

附件

广州市水污染防治技术成果目录

(第一批)

一、成果目录

(一) 具有污泥源减量特性的改良好氧-沉淀-厌氧污水处理新工艺。技术提供方：中山大学环境科学与工程学院。

(二) 广东地区粪便污水、垃圾渗滤液与城市污水同步脱氮除碳的工艺调控与工程应用。技术提供方：广州大学、广州市净水有限公司。

(三) 折叠曝气技术。技术提供方：华南理工大学。

(四) 包装饮用水微生物污染和消毒副产物溴酸盐控制新技术。技术提供方：广东省微生物研究所、广东环凯微生物科技有限公司。

(五) 食藻虫引导水下生态修复技术。技术提供方：广州太和水生态科技有限公司。

(六) 微生物强化治理毒害性有机污染的关键技术及应用。技术提供方：广东省微生物研究所(广东省微生物分析检测中心)。

(七) 一体式臭氧与曝气生物滤池水处理技术。技术提供方：华南理工大学环境与能源学院、广州市华绿环保科技有限公司。

二、技术简介

(一) 具有污泥源减量特性的改良好氧-沉淀-厌氧污水处理

新工艺。

1. 技术名称：具有污泥源减量特性的改良好氧-沉淀-厌氧污水处理新工艺。

2. 技术提供方：中山大学环境科学与工程学院。

3. 适用范围：适用于城市污水处理、具有生化工艺的工业废水处理和农村污水处理。

4. 技术内容：将传统生化处理工艺的少量回流污泥输送至专利设计的厌氧反应系统停留一段时间后回流至生化工艺的好氧单元，利用慢速增长微生物机理逐渐优化和改变好氧系统的微生物，从源头减少污泥产生量，污泥减量效果可以达到 20%-70%。

5. 技术效果：与传统生化工艺相比，具有如下效果：

(1) 头减少污泥产生量 20%-70%；

(2) 对污水处理出水并无不利的负面影响，甚至有一定的促进作用。

6. 示范与推广应用情况：在佛山镇安污水处理厂（现更名为佛山市禅城区污水处理有限公司）建立了 10 万 m^3/d 规模的示范工程，其中首期 5 万 m^3/d 规模的示范工程于 2014 年 5 月建成，至今已稳定获得 34.5% 的污泥减量化效果，二期 5 万 m^3/d 规模的示范工程于 2015 年 10 月建成，至今已稳定获得 27.8% 的污泥减量化效果。出水水质一直稳定达标。

7. 投资回收期：按处理万吨废水产生 5 吨 80% 含水率污泥，污泥处置费 300/吨，减量 25% 的情况下，投资偿还期为 5 年左右。

8. 成果转化推广情景：该项技术已经通过佛山市科技局举

办的技术鉴定会，被认定达到国际先进水平。技术适用于所有的城市污水处理，具有生化工艺的工业废水处理和农村污水处理工艺的新建和改造，不改变原有的生化工艺的工艺流程，只需要新建专利设计的厌氧反应器及污泥连接管路和相关的仪表设备及自动化系统，因此不会对原有工艺造成不利影响，所有进行改造或新建的污水处理厂均具备条件，市场接受度高，技术安全性高。

技术已经完成了从小试-中试-示范工程的研究应用过程，实现了大规模的示范工程，实现技术成套化、设备化和自动化，具备了大规模推广应用的成熟度。

9. 联系方式:

联系人：孙连鹏 单位：中山大学环境科学与工程学院

电话：13380065606 邮箱：eesslp@mail.sysu.edu.cn

(二) 广东地区粪便污水、垃圾渗滤液与城市污水同步脱氮除碳的工艺调控与工程应用。

1. 技术名称：广东地区粪便污水、垃圾渗滤液与城市污水同步脱氮除碳的工艺调控与工程应用。

2. 适用行业：城市污水处理。

3. 技术提供方：广州大学、广州市净水有限公司。

4. 适用范围：城市给水排水工程。

5. 技术内容：针对广州市大坦沙污水厂高浓度垃圾渗滤液、粪便污水与城市污水同步处理出水氮和有机物难以稳定达标排放的难题，采用多点进水方式均化进水碳源，以 A-A2/O 工艺为基础，根据进水污染物负荷和水温，通过工艺流程调控，构建以

A-A2/0、A-倒置 A2/0、A-UCT 工艺为主体的运行模式，同步处理混合污水脱氮除碳。内容包括：（1）不同水温及进水 C/N 下影响因素调控与运行模式优化，难点是高氮高有机物浓度冲击下城市污水系统的修复；（2）预缺氧/厌氧/缺氧/好氧环境条件下氮和有机物降解的耦合协同作用。

6. 技术效果：项目获得发明专利授权 1 项。技术经济指标：技术上，同步处理系统出水 COD、NH₃-N 和 TN 浓度均达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准；经济上，与未接纳渗滤液和粪便污水相比，城市污水厂不断新增基建投资和运行费用。

7. 示范与推广应用情况：成果自 2012 年 9 月开始应用于广州市大坦沙污水厂三期处理系统（处理能力为 22 万吨/日，处理工艺为 A-倒置 A2/0）。经第三方检测，出水氮和有机物浓度稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。2012 年 9 月至 2014 年底节约电费、渗滤液和粪便污水单独处理运行费用共计 1056.14 万元。以广州为例，若应用研究成果，以目前广州市城市污水厂日处理污水 456.18 万吨计算，高温期可处理 11404m³ 渗滤液和 34214m³ 粪便污水，中温期可处理 9124m³ 渗滤液和 34213m³ 粪便污水，可较好地解决渗滤液和粪便污水产量激增与单独处理能力不足的矛盾，同时节约两类污水单独处理基建投资和运行费用。

8. 获得奖项：2015 年广东省科学技术奖三等奖。

9. 联系方式：

联系人：石明岩 电话：020-39366955、13342884816

传真：020-39366955 邮箱：mingyanshi@163.com

（三）折叠曝气技术。

1. 技术名称：折叠曝气技术。

2. 技术提供方：华南理工大学。

3. 适用范围：属于通用废水好氧处理，生物脱氮。适用于市政污水处理厂提标扩容、水产养殖（海、淡水）水体生物净化、河涌治理、农村污水处理等。

4. 技术内容：原理：是循环泵将污水抽提至布水槽，均布到人工生态膜上。水流在人工生态膜表面流过，氧气溶解于水中。废水中的污染物被人工生态膜吸附、降解、利用。由膜表面至最底层，溶氧水平逐步降低，形成好氧、兼性、厌氧层。由于人工生态膜三层结构的存在，为脱氮、污泥减量化提供了有利条件。同时，自然光照，为光合菌、藻的生长提供了光源。水流由上一级折叠板，跌落至下一级折叠板，形成跌水曝气。如此重复，水流经最后一级折叠板流回水池，循环泵再将污水抽至布水槽，形成了折叠曝气。

技术特点：（1）结构简单、投资省、工期短、运行维护简单、启动快；（2）溶氧效率高；（3）脱氮效率高；（4）剩余污泥少；（5）土建及占地要求低；（6）能在不停产的条件下，对现有污水处理系统进行提标、扩容改造。

关键设备：折叠板、人工生态膜。

5. 技术效果：（1）水产养殖水体脱氮，氨氮 $\leq 1\text{mg/L}$ ，亚硝基态氮 $\leq 0.1\text{mg/L}$ ；（2）中药抽提生产废水处理，达到广东省《水

污染物排放限值》(DB44/26-2011)第二时段一级标准; (3) 橡胶初加工废水, 技改后达到, 《污水综合排放标准》(GB8978-1996).第二时段一级标准;

6. 示范与推广应用情况: (1) 广东省罗非鱼种苗场, 水泥池, 巴沙鱼对照试验, 10 m², 氨氮 \leq 1mg/L, 亚硝基态氮 \leq 0.1mg/L; (2) 田之缘台山生产基地, 中药抽提生产废水, 50m³/d; (3) 曼庄橡胶有限公司, 云南勐腊县, 橡胶初加工废水处理技改, 1500m³/d;

7. 成果转化推广前景: 到目前为止在木薯淀粉、中药抽提、橡胶、调味品、生活污水、河涌、水产养殖(海、淡水)领域进行了生产实验及验证。普及率 \leq 1%。

经过十余年的工程试验、验证, 技术成熟, 设备为模块组合方式, 便于标准化生产、运输、安装。由于技术适应范围广, 推广潜力大。

8. 联系方式:

联系人: 浦跃武 单位: 华南理工大学

地址: 广州市天河区五山路 381 号 电话: 13318893784

邮箱: g96123@scut.edu.cn

(四) 包装饮用水微生物污染和消毒副产物溴酸盐控制新技术。

1. 技术名称: 包装饮用水微生物污染和消毒副产物溴酸盐控制新技术。

2. 技术提供方: 广东省微生物研究所, 广东环凯微生物科

技有限公司。

3. 适用范围：包装饮用水行业微生物污染控制及消毒副产物控制。

4. 技术内容：（1）系统调查了全国代表性地区包装饮用水生产和产品中主要致病菌及消毒副产物溴酸盐污染状况的基础上，建立起包装饮用水污染微生物菌种资源库、风险识别数据库以及溯源数据库，揭示了包装饮用水中致病菌的分布规律、风险水平、可能污染途径以及主要的基因型，掌握了溴酸盐的形成条件；（2）首次系统研究包装饮用水包装材料 PC 桶双酚 A 迁移问题，为饮用水中包装材料的安全评估及国家制定相关的标准提供了基础数据；建立了铜绿假单胞菌和粪链球菌的快速检测新技术，研制出粪链球菌显色培养基，开展了诺如病毒 RT-PCR 分子检测技术的标准化研究，缩短了检测时间，提高了灵敏度和特异性，实现了大批量水样的快速检测；（3）发现了臭氧对矿泉水中致病菌铜绿假单胞菌和粪链球菌的细胞性损伤新机制，攻克了包装饮用水污染微生物控制技术，并研制出回收桶专用清洗剂、消毒剂 and 自动添加系统，以及消毒剂浓度和残留的快速检测产品，全面实现了清洗消毒剂浓度和残留的在线监测，较好地解决了微生物污染问题；（4）进行溴酸盐控制新技术研究，筛选和制备了可选择性高效去除溴酸盐（ BrO^{3-} ）和溴离子（ Br^- ）的专用活性炭；通过系统研究 UV 辐射、投加 CO_2 、多点臭氧投加对溴酸盐形成的影响，研制开发出包装饮用水溴酸盐控制专利技术和装备，建立起针对我国不同水质特点的四条新工艺，实现了微生物

污染和溴酸盐残留双达标。

5. 技术效果：包装饮用水污染微生物快速检测与清洗消毒控制技术研究，消毒副产物溴酸盐控制技术研究，相关产品开发，申请系列成果和专利，有效解决了发达国家没有遇到的技术问题，较好地实现了对包装饮用水中微生物污染和臭氧消毒副产物溴酸盐的有效控制，大幅度提高了我国包装饮用水质量安全水平，总体技术水平及主要技术经济指标达到国际先进水平。

6. 示范与推广应用情况：华润怡宝饮料（中国）有限公司、深圳市景田食品饮料有限公司、广东鼎湖山泉有限公司、鹤山市华山泉食品饮料有限公司。

7. 获得奖项：2014年广东省科学技术奖一等奖。

8. 联系方式：

联系人：王嘉铭 电话：020-87137641

邮箱：st@gdim.cn

（五）食藻虫引导水下生态修复技术。

1. 技术名称：食藻虫引导水下生态修复技术。

2. 技术提供方：广州太和水生态科技有限公司。

3. 适用范围：适用于市政河道湖泊治理、景观水体治理、水源地水体治理、中水深度净化治理。

4. 技术内容：“食藻虫引导水下生态修复技术”，利用食藻虫摄食富营养化水体中的蓝绿藻、有机碎屑等，迅速提高水体透明度，构建或恢复健康的水生态系统，恢复水体生物多样性、生态系统结构和功能，恢复水体的生态自净功能，从而保持水体长

期清澈，展现水下生命之美。(1) 食藻虫摄食消化水体蓝藻后，可以产生弱酸性的排泄物，降低水体中的 pH 值，并抑制水体蓝藻的生长（水体蓝绿藻爆发需要较高 pH 值）；(2) 水体蓝藻减少消失后水体透明度增加，阳光可进入水底，促进水体水底沉水植被的生长，沉水植被与食藻虫可形成良好的共生关系；(3) 沉水植被替代蓝绿藻进行水下光合作用，释放出大量的溶解氧，吸收掉水中过多的氮、磷等富营养化物质，形成水域生态“水下森林”和“水下草皮”自净，并产生它感作用进一步抑制蓝绿藻；(4) 沉水植被恢复后，底泥氧化还原电位升高，有利于水生昆虫和水生底栖生物的大量滋生，在沉水植被共生作用下，“水下森林”和“水下草皮”形成底泥营养物质的封存和生态链自净（物质能量的逐步吸收转化）；(5) 最后逐步向水体引入螺、贝、鱼、虾类高级水生动物，食藻虫和沉水植被又可以被鱼、虾、螺、贝等高级水生动物吃掉，最终通过收获有机水产品把水体水中的氮、磷等富营养物质从水体中转移上岸，彻底降低水体中富营养化程度。

5. 技术效果：(1) 工程实施后，水体透明度达到1.5米及以上，浅水区域清澈见底；水体生态系统初步达到稳定状态，主要水质主要富营养指标（氨氮、总磷、高锰酸盐指数、溶解氧、化学需氧量）达到国家地表水 III-IV 类水标准；(2) 恢复水体原有的水生生态系统，水下森林和水下草皮覆盖率达60%及以上，水生植物保持四季常绿，形成优美的水下景观；(3) 完善水体生态系统的食物链，形成全面稳定的生态平衡并建立后续生态平衡维

护保养系统。

6. 示范与推广应用情况:

(1) 项目名称: 广州海珠国家湿地公园景观水体生态治理 (2014.3开工, 2014.6完工), 地址: 广州市海珠区新滘中路海珠湿地牌坊, 项目概况: 水域面积40000m², 平均水深1.5m, 修复后水质主要富营养指标达到地表 III 类水标准, 透明度清澈见底, 被誉为“广州最美湿地”。

(2) 项目名称: 花样年·桂林麓湖国际社区人工湖景观水体生态治理 (2014.5开工, 2014.8完工), 地址: 桂林市西城大道, 项目概况: 水域面积为15000m², 平均水深1.5m, 修复后水质主要富营养指标达到地表 III 类水标准, 水体常年清澈见底。

7. 成果转化推广情景: 本技术从发明至今, 已经在上百个项目中成功应用, 应用范围主要有湖泊水、城镇河道、景观水、饮用水源地、中水及农村生活污水等水体。在同类技术中的市场普及率为60%, 该技术已经完全成熟, 在全国60多个省市已进行大范围的应用, 近400个项目成功实施, 在现有的技术经济性条件下, 预计在2020年在领域内推广可挖掘的市场潜力是巨大的, 预计普及率达到70%左右。

8. 联系方式: 联系人: 揭亮 电话 : 13533335317

邮箱: 353955206@qq.com

(六) 微生物强化治理毒害性有机污染关键技术及应用。

1. 技术名称: 微生物强化治理毒害性有机污染关键技术及应用。

2. 技术提供方：广东省微生物研究所（广东省微生物分析检测中心）。

3. 适用范围：水产养殖环境污染治理。

4. 技术内容：本成果针对淡水渔业养殖环境污染治理的迫切需求，以微生物代谢网络调控理论为指导，在全面系统分析珠三角地区淡水渔业养殖环境毒害性污染特征的基础上，通过研制新概念淡水养殖饲料、发明复合型微生态制剂、建立养殖环境污染微生物强化治理技术，结合不间断精准投喂养殖模式创新，创建了基于微生态系统代谢网络调控的水产养殖环境毒害性有机污染强化治理技术体系和操作规程。该技术有效克服了传统技术的盲目性、片面性和不稳定性，兼顾水产养殖污染源头、过程和末端治理等多个环节，全链条预防和减少淡水渔业养殖环境的毒害性有机污染，为保证淡水渔业可持续发展，保护水生态环境质量和安全提供核心关键技术支撑。

5. 技术效果：该技术有效克服了传统技术的盲目性、片面性和不稳定性，兼顾水产养殖污染源头、过程和末端治理等多个环节，全链条预防和减少了淡水渔业养殖环境的毒害性有机污染，为保证淡水渔业可持续发展，保护水生态环境质量和安全提供核心关键技术支撑。采用本项目所研发的相关技术和产品后，水产养殖环境中的氨氮、亚硝态氮、硫化氢三个有害指标平均降低了80%、70%和60%。

6. 示范与推广应用情况：本技术已广泛应用于我国多个省份的水产养殖企业，据养殖户反映，采用本项目所研发的相

关技术和产品后，水产养殖环境中的氨氮、亚硝态氮、硫化氢三个有害指标平均降低了80%、70%和60%；鱼苗成活率提高了10%-15%；草鱼和罗非鱼等典型水产鱼达上市规格的时间较其它同类产品减少18至21天，降低饲料系数8%-15%，鱼类养殖的单斤饲料成本降低0.5-0.8元/斤。

7. 成果转化推广前景：本技术所研制的淡水养殖预混合饲料和制剂已推广应用于我国多个省份的水产养殖行业，广东省海洋与渔业技术推广总站累积推广面积112.9万亩。广东省饲料工业协会认为本项目所研发的相关产品和技术经济和社会效益显著，推广应用潜力巨大。技术普及率达到35%。

8. 联系方式：联系人：王嘉铭，电话：020-87137641
邮箱：st@gdim.cn

（七）一体式臭氧与曝气生物滤池水处理技术。

1. 技术名称：一体式臭氧与曝气生物滤池水处理技术。
2. 技术提供方：华南理工大学环境与能源学院、广州市华绿环保科技有限公司。
3. 适用范围：废水深度处理。
4. 技术内容：本技术将臭氧化学氧化与曝气生物滤池生化，在一个反应器中完成，充分发挥臭氧氧化高效性与曝气生物滤池生化经济性的协同效应，最终解决提标改造的COD达标问题。本技术内容主要包括：（1）一体式设备内臭氧催化剂的制备及最佳使用参数的确定。（2）曝气生物滤池耦合臭氧氧化一体化设备的最佳工艺运行参数选择。（3）系统流量平衡、臭氧尾气综合利用

用、系统自控运行等关键参数确定。

5. 技术效果：本技术获相关发明专利授权3项，实用新型15项，技术经济指标：技术上，处理出水 COD 浓度可稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，部分水质指标可达地表水四类水标准。经济上，本技术充分发挥臭氧氧化的高效性与曝气生物滤池的经济性，可有效节省投资及运行成本。投资成本为单独采用臭氧曝气高级氧化的60%，运行成本为单独采用臭氧曝气高级氧化技术的40%。

6. 示范与推广应用情况：（1）东莞德永佳纺织制衣有限公司6万吨/天印染废水深度处理工程，出水水质稳定达到 COD < 60mg/g；（2）互太（番禺）纺织印染有限公司2万吨/天废水深度处理工程，出水水质稳定达到 COD < 60mg/g；（3）广东溢达纺织有限公司印染废水提标改造工程，25000吨/天，出水水质稳定达到 COD < 60mg/g。

7. 成果转化推广前景：该技术已进行几千吨至几万吨不同水处理规模的工程应用，并且在纺织印染行业等废水深度处理领域，得到广泛应用，工艺路线，设备及系统集成的完善程度较高。

8. 联系方式：联系人：汪晓军 电话：13312800348

邮箱：262808386@qq.com