

徐家峪储灰厂对地下水环境的影响监测及分析

王振涛¹, 赵菲¹, 赵慧²

(1. 山东省地质环境监测总站, 山东 济南 250014; 2. 山东省地质科学实验研究院, 山东 济南 250013)

摘要:从我国火电厂粉煤灰排放现状出发,以徐家峪现行电厂储灰场为例,通过对储灰场周围水文地质环境条件及其周围多年地下水水位、水质监测结果分析,总结得出储灰场对其周围地下水环境产生了一定影响,但影响程度较小,总体未改变周围地下水使用性质。

关键词:储灰厂;地下水;监测;影响分析;徐家峪

中图分类号:P641;X824

文献标识码:B

我国原有火电厂大部分采用湿法将灰水排至储灰场,灰水比一般在1:4~1:12之间。在现行灰场内取粉煤灰淋渗液进行分析^[1],结果显示,粉煤灰浸溶液中含有较高的可溶物为总硬度,SO₄²⁻,Mo和Se。粉煤灰淋渗液主要通过下渗、侧渗、外泄形式污染地下水环境^[2]。新建电厂环境影响评价中对新建储灰场对地下水环境的影响作了较为详细的评述和研究^[3,4]。而对于原有灰场建成运行后的监测与分析方面的研究尚不多见。该文以徐家峪现行灰场近10年的监测数据为例,指出灰场运行对其周围地下水环境的影响情况。

1 灰场区概况与水文地质特征

灰场位于莱芜市南9 km的山凹中。三面环绕低山丘陵,沟谷形态近“U”字形,地面高程235~326 m,相对高差90余米,垂直坝轴线有一EW向干谷洼地,形成灰场排水的天然通道。灰场于1986年投入使用,采用湿法排灰方式,日排水量约2 000 m³。灰场区内出露地层为奥陶纪东黄山组、北庵庄组和土峪组,局部分布第四系。灰场底部被积灰覆盖。第四纪松散层为亚粘土及粘土夹砂砾石,分布不均匀,不含水。根据地层岩性组合及地下水赋存特征,地下水类型主要为碳酸盐岩类裂隙岩溶水(图1)。

1.1 含水岩组划分及地下水赋存特征

含水层由裂隙、岩溶发育的奥陶纪北庵庄组

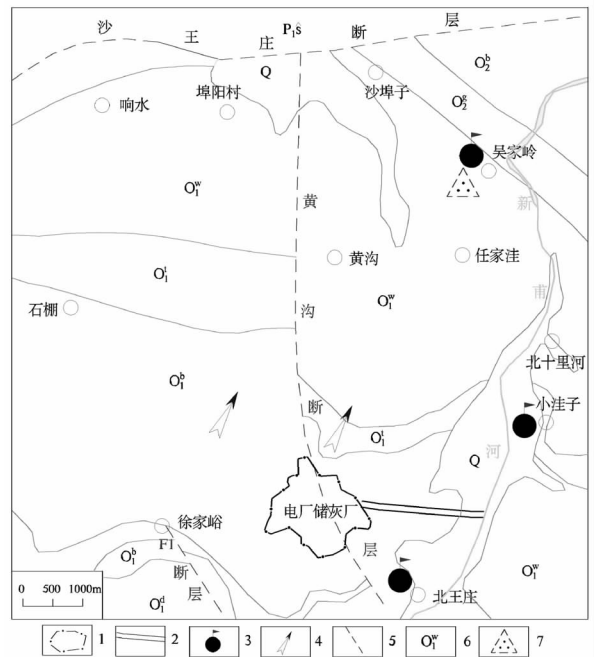


图1 灰场周围地质环境条件及监测点位置图
1—储灰厂;2—泄洪道;3—监测点;4—地下水流向;5—断层;6—岩石地层代号;7—水源地

成,岩性主要为灰岩、泥质灰岩和白云质灰岩。区内灰岩厚度大、分布广。地表岩石中等风化—强风化,岩石破碎,风化裂隙发育,有利于地表水淋渗。灰场区裂隙、岩溶发育且彼此连通,易于地下水的运动与赋存。灰场区内的黄沟断层,岩体破碎、节理裂隙发育,断裂带开挖见球状砾岩、砾石及粗砂等,利于地

* 收稿日期:2012-04-01;修订日期:2012-06-06;编辑:王秀元

作者简介:王振涛(1980—),男,河北石家庄人,工程师,主要从事环境地质、地质灾害防治工作;E-mail:wangzhentaosd@163.com。

下水的运移。断层带附近地表水、地下水活动剧烈。

1.2 地下水补给径流排泄条件

灰场区处于莱芜市南山水文地质单元内的径流区,区内地表裂隙、岩溶的发育有利于岩溶水的补给,地下裂隙、岩溶的发育有利于岩溶水的运动和富集。灰场现状条件下接收大气降水和灰水后,通过岩溶裂隙、断层破碎带补给岩溶地下水。岩溶水接受补给后沿地势、断裂破碎带由南西向北东径流,在山前受煤系地层和 EW 向沙王庄断层阻挡而富集,在地势低洼的山涧区形成了地下水富集的吴家岭工业用水水源地。灰场区岩溶地下水现状以向下游径流排泄和人工开采为主,开采量约为 $1.3 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

1.3 地下水动态特征

地下水水位动态变化主要受大气降水制约,丰水期水位上升出现高水位,枯水期水位下降出现低水位。岩溶水丰水期水位标高 210~220 m,枯水期约 190~200 m,年水位变幅为 10~20 m。

2 灰场渗漏对岩溶地下水环境影响

灰场区对地下水的影响一是粉煤灰中的高污染组物质,在降水的淋渗作用下垂直渗漏补给地下水,并沿地下水流向(水平)径流至下游,从而形成羽状体地下水污染带;二是降水淋渗液通过周围裸露的山体、坝体侧渗入地下含水层或通过渗漏点流出灰场区后流入地下水环境;三是灰场丰水期灰水及雨水混合液通过泄洪道形成径流向灰场下游汇集,流入下游渗入地下水环境^[5](图 1)。徐家峪灰场底部采用粘土加石灰的方式进行了防渗处理,因此灰水淋渗液主要通过透水坝和基岩渗漏出灰场或雨季与雨水一起沿泄洪道排入新甫河中。新甫河河道附近岩溶发育,河水渗漏明显。淋渗液沿河道渗入地下,进而对地下水环境产生影响。

3 地下水环境监测

3.1 地下水监测点布设

在灰场周围地下水主径流方向上布设北王庄、小洼子和吴家岭 3 处监测点。

3.2 监测时间及监测项目

监测时间为 1999,2000,2004,2005 和 2008 年同期各监测 1 次。监测地下水水位标高和水质,水

质监测项目主要为灰水特征离子总硬度,SO₄²⁻,Mo 和 Se。

3.3 监测结果

吴家岭地下水位长期监测数据见图 2,北王庄、小洼子和吴家岭多年水质监测数据见图 3~图 6。

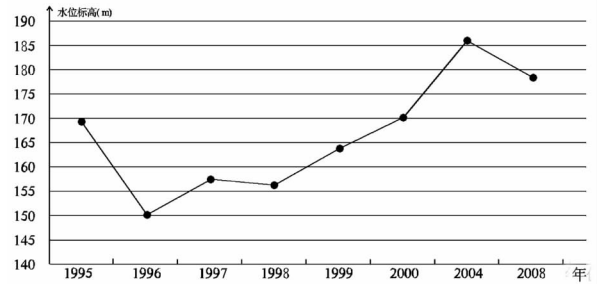


图 2 吴家岭地下水位多年动态变化曲线图

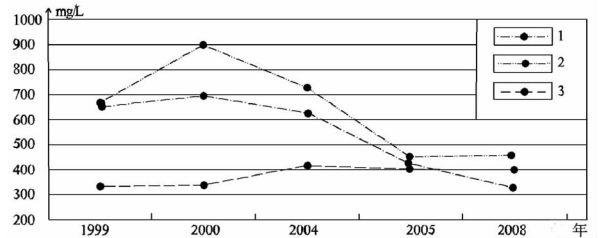


图 3 总硬度多年动态变化曲线图

1—北王庄;2—小洼子;3—吴家岭

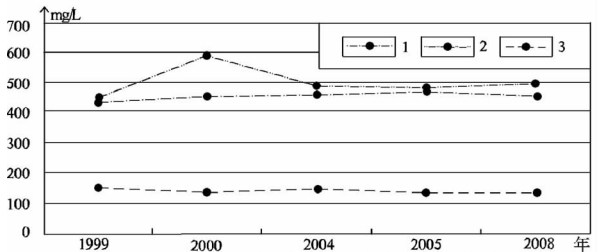


图 4 SO₄²⁻ 离子多年动态变化曲线图

1—北王庄;2—小洼子;3—吴家岭

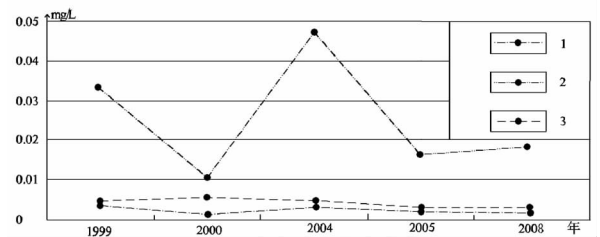


图 5 Mo 离子多年动态变化曲线图

1—北王庄;2—小洼子;3—吴家岭

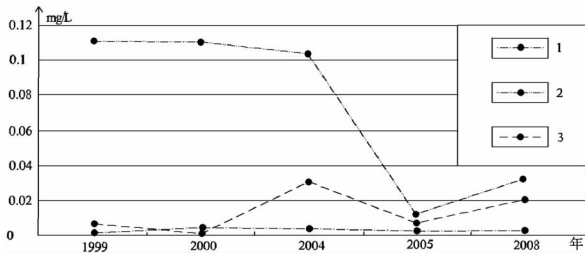


图 6 Se 离子多年动态变化曲线图

1—北王庄;2—小洼子;3—吴家岭

4 对地下水环境影响分析

4.1 对地下水水位的影响分析

灰场储灰厂虽然增加了附近地下水的渗漏量,但从吴家岭地下水水位近 13 年的动态变化曲线可知,地下水多年动态最大变幅为 30 m 左右,与区域岩溶水年动态变化不大。因此灰场运行对其周围岩溶地下水水位基本无影响。

4.2 对地下水水质影响分析

由灰场周围 3 处地下水多年监测结果与灰水特征组分及其背景值对比可知,灰水特征组分总硬度, SO_4^{2-} , Mo, Se 均比背景含量有不同程度的升高。处于灰场的位置不同,各处离子含量升高程度也不同。

处于灰场上游附近的北王庄监测点总硬度逐年降低,近年来一直处于地下水质量标准中的Ⅲ类水质标准之下。 SO_4^{2-} , Se, Mo 离子含量较稳定,多年动态变化不大。因为距离灰场较近, SO_4^{2-} 多年超出地下水质量标准中的Ⅲ类水质标准。Se, Mo 离子含量则未超出地下水质量标准中的Ⅲ类水质标准。

处于灰场下游的小洼子和吴家岭,因为距离灰场的距离不同,监测的各项离子指标差别也较大。

其中距离灰场较近且位于新甫河沿岸的小洼子监测点受灰场渗漏和河道渗漏均较重,因此灰水特征离子总硬度, SO_4^{2-} , Se, Mo 均处于高位状态且动态变化较大。除 Mo 离子未超出地下水质量标准中的Ⅲ类水质标准,总硬度, SO_4^{2-} , Se 均超出地下水质量标准中的Ⅲ类水质标准。而同样处于下游,但距离灰场较远的新甫河沿岸的吴家岭监测点,灰水特征离子中除 Se 离子在 2004 年和 2008 年监测结果超出了地下水质量标准中的Ⅲ类水质标准,其余离子多年动态监测较稳定,且均未超过地下水质量标准中的Ⅲ类水质标准,总体未改变其工业用水水源地的使用性质。

5 结论

通过对灰场周围地下水水位及水质特征离子总硬度, SO_4^{2-} , Mo 和 Se 的多年监测数据分析,灰场的运行对周围地下水水位基本无影响,对地下水水质产生了一定的影响,尤其是对下游较近的小洼子村影响较大,但对距离稍远的吴家岭地区,灰水特征离子基本未超出地下水质量分类指标中的Ⅲ类水质标准,影响程度较小,且未改变其地下水使用性质。

参考文献:

- [1] GB/T14848-93. 地下水质量标准[S]. 1993.
- [2] 常允新, 王振涛, 秦鹏. 莱芜市南冶拟建焦化项目对地下水环境影响分析[J]. 山东国土资源, 2007, 23(3): 4-6.
- [3] 黄爽, 蔡树英. 电厂粉煤灰场对地下水环境影响的初步研究[J]. 武汉大学学报, 2001, 34(5): 7-11.
- [4] 田春声. 环境水文地质学[M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 1990.
- [5] 薛禹群. 地下水动力学[M]. 北京: 地质出版社, 1997.

Impact Monitoring and Analysis on Xujiayu Ash Storage Plant to Groundwater Environment

WANG Zhentao¹, ZHAO Fei¹, ZHAO Hui²

(1. Shandong Monitoring Center of Geological Environment, Shandong Jinan 250014, China; 2. Shandong Institute and Laboratory of Geological Sciences, Shandong Jinan 250013, China)

Abstract: On the basis of present condition of fly ash emissions in thermal power plants in China, setting Xujiayu existing power plant ash storage field as an example, through analysis on hydrogeological and environmental conditions, groundwater levels and water quality monitoring results around the ash storage field, it is regarded that ash storage field has a certain influence on its surrounding groundwater environment. But the degree of influence is low, and will not change the nature of the surrounding groundwater use.

Key words: Ash storage plant; groundwater; monitoring; impact analysis; Xujiayu area