

<<水处理理论与水污染防治方略>>

图书基本信息

书名：<<水处理理论与水污染防治方略>>

13位ISBN编号：9787030338655

10位ISBN编号：7030338650

出版时间：2012-4

出版时间：科学出版社

作者：王宝贞师生论文选集编委会

页数：987

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## <<水处理理论与水污染防治方略>>

### 内容概要

本书汇集了国际水科学院终身院士王宝贞教授及其弟子的优秀学术论文80篇(光盘版200余篇),是王宝贞教授及其师生在以水污染治理及控制工程为主的环境工程领域多年研究成果的总结和提炼。

全书分为9个部分,包括污水生态处理技术、环境生物技术及资源化、饮用水源水除污染及地表水体污染修复、城镇污水生物处理工艺与深度处理技术、污泥减量与处理处置、膜技术、典型废水处理工艺及厌氧生物处理技术、水资源及水环境管理规划及策略,以及其他研究方向等,全面反映了国内外在这一领域的研究、开发及应用现状。

《水处理理论与水污染防治方略——王宝贞师生论文选集》可作为高等院校环境科学与工程、给水排水工程及其他相关专业研究生的科研参考用书,也可供从事污水处理与环境保护的研究、设计与运行管理的专业技术人员参考使用。

书籍目录

我的导师(代序)

前言

第一篇 污水生态处理技术

污水处理与利用生态系统的研究与工程实践

高效、低碳组合生态塘运行效能研究

塘—人工湿地系统处理城市污水实例研究(英文)

应用于高效污水处理的多级塘湿地生态系统(英文)

东营生态塘氮磷去除机理

塘/湿地组合处理系统中磷的主导去除机制分析

人工湿地生态系统服务功能价值量化方法研究

处理城市污水的生态塘系统设计

人工湿地植物量及其对净化效果影响的研究

多级塘—湿地系统处理石化废水的运行效果(英文)

第二篇 环境生物技术及资源化

规模化发酵法生物制氢技术展望

有机废水处理生物制氢技术

厌氧活性污泥工艺生物发酵产氢能力研究

复合型生物絮凝剂的研发与应用

微生物燃料电池的优化与放大(英文)

微生物生长与基质降解耦联的动力学

第三篇 饮用水源水除污染及地表水体污染修复

饮用水提标与水厂改造途径

臭氧和活性炭水处理技术的若干问题研究与探讨

固定化生物活性炭除微量有机物的运行效果

臭氧化—生物活性炭净化水厂的运行效能

活性炭对双溶质水溶液中痕量有机物的理想吸附

水中腐殖酸的臭氧氧化处理

次氯酸钠代替液氯消毒对自来水厂供水水质的影响分析

臭氧接触池优化对消毒和溴酸盐的影响

臭氧活性炭工艺溴酸盐副产物的控制与去除

悬浮颗粒对给水处理厂出水ClO<sub>2</sub> / UV复合消毒的影响(英文)

小型优质饮用水成套设备的研究

水体富营养化及其治理技术

城市河道污染原位净化技术

底质营养状况对菹草生长及生理的影响

扬水造流设备的国产化研制及其控藻机理探讨

第四篇 城镇污水生物处理工艺与深度处理技术

应用新工艺加速深圳水污染控制(英文)

小城镇污水处理设施的特点及对策

采用强化复合生物处理工艺的大型污水处理厂的设计与运行效能(英文)

淹没式生物膜污水处理厂运行效果及效能分析

横岗污水处理厂CAST工艺的设计及运行效果(英文)

污水复合生物处理系统设计及运行效果

应用生物膜—活性污泥复合系统脱氮除磷(英文)

淹没序批式生物膜法除磷工艺特性研究

<<水处理理论与技术与水污染防治方略>>

曝气生物滤池处理生活污水经验模型的发展(英文)  
非稳定状态下活性污泥法无约束条件最优控制的计算方法  
活性污泥生物反应动力学模型研究  
活性污泥和生物膜复合工艺数学模式研究进展  
中国污水处理厂二级出水病原微生物消毒控制的现状及发展趋势(英文)  
用TTC与INT-电子传递体系活性表征重金属对污泥活性的影响

第五篇 污泥减量与处理处置

污泥减量和污泥零排放的污水处理技术  
剩余污泥减量化与资源化新工艺  
厌氧消化体系偏酸性原理及实证  
厌氧消化体系的酸碱性和其缓冲能力  
高温 / 中温两相厌氧消化处理混合基质的性能评价  
污泥减量过程中臭氧传质效率的理论分析

第六篇 膜技术

MBR和()MBR中膜污染机制分析及数学建模  
膜生物反应器处理污水性能的研究  
MBR中的同步硝化和反硝化(英文)  
强化脱氮除磷MBR的优化设计及运行效能(英文)  
膜生物反应器在城市污水深度处理中的优化设计与运行  
复合膜生物反应器在垃圾渗滤液处理中的微生物群落演变与分析(英文)

第七篇 典型废水处理工艺及厌氧生物处理技术

无机离子交换剂与放射性废水处理--  
六里屯填埋场渗滤液“三段法+1”处理工艺  
水解酸化——好氧工艺处理渗滤液与城市污水混合废水的研究  
我国垃圾渗滤液处理新工艺和发展趋势  
煤气化废水的硝化反硝化脱氮(英文)  
硫回收为主导的有机废水厌氧处理反硝化脱硫新技术  
加载絮凝工艺处理氟系重金属生产废水  
厌氧折流板反应器处理垃圾渗滤液混合废水

第八篇 水资源及水环境管理规划及策略

城市雨水资源化处理与水环境改善研讨  
建造大型排水工程根治雨洪除害兴利  
城市排水系统与体制改进的探讨——可借鉴的雨水收集、输送、调储和处理系统  
中国流域水污染防治历程与策略  
我国水资源污染治理的技术策略  
山东省南四湖流域管理(英文)  
城市建设对水系的影响及可持续城市排水系统的应用  
发展生态经济在黑龙江省经济转型中的引领作用

第九篇 其他研究方向

松花江溢油漂移扩散数值模拟研究  
石油污染土壤生物修复营养物质的分配优化实验(英文)  
紫外氧化—生物滴滤协同去除VOC新技术  
天冬氨酸丝氨酸共聚物调控碳酸钙仿生矿化过程研究  
(2M)圆盘型弹性微孔膜曝气器的研究  
人工神经网络对水处理系统建模适应性的研究  
膨胀石墨改性活性炭 / 聚四氟乙烯电极降解4-氯酚的研究

附录一水科学家王宝贞的人生交响曲

附录二答中国水网英文版记者问

附录三 Interview with Professor WANG Baozhen by the reporter Of  
English Version , Chinawaternet

## 章节摘录

污水处理与利用生态系统的研究与工程实践 王宝贞<sup>1</sup> 王琳<sup>2</sup> 刘硕<sup>1</sup> 彭建峰<sup>1</sup> 王丽<sup>1</sup> 包焕忠<sup>3</sup> 石雷<sup>1</sup> 丁永伟<sup>1</sup> (1.哈尔滨工业大学; 2.中国海洋大学; 3.山东美菱环保有限公司) 摘要: 本文主要对污水处理与利用生态塘系统在各种污水处理中的运行效果和对各种污染物的去除机理、理论进行了介绍。

在生态塘处理系统中形成了由像细菌和真菌构成的分解者, 由像藻类和其它水生植物构成的生产者以及由像浮游生物, 鱼类, 鸭和鹅这些不同营养级别的消费者构成的食物链(网), 并在其中进行物质和能量的传递和转移, 最终实现污水的净化。

同时, 污水中的有机物和营养物质通过生态塘系统的处理, 最终也作为可再生的资源成为鱼, 鸭, 鹅和水生植物生长所必需的营养物质。

本文介绍了一些污水处理与利用生态系统的工程实例, 生态处理系统是一种低投入, 低耗能和资源可再生的污水处理技术, 在对各种不同污水的处理中, 生态塘处理系统对有机物, 营养物质, 重金属和细菌均表现出优于传统甚至是强化二级处理系统的处理效果, 同时生态塘中所生长的鱼, 鸭/鹅和/或水生植物可作为再生资源, 这更降低了投资和运行成本, 分别为相同规模传统二级生物处理工艺的 $1/3 \sim 1/2$ 和 $1/5 \sim 1/3$ 。

关键词: 生态塘系统; 污水处理和利用; 食物链; 鱼塘; 水生生物塘 1 引言 随着我国经济的不断增长和人民生活水平的不断提高, 工业、农业、服务业和人民生活用水量在不断增加, 相应产生的污水和废水量也不断增加, 加以我国污水处理设施相当落后, 据1998年统计, 我国城市污水处理普及率约为12%, 亦即大部分城市污水和相当一部分工业废水未经处理便排于附近水体, 污染了环境, 破坏了水资源, 目前中国在水方面面临两大问题: 一是水环境的污染, 二是水资源的短缺。

为了防止水污染的不断加剧并逐步减轻水环境的污染, 建造和运行污水处理设施, 尤其是集中的大中型的城市污水处理厂是最有效的措施, 例如德国鲁尔河、英国的泰晤士河等全河流域的统筹优化治理, 尤其是整条河流根据污水量和污染负荷, 优化布置许多座污水处理厂的位置, 处理规模和处理程度, 有效地控制了水环境的污染和保护了水资源。

我国为了防止水环境污染的继续恶化, 加速了污水处理设施的建设, 例如广东省珠江三角洲地区计划到2000年达到40%的污水处理普及率, 广州规划建设12座污水处理厂; 山东省济南、青岛、潍坊、泰安等一些城市也建造了多座污水处理厂。

但是目前已建成和运行的污水处理厂还远不能控制水环境污染的继续加剧。

因此, 还必须建造和运行更多的污水处理厂, 根据国外的经验, 要有效地控制水环境的污染, 污水处理普及率应达到80%以上。

目前我国的污水处理普及率(按城市市政建设和工业企业部分建设的污水处理厂处理能力的总合计)约为23%。

要达到80%的普及率估计需要20~30年的时间、上千亿的投资。

目前在大城市的污水处理厂都采用以活性污泥法为处理工艺。

这对于可用土地短缺、地价昂贵的大城市是可行的, 因为这种处理方法称为高负荷生物处理系统, 其占地面积小, 节省占用土地和土地购置费。

但是这种方法也有其缺点, 如基建和运行费用昂贵; 例如使用这种方法的污水处理厂每天处理 $1\text{m}^3$ 污水能力的基建单价在东北为 $1600 \sim 2000$ 元/ $\text{m}^3/\text{d}$ ; 在西南地区为 $1200 \sim 1500$ 元/ $\text{m}^3/\text{d}$ , 在山东据说为 $1000 \sim 1200$ 元/ $\text{m}^3/\text{d}$ , 如果利用国外贷款, 引进国外设备等, 则这一费用还要增加20%~30%, 运行费单价为每处理 $1\text{m}^3$ 污水的费用, 不考虑折旧费, 只考虑电耗、药耗和人工费约为 $0.20 \sim 0.30$ 元/ $\text{m}^3$ ; 而要考虑折旧费, 则为 $0.5 \sim 0.8$ 元/ $\text{m}^3$ , 一座活性污泥法的年运行费约为其基建投资的10%左右, 例如一座10万吨/日的污水处理厂, 其基建投资为1.5亿元, 则其年运行费用约为1200~1500万元; 所以我国一些城市建起了污水处理厂, 却运行不起来, 或者不能完全运行。

其原因是缺乏运行资金。

活性污泥法处理厂的另一个缺点是运行维护技术难度大, 尤其是中小型污水处理厂, 由于其水量水质变动大, 容易产生冲击负荷, 造成污泥膨胀, 而使运行失效。

此外, 我国许多城市其污水BOD浓度很低,  $< 100\text{mg/L}$ , 使活性污泥法尤其是氧化沟法无法正常运行



美国一些小城镇曾建了一些小型活性污泥法处理厂，但由于种种原因，运行效果不好，现在美国、德国等一些经济发达的国家，在许多中小城镇采用稳定塘或氧化塘的处理方法，例如美国有稳定塘1.1万多座，德国3000多座，法国2000余座。

近年来，用人工湿地处理生活污水也获得了迅速发展，例如英国Severn Trent水公司，其人工湿地污水处理系统从80年代末的3处迅速发展为现在的100余处。

在国外，即使一些大的城市也使用塘系统和土地处理利用系统来处理与利用污水而获得成功，例如澳大利亚的墨尔本市市的Werribee农场，就接受处理和利用了该市3/4的污水，用厌氧塘、曝气塘，最后净化塘处理，并用于牧场灌溉，使牧草增产，使每座牧场的牛的养殖量从原来的1头增至6头。

德国慕尼黑市污水在污水处理厂中经一级处理后与附近的河水按1:3至1:6的比例混合进入数百公顷的养鱼塘中进行鲤科鱼类的养殖，既净化了污水，又获得了可观的经济收益。

目前国外采用的氧化塘，大都是普通的氧化塘，亦即所谓藻菌共生系统塘，其中细菌将进入塘中的污水氧化降解为二氧化碳和水、氨氮、硝酸盐和磷酸盐等最终产物；藻类摄取上述物质进行光合作用，使藻类增殖，同时释出氧供好氧菌氧化降解有机物质，这种塘是一种不完全的生态塘，其中只有分解者和生产者两类生物，而没有消费者生物，致使在藻菌共生系统的循环中产生的多余的藻类和菌类，不能去除而使出水的总悬浮固体（TSS）和BOD5偏高，有时达不到排放标准，从而限制了它们的推广应用。

我们通过20多年的试验研究，开发了污水处理与利用生态塘和生态系统（eco-ponds, Ecological wastewater treatment and utilization system, 简称EWTUS）[1-5]，可使出水水质达到常规二级处理厂出水水质；而生态塘与湿地或土地生态系统相结合的复合式污水处理与利用生态系统，可使最后出水达到地表水3~4级标准。

2 生态塘系统的运行原理 生态塘是以太阳能为初始能源，通过在塘中种植水生作物，进行水产和水禽养殖，形成人工生态系统，在太阳能（日光辐射提供能量）作为初始能源的推动下，通过生态塘中多条食物链的物质迁移、转化和能量的逐级传递、转化，将进入塘中污水的有机污染物进行降解和转化，最后不仅去除了污染物，而且以水生作物，和水产（如鱼、虾、蟹、蚌等）、水禽（如鸭、鹅等）的形式作为资源回收，净化的污水也可作为再生水资源予以回收再用，使污水处理与利用结合起来，实现污水处理资源化。

其工作示意图如图1所示。

通过水生植物种植和水产养殖，如养鱼、养鸭、养鹅等，在塘中形成人工生态系统，其中由分解者生物（细菌、真菌），生产者生物（藻类和其它水生植物）和消费者生物（如浮游动物、鱼、鸭、鹅等）组成，由它们形成许多条食物链，并由此构成食物网。

其主要特点是：\*太阳能作为生态塘的初始能源，推动生态塘的运行。

\*进入塘中的污水，其中的有机污染物和营养物质以及太阳入射的能量被水吸收和生物摄取，在食物链中逐级传递、迁移和转换。

\*细菌和真菌作为降解者将有机污染物降解为最终产物： $CO_2$ ， $NH_4^+$ ， $NO_x$ ， $PO_4^{3-}$ 等。

\*藻和其它水生植物作为生产者摄取上述物质进行光合作用。

\*鱼、鸭等作为消费者食用藻类和其它水生植物以及低营养级的消费者生物，如浮游动物，虾、螺等，使其个体成长而成为产品回收，既有效地净化了污水，又回收了资源。

3 生态塘系统的典型处理流程 为了保证生态塘中产品的清洁，生态塘系统必须实现处理与利用相结合，先处理后利用，亦即污水首先经预处理单元和处理塘的处理，使出水不含有毒有害污染物后，再进行利用，其典型的处理流程如图3所示。

4 生态塘实例 4.1 青垦泡石化废水生态塘处理系统 1.青垦泡石化废水处理系统概况 青垦泡石化废水生态处理系统位于安达市与肇东市交界处，主要处理大庆石化总厂经活性污泥工艺处理后的乙烯生产废水和该厂区内的生活污水，该生态塘处理系统占地2000公顷，其设计处理能力为10万吨/日，其总水力停留时间（HRT）约为一年。

青垦泡石化废水生态处理系统建于1994年，由厌氧塘、兼氧塘、好氧塘、芦苇湿地和冬季储存塘五部分组成。

石化废水生态处理系统的工艺流程及地理位置如图3所示,图4、图5为该生态处理系统厌氧塘和芦苇湿地的照片。

来自大庆石化公司的原污水经#1和#3泵站增压后,经过28km长的排污管线首先进入青肯泡生态处理系统的厌氧塘,厌氧塘共设两组,并联运行,每塘长×宽为500.144m×109m,塘深为4.5m,污水停留时间约为3.5d。

厌氧塘出水经穿孔溢流管收集后进入兼氧塘。

兼氧塘也为两组并联运行,每塘长×宽为500.05m×109m,塘深为4.5m,污水停留时间约为3d。

兼氧塘的出水经溢流堰和计量堰流入好氧塘,好氧塘占地面积为2500ha,在好氧塘的中段和末段有较大面积(约500~600ha)天然生长的芦苇湿地,整个生态处理系统实行冬储夏排,11月中旬至5月底停留224d,5月底提闸放水,停留52d,最大放水流量4.0m<sup>3</sup>/s(34.56万m<sup>3</sup>/d)。

该生态系统的设计处理水量为10万t/d,目前,该生态系统进水量约为6万t/d,污水的停留时间更长,加之塘中水分的蒸发和可能的渗漏,目前该生态系统在5~10月基本可达到污水的零排放。

2.青垦泡生态塘系统的运行效果 青肯泡石化废水生态处理系统,主要接纳经活性污泥工艺处理后的乙烯生产废水和该厂区内的生活污水,根据对青肯泡生态处理系统水质的监测,青肯泡所接纳污水中的COD80.1~202.4mg/L,SS59.25~286mg/L,BOD523.2~62.6mg/L,氨氮14.8~24.15mg/L,苯酚0.27~1.11mg/L,硫化物0.01~0.9mg/L,TP0.5~2.6mg/L。

经过青肯泡生态系统的处理后,最终排放口处的出水水质可达到COD38.4~103.4mg/L,SS10~79.24mg/L,BOD53.13~8.6mg/L,氨氮2.8~14mg/L,苯酚0.003~0.01mg/L,硫化物<0.01mg/L,TP0.153~0.4mg/L。

各构筑物中污染物浓度变化范围详见表1。



版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>