



高等教育“十二五”规划教材

水污染控制工程

Shuiwuran Kongzhi Gongcheng

宋志伟 李 燕 主编

中国矿业大学出版社



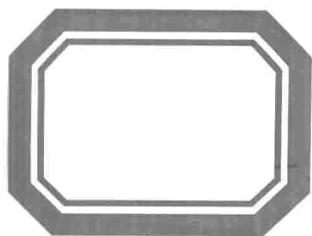
水环境综合治理工程

项目建议书

编制单位：XXX有限公司

编制日期：2025年11月





“二五”规划教材

水污染控制工程

主 编 宋志伟 李 燕

副主编 岳秀萍 黄 玲

程爱华 陶 梅

潘 宇 宋秀兰

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书为高等教育“十二五”规划教材,紧密结合水污染的现状和发展趋势,详细介绍了水污染控制的理论和工艺技术,侧重基本概念和基本理论,展现工程应用。全书共分9篇24章,内容主要包括水资源与水污染概述、污水的物理处理、污水的化学处理、污水的物理化学处理、污水生物处理、污水的深度处理及回用、污泥处理与处置、矿业水污染及防治、污水处理厂设计等。

本书注重基本概念和基本理论的严谨性,又注重理论深度的体现;在内容编排上注重系统性,力求体现各部分内容的有机联系;注重理论性与实用性的统一,适当融入工程实例和最新成果,配有例题、习题与思考题,主要专业术语均采用双语表达,以培养学生的基本专业素养、工程能力和创新意识。

本书可作为普通高等院校环境工程专业教学用书,亦可作为其他相近专业的教材或教学参考书,同时也可供从事环境工程设计、管理及科研工作的人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

水污染控制工程 / 宋志伟, 李燕主编. — 徐州:
中国矿大出版社, 2013. 7
ISBN 978 - 7 - 5646 - 1886 - 5
I. ①水… II. ①宋… ②李… III. ①水污染—污染
控制—高等学校—教材 IV. ①X520.6
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 106895 号

书 名 水污染控制工程
主 编 宋志伟 李 燕
责任编辑 周 红
出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司
(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)
营销热线 (0516)83885307 83884995
出版服务 (0516)83885767 83884920
网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com
印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司
开 本 787×1092 1/16 印张 25.75 字数 642 千字
版次印次 2013 年 7 月第 1 版 2013 年 7 月第 1 次印刷
定 价 33.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

前 言

水资源是维系地球生态环境可持续发展的首要条件,是工农业生产、经济发展和环境改善不可替代的极为宝贵的自然资源。目前水资源的短缺、水污染的日趋严重已直接影响到人民的生活,影响到社会的可持续发展。

水污染控制工程是保护人类生存与发展环境的重要措施,全面深入地了解水污染控制技术,解决目前面临的水污染问题,已成为环境工程技术人员的重要使命。本书根据水中污染物的处理原理设章,针对水污染控制的基本理论、基本方法、工艺系统的构成及应用以及该技术的最新进展进行全面系统的阐述,旨在使学生能掌握基本理论,具备解决实际问题的初步能力。

本书在内容编排上注重系统性,力求体现各部分内容的有机联系,注重基本概念和基本理论的严谨性,适当融入工程实例和最新成果,注重理论性与实用性的统一,配有例题、习题与思考题,主要专业术语采用双语表达,并在兼顾教材通用性的前提下,体现矿业特色,以培养学生的基本专业素养、工程能力和创新意识。

本书由黑龙江科技大学宋志伟教授、中国矿业大学李燕教授担任主编。本书编写分工如下:黑龙江科技大学宋志伟(第一、二、五、十三章)、辽宁工程技术大学陶梅(第三、八、九、十章)、黑龙江科技大学潘宇(第四、六、七章)、西安科技大学程爱华(第十一、十二、十四章)、中国矿业大学李燕(第十五、十六、二十三章)、太原理工大学岳秀萍和宋秀兰(第十七、十八、十九、二十四、二十五章)、华北科技学院黄玲(第二十、二十一、二十二章)。全书由宋志伟负责统稿。

本书作为普通高等院校环境工程专业教学用书,亦可作为其他相近专业的教材或教学参考书,同时也可供从事环境工程设计、管理及科研工作的人员参考使用。

在本书编写过程中,吸收了以往相关教材的优点,参阅了近年来高校及设计部门的资料与相关文献,在此向所有文献作者表示感谢!各参编院校也给予了全力的支持,中国矿业大学出版社对本书的编写和出版做了大量的工作,在此一并表示衷心感谢!

由于编者水平有限,书中难免存在疏漏和错误之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2013年5月

目 录

第一篇 水资源与水污染

第一章 水资源与水体污染	3
第一节 水循环与水资源	3
第二节 水体污染	5
第二章 水体污染防治	13
第一节 污水的类型与特征	13
第二节 水质标准与水质指标	14
第三节 污水处理方法	18
第四节 污水处理工艺流程	19
第五节 水体污染综合防治	21
习题与思考题	22

第二篇 污水的物理处理

第三章 筛滤法	25
第一节 格栅	25
第二节 筛网	29
习题与思考题	31
第四章 重力沉降法	32
第一节 沉降过程的基本理论	32
第二节 理想沉淀池	37
第三节 沉砂池	38
第四节 沉淀池	42
习题与思考题	52
第五章 混凝澄清法	53
第一节 混凝机理	53
第二节 混凝剂及其作用机理	57
第三节 混凝效果的影响因素	61

第四节 混凝澄清工艺及设备	62
习题与思考题	67
第六章 浮力浮上法	68
第一节 隔油	68
第二节 气浮及气浮工艺	71
习题与思考题	80

第三篇 污水的化学处理

第七章 中和法	83
第一节 酸性污水的中和处理	83
第二节 碱性污水的中和处理	89
习题与思考题	89
第八章 化学沉淀法	90
第一节 基本原理	90
第二节 氢氧化物沉淀法	91
第三节 铁氧体沉淀法	95
第四节 难溶盐沉淀法	97
习题与思考题	100
第九章 氧化还原法	101
第一节 基本原理	101
第二节 化学氧化法	102
第三节 化学还原法	114
习题与思考题	116

第四篇 污水的物理化学处理

第十章 吸附法	119
第一节 吸附原理	119
第二节 吸附剂	126
第三节 吸附工艺及设备	131
第四节 吸附法在污水处理中的应用	135
习题与思考题	137
第十一章 离子交换法	138
第一节 离子交换的基本原理	138

第二节 离子交换剂·····	140
第三节 离子交换工艺与设备·····	144
第四节 离子交换法在污水处理中的应用·····	149
习题与思考题·····	151
第十二章 膜分离技术·····	152
第一节 概述·····	152
第二节 扩散渗析法·····	153
第三节 电渗析法·····	154
第四节 反渗透法·····	161
第五节 超滤法·····	170
第六节 渗透汽化·····	176
第七节 液膜分离技术·····	181
习题与思考题·····	186
第十三章 污水的其他物理化学处理方法·····	187
第一节 电化学法·····	187
第二节 吹脱与汽提·····	191
第三节 萃取·····	194
习题与思考题·····	197
第五篇 污水的生物处理	
第十四章 生物处理基本理论·····	201
第一节 污水处理微生物基础·····	201
第二节 微生物的酶促反应·····	206
第三节 污水可生化性的评价方法·····	208
第四节 污水生物处理及分类·····	209
习题与思考题·····	212
第十五章 活性污泥法·····	213
第一节 概述·····	213
第二节 活性污泥·····	214
第三节 活性污泥去除有机物的规律·····	219
第四节 曝气原理和曝气池·····	225
第五节 活性污泥系统的运行方式·····	232
第六节 活性污泥系统的工艺设计·····	238
第七节 活性污泥系统的运行管理·····	246
第八节 活性污泥法的工艺发展·····	249

习题与思考题	253
第十六章 生物膜法	255
第一节 生物膜法的基本原理	255
第二节 生物滤池	256
第三节 生物转盘	265
第四节 生物接触氧化	271
第五节 生物流化床	276
第六节 曝气生物滤池	279
第七节 序批式生物膜反应器	281
习题与思考题	282
第十七章 厌氧生物处理	283
第一节 厌氧生物处理的基本原理	283
第二节 厌氧生物处理工艺	288
第三节 厌氧生物处理工艺设计	299
第四节 厌氧生物处理的其他改进工艺	305
习题与思考题	307
第十八章 污水的自然生物处理	308
第一节 稳定塘	308
第二节 污水土地处理系统	311
习题与思考题	314
第六篇 污水的深度处理与回用	
第十九章 过滤	317
第一节 过滤理论	317
第二节 过滤设备	319
习题与思考题	331
第二十章 脱氮除磷	332
第一节 生物脱氮	332
第二节 生物除磷	338
第三节 同步脱氮除磷工艺	342
习题与思考题	346
第二十一章 消毒	347
第一节 氯消毒	347

第二节 臭氧消毒·····	351
第三节 紫外线消毒·····	352
习题与思考题·····	354

第七篇 污泥处理与处置

第二十二章 污泥处理与处置·····	357
第一节 概述·····	357
第二节 污泥浓缩·····	360
第三节 污泥稳定·····	364
第四节 污泥调节·····	369
第五节 污泥脱水·····	370
第六节 污泥的利用与处置·····	373
习题与思考题·····	375

第八篇 矿业水污染及防治

第二十三章 矿业水污染及防治·····	379
第一节 矿业水污染的来源及危害·····	379
第二节 矿业污水的处理技术·····	381
习题与思考题·····	384

第九篇 污水处理厂设计

第二十四章 污水处理厂设计·····	387
第一节 概述·····	387
第二节 厂址选择·····	389
第三节 工艺流程的选择·····	389
第四节 平面布置与高程布置·····	391
参考文献·····	398

第一篇

水资源与水污染

水是人类及一切生物赖以生存的必不可少的物质基础，是维系地球生态环境可持续发展的首要条件，是工农业生产、经济发展和环境改善不可替代的极为宝贵的自然资源。目前人类面临着水量危机，水质危机也在日趋严重，水资源问题不仅影响、制约现代社会的可持续发展，而且已成为 21 世纪全球资源环境的首要问题，直接威胁人类的生存和社会发展。因此，采取积极措施保护水资源，防治水污染，才能使人类实现自身的可持续发展。

第一章 水资源与水体污染

第一节 水循环与水资源

一、水循环

水具有三态变化的独特性质,在太阳能和日地运行规律的支配下,地球上的水无时不处于变化运动之中,存在着复杂的、大体以年为周期的水循环(Hydrologic Circle)。地球上水的循环,分为水的自然循环和社会循环两种。

1. 水的自然循环

在太阳能和地球表面热能的作用下,地球上的水不断被蒸发成为水蒸气,进入大气,水蒸气遇冷又凝聚成水,在重力的作用下,以降水的形式落到地面,这个周而复始的过程称为水的自然循环,包括蒸发、水汽输送、降水和径流四个阶段。

水的自然循环又可分为大循环和小循环。如图 1-1 所示,从海洋蒸发出来的水蒸气,被气流带到陆地上空,凝结为雨、雪、雹等落到地面,一部分被蒸发返回大气(约占 56%),其余部分成为地面径流(约占 34%)或地下径流(约占 10%)等,最终流回海洋。这种海洋和陆地之间水的往复运动过程,称为水的大循环。仅在局部地区(陆地或海洋)进行的水循环称为水的小循环。环境中水的循环是大、小循环交织在一起的,在全球范围内不停地进行着。自然界水的循环和运动是陆地淡水资源形成、存在和永续利用的基本条件。

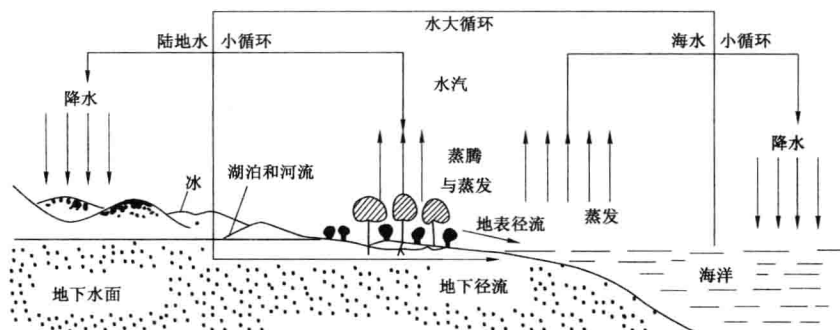


图 1-1 水的自然循环

2. 水的社会循环

水由于人类的活动而不断地迁移转化,形成了水的社会循环。水的社会循环是指人类为了满足生活和生产的需求,不断取用天然水体中的水,经过使用,一部分天然水被消耗,但绝大部分变成生活污水和生产污水排放,重新进入天然水体的过程。水的社会循环由给水、

使用、排水三个环节构成。

水的社会循环分良性循环和非良性循环两种类型。如图 1-2 所示,良性循环是指对使用后的污水经过收集、处理和处置,使其水质达到国家规定的排放标准后,才返回天然水体的循环方式;非良性循环则是对使用后的污水不经处理就直接排入天然水体的循环方式。

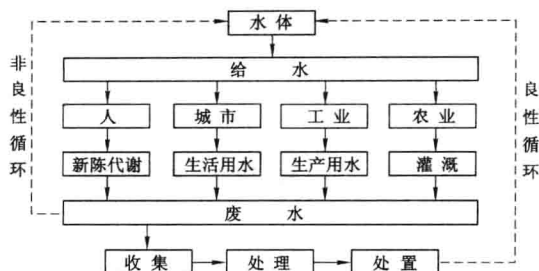


图 1-2 水的社会循环

与水的自然循环不同,在水的社会循环中,水的性质在不断地发生变化。例如,在人类的生活用水中,只有很少一部分是作为饮用或食物加工以满足生命对水的需求,其余大部分水是用于卫生目的,如洗涤、冲厕等,这部分水经过使用会含有大量污染物质。工业生产用水量很大,除了一部分水作为工业原料外,大部分为冷却、洗涤用水,还有少量用于其他目的,使用后水质也发生显著变化,其污染程度随工业性质、用水性质及方式等因素而不同。在农业生产中,化肥、农药使用量的日益增加使得降雨后的农田径流中大量化学物质流入地面或地下水体。

在水的社会循环中,生活污水和工农业生产污水的排放,是形成自然界水污染的主要根源,也是水污染防治的主要对象。

二、水资源

水之所以成为资源是由其自身的物理特性、化学特性及自然特性所决定的。水资源(Water Resources)有广义和狭义之分。

广义的水资源是指自然界各种形态水的总称,它以气态、液态和固态的形式广泛存在于地球表面和地球岩石圈、大气圈和生物圈之中,按水质划分为淡水和咸水。水在自然界的分布最广,总储量也最为丰富,储存于地球的总水量约 $13.86 \times 10^8 \text{ km}^3$,其中海洋水为 $13.38 \times 10^8 \text{ km}^3$,约占全球总水量的 96.5%,海水是咸水,既不能直接饮用,也不适用于工业生产和农业灌溉;淡水储量约为 $0.35 \times 10^8 \text{ km}^3$,仅占全球总储水量的 2.53%,这部分淡水大部分以冰川、永久积雪和多年冻土的形式储存,其中 68.7%以冰川雪帽的形式固存在南极和格陵兰地区,另有 30.1%为地下水和土壤水,0.86%赋存于永冻土层中,0.04%为大气水,因此存在于江河湖泊中能为人类直接利用的水仅占全球淡水资源的 0.3%左右,占全球总储水量的十万分之七。

狭义的水资源是指在当今技术经济条件下,可为人类所利用的逐年替代的那部分淡水资源。它主要指陆地上的地表水和地下水,通常以淡水体的年补给量作为水资源的定量指标。地表水资源量是指评价区内河流、湖泊、冰川等地表水体中可以逐年更新的动态水量,即当地天然河川径流量;地下水资源量是指评价区内降水和地表水对饱水岩土层的补给量,

包括降水入渗补给量和河道、湖库、渠系、渠灌田间等地表水体的入渗补给量。

三、水资源的特征

1. 循环性与有限性

水资源与其他固体资源的本质区别在于其具有流动性,它是在循环中形成的一种动态的可恢复性资源。水资源在开采利用后,能够得到大气降水的补给,处在不断地开采、补给和消耗、恢复的循环之中。而且在一定时间、空间范围内,大气降水对水资源的补给量是有限的,这就决定了区域水资源的有限性。可见水循环过程是无限的,水资源量是有限的,并非取之不尽,用之不竭。

2. 时空变化的不均匀性

时空分布的不均匀是水资源的又一特性,主要表现在水资源在年际和年内变化幅度大。在年际之间,丰、枯水年水资源量相差悬殊,在丰水年内,汛期水量集中,有多余用水,而枯水期水量减少,不能满足用水需求。水资源空间变化的不均匀性表现在地区分布的不均匀性。如全球水资源按地区分布极不平衡,巴西、俄罗斯、加拿大、中国、美国、印度尼西亚、印度、哥伦比亚和刚果9个国家的淡水资源占世界淡水资源的60%,而约占世界人口总数40%的80个国家和地区的人口面临淡水不足,其中26个国家的3亿人口完全生活在缺水状态。中国水资源的时空分布也很不均匀。就空间分布来说,长江流域及其以南地区,水资源约占全国水资源总量的80%,但耕地面积只为全国的36%左右;黄河、淮河、海河流域,水资源只有全国的8%,而耕地则占全国的40%。从时间分配来看,中国大部分地区冬春少雨,夏秋雨量充沛,降水量大都集中在5~9月,占全年雨量的70%以上。

一个国家或地区的水资源丰歉程度通常用多年平均径流总量来衡量。

3. 利用的多样性

水资源是被人类在生产和生活活动中广泛利用的资源,不仅广泛应用于农业、工业和生活,还用于发电、水运、水产、旅游和环境改造等。在各种不同的用途中,有的是消耗用水,有的则是非消耗性或消耗很小的用水,而且对水质的要求各不相同。这是使水资源一水多用、充分发展其综合效益的有利条件。

4. 两重性

与其他矿产资源相比,水资源具有既可造福于人类,又可危害人类生存的两重性。如水量过多容易造成洪水泛滥,水量过少容易形成干旱、盐渍化等自然灾害。适量开采地下水,可为国民经济各部门和居民生活提供水源,满足生产、生活的需求。无节制、不合理地抽取地下水,往往引起水位持续下降、水质恶化、水量减少、地面沉降,不仅影响生产发展,而且严重威胁人类生存。因此,在水资源的开发利用过程中尤其强调合理利用、有序开发,以达到兴利除害的目的。

第二节 水体污染

一、水污染与水体污染

水体因某种物质的介入,而导致其化学、物理、生物或者放射性等方面特性的改变,从而影响水的有效利用,危害人体健康或破坏生态环境,造成水质恶化的现象,称为水污染。

水体污染(Water Body Pollution)是指排入水体的污染物在数量上超过了该物质在水体中的本底含量和自净能力即水体的环境容量,破坏了水中固有的生态系统,破坏了水体的功能及其在人类生活和生产中的作用,降低了水体的使用价值和功能的现 象。

水体是江河湖海、地下水、冰川等的总称,是被水覆盖地段的自然综合体。它不仅包括水,还包括水中溶解物质、悬浮物、底泥、水生生物等。水与水体是两个紧密联系又有区别的概念。从水体概念去研究水环境污染,才能得出全面、准确的认识。

从污染的成因划分,水体污染可分为自然污染和人为污染两大类型。自然污染是指由于特殊的地质或自然条件,使一些化学元素大量富集,或天然植物腐烂中产生的某些有毒物质或生物病原体进入水体,从而污染了水质。通常将由于自然原因而造成的水中杂质含量称为自然本底值。人为污染指由于人类活动产生的污染物对水体造成的污染。人为污染源包括工业污染源、生活污染源和农业污染源。工业污染源是指工业生产中对环境造成有害影响的生产设备或生产场所。它通过排放废气、污水、废渣和废热污染水体。工业污水是水域的重要污染源,具有量大、面积广、成分复杂、毒性大、不易净化、难处理等特点。农业污染源包括牲畜粪便、农药、化肥等。大量农药、化肥随地表径流进入江、河、湖、库,随之流失的氮、磷、钾营养元素,可使湖泊受到不同程度富营养化污染的危害。生活污染源主要是城市生活中使用的各种洗涤剂和污水、垃圾、粪便等,多为无毒的无机盐类,生活污水中含有较多的氮、磷、硫和致病细菌。

从污染源划分,水体污染可分为点污染源和面污染源。点源污染是指污染物质从集中的地点(如工业污水及生活污水的排放口)排入水体。它的特点是排污频率高,其变化规律服从工业生产污水和城市生活污水的排放规律,它的量可以直接测定或者定量化,其影响可以直接评价。而面污染则是指污染物质来源于地表(或地下),如农田施用化肥和农药,灌排后常含有农药和化肥的成分;城市、矿山在雨季,雨水冲刷地面污物形成的地面径流等。面源污染的排放是以扩散方式进行的,时断时续,并与气象因素有联系。

从污染的性质划分,水体污染可分为物理性污染、化学性污染和生物性污染。物理性污染是指水的浑浊度、温度和水的颜色发生改变,如水面的漂浮油膜、泡沫以及水中含有的放射性物质等;化学性污染包括有机化合物和无机化合物的污染,如水中溶解氧减少,溶解盐类增加,水的硬度变大,酸碱度发生变化或水中含有某种有毒化学物质等;生物性污染是指水体中进入了细菌和污水微生物等。

事实上,水体不只受到一种类型的污染,而是同时受到多种性质的污染,并且各种污染互相影响,不断地发生着分解、化合或生物沉淀作用。

二、水体污染物

直接或间接向水体排放的、能导致水体污染的物质统称为水体污染物(Water Pollutant)。污染物的种类、数量和性质直接决定了水体的质量,根据污染物的性质及对环境造成污染的危害不同,水体污染物通常可分为以下九大类。

1. 固体污染物(Solid Pollutant)

水中固体污染物质的存在形态有悬浮态、胶体态和溶解态三种。呈悬浮态的物质通常称为悬浮物,是指粒径大于 100 nm 的杂质,这种杂质造成水质显著浑浊。其中颗粒较重的多数是泥沙类的无机物,以悬浮状态存在于水中,在静置时会自行沉降。颗粒较轻的多是动植物腐败而产生的有机物质,浮在水面上。悬浮物还包括浮游生物(如蓝藻类、硅藻类)微生

物。胶体态的物质是指粒径大致在 1~100 nm 之间的杂质。胶体杂质多数是黏土无机胶体和高分子有机胶体,其具有两方面的特性:一是稳定分散在水中,不能自行下沉;二是在被光线照射时会使光线散射而导致浑浊现象,是构成水质浑浊的主要因素。呈解态的物质,其粒径大约在 1 nm 以下,主要以低分子或离子状态存在。这种杂质不会产生水的外表浑浊现象。

从水质分析的角度出发,可将固体污染物划分为两部分:能够透过标准滤膜(孔径为 0.45 μm)的固体物质叫溶解固体(Dissolved Solid,DS),不能透过标准滤膜的固体物质则称为悬浮固体或悬浮物(Suspended Solid,SS),两者之和称做总固体(Total Solid,TS)。

水中固体悬浮物的存在是导致水质浑浊的主要因素。大量悬浮物排入水体中,造成外观恶化、浑浊度升高,改变水的颜色;悬浮物沉于河底淤积河道,危害水体底栖生物的繁殖,影响渔业生产;沉积于灌溉的农田,则会堵塞土壤孔隙,影响通风,不利于作物生长;在水处理系统中会影响设备设施的正常工作。

2. 需氧污染物(Aerobic Pollutant)

进入水体后在分解和降解过程中需要消耗水中溶解氧的物质统称为需氧污染物。

需氧污染物分有机型和无机型两种。绝大多数的需氧污染物为有机物,主要包括以碳水化合物、蛋白质、氨基酸、脂肪等形式存在的天然有机物质,以及其他某些可生物降解的人工合成有机物质。无机型需氧污染物为数不多,主要是 Fe^{2+} 、 S^{2-} 、 NH_4^+ 、 NO_2^- 、 CN^- 等具有还原性的无机化学性物质。因而,有时也以需氧污染物一词直接指代有机污染物。

需氧有机污染物是水体中经常和普遍存在的一种污染物,主要来自生活污水、牲畜污水及食品、造纸、制革、印染、焦化、石油化工等工业污水。从排水量上看,生活污水是需氧污染物质的最主要来源。

多数有机物可以在好氧或兼性微生物的生物化学作用下,消耗水中的溶解氧,当自然过程的氧补给量小于消耗量时,水中溶解氧浓度就会降低。当浓度低于某一限值时,鱼类的生存就会受到影响。当水体中的溶解氧被消耗殆尽时,有机物会在厌氧微生物和兼性微生物的作用下厌氧分解,其代谢产物硫化氢对生物具有致毒作用,硫化氢及硫醇、氨和硫化铁等还原性物质会使水体变黑变混,发生恶臭,并出现底泥冒泡和泛起。水体的这种腐败现象严重影响环境卫生和水的的使用价值。

需氧物质的种类繁多,通常采用综合性水质指标(如 BOD_5 、 COD 、 TOC 、 TOD 等)间接表示它的含量水平。

3. 营养性污染物(Nutrient Pollutant)

营养性污染物主要指氮、磷及其化合物,包括铵盐、硝酸盐、磷酸盐、糖类、蛋白质、氨基酸和含磷洗涤剂。其中氮主要来自生活污水和炼油、石油化工、化肥、食品、制革等工业污水;磷则主要来源于磷肥厂和含磷洗涤剂等,人体及动物的排泄物亦是氮、磷的主要来源。营养性污染物能为水生植物和藻类的生长提供其所需的主要营养元素 N 和 P,进入天然水体后能导致水体富营养化,使水质恶化。

4. 生物污染物(Biological Pollutant)

生物污染物是指污水中含有的有害微生物,包括对人类有害的病毒、细菌、寄生虫等病原体和变应原等。生活污水、制革污水、医院污水中都含有相当数量的有害微生物,如病原菌、炭疽菌、病毒及寄生性虫卵等,它们在水中会使有机物腐败、发臭,引起水质恶化,也会引