利建设必须认真贯彻执行这一方针,坚持把工作重点转移到以提高经济效益为中心的轨道上来。根据我国的自然条件和农田水利工程现有的基础,农田水利必须走以内涵为主的道路,通过对现有工程的调整、配套、改造,以及加强经营管理,充分挖掘现有工程潜力,大力提高工程的经济效益、生态效益和社会效益,努力做到以最小投入获得最大的产出,对新建灌区,要从规划、设计、施工安排和资金使用等各个环节,保证主体工程和田间配套设施的协调,做到成龙配套,防止脱节,削弱工程效益。对每一项

工程,不论是一个流域的综合治理,还是一个枢纽的建设,甚至一座机电站、一座水电站、一条水渠、一座农桥、一眼机井的兴建,都要尽可能做到一物多用,一水多用,一土多用。要把治水与改良土壤、植树绿化、水土保持、水产养殖、航运交通、农业机械化、电气化、居民点建设结合起来,综合治理,使农田水利建设的内容更加丰富,道路越走越宽。

随着农田水利建设的发展,农田水利科学技术也在飞跃前进。田间灌水技术,要以改进地面灌水技术,提高灌水效率和单位水量的经济效益为主,同时积极研究和因地制宜地推广喷灌、滴灌以及地下排灌等新技术。渠系水工建筑物的技术改进,要发展薄、轻、巧结构和预制装配式施工,并注意新型材料的研究和应用。牧区水利要以解决畜群供水,开辟缺水草场为主,适当发展饲草、饲料基地的水利建设。机电排灌通过技术改造,要求做到省水节能,并注意开发水力等可再生能源。同时,加强灌溉水质的监测,严禁不符合灌溉水质标准的污水向农田排放。为此,我们不仅要善于总结和推广我国现有的先进技术和先进经验,而且要积极吸收发达国家已经普遍采用,并适合我国需要的先进技术,进一步把我国农田水利建设推向一个新的高度。

害重的水灾

人,中国大一统的封建专制主义,使人民长期处于被压迫、被剥削的地位。在封建社会,水灾是人民最大的灾难。在封建社会,水灾是人民最大的灾难。在封建社会,水灾是人民最大的灾难。

第一章 防治洪水

洪水,是指从外界流入本区域,高于河道两岸地面,可能酿成灾害的大水。防治洪水就是从了解洪水的成因入手,掌握洪水形成和发展的规律,针对其特点,采取相应的防治措施,控制它的危害,并进一步化害为利。

第一节 洪水的特点及其危害

一、洪水的特点

洪水的特点,因地形的差异各不相同。山区由于地势陡峻,水流湍急,汛期常发生山洪爆发,其特点是洪峰高,流速大,历时短暂,暴涨暴落,来猛去速,冲刷力强,破坏性大。平原地区由于地势平坦,汇水速度较慢,洪峰持续时间长。在我国东南沿海各省,并可能遭遇台风、暴雨袭击,造成前后多次洪水重叠,抬高洪峰流量,加重洪水威胁。圩洼地区由于地势低洼,其特点是汛期汇水快,退水慢,圩外长期受洪水包围,靠堤防挡水,防洪战线长,任务重。

二、洪水的危害

自古以来,洪水灾害就是对人民生命财产的一大威胁,人们往往把洪水与猛兽相提并论,被称为“洪水猛兽”。我国幅员辽阔,但历史上水利失修,江河泛滥,堤坝溃决,每年均有程