

“十二五”
规划重点图书

水利工程除险加固
技术丛书



河道堤防防渗加固 实用技术

李继业 刘经强 葛兆生 编著

HEDAO DIFANG
FANGSHEN JIAGU SHIYONG JISHU



化学工业出版社

水利工程除险加固
技术丛书



河道堤防防渗加固 实用技术

HEDAO DIFANG
FANGSHEN JIAGU SHIYONG JISHU

李继业 刘经强 葛兆生 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是《水利工程除险加固技术丛书》中的一分册,主要介绍了河道堤防工程设计与常见病险、河道堤防工程土堤的安全验算、河道堤防除险加固的防渗技术、河道堤防劈裂帷幕灌浆技术、河道堤防置换法防渗技术、深层搅拌加固防渗技术、高压喷射灌浆防渗技术、钢板桩加固防渗技术、土工膜防渗技术、放淤和吹填加固技术等内容。

本书是具有“针对性”、体现“通俗性”、突出“实用性”和提高“应用性”的技术专业书,可供河道堤防工程防渗加固设计人员、施工人员和管理技术人员参考,也可供高等学校水利工程及相关专业师生参阅。

图书在版编目(CIP)数据

河道堤防防渗加固实用技术/李继业,刘经强,葛兆生编著. —北京:化学工业出版社,2013.1
(水利工程除险加固技术丛书)
ISBN 978-7-122-14206-1

I. ①河… II. ①李…②刘…③葛… III. ①堤防-
渗流控制-工程技术 IV. ①TV871

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 087571 号

责任编辑:刘兴春
责任校对:宋 夏

装帧设计:王晓宇

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷:北京云浩印刷有限责任公司

装 订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 22 字数 566 千字 2013 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:88.00 元

版权所有 违者必究

水利工程除险加固技术丛书

编 委 会

主 任：吴中如

副主任：李继业 张宪省

编 委：（以姓氏笔画为序）

刁 锋	马安堂	王玉峰	王淑伟
刘经强	刘福臣	刘福胜	苏永刚
李 勇	李怀森	李树枫	邱秀梅
邱春华	张庆华	范世香	林洪孝
周翠玲	赵晋升	胡化坤	段绪胜
郝忠梅	葛兆生	董 洁	翟爱良

河流是水资源的主要载体，是水与自然、人类关系的联系界面。河流与人类社会关系密切。河流把上游山地土壤侵蚀形成的泥沙输送到下游，形成冲积平原，河口的泥沙淤积在入海口形成三角洲，都是最适合人类居住的地方，也往往是经济发展最迅速的地方。许多民族和国家都把河流比做自己的母亲，如中国的黄河和长江、印度的恒河和俄罗斯的伏尔加河。

古代四大文明古国都发源于大河流域，黄河流域是中国古代文明的发祥地，尼罗河孕育了古埃及文明，印度文明起源于恒河流域和印度河流域，古代巴比伦也是在幼发拉底河和底格里斯河形成的两河流域发展繁衍的。到了近现代，世界上主要的大城市也基本上是傍水而建，河流中下游地区成为经济相对发达的地区。

河流哺育着人类，为人类的文明做出了无私的奉献，但是河流造成的洪灾也常常给人类带来巨大的痛苦和灾难。我国是自然灾害较为严重的国家，气象灾害带来的损失占各种自然损失的70%以上。由于江河纵横、沿河人口密集，洪涝历来是对生命财产危害最为严重的灾害之一。据不完全统计，我国从公元前206年至1949年的两千多年间，共发生可考查的洪灾1092次，平均每两年发生一次。新中国成立60多年来，年均洪涝受灾面积1.34亿亩，成灾面积0.76亿亩，直接经济损失上百亿元。

洪涝灾害是我国最主要的自然灾害，是中华民族的心腹大患。每年到了汛期，从中央到地方都要进行全面动员，做好人力、物资的准备，一旦发生特大洪水，抗洪救灾常常成为全国人民的头等大事。我国七大江河目前抗御洪水能力多数只有50年一遇，再加上缺乏有效的调控能力，势必造成洪涝灾害。根据目前的国力情况，这种状况一时还难以彻底解决。因此，这就决定了我国的防洪抢险是长期而艰巨的任务。

新中国成立以来，全国共建成了各类大坝约8.7万余座，水库的总库容达到7064亿立方米，相当于全国河流年均径流量的1/6。我国水库大多建于20世纪50~70年代，由于受当时经济、技术、资料等的限制，各类水库普遍存在工程标准偏低、建设质量较差、老化失修严重、配套设施不全等问题，致使水库安全隐患严重。水库蓄水多，水位较高，如遇洪水垮坝失事，会有很高的水头和大量的洪水，在很短时间内居高临下倾泻下来，洪水波浪所到之处，必将对下游造成摧毁性的破坏和毁灭性的灾难，因此，水库安危事关大局。

在长期的工程实践中，国内外水利工作者在抗洪抢险方面积累了丰富的经验，在防洪涝灾害方面起到了巨大作用。由山东农业大学李继业教授策划，并组织有关专家共同编著了《水利工程除险加固技术丛书》，该丛书系统地介绍河道堤防防渗加固实用技术、河道堤防工程监测实用技术、河道堤防工程抢险实用技术、河流与河道工程维护及管理、水库坝体滑坡与防治措施、水库除险加固工程设计实例、水闸工程除险加固技术和洪水设计与防洪减灾等知识，是对河道堤防、水库等水利工程除险加固技术的总结和推广，也是国内外水利工作者多年理论研究和实践经验的结晶，可供使用者因地制宜地选用和参考。

我深信，该丛书的出版将对我国水利工程的除险加固技术起到积极的促进作用。

中国工程院院士 吴中如
2012年12月

河流是地球上水分循环的重要路径，对全球的物质、能量的传递与输送起着重要作用。流水还不断地改变着地表形态，形成不同的流水地貌。在河流密度大的地区，广阔的水面对该地区的气候也具有一定的调节作用。河流与人类的关系极为密切，是人类可依赖的最主要的淡水资源。河流具有行洪排涝、航运灌溉、供水发电、旅游景观、生态维系、人文滋养等多种功能。

河道堤防工程加固和管理是一个古老而具有现代科学的领域，几千年来，一直受到广大人民群众和历代执政者的重视。尤其是新中国成立以来，各级政府投入大量的人力、物力和财力，对一些大型河流的堤防工程进行加固，取得了显著的经济效益和社会效益。

千百年来，当人类充分利用河流并取得繁荣兴旺之后，由于种种不合理的开发利用和不科学的管理，如今面对的却是河流洪水、干涸、污染、萎缩的危机。我们不得不重新审视人类与河流的关系，不得不反思对河道管理的失误。因此，加强河道管理是关系到人民生命财产的大问题，是关系到人类生存和生活质量的重大问题。

河道管理在不同社会发展阶段有着不同的要求，河道有其自身发展和演变的规律。随着社会经济的快速发展，河流和河道管理在社会发展中将发挥越来越重要的作用，人们与河流的关系将更加密切，对河道管理的要求将越来越高。

在河道堤防工程除险加固技术等方面书籍也出版了一些，特别是在生产第一线的广大技术人员，以丰富的实践经验和大量的试验资料，总结出许多有价值的河道堤防防渗加固施工工艺和方法，为河道堤防工程的除险加固设计和施工技术等起到了技术指导和技术推广作用。我们在学习前人和现代专家、学者经验的基础上，根据自己在河道堤防工程防渗中的经验和体会，组织编著了这本《河道堤防防渗加固实用技术》，其内容包括河道堤防工程设计与常见病险、河道堤防工程土堤的安全验算、河道堤防除险加固的防渗技术、河道堤防劈裂帷幕灌浆技术、河道堤防置换法防渗技术、深层搅拌加固防渗技术、高压喷射灌浆防渗技术、钢板桩加固防渗技术、土工膜防渗技术、放淤和吹填加固技术等。

本书是一本具有“针对性”、体现“通俗性”、突出“实用性”和提高“应用性”的技术专业书，可供河道堤防工程防渗加固设计人员、施工人员和管理人员参考，也可作为高等学校水利工程相关专业的辅助教材。

本书主要由李继业、刘经强、葛兆生编著，张峰、邱岳阳、王乾坤、王丹参加了部分内容的编著。全书由李继业负责规划、组织，由刘经强、葛兆生负责统稿。编著的具体分工：邱岳阳编著第一章、第八章；刘经强编著第四章、第五章；葛兆生编著第二章、第十章；张峰编著第三章、第九章；王丹编著第六章；王乾坤编著第七章。

在本书编著过程中，我们参考了很多专家和学者的成果，在此表示衷心的感谢。限于编著者水平和时间，疏漏和不足之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编著者

2012年8月于山东

第一章 河道堤防工程设计与常见病险	1
第一节 堤防工程级别与防洪设计标准	1
一、洪水灾害的类型	1
二、洪灾的严重影响	2
三、堤防工程的建设	4
第二节 堤防防护区的确定	5
第三节 防洪标准与设计洪水的确定	6
一、防洪标准与设计洪水的确定	7
二、防洪标准的提高趋势	8
三、堤防安全加高与超高	9
第四节 堤防工程的安全性要求	10
第五节 堤防工程结构类型与具体布置	12
一、堤防工程的结构类型	12
二、堤防工程选线及堤距	12
三、各种堤防类型的布局	13
第六节 堤防工程最常见的病险问题	14
一、堤坝岸的破坏形式	14
二、护坡面层的破坏形式	16
第二章 河道堤防工程土堤的安全验算	18
第一节 土堤稳定渗流的安全验算	18
一、不透水地基上土堤渗流安全计算（堤内侧无水）	18
二、透水地基上的土堤渗流安全计算（堤内侧无水）	22
三、堤内侧（下游）有水深时的渗流计算	24
四、透水堤基的防渗措施	25
五、覆盖土层下强透水堤基的渗流计算	26
六、有减压沟的堤基渗流计算	30
七、有减压并列的堤基渗流计算	31
八、减压井各种水头损失的计算	32
九、堤内压土的方案渗流计算	34
十、有防渗墙的渗流计算	36
十一、堤基各向异性、多层次的渗流计算	37
第二节 土堤非稳定渗流安全验算	38
一、洪峰过程堤身浸湿进展距离计算	38
二、洪峰过程透水堤基堤后渗流量	40
三、典型洪峰（正弦曲线）过程的浸湿进展简化公式	40
四、洪峰过程堤防渗流关键值的经验公式	40
五、洪水回落时堤身流网与浸润线位置计算	42

六、渗流基本参数的选用	43
第三节 土堤堤基管涌危险性验算	45
一、管涌发生与发展的临界坡降及允许坡降	45
二、管涌冲蚀发展过程与计算公式应用	46
三、洪峰在堤基渗流中传播迟后和衰减的计算	49
四、砂砾石地基的管涌临界坡降	50
五、控制管涌发展的措施及其安全判别式	53
第四节 土堤抗滑稳定安全验算	54
一、楔形体滑动土压力平衡法	54
二、滑坡计算垂直条分法	55
三、滑动计算有限元法	56
四、滑坡危险水位与骤降缓降问题	59
第五节 土堤软基与堤防沉降计算	61
一、堤防与软基的最终沉降	61
二、软土堤基的沉降过程	62
三、渗透力荷载下的软基沉降	63
四、沉降过程的渗流计算法	64
五、沉降导致裂缝的估算	65
第六节 土堤与建筑物衔接的渗流验算	66
一、侧岸边墙的绕渗流计算	66
二、闸底板受到侧边绕渗流影响的渗流计算	67
三、土堤与边墙接触面的管涌破坏性验算	68
第三章 河道堤防除险加固的防渗技术	69
第一节 河道堤防除险加固概述	69
一、堤身渗透破坏的成因和分类	69
二、堤基渗透破坏的成因和分类	70
第二节 河道堤防工程渗流控制	71
一、渗流控制标准	71
二、渗流控制措施	71
三、堤身渗流控制	72
四、堤基渗流控制	72
第三节 堤防防渗加固方案选择	73
一、堤身防渗方案选择	74
二、堤基防渗方案选择	74
三、防渗加固方案复核	75
第四节 河道堤防各种防渗结构	76
一、反滤层	76
二、防渗斜墙	78
三、贴坡面排水	79
四、堤后盖重	80

五、排水减压沟	80
六、排水减压井	81
七、垂直防渗	83
第五节 河道堤防综合防渗技术	86
一、堤防工程加固综合技术效应	86
二、堤防工程加固综合技术内容	86
三、堤防综合防渗技术方案确定	88
第四章 河道堤防劈裂帷幕灌浆技术	90
第一节 劈裂帷幕灌浆概述	90
一、坝体灌浆技术的发展	90
二、河道堤防劈裂灌浆技术	91
三、劈裂灌浆所用的灌浆材料	91
第二节 劈裂帷幕灌浆机理	93
一、水力劈裂作用原理	93
二、土坝坝体应力分布规律	94
三、泥浆对坝体的劈裂充填作用	94
四、土坝坝体的湿陷作用	95
五、物体能量的调整和转换	95
六、浆液与土坝相互挤压理论	95
七、泥浆和坝体的固结和压密	95
第三节 劈裂帷幕灌浆设计	95
一、灌浆孔的设计	96
二、灌浆压力确定	96
三、浆体帷幕厚度	97
四、灌浆液的选择	97
五、灌浆施工参数	100
六、劈裂灌浆试验	101
第四节 劈裂帷幕灌浆施工	105
一、场地布置和劳动组合	105
二、堤坝灌浆工程的钻孔	105
三、堤坝灌浆工程的制浆	106
四、堤坝灌浆工程的灌浆	106
五、灌浆期间出现问题的处理	108
第五节 劈裂灌浆期的观测	110
一、坝面各种问题的巡视检查	110
二、变形观测及资料整理分析	112
三、坝体内部的应力观测	115
四、坝体渗流的观测	115
第六节 劈裂帷幕灌浆验收	116
一、对灌浆工程的效果检查	116

二、对灌浆工程的质量验收	117
第七节 堤坝地基劈裂灌浆	117
一、堤坝地基劈裂灌浆的机理	118
二、堤坝地基劈裂灌浆设计	119
三、堤坝地基劈裂灌浆施工	121
第八节 劈裂灌浆工程实例	122
一、供水水库加固工程概况	123
二、加固前的渗流状态分析	123
三、水库土坝加固灌浆试验	125
四、水库土坝灌浆防渗设计	126
五、水库土坝灌浆施工方法	131
六、灌浆观测分析与效果检查	133
第五章 河道堤防置换法防渗技术	134
第一节 堤防置换法防渗概述	134
一、堤防工程的开槽	134
二、泥浆护壁的具体操作	135
三、进行槽孔验收工作	137
四、浇筑混凝土材料	137
第二节 抓斗法防渗墙技术	138
一、液压式抓斗的施工设备	138
二、液压式抓斗的施工工艺	139
第三节 拉槽法防渗墙技术	143
一、拉槽法的施工设备	143
二、拉槽法的施工工艺	144
第四节 射水法成墙技术	146
一、射水法的工作原理	146
二、射水法的施工材料	147
三、射水法的施工设备	151
四、射水法的施工工艺	153
五、射水法施工注意事项	154
六、槽孔侧壁的垂直精度	155
七、单槽板间的接缝处理	156
八、射水法施工技术特点	156
九、射水法施工质量控制	157
十、射水法浇筑事故处理	159
十一、射水法堤坝防渗工程实例	161
第五节 导管反循环法技术	163
一、主要设备及工艺流程	163
二、施工方法及施工过程	164
三、导管反循环法施工工程实例	166

第六节 置换法防渗技术实例	167
一、工程概况	167
二、工程地质与施工环境	167
三、堤防工程加固设计	168
四、堤防工程施工工艺	168
五、工程质量控制	169
第六章 深层搅拌加固防渗技术	171
第一节 深层搅拌防渗技术概述	171
一、搅拌法防渗技术的发展概况	171
二、水泥土深层搅拌法加固机理	172
第二节 施工机械及配套设备	173
一、深层搅拌机	173
二、配套机械设备	177
第三节 施工方法及施工工艺	178
一、施工准备及定位	178
二、水泥浆的制备	178
三、喷浆的搅拌	178
四、清洗移位	179
五、施工中注意事项	179
六、施工中出现问题及处理方法	180
第四节 质量控制及质量检测	180
一、影响成桩质量的因素	181
二、影响水泥搅拌桩防渗效果的原因	182
三、深层搅拌法对技术指标的要求	182
四、深层搅拌法施工的质量控制	183
五、深层搅拌法的质量检验及检测	184
第五节 深层搅拌法防渗技术实例	184
一、堤防工程概况	184
二、工程地质简况	185
三、工程施工工艺	185
四、深层搅拌法防渗墙的适用范围与技术特点	187
五、结语	188
第七章 高压喷射灌浆防渗技术	189
第一节 高压喷射灌浆技术概述	189
一、高压喷射灌浆技术的特点	189
二、高压喷射灌浆的作用机理	190
三、高压喷射灌浆的方法分类	190
第二节 机械设备的选型与配套	191
一、造孔系统	192
二、供水系统	192

三、供气系统	193
四、供浆系统	193
五、喷灌系统	193
六、其他配套设备	195
第三节 灌浆材料及浆液的配方	196
一、灌浆材料的分类及配方	196
二、选用浆液的原则	197
第四节 施工方法及施工工艺	198
一、施工前的准备工作	198
二、施工设备选用和布置	198
三、工艺技术参数选定	199
四、孔距及布置形式	199
五、施工程序和施工工艺	201
六、高压喷射灌浆施工要点	203
第五节 高压喷射灌浆质量控制	204
一、高压喷射灌浆质量检查项目	204
二、高压喷射灌浆质量检查方法	204
第六节 高压喷射灌浆工程实例	205
一、苏州河防汛墙防渗加固工程	205
二、松花江道外江堤防渗加固工程	207
第八章 钢板桩加固防渗技术	211
第一节 钢板桩防渗技术概述	211
一、U型钢板桩	211
二、Z型钢板桩	213
第二节 施工机械及配套设备	214
第三节 钢板桩防渗结构设计	215
第四节 施工方法及施工工艺	215
一、堤防钢板桩防渗墙的施工方法	216
二、影响钢板桩施工效率的主要因素	216
三、地层岩性对钢板桩施工的影响	218
第五节 施工质量控制与检测	219
一、钢板桩制作工艺的质量控制	220
二、钢板桩合龙过程的质量控制	222
三、钢板桩转角处施工质量控制	223
四、钢板桩整体施工质量的控制	225
第六节 钢板桩防渗工程实例	227
一、工程总体布置及规模	227
二、工程主要施工技术要求	228
三、钢板桩施工技术分析	229
四、钢板桩施工质量控制及评定	231

五、钢板桩防渗工程安全监测	233
六、工程经验与建议	236
第九章 土工膜防渗技术	237
第一节 土工膜防渗技术概述	237
一、土工合成材料的发展	237
二、土工膜的种类及性能	238
三、土工膜在水利工程中的应用	242
四、土工膜材料的优点与缺点	245
第二节 垂直铺塑防渗技术	246
一、垂直铺塑防渗技术的发展概述	247
二、垂直铺塑防渗的机械设备	248
三、垂直铺塑防渗的泥浆护壁	249
四、垂直铺塑防渗的施工工艺	251
五、垂直铺塑防渗的焊接质量保证	253
六、垂直铺塑防渗的检测与评价	254
第三节 重要堤防临水坡土工膜防渗	254
一、临水坡土工膜作用机理	255
二、临水坡土工膜的结构性	255
三、临水坡土工膜厚度计算	255
四、复合土工膜水平铺盖防渗设计	256
五、临水坡铺设土工膜的稳定性	257
六、临水坡铺设土工膜的施工要点	259
第四节 浆砌石堤坝复合土工膜防渗	262
第五节 土工膜防渗存在问题及改进措施	262
一、土工膜使用中的问题	263
二、土工膜的耐久性问题	263
三、土工膜使用技术探讨	265
第六节 土工膜防渗技术工程实例	265
一、工程概况	265
二、复合土工膜防渗施工工艺原理及施工工艺流程	266
三、复合土工膜施工方法	266
四、复合土工膜施工质量控制	267
五、结语	268
第十章 放淤和吹填加固技术	269
第一节 放淤和吹填加固技术概述	269
一、引洪放淤和机械放淤的特点	269
二、放淤（吹填）厚度及范围	270
第二节 引洪放淤加固技术	270
一、放淤工程	270
二、引水引砂	271

三、输水输砂	271
四、放淤调控	272
第三节 机械放淤和吹填技术	272
一、挖砂机械	273
二、挖砂技术	273
三、输砂技术	274
第四节 机械放淤固堤技术要求	275
一、土场选择技术要求	275
二、机械放淤取土与造浆	275
三、管道输送技术要求	276
四、放淤施工与质量要求	276
五、放淤后表面防护要求	277
六、质量检测评定要求	277
第十一章 灌浆材料及防渗墙材料	279
第一节 灌浆材料及防渗墙材料概述	279
一、灌浆材料和防渗墙材料的关系	279
二、灌浆材料和防渗墙材料的分类	279
三、灌浆材料和防渗墙材料的要求	280
四、灌浆材料和防渗墙材料的选择	281
第二节 灌浆材料的性能和试验方法	282
一、对原材料的要求	282
二、原材料试验项目	282
三、浆液或浆体试验	283
四、凝结体或结石试验	284
第三节 黏土灌浆材料	284
一、黏土灌浆材料概述	285
二、黏土浆的主要性能指标	285
三、影响黏土浆液性能指标的因素	285
四、灌浆和防渗墙的黏土浆液配方	286
五、黏土浆液性能的改善	288
第四节 水泥浆灌浆材料	288
一、灌浆工程对水泥性能的要求	288
二、灌浆工程所用水泥浆的特点	289
三、灌浆工程所用水泥浆的性能	289
四、灌浆工程水泥浆性能的改善	290
第五节 水泥黏土灌浆材料	291
一、水泥黏土浆液的基本特点	291
二、水泥黏土浆液性能试验成果	292
三、水泥黏土浆液影响因素及变化	293
四、水泥黏土浆液中的性能改善	294

第六节 水泥砂浆和水泥黏土砂浆	295
一、水泥砂浆材料的选择	295
二、水泥砂浆材料的特点	296
三、水泥砂浆性能试验成果	296
四、灌浆用水泥砂浆配合比	297
五、水泥黏土砂浆性能试验结果	298
第七节 水泥粉煤灰浆和水泥粉煤灰砂浆	299
一、粉煤灰的基本知识	300
二、粉煤灰混凝土材料的特性	302
三、水泥粉煤灰浆、粉煤灰水泥砂浆试验成果	303
四、粉煤灰应用中的注意事项	305
第八节 防渗墙材料	306
一、防渗墙及防渗材料	306
二、高压喷射灌浆防渗板墙材料	308
三、普通混凝土防渗墙材料	310
四、粉煤灰混凝土防渗墙材料	314
第九节 塑性混凝土防渗墙材料	316
一、塑性混凝土防渗墙的特点	316
二、塑性混凝土的基本性能	316
三、塑性混凝土配合比对性能影响	317
四、配合比设计及施工注意事项	317
第十节 灌浆材料及防渗墙材料的外加剂	318
一、混凝土外加剂的主要功能	318
二、混凝土外加剂的主要种类	319
三、外加剂的选择和使用	335
参考文献	338

第一章

河道堤防工程设计与常见病险

河道堤防是沿着河流岸边或行洪区、分蓄洪区等的边缘修筑的挡水建筑物，是世界上最早广泛采用的一种重要防洪工程。修筑堤防的目的是防御洪水泛滥，保护沿岸城镇、村庄、矿山、铁路等，保障居民生命财产和工农业正常生产。河道堤防作为防洪的重要屏障，随着时代的发展，其重要性更加突出。

第一节

堤防工程级别与防洪设计标准

洪水是一种复杂的自然现象，由于暴雨、冰雪急剧融化、风暴潮等自然因素引起江、河、湖、海水量在较短时间内迅速增加，水位急剧上涨，一旦水量超过江河等水体的承受或容纳能力，便泛滥成灾，形成灾害性的洪水。

根据洪水的成因和发生的地理位置不同，可将其分为暴雨洪水、融雪（冰）洪水、冰凌洪水、山洪、海岸洪水及溃坝洪水等几种。洪水直接危害的对象是其淹没区内居住的人群和分布的财产。洪水给人类正常生活、生产活动造成的损失和破坏称之为洪水灾害。洪水灾害的发生是自然因素和人为因素相互作用的结果，其中产生洪水的自然因素是造成洪水灾害的主要根源，而其又首推气象条件和地形特征的共同作用。

一、洪水灾害的类型

从地学角度出发，根据洪水灾害形成的机理和成灾环境的区域特点，可将洪水灾害分为以下几种类型。

（一）溃决型洪灾

溃决型洪灾泛指江河、湖海、堤防、塘坝等因自然或人为因素造成溃决而形成的洪水灾害，根据成因又可细分为河堤溃决、大坝溃决、冰坝溃决 3 种。它具有突发性强、来势凶猛、破坏力大的显著特点。例如，1975 年 8 月上、中旬，河南驻马店、许昌、南阳等地普降特大暴雨，使汝河、沙颍河、唐白河三大水系各支流河水猛涨，导致漫溢决堤，板桥、石漫滩水库大坝溃决，造成震惊中外的河南特大暴雨和洪水灾害。

（二）漫溢型洪灾

漫溢型洪灾指洪水位高于堤防或大坝，水流漫溢、淹没低平的三角洲平原或山前的一些冲积、洪积扇区的现象。漫溢型洪水受地形的控制较大，水流扩散速度较慢，洪灾损失与土地利用状况有关。洪泛区与大江大河河口三角洲地区是漫溢型洪灾的多发地。我国的黄河、长江、淮河、海河、松花江、辽河、珠江和印度半岛的恒河、中南半岛的湄公河流域等泛滥

平原与其他大河三角洲经常发生此类洪灾。

（三）内涝型洪灾

内涝型洪灾指地势低洼、紧依江河、仰承江河沿线湖群的水网地区发生暴雨或洪水，由于区域排水不畅，造成大面积区域积水形成明涝，或由于长期积水，使区域地下水水位升高造成区域渍涝灾害的现象。内涝型洪灾多发生于湖群分布广泛的地区，如我国的洞庭湖堤垸和太湖流域。1991年太湖洪涝灾害就是典型的内涝型洪灾。

（四）行蓄洪型洪灾

行蓄洪型洪灾指山谷或平原水库以及河道干流两侧的行洪、蓄洪区（天然的洼地或人工湖泊）由于河道来水量过大难以及时排出而被迫启用，导致人为空间转移性的洪水灾害。为确保重点地区安全，以小的行洪、蓄洪区的淹没损失换取江河堤防的安全，也是一种重要的防洪减灾手段。此类洪灾是一种可控制性洪灾，通过对洪水的优化调度和管理，牺牲局部，确保全局，以达到合理的减灾效益。

（五）山洪型洪灾

山洪型洪灾泛指发生于山区河流中暴涨暴落的突发性洪水灾害。它影响范围较小，但由于山区地势起伏大，具有洪流速度快、冲刷力强、历时短暂、挟带泥石多、来势凶猛、破坏力巨大等特点，常伴生滑坡、泥石流等地质灾害，是一种危害性极大的山地自然灾害。据估计，平常年份因洪灾死亡的人数中有80%是由山洪造成的。山洪的发生，有暴雨、融雪、冰川消融等多种因素，其中以暴雨山洪最为多见。由于山洪的突然爆发并常在夜间发生，因而更具威胁性。

（六）风暴潮型洪灾

风暴潮型洪灾指台风或热带气旋伴随着大风暴雨登临海岸上空并引发海岸洪水，造成堤岸决口、海潮入侵或受高潮影响和潮水顶托、海水倒灌，导致河水漫溢、泛滥的灾害。我国海岸线长18000km以上，多风暴潮型洪灾，台风每年平均在沿海登陆9次。在渤海湾和黄海沿岸北部，春、秋过渡季节有寒潮大风，均可引发风暴潮。太平洋、印度洋、大西洋沿岸国家的港湾，也深受此类洪灾的影响。

（七）海啸型洪灾

海啸型洪灾指海底地震或近海域火山爆发，使海洋水体扰动引起重力波，波速可以达到500~700km/h，在近海岸或海湾波浪壅高可达20~30m，由此产生洪灾。例如，2004年12月26日在印度尼西亚海域发生里氏9级地震并引发海啸，在这次海啸中遇难人数近30万，经济损失难以估量。2011年3月11日，突如其来的9.0级大地震致使日本东北部乃至全国各地均遭受了前所未有的打击。日本在此次灾难中遭受海啸袭击的土地面积已经达到561平方公里。按照土地职能划分，除耕地以外，住宅用地和城乡建筑用地受损20%，机场以及体育场等其他用地共有10%的土地受到海啸的威胁。

二、洪灾的严重影响

在各种自然灾害中，洪水灾害造成的经济损失和人员伤亡最大，它已成为社会、经济可持续发展的重要制约因素，严重影响了国家或地区的生态、经济和社会的持续发展。洪灾的影响涉及自然生态环境、社会发展、国家或地区经济以及国家政策方针等方面，尤其是在经济方面，洪水灾害对人民的生命、经济财产、财务收益状况产生了巨大的破坏作用，并极大