

广东省水资源优化配置有关问题浅析

张从联¹,黄本胜²,江 洵²

(1.广东省水利水电科学研究院,广东 广州 510610;2.广东省水动力学应用研究重点实验室,广东 广州 510610)

摘要 对广东省水资源利用状况存在的一些主要问题进行分析。由于自然因素及人为因素影响,广东省水资源时空分布不均、供需耦合不良,局部地区、个别时段水资源量不足、水质不优的情况时有发生,部分地区水资源供需矛盾日趋尖锐,全省的水资源优化配置愈来愈显得重要。对实现水资源优化配置需解决的一些问题进行了阐述和分析,可供有关部门参考。

关键词 水资源;优化配置;广东省

中图分类号:TV213.4 文献标识码:B 文章编号:1004-693X(2007)S1-0059-03

我国对水资源优化配置的研究起步较晚,但发展较快。我国水资源呈现南北分布不均衡的特点,总体来讲,在水资源严重短缺地区,水资源的优化配置受到高度重视,水资源优化配置取得的研究成果也多集中在水资源短缺的华北和西北地区,而在水资源较丰富的南方地区,研究成果则相对较少。但在水量充沛的南方地区,由于水资源的不合理利用而造成的水环境污染问题和水资源浪费问题日趋严重,在局部地区和部分时间出现供水不足,甚或出现水质型缺水现象,造成了有水不能用的尴尬局面。随着对水资源问题认识的不断深入,南方地区也逐渐认识到了水资源优化配置的重要性。

1 广东省水资源特点及目前存在问题分析

广东省地处低纬度,北回归线横贯全省的大陆中部,具有明显的热带、亚热带气候特点,而且面临南海,直接承受海洋水汽输入,因此地表水资源、地下水资源和水资源总量均较国内其他省(市、区)丰富。较为丰富的水资源为广东经济的高速发展提供了充分的水源保障。但近年来,由于节水意识淡薄,水资源重复利用率低,加上经济的高速发展造成了一定的水环境污染,这些均为全省水资源的可持续

利用带来了不少问题。

1.1 水资源相对丰富但人均占有量并不丰富

广东省水资源总量在国内与其他地区相比是较为丰富的,全省 1956 年~2000 年平均年降水总量 3 145 亿 m³,平均年降水量 1 771 mm;平均年水资源总量为 1 830 亿 m³,其中多年平均地表水资源量 1 820 亿 m³,多年平均地下水资源量 450 亿 m³。全省集水面积为 100 km² 及以上的干、支流共 542 条,较大的河流有北江、西江、东江和韩江 4 条河流在广东省内的流域面积分别为 4.32 万 km²、1.79 万 km²、2.35 万 km² 和 1.80 万 km²,其中珠江和韩江两流域以大型三角洲河网入海,独流入海集水面积 100 km² 以上的河流共 46 条。广东省与全国水资源量比较见表 1。

由表 1 可知,广东省面积仅占全国的 1.9%,但多年平均年降水量占全国年降水总量的 5.1%,为全国均值的 2.73 倍,水资源总量为全国均值的 3.49 倍。除本省产水量外,还有来自珠江、韩江等上游的入境水量,平均有 2 361 亿 m³,加上本省的水资源总量共为 4 191 亿 m³,水资源总量相对丰富。

2002 年,全国人均年占有水资源量为 2 200 m³,而广东省人均年占有水资源量为 2 118 m³(以 2000 年广

表 1 广东省与全国水资源量比较

项目	面积/km ²	年降水量 P		地表水资源量		地下水资源量		水资源总量	
		降水量/mm	总量/亿 m ³	降水量/mm	总量/亿 m ³	降水量/mm	总量/亿 m ³	降水量/mm	总量/亿 m ³
广东省	177 579	1 770.9	3 144.7	1 025.0	1 820.2	253.4	449.9	1 030.50	1 830.0
全国	9 545 322	648.0	61 889.0	284.0	27 115.0	86.8	8 288	295.00	28 124.0
比值	0.019	2.733	0.051	3.609	0.067	2.919	0.054	3.493	0.065

东省普查人口 8 642 万计),从这个数字看,广东省仅处于全国中等水平。再根据国际上公认的“人均水资源量少于 $1\,700\text{ m}^3$ 的地区为用水紧张地区”的标准,广东省已比较接近此紧张标准,与国内其他省(区)相比,广东省是人口多、地少、水资源量较为丰富,但人均占有水资源量并不丰富,是用水接近紧张的地区。

1.2 水资源时空分布不均

广东省水资源总量虽然较为丰富,但时空分布不均(汛期 4 月~9 月占全年雨量的 70%~90%),水质性缺水等问题突出,广东省境内的主要水量绝大部分以洪涝形式出现,大部分地区驾驭洪水的能力还相对较低、雨洪利用率也较低,广东省平均每年流入海洋和流出省境的水量分别为 $3\,994\text{ 亿 m}^3$ 和 23.3 亿 m^3 ,占流入省境和本地水资源总量的 96%,加之近几年降雨普遍偏少,2002~2005 年,广东连续干旱,对农业和工业生产造成很大的影响,伴随干旱而来的咸潮上溯也威胁到了珠江三角洲人民的饮用水安全。

1.3 用水效率低下,节水意识淡薄

和全省缺水形式形成鲜明对比的是广东省的水资源利用率非常低,全省平均水资源利用率仅为 12.7%,其中粤西诸河流 22.9%、东江 19.3%、韩江及粤东诸河流 18.7%、北江 13.3%、珠江三角洲 7%、西江最低,仅为 1.3%,较低的水资源利用率造成了广东省近年由于降雨偏少而引发的全省干旱缺水等问题。

农业用水也是全省水资源利用率普遍较低的一个典型,农业是广东省的用水大户,农业用水占全省总用水 54% 以上,而广东省的农业用水还处于不收费阶段,重复利用率非常低,总体利用率还不到 40%,田地里长流水、自流水、大漫灌的现象十分普遍,用水方式粗放,造成了大量水资源浪费。

1.4 水污染突出,部分地区出现水质型缺水现象

随着全省经济的快速发展和人口的激增,城市化进程加快,省内各地用水量不断增长,废污水的排放量也在不断增大,加上水污染防治力度不够,部分河段特别是流经城市的河段,水质污染进一步加剧,水生态环境受到严重威胁。

水生态环境的恶化,制约了水资源的开发利用。例如,珠江三角洲仅客水量就有 2 000 多亿 m^3 ,除大部分以洪水形式流入到海域外,剩余水量一部分受到水质污染不能利用,一部分受咸潮上溯污染不能利用,因此能利用的水就变得很有限了,并导致部分地区出现水质型缺水。

1.5 抗旱和防洪能力有待加强

广东省在 2002~2005 年春天出现连续 4 年干

旱,2004 年 12 月全省各流域降雨仅为 5 mm ,西江、北江、东江、韩江水位一创再创历史新低,全省大中型水库蓄水量骤减,连续干旱严重影响了农业生产。在珠江三角洲地区,由于上游来流持续走低,导致江河水位不断下降,河口区咸潮上溯严重,甚至威胁到珠海、澳门、中山、广州等市的饮用水安全,为缓解珠江三角洲地区咸潮影响以及供水紧张局面,2005 年春节前后,珠江流域实施全流域调水压咸方案,从贵州和广西等境内紧急调用 8.43 亿 m^3 淡水注入珠三角地区,调水虽然为珠三角 1 500 万人解决了近 2 个月最困难时期的饮用水,但应急调水只能解决珠三角人民的一时之渴,是迫不得已的应急之举。最根本的治水之路还是用水安全长效机制的建立,充分提高抗旱能力。

在刚度过连续干旱的 2005 年 6 月,西江、北江、东江又同时遭遇大洪水,此时恰逢珠江口出现天文大潮,使“三江”洪水排泄入海的时段延长,经过军民奋战,虽然最后取得了抗洪胜利,但这场洪、涝、潮共同遭遇的洪灾造成的经济损失严重,广东省直接经济损失达到 40 亿元。2005 年 6 月的洪水刚刚过去,2006 年 7 月,由于受到台风“碧利斯”影响,粤北和粤东地区又突降暴雨造成洪灾,全省因灾死亡人数达 63 人,668 万人不同程度受灾,直接经济损失已突破 90 亿元。近几年的干旱和洪水肆虐虽然主要是由于自然因素造成的,但也从侧面反映出省内抗旱和抗洪能力还需进一步加强。

2 实现水资源优化配置需解决的问题

由于广东水资源时空分布不均等特点以及以上问题的存在,造成广东存在着 4 种类型的缺水,分别是资源型缺水、水质型缺水、工程型缺水和浪费型缺水,其中资源型缺水地区主要有粤东、粤西沿海地区和粤北石灰岩地区;水质型缺水主要有广州市和粤东部分地区等;且全省普遍存在工程型缺水和浪费型缺水问题。不少城市或地区属多种缺水类型并存,更加剧了缺水的紧张局面。其中水质型缺水及浪费型缺水是造成全省水资源供需矛盾的重要因素,也是潜伏的首要因素。因此,为了适应经济高速发展的需求,确保用水安全,水资源的优化配置越来越显得重要和迫切。笔者认为,广东省要实现水资源的优化配置,必须应做好以下几个方面的工作。

2.1 大力发展节水,建设节水型社会

由于我国水资源短缺的特点以及经济社会发展和环境的需要,决定了我国必须走节水型的社会之路。广东省虽处在水资源较为丰富的南方,但近年省内的水情也不容乐观,建设具有地方特色的节水

型社会是广东省经济发展的呼唤,是高速发展的广东省经济可持续发展的要求。

建设具有地方特色的节水型社会任务艰巨,首先应该成立节水机构,理顺管理体制。其次,应进一步完善水价的改革,提高全民参与意识和节水意识。第三,尽快完善全省水资源宏观总量规划与微观定额两套指标体系,宏观总量指标体系用来明确各地区、各行业乃至各单位、各企业、各灌区的水资源使用权指标,实现宏观上区域发展与水资源承载能力相适应;微观定额指标即用水定额,用来规定单位产品或服务的用水量指标,以提高水的利用效率,达到节水目标。目前广东省已有用水定额编制初步成果,宏观总量规划还需进一步发展和研究。最后,还应大力发展农业节水技术,广东农业用水占了总用水量的五成以上,用水方式粗放,总体利用率很低,因此农业节水最容易见效,研究农业节水技术,提高农业用水效率是建设节水型社会的首要条件。

2.2 建立优化配置技术及决策支持系统

要实现全省范围内的水资源优化配置,必须要把全省水资源的总量算清楚,这就必须依托数学模型,建立全省水资源优化配置技术支持系统和决策支持系统。对省内水资源总量分布进行分析和研究、建立流域河库联合调度模型,依托全省水资源总体规划以及宏观总量指标体系,建立多目标、多用途、多用户、多供水优先次序、串并混联组成的多种配置模型的技术支持系统平台,并将数据库、模拟技术、优化模型组合建成决策支持系统,根据不同需求方案的特点,利用此技术和决策系统,能较快得出水资源配置的较优方案,为决策提供技术支持和服务。

2.3 重视水资源保护,提高水质

由于对水质保护重视程度不够,从而制约了水资源的开发利用,导致广东部分地区水质恶化,造成有水而不能用的尴尬局面。水质性缺水在河网地区容易出现,在河网地区,灌、排、提、引、蓄都是通过河网水位流量调节来实现的,河道上下游、左右岸补给和排水关系复杂,水质和水量问题紧密结合。有分析资料表明,在我国未来发展中,水质导致的水资源危机大于水量危机,因此,要实现水资源优化配置,必须重视水质问题,水质问题与环境问题密切相关,只有实现了水质水量的优化配置,才会最终实现水资源的可持续发展。

2.4 实行西水东调计划

西江集雨面积多达 35 万 km^2 ,流量之大仅次于长江,为全国第二,流线长达 2 000 多 km,年径流量占广东全省总径流量的 92%,但西江的水资源利用率才只有 1.3%,为全省最低,因此西江流域易旱易

涝的水患尤其突出。2004 年冬至 2005 年春,西江流域刚发生干旱和历史罕见的咸潮灾害,2005 年一入夏就出现了百年不遇的特大洪涝,因此,西江流域的丰富水源完全可以进行西水东调、南调甚至西水西调、全省调,西江得天独厚的水资源优势亟待开发利用,从而进一步优化全省的水资源配置。有专家论证,只要在西江提取 $200 \text{ m}^3/\text{s}$ 流量水源进行东调、南调,整个珠江三角洲就不再害怕咸潮袭击了。甚至有专家提出引流西江 $100 \text{ m}^3/\text{s}$ 流量就可以解决雷州半岛全年的干旱。因此,实行西水东调是未来解决广东省水资源日趋紧张的有效解决办法。

2.5 完善骨干工程建设,提高抗旱防洪能力

广东省连续 4 年的干旱和紧接 2 年的洪水,从侧面反映出全省的抗旱防洪能力还有待提高,部分地区缺乏骨干水利工程的建设,广东省必须下定决心逐步完善骨干工程的建设。例如,经过多次论证的乐昌峡水利枢纽和高陂水利枢纽,所在位置恰好在两次洪灾受灾区。骨干水利工程的建设和完善,不仅可以降低洪灾发生的危险,水库的蓄水量还可以提高此地区的抗旱能力,为实现全省水资源优化配置提供基础保证。

3 结 语

水资源较为丰富的广东省由于降雨时空分布不均、供需耦合不良等原因,导致近年来全省的水资源可持续利用受到了前所未有的挑战,全省水资源的优化配置课题已逐渐凸现其重要性,水资源优化配置涉及资源、环境、社会、经济等多个方面,广东省必须从自己的省情和水情出发,摸清全省水资源状况,算好全省水资源利用总账,节约用水、提高用水效率,并遵循公平、高效和可持续利用原则,对各种可利用的水源,通过工程和非工程措施,实现全省水资源的优化配置,从而为经济社会的全面、协调、可持续发展提供安全可靠的水资源供给,为广东率先实现现代化提供保障。

参考文献:

- [1] 广东省志·水利续志[M].广州:广东人民出版社,2003.
- [2] 广东省水文局.广东省水资源调查评价成果报告[R].2004.
- [3] 王顺久,侯玉.中国水资源优化配置研究的进展与展望.水利发展研究,2004(9):9-11.
- [4] 吴泽宁,索丽生.水资源优化配置研究进展[J].灌溉排水学报,2004(2):1-5.
- [5] 胥加仕,徐良辉.剖析珠江水问题,优化水资源配置[J].人民珠江,2005(5):7-10.

(收稿日期 2006-11-24 编辑 高渭文)