|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 13.020.40 |
| CCS | |  | | --- | |  |   Z 05 |

团体标准

T/CSES XXXX—XXXX

流域水环境有机污染物削减技术指南

Technical guidelines for the removal of organic pollutants in watershed water environments

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中国环境科学学会  发布

目次

[前言 II](#_Toc188009270)

[1 范围 1](#_Toc188009271)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc188009272)

[3 术语和定义 1](#_Toc188009273)

[4 耗氧有机污染物削减技术流程 2](#_Toc188009274)

[5 污染成因解析 2](#_Toc188009275)

[5.1 污染排查溯源 2](#_Toc188009276)

[5.2 污染成因分类 3](#_Toc188009277)

[5.3 污染负荷核算 3](#_Toc188009278)

[6 削减技术筛选 3](#_Toc188009279)

[6.1 概述 3](#_Toc188009280)

[6.2 源头拦截 4](#_Toc188009280)

[6.3 综合保障 5](#_Toc188009281)

[6.4 过程调控 6](#_Toc188009282)

[6.5 强化调控 8](#_Toc188009283)

1. 前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由浙江工商大学提出。

本文件由中国环境科学学会归口。

本文件起草单位：浙江工商大学、中国环境科学研究院、北京师范大学、北京科技大学、浙江农林大学、中国环境监测总站、大连理工大学、中国科学院大气物理研究所。

本文件主要起草人：\*\*\*\*。

流域水环境有机污染物削减技术指南

* 1. 范围

本文件规定了流域水环境有机污染物削减的技术流程、污染成因解析、削减技术筛选等内容。

本文件适用于流域地表水有机污染物削减与水环境修复方案编制。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 25173 水域纳污能力计算规程

GB 50707 河道整治设计规范

HJ 574 农村生活污染控制技术规范

HJ 884 污染源源强核算技术指南 准则

HJ 1218 规划环境影响评价技术导则 流域综合规划

HJ 1313 入河入海排污口监督管理技术溯源总则

DB42/T 1417 生态浮岛（浮床）植物种植技术规程

T/CSES 51 控制单元非点源污染负荷核定技术导则

T/CSES 78 湖库蓝藻水华应急控制技术指南

T/CAQI 349 内陆湖泊生态补水技术导则

T/ZS 0653 再生水河道生态补水技术规范

T/EERT 013 中小城镇水环境容量与污染负荷分配规程

HNZ178 农田氮磷生态拦截沟建设技术规程

《湖泊河流环保疏浚工程技术指南》（环办[2014] 111号）

《湖泊流域入湖河流河道生态修复技术指南》（环办[2014] 111号）

《河湖生态缓冲带保护修复技术指南》（环办[2021] 558号）

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

有机污染物 organic pollutant

指水中碳氢化合物及其衍生物浓度异常，导致水环境质量恶化，危害水生生物生存，威胁人畜健康的水污染。

污染源 pollution source

指造成环境污染的污染物发生源，通常指向环境排放有害物质或对环境产生有害影响的场所、设备或装置等。

[来源：HJ 884-2018,3.2]

污染负荷计算法 pollution load method

根据影响水功能区水质的陆域范围内入河排污口、污染源和经济社会状况,计算污染物入河量,确定水域纳污能力的方法。

[来源：GB/T 25173-2010,2.10]

生态流量 ecological flows

为了维系河流、湖泊等水生态系统的结构和功能，需要保留在河湖内满足生态用水需求的流量（水量、水位）及其过程。

[来源：HJ 1218-2021,3.5]

水环境容量 carrying capacity of water environment

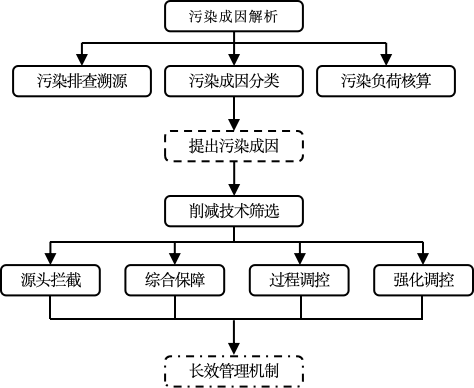
在人类生产、生活和自然生态不致受害的前提下，水体所能容纳污染物的最大负荷量。

生态修复 ecological restoration

指协助退化、受损生态系统恢复的过程。生态修复方法包括自然恢复、辅助再生、生态重建等。生态修复目标可能是针对特定生态系统服务的恢复，也可能是针对一项或多项生态服务质量的改善。

* 1. 耗氧有机污染物削减技术流程

流域水环境有机污染物削减的基本流程包括：（1）污染成因解析：包括污染排查溯源、污染成因分类和污染负荷核算三项工作；（2）削减技术筛选：包括源头拦截、综合保障、过程调控、强化调控四大类技术。技术路线图见图1。



1. 流域耗氧有机污染削减技术流程图
   1. 污染成因解析
      1. 污染排查溯源
         1. 资料溯源

通过查阅资料对河道周围主要疑似污染源进行分类统计，为污染排查溯源提供预判依据。资料内容包括但不限于排水口台账、排水管网数据、河流水面/沟渠/水工建筑用地/沿河滩涂等土地利用现状数据、周边排水设施相关审批文件及其他河道排查历史资料。

* + - 1. 人工溯源

对资料溯源阶段不能确定污染来源的、来源较为复杂的、通过查阅已有资料无法满足溯源要求的污染，借助人工调查、仪器探查、水质监测、烟雾试验、染色试验、泵站运行配合等方法，探查排放来源，具体技术参照HJ1313。

* + - 1. 技术溯源

针对5.1.1和5.1.2均无法完成溯源，污染来源不明确、溯源难度大的污染源，利用科技手段进行溯源调查。技术溯源有管道检测、无人机航测、同位素解析法、水质指纹法、线粒体DNA溯源法等技术，具体技术参照HJ1313。

* + 1. 污染成因分类
       1. 内源污染

1. 污染底泥释放

底泥是指沉积在水体底部的沉积物，这些沉积物往往富含有机质和营养盐。当水体发生搅动或底泥被扰动时，底泥中的污染物可能重新释放到水体中。

1. 藻源污染释放

藻源有机质污染是由于水体藻类大量繁殖而导致的有机物质积累和污染现象。藻类在生长和衰亡过程中会释放大量有机物质，增加水体的耗氧负荷，进而影响水体的生态平衡。

1. 其他污染释放

主要包括流域内养殖/船舶及旅游等活动释放和大气干湿沉降等，养殖主要指人工投放饵料与养殖产生的水体污染负荷，船舶及旅游指船舶产生的污染负荷主要为含油污水的排放，大气湿沉降通过降水转移大气中污染物。

* + - 1. 外源污染

外源污染指的是来自水体外部的污染源，这些污染源将有机污染物引入水体，从而增加水体的耗氧负荷，主要包括生活污水、农业污水、工业废水、地表径流及初期雨水等，具体参照T/EERT 013。

* + 1. 污染负荷核算
       1. 水域纳污能力核算

水域纳污能力核算参照GB/T 25173。

* + - 1. 有机污染汇入核算
         1. 内源污染释放核算

内源污染核算包括污染底泥释放、藻源污染负荷、湖内养殖污染、湖内船舶及旅游、大气干湿沉降等污染源负荷核算。

* + - * 1. 外源污染汇入核算

外源污染分为点源污染和非点源污染。点源污染主要通过干支流的污水排放口进入河道。生活、工业产生的点源污染负荷，部分通过城市污水管网收集进入污水处理厂，经处理后排放入河，一些通过沿河截污等大截排系统截留，其余部分泄漏入河。主要通过水量及水质实际调研，通过总量核算方式计算有机污染汇入。非点源污染负荷核算包括种植业、城市暴雨径流、畜禽养殖、水产养殖和农村生活等主要来源，具体参照T/CSES 51。

* 1. 削减技术筛选
     1. 概述

削减技术筛选包括源头拦截、综合保障、过程调控和强化调控四个环节，首先通过源头拦截避免有机物污染持续性汇入，而后通过河道自净能力并辅助综合保障手段实现水质提升；对于污染较为严重、自净能力不足或缺乏综合保障手段的河道，进一步采用过程调控手段加速河道治理进度；对于污染严重的河道，采用短期强化调控手段配合长期过程调控手段实现有机污染有效削减。

1. 削减技术筛选推荐方案

| 有机污染程度 | 治理需求 | 建议采用技术方案 |
| --- | --- | --- |
| 轻度（IV类） | / | 源头拦截、综合保障 |

表1　（续）

| 有机污染程度 | 治理需求 | 建议采用技术方案 |
| --- | --- | --- |
| 中度（V类） | 治理周期长 | 源头拦截、综合保障 |
| 资金投入低 |
| 治理周期短 | 源头拦截、综合保障、过程调控 |
| 资金投入高 |
| 重度（劣V类） | 治理周期长 | 源头拦截、综合保障、过程调控 |
| 资金投入低 |
| 治理周期短 | 源头拦截、综合保障、强化调控、过程调控 |
| 资金投入高 |

* + 1. 源头拦截
       1. 技术概述

源头拦截技术主要包括底泥治理、藻类清理、外源拦截。根据各河道前期主要污染因子评估及河道治理需求，针对性选择适应性技术，见表2。

1. 源头拦截常用技术

| 大类 | 具体技术 | 技术描述 | 适用范围 | 技术特点 | 限制因素 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 底泥治理 | 环保疏浚 | 采取工程措施对水体中的污染底泥进行疏挖，以减少底泥中污染物向水体释放，为水生态系统的恢复创造条件 | 重度污染  的中大型河流湖泊 | 底泥异位修复，源头治理，效果好 | 投入成本高  环境影响大  二次污染重 |
| 底泥固化 | 河道原位投入掩蔽材料、氧化剂、钝化剂等材料，隔绝底泥向水体释放污染物或原位氧化底泥中的污染物 | 中低度污染  流动性低的小型、中型河流 | 底泥原位修复，污染阻隔，效果差 | 受水体流动性影响较大，效果不稳定 |
| 藻类清理 | 机械打捞 | 通过一体化除藻船、藻水分离车和岸基式藻水分离站等设施分离藻类，包括拦截、打捞、分离、脱水和藻泥处置步骤 | 重度污染的  河流湖泊 | 末端治理，见效快 | 治理效果差  易复发 |
| 原位抑藻 | 包括压力控藻深井技术、船载式加压控藻技术和扬水曝气抑藻技术等，通过物理手段破裂藻类 | 中低度污染  湖库、流动性低的河流湖泊 | 末端治理，长效治理 | 投入成本高  见效慢，会释放大量有机质 |
| 外源拦截 | 点源拦截 | 采用污水处理设施对污水进行收集并集中式处理 | 受中高度污染的河流、湖泊 | 源头管控、成效显著 | 雨污分离不彻底 |
| 面源拦截 | 通过优化管理和控制措施，减少污染物流入水体，从而降低面源污染的影响 | 受中高度污染的河流、湖泊 | 源头管控、成效显著 | 管控面积广、难度大 |

* + - 1. 底泥治理技术
         1. 环保疏浚

1. 环保疏浚指采取工程措施对水体中的污染底泥进行疏挖，以减少底泥中污染物向水体释放。
2. 针对有机污染底泥，可采用对于环保绞吸式挖泥船或环保斗式挖泥船，应先疏挖完上层流动浮泥后再疏挖下层污染底泥。对于近岸水域部分，为保护岸坡稳定，可采用“吸泥”方式施工。疏浚过程中应同时考虑污泥堆场、余水处理、防细颗粒扩散、防臭等二次污染问题。环保疏浚会严重破坏河床生态环境，因此环保疏浚工程后期建议开展生境改良、水生态环境修复工作。具体实施可参考《湖泊河流环保疏浚工程技术指南》（环办[2014] 111号）。
3. 污染底泥的环保疏浚可以直接有效削减底泥有机物的释放，后期可以促进生态修复。
   * + - 1. 底泥固化
4. 原位掩蔽技术是在污染的底泥上放置一层或多层覆盖物，使污染底泥与水体隔离，防止底泥污染物向水体迁移。使用较多的固定或掩蔽材料有未污染的底泥、清洁砂子、砾石、膨润土、灰渣、人工沸石、水泥和其它人工合成材料等。
5. 原位氧化处理技术主要是向受污染底泥中投加化学氧化剂或给沉积物上方水体充氧，以减少污染物的迁移性和生物毒性。使用较多的氧化剂有过氧化钙、硝酸钙等。
6. 原位钝化是指在底泥表面投加钝化材料，产生沉淀作用使污染物稳定在底泥中。使用较多的钝化剂锁磷剂、铁盐、铝盐、钙盐、高分子絮凝剂等，但部分钝化材料（如铁、铝等）达到一定浓度后对水质和水生态有影响，需要考虑选择安全高效的钝化材料搭配联合使用。
   * + 1. 藻类清理技术
          1. 机械打捞
7. 通过拦截、打捞、分离、脱水和藻泥处置等步骤实现藻水分离方法清理藻类。
8. 一般采用一体化除藻船、藻水分离车和岸基式藻水分离站，通过刷子、挡板等装置将蓝藻推向一侧，再利用刮板、网篮等装置将其捞起，通过固液分离设施和絮凝药剂的投加快速实现藻类打捞和分离，但会对水体底部的生态系统造成一定的破坏，具体实施可参考T/CSES 78。
9. 机械打捞能够大幅提升打捞效率和处理能力，针对水华严重水域具有显著的应急作用。
   * + - 1. 原位抑藻
10. 一般采用压力控藻深井技术、船载式加压控藻技术和扬水曝气抑藻技术等，其中压力控藻技术主要通过高压设施对藻水进行原位加压，利用设施所产生的高压力值使藻细胞内伪空泡破裂，使藻类沉入水底，在无光或弱光条件下衰亡。该技术能够长效控制蓝藻的生长和聚集，持续性降低水体藻类浓度。
11. 扬水曝气技术是一种通过人工加氧的方法，向水体中增加溶解氧，有助于好氧微生物的生长和活动，进而促进有机物的分解，减少藻类繁殖所需的营养物质，同时可以改善水体的流动性，降低藻类的定居和繁殖。
    * + 1. 外源拦截技术
           1. 点源拦截

点污染源主要包括集中排入水体的农村生活污水、城镇生活污水、排放工业废水的企业及流域内其他固定污染源。具体拦截技术如下：

1. 农村生活污水可利用户用沼气池技术、低能耗分散式污水处理技术、集中污水处理技术以及雨污水收集和排放等几类治理技术，具体实施可参考HJ 574。
2. 城市污水治理包括采用分流制收集系统、实施城市排水许可制度、污水处理根据水质和规模选择适当的工艺等。
3. 工业污水治理因行业不同，排放的污染物种类、浓度和特性各异，因此需要根据不同行业的污染特性选择适合的技术和治理指南。
   * + - 1. 面源拦截

通过优化管理和控制措施，减少污染物流入水体，从而降低面源污染的影响，具体内容如下：

1. 建设雨污分流系统，以防止雨水将面源污染物带入水体。
2. 在农业领域实施精准施肥、控制农药使用以及增加土壤覆盖，以减少农业面源污染。
3. 推广城市绿化和透水铺装，提升地面的透水性，减少地表径流中的污染物。
4. 采取水土保持措施，如梯田建设和植树造林，以减少土壤流失和面源污染。
   * 1. 综合保障
        1. 引流活化技术
5. 该技术指在流域生态需水量不足时，通过河湖连通、水库调度、跨流域调水等方式提高水体的生态流量，增强自净能力，确保考核断面有效达标。
6. 该技术主要通过合理调控水力工程（如闸坝）的运行，利用蓄水和放水的调节，改变水流的速度和流量，防止水流停滞。生态流量调控技术包括资料收集与调查分析、生态流量需求分析、生态流量目标确定、生态流量调度方案制定、监测预警、生态流量满足程度评估。
7. 该技术可以有效提升水体流动性，提高水体溶解氧，改善水体生态功能，进而促进有机物的分解。同时在提升河道面貌、降低河道淤积方面具有一定的促进作用。
   * + 1. 生态补水技术
8. 通过工程措施向因最小生态需水量无法满足而受损的水生态脆弱地区补水，从而达到有效遏制生态系统结构的破坏与功能丧失的目的，实现逐渐恢复生态系统自我调节基本功能的目标。
9. 补水水源包括地表水、地下水和再生水。不同生态系统对补水水源水质及水量要求不同，受季节性因素、生态系统类型差异影响极大。因此生态补水前需进行完善的可行性评估与生态补水方案制定，可参照T/CAQI349，T/ZS 0653的要求。
10. 生态补水可以补充河道的生态需水量，恢复或维持河湖的正常生态系统，促进物质循环的平衡和稳定，增强水体的自净能力，缓解水体污染。同时在促进生物多样性、提升河道面貌方面也有积极作用。
    * + 1. 水动力改善技术

通过对河床地形地貌的改变，优化水流条件，增强水体的自净能力和生态功能。具体技术包括河道整治、生态护岸、水力调度等。河道整治技术可采用如下方式进行：

1. 清淤疏浚：清除河道底部的淤泥和沉积物，增加河道的水深和过水断面，提高水流速度；
2. 裁弯取直：对过度弯曲的河道进行裁弯处理，使水流更加顺畅，减少水流阻力；
3. 拓宽河道：增加河道的宽度，增大过水能力，改善水动力条件；
4. 跌水堰：在河道中设置一定高度的跌水堰，使水流形成落差，增加水体的紊动。具体技术参数设计按照GB 50707的要求。
   * 1. 过程调控
        1. 技术概述

过程调控主要包括生态拦截和生态修复技术，根据各河道前期主要污染因子评估及河道治理需求，针对性选择适应性技术。

1. 过程调控常用技术

| 大类 | 具体技术 | 技术描述 | 适用范围 | 技术特点 | 限制因素 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 生态拦截 | 生态缓冲带 | 从河湖多年平均最低水位线向陆域延伸一定距离的空间范围，其主要功能是隔离人为干扰对河湖负面影响、保护河湖生物多样性、减少面源污染 | 自然植被良好和河湖滨水空间受到侵占、面源污染较严重的水域 | 环境风险小 | 占地面积较大，治理周期长 |
| 生态拦截沟 | 利用沟渠表面的基质-植物-微生物系统拦截、净化径流等低污染水，发挥水质净化功能 | 河岸空间较小、面源污染较严重的水域 | 占地面积小，拦截效率高 | 处理能力有限 |
| 生态修复 | 生态浮岛 | 以水生植物为主体，以高分子材料等为载体和基质，充分利用水体空间生态位和营养生态位，用以削减水体中的污染负荷 | 中低度污染湖库、流动性低的小型河流 | 美观，成本较低，环境风险小 | 治理周期长 |
| 水生植物多样性修复 | 采用生境和生物对策，因地制宜，设计以挺水植被为主、沉水植被为辅，结合少量漂浮植被的全系列生态系统修复模式 | 中低度污染，流动性低、河岸带缓坡、水深小于3 m的河段 | 成本较低，环境风险小 | 治理周期长 |
| 水生动物多样性修复 | 通过水系现存物种调查，首先选择修复水生昆虫、螺类、贝类、杂食性虾类和小型杂食性蟹类；待群落稳定后，可引入本地肉食性鱼类 | 中低度污染，流动性低、河岸带缓坡、水深小于1 m的河段 | 成本较低 | 治理周期长 |

* + - 1. 生态拦截技术
         1. 生态缓冲带

1. 指陆地生态系统与河湖水域生态系统之间的连接带和过渡区，其主要功能是隔离人为干扰对河湖负面影响、保护河湖生物多样性、减少面源污染。
2. 生态缓冲带以维护河湖水生态系统原真性和完整性为核心，顺应自然规律，植被选择以本地植物优先，保证多样性及合理空间布局，如近水处选耐水淹植物，渐次向外搭配其他类型，且定期监测，及时修剪、补种植被。宽度依功能和地形、土地利用而定，控制面源污染一般 10-30 m。具体参照《河湖生态缓冲带保护修复技术指南》。
3. 生态缓冲带能拦截过滤污染物，降低水体富营养化风险，同时为生物提供栖息地与食物，稳固河岸，减少水土流失。
   * + - 1. 生态拦截沟
4. 由工程部分和植物部分组成的一种处理系统，能减缓水速，促进流水携带颗粒物质的沉淀，同时利用植物系统对沟壁、水体和沟底中逸出养分进行立体式吸收和拦截，实现对农田排出养分的降解。
5. 生态拦截沟结构上常为梯形或矩形，深度 0.5-1.5 m、宽 0.5-2 m。填料选砾石、沸石、陶粒、生物炭等，分层填充，底层大粒径砾石支撑，中层吸附降解，上层覆盖细沙或土壤。植被选耐湿耐污且具价值的品种，按净化需求和景观效果搭配。具体参照HNZ178。
6. 生态拦截沟能有效拦截地表径流和农田排水中有机污染，减少富营养化风险，同时还能稳固土壤，减少水土流失，降低水体浑浊度。
   * + 1. 生态修复技术
          1. 生态浮岛
7. 利用浮床承托水生植物，让水生植物得到一个固定的区域生长，由此水生植物通过发达的根系吸收水体中的营养物质。
8. 生态浮岛包括载体和植物，载体材料要环保且具较强浮力与稳定性，如采用塑料泡沫、竹材等，需保证结构牢固耐用。种植的植物要耐污、适应性强，比如美人蕉、菖蒲等，按不同净化功能搭配。具体参照DB42/T 1417。
9. 生态浮岛可以通过载体和植物吸附水体中有机污染物，同时为水生生物提供栖息与繁殖空间，提升生物多样性；还能美化水域景观，打造绿色生态水面。
   * + - 1. 水生植物多样性修复
10. 包括沉水植物优势种定植技术和挺水植物优势种定植技术。通过合理配置多种具有不同生态习性、净化功能和适应能力的水生植物，利用其对有机物等污染物的吸附、降解和富集作用，从而达到净化水质的目的。
11. 水生植物多样性修复以挺水植被为主、沉水植被为辅，优先挑选本地耐污、适应性强且具有不同生长特性的品种，如挺水的芦苇、浮水的睡莲、沉水的苦草等，按水域环境和污染状况合理布局，确保植物密度适中。具体参照《湖泊流域入湖河流河道生态修复技术指南》（环办[2014] 111号）。
12. 多种水生植物协同作用，能高效吸收水体中的氮、磷、有机物，抑制藻类过度繁殖，有效改善水质。同时为水生生物提供多样化栖息地，提升生物多样性，构建稳定的生态系统。
    * + - 1. 水生动物多样性修复
13. 借助在水体中合理引入、恢复不同种类和数量的水生动物，利用其摄食、代谢等生理活动，对水体中过量的浮游生物、有机碎屑、营养盐等进行调控与转化，从而降低污染物浓度、改善水质。
14. 当沉水植物生态修复和多样性恢复后，开展水系现存物种调查，首先选择修复水生昆虫、螺类、贝类、杂食性虾类和小型杂食性蟹类。待群落稳定后，可引入本地肉食性鱼类。水生动物的修复应当遵循从低等向高等的进化缩影修复原则去进行，避免系统不稳定性。具体参照《湖泊流域入湖河流河道生态修复技术指南》（环办[2014] 111号）。
15. 通过水生动物间的协同作用，有效降低氮、磷、有机物等污染物含量，还能促进生态系统的物质循环与能量流动，恢复生态平衡，增加生物多样性。
    * 1. 强化调控
         1. 曝气增氧
16. 通过自然曝气复氧和人工曝气复氧提升水体溶解氧，进而促进有机物的分解。
17. 自然曝气复氧是指利用河道自然落差或因地制宜地构建落差工程（瀑布、喷泉、假山等）来实现跌水充氧，或利用水利工程提高流速来实现增氧。人工曝气复氧是指向处于缺氧（或厌氧）状态的河道进行人工充氧，例如鼓风曝气、机械曝气、射流曝气等。需依据河道的水深、水流速、污染程度等精准选择合适的曝气方式，如深且缓流河道适用鼓风曝气，浅窄河道可采用机械曝气。
18. 曝气增氧可迅速提升水体溶解氧含量，增强好氧微生物活性，加速有机污染物分解，降低化学需氧量、生化需氧量。还能抑制厌氧微生物生长，减少有害气体产生，有效改善水质，恢复河道生态系统的平衡与活力，提升水体自净能力。
    * + 1. 旁路治理技术
19. 河道旁路治理技术是一种在河道主体之外，通过构建独立于河道主流水体的处理系统来净化河水的技术。
20. 主要是将部分河水引流至专门设计的旁路处理设施，如人工湿地、生态塘、净化槽等，利用物理（如沉淀、过滤）、化学（如氧化还原）和生物（如微生物分解、植物吸收）等多种净化过程，对河水中的污染物进行集中处理，处理后的水再回流至河道，以此减轻河道的污染负荷。
21. 该技术能大幅削减河水中的污染物，快速提升水体透明度与溶解氧含量。
    * + 1. 前置库技术
22. 利用天然或人工库塘拦截暴雨径流，通过物理、化学以及生物过程使径流中的污染物得到去除的技术。
23. 前置库技术应选在河道入库口且地势低洼处，利于自然蓄水。其结构设计需合理，设置拦污栅拦截大颗粒杂物，配置有效的沉淀区促进泥沙沉降。内部可种植适应的水生植物，搭配微生物群落，增强净化能力。具体参照《湖泊流域入湖河流河道生态修复技术指南》（环办[2014] 111号）。
24. 前置库技术可以充分利用当地特有的地形特点，有效解决面源污染的突发性、大流量等问题，减少外源有机污染负荷，且能大量沉淀泥沙与悬浮物，降低水体浊度，保护下游水体生态环境。