

# 环境水利学

### 1. 随着水利事业的发展，人们通过治水，对水的认识应该有哪些转变？

第一，从人类向大自然无节制的索取转变为人与自然的和谐共处，实现社会的可持续发展。

第二，从认为水是取之不尽、用之不竭的转变淡水资源是有限的。

第三，从防止水对人类的伤害转变为在防止水对人类伤害的同时，要特别注意防止人类对水的伤害。

第四，从重点对水资源进行开发、利用、治理转变为在对水资源开发利用治理的同时要特别强调对水资源的配置、节约和保护。

第五，从重视水利工程建设转到在重视工程建设的同时加强非工程措施，强调科学管理。

第六，从以需定供转变为以水定供、以供定需。

第七，从灌溉土地转变为浇灌作物，积极发展有压灌溉、实施高效用水，节水灌溉是一项革命性措施。

第八，从认为水是自然之物转变为认识到水是一种资源，采取工程措施，使水成为商品。

第九，从对水量、水质、水能的分别管理以及对水的供、用、排、回收再利用过程的多家管理转变为对水资源的统一配置、统一调度、统一管理。

### 2. 从工程水利转变到资源水利意味着什么？

从工程水利到资源水利，是治水思路的重大转变，它要求以全新的思路做好新时期的各项水利工作，学会用综合的观点、系统的观点、经济的观点来思考问题。在规划上，不仅要考虑单项工程的合理性，而且要考虑该工程在一个地区、一个流域乃至全国的合理性；不仅要考虑工程措施，而且要考虑非工程措施。在计划上，要改变以往单纯的工程计划方式，将节水灌溉、水资源优化调度、水环境保护等方面的项目提上议事日程，摆到重要位置，加快建设和发展，同时安排好基础工作和前期工作。在管理上，要切实改变重建设轻管理的状况，建立流域和区域相结合的水资源统一管理体制，制订和完善科学的用水定额和指标评价体系，采用有效的科技和经济手段实现水资源的优化配置，提高水资源利用率，促进水资源的供需平衡。在科研上，要突破以往水利工程科学的科研模式，不仅要发展传统的基础科学，而且要发展综合学科、交叉学科；不仅要研究水利工程特别是枢纽工程问题，而且要研究流域的社会经济状况、生态环境以及它们的相互关系；要从工程的点，到河流的线，再到流域和全国的面，进行综合研究。在教育上，水利院校的课程设置要体现资源水利的要求，不仅要教怎么修工程，而且要教怎样优化配置、节约、保护水资源；不仅要学习水利科学知识，而且要学习经济、法律和社会学方面的知识。

### 3. 环境水利的提出及发展

(1) 环境水利的概念：《中国水利百科全书，环境水利分册》是这样定义环境水利（Environmental Water Conservancy）的：研究水利与环境之间的关系，以发挥水利优势，减免不利影响，保护和改善环境。

环境水利既解决与水利有关的环境问题（如兴修水利对环境的影响和水害带来的环境问题），也研究与环境有关的水利问题（如环境的改变对水资源、水域和水利工程的影响），包括研究提出环境与水利的相互要求以及应采取的对策和措施等，使水资源的开发、利用、治理、配置、保护、节约与生态环境保护互相协调，达到兴水利、除水害和改善环境的目的。环境水利是一项综合性工作，它是传统水利工作的发展和深化，也是环境保护工作的重要组成部分。

(2) 环境水利的发展过程：我国把环境水利作为一门新学科来进行研究是从 20 世纪 70 年代开始的。1979 年水利电力部环境保护办公室编写了“水利与环境保护——试谈环境水利学的问题”，提出“环境水利”一词。80 年代以来，主要江河流域和重点区域编制或修订了水资源保护规划。1982 年我国颁发了《中华人民共和国水利部关于水利工程环境影响评价的若干规定（试行）》，规定新建工程都要先期做好环境影响评价。1989 年水利部和能源部颁发了《水利水电工程环境影响评价规范（试行）》，这项工作作为一项制度建立以后，限制了那些对环境危害较大又暂时得不到解决的项目。在试点的基础上，《江河流域规划环境影响评价规范》于 1992 年由水利部和能源部颁发。2003 年 9 月 1 日起施行《中华人民共和国环境影响评价法》。

随着认识的提高和水环境形势的要求，中国各地普遍加强了环境水利的管理研究工作。主要包括：水质管理，调控水资源以提高自净能力，水污染源管理，水资源保护区管理，水质预测预报，水质调度，防治水体富营养化，改善水生物生境的管理等。环境水利在实践工作中不断总结经验，得到了迅速发展，在水利事业、水利科学中的地位越来越重要，发挥的作用越来越大。

#### 4. “环境水利学”课程有哪些主要内容？

《环境水利学》既包括了有关自然科学的内容，也兼容了相应的社会科学的内容，具有跨部门、多学科、综合性强的特点。本课程主要包括 8 章 30 节，扼要介绍如下：

(1) 第一章为绪论，在简要介绍环境水利学的产生与发展之后，提出了被教材的课程规划。

##### (2) 水环境与生态学基础知识

水环境是环境水利学研究的主体，要了解水环境的定义与特点，以及与水环境质量相关的水质化学基本概念及相关知识，水化学条件对污染物迁移转化的影响，主要的水质指标及度量方法和生态学基础知识。

##### (3) 水体污染与水体自净

水体污染源，水体主要污染物及其危害，水体污染的机理，水体自净的原理，不同水体的自净特点，影响水体自净的主要因素等。

##### (4) 水质模型与水环境容量

静、动态水域中的分子扩散问题，扩散方程的解析，包括河流水质模型，水库、湖泊水质模型及地下水水质模型等。水环境容量的定义及其影响因素，河流水环境容量，湖泊、水库水环境容量的推求方法等。

##### (5) 水环境保护与管理

水环境保护标准及有关的法律法规，水体污染监测和分析的技术要点及方法，常用的水体污染控制方法和污水治理技术，目前正在深化完善中的水功能区划工作。

## (6) 水利工程环境影响

水利工程的环境影响包括蓄水工程的环境影响，灌溉工程的环境影响，径流式水电站的环境影响，跨流域调水工程的环境影响等。

## (7) 水利工程环境影响评价

水利工程环境影响评价的目的、类型，环境影响评价原则和程序，水利工程环境影响评价方法，水利工程环境影响报告书的编制等。

## (8) 水利水电工程建设与运行期的环境评价与管理

建设期和运行期环境管理的特点、内容与标准、环境管理制度等。

## 5. “环境水利学”课程有哪些特点？学习中要达到哪些要求？

环境水利是水利科学与环境科学密切结合、相互渗透的新学科，是环境学形成以后，向水利工程学内渗透而形成的一个分支。环境水利广义上是研究水利与环境相互之间的关系，狭义上是研究人类所利用的水及其与水环境的关系，以及水环境科学的理论和方法体系。其目的是研究如何使水利更好地造福于人类，特别是通过水资源开发工程的建设，使江河、湖泊等水资源如何为国民经济和生产、生活服务，实现水资源可持续利用的技术、理论和手段。

《环境水利学》是理论性和实践性较强的课程，是研究水利工程对环境的影响以及变化的环境给水利科学提出新问题的一门学科。对环境水利的问题和规律的认识是建立在大量沉痛教训、历史经验与实验研究基础上的，而且随着人类社会对环境问题的日益重视，研究环境水利的方法、解决水环境问题的技术措施也不断提高。因此学习本课程在掌握水环境问题的基本概念、基本规律的同时，要注意理论的发展以及理论与实践的紧密结合。

## 环境水利学 2

### 1、水环境的定义是什么？

水环境是地球表面各种水体的总称，包括河流、海洋、湖泊、水库以及浅层地下水等贮水体。

在环境领域中，水和水体是相互有联系的两个不同概念。水就是指纯粹意义上的 $\text{H}_2\text{O}$ ，不含任何杂质。而水体则是一个完整的生态系统或自然综合体，除了贮水体中的水外，它还包括水中的悬浮物、溶质、水生生物和底泥。

### 2、天然水由哪些成分组成？

天然水是由水和各种介质组成的极其复杂的综合体。

天然水中除了水生物外，还含有许多溶解性物质和非溶解性物质，这些介质可以是固态的、液态的或是气态的。根据介质粒径大小，天然水的成分可分为：悬浮物质、胶体物质、溶解物质。

#### (1) 悬浮物质

悬浮物质是指粒径大于  $10^{-7}\text{m}$  的物质，它们在水中呈悬浮状态，如泥沙、粘土、藻类及原生动物、细菌及其它不溶物质。

#### (2) 胶体物质

水中的胶体物质是指粒径在  $10^{-7}\sim 10^{-9}\text{m}$  范围内的物质，它们在水中呈高度分散状态，不易沉降。胶体可以是硅、铝、铁等氧化物和氢氧化物及次生粘土矿物等矿物胶

体，也可能是以腐殖质为主的有机胶体，或者由矿物胶体和有机胶体相互结合而成的有机矿物胶体（高分子化合物）。

### （3）溶解物质

天然水中的溶解物质包括有：溶解性气体、一些离子、微量元素、有机物、放射性元素等，一般粒径小于  $10^{-9}\text{m}$ 。

## 3、污染物在水体中通过哪些作用和反应进行迁移和转化？

污染物进入水体后首先通过水力、重力等作流体动力迁移，同时发生扩散、稀释、浓度趋于均一的作用，也可能通过挥发转入大气。在适宜的环境条件下，污染物还会在发生迁移的同时产生各种转化作用，主要的转化过程有溶解沉积、吸附、水解、光解、氧化还原等。

### （1）溶解与沉积

### （2）吸附

水体悬浮物和底泥中都含有丰富的胶体物质。由于胶体粒子有很大的表面积和带有电荷，因而能吸附天然水中各种分子和离子，使一些污染物从液相转到固相中并富集起来。因此，胶体的吸附作用对污染物的迁移能力有很大影响。

胶体的吸附作用有物理吸附和化学吸附两种类型。

### （3）水解反应

水解反应是化学物与水的反应，反应的结果通常是在化学物的分子中导入了一个氢氧根官能团，同时失去一个官能团，从而转化为新的化学物，改变了原有化学物的性质。

许多有机污染物在水中能发生水解反应，例如甲酸乙酯，水解后转化为相应的甲酸和乙醇。较多的有机磷酸酯比较容易水解，用它们制成的农药和杀虫剂可减少对环境的污染。

### （4）光解反应

光解反应是指化学物在水环境中吸收了太阳辐射波长大于  $290\text{nm}$  的光能所发生的分解反应。根据反应历程的不同可将光解反应分为直接光解反应和间接光解反应两种类型。

### （5）氧化还原反应

氧化还原反应是发生电子转移的化学反应。

氧化还原反应在污染物的迁移转化中起着重要的作用，如天然地下水含有溶解性二价铁，经曝气溶解氧后，氧化成为三价铁，形成  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  沉淀而除去；石油炼油厂的含硫废水，在加热及曝气时，硫化物可氧化为硫代硫酸盐或硫酸盐而除去。

## 4、什么是水质指标？衡量水质优劣的指标有哪些？

水质标准是指水和水中的杂质共同表现的综合特性，是衡量水质的具体尺度。各种水质指标可以表示水及水中所含各种杂质的种类和数量，从而判断水质的优劣程度，以确定其能否满足各类用水的需要。

根据水质指标的性质可分为物理指标、化学指标、毒理学指标、氧平衡指标和细菌学指标。

### （1）物理指标

常用来衡量水质的物理指标有温度、嗅与味、颜色和色度、浑浊度、透明度、电导率。

#### (2) 化学指标

常用来衡量水质的化学指标有 pH 值、碱度、硬度、及其他化学性指标。

#### (3) 毒理学指标

毒理学指标是指水中难降解的累积性毒物含量。

#### (4) 氧平衡指标

氧平衡指标是影响水质变化的关键指标，它表示水中溶解氧的情况，反映水体被有机物污染的程度。常用的氧平衡指标有溶解氧（DO 含量）、生化需氧量（BOD<sub>5</sub>）、化学耗氧量（COD）、总需氧量（TOD）、总有机碳（TOC 含量）。

#### (5) 细菌学指标

水质的细菌学指标以检验水中的细菌总数和大肠杆菌数来间接判断水质被污染的情况。

### 5、什么是生态系统？它由哪几部分组成？

生态系统是自然界一定空间的生物与环境之间的相互作用、相互影响、不断演变、不断进行着物质和能量的交换，并在一定时间内达到动态平衡，形成相对稳定的统一整体，是具有一定结构和功能的单位。

生态系统由四种基本成分构成：生产者，消费者，分解者和非生物成分。

#### (1) 生产者

凡含有叶绿素的绿色植物（包括单细胞的藻类）以及化学能合成细菌都属于生态系统中的生产者。生产者是生命能量的基本生产者，是生态系统中营养结构的基础，是生态系统中最积极，活跃的因素。

#### (2) 消费者

消费者是指直接或间接地以生产者为食，从中获得能量的异养生物，主要指各种动物、营寄生和腐生的细菌类，也应包括人类本身。

消费者在生态系统的物质循环和能量流动过程中是一个极为重要的环节。

#### (3) 分解者

分解者指各种具有分解能力的微生物。它们在生态系统中的作用是把动植物的尸体分解成简单化合物或“无机盐”，部分用于保持自身生命运动，部分又回归环境，重新供植物吸收、利用。分解者在生态系统中的作用极为重要，它们分解动植物的尸体，从而保证生态系统中的物质循环。

#### (4) 非生物成分

生态系统中的非生物成分（也叫做非生物环境）是生物生存栖息的场所、物质和能量的源泉，为各种生物有机体提供了必要的生存条件和环境，也是物质交换的地方。它包括气候因子，如光照、水分、温度、空气及其他物理因素；无机物质，如 C、N、H、O、P、Ca 及矿物质盐类等，它们参加生态系统的物质循环；无生命的有机物质，如蛋白质、糖类、脂类、腐殖质等，它们起到联结生物和非生物成分之间的桥梁作用。

以上四部分构成了生态系统有机的统一体，四者相互间沿着一定途径不断进行着物质方面的循环和能量间的沟通，并在一定条件下使系统保持动态的相对平衡。

## 6、生态系统的功能表现在哪些方面？

生态系统的功能表现在生态系统中有规律的物质循环、能量流动和信息传递。

### (1) 生态系统中的能量流动

能量在生态系统中的流动，是通过“食物链”这个渠道来实现的。

生态系统中的能量流动有两个显著的特点。一是能量在流动过程中，数量逐级递减，二是能量流动的方向是单程不可逆的，因而要使生态系统功能正常的运行，就应有能量不断地输入生态系统中。

### (2) 生态系统中的物质循环

在生态系统中物质的循环与能量流动是密切结合的。物质是化学能量的运载工具，又是有机体维持生命活动所进行的生物化学过程的结构基础。

在生态系统中，不同的物质具有不同的循环途径，最基本的也是与环境关系最密切的是水、碳、氮三种物质的循环。

#### 1) 水循环

#### 2) 碳循环

碳是构成生物有机体的基本元素。植物（生产者）通过光合作用，把环境中的  $\text{CO}_2$  带入生物体内，结合成碳水化合物，又经过消费者和分解者，在呼吸和残体腐败分解过程中从生物体内以  $\text{CO}_2$  的形式重返环境。

#### 3) 氮循环

氮是构成生命物质—蛋白质的重要元素之一。它在常温下为不活泼的气体，通常只能通过间接形式进入生物体内。它被植物吸收后，形成氨基酸，进一步合成为植物有机体。然后它又通过食物链以蛋白质的形式进入消费者体内。在消费者的新陈代谢过程中，蛋白质分解成含氮物质排入土壤。尔后在土壤中形成硝酸盐，再可被植物吸收利用，从而完成氮的循环。

### (3) 生态系统中的信息联系

在生态系统各组成部分之间及各组成内部都存在着各种形式的信息。生态系统可以通过系统内信息的传递，把系统各组成部分联成一个统一的整体。

信息的形式主要有四种：物理信息（即通过鸣叫、颜色等物理因素来传递生物间的信息）、化学信息（指生物在特定阶段特定情况下通过分泌出特殊的化学物质传递信息）、营养信息（指通过营养交换形式把信息从一个种群传递给另一种群）和行为信息（指动物通过自己的各种行为和动作向同伴们发出信息）。

## 7、生态平衡的含义是什么？

生态系统不是静止不变，而是始终处于不断的发展变化中。在长期的演变过程中，生态系统内各因素间有可能建立相互适应、相互协调、相互补偿和相互制约的关系，同时也能具有一定的通过自我调节排除外界干扰的能力。此时系统内部物质循环和能量流动保持稳定，信息传递保持流畅。通常把生态系统的这种结构与功能都处于相对稳定的状态叫生态平衡。

生态平衡是动态的平衡，一方面系统内、外因素的改变、干扰总是会使平衡状态破坏；另一方面遭破坏的生态系统又能通过自我调节机制向平衡状态过渡。生态平衡也是

有条件的平衡。只有在满足输入输出物质数量平衡，结构、功能稳定的基础上，生态系统才可能成为一个各因素相互适应、协调的平衡系统。

### 8、水环境在自然生态系统中起什么作用？

水是自然生态环境存在的重要环境要素，是生态系统的命脉。主要表现在以下几个方面：

- (1) 水是生命的重要组成部分
- (2) 水是自然生态系统的介质
- (3) 水能保证生命体中营养物质的输送
- (4) 水是进行生物化学反应的优良介质
- (5) 水能保持生态温度平衡

### 环境学 3

#### 1、水体污染的定义是什么？

水体污染的定义为：由于人类活动或天然过程而排入水体的污染物超过了其自净能力，从而引起水体的水质、生物质量恶化，称为水体污染。

#### 2、概括地说，水体污染可造成哪些危害？

概括起来，水体污染可造成如下危害：

##### (1) 对人体健康的直接危害

主要表现在急（慢）性中毒、致癌、影响人体发育、破坏某些器官的功能。这种危害一般涉及面广，潜伏期长，一旦发生后果很严重，甚至会影响下一代人。

##### (2) 对工业的危害

由于污染引起水质恶化，使大量水不能满足工业用水的基本要求，从而造成工业设备的非正常损耗破坏（如锅炉腐蚀），导致产品质量降低或不合格。对造成污染源的工矿企业来说，由于水污染造成的问题又严重制约其发展。

##### (3) 对农业的危害

污水对土壤的性质有很大影响。不经处理的污灌，往往会破坏土壤原有的结构、性能，使农作物直接或间接受到危害。一方面表现在农作物生长不良，引起减产，另一方面一些有毒污染物潜伏隐藏在农作物的茎、叶、果实中，通过食物链富集危害人体，也可能引起地下水的污染。

##### (4) 对渔业的危害

在淡水养殖业中，水体污染会造成水产品的绝收、减产、降质，而渔产品中污染物富集和湖、塘的富营养化问题，更是不能令人忽视。

##### (5) 对社会生活的危害

由于水体污染经常引起社会矛盾、经济纠纷，从社会学角度看，这将影响社会生活的和谐和社会结构的安定，这种巨大损失很难用经济指标衡量。

#### 3、水体的富营养化污染指什么？其危害是什么？

水体富营养化指氮、磷等植物养料随工业废水和城市生活污水进入水体后，会使藻类等浮游生物迅速过量繁殖，水中溶解氧相应急剧减少，从而使水质恶化，造成水体富营养化。其危害是：

- (1) 使水质恶化，水体生态平衡被破坏

水体的富营养化会使水质恶化，透明度降低，大量藻类生长，消耗大量溶解氧，使水底中的有机物处于腐化状态，并逐渐向上层扩展，严重时，可使部分水域成为腐化区。这样，由一开始的水生植物大量增殖，到水生动植物大量死亡，破坏水体的生态平衡，最终导致并加速湖泊等水域的衰亡。

#### (2) 使水体失去水产养殖的功能

对具有水产养殖功能的水体，严重的富营养化使一些藻类大量繁殖，使饵料质量下降，影响鱼类的生长，同时藻类覆盖水面再加上藻类死亡分解时消耗大量溶解氧，导致鱼类缺氧大批死亡。

#### (3) 危害水源，破坏水体的供水功能

对具有供水功能的水体，由于富营养化，大量增殖的浮游生物的分解产生异味，硝酸盐、亚硝酸盐的含量增大，它们是强致癌物亚硝酸胺的前身。另外，人畜饮用富营养化的水还会使血液丧失输氧能力。

### 4、水体污染有哪些类型？其特点是什么？

按污染物进入的水体类型，水体污染可分为如下几种类型：河流污染、湖泊污染、海洋污染、地下水污染和河口污染。

#### (1) 河流污染

河流污染有如下特点：

1) 污染程度随径流量变化，在排污量相同的情况下，河流的径流量越大，稀释能力就越强。

2) 污染物扩散快。

3) 污染影响面大，河流上游遭受污染会很快影响到下游，一段河道受污染可以影响整个河道的生态环境。

4) 河流的自净能力较强。河水的流动性有使污染快速扩散的一面，同时也使水体具有较强的自我恢复、自我净化能力的一面，因而河流的污染相对比较容易控制。

#### (2) 湖泊污染

湖泊的水流速度较小，水体更替缓慢，因此很多污染物能够长期悬浮于水中或沉入底泥。湖泊污染有以下特点：

1) 污染来源广、途径多、种类复杂。

2) 稀释和搬运污染物质的能力弱。湖水流速小，使污染物易于沉降，且使复氧作用降低，湖水的自净能力减弱。

3) 易发生湖泊富营养化。

4) 对污染物质的转化与富集作用强。

#### (3) 海洋污染

海洋污染主要是通过河流带入海洋的污染物，人为地向海洋倾倒废水、污物以及海上石油业和海上运输排放和泄漏的污染物。海洋污染有以下特点：

1) 污染源多而复杂。海洋污染除了海上航行的船舰和海下油井外，沿海和内陆地区的城市 and 工矿企业排放的污染物，最后大多进入海洋。

2) 污染持续性强、危害性大。海洋是各地区污染物的最后归宿，污染物进入海洋后很难转移出去。

3) 污染范围大，污染物可以在海洋中扩散到任何角落。

#### (4) 地下水污染

地下水与地表水之间有着互补的关系，地表水的污染往往会影响到地下水的水质。由于地下水流动一般非常缓慢，其污染过程也很缓慢且不易察觉。一旦地下水被污染，治理非常困难，即使彻底切断了污染源，水质恢复也需要很长时间，往往需要几十年甚至上百年。

#### (5) 河口污染

由于潮汐运动的作用，河口污染既可以是河流输送下来的污染物引起，也可以由海水侵入河口带进来的污染物造成。由于河口是咸淡水交界地区，污染物在水中的胶体化学行为即絮凝现象表现突出，底泥和悬浮物中累积的污染物对鱼贝等水生物的影响明显。

### 5、水体自净的含义是什么？水体的自净是哪三种因素共同作用的结果？

污染物进入天然水体后，通过一系列物理、化学和生物因素的共同作用，致使污染物质的总量减少或浓度降低，使曾受污染的天然水体部分地或完全地恢复原状，这种现象称为水体的自净作用。

水体的自净是水体中物理、化学、生物因素共同作用的结果，这三种作用在天然水体中并存，同时发生，又相互影响。

#### (1) 物理自净作用

物理自净作用是指水体的稀释、扩散、混合、吸附、沉淀和挥发等作用。物理自净作用只能降低水体中污染物质的浓度，并不能减少污染物质的总量。

#### (2) 化学自净作用

化学自净作用包括化学、物理化学及生物化学作用，其具体反应又可分为污染物的氧化与还原反应、酸碱反应、吸附与凝聚、水解与聚合、分解与化合等。

#### (3) 生物自净作用

生物自净是地表水净化中重要而又非常活跃的过程。对于某一水域，一方面水生动植物在自净过程中将一些有毒物质分解转化为无毒物质，消耗溶解氧，同时绿色水生植物的光合作用又有复氧的功能；另一方面水体污染又使该环境中的动植物本身发生变异，适应环境状态的一些改变。河流的生物自净作用直接与河水中的生物种类和数量有关，能分解污染物的微生物种类和数量越多，河流的生物自净作用相应就越强、越快。

### 6、影响水体自净的主要因素有哪些？

影响水体自净的主要因素有以下几点：

#### (1) 污染物质的种类、性质与浓度

污染物质的物理化学性质会对水体的自净作用产生影响。若污染物质容易挥发和氧化降解，则在水体中容易被净化。有些污染物质如重金属类，会对微生物产生危害，使生物降解能力下降，就会降低水体的自净作用。

污染物质的浓度也对自净作用有特殊的影响。当污染物质的浓度超过某一限度后，水体自净速度都会迅速降低，污染物质的降解状态会突然改变。

#### (2) 水体的水情要素

影响水体自净作用的主要水情要素有：水温、流量、流速和含沙量等。如水温不仅直接影响着水体中污染物质的净化速度（如化学反应速度），而且还影响着水中饱和溶解氧浓度和水中微生物的活动，间接影响了水体的自净作用。

### （3）水生生物

当水中能分解污染物质的各种微生物种类和数量较多时，水体的生化分解自净作用就强。如果水体污染严重，微生物的生命活动受限或引起微生物大量死亡，则水中的生化分解自净作用便降低。

### （4）周围环境

大气的复氧条件、太阳辐射（光照条件）、不同的底质、不同的地质地貌条件等周围环境都会影响到水体的自净作用。

## 7、提高水体自净能力的主要措施有哪些？

提高水体的自净能力对水污染的防治起着关键的作用。以下是提高水体自净能力的几项主要措施：

- （1）在水体中养殖有净化和抗污染能力的水生动、植物。
- （2）修建曝气设施，进行人工增氧 增加水体的进氧量和自净能力。
- （3）引进其它水系的水进行稀释，以提高自净能力和改善水质。
- （4）充分利用当地野生生物物种，恢复河岸、湖岸的水生植被。
- （5）采用天然石料作为河道护岸。
- （6）提升整个水体流动动力，加快水体交换。

## 第六章 水利工程环境影响分析

### 1. 水资源开发工程对环境影响的特点是什么？

答：从时间看，水利水电工程本身对环境的影响，在施工时期是直接的、短期的；而在运用期则是间接的、长期的。施工期对环境产生的各种污染，主要是施工废水、废渣、粉尘、噪声、震动等；施工清场也会破坏一些文物古迹，殃及施工区的生态平衡。工程建成后对水资源调配引起的环境的变化，库周环境变化对陆生生态与水生生态关系的影响，对环境地质的影响（诱发地震、滑坡、坍岸、地下水位变化等）；对河流演变的影响，介水传播疾病对人群健康影响等则是长期的、影响深远的。

从空间看，水利建设工程环境影响的显著特点是：其环境影响通常不是一个点（建设工程附近），而是一条线、一条带（从工程所在河流上游到下游的带状区域）或者是一个面（灌区）。水电工程的影响往往长达几百公里，甚至影响河口。例如南水北调总干渠众多的穿越河道工程不仅影响交叉工程处河道，而是沿河上下游几公里至十几公里范围都受影响。灌溉工程的影响则不仅是点、线、带（输水渠），而是整个大面积的灌溉区域。

### 2. 简述水环境质量评价的类型与影响评价的特点？

答：水环境质量评价的类型有：

回顾性评价，主要对研究水体的水环境历史状况予以评价。

现状评价，主要对研究水体的水环境现状予以评价。

影响评价，主要对研究水体的水环境未来状况予以预测性评价。

### 3. 简述蓄水工程在环境地质方面的影响？

答：蓄水工程在环境地质方面的影响主要有：

- (1) 诱发地震；
- (2) 山体滑坡；
- (3) 岸壁坍塌；
- (4) 地下水上升等。

4. 何谓水库的临界库容？如何通过调节库水位来满足水库环境容量要求？

答：满足水库环境容量要求的水库最小水体体积；

当污染负荷超过环境容量要求时，通过提高库水位，增加临界库容，直至达到水库环境容量要求。

5. 跨流域调水工程总干渠沿程对环境的影响有哪些？

答：跨流域调水工程总干渠沿程对环境的影响主要有：

- (1) 沿线工农业及生活污水的污染
- (2) 介水传染
- (3) 沿线交叉建筑物与河流环境的相互影响
- (4) 移民搬迁的环境影响
- (5) 施工期环境影响

6. 跨流域调水工程对调出区环境的影响有哪几方面？

答：对水量调出地区主要存在以下几方面的问题：

(1) 调出地区在枯水系列年，河流径流不足时，调水将影响调出地区的水资源调度使用，可能会制约调出区经济的发展。紧邻调出口的下流地区，在枯水季节更可能造成下游灌溉、工业与生活用水的困难。

(2) 调出地区河流水量减少，改变了原有河床的冲淤平衡关系，可能使河床摆动、河床淤积加剧；流量减小使河流稀释净化能力降低、加重河流污染程度；另外也会影响河流对地下水的补给关系。

(3) 若调水过多便会减少河流注入海湾的水量，使海洋动力作用相对增强，淡水与海水分界线向内陆转移，影响河口区地下水水质及河口稳定。

7. 简述富营养化污染

答：① 水质恶化，水体生态平衡被破坏

水体的富营养化会使水质恶化，透明度降低，大量藻类生长，消耗大量溶解氧，使水底中的有机物处于腐化状态，并逐渐向上层扩展，严重时，可使部分水域成为腐化区。这样，由一开始的水生植物大量增殖，到水生动植物大量死亡，破坏水体的生态平衡，最终导致并加速湖泊等水域的衰亡。

② 使水体失去水产养殖的功能

对具有水产养殖功能的水体，严重的富营养化使一些藻类大量繁殖，使饵料质量下降，影响鱼类的生长，同时藻类覆盖水面再加上藻类死亡分解时消耗大量溶解氧，导致鱼类缺氧大批死亡。

③ 由于富营养化，大量增殖的浮游生物的分解产生异味，危害水源，破坏水体的供水功能。

8. 简述热污染及其危害性

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/098011001110006116>