

运城市解州镇地下水水质恶化的防治措施

杨 烨

(运城市水文水资源勘测分局,山西 运城 044000)

摘要 介绍了运城市解州镇的自然地理和地质概况、地下含水介质特征、地下水补径排条件,分析了该区地下水水质现状及特征。针对出现的地下水水质污染和恶化的现状,提出了防治措施:控制开采量和开采地段,控制工业废水排放,加强地下水监测和水环境保护工作。

关键词 地下水;水质特征;污染防治

中图分类号 X523 **文献标识码** A **文章编号** 1004-693X(2005)02-0076-03

Countermeasures against deterioration of groundwater quality in Xiezhou Township of Yuncheng City

YANG Ye

(Investigation Branch Bureau for Hydrology & Water Resources of Yuncheng City, Yuncheng 044000, China)

Abstract An introduction is given to the natural geographical and geological features, the characteristics of underground water-containing medium, the replenishment, transport, and discharge of the groundwater in Xiezhou Township of Yuncheng City, and the present situation and characteristics of water quality are analyzed. To alleviate pollution and the deterioration of water quality, countermeasures are proposed, such as, to control the extraction of groundwater, to confine the extraction area, to strengthen groundwater monitoring, and to improve the protection of water environment.

Key words groundwater; characteristics of water quality; contamination control

1 自然地理及地质概况

1.1 自然地理概况

解州镇位于运城市盐湖区西南山前倾斜平原上,南靠中条山,西北接硝池,东北临盐湖,地势南高北低,高程 450~335 m。中条山陡峭高耸,高程一般在 1000 m 以上,硝池和盐湖低平,构成盆地地形,并自西向东逐渐降低,其中硝池高程 332 m,盐湖高程 322 m,两者相差 10 m。

区内地表水系不发育,中条山区雨季形成的地表水多在出山口后沿坡面细沟散流,逐渐渗入地下,仅五龙峪沟有较大固定河床,出山口后呈南东—北西向展布流向硝池;除雨季外,一般无水流,近年来有工厂废水排入,但也很快渗入地下。

该区属温带半干旱的大陆型季风气候,多年平

均降水量 560.6 mm,年最大降水量 870 mm,最小降水量 369 mm,汛期(6~9 月)降水量占全年的 64%,多年平均蒸发量 2000 mm。

1.2 地质概况

运城市盐湖区是祁吕山字型构造体系东翼弧形褶断带的一部分,南靠中条山隆起带,北部是峨嵋隆起带,其间是运城凹陷带。凹陷带两侧均以断层接触,其中中条山前断裂带规模宏大,呈北东—南西走向,倾角为 80°。该断裂带由数条断裂组成,并经过多次构造运动作用,断裂带岩层破碎。解州镇就位于中条山断裂带北边凹陷带内。

本区地层构造相对比较简单,沿中条山前断裂南盘主要出露太古界涑水群,岩性为遭受强烈变质的混合岩和副变质的片麻岩,山前倾斜平原为第四系更新统。

化度应比较低。据当地村民反映,以前该区是低矿化度的淡水,能够供居民生活和蔬菜灌溉之用,是后来才逐渐变咸的。经取样分析,该区内地下水化学类型按苏林分类为 CaCl_2 、 MgCl_2 、 Na_2SO_4 水,与硝池和盐湖水较为接近,说明该区地下水受到硝池、盐湖洼地区高矿化度地下水扩散侵入的影响,地下水矿化度增高,咸化明显。

从图 1 可见,解州、西园一带等水位线明显向北突出,等水位线间距增大,这是铝厂一带地下水开采造成的。由于铝厂处于洪积倾斜平原的上部、地下径流的补给区,在这一带大量抽取地下水,造成地下水水位大幅下降。地下水径流状态的改变,使地下水水力坡度变缓,水交替变弱,并使地下水中易溶盐分增加,矿化度增高。但从地下水等水位线来看,该处地下水仍保持自南向北径流的总趋势,说明铝厂一带抽水形成的降落漏斗并没有扩展到硝池洼地区,引起硝池水倒流扩散的直接原因是解州、西园一带水井抽水。由于受铝厂一带地下水开采影响,解州、西园一带地下水水力坡度已经很小,大约为 0.67%,该区地下水位与硝池湖盆地区地下水位差已经很小,在不抽水的情况下,尚能维持地下水向硝池径流排泄,但在抽水条件下,一般水位埋深值大于 5 m,特别是在多井共同抽水时,其埋深值会更大,形成的降落漏斗已扩大到硝池湖盆区,这样必然引起湖盆区高矿化度咸水向南不断扩散侵入,使原来为淡水的地下水矿化度不断增高,咸度不断增加,水质变化。

从以上分析看出,该区地下水矿化度增高的主要原因是:①铝厂一带大量抽取地下水,改变了地下水的径流状态,使地下水水位下降,水力坡度变缓;②解州、西园一带水井抽水饮用和灌溉,形成的降落漏斗扩展到硝池湖盆地区,引起硝池高矿化度咸水倒流侵入扩散。

4.2 水化学成分分析

从洪积倾斜平原中上部地下水化学成分来看,地下水矿化度较低,化学类型为 $\text{HCO}_3-\text{Ca}-\text{Mg}$ 型(舒卡列夫分类),水中有害元素未超标,仍是生活、农业灌溉用水的理想水源。但从苏林分类来看,东部一带地下水为 NaHCO_3 型,西部铝厂一带地下水为 Na_2SO_4 型,明显与东部不同。铝厂废水中的主要离子是 Na^+ 和 SO_4^{2-} ,而且铝厂井中 Al^{3+} 质量浓度也很高,达到 0.003 ~ 0.020 mg/L,这说明铝厂废水已污染了地下水。另外,区内地下水中发现大量 NO_3^- 及痕量的 As、Cr、Hg 有毒元素,地下水的 pH 值也普遍偏低,大多小于 6.5,这均与工业废水及生活污水污染有关(如铝厂废水 pH = 1.58),因此,应该对该

区工业废水及生活污水污染引起足够重视。

5 地下水水质恶化的防治措施

a. 控制地下水开采量。根据前述水文地质条件分析,该区属于洪积倾斜平原孔隙含水系统,补给来源是大气降水、南部山区地表水和基岩地下水,向硝池和盐湖径流排泄。随着解州一带工农业生产的不断发展和生活用水的不断增加,该区地下水取水量在不断增加,造成地下水水位下降和水力坡度变缓,使向硝池和盐湖的排泄量大量减少。如果地下水开采量无限制增加,地下水水位大幅度下降,可能引起高矿化度咸水向南侵入扩展,出现更大范围的地下水水质污染和恶化现象。因此,必须严格控制地下水开采量。

b. 控制取水地段。解州、西园一带地下水水力坡度很缓,地下水水位与硝池湖盆区地下水水位基本一致,在此处抽水形成的水位降落漏斗将低于硝池湖盆区的地下水水位,引起高矿化度咸水侵入扩散,这是造成该区地下水污染的直接原因。因此,在地下淡水向咸水的过渡范围内应禁止抽取地下水。从目前情况看,运济公路以北的水井都不能再继续抽水,否则,咸水还会继续向南扩展,其后果非常严重。一定要采取坚决措施将水井封闭停抽,防止咸水范围进一步扩大。人畜饮水、农田灌溉供水工程可以根据区域水资源情况向南发展。

c. 控制工业废水的排放。从目前看,工业废水的排放还没有造成地下水的严重污染,但区内已出现地下水 pH 值降低及水中含有某些有毒元素的现象,说明已受到一定程度的污染,因此,应改变现有废水的排放方式,对废水进行处理达标后再排放。

d. 加强地下水监测工作,防止地下水水源进一步恶化。区内原在社东村有一长期观测井,1994 年后已停止观测,这对研究区内地下水动态规律及地下水大量开采后对地下水水位和水质的影响带来很大的困难。另外,解州、西园一带地下水水质恶化的发展变化趋势也急需监测。因此,应对该区进行地下水监测工作,定期观测区内地下水水位、水质、开采量等,不断积累资料,为分析地下水水质发展变化和防治水质恶化提供宝贵资料。

e. 加强地下水环境保护工作。对洪积倾斜平原区内的工厂废水、废渣、生活垃圾等的排放或堆放要做出严格限制,将这些可能对地下水产生污染的污染源排放或堆放到洪积倾斜平原下游区,并坚持“谁污染谁治理”的原则,做好地下水污染防治工作,为子孙后代留下洁净的淡水资源。

(收稿日期 2003-09-27 编辑 徐 娟)