

大倾角综采工作面综合预防自然发火技术

王升宇, 宁连江, 陈维良, 李德才, 孙羽

(通化矿业集团公司, 吉林白山 134300)

[摘要] 系统分析了大倾角综采工作面采空区自然发火的原因, 针对大倾角复杂地质条件下综采工作面的自然发火情况, 研究并实施了综合防灭火措施, 采用均压、注氮、注奥格休、注浆、注水等防灭火技术, 成功地消除了自然发火隐患, 确保了综采工作面安全回采、安全回撤, 为同类综采工作面防灭火工作提供经验。

[关键词] 大倾角; 综采工作面; 防灭火技术

[中图分类号] TD75 2.2

[文献标识码] B

[文章编号] 1006-6225 (2011) 06-0097-03

Technology of Comprehensive Spontaneous Combustion Prevention in Full-mechanized Mining Face with Large Angle

1 概况

八宝煤矿 1101 综采工作面位于 -600m 中央区, 开采范围 -545 ~ -522m, 工作面开采煤层为 I 层煤, 工作面走向长度 240m, 倾斜长度 42m, 倾角平均 43°, 煤层厚度平均 8m, 工作面采用 U 型通风, 沿走向推进 50m 后, 为了加强上隅角及上出口顶板控制, 外错沿底板补掘回风道, 形成“一井两回”的通风系统。采煤方法为综采放顶煤, 采高 2.5m, 绝对瓦斯涌出量 $6.8\text{m}^3/\text{min}$, 煤层瓦斯含量 $7.7\text{m}^3/\text{t}$, 煤层自然发火期 1 ~ 3 个月。

1101 综采工作面开采煤层松软、倾角大, 推进速度缓慢, 平均日推进 0.4 ~ 0.8m, 采空区浮煤多、氧化带较宽, 预防自然发火难度加大。2010 年 11 月 18 日上隅角出现 CO, 上隅角阻燃墙外 CO 浓度 0.0048%、温度 28.5℃, 上隅角阻燃墙内 CH₄ 浓度 3.60%, O₂ 浓度 19%, CO 浓度 0.005%, CO₂ 浓度 0.3%, 其他地点没有发现 CO, 由此判断是上隅角及开切眼附近浮煤氧化所致, 综采工作面推进过程中, 工作面上隅角 CO 浓度最高达到 0.0098%, 经过束管监测系统化验分析, 曾经出现稀有气体 C₂H₄, 自然发火隐患严重。

2 1101 综采工作面自然发火危险地点分析

(1) 原 -522m 回风巷正头独头巷道与工作面顶板形成冒落通道或裂隙通道, 造成该处巷道微风, 使该处处于裂缝带和冒落带的煤体长期氧化蓄热而自然发火。

(2) 工作面上端头沿底板后补回风巷已冒落巷道及 -522m 巷道正头已冒落巷道, 两处巷道煤层冒落后分别形成一个大面积冒落区, 空区内浮煤将长期处于蓄热状态。

(3) 该区煤层厚度平均 8m 左右, 工作面坡度在 43°, 工作面采高 2.4m, 放顶煤量少, 造成工作面综采支架上方及后上方处于裂缝带和冒落带的煤体或浮煤处于漏风通道状态, 使该处处于裂缝带和冒落带的煤体长期氧化蓄热而自然发火。

(4) 1101 综采面开切眼、终采线及进、回风巷顶煤形成裂隙, 长期氧化蓄热而自然发火。

3 1101 综采面自然发火预测预报及三带划分

(1) 建立 PE-ZKW10-16 束管监测系统, 在采空区沿底板埋设束管, 每隔 30m 迈步再埋一趟束管, 交替监测采空区深部气体成分。

(2) 综采工作面上风巷测风站处、上隅角处建立固定监测点, 每班进行测定, 配备专职瓦斯检查员每班采用红外线温度计、CO 检定器、四参数测定仪器, 测定综采工作面进、回风巷、上隅角煤体温度、气温、CO 情况, 记录在防火观测记录牌板上, 进、回风巷温差在 5 ~ 10℃ 时必须高度注意, 加强检查。

(3) 采用束管监测系统自动采样和人工采样相结合的取样方式, 采样人员每天到采区上隅角、抽放管内取气样, 进行化验分析, 如有发火隐患要立即采取有效措施进行处理。

(4) 综采工作面、上隅角设置 CH₄、温度、

[收稿日期] 2011-07-29

[作者简介] 王升宇 (1961-), 男, 吉林通化人, 高级工程师, 研究生, 现任通化矿业集团公司常务副总经理。

CO、风速传感器，进行实时监控。

(5) 利用束管监测系统考察综采工作面的散热带、氧化自燃带、窒息带的分布规律, 散热带内由于漏风充分, 其 O_2 浓度偏高, 大于 18%; 氧化带内的 O_2 浓度为 7% ~ 18%; 窒息带的 O_2 浓度小于 7%。通过采集采空区各部位的气体气样进行组份分析, 0 ~ 20m 为冷却带, 20 ~ 60m 为氧化带, 氧化带后面全为窒息带。

4 1101 综采工作面防治自然发火技术措施

(1) 1101 综采工作面开切眼每隔 5m 施工 1 组 2 个 5m 深的静压注水孔, 开采之前进行静压注水, 超前湿润煤体降温。

(2) 根据 1101 综采工作面回采期间瓦斯涌出情况, 合理调节工作面风量。初采期间工作面风量配备 $1005\text{m}^3/\text{min}$, 该工作面出现 CO 后, 在保证瓦斯不超限的前提下, 工作面进风量缩减到 $400\text{m}^3/\text{min}$, 减少采空区的漏风量和漏风宽度。

(3) 注奥格休阻化泡沫封闭采空区。为了减少采空区的漏风,对 1101 综采工作面上、下隅角进行充填,实施增阻堵漏。综采工作面每推进 10~15m,在上、下隅角处采用奥格休阻化泡沫进行充填,要求墙垛与综放支架后梁一致,墙垛与上、下风巷间成 110° 钝角或圆弧形,不至于形成通风死角或涡流区,以利于风流很好地扩散,紧贴在漏风源(下隅角)墙垛外增设挡风风障,阻止漏风。要求工作面上、下隅角,随着工作面推进,每班及时地进行封堵,顶、底、帮接触严密,不漏风。

(4) 采空区注氮(图1)。在1101综采工作面设置1套MD-800膜分离井下移动式制氮机,在-545m进风巷铺设2趟注氮管路至下隅角采空区,借助漏风将注入的 N_2 散布在采空区内。

注氮时,要观察测氧仪,当 O_2 浓度小于 3%,即 N_2 浓度大于 97% 时,方可进行注氮。连续注氮时,必须保证工作面 O_2 浓度不低于 18.5%,否则应立即停止注 N_2 并撤出人员,同时增大工作场所的通风量。上隅角设置 O_2 传感器、 CH_4 传感器监测其浓度,防止缺氧现象出现。

注氮量的多少,应根据采空区中的气体成分来确定,以采空区中的 O_2 浓度不大于 7% 作为确定的标准。如果采空区出现 CO 浓度或出现高温、异味等自燃征兆,都应加大注氮强度。

(5) 均压通风 (图 2)。在 -600m 大巷设置 1 套 30×2kW 智能局部通风机。智能局部通风系统风筒出口接至工作面上端头上出口附近及原 -522m

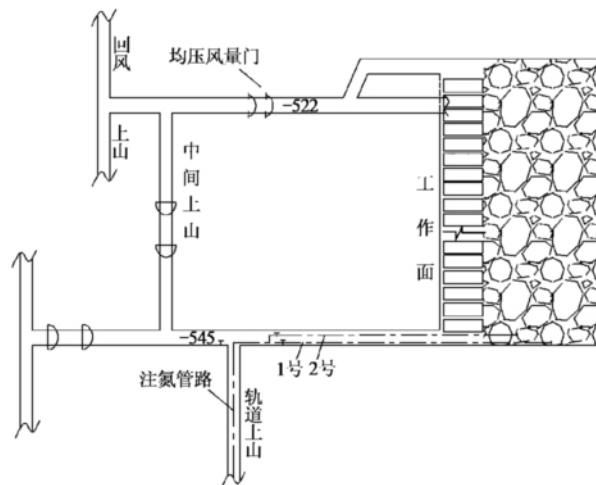


图 1 采空区注氮

老巷道正头,降低工作面后排漏风风路压差,减少采空区漏风。在-522m回风巷设置2道均压风量门,将工作面进风量控制在 $400\text{m}^3/\text{min}$, -522m回风巷风量为 $652\text{m}^3/\text{min}$ 。通过该方法有效地控制了采空区自然发火趋势,使CO浓度在一段时间内始终保持在0.0016%。

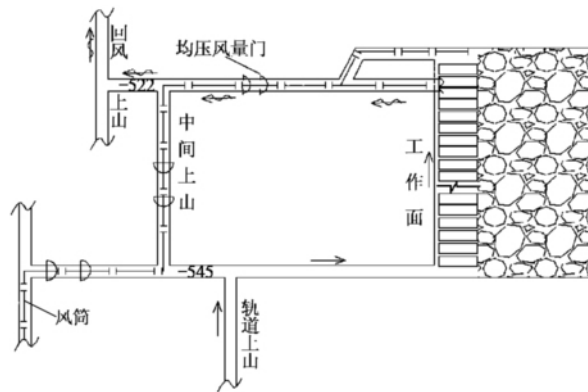


图 2 均压通风

(6) 采空区灌浆(图3)。在-473~-522m回风巷铺设1趟注浆管路,至采空区上端头,间歇式向采空区灌注掺有阻化剂的粉煤灰泥浆。通过注浆,降低了煤体的氧化活性,抑制煤氧结合,增加了采空区的密闭性,减少了漏风,同时起到了冷却降温的作用。

在综采工作面检修和回撤期间，利用岩石电钻对架后沿走向方向 5 ~ 8m 范围，沿倾斜方向每隔 5m，进行打孔注浆、注水，保证工作面检修和回撤期间有效预防自然发火。

(7) 采空区注水降温(图4)。因采空区遗留大量的煤炭,长时间堆积容易自燃,采取煤体注水及采空区注水措施吸热降温,抑制自燃。

在-522m 上巷钻场向工作面裂缝带施工钻孔，

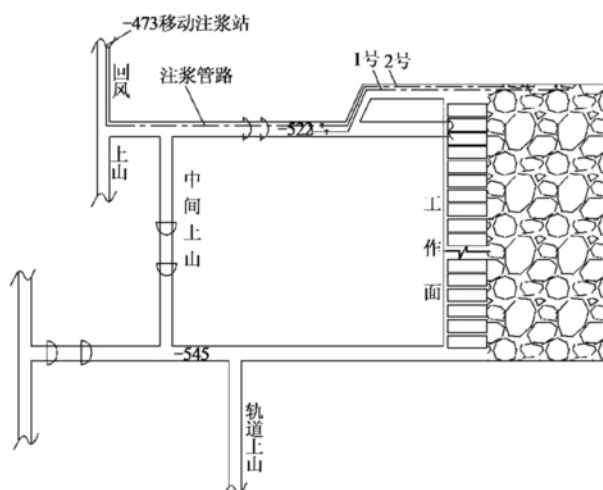


图3 采空区灌浆

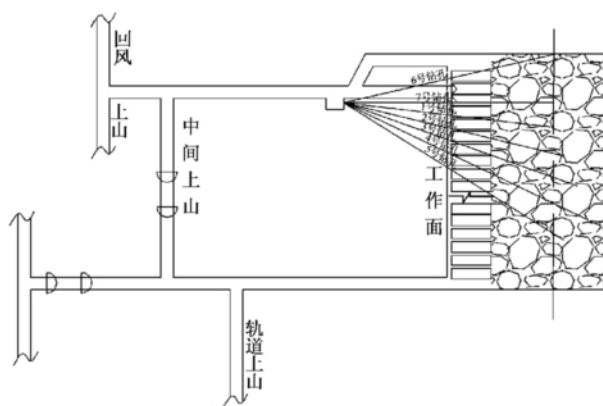


图4 采空区注水降温

每组钻场布置 5 个钻孔, 孔径 42mm, 孔深 8 ~ 42m, 倾角 30° ~ -30°, 下套管外接消防静压注水管, 水压不得超过 1MPa, 施工人员严格按《操作规程》作业。

(8) 上、下巷超前静压注水。在 -522m 上巷、-545m 下巷超前工作面 15m, 并每隔 5m 上、下打一对注水钻孔, 孔深保证不小于 18m, 按规定封孔后利用静压水进行注水, 注水压力控制在 0.4MPa

以下, 达到湿润煤体的作用, 从而延长该处煤炭落入采空区时的氧化自燃时间, 如图 5。

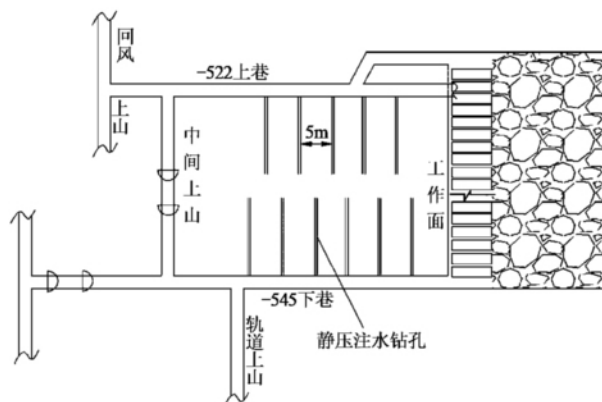


图5 上下巷超前打钻注水

(9) 利用阻化剂喷雾装置定期向综采工作面架后及采空区、下巷口喷洒阻化剂; 上下端头考虑静压注水加阻化剂。阻化剂浓度控制在 15% ~ 20%。参入粉煤灰时浓度为 5%。

(10) 加快综采工作面的推进速度, 是预防综采放顶煤工作面自然发火的治本措施。

5 结束语

八宝煤矿 1101 综采工作面经过采取上述综合预防自然发火措施, 保证了大倾角综采工作面的安全顺利开采。该综采工作面 2010 年 10 月 27 日开始回采, 2011 年 7 月 1 日回撤结束, 2011 年 7 月 21 日完成封闭工作。

【参考文献】

- [1] 张榜雄, 魏锦平. 综放采场自然发火防治技术及实践 [M]. 北京: 煤炭工业出版社, 2008.
- [2] 徐精彩, 张新亥, 文虎, 等. 煤层自然胶体防火理论及技术 [M]. 北京: 煤炭工业出版社, 2003.
- [3] 逢宁, 黄金. 阻化防火的综合设计及实践 [J]. 煤矿开采, 2010, 15 (4): 118-120. [责任编辑: 邹正立]

湘煤集团进入 2011 年中国煤炭企业 100 强

日前, 中国煤炭工业协会向社会发布了 2011 中国煤炭企业 100 强和 2011 中国煤炭企业煤炭产量 50 强名单。湖南省煤业集团有限公司 2010 年以营业收入 723317 万元列入 2011 中国煤炭企业 100 强第 51 位。入围榜单的企业具有“规模与效益大幅攀升、财税贡献继续增加、科技创新稳步提高、兼并重组异常活跃”等特点。

湘煤集团现下辖 36 家子分公司, 在省内拥有生产矿井 52 对, 设计生产能力 10.05Mt/a, 在贵州拥有煤矿 9 个, 设计生产能力 5Mt/a, 控制煤炭资源 600Mt; 在新疆拥有 100Gt 以上的煤炭资源的矿区, 实行“以煤为主、有限多元”的战略理念。

摘自中东煤炭新闻网: <http://huazhong.cwestc.com/newshtml/2011-11-9/156472.shtml>.