

浅谈雷州半岛水资源短缺成因及科学调控的研究途径

吴文彬, 徐培

(广东省水利水电科学研究院, 广东 广州 510635)

摘要:在以往对半岛缺水 and 干旱成因的研究成果基础上,立足于雷州半岛实际情况,综合水文水资源、气象气候学、区域经济规划等领域的方法和思路,并从区域水资源调控和优化配置、科学管理两个层面,系统提出解决区域水资源短缺问题和干旱灾害的工程和非工程技术方案及对策。

关键词:雷州半岛;水资源;干旱;成因;科学调控

中图分类号:TV213 **文献标识码:**B **文章编号:**1008-0112(2011)07-0052-03

引言

雷州半岛位于广东省西南部、中国大陆最南端,面积约为 8 787km²,人口为 452.5 万人,是我国三大半岛之一。区域多年平均降水量约为 1 488mm,多年平均径流深为 665.6mm,在气候上属于热带季风性湿润地区。然而长期以来,雷州半岛一直深受水资源短缺困扰,干旱灾害极为频繁,局部地区地下水无序超采,导致了地面沉降、海水入侵等严重问题。水资源短缺严重制约了区域经济社会的和谐发展和生态环境的良性维持。据最新资料统计,雷州半岛地区现状每年缺水 10 亿 m³ 以上,目前仍有 330 万人口存在不同程度的“饮水难”和饮水不安全的问题,雷州半岛各县(市)水资源量统计见表 1。2002 年以来,雷州半岛地区连续 4a 遭遇百年一遇的旱灾,对区域正常生产生活供水造成了破坏性灾害,并引发了海水倒灌等严重的生态环境问题,引起了社会的瞩目和高度关注。

表 1 雷州半岛各县(市)水资源量统计

行政区划	面积 /km ²	本地水资源量/亿 m ³				过境水资源量 /亿 m ³
		地表水	地下水	重复量	总量	
湛江市区	1 460.00	9.99	3.88	2.10	11.77	13.40
遂溪	2 005.40	14.53	7.55	2.88	19.20	4.60
雷州	3 459.00	19.64	12.90	4.98	27.55	1.45
徐闻	1 862.60	9.15	8.36	2.68	14.83	0.77
合计	8 787.00	53.31	32.69	12.64	73.36	20.22

注:表 1 数据引自参考文献[1]。

特殊的自然地理环境,频繁的干旱灾害,使得雷州半岛成为广东省乃至全国水资源安全保障、防灾抗旱科研和实践长期被关注的焦点。《广东省水资源综合利用“十一五”规划》明确指出,雷州半岛是广东省水资源供需矛盾最为严重的地区之一,是目前省域水资源管理和规划中存在的主要问题之一,广东省人均水资源占有量分布示意图见图 1。同时,解决雷州半岛水资源短缺综合措施是《湛江市水资源综合规划》的重要规划内容之一。提出缓解雷州半岛水资源短缺,合理调控水资源,增强水资源安全保障能力的有效方案,是区域经济社会可持续发展和我省水利现代化、民生水利实践的迫切需求。

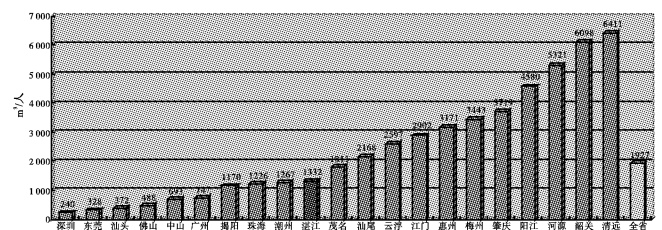


图 1 广东省人均水资源占有量分布示意

注:以上数据来自 2008 年广东省水资源公报

1 现阶段对半岛缺水成因的认识及治理对策

多年来,许多学者从气候气象、自然地理、水资源开发利用等不同角度对雷州半岛缺水 and 干旱成因进行了分析和阐述,对该地区水文水资源特征,水资源供需状况进行了预测,并提出了解决半岛缺水问题的若干对策和建议^[2-4]。已有研究成果主要表现在 3 个方面:①对雷州半岛水资源与经济发展的协调关系进行了研究,分析半岛水资源与经济发展不相适应的原因,提出促进水资源与经济

收稿日期:2011-05-19; 修回日期:2011-05-29

作者简介:吴文彬(1979-),女,工程师,从事水利水电工程设计与咨询工作。

协调发展的若干措施;②对雷州半岛历史干旱情况进行了统计,对干旱特性进行了分析,定性阐述了干旱产生的原因,提出了缓解干旱灾害和缺水状况的相关措施;③半岛水资源的基本评价和供需平衡分析及宏观保障措施。

现阶段,雷州半岛以“扩库硬渠上井群,改善生态调结构”为治旱指导方针及战略决策^[5],其相应的主要措施为:①管好用好已建水利工程,对其固坝扩容;对水库、灌溉渠系进行清淤和防渗处理,提高渠系利用率;对蓄、引水工程灌溉不到的台坡地,适当打井合理开发地下水;②大力营造涵养水源的园林,发展有南亚热带特色的作物;减少高耗水作物,多种耐旱作物,建设南亚热带农业示范区,调减糖蔗面积,扩大南亚热带水果、蔬菜、花卉的面积,引进热带作物,有效地推动了湛江农业结构的调整和优化。实践证明这是一条科学治水捷径,有效缓解了旱情,但在实施过程中由于受当地经济发展水平的制约,水利工程标准偏低,未能发挥应有效益;雷州半岛蓄水库容比正常库容小;引水和灌区工程失修,配套不全,水的利用率低;过分打井及过度抽取地下水,导致局部地区地下水位逐渐下降。近2a由于降水偏少导致各类水库蓄水量持续减少,工程蓄水比正常年份同期减少20%~40%,甚至出现部分小水库干涸的情况,雷州半岛水资源供需矛盾日渐突出,水资源短缺已成为制约当地经济社会发展、影响民生的首要能源问题。

因此,在以往研究成果基础上,立足于当地实际情况,综合水文水资源、气象气候学、区域经济规划等领域的方法和思路,对半岛水资源短缺和干旱成因进行更加系统深入的研究和探索,并结合区域水资源开发利用和经济社会特征提出具有针对性的技术方案,是雷州半岛水资源安全保障和经济社会可持续发展的客观需要,同时也是紧密契合了广东省和湛江市水资源综合规划的目标和要求。

2 提出半岛水资源短缺成因及科学调控的研究新思路

围绕“客观全面评估雷州半岛水资源短缺情势,科学诊断缺水成因,有针对性地提出解决水资源短缺的可行方案”这一基本目标,立足于对雷州半岛水文气象、自然地理条件,经济社会特征及水资源利用现状的分析,遵循“全面分析、重点突破”的研究策略,针对目前导致区域水资源严重短缺现状及导致缺水的若干突出问题 and 因素进行综合评估诊断,从雷州半岛水资源优化配置和水资源科学管理2个重要层面,系统论证提高区域水资源安全保障能力的有关工程和非工程技术对策。具体可从以下4个方面着手展开研究:

1) 雷州半岛水资源、干旱特性与缺水成因综合评估
对于雷州半岛缺水成因,应尽量避免从单一的角度

进行研究,或者局限于定性的描述,而应紧扣流域缺水的综合特征和重要致因,从流域或区域水文循环的立体视角和流域水文水资源形成转化及开发利用的全程环节,对缺水主要成因进行定量动态的描述,深入探究其数量特征和时空变异性,剖析其多尺度演变趋势。首先,从水文循环的视角,对半岛降水、蒸发、径流等基本要素的相互转化和演变特征进行全面深入描述;其次,针对干旱这一区域缺水的重要诱因,分析历史旱情的时空特性,对干旱成因进行综合诊断;再次,基于成因分析和数理统计方法,建立区域和分区域水文气象要素及早情多尺度预报预测模型^[6];最后,综合区域经济社会、水文气象、水资源开发利用等方面的情况,建立指标体系,对半岛缺水状况进行综合描述,对雷州半岛水资源短缺情势及不同影响因子强度进行综合评估。

2) 雷州半岛地下水资源合理利用研究

雷州半岛位于雷琼自流盆地中北部,是广东省地下水资源分布最广、资源量最丰富的地区之一。水文地质调查成果显示,雷州半岛地下水可开采量达55.6亿 m^3/a ,目前实际开采量仅6.85亿 m^3/a ,开发利用率仅为12%,开采潜力巨大,雷州半岛各县(市)地下水开采量统计见表2。然而,尽管雷州半岛具有极其优越的地下水资源禀赋,但由于长期以来地下水资源开发利用缺乏合理有序的规划,一方面对整个区域而言存在地下水资源开发利用程度和水平不高的问题;另一方面在部分地区却已出现了不同程度的降落漏斗甚至严重超采区,同时由于生产生活污水影响,局部地区地下水还出现了水质污染,进而加剧了区域水资源严重短缺的态势,对局部地区居民饮用水安全造成了严重威胁。

表2 雷州半岛各县(市)地下水开采量统计(万 m^3)

年份	行政区划				合计
	湛江市区	遂溪	雷州	徐闻	
1980	15 433	5 325	8 950	3 600	33 308
1985	16 847	6 396	8 621	4 436	36 300
1990	19 974	6 361	8 710	5 132	40 177
1995	20 787	9 516	9 425	7 300	47 028
2000	21 573	12 822	15 400	8 430	58 225
2003	22 402	12 673	11 390	10 365	56 830

注:表2数据引自参考文献[1],统计至2003年。

雷州半岛曾在20世纪90年代先后提出区域地下水开发利用规划成果,但是由于当时技术手段和资料的原因,其成果具有历史的局限性,特别是近年来由于区域经济社会的迅速发展和水资源情势的变化,已难以满足区域水资源开发利用的客观需要。因此,在雷州半岛

地下水资源原有规划成果的基础上,针对目前影响地下水资源合理开发利用中的主要问题,对区域地下水资源数量、质量及分布特征进行合理评价,评估地下水资源开发利用现状,提出新的地下水资源开采和保护规划,合理规划地下水开采工程布局,提高雷州半岛地下水资源供水保障能力,是解决区域水资源短缺问题行之有效的技术措施之一,也是广东省和雷州半岛水资源综合规划重点内容之一。

本文中所提出的新的研究思路将在以往工作的基础上,根据最新的水文地质监测数据和勘察资料,对雷州半岛典型区域地下水资源开发利用现状进行调查评价;定量评估计算地下水资源量及可开采量和分布特征,同时适当分析目前地下水水质状况;结合区域经济社会发展与水资源供需预测方案,提出典型区域地下水可开采性区划,研究不同区域地下水井群开采布局开采方式调整措施;选择典型区域,综合分析区域地表水水源条件、水文地质条件及现实需求,分析雷州半岛地下水库^[7]建设的必要性和可行性,提出未来区域地下水水库选址的可行方案。

3) 基于多水源联合利用的雷州半岛水资源科学调控研究

雷州半岛河流大多短浅而且独流入海,同时过境水资源量主要以汛期洪水方式出现,现有水利工程调蓄水资源的能力低,每年有70%~80%的水资源排泄入海,未得到有效利用。因此,如何采取水利工程措施加强地表水的人工调蓄,实施地表水与地下水的联合运用和合理调配,发挥水利工程体系的最大效益,完善水资源时空调蓄功能,提高水资源可利用量,对于缓解雷州半岛水资源紧缺危机、改善生态环境、促进经济社会发展具有重要的现实意义。研究应本着因地制宜、统筹兼顾的原则来合理开发利用水资源,分析区域洪水资源开发利用潜力,提出洪水资源开发利用方案,规划地表水与地下水、常规水资源与洪水资源的统一调度和优化配置,优化蓄水水库群、青年运河工程与地下水机电井群的联合调度方式^[8],为水资源合理调控提供科学依据。

4) 雷州半岛水资源安全保障的适应性对策研究

目前,雷州半岛一方面区域水资源严重短缺,另一方面存在用水粗放、水资源利用效率低下、地表水污染形势严峻的事实。区域经济发展与水资源情势不相适应,产业结构不合理,使得本来吃紧的水资源形势雪上加霜。因此,雷州半岛水资源短缺问题在一定程度上是治理和管理问题。在全国大力推进节水型社会建设和开展以水权、水市场为核心的水权制度建设的背景下,针对雷州半

岛水权制度存在的问题,深入研究,促进区域水权制度建设和节水型社会建设,是十分必要和迫切的,也是实践总量控制与定额管理水权制度的基本依据。因此,围绕半岛地区的水资源管理现状,从区域水量使用权分配和水资源与经济产业发展协调2个方面研究区域水权制度建设,对于更好地解决雷州半岛区域性水资源问题,促进经济社会和谐发展具有十分重要的意义。

3 结语

雷州半岛的水资源开发利用出现困境的原因是多因素综合作用的结果,因此根据水资源系统科学的思路和途径,通过对区域水资源要素特征及经济社会特点的全面分析,首先对区域水资源短缺的成因进行综合评估诊断和科学认知;进而,需要综合水文水资源、气象学和资源经济学的技术手段,从区域水资源科学调控系统的层面出发,并结合水资源管理制度层面的要求,针对导致区域水资源短缺的若干突出性问题:如地表水资源季节性分布不均、地表水资源利用率低、局部地区地下水超采严重、产业结构布局与水资源情势不相协调等,提出增加区域水资源安全保障能力的技术方案和适应性对策,才能显著提高水资源利用能力和水平,有助于改变该地区水资源安全保障与经济社会可持续发展不相协调的状况。

总之,要从根本上解决雷州半岛水资源短缺和干旱灾害问题,亟需立足于当地实际情况,综合水文水资源、气象气候学、区域经济规划等领域的方法和思路,针对各因素中若干比较突出的问题,进行更加系统深入的研究和探索。

参考文献:

- [1] 曾黄锦. 雷州半岛地下水开发利用对环境影响的分析[J]. 水利水电快报, 2006, 27(7): 8-10.
- [2] 钟云. 关于雷州半岛水资源开发利用的建议[J]. 广东水电科技, 1996, (2): 10-14.
- [3] 黄月琼, 周畅. 雷州半岛干旱的成因及对策[J]. 广东农业科学, 2001, (2): 49-50.
- [4] 何亚寿. 略论解决雷州半岛缺水的主要途径[J]. 人民珠江, 1998, (3): 6-8.
- [5] 温亚丽, 韦馨丰. 雷州半岛近年的干旱及治旱措施[J]. 广东气象, 2007, (1): 47-49.
- [6] 颜志俊. 仿真模型在雷州半岛水资源规划中的应用[J]. 水利规划与设计, 1997, (1).
- [7] 李砚阁. 地下水建设研究[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2007.
- [8] 颜志俊, 徐锋. 雷州青年运河工程水库群优化调度研究[J]. 人民珠江, 1995, (5): 39-44.

(本文责任编辑 马克俊)