因地制宜综合治理株洲市黑臭水体

张 芳 童 鑫 蒋旭东

(株洲市规划设计院, 湖南 株洲 412000)

【摘要】 城市黑臭水体治理需要结合黑臭水体产生的原因以及污染的程度来选择适当的治理技术进行处理。本文通过介绍株洲市黑臭水体现状,分析黑臭水体的原因及其危险,并针对这些问题提出相应的工程建议。

【关键词】 黑臭水体;危害;综合治理;株洲市

中图分类号: TV213.4

文献标识码: A

文章编号: 2096-0131(2017)011-0026-03

Comprehensive management of black and smelly water bodies of Zhuzhou according to local situation

ZHANG Fang, TONG Xin, JIANG Xudong

(Zhuzhou Planning Design Institute, Zhuzhou 412000, China)

Abstract: The causes of black and smelly water bodies and pollution degree are combined for selecting a proper treatment technique for treatment aiming at management of black and smelly water in the city. In the paper, the present situation of black and smelly water bodies in Zhuzhou is introduced for analyzing its reasons and risks. Corresponding engineering suggestions are proposed aiming at the problems.

Key words: black and smelly water; harm; comprehensive management; Zhuzhou

自“水十条”及《城市黑臭水体整治工作指南》发布以来,湖南省政府也多次印发《关于水污染防治——黑臭水体综合治理的通知》和工作指南,各级政府都高度重视生态文明建设及环境治理,并将黑臭水体的综合治理列为“十三五”住建部重点工作内容。

近几年来,株洲市在排水改造方面做了不少的工作,但重点主要放在排水防涝,解决暴雨时易涝点水患的问题上。而在雨污分流、污水管网建设、污水处理、垃圾处置以及水系内源治理等方面做得不够,导致城市黑臭水体日趋严重。

1 株洲市黑臭水体现状

对株洲市各主要水系的全面排查摸底,株洲市水

体黑臭主要有六处,包括建宁港、枫溪港、凿石港、西湖(石子湖)、天鹅湖、翠塘。

2 黑臭水体的危害

六处黑臭水体的服务面积共计约 85hm²。其危害、风险相当大,主要体现在以下几个方面:

a. 影响居民生活,危害人体健康。水体黑臭的本身即是水环境恶化的表现,河流水系的“黑臭”一方面不仅从身体上使人感觉不悦和厌恶,另一方面水体还会释放危害人体健康的 H₂S、NH₃ 等有毒气体。如果人们长期生活在此环境下,会使人产生恶心厌食甚至呕吐等现象。与此同时,人们的饮水健康也同样会受到水源污染的威胁。

b. 破坏河流生态系统。城市黑臭水体存在着一种非常重要的生物化学反应,即水体中的有机物参与的厌氧反应。由于水体中死亡有机质会消耗水中的溶解氧,致使水体呈现溶解氧减少而缺氧的现象,从而影响水体中其他水生生物的生长和发育。一旦出现严重缺氧的情况,还会导致鱼类等生物因缺氧而出现死亡,破坏河湖水系岸线的生态系统。

c. 损害城市景观。2016年7月对株洲市建宁港、西湖、天鹅湖等河道水系进行调查,发现以上几条河湖水系污染十分严重,水体黑臭现象十分明显。东西湖联通渠(东湖路—胜利街)段水体水质已被严重污染,合流水体在渠道岸边留下一层黑褐色的沉淀物,严重损害了株洲市的城市景观。

d. 影响污水处理厂的处理效率,浪费资金。城市水体黑臭越严重,说明城市水体单位COD削减量越少,污水处理厂进水COD越低。株洲市全市现状污水处理规模约47.2万t/d,污水处理收费0.75元/t,进入管网的地下水、雨水、河水按20%计,一年浪费约 $47.2 \times 10^4 \times 365 \times 20\% \times 0.75 = 2584$ 万元。

3 水体黑臭的原因

水体的污染源主要有面源污染和点源污染两大类。面源污染包括垃圾、农药化肥、河港淤泥;点源污染包括工业废水、生活污水、禽畜养殖废水等的排放。导致株洲市水体黑臭的原因主要是生活垃圾、河港淤泥、生活污水的排放。

a. 垃圾围城。城区边缘地带,特别是近郊垃圾的收集系统不完善,存在死角,生活垃圾收集不全;居民随处倾倒生活垃圾,往港、渠乱扔垃圾的现象比比皆是。

b. 点源污染严重。大量未经处理的生活污水直接排入河湖、水系,导致水环境恶化。经调查,目前株洲市的黑臭河段散布着密集的排污口,绝大部分排污口来源为生活污水。如河西片区由于污水管网未按规划实施到位,导致凿石港附近小区污水没有

去向,只能排入凿石港,过高的污染负荷使得凿石港水体持续黑臭。

c. 淤泥污染与底泥再悬浮。由于较长时间内未及时清淤,沉积严重,形成厚厚的底泥,经厌氧发酵后,持续不断地释放出有机污染物和臭气,污染河道水体。底泥是城市水体黑臭的重要影响因素,且其作为水体的内源污染物之一,在河流水力作用以及其他社会活动和生物活动的作用下,使得水体底泥再次悬浮,从而引起水体发黑发臭。如东西湖连通渠由于本身底泥污染,再加上汛期水量较大,在水力冲刷作用下使底泥再次悬浮,导致连通渠在夏季水体黑臭十分严重。

d. 生活污水的排放。生活污水含有大量的N、P、有机质,未经处理直接排放造成水体污染。城区雨污分流不完全,部分生活污水直排入港、渠,或者未完全截留,导致部分污水随雨水排入河道,污染水体,造成黑臭。

4 解决问题的建议

针对株洲市目前六处黑臭水体,遵循“适用性、综合性、经济性、长效性以及安全性”的基本原则,根据六处黑臭水体的污染程度、原因以及污染阶段不同,有目的、有针对地确定各黑臭水体的治理技术以及相应的处理措施。

4.1 内源治理

黑臭水体内源治理技术包括:湖泊水系周围的沿岸垃圾清理、湖泊水系的生物残体及水面漂浮物的清理、黑臭水体的底泥清淤疏浚。

株洲市湖泊水系周边的沿岸垃圾清理是黑臭水体整治在污染源控制方面的重要措施,应确保一次性清理到位,避免堆放点再次成为污染源。而湖泊水系中的生物残体、水面漂浮的动植物以及悬浮垃圾的清理是一种能够快速降低水体中污染负荷的手段。根据株洲的气候与降雨特性,结合各黑臭水体的临时排水措施,分析底泥的干化效率,确定合适的

底泥清淤季节,且清淤后应从水量平衡以及生态需水量等多方面分析是否满足水体无黑臭的要求。

4.2 生态修复

黑臭水体的生态修复主要包括:硬化河岸以及湖岸的岸带生态修复、去除水体湖泊中污染物的水生生态净化技术、保持水体复氧能力的人工增氧技术等。

硬化河岸、湖岸的岸线生态修复工程属于黑臭水体治理的长期有效整治措施,针对建宁港、天鹅湖等水系岸线情况,通过对原有硬化岸线的改造,采用木桩驳岸、自然驳岸、石笼驳岸以及生态袋驳岸等形式,达到还原水系(湖泊)岸线特征和水体的净化能力,从而强化其他方面的整治效果。根据六处黑臭水体不同岸线情况,如曹塘坝的南侧岸线为垂直的浆砌片石护岸,北侧岸线兼具挡墙功能,不宜对此进行改造,建议在此基础上垂直绿化,从景观上丰富岸线形式。

生态净化能使河流湖泊的水质得到长效保证,通过配置水生植物和水生动物从而构建水系湖泊新的生态系统。针对株洲市各黑臭水体深度、水系形状综合分析,确定各水体的动植物配置方案,合理确定沉水植物、浮水植物种植面积、位置和植物种类,确定植物种植模式,投放肉食性鱼类的种类与数量。

作为阶段性处理措施的人工增氧,能辅助提升水体的流动性能。建议天鹅湖、翠塘等具有景观需求的湖泊,采用浮水喷泉式的增氧设备,这种设备不仅可以使水体产生垂直循环运动,破坏自然分层,增加水体的溶解氧,还能维持生态平衡、改善水质,还具有优美的喷泉造景功能。

4.3 截污纳管

截污纳管是一项最直接有效的工程措施,但该整治措施一次性投入大、实施难度大、施工周期长。

针对建宁港、凿石港、枫溪港水体黑臭现象,通过在港道两侧铺设污水截污干管,将水系两侧区域

产生的污水截流并输送至污水处理厂或污水提升泵房。对于天鹅湖内环这种房屋建筑密度大,且水系驳岸为硬质挡墙,无条件建设截污干管的,建议采用就地分散处理、旁路处理或实施真空虹吸管道收纳污水等工程措施,避免污水直排入水系、湖泊。

4.4 其他措施

除上述三方面的整治措施外,黑臭水体整治还包括清水补给、活水循环等。

清水补给是利用城市清洁水(包括城市再生水、清洁的地表水以及自来水等)作为黑臭水体的补给水,从而增加水体的水力流动能力和水体环境容纳能力^[1]。采用清水补给措施时,需要对各种补给水源进行充分论证,从水量平衡和生态需水量等多方面论证所选补给水源的需水量和具体的补给措施。

活水循环一般是通过机械动力循环(提升泵站、风力或太阳能等)达到水体循环流动的目的。活水循环的布水口需根据水体的形状、面积来确定,增大水体的复氧量,并消除湖泊中的死角。

5 政策配套

治理黑臭水体是一项复杂而又系统的工程,如果单纯仅靠工程技术措施是很难达到治理目的的,除必要的工程技术外,还需配套政策的调节与管控,从而达到与工程技术措施同步并行的效果。

株洲市黑臭水体整治涉及住建、水务、环保、园林绿化以及国土等多个部门,受各主管单位和部门职能管辖范围和相关利益因素的限制,任何一个部门在整治黑臭水体上都只能从某一个方面入手,会导致处理效果不佳,并且也无法达到系统处理的目的。因此,须加强各主管单位和职能部门之间的协同作用。

在黑臭水体整治和生态修复完成之后,还需对其进行运营管理与维护。巩固黑臭水 (下转第32页)

向成 30°的夹角,但由于左岸泄流孔洞关闭,而机组进水口靠近右岸,污物就随水流绕过一个圈向右岸流动,导致大部分污物堆积在拦污栅前,剩余部分继续沿水圈迂回。而右岸河水流速相对缓慢,污物直接冲向拦污栅,集聚于栅前。

4.2 库区污物深度分布状况

随着季节和水位变化,污物的种类、数量及其在水下的分布也随之变化。通常污物在水中呈漂浮状态,分布在水下 0~2m 范围,树干、树枝等污物分布较深,约在水面至水下 7~8m 范围内漂浮。

4.3 污物在拦污栅前的分布状况

由于污物 70% 以上是芦苇根,在水流稳定情况下呈漂浮状态。在接近拦污栅前时,由于机组进水口位置较低,改变了水流方向,使污物向下移动,在栅前深度达 0~18m 左右,呈三角形分布。芦苇根、杂草、树枝、农作物秸秆等缠卷在一起,没有明显的层次分布,只有少量的粗大树干和树根分布在下面。

4.4 污物时域分布状况

对三门峡水电站而言,每年第 1 场大雨而形成的洪水是形成污物最严重的时候,水面和 underwater 集结物量都很大。若遇暴雨汛期来污量也很大,汛期前期来污量大于后期,洪水涨水期大于落水期,平时来污量小于汛期。

(上接第 28 页) 体整治成果,将水体环境管理与维护纳入城市环境卫生保洁管理的范围,落实到具体的部门责任人,明确环卫人员、巡视员等相关人员对水体管理维护的责任。完善水体信息通报、考核奖惩以及应急处置等机制,切实做好市区河道长效管理工作^[2]。

6 结 语

株洲市的黑臭水体整治已到了迫在眉睫的程度,已经登记在册的六处黑臭水体仅能反映出城市黑臭问题的冰山一角。而黑臭水体的治理是一个复杂而又系

5 三门峡库区污物危害

5.1 影响到机组的安全运行

大量的污物涌向机组进水口,极易使拦污栅形成密不透水的软性栅栏,损坏拦污栅,致使一些杂物进入机组,造成机组在调节过程中水流不均衡,使机组在运行中产生强烈振动,直接影响到机组的安全运行;三门峡水电站曾出现过下节拦污栅损坏,污物冲入机组蜗壳的事故。

5.2 增加水头损失

大量的污物造成最大可达 3m 的水头损失,每年损失电量相当惊人。对于三门峡电站而言,如按全汛期 5 台机组发电 90 天,水头损失 0.50m 计算,则理论损失电量约为 8640 万 kW·h,若考虑水能利用率 60%,机组负荷率 70%,则实际损失电量约为: $8640 \times 60\% \times 70\% = 3628.8$ 万 kW·h。

5.3 恶化库区环境

大量的污物堆积在坝前,严重影响库区美观,污染水质,恶化库区环境,对环境保护和发展坝区旅游都不利。

6 小 结

三门峡水利枢纽是黄河中游重要的水利工程,研究三门峡库区污物的成因和规律,有利于解决因污物带来的枢纽工程危害,同时,对黄河中游万家寨水利枢纽、小浪底水利枢纽等枢纽污物治理可提供重要参考。◆

统的工程,其涉及专业之广,涉及部门之多,是其他水体整治工程所不能及的。为了保障治理措施的科学合理及可操作性,应避免“被动应付,不从根本上解决问题”的整治方案。◆

参考文献

- [1] 田建波,范擎虹. 浅析我国黑臭水体现状及整治技术[J]. 技术与市场,2016(8):65-66.
- [2] 潘梅,李海宗,康琳琦. 盐城市黑臭河道现状分析及综合治理建议[J]. 广东化工,2016(12):150-151.