

# 生态综合治理对提高黑臭水体透明度的研究分析

陈亮

中设计集团股份有限公司

**摘要:**透明度是黑臭水体治理的关键性指标之一,黑臭水体通过控源截污技术、内源治理技术和补水活水技术等措施,基本上可以实现氨氮、氧化还原电位、溶解氧三项黑臭指标的达标。文章主要针对高浊度水体的透明度改善方法进行研究,通过生态综合治理的方式降低水体浊度,有效降低水体含沙量,提高水体透明度,满足黑臭水体治理要求进行分析和研究,提出相应策略及方法,以期通过行之有效的生态综合治理措施降低高浊度水体悬浮物浓度,提高水体透明度。

**关键词:**黑臭水体;透明度;生态治理

## 引言

提升河道透明度是黑臭水体治理中的重点内容之一,也是难点之一。造成河道透明度低的原因有很多,主要取决于水体中的浮游生物浓度、水中悬浮的有机和无机颗粒浓度、胶体含量等。文章以淮安运西支渠为研究对象,在河道实施控源截污、底泥清淤后,针对运西支渠水悬浮物及含沙量高导致的透明度不达标原因进行分析研究,并结合当地实际情况,研究对应的生态综合治理措施,提高河道透明度。

### 一、河道概况

运西支渠位于淮安运西片区,河道为引水渠,总长度约2.8km,由运西二号闸从里运河引水对河西片区内其他河道进行补水,并且是片区农田灌溉水来源,是河西片区重要的主干河道。运西支渠河面宽5~8m,水深0.3~1.5m,自然土质岸坡,河道两侧地块主要为农田和少部分村庄。

### 二、河道水质及原因分析

#### (一)河道水质

对运西支渠河道水质进行检测,抽取上游、中上游、中下游、下游四个点位,黑臭水体四项指标中溶解氧含量为5.36~9.31mg/L,四个点平均值为7.44 mg/L>2 mg/L;氨氮含量为1.21~6.23mg/L,四个点平均值为3.13 mg/L<8 mg/L;氧化还原电位为263.5~274.1mV,四个点平均值为268.68 mV>250mV;透明度为7~18cm,四个点平均值为10.75cm<25cm,但>10cm。根据黑臭水体判定标准可以看出,运西支渠仅透明度不合格,河道为轻度黑臭。

#### (二)低透明度原因分析

从河道上游420米范围内分段取河道水样,每个取样点间隔约105米,测定五个水样中悬浮物浓度及透明度,情况如下表所示。

取样点位	点位1 (起点)	点位2 (距起点 105m)	点位3 (距起点 210m)	点位4 (距起点 315m)	点位5 (距起点 420m)
透明度 (cm)	5.8	7.2	7.1	7.4	7.6
悬浮物浓度 (mg/L)	41	38	36	31	29

通过五个取水点水样水质分析可以看出,透明度随着水流向下游有逐渐增大的趋势,悬浮物浓度随着水流向下游有逐渐减小的趋势。同时在对五个取样点静置30min后发现,上游河道沉淀泥沙量比下游河道泥沙量多,因此可以得出以下结论:泥沙等悬浮物是导致水体透明度低的主要原因,运西支渠来水水源为里运河,里运河水浑浊度高,泥沙含量大,是造成运西支渠泥沙等悬浮物含量高的主要原因;运西支渠沿河道水流方向,水体透明度逐步提高,透明度范围5.8~7.6cm(400米范围内),水体悬浮物浓度逐步降低,SS范围29~41mg/L(400米范围内);运西支渠河道水体中影响透明度低的物质具有一定的沉降性能,可考虑通过物理或生态方法增加水体透明度;参

考同类研究,粒径为0.02mm的泥沙,沉降所需距离在875米左右,水中大于0.02mm粒径的泥沙仅占15%左右,大部分颗粒物则需要更长的沉降距离,为保证水体透明度提供,需辅助人工手段。

### (三)河道现状生态

根据河流栖息地环境质量评价体系标准,通过对河道底质、生物栖息复杂性、流速和水深、河岸稳定性、河道变化情况、河水水量状况、植被多样性、水质状况、人类活动强度及沿岸地块用地类型10类质量考核参数进行现场踏勘及分析评价。发现:河道碎石、卵石、大石少于25%,余为细沙、淤泥等沉积物,河道底质较差;以1种或2种小栖境为主,河道栖息性差;河岸周围植被种类比较少,面积较小,25~0%堤岸覆盖有植被,植被多样性差;水体混浊,河水静置沉淀后沉淀物很多。因此综合评价运西支渠河道生态一般,需进行人工干预梳理,营造更为健康的生态系统。

## 三、治理措施方案

### (一)主要技术方法

治理措施主要考虑“协同修复原则”的生态修复方法,主要是指对现有较差的生态系统适当加以人为干扰,依靠生态系统的自我调节能力与自组织能力使其向有序的方向进行演化,辅以人工措施,使遭到破坏的生态系统逐步恢复或使生态系统向良性循环方向发展,强调人力干预自然界的自组织相结合的理念。

针对河道悬浮物含量高,提高水体透明度的目标,方案主要采用了起端控制、过滤拦截、降低流速三位一体的综合生态措施。其中起端控制的方法措施为:河底聚石,防止水体对河道底部的冲刷,避免泥沙上浮,减缓水体流速,有助于悬浮物沉积;植被构架生境,进行驳岸坡脚改造,避免地表径流和河道水体冲刷驳岸,造成泥沙入河,对其中砾石、植物对水体中的悬浮物进行过滤拦截。过滤拦截主要方法措施为:复合生态浮岛,通过植物根系和人工水草进行拦截过滤,去除悬浮物;生境矿化填料,通过骨料的吸附作用和矿粉的缓释作用作为水体缓释剂,将悬浮物、藻类等沉淀至为密实泥底。降低流速的措施方法主要为:构造深潭浅滩,通过适当扩大河道断面,降低流速,减缓沉降距离;营造水生植物体系,通过植物的茎叶减缓水体流速,且附着于植物表面的生物膜的对悬浮物有吸附作用。

### (二)空间布置策略

在河道上游1.5km范围内,将河道划分为强力净化区和功能提升区两个主要空间区段。期中强力净化区段位于河道起点至下游450m范围内,功能保持区位于强力净化区下游长度约1050米范围内,主要结合河道清淤工程之后,采用生境挂矿填料+水生植物相结合的方式,达到水质透明度的保持的目的。

### (三)工程方案

在强力净化区,从河道源头开始控制,通过控制外源汇入、河水过滤拦截、河道改造降低流速等三大设计策略进行水体悬浮物的去除和透明度的提高。起端设置河底聚石、植被构架生境防止河道底部泥沙的再悬浮和岸坡泥沙的汇入,减小悬浮物浓度;采用聚石法保护河底不被冲刷,避免泥沙上浮,且石头不至被冲走,利用不同粒径的砾石进行缓冲和水体分流,降低流速,减少泥沙的沉降距离;聚石之间有很多间隙,可供鱼类及其他水生生物栖息。河道本身水体,则通过复合生态浮岛的根系过滤和挂膜吸附,以及生境矿化填料的吸附、沉淀作用,去除70%左右的悬浮物,显著提高水体透明度;辅以太深潭浅滩的水下改造和挺水、浮叶和沉水植物的营建,进一步过滤更细小的悬浮物和胶体物质,并且抑制已沉积泥沙的再悬

浮。

功能提升区位于强力净化区下游长度约1050米范围内，主要结合河道清淤工程之后，采用生境挂矿填料+水生植物相结合的方式，进行水质透明度的进一步提升；在此段内布设生境矿化填料和水生植物；利用茎、叶本身的拦截作用和生物膜表面的吸附作用进行水体中更细小颗粒或胶体的去除；挺水植物在悬浮泥沙浓度较高的入水区域，可降低水体悬浮物浓度60%左右，浮叶植物可以选择菱角、荇菜，根据工程经验，提高透明度效果较好；沉水植物对已经通过挺水植物和浮叶植物的不能去除的悬浮泥沙进一步净化，抑制泥沙的再悬浮（沉水植物需在后期透明度有所提升进行种植）每100米为一组（10米长生境矿化区+90米水生植物区）为一组；设置生境矿物填料量约30m<sup>3</sup>，水生植物种植4800m<sup>2</sup>，同时对河道岸坡进行修复，沿河两岸的岸坡稳固、种植土覆盖和植被恢复，避免地表径流对

岸坡冲刷，减少悬浮物入河；优先选用本地物种，且根系发达、固土能力强的地被植物品种，如紫穗槐、草本组合植物；河道长度约1100米，恢复面积为9000m<sup>2</sup>。

**结语**

通过将生态综合系统构建与传统的物化一体旁路处理设备相对比，生态修复措施利用原有河床位置进行打造，不占用周边地块用地，运行及维护费用也远低于其他设施，且出水透明度较好，出水能达到预期效果的优点；缺点是存在部分生境矿化填料冲洗及补充等费用，生境植物需要定期养护。

**参考文献**

[1]王海珊,邹平,付先萍,等.黑臭水体组合生物净化技术研究进展[J].环境工程技术学报,2020,10(1):56-62.  
[2]张梦绯.生态修复技术在治理城市黑臭河流的应用[J].污染防治技术,2017,30(5):59-83.

(上接第207页)

减水剂和掺和料，条件允许的情况下可使用温度较低的地下水或人造冰块进行拌和，但需注意冰块的易碎性。也可在运输和拌和过程中加强遮盖，防止太阳直射对混凝土的加热。当然，我国夏季一般为多雨季节，在进行水利水电工程的施工时应尽量避免雨季，以防地下水水位升高和因雨水诱发的山洪泥石流等地质灾害对项目施工的影响。

在冬季低温状况下进行混凝土施工，则会面临水化作用降低带来的不利影响因素，比如混凝土强度增长迟滞，而当气温低于0摄氏度时，水化凝固基本停止作用，同时停止的还有混凝土强度的增长。如若气温继续下降，达到零下2摄氏度以下，则会出现混凝土中的水体结冰的现象，在温度回升、混凝土融化后，其抗冻和防渗能力会显著变差。因此，在进行水利水电工程施工时，特别是在冬季寒冷地区进行施工作业时，必须对浇筑时间进行合理安排，在相对温暖、湿润的月份或时段进行混凝土浇筑，也可通过温水拌和、材料加热等手段，结合较少运转时间和缩减运输时间来减少热量散失，保证浇筑时混凝土处于较好状态。对于严寒地区，可以使用速凝剂和塑化剂进行化学处理，使混凝土拌和时间降低，防止其低于0度。

**结束语**

(上接第218页)

检查内容并开展预防。对过程质量的控制应该对其流程进行控制，在每道工序完成以后，工作人员应该按照规范的要求开展自检和互检。完成交接检验以后，由质量检查人员在自检基础上实施复查，在合格以后才能进行下一道工序。在施工活动中应该良好控制操作过程的质量，有效完成技术交底，而技术交底应该使用书面形式，并拥有具体性与针对性。此外，交底工作应该符合规范和标准的要求，对施工现场进行跟踪，对现场进行质量检查。

**(二) 重要环节和特殊过程的质量控制**

对重要环节和特殊过程而言，项目经理应该和工程师对有关工作人员开展技术培训并考核合格以后方可开展具体工作，以此确保项目质量。对建设项目的重要环节和特殊过程，项目经理应组织主管团队审查施工图纸，对工艺流程与施工规范进行研究，以满足不同的生产标准和施工规范的要求，并使施工质量满足规范的要求。重要环节和特殊过程的各项工作完成前、后，由技术负责人对工程进行验收，会同有关单位签发验收单，方可让项目进行下一道工序。

**(三) 高桩码头工程安装工作的质量控制**

大型预制构件的安装专业是高桩码头工程施工的质量控制重点。参与安装作业的工作人员应该进行良好培训。安装部门应向土建部门提交安装计划，经双方研究确定后方可开展。安装部门在开展工作时，应跟班工作，穿插协调施工。在交叉部

综上所述，对于水利水电工程施工中的混凝土施工技术，应当引起相关行业从业者的重视，在分析以往问题案例的同时加强现有混凝土施工技术的创新，对于使用较为落后施工技术、现今仍在使用的水利水电项目应做好病险查验和修补工作，利用新型混凝土施工技术实现水利水电工程的稳固、长效运行。

**参考文献**

[1]张鹏.水利工程中混凝土施工技术的应用研究——评《水利工程管理与施工技术》[J].水利水电技术,2019,第50卷(12):211  
[2]黄宾,李新新,刘燕,纪宪坤,石德钦.基于水化热调控的大体积混凝土裂缝控制技术在某水利工程中的应用[J].施工技术,2019,第48卷(15):70-73  
[3]龚西城,苏立志,徐凡,李香云.预制混凝土管桩技术在黄河下游液化地基处理中的应用[J].水利水电技术,2019,70-75  
[4]史桂合.高摩赞水利枢纽工程大坝溢流面常态混凝土与RCC大坝主体同步浇筑施工技术[J].水利水电技术,2014,(1):103-106

位开展安装作业，一旦给交叉作业层施工带来阻碍，造成工程项目质量受到影响。

**结论**

总之，科技的发展已带来各行各业的重大技术突破和跨越式发展，对从事高桩码头施工的企业来说，在建筑施工发展道路中，要根据行业特点加强质量管理和质量控制技术研，推动企业实现建合格工程、高质量工程，以及优质工程、精品工程的目标。工程质量是重要保证，只有对工程质量进行严格管控，利用各种质量控制与管理方式，才能实现对工程质量的保障，以此来推动企业的持续发展。

**参考文献**

[1]王军.水利建设工程项目的质量管理与控制探究[J].城市建设理论研究(电子版),2017(11):58.  
[2]马行天,张锦涛.论石油工程项目建设中的质量管理与控制决策[C].《决策与信息》杂志社、北京大学经济管理学院.“决策论坛——企业管理模式创新学术研讨会”论文集(上).《决策与信息》杂志社、北京大学经济管理学院:《科技与企业》编辑部,2017:175.  
[3]张锐.大型工程项目质量管理与控制方法研究[D].石家庄铁道大学,2016.  
[4]罗显明.浅论建设工程项目质量管理及其控制[J].建材与装饰,2016(22):139-140.