

水利工程经济

SHUILIGONGCHENG JINGJI

马竹青 主编



黄河水利出版社

SHUILIGONGCHENG JINGJI

责任编辑 陈彦霞
封面设计 谢 萍
责任校对 兰文峡
责任监制 常红昕

ISBN 978-7-80734-460-5



9 787807 344605 >

定价：26.00元

水 利 工 程 经 济

主 编 马竹青
副主编 苏国土
主 审 黄功学

黄 河 水 利 出 版 社

· 郑 州 ·

内 容 提 要

本书是根据水利工程经济课程教学大纲编制,是对教研成果的推广和应用。全书共分9章,主要内容包括绪论、经济评价的基本知识、资金的时间价值及其折算公式、国民经济评价、财务评价、不确定性分析、综合利用水利工程费用分摊、价值工程及其应用、评价与折旧的 Excel 应用。本教材以章为主要结构,教师可根据课时选取不同的内容层次组合进行讲解,必要时补充专题评价。

本书可作为水利类各专业的水利工程经济课程教材,也可供相关院校师生及水利部门从事水利工程经济工作的技术人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

水利工程经济/马竹青主编. —郑州:黄河水利出版社,
2008.6

ISBN 978-7-80734-460-5

I. 水… II. 马… III. 水利工程-工程经济学-高等
学校-教材 IV. F407.937

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 102417 号

出 版 社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市金水路 11 号

邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371-66026940,66020550,66028024,66022620(传真)

E-mail:hhslchs@126.com

承印单位:黄河水利委员会印刷厂

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:13.25

字数:320 千字

版次:2008 年 6 月第 1 版

印数:1—1 500

印次:2008 年 6 月第 1 次印刷

定价:26.00 元

前 言

本教材力求克服大理论、局限于例题讲解、概念不清、结构不明、难以适合高职现状的不足;结合3版《建设项目评价方法与参数》的重要变更,适度定位教材内容,增加工程或生活案例,向解决问题能力倾斜,向新趋势倾斜,内容设置主次顺序,增强学生适应力,提高学习兴趣,有利于学生进行探究式学习,加强技能实践,增加实战技能储备;既具备前瞻性,又兼容经典知识,把握教材难度,适度创新。

本教材包括9章内容与附录:

(1)在第一章绪论中,给出了动态观察水利工程建设的例子,提供动态思维导向,讲明了本课程的来龙去脉,明确了我国水利工程经济发展与世界的关系,就近年来我国水利工程建设的新发展、新思路、新措施进行了内容补充,以利于把握水利经济发展变化的新动态和新趋势。

(2)在第二章经济评价的基本知识中,强调了费用与投资、年运行费二者之间的关系,提供了足够的固定资产折旧处理方法与案例,讲明了水利工程流动资金的现状,讲清了各种有用的成本,明确了利润构成,提供了学生感兴趣的税金种类,突出了经济评价中的价格,提供了水利工程效益的分类、特点、计算,强调了描述和计算的方法性,讲述了经济寿命与经济计算期的有关概念。

(3)在第三章资金的时间价值及其折算公式中,讲解了资金时间价值与资金时间流程图的不同画法,讲清了基本计算公式与等差、等比系列折算公式。

(4)在第四章国民经济评价中,讲解了有关概念,明确国民经济费用与效益的识别与调整,明确国民经济评价的通用参数,提供了国民经济盈利能力评价和外汇效果评价方法及例题,专列了方案比较方法,增加了费用效果分析,并有创新。

(5)在第五章财务评价中明确了学生不明白的财务评价的基本报表,讲述了财务评价方法,增加了项目清偿能力分析,介绍了水利建设资金的筹集与使用,并对学生感兴趣的的各种筹资渠道提供了较多资料。

(6)在第六章不确定性分析中,介绍了敏感性分析可能遇到的各种问题及其解决方法,讲解了各种敏感性分析的列表法和图解法,讲解了概率分析,提供了丰富的盈亏平衡分析应用。

(7)在第七章综合利用水利工程费用分摊中,介绍了综合利用水利工程的投资构成,常用的和先进的费用分摊方法,提供了正确的分摊结果合理性检查方法。

(8)在第八章价值工程及其应用中,介绍了价值工程基本方法与知识,并给出两个案例的分析资料供巩固学习与参考。

(9)在第九章评价与折旧的Excel应用中,采用了图文并茂的方式,具体介绍了如何利用Excel进行各种评价与折旧计算,便于学习与练习。

(10)在附录中,提供了建设项目经济评价内容选择参考表、项目总投资计划与资金筹措表、总成本费用估算表(生产要素法)、总成本费用估算表(生产成本加期间费用法)、水利

建设项目主要投入物和主要产出物影子价格的计算方法、水利建设项目国民经济评价投资编制方法、复利因子表等,以供学习参考。

本教材由马竹青任主编、苏国土任副主编。马竹青编写第一~四章;邹月琴编写第五章;苏国土编写第六~八章、附录1~4;罗红琦、武桂芝共同编写了第九章、附录5;全书由马竹青统稿,黄功学主审。感谢刘国发、徐水平、张德喜、张翼、李丽华、侯露露等在本教材编写过程中提供的支持。对引用资料和参考文献的作者,表示由衷的感谢和敬意。

鉴于水利工程经济的政策性、时效性、实践性、发展性,在教材使用中,要注意更新,及时提供各项专题评价报告,以完整学科。即便本书结合当前水利的发展形势进行了补充完善,但还是存在不足、有误之处,欢迎各位专家、同行批评指正。

编 者

2008年3月28日

目 录

前 言

第一章 绪 论	(1)
第一节 我国水利事业的发展	(1)
第二节 本课程的性质、内容与研究意义	(11)
第三节 国内外水利经济发展概况	(13)
复习思考题	(15)
第二章 经济评价的基本知识	(16)
第一节 水利工程费用	(16)
第二节 固定资产和流动资金	(19)
第三节 无形资产和递延资产	(26)
第四节 产品成本和利润	(31)
第五节 税 金	(34)
第六节 经济评价中的价格	(42)
第七节 水利工程效益	(46)
第八节 经济寿命和经济计算期	(49)
复习思考题	(50)
第三章 资金的时间价值及其折算公式	(51)
第一节 资金的时间价值与资金时间流程图	(51)
第二节 基本折算公式	(54)
第三节 等差系列折算公式	(57)
第四节 等比系列折算公式	(59)
复习思考题	(61)
第四章 国民经济评价	(65)
第一节 概 述	(65)
第二节 国民经济费用与效益的识别与调整	(67)
第三节 国民经济评价的通用参数	(68)
第四节 国民经济盈利能力评价和外汇效果评价	(69)
第五节 方案的比较	(73)
第六节 费用效果分析	(80)
复习思考题	(83)
第五章 财务评价	(87)
第一节 概 述	(87)
第二节 财务评价的基本报表	(89)
第三节 财务评价方法	(94)

第四节 项目清偿能力分析	(96)
第五节 水利建设资金的筹集与使用	(100)
复习思考题	(116)
第六章 不确定性分析	(118)
第一节 敏感性分析	(119)
第二节 概率分析	(121)
第三节 盈亏平衡分析	(122)
复习思考题	(129)
第七章 综合利用水利工程费用分摊	(132)
第一节 概 述	(132)
第二节 常用的费用分摊方法及分摊结果的合理性检查	(134)
复习思考题	(139)
第八章 价值工程及其应用	(140)
第一节 价值工程	(140)
第二节 价值工程在工程项目方案评选中的应用	(144)
第九章 评价与折旧的 Excel 应用	(150)
第一节 固定资产折旧费的 Excel 计算	(150)
第二节 评价指标的 Excel 计算	(161)
附 录	(169)
参考文献	(204)

第一章 绪 论

第一节 我国水利事业的发展

中华民族灿烂悠久的文明史,就是一部除水害、兴水利的历史。最初,人们采取简单的工程措施治水,以达到趋利避害的目的,这就是水利的起源。水利作为人类活动的一部分,随着经济社会的发展而发展,走过了由低级到高级,由原始到现代的不同发展阶段。与其相辅相成的治水思路也经历了由简单到科学,由感性到理性的不断成熟和完善的过程。

新中国成立 50 多年来水利工程建设取得了巨大的成就。据不完全统计,截至 1999 年底,全国建成水库 8.5 万余座;修建堤防 26 万 km;供水能力从 1949 年的 1 000 亿 m^3 ,上升到 1999 年的 5 700 亿 m^3 ,增加近 5 倍;人均综合用水量从 1949 年的不足 200 m^3 ,增加到 458 m^3 ;发展灌溉面积 5 667 万 hm^2 ;水电装机容量达到 2 880 万 kW。我国以占世界 6% 的可更新水资源和 9% 的耕地,养活了占全球 22% 的人口。

人类对水资源的开发利用,先后经历或正在经历着三个阶段:原始水利阶段、工程水利阶段、资源水利阶段。从以上水利发展的三个阶段可以明显的看出,我国水利发展已经或正在经历着两大治水思路的调整和转变:原始水利调整和转变到工程水利,工程水利调整和转变到资源水利。

一、原始水利调整和转变到工程水利

人类在原始社会是靠天吃饭,等天降雨。在漫长的封建社会,随着社会的进步和生产力的不断发展,人类开始备水防旱,止水防洪,各项水利工程应运而生。我们的先辈们也创建了许多兴国安邦的优秀水利工程,立下了不可磨灭的伟大功绩,其中有些水利工程虽然历经沧桑,但至今仍在发挥效益,造福华夏子孙,其巧妙的设计构思对我们今天仍然具有指导和启迪作用。但是,这种原始状态下的水利发展极其缓慢,治水思路也非常单一。

(一) 从原始水利到工程水利的转变

新中国成立初期,百废待兴。由于国力薄弱,水利建设的重点只能是对原有残缺不全的江河堤防进行整修加固,以防御频繁发生的洪水威胁,保证城乡居民的生活安定;同时维修恢复原有低标准的灌溉、排水工程,以尽快改善生产条件,解决国民的衣食温饱问题。经过几年的国民经济恢复调整之后,党和政府将发展水利事业作为治国安邦的头等大事,在全国上下掀起了空前绝后的大规模水利建设高潮。在旱区抗旱的过程中,水利工程发挥了不可替代的重要作用。据不完全统计,抗旱高峰期,全国共开动机电井 414.8 万眼、泵站 12.1 万处、机动抗旱设备 1 091 万台,完成抗旱浇地 4.11 亿亩(1 亩 = 1/15 hm^2),挽回粮食损失 5 638 万 t、经济作物损失 412 亿元,通过修建临时水源工程、拉水送水,累计解决了 3 419 万人和 2 777 万头大牲畜的临时饮水困难。

(二)突出的三个大水利问题的产生

随着经济社会的发展,水资源自身形势发生了很大变化,出现了一些比较棘手的困难和问题,归纳起来就是目前几乎尽人皆知的洪涝灾害、干旱缺水和水环境恶化,通俗来讲就是三大水问题,即水多、水少和水脏。

水多,洪涝灾害频繁。我国降水量时空分配不均,大部分地区每年汛期(6月至9月)连续4个月的降水量占全年的70%以上,河川年径流量约有2/3以上是洪水径流,常易形成洪涝灾害。而处于江河下游地区、人口密集、经济发达的大中型城市,工农业产值占全国的60%~70%。我国的洪泛区近100万km²,居住着五六亿人口,占总人口的40%~50%。目前,全国668个城市中有472个担负着防洪任务。我国已修建堤防24.5万km,但是,堤线越来越长,堤坝越来越高,蓄洪泄洪空间却越来越小,致使许多江河在同样流量的情况下,洪水位不断抬高,造成加高堤防与抬高洪水位的恶性循环,防洪负担和防洪风险不断加大。20世纪90年代的10年中,有6年发生大水,每年洪涝灾害都造成上千亿元的经济损失。典型事例就是1998年长江洪水。

水少,水危机严重。无论从全国缺水总量,还是从人均缺水量而言,我国的缺水问题都非常严重。有关资料表明,全国每年缺水总量为300亿~400亿m³。我国668个城市中,有400多个城市供水不足,有18个省份的620个县级以上的城镇缺水,其中364座被迫限量供水,涉及人口2198万人。我国水资源总量 2.8×10^{12} m³,位居世界第六,但人均占有量仅为2200 m³,仅为世界平均水平的1/4。按人均拥有水量2000 m³为严重缺水的国际标准衡量,我国已被列入世界12个贫水国家名单。据专家估计,如此下去,到2010年,我国的人均水资源占有量将由目前的2200 m³下降到1800 m³,达到世界公认的缺水警戒线。典型事例就是黄河一度断流。

水脏,水环境恶化。全国有80%左右的污水未经处理就直接排入水域,导致1/3以上的河段受到污染。全国523条河流中有436条受到严重污染,80%以上的湖泊和水库的水源遭受到不同程度污染,被调查的118个城市中有97.5%以上的城市浅层地下水受到污染,近50%的重点城镇水源地不符合饮用水标准,部分河段鱼虾绝迹,部分湖泊和水库发生富营养化。北方地区“有河皆干,有水皆污”,南方许多重要河流、湖泊因污染严重,水体丧失使用功能,造成污染型缺水、水质型缺水。在全国部分流域和地区,水污染已从江河支流向干流延伸、从地表向地下渗透、从陆域向海域发展、从城市向农村蔓延、从东部向西部扩展。一些水生态恶化地区,河流断流、湖泊干涸、湿地萎缩、绿洲消失。典型事例就是太湖蓝藻暴发。

(三)我国社会经济发展状况及新态势

21世纪初期,我国改革开放和现代化建设将进入一个新的重要历史时期,社会主义市场经济体制将进一步完善,第三步战略部署将全面实施。面向新世纪,我国社会经济发展状况及态势将面临一系列转折,这些转折无疑将极大程度地影响到水利发展的外部环境和内部条件,从而导致水利发展驱动力和水利发展能力的变化,并对传统的水利发展模式提出了新的要求与挑战。

(1)人口持续增长。21世纪,我国人口仍将持续以6%~9%的速度增长,预计到2030年达到峰值15亿左右,届时全国人均水资源占有量将比现在减少1/5,仅为约1700 m³,按照联合国《全面评估世界淡水资源》报告的标准,中国将进入严重的缺水状况。特别是北方

9省市,人均水资源将不足 500 m^3 。我国人口增长对水资源的压力,不仅表现在人均水资源占有量的降低,而且表现在总需水量仍将持续增长,即使按现状人均用水 450 m^3 的水平计,人口高峰时需水也将达到 $7\,200\text{ 亿 m}^3$ 左右,供水增加的要求将导致水资源供需矛盾更加突出。人口增长将进一步提高对资源的消耗量和对自然及生态环境的压力,导致我国居民生存与发展的环境更加狭窄。

(2)经济快速发展与生产力水平不断提高。21世纪初期,我国经济仍将持续高速增长,预计到2015年,人均GDP将比2000年翻一番以上,到21世纪中叶,预计GDP增长10倍以上。国内外经验表明,高速的经济发展将伴随着对水需求的急剧增长,并且废污水的排放量也将急剧增长,将对业已十分严峻的水资源供需矛盾和水污染状况产生更大的压力。因此,我国将面临着水资源短缺、废污水处理与利用、水资源保护的三大压力。

(3)经济结构调整与产业结构优化升级。实行经济体制和经济增长方式的两个根本性转变、对经济结构进行战略性调整是我国经济建设的重大举措。加速对传统产业的优化升级,加快高技术产业开发,大力发展第三产业,调整农业结构,加快农业现代化步伐和发展农村经济,将对水利基础设施建设提出新的要求。随着工业化、城市化进程的加快与经济结构调整,工农业用水的比例及结构也需要进行相应的调整,这种调整将对供水的水量、水质、保证率和时空及用户分配等方面产生巨大的影响。既需要对工农业供水系统进行必要的调整,对资源进行合理配置,提高用水效率与生产效率,同时也要求水利建设能够根据各地的水资源条件和水利条件,并积极创造条件,通过对水利工程体系的改造更新,推进产业结构调整 and 现代化的建设,提高经济发展水平。

(4)城市化进程不断加快。城市化既是现代化发展不可逾越的历史发展阶段,也是解决我国经济和社会发展诸多矛盾的关键。我国目前城市化率仅为32%,预计到21世纪中叶将达到65%左右。随着城市化进程的加快,城市经济在国民经济中的地位将越来越重要。我国现在和未来城市建设的布局仍将以江河下游平原区为主,而这些地区大部分位于江河的洪水威胁之下。随着城市化发展,防洪保护区的范围、人口及产值也将越来越大,对城市防洪的要求与标准将越来越高,对城市供水的水量、水质和保证率以及城市环境卫生的要求也越来越高。

(5)人民生活水平不断提高。增强综合国力、改善生产效益、提高生活质量是我国21世纪经济建设的主要目标。由于城乡人民脱贫致富和生活水平的不断提高,对用水标准、安全供水、生活舒适程度、防洪安全程度的要求也将越来越高。

(6)市场经济体制不断深化。水利建设的投入体制将从单纯依靠国家财政为主,逐步转向依靠市场经济规律形成多元化的投入体系;随着水市场的逐步形成,市场将在水资源的优化配置中发挥越来越重要的基础性作用;水利运行机制要按照社会主义市场经济的经济规律办事;从依靠行政手段的管理方式向依靠法规、行政和经济手段相结合的方式转变。

(7)西部大开发与区域经济协调发展。实施西部大开发是逐步缩小地区差距、达到共同富裕的必然要求。我国特殊的自然地理和气候条件决定了西部广大地区自然生态环境脆弱,环境容量小,加之不合理的人类活动,导致水环境与生态环境恶化严重。我国西部地区和落后地区大部分位于江河的源头区和上游区,随着这些地区的发展,将导致水资源形成与耗散机制的转变,减少下游地区的可供水量,加剧北方和中东部地区的用水矛盾。我国中东部地区过高的人口密度和不合理的生产力布局,导致了水环境与生态环境的恶化。西部大

开发、中部大发展、东部率先实现现代化的经济建设总体部署要求东中西地区的水利建设要紧紧围绕经济社会发展,建立与之相协调的、保障国家可持续发展的水利支撑与保障体系。因此,经济社会的发展对水利工程提出了更高的要求。

二、从工程水利到资源水利是 21 世纪水利可持续发展战略的必然调整

(一) 传统的水利规划和治水思路存在的突出问题

水利的可持续发展目标,一是不断提高抗御洪涝灾害的能力,二是实现水资源的可持续利用,三是水环境不断得到改善。根据水利可持续发展战略的目标要求,重新审视传统的水利规划和治水思路,其中存在一些突出问题。

(1) 过分强调工程措施,忽视非工程措施和人与自然的和谐相处。例如,过分地强调了人为改造自然的工程措施作用。在防洪方面,主要通过水库拦蓄和堤防约束措施与洪水抗衡,而对深入认识洪水的自然规律,综合采取蓄、滞、排和优化调度措施,顺应其运行规律,最终达到减轻灾害的重视不够;在供水方面,过分地强调经济社会发展对水的需求,忽视水资源的最大承载能力,千方百计地通过开源工程措施满足需水缺口,结果造成了水资源的过度开采,甚至濒于枯竭,其结果就导致生态环境恶化,供水矛盾尖锐,日常生活受到影响,人与自然难以达到相互依存、和谐相处。

(2) 过分强调行业要求,忽视水利与国民经济的协调发展。例如,在相当长的一段时间内,过分地强调防洪工程必须确保安全,万无一失,盲目追求高标准,造成工程投资过大,与实际的工程技术水平和国家的经济实力相脱节,超出了水利技术和经济发展的承受能力,难以与国民经济发展实现相互支撑、协调发展,因此预期的工程规划和工程效益长时间难以实现。

(3) 过分强调需水要求,忽视水资源的可持续利用与优化配置。长期以来,受水是“取之不尽,用之不竭”的传统观念影响,只是凭自己的愿望提出增加供水的要求,而不考虑客观上是否具备所需的供水能力。所以,规划的结果是,在水资源贫乏的地区总是留有一个大的供需缺口,而解决的出路则是进一步加大开源措施,即使同时考虑了节水措施,但却往往忽视了盲目提高开发利用程度所可能带来的不良后果。至于对区域水资源进行优化配置,这是过去一般水利规划中尚未涉及的问题,也是采取常规分析计算手段难以解决和有待进一步突破的一个问题。

(4) 过分注重对水资源的开发利用,忽视了水环境的日益恶化。主要表现在以下几个方面:一是对地表水的过度开发,造成了河道断流、湖泊及湿地的萎缩;二是对地下水的长期超采,造成了地下水位持续下降,而引发地面塌陷、海咸水内侵等;三是大量污水、废水直接排入河道、水库、湖泊,污染了地表水体和地下水,不仅破坏了生态环境,而且直接影响到人类的身体健康和其他生物的生存条件。

(二) 对水利事业认识的深入与治水思路的创新

随着对水利事业认识的不断深化,以往我们所秉持的传统水利、工程水利的治水思路已不能适应新时期水利发展变化的客观要求,这就要求我们在治水思路上不断创新,对水利事业认识要不断深入。

1998 年长江洪水以来,我国水利发展进入了一个新时期,全社会的水患意识大大增强。大家意识到,人不给洪水出路,洪水就不给人出路;水的问题不仅仅是一个资源、环境和经济

问题,同时也是一个社会和政治问题;水是人类生存的生命线,是可持续发展的重要物质基础。

2001年的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十个五年计划纲要》中指出:要高度重视人口、资源、生态和环境问题,抓紧解决好粮食、水、石油等战略资源问题,把贯彻可持续发展战略提高到一个新的水平。可以看出,由20世纪30年代毛泽东提出“水利是农业的命脉”,到20世纪90年代“水利是国民经济的基础设施和基础产业”,升华到现在的“水是人类生存、经济发展与社会进步的生命线和战略性的经济资源”,是党中央、国务院对水利在社会主义现代化建设中的地位、性质与作用的科学评价,也是传统水利向现代水利发展的必然产物。

(三) 全新的治水思路

随着对水利事业认识的不断深入,水利建设的思路也有了很大的变化。水利部和国家水利理论界根据中央的治水方针,以科学发展观为指导,从我国国情出发,在总结以往治水经验的基础上,顺应世界治水潮流,站在经济社会发展的全局和实现现代化宏伟目标的历史新高度,提出了以“资源水利”为核心,以“可持续发展水利”为基本内容,以建设“现代水利——”为目标的一整套全新的治水思路,并在实践中不断得到发展与完善。

2006年,水利部有关会议把这一治水新思路概括为“六个坚持”,即:坚持水资源的可持续利用,高度重视水资源的节约、配置和保护,大力推进节水型社会建设;坚持人与自然和谐相处,把生态问题放在十分重要的位置,肩负起水利建设和生态保护两副重担;坚持以人为本,着力解决好与人民群众利益密切相关的饮水安全、防洪安全和生态安全;坚持发挥政府职能与市场机制相结合,在发挥政府水管理职能的同时,更加注重发挥市场机制的作用;坚持依法治水,突出涉水事务的社会管理和公共服务,强化依法行政;坚持科学治水,大力推进水利信息化进程,推动水利科技进步。

在2007年,水利部厅局长会议又把这个理论丰富为四个“更加注重”:要按照科学发展观的要求和人与自然和谐相处的理念,更加注重给洪水出路,改变长期以来人水争地、无节制围垦河道、湖泊、湿地的做法;更加注重水资源的节约和保护,强化需水管理,建设节水型社会,推进经济增长方式的转变;更加注重发挥大自然的自我修复能力,有效治理水土流失;更加注重水资源开发、配置、调度中的生态问题,促进经济社会发展与水资源承载力和水环境承载力相协调。

三、现代水利、可持续发展水利的治水措施

(一) 抓好水资源的优化配置

水资源是有限的。从发展的观点来看,用开发新的供水能力来满足未来不断增长的需求已经不再可行,而通过水市场重新配置短缺的水资源的市场经济方法来改进过去由国家配置水资源却是行之有效的。从资源水利的角度看,水资源优化配置包括需水管理和供水管理两方面的内容,在需水方面通过调整产业结构与调整生产力布局,积极发展高效节水产业,抑制耗水大的工业、农业需水增长势头,以适应较为不利的水资源条件,在结构上实现水资源的优化配置;在供水方面则是协调各单位竞争性用水,加强管理,并通过工程措施改变水资源天然时空分布与生产力布局不相适应的被动局面,区别对待,保证重点,优水优用,在利用上实现水资源的优化配置。

合理开发水资源。根据水资源的分布情况和承载能力,在节流的前提下合理开源,不断提高水资源的配置能力和供水保障程度,解决贫水地区饮水困难,保障经济社会发展和城市化的用水要求。建设一批水资源调蓄工程,调蓄丰水年水量,弥补枯水年用水量的不足;对资源型缺水地区,经过总体规划和科学论证,兴建跨流域和跨区域调水工程;在地下水尚有一定开发潜力的地区,有计划地合理开发利用地下水资源;加强雨水、洪水资源的利用;加快污水处理、中水回用、海水淡化和劣质水的利用;加快非传统水资源的开发利用。典型事例如:黄河大旱之年不断流;黄河小浪底水库弃电放水实施。

优化配置水资源。建立国民经济总体规划、城市规划和重大建设项目的水资源论证制度,对城市建设和工农业生产布局所需水资源条件做到心中有数;根据水资源承载能力和水资源状况确定经济布局、产业结构和发展规模,做到以供定需,因水制宜,量水而行;制定水资源规划,实施取水许可制度;确定全国、各流域和省、市水资源配置方案及水资源宏观控制指标体系和水量分配指标,按水量配额统筹兼顾生活、生产和生态用水;实行不同行业 and 不同用水户的用水总量控制和用水定额管理,确定干旱期应急供水方案和用水优先次序,制定保障用水安全的应急对策和措施。典型事例如:塔里木河近期治理规划的实施和应急输水成功。

高效利用水资源。制定国家节水政策,建立不同地区、不同行业、不同产品的用水定额、行业万元国内生产总值用水量指标和节水考核指标。开发和推广节水技术与设备,改变粗放型用水的增长方式和生产方式,加大污水处理回用和工业用水重复利用的力度,发展节水型工业(农业、城市),建立节水型社会,提高水资源的利用效率和效益。典型事例如:山东、辽宁兴建地下水库;阿斯旺高坝和图什卡泄洪道。

有效保护水资源。制定重要江河的水资源保护规划,实施污水排放许可制度,合理划分水资源的功能区域,确定河流水体的纳污总量和各种污染物的排放总量,对排污实施总量控制;建立保护水资源、修复生态系统的经济补偿机制;划定水源地保护区,确保城乡居民饮用水安全;调整产业结构,倡导清洁生产,从源头上控制污染的产生。典型事例如:“引江济太”试验工程;苏浙边界水污染纠纷处理。

(二) 建立节水防污型社会

建设节水防污型社会的重点在四个方面:一是建立以用水权管理制度为核心的水资源管理体系,包括建立政府调控、市场引导、公众参与的节水型社会管理体制;二是建立与流域、区域水资源承载能力、水环境承载能力相协调的经济结构体系;三是建立与水资源优化配置相适应的节水工程和技术体系,开发并推广先进实用的节水和治污技术,建设水资源管理硬件设施,建设生产、生活节水工程,建设非传统水资源开发工程;四是建立与节水防污型社会相符合的节水文化,形成节水的社会风尚和文明消费方式。典型事例如:我国首个节水型社会建设试点通过验收;宁夏引黄灌区调整水价促进节约用水。

(三) 建立良好的水环境和生态系统

水环境是人类生存环境的重要组成部分,随着经济的发展和社会的进步,人们必将愈加关注环境问题,并且必将要求不断改善和提高生存环境的质量,所以重视保护和改善水环境就必然成为实现水利可持续发展的重要标志之一。典型事例如:《黑河流域近期治理规划》的实施与分水成功;扎龙湿地应急补水行动;济南群泉复涌;回灌地下水遏制大雁塔倾斜。

(四) 开展对水权、水价、水市场的研究

水权一般来说是指水资源所有权、使用权、水产品与服务经营权、转让权等与水资源有关的一组权利的总称。水权的实质是水的用益权,是水资源所有权和使用权分离的结果。建立水权体制的核心是产权的明晰与确立,包括取水权利和条件、优先级别、早期对策等。

根据《中华人民共和国宪法》和《中华人民共和国水法》的规定,我国的水资源属于国家所有,由社会的全体成员拥有,即属于公有财产,产权由国务院代表国家行使,但是在我国的水资源实际管理中,是由不同的地区、部门及流域机构的集体对同一水资源进行利用和管理,因此我国的水资源又具有共有财产的特点。

在市场经济条件下,要认真研究和运用水权理论,建立合理的水权机制,加强水资源管理,提高用水效率,认真抓好初始水权分配、用水指标、耗水定额、水价形成机制等基础工作,为建立水权市场奠定基础。典型事例如:东阳—义乌水权交易;漳河用水纠纷的解决。

(五) 加强水利法制化建设与水资源统一管理,以及改变水利工程的建设和使用模式以便高效利用水资源、充分截留洪水资源

目前,水资源管理在地域上“城乡分割”、在职能上“部门分割”、在制度上“政出多门”的局面仍然存在。建立健全水资源管理法规体系,加大依法治水和依法管水的力度,从而实现管理的制度化、规范化、法制化、科学化。改革传统水管理体制,加快推进城乡水务一体化,改变目前水资源分别由各用水部门分散管理的“九龙管水”局面,将涉水部门(水利、水电、航运、水土保持、地下水、城市公用事业等)统一起来由水务部门统一管理,建立一个新型现代的水管理支撑体系。

水务体制是世界先进国家和发达地区普遍推行的一种有效合理的水利管理体制,其核心是水行政主管部门代表国家对水资源进行统一管理,其根本目的是实现水资源的优化配置和高效利用。从“封闭型、垄断型水务”向“开放型、市场型水务”的转变,达到“一龙管水,‘团结’治水”。典型事例如:城乡水务一体化管理迅速发展;山东淄博引黄供水工程;以市场方式运作的水利现代企业相继诞生。

(六) 切实落实科技兴水战略,促进水利现代化

当今世界科学技术发展日新月异,水利领域不断涌现出许多新技术、新设备、新材料、新工艺。要把科技创新和先进的科学技术贯穿到现代水利发展的全过程,积极开展水利科学研究、技术开发和推广转化工作,增加自主创新能力,用水利高新技术改造水利传统行业,建立并形成比较完善的适应社会主义市场经济体制、符合水利发展规律的水利科技体系和发展保障机制,提高科技对水利发展的贡献率,依靠科技进步,建立一个面向水利发展、富于创新能力的科技支撑体系。

四、新时期治水思路对我国治水理论和治水实践的影响

(一) 正确认识资源水利与工程水利之间的关系

资源水利与工程水利最大的差异在于其指导思想与目标的不同。工程水利注重水作为国家发展的经济资源的性质,以强化人对自然的控制为指导思想,以最大限度开发利用水资源为目标。而资源水利不仅注重水的经济性质,更把水资源可持续利用作为目标,积极主动地采取综合性措施预防或缓解未来可能出现的水危机。

强调资源水利并不是说可以不要水利工程,或者水利工程不重要。资源水利并不排斥

水利工程,从工程水利到资源水利是对工程水利的延伸和发展,是社会发展的必然。经济和社会发展到今天乃至未来,我们走向资源水利与环境水利发展的不同时期,但其仍必须依托于工程水利,脱离了工程水利也就谈不上水资源的开发和利用,将水利工程与资源水利割裂开来的看法是不准确、不全面的。只是与工程水利相比,资源水利不仅重视工程数量,更重视工程质量;不仅重视工程建设,更重视工程管理;不仅重视工程措施,更重视非工程措施。

(二)加强水利工程建设仍然是今后相当长一段时间内十分艰巨的任务

从总体上看,目前我国的水利建设还远远不够,还远不能适应国民经济和社会发展的需要,加强水利工程建设仍然是今后相当长一段时间内十分艰巨的任务。现在提出搞好资源水利,是为了站在更宏观的高度,采取综合措施把工程建得更好、更有效,同时,解决那些单靠工程措施解决不了的问题。所以,水资源工作思路要从工程水利的框架下转到现代水利、可持续发展水利这个新的治水思路上来。南水北调工程就是充分体现新治水思路的典范。

(三)“与时俱进”做好新时期的各项水利工作

新时期治水思路的调整,对我国治水理论和治水实践影响深远。水利研究者和工作者要与时俱进,以全新的思路做好新时期的各项水利工作,用综合的观点、系统的观点、经济的观点来思考问题,研究对策,开展工作。

1. 树立以人为本的理念

建设社会主义和谐社会总体上是要达到以人为本,实现人的全面发展,建立和谐的人际关系,并促进人与自然相和谐,创造稳定的发展环境。而水利作为国民经济的重要门类和社会发展的基础,承担着构建社会主义和谐社会的重要使命。这一使命主要表现为两点:一是要实现人水和谐。长期以来,人们为了生存和发展所制造的水浪费、水枯竭、水污染等所有这些水问题,表面是水对人的伤害,但本质上是人对水的伤害造成的。要建立和谐的社会形态,就必须达到人水和谐,把坚持人与自然和谐作为破解我国水资源问题的核心理念;要以水资源承载能力为基础,尊重自然规律,以可持续发展的社会经济文化政策为手段,以完善的制度为保障,使人类社会与自然和谐相处,促进可持续发展。二是创造安全的水环境。水安全主要是防洪安全、饮水安全、粮食安全和生态安全,水安全不仅关系到经济发展,也关系到社会的稳定。因此,加快现代水利发展,实现水安全,才能促进经济稳定发展,社会安定和谐,人民安居乐业。

2. 树立人与自然和谐相处的理念

既要防御水旱灾害又要规范人类自身活动;既要控制洪水又要给洪水以出路;既要开发利用水资源又要维护水资源的生态平衡;既要满足当代人对水的需求又要给子孙后代留下足够的生存和发展的空间;既要治理水土流失又要依靠大自然的自我修复;切实从对大自然的无序开发、无限索取向注重合理开发、节约保护的方向转变,兴利与除害结合,开源与节流并重,确保水资源的可持续利用。在防洪工作中,加强综合治理,开展风险管理,规范人类活动,给洪水以出路。在治理水土流失中,实施退耕还林、封山育林、退牧还草,充分发挥大自然的自我修复能力。在水利水电工程建设方面,高度重视工程带来的生态影响,充分发挥水利工程保护生态的作用。科学合理地规划河流的开发利用与治理保护,做到在保护生态的基础上有序开发,让河流永远为人类造福。从对大自然的无序开发、无限索取向合理开发、节约保护、人与自然和谐相处转变,确保水资源的可持续利用。

3. 树立可持续利用理念

可持续发展已成为我国的基本国策。目前,在开发利用水资源中已出现许多可持续发展的征兆。黄河断流是我国北方地区水资源严重短缺的一个重要信号,北方沙尘暴是我国生态环境恶化、水土流失严重的一个重要信号,江苏、浙江边界由于排污引发的水事纠纷是我国水污染问题严重的一个重要信号。1998年长江大水之后,中央提出新的水利建设方针,做出“封山育林、退耕还林、平垸行洪、退田还湖、加固堤防、疏浚河湖、以工代赈、移民建镇”,“建设秀美山川”等决策,之后又进一步全面完整地提出了水利工作方针,体现了最高决策层的观念已发生重大转变。因此,在治水思路,水利建设必须要树立可持续发展的理念。

4. 树立保护生态环境的观念

人要用水才能生存与发展;生态要用水,动植物才能保持正常生存状态;环境要用水,水体才能保持自净能力。但是,过去的水利只考虑人的用水,而忽视生态、环境用水;同时,人类每用 1 m^3 的水,将产生 0.7 m^3 的污水。污水排放到一定的水域里去,如果超出水环境承载能力,将破坏生态环境,既破坏当代人的用水安全,也影响到子孙后代的用水。因此,新的治水思路要突出保护生态环境。首先,要节水减污;其次,要控制污水的排放,进行污水处理及回收利用;最后,对水域进行增水调控。随着人们对保护生物多样性意识的增强,必然重新审视自然水域在生态环境中的作用,要求恢复水系自然生态功能,要求水域不但要清洁、美观,而且要生机盎然。水是环境的灵魂,新的治水思路要求树立保护生态环境的观念。

五、近年来水利工程的变化

(一) 水利工程在“生态、环境与景观的修复、改善与保护”中的应用

1. 黑河分水与治理规划

2001年来,黑河流域中游取水口,8次“全线闭口,集中下泄”,分水至下游额济纳旗,滋润林草地,挽救胡杨树,干涸10年之久的黑河尾间东居延海两度进水,重现波涛。为期3年的《黑河流域近期治理规划》,在上游实施水源涵养林保护和天然草场建设;在中游进行灌区节水配套改造,废弃部分平原水库,合理开发利用地下水,以及农林牧和产业结构调整,减少引用水量;在下游开展天然绿洲生态建设和环境保护。从而实现国务院批准的中下游分水方案,保证流域特别是下游的生态用水量,保护生态系统的规划目标。

2. 塔里木河应急输水与治理规划

2000年5月以来,经博斯腾湖向塔里木河下游4次应急输水,博斯腾湖累计输水 16 亿 m^3 ,大西海子水库下泄 9 亿 m^3 ,塔里木河下游300多km河道全线通水,沿河地区地下水位明显回升,尾间台特马湖干涸30年后两度进水,下游绿色走廊再现生机。

按照2001年国务院批复启动的《塔里木河流域近期治理规划》,5年内中央投资107亿元,在源流区实施灌区节水改造,合理开发利用地下水,兴建山区控制性水库和输水工程;在干流上进行河道整治,建设控制枢纽;全流域内实施退耕封育和林草生态建设,改建或废弃平原水库,建设流域调度与管理系统,以实现上游林草植被恢复,下游生态初步改善的规划目标。

3. 扎龙湿地应急补水

黑龙江省引嫩工程,江东灌区六干渠翁海渡槽,改建成交叉枢纽,经六干渠和翁海排水