

文章编号: 1001-6791 (1999) 03-0260-05

论生态经济型环境水利模式 ——走水利绿色道路

沈 坤 卿

(水利部, 北京 100761)

摘要: 基于可持续发展思想, 创导了一个名为生态经济型的环境水利模式, 从热力学上讲这是一低熵模式, 从哲学上讲这是一“天人合一”的模式。该模式中的环境水利学为近年来中国专家学者率先提出的全面系统研究水利与环境相互关系的新学科。对该模式中的 8 个方面进行了详尽的探讨。

关键词: 生态经济型环境水利模式; 可持续发展; 环境水利

中图分类号: X 52; X171 **文献标识码:** A

纵观人类开发利用水资源的漫长岁月, 水利工作经历或正在经历着三个阶段(或曰三种模式): 以解决人类生存生活为主要目的的原始水利阶段; 以兴建水利工程为主要手段来解决经济建设和社会发展问题的工程经济水利阶段; 就是本文将重点论述的生态经济型环境水利阶段。

新中国成立(1949年)后, 进行了大规模的水利建设, 取得了辉煌的成就。据不完全统计, 到 1997 年全国已修建水库 8.4 万座, 总库容 4600 多亿 m^3 , 占年总径流的 17.5%; 农田灌溉面积从 0.16 亿 hm^2 扩大到 0.52 亿 hm^2 ; 农业用水量从 1000 多亿 m^3 增加到 3920 亿 m^3 , 翻了两番; 工业与城市生活用水从 30 多亿 m^3 增加到 1370 亿 m^3 。水利工程不仅在经济建设中发挥了巨大作用, 而且在防洪错峰, 保障生命财产安全上功不可没。但单靠水利工程还不能解决所有的洪涝旱灾等问题。近年来我国洪旱灾害频繁发生且有加剧趋势。1998 年长江洪水, 黄河断流, 淮河、太湖严重污染等水问题, 我们简称之为水多了、水少了、水脏了。这些水问题的产生, 原因当然是多方面的, 复杂的。既有自然的原因, 也有人为的原因。自然原因中(如全球气候变化)也还包含着人为因素。而农业干旱缺水可能同气候变化和经济发展有关, 至于水体严重污染可说多属人为因素。

为了论述生态经济型环境水利模式^[1-7], 走水利绿色道路^[8], 还得从三门峡工程谈起。

1957 年 4 月 17 日动工兴建的黄河三门峡工程。由于对黄河这条世界第一多沙河流的泥沙问题, 特别是由于泥沙引发的环境水利问题研究不够, 处理不当, 在环境水利问题上出现了重大失误。正当水库基本建成蓄水之时, 大自然开始报复了。库区泥沙迅速严重淤积, 并在上游潼关形成拦门沙坎, 回水淹没浸没危及关中八百里秦川, 甚至西安也遭威胁, 不得不由原来的

收稿日期: 1999-03-15; 修订日期: 1999-05-10

作者简介: 沈坤卿(1924-), 男, 浙江绍兴人, 水利部教授级高级工程师。主要从事环境水利研究。国内外发表学术论文 10 余篇。

规划设计指导思想——“高坝大库、蓄水拦沙”改变为“蓄洪排沙、径流发电”。偌大一个高坝只能当作低坝使用,原拟安装8台总装机超百万kW的大电站,改建为5台共25万kW的径流发电厂。又为了蓄洪排沙,对工程进行了大量改建,拖长了工期,加大了投资。那末我们花了20多年工期,10亿多人民币得到的经验教训是什么呢?当时我们的认识是不能就工程论工程,就事论事,水利一定要和环境结合起来。这就是提出环境水利学的重要原因之一。

环境水利学是本世纪70年代末,80年代初由我国专家学者率先提出的全面系统研究水利与环境相互关系,水利科学与环境科学密切结合,自然科学与社会科学高度交叉和融合的一门新学科。它既研究与水利有关的环境问题(如兴修水利对环境生态的影响,洪涝旱碱淤污等水害带来的影响等)也研究与环境有关的水利问题(如环境污染、生态破坏对水资源、水环境和水利工程的影响,也包括全球变化对水利的影响等)。当然这里的所谓影响既包括有利和不利的影 响,也包括一次影响、二次影响以及长远的、潜在的和积累的影响等等。环境水利是传统水利工作的深化和发展,是生产实践的产物,也是广大水利工作者环境意识提高的标志。随着改革开放的深化、市场经济的发育,环境水利逐步充实有关社会主义市场经济的内容,特别是生态经济的内容。生态经济型的环境水利模式应运而生。

所谓生态经济型的环境水利模式,就是要“坚持全面规划、统筹兼顾、标本兼治、综合治理的原则”,全面系统研究和正确处理水资源开发、利用、保护、管理、经营和生态环境之间的相互关系,做到大气水、地表水、土壤水、地下水以及雨水、污水资源化统筹,水量水质并重,开源节流并重,点污染源和非点污染源齐抓,上下游、左右岸兼顾,目前和长远结合,蓄、泄、疏、导、放、调……因时因地制宜,工程措施和非工程措施并举,除水害、兴水利、化害为利,以法治水,以维护水土资源可持续利用,保护生态过程和生命支持系统,保存生物多样性,既要经济持续、协调、稳定发展,也要积极维护生态平衡和保护环境资源,保持经济和生态的两个良性循环,力求经济、环境、社会效益辩证统一,能动地使人类社会经济系统和自然生态系统时空协调发展。该模式是体现水资源的“综合开发、合理利用、积极保护、科学管理、高效经营”的水利模式。从热力学上讲是低熵模式,从哲学上讲是“天人合一”的模式,因而也是可持续发展的模式。它指引的将是一条水利绿色通道。绿色象征着生态良性循环机制,意味着人与自然关系的和谐,应渗透到水利的方方面面。

以下就该模式择要说明8点:

(1) 该模式目前暂为概念模式。但因其为低熵模式,而大系统理论认为:系统的最优状态是其各子系统的总熵减与大系统的总熵增之差应最小。就此笔者曾提出过相应的数学模式:

$$\Delta S_L - \left| \quad - \Delta S_{sub} \right| = \min$$

式中 S 代表熵; $-\Delta S_{sub}$ 为各子系统总熵减; ΔS_L 为大系统总熵增。但总感可操作性尚待完善。后又受刘昌明院士等关于“水资源为熵产生为非正的天然水”^[9]的启发,故正继续求索,提出实践上便于操作的数学模式。

(2) 该模式从哲学上讲是“天人合一”。在中国哲学中“天人合一”的观点,曾占主导地位,对我国文化发展有广泛影响。但本文仅取其重在人与自然的和谐、有利于生态平衡等积极方面,强调以大自然观为思想基础,走人与自然协调发展的绿色通道。

(3) 该模式多次使用统筹、并重、兼顾、结合、并举兼治等词汇,意在实行并行不悖和并行不悖原则。西方所谓“Cosmic Laziness”,“Nature follows the line of the least resistance”都

属这并行不费的范畴。关键是在于正确处理人和自然的关系，在水利上则要坚持走既要加速水利化又要保护好生态环境的绿色道路。

(4) 该模式头上四句，摘自中央关于农村和农业工作若干重大问题的决定。这是广大水利工作者集体智慧的结晶。但要做到并不容易，要做好则更难。

例如“标本兼治”，知易行难。在此问题上一个比较可操作的办法，是在走水利绿色道路的前提下，治标先行以解燃眉之急，但一当有条件时，当立即有计划转入治本，实行标本兼治，建立完整的生态经济型环境水利体系。

(5) 该模式提及“工程措施和非工程措施并举”一则，限于篇幅，此处仅谈防洪体系中的有关问题，特别是工程措施（如大坝、堤防）和非工程措施（如水土保持中的生物措施）并举的问题。过去规划多重视前者，轻视后者。后者应包括立法、政策、法规、管理、体制（如保险）等，特别轻视水土保持。据媒体报道去年我国洪灾损失高达 2400 亿元，而 1995 年我国水土保持国家投资才 1.2 亿元，加上地方投资 2.0 亿元，共 3.2 亿元，另外还应指出：水土保持的钱来之不易，要管好用好，用在点子上。所谓用在点子上就要找准既能提高当地土地生产力，又能改善生态环境的结合点。从生态经济的观点看要使内部经济外部化，不再重复过去那种撒胡椒面式的“群众运动”，使外部不经济内部化，收效甚微。

(6) 该模式提及“上下游、左右岸兼顾”。此话既是泛指适用于所有江河，也是特指“黄河断流”的。日本《选择》月刊把它看得特别严重，说：“按照目前这样发展下去……黄河将消失。”“从总体上看黄河断流带来的是整个流域的衰亡！”国内反映也很强烈，发表了各种意见。黄河断流愈演愈烈，从 1972 年到 1998 年 26 年中 20 年断流，90 年代以后无论在断流频率、历时、河段长度等方面均有恶化趋势。黄河断流的原因既有自然原因也有人为原因。但以 1993~1995 年为例，似可认为人为原因不容忽视。该 3 年平均径流总量分别为多年平均径流总量 580 亿 m^3 的 114%、97.4%、85.4%，而该 3 年平均径流总量 574 亿 m^3 ，与 580 亿 m^3 持平，就能说明问题。而人为原因中主要是管理不善不力，用水浪费。没有把节约用水和保护水资源当作国策来对待。黄河流域仅干流上有大中型水库 8 座，总库容 563 亿 m^3 占多年平均径流量的 97%，有相当大的调节能力。应该依法治水，遵照中华人民共和国水法，水利部作为国务院水行政主管部门负责全国水资源的统一管理工作，有权统一管理，发挥联合调度优势，解救燃眉之急。从生态经济角度来讲，断流对影响所及地区的经济特别是生态造成极大破坏，严重影响可持续发展。

(7) 该模式中提及的“水量水质并重”，也是非常重要的。过去水利工作重水量轻水质。以淮河为例，如在毛主席发出“一定要把淮河修好”的号召后，甚或在改革开放后，能切实抓好这句话，淮河的水污染治理就不会如此被动。“九五”水污染治理的重点是三江（淮河、海河、辽河）三湖（太湖、巢湖、滇池），任务很重。其实水质问题不只是三江三湖的问题。据统计，1997 年全国城市污水总排放量为 584 亿 t，经集中处理达标的只占 23%。在经全国水资源质量评价的 10 万 km 河长中，受污染的河长占 46.5%。而全国大淡水湖泊和城市湖泊均为中等污染。

(8) 该模式提及“除水害、兴水利，化害为利”，其中化害为利是从生态经济环境水利角度提出的一个新概念。过去人们往往给“水多了（洪水）”以贬为主的概念。但北京市水利及有关科技人员却用“化害为利以丰补欠”的概念作指导完成了“北京城市雨洪分析与控制调度”课题研究。河海大学也进行过大中城市防洪、雨洪径流利用和污染防治的决策系统研究，将“水多了”、“水少了”、“水脏了”三大水问题有机地结合起来。这是环境水利学一个引人入胜的新

课题, 目前正拟与德国埃森大学合作中。正同城市绿化发展新思路中遵从生态位(有人译为生态龛, 原文是 Ecological Niche) 原则选配城市绿化植物一样^[10], 在城市雨洪利用化害为利中, 例如将雨洪存蓄于屋顶, 或经处理回灌地下, 不仅仅是以丰补欠问题, 还有利于解决地下水超采地面沉降问题, 实质上是个生态位配置问题。应当指出生态位原则的应用也是生态经济环境水利的一个新增长点。

该模式中其他的每一句话, 都是经验之谈, 甚或是有所指的, 都有丰富的内容, 在水利规划、设计、施工、管理、经营阶段都有具体的工作要做, 限于篇幅, 不能一一说明。

目前, 我们必须努力淘汰原始水利模式, 并下决心, 化大力气全面从工程经济水利模式提高到生态经济型的环境水利模式, 为 21 世纪的水利工作打开新局面。

总之, 以消灭剥削和压迫为崇高使命的无产阶级, 同样肩负着消除人与自然之间对立冲突的历史使命。从某种意义上讲, 红色的革命是为了绿色的未来, 只有把绿色道路和红色道路正确结合起来的人才是真正的革命者。我们水利工作者也不应例外, 我们必须把水利和环境结合起来, 和生态经济结合起来, 走人与自然持续协调发展的水利绿色道路。

参考文献:

- [1] HEN Gan-qing On Some Environmental Impact problems of Large Water Projects in China [C] Proceeding of the symposium on interbasin transfer of water: Impacts and research needs for Canada, National Hydrology Research Centre saskatoon, saskatchewan, 1987. 397~ 403
- [2] 沈埴卿 水利也是国民经济的基础产业[N] 人民日报 1990-06-26
- [3] 沈埴卿 水利与生态环境[J] 生态经济, 1992, (3): 14
- [4] 沈埴卿 从水资源的生态经济特性谈我国水资源规划[J] 生态经济, 1994, (1): 15
- [5] Eva Sternfeld: Beijing: Stadtentwicklung and wasserwirtschaft, 1998 400 P.
- [6] 沈埴卿 面向 21 世纪的中国环境水利[C] 从特大洪灾看中国跨世纪生态环境发展高级论坛会会议论文集 北京: 中国改革报社, 1998 20~ 21.
- [7] 沈埴卿, 方子云, 郑连生等 环境水利[M] (Environmental Hydro-Science), 中国水利百科全书 847~ 848
- [8] 柳树滋 大自然观——关于绿色道路的哲学思考[M] 北京: 人民出版社, 1993 392 P.
- [9] 刘昌明 水资源的定义和内涵[J] 水科学进展, 1991, 2(3): 208
- [10] Henry H Shugart The Ecological Niche, Mc Graw Hill, 1980 Year Book of Science and Technology, 32~ 41.

On Eco-Econom ical M odel of Environm ental Hydro-Science ——Follow ing the Green Road for W ater Conservancy

SHEN Gan-qing

(M inistry of W ater Resources, B eijing 100053, China)

Abstract: Based on the idea of sustainable development, this paper proposes a conceptual model called eco-econom ical model of environm ental hydro-science. Thermodynam ically speaking, it is a model of low entropy. Philosophically speaking, it is a model of combining nature and human into one and keeping them in conformity with the Great Hamony. In this model the environm ental hydro-science is a new science newly developed in China, which deals with the interrelation between water resources and environm ent comprehensively and systematically. For the application, eight points of the above stated model are discussed detailly.

Key words: eco-econom ical model of environm ental hydro-science;
sustainable development; environm ental hydro-science