

日照市海岸带地下水环境质量及现状评价

吴振,王松涛,衣伟虹,宋委,祝子惠,吴衍华

(山东省第四地质矿产勘查院,山东 潍坊 261021)

摘要:日照市海岸带地下水调查采样密度为1点/6.5 km²,分析测试35项指标的含量变化规律后,选择16项指标,按《地下水质量标准》,采用单项组合法、综合评价法,对地下水环境质量进行了评价。其中,良好级占61.82%、较差级占25.98%,极差级占12.20%。

关键词:地下水;质量评价;日照海岸带

中图分类号:P641.3

文献标识码:B

地下水资源是一种珍贵的淡水资源。在我国北方城市中,地下水是城市的主要供水水源^[1],而随着城市经济、社会的快速发展,工业活动和居民生活产生了大量的污染源,对地下水环境构成严重威胁。日照市海岸带是指海岸线向陆地延伸10 km范围,为日照市主城区和重点发展区。进一步评价该区地下水环境质量状况,分析该区主要地下水污染因素,对于该区合理规划利用地下水资源,支撑经济社会快速发展,保障人民饮水安全具有重要意义。

1 研究区水文地质条件

日照海岸带地下水按赋存、埋藏条件和含水层岩性主要分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水2种。松散岩类孔隙水主要分布在两城河、付疃河、龙王河、绣针河中下游及海岸,含水层为冲积-冲洪积中粗粒砂层,地下水主要由侧向补给和降水补给,主要消耗于人工开采和地下水径流。富水性为500~3 000 m³/d,地下水径流条件较好。基岩裂隙水分布在调查区除沿河流两岸及海岸线低洼地段发育第四系孔隙水外的其他区域。含水层岩性主要为燕山晚期及晋宁期各种花岗岩、片麻岩及部分岩脉。由于各种花岗岩抗风化能力强,深部裂隙不发育,风化裂隙只发育在浅部,深度一般为5~15 m,强风化深度只有3~10 m。故富水性差,主要接受大气降水

的补给,水位变幅较小,单井涌水量小于20 m³/d,但水质较好。

2 样品采集与分析

2.1 样品采集

研究区地下水采样密度为1点/6.5 km²,采样点分布均匀,野外使用手持GPS定点,采样点位一般选择机民井或大口井等,样品采集采用瞬时采样法,采样时尽量轻扰动水体^[2]。

2.2 样品分析与测试

研究区地下水测试指标为:Ca²⁺,Mg²⁺,K⁺,Na⁺,CO₃²⁻,HCO₃⁻,Cl⁻,SO₄²⁻,总硬度、溶解性总固体、游离二氧化碳、pH值、Fe³⁺,Fe²⁺,NH₄⁺,Al³⁺,NO₃⁻,NO₂⁻,F⁻,Br⁻,I⁻,暂时硬度、永久硬度、化学需氧量、侵蚀性二氧化碳、硅酸、硼、As,Cd,Cr,Cu,Hg,Pb,Ni,Zn等。样品测试由山东省第四地质矿产勘查院实验室完成,分析方法按规范执行。

3 地下水环境质量评价

地下水质量综合评价的目的是掌握全区地下水质量现状及环境功能的适宜性,评价现状利用水平。

3.1 评价方法

采用单项组分评价和综合评价2种评价方法。

收稿日期:2013-08-17;修订日期:2013-11-05;编辑:陶卫卫

基金项目:山东省日照市海岸带综合地质调查项目(201129)

作者简介:吴振(1985—),男,山东潍坊人,工程师,主要从事水工环地质工作;E-mail:sdwfwz@126.com。

3.1.1 单项组分评价法

按地下水质量分类中 I—V 类标准,对所评价因子划分所属类别,并遵循不同类别标准相同时从优不从劣的原则^[3-5],确定单项组分评价分值 F_i 。

3.1.2 综合评价法

地下水质量综合评价采用加附注的评分法,在单项组分评价的基础上,按式(1)和式(2)计算综合评价分值 F :

$$F = \sqrt{\frac{\bar{F}^2 + F_{\max}^2}{2}} \quad (1)$$

$$\bar{F} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n F_i \quad (2)$$

式中, F 为综合评分值; \bar{F} 为各单项组份评分值 F_i 的平均值; F_{\max} 为单项组份评价分值 F_i 中的最大值; n 为项数(表)。

表1 评价法评分值

类别	I	II	III	IV	V
F_i	0	1	3	6	10

3.2 评价标准及评价因子的选取

3.2.1 评价标准

评价标准依据《地下水质量标准》(GB/T14848-93)^[7]中第Ⅲ类水。根据综合评分值 F ,按表1划分地下水质量级别(表2)。

表2 评分法评分值

级别	优良	良好	一般	较差	极差
F	<0.80	0.80 ~ <2.50	2.50 ~ <4.25	4.25 ~ <7.20	≥7.20

3.2.2 评价因子的选取

根据调查区内地下水多年的水化学动态特征、污染源来源及水文地质条件分析质量,对该次野外取得的111个地下水水质监测样品进行分析,选取pH、总硬度、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氟化物、汞、砷、镉、铬(六价)、铅等16项指标作为地下水环境质量的评价因子。其中pH、总硬度、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐等反映了地下水类型,氨氮、氟化物、铁、锰、铜、汞、砷、镉、铬(六价)、铅等反映了工业污染对地下水的影响。

3.3 评价结果

根据评价结果,工作区地下水质量分为良好、较差和极差3个级别(表3、图1)。

表3 评价结果

工作区	良好区	较差区	极差区
水样(件)	41	41	29
百分比(%)	36.9	36.9	26.1

3.3.1 地下水水质良好区

地下水水质良好区面积约445.08 km²,占总面积的61.82%。分布在两城镇—东港区、高兴镇、巨峰河南岸—岚山头一带。地下水类型近河岸为松散岩类孔隙水,外部为基岩裂隙水,岚山区主要为基岩裂隙水。地下水良好区无工业污染源,主要污染物是生活污水及化肥、农药。综合评价分值平均值 F 为2.18,综合评价分值最大值 F 为2.25。区内硝酸盐含量普遍较高,单项组分评价分值 F_i 最高为3。该区地下水质量特点是超标组份少且倍数小,单项评价值小于或等于3,因此地下水水质较好。

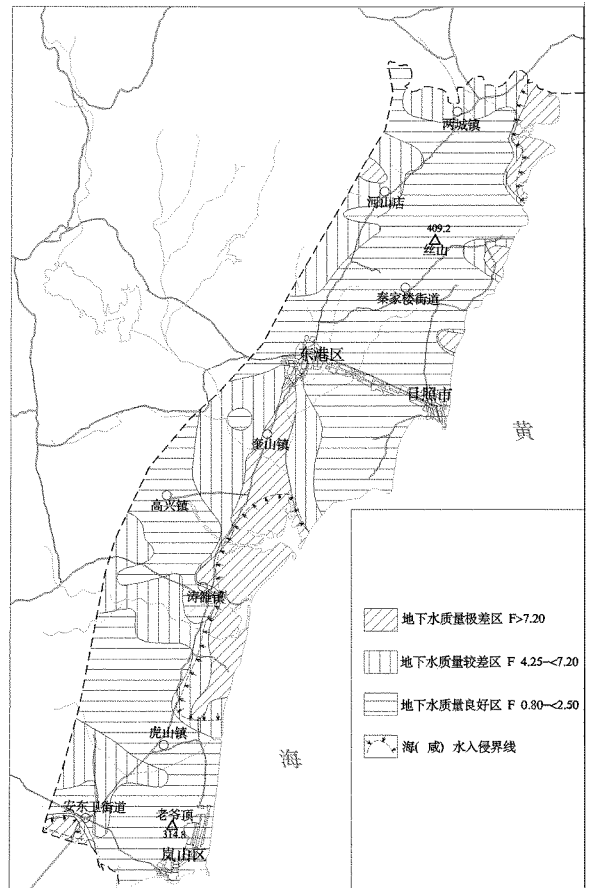


图1 研究区地下水质量分区图

3.3.2 地下水水质较差区

地下水水质较差区分布面积约187.04 km²,约占总面积的25.98%。主要分布在两城河、付疃河、巨峰河下游冲积平原地区以及河山—许家官庄一带、龙王河上游地区。地下水类型多为松散岩类孔隙

水,少部分为基岩裂隙水。由于河流下游接纳了城镇工业及生活污水,所以下游两岸地下水遭受污染。在广大的农村地区,仍然以农业、林果业为主,大量施用化肥、农药引起污染,因此地下水水质较差。地下水中主要超标组分为总硬度、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐等。水质较差样品的综合评价分值在4.29~7.19之间,综合评价分值最高点分别位于涛雒镇大棚种植地和东石梁头村,分别为基岩裂隙水、第四系孔隙水,主要超标组分为总硬度、硝酸盐、亚硝酸盐,单项组分评分值最高为10,污染较重。

3.3.3 地下水水质极差区

地下水质量极差区面积约87.85 km²,占总面积的12.20%。主要分布在两城河下游安家岭一带、山海天海水浴场一带、付疃河及巨峰河下游奎山—涛雒—东湖一带、河山镇西北一带、绣针河下游汾水镇一带,总体呈带状沿海岸线分布,地下水类型为松散岩类孔隙水。由于各河流下游接收了工业及生活污水,所以河流两岸地下水遭受工业污染,海岸线附近海水入侵严重,地下水水质极差。在111件样品中,水质极差样29件,占总数的26.1%。综合评价分值平均值 F 为7.30,最大值 F 为7.77,主要超标组分为总硬度、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、铅,超标项目较多,超标倍数较大,因此地下水水质极差。综合评价分值最大值点位涛雒镇栈子村,为第四系松散岩类孔隙水,主要超标组分为总硬度、硫酸盐、氯化物、锰、亚硝酸盐、氨氮、铅,单项组分评价分值 F_i 分别为10,10,10,10,10,3,3,这说明该区地下水主要受工业污染和海水入侵影响。

4 防治对策

为防止水污染的进一步发生和发展,保证国民经济持续、稳定、健康发展,针对研究区地下水水质现状,提出以下综合治理对策与措施:

(1)坚持“预防为主、治理为辅”的方针,优化水资源配置,提高工业用水重复利用率,对固体废弃物应加大综合利用力度,加强危险废物无害化处理^[6]。

(2)减少工业、生活“三废”的排放量及农业化肥、农药的施用量。

(3)合理开采地下水,减少海(咸)水入侵范围。

(4)坚持补源、拦蓄、节水“三为主”的治水方针,广辟水源、梯级开发、层层拦蓄,最大限度地拦蓄地表径流及地下径流,最大限度地保护地下水水质,使有限的水资源发挥最大的效能^[3]。

参考文献:

- [1] 马军. 中国水危机[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1999.
- [2] 庞绪贵, 王炳华, 田乃凤, 等. 平阴县浅层地下水地球化学环境质量评价[J]. 山东国土资源, 2008, 24(7-8): 55-58.
- [3] 魏嘉, 魏媛. 山东省地下水环境质量评价及污染防治对策[J]. 科技信息, 2006, (10): 202-204.
- [4] 李亚松, 张兆吉, 费宇红. 地下水质量综合评价方法优选与分析: 以滹沱河冲洪积扇为例[J]. 水文地质工程地质, 2011, 38(1): 6-10.
- [5] 程继雄, 程胜高, 张炜. 地下水质量评价常用方法的对比分析[J]. 安全与环境工程, 2008, 15(2): 23-25.
- [6] 李肖兰, 吕华. 淮河流域山东段地下水质量评价[J]. 水利经济, 2012, 30(1): 36-39.
- [7] GB/T14848-93. 地下水质量标准[S].

Evaluation on Environmental Quality and Present Condition of Underground Water in Coastal Zone of Rizhao City

WU Zhen, WANG Songtao, YI Weihong, SONG Wei, ZHU Zihui, WU yanhua

(Fourth Shandong? Institute of Geology and mineral resources exploration, Shandong weifang 261021, China)

Abstract: Investigation and sampling density of groundwater in coastal zones of Rizhao city 6.5km². After analyzing and testing content change rule of 35 indicators, choosing 16 indexes, according to the standard of groundwater quality, by using a single component method and comprehensive evaluation method, groundwater environmental quality has been evaluated. Among them, the good level accounted for 61.82%, the poor level accounted for 25.98%, and the worst level accounted for 12.20%.

Key words: Groundwater; quality evaluation; coastal zone of Rizhao city