

WATER

水与社会经济发展的 相互影响及作用

——全国第三届水问题研究
学术研讨会论文集

周孝德 沈冰 主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

WATER



水与社会经济发展的 相互影响及作用

——全国第三届水问题研究
学术研讨会论文集

周孝德 沈冰 主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

水与社会经济发展的相互影响及作用:全国第三届水
问题研究学术研讨会论文集/周孝德,沈冰主编.一北
京:中国水利水电出版社,2005

ISBN 7-5084-3419-6

I. 水... II. ①周...②沈... III. 水资源—研究—
中国—文集 IV. TV211-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 136145 号

书 名	水与社会经济发展的相互影响及作用 ——全国第三届水问题研究学术研讨会论文集
作 者	周孝德 沈冰 主编
出版 发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路6号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16开本 45.5印张 1079千字
版 次	2005年12月第1版 2005年12月第1次印刷
印 数	0001—2000册
定 价	120.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

编 委 会

顾问	刘昌明	汪集旸	李佩成	沈 晋
主 编	周孝德			
副主编	沈 冰			
委 员	李怀恩	程 文	李占斌	黄廷林
	岑国平	延军平	范荣生	宋孝玉
	蔡 明	黄领梅	沈珞珞	莫淑红
	张晓伟	孟彩侠	李 森	

前 言

人类社会经济的发展面临着人口膨胀、资源短缺和环境恶化三大问题，而这些问题都与水密切相关。因而，对于人口众多而水资源不足的中国来说，水问题已成为制约社会经济发展的主要因素，因而引起广大群众和政府的关注。2003 年武汉大学和中国科学院共同举办了水问题论坛首届学术研讨会；2004 年中国科学院地理科学与资源研究所等单位再次举办了第二届学术研讨会，并确定 2005 年第三届学术研讨会由西安理工大学承办。

鉴于水问题涉及社会经济发展以及环境生态各个领域，在第二届学术研讨会上，许多代表认为，水问题不仅仅是水文学及水资源问题，建议扩大研讨范围以吸引更多关注。依据这一建议，我们将第三届学术研讨会的主题确定为：水与社会经济发展的相互影响及作用。组委会拟于 10 月开会，并于春节前发出第一轮通知，征文截止日期为 5 月 1 日。5 月前后，我们收到许多电话与函件，得知有关单位正在进行“保持共产党员先进性教育”活动，时间紧张而来不及撰写论文。考虑这一实际情况，组委会将征文截止日期延至 7 月 1 日，会期推迟至 12 月。

本次全国水问题学术研讨会继续保持了上两届研讨会的火热局面。截至 7 月初，会议收到论文投稿 154 篇。为了研究范畴的广泛性和保护基层同志的积极性，经审核，论文集收录了 116 篇论文，作者涉及科研院所、高校、管理机构等 42 个单位；其中既有经验丰富的研究者，也有基层实践工作者，还有为数不少的研究生。论文集内容涉及：研究进展与评述、全球变化与人类活动影响分析、水资源与经济发展、水旱灾害预测与防治、生态水探讨、城市水研究、水污染防治、调度管理与节水等方面。旨在贯彻落实中共中央的科学发展观，推动有关研究的前进，以实现水资源可持续利用，保障我国社会经济的发展，实现人与自然的和谐共处。

编辑工作得到西安理工大学、中国科学院地理科学与资源研究所、武汉大学等单位的支持。在陕有关专家参与了论文集的审稿。中国水利水电出版社为论文集的出版提供了大量帮助，在此一并致谢。

限于学术水平和时间，论文集中难免存在谬误及不妥之处，请读者不吝赐教。

编者

2005 年 8 月

目 录

前言

第一部分 研究进展与述评

治水的哲学思考	李佩成 (3)
论设计洪水及其计算途径	王国安 (9)
论 21 世纪我国水资源开发利用的陆海空协同系统	陈守煜 (16)
论现行水文频率计算的局限性和游程分析的实践意义	马秀峰 (22)
未来长江流域水资源配置的思考	陈 进 黄 薇 (27)
关于维持黄河健康生命及科学研究问题的几点讨论	夏 军 (32)
中国的 PUB 科学问题和研究进展	杨大文 刘志雨 张建云 刘苏峡 夏 军 (39)
可变模糊集理论	陈守煜 (46)
黄土高原区域水土流失环境演变趋势预测	李占斌 魏 霞 (53)
渭河流域非点源污染研究进展与展望	李怀恩 胥彦玲 蔡 明 (59)
渭河下游防洪减灾“长城工程”的建议	毕慈芬 王富贵 王敏捷 李 欣 (66)

第二部分 全球变化与人类活动影响分析

变化条件下的水资源研究综述	王加虎 郝振纯 李 丽 (77)
基于趋势分析的非一致性年径流序列频率计算方法	谢 平 陈广才 夏 军 (88)
小尺度分布式水文模型及其在岔巴沟 流域的应用	刘卓颖 倪广恒 雷志栋 王 玲 (93)
考虑不确定因素的径流还原计算方法	乔云峰 夏 军 纪昌明 王晓红 (101)
和田河流域地表水资源变化特征	黄领梅 沈 冰 关东海 宋孝玉 (106)
人类活动和气候变化对径流量的影响研究	李国芳 夏自强 (113)
人类活动影响下的岔巴沟产汇流特性 变化研究	池宸星 郝振纯 王 玲 胡健伟 (119)
渭河流域气象要素时空变化特征及趋势分析	徐宗学 和宛琳 王会让 (125)
近半个世纪来和田地区气候要素变化趋势与周期分析	孟彩侠 黄领梅 赵长森 (134)
利用 SCE-UA 算法率定月水量平衡模型的参数	王纲胜 夏 军 (140)
黄上沟壑区不同下垫面条件对产流产沙的影响	李 森 宋孝玉 孟彩侠 (144)

水库运用和来水来沙变化对潼关

高程的影响 曹如轩 王新宏 冯普林 石长伟 马雪妍 (149)

第三部分 水资源与经济发展

试析太湖流域水资源系统与循环经济 王 栋 史运良 吴吉春 龚 政 (159)

基于国家经济安全的中国水资源战略研究 王晓光 (166)

水资源系统的泛系观控分析研究 李勤贵 薛小杰 黄 强 (171)

广东省发达社会水资源持续利用情景指标体系研究 王兆礼 陈晓宏 (176)

西北旱区水资源承载力评价指标体系

初步研究 陈绍军 冯绍元 李王成 霍再林 (182)

基于变异系数权重的 TOPSIS 法在区域水资源承载力

评价中的应用 门宝辉 夏 军 刘昌明 (189)

水资源可持续利用途径的探讨 曹相生 孟雪征 张 杰 (193)

对解决黑河流域水资源问题的几点看法 李现社 解建仓 (198)

云南高原水资源开发利用调查研究

..... 顾世祥 谢 波 段兴林 浦承松 杨树德 周 云 傅 骅 王红鹰 (203)

水价政策在宝鸡峡灌区运用之现状与思考 张亚平 李怀恩 (210)

水安全的制度分析 黄伟军 (217)

促进陕北能源经济协调发展的水市场及其

相关政策建议 孔 珂 解建仓 肖志娟 (223)

河北省缺水问题与对策 王文元 王 岩 (229)

沁河流域水资源开发利用现状及

存在问题分析 杨菊香 王义民 王 功 郭梦可 (235)

小河流汛期选择取水及其水资源可利用量的初步研究 高军省 (241)

水库补偿效益发展背景和趋势分析 赵麦换 徐晨光 毕黎明 (244)

我国粮食安全的水资源保障分析 张泽中 张 亮 徐建新 刘 发 (250)

第四部分 水旱灾害预测与防治

汛期分期方法应用比较研究 喻 婷 郭生练 刘 攀 李 玮 (259)

长江上游寸滩站年最大洪峰演变规律及长期预报 王渺林 夏 军 (265)

水文系统相空间自记忆预报模型研究 李荣峰 沈 冰 张金凯 (270)

山东省地下水旱涝等级评价研究 曹升乐 王旭峰 (277)

SWMM 模型在城市设计洪水中的应用研究 张 翔 李 鹏 黄 卡 (285)

洪水资源指标体系及量化方法研究 王学风 王忠静 赵 飞 曹永强 (290)

SIMHYD 模型及其应用比较研究 张 俊 郭生练 李超群 (294)

基于人工神经网络的渭河下游洪水预报 隋彩虹 徐宗学 (300)

洪水生态风险管理研究进展及发展趋势	李继清	张玉山	纪昌明	(307)
清江隔河岩水库概率洪水预报模型研究	李超群	郭生练	张俊	(313)
Shepard 插值模型在洪水灾情评估中的应用	金菊良	张礼兵	魏一鸣	(319)
基于 TOPMODEL 模型的东江流域枯水				
径流模拟研究	黄国如	陈永勤	解河海	蒋燕 (324)
水资源系统干旱鉴别及干旱历时特性分析	方红远	甘升伟	花金祥	(332)
论桂林市防洪及漓江补水工程	缪钟灵	郭纯青	宗凤书	(340)
水库抬高汛限水位的防洪风险分析研究	刘晓琴	竹磊磊	吴泽宁	胡彩虹 (346)
关于洪水资源化现状、思考及展望	陶自成	高仕春	何彦舫	(353)
罗定市水旱灾害及防洪减灾策略	陈乃仲		王云峰	(360)
“三个代表”与治河方略				
——浅谈江河治理方略涉及的若干重大问题			李占松	(366)

第五部分 生态水探讨

黄河口滨海区生态环境最小需水量的研究	拾兵	李华军	(371)
水质水量统一优化配置的生态经济学分析		吴泽宁	(376)
生态型水网理论框架及主要问题探讨	李少华	王国新	董增川 (382)
基于复合生态系统的流域梯级开发累积环境影响识别 ..	吴义锋	薛联青	吕锡武 (388)
有关河流生态与环境需水研究的			
几个问题探讨	宋进喜	徐宗学	李怀恩 刘昌明 李琦 (393)
RBF 网络在冯家山水库出库含沙量预测中的应用	李亚娇	李怀恩	沈冰 (401)
关于河流生态若干问题的认识		李强坤	程献国 (407)
城市生态用水概念及西安市生态用水分析	李萌	白丹	肖平 (413)
永定河下游河道输沙需水量研究	严军	田世民	孙东坡 柴洪敏 (417)
节水型城市生态环境需水量指标体系研究初探	马文敏	崔文星	王静 (424)
影响潼关高程的主要因素分析		张建丰	王磊磊 (429)
域内耕地雨水高效贮存发展高效农业是快速持久性根治耕地水土			
流失的捷径——非灌溉化治理耕地干旱水土流失模式			雷新周 (435)

第六部分 城市水研究

长江下游沿江城市化发展与水资源利用和保护分析研究			
——以南京市为例	许有鹏	于瑞宏	朱岭 (445)
城市雨水回灌技术与进展	章宏亮	汪志荣	张建丰 (450)
城市群 GIS 与城市水环境管理的结合		黎春蕾	丁贤荣 (457)
我国城市化水服务市场融资机制研究	李秉祥	黄泉川	韩俊仕 (463)
基于支持向量机的城市水资源系统可持续发展预测		熊建秋	李祚泳 (469)

西安市工业结构调整对用水的影响	肖 平	白 丹	李 萌	(475)
城市水资源承载能力及优化配置研究			左其亭	(479)
面向重工业城市发展的节水型社会构建	何俊仕	谷 峰	刘琳琳	(485)
WebGIS 及三维可视化技术在铜川新区供水管网 管理中的应用研究	张 雄	党志良	张贤洪	李冬梅 (492)
关于我国城市化与供水问题的思考及展望	陶自成	高仕春	何彦舫	(497)

第七部分 水 污 染 防 治

乌梁素海水污染及其湖泊旅游	郝伟罡	李畅游	高瑞忠	任春涛	张志国	(507)
乳液液膜法处理含 Cu (II) 废水			余晓皎	姚秉华	周孝德	(511)
基于层次分析法的河流健康模糊综合评价	李传哲	于福亮	秦大庸	鲍卫锋		(516)
博斯腾湖水环境容量及污染物排放 总量控制	李家科	周孝德	冯成洪	李亚娇		(523)
基于小波网络的东湖水质动态评价方法	王宗志	金菊良	张玲玲	胡四一		(530)
应用逼近理想解法综合评价水环境质量			杜守建	崔振才		(536)
影响河流水质 DO 和 COD 变化规律的新探讨			臧海燕	熊 锐		(541)
和田子项目区地下水水质变化分析	张晓伟	黄领梅	宁立强	孟彩侠	李 森	(547)
改进的灰色系统模型在石嘴山市地下水 水质预测中的应用	边 博	白 丹	耿旭光	程小娟		(553)
湖泊富营养化评价——层次分析法和营养状态指数法的应用	刘晓辉	周孝德	程 文	高军凯		(558)
黄柏河流域水体污染及防治初探	黄钰铃	刘德富		惠二青		(562)
南水北调西线工程环境影响分析	张 峰	严 军	齐 萌	孙东坡		(568)
塔里木河下游生态输水后胡杨林恢复效应与预测研究	杨鹏年	李 霞	董新光			(575)

第八部分 调 度 管 理 与 节 水

饲草料基地供水井时空最佳抽水量配置研究	朝伦巴根	孙铁军	高瑞忠	王冠丽	贾德彬	(583)
基于遗传随机动态规划的串联水库群优化调度模型研究				杨文娟	黄 强	(590)
水资源系统自适应建模的变结构遗传算法	周玉良	金菊良	程 健	周 平		(595)
安康、蜀河联合防洪调度对蜀河通航建筑物 布置的影响研究	朱张华	叶 林	黄灵芝	黄 强		(601)
实现我国 21 世纪水资源可持续利用的制度革新及其 可行性探讨	张洪波	陈建耀	王 亚			(607)
基于集对分析同一度的黄河干流梯级水库补偿效益方案的评价			蔺蕾蕾	畅建霞		(613)
干旱区渠道输配水的效率及节水潜力				张新民		(619)

西安市居民用水意识调查与节水对策分析	高卫平	秦 毅	郑学萍	(626)
建立水库优化调度函数的人工神经网络方法研究	付永锋	张西乾		(631)
基于改进 BP 网络的多年调节水库 年末水位研究	张雯怡	黄 强	陈晓楠	张双虎 (637)
松辽流域与区域相结合水资源管理运行 机制的研究	何俊仕	王教河	尉成海	迟鹏超 程世迎 逢立辉 (641)
排水管网费用函数研究	董 颖	党志良	傅维秀	张 雄 (647)
给水管网漏失预测模型的初步研究	傅维秀	党志良	董 颖	张 雄 (651)

第九部分 其 他 水 问 题

水流对波浪影响的数值分析	梁丙臣	李华军	王树青	(659)
对利用 ANSYS 热分析模块分析渗流场问题的探讨	贺晓明	李智录	王淑贤	(665)
蒸发池容量计算方法研究	岑国平	洪 刚	曲崇东	张文银 (670)
闸墩预锚体系有限元计算研究	段永涛	李守义		(675)
人工智能技术在地下水管理中的 应用研究进展	霍再林	冯绍元	李王成	陈绍军 (680)
环境同位素方法在某工程地下水 研究中的应用	杨永恒	仵彦卿	丁卫华	(687)
新疆坎儿井保护利用战略研究	关东海	吾甫尔·努尔丁	李 波	(691)
插有缓变曲线的弯道河床变动特性 的试验研究	黄志文	孙小军	魏炳乾	早川博 内岛邦秀 (697)
西北地区三种典型土壤的入渗特性研究	拦继元	李怀恩	史文娟	张建丰 (704)
竖井与内锚头在预应力闸墩锚固中 的应用研究	宋兴君	李守义	叶 林	刘建雄 (709)

水与社会经济发展的相互影响及作用

第一部分

研究进展与述评

治水的哲学思考

李佩成

(长安大学 西安 710054)

摘 要 从哲学的层面分析研究了治水的若干问题。全文包括五个部分,分别论述了水的同一性和转化规律,阐述了三水统观统管治水方略的实质和哲学依据,论述了节水与养水的辩证关系,认为水源污染问题已成为当前水事中的主要矛盾,应当加强科学研究努力予以解决。还分析了西北发展中的主要障碍,认为缺水是主要矛盾,应当尽早实现跨流域调水,才能真正实现西部的发展、实现人与自然和谐相处,再造山川秀美的和谐社会。

关键词 辩证法 水循环规律 三水转化 治水方略

哲学在这里是指马克思主义哲学,也就是作者崇尚的辩证唯物主义与历史唯物主义(以下简称哲学或辩证法)。哲学应当是驾驭自然科学和社会科学的科学,它在指导宏观决策方面特别有用。因为哲学可以从更高层面上分析决策的思维方式、总体部署、方针政策等是否符合客观条件,是否真有道理!

在水问题震撼全球,各种见解众说纷纭,各种对策争相现身之际,从哲学层面对其加以观察和分析研究,无疑是十分有益的。

1 水的同一性和循环转化规律是治水应当铭记的基本规律

辩证法的最基本规律,便是对立统一规律,也就是说,世界上的万事万物都是由矛盾构成的,矛盾双方互相依存,互相连接,互相包含,互相贯通,而又根据一定的条件在互相转化^[1,2]。这种对立面的转化,基于对立面的同一性,水作为世界上最重的物质,也服从辩证法的基本规律。

因此,认识事物,把握事物,引导事物发展,趋利避害的人类活动,都必须自觉地运用辩证法,运用对立统一规律,人类的水事活动也是这样,不要随意提口号、定政策,我行我素,否则便会遭到事与愿违的报复。试举几例:

(1) 忽视地面水与地下水的转化,一味的引用地面水灌溉,就会引起地下水位上升,招致大面积土壤盐渍化。省内外、国内外不乏其例。

(2) 盲目过量地开采地下水,又会引起地下水位大幅下降,从而在雨水不足缺乏补充

作者简介:李佩成(1935—),男,陕西乾县人,长安大学教授,中国工程院院士,主要从事地下水开发利用研究。

来源的地方,就会使湖涸河干、树死草亡,甚至使自然景观发生重大变化,严重者可招致良田变沙漠;在滨海地区还会招引海水入侵,在另一些地区又会诱发地陷地裂等地质灾害。

(3) 在一些河段过量地堵截引水,造成其下游的干枯少水,并能使地下水补给断源,水位大幅度下降,破坏区域性正常的水循环过程,引起不良后果,甚至生态灾难。

(4) 至于在同一条河上,同一个水源内,各修各的坝,各打各的井,上下左右不顾,你争我夺致使堤成库干,上涝下旱的例于更为不少。

为什么会出现上述现象呢?从根本上分析是人们忽视了地面水、地下水和天上水的同一性,忽视了水的转化规律,而自以为是地盲目行动。

自然界水的同一性表现为无论什么水,其主体是氢氧化合物;其差异性又表现为固、液、气不同的存在形式和不同的存在空间,它们的转化表现为各种水体在太阳能和重力的作用下处在不断的运动转化之中。各类水的静止是相对的而运动是绝对的,这种运动的绝对性不仅表现在水在海洋和陆地之间的大循环,也同样表现在海洋和陆地各自内部发生的小循环。而且这种转化服从物质不灭定律——也就是水量守恒定律。水科学家应当对水的转化规律和水量守恒定律铭记在心,时刻牢记。

如果忽视或不理解上述基本规律,那就有可能形而上学地看待水,就会得出天水不犯地水、井水不犯河水、节水不管养水等一系列认识上的和行动上的差错。

2 坚持辩证法,运用“三水统观统管”的思想治水

如前所述,由于天上水(大气降水)、地面水(江、河、湖、海、冰川、雪水)和地下水(包括土壤水)始终处在运动转化之中。从辩证法的高度认识水的这种规律,自觉地全面地认识三水之间密不可分的关系,人们便应遵循“三水统观统管”方略对水进行综合的调控和治理,自觉地利用对立统一和转化规律,主动地创造转化条件对其转化过程或激发加强,或诱使疏缓,使其转化过程朝着对人类有利的方向发展。

依据对水的认识和从实践中获得的启示,本文作者1963年提出了地面水地下水两水并用^[3],1975年上升为“三水统观统管方略^[4]”,30年过去了,无数事例显示了符合辩证法的三水统观统管方略的正确性。这一方略用于灌区,实行“井渠结合,以井补渠,以渠养井”,不仅扩大了灌溉水源,而且防治了灌区的次生盐碱化。

三水统观统管方略用于防治西安曾经出现的严重水荒,推行“群峪协井,两水并用”,成功地缓解了西安水荒。在水问题日显突出的形势下,人们似应自觉运用三水统观统管方略治水,坚持用唯物辩证法分析和处理水事。

3 开源节流是辩证的统一,要做到节水与养水相结合

一个时期以来,在我国十分强调整节水,这无疑是十分必要的,因为面对日益严重的浪费水的行为,节水便应成为主要矛盾。但是,根据水的循环转化规律分析“死水怕勺舀”,单纯地强调整节水而忽视养水,就会损害水文生态健康。对灌溉节水的某些做法尤其值得深

思,特别是在地下水作为灌溉补充水源,而地下水又受补于灌溉水入渗的条件下更是这样。表1列出了陕西泾惠渠地下水在灌溉中发挥的重大作用^[6],而这里的地下水却主要是由灌溉水的渗漏所形成的。

表1 泾惠渠灌区灌溉用水量及渠、井灌水量统计表

年 份	灌溉用水量 (A) (亿 m ³)	渠灌 (地面水) 供水量		地下水开采量	
		水量(亿 m ³)	占 A 的比例(%)	水量(亿 m ³)	占 A 的比例(%)
1997	4.65	2.68	58	1.97	42
1978	4.11	2.69	65	1.42	35
1979	4.50	2.74	61	1.76	39
1980	3.51	1.99	57	1.52	43
1981	3.23	2.12	66	1.11	34
平 均	4.00	2.44	61	1.56	39

众所周知,在该灌区建成之前这里曾经是干渴的黄土塬,大部分地区地下水埋深在100m以下,而且水量贫乏,人畜吃水十分困难。此后因灌溉渗漏引起地下水位上升,甚至招致渍涝盐碱灾害,后经井渠结合治理,坏事变成了好事,入渗的地下水便成为重要的抗旱水源。灌区水生态的这种变化,正说明事物都是一分为二的,作为水科学家一定要全面地看问题,不能只看到地面水的渗漏,而忽视了它对地下水的补给;不能不加分析地批评“大水漫灌”,亦不知在地下水人工补给方式中有一种最有效的方法便是地面引渗回灌——也就是大水浸灌。关键在于因地制宜地科学用水,综合调节,节水养水。

当然,漫灌、淹灌、喷灌、滴灌、畦灌、沟灌采用何者为好,也要具体分析,不要一刀切,更不能以大田喷灌代替其他灌水技术,也不能将喷灌等同于节水而加以提倡。

其实,任何灌溉技术都有其优缺点和局限性,喷灌等机械灌水技术也是这样,费钱多、耗能大、较难管理,都是不争的事实,而且要求清澈的水源。因此,在大部分河源来水含沙量大的灌区,常常依靠井水,如果这里的井水主要是靠灌溉水“渗漏”补给涵养,那么废沟畦而过量的采用喷灌,对地下水只抽不补,则地下水将会因失去涵养而趋衰竭,久之则山穷水尽,喷灌也就无水可喷,无水可节!这种事与愿违的结局绝非臆断,已有类似事例发生。

面对这些事实,辩证地分析问题,在当前和今后一个时期,似应花大力气建立节水与养水相协调的具有中国特色的生态灌区,这种灌区应具有如下的基本特色和功能^[3,7]:

(1) 灌区能够充分运用耕作、栽培、施肥、植保等现代农业技术措施以及抗旱育种方面的最新成果,通过综合的农业措施,尽量减少蒸腾和蒸发,以保证最大量的农业节水和最高农业收益,而不是过分依赖灌水技术的节水。

(2) 灌区实现三水统管,井渠结合,划分出“宜井渠区”、“宜渠灌区”、“宜渠灌期”和“宜井灌期”,实现水资源在时间和空间上的综合调节,做到以渠养井,以井补渠。在干旱少雨、河源引水不足的情况下,加大地下水的开采量并运用节水灌溉技术包括在大田上实施节水沟畦灌,以及在果园、菜地、设施农业中采用喷、滴、微灌等,节约用水,扩大受益面积。而在河源水丰季节,加大引水量,利用沟畦等田间自流灌水系统进行超定额灌

溉,甚至利用坑塘和一切可以利用的田面地面开展人工补给,涵养地下水源,做到以丰补欠,从而形成节水与养水相结合,防碱与抗旱相结合,既节水又节能省钱,生态环境处于良性循环,综合效益最高,具有中国特色的可持续发展的生态灌区。

4 在当今,水质问题已上升为当今治水的主要矛盾,应当深入研究

无论是农业、工业或城乡供水,甚至航运业、水产业都需要一定的水量作保证、所以千百年来人类社会十分重视水量的获得,而对水质关心较少,这还因为相当长时间内,水的自净作用保证了大部分溪涧江河飞流清泉的良好水质。但在近50年来,而在中国特别是近30年来,随着工农业的飞速发展,化肥农药的大量使用,以及人口激增,废弃物大量增加和污水的无控排放,使地面水和地下水受到严重污染,甚至连降水也不能幸免。

研究表明,肥料进入水源带人约20%的氮、2.5%的磷和30%的钾,因此,化学化的农业就成了向其他水事对象传污的主要源头。近年来在某些工艺过程中出现的表面活性物质,急剧恶化了水的生物化学净水能力,天然净水遭受着来自四面八方的污染或污染威胁。以陕西省为例,据陕西省水资源管理办公室发布的公报:1995年,64个水监站对该省25条主要河流2210.7km(占总河长的47.6%)进行的监测结果表明,污染超标的河长1851.1km,占评价河长的83.7%,其中严重污染的河长1024.5km,占评价的46.3%;枯水期情况更为严重,上述超标分别占到观测河长的93.3%和53.2%。

东西流经关中腹地的黄河最大支流——渭河,在其417.9km的评价河长上,除上游风阁岭至林家村120.8km的河段水质尚好外,进入关中后的297.1km(占全长的71.1%)全部超标,且为V级水质。当年作为长安八景之一的“咸阳古渡”,不仅河水锐减、断流,早失舟楫之利,且在平、枯水期,河道竟成为排污沟道。渭河在陕境的12条支流,全遭污染,命运更惨!当年人们沐浴垂钓、拂柳漫步的小河,现已灰沫黑水,臭气熏天!乡镇作坊小厂乱倒乱排的垃圾污水,几乎污染了每条溪涧,沿河村民失去了清洁的水源和清新的环境,他(她)们望河兴叹,生命财产遭受着不应有的损害。淮河的污染惨状已尽人皆知!

由于污染对水资源造成的破坏和对清洁水源的减少,其危害十分严重,不仅使抗旱水源更加匮乏,而且直接威胁着人民的生命安全。

水源污染已成为主要矛盾方面,应能努力解决^[8,9]。为此:

(1)在处理水量和水质矛盾时,要认识水质问题是矛盾的主要方面,要置于第一的位置加以认真地对待。

(2)在防污治污问题上要确定以防为主的方针,不要让“治污可以获得利润”的利益驱动,扭曲防污治污的主次。

(3)完善立法、严格执法,要使农事活动、工矿生产、城乡建设等人类活动和社会行为都承担保护水质的道义责任、经济责任和法律责任。

(4)要明确各有关部门的防污责任,监察严管。

(5)加强防止水源污染的科学研究,提高防污效率、降低防污治污成本。

5 从总体和长远看, 缺水是开发大西北、建立和谐社会的主要矛盾, 应当及早解决

毛泽东同志告诉我们:“在复杂的事物的发展过程中, 有许多的矛盾存在, 其中必有一种是主要矛盾, 由于它的存在和发展, 规定或影响着其他矛盾的存在和发展。”“因此, 研究任何过程, 如果是存在着两个以上的矛盾的复杂过程的话, 就要全力找出它的主要矛盾。抓住了这个主要矛盾, 一切问题就迎刃而解了^[1]”。

前已提及, 西部大开发是一个充满多种矛盾的复杂巨系统, 那么抓住了什么主要矛盾便会使问题迎刃而解? 作者认为对西部的大西北来说, 其主要矛盾是干旱缺水。中国大西北的降水量——多数地区在 200~400mm/a。在占全国 33.1% 的面积上仅分布着 10% 的水, 而且无论是降水还是径流, 时空分布十分不均。因此, 建设发达繁荣的未来西北, 必须首先通过解决缺水问题加以实现。这其中的哲理本来十分清楚, 因为水是生命的源泉、农业的命脉、工业的饮料、生态环境的支柱, 世界上的万事万物都离不开水而发展。西北其所以生态严重脆弱就是因为十分缺水, 致使万物缺乏生机, 种下的草难活, 栽下的树难长, 企业因缺水而难办, 建起的城市常因缺水而处于脏臭和水荒之中——就像名城西安 5 年前那样。许多史实证明, 一些古时西域名城的凋零和毁灭, 大都与缺水有关。表 2 列出了初步研究的西北缺水情况^[9]。

表 2 西北各省(自治区)缺水情况预测表

省(自治区)	2010 年			2020 年		
	需水量 (亿 m ³)	缺水量 (亿 m ³)	缺水率 (%)	需水量 (亿 m ³)	缺水量 (亿 m ³)	缺水率 (%)
陕西	144.44	52.74	35.67	175.10	83.40	47.63
甘肃	145.80	20.80	14.26	171.80	46.80	27.24
宁夏	102.60	4.10	4.0	110.60	12.10	10.94
青海	36.90	6.96	18.70	45.70	15.70	34.35
新疆	468.60	23.60	5.04	494.50	49.50	10.01
合计	898.34	108.20	12.04	997.70	207.50	20.80

从表 2 可以看出, 即使在正常发展情况下, 西北未来的供水量的缺口仍会增大。现今西北五省(自治区)的供水量为 790.2 亿 m³/a, 需水量是 857.4 亿 m³/a, 缺口 67.2 亿 m³/a; 如果不建新的工程, 不增加供水量, 则 2010 年的缺口将达到 108.2 亿 m³/a, 2020 年缺口将增大到 207.5 亿 m³/a, 2030 年的缺口将是 230.8 亿~255.8 亿 m³/a, 也就是半个黄河的多年平均水量。如果考虑到西部大开发和再造西北的山川秀美, 则缺口会更大。

也就是说, 如果在 10 年、20 年、30 年不能解决缺水 107 亿 m³/a、204 亿 m³/a 和 231 亿 m³/a 的问题, 人们的美好设想便将很难变成现实。

在西北的大开发中, 把抓水选为突破口, 还因为只有水是大开发和再造山川秀美的同