

成果与方法

潍坊滨海区开采卤水对资源及环境的影响

郭建勇, 刘桂珍, 徐金欣, 王兰中

(山东省第四地质矿产勘查院, 山东 潍坊 261021)

摘要:野外实地调查、室内水质化验分析、图件制作和大量数据统计表明,按现状开采规模开采卤水,将导致地下水降落漏斗形成,并使卤水浓度、溴和氯化钠平均含量逐年降低,以及卤水资源面临枯竭等一系列问题,其根本原因是卤水开采规模过大。因此,大幅度压减卤水开采规模,是卤水资源可持续开发并保护好地质环境的有效途径。

关键词:卤水开采;地质环境;影响因素;山东潍坊

中图分类号:P619.21⁺1

文献标识码:A

潍坊滨海经济开发区地下蕴藏着丰富的卤水资源,自20世纪80年代中期至今,随着对卤水的大量开采,导致地下水降落漏斗形成和卤水资源面临枯竭等一系列地质环境问题。这些问题应引起政府部门的高度重视,适时制定符合矿区实际情况的卤水资源开发利用规划,大幅度降低开采总量,使卤水资源可持续开发利用,同时保护好地质环境。

1 卤水资源及其开发概况

1.1 资源概况

潍坊滨海经济开发区面积283 km²,卤水资源广布全区,埋藏于15~70m之间(图1)^①。区内卤水资源预可采储量74434.87×10⁴m³,石盐5702×10⁴t,溴13.17×10⁴t^[1]。

1.2 开采现状

目前,区内开采卤水的矿山企业共26家,从业人数5737人,卤水开采量7670×10⁴m³/a,溴素产量达1.35×10⁴t/a,原盐产量209×10⁴t/a,年实现矿业产值5.84亿元。按照区内卤水资源承载力,全区每年超采卤水3690万m³。

2 开采卤水对资源及环境的影响

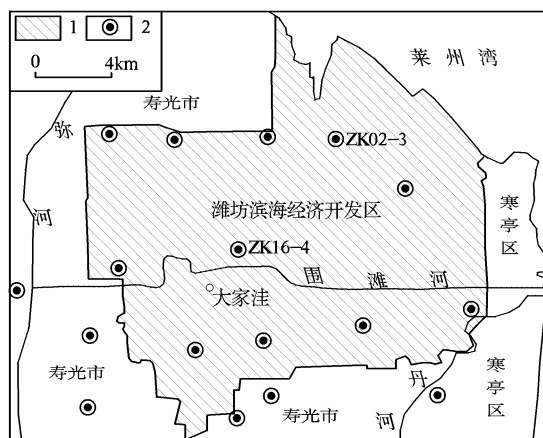


图1 潍坊滨海经济开发区卤水矿区位置略图

1—矿区范围;2—2006年施工钻孔

2.1 对卤水浓度及有益组分含量的影响

区内开采卤水资源对卤水浓度、有益组分含量的影响较大。根据2001,2004和2006年卤水勘查水质分析资料及有益组分含量统计,可以看出(表1),2001—2006年间,随着对卤水的开采,区内卤水

表1 卤水开采对卤水浓度及有益组分含量的影响

取样日期	样品数量 (个)	卤水浓度 (°Be')	氯化钠 (g/L)	溴 (mg/L)
2001年	23	13.3	93.8	290
2004年	13	12.2	91.2	222
2006年	32	10.3	76.6	177

* 收稿日期:2007-08-07;修订日期:2008-03-20;编辑:陶卫卫

作者简介:郭建勇(1966-),男,山东五莲人,工程师,主要从事地质勘查及地质探矿工作。

①山东省第四地质矿产勘查院,山东省潍坊市沿海地区地下卤水矿勘查地质报告,2006年6月。

平均浓度由 $13.3^\circ\text{Be}' \rightarrow 12.2^\circ\text{Be}' \rightarrow 10.3^\circ\text{Be}'$, 减少了 $3^\circ\text{Be}'$; 溴平均含量由 $290\text{ mg/L} \rightarrow 222\text{ mg/L} \rightarrow 177\text{ mg/L}$, 降低了 113 mg/L ; 氯化钠平均含量由 $93.8\text{ g/L} \rightarrow 91.2\text{ g/L} \rightarrow 76.6\text{ g/L}$, 减少了 17.2 g/L 。

2.2 对有益组分溴和氯化钠资源储量的影响

2006年全区天然卤水体积为 $74434.87 \times 10^4\text{ m}^3$, 其中溴 $13.18 \times 10^4\text{ t}$, 氯化钠 $5.70 \times 10^8\text{ t}$ 。

表2 2006年与2001年天然卤水有益组分含量及储量比较

矿种	2001年			2006年			2006年较2001年减少量
	卤水体积	含量	预可采资源量(122)	卤水体积	含量	预可采资源量(122)	
溴矿	$80000 \times 10^4\text{ m}^3$	290mg/L	$23.20 \times 10^4\text{ t}$	$74435 \times 10^4\text{ m}^3$	177mg/L	$13.18 \times 10^4\text{ t}$	$10.03 \times 10^4\text{ t}$
氯化钠		93.8g/L	$7504 \times 10^4\text{ t}$		76.6g/L	$5702 \times 10^4\text{ t}$	$1802 \times 10^4\text{ t}$

2.3 形成地下水降落漏斗

由于各区段开采卤水强度不均衡,超采区段明显形成了2个地下水降落漏斗,均为首次发现^[2]。

(1)滨海城区地下水降落漏斗。分布于滨海经济开发区城区及其周围,呈EW向椭圆状,长轴12.5 km,短轴8 km,以0 m水位标高线封闭,面积 85 km^2 ,漏斗中心(ZK16-4)水位埋深14.50 m,水位标高为 -10.10 m (图2)。

(2)老河口地下水降落漏斗。分布于老河口一带,呈近EW向椭圆状,长轴8.5 km,短轴3.0 km,以0 m水位标高线封闭,面积 24 km^2 ,漏斗中心(ZK02-3)水位埋深9.40m,水位标高为 -4.90 m (图2)。

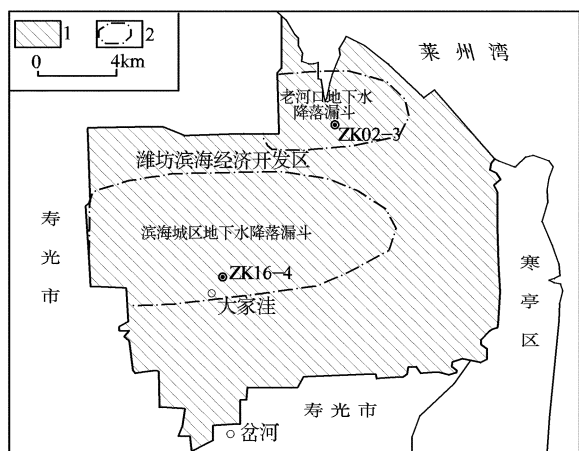


图2 潍坊滨海区地下水降落漏斗分布简图

1—矿区范围;2—地下水降落漏斗分布范围

2.4 卤水资源趋于枯竭

现状开采规模静态开采年限:按现状生产规模,年产溴 13500 t ,年产原盐 $209 \times 10^4\text{ t}$,年开采卤水

2001年23个水质分析样品,溴的平均品位为 290 mg/L ,氯化钠平均品位为 93.8 g/L 。经估算,2001年全区天然卤水体积约为 $80000 \times 10^4\text{ m}^3$,其中溴 $23.20 \times 10^4\text{ t}$,氯化钠 $7504 \times 10^4\text{ t}$ 。2006年全区溴资源预可采储量较2001年减少了 $10.03 \times 10^4\text{ t}$,氯化钠减少了 $1802 \times 10^4\text{ t}$ (表2)。

$7670 \times 10^4\text{ m}^3$ 。由静态开采年限公式 $N = 2006$ 年预可采卤水资源储量/年开采卤水量,得卤水静态开采年限为8.8年。

动态开采年限:根据山东省盐业研究所研究成果,每年每平方千米的潮间滩可以形成大于 $10^\circ\text{Be}'$ 的卤水 $16 \times 10^4\text{ m}^3$,滨海经济开发区潮滩面积为 60 km^2 ,每年形成 $960 \times 10^4\text{ m}^3$ 的卤水,由动态开采年限 $N = 2006$ 年预可采卤水资源储量/(年开采卤水-潮间带每年卤水再生量),即动态开采年限为10年。

由此看出,按现状开采规模,将会造成卤水资源枯竭,卤水资源形势十分严峻。

2.5 海咸水入侵

自20世纪70年代末发现海咸水南侵,根据潍坊市地质环境监测站多年监测资料,自1985—2005年,大致可分为2个阶段,第1阶段:1985—1990年,为海咸水入侵发展较快阶段,5年间平均每年以 938 m 的速率向南入侵;1991—2005年,为海咸水入侵发展相对较慢阶段,15年间平均每年以 232 m 的速率向南入侵;到2005年,海咸水南侵界限(矿化度以 3 g/L 为界)已到达滨海经济开发区范围线以南 6 km 的寿光市岔河一带。

综上所述,该区合理开采卤水,不但有利于卤水资源可持续开发,还可大幅度减缓海咸水南侵的速率,从而减轻海咸水南侵造成的地质灾害,对该区范围线寿光以南地区工农业生产和人民的生活是极为有利的。

3 开采规模建议

3.1 最大允许开采规模

2007—2020年全区最大允许开采规模应为:溴 $1.00 \times 10^4 \text{t/a}$, 原盐 $430 \times 10^4 \text{t/a}$, 年平均开采卤水 $5682 \times 10^4 \text{m}^3$ 。卤水静态开采年限为12年, 动态开采年限为14.3年。

3.2 合理开采规模

2007—2020年全区合理开采规模应为:溴 7000t/a , 氯化钠 $300 \times 10^4 \text{t/a}$, 年开采卤水 $3980 \times$

10^4m^3 。卤水静态开采年限为17年, 动态开采年限为22.4年。

参考文献:

- [1] 张立荣, 朱红梅. 潍坊市北部沿海地下卤水资源特征及开发利用前景[A]. 加强地质工作, 促进可持续发展——华东六省一市地学科技论坛[C]. 济南: 山东地图出版社, 2006, 241-244.
- [2] 张人权. 地下水资源特性及其合理开发利用[J]. 水文地质环境地质, 2003, (6): 1-5.

The Effect of Bittern Exploration to Geology Environment in Littoral Economic Developing Area in Weifang City

GUO Jian - yong , LIU Gui - zhen , XU Jin - xin , Wang Lan - zhong

(No.4 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Weifang 261021, China)

Abstract: As showed by field survey, indoor water quality analysis, drawing and a great deal of data statistics and calculation, it is said that according to the present exploitation scale, groundwater descending funnels will be formed, the density of bittern and the average content of Br and Nacl will decrease year by year, and the bittern resource will face dried up. Therefore, bittern exploitation scale should be reduced greatly. It is an effective way to explore bittern resource continuously and protect geological environment effectively

Key words: Bittern exploitation; geological environment; influence elements; Weifang city in Shandong province