

近距离煤层开采老空水害及其治理技术应用

王仲全, 刘胜利

(山东华源矿业集团有限公司, 山东 新汶 271219)

摘 要: 近距离煤层开采过程中, 上层老空积水对下层开采威胁较大, 文章结合华源井田二、四层近距离煤层开采过程中老空水防范的实例, 对老空水害发生机理、充水水源、积水量预计等进行了分析, 并提出了防治对策。

关键词: 近距离煤层; 老空水; 防治

中图分类号: TD745 **文献标识码:** B **文章编号:** 1671-0959(2007)09-0064-02

华源公司目前开采的二、四层煤, 层间距 6~14m, 其间岩性为细粉砂岩交替出现, 由于层间距较小, 二层回采后形成的老空水对其下方四层煤的安全开采构成严重的威胁, 因此分析探讨近距离煤层开采老空水害及其防治, 对安全生产、提高矿井资源回收具有重要的意义。

华源井田二、四层煤所属沉积地层为下二叠统的山西组, 按矿区裂高采厚比经验值 15 倍计算, 四层煤回采后的裂隙高度达 30m 以上, 大大超过了二、四层煤之间的层间距, 即四层煤采后通过采动裂隙与二层老空发生连通, 当老空积水量较大时, 就有可能造成四层煤回采工作面涌水增大或发生突水事故, 加之华源井田构造复杂、断层密集, 把煤层切割得支离破碎, 因此更增加了老空水害发生机率。

1 二层老空区充水水源及水量

1.1 二层老空区充水水源

二层煤直接顶多为粉砂岩, 性脆易冒, 平均厚度 4.0m, 层位不稳定, 局部变为中细砂岩, 老顶正常块段为中砂岩, 但由于沉积环境的影响, 二叠系中砂岩多被剥蚀而沉积为侏罗系红色中细砂岩, 该层砂岩厚度达 300 余米, 钙质和泥质胶结, 原生裂隙及构造裂隙较发育, 全矿井有 84 个孔揭露, 其中有 25 个孔漏水, 12 个孔明显消耗, 漏水孔率为 44.05%。属富水性中弱含水层, 该层直接接受第四系和大气降水的补给, 是二、四层煤的直接充水含水层。

主要是断层、裂隙, 采动破碎带等薄弱结构面, 所以在采掘过程中, 要尽量减少人为因素引起的矿井涌(突)水。在断层、裂隙发育地带, 底板岩石厚度急剧变薄地段, 底板突水危险性将增加, 在这些特殊部位施工前, 应加强预测, 并采取相应防治水措施, 以防矿井水突然涌出, 给矿井安全生产带来危害。

1.2 二层老空区积水量

1.2.1 采掘过程中二层顶板砂岩涌水

1) 掘进时顶板砂岩涌水情况。巷道掘进过程中, 顶板完整地段一般无水, 在裂隙及构造发育带, 二层煤红砂岩水以淋水状态涌出, 一般单个淋水段涌水量不大于 $0.5\text{m}^3/\text{h}$, 且持续时间长, 并随巷道掘进淋水段前移, 一条长度 300m 的巷道涌水量不大于 $2\text{m}^3/\text{h}$, 一般不会发生水害威胁事故, 但影响顶板的稳定性, 因此需要加强支护措施。

2) 回采时顶板砂岩涌水。大多数二层煤回采时, 因推进速度快, 仅有少量淋水, 但在裂隙及构造发育地段及采区下部边界工作面, 有时会出现较大的淋水, 易形成老空积水。

1.2.2 老空区积水量预计

二层煤开采后, 裂隙高达 30m, 影响范围内的顶板侏罗系红砂岩水将汇集到老空区, 形成积水。通过分析, 二层老空积水有以下两种情况: 第一种情况, 顶板完整时二层积水可能较小; 第二种情况, 当裂隙或构造发育时积水量可能就大, 相应的对四层威胁就较大, 且循环条件差, 以静水储量为主。

准确的预计积水量极其积水部位是老空防治工作的关键也是难点。由于华源井田构造复杂, 断层较为密集, 造成所施工巷道起伏较大, 因此我们通过对老空底板起伏位置进行了准确的分析, 划分并圈定积水地段, 来预测积水量。

另外, 在矿井地下水排放过程中, 应注意控制排水量。在降低矿井水压、消除井下水患的同时, 要保证不使附近农灌和生活用水井的水位大幅度下降, 而影响矿工和农民的生产生活。同时, 对排出的矿井地下水资源进行合理的再利用, 也能为煤矿创造可观的经济效益。

(责任编辑 崔永丰)

收稿日期: 2007-03-01

作者简介: 王仲全(1996-), 男, 山东新泰人, 工程师, 1990年毕业于广东佛山地质学院, 现任山东华源矿业集团公司技术科副科长, 分管防治水管理工作。

积水量计算见公式(1)

$$W = KLMH/\sin\alpha \quad (1)$$

式中 W ——积水量, m^3 ;

H ——老空积水水头高度, m ;

K ——含水系数, 一般取 $0.3 \sim 0.5$;

L ——老空长度, m ;

M ——煤层厚度, m ;

α ——煤层倾角, $(^\circ)$ 。

2 二层老空水防治

2.1 防治原则

四层煤回采时, 对所有工作面首先根据其所处部位, 分段对老空积水情况进行预测, 预测出可能的积水量, 本着“有疑必探, 先探后掘, 不探不掘”的原则对二层老空区分段探放, 并根据预计积水量和单孔放水量计算出放水所需时间, 保证在回采工作面投产前完成。

2.2 探放方法

探放水前, 编制出探放水安全技术措施, 加固探放水地段巷道支护, 并在探放水地段安设足够流量的排水设备, 保持正常运转。探放水地点一般选择在积水老空地段的低洼地, 采用岩石电钻钻进, 用 $\Phi 55\text{mm}$ 钻头钻进 5.5m 后, 下 $\Phi 50\text{mm}$ 的套管 5.0m , 套管上缠好麻皮, 抹上黄油安设阀门, 将压力表顶入孔内并用卡子固定好, 耐压试验合格后用 $\Phi 42\text{mm}$ 的钻头钻进, 通过出水情况确定是否打透老空, 打透后一般不要拔卸钻杆, 以作钻孔堵塞时疏通之用, 单孔放水量要能满足放水要求。

2.3 防治实施

2006 年 5 月份, 公司 4406E 运输巷在沿四层煤向东施工过程中, 多处沿裂隙和揭露断层处出现淋水, 通过分析认为其上二层老空已充满积水, 并且积水量可能很大, 将对以后该面的回采产生很大的威胁, 因此必须对其上方二层老空进行探放。根据上方二层老空的起伏情况并考虑到局部地段可能发生了冒落会造成局部老空截水现象, 致使水流不畅、放水不彻底, 因此决定先在老空最低部位打一个探放孔, 然后再根据放水量实施第二个放水孔。

探放情况如下: 4406E 运输巷设计长度 360m , 该巷共揭露断层三条, 落差均大于 4m , 并且该运输巷四层煤顶板

原生裂隙和构造裂隙都较发育, 在这些裂隙和断层处都有较大的淋水, 在该巷 320m 处是上覆二层煤老空最低点, 也就是在 4406 运输巷边切眼以东为第一个放水孔。其上二层老空长度也是 360m , 倾斜长平均 40m , 预计水头高度 14m , 走向长度 320m , 采厚 2.0m , 煤层倾角 23° , 预计积水量 6879m^3 , 当钻孔打到 10m 时, 钻孔出水, 未卸钻杆, 出水量 $30\text{m}^3/\text{h}$, 以后逐渐减少, 历时 20d , 共放出老空水 6100m^3 。为检验放水的彻底性, 又在原放水孔以西 5m 处实施了第二个钻孔, 结果出水量极少, 在第二天已不出水, 并且原先裂隙处及断层破碎带的淋水也被疏干, 充分证明了放水已取得成功, 和原先预计的积水量差距不大。这样通过积水疏放保证了回采工作面以后的开采安全并解放了四层煤储量近三万吨, 钻孔位置示意图见图 1。

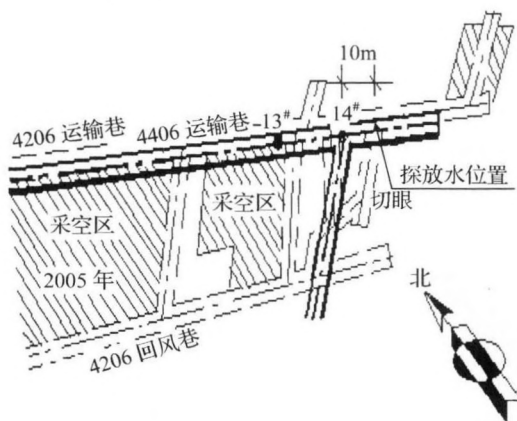


图 1 放水钻孔示意图

3 存在问题及建议

华源井田二、四层煤为近距离煤层开采, 二层老空水对四层煤开采安全威胁很大, 为保证安全必须加强对这方面的研究, 并加大防治力度, 为其它近距离煤层如十三层、十五层煤的开采起到很好的指导作用。老空水的防治重点之一在于能准确的预计老空积水量, 而现有的预计方法还不能满足要求。因此笔者建议可根据含水层降落漏斗法来进行预计, 为此今后必须加强对二层以上侏罗系红色砂岩的含水性及静水储量的预计, 并加强对红砂岩含水层自然疏干等方面的研究, 为矿井防治水积累经验。 (责任编辑 崔永丰)

※信息资讯·会 讯※ 2007 电工装备创新与发展论坛成功召开

8 月 19 ~ 20 日, 由中国电工技术学会主办、上海追日电气有限公司协办的“2007 电工装备创新与发展论坛——电气节能与新能源”在北京成功召开。来自全国产业界和科技界的代表共 150 余人参加了本届论坛。原机械工业部副部长、中国机械工业联合会特别顾问陆燕荪, 原机械工业部电工局局长、中国电工技术学会名誉理事长周鹤良, 国家发改委能源研究所原所长周大地, 科技部政策法规与体制改革司副司长胡志坚, 以及中国科学院、中国工程院院士唐任远、顾国彪、周孝信等领导和专家参加了会议。

会议探讨了电工装备制造业的创新发展与推进节能减排工作的作用。唐任远院士在总结发言中认为, 此次论坛是一次求真务实的会议, 论坛成果将对我国电工行业的发展产生积极的影响, 对推进我国的节能工作也必将发挥积极的促进作用。 [万晓石]