

浅析城镇排涝内河施工设计与规划

刘波

安徽开源园林绿化工程有限公司

摘要：围绕城镇内河防洪排涝主体功能，做好布局与定位，系统施工设计河道建设，清淤疏浚，河道截污治污、河道生态驳岸施工、河底基泥生物氧化改良处理，优化河道生物群落结构，构建河道自然良性生态系统体系。河道水体修复采取水生植物修复及生物多样性调控技术、人工喷泉曝气装置、超磁分离自循环处理设备持续净化水质，河道周边居民区直排雨污水及地表径流，进行雨污管网分流改造，新建乡村污水处理站净化生活污水后排入河道。河道上下流域环境卫生整治需要综合规划一体化治理，生活垃圾集中回收，农田废弃物处理、农药化肥减少使用，水体流失绿化造林。河道景观建设成为园林绿化，休闲娱乐、体育锻炼的景观地，打造城市生态文明可持续发展经济圈。

关键词：防洪排涝；河道施工；截污工程；雨污分流；景观绿化；生态修复

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.23.104

前言

近年来随着城镇一体化推进，城市集聚的人口越来越多，城市面积急剧扩张，城市的绿地面积逐渐减少，建筑居住小区、道路桥梁、市政管网等钢筋混凝土地面也随着扩张，原有的绿地面积被占用，而城镇内涝频发、灾害严重，洪涝灾害已经是现如今城镇的痼疾，也是城镇主要灾害之一。我国多数城镇都是依水而居的城市，河流为人类的带来了各种便利，但在极端暴雨天气频繁的侵袭后引发的城市内涝，给人民群众的正常生活与交通带来了巨大影响，造成巨大的生命财产损失。而城镇内河河道作为市区排涝工程的大动脉，在城镇内河排涝发挥了举足轻重的作用，在城市绿地面积减少，城市排水设施落后老旧跟不上城镇化发展，而重新打造城市排水管廊又要面临征地拆迁巨额的财政负担，当下解决城市内涝相对成本低廉的是整治梳理城市内河水系，通过人工调节，发挥城市内河的防洪排涝作用。

同时，河道也是城镇重要园林生态环境的重要平台，较好的河道生态景观与滨水环境是生态文明城市的重要组成部分。城镇内河综合治理需要遵循“人与自然和谐”的施工设计理念，在保证河道防洪排涝的主要功能基础上，同时赋予体育锻炼活动、公共休闲人文社会价值，提升地域特色历史文化价值，为动植物提供适宜的生存环境，保持生物多样性及构建完善生态圈等特点。形成一个经济、环境、生态、社会效益有机统一的城市生态自循环系统。

一、城镇内河水系系统规划治理

(1) 系统治理，目标围绕河道防洪排涝为主，细化清淤疏浚、河道截污治污、雨污分流，环境卫生整治、园林景观生态一体规划设计，系统性科学安排，合理建设。

(2) 我国的城镇化速度很快，城市建设规模扩大很多，人为的因素导致城市内部自然形成的天然河道及滩涂、排水排洪沟被填埋及占用，建设大量建筑物，使得河道的蓄水性能、排水性能严重下降，部分成为“断头河”。在城市内河河道的规划设计上，须满足20年-50年一遇降雨量时雨水的汇水径流量，同时在各河道段关键节点设置控制闸站保持河道的最低水位，避免“雨季雍水，旱季枯水”的现象。

(3) 县级以上规模城镇人口的快速增加，城市建设居住面积的迅速扩张，生活处理设施不全，垃圾的倾倒及污水的排放，使当前河道中的水质不断持续恶化，河道水生动植物不断减少以及死亡，河道逐年淤堵的情况较为严重，严重影响到河道防洪排涝重要功能的发挥，逐渐蜕变成臭水河，不仅影响周边居民的生活，同时也使城市的形象受损。在河道整体施工规划设计上，把河道两侧打造成兼具“休闲、娱乐、体育锻炼”园林景观功能的排涝河道。

(4) 在规划设计之初，需要充分调研河道形成历史变化因素，自然覆盖排水范围，保留天然雨洪通道，在设计河道蓄水方量及排水方量要充分涵盖水系支流、周边辐射街道小区范围，明沟、暗塘、道路雨水管网、生活污水管网的汇水面积，与同一水系相连的河湖、桥涵、闸门、排洪沟、雨污排水管网在水位标高、排水能力做好衔接。利用原有地形，河道横断面，合理布置景观同时兼具自然排水功能。河道景观更具自然属性，与周边环境相协调。

二、采用标准

根据《城市防洪工程设计规范》(GB/T50805-2012)、《防洪标准》(GB50210-2014)、《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)、《河道整治设计规范》(GB-50707-2011)要求，排涝标准：近期10年年一遇24小时最大暴雨降雨量，远期20年年一遇24小时最大暴雨降雨量设计水位，严格执行规划控制设计的自然汇水面积、管渠集排水、河道流量，增加设计流速提升防洪标准，多采用自然绿地渗透、人工调蓄分流等措施减小径流量。

三、河道防洪排涝施工设计

(一) 河道排涝蓄水设计

采取勘察现场后确定的稍高等级防洪排涝标准对河道及其周边自然汇水范围进行计算，以确定其自然覆盖平面及设计断面。

(1) 河道平面布置原则：以河道原有中心线为规划基准，设计上顺应原有河道，尽可能扩大河道两侧及周边的施工蓝线。河道中心线布置还应考虑丰水期和枯水期对河道的深度宽度的影响。河道平面布置规划还涉及还应考虑到对河流采取拦、蓄、泄、分等功能定位的需要。

(2) 河道平面设计：根据河道周边地质地理情况，城市规划及区域定位，对传统形成的河道沿线及线形情况实地勘察，结合河道前十年排洪流量、现有景观生态等方面的需求，制定符合当地地理地形、自然景观等实际情况的河道清淤方案、施工设计的河道横断面、驳岸、生态挡墙、河道基底、护砌形式等。

河道横断面：横断面首须满足城镇大范围防洪排涝要求，选用景观效果较好，适宜锻炼观光亲水以及生态繁养的横断面及驳岸、生态挡墙、护坡形式。河道护坡分为传统类护坡和生态类护坡，分别是抛石护坡、挡墙护坡、锚喷支护护坡、水生植被护坡、生态植草砖护坡、连锁网格生态护坡、土工材料护坡、多孔砖结构等挡墙护坡形式，优先选用生态修复较好的生态连锁砖护坡形式，保证河道洪水冲刷硬防护，同时保障河道两侧可以种植草及水生植物，为动植物提供良好的生存环境。河道要优先选用梯形断面，使河道具有良好的景观效果同时，考虑到人和动物落水情况下，可以攀附挡墙护坡进行自救。

河道护底：河道基底一般采用自然河底或浆砌块石护底。设计优先考虑自然河底，自然河底能自然通畅河道周围地下水，可以自然消解腐殖各种动植物，滋生微生物，滋养水生动植物，保持高效水体环境自净能力，可以快速形成生态体系；主要的缺点是容易受到冲刷增加河道深度，破坏河底生态。浆砌块石护底可以保护河底因排涝受到水流巨大冲击所造成的局部不断加深，又因缓流带来的土石淤积的现象。另一方面采用浆砌毛石，也使得河底水生动植物扎根繁衍受阻，更是阻碍了周边地下水与河道之间的相互补给，水体环境自净能力大大被弱化。

(二) 截污工程规划

截污工程是改善城镇环城河道水体环境的重要手段之一。城镇环城河道的污染源头治理主要从三个源头方面着手，分别是点源、面源及内源。首先点源形成原因是在沿河两岸及附近居民区和企业作坊各种排水管下河，居民和企业作坊排放处理体系均是历史自然形成的，存在不合理及不完善；市政道路管网存在雨、污水管线就近排入河道的现象，造成大量未经处理的混合污水通过下河管线排入河道。其次面源污染主要源于初期雨水方面，初期雨水冲刷市政道路、建筑、构筑物，雨水中含有大量的汽车尾气、轮胎摩擦物、建筑化学材料等污染物，对河道水体造成了较大的污染；而内源污染最直接的因素是河道本身河底的淤泥长期未清疏，各种有害物质沉淀发酵，河体的水质无外来水源及缺乏流动的情况下产生内部污染，造成水生动植物大量死亡、进一步加剧水体恶化。综上所述，河道污染治理必须从源头进行整治，需采取以下几个方面措施治理：

(1) 截流式改造：截流式改造可用于河岸两侧以及附近居民生活区已设置截污干管区域，也可在河道两岸居民区、企业作坊周边新增设截流干支管道并设置截流井，把周边居民生活区以及市政道路管网污水口进行截流改造。水量较少时段，截流管直接把混合污水排往污水处理站，当降雨量加大，增加的混合污水水量超过

截流管的设计排水能力时，截流井开始向外溢流。对溢流的混合污水进行适量控制，并采取分流措施，引入周边绿地、沟渠进行技术干预，控制减少溢流混合污水对水体的污染，在土壤有足够渗透性且地下水位较低的地区，可设置地表渗透层进行过滤，把过滤后的混合污水排入河道。对于部分截流管线暂时不具备排入污水处理站处理条件，可以把截流系统作为一种临时处理方式，定期安排车辆抽送运输截水井污水转送到污水处理站，杜绝污水的直接下河，或者在截水井增设小型污水处理设备自净处理，在设计截流系统需结合河道丰水期水位情况，防止河水的倒灌。

(2) 雨水回收处理：根据调查数据了解，降雨初期的雨水污染颗粒含量较高，对河道水质水体污染很大。这几年，部分建设海绵城市已逐步建立雨水收集过滤系统，逐步实现雨水在城市区域进行收集、积存、渗透、净化后统一处理，可作为绿化养护用水，也可排入河道。

(3) 河道清淤：水体的污染，除了外来排入的污染物，河道本身长期沉积淤泥也会对水质产生污染。对河道的系统整治，对河底的淤泥也需进行定期和不定期的清理，对清淤过后的底淤泥进行消杀处理，即保证河道的过水断面，也可创造河底植物生存条件。或者采取底泥基质改良办法，采用换填砂砾土，掺入木炭、沸石粉等吸附性物质，改善和增加河底土壤类别，培养微生物降解底泥中的污染物质，改造水体成为适宜水生动物、植物生长及生态种群培养生态环境。宜可采用泥水隔离法，通过使用相关专用产品投加到水里，产生隔离层，对底泥进行封存，对水体产生影响。

(三) 雨污分流改造

随着城市建设面积不断扩大，内河道涵盖城郊村、城中村区域逐渐增加，对河道临边的居民区、住户进行雨污分流改造已经成为保护河道水体改善重要手段，城市排水系统延伸及城市污水处理厂建设的不断完善，成为河道两侧居民区雨污分流改造不可缺少的客观条件，使生活污水和雨水在分流原则的控制下得以较好的处理。

在河道雨污排水管网改造中，需要对原有河道两侧居民区明沟、暗渠等合流制排水系统进行改造，通常有新建雨污水分流系统、设置小型污水处理站及化粪池三种雨污分流改造方式：

1. 新建雨污水管线

新增污水及雨水排水系统，增加沉泥井、倒虹吸井，将合流制改为分流制，可以完全杜绝溢流污水对水体的污染，是目前一个比较符合实际的改造方法。

2. 新建乡村污水处理站及设置单户化粪池；

对河道临边居民户生活污水排水管道，具备条件统一规划设计截污管道，接入附近市政污水管网，也可新建乡村污水处理站集中污水处理，零散单户居民，可采用增加单户化粪池办法进行截污处理。

(四) 河道流域环境卫生整治

(1) 河道全流域环境卫生需要整体规划治理，完善各居民区垃圾处理体系建设，设置生活垃圾回收点，

远离河道，集中回收处理，禁止垃圾倾倒入河道，及时清理河道水面漂浮物，保证两岸及水面环境整洁。

(2) 对河道上下游流域周边水土流失脆弱区，进行植被恢复，限制部分人为造成种植业水土破坏，沿线进行绿化造林，优化林分结构，提高水源涵养能力，禁砍禁烧，打造河道绿色屏障。

(3) 对河道规划区域内畜禽养殖场，污染较大的厂区进行迁改。

(4) 针对农业区农作物秸秆外运处理，化肥、农药引导逐步减少使用，正确使用，降低农药、化肥对土壤及水质的影响，通过雨水地表径流带入河流，危害水体及水下动植物。

(五) 河道景观构建

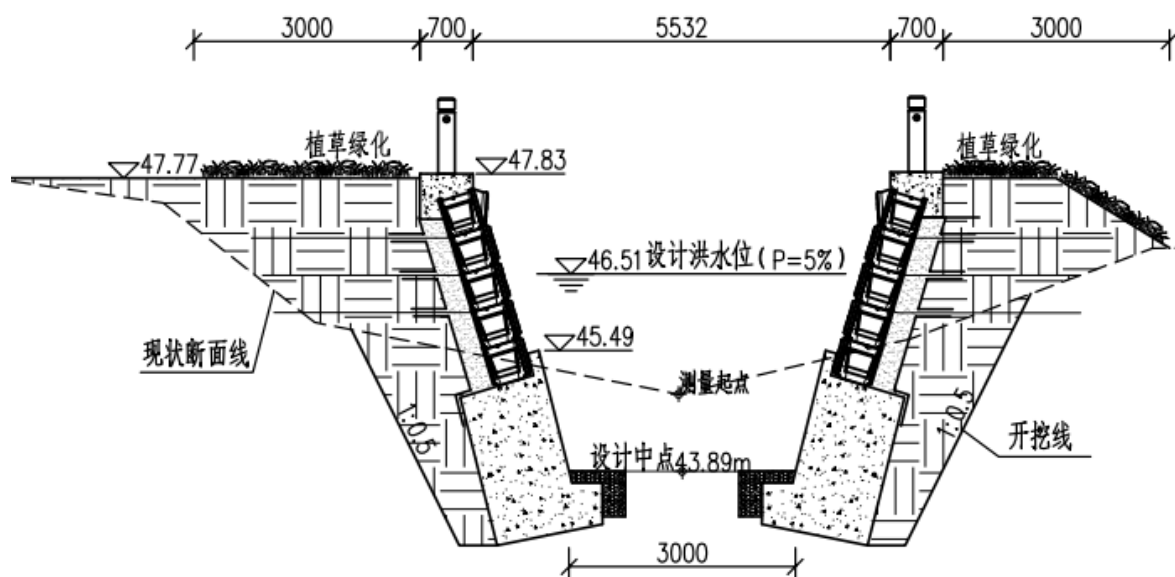
(1) 打造以“生态休闲、体育锻炼”为河道景观设计核心，充分发挥滨水空间的优势，创造具有地域文化特色、生态宜居的滨水空间。目前城镇内河改造建设的观念正由传统的“防洪、排涝“向建设”休闲、舒适、优美”的亲水环境观念转化。需要的是河水流清澈、水边植物茂盛、富有大自然情趣的水环境。河流的

功能不仅仅是“泄洪、排涝、蓄水、灌溉”，而且还包括“景观、生态、提高生活环境及城市生态”等等。

(2) 河道两侧设计常绿、落叶高大乔木为主，四季开花灌木及球类植物，形成春夏幽林，秋冬常绿，四季观花休闲河畔。景观设计自行车道、休闲跑道，廊架、座椅，小型体育锻炼设备、停车场设施等组成休闲、体育锻炼、亲水一体城市景观地。河道水面设计人工“生态浮岛”及喷泉曝气装置、超磁分离自循环水上处理设备等设施，净化水体有效保持河流生态景观长期持续改善。

(3) 城市内河规划设计在涵盖保障河道功能的基础上，考虑改善河道水质、清淤、改善河底底质基泥、河道整治采取截污、雨污分流等措施很大程度上解决污水流入河道问题，还需要很层次考虑周边居住区地面生活污水及交通路面常年车辆排放化学油污及橡胶碎屑，被雨水冲刷带入河道，防止河道富营养化、成为死水，在河道内设计能改善水质的水生植物，构成生态水循环体系，防止河流后期成为“臭水沟”。

四、河道整治对城市的建设的促进作用



城市排水是一个大系统工程，而城市河道防洪排涝整治是其中的重要的一个组成部分。河道蓄水扩容综合整治配合城市排水管网的升级改造可以极大程度上解决城市夏季排涝问题，并且从根本上改善河道及其两岸环境，净化河道水质。同时，河道综合治理可以调高城市的生态抵抗能力和恢复能力。河道周边的绿化可以美化人们的居住环境，净化空气。河岸的景观为居民提供了休闲的场所，丰富了居民的文化生活。所以，河道整治对城市发展、打造城市生态经济卷具有非常积极的意义。

五、结论

综上所述，随着城市的快速发展，城市作为老百姓小康生活的安居之地，其防洪排涝的平安性和保障人民群众的生命和财产安全仅仅绑在一起，城市排涝的平安和力度逐渐凸显成为一座城市的明信片，是提高城

市品位重要加分项。城市内河河道综合整治，即具有防洪排涝、交通、休闲、园林景观等功能，对疏解城市内涝，消除环境污染、恢复自然生态环境具有极大的促进作用，其社会效益极其显著。城市河道水利规划设计必须将河道作为一个重点，营造有序而美化的河道布局，构筑舒适的休闲岸线，改善城市环境面貌，工程中采用清淤、截污、园林景观、水生态循环治理等综合措施，实现环境与经济的和谐发展。

参考文献

- [1] 沈金红. 论述城市防洪排涝工程设计[J]. 城市建设理论研究, 2021.
- [2] 李萍. 关于城市排涝问题的探讨[J]. 中国防汛抗旱, 2001.
- [3] 陈俊河. 河道道综合治理在城市建设中的意义[J]. 现代物业新建设, 2012.