



城市堤防巡堤与应急 处置手册



河海大学水科学研究院

二〇二〇年七月



编写说明

当前，我国多地进入主汛期，一些地区汛情严峻，本手册是应对防汛应急需求而紧急编写成文，为一线防汛抗洪人员提供参考。手册部分资料来自于《防洪标准 GB50201-2014》，《SL260-2014 堤防工程施工规范》以及网络，在此对资料来源表示感谢。手册中若出现错误，恳请读者批评指正，提出宝贵建议。如有相关内容侵权，请联系我们。



目 录

上篇：巡堤检查

1. 巡堤查险的任务.....	1
2. 巡堤查险内容.....	2
3. 巡堤查险的方法.....	2
4. 巡堤查险注意事项.....	4
5. 报警报险.....	5
6. 巡堤查险工作制度.....	8

下篇：堤防抢险应急处置

1. 渗水险情.....	10
2. 管涌险情.....	14
3. 漏洞险情.....	17
4. 滑坡险情.....	20
5. 陷坑险情.....	22
6. 冲塌险情.....	24
7. 漫溢险情.....	26
8. 裂缝险情.....	26



上篇：巡堤检查

巡堤查险是防汛队伍上堤防守的主要任务之一，巡堤查险人员要清楚巡堤查险的任务、内容、方法、及注意事项，积极主动地做好该项工作。

1. 巡堤查险的任务

- 1、了解工程现状，掌握工情、水情、河势的变化情况；
- 2、按照巡堤查水各项规定进行巡堤查险，发现问题，及时判明情况、采取恰当处理措施，遇有较大险情，应及时向上级报告；
- 3、基干班上堤后，及时平整堤顶、清除高杆杂草、填垫水沟浪窝、检查处理堤防隐患，在背河堤脚、临背河堤坡、及临河水位以上 0.5m 处整修查水小道，清除巡堤查险障碍物；
- 4、发现险象（管涌、渗水等），应专人专职做好观测工作并及时上报；
- 5、制止一切破坏活动，维护工程及工程设施的完整、安全。



2. 巡堤查险内容

1、检查堤顶、堤坡、堤脚有无裂缝、坍塌、滑坡、陷坑、浪坎等险象、险情发生；

2、检查堤坝背水坡脚附近或较远处的积水潭坑、洼地渊塘、排灌渠道、房屋及建筑物内外等容易出险又容易被人忽视的地方有无管涌（泡泉、翻沙鼓水）现象；

3、检查迎水坡砌护工程、穿堤等工程有无裂缝损坏和崩塌，退水时临水坡有无裂缝、滑塌，检查闸涵有无裂缝、位移、滑动、闸孔或基础漏水现象等。

3. 巡堤查险的方法

洪水偎堤后，基干班（组）按预先划分的防守责任段分头巡回巡查。

巡查范围主要包括：临河堤坡、背河堤坡、背河堤脚以外 50~ 100m 范围内的地面、对有积水坑塘或堤基情况复杂的堤段还需扩大巡查范围。

巡查人员要随身携带探水杆、草捆、土工布、盛运土的工具、铁锹、照明工具等。

具体巡查方法为：

1、巡查临河时，一人持探水杆顺水边走，一人（或数人）拿铁锹走堤坡，一人背草捆在临河堤肩走。沿水边走的人要不断用探水杆探摸和观察水面起伏情况，分析有无险情，



另外两人(或其余人员)注意察看水面有无漩涡等异常现象,并观察堤坡有无裂缝、塌陷、滑坡、洞穴等险情发生。

2、巡查背河时,一人走背河堤肩,一人(或数人)走堤坡,一人走堤脚。巡查人员观察堤坡及堤脚附近有无渗水、管涌、裂缝、滑坡、漏洞等险情。

3、对背河堤脚外 50~100m 范围以内的地面及坑塘、沟渠、下水道等,应组织专门小组进行巡查,检查有无管涌、渗水等现象,并注意观测其发展变化情况。对淤背或修后戩的堤段,也要组织一定力量进行巡查。

4、发现险情后,应指定专人定点观测或适当增加巡查次数,及时分析和初步判定险情种类、并向上级报告。根据险情类别采取相应处理措施(一般险情,先报抢护方案,批准后再抢护;较大和重大险情,边报告边抢护)。

5、每班(组)巡查堤段长一般不超过 1km,可以去时巡查临河面、返回时巡查背河面,相邻责任段的巡查小组巡查到交界处,必须互越 10~20m,以免疏漏。

6、巡查间隔时间,根据不同情况定为 10~60 分钟。当水情不太严重时,可由一个小组临背河巡回检查:水情紧张或严重时,两组同时出发,一临一背交互巡查,并适当增加巡查次数;水情特别严重或降暴雨时,应缩短巡堤查水时间,酌情增加组次及每小组巡查人数:特殊情况下,要固定专人不间断巡查,必要时应固定人员进行观察。

7、巡查时要成横排走,走堤肩、堤坡、水边、堤脚

的人齐头并进，拉网式检查，以便彼此联系。

4. 巡堤查险注意事项

1、巡查工作要统一领导、分段分项负责，要确定巡查内容、时间（或次数），把任务分解到班组、落实到人。

2、巡查次数要根据水情及时调整，当遇到临河水位上升、水流冲刷堤防、大风、下雨等情况时，要增加巡查次数，对可能出现较大险情的部位，还要专人昼夜监视。

3、巡查时必须带铁锹、口哨、探水杆等工具，夜间检查要持照明工具，除随身背的草捆外、其他料物及运土工具可分放堤顶，以便随时取用；夜间巡查，一人持手电筒或应急电灯在前，一人拿探水杆探水，一人观察水的动向，仔细查看。

4、巡查人员要挑选责任心强、有防汛经验的人担任，编好班组，力求固定。

5、巡查、休息、交接班时间，由带领巡查的队（组）长统一掌握，巡查进行中不得休息，规定当班时间内，不得离开岗位。

6、各队（组）巡查交界处必须搭接一段，一般10~20m。

7、巡查中发现可疑迹象，应派专人进一步蹲点观测、检查，探明原因，向上级报告，必要时采取相应的处理措施。

8、巡查人员必须注意“五时”，做到“五到”、“三



清”、“三快”。

(1) “五时”

“五时”即黎明时(人最疲乏)、吃饭及换班时(思想易松劲、检查容易间断)、黑夜时(看不清、容易忽视)、狂风暴雨交加时(最容易出险、出险不容易判断)、落水时(人的思想最易松劲麻痹),这些时候最容易疏忽忙乱、注意力不集中,容易遗漏险情,必须引起注意。

(2) “五到”

“五到”即眼到(用眼观察、看清、看准)、手到(用手来探摸、检查、感觉有无变化)、耳到(用耳听水流及工程有无异常声音)、脚到(用脚检查,如赤脚试探水温及土壤松软情况、用脚在水下探摸)、工具料物随人到(应随身携带的工具料物)。

(3) “三清”

出现险象要查清:报告险情要说清:报警信号要记清。

(4) “三快”

发现险情快:报告险情快;抢护快。

5. 报警报险

1、报警

发现险情要及时报警,报警要根据险情种类、按照报警方式(警号规定)和报警规定、及时清楚(三清)地完成。

(1) 警号规定



1) 吹哨报警：凡发现渗水、陷坑、裂缝等一般险情（险情分级见表 1-1）时，可吹哨报警。

2) 锣鼓报警：凡发现漏洞或严重的裂缝、管涌、脱坡等较大险情时，即敲锣（右岸锣）、打鼓（左岸鼓）报警或鸣枪报警。

3) 鸣枪（或放火）报警：堤坝出现重大险情，有可能溃决时，可以鸣枪或放火报警。

4) 电话报警：发现险情，除执行以上报警警号规定外，另派人电话（坐机、手机、对讲机）向指挥部报警。

5) 其他报警：有条件的地方，也可用其他方式（如报警器、广播、电视、信息）报警。

6) 出险及抢险标志：紧急抢险地点，白天悬挂红旗，夜间悬挂红灯（能防风、防雨）或点火。

(2) 报警规定

1) 吹哨报警：由巡堤查水人员掌握。

2) 锣鼓报警，点火报警，手机、对讲机报警：由检查队（组）长掌握或指定专人负责，不得乱发。

3) 鸣枪报警：由责任段负责人掌握，指定专人执行，不得乱发。

2、报险

查险人员发现险情或异常情况时，乡镇人民政府带班责任人与河堤河务部门岗位责任人应立即对险情进行初步鉴别，对于较大和重大险情（险情的分级见表 10--1）在

10 分钟内电话报至县（区、市）河堤防汛办公室。

县（区、市）河堤防汛办公室在接到较大和重大险情报告后，应立即进行核实，在研究抢护措施、及时组织抢护（一般险情，要先报抢护方案，经地市级或其以上级河堤防汛办公室批准后，方可组织抢护；较大、重大险情，可边报告、边抢护）的同时，在 30 分钟内电话报至地（市）级河堤防汛办公室，并在 1 小时内报险情书面报告。

地（市）级河堤防汛办公室在接到险情书面报告、并核准后，应尽快报上一级河堤防汛办公室。

各级河堤防汛办公室在接到较大和重大险情报告并核准后，应在 10 分钟之内向同级防汛指挥部指挥长报告。对重大险情，河堤防总办公室应在 10 分钟内报告常务副总指挥。

一般险情和较大险情的报告，由河堤防汛办公室负责人或河务部门负责人签发；重大险情由本级政府防汛指挥部负责人签发。

县（区、市）级河堤防汛办公室险情报告的基本内容有：险情类别，出现时间、出险地点（桩号、坝号、名称）、险情在工程或断面上的位置、险情的尺寸或规模，出险原因初步分析，险情发展经过与发展趋势预估，河势分析及预估，危害程度，拟采取的抢护措施，工料和投资估算，抢险组织等。较大与重大险情应附平面和断面示意图。

6. 巡堤查险工作制度

巡堤查险工作制度包括：巡查制度、交接班制度、值班制度、汇报制度、请假制度、查险责任制、报险制度。

1、巡查制度：各级防汛部门，要对上堤人员明确责任，介绍本堤段历史情况和注意重点，并制定巡堤查险细则、办法，经常检查指导工作；巡查人员必须听从指挥，坚守阵地，严格按照巡查办法及注意事项进行巡查，发现险情及时报告。

2、交接班制度：巡视检查必须进行昼夜轮班，并实行严格交接班制度，上下班要紧密衔接。接班人要提前上班，与交班人共同巡查一遍；上一班必须在巡查的堤线就地向下一班全面交待本班巡查情况（包括工情、险情、水情、河势、工具料物、需要注意的事项等），对尚未查清的可疑险情，要共同巡查一次，详细介绍其发生、发展变化情况；相邻队（班、组）应商定碰头时间，碰头时要互通情报。

3、值班制度：凡负责带领防守的各级负责人、带班干部都必须轮流值班，坚守岗位，掌握换班和巡查组出发的时间，了解巡查情况，做好巡查记录，向上级汇报及指挥抢护险情等。

4、汇报制度：交班时，班组长向带领防守的值班干部汇报巡查情况；值班干部要按规定的汇报制度向上级汇报；平时一日一报巡查情况，发现险情迅速上报并按规定进行处理。

5、请假制度：加强对巡查人员的纪律教育，休息时就地或在指定地点，严格请假制度，不经批准不得随意下堤。

6、河堤防洪工程查险责任制：堤防工程查险由所在堤段的县（区、市）、乡（镇）人民政府防汛责任人负责组织，群众防汛基干班承担，当地河堤河务部门岗位责任人负责技术指导。

7、河堤防汛报险制度：发现险情并经鉴别、分级（见表 1-1）后，应遵循“及时、全面、准确、负责”的原则，严格按照规定的程序和要求进行报险。

表 1-1 堤防主要险情分类分级表

工程类别	险情类别	险情级别与特征		
		一般险情	较大险情	重大险情
堤防工程	漫溢 漏洞 渗水 管涌 坍塌 滑坡 裂缝 跌窝	渗清水，无沙砾 流动直径小于 10cm 堤坡坍塌 1/3 以下 非滑动性裂缝 背河无渗水或管涌	渗清水，有沙砾 流动出清水，直 径 > 10cm 堤坡 坍塌 1/3~2/3 其他横缝背河有 渗水、管涌	各种情况 各种情况 渗浑水 出浑水 堤坡坍塌 2/3 以上 各种情况 贯穿裂缝、滑动 性裂缝 与渗水、管涌有 直接关系

下篇：堤防抢险应急处置

1. 渗水险情

洪水偎堤后，背河堤坡或堤角出现表土潮湿、发软或有水流渗出的现象称为渗水险情。险情一般时应有专人观测，严重时应及时抢护，以防发展成管涌、漏洞、滑坡等险情。

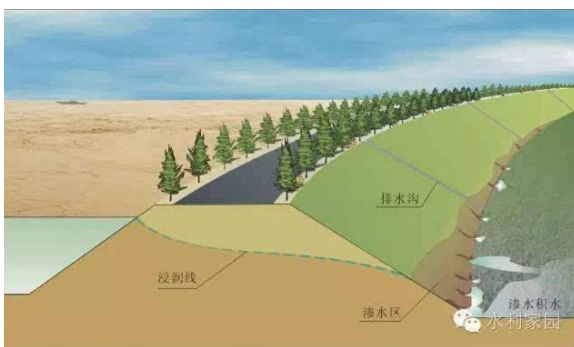


图 1.1 渗水险情

抢护要点：临河截渗，背河导渗

处置方法：

(1) 临水筑戗

在渗水堤段临水坡，用粘性土料修筑前戗，填筑前应将堤坡上的杂草、树木等杂物清除。一般戗顶宽 3—5 米，高出水面 1 米，长度超过渗水段两端 5 米。若堤前有溜时，戗土易被冲走，填筑前可采用桩柳或土袋围堰保护



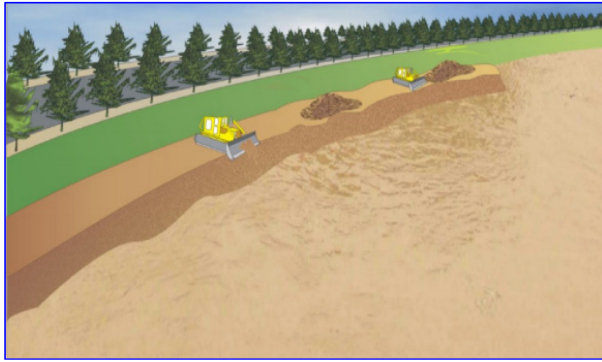


图 1.2 临水筑戗

(2) 土工膜截渗

临水堤坡比较平整时，采用土工膜（一布一膜）截渗。将直径 4—5 厘米的钢管固定在土工膜的下端，卷好后将上端系于堤顶木桩上，沿堤坡滚下，并在其上压盖土袋。



图 1.3 土工膜截渗



图 1.4 铺设土工膜

(3) 开沟导渗

从背河堤坡出现渗水的最高处起，至坡脚处止，开挖“人”字沟或“Y”字沟。沟宽 0.5—0.8 米，深 0.5—1 米，竖沟间距 6—10 米。沟内分层铺填反滤料，然后压土保护。顺堤脚开一道排水纵沟与竖沟相连，集中排出渗水。

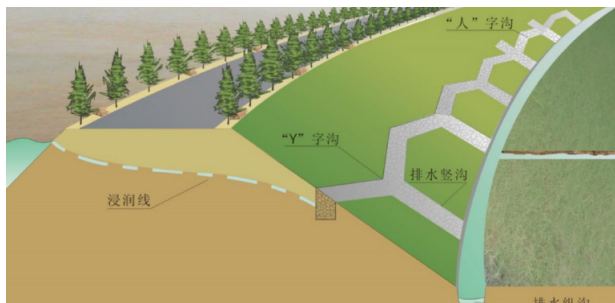


图 1.5 开沟导渗





图 1.6 挖沟

(4) 透水后戗

堤坡渗水严重，沙土料源丰富，施工机具充足，可抢筑透水后戗。抢筑前，清除地表杂物。戗顶一般高出浸润线出逸点 0.5—1 米，宽 2—4 米，戗坡 1:3—1:5，长度超过渗水堤段两端各 5 米。

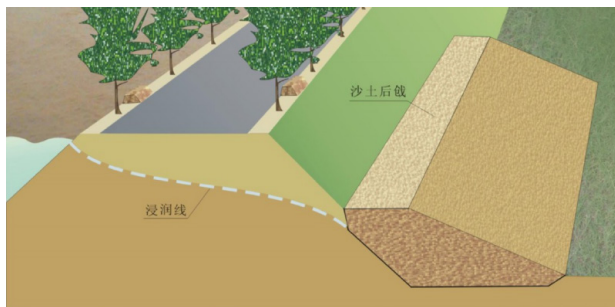


图 1.7 透水后戗

2. 管涌险情

管涌多发生在背河坡脚附近地面或较远的潭坑、池塘或洼地。汛期高水位时，在渗透压力作用下土中的细颗粒被带出，落于孔口周围形成沙环。发现管涌险情后，应及时抢护。

抢护要点：反滤导渗，控制带沙

处置方法：

(1) 反滤铺盖

在背河大面积出现管涌时，如料源充足，可采用反滤铺盖抢护。即在出现管涌的范围内，分层铺填透水性良好的反滤料，以降低涌水流速，制止地基土颗粒流失。根据所用反滤材料的不同，分为砂石反滤铺盖和梢料反滤铺盖。

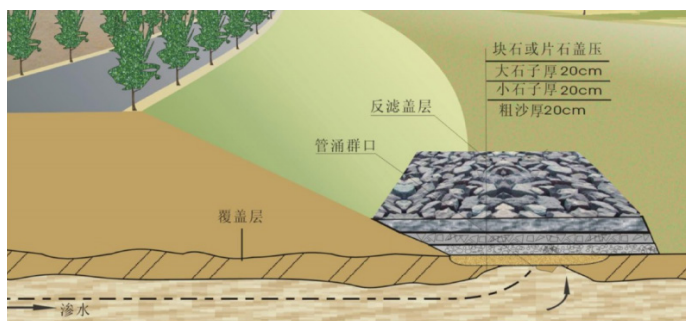


图 2.1 反滤铺盖



(2) 反滤围井

对于数目不多各自独立，或数目虽多，尚未连成大片的管涌群，可用反滤围井抢护。方法是清除地面杂物并挖除软泥 0.2 米，用土袋分层错缝围成井状，井内分层铺设反滤料（如砂石、梢料等），在适当高度设排水管排水。

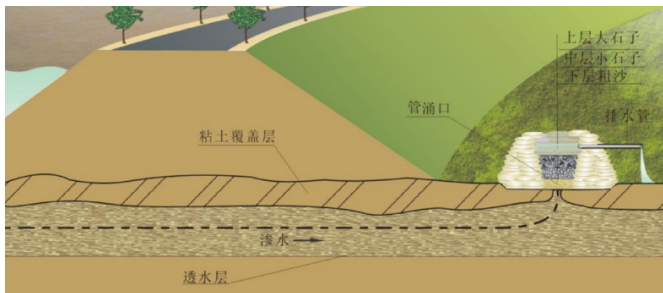


图 2.2 反滤围井



图 2.3 设置反滤井

(3) 无滤层围井（俗称养水盆）

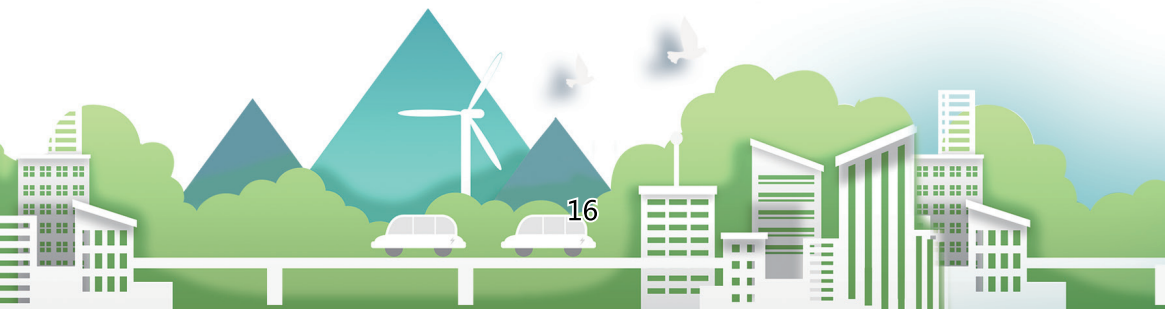
当管涌险情严重，反滤料一时难以筹措时，可在管涌口抢筑围井，抬高井内水位，降低渗透压力，制止渗透破坏，以稳定管涌险情，在适当高度设排水管排水。与反滤围井操作类似。

(4) 背河月堤

当背河堤脚附近出现分布范围较大的管涌群时，可在背河堤脚出险范围外用土或土袋抢筑月堤，积蓄漏水，抬高水位反压，制止涌水带出沙砾，在适当高度设排水管排水。



图 2.4 背河月堤



3. 漏洞险情

漏洞是贯穿堤身或者堤基的流水通道。河防堤岸土质抗冲能力弱，漏洞扩大迅速，易造成决口。当发现漏洞后，必须尽快查出进水口，全力以赴，迅速抢堵。同时，在背河出水口采取反滤导渗措施，以缓解险情。抢堵后应有专人观察。

抢护要点：前堵后导，临背并举

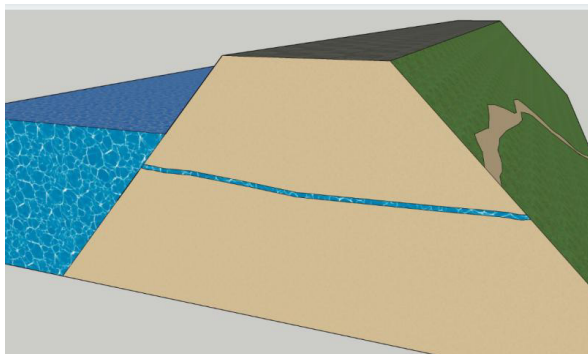


图 3.1 漏洞险情

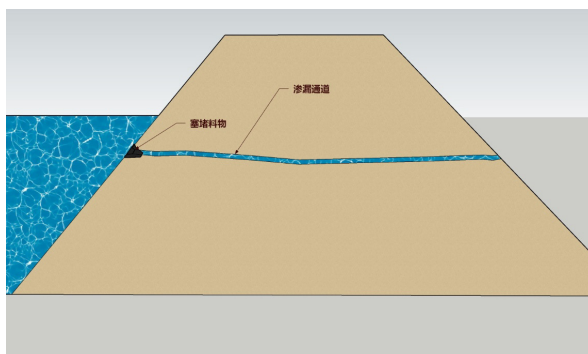


图 3.2 渗漏通道

处置方法：

(1) 塞堵漏洞

当探测到漏洞进口位置时，应优先采用塞堵法。塞堵料物有软楔、草捆、水布袋、软罩等。在有效控制漏洞险情的发展后，应及时用粘性土封堵闭气，做前戗加固。



图 3.3 铺盖软帘

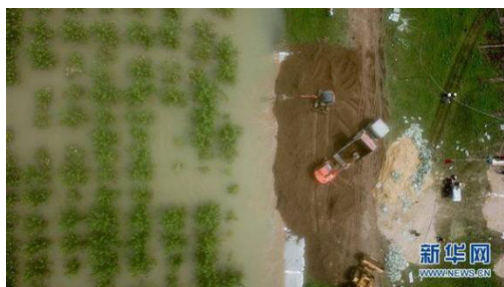
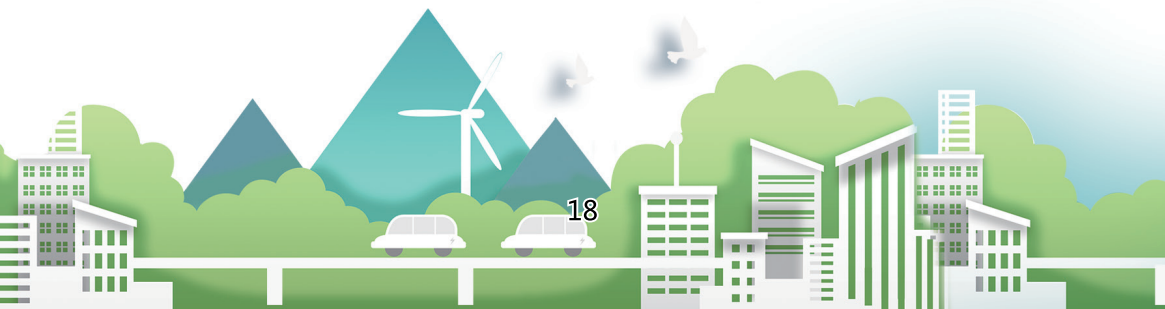


图 3.4 填压土料



(2) 软帘盖堵：

当知道漏洞进口大致位置且附近无树木杂质时，可采用软帘盖堵。软帘可用土工布或篷布制作。抢险时沿临河背堤，顺坡铺盖洞口，或从船上铺盖，然后抛压土工包、土工兜或土袋，再填压土料，铺成前戗。



图 3.5 装填土袋



图 3.6 封堵洞口

(3) 临河月堤

当临河水深较浅，流速较小，洞口在堤脚附近时，可在洞口外侧用土袋迅速抢筑月形围堰，圈围洞口，同时在围堰内快快速抛填粘土，封堵洞口。

4. 滑坡险情

堤防滑坡又称脱坡，一般是由于水流淘刷、内部渗水作用或顶部压载造成的。堤防滑坡后堤身断面变窄，水流渗径变短，可诱发其它险情。险情发现后，应查明原因，及时抢护。

抢护要点：固脚阻滑，削坡减载



图 4.1 滑坡险情





图 4.2 削坡减载

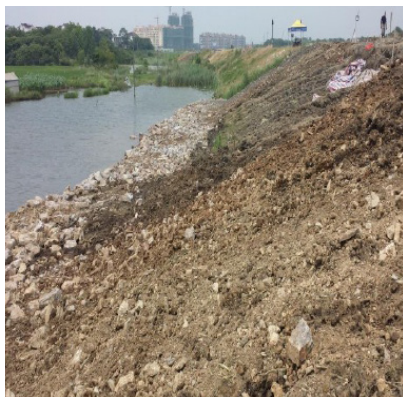


图 4.3 固脚阻滑

处置方法：

(1) 固脚阻滑

背河滑坡时，将土袋、块石、铅丝笼等重物堆放在滑坡体边脚，使其能起阻止继续下滑和固脚的双重作用。同时移走滑动面上部和堤顶的重物，并削缓陡坡。

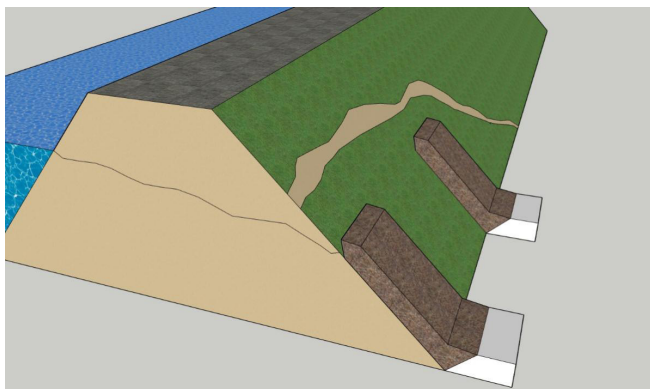


图 4.4 固脚阻滑

(2) 滤水土撑

适用于堤防背水坡范围较大、险情严重、取土困难的滑坡抢护。在滑坡体上顺坡挖沟，沟内做反滤，填筑透水性大的砂料，分层夯实而成土撑。一般每条土撑顺堤方向长10米，顶宽6~8米，边坡1:3~1:5，土撑间距8~10米。

5. 陷坑险情

陷坑又称跌窝，如图5.1所示，指的是洪水期或大雨时，在河堤局部区域发生的塌陷情况。有的口大底浅呈盆形，有的口小底深呈井形。

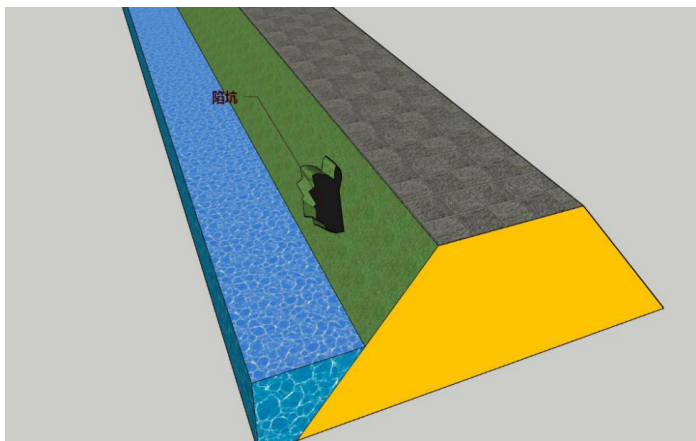


图 5.1 陷坑示意图



导致陷坑发生的主要因素有：堤防修筑质量差，如碾压不实、土块架空；堤身或堤基有隐患，如各类工事形成的空洞以及害堤动物洞穴等；已发生的管涌、漏洞险情使堤身或堤基局部范围的土颗粒被带走，形成架空或空洞。无论陷坑发生在何时何处，都必须引起重视，及时查明原因，迅速进行抢护。

陷坑的抢护原则就是“及时翻、填”，防止险情扩大或诱发其它险情。到底采用翻（开挖回填），还是填（直接回填），以及具体填什么料都要结合具体情况分析确定。目前主要的主要抢护方法有翻筑夯实和填塞封堵等。

对于没有伴随渗水、管涌、漏洞等险情而出现的陷坑，可以采用翻筑夯实的处理方法做法是将陷坑挖开，把陷坑内的松土翻出，然后按原来的土质进行分层回填、夯实，直至恢复工程原状或稍高于原地面，如图 5.2 所示。当陷坑发生在临河坡上，且有可能与堤内隐患相连时，不是高水位期可以翻填处理，在高水位期应立即用不透水材料进行填塞，全部填满后再进行加高、加宽如图 5.3 所示。



图 5.2 翻筑夯实



图 5.3 填塞封堵

6. 冲塌险情

冲塌是由于水流将堤防坡脚冲刷淘深，使坡度变陡进而导致上层土体失稳而引起的崩塌滑脱现象，如图 6.1 所示。



图 6.1 冲塌示意图



冲塌发生的根本原因是堤坡受到水流的冲刷淘深，使得坡度变陡，进而发生失稳。导致冲塌的因素有：河势变化引起的水流对堤脚、堤坡的冲刷；土体内的隐患破坏了堤防的整体性，土体的抗冲能力下降，以及雨水的流入，加快了冲塌的发生；风浪的冲撞使局部坡度过陡而引起上部坍缩等。

冲塌险情的抢护原则为“固基护脚、防冲抗冲”，所采取的抢护措施也是围绕着减小冲刷、提高抗冲能力这两方面进行的。主要方法有护坡固脚防冲、护岸防冲等。护坡固脚防冲就是通过抛设设置抗冲材料，起到护脚固基的作用，常见的材料有土袋、石块、石笼等，如图 6.2 所示。护岸防冲就是对已经冲塌的堤岸要及时进行防冲、恢复，加强抗冲能力，具体措施有桩柴护岸、土工织物软体防冲等，如图 6.3 所示。



图 6.2 石笼固脚

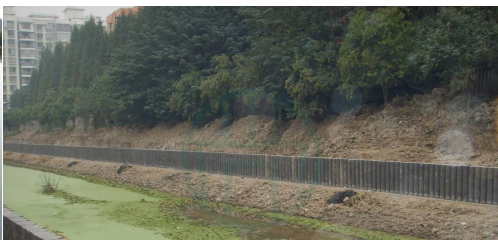


图 6.3 桩柴护岸

7. 漫溢险情

根据水情预报，当洪水位有可能超过堤顶时，会有河堤漫溢的危险。应迅速组织人力物力在临河堤肩抢修子埝，防治漫溢。抢修要诀：提前筑埝，水退拆除。



图 7.1 土袋防漫

土袋子埝既防漫，又防浪，施工快，应优先选用。一般用编织袋或麻袋，装上七八成满，堆砌应严密踩实。必要时可在袋后填土夯实。

8. 裂缝险情

堤防出现裂缝往往是发生其他险情的征兆。裂缝种类主要分为两种，横向裂缝和纵向裂缝。发现纵向裂缝时，请专业测量人员查清裂缝成因，采取措施，及时进行维护。发现横向裂缝时必须立刻进行抢险工作。





图 8.1 裂缝险情

当横向裂缝没有与河水相通时，应沿裂缝方向开挖沟槽至无裂缝深度，同时每隔 3-5m 左右开挖一条横向沟槽，沟槽内用黏土填充，分层夯实。

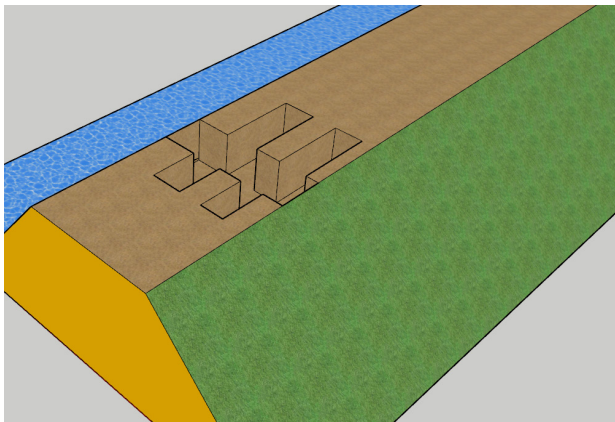


图 8.2 横墙隔断法

若裂缝已与河水相通，要先采取前戽等截流措施。可将复合土工膜（一布一膜）在临水坡裂缝处全而铺设，并在其上压盖土袋，使裂缝与水隔离，其到截渗作用。同时，在背水堤坡铺设反滤布，上压碎石。然后再采用横墙隔断法处理。

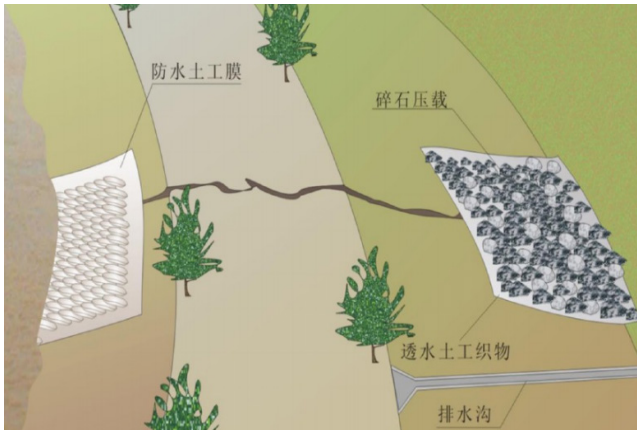


图 8.3 横向裂缝综合处理

