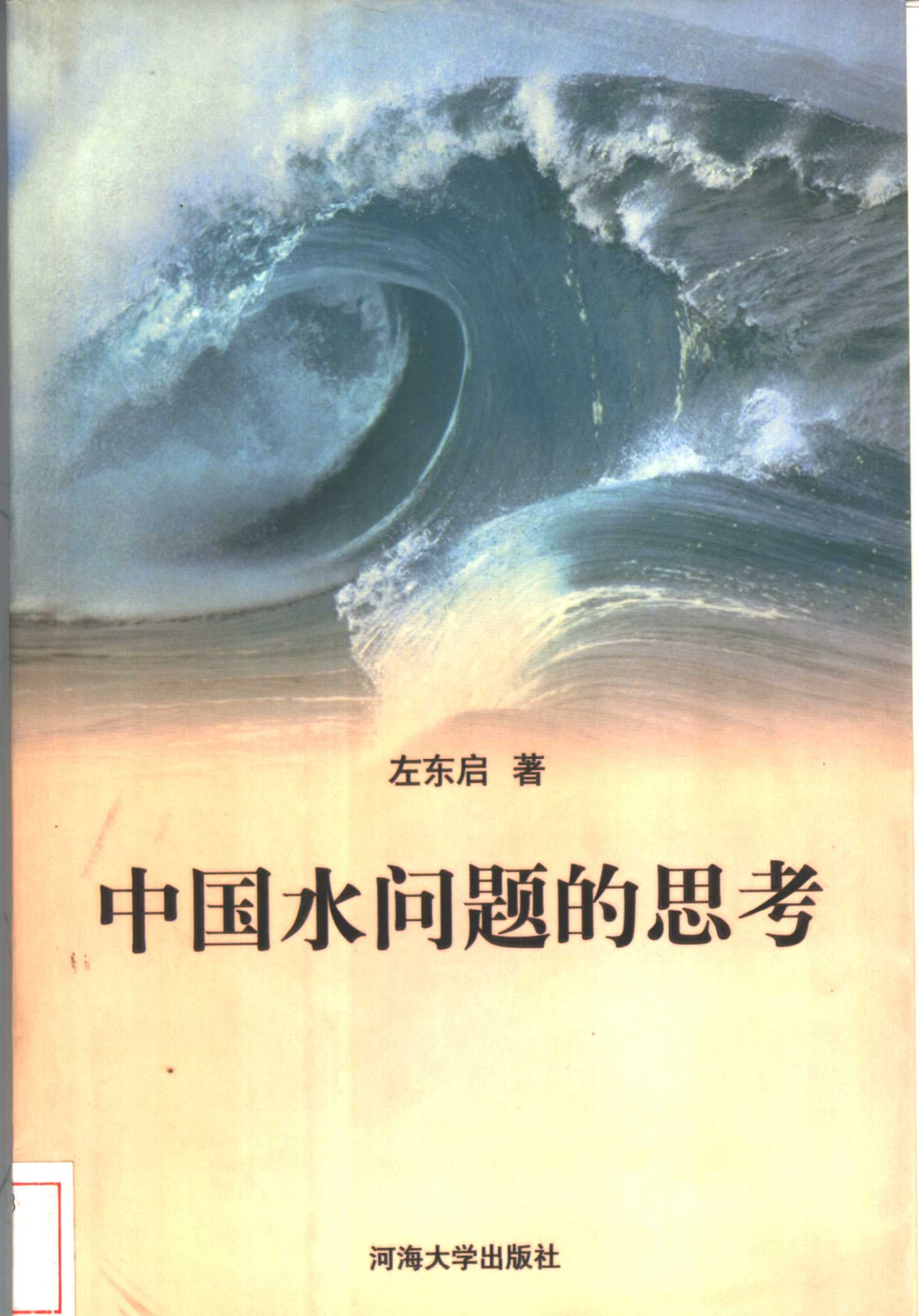




左东启 著

# 中国水问题的思考

河海大学出版社

# 中国水问题的思考

左东启 著

河海大学出版社  
·南京·

### 图书在版编目(CIP)数据

中国水问题的思考/左东启著. -南京: 河海大学出版社, 2000.5

ISBN 7-5630-1227-3/TV·176

I. 中… II. 左… III. ①水资源管理-中国②河道整治-中国 IV. TV213

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 26966 号

河海大学出版社出版发行

(南京西康路 1 号 邮政编码:210098)

丹阳市教育印刷厂印刷 江苏省新华书店经销

2000 年 5 月第 1 版 2000 年 5 月第 1 次印刷

开本:850×1168 毫米 1/32 印张:8.125

字数:200 千字 印数:1-1200 册

定价:30.00 元

# 序

徐乾清

水是生命的源泉和基础物质,人类的生存和发展须臾离不开水。水是一个涉及宇宙空间、地球表层(包括大气圈、水圈、岩石圈和生物圈)和人类社会发展各个领域及其全过程的多层次、多结构极其复杂的开放性巨系统问题。一般可分为两大层次:一是以水的自然循环为核心,以水的物理化学属性为基础,以太阳能为动力,根据水在地球表层大气圈、岩石圈、生物圈的形成、发展、分布和循环运动,了解水的自然属性及运动规律。这一层次几乎涉及到整个自然科学和很多技术科学,从一定意义上讲是水科学的主体。二是以水灾(或水害)防治、水资源开发利用保护管理为中心,在水循环运动的基础上,利用当代技术科学和社会科学研究人与水的关系,避害兴利,满足人类生存和发展对水的需求。这是一般意义上的水利科学。这两个层次是相互联系,彼此影响,不可截然分开的;但从问题的性质、研究方法、涉及的科学领域又有明显的差别。因此,涉及水的问题,可以分为“水科学”和“水利科学”两个层次进行研究,广义的统称为“水科学”也是可以的。

20 世纪初(1900 年)全球人口约 16.5 亿,20 世纪末(2000 年)将达到 62 亿,100 年间全世界人口几乎翻了两番。人类的足迹踏遍了地球的陆域和水域,而且向太空不断迈进,科学技术的飞速进步使人类干预自然、改造自然的能力空前巨大,人类社会经济活动对整个地球表层的各个圈层,特别是对水圈和生物圈产生了巨大的影响。人类圈已经成为独立于生物圈,具有特殊功能、深刻影响地球表层变化的地球的新圈层。人类的生存和发展是当代一切科学技术、社会经济和生态环境研究的动力和归宿。水问题的研究,在过去半个世纪和即将进入的 21 世纪都是当代世界最重要的研究课题。

左东启同志是我国从事水科学研究和水利教学的著名学者。他长期从事水力学、水工建筑等方面的科研和教学,对水工模型试验的理论和方法有系统的研究和精辟的见解。十多年来,他又广泛研究水利科学的各种宏观问题。由于他在水利基础学科研究教学中积累了深厚的科学思想和严谨系统的治学方法,加上他的广泛钻研、博学多识,在水利宏观问题的分析研究中反映出明显的科学性和系统性。他撰写的《中国水问题的思考》一书是他研究成果的一部分,在许多有关水利的重大问题上达到了很深的层次,提出了很多独到的见解,如他对河流功能和治理方向、对湿地涵义的界定和研究方法、关于水资源评价体系的建议、社会主义市场经济和水利经济等方面的问题,都有非常深刻的阐述,很多

观点具有很高的科学意义,一些建议给人深刻的启发。我相信水利工作者,都可以从这本书中获得教益。

在这本书的启发下,我深深感到,水问题的研究具有独特的性质:(1)水问题极为复杂,涉及到多学科、多部门,是一个非常庞大的多层次、开放性的巨大系统,是自然科学、技术科学和社会科学的高度综合性学科,必须创造性地创立新的研究方法和科学体系。(2)水既可以为利,又可以为害,不仅存在于自然环境之中,同时也存在于人类改造自然的水利建设之中,任何水利工程莫不利害兼有,水问题研究的全过程充满着矛盾,无处不存在着辩证关系。因此,必须深入学习领会辩证唯物主义的精深思想和系统工程的科学方法,才能认识问题解决问题。(3)水利问题的解决永远不会一劳永逸,在一定时期有一定的客观条件,这些条件制约着解决问题的程度。因此,水利问题的解决,总是“局部的”、“暂时的”、“一定标准的”。但是,如果对问题研究认识比较深透、考虑比较周全,所采取措施具有灵活性和适应性,就有可能承前启后,适应必要的更新改造,就可能长期发挥作用。因此,研究水利规划时,必须深入分析“治本与治标”、“局部与整体”、“近期与远景”的关系,使之合乎客观规律,才能避免浪费,发挥最佳效益。(4)水问题的研究和实践,大体上还停留在“半理论”与“半经验”的水平上。许多问题的定性尚未很好解决,一些问题的定量分析,大多停留在理论的近似结果或经验关系的分析计

算上,都须通过实践来检验或验证。因此,水问题的研究既要开展科学实验,建立理论体系;又必须重视生产建设和管理工作的实践,及时总结经验教训。

在即将进入 21 世纪之际,为了保证未来全国可能达到的 16 亿人口的生存和发展,及时研究解决不同时期出现的水问题是非常重要的事。为了保护我们的生存和发展空间,必须与水灾作长期的斗争;为了保证社会经济可持续发展,必须不断扩大完善供水和水资源综合利用和保护管理的保障体系;为了保护和提高人民生存环境的质量,必须不断治理水环境,包括防止水土流失、污水处理、土地沙化劣化,使山川秀美。在未来岁月中,水利工作者任重而道远,必须艰苦奋斗,刻苦钻研,开拓创新,使水问题的研究和解决不断有所突破,有所前进。

我与左东启同志交往数十年,对许多问题有不少共识和相同的兴趣,都愿以有生之年继续学习和认识水问题,为未来的水利发展提供一些认识和意见,略尽微薄之力。我想这大概也是左东启同志出版这本书的初衷吧!

徐乾清

写于 1999 年 10 月 1 日

# 前 言

这本书是 90 年代也就是作者 65 岁以后的习作或“课外作业”的合订本。

我自 80 年代末告别了 40 年一贯制的某种忙碌生涯,从此不能再以忙为藉口来原谅自己的迟钝和懒惰了,曾拟定计划在原来基础上研究多年想做而未做的课题。继而感到年龄变化的影响,所选定的努力目标和工作方式同自己的身体条件和环境设施已不甚适应贴合。同时周围情势却常驱动自己对以往从来不感兴趣、不敢问津、敬而远之的若干问题变得日益关心而认真看待了。逐渐认识到这方面恰是当前水利科学技术诸多领域中比较薄弱的一环,也就逐渐在方老未老之年,面对这生疏艰难的任务从头学起,勉力报效。愿在这其实并不迂远空疏,也决非急功近利的学业中,开始做点稍有雪中送炭性质的添砖加瓦的事。

书的内容只选宏观问题,但也列入有关方法论讨论的几篇,这些也还待继续整理阐述。这是一本小书。不是认为浮华而不想写出鸿篇巨制,主要一是因为学力不够,二是花不起更多的精力时间。觉得还是想说什么就直率、简单、零碎地先说出为快,不追求大量的资料、层次的推理和系统的论证。早说出来求教于读者,早一点得到批评和指点,才能早一点学习、修正、深入。



有友人鼓励说这类问题不过是原来工作的自然外延和内插,自己有时也曾这样设想。但一旦涉足,便多困扰障碍。特别近二三十年来学科进展迅速,不仅原来的基础日益显得薄弱而不敷应用,亟须学习借鉴的相关相邻学科更是广阔无垠的天地。自守门户,固然抱残守缺,而且易被诤唬;勇于越界,则又常陷入泥潭,难以自拔。姑且不谈什么贡献创造,要求做一个能独立思考的起码明白人,是要吃点苦头、付出代价的。

就这样跌跌撞撞也十年了,当然主要是近四五年。问题都是重要的、实在的,而习作的水平较低,难免局限和疏漏。希望能不断学习,继续交出作业。“假我数年”,八“十以学易,可以无大过矣。”

1999年春书稿各篇已汇齐校对,秋季付印,但由于作者自己拖拉,延在新世纪出版,反倒赶上更好的时候了。

本书蒙徐乾清同志审阅作序,至深感谢。

某些篇章曾有同志参加合作撰写,在书中一一标明,也曾向更多同志请益,共同商讨或借阅资料,一并在此致以诚挚的谢意。

感谢河海大学领导、河海大学出版社和责任编辑的大力支持帮助。

左东启

2000年1月

# 目 录

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| 一、关于黄河下游断流的思考 .....                 | ( 1 ) |
| 二、机械浚挖与河道整治 .....                   | (10)  |
| 三、加强海河治理研究 推动水利科技进步 .....           | (23)  |
| 四、论湿地研究与中国水利 .....                  | (31)  |
| 五、初论建立水资源评价指标体系 .....               | (59)  |
| 六、水资源评价指标体系的研究 .....                | (77)  |
| 七、江苏省水资源开发利用的问题和对策 .....            | (122) |
| 八、江苏省水旱灾害和水资源合理利用 .....             | (137) |
| 九、社会主义市场经济和水利 .....                 | (154) |
| 十、科教兴水笔谈 .....                      | (175) |
| 十一、可持续发展笔谈 .....                    | (179) |
| 十二、1998 年抗洪笔谈 .....                 | (182) |
| 十三、答客问 .....                        | (188) |
| 十四、临海核电站取排水口及港口布置研究 .....           | (192) |
| 十五、枢纽河段稳定河道宽度的估算 .....              | (204) |
| 十六、相似理论 20 世纪的演进和 21 世纪的展望<br>..... | (233) |

# 关于黄河下游断流的思考

黄河下游断流是非正常现象,值得进一步深入研究,对断流情况的详细了解分析是研究的基础。在实施黄河全流域治理开发规划的同时,抓紧缓解下游断流现象,主要对策有:进一步提高黄河上中游水库的调蓄能力;节约用水,按供水量定用水量,严格控制取水;在小浪底水库建成前,断流地区可增加临时性调蓄设施。黄河下游断流问题,涉及全流域长远治理问题,甚至若干自然和社会科学领域问题,因此,必须加强开展水利科学、水问题的不同空间、时间尺度的系统研究。

## 一、近年黄河下游断流为非正常现象、新的症状

50年代初曾发现,陕县水文站记载1922~1932年黄河有连续11年的枯水,1922年在上游尚未设水文测站,为了查清上、中游是否也相应地有这一段枯水期,于1968年由6个单位组织专门队伍进行调查研究,证明黄河上、中游也存在1922~1932年连续枯水,还发现50~80年有一丰、平、枯的水文周期,尾部往往有连续枯

水年。

与此事并无直接关联,但黄河下游的断流是远远更值得花力量专门研究了,水枯而至断流,70年代后几乎每年发生,断流的起始时间愈益提前,断流天数愈益增多,断流河段愈益上延,似又缺少足以说明多年间气象等因素有突变差异的资料。这是非正常的,是新的症状。

## 二、断流情况的详细了解分析是研究的基础

黄河下游出现的新问题是长期黄河自身演变、多年来气象水文的情势特点、近年来工农业的迅速发展和各种人类活动影响综合作用的结果。这是正确的,是许多人共同的认识,但也只是个笼统的概括。要正确地分析原因、评估危害、预测趋势、都必须依靠全面的深入的调查研究,然后在判辨原因、权衡利弊的基础上才能得到合理可行的对策。

实况资料的调查整理应能有助于弄清:断流究竟是长期演变的必然结果,还是由于短期形成的临时因素;是将不停地延续恶化,还是一种周期性现象;是一种可以克服的灾害,还恰是改变治理方针的转机;是从头研讨黄河的治理开发规划,还是作出解救燃眉之急的途径。

资料情况的分析应着重能弄清:断流 20 天、80 天、

133 天等是连续的还是间歇性的,工农业无水供应的具体情况怎样,“断流”是否等于“河床绝水”,不同缺水的程度和分布面怎样,下游和上、中游水流情况,特别是下游上段的下泄水量各时段的数量以及整个流域和地区降水、产汇流和径流调节的情况是否与断流的程度、时序相一致等。据有关论述:现平均每年入海水量仍有 300 亿  $\text{m}^3$ ,1980~1987 年平均花园口站水量每年为 407 亿  $\text{m}^3$ ,大旱的 1986 年,经上游、中游用水后花园口全年来水量仍有 300 亿  $\text{m}^3$ ,入海水量仍有 175 亿  $\text{m}^3$ ,其中非汛期仍有 93 亿  $\text{m}^3$ (见龚时旻、王长路等论文)。90 年代又出现哪些重大变化?由于下游上段为“地上河”,有一部分支流难以汇入主槽的水量的出路和归宿是什么?类似情况都是研究分析不可缺的基础。

### 三、正确认识河道行水、存水的 治理开发作用和环境生态影响

我国当前重大的水利问题,特别是可持续发展研究的问题是:天然水体的旱涸化和入海河流的内陆化问题(这与“荒漠化”的概念涵义有所不同)。

这个问题既有多方面的自然因素,也还是事在人为的问题,是如何根据自然规律、运用自然规律去克服自然的不利变化而为人类社会营造有利的生存环境的问题。“以河行水,以水养河”是最简单最基本的规律,又

常是最易被人忘却、背离的规律。河是降水汇集的必由之路,是全球水文循环中和人类最亲近的环节,是水被利用的主要载体,而河自身也是要用水哺育维持的。社会越发展,越须重视这一点。河流除了需供给生活用水和工农业用水以外,首先要能保持、保证河槽相对稳定的最低水流,要保证河水与两岸地下水互相补给的能力和条件。如是通航河流,要保持不同季节航运的足够水深;为保证水质,要具有能稀释、迁移污染物质的自净能力的最低水量。入海河流还必须有足够大的径流从地表到地下抗御抵制盐卤入侵的能力,等等。我国水资源评价中缺少的“河道内用水”这一项迄今未曾补上,对流域水资源利用程度的计算几乎一律地只算生活和工农业用水的供水量,往往得出利用率太低的结论。我国河流入海水量减少,入海河道的萎缩、沿海地带大面积被盐碱化侵蚀等,都呈现加剧的趋势,有些河流的潮流界和潮区界也明显地向上游转移。河流并不是一个随便召之即来、挥之即去的东西。忽视这一规律,可能是若干水利规划未能实现或未能取得预期成效的根本原因之一。那种除了生活和工农业用水以外的河水都是多余的观点是无论如何再也不能继续下去了。既不容轻视,也不必畏难。总的水文循环的态势并没有什么足够的依据和理论能说明已发生任何实质性、累积性的变化,这就是我们合理地利用、管理河流的客观可靠的基

基础和背景。关键在于认识规律、尊重规律。

#### 四、在实施黄河全流域治理开发规划的同时,抓紧缓解下游断流的现象

许多人归纳整个黄河问题的主要矛盾为“水少沙多”。水少,工农业发展了水更少,要减淤输沙水更少;沙多,无水冲沙则沙更多。这种推理是从事实出发的,但是否必须以沙定水,以冲沙需水定黄河缺水,尚待结合黄河下游减淤问题进一步探讨。

下游断流的近期整治似还应主要从对一定地区、一定季节内的水资源供需平衡中寻求对策。现有资料中较易查索的来水和用水大多是按年度计算的,难以深入分析比较。断流出现在用水高峰又恰是来水稀少的季节,这一点看来是肯定的。这段时期一般不会是适宜冲沙的时机,“水少沙多”之类复杂问题应可绕过,无须列入水量供需平衡计算。如果黄河总体上 90 年代的径流量并没有显著锐减,则断流期的水资源供需平衡可说明:要么是泄入下游下段的来水嫌少了,要么是由这段引出的水太多了。复杂性只在于来水的来路不一,引出的去路甚多,这都需调查计算分析清楚。平衡方程各项都清楚,求得平衡的方法和途径也就明确。无非几大项:上游来的水能不能再有所增加?引出的水能减少到什么程度?有没有泄到下游而并未进入主槽、从而也谈

不上被引出的水？有多少已被引出而并未用上的水量？这几项所组成的方程就是克服和缓解断流的现实基础。

因此，主要的对策还是：①在黄河水资源中进一步加强上中游水库调蓄能力，在考虑上下游、多目标、全局长远利益的前提下，拟定各种能照顾断流期下游迫切需要的、更合理、机智的可能调度方案，以供优选实施。②节约用水。在一切特困情况下总不能不考虑被称为我国“国策”的节约用水。要把以需定供同按总量许可定供水量及按供水量定用水量的原则结合起来，严格控制取水。③为提高节水技术、提高水的有效利用系数而必须增加的设施，考虑以一定方式适当增加投入。④在小浪底枢纽建成前，断流地区在加强集中统一管理的前提下增加若干临时性的调蓄设施。

对策是多方面的，总以与黄河治理开发规划中黄河下游的长远治理、综合开发，如防洪（包括凌汛）、排涝、河道减淤，以及拟议中位山上下河段的航运枢纽等相结合为原则，既有效解决目前供水的应急需要，又有利于长远全局目标的实现。

## 五、加强开展水利科学、水问题的 不同空间、时间尺度的系统研究

黄河下游断流问题，涉及全流域长远治理问题，甚至若干自然和社会科学领域的问题。如果二者之间截



中国水利百科全书

然割开,则研究是局部枝节的;如果结合联系,则又将千头万绪,汗漫无际。科学研究有各种不同的尺度,在空间上有全球的、洲际的、国家的、流域的、地区的、咫尺的等,时间上有地质年代的、古代以来的和千年以后的、近期的、当前的等(姑不提更宏观和更微观的)。各种尺度的研究都不可缺,但以流域、地区的和近期的为主。不应有空缺,也不应相互错位或脱节。

发展和提高水利科学技术的一个重大任务就是真正形成一个具有合理的层次和结构的必要研究体系。这体系不是指组织上的,而是研究的内容、课题和方法的,是尺度的分工侧重和结合联系。由于这方面的欠缺会不会出现下述这类情况呢?例如:工程急待立项而上一层次的基础性问题尚有待充分论证;迫切需要决定的具体措施不得不纠缠在总体规划的矛盾争议之中;不少学说和主张中的论点在大尺度现象下正确有据而对近期是没有意义的;也可能所提对策和规划实质上还停留在假设的基础上而明显缺少现实的可行性;也可能有些项目任务在宏观上正确、微观上踏实,因“中观”上的缺陷而造成困难的。

黄河的治理,历史之长,成绩之大,实践和研究之深广,都是无可比拟的。无论是群众的实践还是专家的理论,古人的学说还是今人的主张,或是古今连绵不断争论的各方意见,都是我们巨大的财富,学术的宝库。但