

上海市水利管理处

Shanghai Water Conservancy Management

水利科技

- 水利科研
- 科技动态
- 论文集萃

信息搜索

浙江省河道治理思路与措施

摘要 在明确“回归自然”与“以人为本”的河道治理思路的基础上，提出对山溪性河道、平原河网、城镇村集居地河道的治理措施，阐述对污染源的控制处理及改善水体的方法。

关键词 河道治理 水环境 治理 措施

浙江省河流众多，水系发达，共有河道6万多km。河道在社会经济发展中发挥着极其重要的作用，既是江南水乡独特的风景线，也是灌溉、排涝、航运、发展国民经济和保障人民安居乐业的生命线。但是，近年来浙江省河道普遍存在淤积严重、河水污染、堤防坍塌等现象，严重制约了社会经济发展。据初步统计，全省河道总淤积量达20亿m³，平原河网普遍淤高0.6m，淤积严重的河段淤高2.5m以上。根据171个省控河段断面水质监测结果统计，全省有21.6%的河段失去了作为饮用水源的功能，河网水体普遍富营养化，主要水系的干流水质多为IV类或V类，严重影响居民的生活质量和身体健康。因此，省政府提出争取用5年时间，整治重要河道1万km，工程总投资200多亿元，基本改善水环境、改善人民居住环境和生产生活条件，再现江南水乡“水清、流畅、岸绿、景美”的风貌。

一、河道生态建设思路

河道是水生态环境的重要载体，要考虑生物的多样性，为水生、两栖动物创造栖息繁衍环境，这样既有利于保护河道水生态环境，又有利于提高河流自净能力。除满足宣泄洪水的要求外，还应尽量保持河道的自然特征及水流的多样化，只有水流的多样性才有水生物的多样化。例如宽窄交替，深潭与浅滩交错，急流与缓流并存，偶有弯道与回流，岸边水草、礁石大量存在的多自然型河流，为各类水生物提供栖息繁衍的空间。为此，河道整治要从生态、经济、人文、社会效应和全面建设小康社会等多方面来考虑，既要恢复自然河道的功能，又要满足人类依赖生存的要求，以“回归自然”与“以人为本”相结合为河道治理思路。“回归自然”是恢复河道原有的自然功能，满足行洪、蓄水、航运、水生态等要求，具有水资源可持续发展的特性；“以人为本”是满足人类活动的需求，处理好人水和谐相处的环境，具有亲水、安全的特性。

二、治理措施

1. 山溪性河道治理

(1) 滩地的保留和利用

滩地是山溪性河道的特有产物。一般河道滩地较开阔，洪水期水流漫滩，利于行洪滞洪，应保留其功能，并充分开发利用。流经城区的河道，在维持滩地行洪功能的同时，利用滩地设置绿化地、公园、交通辅道和运动场所，开发其休闲、亲水功能，成为市民娱乐、健身、游玩的好地方。整治中，顺应河势，因河制宜，保留河滩和弯道，恢复河道的天然形态，减少河床的坡降，降低洪水位，减少洪峰压力，同时可降低防洪堤的高度。另外，弯曲的水流更有利于生物多样性，为各种生物创造了适宜的生存环境。

(2) 复式断面的设计

山溪性河道一般河滩开阔，河道断面设计可采用复式断面形式。枯水期流量小，水流归槽主河道；洪水期流量大，允许洪水漫滩，过水断面大，洪水位低，一般不需修建高大的防洪堤。枯水期根据河滩的宽度和地形、地势，结合当地实际充分开发河滩的功能：如滩地较宽阔，一般可开发高尔夫球场、足球场等大型或综合运动场；河滩相对较窄的可修建小型野外活动场所、河滨公园或辅助道路等。河滩的合理开发利用，既能充分发挥河滩的功能，又不因围滩而抬高洪水位，加重两岸的防洪压力。

(3) 防冲不防淹的矮胖型堤坝设计

山溪性河流具有河床坡降陡、洪水暴涨暴落的特点，高水位历时短，流量集中，流速大，对沿河堤坝、农田冲刷严重；通过规划，采用防冲不防淹的矮胖堤型设计，保护区下游堤段开口。还河流以空间，给洪水以出路，允许低频率洪水漫坝过水，确保堤坝冲而不垮，农田冲而不毁。以防洪为主要功能的农村河道，堤防基础冲刷严重，可采用松木桩基础，投资省、整体性好、抗冲能力强，以提高堤防的整体性和稳定性。

(4) 采用生物固堤，减少堤防硬化

对于乡村田间河道，除个别冲刷严重河岸需筑堤护坡外，应尽量维持原有的自然面貌，保持天然状态下的岸滩、江心洲、岸线等自然形态，维持河道两岸的行洪滩地，保留原有的湿地生态环境，减少由于工程对自然面貌和生态环境的破坏。在堤防建设中，可采用大块鹅卵石堆砌、干砌块石等护岸方式，使河岸趋于自然形态。个别受冲河岸堤防内侧可采用种植水杉等根系为直根的树种或草坪护坡等植物护堤措施。

2. 平原河网治理

(1) 生态护堤

采取自然土质岸坡、自然缓坡、植树、植草、干砌、块石堆砌等各种方式护堤，为水生植物的生长、水生动物的繁育、两栖动物的栖息繁衍活动创造条件。对于河岸边坡较陡的地方，采用木桩、木框加毛块石等工程措施，这种护岸工程既能稳定河床，又能改善生态和美化环境，避免了混凝土工程带来的负面作用。在应用草皮、木桩护坡时也可以运用土工编织物，袋内灌泥土、粗沙及草籽的混合物，既抗冲刷，又能长出绿草。平原河网水位一般变幅不大，对于没有通航要求的河道，土堤可采用植树、种草等生态工程措施，防止水土流失。有通航要求的河道，在河道断面设计时，正常水位以下可采用干砌石挡土墙，正常水位以上采用缓于1:4的毛石堆砌斜坡，以增加水生动物生存空间，削减船行波对河道冲刷的影响，有利于堤防保护和生态环境的改善。

(2) 提倡缓坡、减少直立式护坡

梯形断面一般适用于城镇乡村等人居密集地周边的河道，结构简单实用，是农村中小河道常用的断面形式，一般以土坡为主。为便于河道管理，防止河岸边坡耕作，河道两岸保护范围内用地采用征用或借田租用等方式，设置保护带，发展果树、花木等经济林带或绿化植树，防止周边农户耕作，确保堤防安全。平原河道堤防高度一般不高，设计中可根据不同的地形、地势，考虑挡土墙与河岸景观相结合，采用不同形式和造型的挡土墙，突出水景设计，掩盖堤防特征，使人走在堤边而又无堤之感觉。要从当地的风土民情、地域特色的水文化出发，降低河道的护岸高度，建设亲水平台，塑造以石、水、绿、物、路等要素结合的园林式滨水景观。

(3) 保护湿地，保留水面，避免围河湖造地

湿地是指天然、人工或暂时的沼泽地、泥炭地和水域地带，包括河流、湖泊、滩涂、水库、稻田以及低潮时水深浅于6m的海域地带。要保留独具特色又珍贵、被视为荒滩荒地的植物和生物的栖息地，这些地方往往具有非常重要的生态和休闲价值，对维护生态系统具有重要意义。水生动物是水体的净化器，湿地是城市环境的肾。湿地对城市及居民具有多种生态服务功能和社会经济价值，在抵御洪水、控制污染、调节气候、美化环境等方面发挥很重要的作用，又有众多野生动物、植物资源，并为动植物提供丰富多样的栖息地。在具有生物多样性的河网湿地，要采取适当的保护措施，保留水域面积，避免围河湖造地，防止湿地面积减少，为鸟类的迁移、湿地动植物生长繁衍创造良好的生态环境条件，也为人类生存改善环境。

(4) 修筑人工鱼巢，营造水生动物生存繁衍环境

在满足行洪、排涝、通航等要求的前提下，有条件的地方应考虑修建人工异型块鱼巢，尽量采用毛石护坡，正常水位以下的护岸衬砌采用空心异型块、预制鱼巢等结构形式，提供鱼类等水生动物安身栖息的地方。在河道中用堰坝拦蓄河水时，应留有一定宽度的辅助性陡坡输水道，以便水生动物上下游交流，有利于鱼类生长。局部河段设置两栖动物上下岸的通道，为两栖动物的栖息繁衍创造条件，从而保护河道的生态环境，维护河流生物多样性的自然环境条件。

3. 城镇村集居地河道治理

(1) 建立“水景观体系”概念

水景观体系是集水资源综合调度、景观和观景、休闲等功能于一体的景观水系。城区河道两岸以及旅游景点的河流，是人们休闲娱乐的理想场所，需充分考虑城市对河道景观和环境和谐的要求，构造具有亲水理念的景观河道，营造人与自然和谐的氛围。城镇建设与规划要突出亲水文化，郊区突出自然和生态，使河道防洪工程与河道两岸景观融为一体，与城市文化、风格、历史、人文相协调。

(2) 在达到防洪要求的基础上，突出休闲、亲水、生态功能

水是江南独特魅力所在，在江南水乡城镇建筑布局规划和整治方案中必须坚持“回归自然”和“以人为本”，突出亲水和生态。对于绿化工程的平面布置应结合城市景观设计，结合城镇绿化和园林建设，因地制宜，采取植物种植、植被保护等生态工程措施，防止水土流失。对于穿越城市繁华地段而且水质较好的河道，可以采取双层断面的箱涵结构，下层暗河主要是泄洪、排涝的功能，上层明河具有安全、休闲、亲水等功能，一般控制0.2m左右的水深，河中放养各种鱼类，河道周边建造戏水池、喷水池、凉亭等休闲配套设施。城镇区域内建双层河道，具有较好的安全性和亲水性，可提高河道两岸环境和街道的品位，是“人与自然和谐相处”治水理念的体现。

(3) 要具有人类活动安全保障

矩形断面由于离水面较高，需设置护栏等保护措施，同时沿直立护墙设置两岸交错上下台阶，满足上岸和下水的要求。梯形断面的河道边坡要考虑游人行走安全要求，留足马道宽度，并采用草坪缓坡或错落有序的毛石堆砌等方式以达到亲水要求。亲水平台或亲水台阶的护岸，需根据水位变幅，在亲水平台中设置水下平台，水下平台应有足够宽度，以保护游人在亲水、戏水过程中的安全。设计时允许小洪水淹没某些岸边设施，使河道的常水位尽量贴近人们，让人能走到水边则更好，长时间保持一定水深，洪水来时让其上滩。

(4) 沿岸古迹开发与保护

河道治理中，文物保护始终是一个重要的课题。浙江省有悠久的历史，有些河道沿岸文物古迹众多，整治中，应通过开发、保护，挖掘这些古迹的内涵韵味，恢复古迹，并将其融合到工程之中，设计成风格各异，却又与周边环境融为一体，形成一处一景。如绍兴市正在进行的对具有1700多年历史的古运河的整治，从整条古运河文化特色考虑，运河之间布置了纤道石塘、缘木古渡、贺循塑像、浪浆风帆等内容。通过对古纤道等景观遗迹的保护开发与运河环境的综合治理，在提高河道防洪能力的同时，再现了绍兴古运河悠久历史文化，把古

4. 污染源的控制处理与水体改善

(1) 截污治污，加强管理

河道整治是个系统工程，需要水利、环保、城建、规划、土地管理、航运、园林等多个部门的协作。在河网水质严重污染的地区，必须控制点源污染、减少面源污染、治理内源污染，针对实际情况，采取截污和改善河网水质的综合措施。对于城镇村集居地要加快生活污水收集管网建设，将沿河两岸的企业单位及居民区的排放污水纳入污水管线内，同时提高居民的素质，规范生活垃圾收集处理，改变人们将垃圾往河道倾倒的陋习。

(2) 水体置换，吐旧纳新

通过河道清淤、水面保洁、控制排污等工程措施，削减进入河道的污染物总量，防止河网水体的恶化，但要从根本上提高水资源的承载能力，逐步改善水体质量，还需采取水体置换、引水配水工程，使水体流动起来，变“死水”为活水，并充分利用现有河道的滩地、水面(湿地)，保护河道水生态环境，提高河流水体自净能力，达到吐旧纳新、流水不腐的效果。杭州市为了彻底改善西湖水质，实施控制上游环境和引水工程等措施，开展了西湖西进工程。由于湖西人口密集，水体保护受到威胁，采取疏散人口和建筑密度，完善基础设施，治理污染源，阻止污水进入溪流再流往西湖，新开挖水域千亩，将原先分散的水面互相贯通，并完善西湖引水设施等措施，使现在一年换2次水，达到每年换12次，基本解决了西湖的水质污染问题。

(3) 用生态方法解决生态问题

通过采取疏浚、截污和引水等工程措施后，湖泊中的富营养化、湖水浑浊、透明度难以提高这些问题就摆在我们面前，西湖就是一个典型例子。50年前，西湖湖底水草丛生，水质清澈见底，之后西湖进行了大规模疏浚，水生维管束植物大面积灭绝，水生生态系统遭到破坏，湖泊从草型转变为藻型，浮游植物控制整个水生生态系统。因此，对湖泊的富营养化问题还应采用生态方法解决。湖泊的水生生态修复是利用生态学方法进行湖泊污染治理，利用各营养生物种群间的生态关系，控制(增加、减少或引入)某些种群，改善水生生态系统的结构和功能，调节水生生态系统的平衡。通过种植一定面积的高等水生植物，如美人蕉、旱伞草、万寿菊等，在水陆交错带，配备其他的水生植物群落，包括湿生植物、挺水植物(如芦苇)、浮水植物等，可以去除水体中的营养物，使水质得到改善，水体透明度提高，水生动物多样性得到自然恢复，使富营养湖泊的水体变清。

三、探讨性技术措施

1. 超级堤坝

堤宽约在堤高的30倍以上，堤顶可建设交通道路及住宅、商业街等。由于堤身较宽，即使发生洪水漫溢也不致危及堤身安全。目前日本已在城市河段、沿海城市的海塘推广超级堤坝建设。

2. 利用河道滩地净化水质

对于一些小型城镇和村落，难以对生活污水全部通过污水处理厂进行处理，排入河道后将使水质恶化。在河道两岸滩区埋设大型污水处理槽，内填卵石，利用附着在卵石表面的细菌对污水中的有机物进行分解，污水经过生物处理后再排入河内，可明显地改善水质。

3. 水系生态修复技术

发达国家正在努力弥补由于水利工程建设对生态系统造成的不利影响，采取各种生态修复技术：如增设过鱼通道，采用可供鱼类产卵和休息的护岸形式，修复天然弯道、浅滩，恢复湖周草场，恢复水系周边湿地等。

参考文献：

1. 蒋屏. 河道生态治理工程——人与自然和谐相处的实践. 中国水利水电出版社, 2003.

(作者单位：浙江省农田水利总站)

附件：

作者：吴加宁 董福平

来源：浙江省农田水利总站

日期：2007-05-11