

47-50

嘉兴市地下水超采问题调查分析与对策

郑贤君

伍远康

(浙江省水利厅 杭州 310009)

(浙江省水资源监测中心 杭州 310009)

TD 379

摘要 通过对嘉兴市地下水赋存、开采历史和现状以及由地下水超采引起的地面沉降等危害情况的调查分析,提出控制不合理开采地下水的对策,为加强水资源的统一管理,提高全民水患意识,提倡节约用水、计划用水、合理开发地下水,具有一定的实际意义。

关键词 地下水超采 地面沉降 嘉兴市

调查 嘉兴市

嘉兴市位于浙江省东北部,北邻江苏,东接上海,南濒杭州湾,西与杭州、湖州两市相连,处于上海经济区的中心地区,属太湖流域杭嘉湖水网地区。由于工业的发展和河网水质的恶化,地下水已成为该市的重要水源,企业自备井多,抽取量大。长期无计划开采的结果,已出现区域性地下水位下降,形成巨形漏斗,产生地面沉降,加剧了这个地区的涝渍危害。下面就嘉兴市地下水开采及其引起的问题作一分析。

1 地下水赋存情况

嘉兴市地处长江三角洲南翼,属松散堆积平原,第四系厚度约 200 m,浅部为湖沼相、海相高压压缩的软土。由于古气候的冷暖交替,松散堆积层的沉积物也明显地出现粗细相间的沉积旋回,从而形成了多层封存型的孔隙承压水。孔隙承压水有三组,表层 I 组为孔隙潜水,地表水补给量大,水质差,开采价值不大;具有开采价值的主要是较深的 II、III 两组孔隙承压水,系深层“封存古水”,无现代补给水源,水质极佳。嘉兴市开采的主要为第 II 组的孔隙承压含水层,其又可分为 II₁ 和 II₂ 层,II₁ 层以冲积细砂为主,局部为含砾中粗砂,含水层顶板埋深 92~114 m,厚约 6~25 m,一般 15 m 左右,由北西向南东

减薄;II₂ 层以冲积中细砂为主,顶板埋深 124~152 m,厚约 8~23 m,一般 20 m 左右,厚度没有明显变化趋向。

2 嘉兴市地下水开采历史和现状

初步统计表明,嘉兴全市(包括所辖三县、三市、一区),有近 600 眼深井,地下水开采从 50 年代开始加剧,到 1993 年,累计开采总量已超过 10 亿 m³;1993 年度嘉兴全市地下水总开采量为 7913.57 万 m³,主要城镇开采量之和为 4760.91 万 m³,其中 89% 用于工业冷却水,11% 用于生活。尤以嘉兴市区突出,自 1914 年建造第一眼深井以来,至 1993 年已有深井 80 多眼,累计开采地下水达 4.8 亿 m³,多年平均开采量为 1212.29 万 m³,1993 年开采量为 1107.70 万 m³,最高年份 1982 年开采量达 2363.59 万 m³。

嘉兴市区地下水开采变化大致可划分为五个阶段,开采期情况(见附表)。由于地下

附表 嘉兴市区地下水开采期情况表

开采阶段	起迄年限	年均开采量 (万 m ³)	最大年开采量 (万 m ³)
开采初期	1954~1958	200.75	456.75
开采增长期	1959~1963	624.88	658.83
大量开采期	1964~1978	1191.00	1516.69
开采高峰期	1979~1984	2117.07	2363.59
开采控制期	1985~1993	1489.00	1823.29

水的大量开采,承压地下水位自 50 年代中期降至地面以下,并迅速下降,出现了以嘉兴市区为主漏斗,以平湖、海盐、海宁、崇福等城镇为次级漏斗的漏斗群,由于郊区农村改水,新建深井,开采地下水还在发展,更使地下水位大面积下降,漏斗贯通,由此形成了巨大的地下水位降落漏斗,漏斗中心在嘉兴市区民丰造纸厂、毛纺总厂、乳品厂、冷冻厂一带(见图 1 和图 2)。漏斗中心地下水位已从 1953 年的 1.75 m(黄海标高,下同)降至 1993 年的 -46.29 m,下降 48.04 m,其中 1964 年至 1993 年年均下降 1.28 m(见图 1)。随着漏斗中心水位的急剧下降,降落漏斗的范围在

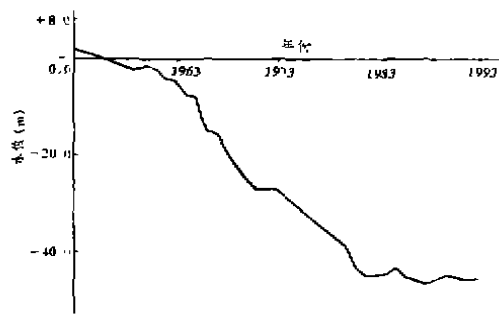


图 1 嘉兴市历年地下水降落漏斗中心水位图(黄海标高)

逐年扩大,1986 年地下水位低于 -30 m 的面积为 100 km²,1990 年为 324 km²,1993 年急增至 1010 km²;地下水位低于 -40 m 的面积,1986 年为 20 km²,而 1992 年扩展到 37.8 km²,年均扩展 3.6 km²。地下水位持续下降,标志着地下水资源趋于衰竭,并引起地面沉降,造成一系列地质环境灾害。

3 地面沉降及其危害

嘉兴市目前使用的生产井绝大多数埋深在 140~150 m 之间,为 II₁、II₂ 含水层混采井,大量开采已人为造成了两个含水层的贯通,加剧了深层饱和含水层及上覆软土层的固结失水,逐渐压密,产生深度地面沉降,可逆性差,回弹难度大。地面沉降最严重的为嘉兴市区,可分为三个沉降期,1964 年至 1973 年为沉降初始期,累计沉降量为 65~84 mm,沉降范围超过老城区,沉降量大于 50 mm 的范围为 19.6 km²;1973 年至 1983 年是沉降加速发展时期,地下水年开采量最高达 2363.59 万 m³;最大累计沉降量为 224.9 mm,年均沉降速率 22.5 mm/a,出现了嘉兴市乳品厂—冷冻厂一带为中心的北东—南西

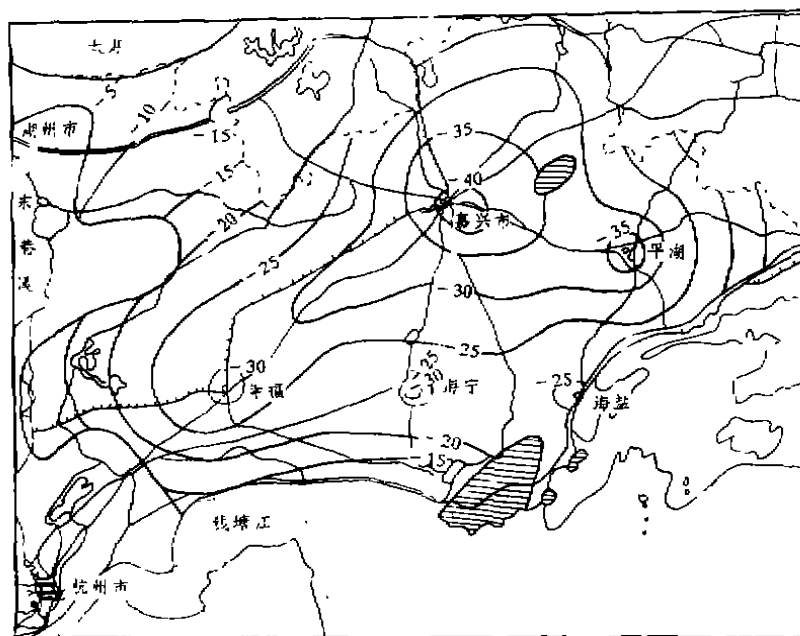


图 2 1993 年嘉兴市 II 层地下水位等值线图

向的长条形沉降洼地,沉降中心累计沉降量达 304 mm;1983 年至 1993 年是沉降迅速发展时期,沉降速率剧增,超过 30 mm/a,1989 年达 59.9 mm/a,沉降洼地向北东向展布,出现沉降的范围达 170 km²,沉降量大于 200 mm 的面积为 27.72 km²,沉降中心嘉兴乳品厂附近,累计沉降量为 682.6 mm。

地面沉降使地面高程相对降低,对城市防洪、规划及建设、农田排涝、环境保护等构成严重威胁,造成经济效益和社会效益的重大损失。

3.1 城市排污能力下降,建筑物受损,环境恶化

地面的不断下沉,使采用污水和雨水合排的嘉兴城市排污系统的排污口与河网水位高差减少,致使重力排污失效,甚至河水倒灌上涌,造成城区路面严重积水。地面沉降还使一部分高层建筑物、铁路、公用管道错动、开裂、一些地矿监测井及一些厂家的生产井因井台“抬高”、井管错断而报废;位于沉降中心的嘉兴 2 号桥上的自来水管过去从未被船碰到过,近几年高度降低多次遭船碰撞而折断;有些桥梁净空减少,原来可以通过的船只现在无法通过,通航能力降低。

3.2 防洪、排涝工程效能降低

仅就嘉兴市区和郊区为例,田面高程在 1.12~2.62 m 之间的农田有 4.83 万 hm²,在此高程范围内,地面每沉降 10 mm 将增加淹没农田 322 hm²,若按现在 20~25 mm/a 的沉降速率计,同样的水位每年将增加淹没面积 644~807 hm²,用不了 20 年,嘉兴市区和郊区的大部分地区,都有在一般洪水位时被淹没的可能,一些低洼地带的农田将变成湖荡。如把整个杭嘉湖地区的旱地和水田面积考虑在一起,受洪涝范围将更大。为根治灾害,几十年来,耗费大量人、财、物兴建起来的大量防洪、排涝工程,特别是无数圩堤工程,由于地面沉降原因,普遍达不到原来 20 年一遇的设计标准。同时,由于地面沉降的结果,使许多观测到的水位成了“假水位”,据实测

考证,嘉兴水文站水准点高程比 1975 年所测高程降低约 400 mm。由于测量经费不足等诸多原因,不可能每年进行大范围的水准接测,“假水位”情况继续存在,这会严重影响根据平原河网水位信息作出的防汛决策的正确性。

4 思考与对策

人类的生存与发展都与水环境密切相关。随着改革开放的不断深入,嘉兴市社会经济在迅速发展,人类生活水平不断提高,对保护好水环境,利用好水环境提出了新的更高的要求,要重新认识嘉兴的水环境,必须在“保护资源、节约用水,合理开发”三个方面下功夫。嘉兴地下水超采引起的环境问题,已引起省、市政府及有关部门的重视,社会各界也十分关心如何控制、治理目前地下水超采的不合理状况,特别是市郊区实施的农村改水工程新凿井数和地下水抽取量都在增加,以及城建、地矿、卫生、水利等部门的交叉管理问题。

从嘉兴市开采地下水的历史和开采地下水中得到的利益看,要停采地下水是不符合实际的。由于地表水质的恶化,为保证特殊行业用水要求,地下水还要开采,但要适度,不能以牺牲人的生存环境、地质环境为代价。必须做到合理开采,有效保护,将由于开采地下水而引发的地质环境问题降低到允许限度内,为此,提出如下对策:

a. 依法加强水资源的统一管理。①依据《水法》和国务院《取水许可制度实施办法》等有关法律、法规,由水行政主管部门实施水资源的统一管理,对地下水的开发利用统一发放取水许可证,统一征收水资源费。对在城市规划区、供水水源区内或大中型建设项目新凿深井取用地下水的,根据法规、规章规定分别经城建、地矿部门审核同意并签署意见后,由水行政主管部门发放取水许可证,要强调一支笔审批。对现有开采井进行清理整顿,办理取水登记,发放取水许可证。②严格控制郊区改水项目新开采井的审批。逐步限

制和禁止化工、纺织、食品等工业企业冷却冲污应用地下水。对在超采区开采地下水的单位,要求与水行政主管部门签订月度或季度开采量协议,超量累进加价征收水资源费。对违反规定开采地下水的,应依法予以严肃处理,直至封井。③地下水水资源费应切实用于地下水的监测、评价、管理和保护。

b. 增加经费,做好地下水资源管理的基础工作。①建立健全水文、地质环境等地下水监测网和信息系统。定期监测地下水水位、水质、水温等,统计开采量,对地下水动态、地面沉降进行评估和预测。②制定地下水资源开发利用规划,确定年度开采计划、开采层位和井点总体布局,划定超采区、禁采区。

c. 鼓励各用水单位开凿地下水回灌井,或用生产井夏抽冬灌,合理采水,积极回灌,做到采补平衡。对积极回灌的,给予适当补助,对不采取回灌措施的,吊销取水许可证,禁止开采。同时要防止污水回灌,有效保护地下水水质。国家采取措施组织对重点地段实行集中回灌,疏浚河道,增加河网槽蓄能力,改善河网水质。

d. 大力开展宣传教育,提高全社会水患意识,提倡节约用水,计划用水。

参考文献

- 1 胡志荣等.地下水超采及其环境影响研究.水资源保护,1995(2):37~41

(收稿日期:1995-09-07)

·会议消息·

第6届水电站提高出力和整修国际会议征文通知

第6届水电站提高出力和整修国际会议将于1997年10月1~3日在加拿大蒙特利尔召开,该会议现开始征集论文。征文内容:

a. 整修方法。监控条件和判断技术,对有险情的机器部件的安全评价,土建工程的再评价和损伤部分与原设计的运行性能之比较。

b. 机械设备。水轮机:维修/更新,获得最佳运行的策略,转轮现场机械加工,模型研究,整修后部件的运行试验和事故发生后的维修。发电机:定子重绕,绝缘性能的改善,转子维修,运行性能改进,通风系统和辅助设备。调速器:改造/更新水轮机调速系统。控制系统:先进控制系统的安装,自动化程度的提高。

c. 土建方面。大坝:为增加库容和发电量提高大坝高度,大坝安全重新评价,提高安全程度的具体措施,事故发生后重建,土工膜在整修中的应用。防洪工程:溢洪道维修和加固,消力池和底部出口的整修。隧洞和压力管:加固作为整修的一个部分和事故发生后重建。泥沙控制。在已建的工程基础上增加水库容量以满足其他目的所需。

d. 环境问题。在整修过程中的保护生态环境采取的辅助措施。改善地下水条件所采取的措施。河道整治工程。河床和河岸的改变。风景点:建立娱乐场所。在施工区周围建立生态保护区:动植物或水栖息区和产卵繁殖区。

e. 事故分析。与非一般的或革新的工程设计方案有关的故事,或与具有特殊性和挑战性的设计问题有关的故事。

征文要求:①论文摘要(英文,500~800字)应于1996年9月30日之前寄出,并附作者简介;如录用将于1996年11月末通知作者。录用的论文应于1997年3月31日之前寄出。②征文请寄: Mrs. Janet Dansie, International Water Power & Dam Construction, Quadrant House, The Quadrant, Sutton, Surrey, SM 25AS, UK Telefax + 441816528904

(熊莉芸 供稿)