

文章编号:1009 - 0258(2000)03 - 0036 - 05

# 淄博市大武水源地水环境问题及防治对策\*

徐品<sup>1</sup>, 宋长清<sup>2</sup>, 丁慎怡<sup>2</sup>

(1. 山东省地质环境监测总站, 山东 济南 250014; 2. 淄博市地质矿产局, 山东 淄博 255033)

**摘要:**介绍了大武水源地地下水开发利用现状,指出该水源地目前存在的主要问题是水质污染和处于超采状态,提出了合理开发利用地下水的对策建议。

**关键词:**大武水源地;过量开采;地下水污染;防治对策;淄博

**中图分类号:**P641.8;X143;X742

**文献标识码:**A

淄博是一个以地下水为主要供水水源的工业城市,年地下水开采量近 10 亿  $m^3$ ,约占全市总用水量的 80%。位于辛店地区的大武水源地是全市最大的水源地,它承担着齐鲁石化公司、辛店发电厂等国有特大型企业,以及张店城区工业和城市供水任务,取水量约占全市工业总取水量的三分之二,日采地下水近 50 万  $m^3$ ,是我国北方罕见的特大型水源地。该水源地至今已累计提供地下水近 32 亿  $m^3$ ,由其提供工业用水的企业每年可创造近 400 亿元的产值,约占全市工业总产值的 46%。作为全市工业及城市供水的支柱,该水源的作用是目前淄博市其它水源所不能替代的。但由于多年超采和工业污染,该水源地地下水位大幅度下降,水质明显降低。因此,如何合理开发、科学利用,有效保护好该水源,直接关系到淄博市社会经济的持续发展和人民生活的改善。

## 1 大武水源地概况

大武水源地位于淄博市东部的辛店地区,沿胶济铁路和辛泰铁路呈“ $\nabla$ ”形展布,它西起金岭,东至辛店,南到福山,北至 309 国道,在不足  $30km^2$  的范围内,分布有各类机、民井近 400 眼,平均每平方公里 14 眼,其中常年开采的工业供水井 200 余眼。日均供水量近 50 万  $m^3$ 。

大武水源地所处地貌位置属山前地带和淄河冲洪积扇首部。奥陶系碳酸盐岩裂隙岩溶水自南向北径流至此遇煤系地层阻挡形成富水区,岩溶水顶托补给上部孔隙水,孔隙水也同时接受来自南部淄河河谷的地下径流补给。因此,大武水源地是岩溶水和孔

\*收稿日期:2000 - 03 - 24;修订日期:2000 - 09 - 20;编辑:孟舞平

作者简介:徐品(1969 - ),男,山东莱阳市人,高级工程师,主要从事地质环境监测工作。

隙水混合开采的复合型水源地。近年来,由于大量超采,水位下降,局部地段孔隙含水层已被疏干。

## 2 水环境问题

以大武水源地目前的开采水平,无论从哪个角度衡量都处于超采状态。更为严重的是齐鲁石化公司(特大型联合化工企业)直接坐落于水源地补给区之上,厂区排污及石油类的渗漏,势必要对水源地造成污染,致使水体功能下降。因此,水质污染和超采是大武水源地目前存在的主要问题。

### 2.1 污染

#### (1) 污染物组成及来源

地下水水质检测结果表明,大武水源地的主要污染物是石油类。水中石油类污染物种类繁多、性质复杂,其中大多数为石油裂解产物,或带有各种官能团的烃类衍生物。地下水毒性(Ames)试验表明,三致效果(致突变、畸形、癌症)明显,对人体健康影响很大。

根据多年的连续跟踪监测,发现水源地石油类污染物主要来自于侯寨一带的乙烯厂附近,并以乙烯厂为中心,向东、北、西三个方向扩散。油类物质除直接来自含油污水渗漏外,厂区包气带土层中的残油淋滤,也是地下水中油类的主要来源之一。

#### (2) 地下水油类时空分布特征

大武水源地的侯寨、西夏和东风水源均不同程度地受到油类物质的污染。靠近乙烯厂的侯寨水源污染最为严重,整个地区石油类平均含量:1~4月为7.7mg/L,8~11月为15.8mg/L,最高达78.2mg/L,是国家规定标准的1565倍。由侯寨西夏东风,随着与污染源距离的增加,污染程度由重到轻,油类含量由高到低(图1)。

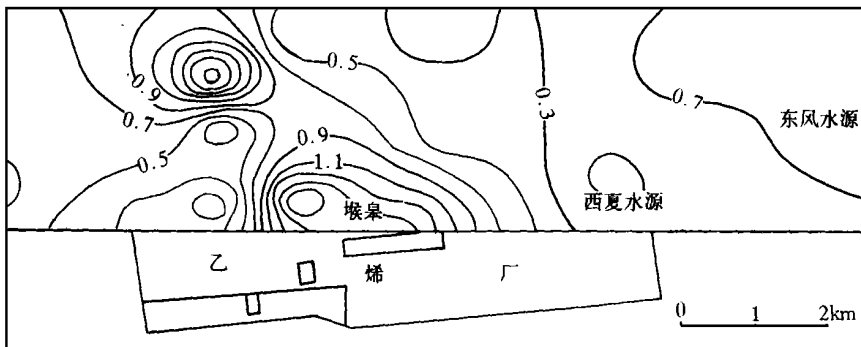


图1 地下水石油类含量(mg/L)等值线图

Fig. 1 Distribution of oil content in the groundwater

垂向上,由地下水面向下,油类污染物的浓度由高到低,至40m以下,则多低于检出

限,油类污染物以浮羽流的形式存在于含水层中(表1)。

表1 不同深度、时间的油类污染物含量(mg/L)

Table 1 Oil contaminant content (mg/l) at different depth and period in Dawu water resources area

深度 (m)	1992年	1993年				1994年			平均
	10月	2月	3月	4月	5月	1月	4月	9月	
0	0.23	0.39	0.25	0.14	0.08	0.10	0.23	0.29	0.21
10	0.07	0.29	0.02	0.05	0.05	0.15	0.17	0.15	0.12
30	0.05	0.08	0.05	0.06	0.05	0.09	0.05	0.05	0.06

历年水质监测资料表明:地下水油类含量变化受降雨和地下水流场控制。每次较大降雨后一个月左右,污染中心区一撮皋都会出现一个较为明显的石油类污染的高峰值(图2),而在下游的西夏和东风等地则出现多个较小的峰值,这种现象与在岩溶含水介质的裂隙网络中污染物迁移机理有关<sup>[1]</sup>。

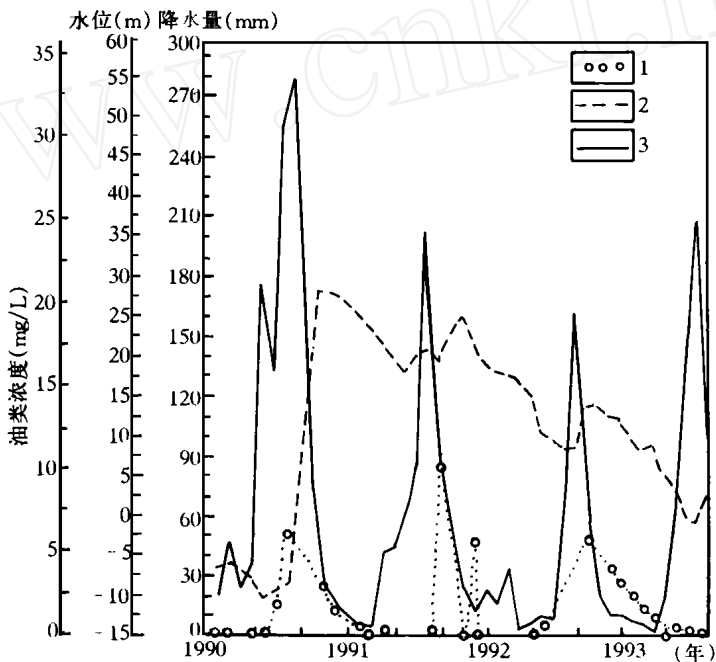


图2 地下水石油类浓度与降水量和水位的关系

Fig. 2 Relation among oil density in the groundwater, rainfall and water level

1—油类浓度;2—水位;3—降水量

## 2.2 超采

多年来大武水源地一直处于超采状态,尽管地下水水位存在升降现象,但总体仍呈持续下降趋势:70年代在40m以上,80年代降至22m,90年代仅9.2m(图3)。大武水

源地三个开采地段的主要含水层底板埋深在 186~290m,从目前水源地水位埋深来看,尽管水位下降尚未导致含水层的完全疏干,但至少已部分疏干上部含水层,使得单井涌水量下降。大幅度持续的水位下降对水源地的危害极大:一是造成大批机井吊泵甚至报废,开采深度增大必然使取水费用增加从而造成经济损失;二是水位下降容易造成整个含水层的垂向污染;三是水位下降使得地下空间增大,从而容易引发岩溶塌陷、地裂缝等地质灾害。

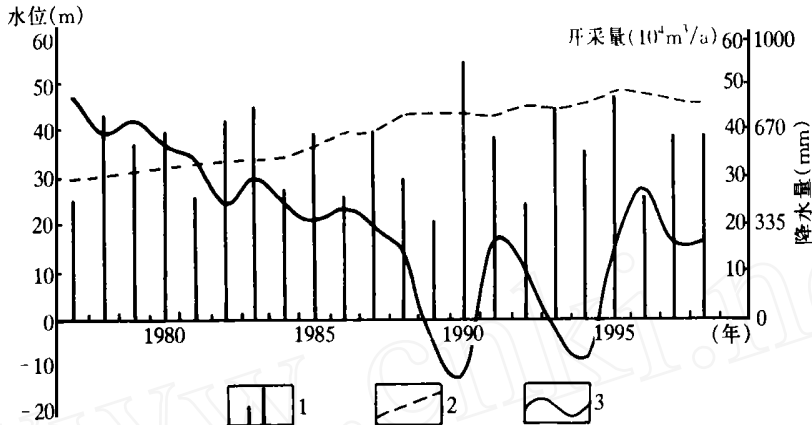


图3 大武水源地开采量、降水量与地下水水位关系

Fig. 3 Distribution of oil content in the groundwater

1—降水量;2—开采量;3—水位

从图3可以看出,大武水源地地下水水位明显受大气降水和开采量的控制,但仍有个别年份出现异常现象,即水位上升与大气降水量不相协调,这是太河水库放水造成的。太河水库于1990年和1994年曾两度对大武水源地进行放水补源效果试验,受淄河极良好的渗漏性能支持,太河水库放水对大武水源地补源的有效率高达95%,即太河水库放水量的95%将有效地补充给大武水源。试验结果表明太河水库每放水1000万 $m^3$ ,大武水源地地下水水位上升幅度为2~4m,可见其补源效果是相当明显的。大武水源地在多年严重超采状态下之所以能维持运行,是与太河水库放水补源分不开的。

### 3 防治对策

(1)对于齐鲁石化公司造成的大武水源地石油类污染,国家“八五”科技攻关专题(85-908-02-05)已作过专门的研究,亦曾提出过可行的污染治理方案,并于1995年通过国家级鉴定,但时至今日,污染治理示范工程仍处于停滞状态,所有污染治理井均被封存,水力截获井群未能启动。对此,淄博市政府应出面协调,使之投入运行。

(2)控制开采量是防止地下水水位持续下降、保证水源地安全运行的有效措施。淄博市政府已经制定了限制、压减工业用水量方案,并出台了超采部分加收水费的相关政

策,运用经济杠杆有效地控制了开采量。此项政策应坚持施行下去,以有效地控制开采量,保证城市居民生活用水。

(3) 为避免地下水位持续大幅度下降,对水源地水位进行调节控制的另一有效措施就是实施对太河水库与大武水源地的联合调度,即在大武水源地低水位期,利用太河水库放水对大武水源地进行补源,调节水源地水位,以保证供水井安全运行。

(4) 大武水源地的有效管理必须建立在及时准确的监测网络之上。因此要加强对该水源地的开采量、水位、水质、上游地区降水和太河水库蓄水量的监测,以对其进行有效的调控提供资料依据。

## 4 小结

大武水源地作为淄博市工业及城市供水的基地,其遭受污染的严重程度应引起社会各界及政府有关部门的重视。淄博市社会经济的发展离不开大武水源,为使该水源地能够持续开发利用,目前应尽快采取流场控制,截断污染源,控制取水量,实施对大武水源与太河水库的联合调度,加强监测及实现水源地的科学有效管理等必要措施,以保护好这一宝贵的水源。

## 参考文献:

- [1] 刘兆昌,张兰生,等.地下水系统的污染与控制[M].北京:中国环境科学出版社,1991.

## Water Environmental Problems in Da wu Water Resource Area and Prevention Countermeasures

XU Pin<sup>1</sup>, SONG Chang - qing<sup>2</sup>, DING Shen - yi<sup>2</sup>

(1. Shandong Monitoring Centre of Geological Environment, Shandong, Jinan 250014, China; 2. Zibo Bureau of Geology and Minerals, Shandong, Zibo 255033, China)

**Abstract:** The current development situation of Dawu water area has been introduced and the current major problems are mainly contamination and over - exploitation. The countermeasures to reasonably exploit the underground water have been put forward.

**Key words:** Water resources area; Over - exploitation; Underground water contamination; Prevention measures; Dawu in Zibo