



防汛抢险技术手册

水利部水旱灾害防御司 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

策划编辑 李丽艳
责任编辑 李丽辉 范冬阳

微信号: Waterpub-Pro



唯一官方微信服务平台

销售分类: 水利水电

ISBN 978-7-5170-9770-9



9 787517 097709 >

定价: 48.00 元

防汛抢险技术手册

水利部水旱灾害防御司 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

·北京·

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

内 容 提 要

本书基于我国多年来防汛抢险工作中积累的成功经验,吸收国外防汛抢险技术经验,系统分析总结我国防洪工程运行过程中发生的险情种类和影响,对渗水、管涌、塌陷、滑坡、裂缝、崩塌、漫溢、溃决、冰凌、风浪潮、溢洪道、涵闸泵等常见险情及堰塞湖险情进行分类和定义,对发生原因、险情巡查和抢险的原则、方法、注意事项等进行了详细阐述,列举了抢险案例,增加了新材料、新技术、新工艺、新装备在抢险中的应用等内容,为防汛抗洪抢险工作提供技术支持。

本书主要供各级政府防汛责任人、水利部门、应急部门和基层防汛抢险干部、工程管理和技术人员、防汛抢险队伍阅读参考,同时也可作为专业技术人员的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

防汛抢险技术手册 / 水利部水旱灾害防御司编著

. 一 北京:中国水利水电出版社,2021.7

ISBN 978-7-5170-9770-9

I. ①防… II. ①水… III. ①防洪—技术手册 IV.
①TV87-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2021)第143698号

书 名	防汛抢险技术手册 FANGXUN QIANGXIAN JISHU SHOUCHE
作 者	水利部水旱灾害防御司 编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	清淤永业(天津)印刷有限公司
规 格	140mm×203mm 32开本 7.25印张 201千字
版 次	2021年7月第1版 2021年7月第1次印刷
印 数	0001—5000册
定 价	48.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

《防汛抢险技术手册》编写人员

主 编：万海斌

副 主 编：杨 昆 许 静

主要编写人员：王 刚 曹克军 骆进军 蔡元芳

刘洪岫 董国华 冯明轩 姚黑宇

赵 璞 凌永玉 吴泽斌 赵乐媛

王 为 罗 鹏 李晓晨 赵雪莹

前 言

特有的季风气候和地形地貌条件，决定了我国是水旱灾害严重的国家，治水始终是治国安邦的大事。从大禹开始，我们的祖先就在不断探索如何在择水而居的前提下与洪水共处。我国战国时期就开始修筑黄河堤防，至明清时期七大江河重要河段的堤防体系初步形成。历史上，黄河就以“善淤善决善徙”著称，三年两决口、百年一改道。在这期间，我国逐步积累了丰富的巡堤查险、抢险排险以及堵口复堤的经验。

新中国成立以来，我国的防洪建设取得了前所未有的辉煌成就，工程体系和非工程体系不断完善，效益十分显著。同时，我们还应该看到，全国 2/3 的国土面积和 1/2 的人口都不同程度地受到洪水威胁；巨量的防洪工程，一方面发挥了防洪保安作用，另一方面一旦失事，也会给保护区造成严重灾害。所以，抗洪抢险仍将是一项长期、艰巨而繁重的任务。

近年来，随着科学技术的进步，险情巡查、抢险技术和装备也得到不断充实和提高。现基于我国防汛抢险实践经验，并吸收国外的防汛抢险技术，编写了《防汛抢险技术手册》，对水工程及堰塞湖各类常见险情及发生的原因，险情巡查和抢险的原则、方法、注意事项

等，分别作了扼要叙述。本书作为防汛抗洪抢险技术支撑的重要手段，主要供各级政府防汛行政责任人、水利部门、应急部门和基层防汛抢险干部、工程管理和技术人员、防汛抢险队伍指战员参考，以便于系统掌握防汛抢险基本技能。由于不同河流洪水特性的差异，各地抢险料物储备、抢险习惯等的不同，抢险时，一定要根据当时、当地发生的险情、料物、设备及器材等因素，因险施策，制定科学合理的抢险方案，保障工程安全。

张志彤、邱瑞田、刘玉忠、聂芳容、程晓陶等专家对本手册的编写提出了宝贵的修改意见。

由于编写时间仓促，难免有缺点和不足，敬请各位读者提出宝贵意见和建议，以便今后进一步修改补充，不胜感盼！

编者

2020年11月

目 录

前言

第一章 我国防洪工程概况	1
第一节 我国防洪工程体系简介	1
第二节 防洪工程发挥的主要作用	3
第三节 防洪工程的薄弱环节	5
第二章 险情分类及处置原则	8
第一节 险情分类	8
第二节 险情处置总体原则	10
第三章 险情巡查报告	12
第一节 险情巡查	12
第二节 险情报送	20
第四章 渗水险情	23
第一节 险情判断及抢险原则	23
第二节 抢险方法	24
第三节 案例——2016年长江干堤江苏省南京市树人学校段 渗水抢险	31
第五章 管涌险情	33
第一节 险情判断及抢险原则	33
第二节 抢险方法	35
第三节 案例——2012年广东省飞来峡水利枢纽社岗防护堤 管涌抢险	45

第六章 塌陷险情	50
第一节 险情判断及抢险原则	50
第二节 抢险方法	51
第三节 案例——2012年甘肃省张掖市山丹县李桥水库局部 塌陷抢险	53
第七章 滑坡险情	56
第一节 险情判断及抢险原则	56
第二节 抢险方法	58
第三节 案例——2008年滁河大同圩龚庄段重大滑坡抢险	68
第八章 裂缝险情	72
第一节 险情判断及抢险原则	72
第二节 抢险方法	73
第三节 案例——2018年广东省惠州市潼湖镇堤防管涌 裂缝抢险	78
第九章 崩塌险情	82
第一节 险情判断及抢险原则	82
第二节 抢险方法	83
第三节 案例——2017年湖北省洪湖长江干堤崩岸抢险	92
第十章 漫溢险情	97
第一节 险情判断及抢险原则	97
第二节 抢险方法	98
第三节 案例——2016年海南省临高县抱美一水库漫溢 抢险	105
第十一章 溃决险情	109
第一节 险情判断及抢险原则	109
第二节 抢险方法	110

第三节	案例——1998年江西省九江城市江堤溃决 抢险	125
第十二章	冰凌险情	130
第一节	险情判断及抢险原则	130
第二节	抢险方法	132
第三节	案例——2008年黄河内蒙古杭锦旗独贵塔拉奎素段 开河期决口溃堤抢险	135
第十三章	风浪潮险情	137
第一节	险情判断及抢险原则	137
第二节	抢险方法	138
第三节	案例——2013年吉林省大安市月亮湖水库6号坝 风浪险情抢护	148
第十四章	溢洪道险情	152
第一节	险情判断及抢险原则	152
第二节	抢险方法	154
第三节	案例——2018年湖北省荆州市淝水水库木匠湾溢洪 道底板止水缝漏水处置	158
第十五章	闸涵泵险情	163
第一节	接合部渗水及漏洞险情	163
第二节	水闸滑动险情	164
第三节	水闸漫溢险情	166
第四节	裂缝或止水破坏险情	168
第五节	闸门险情	172
第六节	涵管漏水险情	175
第七节	案例——2013年广东省揭西县塔头拦河闸消力坎和 海漫损毁抢险	176

第十六章 堰塞湖险情	183
第一节 险情判断及处置原则	183
第二节 处置措施	193
第三节 案例——2008年汶川特大地震唐家山堰塞湖紧急 处置	203
附录 险情巡查新设备	216
参考文献	221

第一章 我国防洪工程概况

第一节 我国防洪工程体系简介

洪水灾害是影响范围广、发生频繁、给人类造成较大损失的自然灾害之一。我国地域辽阔，地形复杂，降雨时空分布极不均匀，洪水灾害历来是威胁中华民族生存发展的心腹大患。我国人口分布和生产布局与洪水风险区域高度重叠，特别是各大江河中下游 100 多万 km^2 的国土面积，集中了全国 70% 以上的人口和 80% 以上的工农业产值，这些地区地面高程有不少处于江河洪水水位以下，防洪问题尤为突出。

新中国成立以来，党和政府高度重视防洪工作，不断完善防洪工程体系。我国防洪工程建设大致经历了 3 个发展阶段。

第一个阶段是 20 世纪 50—70 年代，全国开展了规模空前的江河治理和防洪工程建设。黄河、淮河、长江、松花江和海河等江河于 1949 年、1950 年、1954 年、1957 年和 1963 年相继发生大洪水，人民群众生命财产安全受到了严重威胁和损害。国家把防治水患作为当时国家经济建设的重要任务，各大江河的流域防洪规划编制工作全面展开，确定了蓄泄兼筹的江河治理方针，相继开工兴建了官厅水利枢纽工程、长江荆江分洪工程、治淮工程等防洪工程，为初步控制常遇洪水灾害，进一步提高防洪标准奠定了基础。到 1978 年，全国整修新修江河防洪堤 16.5 万 km ，保护面积达到 32 万 km^2 ，建成各类水库 8.46 万座，初步形成了大江大河防御洪水灾害的工程体系。

第二个阶段是 20 世纪 80—90 年代，防洪工作走上了正规化、现代化、法制化的发展轨道。由于新中国成立初期设计规范尚未建立，全国大批水库大坝仓促上马兴建，成为边勘测、边设计、边施工的“三边”工程，加之水文资料短缺等原因，造成实际设计标准普遍偏低，这一时期兴建的防洪工程隐患较多。淮河“75·8”大洪水后，吸取了板桥和石漫滩两座大型水库垮坝失事的教训，开展了大规模的水库防洪安全复核工作，并制定了水利水电枢纽工程设计的国家防洪标准和行业标准，防洪工作逐渐步入正轨。改革开放之后，我国综合国力不断增强。经济的发展为防洪工程建设提供了强大的物质保障，防洪标准的提高为经济发展提供安全保障。政府把水利作为国民经济发展的主要基础设施和基础产业，坚持全面规划、统筹兼顾、标本兼治、综合治理，实行兴利与除害结合，工程措施与非工程措施并重，防洪工作取得了飞速发展。在这一时期，开工兴建了长江三峡、黄河小浪底等举世瞩目的控制性防洪工程，进一步提高了大江大河的防洪标准和整体防洪能力，防洪工程在质量和规模上有了很大提高。

第三个阶段是自 1998 年长江、松花江大洪水之后，国家进一步加大了防洪投入，修订了各大江河的防洪规划，对大江大河重要堤防实施加高加固，提高标准，病险水库全面开展除险加固，提升了我国的防汛抗洪减灾能力，开创了防汛事业的新局面。

根据《2019 年全国水利发展统计公报》统计，截至 2019 年年底，全国共有各类水库近 98112 座，总库容近 8983 亿 m^3 ，建成 5 级及以上江河堤防 32.0 万 km ，保护人口 6.4 亿人，保护耕地 42 万 km^2 。建成规模以上水闸 103575 座、泵站 96830 处。在长江、黄河、淮河、海河等主要江河开辟了近百处重点蓄滞洪区，总面积为 34261 km^2 ，总蓄洪容积为 1075 亿 m^3 ，有效地缓解了重点地区的防洪压力；对主要江河水系进行了疏浚、整治，扩大了淮河和海河入海通道；改建和新建了部分城市防洪设施；

建设了大量排灌工程，显著减轻了农田涝灾；通过山洪灾害防治项目，截至 2020 年底，在全国开展了 831 条重点山洪沟（山区河道）防洪治理，为 46434 个村庄、428 万人提供安全保障。

我国已经形成较为完善的集水库、堤防、水闸、蓄滞洪区、分洪河道等于一体的防洪减灾工程体系，成为抵御洪水的坚强屏障。从工程体系看，对常遇洪水基本实现了拦得住、泄得出、挡得住，我国防洪能力已升级到较安全水平，洪水灾害防御能力达到国际中等水平，在发展中国家相对靠前。

第二节 防洪工程发挥的主要作用

经过 70 多年防洪建设，我国大江大河干流防洪工程体系，已基本具备防御 20 世纪以来发生最大洪水的能力。

长江流域按照“蓄泄兼筹，以泄为主”的治理方针，已形成了由堤防、干支流水库、蓄滞洪区、河道整治工程、平垸行洪、退田还湖等相配合的防洪工程体系，中下游干流可防御 1954 年型洪水。

黄河流域通过“上拦下排、两岸分滞”控制洪水，“拦、调、排、放、挖”综合处理和利用泥沙，形成了以河防工程为基础，水沙调控体系为骨干，水土保持、干流放淤和分滞洪工程措施相结合的流域防洪减淤工程总体布局，可以确保黄河下游干流防御花园口洪峰流量 $22000\text{m}^3/\text{s}$ 堤防不决口。

淮河流域按照“蓄泄兼筹”的治理方针，已初步形成由水库、河道堤防、行蓄洪区、湖泊等组成的防洪工程体系，其中淮河干流上游设计防洪标准达 10 年一遇，中游淮北大堤和沿淮重要城市设计防洪标准达 100 年一遇。

海河流域已形成“分流入海，分区防守”的工程格局和“上蓄、中疏、下排、适当地滞”的治理方略，以水系为单元，以河道堤防为基础、大型水库为骨干、蓄滞洪区为依托的流域防洪工程体系，其中保护京津地区安全的永定河防洪标准为 100 年一

遇，北京、天津等城市防洪标准达 200 年一遇。

珠江流域遵循“堤库结合、以泄为主、泄蓄兼施”的防洪方针，建立以堤防为基础、干支流防洪水库为主要调控手段的防洪工程体系，流域内的已建堤防一般能够防御 10~50 年一遇的洪水，部分重点堤防可防御 100~200 年一遇的洪水。

松花江流域已基本形成由尼尔基、白山、丰满等大型水库，胖头泡、月亮泡等蓄滞洪区和干支流堤防组成的防洪工程体系，经过水库、蓄滞洪区调蓄后，第二松花江丰满水库以下干流堤防防洪标准基本达到 50 年一遇。

辽河流域已基本形成由水库、拦河枢纽和干支流堤防组成的防洪工程体系。东辽河现状防洪标准为 20 年一遇，西辽河现状防洪标准基本达到 50 年一遇。

太湖流域遵循“蓄泄兼筹，以泄为主”的方针，已初步形成洪水北通长江、东出黄浦江、南排杭州湾的总体格局，充分利用太湖调蓄的流域防洪骨干工程体系，基本达到防御 1954 年降雨典型的洪水标准。

已建的防洪工程体系发挥了巨大效益，有力支撑、保障了经济社会快速发展。以长江和黄河为例，三峡工程自运行以来，分别于 2010 年、2012 年和 2020 年三次成功拦蓄超 $70000\text{m}^3/\text{s}$ 的特大洪峰，其中 2012 年最大入库流量为 $71200\text{m}^3/\text{s}$ ，拦洪削峰后下泄流量为 $40000\text{m}^3/\text{s}$ ；2020 年最大入库流量为 $75000\text{m}^3/\text{s}$ ，出库流量按 $49200\text{m}^3/\text{s}$ 控制，削峰率为 34.4%，最大限度减轻了中下游地区的防洪压力，为长江中下游人民生命财产安全提供了安全保障。黄河流域水库群联合调度，2002 年以来多次开展调水调沙，下游河道得到全线冲刷，提高了黄河下游河道的行洪能力；调节凌汛期黄河流量，有效减轻防凌压力。

依靠逐步完善的工程和非工程防洪体系，以及全社会的广泛参与和各级各部门的协调配合，我国成功地应对了 1954 年江淮大水、1963 年海河大水、1982 年黄河大水、1998 年长江松花江大水、1999 年太湖大水、2003 年和 2007 年淮河大水、2005 年

珠江大水以及 2016 年长江太湖大水、2020 年长江大水等江河洪水，成功抗御多个强台风、超强台风登陆袭击，有效防范局部严重洪涝、山洪泥石流、城市内涝等灾害，最大限度地减轻了洪涝灾害损失，我国洪涝灾害造成的死亡人口数和倒塌房屋数持续减少。年均因洪水造成的死亡人数，已从 20 世纪 50 年代的 8571 人，减少到 21 世纪前 10 年的 1454 人以及 2010—2020 年的 726 人；直接经济损失占当年 GDP 比例的均值，从 20 世纪 90 年代的 2.38%，减少到 21 世纪前 10 年的 0.59% 以及 2010—2020 年的 0.38%，防洪建设支撑国民经济发展的保障作用不断增强。

第三节 防洪工程的薄弱环节

尽管我国防洪工程建设取得瞩目成就，但仍应认识到，我国江河的防洪工程体系依然存在不少薄弱环节，随着人口增加、经济快速发展，洪涝灾害依然是中华民族的心腹之患。现阶段我国防洪工程体系仍存在的薄弱环节主要包括以下几个方面。

一、防洪工程体系仍存在短板

我国防洪工程体系的建设历程体现了不同历史时期的治水思路与导向，基本上与我国经济社会发展阶段相对应。但由于受多种因素的制约，部分地区的防洪基础设施建设还不能适应经济社会发展需要。全国仍有大量水库存在病险；长江等重要江河部分堤段崩岸严重，堤防隐患较多；蓄滞洪区工程及安全建设滞后，启用难度依然较大，极端事件造成工程失事导致重大洪水灾害的可能性依然存在。

二、防洪不达标问题仍突出

随着国民经济的发展和社会财富的增加，各流域现有防洪体系的防洪减灾水平与防洪保护区发展程度和重要性仍不相适应。一方面，大江大河和重点防洪城市未全部达到规划的防洪标准，

仍需进行流域控制性防洪水库和堤防达标建设；另一方面，中小河流及圩垸堤防的安全隐患多，汛期遇高水位险情多发重发，巡堤查险、抢险的压力和投入极大。以淮河流域为例，淮河干流在现状工程条件下，如遇 1954 年洪水，淮北大堤保护区西淝河下游、洪泽湖周边地区均会不同程度受淹。沂沭泗河水系骨干行洪河道的防洪标准仅为 20 年一遇，如遇 1957 年洪水，大多数河道可能会出现险情，高水位强迫行洪时，会出现多处漫溢险情。

三、水库、堤防病险隐患仍较严重

通过多年病险水库除险加固建设，我国大中型水库和重点小型水库多年存在的病险问题得到明显改善，但是受极端暴雨洪水影响及水库长期运用，新的安全隐患问题不断出现。同时，安全运行管理还存在薄弱环节，特别是水库监测预报预警调度方面存在技术短板，近几年发生的山西曲亭水库、内蒙古增隆昌水库、新疆射月沟水库等溃坝事件凸显水库防洪保安工作的艰巨性和长期性。我国江河堤防不少是在民堤的基础上，经过多年不断加高培厚而成，普遍存在基础薄弱、堤身有质量隐患等问题。许多经过除险加固的标准堤防，也存在穿堤建筑物或土石接合部隐患，威胁堤防整体安全。另外，有很多新建堤防还没有经历大洪水考验。

四、汛期抢险任务十分繁重

我国水库数量和堤防长度位居世界第一，日常工程运行维护和汛期抗洪抢险任务十分繁重。黄河 1982 年洪水过程中，黄河干流堤身出现裂缝、渗水、坍塌等险情 1136 处，渗水长度为 7.46km，陷坑 27 处，管涌 83 处，出险坝垛 386 处。1998 年大洪水期间，长江堤防险情频发，仅湖北省江河堤防发生险情达 4974 处，其中重大险情 540 处，武汉城区堤防丹水池段因沙基渗漏管涌出险，十分危险；九江城市防洪堤因管涌险情决口，教训十分深刻。2006 年第 4 号台风“碧利斯”登陆期间，湖南省