

# 突发水污染事件 以空间换时间的 应急处置技术方法 指导手册

生态环境部环境应急与事故调查中心

中国环境科学研究院

生态环境部华南环境科学研究所

—— 编著 ——

# 目 录

- 1 突发水污染事件特点与难点 /001
- 2 突发水污染事件处置思路与要点 /002
- 3 应急处置工程设施类型 /003
  - 3.1 引水式电站 /003
  - 3.2 湿地 /005
  - 3.3 干枯河床 /006
  - 3.4 引水管道 /007
  - 3.5 江心洲型河道 /007
  - 3.6 坑塘 /008
  - 3.7 槽车 /009
  - 3.8 排水管道、排渠 /009
  - 3.9 连通水道 /010
  - 3.10 多级拦截坝 /011
- 4 应急处置工程设施的修筑方式 /013
  - 4.1 临时土石筑坝 /013
  - 4.2 应急平板支墩坝筑坝 /014
  - 4.3 特殊功能坝建设方式 /015

## 5 注意事项 /017

### 附件 典型案例 /018

2018 年河南省南阳市淇河污染事件 /018

2019 年丹江口水库安全保障区跨市联动环境应急演练 /019

2011 年临沂市南涑河水污染应急演练 /020

2012 年山西潞安集团天脊股份公司“12·31”苯胺泄漏事件 /021

2015 年陕西渭南“12·2”金堆城钼业集团含镉废水污染汶峪河事件 /022

2016 年新疆伊犁州“11·7”218 国道柴油罐车泄漏事件 /023

2007 年广西南宁华妙公司“9·14”甲醛贮罐泄漏污染事件 /024

2018 年河南义马“2·8”违法倾倒煤焦油导致南涧河水污染事件 /025

2015 年天津港“8·12”瑞海公司危险品仓库特别重大火灾爆炸事故 /026

2019 年响水“3·21”特别重大爆炸事故 /027

2020 年伊春鹿鸣矿业尾矿砂泄漏事件 /028



## 突发水污染事件特点与难点

突发水污染事件是环境应急中面临较多的一类事件。与其他事件相比，水污染事件中污染物随水体流动，有以下特点：

第一，污染物来源形态多样，除了液态污染物，气态或固态污染物也可能造成水污染；

第二，污染物扩散迅速，数小时内污染物就可能扩散至下游几十公里；

第三，影响范围广，可能对河流、湖泊、水库、海洋、地下水等造成污染；

第四，危害巨大，影响取用水，造成经济损失，影响社会安定，威胁生命健康，有的甚至造成长期危害；

第五，处置难度高，通常需要十几天甚至几个月才能完成处置。

回顾历史案例可以发现，突发水污染事件处置中，先期拦截、隔离污染团至关重要。只有控制或减缓污染团的流动，才能掌握主动权。但很多案例也暴露出，一些地方在处置中常常是“跟在污染团后面跑”，应急处置陷入被动。究其原因，有的是局限于沿河投药降解而未考虑拦截隔离，有的是不清楚拦截隔离的地点而无从拦截，有的是未抓住污染前锋而拦截隔离失误。

## 2

## 突发水污染事件处置思路与要点

2018年1月淇河污染事件中，河南省南阳市明确“不让受污染的水进入丹江口水库”的目标，采取及时关闭闸坝并修建“临时应急池”的措施，既有效拦截隔离污水，又不影响上游清水下泄，事件处置由被动转为主动。

为将成功经验提炼形成指导环境应急的基本遵循，生态环境部应急办会同河南省、湖北省、陕西省生态环境厅，联合南阳市、十堰市、商洛市等开展丹江口水库环境应急预案编制试点工作，总结提出水污染事件应急“南阳实践”。

所谓“南阳实践”，即围绕不让受污染的水进入敏感水域（水源地等）的目标，从汇水河流入手，按照“以空间换时间”的思路，做好“找空间、定方案、抓演练”三项工作。

其中“找空间”，是掌握河流水文、闸坝信息，确定能实现清污隔离的“临时应急池”。“定方案”，是制定临时应急池建设与运转方案，以清污分流的引污为重点，明确断、控、引、降污措施。“抓演练”，是组织对方案的可操作性进行检验，确保方案能落地。

“南阳实践”的关键是找到能使污染团与清水隔离的“空间”，“以空间换时间”，掌握事件处置主动权，保障人民群众用水安全。

## 3

## 应急处置工程设施类型

突发水污染事件应急处置中主要依靠各类闸坝沟渠构成“空间”。这些闸坝沟渠以永久性为主，必要时选择合适地点，修筑临时性设施。

闸坝沟渠在应急处置中，主要发挥“挡水、排水、引水”三种作用。“挡水”指的是拦蓄污水并阻断或控制上游清水。

“排水”指的是控制性排放污水或清水。“引水”指的是通过引流将污染团导引出流动水域或将清水绕过污染团。

总结丹江口试点工作和历史案例，通过挡水、排水、引水的综合运用，可以运用以下 10 种设施构成“空间”：引水式电站、湿地、干枯河床、江心洲型河道、引水管道、坑塘、槽车、排水管道、连通水道、多级拦截坝。

以下逐一列出 10 种设施构成的“空间”，并以示意图说明主要流程，附有历史案例、演练案例或设计案例供参考。

### ► 3.1 引水式电站

使用引水式电站，既可以在河道临时筑坝蓄污并通过电站引水渠分流清水，也可以通过电站引水渠分流蓄污并通过河道分流清水。

（1）临时筑坝蓄污。该类型在 2018 年河南省南阳市淇河污染事件中得到了应用 [1]。使用时应注意，电站拦水

坝下游要适合筑坝且坝体安全能够得到保证，形成的“临时应急池”或多级“临时应急池”能够满足截蓄水量需求。



图 1 引水式电站与临时筑坝蓄污在应急处置中的使用步骤

(2) 电站引水渠蓄污。该设施在 2019 年丹江口水库安全保障区跨市联动环境应急演练中得到了应用 [2]。使用时应注意，电站引水渠应能够满足截蓄水量需求或可以将污水转移至其他空间，如分质截蓄后将高浓度污水通过沟渠管道转移。



图2 引水式电站与导水渠在应急处置中的使用步骤

### ► 3.2 湿地

该设施在 2011 年山东省临沂市南涑河水污染应急演练中得到了应用 [3]。使用时应注意，湿地一般应独立于主河道，进出口要有控制闸坝或适合建设临时闸坝，湿地蓄水量能够满足要求。



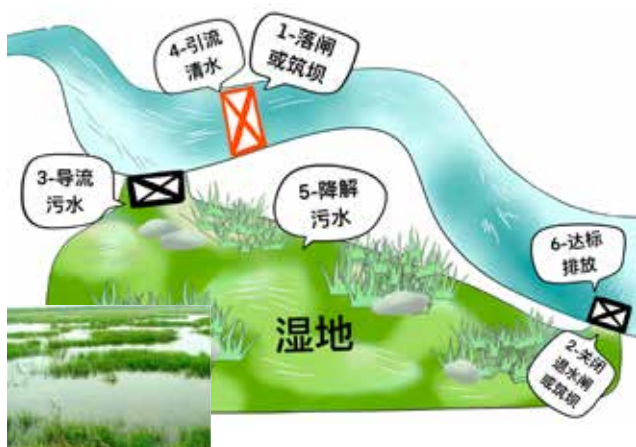


图3 湿地在应急处置中的使用步骤

### ► 3.3 干枯河床

该设施在 2012 年山西潞安集团天脊股份公司“12.31”苯胺泄漏事件中临汾市漳河水污染事件中得到了应用 [4]。使用时应注意, 干枯河床一般应独立于主河道或易与主河道隔离, 进出口适合建设临时闸坝控制水流, 蓄水量能满足要求。

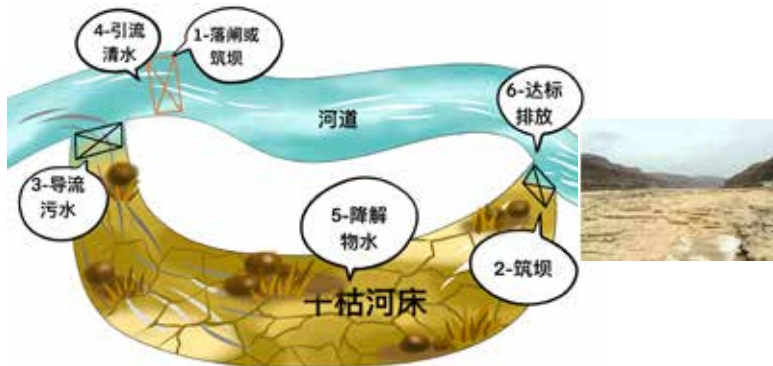


图4 干枯河床在应急处置中的使用步骤

### ► 3.4 引水管道

该设施在陕西渭南“12·2”金堆城钼业集团含镉废水污染汶峪河事件中得到了应用[5]。管道连接的上下游水位落差不大、河道比较平坦，适用该方式。

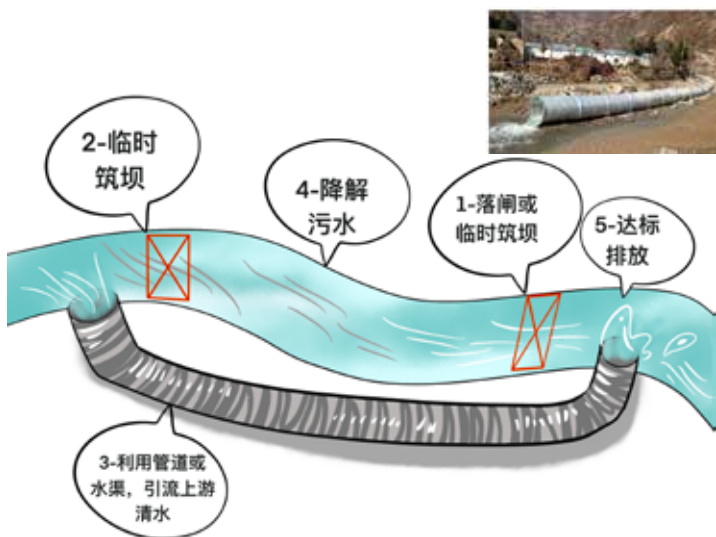


图5 引水管道在应急处置中的使用步骤

### ► 3.5 江心洲型河道

该设施在2016年新疆伊犁州“11·7”218国道柴油罐车泄漏事件中得到了应用[6]。河道主河道适宜筑坝导流、支汊河道截蓄水量能够满足要求，适用该方式。

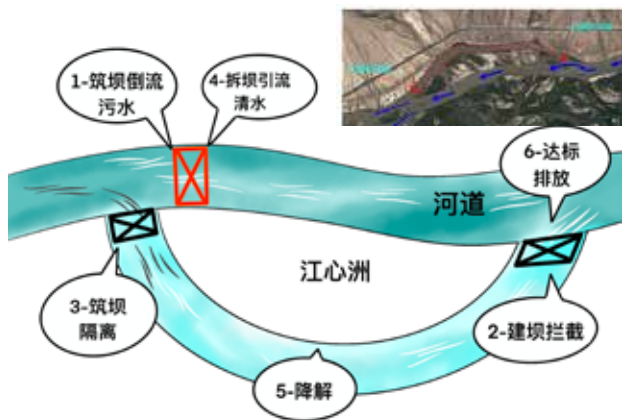


图6 江心洲型河道在应急处置中的使用步骤

### ► 3.6 坑塘

该设施在 2007 年广西南宁华秒公司“9.14”甲醛储罐泄漏污染事件中得到了应用 [7]。受污染水体水量不大、坑塘上下游落差并不大，适用该方式。

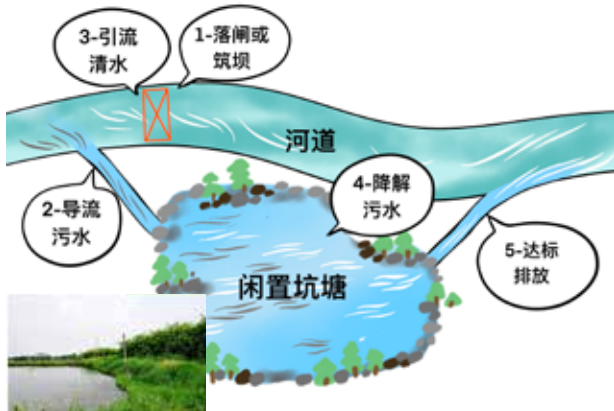


图7 坑塘在应急处置中的使用步骤

### ► 3.7 槽车

该设施在 2018 河南义马“2·8”违法倾倒煤焦油导致南涧河水污染事件中得到了应用[8]。受污染水体水量不大，适用该方式。

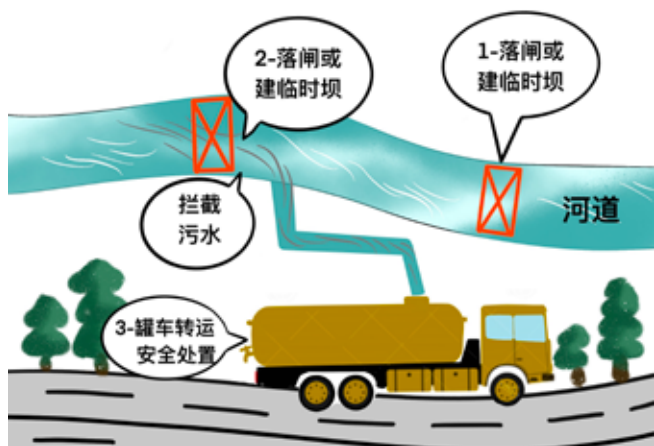


图 8 槽车在应急处置中的使用步骤

### ► 3.8 排水管道、排渠

该设施在 2015 年天津港“8·12”瑞海公司危险品仓库特别重大火灾爆炸事故[9]、2019 年响水“3·21”特别重大爆炸事故中得到了应用[10]。使用时应注意，在先期拦截后应尽快通过槽车、管道等将拦截的污水转移。

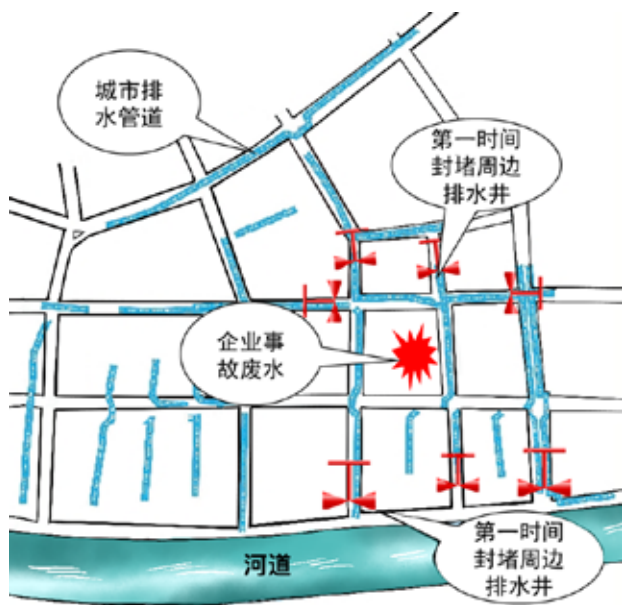


图9 排水管道在应急处置中的使用步骤

### ► 3.9 连通水道

连通水道能够控制水流，水源地上游有其他来水，适用该方式。

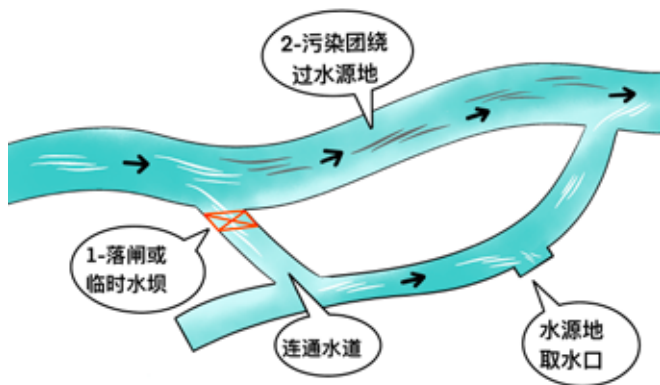


图 10 连通水道在应急处置中的使用步骤

### ► 3.10 多级拦截坝

(1)多级吸附坝。该设施在2016年新疆伊犁州“11·7”218国道柴油罐车泄漏事件中得到了应用[6]。使用时应注意，选择合适筑坝位置，针对不同污染物选择经济高效的吸附材料，及时更换饱和后的吸附材料并安全处置。

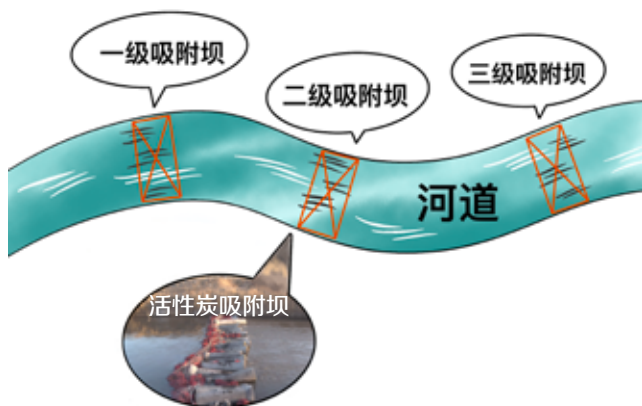


图 11 多级吸附坝在应急处置中的使用步骤

(2) 多级反应坝。该设施在 2020 年伊春鹿鸣矿业尾矿砂泄漏事件 [11] 中得到了应用。使用时应注意，在水流湍急处投加药剂，在平缓处筑坝，提高重金属削减率。

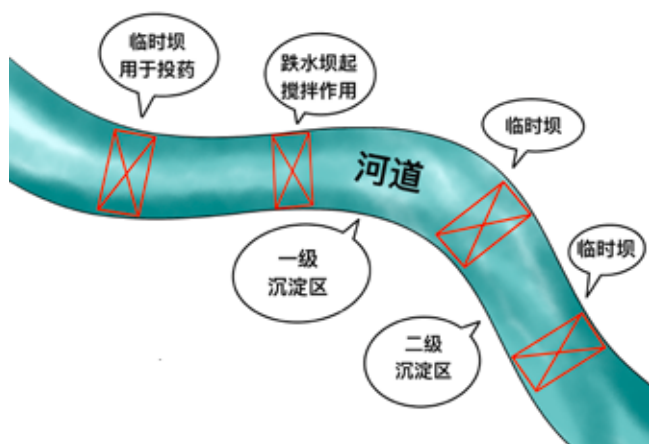


图 12 多级反应坝在应急处置中的使用步骤

## 4

## 应急处置工程设施的修筑方式

## ► 4.1 临时土石筑坝

土石筑坝施工使用的工具相对简单,资金投入比较少,筑坝采用的材料可以在河道就地取材,筑坝条件要求比较低,适应范围广,施工时间短,是一种常用的筑坝方式。土石坝填筑必须保证各工序相衔接,通常采用分段流水作业,其构筑工序主要包括卸料、平料、压实、质检和清理坝面、接触缝处理。筑坝参数需结合应急需求与当地水利部门商定。土石坝常用的有全截留土石坝和溢流土石坝两种。

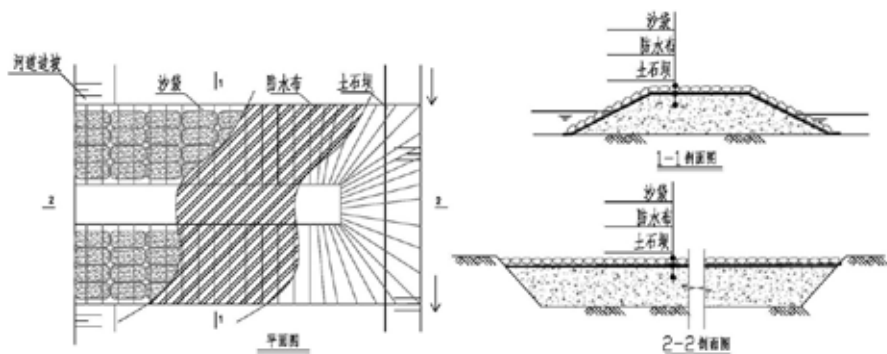


图 13 全截留土石坝简易施工图



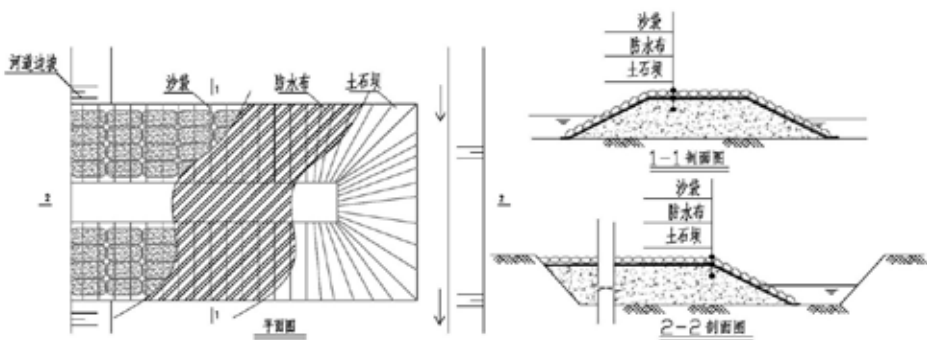


图 14 溢流土石坝简易施工图

## ► 4.2 应急平板支墩坝筑坝

突发环境事件应急时，常利用河道中已有拦水坝拦截收污染水体，但这些拦水坝通常难以满足拦截大量污水的需要。这种情况下，可以考虑利用铁丝网、支架、防水布和沙包等简易材料对坝体进行快速加高，有效拦截污染团。首先将铁丝网竖直安装于混凝土坝的顶面，并通过支架对铁丝网进行加固，之后在混凝土坝上游一侧的顶面上和铁丝网上游一侧的侧面上铺设防水布，初步防水挡水，最后再在防水布上均匀堆积沙包，形成混凝土挡水坝的加高结构，进行挡水。

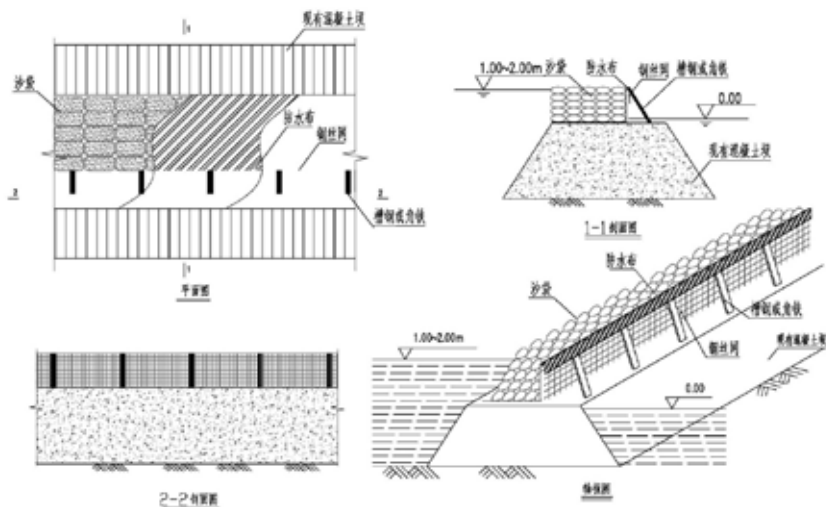


图 15 应急平板支墩坝筑坝简易施工图

### ► 4.3 特殊功能坝建设方式

针对芳香族化合物、农药、石油类等可吸附类有机物泄漏进入河道，可采用构筑单一或复合型吸附坝进行拦截、吸附，降低污染物浓度。常见的有单一吸附坝和复合吸附坝。吸附材料主要有活性炭（木质、煤质、合成材料活性炭）、吸油毡（棉、条、布、卷）、沸石、天然植物材料（秸秆、稻草、麦草、木屑）等。应用时，根据污染物的性质选择相应吸附材料。

（1）单一吸附坝。常用的单一吸附坝包括活性炭吸附坝（a）、围油栏（b）、草垛坝（c）等。

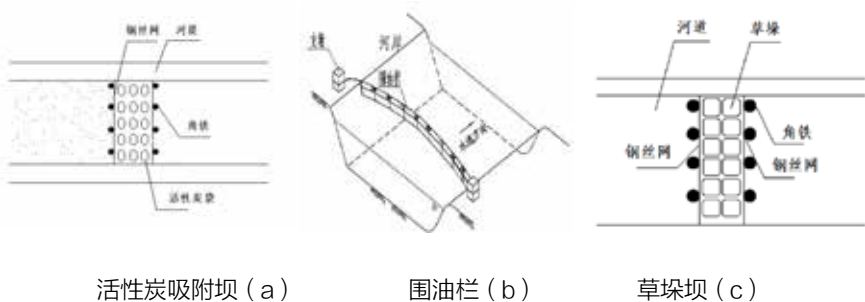


图 16 单一吸附坝筑坝简易施工图

(2) 复合吸附坝。针对有多种污染物的突发水污染事件，可在单一吸附坝基础上，构筑复合型吸附坝进行应急处置。



复合吸附坝

图 17 复合吸附坝筑坝简易施工图

## 5

## 注意事项

使用以上应急工程设施时，还应注意以下事项：

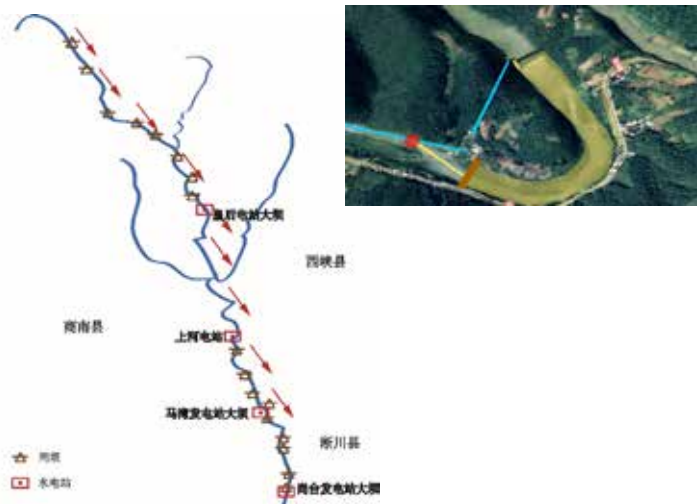
- （一）满足合法、安全的基本条件；
- （二）充分考虑防汛或抗旱等限制，尽量减轻对取水的影响；
- （三）结合实际、因地制宜、灵活使用；
- （四）可采取单个或多个组合的方式使用；
- （五）关键设施要与其他设施统一调度、协同联动；
- （六）应急处置结束后，临时修建的设施一般不再保留。

## 附件

## 典型案例

## ► 2018 年河南省南阳市淇河污染事件

2018 年 1 月 17 日，南阳市淇河发生有机磷污染事件，事发点距丹江约 30 公里，距丹江口水库约 75 公里。指挥部采取关闭电站闸坝、筑坝拦蓄、分流稀释等应急处置措施。在上河电站坝下 800m 处河道狭窄处建设围堰应急池，形成临时应急池。电站有两个分水通道，利用泄洪池把污水引入应急池，再利用引水渠引流清水，在电站坝下 1km 处实现清污配比，稀释排放。同时，围堰预留两个引流钢管，一高一低，一大一小，流量不同。可根据坝前水位和上游清水来量控制污水排放量。



## ► 2019 年丹江口水库安全保障区跨市联动环境应急演练

豫陕交界丹江水质自动监测站数据显示，入河南境丹江水质氨氮浓度持续升高。处置措施如下：

商洛市关闭莲花台水电站，拦蓄上游清水，筑坝拦截湘河及境内受污染水体。

南阳市关闭小武当水电站，将污染团拦截在电站拦水坝上。将污染团引流至电站引水渠，多级筑坝截蓄并分质处理。

污染团引流后，上游来水经电站退水口引流至下游。



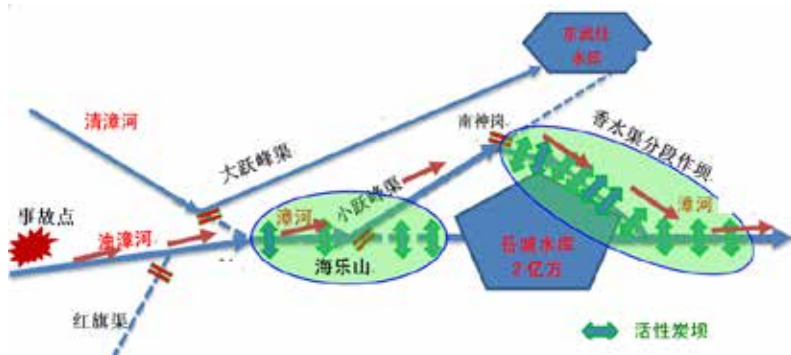
## ► 2011 年临沂市南涑河水污染应急演练

临沂市中鲁化工发生爆炸事件，造成甲苯泄露，部分流入南涑河，处置方案如下：关闭上游郭庄闸，小石埠闸，付庄闸，切断上游来水，提升大丁庄橡胶坝，将受污染水体控制在付庄闸与大丁庄橡胶坝之间，并腾出武河湿地部分库容，开启茅湖闸，廖屯闸，进行深度净化。



## ► 2012年山西潞安集团天脊股份公司“12·31”苯胺泄漏事件

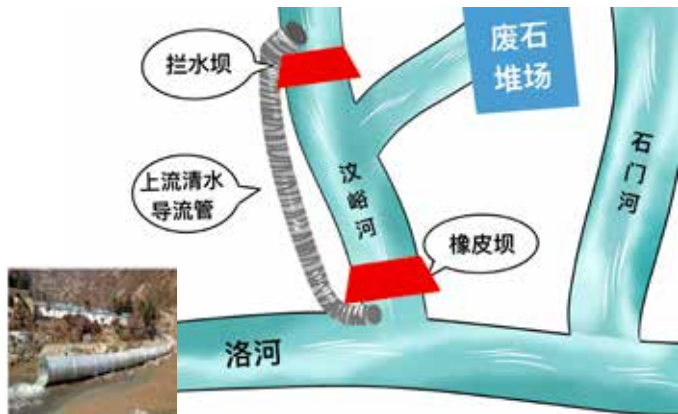
2012年12月30日，山西潞安集团天脊股份公司方元公司苯胺储罐进料时，因进料金属软管破裂，造成苯胺泄漏。应急处置部门采取人工导流储存方式，对于浊漳河受污染水经漳河小跃峰渠和香水河的水团，跨过岳城水库直接引入坝下漳河干涸河道和低洼地区（无农作物、远离居民住宅区、不易地下渗漏）。利用这些区域作为临时蓄水区 and 污水处理区。并在岳城水库口修筑了拦截坝，对已进入岳城水库的污水，进行回抽处理；在东武仕水库上游修筑了3道活性炭坝，尽可能阻断超标污水入库；协调漳河上游管理局调配清、浊漳河水，对超标污水进行稀释处理。





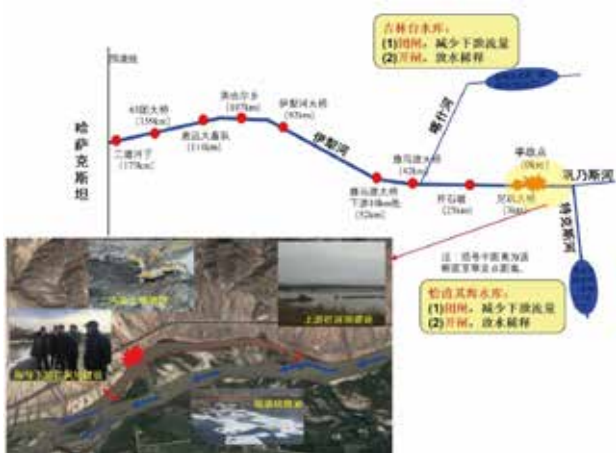
### ► 2015 年陕西渭南“12·2”金堆城钼业集团含镉废水污染汶峪河事件

2015 年 12 月 2 日，陕西省渭南市华县金堆城钼业集团有限公司废石场废水镉超标排放，致使汶峪河污染。当地在汶峪河橡皮坝上游修筑拦水坝拦截污染团，在汶峪河河道内安装导流管道（ $\Phi 630$  高分子聚乙烯管道）。河道上游来水经导流管至污染团下游，不再进入橡皮坝污染区域内。污染团被隔离后，当地采取综合措施降污，事件得到妥善处置，未造成洛河省界污染。



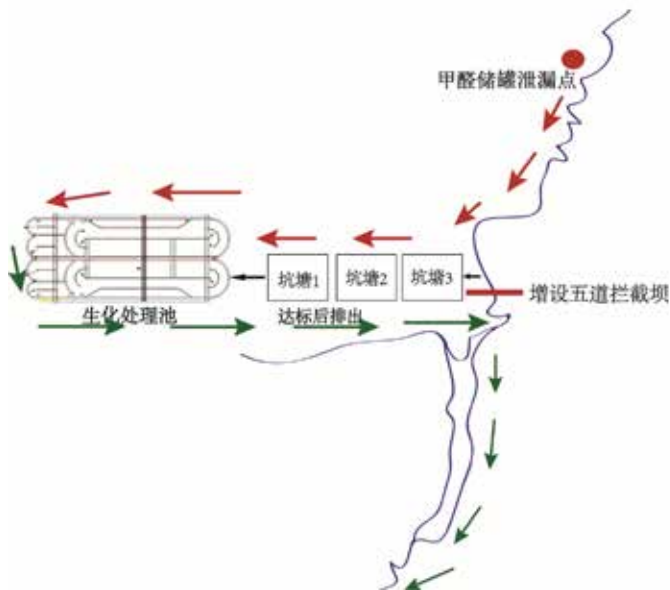
► 2016 年新疆伊犁州 “11·7” 218 国道柴油罐车泄漏事件

2016年11月7日12时,新疆维吾尔自治区伊犁州218国道一辆柴油车侧翻,导致约30吨柴油泄漏进入伊犁河主要支流巩乃斯河。有关部门通过污染源阻断、优化水利调度、多级拦油吸油等方式进行处置,根据河道自然特征,利用两道拦河坝建堰塞湖,截断污染源;清理事故点污染土壤;并在堰塞湖内用吸油毡等处理高浓度污染水体。



## ► 2007 年广西南宁华妙公司“9·14”甲醛贮罐 泄漏污染事件

2007 年 9 月 14 日广西南宁华妙公司“9.14 甲醛储罐泄漏污染事件中，当地组织从拦坝区内抽出高浓度甲醛污水到旁边的三个水塘内，同时降低拦坝区内的水位，以防发生垮坝。在拦截坝区旁临时挖掘建设一个容量为 5000m<sup>3</sup> 的生化处理氧化池，采用活性污泥和曝气降解拦坝区内的高浓度甲醛污水，处理达标后沿原河道排放。



## ► 2018 年河南义马“2·8”违法倾倒煤焦油导致南涧河水污染事件

2018 年 2 月 8 日，河南省义马市“2·8”违法倾倒煤焦油导致南涧河水污染事件中，义马市同时制定上游来水导流方案。将三个拦截区域中的超标河水(约 5000 立方米)，用罐车运至周边具备含酚废水处理能力的事故应急池暂存，待处理达标后再外排。



## ► 2015 年天津港“8·12”瑞海公司危险品仓库特别重大火灾爆炸事故

2015 年 8 月 12 日，天津港瑞海公司危险品仓库发生特别重大火灾爆炸事故。有关部门及时封堵排海口，要求其对全部排海口进行封堵。天津港立即对全部 4 处排海口前泵站进行了关闸断电，停止向海域排水；围绕事故核心区，设置围堰，确保核心区高浓度废水与外部水环境的完全隔离，既可以防止外部雨水进入事故核心区增加污染量，又可以防止核心区高浓度废水溢流至外环境；分段封堵污染废水，防止交叉污染。并封堵了 12 处雨污排水管道、3 处雨污水排水明渠，将受影响区域内水体划分为 5 个区域开展针对性处置，同时切断受影响区域内污水与其他区域水体交换通道。



## ► 2019 年响水“3·21”特别重大爆炸事故

2019 年 3 月 21 日，位于江苏省盐城市响水县陈家港化工园区的江苏天嘉宜化工有限公司爆炸事故。当地第一时间对园区内 3 条入灌河河道闸门进行封堵，通过在闸门两侧筑坝的方式，将事故区域水系与灌河隔绝，形成第一道防线。在园区河道内构筑多级土坝实施污水分区隔离，形成第二道防线，防止封堵的高浓度污水扩散。在事故处置阶段，为防范强降雨可能造成园区内河道污水外溢，沿化工园区核心区和爆炸区域分别垒建两道围堰，形成大小包围圈，形成第三、第四道防线。封堵完毕后，对爆炸大坑废水、受污染河水，采用消防泵远距离输送至园区污水处理厂进行分类处理。



### ► 2020 年伊春鹿鸣矿业尾矿砂泄漏事件

2020 年 3 月 28 日，中铁集团伊春鹿鸣矿业有限公司尾矿库 4 号溢流井挡板开裂，致使约 253 万立方米尾矿砂污水泄漏。围绕“不让超标污水进入松花江”的目标，当地全力实施筑坝拦截、絮凝沉降的“污染控制、削峰清洁”两大工程，在依吉密河筑坝拦截污染物，投加聚丙烯酰胺和聚铁，进行泥水分离，降低钼浓度；在呼兰河干流，利用闸坝、桥梁等构（建）筑物，设置五个投药点，确保呼兰河入松花江水质达标。



