

煤矿开采对明水泉的影响浅析

袁传芳 张运区 逯志强

(章丘市水务局, 山东 章丘 250200)

摘要 明水泉群为我国北方罕见的岩溶大泉,具有典型的雨源型特征。大气降水和雨洪水下渗后,向明水一带汇集,受西部文祖断层阻挡而富集,受上覆煤系地层阻隔而承压,在特定的构造条件下,沿断层破碎带或人工钻孔涌出地表,便形成明水泉群。煤系地层是明水泉群形成和存在的基本地质条件之一。煤矿开采吸引大量岩溶泉水,而且破坏原生的地质结构,影响明水泉群的正常出流,危及明水泉群的存在。针对煤矿开采对明水泉群的影响,建议实施相应保泉措施。

关键词 明水泉群 煤矿开采 影响 保泉建议

中图分类号 P314.1 文献标识码 A

1 明水泉群的成因

明水泉群位于山东省济南章丘市明水,其著名的百脉泉与趵突泉齐名,古有“西则趵突为魁,东则百脉为冠”的记载。泉群多年平均流量 $2.55 \text{ m}^3/\text{s}$,最大流量 $5.88 \text{ m}^3/\text{s}$,为我国北方罕见的岩溶大泉,因此,明水素有“小泉城”之称。

明水泉域为济南三大泉域之一,地处泰山山脉北麓,泰山断块凸起的北缘,东西边界分别为禹王山断层和文祖断层,南边界为地表分水岭,北边界为底行煤埋深 500 m 界线,面积 480.7 km^2 ,其中补给区面积 355 km^2 ,边缘煤田区面积 125.7 km^2 ,为一相对独立的水文地质单元(图1)。

泉域内总体上是一个以古生界地层为主体的北倾单斜构造,地形南高北低,东高西低。出露的地层大致从南往北,由老到新依次为寒武系(页岩、石灰岩等),奥陶系(石灰岩、白云岩),石炭—二叠系(砂页岩夹煤层等和第四系,局部(如大站水库—朱各务水库间)有新近系上新统(砂砾岩、淡水灰岩等)出露。区内构造以断层为主,多为NW—SE走向,主要有禹王山断层、文祖断层、西石河断层、东麻湾断层、西麻湾断层,褶皱不发育。

泉域内最主要的地下水类型为奥陶系碳酸盐岩裂隙岩溶水(简称奥灰水),明水泉水即为此类型。

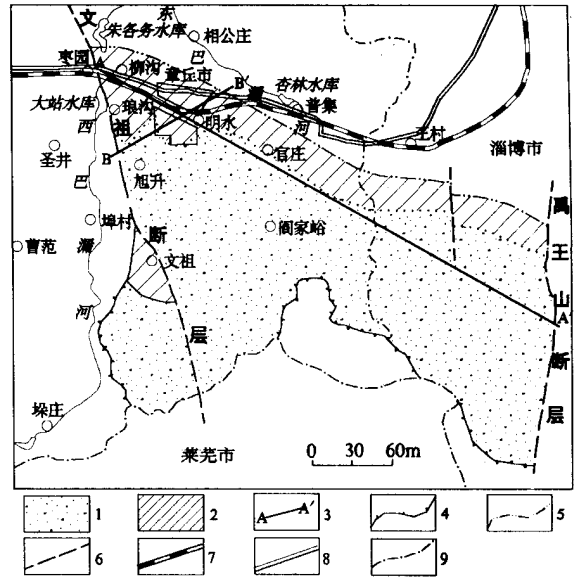


图1 明水泉域位置图

1—补给区 2—边缘煤田区 3—剖面线 4—地表分水岭 5—底行煤埋深 500 m 界线 6—断层 7—胶济铁路 8—济青公路 9—市界

奥灰水主要接受大气降水的入渗补给和河道渗漏补给,具有典型的雨源型特征^[1]。大气降水和河道雨洪水下渗后,沿岩层倾向向北东方向径流,受北部不透水层(石炭、二叠系砂页岩和煤层)的阻挡折向西北。明水为泉域补给区内最低点,海拔 60 m 左右,其附近地质条件复杂,断层发育,主要有东麻湾断

*收稿日期 2002-05-08;修订日期 2003-11-13;编辑 汪先起

作者简介:袁传芳(1964-),男,山东阳谷人,高级工程师,主要从事水文地质、泉水保护管理工作。

层、西麻湾断层、钓鱼台断层等。汇集于明水的奥灰水,受西部文祖断层阻挡而富集,受上覆煤系地层阻隔而承压,天然状态下沿断层裂隙或人工钻孔涌出地表,便形成明水泉群,诸如天然的百脉泉、东麻湾

泉群、西麻湾泉群和人工的梅花泉、龙泉等(图2)。奥灰水的排泄方式为人工开采排泄、煤矿排水吸引和泉排泄。由于泉域的相对独立性,奥灰水具有典型的全排型特征。

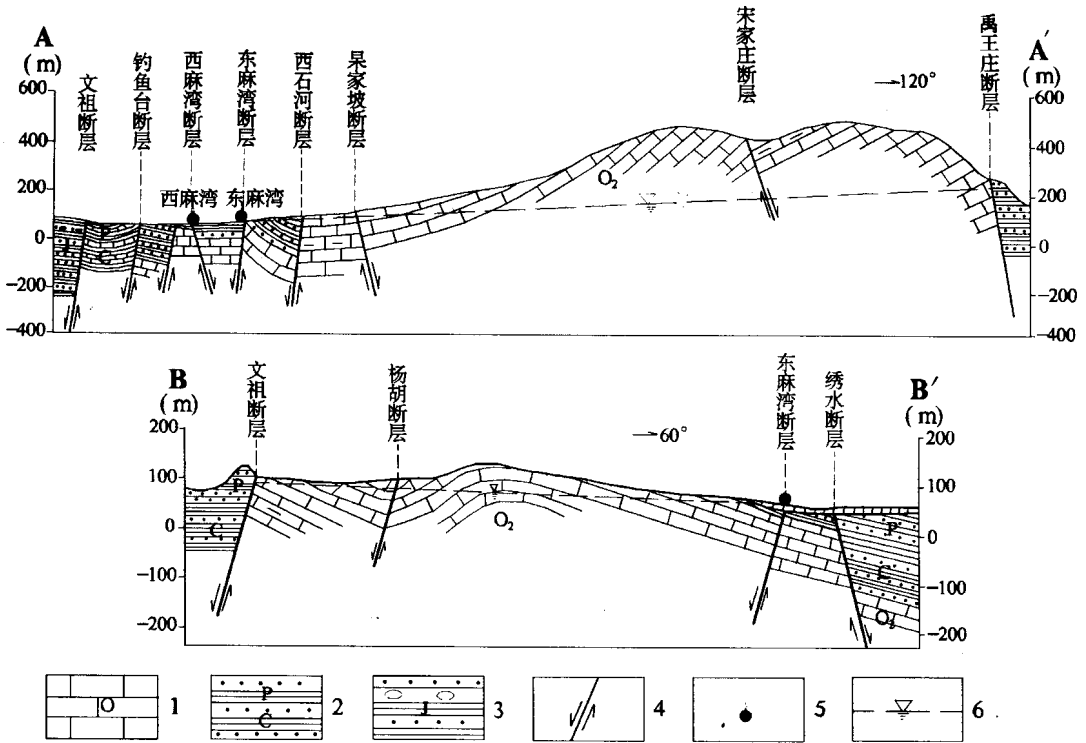


图2 明水泉域地质剖面示意图

1—奥陶系 2—石炭、二迭系 3—侏罗系 4—断层 5—泉 6—水位

2 煤矿开采对明水泉的危害

煤系地层是奥灰岩溶水的承压顶板,构成明水泉域的北部边界,是明水泉赖以形成和存在的基本地质条件。煤系地层中的砂岩裂隙水及层间灰岩水,通过断层破碎带裂隙与下伏的奥灰水(泉水)存在一定的水力联系,天然状态下,二者处于相对平衡状态。煤矿的开采,破坏了原生的地质结构,煤矿生产中,大面积疏干性排水,使天然的导水通道导水性增强。尤其在开采9行及以下煤层时,由于煤层距其下徐、奥灰较近,岩溶水具有较高的水头压力,大量岩溶水会补给煤系地层被吸引排出,遇到断层破碎带时还屡屡发生突水事故。这种人为形成的集中导水通道,使岩溶水与煤矿采空区相通,对明水泉群有严重的,甚至是致命的危害。

2.1 泉水大量流失

据调查,明水泉域内有生产煤井64处,正常矿坑排水量 $5250 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$;其中岩溶水(泉水) $3500 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$,占泉域内多年平均水资源总量的25.7%。煤矿生产,每年将泉域内1/4的岩溶水白白排掉,加之自1985年以来,仅在泉域排泄区内就发生8次中型以上突水事故,严重影响了明水泉的正常出流(表1)。

煤矿的突水,不但危及矿工生命安全,造成财产损失,而且使大量泉水流失,消减了泉水水位。1999年6月2日琅沟煤矿931采区突水后,泉水水位下降0.52m,2000年8月2日杨胡煤井突水后,泉水水位下降0.62m,2001年11月17日琅沟煤矿933采区发生突水后,泉水水位下降3.43m。水量的损失和水位的下降,加上自然因素的影响,使明水泉频繁断流。1999年5月明水泉断流,至2000年11月恢

表1 明水泉排泄区内历次突水事故统计

矿井名称	开采煤层	突水时间	突水量(m ³ /h)	止水情况	备注
绣惠镇1号井	煤10-1	1985年10月	>350	未止水	已废弃
鲍庄村煤井	煤10-3	1995年	>350	未止水	已废弃
砚池村煤井	煤9	1997年12月23日	1000	注浆成功	已关闭
琅沟煤矿931采区	煤9	1999年6月2日	1000	注浆见效	采区废弃
琅沟煤矿932采区	煤9	2000年1月5日	1000	注浆成功	采区废弃
杨胡煤井	煤9	2000年8月2日	1000	未止水	已废弃
琅沟煤矿933采区	煤9	2001年1月	100	未止水	采区部分废弃
琅沟煤矿933采区	煤9	2001年11月17日	3000~6000	正在注浆	未投产

复喷涌,断流时间长达18个月,2001年3月下旬明水泉再次断流,至今年重新喷涌,断流时间近28个月。明水泉的频繁断流,严重破坏了自然生态环境,在社会上引起强烈反响。

2.2 泉水水质受到污染

煤矿生产过程中,由于大面积疏干性排水,大量岩溶水沿天然和人为导水通道补给煤系地层中的砂岩裂隙水和层间灰岩水,待资源枯竭,煤矿停产后,采空区将全部充水。地下水的长期溶蚀作用,使煤系地层中有害可溶成分在水中富集,会导致水质严重恶化。如2001年11月17日琅沟煤矿933采区发生特大型突水事故后,煤矿排水停止,据12月1日山东省地质环境监测总站分析化验,琅沟煤矿矿水中SO₄²⁻含量达1800 mg/L,矿化度为2418.23 mg/L,总硬度为1752.63 mg/L,pH值为5.1,耗氧量为23.03 mg/L,水化学类型为酸性的SO₄-Ca·Mg型水,其SO₄²⁻、矿化度、硬度分别超过生活饮用水标准6.2倍、1.4倍和2.9倍。与此同时,附近的西麻湾水厂供水井水质与突水前相比,总硬度由370.3 mg/L增大到381.89 mg/L,矿化度由571.9 mg/L增大到651.62 mg/L。这说明劣质矿水沿天然和人为导水通道反向补给岩溶水,已使泉水水质受到污染。

2.3 明水泉将有改向、改道的危险

煤矿的开采,不仅吸引大量岩溶水,更为严重的是破坏原生的地质结构,使泉水的承压顶板变得千疮百孔、支离破碎。尤其在明水泉排泄区周围,由于水文地质条件复杂,断层发育,岩石破碎,泉水与煤系地层水有较强的水力联系,随着原生地质结构被逐步破坏,明水泉将面临改向、改道危险。

目前,在明水泉排泄区内有多处生产煤井,而且地处长明水泉下游的西巴漏河东岸。其中多数为乡

镇、村级煤井,其生产技术条件较差,管理水平低,不能严格执行采掘规程,为抢夺资源不惜将规定预留的井田隔离带也蚕蚀殆尽,造成各矿采空区彼此相通的恶劣局面。有的严重违反有关规定,采空区已濒临西巴漏河和朱各务水库,甚至延伸至河底,而此处西巴漏河河底高程为40 m左右,低于明水泉口近20 m,西巴漏河雨洪水和朱各务水库蓄水很可能沿地层塌陷裂隙下渗,增大矿坑排水量,甚至导致大面积淹井事故。反之,一旦某一个矿井发生突水事故,也势必殃及若干矿井,而且矿水将沿采空区上部的沉陷裂隙流向西巴漏河,届时,明水泉将改向、改道,天然的明水泉群将从此消失。2001年11月17日,琅沟煤矿933采区突水就殃及了明水2号煤井,幸运的是,琅沟煤矿西侧的西巴漏河河底高程高于明水泉水位,而且琅沟煤矿开采尚未穿越胶济铁路和济青公路,未于柳沟矿区连通,才使柳沟矿区各煤井免遭灭顶之灾,未造成泉水流失。若该现象发生在柳沟矿区,其后果将不堪设想。

3 保泉工作建议

鉴于煤矿开采对明水泉的严重危害,特提出如下保泉工作建议:

(1) 将明水泉排泄区列为明水泉重点保护区。

(2) 在重点保护区内限期关闭所有煤井,保护原有的地质结构,减少泉水向西巴漏河的泄漏通道。

(3) 煤井关闭之前,重新界定其开采范围和开采煤层,留足各类保护隔离带,落实好一切防范措施,防止突水事故的再次发生。

(4) 在泉域的其他煤田区,不再审批新的煤井,对现有合法生产煤井加强管理,严格执行采掘规程,

不再办理扩层、扩界手续,坚决杜绝各类非法采矿行为。

对照图,为以后可能实施的保泉注浆帷幕工作提供可靠的基础资料。

(5)所有煤井必须绘制地面、地下对照图,特别是即将关闭的各煤井,要测绘详细可靠的地面、地下

(6)对已有的煤矿突水点实施注浆封堵工程,减少对明水泉的危害程度,防止泉水污染。

参考文献:

[1] 杨保全, 龚友平. 娘子关岩溶地下水分布及合理持久开发研究[J]. 水资源保护, 2001(2): 35-37.

Effect Analysis of Mingshui Spring to Coal Mining

YUAN Chuan - fang , ZHANG Yun - qu , LU Zhi - qiang
(Zhangqiu Water Managing Bureau , Shandong Zhangqiu 250200 , China)

Abstract :Mingshui spring groups are rare karstic springs in north part , which has typical rain source type characteristics . Atmospheric water and flood deep - seeped and collected in Mingshui area , concentrated by the block of Wenzu fault in west , and water pressurized by the block of overlying coal formation . Under typical geological condition , water inburst into surface along fractural belt and hand - used drillings , thus Mingshui groups are formed . Coal formation strata is one of the basic geological condition for occurrence and form of Mingshui spring group . Coal - mining will not only absorp lots of karstic spring water , but also destroy primary structure , which effect normal outflow and occurrence of Mingshui spring group . Pointing to effect of coal - mining , related countermeasures should be carried out to protect springs .

Key words :Mingshui spring group ; coal mining ; effect ; suggestion to protect springs

(上接第 43 页)

Primary Study on Remote Sensing Theree - dimensional Flying Datas Model and Its Function in Natural Prevention and Evaluation

FENG Xiu - chun , SONG Qing - quan , WANG De - dong , PAN Feng - li
(Shandong Applying Center of Remote Technique , Shandong Jinan 250013 , China)

Abstract :Using PCI remote image conducting software , vector datas of partial elements gained in basic information data base with the scale of 1 :250000 as controlling map , and using multi - nomial rectifying method to correct TM image , and using isophyse , DEM is formed . Under FLY model , already corrected TM and DEM images are set up , which can form three - dimensional flying model of remote information . This model reflects surface , mountain , river , road and villages truly . These information are scientific basis for guiding flood prevention and flood outflow , and is technical support for natural hazard prevention and evaluation .

Key words :Remote sensing information ; DEM ; three - dimensional flying data model ; GPS