

中国环境科学学会 学术年会 优秀论文集

2006



中国环境科学学会 编

(下卷)



中国环境科学出版社

中国环境科学学会 学术年会优秀论文集 (2006)

下卷

中国环境科学学会 编

中国环境科学出版社

· 北京 ·

目 录 (下卷)

第五章 环境污染防治技术与开发

一、水环境污染防治

洋河水库富营养化治理对策分析	陈 伟 蔡金榜 李文奇 (2357)
辽源市饮用水水源污染的调查与生态防治技术的研究	马 楠 朱建华 温丽萍 (2362)
印染废水处理技术	吴 海 张朝红 张志琼等 (2368)
雨水径流携带污染负荷对水体影响的评价	刘旭军 (2373)
原生动物在 ICAST 装置系统中作用实验研究	张道方 魏 宇 史雪霏等 (2380)
用高新科技向“缺水和水质污染”挑战——“打开龙头就能喝”就我国科技水平是可以实现的	陈君胜 (2385)
地下水污染的因素分析与研究	董小辉 董小舟 付晓忠 (2389)
氨基酸工业废水治理技术研究	隋 峰 王艳霞 赵金国 (2394)
改善现行水制度 创建节水型河北	崔秀丽 孟志芬 王 军 (2398)
改性铁屑内电解-光催化协同作用降解活性翠蓝及其机理的研究	何星存 安 婧 黄 智等 (2403)
环境条件对小球藻去除水产加工废水中氨态氮的影响	杨海波 刘 艳 吕福荣 (2408)
基于循环经济的区域水资源优化配置模型研究	陈奇峰 黄岁樑 (2412)
吸附/均相氧化法处理城市煤气废水	张秋民 冯利波 关 璐等 (2415)
滇池富营养化水体除藻扩大试验研究	和晓荣 孙珮石 王 洁等 (2418)
论重大水利工程项目对社会经济和环境产生的影响	孙景亮 (2422)
云南省高原湖泊——阳宗海的水污染综合防治	肖 丁 孙珮石 (2426)

二、大气环境污染防治及脱硫脱氮技术

控制燃煤污染是改善我省城市大气环境质量的关键	刘春华 (2431)
某市大气颗粒物污染特征分析研究	白向玉 张 辉 刘汉湖等 (2435)
汽车尾气的产生机理与净化技术	周祖光 (2441)
石化行业非正常生产工况下火炬气污染排放执法管理探究	于 安 (2445)
无除湿预处理法采样测定烟道气低浓度 SO ₂	肖 建 罗林强 蔡文龙 (2449)
浦东新区酸雨趋势分析及对策措施	徐建平 (2453)
具有蜂窝状结构的转轮型吸附材料用于空气中挥发性有机污染物 (VOC) 的治理	金伟力 阎野浩志 山田健一郎等 (2456)
合肥城区空气微生物污染特征研究	凌 琪 王 莉 舒 莹等 (2461)
袋式除尘器改造为电除尘器的实践与应用	赵 军 刘爱香 王须革 (2466)
论燃煤锅炉的清洁燃烧	周新国 (2470)
气溶胶细微颗粒物的传输机理研究	孙 在 黄 震 王嘉松 (2473)
脱除 CO ₂ 的膜吸收过程	陆建刚 郑有飞 (2478)

- 利用冷却塔排放脱硫湿烟气对环境影响的初探——利用冷却塔排烟与烟囱排烟方案比较 李 丹 (2483)
- 烟气脱硫过程石灰石活性测定方法研究 杨 剑 郑慧敏 刘清才等 (2488)
- 液相催化氧化对生物法净化 SO_2 废气的促进作用研究 王 洁 孙珮石 和晓荣等 (2491)
- 300MW 燃煤机组增设烟气 SCR 脱硝装置的技术改造 陈进生 (2495)
- 5 × 50MW 燃煤供热机组脱硫工程——浅谈石灰石 - 石膏法脱硫技术在中小型燃煤锅炉烟气脱硫中的应用 魏甲明 (2502)
- 600MW 电厂烟气脱硫装置设备选型及工艺设计特点 邱世平 韩月荣 (2508)
- 600MW 发电机组海水脱硫工艺特点及调试 李 勇 (2515)
- Atlac 高性能树脂在烟道气脱硫工程中的应用 葛 平 (2521)
- LY - WS 旋流喷射曝气烟气脱硫技术 曲万山 付建民 殷玉莲 (2527)
- SS 型双级湿法除尘脱硫脱氮脱水组合装置研究分析 廖厚伍 刘文英 孙赛武等 (2532)
- 半干法烟气脱硫及袋式除尘器的应用 宋七楝 徐天平 陈安琪 (2535)
- 电厂脱硫系统调试过程中遇到的若干问题 李 庆 孙 辉 张新亮等 (2540)
- 干法脱硫除尘一体化技术研究 穆璐莹 沈玉祥 吴 刚等 (2545)
- 固定源氮氧化物脱除技术的研究与应用 侯建鹏 徐国胜 赵瑞琴等 (2549)
- 国产 DCS 在 600MW 机组脱硫上的应用 陶志强 刘启超 (2553)
- 国华三河发电厂二期扩建工程“烟塔合一”技术的应用 陈志良 李 庆 (2557)
- 哈电湿法烟气脱硫技术的开拓与发展 薛 雷 薛子畅 高晓刚 (2560)
- 含镍材料在烟气脱硫装置上的应用 W. H. D. Plant, W. L. Mathay (2564)
- 和谐治理酸雨 遵循三项原则 彭斯干 颜卫锋 (2570)
- 化工厂尾气中提纯净化高纯氢气以及各式金属氢化物氢气储罐的开发分析 张为强 张少春 (2574)
- 活性焦在烟气脱硫中的应用 孙仲超 张文辉 李雪飞等 (2578)
- 火电厂 FGD 脱硫系统中石灰石粉的制备技术 吴 刚 沈玉祥 穆璐莹 (2582)
- 火电厂烟气脱硫工程项目质量管理初探 杨 健 (2585)
- 江南氨回收法烟气脱硫技术 徐长香 (2594)
- 纳米改性聚脲弹性体防腐材料技术应用 贺军会 贾虎昌 赵 敏 (2600)
- 以循环经济模式破解燃煤硫污染防治的世界难题——国电安顺电厂 2 × 300MW 机组氨碱法烟气脱硫工程暨循环工业园项目介绍 郑智慧 覃征远 (2612)
- 气动乳化技术在火电厂锅炉烟气脱硫工程中的应用 李德生 (2619)
- 浅议脱硫副产物的处理 许 涛 (2624)
- 青岛火电厂二氧化硫排放污染影响及减排技术实效分析 王 静 刘海涛 曹正梅 (2631)
- 全金属浆液循环泵为何得以在湿法烟气脱硫中得到广泛使用 王乃华 李落成 杨育慧 (2634)
- 全新一代循环流化床烟气脱硫技术 李万胜 王志强 (2639)
- 燃煤固硫剂的研究现状 洪 燕 李江华 姚 波 (2643)
- 燃煤烟气中汞的控制技术 洪 燕 潘 红 曾 青 (2646)
- 燃气再燃降低 NO_x 排放的一体化研究 胡国新 龚希武 (2649)
- 上海电厂 FGD 产物循环利用的可行性分析 钱 华 戴海夏 景启国 (2653)
- 上海燃煤电厂烟气脱硫石膏利用前景分析 戴海夏 钱 华 景启国等 (2658)
- 湿法烟气脱硫 GGH 结垢问题探讨 石 英 (2662)
- 湿法烟气脱硫核心设备——吸收塔介绍 石 英 (2665)
- 湿法烟气脱硫系统中脱硫剂石灰石及其溶解特性研究 毛志伟 王浩明 孙礼明 (2670)
- 湿式石灰石 - 石膏法烟气脱硫工艺布置及占地研究 于永志 龙 辉 (2674)
- 石灰石 - 石膏湿法烟气脱硫工艺吸收剂制备系统方案比较 阎 冬 (2682)
- 石灰石 - 石膏湿法烟气脱硫金属浆液循环泵国产化研究及实践 王乃华 鲁天毅 (2688)
- 关于用粉煤灰取代石灰石作为脱硫剂的探讨 张继兴 (2693)
- 液固两相流脱硫渣浆泵的研究与设计 李志鹏 新卫华 沈宗沼等 (2696)

- 一种新型 $\text{CuO}/\text{Al}_2\text{O}_3$ 烟气脱硫再生装置研究 李文蛟 孟晓萍 刘 佳 (2701)
- 影响 600MW 机组湿法烟气脱硫装置厂用电率主要因素分析 龙 辉 于永志 (2704)
- 影响火电机组用湿式石灰石-石膏系统 (WFGD) 脱硫性能的研究 张云峰 (2709)
- 拥有自主知识产权烟气脱硫技术示范工程的运行管理 孙克勤 华玉龙 季学勤等 (2716)
- 拥有自主知识产权烟气脱硝技术的研发与应用 孙克勤 华玉龙 季学勤 (2722)
- 自主创新技术在火电厂烟气脱硫中的运用和发展 刘德友 (2727)
- 遵循循环经济理念, 加速烟气脱硫资源化利用技术开发和产业化——烟气脱硫氨肥法技术的应用与
产业化前景 曾子平 刘应隆 (2733)
- 大气气溶胶中有机碳元素碳分析方法比较 邰 宁 曾立民 (2738)
- 二氧化硫污染控制区污染控制与监测 张 静 王 琳 鲁雪生等 (2743)
- 放电改性对活性炭纤维硫吸附性能影响的初步研究 周 烨 王祖武 曹小满 (2747)
- 空气中 $\text{PM}_{2.5}$ 的研究分析 李桂玲 唐 珂 秦文盛等 (2753)
- 喷动床半干法烟气脱硫实验研究 吴 静 张少峰 关雪涛 (2757)
- 气液撞击流烟气脱硫零排放一体化技术 潘利祥 孙国刚 (2761)
- 石灰石-石膏湿法烟气脱硫效率的影响因素分析 李 娟 李林方 (2765)
- 优化能源结构改善城市空气质量 祁 斌 于周锁 (2768)
- 沥青烟消烟脱硫除尘脱苯新技术 于凤册 肖时辉 张 蕊等 (2773)
- 工业蒸汽锅炉高效燃烧支持系统综合应用研究分析 王克玲 (2776)
- 生活垃圾焚烧发电工程中二噁英的生成及减排技术探讨 孙 宏 (2781)
- 已建机组加装湿法烟气脱硫后的烟卤防腐 宋红兵 (2786)
- 炭法烟气脱硫技术 楚英豪 尹华强 岑望来等 (2792)
- 哈氏腐蚀合金在 FGD 系统应用中的几点讨论 陈恭珉 (2801)
- SCR 催化剂在高 CaO 煤项目中的应用 T. R. Stobert, P. E. 王剑波 George Wensell 等 (2807)
- 循环经济, 变废为宝——可再生胺法脱硫技术 刘 瑜 (2815)
- 美国电力行业中 NO_x , O_2 , SO_2 采样和分析仪器使用现状 J. Ron Jernigan, P. E., DEE (2822)
- 山东滨州 $2 \times 240\text{t/h}$ 锅炉烟气镁法脱硫工程实施与研究 王 俩 宋宝华 刘延令等 (2827)
- 上海市燃煤电厂实施烟气脱硫的综合经济分析 储益萍 钱 华 戴海夏等 (2831)
- 新型 O_3 氧化技术对燃煤烟气 NO_x/SO_2 的同时脱除 周俊虎 王智化 温正城等 (2835)

三、固体废弃物污染防治

- 电子废弃物环境管理中存在的问题及对策 宋志国 (2841)
- 从硬质合金硝酸浸出液中回收钴、铜 周彦波 鲁 军 (2844)
- 探讨农村固体废弃物的资源化利用 吴海梅 冯 枫 (2849)
- 也谈废电池的回收利用 裴如俊 (2853)
- 生产者责任扩展与电子废弃物循环利用 姚从容 陈 魁 (2857)
- pH 对重金属污泥稳定化/固化处理工艺的影响研究 刘辉利 邹凯旋 朱义年 (2861)
- 低能耗等离子体医疗垃圾焚烧炉的结构及处理原理和工艺的研究 董 俊 郭春霞 (2865)
- 正确回收处置废旧手机电池推进资源节约型社会的建设 唐爱国 (2870)
- 废旧轮胎的回收利用 洪 燕 (2874)
- 废电池危害、管理与回收处理的探讨 张仁哲 李 霞 李艳琴等 (2878)
- 遵循循环经济的思想促进废旧电池的回收利用 陈 光 (2882)
- 天然气脱硫的主要工艺分析 李 娟 周光娜 (2886)
- 包装废弃物治理研究 郝 雷 王科社 陈延滨 (2889)
- 城市固体废弃物资源化循环利用问题探讨 王金营 李秋南 (2892)
- 萃取铜的研究 乐善堂 陈晓革 陈晓东等 (2902)
- 电子废弃物的处理回收技术 杨红斌 (2906)
- 电子废弃物的污染与防治现状 彭晓成 郑 正 周培国等 (2911)

固体样品中可吸附有机卤化物 (AOX) 的测定	胡雄星 王文华 (2915)
黄金生产氰化尾渣回收铅锌资源研究	付志新 王 跃 王玉梅 (2918)
减少包装废弃物污染的环境政策研究	李 新 胡紫月 (2923)
利用硼泥与煤矸石制砖的试验研究	杨朝强 王思德 齐晓军等 (2928)
铝粉还原废旧锌锰电池制取硫酸锰的研究	丛 倩 (2932)
上海电子废物回收利用现状及体系建设研究	孙焱婧 (2935)
污泥中重金属处理方法研究进展	王白雪 韩 磊 杨 铀等 (2940)
有机高分子污泥脱水絮凝剂的研究进展	刘 宏 黄小红 孙 策等 (2944)
原子荧光测定城市污泥中汞及其化合物的研究与应用	梁延华 刘 娜 周 华等 (2949)
浅谈循环经济与城市生活垃圾回收及资源化对策	徐国梅 刘德敏 (2953)
应用 PDCA 循环实施医院医疗废物有效管理	魏 青 (2958)

第六章 环境监测技术支持系统

试论环境远程监察	蔡金万 (2962)
近岸海域环境质量的监测与评价	林建国 李良德 (2967)
环境友好型样品前处理新技术液相微萃取用于饮用水中硝基苯类化合物的快速监测	赵汝松 程传格 苑金鹏等 (2971)
不同雨强下红壤坡地径流及土壤侵蚀监测	李建生 (2974)
省级污染源在线监控系统建设研究	曾铜炳 (2977)
绵阳市大气降水化学特征分析	沈 菁 黄 建 李 谦等 (2981)
关于环境监测数据达到“五性”的分析	王美侠 (2986)
突发性环境事故应急监测质量保证	郭 岩 张 红 (2988)
对《污染源在线自动监控(监测)系统数据传输标准》的修改补充讨论	张子凡 刘宇韬 (2990)
南京市大气环境污染无线监测系统的应用与研究	欧阳俊 张子凡 (2994)
区域突发性环境污染事故应急监测体系的建立	李俊杰 胡燕峰 刘东彪 (2999)
福建省环境空气自动监测系统运行现状分析与建议	杨冬雪 庄马展 肖忠慎等 (3002)
关于卡拉 OK 厅噪声监测的探讨	舒 适 朱云芳 殷艳霞 (3006)
环保工作中数理统计的重要性	刘俊付 刘 群 (3009)
环境监测实验室污染物的管理设想	田 凡 (3012)
加强应急监测建设 确保环境质量安全	鲁雪生 辛克强 林永茂等 (3015)
浅谈烟气连续监测系统 (CEMS) 检测及管理的几点建议	朱 姝 欧学飞 董 勤等 (3018)
全球定位系统 (GPS) 在环境监测中的应用	王京伟 (3022)
地表水水质自动监测系统的应用与思考	区 晖 罗翠琴 (3027)
突发性死鱼事件的应急监测技术简述	邱瑞桥 朱大明 (3031)
环境监测如何应对突发污染事故	王星宇 (3034)
浅析污染源自动监测与环境应急监控指挥系统建设构想	冯 颖 鲁德福 王 娜 (3038)
河口中硝酸盐浓度测定方法研究	李 耕 (3042)
水库铁、锰超标原因分析及防治对策探讨	黄梅芳 (3045)
水源水细菌学指标水质评价方法探讨	李庆凯 (3049)
大气污染源在线监控决策系统的可行性研究	曲 蛟 (3053)
分析北京市四城区大气污染现状——谈控制对策	黄叶丹 (3056)
无除湿预处理法采样测定烟道气低浓度 SO ₂	肖 建 罗林强 蔡文龙 (3059)

第七章 其他相关领域研究进展

EM 技术与水质净化方法	田 娇 (3064)
--------------------	------------

还原/水解/SBR 工艺处理难降解有机化工废水	郭冀峰 夏四清 逯延军 (3067)
我国小城镇污水处理现状及发展趋势	朱易春 黄国新 刘祖文 (3072)
DSD 酸大孔树脂吸附洗脱液处理中试研究	王磊 尹福成 徐俊丽 (3075)
福州市饮用水源地水质现状分析与保护对策研究	余兵 (3079)
河南省造纸工业与水污染控制形势的调查报告	崔洪海 (3085)
芦苇湿地生态系统净化化肥废水的研究	王国生 钟玉书 闫海涛等 (3090)
中国“数字环保”建设之展望	邓菲 (3095)
医院放射性免疫分析中的辐射环境影响及防护措施	邓桂林 侯少龙 李建伟等 (3099)
浅析我国利用浅层地能替代燃煤锅炉取暖的环境效益	鄢毅平 杨欣 王家诚 (3102)
生姜产量与土壤特性关系研究	郭衍银 (3107)
浅谈脉冲袋式除尘器的两大功能: 过滤与清灰	肖宝恒 裴爱芳 (3112)
木质陶瓷研究进展	吴文涛 徐晓春 陈天虎 (3116)
金光集团 APP 企业社会责任履行现状及启示	张超坤 (3119)
环境激素邻苯二甲酸丁基苯酯的生物降解研究	李文兰 季宇彬 范玉奇等 (3125)
基于 MapObjects 模拟杨浦区道路扬尘排放	曹德友 (3129)
甲苯二异氰酸酯 (TDI) 的安全性论证	季宇彬 于蕾 纪红蕊 (3133)
甲苯二异氰酸酯在小鼠胃中体外代谢的研究	郎朗 季宇彬 (3136)
浅谈 1*凉水塔厂界噪声治理经验	李秀娟 (3142)
微波辐射的毒理学研究	于蕾 李连闯 季宇彬 (3146)
滴滤塔式生物反应器去除硫化氢气体试验研究	张兰河 谢维民 汪群慧等 (3153)
黑液气化的热力学平衡模型分析	安璐 董长青 杨勇平等 (3158)
木质纤维素的燃烧反应动力学研究	韦杰 董长青 杨勇平 (3162)
山区公路隧道洞口景观营造	胡晓红 徐舜春 (3167)
天然林保护工程综合价值的动态模拟与投资的费用-效益分析	吕晓英 吕胜利 (3172)
多溴二苯醚在环境中的污染及其危害	任金亮 王平 (3176)
加快造纸自主创新 保障纸业经济发展	王昶 李桂菊 贾青竹等 (3180)
环境中常见的有机污染物毒理的研究和探讨	俞是聘 (3185)
中国生物多样性评价的制度与技术创新	王祎 (3188)
五轴数控加工技术的现状	高平 王科社 (3193)
垃圾焚烧飞灰固化成型工艺研究	鹿存房 刘艺 杨剑等 (3195)
《销毁日本遗弃在华化学武器处理土壤污染控制标准》研究	夏治强 (3200)
跨界海洋环境损害的国家责任	袁睿 (3204)
小分子有机物对污泥中重金属生物沥滤的影响	华玉妹 陈英旭 田光明等 (3209)
虚旋风气溶胶分级采样器内流场和粒子轨迹的初步分析	向荣彪 (3213)
辽宁省造纸行业污染现状与治理对策	郎咸明 杨明珍 张文浩等 (3216)
土壤生物修复技术进展及辽宁省主要污灌区治理建议	甄宏 蔡春丽 (3220)
创建和谐环境, 构建噪声污染防治技术支撑体系	姜春红 罗立斌 (3224)
生物多样性国际保护中存在的权利冲突	王智 陈红梅 (3227)
湿地生态保护评价研究述评	唐晓燕 胡孟春 曹学章 (3232)
生物质制二甲醚的发展前景及技术关键	林乐腾 蔡飞鹏 孙立等 (3235)
钢铁工业持久性有机污染物 (POPs) 状况及控制措施	郑涛 杨晓东 (3239)
N-亚硝基化合物总量筛选方法可行性实验研究	王智博 邓文娟 董险峰 (3245)
北京市区电磁辐射现状分析	孟超 朱琨 (3254)
不同温度条件对阴沟肠杆菌降解乐果的降解力的影响	马丽娜 林抗美 杜文琴等 (3259)
不同摇床转速对阴沟肠杆菌降解乐果的降解力的影响	官雪芳 马丽娜 林抗美等 (3262)
采煤塌陷区水体重金属污染分析及植物修复技术探讨——以唐山市南湖公园为代表的采煤塌陷区	

为例	牛福生 张锦瑞 律文智 (3265)
从树叶中提取精油萃取液的研究	王朝瑾 芮雯雯 (3269)
大米草内生细菌的分离和鉴定	刘 建 马丽娜 杜文琴等 (3272)
袋除尘节能 75% 的技术在我公司的应用	李 勇 (3275)
袋除尘节能 75% 或制造成本降低 45% 的研究与应用	张延民 晏达宇 秦承刚等 (3282)
动态分子光谱研究纳米 ZnO 对罗丹明类染料的光降解机理	喻德忠 殷艳霞 石 勇等 (3290)
煅烧炉余热综合利用	李德坤 (3294)
纺织印染行业有毒有害物的生态安全性分析及对策探讨	金致凡 (3298)
铬渣对水系、土壤的污染和铬渣混凝土骨料	曹树梁 王东海 许建华等 (3302)
广东省环保科技研发成果转化与发展评述	陈 南 王 津 (3307)
海洋溢油生态损害评估技术导则编制的程序及内容探讨	杨建强 高振会 张爱君等 (3311)
含油污泥在橡胶制品中的应用研究	匡少平 宋 峰 李世民等 (3315)
环境因素对金融风险影响的探讨	张 项 (3319)
基于土地利用的适度人口规模研究——以上海市闵行区为例	马 凯 (3322)
集中处置医疗废物费用及管理问题探讨	崔前进 葛贵惠 (3326)
几类二次资源高附加值利用的探讨	张 悦 杨 合 薛向欣 (3329)
京杭运河徐州段水体底栖动物生物多样性指数评价	潘立勇 李 勇 (3333)
利用改性纳米 TiO ₂ 降解空气污染物的研究	贺建芸 孙 芳 (3338)
纳米 ZnO ₂ 固相萃取测定痕量钒 (V)	陈 静 石 勇 喻德忠等 (3343)
气相色谱法测定土壤和沉积物中 17 种有机氯农药残留	吴宇峰 李利荣 时庭锐等 (3347)
热分解法与紫外分光光度法测定总氮的方法比对	王 斌 施 颢 (3350)
沙尘暴天气数值预报系统的模拟结果分析	王 炜 (3353)
生物质转化能源技术的发展现状及趋势探讨	梁银英 牛福生 张锦瑞 (3357)
生物质气化发电技术应用	郭洪光 刘建华 谢中雷 (3360)
食品包装对环境的不利影响及其对策	孙 鑫 (3366)
试论环境刑法因果关系的判定原则	李姗姗 (3369)
水葫芦内生细菌的分离和鉴定	杜文琴 马丽娜 刘 建等 (3374)
水葫芦无公害防除技术研究	杜文琴 刘 建 马丽娜等 (3377)
气象条件对机动车排放污染物扩散的影响	田健丽 蒋再洁 李 洁 (3380)
天然气脱硫的主要工艺分析	李 娟 周光娜 (3385)
同位素测厚仪应用和环境辐射影响分析	张 晶 赵文颖 (3388)
微型快速穿透实验方法预测苯酚穿透曲线	常启刚 应维琪 张 巍等 (3393)
土壤重金属污染修复技术研究进展	张继彪 郑 正 彭晓成等 (3397)
尾矿库的环境管理	刘文虎 (3401)
涡电流分选设备富集线路板中有价金属效果	吴彩斌 (3404)
屋顶绿化轻质材料对植物生长的影响	高晓佳 孟小军 东俊玲 (3408)
新型低辐射高频热合机的研发	李 军 李素伟 (3412)
医疗废弃物污染防治现状、处置技术及对策探讨	陆 磊 张向前 (3415)
饮食娱乐业环境污染现状及对策探讨	李雅萍 (3420)
典型持久性有毒物质 (PTS) 的区域污染水平与多介质环境行为	陈景文 王 震 乔显亮 (3423)
汽车与农作物争夺土地	Lester R. Brown 著 李娜译 (3427)
镉污染土壤对潜在能源植物生长的影响	杜瑞英 聂呈荣 林初夏 (3429)
稀土复合肥料对玉米三种抗氧化酶活性及丙二醛含量的影响	屈 艾 薄 军 李宗芸等 (3434)
辽宁省主要外来入侵物种及控制对策	王延松 万忠成 王 妹等 (3438)
减轻环境污染的一种有效途径	刘 荣 丁卫颂 (3444)
可再生节能型墙体材料草砖标准研究探讨	庄卫东 (3447)

论跨国界污染的国家责任	薛 燕 (3450)
油田常用絮凝剂与萨南油田污水的配伍性研究	刘雪娟 宋淑静 李作涛 (3454)
沼气储粮技术在农村的推广应用	畅世晔 (3459)
用世界首创“RF”法实现“垃圾”发电的新突破	于 凤 张 蕊 王玉海等 (3461)
土壤中有机氯农药现状及残留分析	南淑清 周培疆 王玲玲等 (3466)

洋河水库富营养化治理对策分析

陈 伟¹ 蔡金傍² 李文奇³

(1. 河北省水利科学研究院 河北石家庄市 050051;

2. 河海大学 江苏南京 210098; 3. 中国水利水电科学研究院 北京 100038)

摘 要 本文在对洋河流域污染源进行详细调查监测的基础上,通过分析水库的基流、暴雨径流及淀粉水、外来引水污染物来源四个方面,计算了营养物质污染负荷比例确定了主要污染源。在调查水库污染源的基础上,采用 Dillon 模型预测洋河水库总氮、总磷浓度,提出洋河水库富营养化防治方案并进行计算分析比较,为洋河水库的富营养化治理提供技术支持。

关键词 洋河水库 富营养化 水质模型 分析

洋河水库坐落于秦皇岛市抚宁县洋河中上游的大湾子村北,始建于1959年10月,1961年8月建成并投入使用。1985年水库水体逐渐呈现出营养化状态,1990年、1997年水库水体出现了较为严重的“水华”现象,近几年随着上游经济的发展,流域水质污染日益加重,极大的影响到城市居民的饮用水质。治理洋河水库污染,使之达到水质标准,首先要开展洋河水库流域污染源的调查分析评价,准确计算各种污染物数量确定主要污染源,进而提出洋河水库富营养化的防治对策,为水库的富营养化治理提供依据。

一、洋河水库上游社会经济状况调查

1. 洋河水库上游影响区的界定

洋河水库上游影响区的界定主要根据洋河上游水系的发源,既山区分水岭的分水界线作为流域边界(见图1)。上游水系的发源有二:一源为东洋河,发源于青龙县界岭下,往南由界岭口穿越长城进入抚宁县经峪门口、大新寨、北寨至战马王村西折入洋河水库,全长32km,流域面积257 km²;一源为西洋河,发源于卢龙县北部冯家沟,往东经年家娃、燕窝庄、富贵庄入抚宁县境,由黄土坎东南进入洋河水库,全长25 km,流域面积263 km²。根据上游水系的发源及分布情况,影响区确定为卢龙县的燕合营镇33个村庄、双望镇27个村庄、陈官屯乡32个村庄、印庄乡24个村庄,抚宁县的台营镇69个村庄、大新寨镇49个村庄,两县四乡镇共计234个村庄,影响区内耕地面积25.7万亩。

2. 社会经济

该流域上游涉及秦皇岛市的卢龙县、抚宁县的部分乡镇,依影响区确定该流域涉及两县四乡镇共计17.7万人,其中农业人口17.1万人,占人口总数96.6%,非农业人口0.6万人,占人口总数3.4%;包括234个自然行政村,农业户数52195户,农业产值37397万元,土地面积88.84万亩,人均纯收入2187元。

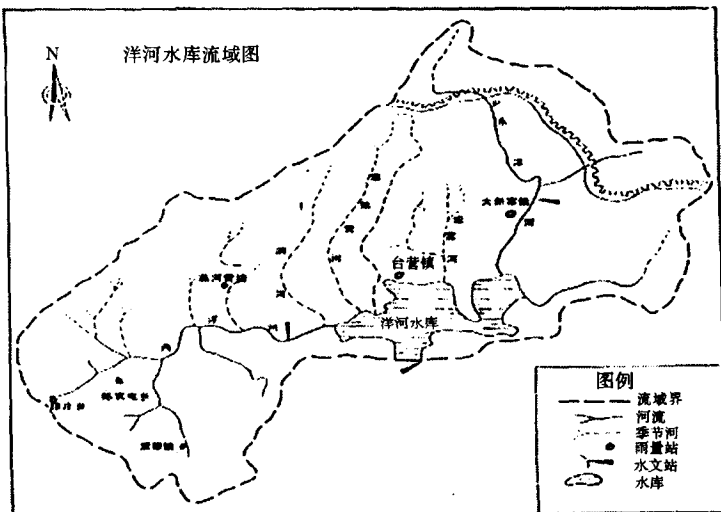


图1

二、流域污染源调查

1. 点源污染调查

经过调查东洋河流域没有集中厂矿,故对洋河水库没有点源污染汇入的影响。西洋河流域的双望、印庄、陈官屯分布有纺织、食品等工业厂矿,2002年进行了工业污水排污口的调查,调查结果为:入西洋河工业排污口共有6个,主要分布于双望镇,一家印染企业,三家食品企业,另外在陈官屯有一家陶瓷企业及印庄乡的饮料厂,污水排放量共计 $41.53 \times 10^4 \text{t}$ 。

生活污水排放情况:影响区卢龙县涉及的四个乡镇共有人口94716人,按每人每天64升用水量计算,共计年用水量 $221.26 \times 10^4 \text{m}^3$,污水排放量按80%计算,共计排放污水 $177.01 \times 10^4 \text{t}$ 。影响区抚宁县涉及的两个乡镇共有人口82251人,按每人每天64升用水量计算,共计年用水量 $192.14 \times 10^4 \text{m}^3$,污水排放量按80%计算,共计排放污水 $153.71 \times 10^4 \text{t}$ 。

点源污染包括工业、生活污水排放情况,综上对工业、生活用水及污水排放情况的调查分析,洋河水库上游流域影响区的工业、生活总用水量为 $470.35 \times 10^4 \text{m}^3$,污水排放量为 $372.252 \times 10^4 \text{t}$,总废污水排放率为79%。

2. 非点源污染调查

洋河水库汛期来水占全年总径流量的70%左右,故以汛期的暴雨径流为监测重点。对于洋河水库在2004年汛期各监测点的流量监测情况为:麻姑营、北寨两站测流采用标立水尺测水位方法;富贵庄站流量小于 $10 \text{m}^3/\text{s}$ 时采用流速仪法施测,洪水大于 $10 \text{m}^3/\text{s}$ 时用中泓浮标法施测。观测间隔从洪水起涨至落水坡腰部每半小时观测一次,峰顶附近15分钟观测一次,落水腰部至拐点1小时观测一次,拐点至落平每日8时观测一次。水质监测情况:每场洪水取样5次,包括开始、起峰腰、峰值、落峰腰、落点。平水时每20天测流取水样一次。

3. 影响洋河水库淀粉水污染状况分析

洋河水库上游总耕地面积约25.7万亩,据调查每年有近12.9万亩的耕地种植白薯,年产白薯约 $4.4 \times 10^4 \text{t}$,一般情况下,农民将85%的白薯加工成淀粉,再制成粉条出售。粉渣还可制酒。白薯制粉条过程中用水量为 $8 \sim 10 \text{m}^3/\text{t}$,沉淀池排出水量为 $5 \text{m}^3/\text{t}$,则加工白薯总用水量近 $50 \times 10^4 \text{m}^3$ 。排出淀粉原浆废水 $25 \times 10^4 \text{m}^3$ 。加工时均就地取用地下水、河水、渠水等,用水集中在10月份。除蒸发、渗漏、排坑等,被淀粉污染的废水约为 $221 \times 10^4 \text{t}$ 。废水就近排放散发的酸臭气味严重危害附近环境;排入河道直接进入水库及随降雨汇入的废水,对水库水质产生较大污染。

4. 外来引水

洋河水库作为水源及引青的中转站,每年要输送桃林口水库的水往秦皇岛及北戴河区,因此,除了考虑上游河流汇入给洋河水库带来污染物质,也应考虑每年从桃林口水库引水所带来的污染物质,调查期间,2003年10月、2004年5、6、8、9月分别从桃林口水库进行了引水共 $3679 \times 10^4 \text{m}^3$,相应对调水水质也进行了调查。

三、流域污染源分析评价

1. 洋河水库氮、磷营养元素输入量计算

洋河水库汇水主要来自西洋河流域、东洋河流域以及周围的直接汇水区。东、西洋河占流域的70%,其他河道均为季节性河或水库周围汇水区。因此,洋河流域主要河流正常年径流情况下与暴雨径流情况下氮、磷输入量计算,主要选择西洋河和东洋河进行监测,为使下步计算年污染物汇入情况具有代表性,特选包括每年10月-12月淀粉水排放,作为周年计算量,故主要河流调查监测时间选为2003年10月-2004年9月。为控制此水库的全部汇水水质,监测点设置在

西洋河流域、东洋河流域汇水口,其余 30% 周围汇水区选择麻姑营河为代表区域,以其研究结果外推水库四周汇水区的营养元素输出量。

根据洋河水库各汇水口暴雨径流过程时段的水质、水量同步监测,采用区段法,即假定每时段的水量和水质是不变的,用每时段的污染物浓度乘以相应时间径流量的方法,计算逐时段的污染物排放量,最后再通过求和,计算暴雨全过程的污染物总量。

根据洋河水库季节性河流麻姑营河暴雨径流污染物监测数据分析,总氮、总磷、化学需氧量与径流量之间存在明显相关关系。因此,可以以麻姑营河暴雨径流量与总氮、总磷输出量相关关系为基础,推算其他季节性河流头道河、贾家河、迷雾河及干涧河的总氮、总磷营养元素入库量。

非暴雨期即东、西洋河基流和淀粉水汇入及引桃林口水以调查期流域水文资料和污染物实地监测,计算入库污染物。综上所述,可以得出洋河水库总入库污染物数量,见表 1。基准年入库水量为 8888.78 万 m^3 ,基准年洋河水库的磷、氮、 COD_{Mn} 入库量分别为 21.08t、459.03t、5479.5t,按库水面面积平均 10km^2 计算磷、氮面积负荷分别为 $2.11\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 和 $45.9\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 。

2. 营养物质污染负荷比例

从上述洋河水库点、非点源的调查评价可知,点源污染主要由工业废水和城市生活污水从排污口排入水体,由于排放量相对稳定可由河川基流(非汛期径流)推求,非点源污染则指降雨产生的地表径流冲刷所汇集的溶解态污染物及暴雨径流中的泥沙所携带的吸附态污染物汇入水体,可根据暴雨径流推求。造成洋河水库污染的来源除了这两种因素外,其白薯加工期的淀粉水汇入和外来引水也是水库污染物的重要来源,因此可从淀粉废水、暴雨径流、基流、外来引水四项考虑营养物质污染负荷比例的大小来确定造成水库污染的主要根源。

从表 1 可知,在营养物质污染负荷总磷中,白薯加工废水的污染负荷比例最大,其污染负荷比达到 57.85%,其次为暴雨径流占到 21.09%;而在营养物质污染负荷总氮中,暴雨径流所占污染负荷比例最大,其污染负荷比达到 44.38%,营养物质污染负荷 COD_{Mn} ,淀粉废水污染负荷比高居榜首,占到总量的 86.5%,结合其总磷占据第一,淀粉废水污染是洋河水库富营养化的根源。从暴雨径流污染负荷的比例来看,其对洋河水库污染的作用也不容忽视。四项来水因素中,外来引水所带来的污染负荷较小,表明桃林口水质相对较好,带入洋河水库的营养盐数量比较小,可以稀释洋河水库营养盐浓度,防止水质恶化。

分析包括东、西洋河以及库周围汇水区的季节性河流的入库地表径流,每年从桃林口水库的调水,主要污染来源的淀粉废水汇入所带来的污染物,东洋河地表径流带入洋河水库的总氮量在全年入库总氮中所占的比例最大,达到 51.46%,西洋河地表径流次之,约为 19.16%。而季节性河流,流量比较小,带入洋河水库的营养盐也很小。

表 1 各河流径流量和入库污染物及污染负荷比例

项目		径流量 (10 ⁴ m ³)	TN		TP		COD _{Mn}	
			年入库量 /t	污染负荷比 /%	年入库量 /t	污染负荷比 /%	年入库量 /t	污染负荷比 /%
暴雨径流	西洋河	863.4	45.47	9.91	2.53	12.02	45.01	0.82
	东洋河	1347.57	128.88	28.08	1.64	7.79	57.72	1.05
	季节性河流	289.9	29.37	6.40	0.26	1.24	8.2	0.15
	小计	2500.87	203.72	44.38	4.44	21.09	110.92	2.02

项目		径流量 (10^4 m^3)	TN		TP		COD _{Mn}	
			年入库量 /t	污染负荷比 /%	年入库量 /t	污染负荷比 /%	年入库量 /t	污染负荷比 /%
基 流	西洋河	1586.3	42.5	9.26	2.89	13.73	531.05	9.69
	东洋河	901.51	107.32	23.38	0.53	2.52	18.08	0.33
	小计	2487.81	149.82	32.64	3.42	16.25	549.13	10.02
地表径流 合计	西洋河	2449.7	89.97	19.16	5.42	25.75	576.06	10.51
	东洋河	2249.08	236.2	51.46	2.17	10.31	75.8	1.38
	季节性河流	289.9	29.37	6.40	0.26	1.24	8.2	0.15
	合计	5278.58	353.54	77.02	7.85	37.29	660.06	12.05
淀粉废水		221.1	47.4	10.33	12.17	57.85	4738.8	86.48
外来引水		3679	58.09	12.65	1.03	4.88	80.67	1.47
总计		8888.78	459.02	100	21.05	100	5479.53	100

四、洋水库主要污染物承载能力确定与富营养化控制方案分析

营养盐允许负荷数学模型主要分为动态模型和稳态模型两类,均以公式揭示磷(氮)浓度或磷(氮)负荷与主要影响因素的关系,如湖(库)水平均深度、磷(氮)在湖(库)中停留时间、湖泊单位面积水量负荷,水力冲刷系数间的定量关系。其中,动态模型对湖(库)不同地点磷(氮)浓度进行动态模拟,但需进行大量数据调查与数值模拟;而稳态模型是根据湖(库)中物质平衡原理建立的,不考虑磷(氮)在时间和空间的变化,而只是根据总磷(氮)的加权平均值来求算,并且假定出入湖(库)水的流速一定,湖(库)水完全均匀混合等,可以以年为时间尺度来计算湖(库)的营养状态,经实践检验计算结果与实际情况能较好地吻合,这对于洋水库具有很好的应用价值。在引桃林口水库期间,水库出入流速一定,引水时间较长,可认为库水混合均匀,因此可作为稳态条件处理,本项目采用 Dillon 模型对洋水库营养状态及发展趋势进行计算。

1. 洋水库主要污染物承载能力确定

Dillon 模型考虑了磷负荷、磷、氮滞留系数、水力冲刷率、平均深度等因素与湖中磷、氮浓度的关系,计算公式略。

根据上述分析,洋水库全年的总磷、总氮输入量为 21.05t、459.02t,洋水库该阶段的总磷负荷量为 $2.11 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 。总氮负荷量为 $45.9 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$,依 Dillon 公式及基准年水库参数计算磷、氮年平均浓度为: 0.086 mg/L 、 1.86 mg/L 。2004 年经实测洋水库水体总磷、总氮年平均浓度为 0.079 mg/L 、 1.805 mg/L ,与 Dillon 模型的计算结果较为接近,相对误差分别为: 8.8%、3%。

根据国家《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)和洋水库 2004 年水文参数,并利用 Dillon 模型,即可计算出 2004 年洋水库达到地面水 I、II 类时,总氮、总磷的水环境容量,见表 2。

以计算得到的允许负荷 L 乘以库表面积可得到洋水库总磷、总氮的年平均允许输入量为 12.34t、246.77t。而考虑引桃林口水库水实际达到的磷、氮输入量为 21.05t、459.02t,因此,必须削减总磷 8.71t (削减率为 41.4%)、总氮 212.25 (削减率为 46.2%) 才有可能使洋水库的磷、氮浓度下降至 0.05 mg/L 、 1 mg/L ,满足水源地最低地表水 III 类水质标准。

2. 水库富营养化控制分析

(1) 水库富营养化控制方案

目前, 洋河水库已经处于富营养化状态, 根据水库 2004 年实际水文水质情况, 建议采用以下几种污染物控制方案: ①在西洋河上游淀粉加工区的村落、田间的自然沟塘及支流河道上建设氧化塘、湿地处理系统, 拦截、储留全部淀粉废水; ②从桃林口水库调水, 使水库保持在兴利库容 $1.36 \times 10^8 \text{ m}^3$; ③实施水库上游水土保持工程, 使地表径流中入库营养盐削减 50%; ④在西洋河滩地上建立人工湿地, 拦截去除淀粉废水中 50% 营养盐, 同时实施水库上游水土保持工程, 削减地表径流中 50% 入库营养盐。⑤在方案 4 的基础上, 从桃林口水库调水, 使水库库容保持在 $8500 \times 10^4 \text{ m}^3$ 左右。

(2) 不同方案的计算分析

根据洋河水库 2004 年的水文资料, 采用 Dillon 模型计算不同方案对洋河水库总氮、总磷浓度的影响, 见表 3。由表 3 可以得到以下初步结论:

①拦截全部淀粉废水, 对水库总磷的影响比较大, 能使水库总磷浓度减少 54.4%, 但是水库总氮浓度变化不大, 浓度仅减少 7.6%, 因为入库总氮主要来自东洋河地表径流。②从桃林口水库调水, 并使水库保持在兴利库容 $1.36 \times 10^8 \text{ m}^3$, 对洋河水库的水质的改善起到明显作用, 水库总磷、总氮浓度分别减少了 30.4% 和 23.1%。③水库上游水土保持工程, 对水库总氮的影响也比较大, 能使水库总氮浓度减少 36.6%, 但是总磷仅减少 12.7%, 因为入库总磷主要来自西洋河淀粉废水。④人工湿地和水土保持工程相结合, 能明显改善水库的水质, 水库总磷、总氮浓度分别减少 43.1% 和 41.9%。⑤水库库容对水库富营养化防治也有一定的作用, 在方案 4 的基础上, 当水库库容保持在 $8500 \times 10^4 \text{ m}^3$ 左右时, 能使水库的总氮、总磷浓度分别减少 55.7% 和 50.0%, 水库总氮总磷达到地表水Ⅲ类水质标准。

表 2 2004 年洋河水库总氮、总磷的水环境容量

项目 标准	TP				TN			
	C (mg/L)	WinP (t/a)	削减率 (%)	LP ($\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$)	C (mg/L)	WinN (t/a)	削减率 (%)	LN ($\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$)
I 类	0.01	2.47	88.3	0.247	0.2	49.35	89.2	4.935
II 类	0.025	6.17	70.7	0.617	0.5	123.39	73.1	12.339
III 类	0.05	12.34	41.4	1.234	1.0	246.77	46.2	24.677

表 3 不同方案的计算结果

项目 方案	TP				TN			
	WinP (t/a)	C (mg/L)	浓度减少 (%)	LP ($\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$)	WinN (t/a)	C (mg/L)	浓度减少 (%)	LN ($\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$)
1	8.88	0.036	54.4	0.888	411.63	1.668	7.6	41.16
2	23.23	0.055	30.4	1.37	582.17	1.388	23.1	34.24
3	17.125	0.069	12.7	1.713	282.25	1.144	36.6	28.23
4	11.055	0.045	43.1	1.11	258.56	1.048	41.9	25.86
5	11.82	0.035	55.7	0.86	300.96	0.903	50.0	22.29

参考文献

- [1] 金相灿, 湖泊富营养化调查规范 [M]. 第二版, 中国环境科学出版社, 1990
- [2] 金相灿. 湖泊富营养化控制与管理技术 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2001
- [3] 刘玉生等. 滇池富营养化及其综合治理技术研究 [M]. 北京: 海洋出版社, 2004

辽源市饮用水水源污染的调查与生态防治技术的研究

马楠 朱建华 温丽萍

(辽源市环境保护局)

水是地球上一切生命的源泉,是人类赖以生存的主要环境要素。据估算,我国年水资源总量约 2.8 万亿 m^3 , 人均拥有量仅为 2710 m^3 , 是世界人均占有量的 1/4。在全世界 160 多个国家中, 排序第 88 位, 属于世界上水资源短缺的国家之一。

我国的水资源, 在时间和空间分布上不均衡, 70% 左右的降水量集中在夏秋之间的 3~4 个月里, 每年的雨季是由南向北逐渐开始的, 在幅员辽阔的我国, 有 82% 的地表水和 70% 的地下水分布在长江流域及其以南地区, 而我国的北方和某些沿海地区, 很多城市可被利用的水资源十分短缺。与此同时, 本来就紧缺的淡水资源, 又受到不同程度的污染。所以, 研究探索水资源、特别是饮用水水源保护, 是水环境保护工作的重大课题。

一、我国水环境污染现状

我国是水环境污染严重的国家。对全国 532 条河流的水质监测表明, 有 436 条河流受到不同程度的污染, 污染河流占 82%。地市河段的水质污染更为严重, 且有逐年加重的趋势。我国的七大江河流经 15 个主要地市的河段中, 有 13 条河流水质严重污染, 占 86.7%。

我国的饮用水水源污染也很严重, 在对我国 38 个地市的 85 个饮用水水源地的调查中, 有 54 个饮用水水源受到污染, 占调查总数的 63% 以上; 我国有相当一部分湖泊作为饮用水水源, 在全国 35 个较大的湖泊中, 有 17 个受到严重污染, 没有受到污染的为数不多, 不少湖库富营养化趋势没有得到控制; 全国有 381 座城市面临水污染威胁。据资料统计, 我国约有 70% 的人中饮用不符合标准的水。其中几亿人的饮用水源大肠菌群超标, 1.6 亿人的饮用水源耗氧量很高, 0.3 亿人的饮用水源硝酸盐氮超标, 3 亿人的饮用水源铁含量超标, 0.77 亿人饮用高氟水, 0.5 亿人饮用高氯化物水, 0.34 亿人饮用高硫酸盐水, 1.1 亿人饮用高硬度水。饮用水水源污染, 这在当前淡水资源本来就短缺的我国, 既加剧了水资源短缺的局面, 又危及了广大城镇居民的身心健康。我国的水环境污染, 总的来说是局部有所控制, 总体仍在恶化, 前景令人担忧。

为保护饮用水水源, 防治饮用水水源污染, 研究探索科学有效、经济实用、符合我国国情的饮用水水源污染防治技术, 保护人类赖以生存的环境要素, 对于缓解我国水资源短缺, 增加水资源量, 保障人体健康, 从而促进经济、社会和生态环境的协调发展, 具有重大的现实和长远的战略意义。

二、水环境污染的主要污染源

1. 水体污染源与污染物

当前造成水体污染危害严重的是由于人类活动产生的污染物给水体造成的污染, 即人为污染源。人为活动造成水体污染的来源主要有三方面: 一是工业废水, 二是生活污水, 三是农业污水。

(1) 工业废水中的主要污染物及来源 (如表 1)

表 1

污染物	工业废水来源
游离氯	造纸厂、织物漂白、化工厂
氨	煤气、炼焦、化工厂
氟化物	化工厂、玻璃制造业
氰化物	煤气发生、有机玻璃、照相、电镀
硫化物	煤气、织物硫化染色、
酚	煤气、炼焦、化工厂、炼油、染料厂
醛	化工厂、制药厂
硝基化合物	化工厂、炸药生产
酸	化工、矿山、钢铁、金属加工、电池制造
碱	化工、纤维工厂、制碱厂、纸浆生产
油	炼油厂、石油化工、食品加工、毛纺织厂
汞、铬、镉、铅、镍、铜、砷	化工厂、仪表厂、矿山、冶金、电镀、电池制造厂、制革厂、氯碱厂
放射性物质	原子能工业、放射性同位素实验室、医院

(2) 生活污水

生活污水是人们日常生活中产生的各种污水的混合液，包括厨房、洗涤室、浴室等排出的污水和厕所排出的粪便污水，此外还有集体单位和公用事业等排出的污水，以及各种垃圾、废物、污泥、工业废水混合的城市污水

由于我国废水处理能力比较低，这些废水中的绝大多数都未经处理就直接排入江河湖泊（水库），因而造成我国水环境不同程度的污染，特别是对饮用水水源的污染。

(3) 农业污水

化肥、农药通过大气降水所形成的地表径流和土壤渗透进入水体所造成的饮用水水源污染，即农业形成的面源污染。这些农业污染源遍布于水源周围或输水河道两侧，大量的有机物、氮、磷和残留农药等随降水进入饮用水源水体，这类污染源面积大，范围广，是造成饮用水水源污染和水质富营养化的重要原因之一。

除此之外，由于我国的自然生态环境遭到不同程度的破坏，水土流失严重，特别是在一些丘陵半山区和黄土高原，土壤侵蚀模数很高，大量泥沙由地表径流入湖库饮用水水源，造成湖泊及水库水源的严重淤积，蓄水量逐渐减少。

2. 水体污染的危害主要体现在以下几方面

(1) 含色、臭、味的废水

影响水体外观、工业产品质量，水生生物受这种有臭味废水的影响，也带有臭味，这不仅使鱼贝类的质量下降，甚至使之无法食用。

(2) 有机物污染

微生物快速繁殖，使水中缺氧，引起有机物的嫌气发酵，分解出恶臭气体，污染环境，毒害水生生物，它是水体污染最主要的方面。

(3) 无机物污染

使水体 pH 值发生变化，破坏其自然缓冲作用、消灭或抑制细菌及微生物的生长，阻碍水体

自净作用。同时,增加水中无机盐类和水的硬度,给工业和生活用水带来不利因素,也会引起土壤盐渍化。

(4) 有毒物质的污染

毒害生物,影响人体健康,造成水俣病、骨痛病等公害病。

(5) 富营养化污染

造成藻类大量繁殖,使水中缺氧,导致鱼类死亡。水中氮化合物的增加,对人畜健康带来很大的影响,轻则中毒,重则致癌。

(6) 油的污染

不仅有害于水的利用,还造成鱼类死亡、海滩变坏,休养地、风景区被破坏,鸟类也遭到危害。

(7) 热污染

热电厂等的冷却水是热污染的主要来源,直接排入水体,可引起水温升高,溶解氧减少,某些毒物的毒性升高,导致鱼类死亡或水生生物种群改变。

(8) 病原微生物污水

使受污染地区疾病流行。

三、饮用水水源污染的防治原理与技术

在研究和总结国内外饮用水水源污染防治技术的基础上,我们认为,我国饮用水水源污染的防治应遵循生态学原理,依据“整体规划、综合整治、协调发展、注意效益”的总体战略,走点源综合治理,面源生态防治的路子。即根据饮用水水源的地理特征,污染现状等具体情况,综合治理点源污染;而对面源污染,则采用多学科生态技术的最优组合,进行整体生态防治。

1. 生态防治的指导思想

采用生态技术是以保护饮用水源,防治饮用水源污染为主要内容,研究,探索适合中国国情,以生态防治,综合治理为中心的饮用水水源污染防治技术,把水源保护区范围内作为一个整体生态系统来考虑,建设一个完整的、动态平衡的、能有效地防治饮用水水源污染的生态系统,促进保护区内的经济、社会和生态环境协调发展。既不因保护饮用水源去抑制保护区范围内的经济发展,也不以发展经济去牺牲环境,污染水源。

2. 基本原理与技术路线

就当前国内外水源污染的防治技术而言,无论是物理、化学、生物或者是生物化学方法,其适用性都受到某些条件的限制。特别是对于湖库饮用水水源的富营养化和泥沙淤积问题,至今都没有起到应有的控制和保护作用,成效甚微。

研究认为,饮用水源的保护,应以生态学原理为指导,采用系统工程方法进行动态控制与规划,以建设森林、草地植被复合生态系统为重点,充分发挥生态系统蓄水、控制径流、调节水量、保持水土、调节气候以及对某些水体污染物的净化功能,采用非点源的治理技术,调整集水区范围内的农业结构和作物布局,实施与法规措施、防治措施与管理措施结合起来,进行多学科生态技术优化组合,促进水源保护区范围内的经济、社会和生态环境协调发展。

3. 生态保护的主要目标

治理与保护饮用水水源,确保饮用水水源地水质符合《地表水环境质量标准》二类水体标准值的要求,为城镇居民提供安全、卫生、清洁的饮用水源保障居民身体健康。

建成以森林为主体的生态系统,大力营造防护林、用材林、经济林、薪炭林和特种用途林。以防护、用材和经济林为主体,使水源保护区范围内森林覆盖率达50%~60%。

以森林生态系统涵养水源,实现保护区内水资源年增量目标,以保证少雨年水源稳定供水。