

五大旱灾图





006988 水利部信息所

中国水旱灾害系列专著

山西水旱灾害

山西省水利厅水旱灾害编委会



水利部信息研究所

图书编号

分类号 X4

黄河水利出版社

(豫)新登字 010 号

内 容 提 要

《山西水旱灾害》是中国水旱灾害系列专著之一。本书融会贯通了山西省历史上和当代有关洪涝、干旱史料及最新研究成果,以总体特征和典型实例相结合的方式,分析了自然和社会经济的影响因素,论述了山西省水、旱灾害和冰雹、冰凌、水土流失、泥石流灾害以及农村人畜饮水困难的类型、特征、危害程度与演变规律,并联系山西实际,提出了可行对策。

本书共分四篇二十三章。是一部资料性、系统性和实用性很强的科学专著。本书为国民经济有关部门领导、水利与防灾科技人员的必备参考书;也可供高等院校师生、国内外关心及希望了解山西省的各界人士参考应用。

• 中国水旱灾害系列专著 •

山西水旱灾害

山西省水利厅水旱灾害编委会

责任编辑 胡庆泉

*

黄河水利出版社出版发行

河南省郑州市顺河路黄委会综合大楼 12 层

河南省第二新华印刷厂印刷

*

1996 年 2 月 第 1 版 开本:787mm×1092mm 1/16

1996 年 2 月第 1 次印刷 印张:35.5 插页:8

印数:1 2500 册 字数:820 千字

ISBN 7-80621-011-3/TV·10

定价:54.00 元

《山西水旱灾害》编写委员会

主 任	李建国						
副 主 任	李常煜	杨士荣					
委 员	李建国	李常煜	杨士荣	赵田夫	赵华生	金耀华	
	张 浴	陈锋斌	张振华	叶寿征	叶庆伟	卿楚顺	
	侯守恭	张树德	赵文明				

《山西水旱灾害》编写组

主 编	李建国					
常务副主编	李常煜					
副 主 编	杨士荣	李巧霞	荣丰涛	赵 真	王广仁	
秘 书	李巧霞(兼)					
办公室成员	李常煜	李巧霞	刘宏韬			

《山西水旱灾害》编写人员

- 第一篇 第一章 李培远 赵华生
 第二章 李时毓 王余初 李虹
 第三章 李培远
 第二篇 第四章 杨致强 杜云宝
 第五章 杜云宝 杨致强 陈俊生
 第六章 李常煜 渠性英
 第七章 李乾太
 第八章 姚昆中
 第九章 姜梦九 陈俊生
 第十章 赵真 朱宗蓉
 第十一章 姚昆中 周明
 第十二章 王广仁 陈俊生
 第三篇 第十三章 关慧昭 周全宝 薛玉虎
 第十四章 荣丰涛 关慧昭 祁文军
 第十五章 刘桂春 肖满意 田新生
 第十六章 张浴 尹建国
 第十七章 张恒君 刘宏韬
 第十八章 李常煜 史红英 陈昭坤
 第十九章 李润虎 李巧霞 李培远
 第四篇 第二十章 杨士荣 张芳英 李建国 王彦平
 第二十一章 唐茂元 赵田夫
 第二十二章 李巧霞 杨平
 第二十三章 李建国

ZW76/08

序

赵生荣

《山西水旱灾害》这部大型专著,全面介绍了山西省四十多年来的水利建设成就,系统分析了山西历史上水、旱灾害的成因,客观评价了山西省治旱兴水的历史经验,积极探索了抗灾减灾的规律和对策,实属一本不可多得的好书。

新中国成立以来,在中共山西省委、省政府的领导下,山西人民以除害兴利、治旱兴农为目的,坚持不懈地同水旱灾害作斗争,抗灾能力显著增强,在安定社会、增产增收、保障国民经济发展方面做出了巨大的历史贡献,取得了卓越的成就。但是,由于过去我们的注意力主要集中在水旱灾害的全面治理上,在系统地总结和研究水旱灾害的自然特点、发展规律以及辩证施治的对策方面,还是一个极其薄弱的环节。今天,当我们回首总结四十多年水利建设经验时,尤其是回顾历史工作中的教训与挫折的时候,不能不感到这是一个缺憾。

近年来,山西省在水旱灾害研究方面,做了不少工作,涌现出一批研究成果,《山西水旱灾害》作为水旱灾害研究的代表作,迈出了可喜的步伐。我认为,以科学的态度,运用科学的方法,系统深入地开展水旱灾害的研究还应该深入持久地开展下去。

深入进行水旱灾害研究,是对山西省情认识的重要方面。山西地处黄土高原,干旱缺水,水土流失严重,暴雨集中,山洪暴发频繁。极其恶劣的自然条件,决定了我们在抗御水旱灾害上的特殊性。如果仅仅看到山西之长在煤,而忽视山西之短在水,尤其是看不到水旱灾害对山西国民经济的威胁,那么,对山西省情的认识就是不全面的。反过来,我们认识山西水旱灾害,也只有放在整个山西省情中去认识,才能加深对水旱灾害的认识,才能增强治理水旱灾害的自觉性和紧迫感,才能突出治山治水在山西整个国民经济发展中的基础产业地位和安定社会的历史作用。

深入进行水旱灾害研究,是水利事业一项重大的基础工作。研究水旱灾害,决不是对历史水旱灾害资料的简单堆砌,根本在于对山西水旱灾害规律的认识和把握。有些长期从事水利工作的同志,如果说他一点也不了解、不认识山西水旱灾害的特点和规律,是不公正的,但确实对水旱灾害的规律性与科学

性认识相当肤浅。试想,如果连山西水旱灾害的特点和规律都没弄清楚,怎么可能会很好地去防治它呢?而要深刻揭示山西水旱灾害的规律,就必须把水旱灾害的研究作为山西水利建设的一项重要的基础工作来抓。

深入进行水旱灾害的研究,是科学地制定山西水利发展战略,减轻水旱灾害的一项起点性工作。水利建设的根本目的在于兴利除害。因此,把握水旱灾害的规律是我们研究水利发展战略的起点,也是制定水利发展规划的起点。目前,我们对水旱灾害的研究远远不够,认识比较肤浅和笼统,实际工作中很难摆脱盲目性和主观随意性。山西省水利厅组织力量,在对全省水旱灾害的资料进行系统汇总整编的基础上,组织专题研究,编纂了《山西水旱灾害》一书,相信对我们进一步认识山西水旱灾害,总结治水经验,探索和把握水旱灾害规律必将起到重要作用。

开展水旱灾害研究,是一项长期的任务。事物是在不断发展变化的。对于水旱灾害的认识,不可能一劳永逸。《山西水旱灾害》一书在对山西水旱灾害的认识上无疑是一个飞跃。但是就其对水旱灾害规律的认识,远不能说已经完成。希望更多的同志关注和参与山西水旱灾害的研究,为山西水利事业的发展,为减轻水旱灾害损失进行不懈的奋斗。

1995年9月8日

RR# 1 2 3 1 2 3 1 2 3 1 2 3

前 言

编写《山西水旱灾害》专著的目的是全面系统地总结历史及现代的山西治理水旱灾害的经验教训,揭示水旱灾害的特点和规律,探索减轻水旱灾害的途径和对策。为制订今后山西水利工作的方针和对策提供科学和可靠的参考依据。

编写这本专著,是在水利部的统一部署下进行的。编写工作的步骤分两步进行,1992年初开始首先进行大量水旱灾害资料收集、整理,并进行认真分析找出其规律性,然后在占有充分资料的基础上于1993年初开始进行专著编写。到定稿成书之日前后整整用了四年时间。

编写过程中,为了确切地反映该专著系列的科学性和真实性,水利部及黄河水利委员会、海河水利委员会曾对编写提纲组织各省编写人员进行了三次反复讨论,四易其稿最后经过修改才确定下来,明确专著要突出“灾害”二字。为了力求全书的内容完整、资料翔实、结构严谨、记述准确,曾针对各章特点选定了十二个专题,借助专题研究深入探讨使全书更为充实。专题中“城市干旱研究”曾列为黄河流域水旱灾害的重点课题,“涝渍研究”曾列为海河流域水旱灾害的重点课题,“农业干旱研究”是中国水旱灾害指定的重点研究项目,被列为山西的重点研究课题。

全书共分四篇。第一篇为概论,系统介绍了山西水旱灾害的特点、致灾原因及防灾对策,同时对全书内容作了提要性的浓缩;第二篇为洪水及其灾害,主要分河道洪水、水土流失、涝渍盐碱等三部分,对山西洪水灾害进行了较为详细的分析与论述;第三为干旱及其灾害篇,从农业、城市工业和人畜饮用水三个方面反映了干旱灾害的严重威胁;第四篇为综合对策,对山西水旱灾害提出了切实可行的宏观防灾减灾对策。

编写这本专著,是在编委会的领导下进行的。专著的编写提纲,是参照《中国水旱灾害》专著编写提纲,结合山西省实际情况,经编写组全体成员共同讨论提出的,最后由编委会研究确定编写提纲内容和人员分工。

参加本专著的编写人员,除已在书中注明外,还邀请了省内有关专家、学者、工程技术人员,如:程万琮、李士超、快光珠、赵芝凤、李春燕、孙岩、王仰仁等,以及各地(市)、县水利局、防办的同志参加了此项工作的原始资料收集、整理和分析工作,原水利厅副总工程师孙天龄同志参加了统稿、审稿,有关单位也为本书提供了大量资料,在此一并表示感谢。

编写这本书,实际为山西灾害研究的开山之作。但由于我们对已掌握的资料分析研究还不够深邃,对山西水旱灾认识还比较肤浅,这就决定了在编写过程中不可能做到完美无缺。对书中理出的一些规律性结论还谈不上十分科学和严谨,不妥之处企盼得到批评指正。

编 者

1995 年 9 月 1 日

目 录

题词

序

前言

第一篇 概 论

第一章 山西省的水旱灾害	(3)
第一节 水旱灾害的严重性	(3)
第二节 水旱灾害的分类与特征	(7)
第二章 水旱灾害的成因背景	(14)
第一节 自然地理	(14)
第二节 气候	(21)
第三节 水资源及其利用	(28)
第四节 社会经济	(36)
第三章 水旱灾害的防治对策	(47)
第一节 历史上防治水旱灾害的基本经验	(47)
第二节 水利工程现状及抗御水旱灾害的能力	(48)
第三节 进一步减轻水旱灾害的对策	(50)

第二篇 洪水及其灾害

第四章 暴雨洪水灾害	(55)
第一节 暴雨洪水特性	(55)
第二节 暴雨洪水分区	(57)
第三节 重大洪水灾害	(60)
第五章 洪水灾害的成因	(91)
第一节 形成洪水灾害的自然地理因素	(91)
第二节 气候条件	(92)
第三节 洪水	(101)
第四节 影响洪水灾害的社会因素	(141)
第六章 洪水灾害经济损失评估及防洪减灾效益分析	(147)
第一节 洪水灾害经济损失评估	(147)
第二节 防洪减灾经济效益	(149)
第七章 防洪减灾措施	(151)
第一节 防洪工程建设	(151)

第二节 防洪工程措施·····	(155)
第三节 非工程防洪措施·····	(157)
第八章 城市洪灾·····	(160)
第一节 城市概况·····	(160)
第二节 城市洪灾·····	(161)
第三节 城市洪灾成因·····	(164)
第四节 城市防洪工程·····	(166)
第五节 城市防洪措施·····	(171)
第九章 局部洪水灾害·····	(174)
第一节 较大洪灾实况·····	(174)
第二节 局部洪灾地区分布及其特征·····	(191)
第三节 局部灾害成因·····	(195)
第四节 洪灾损失及造成的严重后果·····	(198)
第五节 山洪防治对策·····	(199)
第十章 涝渍灾害·····	(211)
第一节 洪、涝、渍、盐碱灾害的区别与相互关系·····	(211)
第二节 1949 年以来的涝渍灾害·····	(212)
第三节 致灾原因与渍害土壤·····	(218)
第四节 涝渍灾害对社会经济的影响·····	(232)
第五节 涝渍灾害的防治·····	(242)
第十一章 冰凌及冰凌洪水灾害·····	(247)
第一节 凌情·····	(247)
第二节 灾情·····	(251)
第三节 凌汛的影响因素与成灾条件·····	(258)
第四节 防凌减灾措施·····	(262)
第十二章 水土流失及泥石流灾害·····	(266)
第一节 水土流失灾害·····	(267)
第二节 水土流失成因·····	(277)
第三节 防治水土流失的措施·····	(285)
第四节 水土保持成就及其经验·····	(287)
第五节 泥石流及其防治措施·····	(292)

第三篇 干旱及其灾害

第十三章 干旱灾害·····	(301)
第一节 历史重大干旱灾害·····	(301)
第二节 典型干旱年分析·····	(307)
第三节 重大干旱年表·····	(315)
第四节 干旱灾害对社会和生态环境的影响·····	(322)

第十四章 农业干旱及其灾害	(329)
第一节 农业干旱及其评价的基本概念.....	(329)
第二节 评价农业干旱的指标体系.....	(330)
第三节 农业干旱统计研究分区及其基本情况.....	(337)
第四节 1949 年以来分区非灌溉农业旱情评价及规律分析	(345)
第五节 1955 年以来分区旱年评价及规律分析	(360)
第六节 1950~1990 年山西重大干旱灾害	(362)
第七节 农业干旱区划.....	(406)
第十五章 城市干旱	(418)
第一节 城市分布和社会经济特征.....	(418)
第二节 城市供水和用水概况.....	(419)
第三节 城市缺水程度分级评价.....	(426)
第四节 1949 年以来城市干旱缺水事件及其危害	(427)
第五节 城市缺水的发展趋势及解决措施.....	(439)
第十六章 农村人畜饮水困难及其灾害	(443)
第一节 农村人畜饮水困难及其灾害.....	(443)
第二节 农村人畜缺水程度及分布.....	(446)
第三节 解决农村人畜饮水困难的基本经验及存在问题.....	(447)
第四节 解决农村人畜饮水困难的措施.....	(450)
第十七章 干旱灾害的成因	(453)
第一节 形成干旱的地形与地质条件.....	(453)
第二节 气象水文条件.....	(454)
第三节 水资源条件.....	(459)
第四节 水资源开发利用状况.....	(465)
第五节 人类社会活动因素的影响.....	(468)
第十八章 干旱灾害经济损失评估及防旱减灾效益分析	(475)
第一节 干旱灾害经济损失评估.....	(475)
第二节 防旱减灾经济效益分析.....	(479)
第十九章 防旱减灾措施	(482)
第一节 防旱减灾的历史经验.....	(482)
第二节 旱情预测和水资源开发利用前景.....	(491)
第三节 防旱减灾措施.....	(509)
第四节 连续特大干旱年出现时的减灾措施.....	(512)

第四篇 综合对策

第二十章 加强减灾意识与水行业管理	(521)
第一节 组织体系.....	(521)
第二节 强化全社会减灾意识.....	(525)

第三节	加强法制建设·····	(527)
第四节	加强水行业管理·····	(532)
第五节	改革投资体制 增加水利投入·····	(538)
第二十一章	加强水旱灾害的科学技术研究·····	(541)
第一节	充分发挥科学技术在防治水旱灾害中的重要作用·····	(541)
第二节	建立健全水旱灾害自动化预测预报系统·····	(543)
第三节	防治水旱灾害的研究·····	(544)
第四节	建立防治水旱灾害科技工作体系·····	(545)
第二十二章	工程措施与非工程措施·····	(547)
第一节	防治水旱灾害的工程措施·····	(547)
第二节	防治水旱灾害的非工程措施·····	(549)
第二十三章	近期水利建设战略部署及其减灾效益·····	(551)
第一节	山西水利现状分析·····	(551)
第二节	近期水利战略部署及其减灾效益·····	(553)

第一篇 概论

第一章 山西省的水旱灾害

第一节 水旱灾害的严重性

一、水旱灾害对社会经济的影响

水灾和旱灾是山西省最主要的自然灾害,干旱缺水和局部性暴雨洪水频频发生,严重地制约着工农业生产的发展,影响着社会的稳定。

历史资料统计,在全省范围内,一般洪涝灾害大约每隔 1.5 年就出现一次,大范围的干旱灾害大约每隔 2.6 年就出现一次(见表 1-1)。1949 年以后的资料统计,在 42 年中有 40 年发生水灾,有 38 年发生旱灾,几乎年年有水灾,年年有旱灾。

水旱灾害在历史上曾经给山西人民带来无穷的灾难。史料记载,明末崇祯年间的特大干旱和清末光绪年间的特大干旱,延续时间长,干旱灾情重,禾稼殆尽,赤地千里,人多饥死,饿殍遍野。引发了农民起义,导致了朝代的更替。清顺治年间的特大洪水和光绪年间的特大洪水,暴雨历时长,影响范围大,汾水涨溢,庐舍漂没无迹,禾稼淹没殆尽。灾情十分严重。

表 1-1 山西省水旱灾害发生年次表

世 纪	15	16	17	18	19	20
一般洪涝年数	30	50	66	68	77	71
间隔年数(次/年)	3.3	2.0	1.5	1.5	1.3	1.4
大范围旱灾年数	37	38	43	23	38	39
间隔年数(次/年)	2.7	2.6	2.3	4.3	2.6	2.6

进入现代社会以来,随着水利工程大量修建,拦蓄控制了洪水,扩大了灌溉面积,提高了抗御水旱灾害的能力。但是随着人口的急剧增加、农业的发展、城市的扩大、工业的发达,使得干旱缺水和暴雨洪水的影响面更广,破坏性更大,经济损失更严重。由过去单纯的农业水旱灾害,近来又出现了工业水旱灾害和城市水旱灾害。就农业水旱灾害而言,进入 70 年代和 80 年代,全省降雨量偏少,但因山洪造成的农田受灾面积却增加,70 年代占到 34%,80 年代占到 39%。水浇地的扩大并没有减少旱灾的农田面积,70 年代占到 26%,80 年代占到 25%(见表 1-2)。水旱灾害越来越重的趋势与人类活动密切相关。

在全省的农业自然灾害中,有旱灾、水灾、冰雹灾、霜冻灾、病虫害等,其中农业干旱灾害比重最大。据 80 年代对农田受灾面积统计,9 年中总计成灾农田 1 608.5 万 hm^2 。其中旱灾农田 1 032 万 hm^2 ,占总成灾面积的 64.2%;水灾农田 174.5 万 hm^2 ,占总成灾面积的 10.8%,水旱灾害合计成灾农田占到总成灾农田面积的 75%(见表 1-3)。水旱灾害对农

业生产的影响最大。随着工农业用水和城乡生活用水的急剧增长,全省的水资源紧缺状况更加严峻,工业缺水和生活缺水对社会经济将产生巨大的影响。

表 1-2 山西省近代降雨量与水旱灾害面积表

年 代	50	60	70	80	合 计
全省年降雨量(mm)	544	527	491	494	
全省汛期雨量(mm)	411	367	364	358	
山洪水灾面积(万 hm ²)	85	70	193	211	559
各时段比例(%)	15	12	34	39	100
干旱灾害面积(万 hm ²)	484	976	762	723	2 944
各时段比例(%)	16	33	26	25	100

表 1-3 山西省各种自然灾害统计表

灾害种类	合 计	旱 灾	冰雹灾	水 灾	病虫害	霜冻灾	其他灾
成灾面积(万 hm ²)	1 609	1 032	250	17	93	50	9
成灾(%)	100	64.2	15.6	10.8	5.8	3.1	0.5

新中国成立以来的 42 年间,全省共发生洪涝灾害面积 654.6 万 hm²,其中局部性暴雨山洪灾害面积 559.1 万 hm²,占到总灾害面积的 85.4%,未治理的水土流失面积 41 年达 373.6 万 km²,累计损失粮食 76.4 万 t,死亡 5 889 人,倒塌房屋 133.7 万间,冲毁堤防 3 108 km,冲毁公路 1 373 km,冲垮小型水库 145 座。直接经济损失 471.42 亿元,间接经济损失 94.28 亿元,合计损失 565.9 亿元。全省共发生干旱灾害面积 2 943.6 万 hm²,累计减产粮食 2 788.4 万 t,减产棉花 63.54 万 t,减产油料 45.36 万 t。直接经济损失 793.78 亿元,间接经济损失 1 468.70 亿元,合计损失 2 262.48 亿元。水旱灾害总计直接经济损失 1 265.2 亿元,间接经济损失 1 562.98 亿元,合计经济损失 2 828 亿元(见表 1-4)。据统计,全省历年工农业总产值 9 505.7 亿元,其中农业总产值 2 854.7 亿元(见表 1-5)。水旱灾害的直接经济损失相当于工农业总产值的 13.3%,相当于农业总产值的 44.3%。水旱灾害总损失相当于工农业总产值的 29.75%,相当于农业总产值的 99.06%。全省历年粮食总产量 23 924 万 t,水旱灾害总损失粮食 9 472.4 万 t,损失掉的粮食相当总产量的 39.6%。

表 1-4 山西省 1949~1990 年水旱灾害经济损失表 (单位:亿元)

区 域	总 损 失		旱 灾 损 失		水 灾 损 失	
	直 接	间 接	直 接	间 接	直 接	间 接
全 省	1 265.20	1 562.98	793.78	1 468.70	471.42	94.28
黄河流域	846.76	1 034.39	545.91	974.22	300.85	60.17
海河流域	418.44	528.59	247.87	494.48	170.57	34.11

由上述统计资料看出,经济损失是非常惊人的,本来就不很雄厚的经济基础,被水旱灾害损失掉 1/4,几乎等于农业生产的全部收入。在新中国成立初期,山西以农业生产为主,工业不很发达,工农业生产的水平都比较低下,相对需水量不多,干旱缺水并不是主要矛盾。进入 80 年代,随着能源重化工基地的建设,需水量急剧增加,工农业生产水平大幅