

云南省水资源可持续发展与利用初探

杨丽珍¹, 杨宝嘉²

(1. 玉溪师范学院地理科学系, 云南 玉溪 653100 ;
2. 玉溪师范学院总务处, 云南 玉溪 653100)

摘要 根据云南省水资源总量丰富, 地区、时空分配不均, 以及水能资源蕴藏量极为丰富的特点, 指出云南省水能和水资源开发利用中存在水资源供需矛盾突出、控水工程不足、水资源污染与浪费并重、水土流失严重等问题, 提出了加强宣传教育、提高水资源综合管理水平、利用价格机制形成节约用水的习惯、保护水源、发展水利建设等实现水资源可持续利用的对策。

关键词 水资源 水能资源 云南省

中图分类号 :TV213.4 **文献标识码** :A **文章编号** :1004-6933(2004)02-0051-03

1 水资源特点及其开发利用概况

1.1 特点

1.1.1 水量特点

云南省水量具有资源总量丰富, 地区、时空分配不均的特点, 主要来源为雪山融水和雨水。全省多年平均降雨量 1 258 mm, 为全国的两倍, 80% ~ 90% 的雨量集中在每年 5 ~ 10 月雨季, 在地域分布上具有西部水多、东部水少、南部水多、北部水少、坝区土多水少、山区土少水多等特点, 造成了水土资源分布不相适应的矛盾。降水最多的地方如江城、金平、西盟等地年降水量可达 2 200 ~ 2 700 mm, 为全国多雨区之一, 最少的地方如宾川, 仅有 584.1 mm, 因此, 全省水资源总量虽然丰富, 但一些主要农业区, 如宾川、元谋、祥云、蒙自, 水资源却十分贫乏。正常年水资源总量 2 222 亿 m³, 占全国年水资源总量的 8.4%, 仅次于西藏、四川, 居全国第 3 位, 加上金沙江、怒江、伊洛瓦底江通过云南省的过境水量 1 943 亿 m³, 人均水资源量 5 800 m³, 居全国第 3 位。

1.1.2 水能资源特点

云南省地貌具有高山峡谷相间、海拔高低悬殊的特点, 河流大都是六大水系(伊洛瓦底江、怒江、澜沧江、金沙江、红河和珠江)的源头或上游, 水流湍急, 河床落差极大, 特别滇西北横断山区的澜沧江、怒江、金沙江, 穿行在高山深谷之中, 水能资源蕴藏量极为丰富。全省水能理论蕴藏量为 10 364 万 kW, 理论发电量 9 081 亿 kW · h, 占全国总蕴藏量的 15.3%, 仅次于西藏、四川, 居全国第 3 位; 可开发的

装机容量为 7 116.8 万 kW, 占全国可开发装机容量的 20.5%, 居全国第 2 位; 年发电量为 3 944.5 亿 kW · h。可开发的水能资源利用率高, 且资源分布集中, 82.5% 的水能资源蕴藏在金沙江、澜沧江、怒江三大水系, 尤以金沙江蕴藏量最大, 占全省水能资源总量的 38.9%。水能资源在开发过程中还具有干流开发价值大于支流、大型和特大型可开发电站比例高的特点。全省可建设 25 万 kW 以上水电站的地点有 30 多处, 由于地形、地质条件及水文条件好, 可开发利用的水电站工程量小, 水库淹没损失小, 技术经济指标优越。但是, 由于交通不便, 运输困难, 给建设电站和架设输电线路带来极大困难。

1.2 开发利用现状

1.2.1 水量开发利用现状

云南省的蓄水工程主要包括大、中、小型水库和小水沟、小水渠、小水窖、小水塘、小水井等‘五小’水利工程。大中型蓄水工程多分布于滇中、滇东北、滇西等少水的粮食、经济作物产区, 大都具有防汛、灌溉、供水、发电几位一体的功能; 小型蓄水工程则主要分布在耕地零星、居住分散的广大山区。据 2000 年云南省水资源公报, 全省已建成和基本建成大型水库 7 座(含 4 座大型水电站水库), 中型水库 145 座, 小(一)型水库 873 座, 小(二)型水库 4 175 座, 小坝塘 46 173 座。各类蓄水工程年末实际蓄水量 74.36 亿 m³, 年供水能力 147 亿 m³, 占全省水资源总量的 6.0% (远低于全国水平的 16.8%)^[1]。

1.2.2 水能开发利用现状

云南省水能资源丰富, 分布面广, 几乎每个县都

作者简介 杨丽珍(1972—), 女, 云南玉溪人, 讲师, 从事资源与环境教学和研究。

能建水电站,目前已建成装机 125 万 kW 的漫湾电站,2001 年 12 月底首台机组发电 135 万 kW 的大朝山电站等,到 2000 年底,云南省水电装机容量为 494.72 万 kW。如今,云南省抓住西部大开发的有利时机,加紧实施‘西电东送’工程,加强电源和电网建设,在澜沧江中下游河段规划和建设了一系列电站。漫湾电站二期工程、小湾电站、大朝山电站、糯扎渡电站、景洪电站、橄榄坝、勐松、功果桥三电站,总装机 1 405 万 kW,总库容 405 亿 m^3 ,总保证供电 660 万 kW。漫湾电站是云南省第一个‘西电东送’的水电站;小湾电站是澜沧江中下游梯级电站群中的‘龙头电站’;发出的强大电力将输往经济发达的广东,是国家实施‘西电东送’战略的骨干电站;景洪电站是我国第一座全部电力卖给国外(泰国)的大型电站^[2]。

2 水资源开发利用中存在的问题

2.1 水资源供需矛盾突出

云南省水资源总量丰富,但人均数量却相当少。2000 年云南省水资源公报显示,全省地表水资源量 2448 亿 m^3 ,供水量 147 亿 m^3 ,人均综合用水量 347 m^3 ,低于全国平均水平(430 m^3),曲靖、文山、昭通小于 300 m^3 ,其中文山、昭通不足 200 m^3 。我国人均水资源量为 2200 m^3 ,而昆明、曲靖、玉溪、个旧、大理、安宁、昭通 7 个市仅为 1 700 m^3 ,已处于危险控制线,昆明、曲靖、玉溪、开远、个旧、宣威、安宁 7 个市由于水质污染,减少了可供水量,出现了水质型缺水,水资源短缺已成为昆明市发展为国际旅游城市的严重阻碍。

2.2 控水工程不足,旱涝灾害频繁

2000 年云南省各类蓄水工程年末实际蓄水量 74.36 亿 m^3 ,滇池、阳宗海、星云湖、抚仙湖、洱海、杞麓湖、程海、泸沽湖九大湖泊年末容水量 286 亿 m^3 ,占全省水资源总量的 14.70%。云南省长江流域水资源总量 508 亿 m^3 ,年供水量 46 亿 m^3 ;珠江流域水资源总量 228 亿 m^3 ,年供水量 29 亿 m^3 ,澜沧江流域水资源总量 683 亿 m^3 ,年供水量仅 27 亿 m^3 ^[1]。由于控水工程不足,全省洪旱灾害频繁,防灾能力弱。干旱集中在春夏两季,发生频率分别为 65.5% 和 27.8%。全省平均每年受旱面积达 80 万 hm^2 ,占播种面积的 30%,约有 500 万人、350 万头牲畜饮水困难,每年旱灾损失 20 亿~30 亿元。金沙江沿岸各地区、楚雄彝族自治州、东川市、曲靖地区、文山州和红河州北部为干旱多发地区。洪涝灾害主要集中在夏季,七八月出现频率最大,多为局部地区暴雨引发山洪、河流涨水。昭通地区、东川市、曲靖地区为多洪涝区,常受洪水威胁的城镇有昆明、楚雄、绥江、文山、河口、元江、景洪、水富等。

2.3 水资源污染与浪费并重

全省 114 条河流中,36.8% 的水体污染严重。被誉为‘高原明珠’的 16 个较大湖泊中,7 个污染较重,18.8% 的湖泊水质恶化。洱海水质大部分为Ⅱ类水(GB 3838—2002《地表水环境质量标准》),局部为Ⅲ类水;杞麓湖、星云湖为Ⅳ类;滇池为劣Ⅴ类;仅有泸沽湖和抚仙湖部分为Ⅰ类。湖泊水面萎缩,淤积严重,按照目前的淤积速度,15 年后,湖水水面将减少 20%。

全省农业用水量占总用水量的 76.1%,平均灌溉用水量 8895 m^3/hm^2 ,其中水田 11655 m^3/hm^2 ,而作物的净灌溉定额在 3 000 m^3/hm^2 左右,灌溉用水大大超过了作物需水要求,造成水资源的大量浪费^[3]。在工业用水方面,存在着用水无计划、循环利用率低等现象。而城市自来水管的跑、滴、漏等浪费现象也十分严重。

2.4 水土流失严重

近几十年,由于人口剧增,毁林开荒和陡坡耕作,以及不合理的开矿、筑路等人为活动,更加剧了水土的流失。全省每年流失土壤(泥沙)达 5 亿 t,水土流失面积达 14.6 万 km^2 ,占总面积的 37%,其中中度以上的流失面积 6 万 km^2 。

3 水资源可持续开发与利用对策

3.1 加强科学合理利用水资源的宣传教育

要实现节约用水和科学合理开发利用水资源的目标,并且将其落实到实际用水的各个领域,必须提高全民的水危机意识。要通过电视、广播、报纸等各种新闻媒体报道水资源现状及开发利用中出现的问題,公开报道关于水资源严重浪费及污染治理中重大典型案件,定期公布水源地的水质状况,大力宣传水资源保护和利用的有关法律,推广普及实用的节水新技术,使广大民众认识到水资源的重要性,形成爱惜、节约水资源的良好习惯。

3.2 提高水资源综合管理水平

水资源的综合管理是水资源可持续利用的可靠保证,统一管理水资源是《中华人民共和国水法》修订后的重要内容。传统的水资源管理体制已不再适应市场经济对水资源管理的要求和变革,水资源的客观规律决定了水资源要建立和完善以河流流域为单元的水资源统一管理体制,把城市和农村、地表水和地下水、水质和水量、开发与保护、利用和管理统一起来^[4]。到目前为止,全国已有上海、深圳 2 个省级市,671 个地、县(市、区)成立了水务局,实现了城乡统一管理。云南省可以借鉴其经验,在缺水和污染严重市县成立水务局,实行水务一体化管理,对城乡源水、供水、节水、排水、污水处理等实行全过程统一管

理。明确城乡水资源管理的责任主体,解决长期以来存在的职能交叉、政出多门、执法难和管理难的问题。

3.3 利用价格机制,形成节约用水的习惯

云南省昆明市是全国 14 个严重缺水城市之一,日生活污水处理能力为 80%,而污水处理价格仅 0.35 元/t,与全国平均水平相比处于中下水平,低廉的水价助长了部分城市居民的浪费恶习。

为有效缓解我国水资源短缺的问题,国家发展和改革委员会等部门联合决定,全国所有城市要在 2005 年底以前全部实行居民生活用水阶梯式计量水价的政策。深圳在 1990 年就率先实施阶梯式水价,取得了良好的效果,节约用水成了大多数企业的经营理念。云南省可借鉴其经验,在考虑社会各方面承受能力和实际情况下,通过水价的制定形成节约用水、合理利用和保护水资源的习惯^[5]。

3.4 保护水源

云南省江河多为我国大江河的上游,要以生态环境保护为核心,加强水生态环境保护,建设水源涵养林和水土保持防护林,同时,对工矿企业排放废水问题应严格要求,限期治理,特别是全国重点整治湖泊——滇池,由于其位于昆明市的下游,是城市沿湖地区各类污水及地表径流的最终纳污水体,水域污染、富营养化严重,目前水质为劣Ⅴ类,要加快、加强其整顿治理工作^[6]。对于农业生产,要尽量控制农药、化肥的投入量,提倡施用有机肥,积极发展生态农业,减轻农药、化肥对水质的污染。随着农村生活水平的提高,生活垃圾将成为巨大的污染源,应引起高度的重视,尽快治理,政府可在相关媒体上定期公布水源地的水质状况,促使全社会共同关心水质问题。

水资源的严重浪费,不仅使工农业生产的成本增大,更加剧了区域水资源的紧缺,全面推行节约用水,是缓解水资源供求矛盾最现实、最有效的措施。农业是用水大户(农业用水量占全省总用水量的 76.1%),应改善农业灌溉技术,加强农田基本建设,提高水资源的利用率,研究推广节水新技术,将节约用水当作一项基本国策贯彻执行。

3.5 提高水资源开发利用率

长江治理工程是我国江河治理重点工程,上游金沙江流域更是重中之重。至 2001 年上半年,初步治理水土流失面积 9 035 km²,水土流失面积减少 4 050 km²,年均土壤侵蚀量减少 1 500 万 t,同时治理工作已由金沙江流域向其他流域全面推进。

水能资源开发利用中,贯彻“大、中、小相结合”的方针,认真研究合理开发的途径和布局,引用新技术,加强勘测、设计和科学研究等前期工作。小湾电站、漫湾电站、天生桥电站等大型水利骨干工程正在

建设之中,要保障资金来源,并提高施工水平。在建设骨干工程的同时,力求增加小水电的调节功能。目前云南水利有了很大的发展,但水利基础设施仍较薄弱。水利要走向产业化,建立起自我维持、自我发展的良性循环机制,还要走很长的路。

3.6 跨流域调水,改善水资源区域分布的不均衡性

全省已建成较大的引水工程有大理州的“引洱入宾工程”,年引水量 5 000 万 m³,增灌 0.39 万 hm²;丽江地区“拉市引水隧洞工程”,年引水量 3 500 万 m³,增灌 0.2 万 hm²,改灌 0.47 万 hm²。正在建设的“掌鸠河跨流域引水济昆”工程,年引水量将达 2.5 亿 m³。此外,还应该想办法寻找其他水源,以解决水资源的不足。

参考文献:

[1] 云南省水利厅. 2000 年云南省水资源公报[N]. 云南日报, 2001-10-05.
[2] 刘远达, 杨跃萍. 澜沧江水电开发历程[OL]. http://news.xinhuanet.com/fartune/2002-01/20/content_245846.htm.
[3] 孔垂柱. 认真抓好水土保持, 努力建设秀美山川[N]. 云南日报, 2001-07-03.
[4] 张捷斌. 新疆水资源可持续利用的战略对策[J]. 干旱区地理, 2001, 24(3): 217~222.
[5] 杨林, 任尚华, 张帆, 等. 试论我国未来水资源开发利用与管理的对策与措施[OL]. <http://web.yn.gov.cn/6-8.htm>.
[6] 蔡运龙. 自然资源学原理[M]. 北京: 科学出版社, 2000. 104~131.

(收稿日期 2002-05-31 编辑 胡新宇)

(上接第 26 页)的矿化度相关性为理论指导,结合邢台市及河北省的具体情况,注意以下几个方面的问题:①在小麦全生长期,利用咸水灌溉,土壤积盐量不应超过下茬作物的耐盐极限值;②咸水灌溉标准为 2~3 g/L,抗旱期要慎用 3~5 g/L;③凡有淡水灌溉的咸水区,应提倡咸淡水混合利用,并把混合水的矿化度控制在 3 g/L 以下;④咸水灌溉应以抗旱为主,不宜在作物全生长期和小麦返青期前灌溉,并尽量减小灌溉次数。

随着南水北调中线工程的实施,应考虑充分利用较充沛水源,并根据来水季节和需求,参照国内外治咸经验,按照渠灌、渠排相结合的方法,从根本上治理咸水。通过对咸水区治理,可以改变土壤结构,对提高咸水区农业产量起重要作用。从某种意义上讲,治理咸水是咸水区今后农业发展的关键。

参考文献:

[1] 陈望和. 河北地下水[M]. 北京: 地震出版社, 1999.
(收稿日期 2002-03-20 编辑 胡新宇)