

西部水资源开发若干战略问题探讨

②

方子云

11-14

(长江流域水资源保护局,湖北 武汉 430051)

TV213

TV213-4

摘要:介绍中国西部地区的水土资源情况,认为西部开发的成败在水,探讨西部水资源开发的三个主要问题:①西部水资源开发必须实行可持续发展战略;②借鉴国内外的经验教训,事先研究保护水资源对策,重视与水有关的战略问题的研究,重视研究水资源开发对生态环境的影响,做好西部水资源开发规划;③利用高新科技对水资源进行有效管理。

关键词:水资源开发;水资源管理;生态系统;可持续发展;系统分析;机能整体性方法

中图分类号:TV213

文献标识码:A

文章编号:1006-7647(2000)04-0011-04

西部区域指西藏、青海、云南、重庆、四川、贵州、新疆、宁夏、陕西、甘肃等10个省、市、自治区,其中有8个省、市、自治区在长江流域。西部地区人口占全国的22.8%,而土地却拥有全国的57.1%,但耕地率只有4.2%,而东、中部地区耕地率已分别达到23.7%及15.1%,所以从土地资源看开发的潜力是很大的,但如规划、开发不当,则生态环境恶化,令人堪忧。至于水资源量则相反,十分短缺,因为全国多年平均河流径流深的分布是由东南向西北逐步递减,由东南高值区的1000mm以上减至西北低值区的10mm以下。如按照全国多年平均年河川径流深的地带划分,在五个地带中西部占有缺水的前二至三名,其中属于干旱-半干旱带的大致包括宁夏、甘肃的荒漠和沙漠,青海的柴达木盆地,新疆的塔里木盆地和准噶尔盆地,以及藏北高原的大部分地区。这些地区年降水深在200mm以下,年径流深在10mm以下,属于没有灌溉就没有农业的地区。另外属于半干旱-少水带的,包括宁夏、甘肃的大部,青海、新疆部分山地和西藏部分地区。这些地区年降水深在200~400mm、年径流深10~50mm,气候干燥,水资源十分短缺,有些地区生活用水都很困难,农作物一般需要灌溉给予补充水量。中国牧区主要位于这一地带。还有属于半湿润-过渡带的,有陕西大部,甘肃、青海东南部,新疆西北部山区,四川西北部和西藏东部等。从以上不难看出西部开发成败关键在水。笔者认为,在西部水资源开发中有三个问题是非常重要的。

1 西部大开发必须实行可持续发展战略

发展是人类永恒的主题,是人类满足自身需要

的实践活动的全部过程和结果。过去传统模式是以“高投入、高消耗、高污染”为特点的经济增长模式,这种模式是很不理想的。人类在漫长的生活过程中,不断总结经验,探索未来,逐步认识到只有走可持续发展的道路才是唯一正确的选择。1992年世界环发大会以后,各国、各部门编制的《21世纪议程》则是贯彻可持续发展战略的具体行动计划。

可持续发展是世界环境与发展委员会于1987年在它的报告《我们共同的未来》中第一次正式提出的;1992年世界环发会议对其涵义又有新的发展。笔者认为,主要可从三方面来认识:①从发展的时间尺度考虑,可定义为“既满足当代人的需要,又不对后代人满足其需求能力构成危害的发展”;②从发展的空间尺度考虑,还应加上“特定区域的需要不危害和削弱其它区域满足其需求的能力”;③从人与自然的关系上考虑,要求人与自然和谐共存。

所以,可持续发展是一个综合的和动态的概念,它是经济问题、社会问题和资源问题、环境问题四者互相影响、互相协调的综合体。并且随着社会和科学技术的进步,不断对这个综合体的组成部分圆满地按上述指导思想进行变革和提高。

目前还有许多关于各行业诸如可持续经济、可持续农业、可持续林业、水资源的可持续利用与保护等提法。它们大都是可持续发展的一般性概念的应用。

联合国可持续发展高级顾问委员会选出了可持续发展三个非常重要的战略部门,即能源、运输与水。其实能源、运输都与水有关,所以水是可持续发展中的重要问题,在我国西部开发中更是如此。

水是资源又是自然环境的重要组成部分,它是无法替代的而且是数量有限的;它不仅是人类与其它一切生物生存的必要条件,也是国民经济发展不可缺少的资源.有的缺水地区甚至把它提到“资源的资源”的重要地位.它又是自然环境的一部分,是环境生命的血液.它具有最容易受到破坏、在经济活动的影响下将迅速发生变化的特点.水环境被污染,侵占水环境如围湖造田等就是实例,这时它又将制约发展.所以水是可持续发展的基础与条件,是环境问题与发展问题的核心.

2 借鉴国内外的经验教训,做好西部水资源开发规划

2.1 事先研究保护水资源对策

a. 为了保护自然生态系统中生物的多样化,地下水的可用性和鱼类的可供食用及土地的肥力,社会必须采用社会-土壤-水-植被和其他种群协调发展的战略.

b. 对于降雨量有限和蒸发量很大的干旱、半干旱和亚热带地区,水是发展的限制因素,人口的增长更促使这一问题恶化,因此合理地管理水资源是极其重要的.

c. 人口的迅速增长需要更多的供水量,许多第三世界国家由于水量不足,控制人口增长是极端紧迫的,同时对这些地区除远距离调水和调粮外,也迫使人们开始研究一些更有效的新方法.

2.2 接受水资源开发与生态环境方面的经验教训

a. 大型水资源开发工程,如水库工程或大规模的灌溉工程等,对于生态环境产生影响,这是肯定的.这一点在以往不为人们所重视,今后必须把工程对环境的影响,提到应有的高度来认识.在各项水利工程的规划设计中,都必须考虑生态环境影响,并对环境保护的效益与投资比进行研究,综合选择水资源开发方案.

b. 森林的砍伐对水资源的影响也是肯定的.森林生态不仅提供商品,而且对土壤稳定、防洪,对有价值的动植物提供生活环境和调节气候等都有作用,砍伐森林破坏了上述作用,特别是减少了土地吸收、储蓄和调节水的能力.因此森林砍伐造成的生态损失远大于经济损失.例如南美的亚马逊河,是世界河流中水量最丰富的,据预测,流域内森林砍伐将影响气候及水文情况,现在气候和流量的改变已很明显,洪峰已明显加大.由于加速砍伐森林,减少了可以形成降雨的蒸发,有些专家认为,部分流域将可能变成半沙漠或沙漠化.

c. 在规划和兴建水利工程之前,必须研究地区

或流域内现有生态系统的作用,现在的生态系统将为进一步合理的发展提供有价值的作用,需要识别这些作用是什么,如何发生作用的,它们的作用如何才能很好地维护着.例如,研究海岸碱水湖生态系统的利用,就要确定它们对河口、沿海渔业的价值,或对保护沿海低地的价值,以及其他产品的价值等.

d. 对流域或地区,都需要有全面的整体规划,需要着重指出的是规划应包括环境问题.我们可预测许多环境问题,可提出多种避免环境恶化的方法,当我们进行了详尽的研究后就有了可靠的行动依据,因而一个关键的教训是我们需要更多更好的规划来指导开发,从调查确定任务,验明开发的可能性,进行可行性研究,直到最终指导开发,都需要有对环境、水质的评价与防治和对不利影响减免措施的规划.有些人把环境处理作为开发以外的问题,不把它作为开发的临界尺度,处理发展方向只是从国民经济各部门单独考虑,如农业、水资源、林业、渔业、工业和城市发展等.这样的考虑反而形成对环境问题有效处理的阻碍.因此,今后在水资源开发中,除注意国民经济各部门的要求外,必须进一步扩展规划的领域,考虑环境因素,把注意力集中在流域或地区的完整开发上,做好全面的整体规划.

e. 注意水资源开发的多国关系和地区间的关系.由于河流及地下水不受政治界限的影响,气候的变化也不限于一个国家.因此水资源的开发,必须经常着眼于多国关系及其相互影响.过去的事实表明,国家间的争吵会随着对用水量的增加以及污染的加剧而加剧,并变得复杂化.例如,由于美国加利福尼亚州的灌溉使科罗拉多河高盐度的水流向墨西哥,结果经历了10年的谈判,美国和墨西哥才签订了协议.有些国际河流的矛盾现在还不尖锐,但当工农业进一步发展后,矛盾将会发生或激化.要吸取过去的教训,特别是要建立公共的组织来解决这些矛盾.

2.3 重视与水有关的战略问题

在各项工作中都应注意战略问题,否则,在以后工作的任一阶段都可能遇到被动的情况.以资料的收集为例,收集水文资料,从战略观点来看,应有两个目的:一是了解水资源的特征;二是了解水在当地生态系统中的作用和任务.但在过去较长时期中,对后者是很不注意的,这在布站和测验项目中可反映出来.对于测验项目,不同专业,各自从本身业务需要出发,缺乏联系.例如气象学家重视的是降雨量、气温;农业水文学家对蒸发量很注意;土木工程师有兴趣的则是河流的流量和水位;水化学家和微生物学家则强调水质分析资料.布站也从各自专业需要出发,缺乏整体战略观点,以致所得资料缺乏联系,

难以比较,到发现问题和困难之时再来谋求补救就显得被动了.今后,应当各学科联合起来,共同全面收集资料.

流域的数学模型,可以作为补充资料空白的桥梁,应当作为资料系统的组成部分.还要平衡费用、观测密度与复杂数学模型的关系,得出收集资料的最优方案.

2.4 重视水资源开发对生态环境的影响

既然水资源的开发肯定要对生态环境产生影响,而且水资源进一步的开发利用对生态环境的影响如处理不好就会越来越严重,生态环境直接影响人类和生物,因此必须重视此问题.在工程规划中尽量减少对生态环境不利的影响,这不仅对大的工程,对小的工程、面上的工程也是一样.数量众多的小工程,由于积累作用,对生态环境可产生显著的影响.在水资源开发中,当然有许多有利的影响,同时为不利影响的发生也提供了新的条件,因此,要留有余地,尤其是对某些问题,如一时搞不清,没有把握,在规划中要留有余地.

内陆水资源的开发,能导致海岸的侵蚀,常易被忽视,以致发生环境退化和经济损失.例如对埃及的阿斯旺水坝,过去非议很多,现在对它的评价是基本肯定的,认为功大于过,但有些效应也不能忽视.该坝建筑以前,多年平均有 330 亿 m^3 水量流入地中海,建坝后,200 亿 m^3 的水量用于灌溉,约 100 亿 m^3 的水被蒸发,入海的水就很少了,同时,输向海口的泥沙也因建库而减少,破坏了河口冲淤的平衡,造成海岸被侵蚀.

2.5 运用系统分析,作好整体规划

运筹学在水资源规划中广泛地用于复杂系统的研究,例如可研究工程的组成方案,以及不同用户组合的决策等.但必须注意,使用任何数学模型和方法,求得成果的精度不可能超过资料本身的精度.在应用系统分析时,应当避免不必要的复杂数学模型,实用性和简单性应作为评价数学模型的重要指标.但单纯从数学模型中得出的最优方案,有时在政治上可能是天真的,决策中有时宁可采用非最优解,还要考虑最劣解会怎样.

在方案决策中,预算是非常重要的,要考虑时间因素对经济情况变化的影响,例如,某工程的几个方案的总投资可能一样或相差不大,但各方案审批和施工过程需时长短不一样,这就需要考虑并预测这一时间的经济变化情况.

在整体规划工作中,应通过系统分析方法,对每一方案都建立一套完整的正确的制度,包括工程的兴建和运转阶段的各项规划,如人员培训、工程的运

行管理、财务、法规等都应有相应的配套.要做好总体规划,要从全流域统一着眼,各个用水部门的工程规划、环境规划和管理规划要同时考虑;对本流域与相邻流域的关系,特别是国际河流或跨省河流的水资源开发中,更要详细考虑;还要考虑规划的时间水平(如考虑到 2010 年、2030 年甚至 2050 年),以及这一时段内经济情况的可能变化.在资源方面,水资源和土地资源应统一考虑;地表水、地下水应联合使用;要进行多方案的比较.规划设计中所需设计费较多,是一笔很大的开支,要设法降低规划设计费用,可通过培训人员,制定各种规程规范,提高工效来解决.在个别工程的规划与实施中,必须与流域的最终规划相协调,尤其是重点工程,并要留有一定余地,以适应将来的发展,至于余地大小则视工程的重要性而定.

3 利用高新科技对水资源进行有效管理

3.1 水、土和生态系统必须统一管理

a. 土地利用影响土壤表面,因此影响雨水下渗及到达作物根部和形成地下水的可行性.此即通称的某些景观的集流作用.

b. 作物生长消耗水,把一部分水送入大气,而把其余部分回灌含水层及河流.

c. 流经景观土壤表面的、上部的和下部的水是到达河流、湖泊和海岸水体沿流程的唯一溶剂,因而沿程土壤影响水质.

d. 土地利用方式在不同程度上由水情况决定.土地利用管理必须包含水这一组分;反之水管理也必须包含土地利用组分.

绿色革命的教训可以作为一例,施肥只有当作物根部能有足够水量时才能增产,若无水,肥料将成为作物根部的有毒物质;又如要保护海岸水体必须控制来自陆地的污染源,否则就谈不上保护.

3.2 为避免将来困境而必须进行的工作

节约用水和污水再利用是重要的途径:①采用合理的需水量小的作物组成;②用已净化的污水进行灌溉;③增加水价以提高水的价值和减少浪费;④对水资源用法律进行严格管理;⑤制定水资源优化利用的准则.

发展经济不使供水失调的办法是采用现代技术和合理地利用水资源.“再利用”是一个重要问题,污水再用可以保存水资源和保护环境.以色列有一个 50 万人的城市,污水再用每年可以生产 30 多万吨蔬菜.对于水资源有限的地区或国家,用已净化的污水灌溉农田,可得到较大的经济收益.在以色列有 45% 的水是再利用的,因而增加了 20% 的农业可用

水量,且不必对土壤施肥。

世界卫生组织曾对已净化的污水用于农业后对健康的风险进行了研究.他们认为小于一定标准的病原菌可以允许存在水中,对健康无害,仔细规划与妥善管理污水再用是节约水资源的优良途径.如日本在大建筑内均安装有水循环系统,把已净化的污水用于厕所冲洗;以色列和其他几个缺水国家,用已净化的污水灌溉农田;在世界的很多地区把已净化的污水用作工业冷却水;非洲的纳米比亚把已净化的污水转变成饮用水等均是利用污水节约水资源的好例子。

3.3 用机能整体性方法进行水质管理

水质管理要用机能整体性的方法,要研究人们合理的生活方式和有效的管理方法,使由陆地向水中排放的有害物质最小化.传统沿用的管端处理方式必须用在污染发生的各个环节(源)减免污染的方法来代替。

水质管理的机能整体性方法(holistic approaches)与一般的整体方法(integrated approaches)是不相同的.水质管理的机能整体性方法对事物的相互关系进行了最大的、可能的和深入的分析,包括进行工作时属于行为的、经济的、法律的和政治等各个方面的环境.方法是从整个世界出发,全球地、整体地、跨学科地、跨行业地、统一处理水量与水质,水的流量大小及其流动的特征等.而一般的整体方法只考虑水的循环和水与气、水、土等物质的质量平衡,研究的问题与解决的方法都是属于专业领域内的.扩大应用一般的整体方法固然能使水质得到大的改善,因为水在本质上是真正的、可以更新的资源,并可以进行持续状态(可以承受的状态)的管理,人完全有能力去管理好这个资源.但是,这一方法仍有功能上的缺陷,即使是最好的整体的水管理也不能承受人

们无限制的开发而不产生不良后果.当生存与水环境承受能力发生矛盾时这个缺陷就暴露出来.历史上由于水不是用可以承受的状态去管理,致使社会产生不良后果的事例很多.我们必须预测出受破坏的后果,使这个健康的、福利的社会免遭危险.办法是识别这些矛盾,集中力量去唤醒决策者。

3.4 水质管理的宏观战略

水质管理的宏观战略应包括下列主要部分:
①对社会各层次人员进行有效的教育,以促进他们态度与生活方式的必要转变,管理的时间尺度不能只顾现在,而不能不考虑子孙后代的前景;②采取有效方法增进科学家与政治家的对话,要使水专家提出的建议付诸实施,必须要有经济学家与政治家的信任与决策;③改变管理方法,从部门内的调整优化到跨部门的整体管理,包括土地利用和水的统一管理;④用有效的、强有力的法律代替已过时的立法和规定,以完成必要的改变和有效的实施;⑤进行足够的水质监测,为决策提供必要的数据;⑥由土地向水体排放有害物质最小化应是水质管理的原则,要研究实行各种措施的主要障碍以及克服各种障碍的有效方法,逐步实施。

参考文献:

- [1] 水利部南京水文水资源研究所,中国水利水电科学研究院水资源研究所.21世纪中国水供求[M].北京:中国水利水电出版社,1999.10:18~20.
- [2] 方子云,邹家祥.长江地区环境对策与可持续发展[M].武汉:武汉出版社,1999.1~53.
- [3] 方子云,邹家祥,吴贻名.环境水利学导论[M].北京:中国环境科学出版社,1994.23~46;55~62;91~103.
- [4] 方子云.水利建设的环境效应分析与量化[M].北京:中国环境科学出版社,1993.58~106.

(收稿日期:2000-05-30 编辑:马敏峰)

·新书介绍·

左东启教授新著《中国水问题的思考》正式出版

左东启教授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.他曾担任河海大学校长多年.近10多年来,他又广泛研究水利科学的各种宏观问题,对于黄河的治理、湿地的界定和研究方法、水资源评价体系的建立和操作方法、社会主义市场经济与水利经济的关系以及河流的功能和治理方向等重大问题,都有非常深刻的阐述,提出了很多独到的见解,很多观点不仅具有很高的科学意义,而且给人以深刻的启发.全面反映左东启教授上述研究成果的新著《中国水问题的思考》已由河海大学出版社正式出版,大32开软精装,每本定价30.20元.有兴趣的读者可直接向河海大学出版社订购.联系地址:南京市西康路1号河海大学出版社发行部;邮政编码:210098;联系人:朱庭梅;电话:025—3722833;开户行:工行宁海路分理处;帐号:02114249—0200029.

(查一民供稿)