

全国“星火计划”丛书

小型水库管理丛书

● 第四分册 ●

防汛与抢险

水利部水利管理司
中国水利学会水利管理专业委员会

中国水利水电出版社

《全国“星火计划”丛书》编委会

主任委员 杨 浚

副主任委员 (以姓氏笔画为序)

卢鸣谷 罗见龙 徐 简

委 员 (以姓氏笔画为序)

王晓方 向华明 米景九

应曰琰 张志强 张崇高

金耀明 赵汝霖 俞福良

柴淑敏 徐 骏 高承增

序

经党中央，国务院批准实施的“星火计划”，其目的是把科学技术引向农村，以振兴农村经济，促进农村经济结构的改革，意义深远。

实施“星火计划”的目标之一是，在农村知识青年中培训一批技术骨干和乡镇企业骨干，使之掌握一两门先进的适用技术或基本的乡镇企业管理知识。为此，亟需出版《全国“星火计划”丛书》，以保证教学质量。

中国出版工作者协会科技出版工作委员会主动提出愿意组织全国各科技出版社共同协作出版《全国“星火计划”丛书》，为“星火计划”服务。据此，国家科委决定委托中国出版工作者协会科技出版工作委员会组织出版《全国“星火计划”丛书》，并要求出版物科学性、针对性强，覆盖面广，理论联系实际，文字通俗易懂。

愿《全国“星火计划”丛书》的出版能促进科技的“星火”在广大农村逐渐形成“燎原”之势。同时，我们也希望广大读者对《全国“星火计划”丛书》的不足之处乃至缺点、错误提出批评和建议，以便不断改进提高。

《全国“星火计划”丛书》编委会

1987年4月28日

《小型水库管理丛书》编委会

主任委员	曹松润		
副主任委员	张锡彭	金 炎	
委 员	牛运光	黄国强	杨 建
	杨常武	潘贤德	杨志龙
	江 泳		
主 编	牛运光		
副 主 编	江 泳		

序 言

新中国建立以来，水库建设获得很大发展。目前我国已建成各类水库 8.4 万余座，其中，库容在 10 万~1000 万 m^3 的小型水库约占水库总数的 96%。这些小型水库星罗棋布，遍及全国山区丘陵，在防洪、灌溉、乡镇供水、发电、养鱼等方面发挥了很大的经济效益，对促进我国农村经济发展和人民生活水平的提高起了重要作用。但是由于历史原因，大多数小型水库是在缺乏水文、地质等基础资料情况下修建的，不少小型水库标准低、质量差、隐患多，加上长期以来技术力量不足，管理水平低，致使不少水库安全存在问题，也曾发生过不少垮坝事故。近年来，各地对危险水库进行了大量的加固处理，水库的安全状况有了一定的改善。但因小型水库数量多，建设基础差，安全问题尚未完全解决，管理技术落后的状况也未彻底扭转。

水库一旦失事，不仅工程损毁，失去效益，而且将对下游地区的经济建设和人民生命财产造成重大损失。因此加强小型水库的管理，保证工程的安全运行，充分发挥其效益，尽快提高小型水库管理人员的素质和技术水平，实为当务之急。为了适应这一工作需要，水利部水利管理司和中国水利学会水利管理专业委员会组织水利部大坝安全监测中心和湖南、四川、湖北、江苏等省水利部门的专家，在调查研究的基础上，广泛收集资料，总结实践经验，编写了这套《小型水库

管理丛书》。我相信该丛书的出版发行，对指导基层的水利管理工作，提高管理人员的技术水平，充分发挥小型水库的综合效益，更好地为广大农村的社会、经济发展服务，将能发挥重要作用。

鍾茂生

一九九三年七月

编 者 的 话

为了加强小型水库的管理，保证工程安全运行，充分发挥工程的综合效益，提高基层水库管理人员的素质和技术水平，水利部水利管理司和中国水利学会水利管理专业委员会邀请有关专家组成编辑委员会，组织大坝安全监测中心和湖南、四川、湖北、江苏等省水利部门，在调查研究、广泛收集资料和总结经验的基础上，编写了这套《小型水库管理丛书》，共5个分册。

第一分册 水文与水利计算复核。

第二分册 安全检查与加固。

第三分册 运行管理。

第四分册 防汛与抢险。

第五分册 小水库养鱼。

本书为丛书的第四分册，由水利部水利管理司牛运光编写，水管司张锡彭、大坝监测中心江泳审稿，提出了很多宝贵意见。在此，谨对上述同志们致以衷心的感谢。

在编写过程中，尽管个人做了多方面的努力，但由于调查研究不够，加上作者知识水平有限，编写时间较短，书中内容还不能充分反映当前各地的丰富经验，也必然存在不少缺点和错误，请读者提出意见，以便今后进一步修订、充实和提高。

目 录

序

序 言

编者的话

第一章 绪论	1
第一节 防汛与抢险的基本知识	1
第二节 小型水库防汛抢险的特点	3
第三节 防汛抢险工作的重要性	4
第二章 防汛组织机构与职责	6
第一节 防汛方针和任务	6
第二节 防汛组织机构与职责	8
第三节 防汛责任制	11
第四节 防汛队伍	14
第三章 防汛准备与检查	16
第一节 汛前准备	16
第二节 汛前工程检查	26
第三节 检查方法和要求	28
第四节 汛期检查	30
第四章 土坝险情抢护	32
第一节 渗水抢险	32
第二节 漏洞抢险	42
第三节 塌坑抢险	50
第四节 管涌、流土抢险	53
第五节 裂缝抢护	62

第六节	滑坡抢险	66
第七节	防风浪破坏	73
第八节	护坡破坏抢护	83
第五章	抢险应急措施	92
第一节	加大泄洪流量	92
第二节	防止洪水漫坝临时措施	94
第三节	预警系统	99
第四节	做好洪水预报和调度	101
第六章	输泄水建筑物险情抢护	107
第一节	险情探查	107
第二节	输、泄水建筑物与土坝结合部位渗水 及漏洞抢护	108
第三节	输、泄水建筑物裂缝及分缝止水破坏抢护	109
第四节	输水洞(管)漏水、地基渗透破坏 和冲刷破坏抢护	114
第五节	溢洪泄水建筑物险情抢护	125
第六节	泄水建筑物滑动抢护	127
第七节	闸门启闭失灵抢修	128
第七章	险情抢护实例	132
附录一	中华人民共和国防汛条例	156
附录二	水库大坝安全管理条例	167
主要参考文献		173

第一章 绪 论

第一节 防汛与抢险的基本知识

一、汛、汛期和防汛

汛的含义是指定期涨水，即由于降雨、融雪、融冰，使江河水域在一定的季节或周期性的涨水现象。汛常以出现的季节或形成的原因命名，如春汛、伏汛、凌汛、潮汛等。春汛（或桃汛）是春季江河流域内降雨或冰雪融化汇流形成的涨水现象。伏天或秋天由于降雨汇流形成的江河涨水，称伏汛或秋汛。因冰凌阻水而引起的江河涨水现象，称凌汛，这只是在北方地区才能见到。滨海地区海水周期性上涨，称潮汛。

汛期的含义是指江河水域中汛水自始涨到回落的期间。我国各河流所处地理位置、气候条件和降雨季节不同，汛期长短不一，有长有短，有早有晚，即使是同一条河流的汛期，各年情况也不尽相同，有早有迟，汛期来水量相差很大，变化过程也是千差万别。为了做好防汛工作，我国根据主要降水规律和江河涨水情况规定了汛期，其中珠江为4月1日至9月30日，长江为5月1日至10月31日，淮河、海河、辽河和松花江为6月1日至9月30日，黄河为6月1日至10月31日。

防汛的含义是为防止或减轻洪水灾害，在汛期进行的防御洪水的工作，其目的是保证水库、堤防和水库下游的安全。

防汛主要工作内容是：江河水库、堤防、水闸等防洪工程的巡查防守，暴雨天气和洪水水情预报，蓄洪、泄洪、分洪、滞洪等防洪设施的调度运用，出现非常情况时采取临时应急措施，发现险情后的紧急抢护和洪灾抢救等。

二、险情、抢险和抢险原则

险情是在大汛期或平时高水位时，水压力、流速和风浪加大，各类水工建筑物均有可能因高度、强度不足，或存在隐患和缺陷而出现危及建筑物安全的现象。抢险是指在高水位期间或退水较快时，水工建筑物突然出现渗漏、滑坡、坍塌、裂缝、淘刷等险情时，为避免险情的扩大以至工程失事，所进行的紧急抢护工作。防汛与抢险两项工作密不可分，相辅相成。只有在做好防汛工作的基础上，才能不出现险情，或少出现险情，即使出现了险情，也能主动、有效地进行抢护，化险为夷。抢险的主要原则是：①抢护要及时，防止险情扩大，为此，要加强检查观测，及早发现险情，抢早抢小；②正确识别险情，必须了解工程的设计、施工、管理、运用等各种情况，结合出现的现象，进行综合分析，做出准确判断，拟定正确的抢护方案；③及时供应料物，抢险需用的料物种类多，数量大，直接影响着抢险工作的进展；④加强领导，统一指挥，组织好抢险队伍，必要时还可请部队支援。

三、水库、病险水库及水库等级划分

一般在山谷峡口处用土、砂石或混凝土等材料修筑挡水坝，堵住山溪或河道的水流，把坝上游集雨面积内的雨水拦蓄起来，以调节天然径流，为防洪、灌溉、供水和发电等服务，这样的工程，称之为水库。洪水通过水库调蓄，可以削减下泄流量，减轻下游洪水灾害；同时，也可提高枯水流量的利用率，获得综合兴利效益。

危险水库一般系指工程实际洪水标准未达规定要求的标准；或虽达到规定的洪水标准，但工程存在较严重的质量问题，影响大坝安全，不能正常运行的水库。

我国水库等级的划分，按库容大小划分为：大(一)型水库大于 10 亿 m^3 ，大(二)型水库 10~1 亿 m^3 ，中型水库 1~0.1 亿 m^3 ，小(一)型水库 0.1~0.01 亿 m^3 ，小(二)型水库 0.01~0.001 亿 m^3 。

第二节 小型水库防汛抢险的特点

小型水库防汛抢险的主要特点是：

(1) 小型水库工程数量多。在大中小型水库达 8.4 万余座中，小型占总座数的 96%。由于它面广量大，必须分工负责，落实各级行政首长负责制，加强对防汛工作的领导，确保工程安全。

(2) 小型水库工程分布广。在江河的大小支流上，星罗棋布，几乎到处可见。由于我国地域辽阔，遭遇超标准洪水的机遇多，每年总有不少小型水库遭到暴雨洪水袭击，出现险情，甚至溃坝。

(3) 小型水库多为土、石坝，其挡水建筑物绝大多数采用当地土、沙、石等材料筑成。这些材料在高水位长期的作用下，容易渗漏，而且不耐冲刷。因此，土石坝的险情要比其他材料坝多，抢险任务大。

(4) 小型水库多处于江河的上游。控制流域面积小，河道坡降大，一旦遇到暴雨集中，洪水迅速猛涨，对工程威胁性很大，再加上库容小，调蓄能力差；坝内涵管断面小，泄洪能力小，洪水消落慢，高水位持续时间长；库区洪水进库

快。以上这些不利因素，加重了小型水库的防汛抢险任务。

(5) 小型水库大多是群众自办。其规划、设计、施工和管理运行等方面，往往不像大中型水库那样正规，防洪标准和工程质量或多或少都存在一些这样那样的问题。这些问题在汛期就容易暴露出来，成为工程的薄弱环节，给防汛抢险增加了很大的任务。

(6) 小型水库由于数量多、规模小，往往难于受到上级的重视。同时，技术管理薄弱，防汛抢险工作条件差，这就增加了防汛工作的难度。

第三节 防汛抢险工作的重要性

一、小型水库蓄水兴利的作用

新中国成立后，我国建成大中小型水库 8.4 万余座，总库容 4600 余亿 m^3 ，有效灌溉面积 2.4 亿亩，其中小型水库 8.1 万余座，总库容 572 亿 m^3 ，有效灌溉面积 7743 万亩。星罗棋布的小型水库，对保证农田灌溉、夺取农业丰收，对乡镇供水、发展小水电和水库养殖等方面都发挥了重要作用。

二、小型水库失事的危害性

在 50 年代后期和 70 年代初期修建的大量小型水库工程中，绝大多数是依靠群众自力更生兴建起来的。由于当时兴建水库的数量多，地区分散，技术力量不足，加上审批制度不健全，对工程质量缺少严格的标准，也没有完善的施工检查和验收制度，使工程存在不少问题。如对水库坝址的选择、坝基地质条件、集雨面积，年来水量和库容大小，都没有认真的勘测分析计算，其工程规模、泄洪能力的确定等，都存在很大的盲目性。按 1954 年到 1990 年的统计，全国垮坝失事

分析，其中洪水漫顶失事的占 50.6%，工程质量问题失事的占 38%。由此可见，泄洪能力不足、防洪标准低、工程质量差，是造成水库失事的主要原因。如甘肃省庄浪县李家咀水库〔小（一）型〕，土坝高 25m，总库容 114 万 m^3 。1973 年 4 月 27 日，在库区降雨 89mm 的情况下，洪水漫顶垮坝。究其原因：在施工中，土坝没有清基，直接在松散黄土上筑坝；右岸坝肩原为瓦窑，未经清理，全部压在坝下；坝料填土掺有腐植质、杂草和冻土块，碾压不实；坝坡陡，迎背水坡均为 1:1.5；在施工中和完工后，不断出现裂缝，最多时有 8 条，裂缝最宽达 30cm，处理不彻底。另外，该水库没有设置溢洪道。又如山东省淄博市紫峪水库〔小（二）型〕，总库容 25 万 m^3 ，为浆砌石坝，由于防洪标准低，工程质量差，在库区降雨 300mm 的情况下，于 1966 年 7 月 15 日洪水漫坝失事。

三、千万不可忽视防汛抢险工作。

“修好水库是个宝，垮了水库不得了。”兴建水库能够截断江河，集中水流，改变河流的天然径流情况，使其按照国民经济的需要调蓄河流的水量。所以水库工程是改造河流，充分利用水利资源的一个重要措施。但是，事物总是一分为二的，水库集中了洪水，蓄水多，水位高，一旦垮坝失事，居高临下，会有很高的水头和大量的洪水，在很短时间内倾泄下来，洪波立浪所到之处，必将造成摧毁性的破坏，使国民经济建设和人民生命财产遭到严重损失。即便是小型水库的失事，也同样会带来难以预计的严重后果。因此，小型水库的防汛抢险工作，事关国民经济建设、社会安定及人民生命财产安全的大局，必须高度重视，认真做好防汛工作，决不能麻痹大意，掉以轻心，在任何情况下，都必须确保水库安全。

第二章 防汛组织机构与职责

防汛工作是在各级政府领导下组织群众与洪水作斗争的一项社会活动。由于洪水灾害危及国民经济建设和人民生命财产的安全，涉及到全社会，所以国家历来都把防汛工作做为维护社会安定和促进国民经济发展的一件大事来抓。在《中华人民共和国水法》中，专门设立了“防汛与抗洪”一章，该章中规定了“各级人民政府应当加强领导，采取措施，做好防汛抢险工作。任何单位和个人都有参加防汛抢险的义务”和“县级以上人民政府防汛指挥机构统一指挥防汛抗洪工作。”对县级以上人民政府防汛指挥机构的职责和权限等，都做出了一些规定。为加强防汛工作，国务院还颁发了《中华人民共和国防汛条例》，对防汛的组织、任务、职责等都做了具体规定。通过实践证明，建立坚强的防汛组织机构和制定严格的责任制度，是做好防汛和抢险工作的有力保证。

第一节 防汛方针和任务

一、防汛方针

防汛的方针是根据不同时期国家经济状况、防洪工程建设程度以及防洪任务的要求而提出的。新中国成立后，水利建设迅速发展，兴建了大量水库工程，整修加固了江河堤防，防洪工程设施增多，控制江河洪水的能力有所提高。在这样的情况下，60年代防汛工作强调了从最坏处打算，向最好方

面努力，提出了“以防为主，防重于抢，有备无患”的防汛方针。这主要是强调一个“防”字，不论在汛前的准备工作，还是在汛期的防守工作，都强调立足于防，防重于抢。要克服麻痹侥幸思想，要特别重视平时的防汛准备和汛期的巡视检查，不怕一万，就怕万一。要防患于未然，把各种险情消灭在萌芽状态。对出现超标准洪水或严重险情时，也要本着有限保证，无限负责的精神，积极防守，力争把灾害减少到最低限度。当前，我国防汛体系已逐步趋于健全，江河水库、堤防、水闸等防洪工程的体系也逐渐完善，对于不同类型洪水制定不同的防御方案，加强了非工程防洪措施的建设，开展了蓄滞洪区的安全建设与管理，提高了暴雨洪水预报精度，加强了通信报警系统，树立了以行政首长负责制为核心的各项责任制度，防汛工作已进入了一个新的里程。因此，当前制定“安全第一，常备不懈，以防为主，全力抢险”的方针，这是总结过去几十年来的实践经验而提出来的。

二、防汛任务

防汛的主要任务是：采取积极的和有效的防御措施，把洪水灾害的影响和损失减少到最低限度，以保障经济建设的顺利发展和人民生命财产的安全。为完成上述任务，防汛工作主要内容是：

- (1) 有组织、有计划的协同有关部门开展防汛工作。
- (2) 大力宣传广大群众提高防汛减灾的意识。
- (3) 完善防洪工程措施和建立非工程防御体系。
- (4) 密切掌握洪水规律和汛情信息。
- (5) 制定防御不同类型洪水的预案，研究洪水调度和防汛抢险的最优方案。
- (6) 探讨和研究应用自动化系统。

(7) 汛后总结当年防汛工作的经验教训，并提出下一年防汛工作的重点。

此外，各地洪水灾害不同，防汛任务各异。主要洪水灾害是：

- (1) 暴雨洪水。
- (2) 融雪、融冰产生的洪水。
- (3) 山区暴发的山洪、泥石流、滑坡。
- (4) 沿海地区热带气旋、台风引起的风暴潮。

上述各种类型的洪水灾害，是人们经常遭遇到的自然灾害。因此，各地可根据所处的地理环境、气候条件、防洪工程设施以及社会经济等情况，确定不同的防汛任务。

第二节 防汛组织机构与职责

各级防汛部门应建立常设机构，要把防汛工作像其它水利工作一样，做为一项长期的任务来抓，主要原因是：

(1) 我国地域辽阔，跨越寒、温、热三带，受到强烈的季风影响，降雨的时空分布和年际之间量级极不均匀，各地均具有产生不同类型洪水和出现洪水灾害的自然条件。

(2) 我国汛期虽然是季节性的，但每年洪水发生的时间、地区和大小均不相同，年年都有防汛任务，全国如此，就一个地区（市）、一个县（市）也是一样。

(3) 我国除江河防洪标准比较低外，危险水库也约占水库总数的 $1/3$ 左右，主要是水库的防洪标准低，工程质量差，遭遇较大洪水，很容易出现险情。在汛期或高水位期间，只能依靠加强防守，采取各种有效的防御措施。

(4) 随着国民经济的发展和人口的不断增加，今后一旦