



山东省滨州市地下水污染现状研究

刘苏哲¹, 田晨¹, 孙庆华², 刘少华³

(1. 山东省鲁北地质工程勘察院, 山东 德州 253072; 2. 滨州市滨城区矿产资源管理办公室, 山东 滨州 256600; 3. 滨州市国土资源局开发区分局, 山东 滨州 256600)

摘要:水资源是人类赖以生存的不可替代的物质基础,在全球经济和社会可持续发展过程中占有相当重要的地位。近年来,随着工业和农业的快速发展以及城镇人口的快速增长,随之而来的石油类污染、纺织印染污染、城市垃圾和生产生活污水的不合理处置以及农业生产农药、化肥的大量使用,造成本来有限的地下水污染状况日趋加重。以20世纪80年代时期地下水水质测试资料为背景,利用2015年以及近年来取得的大量水质测试资料,采用“污染指数法”,对山东省滨州市进行区域地下水污染综合评价。研究表明:滨州市地下水无机污染以硝酸根、亚硝酸根、氯化物和硫酸盐为主,有机污染以二氯甲烷、三氯乙烯、1,1-二氯乙烯、三氯甲烷为主。相比而言黄河以北地区因地下水水位埋藏较浅,包气带岩性以砂岩为主,而且化工和皮革鞣质加工企业较多,因此受到有机污染危害更大一些。

关键词:地下水;污染源;污染现状;污染评价;滨州市

中图分类号:P641.8 **文献标识码:**B

引文格式:刘苏哲,田晨,孙庆华,等.山东省滨州市地下水污染现状研究[J].山东国土资源,2017,33(1):48-54.
LIU Suzhe, TIAN Chen, SUN Qinghua, etc. Study on Present Condition of Underground Water Pollution in Binzhou City of Shandong Province[J]. Shandong Land and Resources, 2017, 33(1): 48-54.

0 引言

水资源是人类赖以生存的不可替代的物质基础,在全球经济和社会可持续发展过程中占有相当重要的地位^[1]。地下水是我国城市生活和工农业用水的重要供水水源。全国约有三分之二的城市以地下水作为供水水源。地下水也是山东省重要的供水资源,2000年以来全省地下水供水量占总供水量的45%~53%,全省大部分城市及大中型企业都是以地下水为主要供水源,90%以上的农村居民以地下水作为唯一饮用水源^[2]。但是随着人类活动,特别是工业活动的加剧,很多有机污染物已经进入地下水,并发生了累积^[3]。尤其是滨州地区为胜利油田的开采区,油气资源的大规模开发,带动周边石油化工等高危高污染企业发展,大量的废弃物通过不同途径进入地下水体,使得地下水受到不同程度污染^[4]。同时地表水的污染不断加剧,导致地下水污

染问题日益突出^[5]。地下水的复杂性、隐蔽性等特点,决定了地下水一旦受到污染,要恢复和治理是非常缓慢、非常困难的,有时甚至是不可能恢复的^[6]。地下水受到污染,会严重影响人类的身心健康和生存发展。主要会影响到人类的身体、工业、农业以及生态环境,这些最终都会造成经济上的重大损失^[7]。因此,以地下水资源永久持续利用,社会经济与环境协调发展为原则,对地下水环境进行保护,是21世纪我国面临的重要任务。

滨州市地处黄河三角洲腹地,是环渤海经济圈、省会城市群经济圈、黄河三角洲的叠加地带,也是黄河三角洲高效生态经济区和山东半岛蓝色经济区的主战场之一。近年来,随着工业和农业的快速发展以及城镇人口的快速增长,随之而来的石油类污染、纺织印染污染、城市垃圾和生产生活污水的不合理处置以及农业生产过程中农药、化肥的大量使用,造成本来有限的地下水污染状况日趋严重,同时密布

收稿日期:2016-06-23;修订日期:2016-07-14;编辑:陶卫卫

作者简介:刘苏哲(1983—),女,河北藁城人,工程师,主要从事水工环地质工作;E-mail:liusuzhe1001@163.com

的水系也成为地下水遭受污染的途径。

该文在经过大量的调查研究后,对滨州市地下水污染状况进行了详细论述,为滨州市制定和实施地下水污染防治规划提供科学依据。

1 研究区概况

1.1 地质概况

滨州市在大地构造单元上属华北板块,齐河—广饶大断裂又将其分为 2 个二级构造单元,断裂以南为鲁西隆起区,以北为华北拗陷区,三级构造单元主要有济阳拗陷和鲁中隆起。受断裂活动的影响和控制,形成了众多的Ⅳ级构造单元和Ⅴ级凹陷(潜)和凸起(潜)相间的构造格局。区内主要断裂有埕子口断裂、义南断裂和齐广断裂^[7]。区内地层发育有太古界、古生界、中生界和新生界,沉积厚度达万米以上。北部平原区地层以河湖相沉积地层为主,南部低山丘陵区地层主要以火山碎屑沉积岩为主,山间低洼处有新生代第四系分布。

1.2 水文地质条件

滨州市属黄河冲积平原水文地质区,地下水类型主要为松散岩类孔隙水,按地下水的埋藏条件、水力性质和水化学类型,在垂向上由浅至深分为浅层潜水—微承压水(0~60 m)、中层承压水(60~200 m)、深层承压水(200~500 m)。

浅层潜水—微承压水,小清河以南山前地区的地层主要由冲积物组成,含水层受冲积扇的控制,多呈片状分布,水位埋深多大于 8 m,博兴店子及兴福曹王一带水位埋深都在 25 m 以下;小清河以北广大地区的含水层多受古河道的制约,呈条带状分布小清河以北的水位埋深一般为 1~3 m,黄河两侧为 1~2 m。

中深层淡水主要分布在邹平、博兴地段,惠民也有零星分布。含水层岩性以粉细砂、细砂为主。含水层厚度在 20 m 左右,矿化度多小于 1 g/L,水化学类型主要为重碳酸盐型、重碳酸硫酸盐型。除全淡水区外,其他地区均有厚薄不等的中深层咸水分布区,总的趋势是自南向北和自西南向东北逐渐增厚,在邹平县孙镇、博兴县庞家集,广饶卧佛庄一线以北已无中深层淡水分布。水化学类型主要为氯化物硫酸盐型水。

除无棣县、沾化区及惠民南部、邹平北部的深层

地下水为咸水和微咸水外,其余地区均有厚度不等的深层淡水含水层。

1.3 污染源分布

滨州市地下水主要污染源分为工业污染源、农业污染源和生活污染源。

1.3.1 工业污染源

工业污染源主要指“废水、废渣、废气”,“三废”包含的各种污染物与工业生产活动的特点密切相关。由于不同行业之间存在包括生产工艺、原料产品、污染及管理措施的差异,导致不同行业表现出不同的污染排放特征^[8],对地下水产生的影响亦各不相同。其中石油化工类废水中主要污染物为油类、酚类及各种有机物等;化学工业废水中主要污染物有各种盐类,Hg,As,Cd,酚、氰化物、苯类、醛类、醇类、油类、多环芳烃类化合物等;皮革鞣质废水主要污染物含 Cr,S,NaCl,硫酸,有机物等^[9]。

据资料统计,滨州市共有工业企业 428 家,其中化工企业 85 家、皮革鞣质加工企业 51 家、造纸企业 15 家、农药生产厂家 4 家、纺织企业 14 家、机械制造 10 家、矿山开采 92 家(主要为砖瓦粘土矿)、酿酒企业 9 家、热电企业 24 家、禽类屠宰企业 18 家、食品生产企业 36 家、制药企业 4 家、冶炼企业 12 家、建筑陶瓷制造、纤维板制造等其他行业约 51 家^[10]。工矿业以沾化区最多,为 95 家,占滨州市总数的 22.2%;其余依次是邹平县、博兴县和惠民县,分别为 94 家、75 家、47 家,分别占滨州市总数的 21.96%,17.52%,10.98%。工业分布情况见图 1,各县区工业废水排放情况见表 1。

1.3.2 农业污染源

农业污染源主要呈面状或线状分布,污染物的主要来源为农药、化肥的不合理施用、污水灌溉、养殖场污水随意排放等。现代农业生产使用大量的农药,这些农药大约只有 10%左右被作物吸收,还有一部分汽化进入大气中,其余全部进入土壤及地表附属物,这部分未被吸收的农药会随地表径流渗入地下蓄水层造成污染^[11]。

自 20 世纪五六十年代,化肥使用量逐年增加,有机氮肥、磷肥、钾肥的使用量已增加了近 10 倍,而这些化肥大约只有 40%左右被作物吸收利用,其余的都溶于雨水及灌溉水,最终慢慢渗入地下蓄水层中,势必造成大面积的地下水污染。滨州市是山东省重要的商品粮生产基地、重要的棉花生产基地以

及国家优质粮棉菜果基地,农业生产经济较发达。因此,农业污染也是区内主要污染源之一。

均达到 328.55 kg/hm²,均超过国际上发达国家的化肥施用强度 200 kg/hm²。其中无棣县施用强度最大,该县以棉花种植为主,施用强度 455.47 kg/hm²(表 3);邹平县次之。施肥强度最小的为沾化区,达 223.12 kg/hm²。

表 2 滨州市各县(区)化农作物种植情况(hm²)

行政区划	粮食作物	棉花作物	蔬菜瓜类	水果	合计
滨州市	43160	111995	55673	37969	636997
滨城区	50260	12271	7239	2508	72278
惠民县	89373	18068	33980	3541	144962
阳信县	69233	5227	2907	7458	84825
无棣县	34400	31306	978	5274	71958
沾化区	23027	31578	2443	17789	74837
博兴县	60367	12159	3124	121	75771
邹平县	104700	1386	5002	1279	112367

表 3 滨州市各县(区)化肥、农药施用情况

行政 区划	农药施 用量(t)	农药施用强度 (kg/hm ²)	化肥施用量 (折纯/t)	化肥施用强度 (kg/hm ²)
滨州市	8053	12.64	209287	328.55
滨城区	1207	16.70	21611	299.00
惠民县	568	3.92	46649	321.80
阳信县	921	10.86	22209	261.82
无棣县	1855	25.78	32775	455.47
沾化区	1121	14.98	16698	223.12
博兴县	1096	14.46	27341	360.84
邹平县	1285	11.44	42003	373.80

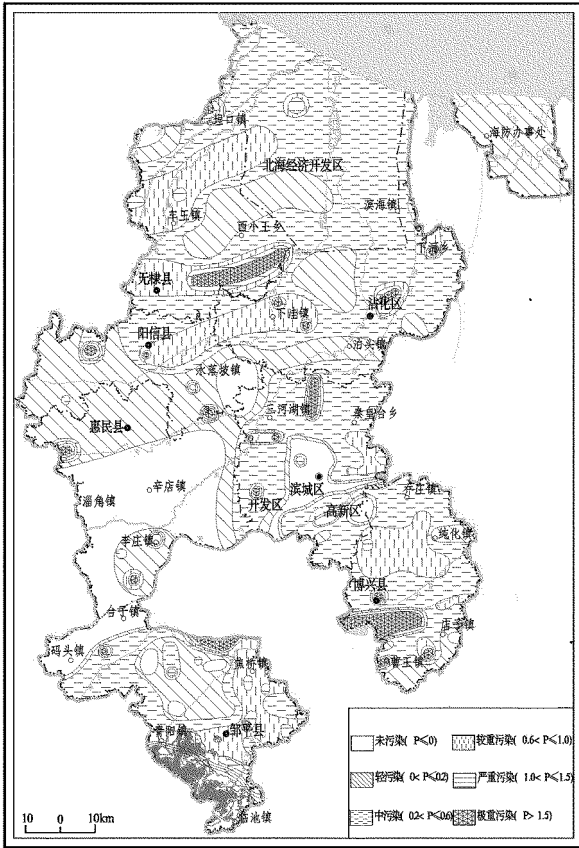


图 1 滨州市工业类型分布图

表 1 滨州市工业废水区域排放情况表

行政区划	企业数量 (个)	工业废水排 放量(万 t)	工业废水处 理量(万 t)
滨城区	28	1725.07	1726.76
惠民县	47	809.16	781.82
阳信县	35	562.85	533.20
无棣县	38	2187.68	1347.07
沾化区	95	1110.85	1110.85
博兴县	75	1956.93	1901.68
邹平县	94	5494.03	5438.94
经济技术开发区	6	192.83	192.68
高新区	7	317.47	317.47
北海经济开发区	3	611.30	623.00
合计	428	14968.18	13973.46

据资料统计滨州市农作物播种面积约为 63.70 万 hm²,各县区农作物种植情况见表 2。

全市农药施用量约为 8 053 t,化肥的使用量为 209 287 t^[12]。农药施用强度最高的为无棣县,达 25.78 kg/hm²,最小的为惠民县,以蔬菜、瓜果为主,施用强度仅为 3.92 kg/hm²。全市化肥施用强度平

1.3.3 生活污染源

生活污染源主要以点状和线状的形式分布,主要包括点状的城市污水处理厂、垃圾填埋场和线状的排污河渠等。滨州市主要纳污河流为马颊河、徒骇河、德惠新河、漳卫新河,分别在滨州的无棣县和沾化区入海。另外还有秦台干沟、新立河等排污干渠。滨州市内共建有垃圾处理场 5 座。主要分布在无棣县、惠民县、阳信县、邹平县、博兴县和滨城区。其中滨城区的垃圾处理厂建有比较完善的垃圾无害化处理系统,垃圾处理较为彻底;其余的垃圾处理场生活垃圾露天堆放。

2 地下水污染现状

滨州市浅层地下水因含水层埋藏浅,防污性能较差,容易受到污染。

2.1 无机污染

浅层地下水无机污染因子较多,相较于 20 世纪 80 年代,无机指标含量发生了较大的变化,其中硝酸根、亚硝酸根、氯化物、硫酸根等含量大幅增高,而

且呈整体面状增高。80 年代,滨州市浅层地下水中硝酸根含量以小于 2 mg/L 为主,零星分布 20~30 mg/L,尚无大于 30 mg/L 的区域。至 2014 年硝酸根含量小于 2 mg/L 的分布面积减小了近一半,大于 30 mg/L 的面积增加了约 1 100 km²,主要在黄河以北无棣县、惠民县和滨城区分布,最高检测含量达 265 mg/L。

地下水中亚硝酸根含量在 20 世纪 80 年代时以 0.01~0.02mg/L 为主,含量在 0.02~0.10 mg/L 分布面积仅 400 km²,至 2014 年亚硝酸根 0.02~0.10 mg/L 分布面积达 3 400 km²,最高检测量达 3.53 mg/L。

氯化物和硫酸根含量等值线普遍向北移动,在 20 世纪 80 年代氯化物含量为 1 000 mg/L 等值线位于无棣县城区南—滨城区三河湖—滨城区,自 2014 年向北部移动至无棣县车王镇—沾化区大高镇西—沾化区一线。黄河以北氯化物含量变化较明显,沾化区泊头镇地下水氯化物含量从 1992 年的 434.26 mg/L,上升至 2006 年的 935.88 mg/L,到 2014 年已达 2 470.00mg/L(图 2)。黄河以南氯化物含量相对变化较小,邹平县青阳镇地下水中氯化物含量在 1992 年时为 24.82 mg/L,到 2006 年时上升为 81.54 mg/L,至 2014 年上升为 94.20 mg/L(图 3)。

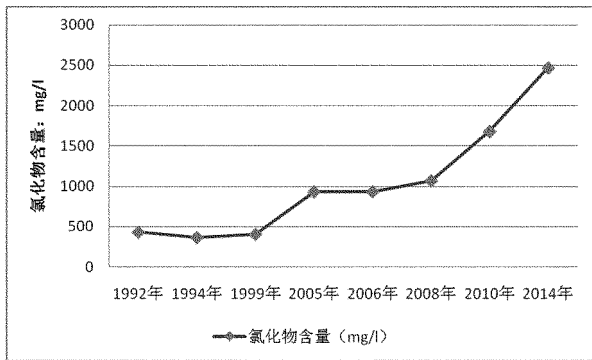


图 2 沾化区泊头镇氯化物含量变化曲线图

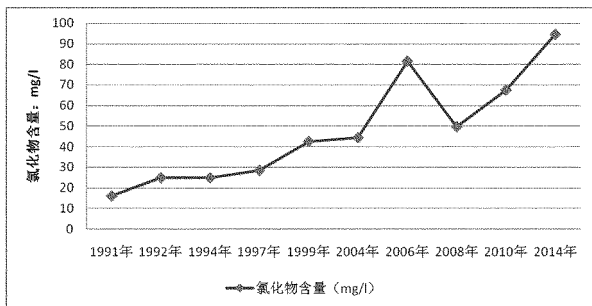


图 3 邹平县青阳镇氯化物含量变化曲线图

2.2 有机污染

滨州市地下水中有有机物检出率较高的为卤代烃类、单环芳烃类,有机氯农药类有机物检出率较低。检出率较高的有机物依次为:二氯甲烷、三氯乙烯、1,1-二氯乙烯、三氯甲烷(图 4);有机物超标指标主要有二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、1,2-二氯丙烷等(图 5)。二氯甲烷超标检测值 20.2~28.7 μg,超标 0.01~0.44 倍,主要分布在无棣县车王镇—信阳镇;1,2-二氯乙烷超标检测值 69.4 μg,超标 1.31 倍,主要分布在邹平县孙镇镇坡庄村;1,2-二氯丙烷超标检测值 32.8 μg,超标 5.56 倍,分布在阳信县劳店乡。从图 6 可以看出有机物主要分布在无棣县大部分区域、北海经济开发区马山子镇、沾化区古城镇—冯家镇、沾化区城北工业园、滨城区滨北工业园、博兴县城北工业园区一带。

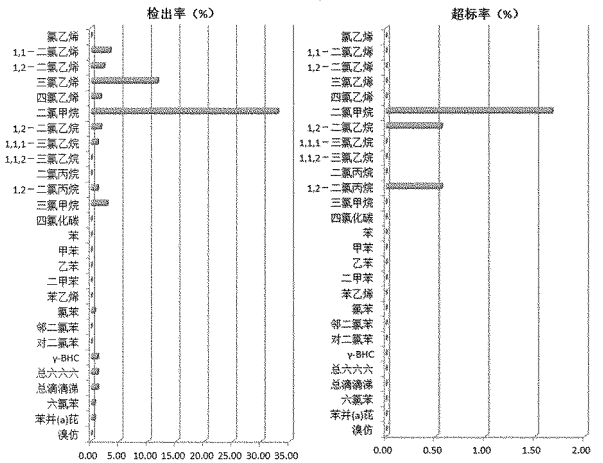


图 4 浅层地下水有机物检出率、超标率统计图

3 地下水污染评价

3.1 评价方法

以 20 世纪 80 年代以前地下水水质测试资料为背景,利用近年工作中取得的大量水质分析资料,采用“污染指数法”进行区域地下水污染综合评价^[13]。地下水污染指数法包括单指标评价和综合评价,单指标评价是通过计算单因子污染指数,根据污染指数分级划分污染等级。综合评价是将水样中各项单因子污染评价等级对比后,规定以其中污染等级最高因子的等级划分结果作为该水样点的地下水污染综合评价结果。

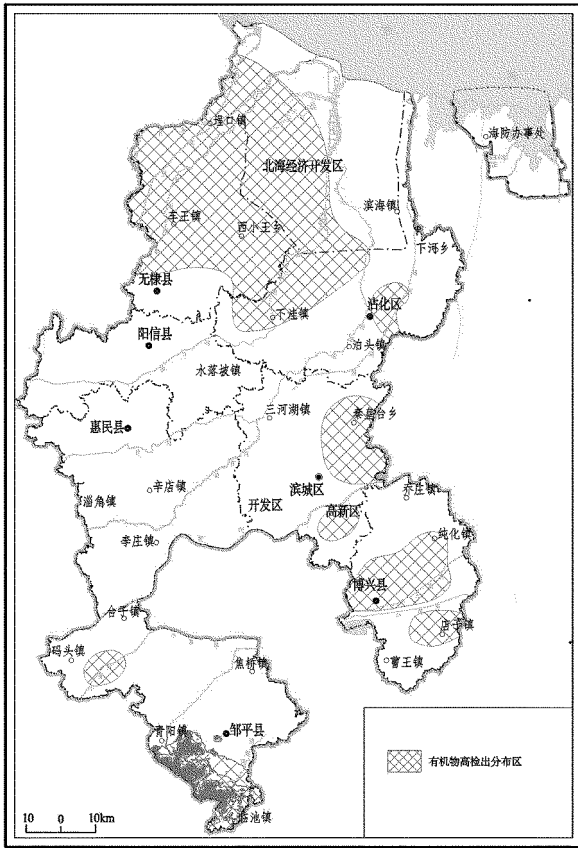


图5 滨州市浅层地下水有机物高检出率分区图

3.1.1 污染指数计算

采用单项指标的污染指数评价方法,计算公式为:

$$P_{ki} = \frac{C_{ki} - C_0}{C_{III}}$$

式中: P_{ki} — k 水样第*i*个指标的污染指数; C_{ki} — k 水样第*i*个指标的测试结果; C_0 — k 水样所在位置第*i*个指标的背景值; C_{III} —采用《地下水质量标准》中指标*i*的Ⅲ类指标限值。

3.1.2 综合污染评价

利用污染指数公式分别计算各水样点单因子污染指数结果 P_{ki} , 并同表4中污染分级标准对照划分污染等级, 得出各水样单因子污染等级划分结果。对各水样单因子污染等级进行对比, 规定其中污染等级最高因子的等级划分结果作为该水样点的地下水污染综合评价结果, 即 $P_k = \max(P_{ki})$ 。

3.2 评价指标选取

在自然状态下, 滨州市地下水中常规无机组分原生背景值较高, 且在水平方向和垂直方向变化较大, 背景值难以确定, 因此该次评价仅将毒性重金属

表4 单因子污染指数分级标准

污染类别	未污染	轻污染	中污染	较重污染	严重污染	极重污染
污染分级	I	II	III	IV	V	VI
指数范围	$P \leq 0$	$0 < P \leq 0.2$	$0.2 < P \leq 0.6$	$0.6 < P \leq 1.0$	$1.0 < P \leq 1.5$	$P > 1.5$

指标、三氮指标及该次检出和未检出的与人类活动密切的26项有机指标作为污染评价指标对区内地下水进行污染评价(表5)。

3.3 评价指标背景值确定

滨州市早期的毒性重金属指标、有机物指标测试数据较少, 所以把其检出限值作为背景值。“三氮”背景值选取依据为20世纪80年代末由山东省鲁北地质工程勘察院完成的“山东省惠民地区农田供水水文地质勘察报告书”和“山东省华北平原(黄河以北)地下水环境质量分区研究”项目的测试数据。剔除异常值后确定 NO_3^- 背景值为2 mg/L, NO_2^- 背景值为0.01 mg/L, NH_4^+ 背景值0.25 mg/L。

表5 评价指标选取表

指标分类	包含指标
毒理指标(3项)	硝酸根、亚硝酸盐(以N计)、氨根
毒性重金属(5项)	砷、镉、铬、铅、汞
挥发性有机指标(21项)	三氯甲烷、四氯化碳、1,1,1-三氯乙烷、三氯乙烯、四氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2-二氯丙烷、溴仿、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯
半挥发性有机指标(5项)	总六六六、 γ -BHC(林丹)、总滴滴涕、六氯苯、苯并(a)芘

3.4 评价结果

地下水污染是一个十分复杂而重要的水文地质和环境地质问题, 它不仅与污染源、污染类型、排污量大小有关, 其污染途径和污染机理严格受地形地貌、水文气象、地质构造、地层岩性、污染源分布等因素有关^[14-15]。根据上述评价方法对滨州市地下水进行污染综合评价, 划分出未污染区、轻污染区、中污染区、较重污染区、严重污染区和极重污染区(图6)。

3.4.1 未污染区

未污染区在黄河以北的滨城区、惠民县城区南部皂户李—胡集镇呈片状分布; 黄河以南主要在邹

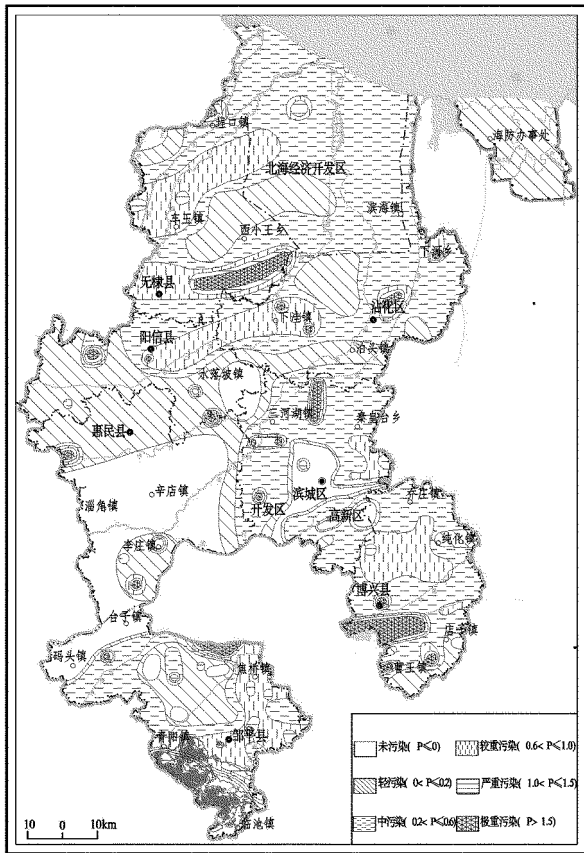


图 6 滨州市浅层地下水综合污染评价分区图

平县南部西董镇分布,总分布面积 1 333 km²,占全市总面积 14.10%。该区内硝酸根含量小于 2.0 mg/L,亚硝酸根小于 0.006 mg/L,重金属及有机物均未检出。区内地下水水位埋藏较深,大部分区域分布有隔水层,而且区内工矿企业较少分布,因此地下水不宜受到污染。

3.4.2 轻污染区

轻污染区主要在黄河以北的无棣县西小王乡北、沾化区冯家镇、阳信县温店镇—惠民县何坊乡一带呈片状分布,黄河以南仅在邹平县的韩店镇、博兴县曹王镇一带分布,总分布面积 1 049 km²,占全市总面积 11.10%。主要污染因子为硝酸根、亚硝酸根、重金属汞和铅以及有机物二氯甲烷。其中硝酸根检测值 2~6 mg/L,亚硝酸根检测值 0.002~0.013 mg/L,汞检测值小于 0.000 3 mg/L,铅检测值小于 0.004 mg/L,二氯甲烷检测值小于 3.8 μg/L。

3.4.3 中污染区

中污染区在黄河以北无棣县、北海经济技术开发区、滨城区北部呈片状分布,黄河以南主要在邹平县魏桥镇、博兴县分布,总分布面积 3 836 km²,占滨

州市总面积 40.58%。该区铅检测值 0~0.005 8 mg/L,二氯甲烷检测值 0~11.3 μg/L。

3.4.4 较重污染区

较重污染区在黄河以北的无棣县车王镇—柳堡镇、无棣县城区周围、阳信县河流镇—下洼镇一带呈片状分布,在黄河以南博兴县陈户镇—吕艺镇、邹平县焦桥镇—好生镇一带分布,总分布面积约 1 200 km²,占滨州市总面积 14.28%。主要污染因子为硝酸根、亚硝酸根和有机物二氯甲烷、三氯乙烯。其中硝酸根检测值 0~20.2 mg/L,亚硝酸根检测值 0.004~0.929 mg/L,二氯甲烷检测值 0~19.1 μg/L,三氯乙烯检测值 0~1.0 μg/L。

3.4.5 严重污染区

严重污染区主要分布在无棣县余家巷乡以南地区、滨城区滨北工业园、博兴县及邹平县小清河沿岸一带,多呈点状、条带状分布,总分布面积 765 km²,占全市总面积的 8.09%。主要污染因子为硝酸根、有机物二氯甲烷。其中硝酸根检测值 9.24~36.4 mg/L,二氯甲烷检测值 0~19.2 μg/L,1,2-二氯乙烷检测值 69.4 μg/L。

3.4.6 极重污染区

极重污染区多呈点状、片状分布在严重污染区内,总分布面积 176 km²,占全市总面积的 1.86%。主要污染因子为硝酸根、亚硝酸根、有机物二氯甲烷、1,2-二氯丙烷。其中硝酸根检测值 32~127 mg/L,亚硝酸根检测值 1.27~3.57 mg/L,二氯甲烷检测值 0~28.7 μg/L,1,2-二氯丙烷检测值 32.8 μg/L。

4 结论

滨州市浅层地下水现状污染较为严重,尤其是有机污染物的大面积检出以及局部有机物超标,对地下水危害较大。浅层地下水无机污染以硝酸根、亚硝酸根、氯化物和硫酸盐为主,有机污染以二氯甲烷、三氯乙烯、1,1-二氯乙烯、三氯甲烷为主。相比而言区内黄河以北地区因地下水水位埋藏较浅,包气带岩性以砂岩为主,而且化工和皮革鞣质加工企业较多,因此受到有机污染危害更大一些。

针对滨州市较为严重的地下水污染现状,应进一步开展大比例尺的污染调查工作和加强典型场地污染研究工作,制定行之有效的防治对策,遏制地下水污染向更严重的方向发展。

参考文献:

- [1] 赵福祥,陈宏峰,陈鸿汉.地下水资源开发潜力的研究进展[J].安徽农业科学,2010,(9):4756-4757.
- [2] 康凤新,徐军祥,张中祥.山东省地下水资源及其潜力分析[J].山东国土资源,2010,26(8):4-7.
- [3] 刘治政,朱恒华,徐建国,等.小型炼油厂对浅层地下水有机污染特征分析——以山东临淄为例[J].山东国土资源,2015,31(9):44-48.
- [4] 曲万隆,杨丽芝,黄河下游平原地下水有机污染特征分析[J].山东国土资源,2014,30(4):94-98.
- [5] 沈照理.水文地球化学基础[M].北京:地质出版社,1993.
- [6] 高赞东.我国地下水污染保护存在的问题及治理研究[J].吉首大学学报,2014,(35):91-93.
- [7] 徐军祥,康凤新.山东省重大水文地质问题[M].济南:山东科学技术出版社,2014.
- [8] 曾祉祥,张洪,单保庆,等.汉江中下游流域工业污染源解析[J].长江流域资源与环境,2014,(2):252-259.
- [9] 王焰新.地下水污染与防治[M].北京:高等教育出版社,2007.
- [10] 滨州市环境质量报告书[S].滨州市环保局,2013.
- [11] 杨强,李金轩,丁伟翠,等.浅析地下水污染的主要途径、危害及防治[J].地下水,2007,29(3):72-75.
- [12] 滨州市统计局.滨州市统计年鉴[J].2014.
- [13] 张中祥,徐建国,彭玉明,等.山东省地下水污染特征与初步评价[J].山东国土资源,2013,29(12):27-32.
- [14] 姜建军.中国地下水污染现状与防治对策[J].环境保护,2007,(19):16-17.
- [15] 朱占雄,刘兆鑫,钟金先,等.石洞河地下水质量影响指标分析[J].四川地质学报,2016,36(3):450-452.

Study on Present Condition of Underground Water Pollution in Binzhou City of Shandong Province

LIU Suzhe¹, TIAN Chen², SUN Qinghua², LIU Shaohua³

(1. Lubei Geo - engineering Exploration Institute, Shandong Dezhou 253072, China; 2. Bincheng Mineral Resources Management Office in Binzhou City, Shandong Binzhou 256600, China; 3. Bincheng Development Zone Branch Bureau of Binzhou Bureau of Land and Resources, Shandong Binzhou 256600, China)

Abstract: Water is an irreplaceable material foundation to the survival of humans. It occupies an important position in the process of global economic and social sustainable development. Accompanying with rapid development of industry and agriculture and rapid growth of urban population, petroleum pollution, textile dyeing and printing production sewage disposal and unreasonable use of pesticides and fertilizers for agricultural production caused serious groundwater pollution. Based on groundwater quality test data during the period of 1980s as the background, by using a lot of water quality testing data obtained in recent years, and using the pollution index method, comprehensive evaluation on the regional groundwater pollution has been carried out. It is showed that inorganic pollution of shallow groundwater in Binzhou city is mainly composed of nitrate, nitrite, chloride and sulphate, and organic pollution is mainly composed of methylene chloride, trichloroethylene and 1, 1 dichloroethylene and chloroform. Compared with north part of the Yellow River, the buried depth of groundwater level in this area is relatively shallow. Lithology of unsaturated zone is mainly sandstone, and chemical industry and leather tannins processing enterprises are more. Thus, the hazard of organic pollution is worse.

Key words: Underground water; sources of pollution; pollution status; pollution evaluation; Binzhou city