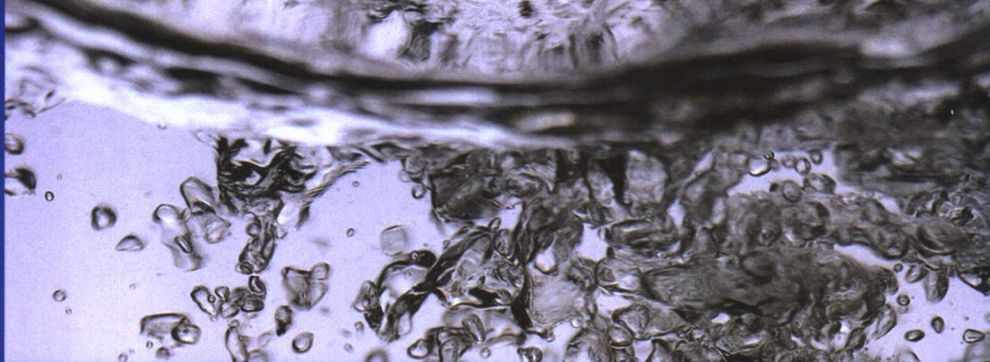




CHENGSHI WUSHUI CHULI JISHU JI GONGCHENGSHILI

城市污水处理技术 及工程实例

第二版

陶俊杰 于军亭 陈振选 等编



化学工业出版社
环境·能源出版中心

城市污水处理技术 及工程实例

第 二 版

陶俊杰 于军亭 陈振选 等编



化学工业出版社
环境·能源出版中心

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

城市污水处理技术及工程实例/陶俊杰等编. —2 版. —北京:
化学工业出版社, 2005. 5
ISBN 7-5025-7021-7

I. 城… II. 陶… III. 城市污水-污水处理厂-建设-中国
IV. X505

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 041943 号

城市污水处理技术及工程实例

第 二 版

陶俊杰 于军亭 陈振选 等编

责任编辑: 管德存 邹 宁

责任校对: 郑 捷

封面设计: 胡艳玮

*

化学工业出版社 出版发行
环境·能源出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京红光印刷厂印装

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 21½ 字数 531 千字

2005 年 6 月第 2 版 2005 年 6 月北京第 3 次印刷

ISBN 7-5025-7021-7

定 价: 48.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

再版前言

水是人类生存的基本条件。我国水资源匮乏,随着人口和经济的增长,水污染的范围和程度也越来越大。2003年《中国环境状况公报》指出,我国重要河流域的水污染状况仍然非常严重。七大水系407个重点监测断面中,38.1%的断面满足Ⅰ~Ⅲ类水质要求,32.2%的断面属Ⅳ类、Ⅴ类水质,29.7%的断面属劣Ⅴ类水质。其中七大水系干流的118个国控断面中,Ⅰ~Ⅲ类水质断面占53.4%,Ⅳ类、Ⅴ类水质断面占37.3%,劣Ⅴ类水质断面占9.3%。七大水系主要呈现为有机污染,主要污染指标是石油类、生化需氧量、氨氮、高锰酸盐指数、挥发酚等。目前,各地都非常重视环境问题,“清洁生产”等理念也得到越来越多的认可,但是,在目前状况下,从源头消灭污水还有一定的难度,今后很长的时间里,终端治理仍然是解决水污染问题的一个重要途径。

建设城市污水处理厂是保障水质的一个重要措施,城市污水处理技术一直备受专业人士关注。近年来我国修建了大量各种规模的城市污水处理厂,自己开发的、从国外引进的技术越来越多、工艺越来越成熟,广大环境工作者也有了越来越多的选择。为了使读者能够了解到更多成功的设计实例,帮助读者选择最合适的工艺,化学工业出版社组织有关专家修订了《城市污水处理技术及工程实例》一书。2002年化学工业出版社组织编写了“环境工程实例丛书”,《城市污水处理技术及工程实例》是其中的一本,第一版于2002年5月出版,系统介绍城市污水各种处理技术及工艺的同时,收集总结了40个国内运行稳定的污水处理厂和工业废水处理工艺的设计、施工和运行管理的实例,三年来多次重印,深受读者好评。

《城市污水处理技术及工程实例》第二版是在第一版的基础上修订而成的,全书框架基本保持了第一版的结构,但是调整了“城市排水管网系统”和“城市污水处理系统”两个章节部分内容的位置,使全书的板块更加清晰明朗。根据近年来水处理工程在理论、技术等领域的最新进展,增补了A/O工艺,对第一版引用的标准进行了全面的更新,并对原书进行了适当的修改、补充,更正了印刷的错误。另外,修订版删除了20个针对工业废水处理的工程实例,补充了20个不同规模、不同水质特点的城市污水处理厂设计实例,这些处理厂多为采用不同新工艺的新建工程,这些内容的补充使全书的针对性和数据的新颖性更强。

《城市污水处理技术及工程实例》第二版仍然保持第一版的风格,分上下两篇,上篇为理论篇,介绍了城市污水处理厂设计的基础理论和方法;下篇为实例篇,收录了40个选自全国各地的污水处理厂设计的实例,每个实例内容包括

工程概况、水质水量、工艺流程、构筑物及经济效益分析等。本书修订工作主要由陶俊杰、于军亭、陈振选、王静等同志完成。为使本书工程实例部分具有典型性与权威性，修订版收录了常憬、杭世珺、冯生华、周霓、张汉昌、庞正、孙逊、王全勇、尘峰等同志的作品。参加本书编写工作的还有杨攀、周虹、杨春江、李力、李少华、寇健、邹明宇、孙国玲、王国明、于建军、孔进、张彦浩、郭明洪、孔祥国、田顺等同志，李中和、白帆对书稿进行了审校工作，在此一并表示由衷的感谢。

由于时间仓促，加之作者水平所限，书中不足和疏漏之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编者

2005年4月

前 言

我国是一个水资源匮乏的国家，总量不足，时空分布不均。近二十年来，随着我国经济连续高速增长，水污染问题日趋严重。尽管最近几年我国政府已加大了污水处理的投资力度，在污水治理方面有了长足的发展，研究出了许多污水处理新工艺、新技术，并新建了近百座城市污水处理厂，提高了我国污水处理的总体水平，缓解了一些污染状况，但不可否认的是，水环境污染所造成的水危机已严重制约了国民经济的发展，影响了人民生活水平的提高。

解决水资源短缺和水污染的一个重要途径在于水处理。本书在系统介绍城市污水各种处理技术及工艺的同时，收集总结了大量国内外污水处理设计、施工、运行管理实例，这种将污水处理理论与工程实践相结合的方式希望能对城市污水处理行业的广大读者有所帮助。

为使本书工程实例部分内容具有典型性与权威性，在编写时收录了常憬、杭世珩、冯生华、周霓、张汉昌、庞正等同志的作品。参加本书编写工作的还有杨攀、周虹、杨春江、李力、李少华、寇健、邹明宇、孙国玲、王国明、于建军等同志，李中和、白帆对书稿进行了审校工作。

由于时间仓促，加之水平有限，书中不足甚至错误在所难免，恳请读者批评指正。

编者

2002.3

内 容 提 要

本书由“环境工程实例丛书”中的《城市污水处理技术及工程实例》修订而成，分上下两篇。上篇为理论篇，主要介绍城市污水处理设施设计的基本理论和方法，包括城市污水的特征、管网设计的方法、城市污水处理方法的概述、不同工艺中具体处理单元的设计方法、污泥处置方法和城市污水处理厂设计和运行管理的方法。下篇为实例篇，收录了40个真实、典型的城市污水处理工程设计的实例，包括第一版的实例1~20，实例21~40为增补内容，所收集到的实例多为采用不同新工艺的新建工程，使全书内容更加新颖。每个实例内容包括工程概况、水质水量、工艺流程、构筑物及经济效益分析等。

本书可供环境工程、市政工程设计及技术人员阅读使用，也可供大专院校环境工程专业、市政给水排水专业师生参考。

目 录

上篇 城市污水处理技术

第一章 概述	1
第一节 城市污水的来源及分类.....	1
一、城市污水的来源.....	1
二、城市污水的分类.....	2
第二节 主要水质指标及排放标准.....	2
一、主要污染物.....	2
二、主要水质指标.....	4
三、排放标准.....	5
第三节 城市污水治理途径.....	6
一、加快我国城市排水管网及城市污水处理厂的建设.....	6
二、开发应用高效节能的污水处理技术.....	7
三、大力发展城市污水资源化.....	7
四、大力推行清洁生产.....	7
第二章 城市排水管网系统	9
第一节 城市排水管网系统体制.....	9
一、城市排水管网系统分类.....	9
二、城市排水管网排水方式.....	9
第二节 城市排水管网规划设计	10
一、排水系统设计	11
二、排水系统布置形式	11
第三节 排水管道设计计算	13
一、排水管道设计原则	13
二、排水管道设计参数	14
三、排水管材	15
第四节 排水系统附属构筑物	15
第五节 城市排水系统管理	16
一、清通和养护管理	16
二、优化控制调度和指挥决策系统	16
三、技术档案资料的计算机管理技术	16
四、城市地区暴雨径流雨水的水质水量管理技术	17
第三章 城市污水处理系统	18
第一节 城市污水处理系统组成	18
一、城市排水管道系统	18

二、污水无害化处理系统	18
三、污水深度处理和再利用系统	18
第二节 城市污水一级处理系统	19
一、城市污水一级处理系统的组成	19
二、城市污水一级处理常用工艺组合	19
三、城市污水一级强化处理	20
第三节 城市污水二级处理系统	20
一、城市污水二级处理系统组成	20
二、城市污水二级处理技术	21
三、城市污水二级强化处理	21
第四节 城市污水深度处理及回用系统	22
一、城市污水深度处理及回用系统组成	22
二、城市污水深度处理及回用技术	22
第四章 城市污水处理技术	24
第一节 城市污水物理处理技术	24
一、格栅	24
二、沉砂池	26
三、沉淀池	29
四、气浮池	32
五、过滤	34
第二节 城市污水物理化学处理技术	36
一、混凝	36
二、氧化还原	38
三、化学吸附	40
四、电渗析法	43
第三节 城市污水生物处理技术	44
一、活性污泥法	44
二、氧化沟	57
三、AB 法	60
四、SBR 法	62
五、生物滤池	66
六、生物转盘法	68
七、生物接触氧化法	71
八、生物流化床	73
九、厌氧消化池	76
十、UASB 法	79
十一、厌氧生物滤池	81
十二、A/O 工艺	83
第四节 城市污水处理工艺比较	90
一、污水处理工艺比较内容	90

二、污水处理工艺影响因素	91
三、确定处理工艺依据	92
四、确定处理工艺的方法	93
五、污水处理技术综合评价	95
第五章 污泥处置与利用	97
第一节 污泥浓缩	98
一、重力浓缩法	99
二、气浮浓缩法	99
三、离心浓缩法	100
第二节 污泥消化	100
一、厌氧消化	100
二、好氧消化	103
第三节 污泥调理	103
一、加药调理法	103
二、热调理	104
第四节 污泥脱水	105
一、真空过滤法	105
二、压滤法	105
三、离心法	107
四、自然干化法	108
第五节 污泥最终处置与利用	110
一、污泥填埋	110
二、污泥焚烧	110
三、污泥堆肥	110
四、污泥工业利用	111
第六章 城市污水处理厂设计和运行管理	112
第一节 城市污水处理厂建设	112
一、项目立项阶段	112
二、工程建设阶段	114
三、项目验收阶段	116
第二节 城市污水处理厂设计	116
一、基础资料	116
二、厂址选择	117
三、处理工艺选择	118
四、总体布置	119
五、工程结构和辅助工程	120
第三节 城市污水处理厂运行和管理	122
一、水质管理	122
二、运行调试	123
三、安全生产管理	127

四、劳动管理.....	128
五、绿化和卫生管理.....	128
第四节 城市污水处理厂技术经济评价.....	128
一、技术经济指标.....	128
二、基本建设投资.....	130
三、生产成本估算.....	131
四、经济评价方法.....	131

下篇 城市污水处理工程实例

实例一 高碑店污水处理厂一期工程设计及运行（前置缺氧段推流式活性污泥工艺）.....	133
实例二 高碑店污水处理厂二期工程设计（传统活性污泥工艺）.....	144
实例三 新疆某城市污水处理工程（曝气生物滤池工艺）.....	149
实例四 福建某县生活污水处理工程设计（UASB 工艺）.....	157
实例五 河北某市污水处理工程（A ² /O 工艺）.....	160
实例六 山东某市污水处理厂工程设计（传统活性污泥工艺）.....	163
实例七 四川某城市污水处理工程（一体化氧化沟处理工艺）.....	166
实例八 深圳市某污水处理厂工程设计（传统活性污泥工艺）.....	169
实例九 河北某市污水处理厂工程设计（渐减曝气活性污泥工艺）.....	172
实例十 广州市某小区生活污水处理设计与运行（固定式淹没生物膜处理工艺）.....	175
实例十一 山东某印染厂废水治理工程（厌氧酸化-好氧-生物炭处理工艺）.....	181
实例十二 天津市东郊污水处理厂工程设计（传统活性污泥工艺）.....	185
实例十三 北京某开发区污水处理工程设计（ICEAS 工艺）.....	193
实例十四 广州某住宅小区污水处理工程（UASB-短时好氧工艺）.....	202
实例十五 重庆某广场污水处理（生物接触氧化工艺）.....	206
实例十六 河北某钢铁厂生活污水处理工程（高速好氧滤池-接触沉淀池组合工艺）.....	212
实例十七 北京某小区二期及三期污水处理工程（生物接触氧化工艺）.....	216
实例十八 广州市某学校生活污水处理工程（污泥吸附-接触氧化工艺）.....	219
实例十九 北京某会议中心生活污水处理工程（生物接触氧化工艺）.....	221
实例二十 苏州某旅游度假区污水处理厂设计（A ² /O 工艺）.....	223
实例二十一 昌乐县污水处理厂工程（同心圆射流曝气氧化沟工艺）.....	227
实例二十二 漳卫南运河德州城区污水治理和改排工程（氧化塘工艺）.....	231
实例二十三 东阿县污水处理厂设计（淹没式生物膜生化处理工艺）.....	235
实例二十四 东平县污水处理工程设计（一体化氧化沟工艺）.....	240
实例二十五 福清市污水处理厂设计（传统 A/A/O 工艺）.....	246
实例二十六 济南兴济河污水处理厂设计（DE 型双沟式氧化沟工艺）.....	251
实例二十七 莒县污水处理厂工程设计（三沟式氧化沟工艺）.....	256
实例二十八 莱芜第二污水处理厂工程设计（BIOLAK 工艺）.....	261
实例二十九 莱阳市污水处理工程设计（一体化氧化沟工艺）.....	266

实例三十	梁山县污水处理工程设计 (改良一体化氧化沟工艺)	273
实例三十一	临沭县牛腿沟污水处理工程设计 (倒置 A^2/O 工艺)	278
实例三十二	齐河县污水处理工程 (Carrousel 氧化沟)	283
实例三十三	文登市污水处理厂改扩建工程设计 (前置反硝化的 Carrousel 氧化沟工艺)	287
实例三十四	薛城污水处理厂工程设计 (ICEAS 工艺)	294
实例三十五	烟台莱山 (辛安河) 污水处理厂 (百乐克工艺)	299
实例三十六	兖州污水处理厂工程设计 (AB 法工艺)	302
实例三十七	枣庄污水处理厂中水回用工程 (生物陶粒-纤维球过滤工艺)	308
实例三十八	济南市植物园中水处理站工程设计 (生态污水处理工艺)	313
实例三十九	诸城污水处理厂工程设计 (BIOLAK 工艺)	317
实例四十	淄川区污水处理厂设计 (水解酸化池-圆形多环氧化沟工艺)	323
参考文献		331

城市污水处理技术

第一章 概 述

水不是一种“取之不尽，用之不竭”的自然资源。我国淡水资源总量为 2.8 万亿立方米，居世界第六位，但人均水量只相当世界人均占有量的 1/4，居世界第 88 位。目前，我国有 200 多个城市缺水。北京每年缺水 10 多亿立方米，有的地方地下水位已降到 30 多米。

中国七大水系中日前极大部分河段污染严重，86% 的城市河段普遍超标，全国 7 亿多人饮用大肠杆菌超标的水，1.64 亿人饮用有机污染严重的水，3500 万人饮用硝酸盐超标的水。

2003 年，全国废水排放总量为 460.0 亿吨，比上年增加 4.7%。其中城镇生活污水排放量 247.6 亿吨，占废水排放总量的 53.8%。城镇生活污水中化学需氧量排放量 821.7 万吨，占化学需氧量排放总量的 61.6%。废水中氨氮排放量 129.7 万吨，其中生活氨氮排放量 89.3 万吨，占氨氮排放量的 68.9%。可是，2003 年我国生活污水的处理率仅为 25.8%。远低于我国“十五”环保规划纲要规定的要求，所以“十五”期间及以后的重点是解决水污染问题，水污染中的重点是建设城市污水处理厂。

随着改革开放不断深入，我国的污水处理事业也得到了快速的发展。国外污水处理新技术、新工艺、新设备被引进到我国，在活性污泥工艺应用的同时，AB 法、A/O 法、A/A/O 法、CASS 法、SBR 法、氧化沟法、稳定塘法、土地处理法等也在污水处理厂的建设中得到应用。

城市污水的性质特征主要与下列因素有关：人们的生活习惯；气候环境条件；生活污水与生产废水所占的比例；所采用的排水体制以及国家、地方部门对水质的要求等。为了经济有效地解决水污染问题，必须深入了解城市污水的各项特性。

第一节 城市污水的来源及分类

一、城市污水的来源

城市污水主要来源于城市居民生活中产生的污水、各工业企业在生产制造过程中产生的生产废水以及城市降水和部分受污染的地表水这三个方面。

城市居民日常生活中产生的污水包括居民家庭、宾馆饭店、机关单位、学校、商场等设施由于居民日常活动排放的污水，如洗菜、做饭、淋浴、冲厕等。这类污水的水质特点是往

往含有较高的有机物，如淀粉、蛋白质、油脂等以及氮、磷等无机物，此外，还含有病原微生物和较多的悬浮物。

各工业企业在生产制造过程中产生的废水包括生产工艺废水、循环冷却水、冲洗废水以及综合废水。由于生产行业不同，其产生的废水水质也不相同。这类废水总的来说废水排放量较大、污染物含量高、较难进行处理、对环境危害大。有的废水水质指标距离国家规定的排放标准相差很远。由于生产的周期性，一天之中排放的废水水量变化也较大。这类废水是城市污水的重要组成部分，目前也得到了广泛的重视，有许多污水处理工程的应用实例，取得了比较满意的处理效果。

城市降水和受污染的地表水在城市污水中还没有占到很大的比例，这类污水水量水质差别较大，常受气候、时间、地理位置及周边环境的影响。在对这类污水进行处理时，应针对具体污水水质选择是否需要与其他污水混合稀释后处理。

二、城市污水的分类

根据城市污水的来源不同，城市污水可以分成三大类，即生活污水、工业废水、部分地表径流。

生活污水根据污水来源的不同可以分为居民水区生活污水、宾馆饭店等服务业的生活污水以及一些娱乐场所的生活污水等。

工业废水的分类一般是按行业分的，如食品工业废水、化工行业废水、造纸工业废水、纺织工业废水、石油工业废水、冶金工业废水、轻工业废水和制药废水等。

根据工业废水中所含污染物质的不同，可分为有机废水、无机废水、混合废水、放射性废水等。

当然，根据不同的分类标准，城市污水还可以有其他的分类方法，总之，都是为了在进行污水处理时，可以有针对性地选择和比较处理技术、预计处理效果。

第二节 主要水质指标及排放标准

城市污水因产生的过程不同，其所含的污染物质含量也相差较大。生活污水和工业废水有各自不同的水质特点，在处理技术的选择上，要根据水质指标及排放标准，确定具体工艺。

一、主要污染物

污水中的主要污染物是对该污水水质产生重要影响的物质。生活污水的主要污染物是有机物和氮磷等营养物质，不同生活污水的水质指标及主要污染物相差不是很大。而工业废水由于生产工艺差别较大，废水中主要污染物也各不相同。几种主要工业废水的污染物及水质特点见表 1-1 所示。

1. 耗氧有机物

耗氧有机物是指在微生物的作用下可被降解为简单无机物和二氧化碳等物质的有机物。由于在微生物的降解过程中要消耗氧气，所以称为耗氧有机物，如蛋白质、油脂、糖等。

2. 难降解有机物

难降解有机物大多具有较强的毒性，进入水体后在很长时间内难以被微生物降解，并可

表 1-1 几种主要工业废水的污染物及水质特点

工业部门	工厂性质	主要污染物	废水特点
动力	火力发电、核电站	冷却水热污染、火电厂冲灰、水中粉煤灰、酸性废水、放射性污染物	热,悬浮物含量高,呈酸性和放射性,水量大
冶金	选矿、采矿、烧结、炼焦、金属冶炼、电解、精炼、淬火	酚、氰化物、硫化物、氟化物、多环芳烃、吡啶、焦油、煤粉、As、Pb、Cd、B、Mn、Cu、Zn、Ge、Cr、酸性洗涤水、冷却水热污染、放射性废水	COD 较高,含重金属,毒性较大,废水偏酸性,有时含放射性废物,水量较大
化工	肥料、纤维、橡胶、染料、塑料、农药、油漆、洗涤剂、树脂	酸、碱、盐类、氰化物、酚、苯、醇、醛、酮、氯仿、氯苯、氯乙烯、有机氯农药、有机磷农药、洗涤剂、多氯联苯、Hg、Cd、Cr、As、Pb、硝基化合物、氨基化合物	BOD 高,COD 高,pH 值变化大,含盐量高,毒性强,成分复杂,难降解
石油化工	炼油、蒸馏、裂解、催化、合成	油、氰化物、酚、硫、砷、吡啶、芳烃、酮类	COD 高,毒性较强,成分复杂,水量大
纺织	棉毛加工、纺织印染、漂洗	染料、酸碱、纤维悬浮物、洗涤剂、硫化物、砷、硝基物	带色,毒性强,pH 值变化大,难降解
制革	洗毛、鞣革、人造革	硫酸、碱、盐类、硫化物、洗涤剂、甲酸、醛类、蛋白酶、As、Cr	含盐量高,BOD 高,COD 高,恶臭,水量大
造纸	制浆、造纸	黑液、碱、木质素、悬浮物、硫化物、As	污染物含量高,碱性大,恶臭,水量大
食品	屠宰、肉类加工、油品加工、乳制品加工、水果加工、蔬菜加工等	病原微生物、有机物、油脂	BOD 高,致病菌多,恶臭,水量大
机械制造	铸、锻、机械加工、热处理、电镀、喷漆	酸、氰化物、油类、苯、Cd、Cr、Ni、Cu、Zn、Pb	重金属含量高,酸性强
电子仪表	电子器件原料、电讯器材、仪器仪表	酸、氰化物、Hg、Cd、Cr、Ni、Cu	重金属含量高,酸性强,水量小
建筑材料	石棉、玻璃、耐火材料、化学建材、窑业	无机悬浮物、Mn、Cd、Cu、油类、酚	悬浮物含量高,水量小
医药	药物合成、精制	Hg、Cr、As、苯、硝基物	污染物浓度高,难降解,水量小
采矿	煤矿、磷矿、金属矿、油井、天然气井	酚、硫、煤粉、酸、氟、磷、重金属、放射性物质、石油类	成分复杂,悬浮物高,油含量高,有的废水含有放射性物质

不断积累,最终对人体产生毒害。这类物质主要来源于农药、合成橡胶、化纤等工业废水,包括有机氯化物、有机胺化合物等。

3. 植物性营养物

植物性营养物能为水中植物和藻类提供生长和发育所需的氮和磷等养分。这类物质有硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、磷化合物等。植物性营养物若控制在很低的含量时,不会对水体产生污染,但当这些植物性营养物的增长大大超过水体植物和藻类可以吸收利用的范围,就会造成水体富营养化。

4. 重金属

重金属中的一些对生物体有较大毒性物质,会对水体中的微生物产生极大的破坏作用,并被生物吸收、积累,最终危害人体。这些重金属包括汞、镉、铬、铝等。

5. 无机悬浮物

无机悬浮物在水体中常可以吸附有毒物质,形成危害更大的复合污染物,并对水体中植物和鱼类等生物产生污染,影响水体观感等。无机悬浮物主要来自泥沙流动、水力排灰等来源。

6. 放射性污染物

放射性污染物经水和食物进入人体后,通过在一定部位的积累,会对人体产生危害,诱

发疾病。这类物质很难通过物理、化学或生物方法降解。

7. 石油类污染物

石油类污染物进入水体后，将会对水中植物和动物产生极大危害，最终通过食物链进入人体，对人体健康产生极大威胁。石油类污染物主要是由于石油废水泄露造成的，现已得到全世界广泛关注。

8. 酸碱

酸碱会导致水体 pH 值发生变化，破坏水体系统，影响渔业。同时，酸碱度不在正常范围的水会对周围土地造成破坏。

9. 热污染

热污染会影响水体动、植物生态环境，使水体产生各种不利变化，最终导致水体水质恶化。热污染主要来自火力发电厂、核电站等。

10. 病原体

病原体污染水体后会造造成大面积的疾病传播。病原体在水体中存活时间相对较长，主要来源于生活污水、医院污水以及食品加工废水。

二、主要水质指标

水质是指水和水中所含杂质共同表现出来的综合特性。水质指标是判断水质的具体指标。水质指标主要包括温度、色度、浑浊度、嗅和味、溶解性固体和悬浮性固体、生化需氧量（BOD）、化学需氧量（COD）、总需氧量（TOD）、氮和磷含量、有毒有害有机污染物、细菌总数、总大肠菌群数等。

1. 温度

温度会对水体环境产生很大影响，因此是重要的水质指标之一。随着温度的升高，氧在水中的溶解度将降低，水中的各种化学和生化反应将相应发生变化。

2. 色度

城市污水由于主要污染物不同，会带有不同的颜色，有时会造成感官的不快。在污水处理中，对于色度超标的污水，要进行降色度处理后再排放。

3. 嗅和味

嗅和味的指标在饮用水处理时要求较严格，在城市污水处理中，也有相应规定。一般来说，嗅和味是由于污水中存在大量有机物造成的，通过对污水进行物理、化学和生物的处理，嗅和味都可以得到减弱。

4. 溶解性固体和悬浮性固体

溶解性固体和悬浮性固体的存在往往会对污水处理效果产生很大影响，例如会影响生物处理工艺的降解效果，因此，当污水中溶解性固体和悬浮性固体含量过高时，一般选用预处理技术，以保证后续处理技术的顺利进行。悬浮性固体和挥发性悬浮性固体浓度是污水处理设计中的重要参数之一。

5. 生化需氧量（BOD）

生化需氧量表示在有氧的情况下，微生物可降解有机物稳定化所需的氧量。BOD 值越大，说明水中有机物含量越高，污染越严重。在实际检测中，常以 5 日生化需氧量（BOD₅）来表示污水中的有机物浓度。

6. 化学需氧量 (COD)

化学需氧量是指在强氧化剂，如重铬酸钾、高锰酸钾的作用下，氧化水中有机物所需的氧量。当以重铬酸钾作为氧化剂时，化学需氧量常表示为 COD_{Cr} ；当以高锰酸钾作为氧化剂时，化学需氧量常表示为 COD_{Mn} 。COD 测定方法比 BOD 测定方法准确、快速，因此，在水处理实践中应用较为广泛，但常与 BOD 一起同时作为重要水质指标成为水处理工程设计参数。

7. 总需氧量 (TOD)

总需氧量可以反映水中所有还原性物质氧化所需的氧量，目前，在水处理技术研究中应用较多。

8. N 和 P 含量

N 和 P 含量是表示水体中含氮化合物和含磷化合物在水中存在的形式和浓度。N 和 P 含量是重要水质指标之一，在污水处理的生物技术应用时，要加以考虑。某些污水 N、P 含量不足以维持生物反应的需要时，要在工艺流程中投加适量 N、P。

9. 有毒有害有机物

有毒有害有机物是指除少部分物质外，大多是难以被生物降解的，并对人体会有较大危害的有机化合物，如表面活性剂、农药、染料、高分子聚合物等。

10. 细菌总数和总大肠菌群数

细菌总数和总大肠菌群数是评价人体卫生程度的重要指标，直接关系到人们的健康。细菌总数和总大肠菌群数指标在生活污水、医院污水中常可检测到。

水质指标还有很多项，不同的污水排放标准规定了不同的水质指标。典型生活污水水质指标如表 1-2 所示。

表 1-2 典型生活污水水质指标

序号	指 标	浓 度/(mg/L)			序号	指 标	浓 度/(mg/L)		
		高	中常	低			高	中常	低
1	总固体(TS)	1200	720	350	15	可生物降解部分	750	300	200
2	溶解性总固体	850	500	250	16	溶解性	375	150	100
3	非挥发性	525	300	145	17	悬浮性	375	150	100
4	挥发性	325	200	105	18	总氮(N)	85	40	20
5	悬浮物(SS)	350	220	100	19	有机氮	35	15	8
6	非挥发性	75	55	20	20	游离氨	50	25	12
7	挥发性	275	165	80	21	亚硝酸盐	0	0	0
8	可沉降物	20	10	5	22	硝酸盐	0	0	0
9	生化需氧量(BOD_5)	400	200	100	23	总磷(P)	15	8	4
10	溶解性	200	100	50	24	有机磷	5	3	1
11	悬浮性	200	100	50	25	无机磷	10	5	3
12	总有机碳(TOC)	290	160	80	26	氯化物(Cl^-)	200	100	60
13	化学需氧量(COD)	1000	400	250	27	碱度($CaCO_3$)	200	100	50
14	溶解性	400	150	100	28	油脂	150	100	50

三、排放标准

根据污水排放途径和排放要求的不同，可以确定城市污水经过处理后排放所执行的排放标准。