双鸭山矿区矿井涌水问题的研究

尹喜霖
(黑龙江省 904 水文地质工程地质勘察院, 黑龙江 双城 150111))

[摘 要] 本文阐述了双鸭山矿区的水文地质环境和地质构造条件; 分析了矿井涌水规律与特征以及危害; 研究了矿井涌水的人为因素, 并提出了矿井涌水的防治对策。

[关键词] 双鸭山矿区; 矿井涌水、规律与特征; 防治对策
[中图分类号] TD742+. 1 [文献标识码] A [文章编号] 1004- 1184(2002)04- 0195- 05

双鸭山矿区座落在黑龙江省东北部, 地处完达山的西北麓, 三江平原的西南边缘, 包括双鸭山煤田和集贤煤田, 管辖 11 个煤矿(图 1)。这里山清水秀, 物华天宝, 是黑龙江省的重要工业城市, 也是我国主要煤炭生产基地之一。然而随着对煤炭资源开发利用的扩大, 经济的快速发展, 在天然和人为因素影响下, 矿井涌水现象十分严重。不仅阻碍了煤炭资源的开发利用, 而且是矿井安全生产的大敌, 因此, 分析矿区水文地质环境和地质构造条件, 研究矿井涌水的规律和特征, 总结其危害, 找出人为造成的因素, 提出防治这种地质灾害的具体措施, 是一项十分迫切和重要的任务。

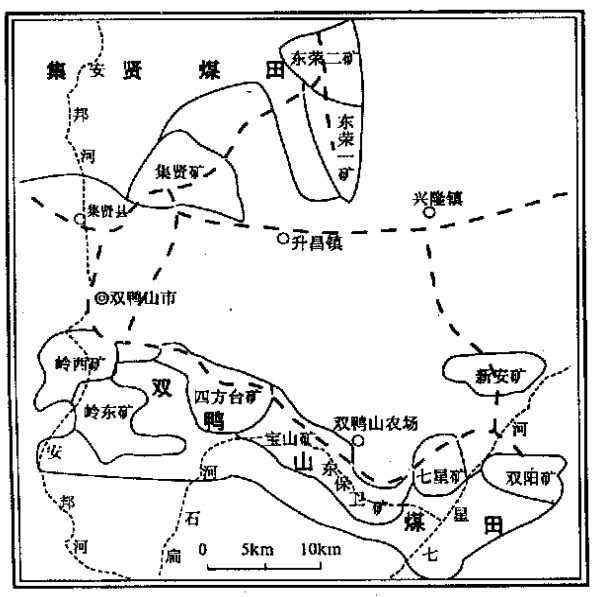


图 1 双鸭山矿区分布图

1 矿区水文地质环境和地质构造条件

1. 1 水文地质条件

矿区主要含水层包括第四系砂砾石含水层, 第三系孔隙含水层和侏罗系数裂隙含水层(带) (自上而下)。其中第四系砂砾石含水层主要分布于北部平原区和南部山区河流两侧的漫滩上, 最厚可达 350m; 南部河谷区厚仅 5~ 60m。砂砾石含水丰富, 单位涌水量 0. 83~ 22l/S ·M , 渗透系数 0. 32~ 113. 7m/d。此层水是矿井水的主要补给来源, 也是矿区主要的供水水源。

第三系孔隙含水层赋存于第四系之下, 广泛分布于集贤煤田。双鸭山煤田仅在东部分布, 岩性为半胶结的砂砾岩, 粗砂岩和泥岩。透水性较弱, 单位涌水量 0. 0012~ 0. 965l/S ·M , 渗透系数 0. 03~ 21. 7m/d。

煤系裂隙含水层(带)的主要岩性为泥质胶结的粗、中、细、粉砂岩夹煤层和砂质泥岩。此层(带)富含裂隙水, 是矿井直接充水来源。由于裂隙在浅部岩层中发育, 节理密而多, 岩石风化破碎严重, 使之连通性好, 故含水透水性强。往深部则岩石裂隙渐少, 多闭合或被充填, 因而含、透水性逐渐减弱。

上述的三个主要含水层(带)通过"天窗"以垂向越流的形式互相沟通, 建立了密切的水力联系, 构成了一个完整的由多种含水层组合而成的地下水系统, 从而也造成了矿区水文地质条件的多样化和复杂化。侏罗系含水层(带)为矿井的直接充水者; 而第四系砂砾石含水层其补给来源主要是大气降水的入渗补给, 还有河流在汛期的入渗补给。第四系和第三系孔隙水通过越流形式补给侏罗系煤系含水层(带), 构成矿井的间接充水水源。则矿井涌水为地下水的主要排泄途径。其迳流以局部汇流为特点, 指向各开采井巷。

1. 2 地质构造条件

矿区地处平原与山区交界处, 水文地质条件复

[收稿日期] 2002- 10- 03
[作者简介] 尹喜霖(1957-), 男, 黑龙江拜泉人, 学士, 高级工程师, 已发表论文 30 篇, 主要研究生态环境地质问题。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

杂, 地下水资源丰富, 所以自开发以来, 矿井涌水量一直比较大。再加上区内构造非常复杂多变, 具有多向性和复合性特征。双鸭山煤田处于集贤拗陷的南部, 总体上是一个东西向弧形展布的向斜构造。其东部多为单斜构造, 其中由若干不对称的次一级的向、背斜组成, 纵横向多有宽缓波状起伏。集贤煤田地处集贤拗陷的北部, 整体大致是由若干个南北和北东、北西向不对称的向、背斜组成。自中生代以来, 矿区始终处于间歇性沉降作用。由于新构造运动强烈频繁, 再加上该区经过长期多次的地壳运动, 使得矿区岩层扭曲强烈, 褶皱支离, 煤层错位, 构造发育, 不同性质、不同方向的断层相互切割、重接、反接、斜交、迭加、继承。在应力集中的部位裂隙密集, 岩石破碎, 抗压强度小。据统计, 落差在 50m 以上的大型断裂有上百条, 落差在 5～50m 之间的中小型断裂有千条以上, 延展长度多在 50～300m。这些构造有利于地下水的运移、入渗、储存和富集。为矿井涌水创造了客观条件。

2　矿井涌水规律与特征

2.1　矿井涌水与水文地质条件之关系

2.1.1　矿井涌水量与第四系砂砾石和第三系砂砾岩的含水层分布范围及厚度有关。

上覆第四系、第三系的含水层分布面积越广, 厚度愈大, 则矿井涌水量越大; 反之则小。如集贤矿煤层开采大致由西向东推进。1974～1985 年主要开采西部, 由于西部无第三系含水层分布, 且第四系厚度小, 因此该矿所获得的垂向补给量十分有限, 涌水量一直在 250m^3/h 左右徘徊。到 1985 年向东翼开拓时, 由于东翼广泛分布着第四系及第三系含水层, 所以矿井涌水量猛增(见图 2), 1996 年达到 2277m^3/h。

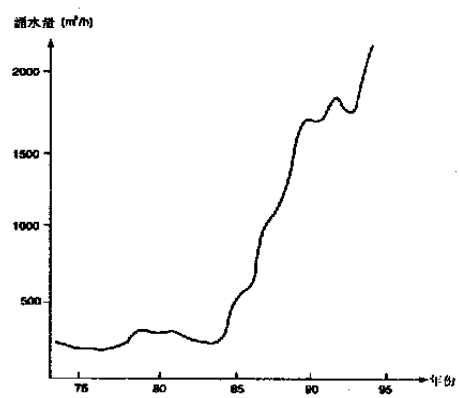


图 2　集贤矿 1974～1995 年矿井涌水量历时曲线

2.1.2　矿井涌水量与第四系底的亚粘土分布有关。在第四系底部亚粘土连续完整分布的区域, 矿井涌水量较小, 水位变化不大, 动态稳定; 反之则较大, 全矿区各矿井涌水量均遵循此规律。这是由于连续分布的亚粘土阻碍了上层水补给基岩裂隙水。

2.1.3　矿井涌水量与煤层含水层(带)中地下水静储量有关。据矿务局调查, 煤系裂隙水是矿井的直接充水水源, 矿井涌水量主要是集中喷涌宣泄裂隙水的静储量, 矿井突水量的 70% 以上是基岩裂隙水。比如双阳矿二井 1982 年 8 月最大涌水量为 2174m^3/h; 到 1984 年 8 月减为 913m^3/h; 而同时在第四系含水层中开凿水井的涌水量和水位变化较小, 这说明矿井主要是排泄煤系裂隙水。另外宝山矿 90 层左右三片放顶后虽然突水量较大, 但经反复计算得知, 开采区涌水量纯增加的部分仅占突水量的 23～30%, 其余仍为裂隙水的静储量。从表 1 和表 2 可见, 煤系裂隙水与第四系孔隙水原始水位差不多。但在矿井疏干作用下, 煤系含水层(带)地下水水位下降快, 第四系含水层地下水水位下降慢, 而且随着时间的延长, 两者水位相差越来越大。这充分说明矿井涌水量主要以消耗煤系裂隙水的静储量。

表 1　　宝山一井部分水位观测资料

孔　号 含水层(标高 m) 观测日期	73—12		水位差(m)
	煤系水位	砂层水位	
1975—5—26	+ 136.02	+ 129.74	6.28
1976-10-20	128.72	115.90	12.82
水降值(m)	7.30	13.84	

表 2　　双阳矿二井部分水位观测资料

孔　号 含水层(标高 m) 观测日期	81—16		水位差(m)
	煤系水位	砂层水位	
1981-12-31	28.955	22.265	6.69
1982-11-9	63.61	40.81	22.81

2.2　矿井涌水量与时间的关系

2.2.1　矿井涌水量与年度的关系。

从表 3 可知。除集贤矿和双阳的涌水量有逐年增多的趋势外, 其余各矿则规律性不太明显, 涌水量基本稳定。这是因为矿井开采初期, 随着一些井巷的建成和疏干工程的实施, 含水层被揭露的面积和体积逐年增加, 则矿井涌水量也逐年增大并以消耗煤层静储量为主。到了后期, 地下水流动边界随着时间不断地推移而扩展至阻水边界, 则裂隙水基本疏干, 这时矿井涌水量以消耗越流补给的第四系孔隙水为主, 所以矿井涌水量变化不大, 只是受降水大小变化而变化。1998 年由于降水量大, 受洪水影响, 所以各矿涌水量相对增大。鉴于此双鸭山多数矿井开发历史悠久必然受上述规律控制。而一些新建的矿井预计 1999 年以后涌水量将有所增加(如东保卫、东荣矿), 但增加幅度不会太大。其它矿涌水量则变小。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表 3　　各矿历年度涌水量一览表

涌水量 m³/h 矿井 / 年度	岭东	岭西	四方台	宝山	七星	集贤	双阳	新安	东保卫	东荣矿
1973					216					
1974		660				200				
1975	233	751		866	284	298				
1980	222	273		1059	183		338			
1981								251		
1982							1647	410		
1984	290	366		1282	153	181	1302	410		
1985	370	381		1455	190	298	981	405		
1987	387	383		1073	237	800	982	439		
1990	225	290		686	222	1456	1037	391		
1991	272	453	581	1130	2895	1684	1193	2144	599	
1992	274	453	585	1320	376	1847	1127	574	640	
1993	285	393		1192	438	1724	1112	171	522	
1994		406		1240	314	2058	1564	600	658	
1995				1215	314	2225	1424	611	689	
1996				1152	284	2277	1389	586	662	215
1997				909	283	2043	1524	706	581	209
1998		495			389	2472	1612	735	735	221
1999					356	1576	1432		688	237
2000	193	351				1112	1213		702	275
2001		384			386	1232	886		713	

2.2.2　矿井涌水量与月份关系。

从表 4 可见, 岭东矿矿井最大涌水量出现于 7 月份, 最小涌水量在 4 月份。这与大气降水密切相关, 即大气降水为第四系孔隙含水层的主要补给来源, 第四系孔隙水进而越流补给煤系含水层, 所以矿井涌水量有降水入渗的参与。因为该区多年来七月份降水量大则矿井涌水量也最大, 而 4 月份矿井涌水量小与降水量小或地下水枯水期有关。所以岭东矿上覆亚粘土薄或没有亚粘土, 所以矿井涌水没有滞后现象。而其它矿井涌水量也受降水影响, 但要滞后 2 个月左右, 即 9 月末至 11 初矿井突水严重。这是由于这些矿井上覆亚粘土厚, 所以有滞后现象。

2.3　矿井涌水量与采掘深度之关系

2.3.1　由于煤系地层风化程度与富水丰贫和垂直分带性的差异, 所以造成了矿井浅部(强风化带)涌水量大, 往深部(弱风化带)涌水量渐小的特征。

如宝山矿一井标高+ 10m 处的石门涌水量为 388m³/h(1973 年); 而标高- 180m 处的涌水量仅有 90m³/h; 双阳矿二井标高 0m 处石门和标高- 28m 处石门涌水量均达到 1000m³/h; 而标高- 60m 处石门涌水量为 150m³/h, 标高 150m 处石门有 20m³/h。

2.3.2　在煤系强风化含水层(带)上部, 虽然矿井涌水量大, 但疏干快而容易, 回采放顶时没有突水现象。

表 4　　岭东矿各井各月涌水量一览表

涌水量 m³/h 月份 / 位置	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
- 21 三层大巷	62	58	68	38	48	78	691	142	138	152	80	82
- 21 付井底	24	18	16	26	15	27	145	136	126	142	67	72
- 21 五井底	10	8	6	8	13	5	26	29	26	26	35	32
- 21 长山大巷	15	16	15	12	18	20	46	46	41	52	60	58

如双阳矿一井标高+ 70m 回风巷最大, 涌水量为 134m³/h, 经 19 个月疏降, 1800m 的巷道里的水全部疏干。与此同时, 标高+ 30m 处石门里的水经疏降后涌水量仍有 161m³/h; 当此处的水全部疏干后, 则标高- 30m 处石门涌水量仍很大。

2.3.3　岩柱小(水头低、降深小)的巷道疏干快; 岩柱大(水头高、降深大)的巷道疏干慢。

比如双阳矿标高+ 70m 回风巷岩柱 20～30m, 历经 19 个月疏干; 标高+ 30m 处集中巷岩柱长 57～67m, 耗时 26 个月才疏干; 标高- 30m 石门集中巷岩柱为 110～127m, 需 40 个月勉强疏干。

2.3.4　在强风化裂隙含水带下部或弱裂隙含水带中, 开拓巷道时水量不大, 但回采放顶是会发现突水现象(见表 5)。

表 5　　充水特征一览表

矿井	岩柱上巷标高(m)	采前巷道涌水(m³/h)	放顶突水(m³/h)
岭西矿	- 92	20～40	195
宝山一井	+ 55	200	197
双阳一井	+ 58	93	0
双阳二井	- 28	110	580

2.3.5　穿层的井巷涌水量远大于顺层的井巷涌水量。

如双阳矿二井的三条沿井巷涌水之和不足 70m³/h, 而穿层的一个石门涌水量就达到 1000m³/h。宝山一井穿井井筒涌水量为 700m³/h; 而相邻的五井顺层的井筒涌水量仅有 150m³/h。原因是穿层井巷揭露了较多的弱透水层, 勾通了较多的含水层的断裂之故。

2.3.6　矿井涌水量随开拓阶段大巷的延伸而增加。

这说明开拓大巷对煤系含水层(带)具有超前疏干作用, 它控制了基岩裂隙水下降漏斗的开成与发展, 同时也激发和加大了第四系、第三系地下水垂向补给作用。

2.4　矿井涌水量与回采面积的关系

矿井涌水量并非随回采面积的增加而增加。如宝山矿一井 20 层左三片, 1975 年 5 月 26 日放顶突水时采空面积为 3600m², 突水量为 197m³/h; 到 1976 年 12 月回采时面各增加到 70500m², 而采区涌水量仅比回采前增加 45m³/h; 双阳矿二井三采区在 1985 年 3 月 26 日放顶, 3 个月后回采面积增加到两倍多, 而涌

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

水量却从 580m³/h 减少到 225m³/h。

3　矿井涌水的事故与危害

矿井涌水对矿山开采具有很大威胁, 尤以煤矿为甚。为此, 解放以来, 党和政府对这一问题牵肠挂肚, 重视安全生产, 加强了对矿井涌水的疏导和防治工作。但由于种种原因, 矿井涌水事故时有发生, 涌水现象不胜枚举。矿井涌水不仅长期制约着采煤生产的进行, 而且由于其具有成因复杂, 波及面广, 密度较大, 活动频繁, 日益突出, 突然暴发, 重复出现, 持续时间短, 隐蔽性强, 难以预防等特征, 经常造成人员伤亡, 物资被淹, 财产的损失等, 其治理的费用也十分高昂。

据统计, 从 1954 年开始至 1997 年, 双鸭山矿区发生矿井涌水造成人员伤亡的事故 14 起, 死亡 24 人, 重伤 2 人, 轻伤 20 人, 其中在 1954 年 8 月 28 日, 岭东三井三层左一大巷, 工人们在作业时与旧窑对透, 造成透水事故, 600m³ 的水突然涌出, 死亡 3 人, 轻伤 2 人。1958 年, 采风斜井开工, 掘进 65m 以后, 由于涌水量太大而被迫停工。1962 年 6 月 24 日, 岭西竖井六采区切割眼透水, 死亡 4 人, 1200m³ 积水奔涌而出, 淹没大巷。1991 年江川煤矿小井发生突水, 死亡 3 人。1995 年宝山矿皮带井被淹, 修复巷道 2460m, 增设防水墙一道, 耗资 153. 7 万元。1996 年集贤煤矿辅助斜井涌水溃砂, 修复巷道 116m, 回填地面塌陷坑 4240m², 耗资 471. 2 万元。其它就不一一赘述了。

4　矿井涌水的人为因素

矿井涌水不光与自然因素有关, 还与人为因素有关, 主要是人们法制观念淡薄, 见利忘义, 粗放管理, 层层转包, 不抓安全生产, 违章操作和瞎指挥, 思想麻痹大意, 怀有侥幸心理, 不按规章制度办事。一些煤矿经营者要钱不要命, 不建任何安全措施。一些领导者大搞地方保护主义等。没有提前探水和放水意识。除此之外, 人们防范不利, 措施不当, 也是造成矿井涌水重要原因, 主要有以下几方面:

1) 井下排水设备不完善。截止 1985 年全矿区共掘凿井下永久水仓 53 个, 容积 80837m³, 安装主排水泵 91 台, 排水能力 15764m³。但由于历史原因, 排水能力还很不够, 欠帐很多, 涌水对矿井的威胁仍没有摆脱, 亟待解决。比如 1985 年全矿区井下排水工程 18 项, 需资金 270 万元, 结果有的没有解决。目前还存在很多问题, 如水仓相互串水、渗水、浮货太多; 有的水泵老化漏水, 效率低; 有的排水设备不配套, 改进不大等。1995 年集贤矿中央排水系统尚缺 2 台水泵和一条地下排水系统, 其它矿也有这种现象。

2) 地表排水沟年久失修。全矿区地面排水工程缺乏补充、疏浚、修复, 使其失去排水能力, 造成废水雨水排泄到处漫溢。井下涌水也不能及时地排到地表。结果四方游弋, 淹没房屋, 冲毁耕地, 飘走煤和器材。从表 6 可见一斑, 说明全矿区地面排水工程欠帐确实太多。

表 6　七星矿申请修建排水沟工程一览表

地点	长度(m)	土石方(m³)	资金(万元)
工业广场排水沟	280	484. 4	3. 64
车站至选煤厂公路两侧壕沟	380	1496	3. 74
车站段排水	110	586	2. 75
机电厂排水沟	150	690	3. 6
保卫科至三井排水沟	200	608	4. 2
四井至七星河水沟清淤	900	1000	1. 2

4. 3　采空区积水过多

双鸭山矿区开发历史较长, 多年开矿遗弃的采空区很多。这些采空区多数积水(见表 7), 严重威胁矿井的安全。一些涌水事故也是由于揭穿了采空区的积水而造成的。另外, 人们不合理的采掘方式不利也使巷内临时积水很多。

表 7　各矿井下积水情况

矿井名	积水(处)		面积(m²)	积水量(m³)
	采空区	临时		
四方台	6	14	80730	90790
七星	19	3	10129	4500
集贤	9	3	2120	
双阳	13	7	62575	
新安	1	21		
东保卫	3	2		2435
东荣二矿	7	17		15206

4. 4　小煤窑泛滥成灾

在大跃进年代和 90 年代以来, 小煤窑大露天遍地开花星罗棋布无孔不入。据统计, 1997 年全矿区小煤窑公开登记的有 164 家。这些小煤井管理混乱, 干部和工人不懂安全技术常识, 打乱了正常生产系统。造成排水系统混乱或不建立排水系统。他们见煤就胡采乱掘越界开采, 挖掉防水柱, 抠除挡水墙, 导通含水断裂, 造成重大隐患, 形成重大事故, 有的还与国营大矿沟通。据调查, 宝山矿有 18 处地方小煤井与国营大井相通, 大井与小井之间既没有防水煤柱, 也没有防水墙, 总之, 无任何封闭条件和防范措施, 所以小煤矿的突水事故接连不断, 随时都会城门失火、殃及池鱼, 威胁着大井的安全。

4. 5　塌陷坑千疮百孔

目前双鸭山矿区有塌陷面积 61. 95km², 占采空区的 53%。这些塌陷坑一般深 0. 3～4. 8m, 最大可达 11. 2m。塌陷坑不仅是地表水和大气降水的储存、流通、入渗的良好通道, 而且形成塌陷坑时能折断给水管道, 破坏排水管线, 造成矿井漏水事故。截至 1998 年, 塌陷坑已破坏, 给水管线 78km, 排水管线 36km。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

5　矿井涌水的防治对策

矿井涌水是一种随机性很强的水文地质现象, 所以对它的防范尤为显得很困难。稍有不慎, 即可酿成大祸和灾害。但矿井涌水这种地质灾害, 完全可以通过人为管理和控制, 采取一系列有效防范措施, 使矿井涌水得到预防, 减少、避免和根除, 并对它的存在、补给、运动、富集、突然到来等规律和特征加以掌握、监测、疏导、堵截和预测。在技术方面, 建议采取以下诸方面措施:

1) 要进一步查明矿区的水文地质条件和有关参数, 尤其是查明矿床充水条件, 仔细分析矿床内含水层、隔水层和煤层的空间位置及其相互构造关系, 正确划分充水条件, 仔细分析矿床的充水类型, 更好地决定隔水岩柱和挡水墙确定的安全合理性。

2) 做好地下水动态长期观测工作, 研究矿井涌水与大气降水、地表水、地下水之关系。

3) 增大疏干力度。通过矿区排水资料和动态观测可知, 井巷自然排水疏干起主要作用(占疏干总量的 96. 6%)。因此, 为使砂砾石孔隙水下的采煤工作能创造一个安全美好的环境, 应修建疏水巷道, 重点在基岩的强风化带部位。同时为了加速疏干, 可采用地面机井抽水和井下放水疏干方案。

4) 根据地质报告提供的资料, 有些钻孔质量不可靠, 所以应该做好防治钻孔水的工作。在采掘工作面接近钻孔之前, 都必须制定防治钻孔水的安全措施, 特别是各层回采工作面内实见的钻孔应在煤层底板进行封孔处理, 以防在下层煤掘进回采时发生突水事故。封孔材料应用草把木桩打入孔内, 然后用水泥砂浆将孔封好。

5) 对井下采空区积水、临时积水巷道, 要查清并及时编绘图纸。对威胁生产的要做到"先排放后生产, 有疑必探, 先探后掘"。如果水源的积水量不大, 水压小, 可直接对眼放水; 如果水量大, 水压强, 必须打放水孔。

6) 要逐步采用新技术来改进和增添设备, 维护巷道, 更新支形式, 改造矿井。要保护排水设备正常运转, 使井下积水和涌水能及时地畅通地排泄出去, 不留遗患。水仓要经常维修补漏, 清理浮货, 确保安全生产。

7) 地表水沟要及时清淤, 使其畅通无阻。要修筑一批骨干排水沟, 随时将地表水、地下水和大气降水排走, 防止其大量溃入井下。如 1996～ 1997 年已修成的双阳煤矿总排水沟, 总长 1830m , 耗资 142. 8 万元, 就是良好的开端。此外地面主井主扇风峒, 经检查多处有漏水、滴水应采取注浆和其它方法进行处理, 防止矿井内所有井口灌水, 以免造成水灾。

8) 对采煤形成的塌陷坑, 要及时回填、平整、造田、植树、养鱼。应严格控制矿井排水量, 逐渐降低地下水位, 缓慢改变地下水动力条件, 从而达到减少地面塌陷的目的。同时要对小煤窑进行整顿, 杜绝乱挖、滥采、盲干的事件发生。要多保护一些煤柱、岩柱、防水墙, 避免地面塌陷。对有危险的塌陷坑应进行回填或用水泵排水。

9) 对于厚度较大的侏罗系基岩裂隙含水层(带), 则其导水性和富水性在垂向上变化也较大, 一般是随着深度的增加其导水性和富水性也减弱。建议在采掘活动中采取由浅到深边疏边采好。在平面上尽量开采上无第四系和第三系覆盖着的煤层, 减少上覆含水层的垂向补给, 以推迟上部间接充水含水层对煤矿床的补给时间, 因而相对减少早期的矿井涌水量。同时也保护了第四系第三系含水层的地下水资源, 使矿井涌水量有一个较小而且稳定的补给源。

[参考文献]

[1]刘正林. 近代系统论新思想对矿井突水研究的启示. 水文地质工程地质, 1991(5).

[2]曹丁涛. 矿坑涌水量预测中的若干问题. 水文地质工程地质, 1991(5).

[3]尹喜霖. 鹤岗煤田矿涌水成因分析与防治建议. 勘察科学技术, 1998(1).

欢迎订阅 2003 年《水利科技与经济》

*《水利科技与经济》是由国家科委和国家新闻出版署批准的正式科技期刊, 国内统一刊号 GN 23- 1397/TV , 国际标准刊号 ISSN 1006- 7175, 国内外公开发行。

*《水利科技与经济》主要有政策法规研究、水利经济与管理、水利规划与设计、水工地质与勘察、灌排技术与方法、水土保持与防洪、施工技术与应用、环境保护与水利等栏目, 全面反映水利战线的科技成果, 为各级管理人员、工程技术人员提供服务。

*《水利科技与经济》为季刊, 本刊大 16 开本, 逢季末出版, 每册定价 6 元, 全年定价 24 元(含邮费), 读者可通过邮局或本刊发行部订阅, 邮发代号 14- 316。

本刊地址: 哈尔滨市南岗区宣礼街 35 号《水利科技与经济》编辑部

收款单位: 哈尔滨市水利规划设计研究院　　邮政编码: 150001　　联 系 人: 刘越男

开 户 行: 251 农行道里支行　　帐　　号: 040201040002004　　电　　话: (0451) 2711207- 8010

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net