

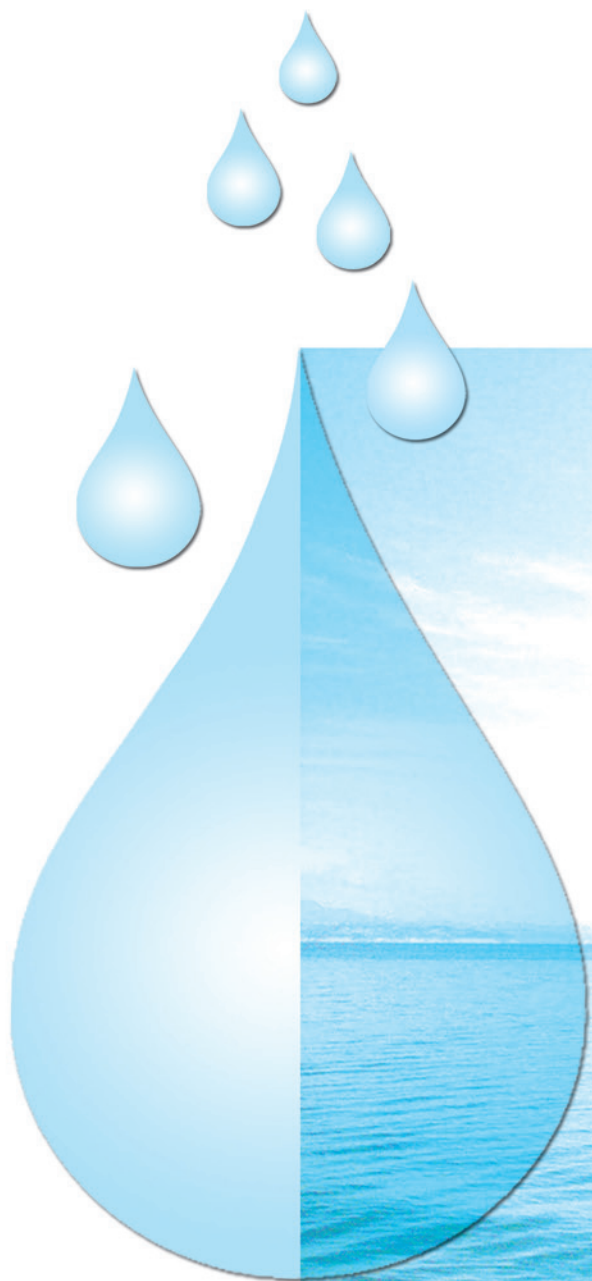
河北省水利学会第五届青年科技论坛汇编



水利可持续发展 与科技创新

SHUILI KECHIXU FAZHAN
YU KEJI CHUANGXIN

主 编 张艳红 副主编 王风安 聂会兰 马 静



河北科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

水利可持续发展与科技创新:河北省水利学会第五届青年科技论坛汇编/张艳红主编.--石家庄:河北科学技术出版社, 2011. 12

ISBN 978 -7 -5375 -4711 -6

I. ①水… II. ①张… III. ①水利建设 - 可持续性发展 - 研究 - 河北省 IV. ①F426.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 240960 号

水利可持续发展与科技创新

河北省水利学会第五届青年科技论坛汇编

主编 张艳红 副主编 王风安 聂会兰 马 静

出版发行 河北科学技术出版社

地 址 石家庄市友谊北大街 330 号(邮编:050061)

印 刷 石家庄燕赵创新印刷有限公司

开 本 880 × 1230 1/16

印 张 20

字 数 650000

版 次 2011 年 12 月第 1 版

2011 年 12 月第 1 次印刷

定 价 40.00 元

《水利可持续发展与科技创新》

编 委 会

主任委员 武庆华

副主任委员 张艳红 武兰春

委 员 (按姓氏笔画为序)

于青松 马 静 马香玲 王风安 冯同普

邢九平 刘志峰 张广英 李怀东 李素丽

杨路华 赵卫国 聂会兰

总 策 划 王风安

审 读 李素丽 李怀东

编 辑 魏丽贤 王 斌 许 丹 邢九平 赵莉花

目 录

水价形成机制与政策研究..... 张艳红 李 兵 王 策(1)

生态与环境

岗南、黄壁庄水库上游流域非点源污染控制关键技术分析..... 马香玲 张彩云 李淑玲(5)

平原水库蓄水对水环境影响及其调控实践..... 刘兰芳(9)

现状条件下衡水湖水环境分析..... 尹新明(13)

沧州地下水超采与地面沉降关系探讨..... 段秀娟 臧丽芳(17)

邯郸市不同下垫面降雨径流水质变化特征..... 郭凤震 郭 婧 刘庆华 霍毅鑫(20)

引黄入冀对受水区生态环境的修复作用..... 邢瑞华(24)

洵河水质状况分析..... 仇学习 韩洪兵(26)

浅议昌黎县城区水生态环境的构建..... 孙立宏(29)

黄壁庄水库水污染现状调查及防治对策..... 李书锋(33)

昌黎县东部滨海地区海水入侵及防治措施..... 王丽芹 王卫江(36)

沧州市地下水压采实施效果及物理机制..... 王吉杰 付学功(38)

治河流域地下水“三氮”污染现状分析研究 魏敬池 何振奇 吴 浩(43)

GA - BP 神经网络模型在保定市水库富营养化现状评价中的应用 张 彦(46)

横山岭水库溶解氧含量变化规律..... 张彦萍 邢晨曦 高文志(50)

中水(再生水)中腐蚀性因子分析研究 邢晨曦(53)

新能源产业引导保定走可持续发展的低碳道路..... 吴新玲(56)

山区与平原高速公路防洪评价研究探索..... 聂会兰 韩丽粉(59)

生物净化技术在大浪淀水库中的应用..... 贾玉玲 李红霞 李 韧(61)

生态主义视角下的水风险与水灾害..... 潘增辉 魏丽贤(63)

浅析防洪评价中设计洪水的计算方法..... 牛彦辉 聂会兰 王 哲(67)

优化岗南水库水环境问题的探讨..... 王丽川(70)

再生水回用于景观水体的初步探讨..... 李英爽(72)

黄壁庄水库水环境质量影响因子分析..... 孟 艳 孟祥琴(75)

邢台市地表水有机污染程度指标化学需氧量的探究..... 何 璇(78)

廊坊市水功能区纳污能力分析研究..... 胡 健(82)

浅议滏阳河流域水污染状况及治理对策..... 吴玉华(85)

大浪淀水库运行过程中渗漏水引发的问题及对策..... 贾玉玲 赵卫国(87)

常用水环境质量评价方法分析研究..... 李春光 班富孝(89)

控制水污染、改善水资源的举措..... 马云峰 秦海鹏(92)

水文水资源

- 河北省水资源承载能力演变及预测分析..... 任印国(95)
- 矿产黄金项目水资源论证取水合理性分析..... 李 兵 王 策(98)
- 河北省太行山区耕地土壤水资源量与时空分布规律..... 张广英 米秋菊(101)
- 邢台市水资源优化配置方案研究..... 陈峨印 董丽娟 贾拥军(105)
- 沧州渤海新区降水特性分析..... 刘国强 王春桥(108)
- 关于破解水资源对平泉县经济社会发展制约的建议..... 韩守友 王国强(112)
- 浅析石家庄水资源现状及保护利用..... 赵胜凯(114)
- 沧州沿海区域水资源保护和利用对策..... 于瑞涛 贾玉玲 孟 炜 刘思明(117)
- 沧州市深层地下水对区域经济社会发展的支撑作用评价..... 王吉杰 张媛媛 李 娜(120)
- 气候变化对石家庄市水资源的影响及对策..... 王 娟 聂会兰(124)
- 沧州市近40年来大暴雨变化趋势分析..... 付 贵 哈建强 孙淑珍(126)
- 土壤水资源的特征分析与土壤水资源管理..... 张广英(129)
- 潮河水资源量及泥沙规律研究..... 王占升 卢 峰(131)
- 河北省水资源调度与配置分析..... 王 恒 王桂玲(134)
- 浅议雨水资源应用技术..... 朱金煊(138)
- 北方城市可利用水资源探讨..... 张振莲 巩元录 班富孝(141)

水土保持

- 不同生态修复下桃林口水库水源涵养区枯落物的蓄水保水效益
..... 贾志军 王 富 甄宝艳 董 智 尚瑞朝(144)
- 怀来县官厅水库上游水土保持综合治理关键技术..... 刘春琴 师丽丽(149)
- 中小河流域水土保持综合治理技术及发展方向研究..... 李 洁 马香玲(152)
- 露天矿产类项目水土流失的特点及水土保持防治措施探析..... 李春辉 胡海军 郭中磊(155)
- G107 保石界至正定及南二环至青银高速段改扩建工程水土保持措施探析
..... 郭中磊 孙宪斌 冯 策(157)
- 白垩纪恶劣侵蚀地形区水土保持综合治理技术..... 马洪飞 周 健 温美军(159)
- 灵寿县水土保持生态建设与探索..... 靳国旗 郝金秀(161)
- 浅析机修梯田的优化施工技术与组织措施..... 罗伟强(164)
- 机修梯田工程设计方法与施工技术..... 马凤朝(166)
- “一山三带”治理体系的原理及应用..... 高银槐(170)

节 水

- 我国北方地区温室农业节水技术综述..... 魏丽贤 潘增辉(172)
- 河北省农业灌溉管理的机遇与挑战..... 孙雪峰 吕 旺 尚瑞朝(176)
- 衡水市节水型社会建设建议..... 冯树荣 于兰芳(178)
- 山前平原区亚砂土土壤灌溉补给系数的实验研究..... 李亚峰 李雪峰 马新双(182)

从河北敬业钢铁集团企业水平衡测试探讨节水措施·····	李占强(186)
推广高效节水灌溉 实现水资源可持续利用·····	王丽川(189)
浅议赵县发展节水农业的经验和做法·····	焦毅英 周快长(191)

饮水安全

城市饮用水源地水资源保护途径探讨·····	安正刚 黄文鹏(193)
廊坊市高氟水现状成因分析与建议·····	刘桂英 高延雄(196)
平原地区饮用水水源地保护措施探讨·····	臧丽芳 段秀娟(198)
沧州市农村饮水安全研究及对策·····	吴海岚 张勇顺(202)

工程技术

离心泵流动特性分析和性能预测·····	刘智超 王 烨 康 丽 刘兰芳(204)
基于时域法地震作用下大坝动力反应分析·····	徐 阳 陈晓东 张 玮(207)
南水北调中线白云庄北沟渡槽裂缝成因及处理措施·····	杨炳武(211)
韩家园水库地下混凝土防渗墙施工监理·····	侯鹏丽(213)
洋河水库水电站继电保护系统技术改造·····	王立文(217)
浅谈水利工程中混凝土外加剂应用·····	程 晓(219)
治河灌区人民渡槽防渗处理·····	齐慧军 白武辰 王 娇(221)

水利管理

武烈河橡胶坝群汛期调度方案研究·····	周政民(223)
水资源保护与补偿机制对丰宁满族自治县县域经济发展的影响·····	武占昆 孙晋华(226)
水平衡测试在实行最严格水资源管理制度中的作用·····	宋弘东(228)
河北省子牙河水系河道管理存在问题及对策·····	张雪梅 赵丽娟(230)
基于南水北调中线天津干线工程的投资管理研究·····	韩 平(233)
环渤海城市河流的规划与治理·····	宋士迎(236)
治河平山段治理思路与建议·····	韩彦刚(238)
大型水利基础设施建设体制的沿革与探讨·····	王 磊(241)
河北省四次“引黄补淀”工作回顾·····	张雪梅(244)
河系管理机构职能界定与现状分析·····	赵希岭(246)
浅议河道采砂规范化管理的措施·····	徐 鸿 赵丽娟(249)
浅谈黄壁庄水库调度管理·····	刘彦肖(251)
水平衡测试工作存在的主要问题与对策·····	任印国 李哲强(253)
论监理的责任风险及防范措施·····	周中子 马晓光(256)
浅谈桃林口水库调度运行管理·····	高金燕 史 辉 白 松(259)
加强水利项目施工成本管理的措施与方法·····	柴树松(261)
加强水资源管理 维护岗南水库正常水事秩序·····	韩书书(263)
浅谈农田水利建设管理与发展对策·····	郭玉娟(265)
水利工程建设管理初探·····	张金东 宁夕英(267)

谈闸涵枢纽工程之汛前检查·····	刘鑫(269)
浅谈“河道维护费”征收对策·····	吴红梅(271)

水利信息化

GPRS 在灌区取水计量远程监控系统中的应用·····	金江波 王志友 李丽玮 赵志辉(272)
石家庄水文自动测报系统现状及改进建议·····	刘根华 周辉 郝林(276)
浅谈黄壁庄水库信息化建设与管理·····	田艳龙(279)
基于 GIS 平台的承德市城市水资源实时监控与管理系统建设 ·····	汤智洋 李铭明 白红梅 刘海涛(281)
水文自动测报系统沿革及分区管理实现方法·····	王占峰(285)
远程监控系统的避雷措施浅析·····	李承(289)
用 Excel 辅助完成勘察报告·····	刘吉祥(291)

探讨与交流

关于完善和扩大引黄入冀工程的思考·····	吕胜宾 姜凤和(295)
提高突发性水事事件的应急能力 为水资源保护提供保障·····	祁丽燕(298)
渗水井在城市雨洪利用中的应用探讨·····	宁夕英(300)
浅论大禹治水对弘扬华夏民族不屈精神的深远影响·····	刘建军 刘馨泽 岳晓红(302)
简论水利建设与气象战争·····	崔京平(305)
破解水利工程清单计价模式下的“索赔潜规则”·····	孙静(307)
浅谈水工闸门及启闭机的养护与维修·····	陈中新(309)

水价形成机制与政策研究

张艳红 李 兵 王 策

(河北水务集团)

我国许多城市由于淡水资源短缺而限制了发展,解决城市缺水问题需要依靠工程建设、行政管理、经济和法律等多种手段,并使之系统、协调地发挥作用,以实现水资源的可持续利用。其中,水价政策具有举足轻重的地位。供水价格水平直接关系到社会节水水平、水资源利用效率、水行业发展以及供水工程的安全运行。因此,充分发挥水价经济杠杆的调节作用,尤其是实施南水北调工程后,受水区水价政策直接关系到引江水能否“优先”利用,受水区水资源能否统一调配、高效利用和有效保护。通过研究分析我国水价形成机制,借鉴国家的先进经验,制定符合现实情况的水价政策,促进水资源和社会经济的协调、可持续发展。

1 我国水价形成机制发展历程

尽管我国是世界上 13 个贫水国之一,但我国的水价与水资源紧缺状况不相适应,一直处在低水平状态。从公益性无偿使用水到 20 世纪 80 年代开始,水价形成机制逐步的建立和完善,城市工业用水水价也从政策性低价供水逐渐到按供水成本核算计收水费、商品供水管理。

1.1 水价制定原则

从 20 世纪 80 年代以后,我国逐渐出台了一些办法,制定有关水价政策,使供水价格从无偿到有偿,从低价逐步向成本价靠近,从仅核算工程供水成本价到收取资源费、环境费甚至供水单位的合理利润和税费。尤其是 1985 年国务院颁布了《水利工程水费核定、计收和管理办法》,2002 年颁布了新《中华人民共和国水法》和《城市供水价格管理办法》、《水利工程供水价格管理办法》等一系列文件,使水价制定有章可循,有法可依。通过汇总多年来出台的有关水价政策,归纳出水价制定原则如下:

- (1) 供水价格应当按照补偿成本、合理收益、优质优价、公平负担的原则规定。
- (2) 供水价格由供水生产成本、费用、利润和税金构成。
- (3) 按水的用途实行分类定价。
- (4) 实行还本付息水价,对新建水利工程供水价格按成本加合理利润的原则定价,按单个供水工程定价。
- (5) 确定合理的盈利水平;放开小型水利工程供水价格。
- (6) 实行动态水价和超定额累进加价制度。
- (7) 逐步推行两部制水价。
- (8) 逐步推行分时(季节)水价和动态水价。

1.2 水价形成机制

新《中华人民共和国水法》和一系列水价办法的出台,使制定水利工程供水水价制度有了法律依据。1992 年国家物价局将水利部直属水利工程供水从“行政事业收费”转为“商品价格”管理,推动了供水工程迈向企业、供水商品化的进程。2004 年国务院颁布的 36 号文件《关于推进水价改革促进节约用水保护水资源的通知》明确提出水价构成应包括 4 个主要因素:水资源费、水利工程供水价格、城市供水价格及污水处理费。党的十七大报告提出“要完善反映市场供求关系,资源稀缺程度、环境损害成本的生产要素和资源价格形成机制”,这进一步为水价改革指明了方向。

由于淡水资源是特殊的商品,是不可或缺的生活基础资料,因此,水价定价一直是政府宏观控制水价,充分考虑了用水户的承受能力、公平性和公正性,同时考虑了用水成本的回收、水资源的稀缺性、

用水效率及水环境保护。

1.3 水价形成模式及构成

目前,我国城市水价构成基本完善。城市供水价格即终端用户水价由自来水价格(管网建设及维护成本)、污水处理费、水资源费(受益区还加收了南水北调基金)和城市公共事业附加构成。这其中包含了对资源耗费的补偿和对环境污染损害的补偿。全面开始征收污水处理费是从1999年(计价格1192号)文件“关于加大污水处理费的征收力度建立城市污水排放和集中处理良性运行机制的通知”后开始的;水资源费全面征收,是从2008年国家发改委、财政部、水利部联合发布“水资源费征收使用管理办法”开始更加明确。截止到2008年底,全国36个大中城市供水价格平均2.9元/m³。其中,自来水价格1.5元/m³,污水处理费0.915元/m³,水资源费和南水北调基金为0.5元/m³(36个大中城市分行业平均供水价格和南水北调受水区省(市)供水价格详见表1)。

表1 2008年36个大中城市各行业平均供水价格

单位:元/m³

地区	城市供水价格(含污水处理费)					其中:污水处理费				
	居民	行政事业	工业	经营服务业	特种行业	居民	行政事业	工业	经营服务业	特种行业
北京市	3.70	5.40	5.60		51.50	0.9	1.50	1.50		1.50
天津市	3.40		6.20		20.60	0.80		1.20		
石家庄市	3.63		4.83		36.33	0.8		1.00		1.00
郑州市	2.40	3.05		4.05	10.45	0.65	0.80	0.80	0.80	1.0
36市平均	2.35	3.05	3.19	3.89	11.98	0.70	0.95	1.00	1.04	1.19

从近几年水资源费征收总体情况看,缺水地区水资源费征收标准相对较高,增长幅度较大,尤其是缺水严重且地下水又超采的地区,对地下水水资源费征收标准大幅提高,征收力度大大加强,既保护了地下水资源,又对节水和引水工程建设资金的筹集起到了积极的促进作用。

从大城市到一般城市,再到一般城镇和企业逐步建立了污水处理费制度,政府也集中投入建设污水处理设施,截止到2010年底,全国90%以上设区市和60%以上县城均建立了污水处理厂,污水处理率和处理能力明显提高,使全国除西藏外其余省(市、自治区)均实行污水收费制度。

2 国外水价形成机制评述

2.1 水价制定原则及形成机制

大多数国家通过政府管制来限制过高的水价。定价时一般都遵循以下原则:既要考虑到用水户的承受能力、公平性和公正性,还要考虑到资源的稀缺性、用水效率及促进水资源的优化配置;既要考虑到供水成本的回收和供水企业合理的利润,以调动供水企业的积极性,促进供水事业的发展,还要考虑到保护水资源和生态环境,使水资源得以持续利用。各国因水资源条件、经济发展水平、水价体系、供排企业的技术装备、运行管理水平上的特殊状况,水价形成机制有所差异。

水资源条件及社会经济发展水平的不同带来水价形成机制上的差异。美国的水价形成机制主要包括服务成本定价、支付能力定价、机会成本定价、增量成本定价以及市场需求定价。不同的水价形成机制反映对水商品生产社会属性的不同认识以及水价管理目标的不同,但无论哪种水价机制,都没有考虑水资源本身的价值,仅以供水生产过程中的储存、调节、输送和处理费用作为确定水价的依据。因此,美国还是普遍采用服务成本定价法。

加拿大的水价形成机制是以水资源开发利用成本,水处理及污水处理成本等构成的完全成本为水价确定依据,没有包括供水利润和税金。

英国作为一个市场经济发育成熟的国家,其水价形成机制与供水单位的经济运行目标直接相关,完全按市场经济条件下投入/产出模式运作,确保回收成本,并有适度盈余。总体来说,英国的水价形成机制主要是水资源价值加服务成本。随着水工业的私有化(英格兰和威尔士地区),供水企业的经济运行目标包含了更明显的盈利倾向,其水价形成机制进一步演化为水资源价值、服务成本与合理投资回报加成。

法国水价形成机制主要为边际成本定价,即将水价与水资源开发总目标联系起来,用发展的眼光和动态的观点,考虑供水量增加及提高水质标准的边际成本,并以此作为确定水价的依据。

2.2 水价定价模式与构成

2.2.1 水价定价模式

美国、法国等大部分国家制定水价时,都强调通过水价补偿成本;澳大利亚、加拿大等部分国家水价不能补偿成本,但供水公司存在的亏损,需要不断补贴才能维持服务。

部分国家强调水价管理中用水户参与。制定供水价格时,要公布供水收费计划,提出各供水收费款项和条件,与广大用户和用户委员会洽谈征求意见,然后才予以实施。

水价制定必须考虑用水户的承受能力,最大限度地谋求用水户的理解与合作。当指定的水价格高于用水户的承受能力时,政府限制水价或政府补贴。新加坡为解决水价上涨对低收入用水户的影响,对低收入家庭以居住面积为基础补贴,从家庭缴纳的水费中直接逐月扣除;加拿大的水价补贴采取间接补贴方式,长期以来水工业企业依靠政府补贴维持供水,用水户直接享受由政府补贴的低水价。

2.2.2 水价构成因素

美国用水户支付的水费包括从水利工程处的购水费、供水部门的水处理费、配水费、运行维护费、投资与利息、管理费和税收;加拿大现行水价制度下,城市污水处理费一般与水费一起征收;澳大利亚主要城区水费包括供水和排污费用、公共设施使用费、征收的环境税;日本水费构成包括上水道费、杂水道费和下水道费,上水道费和杂水道费不能低于供水成本,而下水道费仅相当于污水处理费用的60%;英国的供水费用由水资源费和供水系统的服务费用两部分组成。水资源费包括水资源保护和开发费用,供水系统服务费包括供水水费、排放污水费、地面排水费和环境服务费;法国水价构成包括偿还贷款、银行利息、运行管理、维护费、技术设备改造费等,其中包括排污费。

3 水价改革的建议

3.1 水价机制方面存在的主要问题

尽管我国的水价形成机制通过改革取得了一定成效,但仍存在比较严重的问题,水资源的利用率仍较低,用水浪费现象依然十分严重,城市供水和使用漏损率没有得到有效控制,工业节水水平潜力巨大。因此,导致我国尤其是缺水严重地区水资源紧缺与浪费并存。这就为水价改革提出了更高要求。从水价形成机制方面分析,存在以下几方面的问题:

(1) 水资源费征收不到位,造成水资源的价值补偿不足。目前,有部分省(市、自治区)没有收取水资源费,也就是说,这些地区,国家没有获得水资源的所有权;国家没有建立水资源价值核算体系,缺乏科学的测算办法;水资源费征收标准普遍低,尤其是地下水超采地区的地下水资源费过低,不利于节约用水和水生态保护。

(2) 供水成本模糊。水价格中一个关键的构成因素是供水成本,但是由于缺乏相关约束机制,供水成本测算问题严重。如供水企业人员过度超编、成本分摊不合理、管网漏失严重、折旧提成等。同时供水工程建设存在超规模建设、盲目建设,导致资产闲置浪费,增加供水成本等等,使用水户承担着不应该承担的重负。

(3) 水价未能反映水价真实成本的变动,水价偏低导致供水行业亏损进而影响供水安全。由于远距离调水、污水回用、环境污染、制水主要原料价格大幅度上升等方面的原因,导致供水成本增加,但供水价格并没有随着成本的合理增加而相应调整,或是调整力度不足。尤其是南水北调工程即将通水,其供水目标定位是城市和工业。由于调水线路长,工程规模大,调水成本远高于当地水资源开发成本。面对资源性严重缺水,过度开发地表水和超采地下水造成严重的水生态和地质环境问题,优先用足、用好引江水至关重要。但是,引江成本高,目前城市居民水价和工业水价的增长速度慢,2014年通水后难以实现成本价供水。

3.2 对水价改革的建议

我国的水价改革工作刚步入快速轨道,跨流域调水工程的实施,要求水价改革要提速。水价形成机

制的改革,涉及的社会问题非常复杂:既要建立起准商品的定价机制,将水价水平提升到足以弥补运营成本的水平;又要充分考虑居民用水等用水户的承受能力,避免因提价过快或配套补贴措施没有到位而造成一些基本用水需要得不到满足。为此,提出如下建议:

(1) 逐步、稳健提高水价,使其逐步趋向合理化。使水价既能起到节约利用和资源的有效保护,还要与用水户的经济、心理承受能力相适应。因此,应逐步、稳健提高水价,科学合理地核算成本,给供水服务企业更多的投资激励,给用水户更大的节水激励,做出价格调整规划,控制价格的调整幅度。

(2) 完善水资源费的征收制度,按照“优先开发地表水,严格控制地下水”的原则,大幅度提高南水北调受水区地下水资源费的标准,用经济手段坚决遏制地下水超采。

(3) 加大污水处理费征收力度,尽快将污水处理费提高到保本微利水平。污水处理关系到有限的水资源充分利用和生存环境的保护问题。因此,应把污水处理当做一项重要的水资源再生和开发利用的政策强制推行,对未开征污水处理费的城市应限期开征;已开征的,应逐步提高标准。

(4) 建立科学的供水成本评价体系和约束机制。尽快研究制定建立成本核算指标体系,建立供水企业成本预审制度,实行供水企业成本认证制度,借鉴国外经验,实行以绩效为基础的规划。

(5) 严格控制供水工程的建设规模和供水能力。避免供水工程建设规模设计超大、能力过剩,导致资产闲置、浪费,供水成本增加。

(6) 改进水价政策。应保证新供水工程投资者的合理回报,进一步放宽小水利工程的水价。

(7) 大力推行超定额累进加价制度,积极推广“两部制”水价制度。全面普及用水计量制度,加快有关“两部制”水价制度的相关研究,保证科学确定“两部制”水价中基本水费、基本水量,合理确定计量水价。

参考文献

- [1] 周望军. 中国水资源及水价现状调研报告 [J]. 中国物价, 2010, (3).
- [2] 姜文来, 唐曲. 北京市水价改革研究 [J]. 水利经济, 2009, (5): 30-32.
- [3] 周望军. 中国水资源及水价现状调研报告 [J]. 中国物价, 2010, (9).

岗南、黄壁庄水库上游流域 非点源污染控制关键技术分析

马香玲¹ 张彩云² 李淑玲³

(1. 河北省水利科学研究院 2. 河北省怀来县水务局

3. 河北省张家口市节约用水办公室)

岗南、黄壁庄水库上游流域内的非点源污染主要包括水土流失、农村生活污水和固体废弃物排放、畜禽粪尿排放、农田化肥农药污染等,对此,选择示范点进行非点源污染控制关键技术示范工程建设,对今后大规模开展岗南、黄壁庄水库上游非点源污染示范工程建设,保护水源地饮水安全,改善农民居住环境,建设社会主义新农村具有非常重要的现实意义。

1 岗南、黄壁庄水库上游流域非点源污染现状分析与评价

1.1 非点源污染类型

岗南、黄壁庄水库上游流域内的村镇生活污染源包括村镇生活污染源、畜禽养殖、化肥农药及水土流失等。其中村镇生活污染源包括农村村镇居民区产生的生活污水、生活垃圾和其他固体废弃物,经地表径流进入地表水体造成污染。

1.2 非点源污染评价

1.2.1 非点源污染物的综合评价

对流域内非点源污染源的排放数据进行统计分析。2009年各种农业非点源污染排入水体的污染物数量相当可观,TN和TP年输出负荷为6664.5t,其中TN输出负荷为5320t,TP输出负荷为1344.5t,分别占总量的79.83%、20.17%。根据以上分析结果,岗南、黄壁庄水库水体污染负荷结构正在发生明显变化,非点源污染产生的负荷所占的比例越来越大,已成为危害流域水环境的主要因素。

1.2.2 非点污染源综合评价

流域内林地、草地占总面积的67.22%,水土流失比较严重,自然土地成为流域内较大的非点源污染负荷来源,其输出污染负荷TN占流域总输出负荷的35.03%,TP占总量的52.71%;由于人口的增加,人类排泄物大量用于农业生产或自然堆放,废弃的排泄物不能得到很好的处理,从而使其也成为非点源负荷的重要来源,TN占总量的35.44%,TP占总量的29.45%。

对于种植土地,绝大部分是粮食作物用地,不但化肥施用量大,而且收割后的秸秆在土壤中易腐烂而形成较为严重的非点源负荷来源,这部分负荷的贡献率也相当大。其中TN占总量的20.53%,TP占总量的14.2%。

2 岗南、黄壁庄水库上游流域非点源污染控制技术

2.1 主要技术内容

岗南、黄壁庄水库上游流域非点源污染控制技术主要包括农村村镇废水处理技术、村镇固体废弃物的处理技术、农田径流污染控制技术、水土保持综合治理技术、库(河)滨带生态防护技术、人工湿地植物配置模式及运行管理技术。

2.2 岗南、黄壁庄水库上游流域非点源污染示范工程

根据岗南、黄壁庄水库上游流域非点源污染现状、社会经济条件以及当前建设社会主义新农村的需

要，确定岗南、黄壁庄水库上游流域非点源污染示范工程主要内容，见表1。

表1 岗南、黄壁庄水库上游流域非点源示范工程

序号	示范工程	示范工程建设地点
1	人工湿地示范工程	平山县上东峪村
2	农村生活垃圾处理示范工程	平山县上东峪村、井陘县东庄村
3	农村生活污水处理技术示范工程	平山县上东峪村、井陘县东庄村
4	库滨带生态防护模式示范工程	岗南水库周边
5	河岸缓冲带生态防护模式示范工程	井陘县东庄村
6	水土保持综合治理示范工程	井陘县东庄村
7	农化物质投入最小技术研究	井陘县东庄村

3 岗南、黄壁庄水库上游流域非点源污染控制示范工程

3.1 上东峪人工湿地系统示范工程建设

上东峪人工湿地系统示范工程选择在上东峪村西南的一条支沟中。该支沟接纳上东峪村及山场的降雨径流和生活污水。多年来，由于上游来水泥沙含量大，该支沟泥沙淤积比较严重，据现场测量，泥沙淤积厚度平均为1.0m。根据支沟的现状，上东峪人工湿地系统建设包括河道清淤、稳定塘、配水工程和人工湿地工程。工程布置见图1。

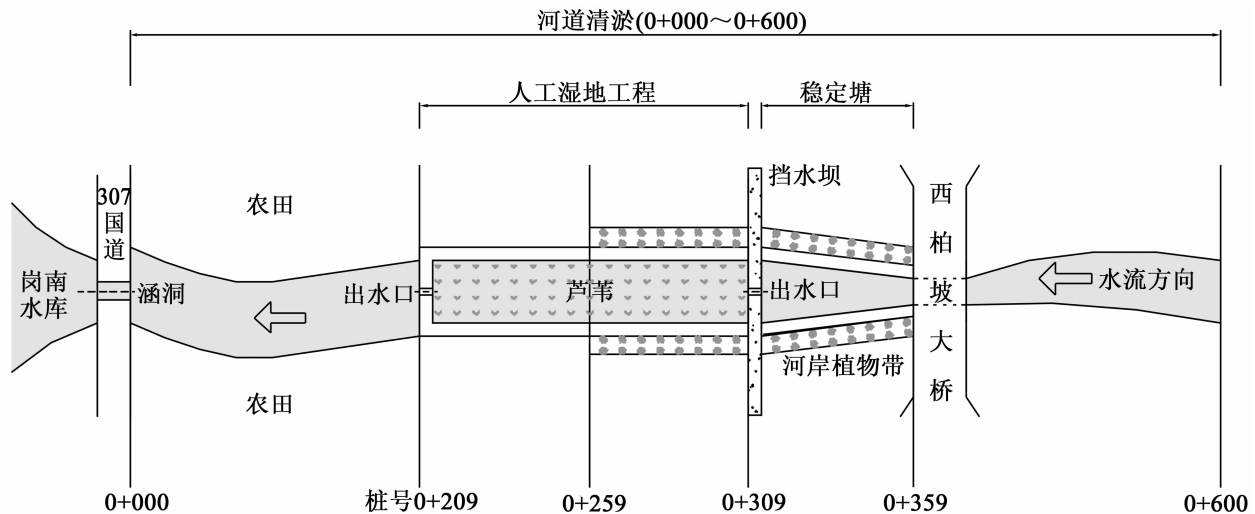


图1 上东峪村人工湿地系统示范工程平面布置

3.2 河岸缓冲带示范工程建设

河岸缓冲带示范工程主要建设内容包括金良河东庄村段河道整治、河道南岸挡墙建设、河道跌水坎建设、河滨带绿化等内容。

3.3 农村生活垃圾处理技术与示范

农村生活垃圾是农村居住区径流污染的重要来源之一。产生非点源污染的主要途径是直接进入水体后降解释放和陆上堆积遇降雨溶出，同时垃圾在河道中淤积会恶化水体的流动条件，降低河道自净容量。

3.3.1 上东峪生活垃圾填埋场示范工程

上东峪村是一个典型的山区村，随着近几年农村经济的发展、生活水平的提高及养殖规模的不断扩大，农户生活垃圾、白色污染、畜禽粪便也在逐年增加。村内产生的垃圾随意堆放，村口、路旁、河道内成了垃圾堆放场所，

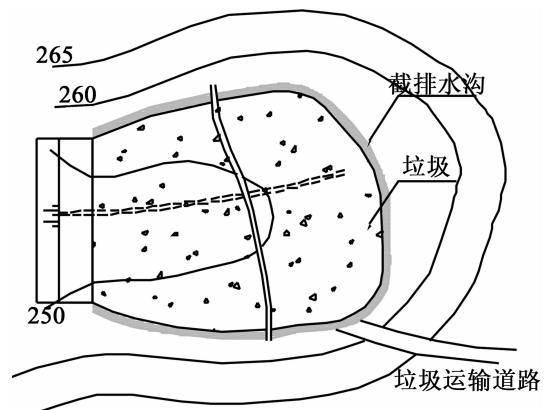


图2 上东峪村垃圾填埋场工程布置图

雨天污水横流，河面上各种漂浮物随处可见，农民的生活质量受到了很大的影响。同时根据上东峪村年产生的垃圾量，设计垃圾填埋场的容积为 3600m³，可使用 10 年以上，见图 2。

3.3.2 东庄村生活垃圾填埋场示范工程

东庄村垃圾填埋场选择在东庄村东南部的山谷地带下游，场址交通方便。设计垃圾填埋场的容积为 1200m³，可使用 5 年以上。因场址不具备天然防渗条件，因此必须采取人工防渗的方式进行防渗。工程包括场地整平、底部防渗工程和边坡防渗工程，见图 3。

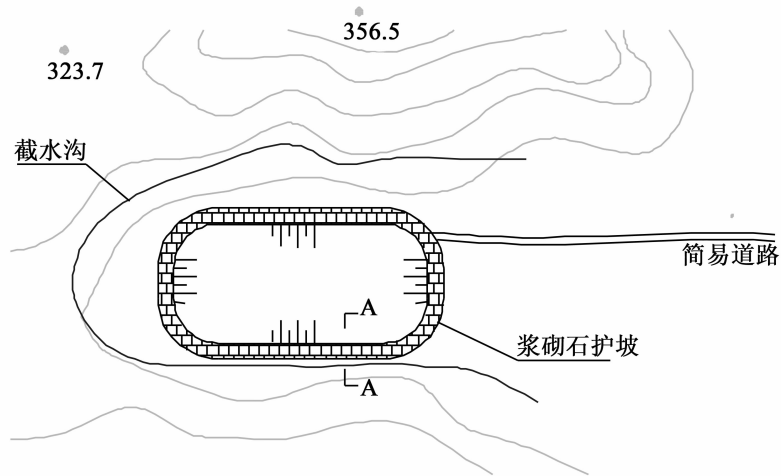


图 3 东庄村垃圾填埋场布设图

3.4 农村生活污水处理技术示范工程

3.4.1 上东峪村生活污水处理技术示范工程

上东峪村的废水包括家庭生活污水及街道降雨径流产生的废水。家庭生活污水治理以一家一户为单位，修建沼气池，综合利用家庭产生的生活污水；街道及山场暴雨径流产生的废水，收集后进行集中处理。

结合上东峪村的地质条件、社会经济等情况，选用家用水压式圆筒型沼气池，这种池型构造合理、施工简单、造价较低、管理及使用方便，见图 4。

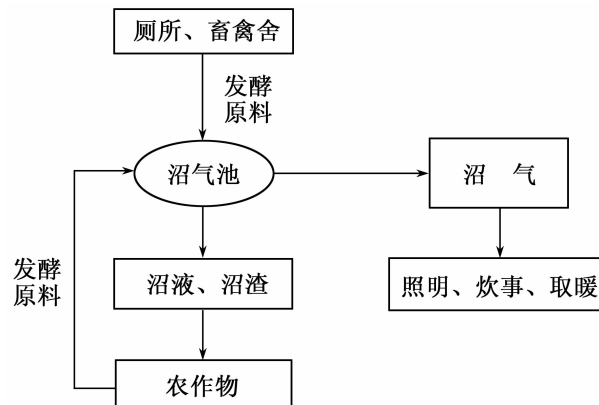


图 4 沼气池运行模式框图

3.4.2 上东峪暴雨污染控制示范工程

根据上东峪村街道布设情况，本方案采用生态工程技术控制暴雨径流污染，削减暴雨径流污染给受纳水体带来的危害。其处理工艺见图 5。

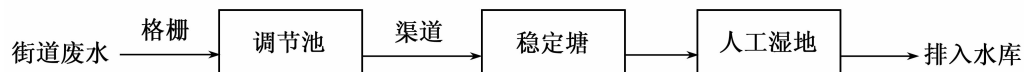


图 5 处理工艺

3.4.3 东庄村街道降雨径流废水处理示范工程

采用生态工程技术控制东庄村的暴雨径流污染, 削减暴雨径流污染给受纳水体带来的危害。暴雨径流污染控制工程由两部分组成: 雨水收集排水系统和下游人工湿地处理工程。

3.4.4 东庄村卫生厕所建设

针对各种生态卫生厕所的特点, 结合东庄村的自然地理条件及社会经济条件, 选择三联式沼气池厕所作为示范工程, 其原理为人畜粪便与各种有机废弃物直接进入沼气池中, 在厌氧条件下, 经微生物发酵降解, 产生沼气和氨等气体的生物化学过程, 改变病原微生物和寄生虫卵的生存环境, 以达到无害化处理的目的。

3.5 水土保持综合治理技术示范工程

3.5.1 设计依据

(1) 东庄小流域地形坡度较缓, 荒坡、弃耕地、退耕地可大面积恢复植被, 靠村近的地方可发展经济林。

(2) 东庄小流域地下水资源条件比较好, 为保证树木成活, 建设小型水利蓄水工程, 发展灌溉, 提高水资源有效利用率。

3.5.2 示范工程总体布局

针对东庄村立地条件、水土流失特点, 建设任务、目标和规模, 东庄小流域水土保持综合治理措施为: 建设反坡梯田 98hm^2 , 种植经济林 98hm^2 , 建设扬水站 1 座、大口井 1 眼、蓄水池 2 座, 截留沟 1000m 。

3.6 农化物质投入最小化技术研究

通过对冬小麦、夏玉米和春玉米设定不同的施肥水平, 分析不同施肥水平下可获得产量的养分的利用率、养分的流失和淋洗程度和趋势, 综合得出较为合理的肥料使用水平, 为预防养分非点源污染提供科学依据。

4 综合治理效益分析

通过非点源污染控制技术示范区建设, 改善了生态环境, 节约了能源, 增加了农民收入, 示范区产生了显著社会、生态、经济效益, 构建了健康的可持续发展的小流域生态系统。

4.1 生态效益分析

(1) 在东庄示范区采取相应的水土保持综合治理技术, 有效地遏制了水土流失危害, 改善立地条件, 农业生产条件得到改善; 针对金良河现状采取的河道清淤、挡墙、河滨带绿化等措施, 净化了已经被污染的水体, 达到降低非点源污染的危害, 保护了水体生态环境。上东峪人工湿地系统示范工程建成后, 整体改善了局部生态环境, 对示范区人居环境也产生良好的景观效益。

(2) 经计算, 项目实施后, 随着各项措施保水能力的逐年增加, 示范区建成后每年增加了水资源量 5.84万 m^3 , 为水资源的合理利用与保护起到了积极的作用; 示范区建成后, 每年减少泥沙流失量 0.84万 t , 科学的施肥管理保持了作物高产, 又有效减少了氮、磷输出。

4.2 社会效益分析

非点源污染控制体系的建设、示范区的建成, 改善了环境, 节约了能源, 增加了农民收入, 提升了文明素质, 同时为农田提供了良好的有机肥进而改良了农田营养状况, 促进了农村经济社会的全面发展, 从而构建了健康的可持续发展的生态文明新农村, 促进区域经济可持续发展。

4.3 经济效益分析

4.3.1 水土保持经济效益

示范区内共建设反坡梯田 98hm^2 , 种植经济林 98hm^2 。经济林按 22500 kg/hm^2 , 单价 2元/kg 计算, 可产生经济效益 441万元/a 。

(下转第 19 页)

平原水库蓄水对水环境影响及其调控实践

刘兰芳

(河北省沧州市水利科学研究所)

平原水库一般是封闭型,水的来源是外源水和大气降水。水进入水库后,水体由流动变成了相对静止,随着气温、光照和各种条件的改变,水体也会发生质的变化;水库周边地区地下潜水位在水库蓄水的侧渗压力作用下,也会有一定程度的抬升,在地下潜水位埋深变浅的同时农田土壤生态环境也发生变化。本文拟以冲沉积低平原类型区引蓄水调节工程——大浪淀水库为例,分析调引外源水在长期高水位(高出地面5m)蓄水运行条件下,利用生物调控水质和调控利用渗漏水的措施,解决由水库蓄水所带来的负面影响,使其更好地服务于社会,造福于人民。

1 大浪淀水库概况

大浪淀水库位于沧州市的沧县、南皮和孟村三县交界处,北距沧州市22km。该区域属暖温带半湿润易干旱大陆性季风气候,四季分明,温差较大,多年平均气温12.2℃,极端最低气温-25℃,极端最高气温43℃;多年平均日照2783h。据水库气象场实测资料分析,1997~2001年5年平均降雨量439.04mm,平均水面蒸发量1121.69mm,平均水温15.2℃,最低水温0.2℃,最高水温31.2℃。1997年建成开始调引黄河水蓄水并向沧州市城区供水,设计库容1.003亿m³,设计最高蓄水位12.471m(黄海高程,下同),死库容水位6.4m,围堤总长度16.615km,最高蓄水位高出周边区平均地面5.5m。

2 大浪淀水库水环境特征

2.1 地表水系统特征

从1997年开始,每年11月至翌年2月期间,从山东省境内的位山闸通过350km明渠引黄河水向水库调水。水库水位动态特征是:每年的水库蓄水结束时为最高蓄水位,随着时间的推移,水库水位逐渐下降,到下一次蓄水前为最低蓄水位。

2.2 地下水系统特征

水库周边地区地下水为第四系松散冲沉积物构成的孔隙水。大浪淀水库蓄水后,其周边地区的地下水动态受水库渗漏水、自然降雨、蒸发、开采以及气候、土质、地质构造和地形地貌等多种人为因素和自然因素的影响和制约。根据影响因素作用的大小不同,地下水动态类型大致可分为降雨入渗、水库渗漏补给——开采、蒸发型和降雨入渗、水库渗漏补给——蒸发型两种。

2.2.1 降雨入渗、渗漏补给——开采、蒸发型

这一类型区主要分布在水库的西北部、北部和东南部。地下水埋深2~5m,地下水变幅2~3m。地下水周年内动态变化特征是:地下水在水库蓄水后的侧渗影响下,地下水位上升,地下水位埋深变浅,3月份出现年内第一次潜水高水位期。进入3月中下旬后,气温上升,蒸发强烈,春灌开始,抽取地下水,地下水位下降,5月下旬或6月中旬形成年内最低谷;进入汛期后,降水量增加,农田灌溉停止,地下水在水库渗漏水补给的同时加上降雨入渗补给,至8月下旬或9月上旬地下水位埋深又一次变浅,为年内第二次潜水高水位期。年度内地下水位主要受水库渗漏和降雨补给而升高,农田灌溉开采和潜水蒸发而下降。

2.2.2 降雨入渗、渗漏补给——蒸发型

这一类型区主要分布在水库的东部和西南部的大浪淀区内,从地形地貌来看,地势低洼,全年地

下水位埋深小于2m，地下水变幅1~1.5m。地下水年内动态变化的特征是：全年地下水埋深浅。地下水位受水库渗漏补给、降水补给而升高，受排水沟的淋漓、少量开采和蒸发而下降。

3 水库蓄水对水环境影响分析

3.1 水库水质

由于该水库系自然洼淀农田改建而成，加之因引蓄外源水途中又带有较多的有机质，水体富营养物质丰富；水体入库后由流动变成了相对静止，随着气温、光照和各种条件的改变，水体也会发生变化。1997年1月水库投入运营后，库区内水生动、植物大量滋生繁衍，形成水华，1997年9月水质超出国家规定的地表饮用水水源地Ⅲ类水标准，11月因水质严重超标被迫停止向市区供水，影响了狮城居民的生活和生产，也给社会稳定带来了负面影响。

3.2 蓄水对库区周边水环境影响

大浪淀水库始建于1957年，1958年引南运河水蓄水，当时水库最高蓄水位8.06m，高出周边地区平均地面高程1m多，由于水库蓄水后抬升了周边地区的地下水位，周边地区农田相继出现了沼泽化，土壤次生盐渍化加重，影响范围达2km多，受害农田面积5000余公顷，1960年被迫停蓄，弃库还田。

4 水环境影响调控技术

大浪淀水库建成蓄水运营，水环境和周边地区农业生产条件发生变化，为了充分发挥水库蓄水效益，防止历史上曾发生过的水、盐双重灾害重演。试验实践表明：利用生物操纵技术，合理配置和调控生物种群结构组成和数量的方法，可有效地消耗水体富营养物质，达到净化水质的目的；建立调节水源工程体系和生物相结合的措施调控渗漏水可收到抗旱、除涝、改良盐碱地、改善农业生产条件和增产增收的综合效果。

4.1 生物调控水质技术

生物调控水质就是依据生态学原理，通过人为对生物操纵、合理配置和调控生物种群结构组成和数量的方法。消耗水体营养物质，达到净化水质的目的。

如图1所示，大浪淀水库水体中的氮、磷及其他营养物质，在阳光、温度、二氧化碳等环境条件下，经光合作用，为浮游植物提供了营养物质，使浮游植物大量繁衍、生长，这些浮游植物为浮游动

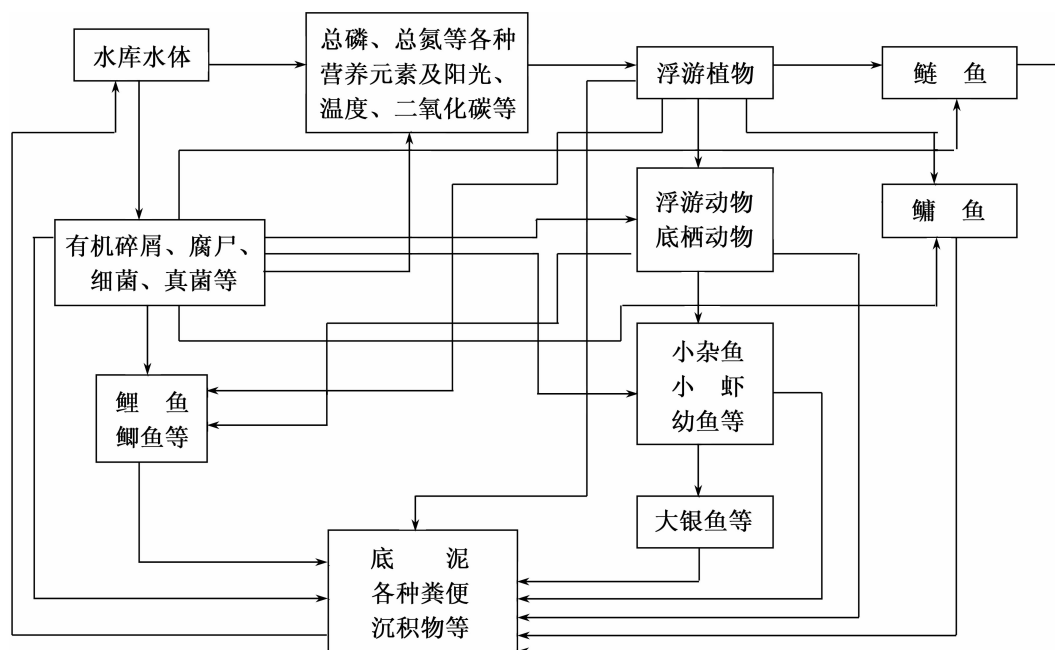


图1 平原水库生物净化水质模型