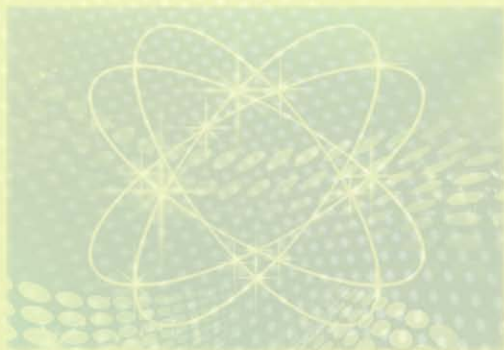


“农家书屋”必备书系·第3卷·农村科普常识之六

防汛抗旱

主 编 刘利生

副主编 余志雄



陕西科学技术出版社

“农家书屋”必备书系·第3卷·农村科普常识

之六

防汛抗旱

主 编 刘利生

副主编 余志雄

陕西科学技术出版社

目 录

防汛	(1)
旱灾	(1)
易旱地区	(2)
旱灾概况	(3)
防旱与抗旱	(4)
地理信息系统概述	(4)
防汛抗旱信息管理及指挥决策	(6)
防汛抗旱工作的主要特点	(6)
地理信息系统在防汛抗旱指挥决策中的应用	(8)
滩区安全建设问题	(9)
生产堤的作用与影响	(11)
堤防建设	(12)
塑造窄深的河道形态	(14)
河道控导工程的结构	(15)
黄河下游防汛的控制参数	(17)
入库洪水特性对调洪的影响	(18)
水库的调洪能力对调洪的影响	(18)
调洪方式的影响	(19)

洪水遭遇变化对调洪的影响	(19)
动库容对调洪的影响	(20)
干旱诱导蛋白的研究	(21)
作物生理生态与抗旱节水增产	(23)
干旱逆境对丛枝菌根植物代谢物之影响	(24)
干旱逆境对丛枝菌根植物养分吸收的影响	(26)
干旱逆境对丛枝菌根植物气孔行为的影响	(29)
调水区的自然森林植被状况	(32)
调水区的森林植被变化及存在的主要问题	(33)
什么是自然灾害	(34)
如何应对自然灾害	(35)
农村防灾	(40)
农村洪灾地区存在哪些对防控疾病不利的因素	(42)
政府应该怎样应对洪灾后的疾病控制	(43)
卫生防疫部门在洪灾中应该做些什么	(44)
水灾	(45)
洪涝灾害	(52)
水环境的两大自然灾害	(56)
旱作节水高效农业取得的重大突破	(63)
节水工程技术	(64)
节水管理	(64)
节水教育	(65)
节水法律、法规	(65)
水资源保护	(66)
绿地建设管理在水资源的利用方面存在的问题	(66)
中国抗旱	(67)

防汛抗旱

干旱	(67)
小旱	(68)
中旱	(68)
大旱	(68)
特大旱	(68)
洪水	(69)
洪水分类	(69)
长江洪水	(71)
松花江洪水	(74)
西江、闽江洪水	(75)
1998 年大洪水的灾情	(75)
防汛与抗洪	(76)
灾后重建与江河治理	(83)

防 汛

防汛就是汛期防止洪水为害,保障防护区安全的工作。汛前准备包括:培训防汛人员;检查防洪工程设施,消除隐患;制定防汛方案;备足防汛物料;建立健全洪水预报警报系统。汛期工作包括:及时了解气象水文状况,预报水情,必要时下达警报;巡查和守护防洪工程,运用防洪系统各项措施,依据水情和工程状况以及防汛调度计划,控制调度洪水,遇有险情立即抢护;当发生超标准洪水时,请示上级同意后采取紧急措施(如分洪、撤离分洪区居民等)以减小损失。汛后对防洪工程及防汛工作进行检查,总结经验教训;对抢险工程要加固;若采用分洪等紧急措施,则应作好善后工作。中国在西汉时已设治河机构管理治河和防汛。中华人民共和国建立后,从中央到地方均设有防汛指挥部,统一指挥防汛工作。其方针是:“安全第一,预防为主,防重于抢,有备无患。”

旱 灾

旱灾是由于土壤水分不足,不能满足农作物和牧草生长的需要,造成较大的减产或绝产的灾害。旱灾是普遍性的自然灾害,不仅农业受灾,严重的还影响到工业生产、城市供水和生态环境。中国通常将农作物生长期因缺水而影响正常生长称为

受旱,受旱减产3成以上称为成灾。经常发生旱灾的地区称为易旱地区。

易旱地区

旱灾的形成主要取决于气候。通常将年降水量少于250mm的地区称为干旱地区,年降水量为250~500mm的地区称为半干旱地区。世界上干旱地区约占全球陆地面积的25%,大部分集中在非洲撒哈拉沙漠边缘,中东和西亚,北美西部,澳洲的大部和中国的西北部。这些地区常年降雨量稀少而且蒸发量大,农业主要依靠山区融雪或者上游地区来水,如果融雪量或来水量减少,就会造成干旱。世界上半干旱地区约占全球陆地面积的30%,包括非洲北部一些地区,欧洲南部,西南亚;北美中部以及中国北方等。这些地区降雨较少,而且分布不均,因而极易造成季节性干旱,或者常年干旱甚至连续干旱。

中国大部属于亚洲季风气候区,降水量受海陆分布、地形等因素影响,在区域间、季节间和多年间分布很不均衡,因此旱灾发生的时期和程度有明显的地区分布特点。秦岭淮河以北地区春旱突出,有“十年九春旱”之说。黄淮海地区经常出现春夏连旱,甚至春夏秋连旱,是全国受旱面积最大的区域。长江中下游地区主要是伏旱和伏秋连旱,有的年份虽在梅雨季节,还会因梅雨期缩短或少雨而形成干旱。西北大部分地区、东北地区西部常年受旱。西南地区春夏旱对农业生产影响较大,四川东部则

经常出现伏秋旱。华南地区旱灾也时有发生。

旱灾概况

旱灾在世界范围内具有普遍性。波及范围最广、影响最为严重的一次旱灾,是 20 世纪 60 年代末期在非洲撒哈拉沙漠周围一些国家发生的大旱,遍及 34 个国家,近一亿人口遭受饥饿的威胁。

中国旱灾频繁,旱灾记载见于历代史书、地方志、宫廷档案、碑文、刻记以及其他文物史料中。公元前 206 年~1949 年,中国曾发生旱灾 1056 次。16 世纪至 19 世纪,受旱范围在 200 个县以上的大旱,发生于 1640 年、1671 年、1679 年、1721 年、1785 年、1835 年、1856 年及 1877 年。1640 年(明崇祯十三年)在不同地区先后持续受旱 4~6 年,旱区“树皮食尽,人相食”;1785 年(清乾隆五十年)有 13 个省受旱,据记载,“草根树皮,搜食殆尽,流民载道,饿殍盈野,死者枕藉”;1835 年(清道光十五年)15 个省受旱,有“啮草嚼土,饿殍载道,民食观音粉,死徒甚多”的记述。20 世纪以来,1920 年陕、豫、冀、鲁、晋 5 省大旱,灾民 2000 万人,死亡 50 万人;1928 年华北、西北、西南等 13 个省 535 个县遭旱灾;1942~1943 年大旱,仅河南一省饿死、病死者即达数百万人。

1950 年到 1986 年全国平均每年受旱面积 3 亿亩(0.08 亿 hm^2),成灾 1.1 亿亩。干旱严重的 1959 年、1960 年、1961 年、

1972 年、1978 年和 1986 年全国受旱面积都超过 4.5 亿亩(0.30 亿 hm^2),且成灾面积超过 1.5 亿亩(0.1 亿 hm^2)。1972 年北方大范围少雨,春夏连旱,灾情严重,南方部分地区伏旱严重,全国受旱面积 4.6 亿亩(0.31 亿 hm^2),成灾 2 亿亩(0.14 亿 hm^2)。1978 年全国受旱范围广、持续时间长,旱情严重,一些省份 1 月~10 月的降水量比常年少 30%~70%,长江中下游地区的伏旱最为严重,全国受旱面积 6 亿亩(0.40 亿 hm^2),成灾面积 2.7 亿亩(0.18 亿 hm^2),是有统计资料以来的最高值。

防旱与抗旱

自然界的干旱是否造成灾害,受多种因素影响,对农业生产的危害程度则取决于人为措施。世界范围各国防止干旱的主要措施是:①兴修水利,发展农田灌溉事业;②改进耕作制度,改变作物构成,选育耐旱品种,充分利用有限的降雨;③植树造林,改善区域气候,减少蒸发,降低干旱风的危害;④研究应用现代技术和节水措施,例如人工降雨、喷滴灌、地膜覆盖、保墒,以及暂时利用质量较差的水源,包括劣质地下水以至海水等。

地理信息系统概述

地理信息系统(Geographic Information System)简称 GIS,是国际上近些年发展起来的一门新兴边缘科学,涉及计算机科学、

地理学、测量学、地图学、环境科学、城市科学、空间科学、信息科学和管理科学等多门学科。它研究计算机技术与空间地理分布数据的结合,通过一系列空间操作和分析,为地球科学、环境科学等专业领域提供对规划、管理和决策有用的信息。

在计算机应用领域,当前应用广泛的信息管理系统(MIS)能够将各种数据文本、图表、图象等录入计算机,建立各类数据库进行有效管理,加快了信息检索、查询以及统计分析的速度,提高了信息处理的便捷性和灵活性。但是,大多专业领域的信息往往与具体的地理位置密切相关,甚至有些信息必须与地理空间位置信息结合起来才能发挥效用。所以,信息管理系统进一步包含地理信息,将专业属性数据与空间地理位置信息结合起来,建立属性-地理信息数据库,表达更加综合有效的信息,才能满足专业领域的要求。地理信息系统正是利用现代计算机图形和数据库技术来输入、存储、编辑、查询、分析、显示和输出地理图形和属性数据的计算机系统,在相应的软件工具下,它能对数值和图形作各种分析处理,除了使信息本身及内在联系的表现方式更加直观外,通过各种空间操作及不同种类信息的互操作,能够输出高层次的综合表达信息,提供信息管理和辅助决策服务。

完整的地理信息系统由四部分组成,即:

(1)用户。专业领域中应用GIS进行信息管理和分析决策的管理人员和业务人员;

(2)硬件。包括计算机硬件系统及专业信息的采集、传输、转换等辅助设备;

(3)软件。包括计算机系统软件、地理信息系统软件工具、专业模型及其他相关的支撑软件;

(4)数据。专业领域各种与空间和地理分布有关的图形和属性数据。包括专业学科的应用需求、应用模型表达及数据收集与管理,是构成GIS的核心内容,也是进行信息服务、综合决策的前提。

综上所述,GIS是在计算机软、硬件基础上,通过计算机把属性数据和空间数据组织成空间信息模型,并对空间系统和过程从度量、逻辑和功能上进行模拟和仿真,结合各种空间操作,实现对各类信息的直观表达和综合管理。

防汛抗旱信息管理及指挥决策

防汛抗旱工作关系到人民生命财产的安全,要求最及时、最准确、最有效地获取天气、雨情、水情、险情、灾情和工情等各类信息,为管理部门决策提供依据。在有限的时间单元内所需要的信息量大,信息的分析处理要求高,是防汛抗旱工作面临的关键问题之一。因此,实现防汛抗旱信息采集的自动化和指挥决策的现代化和科学化是提升防汛抗旱工作水平的重要途径。

防汛抗旱工作的主要特点

防汛抗旱工作在信息的表达、管理和分析等方面,具有实时

性、空间性、动态性、定量性和综合性等特点。

(1) 实时性。水旱灾害的发生一般具有明显的历时过程,从初始状态逐渐发展形成险情和灾情,需要对相关信息的实时监控。特别对于暴雨洪水引发的灾害,从发布预警到应急响应,进行指挥、调度、抢险、救灾等都需要对各类防汛信息的实时监测,以确保指挥决策的科学有效。

(2) 空间性。水旱灾害的发生、发展、影响都是在空间上分布的,快速响应如指挥、调度、抢险、救灾也是在一定的空间范围内进行。因此空间特征是防汛抗旱工作的重要方面,当应用 GIS 参与防汛抗旱的信息定位、队伍调集、物资调运和转移避险等辅助决策时,应急指挥调度水平将会有很大改善。

(3) 动态性。防汛抗旱工作的快速发展要求各种信息、规划、预案、措施和对策等不断地变化和趋于完善。在我国,目前大多数省市还没有建立所辖区域的防汛抗旱基本信息库,数据、图表、图象等信息往往以文档、报告和报表形式给出,不能实现信息数据的动态管理,一方面使用不便,另一方面不能有效发挥作用。GIS 的应用,可以建立数据库系统,实现数据的及时更新、存储和预测。

(4) 定量性。在防汛抗旱指挥决策过程中需要大量的定量数据(如水位、流量、流速、产流系数等),需要对突发暴雨洪水的空间区域进行仿真演算,由于区域面积及属性的变化,以往大多通过人工估算,而应用 GIS 建立每个空间网格的空间和属性信息数据库,划定不同的区域就可以进行相关分析和预测,大大提高了决策的科学性。

(5)综合性。防汛抗旱与空间地域、人文景观密切相关,涉及到城乡建设的许多方面,灾害发生往往波及的范围广、影响面大,并经常伴有各种次生灾害,给水旱灾害的防护抢救工作带来更大的困难。应用 GIS 中的一些空间拓扑分析等,可以很好的得到解决。

地理信息系统在防汛抗旱指挥决策中的应用

地理信息系统应用于防汛抗旱信息管理与指挥决策服务,主要概括如下:

(1)量算和统计。通过 GIS 应用软件,可分别在一维、二维、三维空间里实现对各种研究对象的长度、面积、体积进行快速量算,然后将各种信息汇集在一起,通过系统的统计和分析,获得一定特定问题的解决方案。

如:实现对台风当前路径、预报路径、影响范围等信息的生成和动态演示,结合有关历史数据和技术参数,提供防台风、抗台风的决策支持。

(2)监测和预测。通过 GIS 的查询和检索功能,可为决策者快速而准确提供系统的监测,为科学的管理提供有力支持。应用数学模型、模拟算法可以实现对事物发展的预测。

如:结合常规的洪水预报模型,研究给定降水区域的产汇流机制、汇流过程和洪水的时空分布,真实模拟洪水演进和淹没

过程。

(3)规划和管理。GIS 能够进行多要素的综合分析和 管理,提供专题空间信息。

如:对区域地下水位、河道水位及雨情和水情等系统的实时数据与预测预报结果进行科学合理的分析,及时生成防汛抗旱调度方案,可以实现水资源的有效统筹与管理。

(4)辅助决策。GIS 在其空间数据库支持下,通过构建一系列决策模型,并对这些决策模型进行比较分析,为管理者提供科学的决策支持。

如:可以利用洪水风险分析模型结合 GIS 进行灾前分析,提供最优、最科学和最实用的防灾减灾方案,也可以利用 GIS 的网络分析功能确定救灾物资调配的最佳路径,为受灾人员和财产的安全有效转移提供决策依据,为防汛抢险提供快捷服务。

(5)向空间拓展。GIS 的拓扑关系和空间分析功能也是其主要的 应用之一。

如:对快速采集来的洪涝灾害和洪水淹没情况进行空间分析与综合评价,进行灾害统计和处置规划。

滩区安全建设问题

黄河下游的宽河段,两岸堤距 5~15km,最宽处达 20km,下游滩地总面积达四千多平方公里、耕地面积达 24 万 hm^2 、居住着一百多万人口。滩区广大群众的生产生活与生命财产安全与

黄河的防汛安全之间的矛盾如何处理很值得研究。

首先,黄河的安危事关大局、头等重要;同时广大滩区老百姓的生产与生活同样不容忽视。为此国家及地方政府从90年代以来也曾投入了一定的资金进行黄河滩区安全建设,修筑了大量的避水台,使得滩区群众的生命安全有了一定的保障。但是由于滩区面积广大、人口众多、交通道路落后等因素,滩区所存在的问题还没得到根本解决。前些年曾有人提出:拟将滩区群众全部迁出重新安置的方案,认为如此就可以一劳永逸。但事情远没有想象的那么简单。在人口最为稠密、人多地少的黄河下游,将众多的人口如何迁出安置十分困难,即使是国家投巨资将人全部迁出后,滩区空闲的广大土地国家若不能很好的管理和利用的话,立即就会有大批的移民大量的涌入重新耕种和居住,如此岂不是开了一个天大的玩笑。既然滩区群众全部外迁不现实,滩区群众还要祖祖辈辈生活于此地,就不得不考虑其实际利益。滩区的问题较为复杂,各种矛盾相互交织。例如全部破除生产堤,滩区将会年年受淹,老百姓的生产生活会造成极大的不便;如果大修生产堤,河槽不断缩窄,主河槽将会快速淤积,当遭遇大洪水时,生产堤一旦失守则会造成更大的人员伤亡,也会对黄河大堤造成巨大的威胁。另外对黄河滩区的复杂性与特殊性大家也应该有所了解和认识,作为河道滩地洪水漫滩本属常见,但近几年黄河局部漫滩往往会在社会上造成极大的影响和震动。由于小浪底水库淤沙库容有限,且下游河道淤积也绝对不能仅限于主河槽,故小浪底水库每隔几年都要进行大流量的排水排沙泄洪运用。因此,滩区漫滩后,政府应做好迁

安救护工作,国家还应该在政策上给予补偿。从另一个角度看漫滩不一定全是害处,有时还会产生淤高低洼地,改善防洪形势及再次漫滩时原来的深水滩变成浅水滩或不上水的意想不到的效果。黄河上有句老话:“大水出好河”,即每当大洪水过后就会淤滩刷槽,河势走顺。当然消极的防守不是解决问题的方法,还应该在合理有效的工程措施以及国家的政策等方面找解决的办法。

黄河滩区作为水害频繁的特殊地区,国家应在政策上给以特殊的对待。应在税费等方面给以政策性优惠;应建立洪水漫滩淹没补偿机制;要鼓励兴建有利于滩区安全及防洪安全的工程,如以避水楼来建学校、医院、仓库等公共设施,大力发展避水村台、搬迁道路等,国家应给以合理补贴。

生产堤的作用与影响

为了减少洪水淹没滩地的几率,在相对长时段内保证生产及生活的稳定,滩地居住的群众在黄河滩内顺着河槽修筑了大量的生产堤。生产堤的存在为滩区群众在生产及生活方面带来了一定的益处,使原本每年都要遭受淹没之苦,变为只有遇到多年一遇的较大洪水时才能漫滩,使得生产和生活能得到一段时间的稳定。但是生产堤的大量修筑又带来一个新的问题,即每年的洪水运动限制在河槽的范围之内,河道的淤积也集中在河槽之中,特别是进入90年代以来,黄河进入了严重的枯水期,黄

河下游最大洪峰流量没超过 $8000\text{m}^3/\text{s}$,使得漫滩的几率大为减少。滩区的群众为了得到更多的耕地,将生产堤的修建不断地往主河槽的方向推进,将大量原本属于河槽的地带变为耕地,使河槽收缩至主河槽的范围。因而造成近十几年来河床的淤积基本集中在了主河槽的范围之内,促使黄河下游河道二级悬河的形态不断加剧及向上延伸。滩槽的反高差越大,洪水一旦漫滩后所造成的危害将成倍的增大,不但对黄河防汛带来了非常不利的影响,同时也对滩区群众的生命安全构成威胁。因此生产堤的兴建并非越大越多越好。

简单地废止生产堤的做法是行不通的。早些年,黄河上每年都要花费很大的精力动员和组织破除生产堤,由于不合当地老百姓的现实利益,因此阻力很大而效果不理想。特别是在小浪底水库投入运用的近几年来,生产堤发展更甚。因此对于生产堤修建问题防堵不如疏导,要禁止在河槽内随意地修筑,同时也应在河道控导治导线以外划出合理的范围允许修筑,但要控制其标准。在中小洪水的情况下不漫滩,当遇较大洪水时应主动撤离,不得防守。

堤防建设

人民治黄的近 60 年以来,黄河下游大堤经过不断的加高加固,取得了多年伏秋大汛不决口的巨大成绩。当然国内的政治形势与飞速发展的经济形势也决不能允许黄河轻易的决口。黄