



中国环境科学学会 学术年会

论文集

2010【第三卷】

中国环境科学学会 编



中国环境科学出版社

中国环境科学学会学术年会

论文集

(2010)

第三卷

中国环境科学学会 编

中国环境科学出版社

· 北 京 ·

目 录

(第三卷)

山东省近岸海域水质现状及变化趋势研究	李 晶 张玉梅 程 磊(2193)
大沽河青岛干流段污染情况调查统计	杨 坤 张延青(2198)
大清河系山丘区下垫面变化对洪水影响分析	陈宝根 胡春歧(2207)
大型底栖动物群落与环境关系的典范对应分析——以广东横石水河为例	迟国梁 童晓立(2212)
国内外雨水人工渗蓄装置研究与应用	李海燕 贾 丽(2217)
基于模糊信息熵的流域水污染控制系统研究	许振成 胡习邦 张修玉 等(2224)
钱塘江河口治江围涂后盐水入侵年平均值预报	于曰旻 韩曾萃 史英标(2229)
山东省主要河流污染治理与保护措施研究	徐 标 潘 光 颜 涛 等(2233)
辽宁省大伙房水库输水工程水源保护对策研究与实践	许武德 田凤玲 孟繁盛 等(2236)
潍坊市“自然—人工”耦合水资源系统适应性评估研究	范明元 李福林 黄继文 等(2240)
温度对羽纹藻光合作用的影响	赵洋甬 潘双叶 陈 元(2246)
潮汐动力条件下支流排污入长江口的数值模拟	张景新(2249)
淀山湖环湖河流总磷入湖控制浓度分析	张红举 杨利芝 陈祖军 等(2260)
关于各种沉水植物及水生动物的水质净化功能的分析 ——于生态工学角度的考察	吕志江 稻森隆平 稻森悠平 等(2265)
海洋生态补偿类型及其标准确定探讨	连娉婷 陈伟琪(2270)
基于气象条件的太湖“湖泛”成因分析	王成林 陈黎明 黄 娟 等(2274)
集对分析法在湖泊富营养化评价中的应用	高军省(2279)
蓝藻水华原位水质预警监控指标体系的优化	史绵红 肖 箭 朱 余(2284)
钱塘江河口污染负荷估算方法及其应用	尤爱菊 朱军政 纪生花 等(2287)
强化型生态湿地处理旅游区生活污水研究	杜建强 张灿娟 张 瑛(2293)
乌梁素海富营养化现状及营养盐源解析	董蓓蓓 马淑花 曹宏斌 等(2299)
象山港国华电厂附近海域硫化细菌和硫酸盐还原细菌的时空分布	王海丽 杨季芳 陈吉刚(2305)
盐度对红海榄湿地系统净化效应的影响	刘敏超 彭友贵(2312)
滇池流域工业企业水污染状况调查与分析研究	郑一新 李中杰 倪金碧 等(2317)
经济计量模型研究及其在溇沱河流域水污染损失中的应用	裴丽欣 刘长礼 叶 浩 等(2324)
图们江流域冬季水污染防治的探讨	李红花(2329)
由除藻试验获得的启发	魏 轲 严景超 朱培瑜 等(2332)
磁处理对碳酸钙结晶以及沉降过程的影响	龚晓明 葛红花 顾 勇 等(2336)
滇池流域水污染防治规划应关注的问题研究	张琨玲 徐晓梅 何 佳 等(2341)
海河流域水资源与水环境演变过程初探	郭 勇 林 超 于 卉 等(2347)
海洋与港口水体环境石油污染与防治对策	张立柱 唐谋生 余 雷 等(2353)
基于多元统计分析的三江源地区黄河水质综合评价	赵旭东 韩德辉 窦筱艳 等(2357)
经济发展与生态保护的水资源限制——以我国干旱半干旱地区经济发展为例	张澄澄(2362)
人工湿地水处理技术生态价值的研究	常高峰(2365)
重庆高速公路建设对地表水饮用水源地的影响及防治对策	薛华清 李晓波(2369)
数字湖泊及其地理空间数据组织问题研究	赵俊三 严泰来(2373)
水位下降引起的微弱扰动对藻类生长繁殖的影响	龙天渝 李祥华 张腾臻 等(2377)
西溪水库水源地的生态保护措施	龚峰景 马君梅(2382)

滇池草海流域水污染系统防治与景观建设规划研究	董云仙 陈 静 杨逢乐(2388)
艾比湖周边土地沙化主要影响因素分析	陆亦农 宋艳华 吴纯渊(2394)
概述松花江流域黑龙江省水污染现状与治理	李继光 孙 勇 官 涛 等(2398)
基于 NPZD 生态动力学模型的胶州湾水质数值模拟实验	张学庆 伊希刚 傅 营(2403)
基于 SRTM DEM 的河网信息提取	朱 超 于瑞宏 孙若鹏(2407)
铜绿微囊藻与混合藻生长动力学参数比较分析	崔莉凤 方 群 赵 硕(2411)
四川天华化工股份有限公司 γ -丁内酯系列产品项目污水处理达标排放	韩小清(2416)
超声/光催化氧化组合工艺对湖泊型原水藻类去除研究	姜伟娟 张 睿 许 霞 等(2418)
外源稀土铈浓度对紫背浮萍生长密度的影响	张贝克(2422)
对羟基苯甲酸对五种水华微藻生长的抑制作用	孙颖颖 阎斌伦 张 静 等(2428)
铜绿微囊藻细胞破碎液对溶藻细菌 L7 胞外活性物质溶藻机制的影响	钟云娜 陈 群 潘伟斌 等(2435)
室内培养条件下不同基因型浮萍的生长繁殖能力比较	钱晓晴(2441)
浮游植物种间竞争研究进展	由希华 潘 光 石敬华 等(2444)
斜生栅藻对汞和 DBP 协同作用的毒性研究	曹小欢 黄 茁(2449)
珍珠蚌壳除磷的静态吸附研究	许育新 张 棋 肖 华 等(2455)
不同 pH 值对黄河中下游不同沉积物吸附磷酸盐的影响	李北昱 马 钦(2459)
海岛水资源的污染破坏及对策	苏志强 周延年 韦 魁 等(2464)
62Dm(大型水蚤)食藻虫生物株助力湖泊生态修复	高世荣 潘力军(2468)
SWMM 模型降雨面源污染模拟适用性分析研究	韩 娇 万金泉 马邕文 等(2471)
淀山湖赵田湖水域风浪要素研究	曹 勇 孙从军(2477)
控制河流污染环保措施探讨	宋建旺 王亚平(2482)
面向水质水量联合调控的二松分布式水文模型开发与验证	王喜峰 胡 鹏 周祖昊 等(2486)
涉海电站取排水口工程设计环保措施	徐兆礼 李 鸣 张光玉 等(2491)
同沙水库水污染现状及防治对策探讨	黄露霞 张 勇 夏文林(2497)
星云湖、抚仙湖出流改道工程对星云湖的影响研究	金文刚(2502)
应用黔产天胡荽同步去除水中微量无机汞与甲基汞的研究	张军方 张 强 张 维(2505)
珠江三角洲水质预警体系构建初探	龚春生 陈海珍(2511)
综述松花江流域黑龙江省水体污染分析	任伊滨 李继光 官 涛 等(2515)
“一调、一控、一用”确保水质达标	李 刚(2521)
红树植物净化海岸富营养化水体的生物修复技术研究	刘 玉 李适宇 李耀初 等(2526)
缓流双池式事故池在高速公路水源保护路段中的应用研究	吴东国 蒋红梅 杨 斌(2529)
络合铜除藻剂对三种水生植物根系发育的影响	康丽娟 孙从军 李小平(2531)
乳状液膜法提取浓海水中溴的研究	叶云飞 陈 利 阮慧敏 等(2536)
太湖黑水产生原因的初步研究	廖庆生 祁力言 李盼盼 等(2541)
河流中异养硝化细菌的分离及其脱氮性能研究	王 珺 裴元生 杨志峰 等(2547)
水域公共资源保护措施分析	李茶青 何文学(2553)
乌江流域水库鱼体汞分布特征	蒋红梅 冯新斌 阎海鱼(2557)
要高度重视中国水生态环境的整治	郭辉东 邓润平(2563)
重庆市某江水源热泵工程水源及取水、水处理系统分析	倪建华 姜文超 梁建军 等(2567)
鄱阳湖五大流域水环境功能评价	李艳红 刘 雷 胡春华 等(2571)
太湖流域农村面源污染现状与减排对策	张毅敏(2576)
沉水和浮叶植物在浅水湖泊生态系统中的作用——以太湖为例	雷泽湘 徐德兰 王备新 等(2582)
滇池湖滨带人工湿地净化能力研究探讨	夏 峰 李 杰 陈 静(2587)
浮床技术在淀山湖千墩浦前置库区的应用	高阳俊 曹 勇 陈小华 等(2591)
生态浮床技术用于浅水湖泊富营养化治理的效果及影响因素研究	陈小华 孙从军 曹 勇 等(2595)

组合推流式潜水浮升设备强化控制蓝藻及其毒素进行生态养殖

- 修复蓝藻水体的意义 郑向东 王 全 熊 敏(2601)
- 重建江湖生态联系的初步研究——以武汉大东湖生态水网构建工程为例 蒋国政 李志军(2605)
- 东海泥质区表层沉积物中环境活性金属元素的分布 刘 莹 翟世奎(2612)
- 浅谈 COD 测定的法定标准适用性 林秀雁(2620)
- 电渗析技术处理氧化铝厂碱性废水实验研究 徐 洁 汪 燕 辛 朝(2624)
- 电吸附除盐技术在矿井水深度处理工程中的应用 宋恩民 王 峰 李凤山 等(2629)
- 活性炭对废水中邻甲酚的吸附试验研究 胡文勇 彭清静 保丽亚(2633)
- 菌 M-3 产生的絮凝剂的性能及絮凝条件研究 魏俊飞 王家宏 马宏瑞 等(2637)
- 垃圾渗滤液处理方法比较 汪晓军 顾晓扬 简 磊(2641)
- 离子色谱法测定水中阴离子方法研究 周开锡(2645)
- 炼油废水预处理工艺设计 朱 琳(2651)
- 新型麦草浆造纸中段废水处理工艺的研究 张震霖 郝北北 黄青华 等(2657)
- 磷酸铵镁沉淀技术处理氨氮废水研究进展 张 涛 任洪强 丁丽丽 等(2665)
- 龙潭湖甲藻水华应急处置 边归国 刘国祥 林联锦 等(2669)
- 某印染废水处理工程实践 陶明清 赵建国(2675)
- 农业废弃物核桃壳粉对模拟微污染水中铁的静态吸附特性研究 饶 婷 鲁秀国 张 攀(2679)
- 缂丝生产废水处理及关键技术研究 李金城 郑华燕 舒泽慧 等(2683)
- 基于改进的 BP 神经网络的工业废水处理混凝投药模型 黄明智 万金泉 马邕文(2689)
- 微絮凝—直接过滤工艺用于东江流域典型印染废水回用的实验研究 郑 蓓 葛小鹏 林 进 等(2697)
- 水质 游离氯和总氯的测定 N,N-二乙 1,4-基—苯二胺滴定法两种版本的比较与分析 张 洪(2703)
- 探讨工业含氟废水的处理工艺 路瑞娟(2706)
- 硝化细菌在不同温度下对氮素的去除效能研究 张 巍 赵 军 郎成明 等(2709)
- 养猪场废水综合利用研究 张海燕 孙艳青(2714)
- 用连续流动分光光度法测定水中的六价铬 杨 倩 曹 珣(2717)
- 榆天化高有机物废水处理及回用系统运行情况 蔺起梅(2720)
- 凹土基悬浮型滤料的制备及其水处理性能研究 陈 静 金叶玲 吴 剑(2725)
- 沸石及其再生脱氮处理微污染水体效果比较分析 曾 跃 张道方 王瑞璞(2728)
- 快速高效低成本处理含酚废水方法的研究 冯春梁 邹文祥 李 丽 等(2732)
- 矿化垃圾填料对污水中氮磷去除能力的动力学研究 田静思 张后虎 张毅敏 等(2735)
- 三维镍网负载纳米 TiO_2 光催化反应器降解活性红 3BS
- 与活性黑 GR 的实验研究 傅李鹏 张国庆 杨承昭 等(2740)
- 陶瓷过滤预处理焦化废水研究 于剑峰 李玉平 曹宏斌 等(2745)
- 铁炭微电解——混凝法处理电镀含氰废水 刘勇健 张 跃 庄 虹 等(2750)
- 投加戊二醛减缓城市排水管道污水中硫化物产生的试验研究 张乐华 金茵晨 毛艳萍 等(2755)
- 污染物不同浓度对倾斜土槽污水净化的影响 李方敏 于广超 高绣纺(2760)
- 新型絮凝剂在焦化废水中的应用 沈 健 赵 赫 曹宏斌 等(2765)
- “UASB + 射流曝气活性污泥法 + 铁盐沉淀”处理工艺在啤酒厂污水
- 处理中的应用 郭宏伟 杜立新 余 晓(2769)
- 不同载体固定高效降解菌去除水体中石油的研究 何丽媛 郭楚玲 党 志(2775)
- 采用混凝沉淀工艺处理某特种废水的实验研究 王晓晨 朱安娜 王大玮 等(2779)
- 超临界水氧化技术在环境保护方面的应用 马 雷 廖传华 朱跃钊 等(2784)
- 氮掺杂纳米二氧化钛光催化降解甲基橙染料废水 李元豪 沈 翔(2789)
- 高速公路服务区污水处理技术研究 莫 苹(2794)
- 关于我国农村生活污水治理对策的研究 王 军 王淑燕 郑 飞(2798)
- 集约化畜禽养殖废水的资源化与综合利用 裴建川 何 善 冯 磊 等(2802)

垃圾渗滤液处理方法分析	王微微(2805)
农村地区生活污水处理技术对策	李 浩 王顺发 熊 兵 等(2809)
铁碳内电解处理山核桃加工废水试验研究	肖继波 张阁尧 王汉道 等(2814)
有色金属选冶新材料研发基地废水治理与优化探讨	何艳明 许树克 杨 宇 等(2819)
H ₂ O ₂ 催化氧化法再生 NiO 的研究	陈孟林 林建超 宿程远 等(2824)
白腐真菌胞外生物合成蛋白质 - Pb 微米颗粒的研究	王 亮 陈桂秋 张文娟(2829)
被动处理酸性矿山废水的方法选择及其应用	张瑞雪 吴 攀 杨 艳 等(2835)
超滤技术在杨木 P-RC APMP 废液浓缩中的应用研究	徐 明 冯文英 张 勇 等(2840)
德兴铜矿不同类型废石酸形成潜势试验研究	祝怡斌 周连碧 潘 斌 等(2846)
改性拜耳赤泥淋滤处理矿山酸性废水实验研究	张翅鹏 吴 攀 张瑞雪 等(2851)
活性炭吸附法去除电镀镍漂洗废水中有机的研究	马晓鸥 李 平(2856)
氯代异氰尿酸盐生产废水的鱼类急性毒性试验研究	苏 颖 刘 勃 洪 卫 等(2860)
泥区废液回流对污水处理系统出水残余有机物生物惰性的影响	郝瑞霞 张 毅 万宏文 等(2863)
珊瑚砂与蚝壳滤料的双程 OABAF 的性能研究及比较	吴 丹 吴仁海 冯碧池 等(2868)
微波辐照 - CaO 催化处理城市生活垃圾渗滤液实验研究	马天岩 姜彬慧 晋银佳 等(2874)
污水处理能耗分析比较及节能趋势探讨	张清海 梁文劲 贾晓珊(2878)
制备秸秆生物质环境材料用于处理水中多环芳烃	何 娇 孔火良 韩 进 等(2884)
CT 扫描研究污染物在非饱和沙土中的运移规律	周念清 宋 玮 大谷顺 等(2891)
膜生物反应器处理垃圾渗滤液过程中的泡沫形成与控制研究	姚 宏 单文广 孙明东(2898)
同步脱氮除磷工程系统中 DO 浓度控制探讨	范举红 刘 锐 李昌湖 等(2903)
大连水泥厂反渗透膜污染清洗工艺	张 伟 费庆志 许 芝(2908)
低溶解氧丝状菌污泥微膨胀状态的稳定性在 A/O 工艺中的试验验证	郝 坤 高春娣 武联菊 等(2913)
低温环境下活性污泥微膨胀的发生及分子生态学解析	武联菊 高春娣 郝 坤 等(2918)
低氧亚硝化的稳定性研究	杜 贺 李 冬 张 杰(2923)
高级催化氧化组合技术(CAOT)应用研究	陈祥伟 孙 冰 于 亚 等(2928)
集输系统沉降罐加气浮提高除油效率试验研究	孙 冰 张世瑞 王 勇 等(2934)
聚合硫酸铁的形态表征及单晶制备的研究	杨 波 廖宏兴 陈 蓉 等(2938)
利用腈纶废丝制备两性型有机高分子絮凝剂的研究	林兆慧 刘剑锋 刘明华 等(2942)
造纸污泥、中段水的综合利用研究	张发国 王 挺 沃 迪 等(2947)
SO ₄ ²⁻ /TiO ₂ 催化溴氨酸的 Ullmann 缩合反应及光催化降解	周巧君 费学宁 王 楠(2952)
Ti/13X/MCM-41 微/介孔光催化材料去除水中双酚 A 的机理	陶 红 蔡孝辉 郝思秋 等(2956)
氯消毒副产物的控制方法	王俊坚 钟秀萍 贾慧慧(2961)
浅层跌水曝气生物接触氧化工艺的研究	迟英杰 费庆志 于丽华 等(2967)
磺胺嘧啶对厌氧污泥的毒性研究	刘 国 万腾飞 于 静 等(2971)
焦炉煤气 HPF 脱硫工艺废液处理技术进展	王 波 刘晨明 曹宏斌 等(2975)
人工快速渗滤系统研究与发展动态	姚 琪 张建强 许文来(2981)
生态浮床技术治理污染水体的应用现状及前景展望	潘晓颖 葛继稳(2984)
猪场厌氧消化液的 SBBR 小试与中试处理研究	万金保 何华燕 邓香平 等(2989)
NiO-TiO ₂ 纳米纤维的制备和光催化行为研究	陈影声 陈巧平 谢鸿芳 等(2994)
活性炭激活过硫酸盐水处理技术:操作方式的影响	杨世迎 杨 鑫 邵雪停 等(2999)
嗜(耐)盐微生物在榨菜废水处理中的应用研究	吴 敏 张 勇 郑 刚(3003)
水解酸化行为对 A2/O 工艺综合化工废水脱氮的研究	刘景明 王红专 孙冬冬 等(3008)
9262-1 型消泡剂生产废水可生化性实验研究	李海芳 王艳霞 于海晨 等(3012)
超声-光催化联合技术处理水中的有机污染物	李小娟 王玲玲 刘明华(3019)
高温高压条件下浓硫酸处理餐饮废水的试验研究	曾 东 许振成 魏清伟 等(3024)
共凝聚混凝气浮吸附法处理切削废液的研究	李福忠 许 芝 费庆志(3027)

国内外木质素酶在污染废水治理上的应用研究进展	王 欣 赵晓联(3031)
化学絮凝法处理洗浴污水的研究	曹玉龙 费庆志 许 芝 等(3036)
内电解提高印染废水处理效果分析	王 毅(3040)
人造生物膜处理酵母生产废水及污泥减量	李勤生 王业勤 王若雪 等(3043)
生物吸附法处理含重金属废水的研究进展	宋慧平(3048)
新型厌氧污水处理工艺——平流厌氧污水处理工艺	周永奎(3053)
液晶单体生产过程中醋酸废水的回收利用工艺研究	李 涛 杨永忠(3057)
印染污水深度处理及多段中水回用技术介绍	杜敦杰(3059)
活性炭对废水中对氯硝基苯的吸附特性研究	李建炜(3062)
焦化废水对蚕豆和大麦毒性的研究	董轶茹 刘文丽(3066)
UASB 反应器处理焦化废水试验研究	卢 永 申世峰 胡开亮 等(3072)
生物接触氧化新工艺处理模拟生活污水的研究	曹振刚 许 芝 杨东明 等(3076)
溢流雨水磁絮凝净化工艺研究	解清杰 刘 兴 吴春笃 等(3079)
O1 - A - O2 (短程硝化 - 厌氧氨氧化 - 全程硝化)生物脱氮新工艺在焦化废水处理中 的应用研究	李玉平 李海波 林 琳 等(3084)
顶空固相微萃取 GC - MS 联用测定地下水中苯、氯苯类化学物质	张永祥 张丽云 任仲宇 等(3093)
非均相催化臭氧氧化深度处理焦化废水的中试研究	邢林林 曹宏斌 李玉平(3096)
胜利油田采出水生物处理技术	包木太 陈庆国 郭省学 等(3099)
温度和碱度对城市污水深度处理脱氮性能影响	刘景明 徐 岩 徐春浩 等(3105)
高选择性的 Pd - Cu 双金属水体脱硝催化剂	谢勇冰 曹宏斌 李玉平(3110)
南宁市高浓度淀粉生产废水厌氧生化处理技术探讨	张济锋 陶丽红 韦小蓉(3112)
室温离子液体/表面活性剂协同增敏光度法测定水样中微量锌	车 音 姜蓉蓉 朱霞石 等(3116)
COD 分析方法的改进及回收硫酸银	葛 鹏 许 芝(3120)
地表水质模型研究进展综述	周 华(3123)
我国饮用水水源地污染事件预警与应急机制现状调查	张玉琴 马东磊 段黄男(3130)
大连市饮用水水源地污染控制系统模型	夏 进 阎镇元(3134)
江西省乡镇饮用水水源地环境保护对策研究	刘慧丽 陈宏文 廖 兵(3141)
黄石市饮用水水源地环境质量状况评价	韩 明 曹 阳 徐江焱(3146)
黄水河流域地下水污染风险评价研究	刘海娇 张保祥 孙清山 等(3149)
济南市饮用水水源地水质现状与保护对策探讨	冷家峰 张华玲(3156)
生活污水中化学需氧量浓度	张国峰 张 越(3160)
基于渗流理论的污染地下水 PRB 修复机理的耦合模型研究	狄军贞 张 琦 肖利萍(3163)
沈阳市地表水环境主要问题与污染控制建议	张嘉治 王雪威(3168)
无锡市饮用水致臭物质的组成分析和去除技术研究	许燕娟 苏晓燕 沈 斐 等(3171)
顶空固相微萃取 - 气相色谱联用技术测定饮用水中氯仿、四氯化碳	何小波 钟志京 刘秀华 等(3177)
单孔多层地下水监测技术在地下水研究中的应用	张宏达 卞振举 Bill Black(3181)
饮水砷的实用检测方法介绍	曹静祥(3185)
洋山深水港入境船舶压载水浮游动物种类组成分析	薛俊增 刘 艳 吴惠仙(3187)
近江牡蛎 HSC70 基因对污染物硫酸铜的反应	张占会 张其中(3196)
多壁碳纳米管对水中双氯芬酸的吸附及其热力学、动力学研究	王 璐 熊振湖(3202)
太阳光辐照的类芬顿体系降解水中低浓度混合药物及产物的生物毒性评价	焦 瑞 熊振湖(3209)
太阳光/三草酸合铁酸钾/过氧化氢体系降解水中的混合药物及降解产物的毒性评价	王 月 熊振湖(3217)
盐地碱蓬对北塘河口水体的净化作用	徐仰仓 李飞飞 洪利亚 等(3226)
二、大气环境污染防治	
温室气体二氧化碳排放源强计算方法探讨	尹晓娜 王 波 李 冬 等(3229)
HS 型扬尘表面覆盖剂的研究与应用	黄相国 王维宽 郑玉峰 等(3232)

养猪场恶臭影响量化分析及控制对策研究	孙艳青 张 璐 李万庆(3237)
大气中二恶英类污染物的一种快速测定方法	李 楠 刘爱民(3240)
高炉出铁场烟气的捕集技术浅谈	周 宇 刘作兵(3244)
大气环境容量核算在城市大气污染控制规划中的应用研究	陈金毅 海婷婷 李 念 等(3248)
关于灰霾研究和控制	蒋大和(3252)
区域大气环境容量的测算与分配	裘季冰(3257)
STXM 技术在大气环境和生物环境监测中的应用	杨传俊 张祥志 郭 智 等(3263)
利用非负主成分回归 - 化学质量平衡受体模型对太原市 PM_{10} 进行颗粒物 来源解析研究	史国良 朱 坦 曾 芳 等(3270)
气象条件对大气颗粒物中铅镉以及阴离子浓度变化的影响	王 鹏 王崇臣(3275)
大气污染物总量控制实施中难点问题的思考	李 想 王军玲 张增杰(3279)
中国各省区 CO_2 排放特征的比较分析	张宏武 时临云(3283)
美国 AQMD 大气污染控制策略及启示	朱 晓 王军玲 韩玉花(3290)
中国西部城市大气降尘中重金属污染特征研究	杨 迪(3293)

山东省近岸海域水质现状及变化趋势研究

李 晶 张玉梅 程 磊

(山东省环境监测中心站 济南市历山路 50 号 250013)

摘 要 本文通过对 2003—2007 年山东省近岸海域水质监测数据的分析, 总结其近岸海域的水质状况及污染特征, 并采用秩相关系数法对山东省近岸海域水质状况时空变化趋势进行分析与评价。结果表明, 山东省近岸海域水质以一、二类海水为主, 黄海近岸海域水质略好于渤海。全省近岸海域污染以有机污染为主, 主要污染因子为无机氮和化学需氧量。2003—2007 年, 山东省近岸海域水质变化趋势基本稳定, 但主要污染物化学需氧量的含量呈上升趋势, 且具有显著意义。

关键词 近岸海域 水质现状 变化趋势 山东省

山东省位于中国东部, 地处黄河下游, 有滨州、东营、潍坊、烟台、威海、青岛和日照 7 市濒临渤海与黄海, 是我国重要的沿海省份之一。全省海岸线长 3 121 km, 占全国海岸线长的六分之一, 海岛 326 个, 滩涂面积 3 223 km², 有 16 处主要港湾和 51 处可建深水泊位的优良港址, 海洋国土面积约 17 万 km², 有着丰富的海洋资源和巨大的开发潜力^[1]。随着山东省“海上山东”战略构想的实施, 海洋经济得到了飞速发展, 伴随着经济高速发展, 近海资源开发力度的加大, 城市化进程的加快以及工业“三废”的大量排放^[2]等对海洋生态环境缓慢而持续的破坏也在逐渐加深^[3], 特别是对近岸海域的环境影响尤为突出, 成为制约沿海地区海洋经济和社会可持续发展的主要因素。本文通过对 2003—2007 年山东省近岸海域水质监测数据的分析, 评价了近岸海域的水质现状及污染特征, 并采用秩相关系数法对山东省近岸海域水质时空变化趋势进行了分析, 为控制山东省近岸海域环境污染、制定有效的环境保护措施提供技术依据。

一、近岸海域水质监测数据来源与处理

(一) 数据来源

本文采用的监测数据来自 2003—2007 年山东省环境监测中心站《山东省近岸海域水环境质量报告》。

(二) 监测范围与点位设置

1. 山东省近岸海域在渤海沿岸为自低潮线向海 12 海里以内的海域, 在黄海沿岸为《中华人民共和国领海及毗连区法》规定的领海外部界线向陆地一侧的海域。评价海域分属滨州、东营、潍坊、烟台、威海、青岛和日照 7 市管辖。

2. 2007 年山东省近岸海域共设置 100 个监测点位。环境功能区数量为 92 个, 其中一类功能区 14 个, 二类功能区 63 个, 三类、四类功能区分别为 7 个和 8 个。

(三) 数据处理

1. 评价标准与方法: 评价标准采用国家《海水水质标准》(GB 3097—1997)。评价方法采用单因子指数法。评价指标为化学需氧量、活性磷酸盐、无机氮和石油类四项, 其中无机氮为亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氨氮 3 项之和。

2. 趋势分析方法: 采用 spearman 秩相关系数法进行趋势分析^[4]。计算公式如下:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^N d_i^2}{N^3 - N}$$

$d_i = X_i - Y_i$

式中: d_i ——变量 X_i 和变量 Y_i 的差值;

X_i ——周期 1 到周期 N 按浓度值从小到大排列的序号;

Y_i ——按时间顺序排列的序号。

将秩相关系数 r_s 的绝对值同 spearman 秩相关系数统计表中的临界值 W_p 进行比较。当 $r_s > W_p$ 则表明变化趋势有显著意义: 如果 r_s 是负值, 则表明在评价时段内有关统计量指标变化呈下降趋势或好转趋势; 如果 r_s 为正值, 则表明在评价时段内有关统计量指标变化呈上升趋势或加重趋势。当 $r_s \leq W_p$ 则表明变化趋势没有显著意义: 说明在评价时段内水质变化稳定或平稳。

二、近岸海域水质现状与污染特征

2007 年近岸海域水质监测结果表明, 山东省近岸海域水质具有以下特征:

1. 近岸海域水质以一、二类海水为主。其中一类海水测点达标率为 27.0%, 二类海水测点达标率为 58.0%, 三、四类海水测点达标率分别为 10.0% 和 2.0%, 劣四类海水测点占 3.0%。

2. 近岸海域水质功能区达标率较高, 且黄海近岸海域功能区达标率明显高于渤海。2007 年全省近岸海域水质功能区达标率为 83.7%, 其中一类功能区达标率为 71.4%, 二类功能区达标率为 84.1%, 三、四类功能区达标率分别为 100% 和 87.5%。两大海域中, 黄海近岸海域水质功能区达标率为 87.1%, 渤海近岸海域水质功能区达标率为 72.7%。

3. 黄海近岸海域水质略好于渤海。2007 年黄海近岸海域一、二类海水测点达标率为 86.5%, 三类和四类海水测点达标率分别为 6.8% 和 2.7%, 劣四类海水测点超标率为 4.0%。渤海近岸海域一、二类海水测点达标率为 80.8%, 三类海水测点达标率为 19.2%, 无四类和劣于四类海水的测点。

4. 近岸海域水质区域差异较为显著。7 市海区内, 以日照海区近岸海域水质最好, 其一类海水测点达标率为 100%。其次为东营和威海 2 海区, 其一、二类海水测点达标率均为 100%。烟台、潍坊和滨州 3 海区一、二类海水测点达标率分别为 96.4%、50.0% 和 42.9%; 青岛海区局部水质有污染, 其一、二类海水测点达标率为 66.7%, 而劣四类海水测点占 11.1%。近岸海域水质功能区达标率以日照、威海、烟台、潍坊 4 海区最高, 均为 100%; 东营、青岛、滨州 3 海区功能区达标率分别为 66.7%、62.5% 和 42.9%。

5. 近岸海域污染以有机污染为主, 主要污染因子为无机氮和化学需氧量。2007 年全省近岸海域主要污染物无机氮、化学需氧量、石油类和活性磷酸盐的二类海水超标率分别为 6.5%、6.5%、3.8% 和 3.4%。

三、近岸海域水质变化趋势分析

(一) 年际变化趋势

2003—2007 年山东省近岸海域水质年际变化趋势的评价结果见图 1、图 2 所示。从图 1、图 2 可以看出, 山东省近岸海域水质年际变化趋势具有以下特点。

1. 近岸海域水质变化趋势基本稳定。2003—2007 年, 山东省各类海水所占测点比率呈波动变化, 其中一、二、三类海水测点所占比例范围分别在 22.5% ~ 39.8%、44.9% ~ 64.0% 和 3.1% ~ 10.0%, 四类海水测点所占比例范围为 0 ~ 3.1%; 而劣四类海水测点所占比例以 2004 年最高, 为 9.1%; 2006 年最低, 为 2.1%。同时, 秩相关评价结果表明, 山东省一、三、四类海水测点达标率的秩相关系数 r_s 分别为 0.100、0.500 和 0.400, 均小于显著性水平 $\alpha = 0.05$, $n = 5$ 时, $W_p = 0.900$ 值 (下同), 表明一、三、四类海水测点达标率呈上升趋势; 而二类海水和劣四类海水所占测点比例的秩相关系数分别为 -0.100 和 -0.800, 表明二类海水和劣四类海水所占测点的比例呈下降趋势, 但均无显著意义。

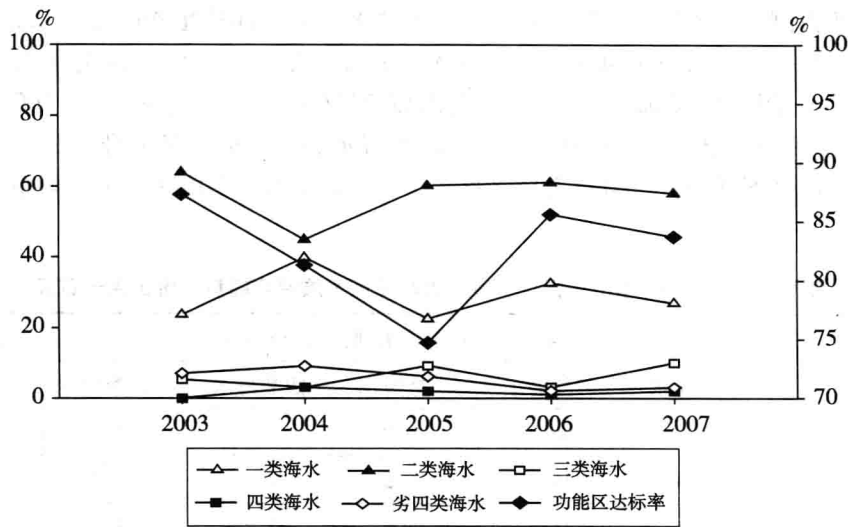


图1 2003—2007年山东省近岸海域水质变化趋势图

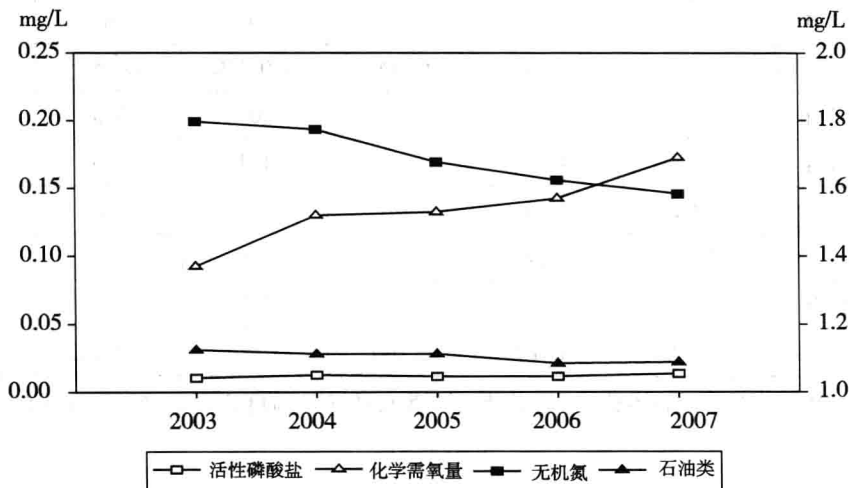


图2 2003—2007年主要污染物年均值浓度变化趋势图

2. 近岸海域主要污染物化学需氧量的含量呈上升趋势，且具有显著意义。2003—2007年，化学需氧量年均值变化范围在1.37~1.69mg/L，其秩相关评价结果表明，化学需氧量年均值的秩相关系数 r_s 为1.000，化学需氧量的含量呈上升趋势，且在 $\alpha=0.05$ 水平上具有显著性意义，其年均值浓度2007年与2003年相比增加0.2倍。无机氮、石油类和活性磷酸盐年均值变化范围分别为0.175~0.239mg/L、0.021~0.031mg/L和0.010~0.013mg/L。其秩相关评价结果表明，无机氮、石油类和活性磷酸盐年均值的秩相关系数 r_s 分别为-0.900、-0.400和0.650，表明无机氮和石油类含量呈下降趋势，活性磷酸盐含量呈上升趋势，但均无显著意义。

（二）空间变化趋势

2003—2007年山东省近岸海域水质空间变化趋势的评价结果如表1、表2所示。

从表1、表2可以看出，山东省近岸海域水质空间变化趋势具有以下特点：

1. 渤、黄海近岸海域水质变化均较稳定。2003—2007年，渤海近岸海域一、二、三类海水所占测点比例范围分别为15.4%~34.6%、38.5%~66.7%和3.8%~4.6%，四类海水所占测点比例范围为0~7.7%；劣四类海水测点所占比例除2004年为19.2%以外，其余年份均为零。

同时,秩相关评价结果表明,渤海近岸海域一、三类和劣四类海水所占测点比例呈上升趋势,二、四类海水所占测点的比例呈下降趋势,但均无显著意义。黄海近岸海域一、二、三类海水所占测点比例范围分别为 22.2%~48.6%、44.4%~68.1% 和 0~6.8%,四类海水所占测点比例范围为 0~2.7%;而劣四类海水测点所占比例以 2003 年最高,为 9.5%,2007 年最低,为 4.0%。其秩相关评价结果表明,黄海一、三、四类海水测点达标率呈上升趋势,二类和劣四类海水所占测点比例呈下降趋势,但均无显著意义。渤、黄海水质功能区达标率均呈下降趋势,但无显著意义。

表 1 2003—2007 年山东省渤、黄海近岸海域水质变化趋势评价结果一览表

海区	年度	符合各类海水标准的测点百分比/%					功能区达标率 (%)
		一类海水	二类海水	三类海水	四类海水	劣四类海水	
渤海	2003 年	23.3	66.7	10.0	0	0	89.3
	2004 年	15.4	46.2	11.5	7.7	19.2	54.5
	2005 年	23.1	38.5	34.6	3.8	0	50.0
	2006 年	30.8	65.4	3.8	0	0	86.4
	2007 年	34.6	46.2	19.2	0	0	72.7
	秩相关系数 r_s	0.700	-0.150	0.200	-0.350	0.250	-0.200
黄海	2003 年	23.8	63.1	3.6	0	9.5	86.6
	2004 年	48.6	44.4	0	1.4	5.6	89.9
	2005 年	22.2	68.1	0	1.4	8.3	82.6
	2006 年	33.3	59.4	2.9	1.5	2.9	85.3
	2007 年	24.3	62.2	6.8	2.7	4.0	87.1
	秩相关系数 r_s	0.100	-0.100	0.300	0.850	-0.800	-0.100

注: spearman 秩相关系数的临界值 W_p 取值为:显著水平(单侧检验) $\alpha = 0.05$, $n = 5$ 时, $W_p = 0.900$ 。下同。

表 2 2003—2007 年山东省渤、黄海近岸海域主要污染物
浓度变化趋势评价结果一览表

海区	主要污染物	年均值/(mg/L)					秩相关系数 r_s
		2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	
渤海	渤海无机氮	0.158	0.312	0.216	0.156	0.130	-0.700
	活性磷酸盐	0.009	0.013	0.012	0.011	0.010	0
	化学需氧量	1.72	1.83	1.97	1.96	2.23	0.900
	石油类	0.027	0.042	0.047	0.034	0.034	0.250
黄海	黄海无机氮	0.261	0.202	0.197	0.198	0.191	-0.900
	活性磷酸盐	0.010	0.011	0.011	0.011	0.014	0.550
	化学需氧量	1.28	1.41	1.37	1.42	1.49	0.900
	石油类	0.032	0.022	0.022	0.017	0.018	-0.400

2. 渤、黄海近岸海域主要污染物无机氮、化学需氧量、石油类和活性磷酸盐变化平稳。2003—2007 年, 渤海近岸海域无机氮、化学需氧量和石油类的年均值范围分别在 $0.156 \sim 0.312\text{mg/L}$ 、 $1.72 \sim 2.23\text{mg/L}$ 和 $0.027 \sim 0.047\text{mg/L}$ 之间, 其秩相关评价结果表明, 无机氮含量呈下降趋势, 化学需氧量和石油类含量呈上升趋势, 但均无显著意义。黄海近岸海域主要污染物无机氮和石油类年均值范围分别为 $0.191 \sim 0.261\text{mg/L}$ 和 $0.017 \sim 0.032\text{mg/L}$, 化学需氧量、活性磷酸盐年均值范围分别为 $1.28 \sim 1.49\text{mg/L}$ 和 $0.010 \sim 0.014\text{mg/L}$ 。其秩相关评价结果表明, 无机氮和石油类含量呈下降趋势, 化学需氧量、活性磷酸盐含量呈上升趋势, 但均无显著意义。

四、结 论

总体而言, 2003—2007 年山东省近岸海域环境质量呈现以下几方面的特征:

1. 山东省近岸海域水质以一、二类海水为主, 其一、二类海水测点达标率为 85.0% , 黄海近岸海域水质略好于渤海。全省水质功能区达标率较高, 为 83.7% 。其中黄海近岸海域水质功能区达标率明显高于渤海, 分别为 87.1% 和 72.7% 。近岸海域污染以有机污染为主, 主要污染因子为无机氮和化学需氧量。

2. 2003—2007 年, 山东省近岸海域水质变化基本稳定。近岸海域主要污染物化学需氧量的含量呈上升趋势, 且具有显著意义, 应引起有关部门的重视。

3. 2003—2007 年, 渤、黄海近岸海域水质变化均较稳定, 其主要污染物无机氮、化学需氧量、石油类和活性磷酸盐的含量无明显变化。

参考文献

- [1] 山东省环保局. 山东省碧海行动计划, 2000, 11.
- [2] 刘海洋, 戴志军. 中国近海污染现状分析及对策 [J]. 环境保护科学, 2001, 8 (106): 6-8.
- [3] 严登华, 何岩, 王浩, 等. 辽宁近岸海域水质演化及对近海陆域生态水文格局的响应 [J]. 海洋通报, 2004, 6 (3): 54-60.
- [4] 张利田, 卜庆杰, 杨桂华, 等. 环境科学领域学术论文中常用数理统计方法的正确使用问题 [J]. 环境科学学报, 2007, 1 (1): 171-173.

大沽河青岛干流段污染情况调查统计

杨 坤 张延青

(青岛理工大学环境与市政工程学院 青岛 266033)

摘 要 大沽河是青岛的重要水源地,被誉为母亲河。近年来,随着经济的快速发展,大沽河水环境面临日益严重的污染风险,对大沽河的保护日显重要。本文对大沽河青岛市境内流域进行了相关的调查、研究,结合《青岛市水功能区划》对大沽河干流不同功能河段的水功能区划分情况,采用对汇入河流污染物按点源、面源两大类分别进行统计计算的方法,具体对2007年全年汇入青岛市大沽河干流流域污染物总量进行了核算,对未来大沽河流域污染物排放总量预测与控制、生态环境保护起到有力的技术支撑。

关键词 大沽河 水污染 水功能区划 污染源分类调查

青岛市是我国重要的沿海开放城市,随着区域社会经济的快速发展,青岛市重要的水源地——大沽河水环境面临恶化的风险。而以大沽河良好水环境为重要支撑的区域经济社会发展,亦将受限于水环境的退化与恶化,存在不协调的发展趋势。因此,对青岛市境内大沽河干流流域的水环境现状的调查分析,掌握一手资料就成为对该流域发展规划的重要基础研究,对于大沽河的环境保护,无疑具有重要的现实意义。

根据《青岛市水功能区划》,青岛市的河道地表水水域区划有生活饮用水源区、农田灌溉用水区、渔业用水区、景观娱乐用水区以及部分排污控制区和过渡区。按照大沽河干流不同河段的水功能区划,将研究河段分为六段,如表1所示。其中,大沽河麻湾桥断面以上为水源地,排污单元主要集中在麻湾桥断面以下的河段。

表1 大沽河干流水功能区划分类表

功能区名称	所在区域	范围		重要功能排序	水质目标
		起讫点	长度/km		
大沽河上游饮用水源区	莱西	产芝水库出口—沙埠	12	饮用水源农业用水	Ⅲ
大沽河早朝农业用水区	莱西	沙埠—早朝	0.5	农业用水	V
大沽河江家庄过渡区	莱西	早朝—江家庄	14.5	过渡区	Ⅲ~V
大沽河麻湾桥饮用水源区	莱西 平度 即墨 胶州	江家庄—麻湾	77.1	饮用水源农业用水	Ⅲ
大沽河南庄闸工业用水区	胶州	麻湾—南庄闸	7	工业用水农业用水	Ⅳ
大沽河排污控制区	胶州 城阳	南庄闸—入海口	10	排污控制	无

注:水质目标执行《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)相应标准要求。

一、污染源调查分析

经过调查研究,将进入大沽河干流的污染源按点源和面源两大类进行统计分析。其中,点源包括工业污染源、城镇生活污染源和汇入的支流污染源;面源包括农田污染源、农村生活污染

源、畜禽养殖污染源和降雨污染源。污染源的具体统计分类情况如图 1 所示。

(一) 点污染源调查分析

(1) 工业污染源

进行工业污染源统计时, 调查对象为向青岛市大沽河干流流域排放污染物的工业企业。其中, 大部分企业已经持有营业执照, 但仍有一些并没有获得相关部门批准的企业也在进行生产活动。

根据对 2007 年全年大沽河入河排污口和污染情况的调查, 青岛市大沽河干流流域内共有工业企业 256 家, 污染物排放情况为工业废水 6 656 992. 78m³, COD 3 235. 49t, 氨氮 64. 88t。综合考虑工业企业排污口与入河排污口间的距离、排污口间渠道、气温等因素的影响进行核算后, 工业 COD、氨氮污染物汇入河流的情况如图 2 所示。

根据调查分析, 结合水功能区划, 参考由表 1 和图 1 可知, 产芝水库出口至江家庄河段汇入的污染物较少, 江家庄至入海口河段汇入的污染物较多。其中, 江家庄至麻湾河段属于大沽河麻湾桥饮用水源区, 但污染物总量较多的原因是该河段长达 77. 1km, 流经莱西、平度、即墨、胶州四个县级市。产芝水库出口至麻湾的河段长 104. 1km, 内有饮用水源区, 属于重点控制对象; 麻湾至入海口河段长 17km, 主要为工业用水区和排污控制区。形成上述现象的主要原因是胶州市境内工业企业数量众多, 废水、重点控制污染物的排放量与青岛市大沽河干流的其他水功能区河段相比大很多。因此, 为了保护大沽河的受纳水体——胶州湾, 需要对大沽河的麻湾至入海口河段的污染物排放情况进行重点控制。

(2) 城镇生活污染源

青岛市大沽河干流流经青岛市所辖的莱西、平度、即墨、胶州 4 个县级市和城阳区, 各县级市及城阳区的城镇生活污水经污水处理厂处理后, 排放去向为莱西市排往五龙河, 平度市排往泽河, 即墨市排往墨水河, 胶州市排往大沽河, 城阳区排往墨水河。因此, 青岛市大沽河干流流域的城镇生活污染源由胶州市市区及其部分乡镇产生的生活污水造成。

确定生活污染源负荷比较可

靠的方法是在生活污水排放口采样分析污染物成分、浓度并测流量。^[1]但由于城镇生活污水排放时具有间歇性的特点, 不易直接监测。因此, 通过调查类比, 确定青岛市各区市的人均生活污染源排放系数。目前, 胶州市向青岛市大沽河流域排放污水的污水处理厂有胶州市污水处理厂和青

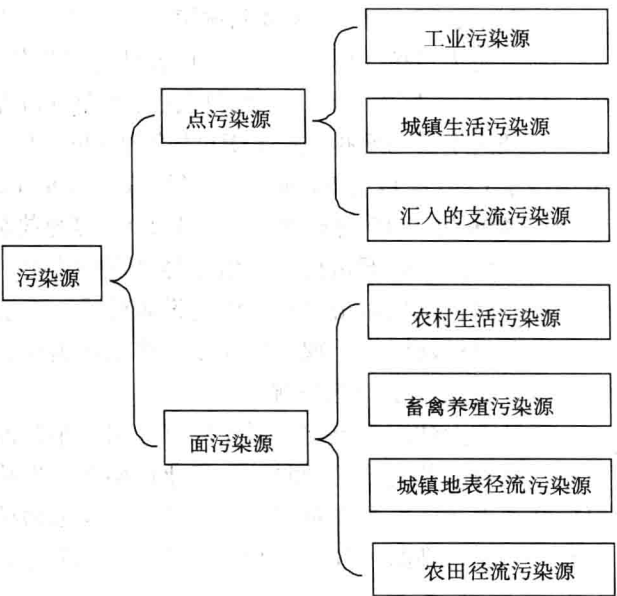


图 1 污染源分类

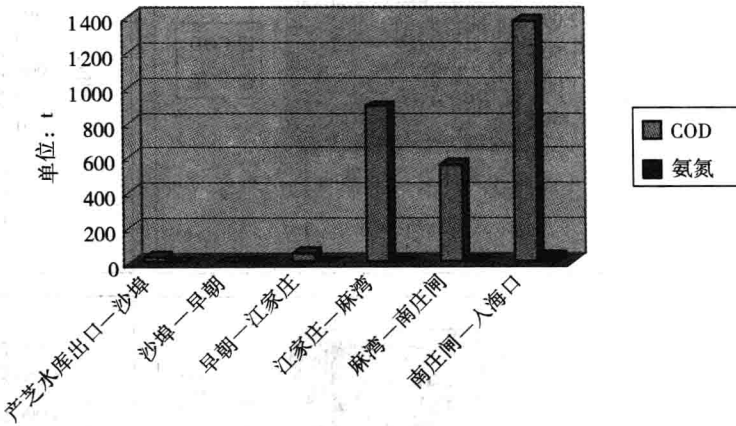


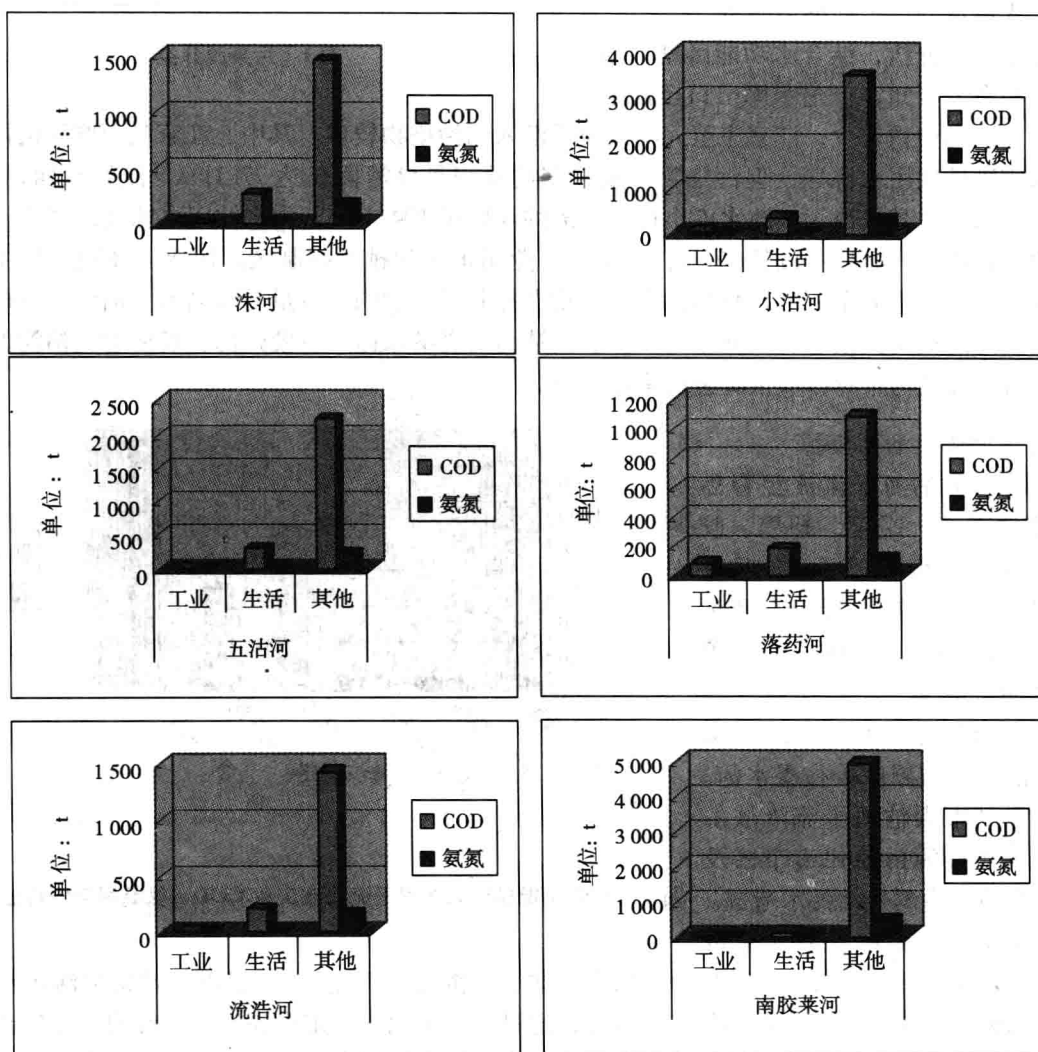
图 2 2007 年青岛市大沽河干流流域工业 COD、氨氮污染物排放情况

岛崇杰胶东镇污水处理厂。根据《2008 青岛统计年鉴》，胶州市 2007 年人口 62.95 万人，乡村劳动力 33.95 万人，^[2]故市区和城镇人口为 29 万人。考虑到新市民对城市发展建设作出的巨大贡献，新市民人口按 20 万人计。乡村劳动力产生的生活污水对水环境造成的负荷属于面源污染中的农村生活污染源负荷。根据对现状的调查分析并综合考虑各种相关因素的影响，认为经污水处理厂处理的生活污水排放时 COD 浓度为 40mg/L，氨氮浓度为 0.5mg/L。未经污水处理厂处理的生活污水 COD 浓度为 680mg/L，氨氮浓度为 80mg/L。2007 年大沽河干流流域生活污水排放量为 16 096 500m³，COD 排放量为 2 704.21t，氨氮排放量为 263.98t。

城镇生活污染源负荷主要由未经处理的生活污水造成，因此，为了保护青岛市大沽河干流流域的水环境，加快城市管网等配套设施建设、对已有污水处理厂的升级改造工作和根据社会经济发展情况进行新污水处理厂的建设工作已经迫在眉睫。

(3) 汇入的支流污染源

青岛市大沽河干流的主要支流有洙河、小沽河、五沽河、落药河、流浩河、南胶莱河、桃源河和云溪河。各支流污染源又由工业污染源、生活污染源和其他污染源构成，其中，生活污染源包括城镇生活污染源和农村生活污染源，其他污染源包括畜禽养殖污染源、城镇地表径流污染源和农田径流污染源。各支流 COD、氨氮污染物汇入情况如图 3 所示。



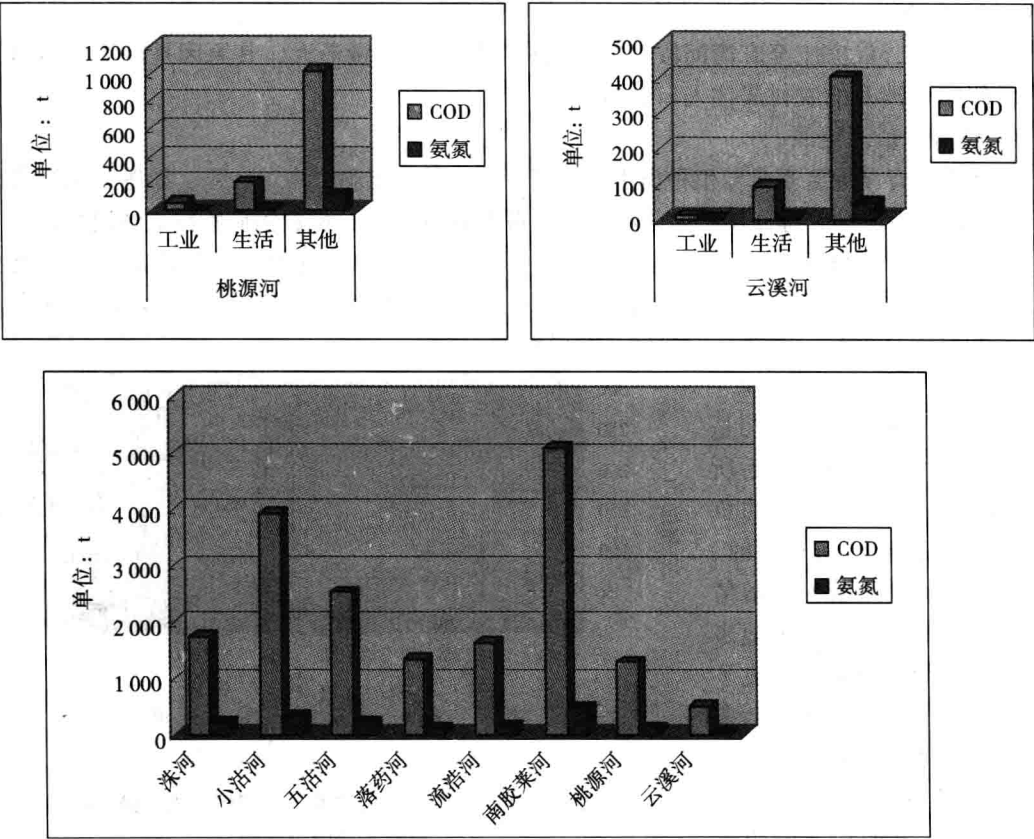


图3 2007年青岛市大沽河各支流COD、氨氮污染物汇入情况

根据调查统计并结合图3分析可知,汇入青岛市大沽河干流的支流污染源负荷主要由其他污染源负荷造成,各支流汇入污染物的量又主要由该支流携带进入大沽河干流的水量造成。因此,加快城市、乡镇、农村市政、雨水管网等配套设施建设、对已有污水处理厂的升级改造工作和根据社会经济发展情况进行新污水处理厂的建设工作是十分必要的;另外,为了减小农田径流污染源负荷对支流污染源负荷以及青岛市大沽河干流流域的影响,应采取合理耕作的农业生产方式,控制化肥的使用种类和使用量,积极发展生态农业的工作也势在必行。

(二) 面污染源调查分析

(1) 农村生活污染源

农村生活污染源负荷是指由农村居住人口产生的、未经处理并分散排向研究流域的生活污水所携带的污染物质对水体造成的负荷。因为农村生活污染源的排放点极其分散,所以按面污染源进行分析计算。通过对向青岛市大沽河干流流域排放生活污水的城镇、村庄的调查研究,综合考虑人口、生活污水及污染物排放系数、入河系数等影响因

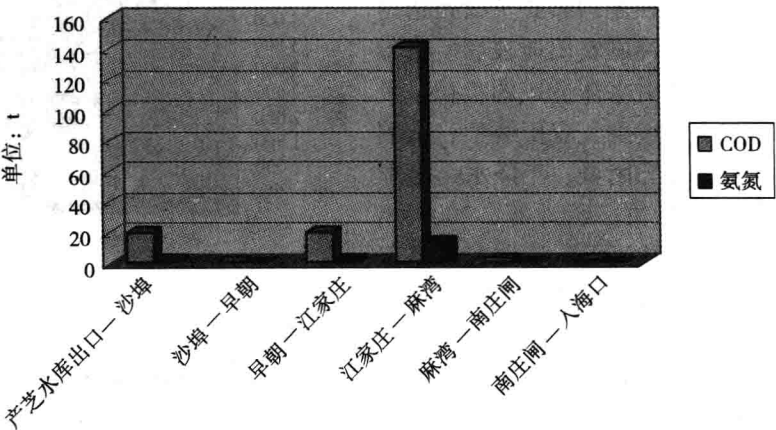


图4 2007年青岛市大沽河干流流域农村生活COD、氨氮污染物排放情况