

DOI:10.16867/j.issn.1673-9264.2019137

吴德平. 云南陆良县水环境综合治理浅析[J]. 中国防汛抗旱, 2020, 30(4): 43-47. WU Deping. Analysis on comprehensive treatment of water environment in Luliang County, Yunnan Province[J]. China Flood & Drought Management, 2020, 30(4): 43-47. (in Chinese)

# 云南陆良县水环境综合治理浅析

吴德平

(云南省陆良县水务局, 陆良 655600)

**摘要:**云南省陆良县经济社会发展突飞猛进,但由于基础建设较弱,农村生活污水和生活垃圾等污染问题亟待解决,生态环境遭到生产建设活动威胁,防洪安全隐患较大。介绍了陆良县河道水环境现状,分析了存在的主要问题及原因,针对当前水环境综合治理措施及面临的问题,融合多方治理理念,提出改进措施及建议。

**关键词:**水环境;治理;陆良县

中图分类号:TV85;X52

文章标识码:B

文章编号:1673-9264(2020)04-43-05

近年来,随着国家西部大开发战略和建设面向西南开放重要桥头堡战略的稳步实施。云南陆良县经济社会发展突飞猛进,城市建设日新月异。但由于基础建设较弱,农村生活污水和生活垃圾等污染问题亟待解决,生态环境遭到生产建设活动威胁,防洪安全隐患较大。

根据《曲靖市陆良县“十三五”水利规划》和《曲靖市陆良县“十三五”旅游规划》,结合陆良水乡“山、水、林、田、村”建设理念,2017年年底,陆良县人民政府联合陆良县水务局和旅游局共同提出了水环境综合治理项目,工程于2018年年初开工实施,主要包括阎芳河水环境治理、大泼桥提水入城环境整治、青山水库引水入城环境整治、普山水库引水入城环境整治、中水回收提水入城环境整治、沿河街及护城路环境整治6部分。

## 1 河道现状

陆良县位于云南省东部,居南盘江上游,属曲靖市管辖,北与马龙县、麒麟区接壤,东与罗平县为邻,南与师宗县、石林县相连,西与宜良县为界。全县东西长65.6 km,南北宽62.8 km,总面积2 096 km<sup>2</sup>,为云南省第一平坝,坝子

区内主要河流有新南盘江、老南盘江、阎芳河、中原泽、护东河、护西河等。所有河流都是以新南盘江为干流,其他河流为支流分布于新南盘江两岸,新南盘江自响水坝入境后,从坝子中间迂回过境,经西桥入峡谷过石板潭入昆明市宜良县。云南陆良县水系图见图1。

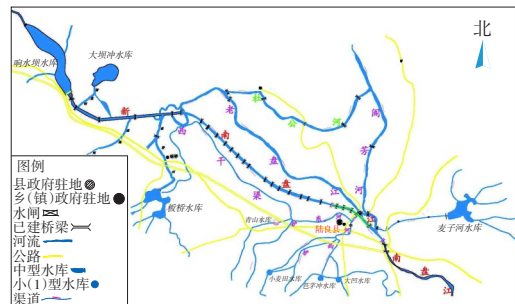


图1 云南陆良县水系图

### 1.1 护城河

护城河全长12.6 km,由护西河和护东河组成,其中护西河是由北山一带的四目河和汇集大凹水库、芭茅冲水库等一带的板凳河至串桥附近汇流后流经县城西部,护东河主要是由青山水库下泄水量和响水坝西干渠来水汇合后

收稿日期:2019-08-19

作者信息:吴德平,男,主任,高级工程师,E-mail:wdp97@163.com。

流经县城东部,两河在同乐市场后大门附近交汇,最终汇入南盘江。因护城河上游段年久失修和当地村民在干渠内私建拦水坝取水,导致护城河流域内径流主要由城区内小范围降雨补给,不能维持护城河常年生态用水。2018年,护城河全年水质综合类别评价为V类,1—4月水质为劣V类、5—8月水质为IV类、9—12月水质为V类。2018年监测化学需氧量(COD)浓度108.22 mg/L,氨氮浓度16.86 mg/L,主要污染物是氨氮、磷。

## 1.2 阎芳河

阎芳河为南盘江左岸一级支流,河流发源于龙海山南麓,自东向西流经三岔河、华侨农场、四河、中枢街道、马街镇最后汇入南盘江。阎芳河系人工运河,担负着农田灌溉和排涝任务,阎芳河流域面积287 km<sup>2</sup>,河长18.2 km,河道比降0.6‰,河道断面多呈“U”形。2018年,阎芳河全年水质综合类别评价为IV类,1—4月水质为V类、5—8月水质为III类、9—12月水质为IV类。2018年监测COD浓度102.26 mg/L,氨氮浓度12.86 mg/L,主要污染物是氨氮、磷。

## 2 河道存在的问题、原因分析及治理措施

### 2.1 存在的问题

(1)河道行洪排涝不顺畅,堤岸两边违章建筑较多,无法满足防洪要求。阎芳河上游段(中原泽)两岸堤防已达20年一遇防洪标准。但阎芳河下游除县城段堤防外大部分为天然河道,部分河段基本无堤,无法组织开展有效的防汛抢险工作。

(2)基础设施薄弱,沿程环境较差,水生态系统恶化,生物生境较差。河道沿岸人口众多、房屋密集,生活污水和厕所排水未经处理直排入河,给河流水体带来了大量污染。由于河道被侵占、水质受污染等原因,导致河流原本的生态系统遭到破坏,生境恶化,生物栖息地减少,生物多样性消失,河道自修复能力基本消失。

### 2.2 原因分析

(1)由于大部分河道没有划定蓝线控制标准,加上近几年水行政执法力度不够,导致河道两岸河堤上乱建房屋、私挖私耕等侵占河道问题严重。

(2)河道大部分穿过农村地区,由于农村人口的增长和经济的快速发展,部分农村基础设施建设无法满足发展需求,大部分农村地区没有垃圾处理厂和污水收集及处理

系统,农村垃圾无法统一收集和处理,垃圾遍地,农村生活污水由村民经过化粪池自行处理后就近散排。

(3)河道治理的设计理念和措施大部分只从安全的角度考虑,忽视生态发展理念,导致河道的生态系统遭受了严重的破坏。

### 2.3 治理措施

河道水环境整治项目包括护城河、阎芳河,其中阎芳河的整治范围为马街镇3号闸至入新南盘江河口。以“河畅、水清、岸绿、景美”为目标,以护城河和阎芳河为骨架,以水为核心,以田园风光同人文景观相融合、现代与传统相结合规划治理理念,提升河道防洪能力,治理沿河生活污染,改造周边环境,修复受损的水生态系统,保障生态基流,打造滨水景观带,提升河流生态景观。打造以城市水环境景观及生态农业观光、体验、休闲度假为一体的河流生态景观工程,充分挖掘和利用陆良历史文化内涵和资源,通过防洪排涝、引水入城、水生态修复等措施对护城河和阎芳河进行环境整治,打造阎芳河生态田园景观、护城河城市水体景观,提升城市品位,从防洪、水环境、生态、景观等方面综合治理。

(1)为保证护城河内有长流水、风景水,让护城河的水流起来,净化、美化沿程环境,提升和改观城市环境,采取以下措施:一是在护城河上新建3道闸门,抬高水位,满足护城河城区段有长流水、风景水;二是在南盘江河道上新建光伏自动化泵站3座,从南盘江提水入青山水库、四目河(护西河)、护东河;三是结合创建节水型社会建设示范县,提高用水效率,计划利用经污水处理厂处理过的水,用泵站提水至护城河,保证景观用水;四是从普山水库和莲花田水库引水入城,两水库径流区雨量充足,水质较好,在南盘江低水位和少水的年份作为后备水源补充到护城河中。

(2)阎芳河治理措施以现状河道为基础,满足过流要求的基础上进行清淤、加高、培厚、护砌。治理河段总长7.75 km。主要措施有:一是改造现有堤防;二是蓄滞洪区建设。

## 3 水环境治理存在问题、措施建议

### 3.1 存在问题

(1)只注重局部,缺乏总体规划,后期运行和发展不足。本次水环境治理起点低,只注重县城及周边的治理,没有从整体上考虑综合治理,导致治理工程没有持续发展的

空间,水体主体功能不够突出,只是做了局部的打造和改善,无法从根本上改变水生态环境的持续发展。

(2)只注重工程措施,没有融合生态建设理念,无法从根本上改变水生态环境问题。本次水环境治理仅从工程措施考虑,暂时消除黑臭水体,从表面上看河道的自净能力增强,但无法保持河道生态化良性持续发展,河道的内生动力较差,与河流的特性不协调,没有充分展现自然风貌。

(3)水环境治理存在工程重复建设,治理理念单一,影响建设效果。本次水环境治理和现有的园林城市创建基本目标都是“青山绿水,空气清新,环境优美,生态良好,人居和谐”,但是两个工程单独建设一是导致工程重复,如河道水环境整治项目青山水库引水入城、大泼桥水库引水入城、沿河街及护城路环境整治等项目和园林城市创建绿地建设的沿河街旁绿地、板凳河街旁绿地、护城河路防护绿地重复;二是由于属于两个不同的设计理念,河道水环境整治项目主要从水工程的角度治理水环境,园林城市创建主要是从增绿植绿的角度设计,更注重生态环境建设,无法从根本上改变河道水环境的治理效果。

### 3.2 治理措施建议

(1)总体规划,以流域治理为单元,精准设计,精准治理,体现自然。陆良县水环境治理应总体规划、分步实施,做到局部与总体融为一体。水环境治理以流域为单元,根据地形、河流的分布和走向,分两主轴和三支轴打造,两主轴主要是新南盘江和老南盘江,都是南北纵贯陆良腹地,是陆良的主要河流,其中第一主轴新南盘江主要是承担着陆良的防洪任务兼顾灌溉,现已经完成了防洪除险加固,在服从防洪安全的前提下,结合新南盘江河势、治理后的岸线自然特征,科学划定河道的蓝线控制线,进行岸线开发与保护;第二主轴老南盘江主要是灌溉排涝功能,兼顾新南盘江一定的防洪分流,在满足以上功能的基础上进行精梳妆,将园林城市建设、旅游开发、爨文化融入规划,打造休闲旅游景观为一体的“爨乡水乡”。根据老南盘江两岸居民较多的特点,首先通过管道收集完成沿河两岸生活污水,统筹上下游、左右岸,以生态优先为前提,以生态文明的理念协调好人类需求与生态发展,同时将爨文化融入河道的打造中,有了文化的河流就会有灵魂、有生命,进而成为文化传承载体,结合河道地形的实际,宜将自然风貌充分体现,保护好河滩、河湾等自然资源,两岸适当考虑建设

湿地,尽可能做到生态化,使之最终成为文化旅游、休闲、娱乐、观光的新领地。三支轴在新南盘江和老南盘江为南北主轴的基础上再打造西河水环境治理(包括了护城河和四目河)、阎芳河水环境治理、同乐湿地公园水环境治理等项目,根据河流的实际,以生态优先的原则,充分利用大自然的力量,减少因不合时宜的造景而留下败笔或带来不必要的管护压力;上中下游各具特色打造,既与河流的特性相协调,也与当地文化相融通,根据地形和区域布置大小不一的绿化带,将自然风貌充分展现。如西河水环境治理工程在上中游主要是注重左右岸绿地建设,下游的打造除注重绿地建设外还要与护城河、新南盘江和老南盘江联合打造,以人为本,因地制宜,关注历史风貌,注重乡土植物、休闲娱乐、城市景观建设,同时融入爨文化元素共同治理,突出“绿色,生态、和谐,适宜”的发展理念,充分体现陆良县的历史文化特色。

(2)以水环境工程为载体,多学科联合治理。水环境治理单采用水工程措施不能解决根本问题,要使河道生态化良性持续发展须从自然生态学来考虑修复河道的内生动力,更侧重体现在自然生态科学、社会科学与人文科学等学科上,涉及人文、社会、经济、管理与工程技术等多方面的综合性问题,对河流水文、生物、生境共同治理,为河流适应性管理提供良好的基础。具体做法如下:水工程的治理主要是河道的升级改造,只注重河堤和河水水面,要以大生态环境的理念来规划治理,以河道水系作为轴,坚持自然生态的整体性,找准水问题的综合性,统筹治理。水域与陆域用园林建设的景观生态学、生态园林及生态的相关理论,统筹上下游、左右岸关系,对岸线保护区、保留区、控制利用区建设构筑具有地域自然特色的生态园林景观,形成天然生态屏障和绿色大环境。除了水环境综合治理和园林城市绿地建设治理外,还要综合林业生态、农业生态、旅游开发、爨文化建设等多方面共同治理,形成“以轴带线,以线带面,以面带流域”的综合治理格局,不仅是平面治理,还要进行立体治理,高起点和高标准规划设计,合理协调河道水环境治理和绿地系统建设、管理与周边自然的协调衔接,依托河道、绿地、山脉、农田的均衡性,制定保山、理水、增绿、织绿、整地、城市开发协调性的建设策略,统筹山、水、林、田、湖各要素,把增绿与治水、治山、治林、治田有机结合起来,协调解决水资源、水环境、水生态、水灾害

问题,体现生态优先的重要原则,系统治理,发挥河道、水体、绿地与公园、山体、农田的联动作用,多种综合治理措施的并用,让河道形成一个综合立体的自然和谐大生态格局。而一个好的自然和谐大生态格局最主要还是靠河道的自净能力来维持,河道自净能力的内生动力主要是靠河道两岸边坡和河底表面的包气带来产生,其机理主要体现在以下3方面:一是因为包气带是水环境保护的天然屏障,污染物在包气带中以垂向运动为主,起到保护含水层的作用,当含污染物的水经过包气带介质时介质颗粒对其中大分子发生拦截过滤作用;二是由于介质颗粒具有巨大的表面能,能够借助于分子引力把某些呈分子态的物质吸附在介质表面,同时,包气带介质中的胶体物质具有双电层,其扩散的补偿离子可以和水中带相同电荷的离子进行等量代换;三是在适宜的条件下,包气带介质中的微生物会对水中的有机污染物进行水解和降解,使其中的有机污染物浓度降低,让河道的运行和自净能力大大增强,这样才能从根本上解决水环境问题。

(3)找准问题,统筹协调,强化管理,因地制宜,共同治理。保护和修复遵循“刚性约束、系统治理、水陆统筹、多措并举”原则,坚持以流域为单元,把水资源、水环境、水生态承载能力作为流域发展的刚性约束,围绕水资源短缺、水生态退化、水环境恶化、水土流失严重、水旱灾害频发等问题,从对水资源、水灾害、水环境、水生态等方面开展山、水、林、田、湖、草系统管理,坚持“远山生态修复、农地综合管理、河库周边生态缓冲”治理方针,山、水、林、湖、草统一规划,池、渠、沟、涵、路合理配套工程措施、林草措施、农业措施、退让措施、封禁措施优化配置,将城市人居环境提升、农村环境整治、农业面污染防治、河湖湿地生态修复和水土流失治理融为一体,人工干预与生态自然修复相结合,把保障流域水安全作为根本目标,必要时可通过跨流域调水、本地水、非常规水等多水联合调度以及地表地下水流域统筹治理等措施,努力实现河湖生态系统整体恢复。提高水资源和水环境承载能力,侧重河道和堤岸的生态治理管理。抓住国家园林城市、森林城市、卫生城市、文明城市“四城创建”的机遇,以人口、资源、环境和经济协调发展为前提,在保护生态环境的同时,整合资金,共同治理,实现生态效益、经济效益和社会效益最优,强调水利效益多元化。

(4)不断完善体制,多部门联合,动态监测调整,高效运行。在河长制办公室(以下简称河长办)成立的基础上,发挥牵头作用,建立工作平台,实行集中办公,协调各方,强化检查,抓好督办。一是针对“清四乱”(乱占、乱采、乱堆、乱建)、水污染、黑臭水体治理等复杂水问题,强化部门间协同配合,统筹上下游、左右岸联防联控,打破行业和地区边界整合力量,齐抓共管,整合行政资源,将一个部门管不了、办不好、困难多、矛盾大的相关工作办好办实,全方位推动维护河道健康。二是因河制宜,把握问题导向,精准解决问题,河长办行河过程中,认真分析河道问题,多方论证,找准主要问题,精准施策,提高河湖管理方案的针对性和可操作性。

(5)加强水资源的管理,认真分析检测水质,合理调度运行。加强水库河道的调度运行和管理,根据各条河道上下游的情况,特别是汛期在确保水库安全的情况下,适当控制流量,减少河道中的COD、生化需氧量(BOD)、氨氮量,对河道两岸的水生态起到保护作用,为河道水生物的活动创造良好的生活环境,大大提高了水生生物种类和数量,增强河道的自净能力。如南盘江利用响水坝水库调节下泄流量,板桥河采用莲花田水库和板桥水库联合调度,西河汛期采用板桥河调度,枯水期采用响水坝水库调度,这样的联合调度可以使各个流域自净能力大大增强,取带了人为的曝气增氧、生化降解、畅流活水、引水冲污等措施,既节约投资,又减少了运行成本。

(6)建设河道信息管理平台,利用现代信息化技术科学管理河道。进一步完善河长制管理平台建设,在水务局河长办新建控制中心,沿河区域建设视频监控设施,实时监测周围环境,达到远程管理、集中监控、远程调用等功能,运用大数据、云计算、互联网等现代信息化技术,增强感知、融合、分析、处置、决策、管理、反馈能力和水平,将河长办打造成智慧河长办。

## 4 结 语

陆良县的自然条件较好,水资源丰富,河道较多,河道水环境治理任务艰巨,在治理过程中树立科学治水、综合治水的理念,建立动态综合评估制度,按照水问题的综合性,科学规划、科学管理,用系统思维统筹水的全过程,采用多学科联合治理,一定能恢复河道的生态功能,实现社会、经济、环境建设共赢。

参考文献

[1] 孙金华,王思如.坚持科学治水推进生态河湖建设[J].中国水利, 2019(10):8-10.

[2] 朱法君.以“美丽河湖”打造浙江治水升级版[J].中国水利,2019 (10):14-15.

[3] 中华人民共和国住房和城乡建设部.国家园林城市系列标准 [R].2016.

[4] 中华人民共和国住房和城乡建设部.城市园林绿化评价标准:GB/T 50563—2010[S].北京:中国计划出版社,2010.

[5] 云南省城乡规划设计研究院.陆良县城市总体规划修改(2012—2030)[R].2014.

[6] 云南省城乡规划设计研究院.陆良县“十三五”期间发展规划 [R].2015.

[7] 陆良县永盛水利水电勘察设计有限公司.曲靖市陆良县“十三五”水利规划[R].2015.

[8] 上海同济城市规划设计研究院.曲靖市陆良县“十三五”旅游规划 [R].2015.

[9] 云南能阳水利水电勘察设计有限公司.陆良县护城河及闾芳河河道环境综合整治项目可研报告[R].2018.

责任编辑 赵乐媛

(上接第36页)

# Analysis of the initial value of state variables of Xin'anjiang Model on the calculation results

LI Kuang<sup>1,2</sup>, HAN Gang<sup>3</sup>, ZANG Wenbin<sup>1,2</sup>, LIU Shu<sup>1,2</sup>

(1. China Institute of Water Resources and Hydropower Research, Beijing 100038; 2. Research Center on Flood and Drought Disaster Reduction of MWR, Beijing 100038; 3. Water Resources Bureau of Shenzhen Municipality; Shenzhen 518033)

**Abstract:** This paper points out that the initial state variables of Xin'anjiang Model, which have influence on the calculation results, include initial soil water content  $W_0$ , initial inter flow  $Q_{IO}$  and initial underground flow  $Q_{GO}$ , where  $W_0$  consists of upper water content  $W_{UO}$ , lower water content  $W_{LO}$  and deep water content  $W_{DO}$ . Taking the flood of Caopu station in Buji River Basin as an example, the values of  $W_{UO}$ ,  $W_{LO}$ ,  $W_{DO}$ ,  $Q_{IO}$  and  $Q_{GO}$  are set respectively for flood simulating. The results show that  $W_{UO}$ ,  $W_{LO}$ ,  $W_{DO}$ ,  $Q_{IO}$  and  $Q_{GO}$  are very sensitive and have significant influence on the simulating results. The influence of  $W_{UO}$ ,  $W_{LO}$ ,  $W_{DO}$  on flood peak and flood volume is significant, and the degree depends on the change scope of  $W_{UO}$ ,  $W_{LO}$ ,  $W_{DO}$ . The larger scope of the change the greater the influence. However,  $Q_{IO}$  and  $Q_{GO}$  have a systematic and co-directional influence on the calculation results, that is, with the increase or decrease of  $Q_{IO}$  and  $Q_{GO}$ , the calculation results show a systematic increase or decrease.

**Keywords:** initial state variable value; flood forecasting; Xin'anjiang Model

责任编辑 马 喙