

韶关市水资源分析及应对水资源短缺的措施

戴 润

(韶关市气象局, 广东韶关 512026)

摘 要:通过对降水、蒸发、径流、客水等要素的时空分析,认为韶关水资源总量充沛,但时空分布不均,洪涝和干旱灾害频繁。目前总体来说水量供需基本平衡,随着气候变化和社会发展对水资源需求的增长,极可能出现水资源短缺。开发利用空中水资源、加强水利工程建设、科学调度和用水、推广节水技术、加大污水处理等是韶关市应对水资源短缺的措施。

关键词:应用气象学;水资源;应对措施;韶关市

中图分类号: P49

文献标识码: A

水资源是有限的自然资源,是生态环境的控制性因子之一^[1-2]。随着经济发展和人口增加,水资源短缺问题日益突出,水已成为限制社会、经济发展的重要因素。韶关辖3区8县,总面积18 385 km²,人口292.26万,境内水系丰富。本文以韶关8个县气象局1971~2000年观测资料平均作为韶关气象资料,水文系统129个雨量站及9个水文站建站以来至2000年的观测资料为水文资料,对韶关水资源状况进行分析,希望对韶关水资源有可能面临短缺的问题有清晰的认识,以便有关部门及早采取措施,应对水资源短缺。

1 韶关水资源分析

1.1 降水时空差异大

降水是韶关的主要水资源。韶关地处山区,地形复杂,降水存在明显时空差异。

1.1.1 韶关降水北少南多 韶关年平均降水量北少南多。气象资料以北部乐昌1 507.0 mm为最小,南部新丰1 919.2 mm为最大,全市平均为1 675.7 mm。水文资料统计结果也是北少南多,按主要河流水系划分的年平均降水量,以乐昌境内的武江水系1 497.7 mm为最小,以翁源境内的滃江水系1 890.0 mm为最大。

分析气象资料各地年降水量系列的经验频率 $P = m/(n+1)$ (P 指水分特征值 \geq 某一数值出现的频率, m 为系列自大至小的顺序号数, n 为系列

长度),取 $P = 50\%$ 、 75% 、 95% 分别代表平水年、偏旱年、干旱年(水利计算习惯规定),结果显示,全市平均 $P = 50\%$ 、 75% 、 95% 的年降水量折合水量分别为304.44、271.60、228.06亿 m³,比多年平均(311.58亿 m³)分别少2.3%、12.8%、26.8%。

1.1.2 降水时间分布不均匀 年内降水时间分布不均,主要集中在汛期(4~9月),降水量约占全年71%。在汛期,降水又主要在4~6月,期间降水集中,降雨强度大,多为暴雨或大雨,约占全年50%。而秋冬季(10月~次年2月)降水量少,降雨强度小,5个月的降水量只约占全年雨量的19%。因此,韶关经常是旱涝并存,洪涝干旱同年出现。

1.2 多数月份蒸发量大于降水量

从水平衡原理可知,蒸发增大,将使径流减少;蒸发增大,将使水汽加大,可能使降水有所增加,但数量甚微。气象资料表明,韶关蒸发量多数月份大于降水量。从空间分布看,全市蒸发量总体趋势是北部大于南部,最大在南雄,年蒸发量1 719.3 mm,最小在新丰,年蒸发量1 323.2 mm。从时间分布看,蒸发量与温度变化对应,气温升高蒸发量增大,7、8月达最大,月蒸发量约占全年蒸发量的14%。把蒸发量与降水量进行比较,一年中1月和7~12月共7个月出现蒸发量 \geq 降水量。

1.3 径流地区差异大

多年平均径流量反映在天然情况下河流(流域)蕴藏的水资源理论数量,代表能开发利用的地

收稿日期:2006-05-15

作者简介:戴 润(1965年生),男,高级工程师,学士,主要从事气象业务管理工作。

面水资源的最大程度^[3-4]。据全市9个水文站资料分析,年径流量 S (即地表水资源量)分布(见表1)以曲江最大,市区最小。地下水资源量 Q (见表1)也是如此(韶关属山丘区,地下水资源量即河

川基流量,故地表水资源量已含地下水资源量,地表水资源量等于水资源总量)。按主要河流水系分,以新丰江水系13.17亿 m^3 为最小,以浈江水系62.79亿 m^3 为最大。

表1 韶关各地年径流量和地下水资源量

10⁸ m³

| 地名 | 市区 | 乐昌 | 南雄 | 始兴 | 仁化 | 乳源 | 曲江 | 翁源 | 新丰 | 全市 | 同期平均 |
|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| S | 3.36 | 22.10 | 18.37 | 19.14 | 16.20 | 27.29 | 29.44 | 22.60 | 21.08 | 179.93 | 179.93 |
| Q | 0.77 | 5.43 | 4.52 | 4.29 | 5.53 | 5.14 | 7.10 | 4.90 | 6.38 | 44.05 | |

从各地年降水量系列的 P 值看,全市 $P=50\%$ 、 75% 、 95% 的平均年径流量分别为153.10、107.27、62.27亿 m^3 ,比同期平均分别少14.9%、40.4%、65.4%。

1.4 客水资源丰富

韶关境内江河有浈江、武江、南水、潏江、北江干流及新丰江,水资源分区划分为浈江、武江、北江上游、潏江、连江、新丰江、桃江和章江等8个4级水资源分区。外水从3个地方流入韶关,即由湖南从乐昌武江,从仁化锦江,由广东河源连平从翁源潏江入境。韶关水出境有7处,即由曲江北江干流,由翁源潏江,由新丰潏江,由新丰新丰江,由乳源连江,由南雄、始兴桃江,由南雄章江出境。据水文部门资料,各主要河流多年平均年入境水量为28.34亿 m^3 ,年出境水量为204.13亿 m^3 。

其中武江客水资源丰富,年均入境水量约24亿 m^3 ,为沿江地区提供了巨大的水源。

2 韶关水资源评价

韶关平均年降水总量311.58亿 m^3 ,地表水资源量179.93亿 m^3 ,按耕地面积和人口计算,平均每公顷占有水量9786.8 m^3 ,人均占有水量6156.5 m^3 。人均水量以乳源最多,市区最少;每公顷均水量以乳源最多,南雄最少。由表2知韶关存在水资源地区分布不均匀,与土地、人口资源不相适应,人口、耕地少的乳源、新丰、仁化等地水资源丰富,而市区、乐昌、南雄等地人口、耕地多,工农业较发达,但水资源少。因此,韶关水资源整体效益不高。另外,因水资源年际变化大,季节分配不均,也严重影响了水资源整体效益的发挥。

表2 韶关¹⁾各地每公顷占有水量和人均占有水量m³

| 地名 | 市区 | 乐昌 | 南雄 | 始兴 | 仁化 | 乳源 | 翁源 | 新丰 | 平均 |
|-----|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 每公顷 | 9464.2 | 9128.5 | 7933.1 | 8894.1 | 9886.6 | 12254.2 | 10472.7 | 10609.0 | 9786.8 |
| 人均 | 3065.1 | 5519.5 | 4985.4 | 8567.6 | 10036.8 | 14348.1 | 6391.4 | 10298.0 | 6156.5 |

1) 2004年韶关市行政分区变动,撤消曲江县,原曲江县周田、大桥、黄坑镇合并至仁化县,其余镇分别合并至韶关市武江区和浈江区

3 水资源利用情况¹⁾

韶关现有大、中、小型水库3、25、453座,总库容19.73亿 m^3 。灌溉闸等的引水能力7.60亿 m^3 ,泵站、电灌站的提水能力6.20亿 m^3 。这些水利设施极大地提高了对水资源的调节利用能力。各类水利工程有效控制水量的能力20.35亿 m^3 ,占全市地表水资源总量的11.3%。全市现有耕地13万 hm^2 ,旱涝保收面积6.8万 hm^2 ,还有6.2万 hm^2 耕地常受干旱威胁。各类用水结构是:生产用水占91%,生活用水占8%,生态环境用水占1%。生产用水中农业用水占63%,林渔牧畜用

水占10%,工业用水占26%,城镇公共用水占1%。从供水结构看,地表水源占93%,地下水源占5%,其它水源占2%。地表水源供水结构是:蓄水供水占36%,引水供水占34%,提水供水占30%。

4 应对水资源短缺的措施

从近3年情况看,全市年总用水量和总供水量约22亿 m^3 ,整体而言水量供需平衡。但由于水资源时空分布不均匀,区域性缺水和季节性缺水还是较严重的,且随着人口增长、经济发展及气候变化等原因,出现水资源短缺的可能性越来越大。所以,要转变传统的水资源大市观念,采取积极有效措施,确保各方面的用水需求。

1) 资料来源于韶关市水利局和水文局

4.1 开发空中水资源,开展人工增雨作业

文献[5]证实可降水量 W 与地面水汽压力 e 有良好线性关系,其公式是 $W = 1.74e$ 。

可降水量指在不考虑水汽循环的前提下形成的理论降水量,自然降水产出率 M 指统计时段内实际降水量与可降水量的百分比,增雨潜力 L 用表达式 $L = (1 - M)\%$ 表述^[6]。韶关各月 W 、 M 、 L 见表3。

表3 韶关各月可降水量、自然降水产出率及增雨潜力

| 月份 | W/mm | M/% | L/% | 月份 | W/mm | M/% | L/% |
|----|---------|------|------|-----|---------|------|------|
| 1 | 512.4 | 12.4 | 87.6 | 7 | 1 612.8 | 10.3 | 87.9 |
| 2 | 574.2 | 18.6 | 81.4 | 8 | 1 596.6 | 10.4 | 89.6 |
| 3 | 776.7 | 22.2 | 77.8 | 9 | 1 341.5 | 8.1 | 91.9 |
| 4 | 1 038.8 | 22.2 | 77.8 | 10 | 1 051.8 | 6.2 | 93.8 |
| 5 | 1 337.7 | 20.3 | 79.7 | 11 | 715.1 | 6.1 | 93.9 |
| 6 | 1 503.4 | 15.8 | 84.2 | 12 | 539.4 | 7.8 | 92.2 |
| | | | | 年平均 | | 13.4 | 86.6 |

利用 W 测算每年流经韶关上空的水汽达 2 342.91亿 m^3 ,由表3知,韶关 M 平均为 13.4%,最大 22.2%, L 平均为 86.6%,最小 77.8%。可见韶关空中水资源十分丰富,空中云水资源的开发潜力巨大,在确保汛期防洪及水库蓄水安全的前提下,开展经常性的人工增雨作业,是增加韶关水资源行之有效的途径。

4.2 加强水利工程建设,提高调蓄能力

水利工程对水资源的调节起着重要作用,目前,全市水利工程有效控制的水量仅占全市地表水资源总量的 11.3%,加之工程老化、破损、淤塞,造成水利工程的调蓄能力下降,使得时空分布不均匀的自然降水得不到有效的调蓄,造成水资源的浪费。因此,要多建一些具有拦、蓄、引、提功效的水利设施,并做好水利设施的加固、维修、清淤,增强对水资源的有效调控。将雨季相对丰富的降水资源蓄集起来,供工农业生产在需水关键期使用^[7]。

4.3 科学调度用水,发挥水资源效益

采取法律、行政、经济、科技等多种手段,引入市场机制,强化水的商品价值,加强对水资源的管理。科学利用天气预报,在确保安全的前提下,最大限度的增加水库汛期蓄水。处理好蓄水与发电的关系,用水做到科学规划、统一管理、服从调配,实现有限水资源的高效利用和优化配置,达到安全渡汛,遇旱不早,旱涝保收。另外,要重视植树

种草等水土保持综合治理,减少土壤流失,促进自然界水分的良性循环。

4.4 推广节水技术,减少水资源的消耗

解决水资源短缺一靠开源二靠节流。节约用水重点抓农业节水和工业节水。农业节水要大力推广和应用节水灌溉技术^[8-11],如:覆盖、喷灌、滴灌、地灌,加大抗旱剂、保水剂的使用;发展节水型农业;加强农田水利设施建设;杜绝或减少渠系输配水的损失。工业节水要通过改造设备、更新工艺、污水处理循环利用。其次是抓生活节约用水,增强全民节约意识;推广使用高效节水的生用水器具;减少管网输水损失;引入价格调节促进节水。

4.5 加大污水处理,提高水资源利用率

随着工业发展、人口增长及人们生活水平提高,污水的排放量显著增加,全市年污水排放量达 4.2 亿 t,河段、河库水质令人担忧。因此,要依法加强管理,加大投入,增加污水治理设施建设,提高对工业污水和生活污水的处理能力,减少水资源的污染,提高水资源的利用率。一方面企业要按规定做到达标排放,从源头上杜绝污染;另一方面市、县要加大投入,加快污水处理厂的建设。

参考文献:

- [1] 赵俊侠. 甘肃省天水市水资源利用存在的问题及保护对策[J]. 水土保持研究, 2003(4): 266-268.
- [2] 张继群, 万育生. 空中水资源的开发与利用[J]. 中国水利, 2004(7): 15-17.
- [3] 游大伟, 汤超莲, 邓松. 近 50 年西江径流量变化与气候变暖关系[J]. 广东气象, 2005(4): 4-6.
- [4] 游大伟, 汤超莲, 邓松. 冬季西、北江径流量异常的前期海-气背景场特征[J]. 广东气象, 2006(1): 18-20.
- [5] 张学文. 可降水量与地面水汽压的关系[J]. 气象, 2004, 30(2): 9-10.
- [6] 刘世祥, 王遂缠, 邵亮, 等. 兰州市增雨潜力气候特征研究[J]. 甘肃科学学报, 2003(15): 231-233.
- [7] 何春林, 王季槐. 湛江市雨水资源有效化技术途径探讨[J]. 热带地理, 2002(4): 363-366.
- [8] 杜尧东, 王广伦, 刘锦奎, 等. 雷州半岛农业高效用水的途径与措施[J]. 广东气象, 2004(2): 34-36.
- [9] 蒋国兴. 贺州市春季降水旱涝分析及灾变预测[J]. 广西气象, 2005, 26(3): 20-23.
- [10] 陈国保, 陈利东, 陆小林. 玉林市近 50 年来干旱的发生规律及防御对策[J]. 广西气象, 2006, 27(3): 40-43.
- [11] 李艳兰, 罗莹, 黄雪松. 广西农业干旱动态评估模型[J]. 广西气象, 2006, 27(2): 11-14.