

云南水资源保护与开发研究

顾世祥^{1,2}, 谢 波², 周 云², 段兴林², 浦承松², 伍立群³, 王红鹰³

(1. 武汉大学水利水电学院, 湖北 武汉 430072; 2. 云南省水利水电勘测设计研究院, 云南 昆明 650021; 3. 云南省水文水资源局, 云南 昆明 650118)

摘要 基于云南的水资源条件及开发利用现状, 围绕全面建设小康社会目标, 遵循水资源保护与开发并重基本原则, 按照水资源节约、保护和开发的次序, 提出滇中调水、润滇、农村饮水安全和高原湖泊保护治理四个重大项目, 以及相应的政策措施, 支撑水资源的可持续利用, 实现人与自然和谐发展。

关键词 水资源; “十一五”规划; 云南

中图分类号: TV213 文献标识码: B 文章编号: 1004-693X(2007)01-0091-04

Water resources protection and utilization in Yunnan Province

GU Shi-xiang^{1,2}, XIE Bo², ZHOU Yun², DUAN Xing-lin², PU Cheng-song², WU Li-qun³, WANG Hong-ying³

(1. School of Water Resources and Hydropower, Wuhan University, Wuhan 430072, China; 2. Yunnan Institute of Reconnaissance and Design of Water Resources and Hydropower, Kunming 650021, China; 3. Yunnan Bureau of Hydrology and Water Resources, Kunming 650118, China)

Abstract Based on the status of water resources and water utilization in Yunnan Province and the basic principle of water resources protection and utilization, four important projects and corresponding measures were put forward, including water transfer project in Central Yunnan, moisten Yunnan project, drinking water safety project in rural areas, and protection and pollution control project of plateau lakes, following the sequence of saving, protection and utilization of water resources. These projects and measures were useful for the establishment of a well-off society, the sustainable utilization of water resources and harmonious development of human and nature.

Key words water resources; the Eleventh Five-Year Plan; Yunnan Province

1 现状

1.1 水资源开发利用现状

云南省水资源总量 2 210 亿 m³, 人均水资源量 5 006 m³。建成各类水库及塘坝 5.14 万座, 蓄水库容 101.2 亿 m³; 河道引水工程 18.6 万件, 提水工程 1.25 万件, 机电井 2 832 眼, 水闸 1 246 处。在滇中建成“引洱入宾”等 6 处调水工程, 在建昆明云龙水库、曲靖独木水库等引水工程。农田有效灌溉程度为 22.7%, 节水灌溉面积占有效灌溉面积的 22.7%, 工程节水措施以渠道防渗为主。供水总量 137.3 亿 m³, 以地表水供水为主, 蓄引提分别占 37.5%, 50.0%,

11.3%。农业灌溉是用水大户, 水田占灌溉面积的 66.8%, 仅为总耕地的 12.6%。城镇生活及工业用水分别占 12.2%, 10.8%。人均用水量 314 m³, 扣除卷烟业后的万元 GDP 用水量为 692 m³ [1]。

1.2 水环境现状

在全省 9 957 km 的监测评价河段中, 全年水质为 I ~ III 类的河长占评价总河长的 77.6%, 以有机污染为主, 主要污染物为 NH₃-N, COD_{Mn}, TP, TN。18 条水质为劣 V 类的河段中, 盘龙江、螳螂川、普渡河、南盘江曲靖段、泸江、玉溪州大河 6 条流经滇中主要城市, 超标污染物主要是 TP, NH₃-N, 氟化物, BOD₅ 等。现状水库供水的水质类别组成如图 1。九大高

原湖泊中泸沽湖水水质为Ⅰ类,抚仙湖为Ⅱ类,阳宗海及洱海为Ⅲ类,滇池外海大部分为Ⅴ类,外海局部、草海为劣Ⅴ类,主要影响指标为TP、TN、NH₃-N;杞麓湖、星云湖、异龙湖、程海均为劣Ⅴ类水体,超标污染物杞麓湖为TN;星云湖为TP、TN、pH值;异龙湖为COD_{Mn},TN;程海为pH值、氟化物。

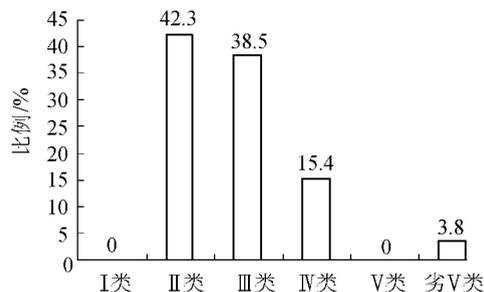


图1 现状水库供水水质构成

1.3 水资源开发程度及存在问题

云南省的现状水资源开发程度为6.2%。昆明市已达到31.4%,玉溪次之,为18.8%;曲靖、楚雄、大理等滇中州市都超过10%;迪庆州和怒江州仅1%。按流域水系则珠江流域最高,达到12.8%,长江流域也超过了10%,红河、澜沧江、怒江及伊洛瓦底江等国际河流只有3.3%~4.5%。滇中主要经济区的开发程度高达47%,滇池、泸江、曲江、达旦河、渔鲍江上游等流域片区超过了50%,普渡河、龙川江、甸溪河等为44%~48%。由于水资源时空分布与光热土地资源及国民经济布局极不匹配,加上不合理的水资源开发利用和保护,目前存在着水利建设滞后于社会经济发展、工程性缺水严重、滇中主要经济区资源型缺水及生态环境恶化、城市缺水挤占农业和生态环境用水、江河湖库水质下降、水资源开发难度加大、水资源管理水平亟待提高等问题。

2 供需趋势

2.1 社会经济发展及需水分析

结合基本省情和区域发展情况,云南省委省政府提出了“千方百计与全国同步实现全面建设小康社会”的国民经济和社会发展战略目标,到2010年,控制总人口为4750万人,城市化率提高到2020年的45%以上,2010年全省GDP总量比2000年翻一番,到2020年时比2000年翻两番^[23]。以此预测得2010年、2020年全省需水总量分别为22.9亿m³、30.6亿m³,其中城镇生活需水占77.4%,农村人口大量向城镇转移,形成此消彼长的趋势;工业需水量分别为27.0亿m³、38.7亿m³,万元产值用水量下降到52m³、36m³。P=75%频率时全省农田灌溉综合毛定额从现状的9960m³/hm²降到2020年的9285m³/hm²,

灌溉需水量分别为145.1亿m³、188.2亿m³,林牧渔及牲畜需水量分别为8.4亿m³、11.0亿m³。城市生态环境需水两个水平年约为7.5~8.5亿m³、8.5~10.0亿m³。

2.2 水资源供需趋势预测

现有工程除险加固和灌区续建配套挖潜后,2010年增加供水2.5亿m³;在建的蓄水工程,包括“九五”期间开工但还未投入运行的7座中型水库,“十五”已开工的麻栗坝、暮底河等21座润滇一期项目及掌鸠河云龙水库引水工程等,2010年可新增供水15.5亿m³;引提水工程新增供水10.0亿m³,其他工程增加供水约1.0亿m³。到2020水平年,通过进一步挖潜配套和节水改造,现有工程增加供水3.5亿m³,新建蓄水及小区域调水工程如青山嘴、阿岗、车马壁等63座大中型水库组成的润滇二、三期及清水海引水工程等,预计增加供水47.3亿m³;引提水工程新增供水16.2亿m³,地下水等其他工程增供2.5亿m³,供水结构如图2所示。各个水平年的水资源供需分析表明,现状缺水约48.1亿m³(已扣除滇池等高原湖泊及河段水质不达标的不合理供水量),2010年缺水达到高峰,为52.5亿m³,主要是现状润滇工程建设迟缓造成的。2020水平年加入滇中调水工程和润滇二、三期及其他小型水源工程后,供水量为238.5亿m³,缺水下降到33.5亿m³,缺水率12.5%。

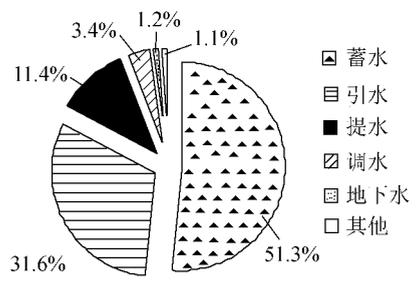


图2 2020水平年供水结构示意图

3 总体思路

3.1 节约用水

全面推行各种节水技术和措施,提高水资源的利用效率,发展节水型产业,逐步建立节水型社会。工业节水主要通过产业结构调整、技术水平升级以及产品更新换代,降低用水定额,提高重复利用率;节水重点是用水和污染大户及其行业,取用水增长控制在2%左右,2010年重复利用率提高到60%,万元产值取用水降到46m³,2020年则分别为70%和32m³。城镇生活节水通过强化管理,推广节水设施,加强节水宣传教育和公众参与意识,2010年全省城镇人均日用水量(含公共用水)达到270L,2020

年控制在 280L 左右 城市新建民用建筑全部使用节水器具 现有不符合节水标准的用水器具逐步更换为节水型器具 杜绝跑、冒、滴、漏。农业节水目标是灌溉水利用系数 2010 年提高到 0.55 2020 年争取提到 0.60 左右 进行灌区续建配套和节水改造 普及推广节水灌溉技术 因地制宜发展管道输水、渠系防渗、喷灌、微灌、水稻浅湿灌、改进沟畦灌等工程措施 平田整地 开展田间工程改造 大力推广节水农业技术 发展节水综合技术。

3.2 水资源保护

建立健全水功能区管理机制 严格执行《云南省水功能区划》 加强水污染防治与监督、承载能力分析 及污染物总量控制 2010 年城市污水处理率不低于 60%。应重视滇池、洱海、抚仙湖等高原湖泊区不可恢复生态系统被破坏的损失 采取必要的保护措施 如星云湖出流改道、杞麓湖调蓄水泄洪隧洞、云龙水库引水、清水海引水、滇中调水等水利与环境保护工程。以“水”为主线 加快“明珠工程”和国家“长江治理”、“珠江治理”为重点的水资源保护工程和生态水库建设 突出水土保持、生态环境建设与水资源开发利用的同等重要性 重现秀美山川。

3.3 水资源开发利用格局

3.3.1 以骨干蓄水工程建设为主 解决水资源时间分配不均问题

云南水资源时空分布极不均匀 光热水土资源不匹配 水库库容占径流量比值仅 4.6% (全国平均值为 12%)。特殊的地形条件使云南少有兴建大型水库的水源和地形条件 小型库塘调节来水和抗御自然灾害的能力低。中型水库是适合云南省情的骨干水利工程和水利建设重点。润滇工程是符合云南实际、加快水利发展的客观选择 是支撑县域、区域经济社会发展的主要水利基础设施 是解决全省水资源时间分配不均的主要工程 是今后一段时期水利建设的重点。

3.3.2 以区域性调水工程解决水资源空间分配不均问题

云南的经济发达地区也是缺水区 水资源开发程度高 供需矛盾尖锐 严重影响经济社会可持续发展。在强化全社会节水和工程除险加固配套的同时 以区域性调水解决水资源空间分配不均是云南水资源开发的又一重点。以昆明为中心的滇中城市群 重点是解决城市缺水 目前小区域的调水只能缓解水资源供需矛盾 最终必须依靠较大规模调水才能彻底解决滇中的缺水问题。应加快调水工程的前期工作步伐 以水利支撑区域继续保持产业集中的优势 形成新的经济增长点。

3.3.3 加强小型水利的建设 奠定解决“三农”问题的基础

云南省山区占 84% 水土资源开发利用条件和生存环境差 少数民族聚居 贫困面大 云南能否与全国同步实现小康社会奋斗目标的关键在于广大农村。水资源发展战略要围绕改善农村的生存和生产条件 要解决“三农”问题 水利是重要基础条件之一 应进一步加大人畜饮水解困、乡镇供水、灌区节水改造、牧区水利、农村水电、水土流失治理等工作力度 改善生活、生产条件 促进农村经济发展 特别要做好粮食主产区的水资源保障工作 切实为农民增收、保障粮食安全、保持边疆稳定、维护民族团结服务。

4 重大项目

4.1 滇中调水工程

滇中是云南省经济社会发展的核心区。现状是工程性、资源性、水质性等多种缺水形式并存 滇池流域的缺水程度已超过京津塘地区。今后 30 年滇中主要经济区都将成为资源型缺水地区 水资源成为制约国民经济与社会发展的首要因素。实施滇中调水这一关系到滇中乃至整个云南省 21 世纪可持续发展的战略性工程 具有深远的社会意义和经济、生态效益^[4]。从虎跳峡引水的集中水源方案总干渠长 479 km 一期工程总投资 373 亿元 2020 水平年可新增供水 25.6 亿 m³ 渠首 95 m³/s 总干渠分摊投资 14.6 元/m³。2030 年全部建成后 受水区扩大到红河州 设计年调水 34.2 亿 m³ 渠首设计流量增至 145 m³/s。

4.2 润滇工程

云南省处于中国和东南亚各大河流上游区 横断山脉、云贵高原等复杂地形地质条件 及独特的水资源时空分布特点 主要经济区和居民区都处于河流源头的山间盆地或山区 水资源开发利用难度逐渐加大。解决缺水问题只能采取各个突破、分散解决策略 润滇工程是根据云南的地形、地质、水资源及社会经济特点提出的捆绑式大型水利工程。近期通过规划兴建遍布各地的大中型水库工程 基本解决相对连片农业经济区的缺水 也是解决“三农”问题的基础性工程。润滇一、二、三期工程 84 项大中型水库项目总投资 165.2 亿元 新增供水量 23.6 亿 m³ 新增灌面 18.2 万 hm² 改善灌溉 4.8 万 hm² 增加生活供水 1.8 亿 m³ 供水人口 87 万人 分摊投资 7.0 元/m³。

4.3 农村饮水安全工程

云南省少数民族占全省总人口的 36.6% 许多少数民族都属于高山民族 如苗、佤、哈尼、藏、傈僳、怒、独龙等 形成独具特色的高山民族文化 但这些

兄弟民族的居住地常常是水源条件差、生存环境恶劣的地区。全省 73 个国家级重点扶持县都存在农村人畜饮水困难,党中央、国务院提出重点解决困扰农村生存和发展的“三农”问题,农村饮水安全就是云南第一要务,贫困落后山区饮水解困、提高预防各种疾病能力,是国家新时期民族政策的体现。从维护民族团结、发展民族经济、巩固边疆稳定、彻底解决“三农”问题的战略高度,云南的农村饮水安全工程也是体现党中央民族工作方针政策的民心工程,工程总投资 35.2 亿元,新增供水约 2.3 亿 m^3 ,分摊投资 15.3 元/ m^3 。

4.4 高原湖泊保护治理工程

长期以来形成的滇池、洱海等环湖经济带,由于水资源的过度开发利用、污染物肆意排放,导致水环境状况急速恶化,滇池已是全国重点治理的“三湖三河”之一,星云湖、杞麓湖、异龙湖等的水质降到劣 V 类,洱海、泸沽湖等湖泊也在遭到人类活动的破坏,统筹发展社会经济与湖泊保护治理迫在眉睫。实施滇池环湖截污和生态湿地保护、洱海环湖截污与生态建设、星云湖出流改道及抚仙湖保护工程、杞麓湖泄洪调蓄水隧洞、异龙湖截污与赤瑞湖恢复工程、泸沽湖综合治理等措施,对九大高原湖泊的水污染治理和水环境改善起到根本性作用,恢复高原明珠的夕阳光辉,实现人与自然和谐发展。上述工程总投资 223.3 亿元,其中“十一五”期间的重点项目投资约 17.1 亿元。

4.5 “十一五”期间主要任务

滇中调水工程主要是抓紧完成前期工作,为开工建设做好准备。润滇工程是将“十五”已开工的润滇一期 21 座大中型水库工程建成并使用,有计划地安排润滇二期 30 座大中型水库开工,推进润滇三期 33 座大中型水库前期工作,力争 2010 年前后逐步开工。争取解决 944 万人的饮水困难,逐步提高饮水质量,对生存条件恶劣、人畜饮水极度困难、失去生存条件的 100 万人实行易地开发扶贫,解决生存和饮水困难。争取滇池北岸水环境综合治理等高原湖泊保护治理重点工程在国家层面立项建设,努力实现九大高原湖泊保护治理目标。

5 政策措施

5.1 加快各项改革,推进节水型社会建设

根据“谁受益、谁负担,谁投资、谁所有”原则,明晰所有权,盘活水利资产,逐步把非公益性水利推向市场。本着建管并重、管养分离、规范运营、提高效率的原则,改变水利工程管理粗放、效益低下、包袱

沉重的状况。按照价格政策和成本补偿、合理收益、优质优价、公平负担原则,推进基本水价和计量水价相结合的两部制水价制度,逐步建立适应市场供求和成本变化的水价新机制,促进节约用水。推进沾益、永仁两个节水型社会和元谋水权水市场的试点工作,逐渐扩大试点范围,搞好节水技术和节水器具推广,大力宣传节约用水,提高全社会的节水意识,建立节水型社会。

5.2 多渠道筹集水利建设资金

继续加大水资源费、水土保持费征收管理力度,落实从城市维护建设税中本市留用部分中划出 15% 以上的资金专项用于城市防洪建设的政策,积极争取水资源费和土地出让金用于农业土地开发部分的资金主要用于水资源的开发利用与节约保护工作,并以配套等多渠道增加水利建设投入,尽快成立省水利水电投资公司,构筑省级水利和地方电力建设投融资和国有资产经营管理平台,落实加快水利发展与改革的各项政策措施,不断提高民营水利比重。农村饮水安全工程要在积极争取中央支持的同时,通过利用外资、市场融资、城市“反哺”等形式,建立多渠道、多层次、多元化的筹资渠道,加快农村饮水工程建设步伐。

5.3 给予资金和政策倾斜

迫切希望中央政府对云南近一段时期的水库建设给予资金安排的倾斜扶持,建议中央政府将滇中调水工程作为云南实施西部大开发战略的标志性工程高度重视和关注,对润滇工程给予国家西部大开发的优惠政策和重点扶持,简化水库工程建设的审批程序;一如既往地重视和支持云南的农村饮水安全工程建设,逐步提高农村人畜饮水安全保障程度。建议各方重视云南的高原湖泊保护治理,加大中央政府的投入治理力度。

致谢:本研究得到云南省西部大开发领导小组办公室、发展和改革委员会、水利厅及长江水利委员会设计院等单位的大力支持和帮助,特此致谢。

参考文献:

- [1] 李荣梦,李作洪,何春培. 云南水资源及其开发利用 [M]. 昆明:云南人民出版社,1981:9-273.
- [2] 云南省西部大开发办公室. 云南发展研究 [M]. 昆明:云南大学出版社,2002:32-145.
- [3] 王经培. 云南省土地利用总体规划研究 [M]. 昆明:云南大学出版社,1997:60-174.
- [4] 顾世祥,傅骅,高嵩,等. 滇中地区水问题研究 [C]//郭生练. 水问题研究进展. 武汉:湖北科技出版社,2003:290-298.

(收稿日期 2005-11-29 编辑:傅伟群)