

广州市地下水禁、限采区划定与管理研究

李丹, 曾慧, 张明珠

(广州市水务科学研究所, 广东 广州 510220)

摘要:该文采用水位动态法、开采系数法和引发问题法对广州市地下水超采区进行复核评价,在充分考虑广州市的环境地质及水文地质情况,及与省、市已有地下水区划、规划及相关成果衔接的基础上,依据相关法律法规,借鉴国内城市的相关成果,对广州市地下水禁采区和限采区划定进行探索,并提出广州市地下水禁采区和限采区地下水管理的目标和措施,以满足新形势下落实最严格水资源管理制度、水污染防治行动计划的需求。

关键词:超采区;禁采区;限采区;广州市;地下水

中图分类号: P641.8 **文献标识码:** A **文章编号:** 1008-0112(2018)09-0068-05

根据《中华人民共和国水法》、《中共中央国务院 关于加快水利改革发展的决定》(中发[2011]1号)、《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》(国发[2012]3号)、《水污染防治行动计划》(国发[2015]17号)的有关要求,2017年底前各省(自治区、直辖市)应在地下水超采区划分的基础上组织划分地下水禁采区和限采区,京津冀、长三角、珠三角等区域提前一年完成。《广州市水污染防治行动计划实施方案》(穗府[2016]9号)中明确要求严控地下水超采,并提出2016年底完成地下水禁采区、限采区范围的划定工作。从已公布的文献可以看到,国内部分省、市已开展了地下水禁采区、限采区范围的划定工作,如河南省、河北省、甘肃省、山西省、上海市、厦门市、天津市、沧州市^[1-8]。为了满足新形势下严控地下水超采、严格地下水管理和保护的要求,开展广州市的地下水禁采区、限采区的划定工作是当前广州市地下水资源管理工作的当务之急。

本文通过对广州市已建机井进行排查登记,全面了解和掌握广州市地下水的开采现状,并在对广州市地下水超采现状进行复核评价的基础上,探索性地提出广州市地下水禁采区和限采区的划定思路、划定方案、地下水管理目标及措施。为实施限采和压采计划、建设替代水源、建立地下水应急和战略储备水源地、逐步缩减地下取水量、实现地下水采补平衡提供科学

参考。

1 研究区概况

广州市地下水划分为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩盐类裂隙溶洞水(岩溶水)和基岩裂隙水三种类型。松散岩类孔隙水主要分布于广大山前冲积平原和河流相冲积平原地区,基岩裂隙水主要分布于北部山区,岩溶水主要分布于广花隐伏型岩溶盆地的褶皱轴部和断裂带附近。

广州市共有5个重要地下水水源地,分别为广花盆地、龙洞冲积平原、南岗—新塘地区冲积平原、增江冲积平原和流溪河阶地。其中,广花盆地地下水储量丰富,水质总体较好^[9-10],但地质环境条件脆弱^[11],岩溶发育,覆盖层薄且结构松散,人类工程活动强烈,是珠江三角洲岩溶塌陷及地面沉降地质灾害重点防治区^[12]。由于不注意合理布局、科学开采,历史上广花盆地局部地区诱发了地面沉降、塌陷、地裂缝、房裂等地质环境问题^[13-15]。

1980—2015年,广州市地下水水源供水量占全市总供水量的比例不断下降,从1980年的4.32%下降到2000年和2005年的1%以下,此后长期在1%以下。2006—2015年广州市年平均地下水资源开发利用量为5459.6万m³,年平均地下水资源量为14.97亿m³,平均开发利用率为3.65%。

农业灌溉机井数量最多,集中分布在从化区、增

收稿日期:2018-04-13;修回日期:2018-06-22

基金项目:广东省水利科技创新项目(编号:2015-21);广州市水务科技项目(编号:2016-203);广州市水务科技项目(编号:PSZX—XSRQDXS-201601)。

作者简介:李丹(1985-),女,硕士,工程师,主要从事地下水开发利用及数值模拟研究。

城区,占全市已建规模以上机井总数的78.86%;其次是生产或商用机井,占全市已建规模以上机井总数的10.45%;再次是乡村生活机井,集中分布在花都区,占全市已建规模以上机井总数的7.38%;其后是城镇生活机井,占全市已建规模以上机井总数的3.31%。

2 材料与方法

2.1 材料

采用了广州市重要水源区内94个地下水监测井的地下水水位监测数据,监测时段为2010—2016年,监测频率为1次/月。监测井的基本信息见表1。

表1 监测井基本信息

所处水源地	监测井数量/个	孔深范围/m	监测地下水类型
广花盆地	53	23~100	基岩裂隙水、岩溶水、松散岩类孔隙水
龙洞冲积平原	10	36.5~90.5	基岩裂隙水、松散岩类孔隙水
南岗—新塘地区冲积平原	4	45.5~51	基岩裂隙水
增江冲洪积平原	17	13.2~50.7	基岩裂隙水、松散岩类孔隙水
流溪河阶地	10	45~51.6	基岩裂隙水

2.2 方法

判定地下水超采和划分地下水超采区的依据是地下水开采量超过可开采量,造成地下水水位呈持续下降趋势,或因开发利用地下水引发了地面沉降、地面塌陷、地裂缝、土地沙化、名泉泉水流量衰减、海(咸)水入侵、水质恶化等生态与地质环境问题^[16]。本文以地下水水位变化速率、年均地下水开采系数、地下水开采引发的生态与环境问题作为衡量指标^[17],采用水位动态法、开采系数法和引发问题法3种方法对广州市地下水超采区进行复核评价。

3 地下水超采区评价结果

3.1 水位动态法

经统计,94个地下水监测井2010—2016年地下水水位年均变化速率均小于1 m/a,计算结果见表2,结果表明采用水位动态法进行评价,广州市无地下水超采区。

3.2 开采系数法

根据《广州市地下水资源保护与开发利用调查评价项目总报告》、《广州市水资源公报》(2005—2015年)中广州市地下水资源量、可开采量、开发利用量计算结果,计算各行政分区的地下水开采系数,各行

政分区的地下水开采系数均小于1,计算结果如表3所示,结果表明采用开采系数法进行评价,广州市无地下水超采区。

表2 水位动态法计算结果

所处水源地	监测井数量/个	孔深范围/m	年均变化速率/(m/a)
广花盆地	53	23~100	-0.95~0.64
龙洞冲积平原	10	36.5~90.5	-0.23~0.11
南岗—新塘地区冲积平原	4	45.5~51	-0.11~0.09
增江冲洪积平原	17	13.2~50.7	-0.12~0.09
流溪河阶地	10	45~51.6	-0.01~0.34

表3 各行政分区地下水开采系数计算结果

行政分区	水资源总量/万 m ³	可开采量/万 m ³	年均实际开采量/万 m ³	开采系数
中心城区	31 694.84	22 388.36	1 306.4	0.058 4
从化区	57 218.59	41 769.57	2 161.3	0.051 7
花都区	27 791.90	20 288.09	1 600.9	0.078 9
增城区	46 977.25	32 884.08	289.4	0.008 8
番禺区	9 804.37	0	1.3	/
南沙区	9 454.24	0	0	/

3.3 引发问题法

本次在全面收集地下水开发利用对生态与地质环境影响历史资料的基础上,对广州市已经批准的69家取水单位及其周边区域进行实地调查与走访,未发现由于地下水开采引起的地面沉降、地裂缝、地面塌陷、土地沙化、海(咸)水入侵、泉水流量衰减等地质环境问题。根据《广州市人民政府关于印发广州市水污染防治行动计划实施方案的通知》(穗府[2016]9号)文件精神,下一步将依法规范机井建设管理,排查登记已建机井,未经批准的和公共供水管网覆盖范围内的生产或商用水井,一律予以关闭。

综上,广州市无地下水超采区。此结论与广东省水利厅《关于广东省地下水超采区划定公告》(2011年9月)结论一致。

4 地下水禁采区、限采区划定

4.1 划定思路

鉴于广州市无地下水超采区,广州市地下水禁采区与限采区的划定思路如下。

1) 以国家及地方的相关法律法规及规范性文件为划定依据,如水利部办公厅关于做好取水许可和建设项目水资源论证报告书审批整合工作的通知、中华人

民共和国水法、广东省实施《中华人民共和国水法》办法、水污染防治行动计划实施方案、最严格水资源管理制度实施方案、广州市水务管理条例、广州市城市轨道交通管理条例、广东省高速公路管理条例、广东省水利工程管理条例、铁路安全管理条例、民用机场管理条例、中华人民共和国文物保护法等。

2) 参照全国地下水超采区评价技术大纲、地下水超采区评价导则等技术导则与规范。

3) 借鉴国内其他省、市的地下水禁采区、限采区划定成果,如河南省、河北省、甘肃省、山西省、上海市、厦门市、天津市、沧州市。

4) 充分考虑与广东省、广州市已有地下水区划、规划及相关成果的衔接,如广东省地下水功能区划、广东省地下水保护与利用规划、珠江三角洲及周边地区地面沉降地质灾害监测成果、广州市地下水资源保护与开发利用调查评价、广州市供水总体规划、广州市供水水源规划、广州市水资源综合规划等。

5) 结合广州市的环境地质及水文地质情况,严格保护、防止地下水污染和地质灾害,合理开发、优质优用,发挥地下水资源的综合效益。

6) 禁采区的划定主要是为了防止由于开发利用地下水引起的地面沉降、塌陷等地质灾害,以及防止由于开发利用地下水造成对高速铁路设施、高速公路、机场、城市轨道交通、水利工程设施、重要文物的破坏。岩溶区及软土区开采地下水极易引起地面沉降、塌陷等地质灾害,故软土区及岩溶区原则上不允许开采地下水。

7) 结合广州市地下水开采、公共供水管网覆盖的实际情况,把广州市的城市建成区划定为严格限采区,对于严格限采区内已批准的取水单位逐年核减取水量,矿泉水和温泉水除外。

8) 为了满足新形势下严控地下水超采、严格地下水管理和保护的要求,把广州市除地下水禁采区和严格限采区以外的全部地区划定为一一般限采区。

4.2 划定方案

1) 禁采区:高速铁路路堤坡脚、路堑坡顶或者铁路桥梁外侧起向外各 500 m 范围内;高速公路两侧边沟外缘起 500 m;机场管理范围内;城市轨道交通控制保护区;水利工程管理范围和保护范围;重要文物(全国文物、省级文物、市级文物)保护范围及建设控制地带;广花盆地岩溶地下水区、鳌头镇岩溶地下水区、良口镇岩溶地下水区、吕田镇岩溶地下水区、东涌软土区、万顷沙软土区。

2) 严格限采区:广州市中心城区,花都区、南沙区、番禺区、从化区、增城区的城市建成区。

3) 一般限采区:广州市除地下水禁采区和严格限采区以外的全部地区。

广州市地下水禁采区、限采区分布详见图 1。

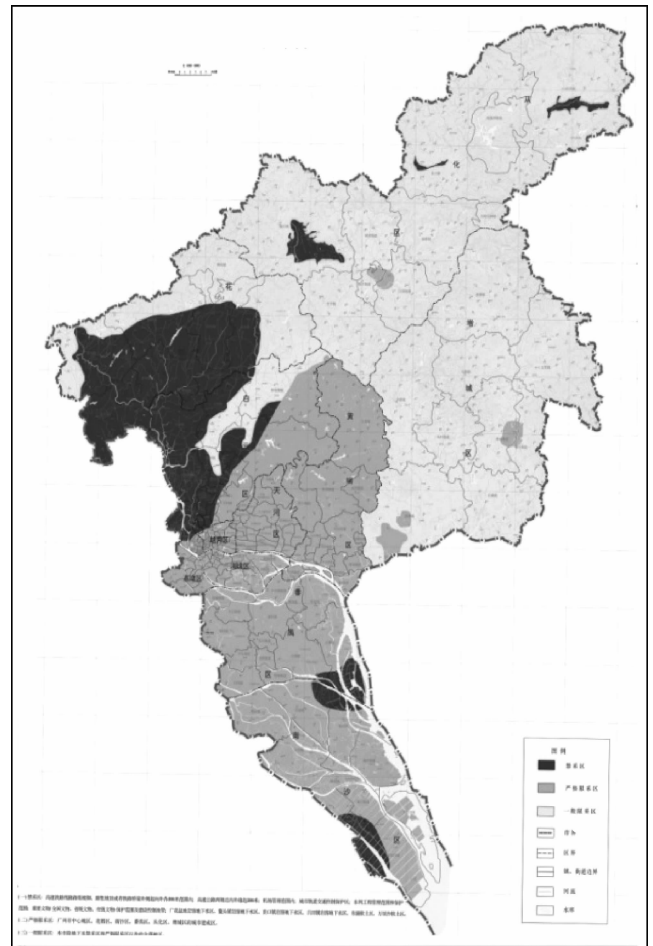


图 1 广州市地下水禁采区、限采区分布示意

5 地下水禁采区、限采区管理

5.1 开采控制目标

1) 禁采区控制要求

除应急备用井外,任何单位和个人不得新建、改建或扩建地下水取水工程,现有地下水取水工程在取水许可有效期到期后一律封闭或停止使用。其中广花盆地岩溶地下水(包括松散岩类孔隙水和碳酸盐类岩溶水)区一般情况下严禁开采、严格保护,但在启动应急预案时或专供水明显不足,并经论证不会产生环境地质问题的前提条件下,可适量开采。

2) 严格限采区控制要求

除对水温、水质有特殊要求地下水外(主要指温泉水、矿泉水及对水质有特殊要求的取水项目,并且开采为基岩裂隙水,严禁开采松散岩类孔隙水),不

再批准抽取地下水取水许可申请。水行政主管部门对批准的地热水、矿泉水取水工程应核定地下水开采量和年度用水计划;对已批准的地下水为自备水源的取水户,要实行计划用水,采取相关节水措施,逐年核减地下水开采量。

3) 一般限采区控制要求

对于在城市供水管网覆盖区域内,新建、改建或扩建工程项目自备取水设施取用地下水的申请,不予批准。市区各自备水源单位原持有取水许可证到期后,城市公共供水管网能满足用水需求的,不再办理续证手续,不得再开采地下水。在公共供水管网未覆盖区域内,建设单位应经建设项目水资源论证、取水许可获得批准后,方可兴建地下水取水工程或者设施。在人口密度较大地区及重要基础设施附近禁止开采松散岩类孔隙水。

5.2 管理措施

1) 严格执行取水许可总量控制制度。市和各区水行政主管部门,应严格按照《取水许可和水资源费征收管理条例》中的有关规定审批取水许可申请,审批的取水许可总量不应超过市水行政主管部门下达的取水总量控制指标,并严格实行计划用水管理。

2) 市和各区水行政主管部门,要根据禁采区和限制开采区供水管网情况及控制目标的要求,制定分年度地下水压采计划,各区的压采计划要报市水务局备案。在有替代水源的条件下,应结合实际情况,在保证用水需要的情况下,按计划削减已审批的取水许可水量;在替代水源供水不足的情况下,要通过强化节水措施,逐渐减少地下水取水量。

3) 加强取水许可监督检查。取水审批机关要明确监管责任,落实监管任务,确保监管到位。要定期或不定期组织开展取水许可管理监测检查,对已审批项目要及时掌握取水项目建设动态和进展,重点检查建设项目取水地点、取水方式、计量设施、节水措施、退水方案等是否符合取水申请批准文件要求,对不符合要求的要及时提出书面整改意见,督促取水人整改到位。

4) 各有关部门要加快替代水源工程建设,加大管网建设力度,充分发挥并扩大现有地表水厂供水能力。按照禁采区的控制目标和时限要求,落实禁采区供水管网建设任务,确保人民生活及生产用水。

5) 在地面沉降、地裂缝、岩溶塌陷区等地质灾害易发区域开发利用地下水,应进行地质灾害危险性评估。

6) 严格控制开采深层地下水,地热水、矿泉水开发应该实行取水许可和采矿许可。

7) 新建、改造一批地下水监测井,实现地下水水位、水温和水质的自动监测和信息共享,提升地下水管理水平。

8) 各区、县政府和市相关部门在编制应急避难场所、大型居住社区、水务设施,以及学校、医院、公共绿地等公共设施建设规划时,需同步落实应急供水深井建设用地。深井水为应急供水水源纳入全市应急供水系统统一管理。

9) 地下水禁采区、限采区范围原则上每五年调整一次。

6 结语

本文依据《全国地下水超采区评价技术大纲》(2012年)、《地下水超采区评价导则》(SL 286—2003),以地下水水位变化速率、年均地下水开采系数、地下水开采引发的生态与环境问题作为衡量指标,采用水位动态法、开采系数法和引发问题法三种方法对广州市地下水超采区进行复核评价,结果表明广州市无地下水超采区。

依据相关法律法规,在充分考虑与省、市已有地下水区划、规划及相关成果衔接的基础上,结合广州市的环境地质及水文地质现状,划定了广州市地下水禁采区、严格限采区、一般限采区,并提出了相应的地下水开采控制目标及管理措施,为有效保护地下水资源,遏止对地下水资源的过度开采,改善和保护生态环境,防止地面沉降、水源枯竭、水质恶化和海水入侵,促进地下水资源的可持续利用提供决策依据。

参考文献:

- [1] 河南省人民政府. 河南省人民政府关于公布全省地下水禁采区和限采区范围的通知: 豫政[2015]1号[A]. [2015-01-13].
- [2] 马德明. 我省公布平原区地下水超采区、禁采区和限采区范围[N]. 河北经济日报, [2014-07-15](002).
- [3] 姗姗. 山西: 超限采区严控地下水项目[N]. 中国水利报, [2016-03-08](004).
- [4] 龚士良, 吴建中. 上海市划定地下水禁限采区范围[J]. 上海国土资源, 2013, 34(3): 100-101.
- [5] 甘肃省人民政府. 甘肃省人民政府关于公布地下水超采区、禁采区和限采区范围的通知: 甘政发[2016]2号[A]. [2016-01-11].
- [6] 天津市人民政府办公厅. 天津市人民政府办公厅关于重新划定地下水禁采区和限采区范围严格地下水资源管理的通知: 津政办发[2014]52号[A]. [2014-05-19].

- [7] 刘振铎, 王春桥, 吴兴国. 沧州市地下水超采区核定及禁采区、限采区划分[J]. 水利科技与经济, 2011, 17(9): 65-67, 75.
- [8] 沈盛湘. 福建厦门市划定地下水禁采区和限采区[N]. 中国水利报, [2015-09-29].
- [9] 庞园, 张明珠, 庞志研, 等. 广花盆地地下水水质评价及变化趋势分析[J]. 水电能源科学, 2017, 35(11): 40-43, 35.
- [10] 李丹, 孟庆强, 张明珠. 广州市地下水源地浅层地下水pH值的时空变化及其成因分析[J]. 地下水, 2015, 37(6): 3-5.
- [11] 郑小战. 广花盆地岩溶地面塌陷灾害形成机理及风险评估研究[D]. 长沙: 中南大学, 2010.
- [12] 广东省地质局. 珠江三角洲及周边地区地面沉降地质灾害监测成果报告[R]. 广州: 广东省地质局, 2013.
- [13] 史栾生, 陈敬德. 广花盆地地面塌陷成因与防治[J]. 中国岩溶, 1996(3): 73-78.
- [14] 刘勇健, 刘雅恒, 刘湘秋, 等. 广花盆地岩溶地面塌陷特征及形成机理研究[J]. 广东工业大学学报, 2013, 30(1): 25-30, 49.
- [15] 苏贵臣. 广花盆地地下水资源开采引起的环境地质问题[J]. 中国科技信息, 2008(15): 18-19.
- [16] 于丽丽, 凌敏华, 陈飞, 丁跃元, 唐世南, 羊艳, 吕翠美. 地下水禁限采区划分关键问题探讨[J]. 中国水利, 2018(3): 18-21.
- [17] 地下水超采区评价导则: SL 286—2003[S]. 2003.

(本文责任编辑 马克俊)

Study on Designation and Management of Prohibited Area and Restricted Area of Groundwater Exploitation in Guangzhou City

LI Dan, ZENG Hui, ZHANG Mingzhu

(Institute of Water Science Guangzhou, Guangzhou 510220, China)

Abstract: In this paper, the groundwater overdraft area in Guangzhou has been reviewed and evaluated with water level dynamic method, mineable coefficient method and problem-leading method. On the basis of fully considering environmental geology and hydrogeology and conforming to the existing groundwater zoning, planning and related achievements, using the related achievements of domestic cities for reference, the prohibited area and restricted area of groundwater exploitation of Guangzhou City are delimited in accordance with relevant laws and regulations. The objectives and measures of the groundwater management in the prohibited area and restricted area of groundwater exploitation are put forward, so as to meet the needs of implementing the most stringent water resources management system and action plan for the prevention and control of water pollution under new situation.

Keywords: area of groundwater overdraft; prohibited area of groundwater exploitation; restricted area of groundwater exploitation; Guangzhou City; groundwater.

欢 迎 投 稿

欢 迎 订 阅