Engineering and Management Science
工程与管理科学
第 6 卷◆第 12 期◆版本 1.0◆2024 年
文章类型：论文|刊号（ISSN）：2705-0637(P) / 2705-0645(O)

基于昆山探讨河网整治对南方县城的重要性

柏家串[1] 吴家旭[1] 龚奕斌[2] 吴顺[3] 吴志德[4]
1.昆山市水务工程质量与安全监督站 江苏昆山 215300；2.昆山琨澄排水工程有限公司 江苏昆山 215300；
3.昆山市水资源管理中心 江苏昆山 215300；4.安徽省建筑工程质量监督检测站有限公司 安徽合肥 230000
DOI：10.12238/ems.v6i12.10862

［摘 要］南方县城区域河道水系发达，水环境的好坏对县城发展利大于弊，应充分将河道水系发展与城市发展融为一体，把环境财富传给后代。基于昆山县城河道整治讨论河道整治给南方城市带来的利与弊，同时将昆山河道整治现状、河道整治技术以及淤泥处理常用技术进行梳理以供南方县城河道整治参考借鉴。
［关键词］河道整治；河网；南方县城；昆山

Exploring the importance of river network improvement for southern county towns based on Kunshan

Bai Jiachuan1, Wu Jiaxu[1], Gong Yibin[2], Wu Shun[3], Wu Zhide[4]
1. Kunshan Water Engineering Quality and Safety Supervision Station, Kunshan, Jiangsu 215300,
2.Kunshan Kuncheng Drainage Engineering Co., Ltd., Kunshan, Jiangsu, 215300
3 Kunshan Water Resources Management Center, Kunshan, Jiangsu 215300,
4. Anhui Provincial Construction Engineering Quality Supervision and Testing Station Co., Ltd., Hefei, Anhui 230000

[Abstract] The river and water systems in the southern county areas are well-developed, and the quality of the water environment is more beneficial than harmful to the development of the county. Therefore, it is necessary to fully integrate the development of river and water systems with urban development, and pass on environmental wealth to future generations. Based on the discussion of the advantages and disadvantages brought by river regulation to southern cities in Kunshan County, this paper also summarizes the current situation of river regulation in Kunshan, river regulation technologies, and commonly used sludge treatment technologies for reference and reference in river regulation in southern county towns.
[Keywords] River regulation; River network; Southern county town; Kunshan

引言

南方县城地区受气候和地理条件的影响，全年的降水量较西北城市高很多，以秦岭—淮河线为划分，西北很多地区年降水量几乎都在400毫米以下,还有一些地区降水量在200毫米左右，而东南部大多数地区降水量在1600毫米以上，台湾省可以达到接近4000毫米[1]。南方县城地区降雨丰富使得地面的河网水系密布，而河网水系因泥沙、垃圾以及人为的填堵等各种原因致使其淤积起来，尤其是城市内部和周边的河网水系淤积更严重，甚至很多河道被填埋，致使河网水系相应的功能降低甚至消失。这些都给城市的水质、水生态以及防洪防灾带来了长期的隐患。因此，结合当地情况克服难点对河网水系进行有效的定期整治具有相当的必要性。

1昆山市河道现状

1.1 河道分部现状

昆山地处长三角洲太湖平原前缘，东西最大直线距离33km，南北 48km，总面积 931.7km^2。昆山市分为3个区和8镇，其境内地势平坦，平均地面高程在4m左右，多年平均降雨量为1149.3mm，夏季降水量约占全年总降水量一半左右。吴淞江周巷站多年平均水位为 2.63m，历史最高水位为4.04m，历史最低

水位为1.92m。昆山市域内现状共有大小河道2556条，总长度约 3015.64km，河道水面总面积约为92.808km^2。

图1 各区镇河道分部情况图

从图1中可以看出巴城镇的河道条数，面积以及长度都是最多的。巴城的河道水域面积是周庄的约5倍多，河道总长度是周庄的6倍左右。

1.2 河道现存问题状态

Copyright © This work is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.

昆山位于太湖流域下游，处在洪水走廊上，洪涝灾害频繁，河道水系承担了重要的洪涝调蓄和外排任务。昆山在改革开放中经济快速发展，但是伴随着经济的发展，河道水面被一定程度上进行了消减，从 2011 年到 2021 年之间河网密度降低了 0.03%，由之前的 3.27km/km^{2}下降至 3.24km/km^2。昆山的河道在为昆山的经济作出相当大的贡献时，河道的淤积、侵占等现象，均会导致水流不畅，严重影响河道的行洪和排涝功能。

1.2.1 河道淤积严重

河道在承担着抗洪排涝城市景观风景时，却在人为和自然因素作用下将泥沙以及部分城市垃圾留下了在河道里[2]，通过对昆山部分河道底泥淤积情况调查测形成图 2。从图 2 中可以看出河道淤积平均多数在 0.5 米左右，特别是城市内部的河道泥沙淤积相对更严重，

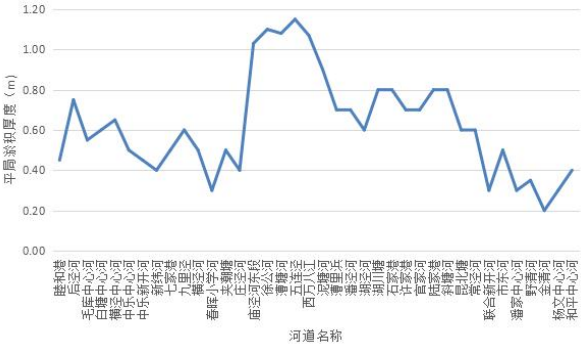

图 2　部分河道淤积情况图

部分河道淤积淤泥的平均厚度超过了 1.0 米了。河道淤积严重的不仅会导致排水过水能力降低，也会加剧河道水质恶化[3]，致使周边的水环境、附近居住环境变差。在汛期时间内河道过水能力降低会导致城市防洪排涝能力降低，致使城市发生洪涝灾害加剧，特别是在短时暴雨天气，会导致无法及时排水，致使内涝风险积聚增加。

1.2.2 河道岸坡生态系统退化严重

随着水土保持要求越来越严以及城市内涝的发生越来越多，河岸修建越来越往硬质化方向发展[4]，昆山的河岸亦是如此。通过对昆山联圩外河护岸护坡性质进行汇如表 2，从表 2 中可以看出硬质性护岸占到了 58%，生态和自然护岸占比 42%，而通过笔者工作发现昆山河道直立式硬质化护岸每年都在修建，从而会进一步导致河道自然护坡比例下降。

表 2　圩外河岸护坡现状

联圩外河岸护坡总长	硬质护岸	生态护岸	自然边坡
1160.59 km	669.14km	150.35km	350.31km

硬质性护岸主要以浆砌块石、混凝土等直立式挡墙护岸居多。该种护岸虽发挥了诸如挡土、防洪等作用，但是河道的自然结构和自然过程被人为的强制割裂了。自然状态下河道的水陆间物质、能量交换和环境互相作用都被隔断，极大地降低了水体的自净能力[5]，降低了河流的生物多样性和水陆生物能量的互换功能。人为的打破了自然水生态系统的自然平衡性，降低了人文景观协调和市民亲水活动的需求[6]。

2昆山市河道整治现状

2.1 河道整治常用的工程技术措施

河道整治常采用清淤、岸坡整治和岸坡景观化处理措施，一般采用单项或者多项结合处理措施来。对于像昆山市县城这样河道水系众多的特点，河道清淤是最常采用的整治措施，城市内的河道往往通过清淤、岸坡整治、岸坡景观化处理等组合方式进行综合整治。河道清淤常用的技术有人工清淤、水力冲挖清淤、机械清淤、虹吸清淤、气举清淤、化学清淤技术和生物清淤技术等[7,8]，其中水力冲挖清淤相较于其他清淤具有较好的经济性、适用于各种河道清淤工程。

化学清淤、生物清淤和带水机械清淤都不能够有效的将河底淤泥清除到位，其中化学清淤其只是将有害物进行转化后留在河底并不清理去除，这样不仅会对整个水环境带来极大危害，而且可能会造成水生态系统的长久污染。因此，河道水系众多的南方县城，特别是需要考虑经济性的，可以优先考虑干河水利冲挖或者干河机械清淤，可以一次性将河道底泥清理到位且可以结合岸坡整治或者岸坡景观化处理从而保证工程的性价比。

2.2 河道整治和资源利用相结合

资源化利用在很多发达国家是对淤泥处理的常用技术[9]，随着我国环保力度加大，河道清淤产生的淤泥处理方式也将慢慢朝着资源化利用方面进行转变。如昆山巴城镇老杨林塘综合整治工程一期清淤土方约 65000m³、二期河道清淤 35243m^3，昆山开发区郭石塘综合整治一标河道疏浚淤泥约为 70221m^3、二标河道疏浚泥 74397m^3，这些河道整治清淤所产生的淤泥均采用淤泥固化技术（高压压榨工艺）进行处理，处理后的淤泥含水率小于 40%，体积只有原淤泥体积的 23.8%，这些淤泥在自然干化后作为堤防绿化底层土壤，从而减少堤防绿化土壤的外购，节约建设成本和施工成本。

对于小县城或者村镇等没有工业或者工业污染极少的地方水系河道，对于河道整治产生的淤泥可以进行简单的自然干化，然后将这些干化后的淤泥用于农田整治或者绿化用土。

2.3 河道整治的困难点

南方县城水系发达，河道众多虽然给城市带来了的优质的水环境，但是也导致政府对众多的河道整治带来了许多难处。以南方县城昆山为例，首先是政府政策给河道整治带来的难题。如《昆山市建筑垃圾污染环境防治规划》（2023—2035）中明确渣土运输需要办理相关资料，但是河道清淤产生的淤泥不在本政策内[10]，导致河道清淤的淤泥无法运输处理，就地处理又很难办理用地手续，从而政策层面给河道整治带来阻力。其次是经济压力给河道整治带来的困难。新冠肺炎疫情这几年给各地经济都带来较大的压力负担，江苏省疫情这几年的企业所得税、个人所得税以及土地增值税这三种税收都在下降[11]，从而导致在河道整治上的投入有所降低。最后是人为因素阻力。现在河道两侧都居住着大量的居民，也存在着大量依水而建或者建在河面上的房屋建筑物等。河道整治会对居民和这些建筑物带来一定的影响，甚至需要将这些建筑物拆除，这就会导致居民阻挡、甚至上访投诉，致使许多河道无法整治。

3河道整治带来的优势与难点

3.1 水质的提升

河道整治几乎会将河底底泥全部清除到位，特别是干河清淤整治能将河底垃圾和淤泥一次性处理到位，从而将沉积在河底的有害物质处理掉，使得河水上时间不会被河底淤泥污染，从而达到水质净化和提升效果。河道整治后通过控源

Copyright © This work is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.

截污、水生植物种植等方式从源头截污和从根本控污，让河道可以长时间保持河道水质达到优质的效果。从图 3 中可以看出，昆山县城功能区水质从 30.3%提高到 97.2%，Ⅱ-Ⅲ类水呈逐渐上升趋势，Ⅴ、劣Ⅴ类水总体呈下降趋势，通过河道水体综合整治水质提升明显。

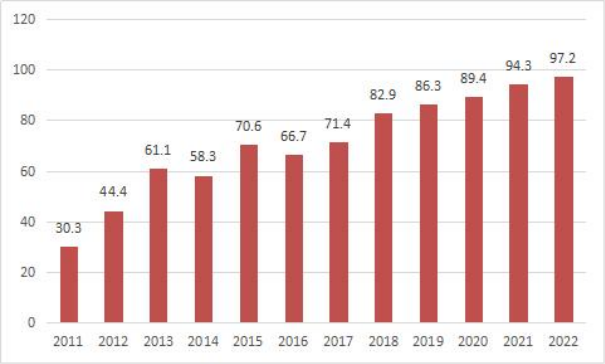

图 3　2011-2020 年昆山市水功能区达标变化趋势

3.2 水生态环境的提升

河道的水生态环境是由水体、陆地和空气三部分共同维持其生态系统的循环。但是随着发展，河道水体被染成黑色、绿色、红色、咖啡色各种各样的颜色都有，河岸和水面上各种垃圾随风摇摆等这些都是人为的阻碍了河道的水生态系统自由循环的缘由。河道整治虽然会短时间切断水生态的自由循环，但是整治后会让河道的水生态环境能够更好的自由循环，能够让水里的鱼、虾、贝类、水草、藻类和微生物得到更好的栖息环境，从而使得整个河道的水环境得到长期良性循环。

如昆山县在2019年前后对103条黑臭河道进行了综合整治，其中老城区的严家角河道和昆山周市珠泾中心河比较严重的，水体发臭发黑，气味让人敬而远之，属于劣五类的河道中的典型，在 2018 年分别通过箱涵式控源截污和湿地公园技术进行河道综合治理后，两条河道整体水环境均达到理想的效果，如图 4 所示。

严家角整治前后对比　　珠泾中心河整治前后对比

图 4　严家角河道和昆山周市珠泾中心河整治前后对比

3.3 景观价值和防洪功能的提升

城市内的河道综合整治后可以成为一道亮丽风景线，白天通过绿化景观、夜晚通过水面灯光、音乐喷泉等提升城市的与水环境的融合，从而让城市不仅有现代化的都市感，更有山水之间的灵动感。蜿蜒的河面、优美的灯光水景可不仅可以增加居民的对水环境的需求，而且以吸引游客，促进旅游业的发展。

南方沿海县城区域的地面高程多数是相对较低的，因此防汛救灾往往成为汛期最主要的任务。如广东截至 2024 年 11 月 1 日，今年已经共出现 22 场较强降雨，共有 4 个台风，共计 107 条的河流的 370 个站次发生超警戒洪水，共发生 13 次洪水编号，是自 1998 年以来最多记录[12]。江苏截至 2024 年 7 月 11 日共发生 38 站水位超警[13]，而后面又迎接两场台风和多次超警戒水位。因此，南方县城及时对河道进行清淤整治既是防汛救灾的基础，也是抗旱救灾的保障，具有重要的意义。

3.4 短时间不利的影响

河道整治，特别是干河整治会在一定时间内带来不好的影响。这些不利点有：①、整治的河道越多短时间内增加财政负担越大；②施工期间会给居民带来一定的环境、噪声污染给居民带来影响，当整治河道宣传不到位时，还会导致许多居民出现反感情绪甚至投诉举报情况；③施工期间会导致水生态系统失衡或者严重损毁需要一段时间的恢复。

建议与结论

河道是城市组成的重要部分，既是起到沟通整个城市水系的作用，又是联通整个城市水环境的存在，因此对河道及时进行整治具有重要的意义。南方县城经济发展相对于整个西北地区依旧处于领先地位，再结合绿水青山就是金山银山的国家政策，政府机构应该将河道水系之兴与城市发展融为一体，把河道整治有利之处对整个城市发展的重要性应优先考虑，不能因一时之弊放弃长远之利。南方县城应将经济发展作为河道整治的基础，把前人种树后人乘凉的精神传下去，把宝贵的水环境资源财富传给子孙后代。

[参考文献]

[1]我国年降水量的空间分布特征[EB/OL]. https://wenku.baidu.com/view/c7fdd8959b89680203d825d3?aggId=f1ab156882c758f5f61fb7360b4c2e3f56272551&fr=catalogMain_text_ernie_recall_feed_index：wk_recommend_main4.

[2]孙云飞.水利工程中河道清淤治理技术研究[J].珠江水运，2023（13）：110-112.

[3]孙凌，马微微，刘欣萍，等. 底泥营养释放对城市景观水质影响的模拟研究[J].环境污染与防治，2015，37（7）：6.DOI：10.15985/j.cnki.1001-3865.2015.07.007.

[4]李新芝，王小德. 论城市河道中直立式护岸改造模式[J].水利规划与设计，2009（6）：4.DOI：10.3969/ j.issn.1672-2469.2009.06.021.

[5]王新军，罗继润. 城市河道综合整治中生态护岸建设初探[J].复旦学报：自然科学版，2006，45（1）：7.DOI：10.3969/j.issn.0427-7104.2006. 01.024.

Copyright © This work is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.