

浅析 贵州水资源安全保障对策

杨全明¹,王浩²,赵先进¹

(1.贵州省水利水电勘测设计研究院,贵州 贵阳 550002;2.中国水利水电科学研究院,北京 100044)

摘要:随着社会经济的发展,丰水地区水资源的安全问题日渐显现。针对目前已出现的如工程型缺水、水资源浪费、制度障碍等水资源安全问题,对贵州省水资源安全保障提出了全面节流的水资源战略、水资源工程保障体系建设、以生态水为纽带的生态环境建设、以水权为核心的水资源一体化管理体制等对策建议,供有关水利工作者参考。
关键词:水资源安全问题,保障对策,贵州省
中图分类号:TV213.4(273) **文献标识码:**A

水资源是战略性的自然资源,水资源安全保障将影响到粮食安全、经济安全和国家安全等经济发展和生态环境的安全。随着西部大开发战略的实施,贵州省水资源安全问题将逐渐显现。本文以区域水资源条件和水资源开发利用现状为基础,从已经显现的水资源安全问题出发,对贵州省水资源安全保障对策提出了建议。

一、水资源安全保障

水资源安全保障就是要采取制度、经济、工程和管理等多种措施,全方位保障在人类社会的发展进程中,人人都有能力和能够安全获得不影响健康的生活用水,保障社会经济生活的各行业用水,特别是保证粮食安全的生产用水,并使生态环境得到妥善保护,最终目的是以水资源的可持续利用保障社会经济的可持续发展。

水资源安全保障的本质要求就是要对水资源进行风险管理,不仅保障全社会对水资源的需求,还应严格控制不合理的发展以限制对水资源的需求。水资源保障体系的建设就是为了追求水资源的适度安全、避免人为风险,要充分认识自然风险,降低可预测风险,提高风险抵御能力,增强危机处理能力和应急能力。水资源安全保障过程主要是在未发生时的预防、发生时的控制和发生后的救治,预防体系包括工程措施和非工程措施,如修建蓄、提、引、排、发、调等工程,非工程措施如工程建设管理体制和雨情、水情、工情预报系统,水质水位监测系统,取水许可审批制度等。当水资源保障体系无法保障而出现水资源危机时,就必须启动水资源保障的控制体系,从而有效地控制危机的影响范围和危害程度,最大限度地降低由此带来的损失,包括决策指挥、统一调配、信息发布、快速疏散等。在水资源危机发生之后,要有比较完善的机制进行危机救治,如社会保障系统、风险保险设置等,确保尽快恢复受影响区域的生活和生产。

水资源安全保障体系包括:①较为完善的防洪安全保障体系,保证主要防洪保护区的防洪标准达到与其经济发展水平相适应的标准;②安全可靠的水资源供给与高效利用的保障体系,保证国民经济和社会发展对水资源的需求,并逐步改善生态环境用水状况;③有效的水土保持和水资源保护的保障体系,有效控制和减少水土流失,遏制水环境恶化,

收稿日期 2004-10-15;改回日期 2004-12-09

作者简介 杨全明(1964-),男,高级工程师,从事水文及水资源利用研究。

逐步改善山川河湖的生态环境;④统一的水资源管理保障体系,以完善的法律和配套的制度建设,依法治水,协调人与水和人与人的关系,实现以水权为核心的一体化管理,保障水资源的可持续利用。

二、水资源概况及利用现状

贵州省位于我国西南部,其面积为176167 km²,占全国国土总面积的1.8%。2002年总人口为3837.28万人,其中非农业人口为556.07万人。其地貌可分为高原山地、丘陵和盆地三种基本类型,其中92.5%的面积为山地和丘陵,山地居多,素有“八山一水一分田”之说。省内河流以中部偏南的苗岭为分水岭,北部属长江流域,南部属珠江流域。长江流域部分面积为115747 km²,包括乌江水系、洞庭湖(沅江)水系、牛栏江和横江水系、赤水河和綦江水系,占全省总面积的65.7%。珠江流域部分面积60420 km²,包括南盘江水系、北盘江水系、红水河水系和都柳江水系,占全省总面积的34.3%。

(一)水资源条件

贵州省的水汽来源主要是西南季风,其次是东南季风;由于季风进退时间迟早不一和地貌条件的复杂多变,降水径流的时空分布很不均匀。贵州省多年平均年降水量为1179 mm^[1],总的分布趋势由东南向西北递减,山区大于河谷地区,全省年降水量均值变化在800~1700 mm之间。贵州省的径流均源于降水,省内各地径流深年均值在200~1200 mm之间,大部分地区年径流深在500~700 mm,其多年平均年径流深为602.8 mm。全省水资源量的多年平均值1062×10⁸ m³(含地下水259.95×10⁸ m³),省外入境水量153.2×10⁸ m³。水资源的空间变化趋势是东多西少,南多北少,由东南向西北递减,山区大于河谷地区。水资源的时间变化,在年际间变化较大,全省水资源量变差系数在0.25~0.35之间;另一方面,水资源量在年内分配极不均匀,多年平均汛期水资源量占全年水资源量的62%~80%,多年平均连续最大四个月水资源量占全年水资源量的55%~74%,在多年变化中有丰水年组和枯水年组交替出现的现象。

与水资源的数量密不可分的是水资源的质,贵州省地表水水质^[1]:在评价的9486.85 km河流中,全年期综合评价水质为Ⅱ类占74.3%,Ⅲ类占

13.8%,Ⅳ类占2.30%,Ⅴ类占2.80%,劣Ⅴ类占6.80%。汛期综合评价水质为Ⅱ类占69.6%,Ⅲ类占13.7%,Ⅳ类占8.30%,Ⅴ类占1.70%,劣Ⅴ类占6.70%。非汛期综合评价为Ⅱ类占77.8%,Ⅲ类占10.2%,Ⅳ类占4.42%,Ⅴ类占0.44%,劣Ⅴ类占7.14%。地下水水质:在贵州省地下水资源量259.95×10⁸ m³中,Ⅰ类占11.71%,Ⅱ类占51.03%;Ⅲ类占31.74%;Ⅳ类占5.52%。污染河段主要是流经城市和工矿区的河流,如六盘水市响水河金竹林段、遵义湘江红花岗区段、南明河贵阳市城区段等河段,水质类别均为劣于Ⅴ类,主要污染物有氨氮、化学需氧量、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、挥发酚、总磷、氟化物等。

(二)水资源利用现状

据不完全统计^[2],截止2000年贵州省的供水工程总计有530458处,其中蓄、引、提、调水工程有42171处,水井工程有1213处,集雨工程487074处。全省累计建成防洪堤总长1260 km,结合一批防洪及综合利用水库,可保护人口103万人,耕地6×10⁴ hm²,全省已有32个县级抗旱排涝服务队和5个省级防汛物资仓库,68个县建立了超短波防汛通讯网。目前全省53个有防洪任务的城市(县城)正按照已经审定的防洪规划加快实施进程,并在此基础上全面建成全省防汛指挥系统,形成全省联网的、自动化程度较高的水情采集、传输、通讯、决策信息系统。

贵州岩溶发育强烈,降水虽丰富,但赋存条件极弱,加之强暴雨对裸露土层的冲刷,其水土流失以水力侵蚀为主,是全国水土流失最为严重的西部省份之一。据2000年贵州省土壤侵蚀面积统计,全省水土流失面积73180 km²,占总面积的41.62%,年土壤侵蚀量25215.38×10⁴ t,侵蚀模数1432 t/km²·a。目前已完成综合治理水土流失面积1.82×10⁴ km²;建设坡改梯206.3万亩,营造水土保持林883.3万亩,种植经果林274.6万亩,种草168.1万亩,实施封禁治理672.4万亩,完成保土耕作措施524.7万亩;兴建塘堰、谷坊、拦沙坝、蓄水池、排灌渠系等小型水利水土保持工程3089处,并建成了一批水土保持生态环境建设示范工程。

据统计2000年的全省总用水量783994×10⁴ m³,其中城镇及农村生活用水128914×10⁴ m³,占总用水

量的 16.44% ;工业用水 $162137 \times 10^4 \text{m}^3$,占总用水量的 20.68% ;全省农田有效灌溉面积 964 万亩 ,实际灌溉面积 789.76 万亩 ,其中水田实灌面积 730.27 万亩 ,水浇地实灌面积 52.99 万亩 ,菜田灌溉面积 6.49 万亩 ,农业灌溉用水 $489373 \times 10^4 \text{m}^3$,占总用水量的 62.42% ,林牧渔用水 $3570 \times 10^4 \text{m}^3$,占总用水量的 0.46% 。全省现总供水能力 $826255 \times 10^4 \text{m}^3$,单位面积的供水能力为 $4.7 \times 10^4 \text{m}^3/\text{km}^2$ 。全省水资源开发利用率为 7.78% ,可见贵州省水资源开发利用程度低下。一方面 ,水资源总量较为丰富 ,但时空分布不均 ,控制性的水利枢纽工程少 ;另一方面 ,全省农业水田灌溉定额为 $652 \text{m}^3/\text{亩}$,水浇地灌溉定额为 $182 \text{m}^3/\text{亩}$,工业万元产值用水定额为 143m^3 (不含火电) ,城镇生活综合用水定额 $175 \text{L}/\text{人} \cdot \text{天}$,农村生活用水定额 $50 \text{L}/\text{人} \cdot \text{天}$ 。从与其他地区的差异可以看出 ,贵州省的工农业用水定额较高 ,用水的效率低 ,节水的空间较大。

三、水资源安全保障对策

(一) 坚持以全面节流为基础的水资源战略

从水资源开发利用现状的单位用水定额分析 ,全省工业用水各行业平均万元产值用水定额为 $143 \text{m}^3/\text{万元}$,农业水田灌溉定额为 $652 \text{m}^3/\text{亩}$,水浇地灌溉定额为 $182 \text{m}^3/\text{亩}$,灌溉水利用系数多在 0.3~0.5 ,平均水分生产率为 $0.88 \text{kg}/\text{m}^3$ 。由此可见 ,无论是工业用水各行业平均万元产值用水定额 ,还是灌溉水利用系数和水分生产率 ,都与 21 世纪初期我国节水的目标如工业万元产值取用水量下降到 50m^3 、灌溉水的利用系数提高到 0.65 、水分生产率达到 $1.5 \text{kg}/\text{m}^3$ 等有较大差距 ,说明贵州水资源浪费较大。

解决贵州水资源时空分布不均的主要手段靠蓄水和调水 ,但要解决面上的问题 ,还得靠节水。因此 ,在丰水地区的贵州 ,也应坚持以全面节流为基础的水资源战略。在树立全民忧患意识的基础上 ,进一步从促进产业结构和工业布局调整、强化企业用水节水管理、推进清洁生产、加快污水资源化方面推进工业节水 ;从改变单项技术为综合技术、水资源供给量由供水管理转变为需水管理、转变灌溉土地为灌溉作物 ,充分发挥农民的节水积极性 ,逐步完善农业节水 ;以城市水生态修复与建设为核心 ,防洪、供水、排

水、治污、河道整治、环境改善统筹考虑建设节水型城市 ;以工程措施与非工程措施兼顾的综合措施全面建设节水型社会。

(二) 深入研究贵州省的“四水”转化规律

受贵州省经济条件的限制 ,水资源开发和利用的前期工作经费短缺 ,相应的基础工作薄弱 ,存在前期工作经费不足 ,水资源利用研究工作精度不够等问题。加之贵州省属亚热带岩溶化高原山区 ,其碳酸盐类地层广布 ,是世界最典型的岩溶地貌地区之一。尽管贵州省人均水资源为 2770m^3 ,为水资源丰水地区 ,但是 ,岩溶的发育使大量的地表水转入地下 ,而地下水贮藏条件及运动规律复杂 ,难于开发利用。所以 ,应积极开展水资源科学实验 ,深入研究大气水、地表水、地下水和土壤水的“四水”转化规律 ,从而为全面优化水资源配置打下坚实的基础。

(三) 加大力度 ,建设水资源工程保障体系

贵州水资源的利用现状表明 ,贵州治水人虽经过了五十多年的努力 ,初步建成了防洪、灌溉、供水、发电、排涝等水利工程体系。但随着西部大开发战略的实施、城市化水平的加快和人民生活质量的提高 ,贵州城乡人民的生活、生产条件和国民经济发展需求的用水量急剧上升 ,而受降水时空分布不均、水土资源不平衡、岩溶发育且地表蓄水保水难度大和水利基础设施相对薄弱等综合因素影响 ,虽汛期水多、非汛期水少 ,但能够调节控制的水少而使汛期洪水白白流走的多 ,从而使水资源的供需矛盾加剧 ,造成了贵州工程型缺水的水资源安全问题。因此 ,必须把水利扶贫放在突出位置 ,大、中、小和微型工程并举 ,加大力度建设水资源工程保障体系。

(四) 抓住节水的重点和难点——农业高效用水

贵州省的城镇生活、工业、农业(含农村生活用水)和林牧渔业用水占总用水量的比例分别为 6.13%、20.68%、72.73%和 0.46% ,其中农业灌溉用水 $489373 \times 10^4 \text{m}^3$,可见目前贵州省用水大户仍然是农业用水 ,而农业用水的 85.8% 是灌溉用水 ,因此节水首先要在农业节水、特别是灌溉用水上做文章。应因地制宜地发展各项农业高效用水技术的综合集成 ,形成从水资源管理、经输水和配水到水分转化整个过程的技术体系 ,最大限度地减少农田灌溉各个环节的损失 ,提高水资源的总体利用效率 ,才能实现真正意义上的农业高效用水。

(五)多方开源,优化水资源的供水配置

由于贵州属高原山区,水资源分布不平衡,主要农业区及工业城市集中在分水岭附近的中小河流或流域的发源地。对此应多方开源,基于本区域水资源特性、水资源承载能力、水环境承载能力和水资源供需态势,立足于区域内水资源的高效利用,遵循“三先三后”以及有效、公平、可持续等原则,以水资源的“三次平衡”思路,在局部地区进行跨流域调水解决资源型缺水的供需矛盾。如在贵州高原的主体部分即黔中丘原区,为贵阳、安顺等城市和贵州粮食、烤烟、水果及蔬菜等的主要产区,而本区为贵州河流长江、珠江流域的源头,属于资源型缺水区,为使水资源不成为黔中经济发展的瓶颈,必须尽快实施黔中水利枢纽。

(六)鼓励多家办电,加速水力资源的开发

据2003年完成对全省大于10MW以上河流共171条的复查成果^[3],全省水力资源理论蕴藏年电量为 $1589.09 \times 10^8 \text{ kW} \cdot \text{h}$,平均功率18140.3MW;技术可开发装机容量为19489.6MW,年发电量 $778.0 \times 10^8 \text{ kW} \cdot \text{h}$,年发电量占全省理论蕴藏量的48.96%;经济可开发装机容量19022.4MW,占全省技术可开发装机容量的97.6%,年发电量 $754.58 \times 10^8 \text{ kW} \cdot \text{h}$,占全省技术可开发年电量的97.0%;截止2001年底,全省单站装机0.5MW以上已(在)建电站总装机容量10189.8MW,对于大型电站,已(在)建电站开发量已占技术可开发装机容量的75%;而对于中、小型电站,水力资源的利用还远为不够,利用程度只分别达到22.2%、37.9%。从长远、可持续、生态环境保护、少弃水、少污染、少浪费及发挥总体效益出发,应鼓励多家办电,加强地方中、小水电建设,实施以保护和改善生态为目标的小水电代燃料的非盈利性公益工程,带动贵州经济快速发展。

(七)以生态水为纽带,实施生态环境建设

大范围的岩溶地貌特征使贵州省大部分地区土被不连续,土层浅薄,一般为10~30cm,水土流失的潜在危险性大。据有关资料,全省水土流失面积 $7.32 \times 10^4 \text{ km}^2$,潜在水土流失面积 $3.04 \times 10^4 \text{ km}^2$,2000年底完成综合治理水土流失面积 $1.82 \times 10^4 \text{ km}^2$ 和相关水利水土保持工程,可见水土保持任务依然艰巨。而大面积的石漠化使该地区的农民丧失赖以生存

的土地,面临着无土、无植被、缺水的恶劣生态环境。

另一方面,山区河流水库化以后,带来了库区及周围的经济发展和人口快速增长,所产生的各类污染物从各种途径排入库区,最终会造成水库水环境的富营养化,一旦发生这样的水环境变异,其水环境的质量就很难得到恢复,所造成的损失也将是沉重的。据调查和统计,2000年全省废污水总量为 $178461 \times 10^4 \text{ m}^3$,工矿企业占76.3%,城镇生活占23.7%。入河废污水量的入河系数为0.87、COD为0.7、氨氮为0.85、总氮为0.81、总磷为0.83。从而使水质为Ⅳ类以上河长占评价总河长汛期为16.73%,其中劣Ⅴ类达6.70%;非汛期为12.06%,其中劣Ⅴ类达7.14%;全年期为11.91%,其中劣Ⅴ类达6.80%。

(八)以水权为核心、水价为杠杆,完善水资源管理体制

随着贵州省社会经济的发展,必将带来流域上下游之间、地表水和地下水之间、农业用水和工业用水之间、经济用水与生态用水之间的冲突越来越明显。要合理协调和解决这些矛盾,就必须要有明确的水权,只有管理好了水权这个核心,才能实现水资源一体化管理下的优化配置。目前贵州省尚未开展初始水权的研究,一方面在现阶段应紧紧抓住取水许可的管理,另一方面建议研究并明晰水权,规定人们在什么情况下可以得到水资源,如何使用水资源,如何处理与其他用水者的关系,从而为未来水市场的建立创造条件。与此同时,应以水价为杠杆,按照资源水价、工程水价和环境水价三个组成部分研究并改进长期以来的水价政策与不断提倡的节水、治污、统一调配水资源和可持续利用水资源战略的不相适应。最终实现以水权为核心、水价为杠杆,一方面通过政府有形的手,另一方面通过水市场造就无形的手,在一体化管理体制下,两只手合力解决贵州水资源的安全保障,实现以水资源的可持续利用来保障社会经济可持续发展的目标。

四、结论

(1)随着国家西部大开发战略的深入,贵州应抓住机遇,加大水资源规划和项目前期工作的投入,积极争取国家在政策和资金等方面的支持力度,为水资源工程保障体系的建设创造一个良好的发展环

境,为实现贵州“五年打好基础、十年重点突破、十五年初见成效”的奋斗目标,彻底解决工程型缺水的水资源安全问题。

(2)应因地制宜地发展各项高效用水技术的综合集成,形成从水资源管理、经输水和配水到水分转化的整个过程技术体系,最大限度地减少农田灌溉各个环节水的损失,提高水资源的总体利用效率,才能实现真正意义上的农业高效用水。

(3)必须重视自然因素对生态环境的首要影响和人为因素对生态环境退化进程的加速作用,以水资源安全保障为突破口,以生态水为纽带,为贵州生态重建提供有力的科技支撑,全面实施水资源保护、水污染治理和水土保持等生态环境建设。

(4)随着贵州社会经济的不断发展以及人口增加、城镇化建设的推进,面对水污染治理滞后、用水浪费依然严重和工程型缺水等水资源安全问题,应从规划入手绘蓝图,以“开源、节流、治污和水土保持”为保障水资源安全的途径,蓄、提、引、排、发、调诸项工程措施一齐上;并加强相互配套的制度建设、水权研究、水价调整等非工程措施,加快实施水资源一体化管理的进程,努力构筑与全省经济、社会发展相适应的、具有贵州特色的防洪减灾保障体系、水资源供给保障体系和生态环境保障体系,从根本上保障贵州水资源安全,实现以水资源的可持续利用来保障贵州经济的可持续发展。

参考文献:

- [1]贵州省水文水资源局.贵州省水资源调查评价报告[R].2004.
- [2]贵州省水利厅,等.贵州省水资源及其开发利用现状调查评价报告[R].2004.
- [3]贵州省水力资源复查工作领导小组办公室.贵州省水力复查报告[R].2003.
- [4]汪恕诚.资源水利——人与自然和谐相处[M].北京:中国水利水电出版社,2003.
- [5]陈家琦,王浩,杨小柳.水资源学[M].北京:科学出版社,2002.
- [6]姜文来.水资源价值论[M].北京:科学出版社,1998.
- [7]阮本清,魏传江.首都圈水资源安全保障体系建设[M].北京:科学出版社,2004.
- [8]蔡秋,陈梅林.农业资源高效集约利用是贵州喀斯特地区农业持续发展的根本途径[J].经济地理,2000(4):81-84.
- [9]周晓.水资源综合管理概述[J].科技进步与对策,2000,(4)33-35.
- [10][美]丹尼尔P.路克斯.水资源可持续管理[J].水利水电快报,2001(1)24-26(2):19-21.
- [11]李家平,董祖培.西部大开发中贵州水资源利用的探讨[J].人民珠江,2002(2)4-6.
- [12]陈家琦.水安全保障问题浅议[J].自然资源学报,2002,(3)276-279.
- [13]吴士章,蒋太明,等.贵州水资源利用现状、供需预测及保护对策研究[J].贵州师范大学学报,2003(2):64-69.
- [14]冯耀龙,韩文秀,等.面向可持续发展的区域水资源优化配置研究[J].系统工程理论与实践,2003(2):133-138.
- [15]罗吉.水环境安全的法律保障问题探讨[EB/OL].http://www.riel.whu.edu.cn

An Analysis of Safeguarding Policy for Water Resource in Guizhou

YANG Quan-ming¹, WANG Hao², ZHAO Xian-jin¹

(1. Guizhou Provincial Survey and Design Institute of Water Conservancy and Hydropower, Guiyang 550002, China; 2. China Academic Institute of Water Conservancy and Hydropower, Beijing, 100044, China)

Abstract: With the rapid economic development of society, the security issue of water resource becomes increasingly more conspicuous in areas with rich water resource. In view of such problems as project-style water deficiency, arbitrary waste of water, and institutional weakness to protect this natural resource, this paper proposes a series of countermeasures for the safeguarding policy of water resource in Guizhou Province, all of which are expected to give some reference to the professionals in water conservancy.

Key words: security issue of water resource; safeguarding policy; Guizhou Province