

河西内陆区水安全及保障体系

段文典¹, 张新民²

(1. 甘肃农业大学 工学院, 兰州 730070; 2. 甘肃省水利科学研究院, 兰州 730000)

摘 要:通过对水安全概念的描述,分析了河西内陆区水资源的利用及其安全现状,同时针对河西内陆区的具体概况,提出了内陆区水资源安全的区域经济发展模式、生态环境建设模式、水安全的水资源利用措施和水安全保障措施。
关键词:河西内陆区; 水安全; 保障措施
中图分类号: TU 991. 61; X52 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005- 3409(2007) 06-0247- 03

Safety of Water Resource and Studying of Ensures System
in Hexi Inland Area

DU AN Wen-dian¹, ZHANG Xin-min²

(1. Engineering College of Gansu Agriculture University, Lanzhou 730070, China;
2. Gansu Research Institute for Water Conservancy, Lanzhou 730000, China)

Abstract: The paper describes of water safety concept, analyzes utilization of water resource and current situation of safety in Hexi inland area. Simultaneously, according to the general situation in Hexi inland area, the development pattern of regional economy about water resource, the pattern of the ecology environment development, utilization measure and ensuring measure about water resource safety are provided in Hexi inland area.
Key words: Hexi inland; water resource safety; ensure measure

水安全是指一个地区或国家涉水灾害的可承受以及水的可持续利用能确保社会、经济、生态的可持续发展,是水资源、水环境及水灾害三者的综合效应。水资源安全是水安全的一个重要层面。河西内陆区位于甘肃省西北部,是一个干旱缺水地区,水资源是该区域生命支持系统的一个极为重要成分,影响和制约着区域经济社会可持续发展和粮食生产安全,支撑着人类生存的环境。本研究基于河西内陆河流域水资源利用及相关的社会、经济和环境现状以及战略安全考虑,对河西走廊 3 大流域水安全状况进行了综合评价,并针对流域水安全建设提出对策。

1 水安全

近年来随着对水安全认识的不断深化,人们试图从不同的角度去定义水安全。成建国等^[1]认为水安全是指这样一种社会状态,即人人都有获得安全用水的设施和经济条件,所获得的水满足清洁和健康的要求,满足生活和生产的需要,同时可使自然环境得到妥善保护。在自然范畴内,水安全是水资源、水环境及水灾害三者的综合效应。韩宇平等^[2]认为水安全所指的是,在现在或将来,由于自然的水文循环波动或人类对水循环平衡的不合理改变,或是二者的耦合,使得人类赖以生存的区域水状况发生对人类不利的演进,并正在或将来对人类社会的各个方面产生不利的影响,表现为干旱、洪涝、水量短缺、水质污染、水环境破坏等方面;并由此可能引发粮食减产、社会不稳、经济下滑及地区冲突等等。陈绍金^[3]定义水安全为:“一个地区、或国家涉水灾害的可承

受和水的可持续利用能确保社会、经济、生态的可持续发展”。所谓“涉水灾害的可承受”^[4],主要是指在一定的社会经济发展阶段、科学技术和财力允许的情况下,尽量减少灾害损失,将超标准涉水灾害控制在不损害一个地区(或国家)社会经济继续发展的程度之内。

水安全问题^[5]的表现形式均为水量短缺、水质污染、水环境破坏、洪水灾害等,即现行所说的水多、水少、水脏、水浑。由于水安全问题的存在,影响了社会经济生态的可持续发展,危及人类健康、社会稳定、国家安危和世界和平。水安全是水资源、水环境及水灾害三者的综合效应,水安全的内涵^[6]包括 3 个方面:一是水安全的自然属性,即产生水安全问题的直接因子是自然界水的质、量和时空分布特性;二是水安全的社会经济属性,即水安全问题的承受体是人类及其活动所在的社会与各种资源的集合;三是水安全的人文属性,即安全载体对安全因子的感受,就是人群在安全因子作用到安全载体时的安全感。

2 水安全现状

2.1 河西内陆区概况

河西内陆区位于甘肃省西北部,东起乌稍岭,西至甘肃与新疆交界处,南至祁连山、阿尔金山主分水岭北坡,北至内蒙古自治区和蒙古国边界,总面积 27.00 万 km²。包括疏勒河、黑河、石羊河三大流域,行政上包括甘肃省的酒泉、嘉峪关、张掖、金昌、武威五市。河西内陆区是甘肃省主要的粮食生产基地,工农业生产在甘肃省占有十分重要的地位。农业

*收稿日期: 2007-04-15
作者简介: 段文典(1978-),男,甘肃靖远人,在读硕士,主要从事水资源利用研究。
通信作者: 张新民(1965-),男,高级工程师,博士,硕士生导师,主要从事农业水土工程方面的教学与科研工作。

以种植业为主,兼有畜牧业及养殖业。2000 年区内农业总产值 111.28 亿元, 占全省农业总产值的 34.45%, 粮食总产量 232.36 万 t, 占全省粮食总产的 26.80%, 棉花产量 5.44 万 t, 占全省的 94.66%, 油料产量 19.05 万 t, 占全省的 45.71%。工业以冶金、石化工业为主, 总产值 284.57 亿元, 占甘肃省的 23.96%。

河西内陆区植被资源贫乏, 森林覆盖率很低, 有限的森林资源分布也十分不均, 集中分布在祁连山一带。天然森林的面积相对较小, 次生林面积较多; 草地资源分布在河西内陆区的大地区, 在祁连山浅山区以及河谷地带; 支撑现代农业绿洲存在的灌溉农作物, 主要分布在各河流的中、下游地带, 已经成为河西绿洲的重要组成部分, 是维系现代绿洲发展的重要力量。

2.2 水资源及其利用

河西内陆区地处欧亚大陆腹地, 降水稀少, 蒸发量大, 气候干燥, 为典型的大陆性干旱气候, 多年平均降水量 132.5 mm, 多年平均水资源总量 74.80 亿 m³, 其中地表水资源 69.66 亿 m³, 地下水资源 5.14 亿 m³, 扣除黑河为内蒙分水 9.5 亿 m³, 可利用水资源量 65.30 亿 m³。而石羊河流域的金昌市、武威市人均水资源占有量分别为 170.2、450.7 m³, 是区内水资源最为紧缺的地区。

河西内陆区建有大、中型水库 21 座, 总库容达 10.96 亿 m³, 机电井 25 279 眼, 有效灌面积 70.2 万 hm², 有 667 hm² 以上灌区 65 处, 2000 年河西内陆区实际供水量 76.75 亿 m³, 而当年需水量 87.24 亿 m³, 缺水 10.49 亿 m³, 缺水率 12.02%, 三流域均有较严重的缺水。

2.3 水安全现状

肖春生等^[7]从水的供需矛盾、生态环境、粮食安全、饮用水安全、控制灾害能力等方面建立了河西内陆区水安全评价指标体系, 采用模糊综合评判的方法对河西内陆区三大流域的水安全现状进行评价, 认为疏勒河基本安全, 黑河处于安全与不安全的边缘, 石羊河总体处于不安全。三流域水安全存在的主要问题有:

(1) 石羊河流域水资源条件差, 承载人口及经济总量大, 供需矛盾突出。在生态环境方面, 该流域由于水资源开发利用程度已达到 107%, 中下游地下水超采严重, 中游工业及城市废水排放量大, 水环境恶化, 下游民勤由于地下水超采造成生态环境破坏, 生态安全形势严峻。在饮用水方面, 虽然有较强的供水能力, 但下游民勤由于地下水水质严重恶化, 饮水安全无法保障。在粮食供给方面, 由于石羊河流域人口数量高于其它两个流域, 水资源缺乏, 显现出粮食供给方面的安全隐患。有限的水资源条件下, 石羊河流域的旱灾受灾面积比例要高于其它两个流域, 而洪涝灾害面积比例低于其它两个流域。

(2) 黑河流域水资源条件较好, 但人口基数和经济技术水平较高, 加之要保证为下游内蒙古分水, 因此水资源供需矛盾也较为突出。由于生产生活与生态存在争水问题, 从而会引起一定程度的生态安全问题。

(3) 疏勒河流域水资源条件好, 人口基数小, 粮食安全、饮用水安全、控制灾害能力均优于其它二流域, 存在的主要问题是人均用水量较高, 单方水粮食产量较低, 用水效率低

下; 废水净排放量占工业城镇用水比例高, 四级以上河流水质占总评价河长比例大, 部分河段水环境状况较差。

3 水安全的区域经济发展模式

3.1 产业结构调整和调整方向

保障经济的可持续增长是水资源可持续利用的重要目标之一, 经济的增长与产业结构的调整存在着内在的联系。河西内陆区是我国经济发展的落后地区, 正处于经济增长转变时期, 产业结构方面的矛盾十分突出, 必要推行产业政策, 促进产业结构的升级转换, 以此来带动经济的整体增长。内陆区的产业结构不适应经济发展的需要, 第一、二产业比重偏高, 第三产业偏低, 需要进行产业结构的调整。从产业结构调整的方向来看, 随着经济的发展, 河西内陆区农业的比例应该逐渐下降, 而第三产业应该得到大力发展, 工业的比例应该保持一个稳定的水平。

目前, 农业依然是河西内陆区重要的产业部门, 农业的发展重点应该坚持以先进技术和先进产品为基础, 发展节水型、高附加值和有特色的产品。在稳定粮食生产的基础上, 应适当加快优质蔬菜基地的建设, 提高灌溉土地生产的附加值, 积极发展制种业是河西内陆区种植业产业结构调整的一个可以考虑的方向。畜牧业是河西内陆区的优势产业之一, 目前由于发展不合理, 使得天然草场得到不同程度的破坏, 因此应加快草原水利建设和人工半人工草场建设。并且对天然草场要积极推行草场有偿承包使用。对于工业发展应遵循以下两方面: 即(1)以冶金行业为龙头, 以重点企业为依托, 带动重工业的全面发展。(2)推进农副产品深加工转化与滚动增值, 确保轻工业协调发展。加快第三产业的发展, 由于河西内陆区旅游资源非常丰富, 自古以来就是我国中西文化和经济的重要交融区和交流带, 举世闻名的古“丝绸之路”贯穿全境, 灿烂的古代文明遗存下许多珍贵的文物古迹, 区内自然景观独特, 旅游业已成为河西内陆区经济发展的支柱产业之一, 第三产业的龙头产业。同时再加快城镇化建设, 河西内陆区的城镇结构是历史发展形成的, 各主要城市都是古丝绸之路的重镇, 具有悠久的历史。由于水资源短缺是城市发展的保障, 因此, 河西的重要城市一般都位于水资源丰富, 自然地理条件优越的区位。

3.2 水安全的水资源利用措施

河西内陆区处于我国生态环境-经济社会发展关系最为紧张的地区, 人均水资源量在 1 000~ 2 500 m³ 之间, 在干旱区属水资源短缺区域。建国以来, 该地区的水利工程一直有力地支撑着区域经济的发展, 但近些年区内经济的高速增长是靠超采地下水、使用未经处理污水及挤占生态用水等环境代价取得的。若不依靠高标准的节水措施, 逐渐停止超采和高标准的污水处理等水资源利用措施, 则石羊河、黑河流域水资源已难以支撑区域经济的继续高速发展; 因此, 对河西内陆区尤其是石羊河流域, 应采取高标准治污和节水措施; 应采取逐渐停止超采、退耕还林的措施; 在水资源管理上, 加强定量供水措施, 对供水进行适当限制, 在条件允许时尽快实施外流域调水, 缓解河西内陆区的水资源短缺现状, 为区域的经济社会发展和生态环境保护提供保障。

4 水安全的生态建设模式

4.1 生态安全模式

根据河西内陆区绿洲的形成与演变规律, 要保障水资源

支撑生态的安全,就要从绿洲的功能定位着手,研究其保护措施。依据流域上、中、下游绿洲的结构布局,建立起“三道防线”,即

(1) 祁连山区水源涵养林建设。河西内陆区山地水源涵养林属北半球北温带的森林、灌丛植被类型。水源林各种类型生态分布上,具有区域性的特征。祁连山区的森林、灌丛在资源性质上有多种用途。森林在山体生态系统平衡中起重要作用,特别是对水土流失有较好的控制能力,可调节山区径流,削减洪峰,起到水源涵养的功能。

(2) 绿洲生态系统建设。河西内陆区的人工绿洲是当地社会经济发展的主要依托,天然绿洲是人工绿洲的重要天然屏障,在生物多样性、抗旱耐盐、对环境变化的适应能力等方面,天然绿洲都有人工绿洲无法比拟的优势。人工绿洲是在天然绿洲的基础上开发、建立。现代人工绿洲基本上是以灌溉农业为主的生态经济系统,在河流周围,由于有较好的水分条件,发育有灌丛为主的天然植被、局部湿地,与河流水域共同形成了串接上下游绿洲的绿色廊道,共同形成了荒漠地区的绿洲景观。

(3) 荒漠区绿洲保护屏障建设。荒漠区的地带性天然植被,是绿洲生态系统与荒漠生态系统的过渡地带,是维系绿洲生态系统不可缺少的生命系统,也是经济活动中的农牧交错带,具有改变地面糙度,增加对气流的阻力,改变近地面的气流结构,防蚀阻沙的作用。其生境严酷,生态系统脆弱,成为易于产生沙漠化危害绿洲的流沙策源地。由于这一地带的植被主要靠天然降水支撑,不宜进行植树造林,封育是恢复生态的主要措施。

4.2 生态建设模式

(1) 加强山区植被保护和建设,提高水源涵养能力,减少水土流失。(2) 加强林区管理,理顺体制。(3) 发展二、三产业,加快小城镇建设。(4) 调整农业产业结构。(5) 加强农田防护林体系建设。(6) 恢复、重建退化固沙植被。(7) 退耕还草还荒,严禁新的土地开垦。(8) 适度发展沙产业。

5 水安全保障措施

(1) 建立高效的供水工程体系。借鉴水资源非常短缺的以色列管理水资源的经验,我们认为未来内陆河流域应该持续强化人类对水资源的控制能力,水库蓄水和管道输水是未

来水资源集约化管理的重要方面。

(2) 实行流域水资源的统一管理。水资源统一管理的基础是水循环的统一性。因此,水资源的统一管理就是以流域为单元,以环境安全为基础,以公平的方式,统一协调和管理各有关用水部门开发水、土等资源,实现区域经济和社会的优化发展。

(3) 建立合理的水资源开发利用与保护投资机制。水资源体系建设和运行的物质基础是资金,工程体系、管理机构建设和运行是以资金保障为前提的。在河西内陆区,水资源开发利用方面还没有建立起切实有效的资金保障体系,没有稳定的经费来源,严重阻碍了水资源安全保障体系的建设。对现有水利工程设施的修复、更新改造及运行维护所需资金的筹集,以及新建项目的资金筹集是一个巨大的挑战。

(4) 实施生态环境的保护和修复。加强天然林保护和天然草场建设,强化预防监督,禁止开荒、毁林草和超载放牧,加强森林植被保护,恢复上游地区生态功能和水源涵养能力,搞好绿洲防护林和绿洲边缘固沙林的建设和更新改造。

(5) 实行水资源使用权的界定和转让补偿。在内陆干旱区,社会经济用水与生态环境用水竞争激烈,上下游和国民经济各部门之间用水矛盾很大。因此,应明确水权,采取切实可行的措施,合理配置水资源。

参考文献:

[1] 陈绍金. 水安全概念辨析[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2004: 13- 15.

[2] 邱德华, 董增川. 水战略概念的演绎及其理论应用研究探析[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2004: 1- 4.

[3] 钱正英, 张光月. 中国可持续发展水资源战略研究[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2001.

[4] 朱尔明, 赵广和. 中国水利发展战略研究[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2002.

[5] 方红松, 刘石旭. 关于中国的水安全问题及其对策探讨[J]. 中国安全水利学学报, 2002, 12(1): 38- 41.

[6] 汪恕诚. 资源水利的理论内涵和实践基础[J]. 中国水利, 2000(5): 7- 8.

[7] 王浩, 秦大庸, 王研, 王芳. 西北内陆干旱区生态环境及其演变趋势[J]. 水利学报, 2004(8): 8- 14.

(上接第 246 页)

(2) 采用上述两种分析方法计算后同一年份所对应的频率几乎没有相同的,即同一年份两种分析方法形成了两种不同的结果。

(3) 净灌溉需水量考虑了降雨的时空分布与作物需水量的关系,因此对净灌溉需水量进行频率分析所选取的设计典型年,比仅对降雨量进行频率分析更趋合理性,符合作物水分需求的实际情况。因此,应改变过去仅用降雨量进行频率分析带来的不合理性,应充分考虑作物需水量与降雨的时空分布,按实际缺水量进行频率分析。

参考文献:

[1] 王万茂. 土地整理的产生、内容和效益[J]. 中国土地, 1997(9): 20- 22.

[2] 罗明, 王军. 中国土地整理的区域差异及对策[J]. 地理科学进展, 2001, 20(2): 98- 99.

[3] 张正峰, 陈百明, 董锦. 土地整理潜力内涵与评价方法研究初探[J]. 资源科学, 2002, 24(4): 43- 45.

[4] 郭元裕. 农田水利学[M]. 北京: 水利水电出版社, 1997.

[5] 蔡甲冰. 簸箕李灌区田间灌溉需水量计算与研究[D]. 北京: 中国水利水电科学研究院, 2001.