

# 上海市水利管理处

## Shanghai Water Conservancy Management

### 水利科技

[水利科研](#)[科技动态](#)[论文集萃](#)

### 信息搜索

## 环境水生态修复的概念特点及其应用

**摘要：**环境水生态修复技术是按照自然界的自身规律使水体恢复自我修复功能，强化水体的自净能力，修复被破坏的生态环境。介绍环境水治理的方法和环境水生态治理的应用模式。

**关键词：**环境水生态修复；水污染的治理；应用模式

### 1 环境水生态修复的概念与特点

大自然在长期发展变化过程中具有自净能力，因此自然界可以持续发展。人类活动所造成的污染超出自然界本身的修复能力时，生态环境就遭到破坏。环境水生态修复技术就是按照自然界的自身规律使水体恢复自我修复功能，强化水体的自净能力，修复被破坏的生态环境。

微生物是构成生态系统的基本要素。生态系统内物质循环主要依靠微生物来完成，最终产物是无毒无害的稳定的物质，一步到位，避免了二次污染。因此它是安全而彻底的方法。这一技术在解决环境问题过程中所显示的独特功能和显著的优越性在于，它是一个纯生态的过程，从根本上保证生态环境的可持续发展。

环境水生态修复的特点是：①综合治理，标本兼治，节能环保；②设施简单，建设周期短，见效快；③因地制宜，擅长解决现有水体的水质问题；④综合投资成本低，运行维护费用低，管理技术要求低；⑤生物群落本土化，无生态风险；⑥生物多样性强，生态系统稳定；⑦对污染负荷波动的适应能力强。

环境水生态修复系统能够最大程度恢复水体生物多样性，用生态学诺贝尔奖获得者Edward O.Wilson博士的话来说“生物多样性越强，则生态系统的稳定性越好”。正是基于这一原理，从整个水体生态系统着眼，使水体中有益的水生植物、微生物、鱼类等都得到充分发展，使水体生物多样性达到最大化，从而使得水体生态系统长期稳定，提高水体的自净能力，最终获得人与自然的和谐。

### 2 环境水治理的方法

对受污染的环境水体进行生态修复，已是经济社会和生态建设的迫切需要。目前，环境水治理的方法主要有4类化学方法、物理方法、生物方法和生态方法。

#### 2.1 化学方法

(1) 投絮凝剂。投加絮凝剂促进磷的沉淀，使其不能成为藻类的营养物质，常用的絮凝剂如铁盐、铝盐等。此种方法见效快，有2次污染，需反复投加，但不能解决水体富营养化的根本问题。

(2) 投除藻剂。常用的除藻剂有硫酸铜、二氧化氯、臭氧等，这些除藻剂可以较快地杀死藻类，效果明显、但需反复投加，价格较高，而且容易产生2次污染，不能从根本上解决问题。

(3) 投除草剂。这种方法会产生次污染，不能去除污染源和解决根本问题。

#### 2.2 物理方法

(1) 深层曝气。由于藻类的疯长，消耗大量的氧气导致水体表层以下呈厌氧状态，其他生物由于缺氧而死亡。用机械搅拌或曝气来增加水体中的溶解氧含量，这种方法资金投入较大，运行费用高，影响水体的景观功能。

(2) 表面气浮。在污水中引入大量微小气泡，气泡通过表面张力作用粘附于细小的悬浮物上，形成整体比重小于1的絮凝体，由于浮力的作用浮至水面实现固液分离，污水得以净化。这种方法的前期投入大，运行管理不便，不能彻底解决水体的富营养化问题。

(3) 流场扰动。封闭的水体不流动，水体容易腐败、发黑、发臭，并且藻类在静止的水体中更容易过度繁殖，为了使水体流动起来，则需要在水中人为扰动。但是，单独使用这种方法效果缓慢，而且运营成本高。若与其他方法结合则效果较好。

(4) 注水稀释。在水资源日益紧缺的今天，这种方法既不节水也不经济，而且水体中的污染物总量没有减少，不能解决根本问题。

(5) 池底清淤。底泥中的有机污染物往往成为水体的内源性污染源，所以，很多时候采取清淤的措施。但是，这种方法的工程量大、费用高，甚至会破坏水体底部的生物和水生植物，对环境的负面影响大，不能彻底解决问题。

(6) 机械除藻。这种方法的短期效果显著，但运行费用高，不能从根本上解决水体富营养化问题。

(7) 电子灭藻。利用电磁波使藻细胞分子发生震动造成细胞破裂而死亡。这种方法具有能耗低、操作简便的特点，可选择性使用，但不能从根本上解决水体富营养化问题。

### 2.3 生物方法

这类方法是利用生物的生命代谢活动，对水体中的有机污染物进行转移、转化和降解，从而降低水体的有机物浓度，使水体得到净化。

(1) 生物制剂。向水体中投加微生物制剂，微生物与水体的藻类竞争营养物质，从而使藻类缺乏营养而死亡。生物制剂的选择十分严格，价格昂贵，需定期投放，同时存在外来物种破坏水体生态系统的风险。

(2) 生物介质。为微生物提供生物附着表面积，有利于微生物的栖息、繁衍，它上面和周围的微生物将水体中的污染物进行代谢分解，平衡水体内部的营养成分。这种方法设施简单，建设周期短，投资成本低，运行费用低，无生态风险，适应能力强，单独使用效果不显著。

(3) 人工湿地。水体中的不溶性污染物通过湿地的沉淀、过滤作用，可以被截留，进而被微生物利用；水体中的可溶性污染物可以通过植物根系生物膜的吸附、微生物代谢降解过程而被分解去除。这种方法的运行费用低，占地面积大、见效慢。同时，存在着水生植物生长失控、湿地堵塞或瘫痪的隐患。

### 2.4 生态方法

生态方法是以生物法为主、物理法为辅，着眼于生态平衡的综合治理措施。该措施以建立水环境生物链为手段，以提高水体自净能力为目的，以获得人与自然的和谐为宗旨。

## 3 环境水生态治理的应用模式

### 3.1 农村生活污水处理

随着农村城镇化进程加快，农村生活污水的排放量大大增加。由于我国广大农村的污水处理设施和管网建设严重滞后，大量没有经过处理的生活污水直接排入农村河道。并且，排污总量大大超过了天然水体的自净能力，造成了严重的水体污染。运用环境水生态治理方法处理农村生活污水时要因地制宜，就近处理，充分利用现有池塘和闲置荒地同时，还要掌握就地处理，就地回用的原则，兼顾系统的功能性和景观性。这种方法特别适用于低耗能、低费用和低噪音的场所。

### 3.2 城市生活污水处理

迅猛的城市化进程带来的主要矛盾之一就是人类活动造成的环境污染和解决环境污染所需的巨额资金之间的矛盾。发达国家每万人1座污水处理厂，而我国13亿人口仅有不足1000座污水处理厂。在个别经济发达地区，虽然市政污水的处理能力已经接近或达到当地居民生活污水的排放量，但是由于城市扩张速度太快，污水收集管网建设滞后，同样难以避免直接排污的尴尬。所以，寻求一条适合我国现阶段国情的城市污水治理之路十分必要。

利用环境水生态治理方法处理城市生活污水行之有效。该方法可以实现住宅小区生活污水“零排放”，降低市政配套费用；实现污水处理系统“零占地”，提高小区景区面积。环境水生态治理方案应做到前期规划，化整为零，分期建设，节约投资；应遵循就地处理、就地回用的原则；并保证系统的功能性，满足小区绿化、保洁和景观用水；同时兼顾系统的景观性，配合建设湿地、鱼塘、喷泉或景观水池。

### 3.3 养殖业高浓度污水处理

养殖业污水中的污染物主要来自残饵、粪便和圈舍冲洗等。养殖家禽、家畜的污水会产生富含营养物和细菌的排泄物，尤其是水产养殖业的养殖环境中的有机污染物不能被及时分解转化而积累，导致养殖池的生态环境严重恶化。这也是造成养殖动物病害发生的主要原因，所以要重视对养殖业高浓度废水的处理。选择生化能力强的生物介质，提高生化降解率利用导流系统延长滞留时间，降低系统占地率根据工程实际优化系统设计，增加投资回报率。

### 3.4 人造景观水体生态修复

随着城市建设和人们生活水平的提高，人们越来越追求高标准的居住环境。水景已成为生存环境中必不可少的组成部分，人造景观水体满足了人们的亲水性，改善了周边环境。但是由于水资源的短缺，富营养化的突显，人造景观水体的尴尬局面随处可见。环境水生态处理系统可修复人造景观水体。应做到统一规划，分期实施，同步建设坚持因地制宜、就地处理、当地受益的规划原则，贯彻追求效果、兼顾环境、注重人文的设计思想，充分利用水体的自有功能，降低系统造价，提高工程的性价比。

### 3.5 区域自然生态系统建设

市政建设，环境先行环境治理，生态优先。环境水生态治理措施对于建设区域性自然生态系统同样有效。进行区域性社区规划时，必须考虑区域的生态系统，应该同步建立区域的水生态和陆生态环境，充分体现自然生态的多样性与和谐发展。同步建设自然环境和人文环境，确保区域经济的可持续发展。此外，还应兼顾区域内的市政用水和景观用水，实现水资源有效使用和循环经济。

饮用水源地是供水载体，直接关系到人们的生活质量，必须予以充分重视。利用环境水生态治理的概念进行水源地生态保护，应把握综合治理，标本兼治，饮水安全至上的原则。对水源地的保护应防治结合，以防为主，提高预警能力对受污水体的治理应将集中治理与自然修复相结合，以自然修复为主。

环境水生态治理系统是从纯自然生态的角度出发，不用铺设集中管网，施工简单，建设周期短。施工完成后调试时间短，系统出水稳定且优于一般工艺。这种系统的运行费用少，管理中的技术含量低，无需专门技术人员的维护。

环境水生态治理系统是以提高水体的自净能力，通过食物链的作用有效地转化污染物，以自然界中生态循环的方式创造人与自然和谐的环境。

作者简介：丁文铎（1957-），男，总经理。

附件：

作者：丁文铎 孙燕

来源：北京水务

日期：2008-11-20

---

[首 页](#) | [信息公开](#) | [行业管理](#) | [信息简报](#) | [水利科技](#) | [党的建设](#) | [便民服务](#)

上海市水利管理处

地址：上海市南苏州路333号华隆大厦23楼 邮政编码：200002 电话：63216790 Email: shsl@shsl.org.cn

（建议您将电脑显示屏的分辨率调整为1024\*768浏览本网站）