

试论人类水事活动的新思维

李佩成

(西安工程学院, 西安 710054)

[摘要] 总结过去, 展望未来, 作者提出新世纪人类水事活动的新思维, 并用大量事例和数据作了论证, 认为在 21 世纪的水事活动中必须正确处理人类活动、水体动态、生态环境、经济发展与社会进步的关系, 简称人一水一环一发一社关系; 要特别把握人类水事活动和其它人类活动对水体动态的长期影响及其逆反作用; 要把节水和保护水质强调到第一和经常的地位; 要强化对天上水和海水的研究、开发和利用; 并把营造和保护绿色水库视为保护和恢复水源的决定性措施加以实现; 正确处理耕地、绿地和水域的关系, 保护并适当增大水体面积, 保护沼泽, 关心小河小水的命运; 在未来水事活动中要从与天的抗争转变为适应与利用, 充分运用各种信息技术建立“信息水利”, 并通过水文气象的把握, 经营“应变农业”, 从而在获得足够农产品的同时能在用水量最大的部门求得战略性的节水途径。

[关键词] 水事活动; 节水; 水保护; 新思维

1 问题的提出

回顾过去的 100 年, 科学技术突飞猛进, 工程建设巧夺天工, 人类活动规模空前增大。特别值得一提的是, 水事活动尤其活跃, 人类在改造自然的水利事业中, 修建了各式各样的水利工程: 前苏联在中亚的阿姆河和锡尔河上修筑的巨大水库, 美国在德克萨斯兴建的井灌工程, 中国在黄河上的梯级电站和灌溉系统, 阿联尼罗河的阿斯旺水坝……, 都是人类改造自然的杰作。正当杰作的创造者准备以胜利者的姿态出现之际, 继咸海萎缩, 德克萨斯地面沉陷之后, 黄河又频繁断流, 黄土高原继续着水土流失, 荒漠化在世界范围内扩展, 无数河流变成了臭水沟, 水荒在加剧, 环境在恶化……! 围绕水事活动引发的一系列危机, 使原本自以为是的人们又有点惊慌失措, 报怨之声不绝于耳。

其实, 人类本来只是自然的一个组成部分, 比之辽阔无垠的宇宙, 它仍然显得相当渺小, 在人与自然的交往中, 人的认识至今仍表现出很大的局限性, 它的行为——包括水事行为, 也往往显得考虑不周或千虑一失。

面对未来的水事活动, 人们应当冷静思考, 认真从总体决策思路反思, 从反思中引发新的思维——包括创造性新思维以及侧重点的重新调整, 以便从客观上指导新世纪的水事行为。这便是本文立论的背景。

2 名词界定

2.1 人类水事活动

人类水事活动是指社会人围绕水而发生的一切有意识的行动, 包括灌溉、排水、筑坝、修堤、打井、挖塘、水保、防洪等水利事业, 也包括城市给水排水、航运、水力发电、水产养殖、游泳、疗养, 以及城建、交通、航运、卫生、旅游等部门的有关水事活动。水事具有比水利更为广泛的概念。

2.2 水保护

水保护是指对水域或水体进行保护, 它一般包括对水质的保护、对水量的保护和在水环境的保护。水质保护主要是防止污染, 水量保护主要是防止水源的消减或枯竭, 水环境保护是指防止因水质污染、水量消竭或水过多而导致的生态环境恶化。

3 新思维的八项内容

3.1 正确处理人一水一环一发一社五大关系，实施“大五维治水”*

在水事活动中，人类经历了“点治水”、“线治水”、“面治水”、“空间治水”、“时空治水”以及加入经济因素的“时空经治水”，和考虑生态环境因素的“时空经生治水”的发展过程^[1,2]，其中从面治水开始的多维治水方略，都是在20世纪演进的，其中“时空经治水”和“时空经生治水”是在20世纪的末期被提出，且已具有了跨学科的涵义。

由于治水思想的不断进步，遂使过去的100年，成为人类社会在水事活动中取得空前辉煌成就的世纪。然而，就在这些辉煌成就的背后却隐藏着严重灾难，一些巨大的水利工程在使甲地获得效益之后，却使乙地遭受损失，在形成新的生态—经济—社会系统的同时，又可能破坏着原来良好的生态系统，伤害着这里的经济发展与社会进步。这方面的典型事例，便是举世震惊的咸海事件^[3,4]：

咸海位于中亚地区，东西宽290 km，南北长430 km，面积6.7万 km²，是世界最大的湖泊之一，形成于上更新世末期。阿姆河与锡尔河流入咸海，河水流入量与海水蒸发量、湖面降水量大致平衡，使咸海面积和水位常期稳定，水体体积达到10 900亿 m³，比青海湖大10倍，比洞庭湖大56倍，相当于黄河流淌20年的总水量。在漫长的岁月中，咸海独处一隅幽闲自得，福荫着当地的人民。

20世纪中叶，前苏联为了改造中亚无垠的沙漠，修建了巨大的水坝和抽水站，截引了阿姆河水的86%和锡尔河水的94%，利用(1 000~1 050)亿 m³的水灌溉着790万 hm²的沙漠，使其变成举世瞩目的人造绿洲，生产着前苏联40%的大米，25%的蔬菜和32%的水果，尤其是生产的棉花——被称为白金，其产量占前苏联的95%，使该国的产棉量跃居世界第一，形成了以水利工程为依托的新的水利生态经济综合体。

在中亚出现的这一巨大的水利工程系统及其效益，在相当一个时期内曾使苏联人为之骄傲，使世人甚为叹羡。但是，曾几何时，灾难降临了，当本文作者1988年前往考察时得知，1961年到1986年的25年间，咸海水位下降了12.5 m，水面缩小25 000 km²，水量减少6 400亿 m³，相当于黄河流

淌13年的水量总和。

咸海这一庞然大物的萎缩，破坏了原来保持的以碱海为中心的生态系统和社会经济系统，引发严重后果：使河流三角洲干化，使喜水植物遭到摧残，芦丛面积从55万 hm²减少到2万 hm²，土盖林面积减少到原来的20%~30%，使300万居民用水条件恶化，疾病流行；使140种动物绝迹，渔业衰落，环境恶化，形成6万 km²的盐化沙漠……。

得呼?! 失呼?! 这个典型事例以及其后发生在国内外的类似事件警示世人，在新世纪里，人类在依仗自己的工程技术能力从事改造自然之前，更应发挥思维能力，全面衡量利害得失，在涉及水的行动时，必须正确分析和处理人一水一环一发一社之间的关系，实施“大五维治水”——这是新世纪里人类水事活动应当具有的首要新思维。

3.2 开源节流，但要把节水强调到第一和经常的地位，促进节水型社会的建立

找水源→修工程→开发利用，一直受到水事工作者的重视，不必多议。然而节约用水却是需要特别强调和认真实践的，因为在解决世界的、尤其是中国的未来缺水问题时，节水担负着重大任务^[5]。

例如，中国在未来的30年间，如果能将灌溉有效利用系数由当前的0.45~0.55提高到0.6~0.7，则全国可节水675亿 m³/a，约占预测需水量的15%；我国2030年的工业需水量预计为2 446亿 m³/a，其中也存在着巨大的节水潜力，通过减少管网输水损失，推行循环用水和重复用水技术，将可节水360亿 m³/a，占需水量的14.7%；在生活用水领域，当今输水系统的跑冒滴漏，洗涤过程的“流水作业”，致使将近一半的水白白的损失掉，如能改变这种状况，依据本文作者的预测，则可从2030年中国全国生活需水量1 040亿 m³/a中节水160亿 m³/a^[6]。

综上所述，在农业、工业、生活等主要用水领域都存在着巨大的节水潜力，以2030年的预测为例，其节水总量将达到1 080亿 m³/a，相当于两条黄河的水量。这些节约的水量将会解决从现在到2030年需要新增水量2 363亿 m³/a的46.7%，这是多么重大的好事，多么喜人的前景，它充分说明

* “大五维治水”是对应本文所述水事内部的小多维治水而言的，大五维治水是全面考虑人一水一环一发一社五大关系的治水思想

强化节水，的确是水事工作者应当具有的新思维。

还需指出，节水事业的成功，必需通过人群的社会行为，为此，在 21 世纪应当积极促成节水型社会的建立。

所谓节水型社会，就是社会成员改变了不珍惜水的传统观念，改变了浪费水的传统方法，改变了污染水的不良习惯，深入认识到水的重要性和珍贵性，认识到水资源并非无限，认识到为了获取有用的水需要花费大量劳动、资金、能源和物质投入；并从工程技术上变革目前的供水、排水技术设施，使其成为可以循环用水、节约用水、分类用水的节水系统，实行有采有补、严格有序的管理措施，并将节水认识和节水道德传教于后世，从而把现在浪费水的社会，改造成为“节水型社会”^[2]。可以认为，如果想使未来社会成为可持续发展的社会，人类社会要想经久不衰，则必须也是一个“节约型社会”，而节水型社会的形成过程，也将促进节约型社会的形成与发展。

在强化节水的同时，还要特别处理好节水与养水的关系。“死水怕勺舀”，要想方设法尽量使被开发的水源获得补给，得到必要的涵养。

3.3 水质与水量兼顾，但要把水质保护置于侧重的方面

水是万能溶液，水既有强劲的洗涤功能，但也是藏污纳垢最易遭受污染的物质；水是无孔不入最具活力的流体，因而它也是最能传输污物的载体；水是生命的渊泉，农业的命脉，工业的原料，环境的要素，万事万物离不了它，因而污染的水便有可能为害万物！

一些国家的经验表明，废弃污水能使超过其体积 8~10 倍、甚至更多的清洁水体遭受污染，使人类可以利用的干净水源——包括地下水源迅速减少，在发展中国家——其中包括中国，尤其如此。据 1998 年发表的《中国水资源公报》所载^[7]：1997 年中国全国的废污水排放总量达到 584 亿 m^3 ，使河水受到日益严重的污染，又据上述公报，1997 年全国 IV、V 类和超 V 类污染河长占全国评价河长 65.405km 的 43.6%。而在松辽片、黄河片、海河片和淮海片污染河长竟达 65%~80%，溪涧小河大都遭到污染，一些湖泊变成了污水池！人们面对着大量被污染的脏臭有毒水体，不仅饮用困难，而且刺鼻扎眼难以安居。然而，就在不久之前，月光水色，它们或者是骚人墨客赞美的荷塘流

泉，或者还是引人入胜的溪涧名川！

关于水质的保护，还应强调防止污染了的大气向水体传染。例如，曾因西欧鲁尔等大工业中心排出的烟尘飘落，致使挪威和瑞典的大量湖水毒化；还应特别防止酸雨对环境的危害！

综上所述不难相信，人类面临的水荒，不仅因为水量不足，还由于原本珍贵的淡水又遭严重污染。因此，强调水保护，特别是保护水质，并将其置于侧重的方面，应当成为指导 21 世纪人类水事行为的新思维。

3.4 继续坚持三水统观统管，但应强化对天上水的研究、开发和利用

三水统观统管逐渐深入人心，但是，人们对天上水的研究和开发利用力度大大落后于对地面水和地下水的研究。其实，天上水，包括云雾和降水，乃是时空分布比较普遍、循环性最好的水源，它的资源化对于解决人类面临的水荒具有重大意义。例如在中国，年均降水 60 000 亿 m^3/a ，尽管其中的一部分转化为地表径流和地下水（包括土壤水）而被利用，但其相当部分由于无效蒸发而损失，另有大量含水云团无功飘逸，在该降雨处不降，在不该降处大雨滂沱，……人们对天上水的这种无可奈何，是 20 世纪的一大憾事！在 21 世纪里，应当把人工调控云雾水气，作为人类调控水分的重要途径加以研究，把实现空中调水和降水资源化作为人类水事活动的重要内容。

3.5 在对淡水开源节流的同时，要把扩大海水的研究和开发利用置于重要议事日程

在我们居住的地球上，全球水储量共计为 $1.386 \times 10^{18} m^3$ ，其中海洋水 $1.338 \times 10^{18} m^3$ ，占全球总水量的 96.5%，当今人均海水 2.23 亿 m^3 ^[1]，当世界人口达到 133.8 亿时，人均仍有海水 1 亿 m^3 ，因此，海洋是十分巨大的水体，可以认为是取之不尽的！人类其所以望洋兴叹，是由于海水的含盐量太高，难以利用。要使海水成为适于人类利用的淡水，需要昂贵的投入，当前尚缺理想的淡化技术。然而，在颇具聪明的人类面前，这些困难并非不可逾越，重要的是改变观念瞄准大海，决心攻关。若能如此，则海洋水的大量利用指日可待，何况，当今在一些国家和地区，已有成功利用海水的实例^[6]。

中国有着漫长的海岸，利用海水的条件很好，国人应当予以重视，政府应予支持，沿海省区尤应

将扩大海水开发作为今后解决缺水问题的重要途径,下功夫开展海水利用的科学技术研究,作出新的决策,树立新的思维,而不必过分等靠江河上游来水,望眼欲穿!

3.6 要把保护和营造绿色水库视为保护和恢复水源的决定性措施加以实现

恩格斯有句名言:“无情地砍伐林木,毁坏了土壤的贮藏所;雨水和雪水没有来得及渗进地里就很快顺着小溪或大河流走,造成巨大的水灾;到了夏天则河里水量很少,土地干旱。”(马克思恩格斯全集第22卷第45页)

这里还有一个宏观上对比说明问题的实例:陕西的黑河与石头河相距不远,其流域的绝大部分均处在北秦岭内。黑河峪口水文站控制山区流域面积14.81万 hm^2 ,其中林地面积11.73万 hm^2 ,占山区流域面积的79.2%;石头河山区流域面积6.73万 hm^2 ,其中林地面积5.57万 hm^2 ,占山区流域面积的82.8%,二者仅差3.6%。然而黑河92%的有林地遭受过采伐和人为破坏,林分质量不高;而石头河林地中42%的面积处于长白山国家级自然保护区,从60年代初以来未遭受破坏,林分质量较高。这种林分质量的一高一低造成石头河的年均每公顷产流6405.9 m^3 ,该值高于黑河每公顷产流4364 m^3 的46.8%^[8]。当然,造成这种差别也许还有其它原因,但是,种种迹象表明,黑河流域植被的破坏,恶化着黑河的水文条件却是事实。

尽管森林能否增大降水量?增加多少?至今还有争论,然而森林涵养和调节水源的作用是肯定的,森林还能有效的固土减沙,改善环境。因此,21世纪的中国,尤其要把植树种草,保护和营造绿色水库视为水事活动的重要组成部分,而且要积极有计划地沿河、沿江、沿库、沿湖以及在河源地区建立绿色保护带、保护区,让青山绿水伴随着人类进步。

3.7 正确处理耕地、绿地和水面的关系,保护沼泽,关注小河小水的命运

已如前述,水是构成人类和谐生态环境的核心因子,水体的萎缩和消亡往往带来一系列生态环境问题。但因这些恶果常常滞后出现,人们便为当代和眼前利益而围湖造田,填塘扩地、挤占河滩、疏干沼泽……,其结果不仅会在雨季加重洪涝灾害,而且在旱季使河流消瘦干枯,导致区域性干化。

应特别强调保护河源地区的沼泽地,因为沼泽

对维护和支撑周围环境的生态平衡具有重大作用,它为河流源头补水,调节着河道的常流量,保持着草甸和田野的地下水水位,除此以外,沼泽地还为经济鸟兽提供栖息场所。

因此,应尽量避免疏干沼泽,即使因特殊原因不得已而为之时,也要作出严肃认真的环境评价,采取善后的综合措施,保留足够大的保护区和禁猎区,维持保护区内沼泽地的自然状态,保护生物的多样性,维护河源的常流水。

在20世纪里,人们重视大江大河无疑是正确的,但却过分轻视了小河小水的命运。“小河无水大河干”从河流关系上这是真理,成千上万条小河穿山过岭,蜿蜒曲折的流向人间,滋润美化着人类环境,提供给人们生产和生活的诸多方便。但是,人们欺小凌弱,对小河小水拦截污堵,任意践踏,使它们一个接着一个地断流和死亡,不仅给当地带来灾害,且使大河的流量减小。顺便指出,在寻找长江洪水黄河断流的原因时,也不妨查查它们的支流、塘库的今昔景况!

21世纪的人们应当更多关心小河小水和多种水体的命运!

3.8 建立“信息水利”、发展“应变农业”

水事活动乃是人类与自然较量最多的事业,其主体是与旱涝作斗争,它的最大服务对象是农业生产,服务方法是兴修水利,其思维方式和行动特征在20世纪主要表现为与天的“抗争”。“天大旱人大干”、“千桶百担一亩田”、“抗旱抗到天低头”……,都表现着硬碰硬的抗争。在这种抗争中,人类付出了巨大的代价,花费了大量珍贵的水源,常常是得不偿失,即便“天低了头”降下甘霖,那也是自然现象,绝非天怕人的结果。

那么,在21世纪里人们应当如何对付旱涝呢?应当采取怎样的科学技术和廉价的方式经营农业呢?这就需要划时代的新思维。作者设想人类应当主动适应和运用旱涝的自然规律,经营一种顺应水文气象变化的农业:在科学运用水利科技,全面衡量利害得失的情况下,丰水年季多种多收,少水年季少种少收,特别是在用水量最大的粮食生产中,实现以丰补欠,多年调节,从而以最少的投入获得最大的收益。这不仅会节省大量的抗旱水源、能源和财源,还将有效地缓解人类面临的水荒。“应变农业”也是一种“信息农业”,它特别需要信息水文气象技术和配套的水利工程技术——“信息水

利”的支撑, 只有对水文气象动态及时作出相当精确的中长期预报, 又有水利工程和农业工程等措施的保证, 应变农业才有可能, 从而将人天抗争转变为人天适应, 天助人成^[9]!

由于全球定位系统、地理信息系统、遥感等技术的出现, 随着社会储运粮食能力的提高, 国家决策指挥系统、运输通信系统的现代化, 上述设想, 已非虚幻, 它将能使人类在获得足够农业产量的同时摆脱过分抗旱的辛劳, 并将大大缓解人类面临的水荒!

上述面向 21 世纪抛砖引玉的新思维, 是相互关联和互补性的, 人类应当在认识和运用人—水—环—发—社综合机制的前提下, 尽量发挥自己的主观能动性, 解放思想, 分进合围, 去争取最大的胜利!

参考文献

- [1] 李佩成. 关于水源问题及其解决途径的商榷 [J]. 灌溉科技, 1975 (2~3): 10~19
- [2] 李佩成, 冯国章. 论干旱半干旱地区水资源可持续供给原则及节水型社会的建立 [J]. 干旱地区农业研究, 1997 (2): 1~7
- [3] 李佩成. 试论威海萎缩问题及其对国土开发治理中水事活动的启示 [J]. 国土开发与整治, 1993 (4): 51~59
- [4] Ласкорин Б Н, Тихонов В А. Новые подходы к решению водных проблем страны [J]. Коммунист, 1988, (4): 90~100
- [5] 刘昌明, 何希吾. 中国 21 世纪水问题方略 [M]. 北京: 科学出版社, 1998, 66~70
- [6] 李佩成. 中国能够解决自己的水资源和粮食问题——与莱斯特·R·布朗先生商榷 [J]. 中国农村经济, 1999, (1): 17~22
- [7] 中华人民共和国水利部. 中国水资源公报 (1997), 1998, (11)
- [8] 邹年根. 秦岭森林植被保护与水资源关系的调查 [A]. 跨世纪的陕西生态环境建设研讨会论文集 [C]. 陕西林业科技特刊, 1999, (特刊): 59~61
- [9] 李佩成. 论三态平衡 [J]. 西北农业大学学报, 1998, (4): 84~88

On the New Thought Concerning Water-related Human Activities

Li Peicheng

(Xi'an Engineering University, Xi'an 710054, China)

[Abstract] Based on the summing up the past experience and looking for the future, the author advances some new thought on water-related human activities in the new century, and cites enormous cases and data to testify them and holds that in the water-related human activities in the 21st century, the relationships among human activities, water-body dynamic states, ecological environment, economic development and social progress should be properly dealt with. Their relationships can be called as: human-water-environment-development-society relationship for short. Furthermore the author considers that it is important to master the long-term effect of human water-related activities and other productive activities upon water-body dynamics as well as the inverse actions. Water-saving and water quality protection should be put in the first and important position of water-related human activities. Research, exploration and utilization of waters in atmosphere and sea should be intensified. Afforestation and protection of existing forest, — the “green reservoir” should be regarded as decisive measures to protect and restore water sources, which should be put into the implementation. The relationship among farmland, forest and water-cover area should be properly dealt with, in which the area of water-cover should be protected and enlarged properly. Also, marsh must be properly protected, and great concerns must be shown for small streams and small waterbodies. In the future water-related human activities, the human beings should adapt to and take advantage of the nature rather than against it, make full use of information technologies of various kinds to establish “informative water resources”. Through understanding and mastering of hydrometeorological phenomena, set up adjustable agriculture — “strainable agriculture”, thereby find proper strategic to save water in the sectors with high water-consuming while obtaining enough agriculture produces.

[Key words] water-related activities; water-saving; water protection; new thought