

三江平原洪涝灾害及治理措施

李士峰, 崔广臣, 杨国顺

(佳木斯市水利勘测设计研究院, 黑龙江佳木斯 154003)

P426-616

TV87

摘要:三江平原洪涝灾害频繁, 气候因素、自然地理、河流水文及土壤条件等是造成洪涝灾害的主要因素。据此采取相应措施, 进行综合治理, 主要包括工程、生物、农业耕作等措施。修筑江河堤防, 防止洪水入侵; 开挖排水沟道及建设必要的排水泵站, 排除田间积水; 结合工程建设营造农田防护林、水土保持林等, 调节农田小气候, 为农业生产创造良好的基础条件。

关键词:水灾; 涝灾; 灾害成因; 三江平原 治理

中图分类号: TV87

文献标识码: B

文章编号: 1006-7647(2000)01-0065-03

三江平原位于黑龙江省东部, 由黑龙江、松花江和乌苏里江冲积而成(见图1), 总面积为 10.9 万 km^2 , 其中山丘区占 43%, 平原区占 57%, 耕地面积 378 万 hm^2 。行政区域内有 5 个省辖市、18 个县(市)、52 个国营农场及 8 个森林工业局, 总人口 727 万。人均占有耕地 0.25 hm^2 , 是全国平均水平的 6 倍多。该地区地势低平, 土地平坦辽阔, 土壤肥沃, 水、肥、光、热资源丰富, 农业生产潜力大, 是国家重点建设的商品粮基地, 多年来已向国家提供了大量的商品粮。但由于地势低洼、排水不畅, 汛期受江河洪水顶托, 洪涝灾害频繁, 常造成农作物减产或绝产, 在很大程度上制约了农业生产的发展。为了尽快实现农业的高产稳产, 就必须加快洪涝灾害的治理步伐。

1 洪涝灾害

由于三江平原位于黑龙江、松花江及乌苏里江的中下游地区, 因而经常遭受江河洪水泛滥导致洪涝灾害。仅在 1980~1998 年期间, 黑龙江发生大洪水的年份有 1981 年、1984 年、1985 年及 1991 年, 松花江发生了 1985 年、1991 年、1998 年大洪水, 乌苏里江发生了 1981 年、1991 年大洪水。每次大洪水都使大面积农田被淹, 造成很大的经济损失。黑龙江 1984 年大洪水(相当于 30 年一遇)仅同江市受淹面积就达 15.8 万 hm^2 , 其中农田绝产面积达 2.1 万 hm^2 , 受淹村屯 39 个, 淹毁房屋 1.01 万间, 受灾人口 1.2 万, 直接经济损失近 1.0 亿元。1998 年 8 月松花江佳木斯江段(西起汤原县东至同江市)受上游嫩江特大洪水(齐齐哈尔水文站最大洪峰流量 14800 m^3/s , 相当

于 300 年一遇)影响, 发生了大洪水(佳木斯水文站最大洪峰流量 16200 m^3/s , 为超 20 年一遇), 全线超警戒水位持续时间长达 40 余天, 为历史所罕见。仅佳木斯市(含所属县市)受灾乡镇 93 个, 受灾村屯 1296 个, 受灾农田面积达 45.7 万 hm^2 , 其中绝产面积 24.8 万 hm^2 , 倒塌房屋 3.18 万间, 全市农林渔业损失及水利工程损失近 20.0 亿元。

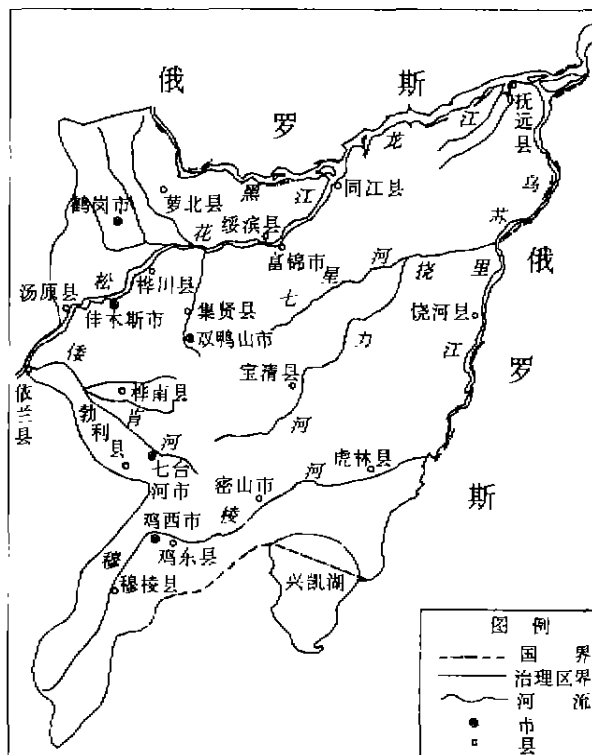


图1 三江平原水系

区内降水分配不均, 多集中在夏秋季节, 一旦降

水过多,不能及时排出,便形成涝灾.根据资料统计,平均两年就发生一次较大的洪涝灾害.重灾年份受灾情况详见表1.

表1 重灾年份灾害统计

年份	洪涝类别	统计市 (县)	受灾农田 /万 hm ²	绝产面积 /万 hm ²	倒塌房屋 /万间	直接损失 /亿元
1981	内涝	桦南县	5.0	4.1	0.12	2.0
		七星河流域	36.7			1.2
1984	黑龙江洪水	同江市	15.8	2.1	1.01	1.0
1991	松花江洪水	佳木斯市	35.8	18.5		4.1
1998	松花江洪水 及局部内涝	佳木斯市	45.7	24.8	3.18	20.0

注:佳木斯市还包含所属县(市),为汤原、桦川、桦南、富锦、同江、抚远.

总之,三江平原地势低平,地表径流迟缓,一旦汛期降水集中,坡水入侵,河水泛滥,江水顶托,使地表长期积水,便造成洪涝灾害.形成所谓的“有洪就有涝,无洪也有涝,大水大涝,小水小涝,无水哑巴涝”的局面.

2 洪涝灾害成因分析

a. 气候因素.大气降水是致涝成灾的主要水分来源,三江平原的气候属寒温带半湿润气候区,冬季寒冷而干燥,夏季炎热多雨.多年平均降水量在 560 mm 左右,年际间变化较大,最大达 800 mm,最小为 270 mm.降水年内分配极不均匀,多集中在夏秋季节,7~9 月降水量一般占全年的 60% 左右,由于降水集中,易造成土壤饱和及地表积水,不能及时排出,便形成内涝.秋涝不仅直接使农作物减产,而且还会造成第二年春涝,影响农作物播种.

b. 地形因素.三江平原地处黑龙江、松花江和乌苏里江冲积的三角洲地带,地势低洼平坦,地面坡降在 1/6000~1/15000 左右,地表径流缓慢.而且微地形复杂,有很多碟形、线形闭流区,降水滞蓄于低洼地区,难于排泄,长期积水,形成内涝.

c. 河流水文因素.三江平原处于三条大江的中下游地区,常因其洪水泛滥而致涝.而中小河流也比较发育,这些河流主要为沼泽性河流或山区-沼泽性河流,河道蜿蜒曲折,弯曲系数为 1.5~3.0,主河槽切割窄浅,滩地宽阔,河道下游比较平缓,排泄不畅.特别是山区-沼泽性河流,每遇大雨或暴雨时,上游山区产流速度快,流量大,而中下游河道常常不能及时宣泄其洪水,同时又受到外江洪水顶托,造成洪水漫溢,淹没农田,造成灾害.

d. 土壤因素.三江平原主要土壤类型有草甸土、白浆土、沼泽土、黑土及棕壤土等,除棕壤土外其它土壤质地粘重,渗透能力差,渗透系数在 1.0×10^{-5} cm/s 左右,调节水分能力低.特别是白浆土下层存在着透水性很弱的沉淀白浆层,厚度达 30~80 cm,阻

止其上地表水下渗,即使是少量降雨也能使土壤水分长期处于饱和状态或积水而成涝.

e. 水文地质因素.三江平原处于寒温带,冬季寒冷,封冻期为每年的 10 月末至翌年的 4 月初,长达半年之久.冻土层深度达 2 m 左右,不利于蒸发.春季地表层开始化冻,而地下深层冻层犹存,融冻水和冻层上承受的大气降水无法下渗,形成临时性上层滞水,是造成春涝的一个主要因素.江河两岸滩地和一级阶地的前缘地带,江河水与其地下水存在着密切的水力联系,即汛期潜层地下水不但有降水补给,而且也受江河水入渗补给,造成耕作期间地下潜水位偏高,土壤较长时间处于饱和状态而形成涝渍灾害.

f. 人为因素.人为因素主要表现在垦建失调,只开垦种地,不注重水利工程建设.在工程建设上存在着低标准、配套差,排水能力不足,不能发挥应有的效益.工程管理维护差,沟道淤积严重,杂草丛生,影响排水.在治理上只注重解决由地表水形成的涝害,而对由地下水和壤中水形成的渍涝灾害治理不够重视,因此,不能从根本上治理涝渍灾害^[1].不合理的耕作制度和乱砍乱伐,造成水土流失,更加重了洪涝灾害.

3 治理措施

3.1 治理原则

在治理时要正确处理除害与兴利、洪与涝、内水与外水、排涝与灌溉、高地与低地等关系,达到洪涝分治、内外分流、分割水势、高水高排、低水低排,形成防截蓄排相结合的防洪排涝体系.采取工程措施与非工程措施相结合,全面规划,综合治理,达到除害兴利的目的.

3.2 工程措施

工程措施是治理洪涝渍害的根本措施,根据各地区所处的地理位置不同,可采取不同的治理措施.在沿江河地区,首先应修筑江河堤防工程,防止江河洪水泛滥成灾.黑龙江、松花江等大江大河的农田防洪堤要按 50 年一遇洪水标准建设,中小河农田防洪堤要按 20~30 年一遇标准建设.规划续建新建黑龙江、松花江及乌苏里江干流堤防长约 1180 km,其中黑龙江堤防长 236 km,松花江堤防长 600 km,乌苏里江堤防长 344 km.堤顶宽 6~8 m,边坡 1:2.5~1:3.0(砂基砂堤为 1:4),背水面设有宽 3~8 m 的戕台,迎水面设 20~30 m 宽的防浪林台.规划续建新建中小河流堤防 2927 km,堤顶宽 3~6 m,边坡 1:2.0~1:3.0(砂基砂堤为 1:4~1:4.5),中型河流堤防背水面设有 2.0 m 宽的戕台(如穆稜河、挠力河、倭肯河、七星河、莲花河等).在受山洪侵害的地区,应防止山

洪进入平洼地区,即沿山脚修建截流沟,将坡水引入坡洪沟排入容泄区,实现高水高排,内外分流。在涝区内部开挖排水沟道,做到干支斗农沟齐全,田块排水工程配套,实现沟网化,排除多余的地表径流,排水标准要达到5年一遇(或10年一遇),做到一日暴雨,两日排除地表积水。

在内部排水受到外水顶托时,可根据顶托时间长短、地形条件等,采取滞蓄或强排等措施。在有滞蓄条件的地区可修建滞洪区,滞蓄涝水,采取错峰排水的方法来排除内涝积水。在没有条件修建滞洪区时,可采取强排措施,排水泵站规模可根据有无槽蓄条件确定,一般按5年一遇流量的70%左右设计。如七星河流域位于三江平原腹地,总面积为10815 km²,规划修建滞洪区3处(现已建成),排水骨干沟道1156 km,强排泵站20座(总装机4500 kW)。

在对由地势低洼、土壤粘重、地下水位偏高等造成的渍涝灾害进行治理时,除建设完善的干、支、斗、农骨干排水沟外,对田块还应采取“沟洞管缝”等措施。在田块排水设计中全面配置渗沟、鼠洞、暗管和缝隙等,形成完善的地下排水网络,以降低地下水位、排除土壤中多余水分和上层滞水。

3.3 非工程措施

a. 生物措施. 坡地应退耕还林,营造水土保持

(上接第59页)

程的情况,该计算机可监测和控制4~16台灌浆机的施工过程。计算机及信号采集仪一般安设在控制室内,它们与安装在现场灌浆管路上的传感器之间的连接用专用信号传输电缆,因而安装十分简便。在施工机组与控制室之间建立电话通讯系统;控制室技术人员根据在显示器上监测到的情况,随时对机组的施工进行指挥。

本系统软件在Windows 95/98环境下运行,界面友好,适合于具有初级计算机知识的工程技术人员使用。

b. 可在控制室内了解灌浆情况,便于监督管理。纳入系统管理的灌浆机的灌浆参数,通过电缆输送到计算机。系统设有7个主菜单,通过它们可以从显示屏调阅任一灌浆孔段的灌浆历史过程,包括过程数据和过程曲线;通过打印机可随时打印任一灌浆孔段的灌浆数据和曲线;全部施工参数数据存储在计算机硬盘上,并可备份保存。因此,质检人员或监理人员可随时在控制室内监控灌浆情况,或发出指令,以确保灌浆质量。所有监测数据可转入中国水利水电基础工程局与天津大学自动化系合作开发的另一套软件——GJ3.0灌浆数据处理系统,生成输出灌浆工程竣工资料。

林,绿化荒山,治理水土流失。结合排水沟道建设,营造渠堤涵养林及农田防护林,改善农田小气候,增强抗御自然灾害的能力。对沼泽化严重、季节性积水的耕地,可采取调整种植结构的方法以适应其环境,发展水稻是解决涝灾的一种有效方法。三江平原地区地下水较为丰富,开采条件也较好,是解决春旱和进行灌溉的良好水源,发展水稻,既能解决作物缺水,又能降低地下水位,给治涝带来益处。把不利条件变为有利因素^[2],或种植其它水生植物(芦苇等),在低洼泡沼区还可发展水产养殖业等。

b. 耕作措施. 耕作措施主要是采取浅翻深松、深翻深松及超深松等措施,以改良土壤结构和理化性质。深松是利用机械打破犁底层、白浆层、淀积层等密实的土体结构,扩大孔隙度,加大水分下渗速度,降低滞水面,改变土壤水、肥、气、热四性。秋翻可增大土壤蒸发面,利于水分蒸发,减少水分滞留,改善土壤结构。

参考文献:

- [1] 赵敏. 三江平原国营垦区治涝效益综述[J]. 水利水电科技进展, 1996, 16(4): 24~27.
- [2] 于晓芝. 三江平原沼泽地、沼泽化荒地开垦后遇到的主要问题及其治理措施[J]. 水利科技与经济, 1997, 3(1): 35~37. (收稿日期: 1998-09-06 编辑: 熊水斌)

2.3 多路灌浆监测系统的应用

多路灌浆监测系统已在小浪底水利枢纽灌浆工程、三峡水利枢纽工程灌浆试验和李家峡灌浆工程等项目中应用。

小浪底2号灌浆洞是帷幕灌浆洞,其中部分地段按照GIN法进行灌浆。GIN法灌浆即用灌浆强度值(灌浆压力与注入量的乘积)控制灌浆过程。灌浆采用孔口封闭,孔内循环自上而下分段灌浆方法。施工中采用的多路灌浆监测系统可监测控制8台灌浆机。

控制室设置在距灌浆机组500m远的洞外,用信号传输电缆把安装在洞内灌浆管路上的传感器与计算机相连,监督它们的灌浆过程。在显示屏上可准确显示时间、压力、注入率、注入量等参数;还可显示灌浆压力和时间($p \sim t$)、注入率和时间($F \sim t$)、注入量和时间($V \sim t$)、可灌性和时间($F/P \sim t$)、可灌性和注入灰量($F/P \sim c$)、灌浆压力和注入灰量($p \sim c$)即GIN值共6种过程曲线;也可以通过打印机随时将这些参数和曲线打印出来。当灌浆过程已达到设定的GIN值时,计算机自动提示操作人员结束灌浆。小浪底的这次施工性试验使用多路灌浆监测系统实现了较远距离的遥测和控制,标志着我国的灌浆技术迈上了一个新台阶。 (收稿日期: 1998-08-22 编辑: 熊水斌)